



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

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

TEMA:

**“LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD
DE VIDA DE LOS HABITANTES DE LA COMUNIDAD DE CENSO
– POALÓ DE LA PARROQUIA SAN JOSÉ DE POALÓ, DEL
CANTON PÍLLARO, EN LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA”**

Autor: Franklin Xavier Álvarez Falcón

Tutor: Ing. M.Sc. Francisco Pazmiño

Ambato – Ecuador

2013

CERTIFICACIÓN

Certifico que la presente tesis de grado realizada por el Señor Franklin Xavier Álvarez Falcón, egresado de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato, se desarrolló bajo mi dirección, es un trabajo estructurado de manera independiente, personal e inédito y ha sido concluido bajo el título **“LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DE LA COMUNIDAD DE CENSO – POALÓ DE LA PARROQUIA SAN JOSÉ DE POALÓ, DEL CANTON PÍLLARO, EN LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA”**

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad.

Ambato, 15 de Enero del 2013

.....
Ing. M.Sc. Francisco Pazmiño
TUTOR DE TESIS

AUTORÍA DEL TRABAJO

Yo, Álvarez Falcón Franklin Xavier, con C.I. 180336505-3, soy responsable de las ideas, resultados y propuestas expuestas en el presente trabajo, a la vez confiero derechos de autoría a la Universidad Técnica de Ambato – Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica.

.....
Álvarez Falcón Franklin Xavier

DEDICATORIA

A Dios por darme la vida y bendecirme cada día. A mi madre Rosa Mercedes Falcón por su amor, paciencia, perseverancia, consejos que me han permitido formarme personal y profesionalmente, constituyéndose un verdadero ejemplo de vida a seguir.

A mi esposa Mayra Alejandra por su comprensión, dedicación y apoyo incondicional para lograr alcanzar la meta; a mi hija Victoria Sarahí, fuente de inspiración para fortalecer mi espíritu, logrando que cada día supere mis limitaciones y aprenda con ella a ser un mejor padre, amigo y esposo.

A mis demás familiares que con su aliento constante me han motivado a culminar con éxito una etapa más de mi vida estudiantil.

Una dedicatoria especial para mi amigo Alvaro (+) quien me apoyo de una forma inesperada para cumplir esta meta. Desde alla arriba me esta guiando a caminar en la vida. Espero volvernos a ver amigo.

Xavier

AGRADECIMIENTO

Al Presidente del Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de San José de Poaló Sr. Eulogio Andrade por las facilidades prestadas para la realización de este trabajo.

Al Ex - Presidente de la Junta Administradora de Agua Potable del Caserío Censo – Poaló Sr. Álvaro Romero (+) por el desinteresado trabajo en beneficio de su comunidad, con logística y personal en mingas con los requerimientos necesarios, como aportes muy importantes en la realización del trabajo pese a su discapacidad le hechó ganas y hasta donde Dios le permitió en este mundo ayudar a su comunidad y a su gente para este proyecto.

A todos los maestros de la Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, Carrera de Ingeniería Civil por abrirme las puertas del saber, y haber depositado en mí, sus sabios conocimiento y experiencias compartidas que me han permitido formarme de la mejor manera en mi vida estudiantil.

Un agradecimiento muy especial a mi Tutor, Ing. M.Sc. Francisco Pazmiño, por su acertada dirección técnica en la elaboración del presente trabajo de grado.

Franklin Álvarez

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

CERTIFICACIÓN	ii
AUTORÍA DEL TRABAJO	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO	v
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS	x
RESUMEN EJECUTIVO	xiii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I.....	3
EL PROBLEMA.....	3
1.1 Tema	3
1.2 Planteamiento del problema	3
1.2.1 Contextualización.....	3
1.2.2 Análisis crítico.....	8
1.2.3 Prognosis.....	9
1.2.4 Formulación del problema	9
1.2.5 Interrogantes.....	10
1.3 JUSTIFICACIÓN	11
1.4 OBJETIVOS.....	12
1.4.1 Objetivo General	12
1.4.2 Objetivos Específicos	12
CAPÍTULO II.....	13
MARCO TEÓRICO.....	13
2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	13

2.2 FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA.....	16
2.3 FUNDAMENTACIÓN LEGAL.....	16
2.4 CATEGORÍAS FUNDAMENTALES.....	28
DESARROLLO DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE.....	29
DESARROLLO VARIABLE DEPENDIENTE.....	44
2.5 HIPÓTESIS.....	50
2.6 SEÑALAMIENTO DE VARIABLES.....	50
CAPÍTULO III.....	51
METODOLOGÍA.....	51
3.1 ENFOQUE.....	51
3.2 MODALIDAD BÁSICA DE INVESTIGACIÓN.....	51
3.2.1 Por el objeto.....	51
3.2.2 Por el lugar.....	51
3.2.3 Por el tiempo.....	52
3.3 NIVEL DE INVESTIGACIÓN.....	52
3.3.1 Nivel exploratorio.....	52
3.3.2 Nivel descriptivo.....	53
3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	53
3.4.1 Población.....	53
3.4.2 Muestra.....	54
3.4.3 Tipo de muestra.....	55
3.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	56
3.6 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	58
3.7 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS.....	59
3.7.1 Plan de procesamiento de la información.....	59
3.7.2 Análisis e interpretación de resultados.....	59

CAPÍTULO IV	60
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	60
4.1 TABULACIÓN DE LA ENCUESTA.....	60
4.2 RESULTADOS DE LA ENCUESTA.....	63
4.3 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	74
4.4 VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS	76
Planteamiento de Hipótesis	76
Nivel de significación.....	76
Estadístico de prueba.....	76
Fórmula.....	78
Resolución de la fórmula.....	79
Regla de decisión	79
Conclusión de la hipótesis	80
CAPÍTULO V	81
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	81
5.1 CONCLUSIONES.....	81
5.2 RECOMENDACIONES.....	82
CAPÍTULO VI.....	83
PROPUESTA	83
6.1 TEMA.....	83
6.2 DATOS INFORMATIVOS.....	83
6.3 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA.....	84
6.4 JUSTIFICACIÓN.....	85
6.5 OBJETIVOS.....	85
6.5.1 OBJETIVO GENERAL.....	85
6.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	85

6.6 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD	86
6.7 FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA.....	88
6.8 METODOLOGÍA. MODELO OPERATIVO	98
DESARROLLO DE LA PROPUESTA.....	101
FASE I.....	101
FASE II.....	135
FASE III	140
FASE IV	169
FASE V	217
6.10 ADMINISTRACIÓN	241
6.11 PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN	241
BIBLIOGRAFÍA	248
ANEXOS.....	252

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Definición de contaminantes	40
Tabla 2: Contaminantes: Parámetros, tipo y consecuencias	41
Tabla 3: Variable Independiente: Aguas residuales	56
Tabla 4: Variable Dependiente: Calidad de vida	57
Tabla 5: Tabulación de preguntas y respuestas	60
Tabla 6: Tabulación de preguntas y respuestas	61
Tabla 7: Tabulación de preguntas y respuestas	62
Tabla 8: Pregunta 1	63
Tabla 9: Pregunta 2	64
Tabla 10: Pregunta 3	65
Tabla 11: Pregunta 4	66
Tabla 12: Pregunta 5	67
Tabla 13: Pregunta 6	68
Tabla 14: Pregunta 7	69
Tabla 15: Pregunta 8	70
Tabla 16: Pregunta 9	71
Tabla 17: Pregunta 10	72
Tabla 18: Pregunta 11	73
Tabla 19: Variable Independiente.....	77
Tabla 20: Variable dependiente.....	77
Tabla 21: Respuestas observadas.....	77
Tabla 22: Respuestas esperadas.....	78
Tabla 23: Cálculo del Chi-Cuadrado	79
Tabla 24: Velocidad a tubo lleno.....	91
Tabla 25: Diámetro recomendado de pozo de revisión	94
Tabla 26: Modelo Operativo	98
Tabla 27: Tabla Topográfica	105
Tabla 28: Datos de población	135
Tabla 29: Población futura	139
Tabla 30: Dotación media diaria	142

Tabla 31: Factor disminución de infiltraciones por material	145
Tabla 32: Caudal del diseño por tramo y por calle	148
Tabla 33: Diseño sanitario por tramos y por calles	162
Tabla 34: Tiempo de digestión dependiendo de la temperatura.....	181
Tabla 35: Cálculo de cortantes finales en estructura	212
Tabla 36: Presupuesto y Análisis de Precios Unitarios de la Obra	217
Tabla 37: Cronograma Valorado de Trabajos	240
Tabla 38: Costo de la Inversión de la obra.....	241
Tabla 39: Costo de la inversión de la obra	242
Tabla 40: Costo de Insumos Básicos de Trabajo.....	242
Tabla 41: Costo de Materiales de Obra.....	242
Tabla 42: Costo de Herramientas de Obra	242
Tabla 43: Resumen de Costos de Operación y Mantenimiento	243
Tabla 44: Ingreso a ser generado por el Proyecto	244
Tabla 45: Tabla de habitantes y viviendas por año.....	246
Tabla 46: Beneficios Valorados: (Dólares).....	247

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Delimitación de contenido.....	10
Figura 2: Categorías Fundamentales de variables	28
Figura 3: Ciclo hidrológico del agua	32
Figura 4: Servicios básicos de vivienda	63
Figura 5: Actividades con el agua	64
Figura 6: Eliminación de aguas servidas.....	65
Figura 7: Nivel Cultural	66
Figura 8: Condición de Vida	67
Figura 9: Disposición de la basura.....	68
Figura 10: Actividad económica.....	69
Figura 11: Enfermedades	70
Figura 12: Beneficios alcantarillado	71
Figura 13: Necesidad de alcantarillado	72
Figura 14: Colaboración en alcantarillado	73
Figura 15: Campana de Gauss.....	80
Figura 16: Imagen de la ubicación de la comunicad Censo Poaló	102
Figura 17: Ruta de movilización desde Píllaro hasta Censo-Poaló	102
Figura 18: Diagramación de alturas en pozos sépticos.....	178
Figura 19: Diagramación de alturas en pozos séptico	193
Figura 20: Dimensiones de pozo séptico lado X-Y	203
Figura 21: Dimensiones de pozo séptico lado X-Z	205
Figura 22: Diagrama de esfuerzos que actúan en el tanque séptico	207
Figura 23: Diagrama de esfuerzos finales que actúan en el tanque séptico.....	207
Figura 24: Diagrama de rigideces que actúan en el tanque séptico	209
Figura 25: Momentos que actúan en el tanque séptico	210
Figura 26: Momentos finales que actúan en los nudos del tanque séptico	210
Figura 27: Giros finales que actúan en los nudos del tanque séptico	211
Figura 28: Diagrama de esfuerzos y giros en nudos.....	212
Figura 29: Momentos totales calculados para el tanque séptico	212

RESUMEN EJECUTIVO

El trabajo de investigación sobre las aguas residuales y su incidencia en la calidad de vida de los habitantes de la Comunidad de Censo – Poaló de la Parroquia San José de Poaló, del Cantón Pillaro, en la Provincia de Tungurahua tuvo como objetivo general estudiar la incidencia de las aguas residuales en la calidad de vida de los habitantes, quienes no disponen de un sistema de alcantarillado sanitario y continúan padeciendo las consecuencias de arrojar los desperdicios en acequias, quebradas y espacios abiertos.

Mediante una investigación de campo, se pudo determinar que el 52% de los habitantes elimina las aguas residuales en las acequias de riego, contribuyendo a la generación de malos olores permanentes, contaminando de esta manera el ambiente del entorno natural, situación que afecta no solo la calidad de vida de sus habitantes sino que, contamina el agua utilizada para la alimentación, lavado de ropa, así como para el agua de riego para los cultivos y bebedero de animales; por esta razón se propone realizar el diseño del sistema de alcantarillado sanitario para mejorar la calidad de vida en la Comunidad de Censo-Poaló, complementándolo con el diseño de la planta de tratamiento de aguas residuales.

Esta propuesta tiene el interés por parte del GAD Parroquial de San José de Poaló al igual que al GAD Cantonal de Pillaro que mediante la presentación del presente proyecto gestionarán los recursos económicos necesarios para su ejecución.

Se espera que el presente trabajo constituya el eje de acercamiento a los servicios básicos necesarios que garanticen el buen vivir de los ecuatorianos.

INTRODUCCIÓN

El presente problema de investigación, radica en la inadecuada eliminación de las aguas residuales en la comunidad de Censo-Poaló que resulta de la combinación de líquidos y residuos sólidos arrojados a las quebradas y acequias de riego contaminando el agua de consumo humano, agua de riego y vertederos naturales que contamina el medio ambiente y genera malos olores, situación que afecta la calidad de vida de sus habitantes.

Una vez detectada esta problemática, fue necesario realizar un estudio de campo, mismo que se encuentra dividido en seis capítulos:

Capítulo I, El problema: se describe el problema, se lo contextualiza y delimita; realizando un análisis crítico en base a un árbol de problemas, se formulan las interrogantes de investigación, se justifica y se trazan los objetivos: general y específicos que guiarán el estudio.

Capítulo II, Marco Teórico: Comprobado la existencia de antecedentes investigativos relacionados al tema de investigación, se fundamenta legalmente el estudio como respaldo a las normas legales vigentes en el país. Por medio de las categorías fundamentales se sustenta científicamente las variables de estudio y finalmente se determina la hipótesis como una respuesta alternativa al problema.

Capítulo III, Metodología: Bajo un enfoque cuali-cuantitativo de acuerdo al paradigma crítico propositivo, se determinan las estrategias, técnicas e instrumentos que se utilizaron para ejecutar la investigación así como la determinación de la población de estudio.

Capítulo IV, Análisis e Interpretación de Resultados de la encuesta realizada a los pobladores de la Comunidad de Censo-Poaló, Parroquia San José de Poaló, Cantón Pillaro.

Capítulo V, Conclusiones y Recomendaciones del estudio realizado de acuerdo a la hipótesis y objetivos trazados.

Capítulo VI, Propuesta como una alternativa de solución al problema detectado y finalmente materiales de referencia en los que consta Bibliografía y Anexos.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Tema

“LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DE LA COMUNIDAD DE CENSO – POALÓ DE LA PARROQUIA SAN JOSÉ DE POALÓ, DEL CANTON PÍLLARO, EN LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA”.

1.2 Planteamiento del problema

1.2.1 Contextualización

Macro

Los principales ríos del Ecuador están contaminados, por causas antropogénicas. Ramiro Escobar, experto en manejo de cuencas hidrográficas y profesor universitario, sostiene que “el fenómeno se da por causas físicas, químicas y bacteriológicas, entre las que sobresale la actividad petrolera en la Amazonía, evacuación de desechos domésticos e industriales en ciudades, funcionamiento de centrales hidroeléctricas y represas que desvían el cauce normal de ríos. Otras están vinculadas con actividades agrícolas, por el uso y abuso de agroquímicos, acumulación de sedimentos por la erosión del suelo y deforestación para ubicar poblaciones o industrias. El 80% del agua disponible va a la agricultura ya que los métodos de riego son arcaicos. Se riega por inundación, no ha habido inversión en tecnología. ESCOBAR, Ramiro (2007). Entrevista diario el Hoy, En: <http://m.hoy.com.ec/noticias-movil-ecuador/262221.html>

La problemática de los contaminantes hídricos reside, especialmente, en el inadecuado tratamiento de las aguas servidas. Oswaldo Proaño, coordinador de proyectos USAID -FONAG, afirma que menos del 1% de las aguas residuales son tratadas en Quito, todo se vierte sin tratar en los ríos Machángara, San Pedro y Monjas.

“En lo que a residuos sólidos se refiere, más del 50% de la población urbana no tiene acceso directo a servicios de recolección formales y eficientes, mientras que en el área rural prácticamente no existe este servicio. Así mismo, sólo el 30% de la basura generada se dispone en buenas condiciones, el 70% restante se arroja en cuerpos de agua, quebradas, terrenos baldíos y basureros clandestinos”. **OPS, OMS- División de Salud y Ambiente, ANÁLISIS SECTORIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS – ECUADOR. Junio 2011.**

El tema de la remediación de áreas afectadas por la acumulación no controlada de residuos sólidos corresponde a los gobiernos locales, así como la aplicación de las políticas y ordenanzas que obligan a tratar las aguas servidas e industriales antes de ser devueltas a los ríos. Según la Empresa Pública Metropolitana de Aseo, EMASEO, en el cantón Quito, capital del DMQ, se recogen alrededor de 1500 toneladas de basura al día; en el área rural, el servicio de recolección en la zona, objeto de la campaña, según la información del gobierno seccional el 35% de la población no dispone del servicio de recolección, así la pregunta surge ¿a dónde va toda la basura que genera esa población?

La respuesta es fácil, la basura se la observa a lo largo de los ríos, desde las alturas hasta en las zonas costeras, y los problemas que genera son para reflexionar y actuar. Un estudio realizado por los Pueblos Ancestrales del Ecosistema Manglar del Ecuador sostiene que en la zona costera de la provincia de Esmeraldas, más del 85% de sus manglares se convirtieron, en menos de 30 años, en piscinas para la cría en cautiverio de camarón. A este atentado al manglar se suma el deterioro por la contaminación ocasionada por los desechos sólidos.

La alteración y destrucción del hábitat, los efectos en la salud humana, la eutroficación, la disminución de las poblaciones de peces y otros recursos vivos, cambios en el flujo de sedimentos, son aspectos vinculados a las fuentes fijas y difusas de la contaminación producida por actividades que tienen lugar en tierra y que por el efecto de captación de agua que tienen las cuencas hidrográficas, generan efectos concentrados en las desembocaduras de los ríos en el mar y las zonas costeras aledañas. **ESCOBAR, Jairo. Op. Cit. p. 10**

Meso

La provincia de Tungurahua se encuentra ubicada en el centro de la Sierra Ecuatoriana, su capital es Ambato. El área territorial es de 3.334 kilómetros cuadrados y representa el 2% de la superficie del país, se sitúa a 2.557 metros sobre el nivel del mar. En la provincia se ha desarrollado un gran potencial agrícola que es el sustento principal de sus habitantes.

Debido a la falta de sistemas de depuración más del 95 % de las aguas residuales se vierten directamente a los ríos sin ningún tratamiento previo. Adicionalmente una gran variedad y cantidad de sustancias químicas provenientes principalmente de efluentes industriales son descargadas directamente en los cuerpos receptores (ríos y quebradas) y en el alcantarillado sanitario, lo cual causa el deterioro de la calidad de los cuerpos de agua y destruye la infraestructura del alcantarillado lo que en ambos casos causa un impacto negativo a los recursos hídricos y afecta la salud de sus habitantes.

La falta de instalaciones adecuadas para el confinamiento de todo tipo de desechos (urbanos, industriales no peligrosos y peligrosos, biológico-infecciosos) ocasiona contaminación de suelo, aire, paisaje y recursos hidrológicos. Las aguas residuales se han convertido en el principal foco de contaminación del agua.

El manejo adecuado de desechos y tratamiento de aguas residuales es un proceso que asumen los municipios de Ecuador. Sin embargo, de 221 municipios, solo 32 tienen un relleno sanitario, la mayoría cuenta solo con botaderos de basura.

Ambato es el único cantón de Tungurahua que cuenta con relleno sanitario, Pelileo y Patate están en la primera parte del proyecto mediante la mancomunidad y ayuda extranjera.

Quero, Cevallos, Mocha, Tisaleo del Frente Sur y Píllaro tienen botaderos de basura a punto de colapsar y no reúnen las condiciones ambientales que exige el Ministerio de Ambiente. **Tomado de diario La Hora, Los desechos no tienen un manejo apropiado**²⁸ de Enero de 2012. Disponible en: http://www.lahora.com.ec/index.php/noticias/show/1101274935/-1/Los_desechos_no_tienen_un_manejo_apropiado.html

Las deficiencias sanitarias son evidentes en el Cantón Píllaro, por cuanto no ha existido una verdadera planificación para dotar de sistemas adecuados para el tratamiento de las aguas servidas. Esta es una causa para que la población de áreas rurales migren hacia los poblados centrales, fundamentalmente hacia las grandes urbes, como lo indican los datos obtenidos de los censos poblacionales. **INEC, VII Censo de población y vivienda, 2010**

La mayor cantidad de personas, se concentran en la parroquia urbana de la matriz de Píllaro y la parroquia rural de San Andrés, debido a que en estas parroquias se desarrolla un importante movimiento económico que genera concentración de multitudes, sobre todo en la comercialización de productos agrícolas y ganaderos del lugar, razón por la cual, las personas deciden construir viviendas en estos sitios con preferencia.

El Cantón Píllaro, es la primera potencia en producción agrícola, ganadera de la provincia del Tungurahua, considerada el granero del centro del país, ya que con el esfuerzo fecundo de sus habitantes, provee de alimentos de excelente calidad a muchos destinos de la patria, además de poseer de artesanos muy creativos y emprendedores.

En cuanto a los indicadores de salud del Cantón Pillaro no son muy diferentes entre el área urbana y rural, existe un índice de desnutrición del 25% que en su mayor parte corresponde al área urbana, con un 22% mientras que el área rural apenas alcanza el 3%. El 8% de hogares tienen saneamiento básico.

La línea de Paccha recoge las aguas de varias vertientes que se encuentran en el sector de Poaló, las mismas que dan un caudal de alrededor de 18 l/s., y son transportadas por medio de tubería de asbesto cemento, es un sistema a gravedad además con este caudal se abastece a los sectores de La Rinconada, Santa Rita, Andahualo Bajo, El Infiernillo, Chanchuga, San José del Progreso (sistema 2); en la actualidad este sistema funciona en condiciones regulares, el problema es el incremento de usuarios los mismos que son instalados al sistema por cuenta de los dirigentes y no se cuenta con un control técnico de instalación y medición de caudales por lo que se produce un desperdicio de este líquido vital.

En cuanto al alcantarillado, el sistema existente es incompleto es decir no cuenta todo el centro cantonal con un sistema de alcantarillado técnico, acorde a la población creciente. A nivel cantonal las parroquias de San José de Poaló, Urbina, Marcos Espinel y San Miguelito poseen sistemas de tratamiento de aguas residuales, sean campos de infiltración o lagunas de oxidación. Las demás parroquias, incluido el centro cantonal, descargan directamente a las quebradas y/o ríos. El Municipio cuenta con el diseño del sistema de alcantarillado para sus necesidades actuales desde 1990 elaborado por el Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias. **Byron Orlando Lara Jerez. (2010) Los Procesos Organizativos Comunitarios a Nivel Rural en el Cantón Pillaro. UTE. Quito.**

El diseño mencionado con anterioridad cuenta con la construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales las mismas que son necesarias para preservar las condiciones de vida de “aguas abajo” de las descargas.

Micro

La comunidad de El Censo – Poalócuenta con 2.200 habitantes y se encuentra ubicado en la parte alta de la Parroquia San José de Poaló, donde no existe red de alcantarillado sanitario.

Las aguas residuales de este caserío son evacuadas hacia pozos sépticos o hacia quebradas cercanas; debido a las deprecaciones geográficas que lo rodean, es imposible la interconexión a cualquier red de alcantarillado existente desde la cabecera parroquial hacia otros caseríos aledaños.

Este tipo de eliminación de residuos es rudimentaria y ancestral porque ocasiona el deterioro del ambiente del paisaje rural, situación que genera el crecimiento de plagas y roedores que son transmisores de enfermedades y contaminación de fuentes naturales de agua superficial y subterránea que son utilizadas por los mismos pobladores que frecuentemente padecen enfermedades cutáneas, gastrointestinales, parasitosis que afecta la calidad de vida de todos y cada uno de los pobladores de este alejado caserío que merece mejores condiciones ambientales y de salud.

1.2.2 Análisis crítico

La deficiente eliminación de aguas residuales que inciden en la calidad de vida de los habitantes de la Comunidad de Censo – Poaló de la Parroquia San José de Poaló del Cantón Pillaro en la Provincia de Tungurahua es ocasionado se debe a la inexistencia de una red de alcantarillado sanitario, situación que afecta la contaminación de fuentes de aguas superficiales y subterráneas que son utilizadas para consumo humano, regadío de cultivos y bebedero de animales productores de carne y leche.

Al no haber una red de alcantarillado los desechos sólidos se acumulan en quebradas de gran profundidad, afectando el paisaje natural del sector con emanaciones de olores nauseabundos, proliferación de insectos y roedores que

ocasionan enfermedades infecto-contagiosas, parasitarias y dermatológicas a la población que vive cerca a estos lugares.

Esta situación ocasiona que la población pierda espacios para la recreación y sano esparcimiento, consuman agua contaminada. El daño ecológico da lugar a la migración de la población a otros sectores donde los padres de familia puedan brindar mejores condiciones de vida a su familia, agravando de esta manera, los graves problemas sociales de desempleo, indigencia, alcoholismo, desintegración familiar y hacinamiento y falta de vivienda digna.

1.2.3 Prognosis

De no dar solución al problema de la deficiente eliminación de las aguas residuales que inciden en la calidad de vida de los habitantes de la Comunidad de Censo – Poaló de la Parroquia San José de Poaló del Cantón Píllaro en la Provincia de Tungurahua aumentará el índice de enfermedades infecto contagiosas que padece esta comunidad, lo que generará una migración obligatoria, contribuyendo al abandono del campo y de sectores productivos que abastecen a las grandes ciudades de alimento.

La contaminación de las aguas superficiales y subterráneas debe considerarse como el problema de contaminación más importante en las zonas rurales del Cantón Píllaro, más que nada debido a la exposición a los riesgos de salud de una gran parte de los hogares, incluyendo una gran proporción de pobladores de bajo recursos que utilizan este tipo de aguas para satisfacer sus necesidades mínimas diarias.

1.2.4 Formulación del problema

¿Cómo incide la deficiente eliminación de las aguas residuales en la en la calidad de vida de los habitantes de la Comunidad de Censo – Poaló de la Parroquia San José de Poaló del Cantón Píllaro en la Provincia de Tungurahua?

1.2.5 Interrogantes

- ¿Cómo se eliminan las aguas residuales en la comunidad de Censo – Poaló?
- ¿Cuáles son las condiciones de vida de los habitantes?
- ¿Qué soluciones se podría sugerir?

1.2.6 Delimitación del objeto de investigación

Delimitación Espacial

El presente proyecto se realizó en la Comunidad de Censo – Poaló de la parroquia San José de Poaló del cantón Píllaro de la Provincia de Tungurahua.

Delimitación Temporal

El estudio se realizó en el período comprendido entre los meses de abril a octubre del 2012.

Delimitación de Contenido



Figura 1: Delimitación de contenido
Elaborado por: Franklin Álvarez

1.3 JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo de investigación es importante para los habitantes de la Comunidad de Censo – Poaló de la Parroquia San José de Poaló perteneciente al Cantón Pillaro, Provincia de Tungurahua debido a las deficientes condiciones de vida en las que viven que les ha obligado a migrar a las grandes ciudades agravando de esta manera los problemas sociales de los ecuatorianos.

Es de interés para el Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de San José de Poaló para dar ejecución al plan de mejoramiento estratégico en servicios básicos de la Parroquia dotando de alcantarillado sanitario y plantas de tratamiento de aguas residuales para los caseríos anexos.

Es factible de realización porque se cuenta con el requerimiento del GAD Parroquial de San José de Poaló, ante la petición de la Prefectura de Tungurahua de dotar de servicios básicos a las comunidades pobladas y alejadas de las cabeceras cantonales y así dar cumplimiento a la disposición constitucional de la obligación que tiene el Estado de proporcionar las condiciones necesarias para el buen vivir de todos ecuatorianos.

Los beneficiarios directos del presente estudio son los habitantes de la Comunidad de Censo – Poaló de la Parroquia de San José de Poaló porque contarán con un servicio básico necesario para su buen vivir y mejoramiento de su calidad de vida.

El impacto que se tiene con la ejecución del presente proyecto es anexar a la comunidad al sistema de tratamiento de aguas residuales para mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo General

Estudiar la incidencia de las aguas residuales en la calidad de vida de los habitantes de la Comunidad de Censo – Poaló de la Parroquia San José de Poaló, del Cantón Pillaro, en la Provincia de Tungurahua”.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Diagnosticar la situación de los servicios de saneamiento y eliminación de las aguas residuales por parte de los habitantes de la Comunidad de Censo - Poaló.
- Conocer las condiciones de vida en las que se desenvuelven los habitantes de la Comunidad de Censo - Poaló.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Se realizó un estudio previo en la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato, para comprobar si existen trabajos de investigación iguales o parecidos al presente tema y se determinaron los siguientes:

Fabián Mauricio Matute con el tema “Aguas residuales, lluvias y su relación con la calidad de vida de los habitantes del Caserío el Porvenir del cantón mocha provincia de Tungurahua” en el año 2011, tiene como objetivo general: Analizar la relación de las aguas residuales, lluvias y la calidad de vida de los habitantes del caserío El Porvenir del Cantón Mocha provincia de Tungurahua y concluye que:

- La situación económica, es estable ya que satisface las necesidades básicas de los habitantes del caserío El Porvenir, los mismos que la mayor parte se dedican a la agricultura y ganadería.
- El caserío El Porvenir es un sector rural el mismo que cuenta con casas dispersas y las calles se las puede calificar como de 4to orden ya que no tienen ningún tipo de acabado.
- El caserío El Porvenir actualmente no cuenta con un sistema de recolección de aguas servidas.

- La contaminación de los productos agrícolas que se producen en el caserío son inevitables por el vertido de las aguas servidas en los cultivos, los mismos que son comercializados en los sectores aledaños y por ende perjudicaran la salud de los consumidores.
- Las aguas lluvias no son un problema en el caserío El Porvenir porque la topografía es inclinada en toda su extensión, la misma que permite la evacuación de las aguas lluvia hacia los cultivos, de esta manera se tiene un suelo más productivo.
- Los servicios básicos son lo fundamental para obtener una mejor calidad de vida para los habitantes del caserío El Porvenir.

Robin Cristián Enríquez Ocampos con el tema: “Las aguas residuales del Barrio Gustavo Andrade y su incidencia en la calidad del agua del estero sin nombre del Cantón Lago Agrio de Sucumbíos” Año: 2011, concluye que:

- De la interpretación de resultados del análisis físico químico y bacteriológico los parámetros más afectados que indica en el numeral 4.3.1
- Se concluye la planta de tratamiento no cumple con los límites permisibles establecidos en las Normas TULAS y por tanto, la planta de tratamiento del Barrio Gustavo Andrade no está trabajando adecuadamente.
- Se concluye además, que aguas abajo del estero Sin Nombre de acuerdo a la interpretación en el análisis físico químico bacteriológico está contaminado por las aguas residuales que salen de la planta de tratamiento tapada.
- Se establece que la ineficacia de la planta de tratamiento, ha generado una afectación en la calidad de vida de los moradores conllevando a un problema de salud y ambiental.

- Del resultado de la encuestas se establece que hay presencia de enfermedades como dolores de cabeza, dolores estomacales, fiebre, lo cual puede ser provocado por la proliferación de mosquitos proveniente del área de la planta de tratamiento.

Ernesto Lenin Cortés en su estudio: “Las aguas servidas y su incidencia en el Buen Vivir de los moradores de Tunguipamba del Cantón Píllaro” Año: 2011, concluye que:

- El sector de Tunguipamba del Cantón Píllaro tiene una contaminación ambiental debido a la mala disposición de las aguas servidas afectando a las cercanías del mismo, los prados, y los terrenos del sector.
- Debido a la falta de infraestructura sanitaria básica en la actualidad el sector no cuenta con vías en buen estado por lo tanto ha afectado el sumak kawsay de los habitantes de la comunidad.
- La incorrecta disposición de las aguas servidas del sector de Tunguipamba ha contaminado el agua de riego y por ende los productos agrícolas que se generan en el sector de Tunguipamba del cantón Píllaro.
- El sector de Tunguipamba no cuenta con un sistema de alcantarillado sanitario que permita una correcta disposición de las aguas servidas provenientes de las actividades de sus moradores.

Los sistemas de alcantarillado sanitario es la solución directa para la eliminación básica de las aguas residuales, estas obras civiles incorporan al desarrollo social a las comunidades alejadas de los centros poblados carentes de servicios básicos, mejorando su autoestima y calidad de vida.

2.2 FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA

La presente investigación se ubica en el paradigma crítico-propositivo; crítico porque analiza la realidad social y ambiental en la cual viven los habitantes de la Comunidad de Censo – Poaló de la Parroquia de San José de Poaló del Cantón Píllaro y es propositiva porque propone alternativas de solución al problema detectado.

Se entiende por paradigma de investigación a las realizaciones científicas universalmente reconocidas que, durante cierto tiempo, proporcionan modelos de problemas y soluciones a una comunidad científica”. Kuhn, T. (1970, p. 54) Son, por tanto una especie de marcos de referencia conceptual que sugieren las formas más adecuadas de pensar y hacer, de interpretar y comprender la realidad, y proporcionan una base para definir lo que es un problema de investigación, que tipo de conocimiento se estima oportuno para solucionarlo y como se adquiere dicho conocimiento.

En este problema interactúan el objeto de estudio y el investigador de una manera directa, involucrándose con los hechos y acontecimientos de la realidad de los habitantes de la Comunidad de Censo – Poaló, de esta manera se logrará llamar la atención por parte de las autoridades locales para atender las necesidades de salubridad que afectan a los pobladores.

2.3 FUNDAMENTACIÓN LEGAL

Constitución de la República del Ecuador

La constitución de la República del Ecuador, en su Registro Oficial # 449 del 20 de Octubre del 2008 establece lo siguiente:

- **Art. 12.-** el derecho humano al agua es fundamental e irrenunciable. El agua constituye patrimonio nacional estratégico de uso público, inalienable, inscriptible, inembargable y esencial para la vida.
- **Art. 14.-** derecho a la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, el sumakkawsay. Se declara de interés público la preservación del ambiente, 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.
- **Art. 26.-** la educación es un derecho de las personas a lo largo de su vida y un deber ineludible e inexcusable del Estado.
- **Art. 27.-** la educación se centrará en el ser humano y garantizará su desarrollo holístico, en el marco del respeto a los derechos humanos, al medio ambiente sustentable y a la democracia. (...)
- **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, a la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir.
- **Art.66 – numeral 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.
- **Art. 66 – numeral 27.-** el derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado, libre de contaminación y en armonía con la naturaleza.
- **Art. 83 – numeral 6.-** respetar los derechos de la naturaleza, preservar un ambiente sano y utilizar los recursos naturales de modo racional, sustentable y sostenible.
- **Art. 318.-** el agua es patrimonio nacional estratégico de uso público, dominio inalienable e imprescriptible del Estado... la gestión del agua será exclusivamente pública o comunitaria. El servicio público de saneamiento, el abastecimiento de agua potable y el riego serán prestados únicamente

por personas jurídicas estatales o comunitarias. El Estado, a través de la autoridad única del agua, será el responsable directo de la planificación y gestión de los recursos hídricos que se destinarán al consumo humano, riego que garantice la soberanía alimentaria, caudal ecológico y actividades productivas, en este orden de prelación. Se requerirá autorización del estado para el aprovechamiento del agua con fines productivos por parte de los sectores público, privado, y de la economía popular y solidaria, de acuerdo con la ley.

Código Orgánico de Organización Territorial Autonomías y Descentralización (COOTAD):

En base a Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización, en su capítulo IV (Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural), se extrae los siguientes artículos de suma importancia para la fundamentación legal del estudio en cuestión.

- **Art. 64.- Las funciones previstas por la GAD Parroquial, en el literal d)** establece el “Elaborar el plan parroquial rural de desarrollo; el de ordenamiento territorial y las políticas públicas; ejecutar las acciones de ámbito parroquial que se deriven de sus competencias de manera coordinada con la planificación cantonal...”
- **Art. 65.-Las funciones previstas por la GAD Parroquial, en el literal j)** establece que es importante “Prestar los servicios públicos que les sea expresamente delegados o descentralizados con criterios de calidad, eficacia y eficiencia observando principios de universalidad, accesibilidad, regularidad y continuidad previstas en la constitución.”
- **Art. 65.- Las funciones previstas por la GAD parroquial, en el literal l)** sobre la colaboración de la gente en la parroquia, estableciendo que es menester “Promover y coordinar la colaboración de los moradores de su circunscripción territorial en mingas o cualquier otra forma de participación social, para la realización de obras de interés comunitario.”

- **Art. 132.- Ejercicio de las competencias de gestión de cuencas hidrográficas**, es una gestión de los GAD's regionales el de “controlar los recursos hídricos en sus respectivas circunscripciones territoriales” con la participación de las autoridades de los diferentes niveles de gobierno y de las organizaciones comunitarias involucradas en la gestión y uso de los recurso hídricos.
- **Art. 136.- Ejercicio de las competencias de gestión ambiental**, existe la disposición para los GAD's parroquiales rurales en promover actividades de preservación de la biodiversidad y protección del ambiente para lo cual “impulsarán en su circunscripción territorial programas y/o proyectos de manejo sustentable de recursos naturales y recuperación de ecosistemas frágiles; protección de las fuentes y cursos de agua; prevención y recuperación de suelos degradados por contaminación, desertificación y erosión; forestación y reforestación con la utilización preferente de especies nativas y adaptadas a la zona; y, educación ambiental, organización y vigilancia ciudadana de los derechos ambientales y de la naturaleza...”
- **Art. 137.- Ejercicio de las competencias de prestación de servicios públicos**, como consta en la normativa en el párrafo correspondiente a los servicios públicos de saneamiento y abastecimiento de agua potable en el cual se “fortalecerá la gestión y funcionamiento de las iniciativas comunitarias en torno a la gestión del agua y ala prestación de los servicios públicos, mediante incentivo de alianzas entre lo público y lo comunitario.” Además incluye en este artículo sobre la competencia de prestación de servicios públicos de alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, y actividades de saneamiento ambiental en todas sus fases indica que “cuando estos servicios se presten en las parroquias rurales se deberá coordinar con los GAD's rurales”; por lo que se incluye de manera complementaria y sin perjuicio de lo anterior, “los GAD's gestionarán, coordinarán y administrarán los servicios públicos que le sean delegados por los GAD's municipales. Vigilarán con participación ciudadana la ejecución de las obras de infraestructura y la calidad de los servicios públicos existentes en su jurisdicción.” Cabe indicar que los GAD's municipales deben realizar alianzas

con los sistemas comunitarios para gestionar conjuntamente con las Juntas Administradoras de Agua Potable y de Alcantarillado existentes en las áreas rurales de su circunscripción “fortaleciendo el funcionamiento de los sistemas comunitarios”. Los GAD’s municipales podrán delegar las competencias de gestión de agua potable y alcantarillado a los Gobiernos Parroquiales Rurales.

- **Art. 146.- Ejercicio de las competencias de promoción de la organización ciudadana y vigilancia de la ejecución de obras y calidad de los servicios públicos**, la competencia que tiene los GAD’s Parroquiales Rurales en base a este artículo es el de “vigilar, supervisar y exigir los planes, proyectos, obras y prestación de servicios a la comunidad que realicen organismos públicos y privados dentro de su circunscripción territorial, cumplan con las especificaciones técnicas de calidad y cantidad, así como el cumplimiento de los plazos establecidos en los respectivos convenios y contratos. El ejercicio de la vigilancia será implementada con la participación organizada de los usuarios y beneficiarios de los servicios.”

Ley de Gestión Ambiental:

Esta ley se publicó en el Registro Oficial N° 245 con fecha 30 de julio de 1999, en donde cita que la gestión ambiental es un conjunto de políticas, normas, actividades operativas y administrativas de planeamiento, financiamiento y control estrechamente vinculadas, “que deben ser ejecutadas por el Estado y la sociedad para garantizar el desarrollo sustentable y una optima calidad de vida.”

La ley contempla varios artículos, en especial el del Decreto Supremo N° 374 dentro del mismo Registro Oficial, teniendo varios considerandos sobre la buena utilización y conservación de los recursos naturales del país, en pro del bienestar individual y colectivo, al igual que el desarrollo industrial sea cualitativo con la preservación del ambiente y sobre todo, que el “Ministerio de Salud, consciente de esta realidad” elabora el proyecto de ley, el cual cita dos capítulos fundamentales para este estudio que son el capítulo VI sobre la Prevención y Control de la Contaminación de las Aguas citando los siguientes artículos:

- **Art. 16.-** Queda prohibido descargar, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, a las redes de alcantarillado, o en las quebradas, acequias, ríos, lagos naturales o artificiales, o en las aguas marítimas, así como infiltrar en terrenos, las aguas residuales que contengan contaminantes que sean nocivos a la salud humana, a la fauna, flora y a las propiedades.
- **Art. 18.-** El Ministerio de Salud fijará el grado de tratamiento que se deban tener los residuos líquidos a descargar sobre el cuerpo receptor, cualquiera que sea su origen.
- **Art. 19.-** El Ministerio de Salud, también está facultado para supervisar la construcción de las plantas de tratamiento de aguas residuales, así como su operación y mantenimiento, con el propósito de lograr los objetivos de esta ley.

En el capítulo VII sobre la Prevención y Control de la contaminación de los Suelos, la normativa establece los siguientes artículos:

- **Art. 20.-** Queda prohibido descargar, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, cualquier tipo de contaminante que pueda alterar la calidad del suelo y afectar la salud humana, la flora, la fauna, los recursos naturales y otros bienes.
- **Art. 21.-** Para los efectos de esta ley, será considerados como fuentes potenciales de contaminación, las sustancias radioactivas y los desechos sólidos, líquidos o gaseosos de procedencia industrial, agropecuaria, municipal o doméstica.

Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULAS)

Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recurso Agua (Libro VI – Anexo 1):

El objetivo principal de la ley es “la prevención y el control de la Contaminación Ambiental, en lo relativo al recurso Agua” protegiendo el recurso para salvaguardar y preservar la integridad de las personas, de los ecosistemas y sus interrelaciones con el ambiente en general.

- **Aguas residuales.-** Son aguas de composición variada que provienen de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, de servicios agrícolas, pecuarios, domésticos, incluyendo fraccionamientos y en general de cualquier otro uso, que hayan sufrido degradación en su calidad original.
- **Aguas pluviales.-** Aquellas que provienen de lluvias, se incluyen las que provienen de nieve y granizo.
- **Aguas subterráneas.-** Es toda agua del subsuelo, que se encuentra en una zona de saturación (se sitúa debajo del nivel freático donde todos los espacios abiertos están llenos con agua con una presión igual o mayor que la atmosférica).
- **Aguas superficiales.-** Es toda aquella agua que fluye o almacena en la superficie del terreno.
- **Agua para uso público urbano.-** Es el agua nacional para centros de población o asentamientos humanos, destinada para el uso y consumo humano, previa potabilización.
- **Caracterización de un agua residual.-** Es el proceso destinado al conocimiento integral de las características estadísticamente confiables del agua residual, integrado por la toma de muestras, medición de caudal e identificación de componentes físico, químicos, biológicos y microbiológicos.

- **Carga promedio.-** Es el producto de la concentración promedio por el caudal promedio, determinados en el mismo sitio.
- **Carga máxima permisible.-** Es el límite de carga que puede ser aceptado en la descarga a un cuerpo receptor o a un sistema de alcantarillado.
- **Carga contaminante.-** Cantidad de contaminante aportada en una descarga de aguas residuales, expresada en unidades de masa por unidad de tiempo.
- **Contaminación de aguas subterráneas.-** Cualquier alteración de las propiedades físico, química, biológicas de las aguas subterráneas, que puedan ocasionar el deterioro de la salud, la seguridad y el bienestar de la población, comprometer su uso para fines de consumo humano, agropecuario, industriales, comerciales o recreativos, y/o causar daños a la flora, a la fauna o al ambiente en general.
- **Cuerpo receptor o cuerpo de agua.-** Es todo río, lago, laguna, aguas subterráneas, cauce, depósito de agua, corriente, zona marina, estuarios, que sean susceptibles de recibir directa o indirectamente la descarga de aguas residuales.
- **Depuración.-** Es la remoción de sustancias contaminantes de las aguas residuales para disminuir su impacto ambiental.
- **Descargar.-** Acción de verter, filtrar, depositar o inyectar aguas residuales a un cuerpo receptor o a un sistema de alcantarillado en forma continua, intermitente o fortuita.
- **Descarga no puntual.-** Es aquella en la cual no se puede precisar el punto exacto de vertimiento al cuerpo receptor, tal es el caso de descargas provenientes de escorrentía, aplicación de agroquímicos u otros similares.
- **Efluente.-** Líquido proveniente de un proceso de tratamiento, proceso productivo o de una actividad.
- **Tratamiento convencional para efluentes, previa a la descarga a un cuerpo receptor o al sistema de alcantarillado.-** Es aquel que está conformado por tratamiento primario y secundario, incluye desinfección.
Tratamiento primario.- Contempla el uso de operaciones físicas tales como: desarenado, mezclado, floculación, flotación, sedimentación,

filtración y el desbaste (principalmente rejas, mallas, o cribas) para la eliminación de sólidos sedimentables y flotantes presentes en el agua residual.

Tratamiento secundario.- Contempla el empleo de procesos biológicos y químicos para remoción principalmente de compuestos orgánicos biodegradables y sólidos suspendidos.

El tratamiento secundario generalmente está precedido por procesos de depuración unitarios de tratamiento primario.

- **Tratamiento avanzado para efluentes, previo descarga a un cuerpo receptor o sistema de alcantarillado.-** Es el tratamiento adicional necesario para remover sustancias suspendidas y disueltas que permanecen después del tratamiento convencional para efluentes.

Normas Generales para la Descarga de Efluentes, tanto al sistema de alcantarillado, como a los cuerpos de Agua. (TULAS, LIBRO VI, ANEXO 1)

El regulado deberá mantener un registro de los efluentes generados, indicando el caudal del efluente, frecuencia de descarga, tratamiento aplicado a los efluentes, análisis de laboratorio y la disposición de los mismos, identificando el cuerpo receptor. Es mandatorio que el caudal reportado de los efluentes generados sea respaldado con datos de producción.

La Entidad Ambiental de Control deberá establecer la normativa complementaria en la cual se establezca: La frecuencia de monitoreo, el tipo de muestra (simple o compuesta), el numero de muestra a tomar y la interpretación estadística de los resultados que permitan determinar si el regulado cumple o no con los límites permisibles fijados en la presente normativa para descargar a sistemas de alcantarillado y cuerpos de agua.

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. La entidad Ambiental DE Control, de manera provisional mientras no exista sistemas de alcantarillado certificado por el proveedor de servicio de alcantarillado

sanitario y tratamiento e informe favorable de ésta entidad para esa descarga, podrá permitir la descarga de aguas residuales a sistemas de recolección de aguas lluvias, por excepción, siempre que estas cumplan con las normas de descarga a cuerpos de agua.

Los sistemas de drenaje para las aguas domésticas, industriales y pluviales que se generen en una industria, deberán encontrarse separadas en sus respectivos sistemas o colectores. Se prohíbe la descarga de sustancias o desechos peligrosos (líquidos, sólidos, semisólidos) fuera de los estándares permitidos, hacia el cuerpo receptor, sistema de alcantarillado y sistemas de agua lluvia.

Se prohíbe la descarga de residuos líquidos sin tratar hacia el sistema de alcantarillado, o hacia un cuerpo de agua, provenientes de lavado y/o mantenimiento de vehículos aéreos y terrestres, así como el de aplicadores manuales y aéreos, recipientes, empaque y envases que contengan o hayan contenido agroquímicos u otras sustancias tóxicas.

El regulado deberá disponer de sitios adecuados para caracterización y aforo de sus efluentes y proporcionarán todas las facilidades para que el personal técnico encargado del control pueda efectuar su trabajo de la mejor manera posible.

A la salida de descargas de los efluentes no tratados y de los tratados, deberán existir sistemas apropiados, ubicados para medir los caudales. Para la medición del caudal en canales o tuberías se usarán vertederos rectangulares o triangulares, medidor Parshal u otros apropiados por la Entidad Ambiental de Control. La tubería o canal de producción y descarga de los efluentes, deberá ser conectada a un tanque de disipación de energía y acumulación de líquido, el cual se ubicará en un lugar nivelado y libre de perturbaciones al fondo del canal y sus características dependerán del tipo de vertedero y del ancho del canal o tanque de aproximación.

Los lixiviados generados en los rellenos sanitarios cumplirán con los rangos y límites establecidos en las normas de descarga a un cuerpo de agua.

De acuerdo a su caracterización toda descarga puntual al sistema de alcantarillado y toda descarga puntual o no puntual a un cuerpo receptor, deberá cumplir con las disposiciones de esta norma. La Entidad Ambiental de Control dictará la guía técnica de los parámetros mínimos de descarga a analizarse o monitorearse, que deberá cumplir todo regulado.

Normas de descarga de efluentes al sistema de alcantarillado público (TULAS, LIBRO VI, ANEXO 1)

Se prohíbe descargar en un sistema público de alcantarillado, cualquier sustancia que se pudiera bloquear los colectores o sus accesorios, forman vapores o gases tóxicos, explosivos o de mal olor. Que pudieran deteriorar los materiales de construcción en forma significativa. Esto incluye las siguientes sustancias y materiales, entre otros:

- Fragmentos de piedra, ceniza, vidrios, arenas, basura, fibras, fragmentos de cuero, textiles, etc. (los sólidos no deben ser descargados ni aún después de haber sido triturados).
- Resinas sintéticas, plásticos, cemento, hidróxido de calcio.
- Residuos de malta, levadura, látex, bitumen, alquitrán y sus emulsiones de aceite, residuos líquidos que tiendan a endurecerse.
- Gasolina, petróleo, aceites vegetales y animales, hidrocarburos clorados, ácidos, y álcalis.
- Fosgeno, cianuro, ácido hidrazoico y sus sales, carburos que forman acetileno, sustancias comprobadamente tóxicas.

El proveedor del servicio de tratamiento de la ciudad podrá solicitar a la Entidad Ambiental de Control, la autorización necesaria para que los regulados, de manera parcial o total descarguen al sistema de alcantarillado efluentes, cuya calidad se encuentre por encima de los estándares para descargar a un sistema de alcantarillado, establecidos en la presente norma.

El proveedor del servicio de tratamiento de agua de la ciudad deberá cumplir con los parámetros de descarga hacia un cuerpo receptor de agua, establecidos en esta norma.

Las tablas donde se describen los Límites de descarga al sistema de alcantarillado sanitario público se encuentran en el anexo

Con respecto al diseño del sistema de alcantarillado se utilizará:

IEOS: Normas para el Estudio y Diseño de Sistemas de Agua Potable y Disposición de Aguas Residuales para poblaciones mayores a 1000 habitantes (VII, IX y X parte).

2.4 CATEGORÍAS FUNDAMENTALES

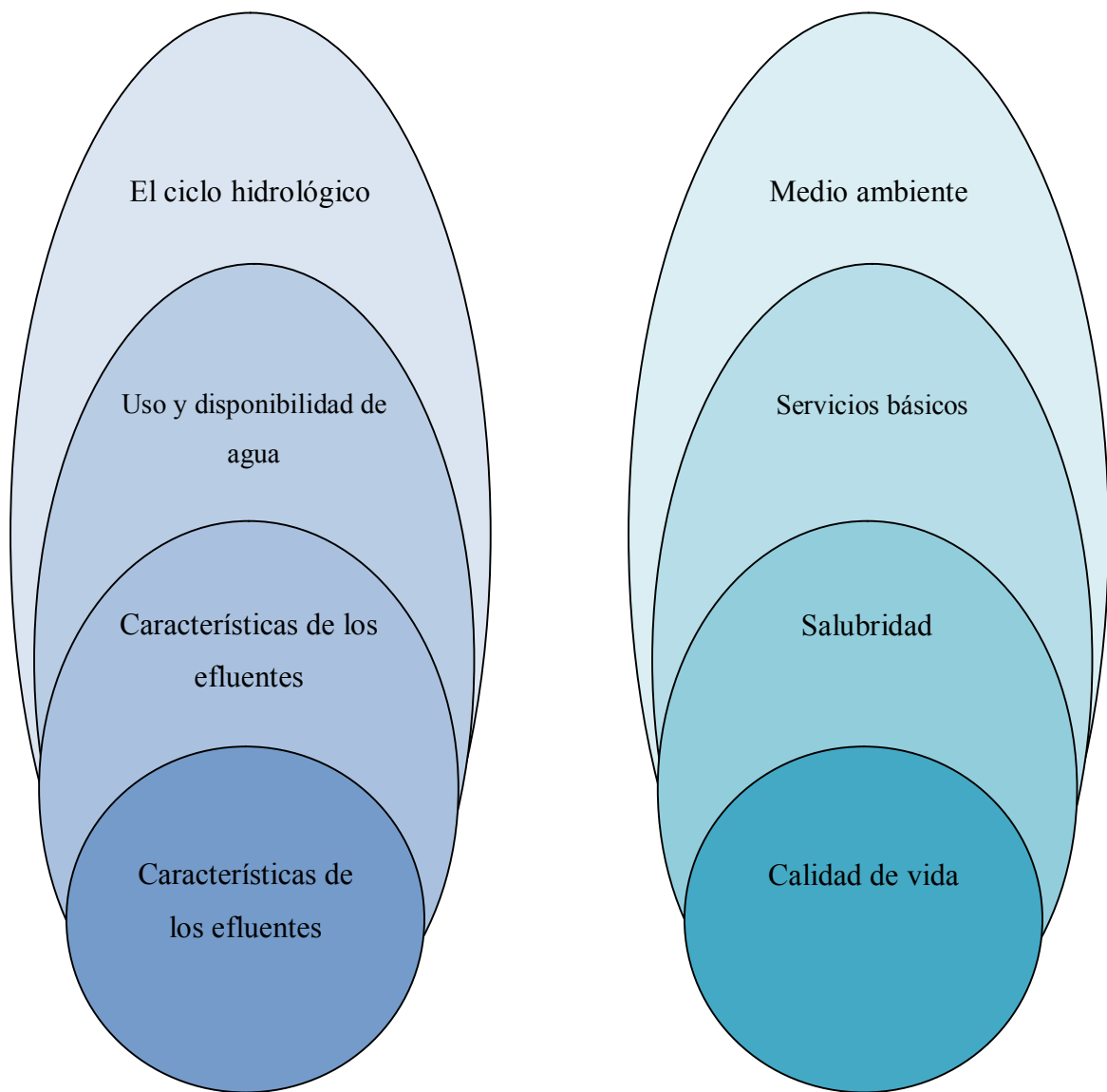


Figura 2: Categorías Fundamentales de variables
Elaborado por: Franklin Álvarez

DESARROLLO DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE

EL CICLO HIDROLÓGICO DEL AGUA

Según el Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS por sus siglas en inglés), el ciclo del agua describe la presencia y el movimiento del agua en la Tierra y sobre ella. El agua en la Tierra está en movimiento y constantemente cambiando de estado, desde líquido, a vapor, a hielo y viceversa. El agua no permanece estacionaria sobre la Tierra sino que se establece una circulación del agua entre los océanos, la atmósfera y la litosfera-biosfera de forma permanente.

El ciclo hidrológico cumple las siguientes fases:

Fases del ciclo hidrológico

Evaporación

El ciclo se inicia sobre todo en las grandes superficies líquidas (lagos, mares y océanos) donde la radiación solar favorece que continuamente se forme vapor de agua. El vapor de agua, menos denso que el aire, asciende a capas más altas de la atmósfera, donde se enfría y se condensa formando nubes.

Precipitación

Cuando por condensación las partículas de agua que forman las nubes alcanzan un tamaño superior a 0,1 mm comienza a formarse gotas, gotas que caen por gravedad dando lugar a las precipitaciones (en forma de lluvia, granizo o nieve).

Retención

Pero no toda el agua que precipita llega a alcanzar la superficie del terreno. Una parte del agua de precipitación vuelve a evaporarse en su caída y otra parte es

retenida (agua de intercepción por la vegetación, edificios, carreteras, etc., y luego se evapora.

Del agua que alcanza la superficie del terreno, una parte queda retenida en charcas, lagos y embalses (almacenamiento superficial) volviendo una gran parte de nuevo a la atmósfera en forma de vapor.

Escorrentía superficial

Otra parte circula sobre la superficie y se concentra en pequeños cursos de agua, que luego se reúnen en arroyos y más tarde desembocan en los ríos (escorrentía superficial). Esta agua que circula superficialmente irá a parar a lagos o al mar, donde una parte se evaporará y otra se infiltrará en el terreno.

Infiltración

Pero también una parte de la precipitación llega a penetrar la superficie del terreno (infiltración) a través de los poros y fisuras del suelo o las rocas, relleno de agua el medio poroso.

Evapotranspiración

En casi todas las formaciones geológicas existe una parte superficial cuyos poros no están saturados en agua, que se denomina zona no saturada, y una parte inferior saturada en agua, y denominada zona saturada. Una buena parte del agua infiltrada nunca llega a la zona saturada sino que es interceptada en la zona no saturada. En la zona no saturada una parte de esta agua se evapora y vuelve a la atmósfera en forma de vapor, y otra parte, mucho más importante cuantitativamente, se consume en la transpiración de las plantas. Los fenómenos de evaporación y transpiración en la zona no saturada son difíciles de separar, y es por ello por lo que se utiliza el término evapotranspiración para englobar ambos términos.

Escorrentía subterránea

El agua que desciende, por gravedad-percolación y alcanza la zona saturada constituye la recarga de agua subterránea.

El agua subterránea puede volver a la atmósfera por evapotranspiración cuando el nivel saturado queda próximo a la superficie del terreno. Otras veces, se produce la descarga de las aguas subterráneas, la cual pasará a engrosar el caudal de los ríos, rezumando directamente en el cauce o a través de manantiales, o descarga directamente en el mar, u otras grandes superficies de agua, cerrándose así el ciclo hidrológico.

El ciclo hidrológico es un proceso continuo pero irregular en el espacio y en el tiempo. Una gota de lluvia puede recorrer todo el ciclo o una parte de él. Cualquier acción del hombre en una parte del ciclo, alterará el ciclo entero para una determinada región. El hombre actúa introduciendo cambios importantes en el ciclo hidrológico de algunas regiones de manera progresiva al desecar zonas pantanosas, modificar el régimen de los ríos, construir embalses, etc.

El ciclo hidrológico no sólo transfiere vapor de agua desde la superficie de la Tierra a la atmósfera sino que colabora a mantener la superficie de la Tierra más fría y la atmósfera más caliente. Además juega un papel de vital importancia: permite dulcificar las temperaturas y precipitaciones de diferentes zonas del planeta, intercambiando calor y humedad entre puntos en ocasiones muy alejados.

Las tasas de renovación del agua, o tiempo de residencia medio, en cada una de las fases del ciclo hidrológico no son iguales. Por ejemplo, el agua de los océanos se renueva lentamente, una vez cada 3.000 años, en cambio el vapor atmosférico lo hace rápidamente, cada 10 días aproximadamente.

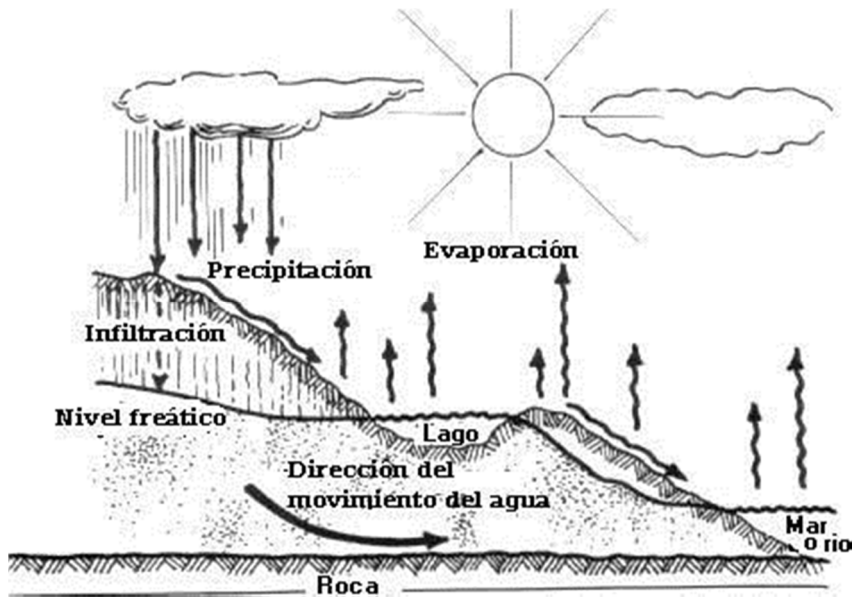


Figura 3: Ciclo hidrológico del agua
Fuente: <http://www.miliarium.com/Proyectos/Agenda21>

Transporte hidrológico

El movimiento del agua es un medio significativo por el cual otros materiales, como el suelo o los contaminantes, son transportados de un lugar a otro. Desde los años 60, se han desarrollado modelos matemáticos bastante complejos, facilitados por la disponibilidad de ordenadores de alta velocidad. Las clases de contaminantes más comunes que se analizan son nutrientes, pesticidas, y sólidos y sedimentos disueltos.

DISPONIBILIDAD Y USOS DEL AGUA

La disponibilidad del agua ha sido desde épocas remotas uno de los condicionantes más fuertes para el establecimiento y posterior desarrollo de los asentamientos. El necesario equilibrio entre las necesidades y las disponibilidades de agua depende de los condicionamientos relativos al entorno natural y a los de las actividades humanas desarrolladas. DIEZ-CASCON (2001).

Disponibilidad del Agua

El agua que es un elemento único y escaso es fundamental en la vida del planeta. Ningún ser vivo puede existir sin ella, ya que forma parte de sus tejidos, fluidos y humores. En el caso del cuerpo humano, se estima que cerca del 90% está constituida por agua.

Al momento, el 70% de la superficie de la Tierra está cubierta por agua, y de ese total, la mayor parte se concentra en los océanos y se caracteriza por ser salada, mientras que el 28% de agua se encuentra en los hielos permanentes de los casquetes polares, las altas cumbres, los ventisqueros y los témpanos. El 1.6% de agua se encuentra en las aguas subterráneas y el 0.4% restante se encuentra en las superficies del planeta.

Como la utilización de los hielos y de las aguas subterráneas plantea importantes problemas técnicos de manejo, el hombre ha utilizado principalmente las aguas superficiales. Según estudios, el 0.003% de esta agua es utilizada con propósitos domésticos. En términos de equivalencia esto correspondería a que solo media cucharadita de agua de un recipiente de 100 litros sería apta para el uso y consumo humano.

En varias regiones -particularmente en el Medio Oriente y en África- la disponibilidad de agua per cápita ha bajado a 1,2 metros cúbicos por año, constituyéndose en una de las más bajas del mundo. En América Latina, sin embargo, la disponibilidad de agua por persona es de 23,10 metros cúbicos anuales, lo que muestra que todavía se está a tiempo para tomar medidas de precaución e incentivar el uso adecuado de este vital elemento.

Otro fenómeno que agrava la escasez de agua, para uso en las actividades humanas (bebida, aseo o recreación) y para la vida en general, es la contaminación de cursos de agua por el vertido de desechos urbanos (líquidos y sólidos), industriales y agrícolas.

Usos del Agua

Además de su uso doméstico o potable, el agua se utiliza para diversas actividades, tales como procesos industriales, generación de energía eléctrica, minería, agricultura y ganadería.

En el Ecuador, la mayor parte del consumo de agua corresponde a la generación hidroeléctrica. Sin embargo y a diferencia de otros usos, esta forma de consumo, deja el agua disponible para diferentes usuarios tras su paso por las turbinas de las centrales.

En segundo lugar -en cuanto al volumen utilizado- la ocupa la agricultura, seguido por otros usos como el agua potable, la industria y la minería.

Si se centra en el uso cotidiano del agua, se establece que una persona que vive en una ciudad utiliza en promedio 250 litros de agua per cápita al día.

El ser humano utiliza el agua para muchas cosas, las más comunes: Obtención del agua potable (indispensable para la vida); procesos industriales e industria en general; generación de energía eléctrica; minería; agricultura, ganadería; recreación deportiva; extinción de incendios; comunicaciones fluviales, turismo, etc.

CARACTERIZACIÓN DE EFLUENTES

Un efluente, en hidrología, corresponde a un curso de agua, también llamado distributivo, que desde un lugar llamado confluencia se desprende de un lago o río como una derivación menor, ya sea natural o artificial. MONKHOUSE. F. J.(1998).

En Ecología, también se denomina a un curso de agua como «efluente», cuando descarga aguas o vertidos empleados en los procesos industriales, urbanos, o agrícolas.

El problema de los efluentes generales está íntimamente relacionado con la contaminación ambiental, ya que constituye una de sus causas. La denominación de efluentes se aplica a un conjunto muy variado de residuos que se obtienen como consecuencia de la actividad humana.

Con el aumento de la población y las necesidades creadas se fueron multiplicando los problemas que ocasionan los residuos generales, que lógicamente van en aumento con aquélla. No solo es el incremento lógico de las aguas cloacales si no también de los residuos industriales como consecuencia de la civilización y su demanda por un alto estándar de vida proveniente de la falta de previsión al no incluir en las inversiones iniciales plantas de tratamiento de efluentes.

Aunque existe una diferencia importante entre las aguas cloacales y los efluentes líquidos de la industria, el enfoque del problema es similar, ya que es necesario en ambos casos reducir a límites bien determinados el contenido de materia orgánica de los mismos antes de que esos líquidos puedan ser arrojados a una corriente de agua.

Las aguas cloacales o efluentes domiciliarios están constituidos por una mezcla muy variada de sustancias y de microorganismos.

Estrategia general para encarar el problema de los efluentes

Es evidente que la calidad de vida de la población está muy influenciada por la contaminación producida por los residuos o efluentes industriales, gases, líquidos o sólidos, que son la principal causa del deterioro que se observa en el medio ambiente.

En muchos países existen plantas en funcionamiento que son muy poco eficientes, y que en algunos casos se pueden mejorar con modificaciones poco costosas.

Un problema generalizado está relacionado con el empleo de plantas para el tratamiento de un volumen de efluentes mucho mayor con respecto al que originalmente se tuvo en cuenta. Además existe el criterio generalizado y erróneo de creer que una planta de tratamiento no necesita supervisión profesional y que puede recibir cualquier tipo o mezclas diversas de efluentes sin tener en cuenta la flora microbiana que está involucrada.

Lo primero que debe hacerse, como ya se dijo, es comprobar realmente si el efluente no se puede disminuir o incluso eliminar, para lo cual es necesario estudiar las operaciones y procesos industriales involucrados. En el caso de plantas de procesamiento de pollos, por ejemplo, es común comprobar que las vísceras y sangre de los animales son arrastradas con grandes volúmenes de agua, lo que ocasiona efluentes muy contaminados, cuyo tratamiento es muy costoso. Pueden en ese caso considerarse otras alternativas de separación de los residuos sólidos con modificaciones menores en el proceso y reducir así el problema.

El paso siguiente consiste en considerar el aprovechamiento, si es posible, total, del efluente considerado. Tal es el caso de la utilización de suero de queso para producción de proteínas unicelulares cultivando cepas de levaduras, que incluye el secado total del caldo fermentado. Los residuos sólidos de naturaleza orgánica, por ejemplo, pueden ser transformados en acondicionadores de suelos o para rellenar terrenos bajos. Finalmente, es fundamental que exista la obligación de incluir en las nuevas plantas industriales a instalar planta de tratamiento adecuadamente diseñadas.

Las soluciones a encarar no son simples y dependen de acciones globales que deben ser encaradas y coordinadas por los gobiernos y empresas con la colaboración de todos los demás sectores involucrados.

AGUAS RESIDUALES

Las aguas residuales pueden definirse como las aguas que provienen del sistema de abastecimiento de agua de una población, después de haber sido modificadas por diversos usos en actividades domésticas, industriales y comunitarias.

Según su origen, las aguas residuales resultan de la combinación de líquidos y residuos sólidos transportados por el agua que proviene de residencias, oficinas, edificios comerciales e instituciones, junto con los residuos de las industrias y de actividades agrícolas, así como de las aguas subterráneas, superficiales o de precipitación que también pueden agregarse eventualmente al agua residual.

Así, de acuerdo con su origen, las aguas residuales pueden ser clasificadas como:

- **Domésticas:** son aquellas utilizadas con fines higiénicos (baños, cocinas, lavanderías, etc.). Consisten básicamente en residuos humanos que llegan a las redes de alcantarillado por medio de descargas de instalaciones hidráulicas de la edificación también en residuos originados en establecimientos comerciales, públicos y similares.
- **Industriales:** son líquidos generados en los procesos industriales. Poseen características específicas, dependiendo del tipo de industria.
- **Infiltración y caudal adicionales:** las aguas de infiltración penetran en el sistema de alcantarillado a través de los empalmes de las tuberías, paredes de las tuberías defectuosas, tuberías de inspección y limpieza, etc. Hay también aguas pluviales, que son descargadas por medio de varias fuentes, como canales, drenajes y colectores de aguas de lluvias.
- **Pluviales:** son agua de lluvia, que descargan grandes cantidades de agua sobre el suelo. Parte de esta agua es drenada y otra escurre por la superficie, arrastrando arena, tierra, hojas y otros residuos que pueden estar sobre el suelo.

“Cada persona genera 1.8 litros de material fecal diariamente, correspondiendo a 113.5 gramos de sólidos secos, incluidos 90 gramos de materia orgánica, 20 gr. de nitrógeno, más otros nutrientes, principalmente fósforo y potasio.” (*Mara y Cairncross, 1990*)

Se consideran las aguas residuales a los líquidos que han sido utilizados en las actividades diarias de una ciudad (doméstica, comerciales, industriales y de servicios); comúnmente las aguas residuales suelen clasificarse como:

- **Aguas residuales Municipales.-** Residuos líquidos transportados por el alcantarillado de una ciudad o población y tratados en una planta de tratamiento municipal.
- **Aguas residuales Industriales.-** Las aguas residuales provenientes de las descargas de Industrias de Manufactura.

Otra forma de denominar a las Aguas Residuales es en base al contenido de contaminantes que esta porta, así se conoce como:

- **Aguas Negras** a las Aguas Residuales provenientes de inodoros, es decir, aquellas que transportan excrementos humanos y orinas, ricas en sólidos suspendidos, nitrógeno y coliformes fecales.
- **Aguas Grises** a las Aguas Residuales provenientes de tinajas, duchas, lavamanos y lavadoras, que aportan sólidos suspendidos, fosfatos, grasas y coliformes fecales, esto es, aguas residuales domésticas, excluyendo las de los inodoros.
- **Aguas Negras Industriales** a la mezcla de las aguas negras de una industria en combinación con aguas residuales de sus descargas. Los contaminantes provenientes de la descarga están en función del proceso industrial, y tienen la mayoría de ellos efectos nocivos a la salud si no existe un control de las descargas.

Olores generados por las aguas residuales

Los olores característicos de las aguas residuales son causados por los gases formados en el proceso de descomposición anaerobia. Principales tipos de olores:

- Olor a moho: razonablemente soportable: típico de agua residual fresca
- Olor a huevo a podrido: “insoportable”; típico del agua residual vieja o séptica, que ocurre debido a la formación de sulfuro de hidrógeno que proviene de la descomposición de la materia orgánica contenida en los residuos.
- Olores variados: de productos descompuestos, como repollo, legumbres, pescado, de materia fecal, de productos rancios, de acuerdo con el predominio de productos sulfurados, nitrogenados, ácidos orgánicos, etc.

Composición de las aguas residuales

El agua residual está compuesta de componentes físicos, químicos y biológicos. Es una mezcla de materiales orgánicos e inorgánicos, suspendidos o disueltos en el agua.

La mayor parte de la materia orgánica consiste en residuos alimenticios, heces, material vegetal, sales minerales, materiales orgánicos y materiales diversos como jabones y detergentes sintéticos. Las proteínas son el principal componente del organismo animal, pero también están presentes también en los vegetales. El gas sulfuro de hidrógeno presente en las aguas residuales proviene del Azufre de las proteínas. Los contaminantes importantes de interés en el tratamiento de las aguas residuales se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 1: Definición de contaminantes

Contaminantes	Motivo de su importancia
Sólidos Suspendidos	Los sólidos suspendidos pueden llevar al desarrollo de depósitos de barro y condiciones anaeróbicas, cuando los residuos no tratados son volcados al medio ambiente.
Materia orgánica biodegradable	Compuesta principalmente de proteínas, carbohidratos y grasas, por lo general, se mide en términos de DBO y DQO. Si es descargada sin tratamientos al medio ambiente, su estabilización biológica puede llevar al consumo del oxígeno natural y al desarrollo de condiciones sépticas.
Microorganismos Patógenos	Los organismos patógenos existentes en las aguas residuales pueden transmitir enfermedades.
Nutrientes	Tanto el Nitrógeno como el Fósforo, junto con el carbono, son nutrientes esenciales para el crecimiento. Cuando son lanzados al ambiente acuático, pueden llevar al crecimiento de la vida acuática indeseable. Cuando son lanzados en cantidades excesivas en el suelo, pueden contaminar también en aguas subterráneas.
Contaminación Importantes	Compuestos orgánicos e inorgánicos seleccionados en función de su crecimiento o sospecha de carcinogenicidad, mutanogenicidad, teratogenicidad o elevada toxicidad. Muchos de estos compuestos se encuentran en las aguas residuales.
Materia orgánica refractaria	Esta materia orgánica tiende a resistir los métodos convencionales de tratamiento de aguas residuales. Ejemplos típicos incluyen detergentes, pesticidas agrícolas, etc.
Metales Pesados.	Los metales pesados son normalmente adicionados a los residuos de actividades comerciales e industriales, debiendo ser removidos si se va a usar nuevamente el agua residual.
Sólidos inorgánicos disueltos	Componentes inorgánicos como el calcio, sodio y sulfatos son adicionados a los sistemas domésticos de abastecimiento de agua, debiendo ser removidos si se van a reutilizar en agua residual.

Fuente: G.E.I.A. – U.T.N. Aguas residuales y Tratamiento de efluentes cloacales.

Efectos causados por los contaminantes presentes en las aguas residuales:

Tabla 2: Contaminantes: Parámetros, tipo y consecuencias

Contaminantes	Parámetros de caracterización	Tipo de Efluentes	Consecuencias
Sólidos Suspendidos	Sólidos suspendidos totales	<ul style="list-style-type: none"> • Domésticas • industriales 	<ul style="list-style-type: none"> • Problema estético • Depósitos de barros • Adsorción de contaminantes • Protección de patógenos
Sólidos flotantes	Aceites y grasas	<ul style="list-style-type: none"> • Domésticas • Industriales 	<ul style="list-style-type: none"> • Problemas estéticos
Patógenos	Coliformes	<ul style="list-style-type: none"> • Domésticas 	<ul style="list-style-type: none"> • Enfermedades transmitidas por el agua.
Nutrientes	Nitrógeno Fósforo	<ul style="list-style-type: none"> • Domésticas • Industriales 	<ul style="list-style-type: none"> • Crecimiento excesivo de algas (eutrofización del cuerpo receptor) • Toxicidad para los peces (amonio) • Enfermedades en niños (nitratos) • Contaminación del agua subterránea.
Compuestos no biodegradables	Pesticidas Detergentes Otros	<ul style="list-style-type: none"> • Industriales • Agrícolas 	<ul style="list-style-type: none"> • Toxicidad (varios) • Espumas (detergentes) • Reducción de la transferencia de oxígeno (detergentes) • No biodegradabilidad • Malos olores
Metales pesados	Elementos específicos (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn)	<ul style="list-style-type: none"> • Industriales 	<ul style="list-style-type: none"> • Toxicidad • Inhibición al tratamiento biológico de las aguas residuales • Problemas con la disposición de los barros en la agricultura. • Contaminación del agua subterránea

Fuente: G.E.I.A. – U.T.N. Aguas residuales y Tratamiento de efluentes cloacales.

Cargas orgánicas de las plantas de tratamiento de aguas residuales

Las cargas orgánicas de las plantas de tratamiento de aguas residuales se expresan generalmente en kilos de DBO por día o kilogramos de sólidos suspendidos por día, y el caudal, en l/s o en metros cúbicos por día, que se calculan de la siguiente manera:

$$\text{Carga orgánica} \left(\frac{\text{kg}}{\text{día}} \right) = \frac{\text{Concentración} \left(\frac{\text{g}}{\text{m}^3} \right) \times 86400 \left(\frac{\text{seg}}{\text{día}} \right)}{10^6 \left(\frac{\text{g}}{\text{kg}} \right) \left(\frac{\text{l}}{\text{m}^3} \right)}$$

$$\text{Carga orgánica} \left(\frac{\text{kg}}{\text{día}} \right) = \frac{\text{Concentración} \left(\frac{\text{mg}}{\text{l}} \right) \times \text{Caudal} \left(\frac{\text{m}^3}{\text{día}} \right)}{10^6 \left(\frac{\text{mg}}{\text{kg}} \right) \left(\frac{\text{l}}{\text{m}^3} \right)}$$

Concentración del agua residual

Cuando más alta sea la cantidad de materia orgánica contenida en un agua residual, mayor será su concentración.

El término materia orgánica se utiliza como indicativo de la cantidad de todas las sustancias orgánicas presentes en un agua residual. Para cuantificar la masa de materia orgánica se utilizan las mediciones DBO y de DQO. En general estos dos indicadores se expresan en mg/l o g/m³. La concentración del agua residual de una población depende del consumo del agua. En Estados Unidos, donde el consumo es elevado (350 a 400 l/d/h) el agua residual es diluida (la DBO varía de 200 a 250 mg/l), mientras que en países en desarrollo el agua residual es mas concentrada (la DBO varía de 400 a 700 mg/l) y el consumo de agua es mas bajo (40 a 100 l/d/h).

Otro factor que determina la concentración del agua residual doméstica es la DBO (Cantidad de Residuo Orgánico) producida a diario por habitante.

Medición de la concentración de aguas residuales

Los contaminantes en las aguas residuales son normalmente una mezcla completa de compuestos orgánicos e inorgánicos. Los métodos analíticos para contaminantes orgánicos pueden clasificarse en dos grupos.

Grupo 1: Métodos cuyo parámetro es el Oxígeno

- Demanda teórica del oxígeno (DTeO)
- Demanda química del oxígeno (DQO)
- Demanda bioquímica del oxígeno (DBO)
- Demanda total de oxígeno (DTO)

Grupo 2: Métodos cuyo parámetro es el Carbono

- Carbono orgánico total (COT)
- Carbono orgánico teórico (COTe)

DESARROLLO VARIABLE DEPENDIENTE

CALIDAD DE VIDA

Calidad de vida es un concepto utilizado para evaluar el bienestar social general de individuos y sociedades por sí, es decir, informalmente la calidad de vida es el grado en que los individuos o sociedades tienen altos valores en los índices de bienestar social.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la calidad de vida es: "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 muy amplio que está influido de modo complejo por la salud física del sujeto, su estado psicológico, su nivel de independencia, sus relaciones sociales, así como su relación con los elementos esenciales de su entorno".

El concepto de calidad de vida es aquel que se utiliza para determinar el nivel de ingresos y de comodidades que una persona, un grupo familiar o una comunidad poseen en un momento y espacios específicos. Así, el concepto tiene que ver en un sentido con cuestiones estadísticas (es decir, establecer el nivel de calidad de vida de las poblaciones a través de observación de datos específicos y cuantificables) así como también con una cuestión espiritual o emotiva que se establece a partir de la actitud que cada persona o cada comunidad tiene para enfrentar el fenómeno de la vida.

Cuando se habla de calidad de vida, ya sea de una persona, de un grupo de personas o incluso de animales, estamos haciendo referencia a todos aquellos elementos que hacen que esa vida sea digna, cómoda, agradable y satisfactoria. En el caso de los seres humanos, los elementos que contribuyen a contar con una calidad de vida pueden ser tanto emotivos, como materiales como culturales. En este sentido, la calidad de vida de una persona está dada en primer término por la

posibilidad de vivir de manera agradable con sus pares, principalmente con el grupo que forma su familia y que le da identidad.

Otros elementos que contribuyen a la calidad de vida, que son materiales, puede ser por ejemplo el acceso a una vivienda digna, a servicios como agua potable, saneamiento ambiental, incluso alimentación y electricidad. Todas estas cuestiones obviamente suman para poder determinar la calidad de vida de una persona. Finalmente, otros elementos que también tienen que ver con el estilo de vida que una persona lleva son la posibilidad de tener una identidad (es decir una nacionalidad), educación, que se respeten sus derechos civiles, religiosos y de género.

La calidad de vida en el contexto evaluativo o normativo se refiere a los valores no morales donde se utiliza el verbo deber; puede evaluarse si existe un mayor o menor grado de calidad, pero el problema es definir el criterio para su evaluación. Y en el contexto prescriptivo o moral, la calidad de vida posee una ética rigurosa que permite diferenciar lo bueno de lo malo, lo que se debe hacer de lo que no. También se le puede dar un sinnúmero de interpretaciones que abarcan factores evaluativos con respecto a la vida de una persona o de un colectivo, pero en su concepción más amplia se podría decir, lo que hace que una vida sea mejor.

La teoría de satisfacción de preferencias permite algunas correcciones o ajustes en las preferencias reales de una persona, como, por ejemplo, cuando permite corregir preferencias basadas en mala información, pero su idea básica es que se obtenga lo que más desea o prefiere.

El concepto ha seguido evolucionando y ahora diferencia los medios de los fines, los bienes materiales de los no materiales, las necesidades básicas satisfechas y las no satisfechas, las condiciones de vida del nivel de vida, y otras clasificaciones como las planteadas por Eric Allardt: tener, amar y ser.

Felce y Perry encontraron diversos modelos conceptuales de calidad de vida. A las tres conceptualizaciones que ya había propuesto Borthwick-Duffy en 1992, añadieron una cuarta. Según esto, la calidad de vida se ha definido como:

- a) la calidad de las condiciones de vida de una persona,
- b) la satisfacción experimentada por la persona con dichas condiciones vitales,
- c) la combinación de componentes objetivos y subjetivos, es decir, condiciones de vida de una persona junto a la satisfacción que esta experimenta,
- d) la combinación de las condiciones de vida y la satisfacción personal ponderadas por la escala de valores, aspiraciones y expectativas personales.

Como se ve, la calidad de vida es una definición imprecisa y la mayoría de investigaciones que han trabajado en la construcción del concepto están de acuerdo en que no existe una teoría única que defina y explique el fenómeno. La calidad de vida pertenece a un universo ideológico, no tiene sentido si no es en relación con un sistema de valores, y los términos que la han precedido en su genealogía ideológica remiten a una evaluación de la experiencia que de su propia vida tienen los sujetos. Tal evaluación no es un acto de razón, sino más bien un sentimiento. Lo que mejor designa la calidad de vida es la calidad de la vivencia que de la vida tienen los sujetos.

En gran medida, la medición y valoración de la calidad de vida está regida por apreciaciones subjetivas e ideológicas correspondientes al particular contexto en que se desenvuelven las colectividades. Así, pues, para medir un determinado tipo de calidad de vida es necesario contar con otros referentes que sirvan de contraste. Es preciso diferenciarlos diversos modos de vida, las aspiraciones e ideales y las éticas e idiosincrasias de los conjuntos sociales, para distinguir los diferentes eslabones y magnitudes, pudiendo así dimensionar mejor las respectivas variaciones entre unos y otros sectores de la población.

SALUBRIDAD

La salubridad tiene que ver con la calidad de salud pública, a la sanidad de un lugar determinado. La palabra salubridad permite designar respecto de algo o de alguien la calidad de salubre que ostenta, en tanto, cuando se habla de salubre se refiere a aquello que resulta bueno para la salud del ser humano, que implica algo saludable.

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

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

Por su lado, la salud como la define la Organización Mundial de la Salud como “un estado de bienestar físico, mental y social, y no solamente a la ausencia de afecciones o enfermedades”.

Por supuesto, el estilo de vida que observa una persona, podrá beneficiar o afectar su salud, así si un hombre se alimenta de una dieta balanceada, respeta las normas de higiene de cumplir con un aseo diario y hace continuo ejercicio físico, tendrá mayores posibilidades de gozar de una buena salud que en el caso de no hacerlo.

SERVICIOS BÁSICOS

Los servicios básicos, en un centro poblado, barrio o ciudad son las obras de infraestructura necesarias para una vida saludable. Entre otros son reconocidos como servicios básicos:

- El sistema de abastecimiento de agua potable.
- El sistema de alcantarillado de aguas servidas.
- El sistema de desagüe de aguas pluviales, también conocidos como sistema de drenaje de aguas pluviales.
- El sistema de vías.
- El sistema de alumbrado público.
- La red de distribución de energía eléctrica.
- El servicio de recolección de residuos sólidos.
- El servicio de gas.

El desarrollo y bienestar de una colectividad demanda que ésta tenga un grado aceptable de cobertura y de calidad en la dotación de los servicios básicos, para alcanzar el nivel ideal que una área urbana requiere se debe inicialmente conocer el papel indispensable que desempeñan cada uno de los servicios, como lo son: Agua Potable, Alcantarillado, Energía Eléctrica, Telefonía Fija y Recolección de Basura.

MEDIO AMBIENTE

El Medio Ambiente es todo aquello que nos rodea y que debemos cuidar para mantener limpia nuestra ciudad, colegio, hogar, etc., en fin todo en donde podamos estar, por esto hemos realizado la siguiente investigación acerca del Medio Ambiente.

Según JOHNSON (1997) conceptúa al medio ambiente como “todo lo que rodea a un ser vivo”. Adiciona especialmente las circunstancias de la vida de las personas o de la sociedad en su vida. Comprende el conjunto de valores naturales, sociales

y culturales existentes en un lugar y en un momento determinado, que influyen en la vida del ser humano y en las generaciones venideras. Es decir, no se trata solo del espacio en el que se desarrolla la vida, sino que también comprende los seres vivos, objetos, agua, suelo, aire y las relaciones entre ellos, así como elementos tan intangibles como la cultura.

Saneamiento ambiental

El saneamiento es el medio por el cual la higiene en la promoción de salud a través de la prevención evita el contacto humano con los peligros de los desechos. Los peligros de los desechos. Los peligros pueden ser físicos, microbiológicos, químicos o biológicos agentes de la enfermedad. Los desechos que pueden causar problemas de salud son las heces humanas y animales, desechos sólidos, aguas residuales domésticas (aguas residuales, aguas sucias, aguas grises). Los desechos industriales y desechos agrícolas. La higiene utiliza medios de prevención por medio de soluciones de ingeniería (por ejemplo: alcantarillado y tratamiento de aguas residuales), e incluso por las prácticas de higiene personal (por ejemplo: lavarse las manos simple con jabón).

El término saneamiento, se puede aplicar a un aspecto específico, el concepto, la ubicación o la estrategias tales como:

- El saneamiento básico.- se refiere a la gestión de las heces humanas en el hogar. Esta terminología es el indicador utilizando para describir el objetivo de la Meta de Desarrollo del Milenio en materia de saneamiento.
- El saneamiento in situ.- la recogida y tratamiento de residuos se realiza donde se deposita. Algunos ejemplos son de uso de letrinas, tanques sépticos y tanques Imhoff.
- Higiene de los alimentos.- se refiere a las medidas de higiene para garantizar la seguridad alimentaria.
- El saneamiento ambiental.- el control de los factores ambientales que vinculan la forma en la transmisión de la enfermedad. Subconjuntos de esta categoría

son la gestión de residuos sólidos, agua y tratamiento de aguas residuales, tratamiento de residuos industriales y control de ruidos y la contaminación.

- El saneamiento ecológico.- un concepto y una aproximación a la naturaleza de reciclar los nutrientes de los desechos humanos y animales.

2.5 HIPÓTESIS

La disposición final de las aguas residuales inciden en la calidad de vida de los habitantes de la comunidad de Censo – Poaló de la Parroquia San José de Poaló, del Cantón Pillaro, en la Provincia de Tungurahua”.

2.6 SEÑALAMIENTO DE VARIABLES

2.6.1 Variable Independiente

Aguas residuales

2.6.2 Variable Dependiente

Calidad de vida

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 ENFOQUE

El enfoque de la investigación de acuerdo al paradigma crítico – propositivo es de orden cuantitativo y cualitativo; cuantitativo porque busca una comprensión de los hechos sociales, está orientado al descubrimiento de la hipótesis y a su vez participativa con la comunidad; y cualitativo porque busca las causas y explicación de los hechos, asume una realidad estable, utiliza las normas y también explica las técnicas empleadas en la investigación.

3.2 MODALIDAD BÁSICA DE INVESTIGACIÓN

3.2.1 Por el objeto

La investigación será de tipo aplicada debido a que los resultados obtenidos servirán para solucionar los problemas de la carencia de un sistema de alcantarillado sanitario para los habitantes del caserío Censo – Poaló de la parroquia San José de Poaló del cantón Píllaro, en la Provincia de Tungurahua.

3.2.2 Por el lugar

La investigación será de campo y de laboratorio:

- **De campo:** porque se realiza en el lugar donde se producen los hechos, a través del contacto directo del investigador con la realidad. Tiene como

finalidad recolectar y registrar sistemáticamente información primaria referente al problema en estudio.

- **Bibliográfica – documental:** consiste en analizar la información escrita sobre un determinado problema, con el propósito de conocer las contribuciones científicas del pasado y establecer relaciones, diferencias o estado actual del conocimiento respecto al problema de estudio, leyendo documentos tales como: libros, revistas científicas, informes técnicos, tesis de grado, etc.

3.2.3 Por el tiempo

La investigación será descriptiva y experimental:

- Descriptiva que permite conocer con exactitud la situación actual del sector y de las falencias que este posee; y
- Experimental que luego de la investigación planteará las soluciones necesarias para la colocación de un sistema de alcantarillado y así suplir la carencia del mismo.

3.3 NIVEL DE INVESTIGACIÓN

3.3.1 Nivel exploratorio

Estructurado del problema de la deficiente eliminación de aguas residuales que inciden en la calidad de vida de los habitantes de la Comunidad de Censo – Poaló de la parroquia San José de Poaló, para lo cual se pudo tentativamente plantear varias hipótesis al problema; así también el reconocimiento de las variables:

- La variable independiente: aguas residuales.
- La variable dependiente: calidad de vida de los habitantes de la Comunidad de Censo – Poaló de la parroquia San José de Poaló del cantón Píllaro, en la provincia de Tungurahua.

Por medio de las cuales se pudo sondear el problema planteado.

3.3.2 Nivel descriptivo

Se ha logrado un nivel descriptivo porque se obtuvo las causas del problema como aguas residuales, inexistencia de un proyecto de alcantarillado y planta de tratamiento, además se utilizó un paradigma crítico propositivo según los aspectos de finalidad de investigación, visión de la realidad, metodología y énfasis en el análisis, tomado en cuenta la población del sector.

3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA

3.4.1 Población

La población o universo es la totalidad de elementos a investigar respecto a ciertas características. En muchos casos, no se puede investigar a toda la población, sea por razones económicas, por falta de auxiliares de investigación o porque no se tiene el tiempo necesario, circunstancias en las que se recurre a un método estadística de muestreo, que consiste en seleccionar una parte de los elementos de un conjunto, de manera que sean lo más representativo del colectivo en las características sometidas a estudio. HERRERA y otros (2008, p.98).

El estudio de población se basa en el VII censo de Población y VI de vivienda del año 2010 donde se señala que el cantón Píllaro tiene una población de 39.862 habitantes; San José de Poaló aporta el 5.52% a la población de Píllaro, así que haciendo la misma relación sobre el total estimado, se dice que la parroquia San José de Poaló tiene una media de 2.200 habitantes.

El caserío Censo –Poaló aporta con el 35% de habitantes de la parroquia, entonces la población en estudio para el muestreo es de 770 habitantes que es el universo de muestra.

3.4.2 Muestra

La muestra es una parte o subconjunto representativo de la población. Los resultados de la investigación que se obtienen en una muestra se pueden generalizar a la población por procedimientos estadísticos; para ellos, la muestra debe reunir dos características básicas: representatividad y tamaño.

La representatividad es la cualidad de la muestra de contener las mismas características que tiene la población.

El tamaño es obtener información representativa, válida y confiable al mínimo costo. El tamaño de la muestra debe estar relacionado con los objetivos de la investigación, con las características de la población y con los recursos y tiempo disponibles.

Según la misma fuente, para calcular el tamaño de la muestra, se utiliza la siguiente fórmula:

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

Donde:

n= Muestra a tomar.

N= Universo de muestra

e= Error admisible de muestra (está en un rango de 1% - 9%).

Con esta breve explicación, y con el dato de universo de muestra, se procede al cálculo de la muestra.

DATOS:

- N= 770 Habitantes
- e= 1% - 5% - 9%
- Con e=1%

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

$$n = \frac{770}{0.01^2(770-1) + 1}$$

$$n = 715.02 \text{ hab}$$

- Con e=5%

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

$$n = \frac{770}{0.05^2(770-1) + 1}$$

$$n = 263.47 \text{ hab}$$

- Con e=9%

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

$$n = \frac{770}{0.09^2(770-1) + 1}$$

$$n = 106.52 \text{ hab}$$

Conclusión: el tamaño de la muestraserá el de 107 habitantes

3.4.3 Tipo de muestra

Para determinar el tipo de muestra se utiliza el estratificado uniforme de la siguiente forma:

$$f = \frac{n}{N}$$

$$f = \frac{107}{770}$$

$$f = 0.14$$

3.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla 3: Variable Indendente: Aguas residuales

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIÓN	INDICADORES	ITEMS	TÉCNICA INSTRUMENTOS
<p>Aguas residuales:</p> <p>las aguas que provienen del sistema de abastecimiento de agua de una población, después de haber sido modificadas por diversos usos en actividades domésticas, industriales y comunitarias</p>	<p>Sistema de abastecimiento de agua</p> <p>Población</p> <p>Diversos uso</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Alcantarillado • agua potable • Depuración de aguas residuales • Ríos, lagos, acequias <ul style="list-style-type: none"> • Urbana • Rural <ul style="list-style-type: none"> • Doméstica • Industrial • Agrícola • Turística • Alimentaria 	<p>¿Dispone usted de agua potable?</p> <p>¿Existe un sistema de alcantarillado en su comunidad?</p> <p>¿En qué lugar bota sus aguas servidas?</p> <p>¿De qué lugar se provee de agua potable?</p> <p>¿Qué servicios básicos tiene en su vivienda?</p> <p>¿En qué actividades utiliza el agua diariamente?</p>	<p>Encuesta</p> <p>Observación directa</p> <p>Cuestionario</p> <p>Ficha de observación directa</p>

Elaborado por: Franklin Álvarez

Tabla 4: Variable Dependiente: Calidad de vida

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIÓN	INDICADORES	ITEMS	TÉCNICA INSTRUMENTOS
<p>Calidad de vida</p> <p>Es el grado en que los individuos o sociedades tienen altos valores en los índices de bienestar social</p>	<p>Grado</p> <p>valores</p> <p>bienestar social</p>	<p>Alto Medio Bajo</p> <p>Morales Éticos Culturales Sociales</p> <p>Medio ambiente Salubridad Educación</p>	<p>¿Cuál es su nivel cultural?</p> <p>¿Su condición de vida es?</p> <p>¿Qué hace con la basura?</p> <p>¿A qué tipo de actividad económica usted se dedica?</p> <p>¿Qué enfermedades ha tenido últimamente?</p> <p>¿Cree que es necesario la construcción de un sistema de alcantarillado Sanitario?</p>	<p>Encuesta Observación directa</p> <p>Cuestionario Ficha de observación directa</p>

Elaborado por: Franklin Álvarez

3.6 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Para la realización del trabajo de investigación se utilizará la observación directa porque el investigador se pone en contacto personal con el objeto de estudio que en este caso es el caserío Censo – Poaló de la parroquia San José de Poaló.

Los aspectos que se sustentan la investigación de campo son en el estado físico de la salud de la población en especial de los reflejos visuales, parasitosis, enfermedades comunes de la piel. Además de los sistemas de alcantarillado que se puede utilizar en el diseño de alcantarillado.

La investigación se controlará mediante la entrevista, la encuesta y el fichaje de la muestra a trabajar controlándole con fichas bibliográficas, fichas de internet y ficha mnemotécnica.

Para la realización del trabajo de investigación se utilizará la observación directa porque el investigador se pone en contacto personal con el objeto de estudio.

La observación participante porque el investigador comparte la vida del grupo humano estudiado por él, lo que permite recoger la información interna a la población.

La observación estructurada porque se planifica en todos los aspectos específicos, cuyos datos se registran con precisión.

La observación es individual porque interviene un solo investigador.

Existen observaciones de campo, porque se estudian los hechos en el ambiente natural en que se producen.

3.7 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS

3.7.1 Plan de procesamiento de la información

- Revisión crítica de la información recogida.
- Tabulación de cuadros según variables de la hipótesis.
- Obtener la relación porcentual con respecto al total, con este resultado numérico y el porcentaje se estructura el cuadro de resultados que sirve de base para la graficación.
- Graficar, representar los resultados mediante gráficos estadísticos.
- Estudio estadístico de datos para la presentación de resultados.
- Analizar e interpretar los resultados relacionándolos con las diferentes partes de la investigación, especialmente con los objetivos y la hipótesis.

3.7.2 Análisis e interpretación de resultados

- Se colocará junto a los gráficos unas líneas con el análisis e interpretación del mismo, en función de los objetivos que se tiene y de la hipótesis o de la propuesta que se va a incluir.
- Análisis de los resultados estadísticos, destacando tendencias o relaciones fundamentales de acuerdo con los objetivos y la hipótesis.
- Interpretación de los resultados con el apoyo del marco teórico en el aspecto pertinente.
- Establecimiento de conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 TABULACIÓN DE LA ENCUESTA

Tabla 5: Tabulación de preguntas y respuestas

	No. Personas Encuestadas	TEMA: LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DE LA COMUNIDAD DE CENSO - POALÓ, DEL CANTÓN PILLARO, EN LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA																																								
		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	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	
¿Qué servicios básicos tiene en su vivienda?	AGUA POTABLE	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	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
	LUZ ELÉCTRICA	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	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	ALCANTRILLADO																																									
	TÉLEFONO																																									
	TRANSPORTE																																									
	DISPENSARIO MÉDICO																																									
	ESCUELA																																									
	ALIMENTACIÓN																																									
	LAVADO DE ROPA																																									
	RIEGO DE CULTIVOS																																									
¿En qué actividades utiliza el agua?	BEBEDERO DE ANIMALES																																									
	LETRINAS																																									
¿En qué lugar elimina las aguas servidas?	ACEQUIAS DE RIEGO																																									
	POZOS SEPTICOS																																									
¿Cuál es su nivel cultural?	OTROS																																									
	PRIMARIA																																									
	SECUNDARIA																																									
	SUPERIOR																																									
	NINGUNA																																									
¿Su condición de vida es?	ALTA																																									
	MEDIA																																									
	BAJA																																									
	LA QUEJENA																																									
	LA QUENYA																																									
¿Qué hace con la basura?	LA QUEJENA																																									
	LA QUENYA																																									
¿A qué tipo de actividad económica usted se dedica?	CABRO RECOLECTOR																																									
	OTROS																																									
	AGRICULTURA																																									
¿Qué enfermedades ha tenido ultimamente?	GANADERIA																																									
	COMERCIO																																									
	TURISMO																																									
	OTROS																																									
¿Conoce los beneficios de un sistema de alcantarillado sanitario?	GASTRO INTESTINALES																																									
	NEUMONÍAS																																									
	DERMATOLÓGICAS																																									
¿Cree que es necesario la construcción de un sistema de alcantarillado sanitario?	SI																																									
	NO																																									
	NO SE SABIÓ																																									
¿En qué forma usted colabora con la construcción de un sistema de alcantarillado en su comunidad?	COOPERACIÓN ECONÓMICA																																									
	MINGAS																																									
	ALIMENTACIÓN																																									


Realizado por: Franklin Álvarez

Tabla 6: Tabulación de preguntas y respuestas

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL														SAN JOSÉ DE POALÓ TUNGURAHUA																																	
		ENCUESTA POBLACIONAL SOBRE SU INCIDENCIA SOCIO - ECONÓMICO - SANITARIA														PARROQUIA: PROVINCIA:																																	
		TEMA: LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DE LA COMUNIDAD DE CENSO - POALÓ, DEL CANTÓN PILLARO, EN LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA																																															
COMUNIDAD: COMUNIDAD CENSO - POALÓ CANTÓN: PILLARO																																																	
No. Personas Encuestadas		41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80								
¿Qué servicios básicos tiene en su vivienda?	AGUA POTABLE	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	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X						
	LUZ ELÉCTRICA	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	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
	ALCANTARILLADO	X																																															
	TELÉFONO	X																																															
	TRANSPORTE	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	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
¿En qué actividades utiliza el agua?	DISPENSARIO MEDICO	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	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
	ESCUELA	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	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
	ALIMENTACIÓN	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	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
	LAVADO DE ROPA	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	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
	RIEGO DE CULTIVOS	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	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
¿En qué lugar elimina las aguas servidas?	BEBEDERO DE ANIMALES	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	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
	LETRINAS	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	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
	ACEQUIAS DE RIEGO	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	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
	POZOS SÉPTICOS	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	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
	OTROS	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	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
¿Cuál es su nivel cultural?	PRIMARIA	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	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
	SECUNDARIA	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	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
	SUPERIOR	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	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
	NINGUNA	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	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
	ALTA	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	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
¿Su condición de vida es?	BAJA	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	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
	MEDIA	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	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
	ALTA	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	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
	LA QUEMA	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	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
	LA ENTIERRA	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	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
¿Qué hace con la basura?	LA ACUMULA	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	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
	CARRO RECOLECTOR	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	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
	OTROS	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	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
	AGRICULTURA	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	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
	GANADERÍA	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	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
¿A qué tipo de actividad económica usted se dedica?	COMERCIO	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	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	TURISMO	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	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	OTROS	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	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	GASTROINTESTINALES	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	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	NEUMONÍAS	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	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
¿Conoce los beneficios de un sistema de alcantarillado sanitario? ¿Cree que es necesario la construcción de un sistema de alcantarillado sanitario?	DERMATOLÓGICAS	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	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	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	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	NO	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	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	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	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	NO	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	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
¿En qué forma usted colaboraría con la construcción de un sistema de alcantarillado en su comunidad?	COLABORACIÓN ECONÓMICA	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	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	MINGAS	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	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	ALIMENTACIÓN	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	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	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	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	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

Realizado por: Franklin Álvarez

Tabla 7: Tabulación de preguntas y respuestas


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

ENCUESTA POBLACIONAL SOBRE SU INCIDENCIA SOCIO - ECONÓMICO - SANITARIA
COMUNIDAD: COMUNIDAD CENSO - POALÓ
CANTÓN: PILLARO

PARROQUIA: SAN JOSÉ DE POALÓ
PROVINCIA: TUNGURAHUA

TEMA: LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DE LA COMUNIDAD DE CENSO - POALÓ, DEL CANTÓN PILLARO, EN LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA

		No. Personas Encuestadas																										
		81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107
¿Qué servicios básicos tiene en su vivienda?	AGUA POTABLE	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
	LUZ ELÉCTRICA	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
	ALCANTARILLADO																											
	TELÉFONO																											
	TRANSPORTE	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
	DISPENSARIO MÉDICO	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
¿En qué actividades utiliza el agua?	ESCUELA	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
	ALIMENTACIÓN	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
	LAVADO DE ROPA	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
	RIEGO DE CULTIVOS	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
	BEBEDERO DE ANIMALES	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
	LETRINAS	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
¿En qué lugar elimina las aguas servidas?	ACEQUÍAS DE RIEGO	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	
	POZOS SÉPTICOS																											
	OTROS																											
¿Cuál es su nivel cultural?	PRIMARIA	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
	SECUNDARIA	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
	SUPERIOR																											
	NINGUNA																											
¿Su condición de vida es?	ALTA																											
	MEDIA	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	
	BAJA	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
	LA QUEMERA	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
	LA ACUMULA																											
¿Qué hace con la basura?	CARRO RECOLECTOR																											
	OTROS	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
	AGRICULTURA																											
	GANADERÍA	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
	COMERCIO																											
	TURISMO																											
¿A qué tipo de actividad económica usted se dedica?	OTROS																											
	GASTROINTESTINALES	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
	NEUMONÍAS																											
	DERMATOLÓGICAS																											
	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
¿Conoce los beneficios de un sistema de alcantarillado sanitario?	NO																											
	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
	NO																											
¿En qué forma usted colaborará con la construcción de un sistema de alcantarillado en su comunidad?	COLABORACIÓN ECONÓMICA	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
	MINGAS																											
ALIMENTACIÓN																												

4.2 RESULTADOS DE LA ENCUESTA

Pregunta 1

¿Qué servicios básicos dispone en su vivienda?

Tabla 8: Pregunta 1

ALTERNATIVA	CANTIDAD	PORCENTAJE
AGUA POTABLE	95	89%
LUZ ELECTRICA	107	100%
ALCANTARILLADO	0	0%
TELEFONO	15	14%
TRANSPORTE	24	22%
DISPENSARIO MEDICO	107	100%
ESCUELA	48	45%

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Franklin Álvarez

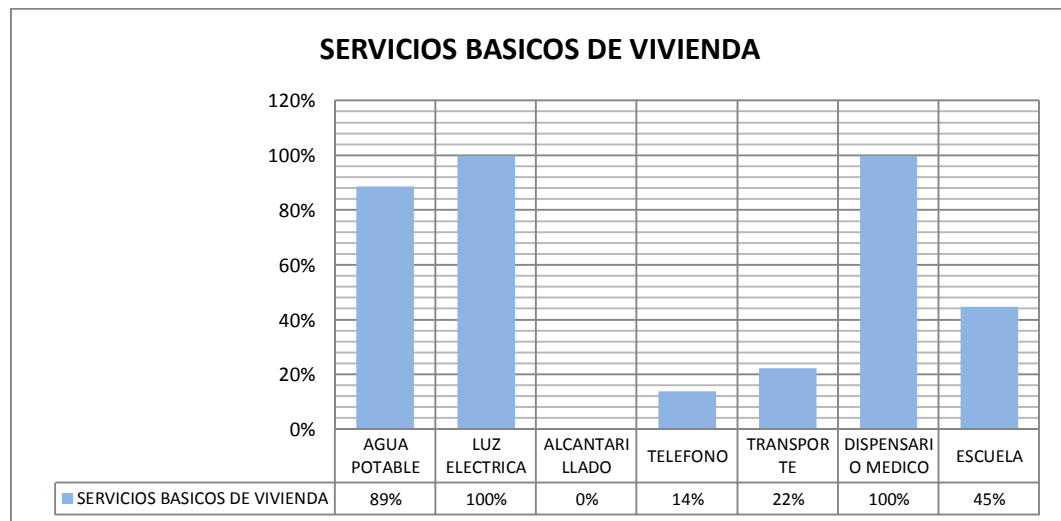


Figura 4: Servicios básicos de vivienda

Elaborado por: Franklin Álvarez

Pregunta 2

¿En qué actividades utiliza el agua?

Tabla 9: Pregunta 2

ALTERNATIVA	CANTIDAD	PORCENTAJE
ALIMENTACION	107	100%
LAVADO DE ROPA	107	100%
RIEGO DE CULTIVOS	71	66%
BEBEDERO DE ANIMALES	46	43%

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Franklin Álvarez

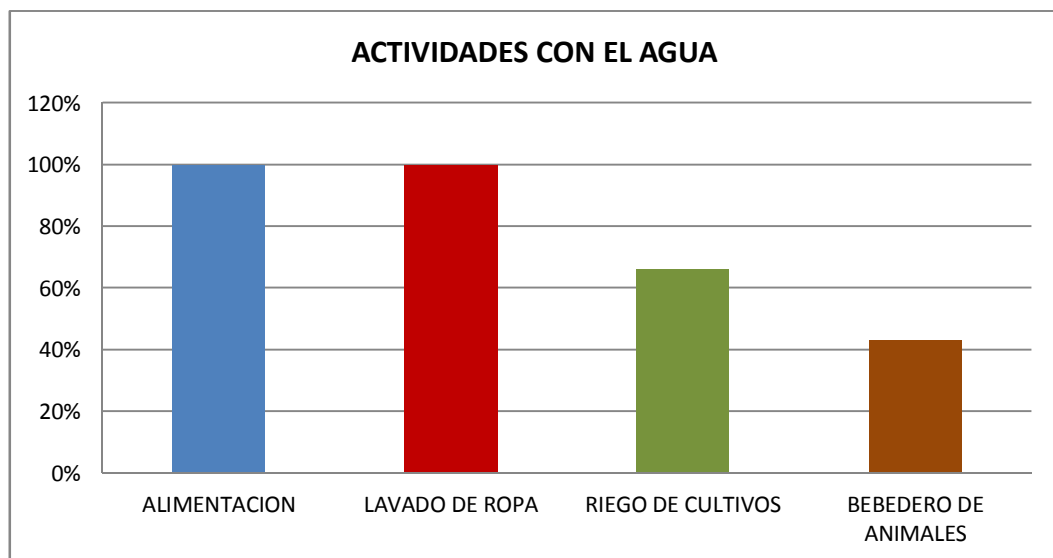


Figura 5: Actividades con el agua

Elaborado por: Franklin Álvarez

Pregunta 3

¿Cómo elimina usted las aguas servidas?

Tabla 10: Pregunta 3

ALTERNATIVA	CANTIDAD	PORCENTAJE
LETRINA	23	22%
POZO SEPTICO	28	26%
ACEQUIA DE RIEGO	56	52%
TOTAL	107	100%

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Franklin Álvarez

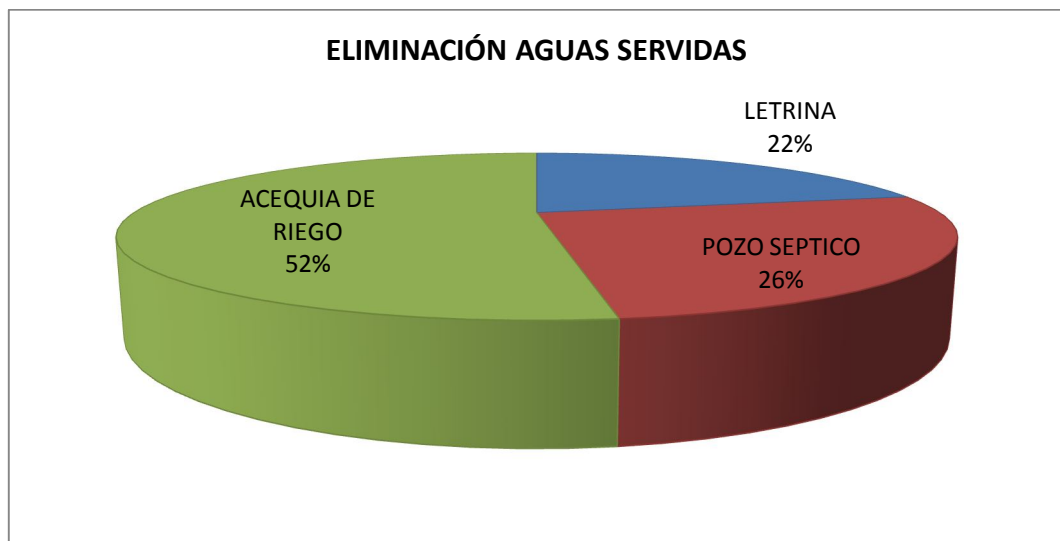


Figura 6: Eliminación de aguas servidas

Elaborado por: Franklin Álvarez

Pregunta 4

¿Cuál es su nivel cultural?

Tabla 11: Pregunta 4

ALTERNATIVA	CANTIDAD	PORCENTAJE
PRIMARIA	48	45%
SECUNDARIA	21	20%
SUPERIOR	0	0%
NINGUNO	38	36%
TOTAL	107	100%

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Franklin Álvarez

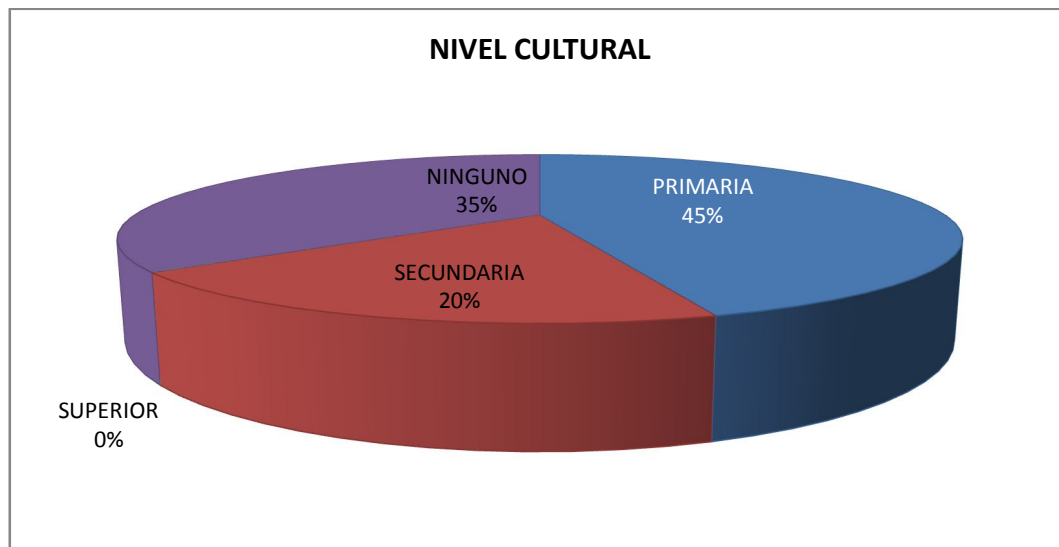


Figura 7: Nivel Cultural

Elaborado por: Franklin Álvarez

Pregunta 5

¿Su condición de vida es?

Tabla 12: Pregunta 5

ALTERNATIVA	CANTIDAD	PORCENTAJE
ALTA	0	0%
MEDIA	28	26%
BAJA	79	74%
TOTAL	107	100%

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Franklin Álvarez

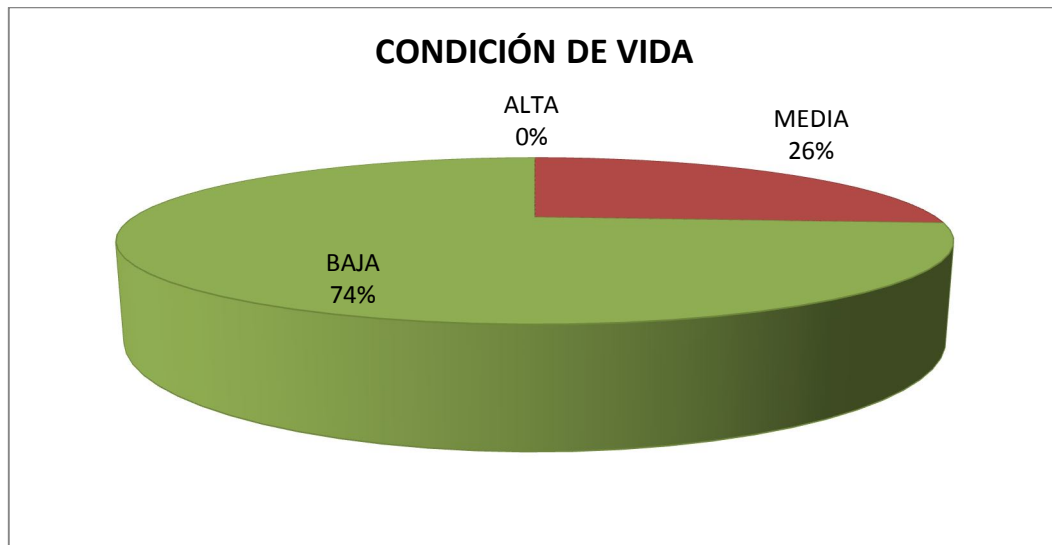


Figura 8: Condición de Vida

Elaborado por: Franklin Álvarez

Pregunta 6

¿Qué hace con la basura?

Tabla 13: Pregunta 6

ALTERNATIVA	CANTIDAD	PORCENTAJE
LA QUEMA	81	76%
LA ENTIERRA	16	15%
LA ACUMULA	10	9%
CARRO RECOLECTOR	0	0%
OTROS	0	0%
TOTAL	107	100%

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Franklin Álvarez

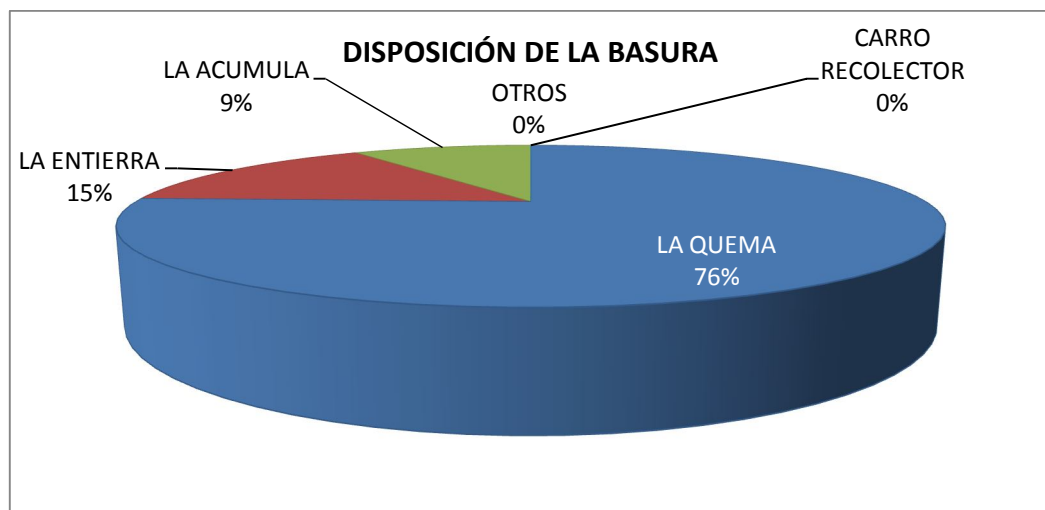


Figura 9: Disposición de la basura

Elaborado por: Franklin Álvarez

Pregunta 7

¿A qué tipo de actividad económica usted se dedica?

Tabla 14: Pregunta 7

ALTERNATIVA	CANTIDAD	PORCENTAJE
AGRICULTURA	63	59%
GANADERIA	25	23%
COMERCIO	16	15%
TURISMO	3	3%
OTROS	0	0%
TOTAL	107	100%

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Franklin Álvarez

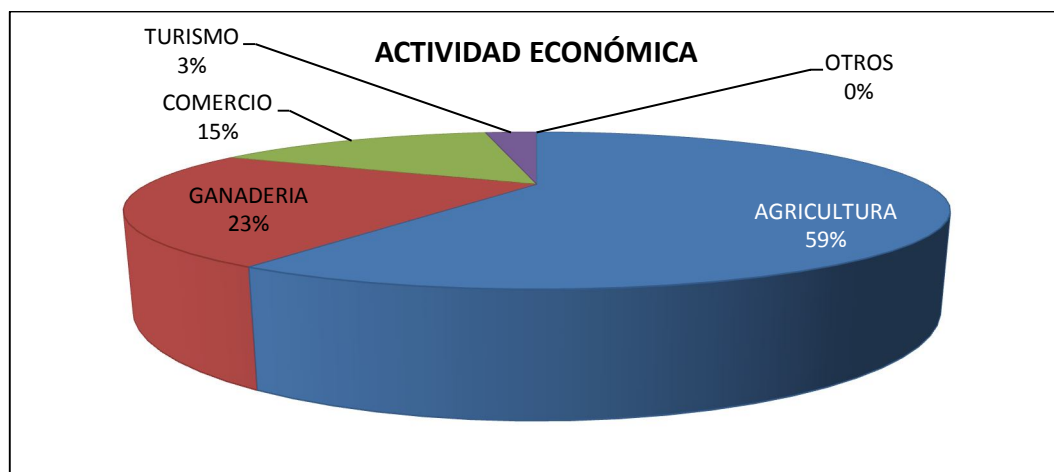


Figura 10: Actividad económica

Elaborado por: Franklin Álvarez

Pregunta 8

¿Qué enfermedades ha tenido últimamente?

Tabla 15: Pregunta 8

ALTERNATIVA	CANTIDAD	PORCENTAJE
GASTROINTESTINALES	54	50%
NEUMONIAS	40	37%
DERMATOLOGICAS	13	12%
TOTAL	107	100%

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Franklin Álvarez

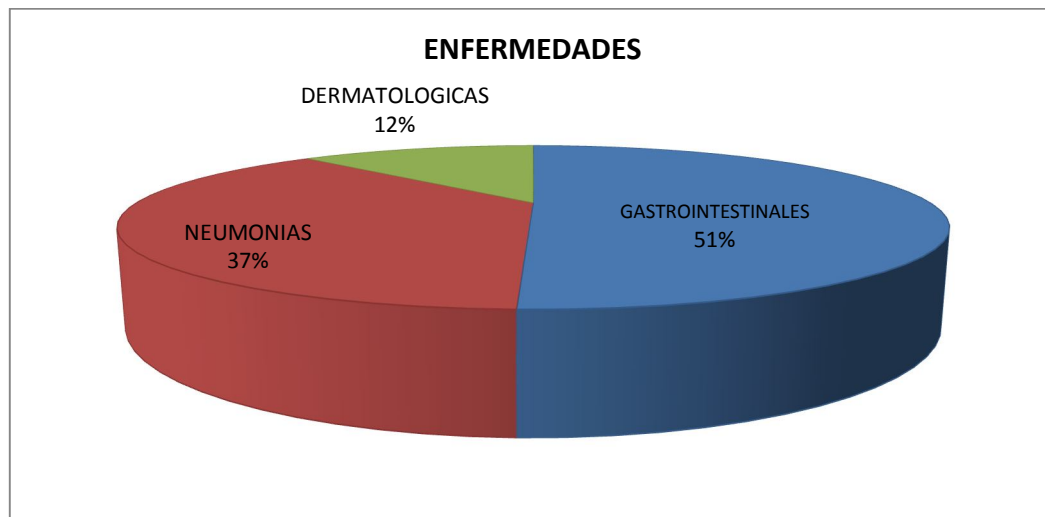


Figura 11: Enfermedades

Elaborado por: Franklin Álvarez

Pregunta 9

¿Conoce usted los beneficios de un sistema de alcantarillado sanitario?

Tabla 16: Pregunta 9

ALTERNATIVA	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	107	100%
NO	0	0%
TOTAL	107	100%

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Franklin Álvarez



Figura 12: Beneficios alcantarillado

Elaborado por: Franklin Álvarez

Pregunta 10

¿Cree que es necesaria la construcción de un sistema de alcantarillado sanitario en su comunidad?

Tabla 17: Pregunta 10

ALTERNATIVA	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	107	100%
NO	0	0%
TOTAL	107	100%

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Franklin Álvarez



Figura 13: Necesidad de alcantarillado

Elaborado por: Franklin Álvarez

Pregunta 11

¿En qué forma usted colaboraría con la construcción de un sistema alcantarillado en su comunidad?

Tabla 18: Pregunta 11

ALTERNATIVA	CANTIDAD	PORCENTAJE
ECONOMICA	72	67%
MINGAS	30	28%
ALIMENTACIÓN	5	5%
TOTAL	107	100%

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Franklin Álvarez



Figura 14: Colaboración en alcantarillado

Elaborado por: Franklin Álvarez

4.3 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Según los resultados obtenidos en la pregunta 1, el alcantarillado sanitario es el único servicio faltante para que los habitantes de la Comunidad de Censo – Poaló de la Parroquia San José de Poaló del cantón Píllaro, gocen de obras de infraestructuras necesarias para una mejor calidad de vida.

Así mismo, en la pregunta 2, el agua se utiliza en su mayoría, para la alimentación y para el lavado de ropa; pero se observa que un 66% de los habitantes utiliza el agua potable como agua de regadío y el 43% lo utiliza para bebederos de animales domésticos, lo cual es muy preocupante por su sobre uso en otras actividades que no es de consumo humano.

En la pregunta 3 se muestra que, las aguas que utilizan para las actividades domésticas y se convierten en aguas servidas, 22% utiliza la letrina, el 26% utiliza el pozo séptico, pero el 52% son eliminadas hacia las acequias con o sin agua de regadío, iniciándose así la insalubridad, la contaminación ambiental a través de olores putrefactos, proliferación de moscas que propagarán enfermedades. Además en la pregunta 6, el 66% de la basura generada por los habitantes de la comunidad de Censo – Poaló es quemada, contribuyendo de esta manera a sean los causantes de su propia calidad de vida; al no tener educación, continúan con las prácticas ancestrales de tratamiento de la basura y del agua, sin ser conscientes del gran daño que ellos se hacen.

La pregunta 4 indica que el 45% de los habitantes tienen educación básica, el 21% tiene educación secundaria pero el 36% no tiene ninguna instrucción o enseñanza, por esta razón existe carencia de costumbres que los ayuden a mantener una mejor calidad de vida a través de la correcta eliminación de las aguas servidas y residuos sólidos que generen diariamente. Además en la pregunta 5 el 74% de los habitantes indican que tienen una condición de vida baja debido principalmente y directamente a la carencia de infraestructuras sanitarias como el alcantarillado que contribuye a la proliferación de enfermedades y contaminación de aguas de riego

que erosionan paulatinamente las tierras, bajando la calidad de los cultivos que requieren mayor cantidad de fungicidas y enfermando a los animales que poseen.

La pregunta 7 indica que el 59% de los habitantes se dedican a la agricultura, el 23% se dedica a la ganadería, el 15% se dedica al comercio pero solo el 3% se dedica al turismo. Tomando en cuenta los recursos naturales que posee el sector por encontrarse cerca del Parque Nacional “Llanganates” y por su infinidad de paisajes y sitios de interés deberían explotarlos para que generen más riqueza para sus familias.

La pregunta 8 muestra que el 50% de los habitantes sufren de enfermedades Gastrointestinales, el 37% sufren de enfermedades relacionados a las neumonías y el 12% sufren de enfermedades dermatológicas indicando que padecen de este tipo de enfermedades por la deficiente eliminación de las aguas residuales que ellos generan y eliminan a sus parcelas o terrenos, vector directo de contaminación y enfermedades.

La pregunta 9 indica que el 100% los habitantes de la Comunidad de Censo – Poaló son conscientes de los beneficios que un sistema de alcantarillado sanitario proporciona a la comunidad, además la pregunta 10 indica que el 100% de los habitantes necesitan de un sistema de alcantarillado sanitario en su comunidad para mejorar la condición de vida de niños, madres y adultos mayores muy vulnerables a enfermedades infecto-contagiosas.

La pregunta 11 muestra que el 67% de los habitantes ayudarían con la construcción de un sistema en forma económica, el 28% ayudaría mediante mingas y el 5% ayudaría con alimentación indicando que los habitantes están dispuestos a colaborar en el caso de realizarse la construcción del alcantarillado sanitario en el sector.

4.4 VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS

Planteamiento de Hipótesis

a) Modelo Lógico

H₀=La deposición final de las aguas residuales **NO**inciden en la calidad de vida de los habitantes de la comunidad de Censo – Poaló de la Parroquia San José de Poaló, del Cantón Píllaro, en la Provincia de Tungurahua.

H₁= La deposición final de las aguas residuales **SI** inciden en la calidad de vida de los habitantes de la comunidad de Censo – Poaló de la Parroquia San José de Poaló, del Cantón Píllaro, en la Provincia de Tungurahua.

b) Modelo Matemático

Hipótesis nula **H₀**= Respuestas observadas = Respuestas Esperadas

Hipótesis alternativa **H₁**= Respuestas observadas \neq Respuestas esperadas.

Nivel de significación

La probabilidad de rechazar la hipótesis nula cuando es falsa es de 10%, es decir, el nivel de confianza es del 90%.

Estadístico de prueba

Para la verificación de la hipótesis se toma la fórmula del Chi cuadrado, se utilizó la encuesta como técnica de investigación, escogiendo dos preguntas de la encuesta aplicada a los habitantes de la Comunidad de Censo – Poaló de la Parroquia San José de Poaló, del Cantón Píllaro, en la Provincia de Tungurahua

Pregunta 3: ¿Cómo elimina usted las aguas servidas?

Tabla 19: Variable Independiente

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Letrina	23	22%
Pozo séptico	28	26%
Acequias de riego	56	52%
Total	107	100%

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Franklin Álvarez

Pregunta 5: ¿Su condición de vida es?

Tabla 20: Variable dependiente

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Alta	0	0%
Media	28	26%
Baja	79	74%
Total	107	100%

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Franklin Álvarez

De las dos preguntas se obtuvo la siguiente tabla

Tabla 21: Respuestas observadas

ALTERNATIVAS	PREGUNTAS		TOTAL
	PREGUNTA 3	PREGUNTA 5	
Letrina/Alta	23	0	23
Pozo séptico/media	28	28	56
Acequias de riego/baja	56	79	135
TOTAL	107	107	214

Fuente: Encuestas

Elaborado por: Franklin Álvarez

$$f_e = \frac{(total\ o\ marginal\ de\ renglón) (total\ o\ marginal\ de\ columna)}{N}$$

Tabla 22: Respuestas esperadas

ALTERNATIVAS	PREGUNTAS		TOTAL
	PREGUNTA 3	PREGUNTA 5	
Letrina/Alta	11,5	11,5	23
Pozo séptico/media	28	28	56
Acequias de riego/baja	67,5	67,5	135
TOTAL	107	107	214

Elaborado por: Franklin Álvarez

Fórmula

$$X^2 = \frac{\sum(O - E)^2}{E}$$

X^2 = Valor a calcularse de Chi-cuadrado

Σ = Sumatoria

O = Respuestas observadas de la investigación

E = Respuestas esperadas o calculadas

Resolución de la fórmula

Tabla 23: Cálculo del Chi-Cuadrado

$X^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$	O	E	O - E	(O - E) ²	(O - E) ²
					E
letrina	23	11,5	11,5	132,25	11,50
pozo séptico	28	28,0	0,0	0,00	0,00
acequia de riego	56	67,5	-11,5	132,25	1,96
alta	0	11,5	-11,5	132,25	11,50
media	28	28,0	0,0	0,00	0,00
baja	79	67,5	11,5	132,25	1,96
				X² =	24,96

Elaborado por: Franklin Álvarez

Regla de decisión

Si $X^2_c > X^2_t =$ rechazo H_0 y acepto H_1

Grados de libertad

$$gl = (c-1) (h-1)$$

gl = grados de libertad

c = columnas de la tabla

h = hileras

$$gl = (2-1) (3-1)$$

$$gl = 1*2$$

$$gl = 2$$

Con un nivel de significación de 10% y 2 grados de libertad $X^2_t = 4,605$

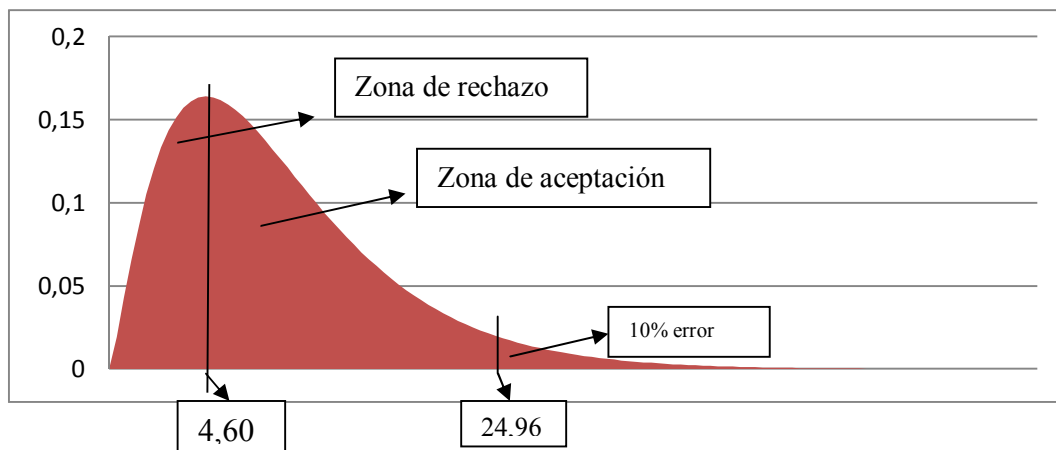


Figura 15: Campana de Gauss
Elaborado por: Franklin Álvarez

Conclusión de la hipótesis

El valor de $X^2_c = 24,96 > X^2_t = 4,605$ y de conformidad a lo establecido en la regla de decisión, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, es decir, se confirma que: La deposición final de las aguas residuales **SI** inciden en la calidad de vida de los habitantes de la comunidad de Censo – Poaló de la Parroquia San José de Poaló, del Cantón Píllaro, en la Provincia de Tungurahua.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- El 52% de los habitantes de la Comunidad de Censo – Poaló de la parroquia San José de Poaló, del Cantón Píllaro, en la provincia de Tungurahua, elimina las aguas residuales en las acequias de riego contribuyendo a la generación de los malos olores permanentes, contaminando el ambiente del entorno natural, afectando de esta manera la calidad de vida.
- En la comunidad de Censo – Poaló no existe el servicio de alcantarillado sanitario; los habitantes poseen agua potable, luz eléctrica, servicio telefónico, tienen acceso a la educación básica y atención en salud, necesitando la infraestructura sanitaria para la correcta evacuación de las aguas servidas.
- En la Comunidad de Censo – Poaló, el 74% de los habitantes encuestados tiene una condición de vida baja debido a la carencia de la infraestructura de alcantarillado que contribuye a la proliferación de enfermedades infecto – contagiosas y dermatológicas, contaminación ambiental, malos olores, plagas, parásitos que afectan su calidad de vida.
- El 100% de los habitantes de la Comunidad de Censo – Poaló, utiliza el agua para alimentación, lavado de ropa pero también llama la atención la gran cantidad de personas que lo utilizan como agua de riego de cultivos (66%) y bebedero de animales (43%), inclusive muchas veces, priorizando el consumo, pero las aguas residuales evacúa hacia las acequias de riego contaminando los terrenos.

5.2 RECOMENDACIONES

- Diseñar un sistema de alcantarillado sanitario para la recolección de las aguas servidas y así reducir la contaminación ambiental que reciben las acequias de riego con las cuales se irrigan las siembras de papas, hortalizas y follaje para los animales.
- Utilizar las normas técnicas vigentes para el diseño de alcantarillado sanitario.
- Diseñar una planta de tratamiento de aguas residuales domésticas previo a su deposición final.
- Utilizar el agua potable exclusivamente para consumo humano; el agua potable no puede ser utilizada como agua de riego a falta de ésta; se debe concientizar su buen uso y tratamiento final.

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

6.1 TEMA

Diseño del Sistema de Alcantarillado Sanitario para mejorar la Calidad de Vida en la Comunidad de Censo – Poaló de la parroquia San José de Poaló, del Cantón Pillaro, en la Provincia de Tungurahua.

6.2 DATOS INFORMATIVOS

Institución Ejecutora

El proyecto lo realizará el Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial San José de Poaló en conjunto con el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Pillaro.

Beneficiarios

Los beneficiados con la ejecución de la obra propuesta son los habitantes de la comunidad de Censo – Poaló de la Parroquia San José de Poaló, del Cantón Pillaro.

Ubicación

La parroquia de San José de Poaló se encuentra en el sector Nor – Oriental del cantón Pillaro y de la provincia de Tungurahua, se encuentra a 2975 metros sobre el nivel del mar, con un clima que varía entre los 9 °C hasta los 18 °C, con zonas agro – ecológicas con una superficie de 81 km², teniendo una precipitación anual

entre los 500 y los 1500 mm tomados en los meses de septiembre a noviembre y de enero a mayo.

En la zona existen caseríos que se dedican a la agricultura en un mediano porcentaje, mientras que la ganadería es una actividad económica que se inició a finales de los 90 y que es medianamente predominante en la zona.

Los límites de la parroquia son los siguientes:

Al Norte: Galpón (Salcedo). Provincia de Cotopaxi.

Al Sur: Píllaro.

Al Este: Cordillera Oriental – Provincia de Napo.

Al Oeste: Parroquia San Andrés.

Uno de los lugares más emblemáticos es la reserva del Parque Nacional Llanganates, dentro de la cual los ríos como el Pisayambo, Talatag, Quillopaccha y Milín y las lagunas de Pisayambo, Tambo, Rodeopamba, Patojapina, Yanacocha, Antejos, Tiopungo y Aucacocha son de orgullo de los habitantes de esta parroquia. Fuente: Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial San José de Poaló.

6.3 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA

La comunidad de Censo – Poaló no cuenta con un sistema de Alcantarillado que mejore la calidad de vida de sus habitantes con la correcta deposición final de las aguas servidas.

Como antecedente a la presentación de la propuesta, se toma en cuenta las conclusiones y recomendaciones realizadas en el presente estudio, donde se manifiesta que las aguas residuales en este Caserío son eliminadas en las acequias de riego, contribuyendo a la generación de los malos olores permanentes, contaminando el ambiente del entorno natural, afectando de esta manera la calidad

de vida de sus habitantes por esta razón se recomienda el diseño de la red de alcantarillado sanitario con su correspondiente planta de tratamiento para incorporar a esta comunidad al desarrollo y progreso parroquial.

6.4 JUSTIFICACIÓN

La comunidad de Censo – Poaló tiene una deficiente insalubridad que afecta su calidad de vida porque no cuenta con un sistema de alcantarillado sanitario, por lo tanto es necesario el diseño y construcción de la red de alcantarillado que permita la adecuada deposición final de las aguas servidas que produce la comunidad, obligándolos a permanecer al margen del desarrollo.

El sistema de alcantarillado sanitario evitaría la descarga de las aguas residuales en las acequias de riego, lo cual produce malos olores y mal aspecto, se dejaría de contaminar el suelo y los mantos acuíferos con la eliminación de las letrinas de fosas, se reducirían los criaderos de insectos, lo que a su vez disminuiría el índice de enfermedades gastrointestinales.

6.5 OBJETIVOS

6.5.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar el sistema de alcantarillado sanitario para canalizar las aguas residuales hacia una planta de tratamiento y su posterior deposición final a una quebrada cercana; evitando la contaminación y el deterioro ambiental que afecta a los habitantes de la Comunidad de Censo – Poaló.

6.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar el levantamiento topográfico.
- Realizar el estudio demográfico y la proyección de la población.

- Diseñar la red de alcantarillado sanitario.
- Diseñar la planta de tratamiento acorde a los datos que se obtengan del diseño de la red de alcantarillado.

6.6 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD

Factibilidad Política

El Gobierno Nacional, a través de la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES) coordina la ejecución de proyectos que contribuyan a incorporar a las Comunidades alejadas de las cabeceras parroquiales a las redes de alcantarillado y sistemas de tratamiento sanitario para mejorar la calidad de vida de sus habitantes, por esta razón, esta propuesta tiene la factibilidad política de ser ejecutada.

La distribución de forma equitativa de los recursos económicos que requieren los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD's) Parroquiales que conjuntamente con los GAD's Cantonales promuevan el mejoramiento de los servicios básicos e infraestructuras de cada parroquia rural, indispensables para el crecimiento y el avance de sus habitantes, como estipulan los artículos 64, 65, 132 y 136 del Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomías y Descentralización (COOTAD) y así gestionar los recursos necesarios para la implementación de la obra en estudio.

Factibilidad Organizacional

El Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de San José de Poaló coordina conjuntamente con los dirigentes de la Comunidad de Censo - Poaló la ejecución de Planes de Desarrollo Parroquial Rural (con estudios de factibilidad física y económica) hacia el GAD Cantonal de Píllaro que cuenta con el departamento de planificación y desarrollo para incorporar a todas las comunidades al sistema de

tratamiento de aguas residuales para disminuir el impacto ambiental hacia la comunidad.

Factibilidad Tecnológica

La presente propuesta se realizó con equipos tecnológicos y software de análisis y de diseño sanitario, para el levantamiento topográfico del sector, procesamiento de datos y diseño del sistema sanitario mediante tablas y perfiles de terreno que permitan la óptima recolección y conducción de aguas residuales hacia una planta de tratamiento.

Factibilidad Ambiental

El diseño y su posterior construcción del Sistema de Alcantarillado Sanitario permitirán reducir el daño ambiental que soportan los habitantes de la comunidad de Censo – Poaló además ayudará a que los colchones de agua existentes en el sitio, por considerarse de páramo, no se vean afectados por la contaminación del suelo permitiendo el abastecimiento continuo de agua para sus campos y cultivos, igualmente ayudará a fomentar el turismo comunitario mediante visitas guiadas a los terrenos o ganaderías del sector.

Factibilidad Económico-Financiera

El Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial San José de Poaló cuenta con la partida presupuestaria para la ejecución de la presente propuesta, la misma que en Sesión del Consejo Cantonal de Píllaro ha sido aprobado y cuyos dineros estarán disponibles a partir del año 2013.

Factibilidad Legal

La realización de este proyecto cuenta con el apoyo del Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de San José de Poaló en conjunto con el Gobierno

Autónomo Descentralizado Cantonal de Santiago de Pillaro referente a los recursos necesarios y con la aprobación del 100% de la población para la inversión del mismo, además no existen limitaciones para la utilización de maquinaria y equipos mínimos para la ejecución de las obras.

6.7 FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA

Para alcanzar los objetivos previstos para el diseño de la red de alcantarillado sanitario, se utilizó como guía las normas que se detallan a continuación:

- Normas de Diseño para Sistemas de Agua Potable y Eliminación de Residuos Líquidos – Pobladores con menos de Mil Habitantes (Norma Ex – IEOS).
- Normas de Diseño para Sistemas de Alcantarillado Sanitario (EMAAP – Q)

Sistemas de Alcantarillado Sanitario

Es un sistema o servicio de recolección de aguas residuales (domesticas, comerciales e industriales) mediante tuberías, las mismas que se transportan a un tratamiento sanitario y cuya disposición final deberá realizarse en causas naturales o artificiales. (Norma Ex – IEOS)

Componentes De Una Red De Alcantarillado Sanitario

Tuberías de Conducción

Para la conducción de las aguas residuales se cuenta con tuberías de sección circular, que se dividen en:

- a) Tuberías Secundarias
- b) Tuberías Principales
- c) Colectores
- d) Emisarios

a) Tuberías Secundarias

Recolectan los caudales de las calles secundarias y llevarlos a las vías principales, estas tuberías secundarias sirven de recepción a la mayor parte de acometidas domiciliarias.

b) Tuberías Principales

Estas tuberías reciben la descarga de caudal de las tuberías secundarias, también reciben acometidas domiciliarias.

c) Colectores

Tuberías o canalización de grandes secciones que reciben a las tuberías principales, el colector ayuda a acortar la longitud de recorrido de los caudales residuales.

d) Emisarios

Tubería, ducto o canalización que recibe el agua efluente de toda una red de alcantarillado y lo conduce hasta una planta de tratamiento o hasta el punto de descarga final (Rengel, A; 2000).

Características De La Tubería

Profundidad de Excavación

Las tuberías se diseñan profundidades que sean suficientes para recoger las aguas servidas o aguas lluvias de las casas mas bajas a uno u otro lado de la calzada. Cuando la tubería deba soportar tránsito vehicular, para su seguridad se considera un relleno mínimo de 1.20 metros de alto sobre la corona del tubo (Norma Ex – IEOS).

Diámetros Mínimos

El diámetro mínimo para tuberías de alcantarillado sanitario será de 0.20 metros, mientras que para tuberías de alcantarillado pluvial será de 0.25 metros.

Las conexiones domiciliarias en alcantarillado tendrá un diámetro mínimo de 0.10 metros para sistemas sanitarios y 0.15 metros para sistemas pluviales y una pendiente mínima de 1% (Norma Ex – IEOS).

Velocidades en las Tuberías

En las tuberías es necesario controlar las velocidades tanto máximas como mínimas, ya que si superan el valor máximo, los sólidos arrastrados por el flujo erosionan el conducto, mientras que si son mas bajas que los valores permisibles, los sólidos en suspensión se sedimentan acumulándose y obstruyéndose el conducto. (OPS – CEPIS – 05.169 UNATSABAR).

La velocidad mínima de líquido en los colectores, sean estos primarios, secundarios o terciarios, bajo condiciones de caudal máximo instantáneo en cualquier año del periodo de diseño, no será menor que 0.45 m/seg y que preferiblemente sea mayor que 0.6 m/seg, para impedir la acumulación de gas sulfhídrico en el líquido (Norma Ex – IEOS).

Las velocidades máximas admisibles en tuberías o colectores dependen del material de fabricación. Se recomienda utilizar los valores que constan en la tabla 24:

Tabla 24: Velocidad a tubo lleno

MATERIAL	VELOCIDAD MÁXIMA (m/s)	COEFICIENTE DE RUGOSIDAD
Hormigón Simple: Con unión de mortero	2.0	0.013
Hormigón Simple: Con uniones mecánicas	3.50 – 4.00	0.013
Asbesto - Cemento	4.50 – 5.00	0.011
Plástico	4.50	0.011

Fuente: Ex – IEOS

Coefficiente de Rugosidad n

El coeficiente de rugosidad denota la rugosidad de las paredes de los canales y tuberías en función del material con el que están contruidos. Los coeficientes de rugosidad correspondientes a cada material están indicados en la tabla 21.

Calado de agua en Tuberías

El calado de agua en una tubería que trabaja a gravedad o a superficie libre debe tener una altura máxima permisible de $\frac{3}{4}$ partes del diámetro interno de la tubería, lo que permitirá la ventilación de gases que se encuentran en la red de alcantarillado. (OPS – CEPIS – 05.169 UNATSABAR).

Trazado de la Red de Alcantarillado Sanitario

Será proyectada la ruta de colectores del sistema, sobre la base del levantamiento topográfico de la zona de proyecto eligiendo los recorridos mas cortos entre los puntos altos y la descarga, captando a su paso el aporte de las viviendas del sector.

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

- Debe considerarse alineaciones rectilíneas de las tuberías entre estructuras de revisión, tanto horizontal como vertical.
- La pendiente mínima será determinada en función de los criterios de diseño, como velocidad y fuerza tractiva.
- El control del remanso provocado por las contribuciones de caudal será controlado aguas abajo para mantener la velocidad.
- No debe producirse caídas excesivas entre ramos de tuberías (pendientes), que implique cambios de régimen (subcrítica a supercrítica).
- No debe diseñarse sobre velocidades máximas erosivas que impliquen destrucción del tipo de unión, fugas e inestabilidad de la mesa de apoyo de la tubería (Norma EX – IEOS).

Conexiones Domiciliarias

La acometida domiciliaria es una conexión legal que va desde la caja de revisión ubicado en el punto bajo de la vivienda (en la acera) hasta la tubería del sistema de alcantarillado sanitario.

El objetivo básico de la caja domiciliaria es hacer posible las acciones de limpieza de la conexión domiciliaria, por lo que en su diseño se tendrá en consideración este propósito.

Las cajas de revisión tendrán como mínimo las dimensiones de sección 0.60 x 0.60 metros y una altura máxima de 0.90 metros, si excede esta altura se utilizará un pozo de revisión.

El diámetro mínimo de la tubería de conexión domiciliaria será de 110mm, la tubería debe ser conectada de manera que ésta quede por encima del nivel máximo de las aguas que circulan por la red sanitaria. Para la unión entre las tuberías se realizará un orificio en la tubería central y se colocará un mortero de cemento - arena. (Norma Ex - IEOS).

Pozos de Revisión.

Los pozos de revisión serán ubicados en la línea de alcantarillado para facilitar la limpieza y mantenimiento de las redes y evitar que se obstruyan debido a una acumulación excesiva de sedimentos. Se proyectarán pozos de revisión en los siguientes casos:

- En el inicio de todo colector.
- En todos los empalmes de los colectores.
- En los cambios de dirección
- En los cambios de pendiente
- En los cambios de diámetros, con un diseño tal que las tuberías coincidían en la clave cuando el cambio sea de menor a mayor diámetro, y en el fondo cuando el cambio es de mayor a menor diámetro
- En los cambios de material
- En los puntos donde se diseñan caídas en los colectores
- En todo lugar que sea necesario por razones de inspección y limpieza.
- En cada cámara de inspección se admite solamente una salida de colector.

Son estructuras compuestas de hormigón simple o mampostería de ladrillo dependiendo de la altura y la sección del pozo, la mayor parte de pozos de revisión se los ubica en la calzada, por lo que soporta cargas de tránsito sin que exista destrucción del mismo. En la parte superior se coloca una tapa y cerco a nivel de la calzada, fabricados de material de hierro fundido u hormigón armado esto permite el ingreso hacia el interior.

La máxima distancia entre pozos de revisión será de 100 m para diámetros menores de 350 mm; 150 m para diámetros comprendidos entre 400 mm y 800 mm; y, 200 m para diámetros mayores que 800 mm. Para todos los diámetros de colectores, los pozos podrán colocarse a distancias mayores, dependiendo de las características topográficas y urbanísticas del proyecto, considerando siempre que

la longitud máxima de separación entre los pozos no deberá exceder a la permitida por los equipos de limpieza. (Norma IEOS)

La abertura superior del pozo será como mínimo 0,6 m. El cambio de diámetro desde el cuerpo del pozo hasta la superficie se hará preferiblemente usando un tronco de cono excéntrico, para facilitar el descenso al interior del pozo.

El diámetro del cuerpo del pozo estará en función del diámetro de la máxima tubería conectada al mismo, de acuerdo a la tabla 25:

Tabla 25: Diámetro recomendado de pozo de revisión

DIÁMETRO DE TUBERÍA (mm)	DIÁMETRO DEL POZO (m)
≤ 550	0.90
600 - 800	1.20
>800	Diseño especial

Fuente: Norma Ex - IEOS

Pozos de Revisión con Salto

Son estructuras que permiten vencer desniveles, que se originan por el encuentro de varias tuberías. También permiten disminuir pendiente en tramos continuos. La variación del salto será desde la tubería de llegada al pozo hasta la tubería de salida. (Párrafo 5.5.6. Norma EX - IEOS).

Tratamiento de Aguas Residuales

Para el cálculo de sistemas de tratamiento de aguas residuales se han utilizado las siguientes normas o reglamentos vigentes:

- Ingeniería de Aguas Residuales (Metcalf–Eddy)
- Manual de Plantas de Aguas residuales (Rivas – Mijares)

- Manual de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (URALITAS)
- Norma de Diseño de Sistemas de Agua Potable y Eliminación de Residuos Líquidos – Poblaciones con menos de Mil Habitantes (Norma Ex – IEOS).

El tratamiento de aguas residuales consiste en una serie de procesos físicos, químicos y biológicos que tienen como fin eliminar los contaminantes presentes en el agua efluente del uso humano. El objetivo del tratamiento es producir agua limpia (o efluente tratado) o reutilizable en el ambiente y un residuo sólido o fango (también llamado biosólido o lodo) convenientes para su disposición o reuso.

Caracterización de las Aguas residuales

La solución del problema generado por las aguas residuales, contempla diversas etapas, tales como: transporte, tratamiento y disposición final. En cada una de ellas se deben aplicar las normas específicas, lo que a su vez implica un conocimiento adecuado de las características de las aguas residuales y de los condicionamientos existentes para el sector en el que se producirán, tratarán y descargarán.

Como se conoce, las aguas residuales están formadas por agua de abastecimiento y por sustancias que han sido agregadas durante el ciclo de uso del agua potable. Las sustancias agregadas pueden ser de naturaleza orgánica y mineral.

El componente mineral, en términos generales, no causa problemas para disposición de las aguas, especialmente cuando estos minerales son los mismos que formaron parte integrante del agua de abastecimiento. Cuando el incremento de los compuestos minerales sea de otra índole y se estime que puedan causar problemas, estos deben ser analizados en todos sus aspectos.

Las sustancias de naturaleza orgánica, que son en mayor proporción que las minerales, comunican una serie de propiedades indeseables al desecho, especialmente cuando los micro - organismos atacan los diversos complejos orgánicos presentes en el agua, estabilizándolos parcialmente o destruyéndolos, generando productos intermedios y finales, que producen malos olores y apariencia física objetable.

Adicionalmente los micro - organismos pueden ser patógenos, lo que significa que las aguas residuales se tornan extremadamente peligrosas para la salud del ser humano.

Tipos de Tratamiento

El grado de tratamiento puede ser determinado mediante la comparación del grado de contaminación de las aguas residuales crudas y las características que deberían tener posteriormente para no exceder las restricciones que pesan sobre el cuerpo receptor.

El tratamiento de las aguas residuales es clasificado normalmente en:

- ***Tratamiento preliminar o preparatorio***, cuyo objetivo es, por una parte proteger las instalaciones y su funcionamiento; y por otra, eliminar o reducir, las condiciones indeseables relacionadas con la apariencia estética de las plantas. En esta etapa, se busca eliminar arenas, gravas, trapos, papeles, plásticos y otros materiales flotantes similares.
- ***Tratamiento Primario***, que consiste en la remoción de materia sedimentable, para suavizar la fluctuación de la calidad de agua, igualar los picos, neutralizar las descargas ácidas o alcalinas, agregar nutrientes y preparar los desechos para tratamiento secundario.
- ***Tratamiento Secundario***, procesos químicos y biológicos son usados para la remoción de orgánicos biodegradables y sólidos suspendidos, reducción de la

concentración de compuestos de nitrógeno, y uniformización de las cargas orgánicas para otros tratamientos subsecuente. Frecuentemente la desinfección es incluida en la definición de un tratamiento secundario convencional.

6.8 METODOLOGÍA. MODELO OPERATIVO

Tabla 26: Modelo Operativo

FASE	OBJETIVO	ESTRATEGIA	ACTIVIDADES	TIEMPO	RESPONSABLE	RECURSOS	MEDIO DE VERIFICACIÓN
FASE 1 DIAGNOSTICAR EL SITIO POR DONDE SE VA A REALIZAR EL PROYECTO	Determinar el cumplimiento de la factibilidad de la red de alcantarillado	Levantamiento topográfico con Estación Total	Recopilación de datos topográficos de campo	15 días	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Investigador ▪ Director de tesis ▪ Presidente Junta parroquial ▪ Comunidad 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Material de oficina ▪ GPS ▪ Estación total ▪ Computador ▪ Software de diseño 	Informe topográfico
FASE 2 REALIZAR ESTUDIO DEMOGRÁFICO Y PROYECCIÓN DE POBLACIÓN	Determinar la población actual y futura a beneficiarse del sistema de alcantarillado	Datos Estadísticos del VII Censo de Población y VI de Vivienda INEC 2010	Reuniones de trabajo con Junta Parroquial de San José de Poaló Descargas de informes de Censos INEC	15 días	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Investigador ▪ Director de Tesis ▪ Presidente de Junta Parroquial de San José de Poaló y de dirigentes de la Comunidad de Censo Poaló 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ computadora ▪ material de oficina ▪ Informes técnicos INEC ▪ Datos estadísticos INEC 	Universo de población y proyectada a 25 años
FASE 3 DISEÑAR LA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO	Realizar el trazado que defina la conducción de la red de alcantarillado sanitario	Utilizar un software de dibujo estructural de formato CAD. Software HCANALES Paquete de Ofimática de Windows.	Recopilación de normativa legal para diseño de sistemas de alcantarillado sanitario	2 meses	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Investigador ▪ Presidente de Junta Parroquial de San José de Poaló y de dirigentes de la Comunidad de Censo Poaló 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ computadora ▪ material de oficina ▪ Utilizar Código de diseño sanitario para población menor a 10.000 habitantes de la ex – IEOS ▪ Manual de diseño 	Planos de diseño del Sistema de red de alcantarillado sanitario y tablas de diseño sanitario debidamente justificadas.

			<p>Reuniones de trabajo para determinar tipo de tubería que se va a colocar en el diseño sanitario</p> <p>Aprobación final del trazado definitivo de red de alcantarillado Sanitario para la Comunidad de Censo - Poaló</p>			<p>sanitario para sectores rurales de la ex – IEOS</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Normas Generales para la Descarga de Efluentes, tanto al sistema de alcantarillado, como a los cuerpos de Agua. (Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundario, LIBRO VI, ANEXO 1) 	
<p>FASE 4</p> <p>PLANTA DE TRATAMIENTO ACORDE A LOS DATOS OBTENIDOS DE LA RED DE ALCANTARILLADO</p>	<p>Proponer una planta de tratamiento de lixiviados que recoja las aguas servidas del sistema de alcantarillado sanitario para verter el agua tratada hacia las quebradas cercanas libre de contaminación ambiental</p>	<p>Realizar cálculos estructurales y cálculos sanitarios mediante software de diseño estructural y sanitario</p>	<p>Reuniones de trabajo para determinar sitio de planta de tratamiento y descarga</p>	<p>1 mes</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Investigador ▪ Director de Tesis ▪ Presidente de Junta Parroquial de San José de Poaló ▪ Dirigentes de la Comunidad de Censo Poaló 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ computadora ▪ material de oficina ▪ Normas Generales para la Descarga de Efluentes, tanto al sistema de alcantarillado, como a los cuerpos de Agua. (Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundario, LIBRO VI, ANEXO 1) 	<p>Planos de diseño de detalle de planta de tratamiento con ubicación de sitio de descarga de agua tratada.</p>

						<ul style="list-style-type: none"> ▪ Diseño de plantas de tratamiento para sistema de redes de alcantarillado sanitario ex – IEOS. ▪ Manual de Plantas de Aguas residuales. 	
FASE 5 ANÁLISIS PRESUPUESTARIO Y ECONÓMICO DE LA OBRA.	Hacer el análisis presupuestario y económico de la obra que permita conocer los costos por rubro y el costo económico para mantener a la obra por 25 años.	Realizar mediante fórmulas financieras y matemáticas el cálculo de presupuesto y el cálculo financiero de la obra.	Reuniones de trabajo para determinar los costos de presupuesto y mantenimiento de la obra.	1 mes	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Investigador ▪ Director de Tesis ▪ Presidente de Junta Parroquial de San José de Poaló ▪ Dirigentes de la Comunidad de Censo Poaló 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ computadora ▪ material de oficina. ▪ Revistas de la Cámara de la Construcción. 	Hojas de cálculo y hojas contable.

Elaborado por: Franklin Álvarez

DESARROLLO DE LA PROPUESTA

FASE I

DIAGNOSTICAR EL SITIO POR DONDE SE VA A REALIZAR EL PROYECTO

Comunidad de Censo – Poaló

La Comunidad de Censo – Poaló se encuentra en la parte mas alta de la parroquia colindando con el páramo del Parque Nacional Llanganates, rica extensión de terrenos cultivables y de ganaderos que cada día sacan su producción lechera para que las pequeñas fábricas de lácteos cercanas al sitio puedan llevarlas y procesarlas.

La comunidad se encuentra aproximadamente a 12.70 km de distancia de la ciudad de Píllaro.

Los límites del caserío son los siguientes:

NORTE: Cabecera parroquial de San José de Poaló

SUR: Huagrahuasi Chico

ESTE: Camino al Parque Nacional Llanganates – Páramo.

OESTE: Los caseríos de Dos Acequias, Huayrapata y Chinipamba, además del camino que va a la parroquia y un Tendido de Alta Tensión.

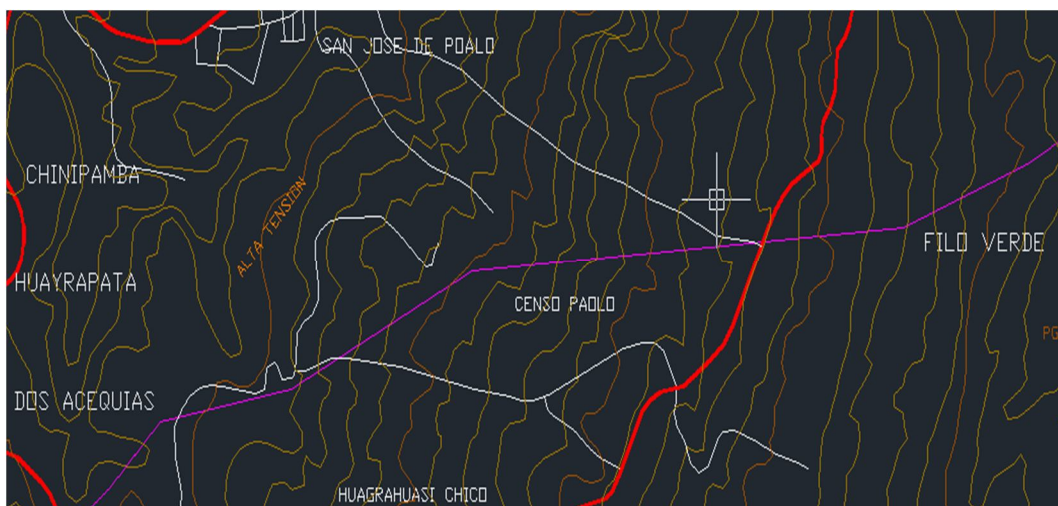


Figura 16: Imagen de la ubicación de la comunidad Censo Poaló
Fuente: Honorable Consejo Provincial de Tungurahua

Geográficamente la comunidad de Censo – Poaló se encuentra localizado en las siguientes coordenadas:

LONGITUD: E 9°876.497,503

LATITUD: N 782.796,263

COTA: 3638,408 m.s.n.m.

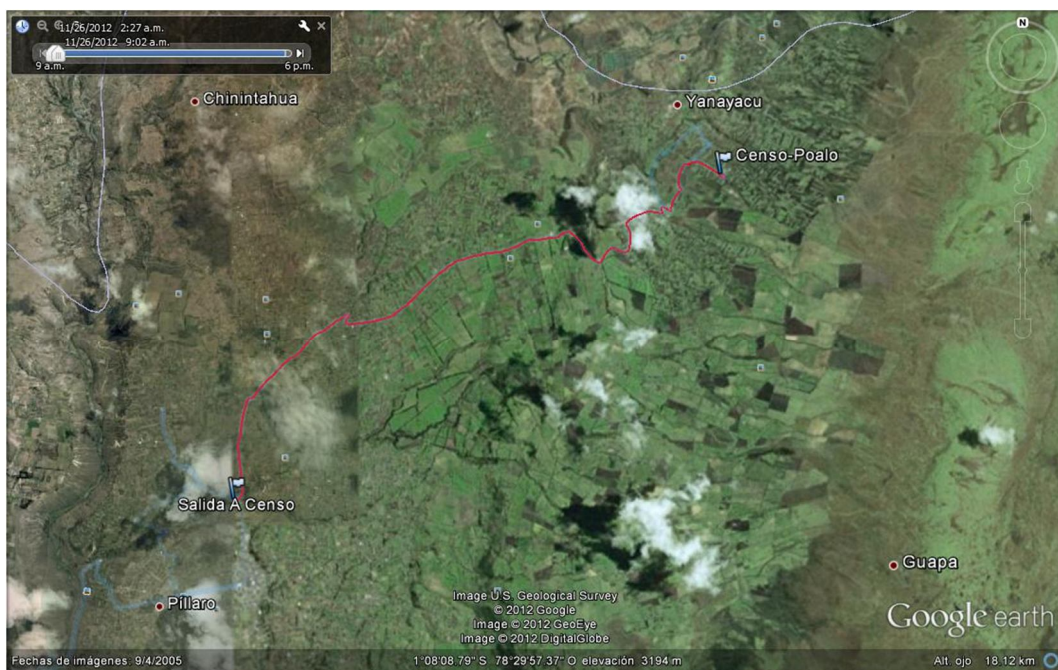


Figura 17: Ruta de movilización desde Pillaro hasta Censo-Poaló
Fuente: Franklin Álvarez – Google Earth

Topografía

Realizar el levantamiento de la superficie de los terrenos que se va a afectar y que se va a beneficiar en primera instancia con el sistema de alcantarillado sanitario.

La topografía no sólo se limita a realizar los levantamientos de campo en terreno sino que posee componentes de edición y redacción cartográfica para que al confeccionar un plano se puede entender el fonema representado a través del empleo de símbolos convencionales y estándares previamente normados para la representación de los objetos naturales y antrópicos en los mapas o cartas topográficas.

Estación Total

Se conoce como estación total al dispositivo que se necesita y utiliza en la medición de trayectos o distancias y ángulos tanto horizontales como verticales. Al conocer las coordenadas del sitio en el cual se instaló la estación, se pueden establecer las coordenadas tridimensionales de cualquier punto que se mida. Cuando dichas coordenadas son procesadas, el topógrafo puede comenzar a representar de forma gráfica los detalles de la superficie.

Genéricamente se los denomina estaciones totales porque tienen la capacidad de medir ángulos, distancias y niveles, lo cual requería previamente de diversos instrumentos. Estos teodolitos electro-ópticos hace tiempo que son una realidad técnica accesible desde el punto de vista económico.

Este instrumento permite la obtención de coordenadas de puntos respecto a un sistema local o arbitrario, como también a sistemas definidos y materializados. Para la obtención de estas coordenadas el instrumento realiza una serie de lecturas y cálculos sobre ellas y demás datos suministrados por el operador.

Las lecturas que se obtienen con este instrumento son las de ángulos verticales, horizontales y distancias. Otra particularidad de este instrumento es la posibilidad de incorporarle datos como coordenadas de puntos, códigos, correcciones de presión y temperatura, etc. La precisión de las medidas es del orden de la diezmilésima de gonio en ángulos y de milímetros en distancias, pudiendo realizar medidas en puntos situados entre 2 y 5 kilómetros según el aparato y la cantidad de prismas usada.

Recopilación de Datos en Campo

Actualmente el método más utilizado para la toma de datos se basa en el empleo de una estación total, con la cual se pueden medir ángulos horizontales, ángulos verticales y distancias. Conociendo las coordenadas del lugar donde se ha colocado la Estación es posible determinar las coordenadas tridimensionales de todos los puntos que se midan.

Su precisión, facilidad de uso y la posibilidad de almacenar la información para descargarla después en programas de CAD ha hecho que desplacen a los teodolitos, que actualmente están en desuso. Por otra parte, desde hace ya varios años las estaciones totales se están viendo desplazadas por el GPS en trabajos topográficos.

Procesando posteriormente las coordenadas de los datos tomados es posible dibujar y representar gráficamente los detalles del terreno considerados. Con las coordenadas de dos puntos se hace posible además calcular las distancias o el desnivel entre los mismos puntos aunque no se hubiese estacionado en ninguno.

Informe Topográfico.

Los datos obtenidos en campo mediante el uso de la Estación Total ha permitido realizar el dibujo con el trazado de la zona de influencia donde se va a realizar el

sistema de alcantarillado sanitario con su respectiva planta de tratamiento. Los datos obtenidos se muestra en la tabla numero 24:



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



INFORME DE LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO
COMUNIDAD CENSO - POALO
PARROQUIA SAN JOSÉ DE POALO

Tabla 27: Tabla Topográfica

Punto	COORDENADAS		Cota	Descripción
	Norte	Este		
1	9,876,931.41	782,086.59	3,500.50	SE
2	9,876,933.91	782,083.93	3,498.90	SE
3	9,876,981.91	782,112.78	3,500.45	CA
4	9,876,967.69	782,118.20	3,502.83	CM
5	9,876,961.33	782,111.13	3,502.70	CM
6	9,876,954.53	782,104.73	3,502.08	CM
7	9,876,946.51	782,098.00	3,500.79	CA
8	9,876,939.60	782,091.36	3,499.66	CM
9	9,876,932.95	782,084.00	3,498.57	CM
10	9,876,886.86	782,037.39	3,493.99	CA
11	9,876,893.15	782,043.90	3,494.05	CM
12	9,876,901.55	782,051.98	3,494.89	CM
13	9,876,908.28	782,058.76	3,495.64	CM
14	9,876,914.74	782,064.78	3,496.46	CM
15	9,876,921.51	782,071.51	3,497.06	CA
16	9,876,928.36	782,078.74	3,498.00	CM
17	9,876,942.08	782,069.49	3,495.35	SE
18	9,876,947.95	782,059.62	3,492.97	SE
19	9,876,954.15	782,049.27	3,491.75	SE
20	9,876,952.18	782,050.72	3,491.76	PE
21	9,876,955.75	782,047.59	3,489.75	SE
22	9,876,963.01	782,039.59	3,487.30	SE
23	9,876,970.47	782,031.63	3,485.04	SE
24	9,876,977.33	782,022.97	3,482.33	SE
25	9,876,936.27	781,995.32	3,479.71	CA
26	9,876,944.76	781,998.91	3,479.60	CM
27	9,876,952.50	782,003.35	3,480.27	CM
28	9,876,961.44	782,006.44	3,480.72	CM

29	9,876,968.04	782,012.24	3,481.68	CM
30	9,876,974.62	782,019.58	3,482.15	CM
31	9,876,976.45	782,021.06	3,481.96	CM
32	9,876,979.21	782,021.80	3,480.74	CM
33	9,877,042.93	781,975.44	3,465.29	PE
34	9,876,994.73	782,027.57	3,480.50	CA
35	9,876,988.16	782,021.21	3,480.03	CM
36	9,876,979.19	782,021.84	3,480.74	SE
37	9,876,985.68	782,018.14	3,479.63	SE
38	9,876,996.34	782,012.52	3,477.17	SE
39	9,877,008.88	782,005.28	3,474.02	SE
40	9,877,015.96	782,000.18	3,472.29	SE
41	9,877,024.02	781,994.90	3,469.78	SE
42	9,877,031.46	781,989.61	3,468.03	SE
43	9,877,033.06	781,988.06	3,467.30	SE
44	9,877,039.72	781,983.38	3,465.96	SE
45	9,877,046.13	781,978.90	3,465.31	SE
46	9,877,049.13	781,976.94	3,463.47	SE
47	9,877,056.35	781,971.46	3,462.00	SE
48	9,877,062.61	781,967.11	3,460.49	SE
49	9,877,071.52	781,960.44	3,458.18	SE
50	9,877,079.77	781,955.33	3,456.28	SE
51	9,877,083.80	781,952.51	3,455.27	SE
52	9,877,088.46	781,949.46	3,454.35	SE
53	9,877,090.77	781,947.94	3,453.00	SE
54	9,877,100.72	781,942.89	3,451.09	SE
55	9,877,097.81	781,934.08	3,451.01	CA
56	9,877,100.85	781,938.00	3,450.70	CM
57	9,877,103.00	781,941.75	3,450.56	CM
58	9,877,144.29	782,005.54	3,459.22	CA
59	9,877,134.35	781,995.53	3,456.76	CM
60	9,877,126.90	781,983.98	3,454.01	CM
61	9,877,117.69	781,973.87	3,452.08	CM
62	9,877,113.02	781,967.82	3,451.44	CM
63	9,877,107.98	781,959.67	3,451.08	CM
64	9,877,104.21	781,951.84	3,451.00	CM
65	9,877,102.44	781,949.16	3,450.98	CM
66	9,877,109.80	781,937.95	3,449.05	PT
67	9,877,118.33	781,933.81	3,446.45	SE
68	9,877,124.10	781,930.33	3,445.10	SE
69	9,877,143.95	781,919.53	3,441.11	PT
70	9,877,152.08	781,915.07	3,439.79	PT
71	9,877,158.34	781,911.78	3,438.89	SE
72	9,877,160.23	781,910.96	3,437.38	SE

73	9,877,173.33	781,903.94	3,435.43	SE
74	9,877,180.98	781,900.02	3,433.68	SE
75	9,877,192.81	781,893.50	3,431.00	SE
76	9,877,207.75	781,884.80	3,428.60	SE
77	9,877,158.78	781,949.95	3,444.27	SE
78	9,877,158.76	781,949.96	3,444.28	PE
79	9,877,201.56	781,877.77	3,429.60	PE
80	9,877,193.46	781,934.44	3,436.88	CA
81	9,877,182.90	781,934.70	3,436.85	CM
82	9,877,173.43	781,929.88	3,436.79	CM
83	9,877,167.00	781,921.52	3,436.64	CM
84	9,877,110.12	781,927.34	3,448.35	CA
85	9,877,115.91	781,936.26	3,447.09	CM
86	9,877,121.70	781,944.55	3,446.32	CM
87	9,877,128.68	781,953.34	3,446.66	CM
88	9,877,209.79	781,883.26	3,427.39	SE
89	9,877,215.88	781,879.78	3,425.97	SE
90	9,877,223.83	781,873.72	3,424.55	SE
91	9,877,225.70	781,873.94	3,423.51	SE
92	9,877,234.60	781,868.38	3,422.21	SE
93	9,877,242.84	781,862.86	3,420.82	SE
94	9,877,255.31	781,855.30	3,418.49	SE
95	9,877,258.65	781,853.04	3,416.84	SE
96	9,877,275.39	781,846.02	3,413.38	SE
97	9,877,282.81	781,841.17	3,411.83	SE
98	9,877,277.29	781,823.90	3,410.52	PE
99	9,877,271.28	781,844.73	3,413.80	SE
100	9,877,282.56	781,834.32	3,410.58	SE
101	9,877,288.16	781,829.90	3,409.01	SE
102	9,877,280.47	781,874.40	3,418.70	CA
103	9,877,274.44	781,867.07	3,417.58	CM
104	9,877,268.61	781,859.44	3,416.67	CM
105	9,877,262.88	781,851.77	3,416.09	CM
106	9,877,260.66	781,847.73	3,415.85	CM
107	9,877,245.22	781,824.09	3,416.28	CA
108	9,877,251.49	781,831.46	3,415.85	CM
109	9,877,257.01	781,839.05	3,415.64	CM
110	9,877,260.00	781,842.67	3,415.48	CM
111	9,877,272.93	781,878.44	3,421.09	CA
112	9,877,267.22	781,872.35	3,419.85	CM
113	9,877,261.52	781,864.88	3,419.19	CM
114	9,877,255.59	781,856.91	3,418.74	CM
115	9,877,251.31	781,849.72	3,418.79	CM
116	9,877,308.86	781,854.40	3,412.17	CA

117	9,877,302.01	781,848.36	3,411.39	CM
118	9,877,295.54	781,842.15	3,410.34	CM
119	9,877,288.57	781,835.42	3,409.80	CM
120	9,877,284.91	781,832.25	3,409.75	CM
121	9,877,289.13	781,828.88	3,408.20	SE
122	9,877,296.35	781,822.77	3,406.70	SE
123	9,877,304.73	781,816.22	3,404.96	SE
124	9,877,306.25	781,815.01	3,404.15	SE
125	9,877,303.48	781,814.19	3,404.99	SE
126	9,877,307.74	781,810.87	3,403.61	SE
127	9,877,315.61	781,807.13	3,402.10	SE
128	9,877,320.06	781,803.47	3,401.02	SE
129	9,877,322.95	781,800.47	3,400.42	SE
130	9,877,330.65	781,793.52	3,398.73	SE
131	9,877,338.39	781,787.02	3,396.62	SE
132	9,877,333.87	781,802.14	3,400.41	CA
133	9,877,327.49	781,796.57	3,399.48	CM
134	9,877,343.53	781,782.77	3,395.51	SE
135	9,877,347.61	781,779.79	3,395.05	SE
136	9,877,352.66	781,775.47	3,393.45	SE
137	9,877,357.76	781,771.23	3,392.90	SE
138	9,877,385.97	781,764.13	3,388.03	PE
139	9,877,286.02	781,730.43	3,399.64	CA
140	9,877,291.66	781,738.57	3,399.15	CM
141	9,877,297.02	781,746.48	3,398.92	CM
142	9,877,302.44	781,754.56	3,398.55	CM
143	9,877,308.23	781,762.60	3,398.10	CM
144	9,877,313.98	781,770.80	3,397.57	CM
145	9,877,319.93	781,778.40	3,397.46	CM
146	9,877,332.83	781,792.45	3,398.29	CM
147	9,877,360.66	781,768.82	3,391.55	SE
148	9,877,368.46	781,762.18	3,390.46	SE
149	9,877,376.23	781,755.78	3,388.51	SE
150	9,877,383.67	781,748.71	3,387.49	SE
151	9,877,388.24	781,745.37	3,386.80	SE
152	9,877,378.77	781,749.16	3,387.89	CA
153	9,877,380.89	781,753.26	3,387.91	CM
154	9,877,390.57	781,743.04	3,385.00	SE
155	9,877,400.82	781,734.10	3,383.13	SE
156	9,877,408.62	781,727.03	3,382.82	SE
157	9,877,429.55	781,678.98	3,375.46	PE
158	9,877,471.77	781,729.38	3,377.18	PE
159	9,877,410.28	781,722.90	3,381.22	SE
160	9,877,420.03	781,713.38	3,380.25	SE

161	9,877,426.56	781,706.63	3,378.96	SE
162	9,877,432.36	781,701.41	3,377.76	SE
163	9,877,436.14	781,698.04	3,377.07	SE
164	9,877,439.77	781,694.42	3,376.62	SE
165	9,877,443.33	781,690.70	3,376.04	SE
166	9,877,452.82	781,709.14	3,377.35	PE
167	9,877,446.36	781,663.92	3,371.39	CA
168	9,877,446.41	781,663.92	3,371.40	CM
169	9,877,442.17	781,666.47	3,371.51	CM
170	9,877,438.98	781,668.62	3,372.03	CM
171	9,877,435.92	781,671.02	3,372.70	CM
172	9,877,434.14	781,674.67	3,373.54	CM
173	9,877,433.46	781,673.49	3,373.48	CT
174	9,877,432.26	781,674.77	3,373.73	VI
175	9,877,431.51	781,675.05	3,373.75	TE
176	9,877,426.01	781,668.11	3,373.97	CT
177	9,877,426.79	781,667.73	3,374.06	VI
178	9,877,427.96	781,667.11	3,374.01	TE
179	9,877,422.66	781,660.33	3,374.21	TE
180	9,877,421.74	781,660.98	3,374.29	VI
181	9,877,420.57	781,661.76	3,374.26	CT
182	9,877,436.36	781,639.65	3,373.90	ES
183	9,877,415.01	781,649.31	3,375.23	ES
184	9,877,411.67	781,643.96	3,375.39	ES
185	9,877,417.13	781,652.54	3,374.55	AC
186	9,877,416.11	781,653.34	3,374.60	VI
187	9,877,405.22	781,633.92	3,375.20	PE
188	9,877,414.67	781,611.91	3,375.15	CH
189	9,877,426.19	781,622.81	3,375.10	CH
190	9,877,421.41	781,628.09	3,375.12	ES
191	9,877,425.67	781,632.43	3,375.30	ES
192	9,877,431.31	781,632.08	3,375.37	ES
193	9,877,408.12	781,641.49	3,375.26	ES
194	9,877,397.05	781,630.36	3,375.18	CH
195	9,877,386.73	781,609.65	3,374.66	IG
196	9,877,396.04	781,616.61	3,374.87	IG
197	9,877,400.50	781,611.21	3,374.85	IG
198	9,877,414.33	781,608.06	3,374.21	CM
199	9,877,415.06	781,608.85	3,374.04	CA
200	9,877,415.95	781,609.63	3,373.96	CM
201	9,877,412.61	781,609.85	3,374.55	TE
202	9,877,413.26	781,610.53	3,374.53	VI
203	9,877,413.97	781,611.30	3,374.45	CH
204	9,877,408.42	781,611.94	3,374.88	TE

205	9,877,409.81	781,612.83	3,374.89	VI
206	9,877,411.28	781,614.06	3,374.86	CH
207	9,877,405.19	781,614.68	3,374.95	TE
208	9,877,406.98	781,615.62	3,374.95	VI
209	9,877,408.73	781,617.01	3,374.94	CH
210	9,877,402.37	781,617.17	3,374.96	TE
211	9,877,404.14	781,618.44	3,374.96	VI
212	9,877,406.07	781,619.98	3,374.97	CH
213	9,877,399.63	781,620.55	3,374.93	TE
214	9,877,401.40	781,621.88	3,374.95	VI
215	9,877,403.10	781,623.07	3,374.95	CH
216	9,877,396.34	781,622.71	3,374.91	TE
217	9,877,398.73	781,624.19	3,374.92	VI
218	9,877,400.78	781,625.70	3,374.94	CH
219	9,877,373.44	781,616.87	3,374.30	TE
220	9,877,375.91	781,618.63	3,374.42	VI
221	9,877,378.32	781,620.44	3,374.34	CC
222	9,877,376.75	781,615.55	3,374.39	TE
223	9,877,378.22	781,617.73	3,374.48	VI
224	9,877,380.18	781,620.33	3,374.43	CC
225	9,877,382.07	781,614.82	3,374.50	TE
226	9,877,381.98	781,617.22	3,374.57	VI
227	9,877,381.33	781,621.17	3,374.48	CC
228	9,877,387.34	781,617.91	3,374.70	IG
229	9,877,386.05	781,619.92	3,374.68	VI
230	9,877,383.50	781,622.81	3,374.64	CC
231	9,877,389.93	781,630.69	3,375.47	CC
232	9,877,376.94	781,628.78	3,375.53	CC
233	9,877,382.40	781,623.72	3,375.50	CC
234	9,877,380.11	781,621.06	3,375.36	CC
235	9,877,384.46	781,625.05	3,375.50	CC
236	9,877,383.39	781,625.89	3,375.50	CC
237	9,877,382.89	781,623.40	3,375.51	CC
238	9,877,381.93	781,624.45	3,375.51	CC
239	9,877,390.98	781,621.18	3,374.76	VI
240	9,877,389.75	781,622.89	3,374.78	VI
241	9,877,386.15	781,626.37	3,374.62	CC
242	9,877,396.04	781,630.12	3,375.11	CH
243	9,877,394.44	781,631.69	3,375.04	VI
244	9,877,392.16	781,633.16	3,375.00	CT
245	9,877,400.85	781,635.26	3,375.16	CH
246	9,877,399.73	781,636.84	3,375.20	VI
247	9,877,397.56	781,638.49	3,375.20	BE
248	9,877,404.53	781,638.59	3,375.20	CH

249	9,877,403.49	781,640.01	3,375.29	VI
250	9,877,400.08	781,642.74	3,375.72	CT
251	9,877,402.17	781,641.28	3,375.36	CT
252	9,877,404.26	781,643.76	3,375.51	CT
253	9,877,406.83	781,640.98	3,375.24	CH
254	9,877,406.08	781,642.52	3,375.37	VI
255	9,877,404.11	781,647.86	3,375.96	CT
256	9,877,407.95	781,645.43	3,375.28	CT
257	9,877,410.85	781,644.04	3,375.22	CT
258	9,877,409.61	781,644.84	3,375.22	VI
259	9,877,414.25	781,649.71	3,374.79	CT
260	9,877,413.52	781,651.81	3,374.67	CT
261	9,877,301.84	781,902.76	3,420.06	PE
262	9,877,182.09	782,008.48	3,455.10	PE
263	9,877,033.72	782,163.34	3,501.89	TE
264	9,877,034.87	782,164.25	3,501.88	VI
265	9,877,046.70	782,150.00	3,497.03	TE
266	9,877,047.62	782,150.87	3,497.04	VI
267	9,877,048.69	782,151.48	3,496.98	CT
268	9,877,055.12	782,141.74	3,493.63	TE
269	9,877,055.82	782,142.56	3,493.74	VI
270	9,877,056.84	782,143.20	3,493.81	TE
271	9,877,060.85	782,135.37	3,491.43	PT
272	9,877,061.84	782,136.65	3,491.45	VI
273	9,877,062.81	782,137.30	3,491.48	TE
274	9,877,066.69	782,129.07	3,489.13	CT
275	9,877,067.89	782,130.21	3,489.07	VI
276	9,877,068.72	782,130.79	3,489.09	TE
277	9,877,073.44	782,121.85	3,486.47	CT
278	9,877,074.38	782,122.89	3,486.42	VI
279	9,877,075.32	782,123.61	3,486.49	TE
280	9,877,080.43	782,114.36	3,483.68	CT
281	9,877,081.51	782,115.60	3,483.73	VI
282	9,877,082.34	782,116.26	3,483.76	TE
283	9,877,087.97	782,107.23	3,480.74	TE
284	9,877,088.61	782,108.05	3,480.80	VI
285	9,877,089.42	782,108.64	3,480.91	TE
286	9,877,094.40	782,100.38	3,478.40	TE
287	9,877,095.14	782,101.13	3,478.48	VI
288	9,877,095.93	782,101.60	3,478.48	TE
289	9,877,101.84	782,092.47	3,476.00	PT
290	9,877,102.42	782,093.11	3,476.16	VI
291	9,877,103.08	782,093.53	3,476.20	TE
292	9,877,109.58	782,084.59	3,473.65	CT

293	9,877,110.13	782,085.29	3,473.81	VI
294	9,877,110.79	782,085.77	3,473.83	TE
295	9,877,117.63	782,076.56	3,471.53	CT
296	9,877,118.11	782,077.20	3,471.67	VI
297	9,877,118.78	782,077.65	3,471.66	TE
298	9,877,125.61	782,068.34	3,469.51	CT
299	9,877,126.17	782,068.98	3,469.65	VI
300	9,877,126.81	782,069.34	3,469.62	TE
301	9,877,133.50	782,059.84	3,467.52	CT
302	9,877,134.16	782,060.52	3,467.73	VI
303	9,877,134.73	782,060.90	3,467.69	TE
304	9,877,141.92	782,050.63	3,465.61	PT
305	9,877,142.52	782,051.32	3,465.69	VI
306	9,877,143.05	782,051.81	3,465.68	TE
307	9,877,150.69	782,041.70	3,463.51	TE
308	9,877,151.24	782,042.23	3,463.58	VI
309	9,877,151.89	782,042.76	3,463.58	TE
310	9,877,159.07	782,032.93	3,461.38	TE
311	9,877,159.57	782,033.48	3,461.44	VI
312	9,877,160.16	782,033.87	3,461.57	TE
313	9,877,167.57	782,024.09	3,459.23	TE
314	9,877,168.17	782,024.67	3,459.35	VI
315	9,877,168.80	782,025.07	3,459.36	TE
316	9,877,175.71	782,015.04	3,456.95	TE
317	9,877,176.42	782,015.76	3,456.96	VI
318	9,877,177.03	782,016.19	3,456.93	TE
319	9,877,171.24	782,016.07	3,458.54	CA
320	9,877,183.75	782,006.38	3,454.47	TE
321	9,877,184.59	782,007.23	3,454.54	VI
322	9,877,185.21	782,007.71	3,454.63	TE
323	9,877,193.18	781,997.39	3,451.68	TE
324	9,877,193.93	781,998.37	3,451.80	VI
325	9,877,194.62	781,998.81	3,451.94	TE
326	9,877,196.90	782,001.29	3,452.28	CA
327	9,877,195.23	781,999.28	3,452.05	CM
328	9,877,201.85	781,989.79	3,449.19	PT
329	9,877,202.47	781,990.41	3,449.27	VI
330	9,877,203.08	781,990.94	3,449.37	TE
331	9,877,210.27	781,981.53	3,446.61	TE
332	9,877,211.02	781,982.31	3,446.61	VI
333	9,877,211.75	781,983.03	3,446.70	TE
334	9,877,219.13	781,973.10	3,443.75	TE
335	9,877,219.98	781,973.94	3,443.66	VI
336	9,877,220.76	781,974.53	3,443.71	TE

337	9,877,227.83	781,964.90	3,440.76	TE
338	9,877,228.61	781,966.00	3,440.76	VI
339	9,877,229.46	781,966.45	3,440.79	TE
340	9,877,236.89	781,956.21	3,437.74	TE
341	9,877,237.98	781,957.33	3,437.78	VI
342	9,877,238.51	781,957.94	3,437.88	TE
343	9,877,245.18	781,948.20	3,434.98	TE
344	9,877,246.08	781,949.02	3,435.18	VI
345	9,877,246.87	781,949.57	3,435.26	TE
346	9,877,243.06	781,946.23	3,435.76	CA
347	9,877,243.95	781,947.14	3,435.55	CM
348	9,877,254.07	781,940.19	3,432.58	PT
349	9,877,254.89	781,940.85	3,432.52	VI
350	9,877,255.39	781,941.46	3,432.62	TE
351	9,877,262.49	781,931.79	3,430.07	CT
352	9,877,263.20	781,932.46	3,430.05	VI
353	9,877,263.91	781,932.99	3,430.12	CT
354	9,877,271.22	781,923.17	3,427.39	CT
355	9,877,272.15	781,923.89	3,427.57	VI
356	9,877,272.82	781,924.46	3,427.60	CT
357	9,877,279.53	781,915.21	3,425.01	CT
358	9,877,280.53	781,916.23	3,425.09	VI
359	9,877,281.27	781,916.94	3,425.14	CT
360	9,877,289.66	781,907.65	3,422.38	CT
361	9,877,290.36	781,908.48	3,422.45	VI
362	9,877,290.86	781,909.03	3,422.55	CT
363	9,877,273.02	781,975.84	3,435.97	CA
364	9,877,269.34	781,971.06	3,435.87	CM
365	9,877,264.62	781,966.51	3,435.76	CM
366	9,877,260.18	781,961.89	3,435.59	CM
367	9,877,255.22	781,956.63	3,435.69	CM
368	9,877,250.48	781,952.05	3,435.74	CM
369	9,877,248.46	781,949.99	3,435.61	CM
370	9,877,330.63	781,989.79	3,430.01	CA
371	9,877,326.25	781,986.13	3,429.95	CM
372	9,877,321.65	781,982.04	3,429.74	CM
373	9,877,317.18	781,977.52	3,429.29	CM
374	9,877,311.21	781,973.61	3,429.16	CM
375	9,877,305.77	781,969.28	3,428.94	CM
376	9,877,300.58	781,964.62	3,428.73	PT
377	9,877,295.29	781,959.82	3,428.59	CM
378	9,877,290.25	781,954.99	3,428.51	CM
379	9,877,285.61	781,949.74	3,428.33	CM
380	9,877,281.10	781,944.03	3,428.42	CM

381	9,877,276.38	781,938.30	3,428.76	CM
382	9,877,272.63	781,932.94	3,429.06	CM
383	9,877,270.77	781,929.99	3,429.02	CM
384	9,877,303.46	781,928.04	3,422.70	CA
385	9,877,301.61	781,920.99	3,422.15	CM
386	9,877,300.47	781,914.33	3,421.38	CM
387	9,877,299.90	781,908.44	3,420.94	CM
388	9,877,299.91	781,902.78	3,420.11	CM
389	9,877,342.32	781,929.70	3,416.80	CA
390	9,877,359.61	781,942.72	3,417.89	CA
391	9,877,357.25	781,934.82	3,416.77	PT
392	9,877,338.13	781,927.40	3,416.70	CM
393	9,877,332.30	781,923.47	3,416.68	CM
394	9,877,332.37	781,923.43	3,416.68	CM
395	9,877,326.59	781,919.39	3,416.92	CM
396	9,877,322.11	781,916.46	3,417.09	CM
397	9,877,317.68	781,913.15	3,417.64	CM
398	9,877,313.18	781,911.09	3,418.55	CA
399	9,877,311.05	781,909.15	3,418.75	CM
400	9,877,305.19	781,904.23	3,419.47	CM
401	9,877,289.36	781,907.16	3,422.49	PT
402	9,877,290.26	781,908.56	3,422.46	VI
403	9,877,291.11	781,909.68	3,422.82	CM
404	9,877,302.38	781,896.07	3,418.55	CT
405	9,877,303.52	781,897.31	3,418.54	VI
406	9,877,304.59	781,898.43	3,418.73	CT
407	9,877,303.47	781,888.84	3,418.17	CA
408	9,877,304.59	781,892.52	3,417.80	CM
409	9,877,304.99	781,893.34	3,417.77	CM
410	9,877,312.71	781,893.95	3,417.15	CA
411	9,877,311.30	781,892.89	3,417.14	CM
412	9,877,314.22	781,884.89	3,415.00	TE
413	9,877,315.39	781,886.10	3,415.08	VI
414	9,877,316.45	781,887.10	3,415.23	TE
415	9,877,324.35	781,871.02	3,412.09	CA
416	9,877,325.38	781,871.96	3,411.87	CM
417	9,877,327.17	781,872.51	3,411.52	TE
418	9,877,328.24	781,873.69	3,411.42	VI
419	9,877,328.99	781,874.45	3,411.41	TE
420	9,877,312.65	781,887.86	3,415.69	TE
421	9,877,313.83	781,888.99	3,415.77	VI
422	9,877,315.47	781,890.41	3,416.09	TE
423	9,877,327.62	781,873.09	3,411.50	PT
424	9,877,328.65	781,874.38	3,411.37	VI

425	9,877,329.91	781,875.36	3,411.40	TE
426	9,877,340.48	781,860.76	3,406.99	TE
427	9,877,341.01	781,861.37	3,406.82	VI
428	9,877,343.04	781,863.17	3,407.16	TE
429	9,877,353.65	781,847.27	3,402.60	TE
430	9,877,354.67	781,848.22	3,402.59	VI
431	9,877,355.91	781,849.18	3,402.81	TE
432	9,877,366.91	781,833.57	3,398.38	TE
433	9,877,367.93	781,834.60	3,398.35	VI
434	9,877,369.26	781,835.70	3,398.52	TE
435	9,877,380.16	781,819.77	3,394.26	PT
436	9,877,381.24	781,820.64	3,394.30	VI
437	9,877,382.43	781,821.57	3,394.48	TE
438	9,877,392.73	781,805.95	3,390.43	TE
439	9,877,393.96	781,807.11	3,390.39	VI
440	9,877,395.25	781,807.97	3,390.63	TE
441	9,877,405.25	781,791.09	3,386.77	TE
442	9,877,406.42	781,792.02	3,386.81	VI
443	9,877,407.49	781,792.76	3,386.93	TE
444	9,877,417.30	781,777.04	3,383.76	TE
445	9,877,418.38	781,778.18	3,383.86	VI
446	9,877,419.59	781,778.81	3,383.93	TE
447	9,877,429.21	781,762.30	3,381.49	TE
448	9,877,430.41	781,763.31	3,381.40	VI
449	9,877,431.90	781,764.40	3,381.43	TE
450	9,877,441.69	781,747.55	3,379.07	PT
451	9,877,442.79	781,748.62	3,379.09	VI
452	9,877,444.03	781,749.59	3,379.23	TE
453	9,877,455.55	781,733.76	3,376.10	TE
454	9,877,456.48	781,734.91	3,376.06	VI
455	9,877,457.69	781,736.05	3,376.15	TE
456	9,877,466.73	781,722.96	3,374.51	TE
457	9,877,467.63	781,724.23	3,374.37	VI
458	9,877,468.65	781,725.70	3,374.46	TE
459	9,877,396.28	781,889.33	3,404.17	CA
460	9,877,390.38	781,883.16	3,404.17	CM
461	9,877,383.27	781,877.63	3,403.82	CM
462	9,877,376.06	781,871.81	3,403.59	CM
463	9,877,369.17	781,865.94	3,403.70	CM
464	9,877,363.09	781,861.04	3,403.91	CM
465	9,877,356.93	781,855.07	3,404.29	CM
466	9,877,353.80	781,852.55	3,404.35	CM
467	9,877,440.32	781,820.69	3,387.17	CA
468	9,877,437.11	781,814.35	3,386.94	CM

469	9,877,429.48	781,808.35	3,387.11	CM
470	9,877,421.97	781,802.15	3,387.43	CM
471	9,877,413.62	781,796.87	3,387.40	CM
472	9,877,409.47	781,794.18	3,387.20	CM
473	9,877,534.30	781,805.49	3,380.79	PE
474	9,877,433.37	781,677.88	3,373.89	TE
475	9,877,434.61	781,677.46	3,373.80	VI
476	9,877,435.35	781,676.23	3,373.83	TE
477	9,877,445.00	781,691.49	3,374.56	TE
478	9,877,445.86	781,690.68	3,374.51	VI
479	9,877,447.26	781,690.35	3,374.46	TE
480	9,877,456.61	781,705.74	3,375.21	TE
481	9,877,457.51	781,704.93	3,375.27	VI
482	9,877,459.15	781,704.82	3,375.23	TE
483	9,877,466.36	781,719.59	3,374.79	TE
484	9,877,467.88	781,718.92	3,374.56	VI
485	9,877,470.06	781,718.47	3,374.40	TE
486	9,877,467.99	781,723.76	3,374.38	VI
487	9,877,469.49	781,722.87	3,374.25	VI
488	9,877,472.20	781,722.01	3,374.04	VI
489	9,877,476.35	781,732.53	3,374.16	TE
490	9,877,477.28	781,731.63	3,374.05	VI
491	9,877,478.41	781,730.29	3,373.98	TE
492	9,877,482.16	781,738.27	3,373.42	TE
493	9,877,482.96	781,737.36	3,373.31	VI
494	9,877,483.72	781,736.47	3,373.25	TE
495	9,877,487.73	781,744.05	3,373.18	TE
496	9,877,488.75	781,743.05	3,373.11	VI
497	9,877,489.10	781,742.40	3,373.03	TE
498	9,877,493.46	781,749.46	3,373.09	TE
499	9,877,494.27	781,748.40	3,372.97	VI
500	9,877,494.92	781,748.12	3,372.85	TE
501	9,877,505.52	781,758.51	3,372.52	PT
502	9,877,505.99	781,757.65	3,372.51	VI
503	9,877,506.57	781,757.05	3,372.46	TE
504	9,877,512.84	781,763.86	3,372.77	TE
505	9,877,513.62	781,762.46	3,372.58	VI
506	9,877,514.05	781,761.92	3,372.60	TE
507	9,877,518.79	781,767.41	3,373.26	TE
508	9,877,519.32	781,766.37	3,373.13	VI
509	9,877,519.77	781,765.63	3,373.05	TE
510	9,877,531.48	781,774.29	3,374.52	TE
511	9,877,531.66	781,773.54	3,374.63	VI
512	9,877,542.37	781,782.21	3,374.81	TE

513	9,877,522.34	781,819.58	3,382.35	SE
514	9,877,527.61	781,813.75	3,381.04	SE
515	9,877,532.18	781,805.34	3,379.41	SE
516	9,877,536.57	781,796.13	3,377.81	SE
517	9,877,473.66	781,720.15	3,373.91	TE
518	9,877,474.40	781,721.48	3,373.85	VI
519	9,877,475.93	781,722.42	3,373.74	TE
520	9,877,487.19	781,712.89	3,371.49	PT
521	9,877,487.75	781,714.24	3,371.18	VI
522	9,877,488.77	781,715.01	3,370.98	TE
523	9,877,498.86	781,707.16	3,368.15	TE
524	9,877,499.66	781,708.71	3,368.06	VI
525	9,877,500.74	781,709.77	3,367.97	TE
526	9,877,510.08	781,701.01	3,364.60	TE
527	9,877,510.94	781,702.62	3,364.64	VI
528	9,877,511.86	781,703.49	3,364.47	TE
529	9,877,520.98	781,693.76	3,361.50	TE
530	9,877,521.96	781,694.92	3,361.36	VI
531	9,877,522.89	781,695.49	3,361.27	TE
532	9,877,530.60	781,685.16	3,358.34	PT
533	9,877,531.48	781,686.09	3,358.50	VI
534	9,877,532.65	781,686.40	3,358.41	TE
535	9,877,539.97	781,674.36	3,355.56	TE
536	9,877,541.07	781,675.62	3,355.61	VI
537	9,877,541.95	781,676.19	3,355.64	TE
538	9,877,550.54	781,662.78	3,353.57	TE
539	9,877,551.65	781,664.01	3,353.48	VI
540	9,877,552.85	781,664.50	3,353.44	TE
541	9,877,563.53	781,652.27	3,351.72	TE
542	9,877,564.49	781,653.40	3,351.68	VI
543	9,877,565.31	781,654.36	3,351.60	TE
544	9,877,577.51	781,643.48	3,349.49	PT
545	9,877,578.19	781,644.78	3,349.52	VI
546	9,877,579.14	781,645.81	3,349.39	TE
547	9,877,592.04	781,636.23	3,346.87	TE
548	9,877,592.89	781,637.36	3,346.84	VI
549	9,877,593.52	781,638.46	3,346.85	TE
550	9,877,605.20	781,628.11	3,344.16	TE
551	9,877,606.11	781,629.22	3,344.24	VI
552	9,877,607.01	781,629.74	3,344.23	TE
553	9,877,616.96	781,617.62	3,341.38	TE
554	9,877,617.93	781,618.64	3,341.37	VI
555	9,877,618.60	781,619.14	3,341.44	TE
556	9,877,618.92	781,701.63	3,354.33	PE

557	9,877,515.05	781,760.46	3,371.34	SE
558	9,877,524.77	781,748.25	3,369.00	SE
559	9,877,534.60	781,736.66	3,366.23	SE
560	9,877,545.06	781,723.52	3,362.62	SE
561	9,877,554.97	781,711.17	3,359.96	SE
562	9,877,545.73	781,739.89	3,366.35	CA
563	9,877,541.07	781,739.39	3,366.48	CM
564	9,877,559.34	781,705.46	3,357.26	SE
565	9,877,562.12	781,702.19	3,356.18	SE
566	9,877,571.78	781,690.11	3,353.36	SE
567	9,877,588.97	781,708.03	3,356.86	CA
568	9,877,596.65	781,697.44	3,353.89	CM
569	9,877,604.50	781,686.94	3,350.71	CM
570	9,877,596.00	781,673.40	3,348.29	CM
571	9,877,581.08	781,677.63	3,350.63	SE
572	9,877,589.11	781,666.78	3,348.09	SE
573	9,877,599.20	781,655.80	3,345.26	SE
574	9,877,609.71	781,652.02	3,343.29	SE
575	9,877,621.81	781,638.65	3,340.67	SE
576	9,877,621.78	781,638.64	3,340.67	SE
577	9,877,631.55	781,626.25	3,338.13	SE
578	9,877,639.34	781,614.55	3,336.26	SE
579	9,877,649.87	781,597.23	3,333.13	SE
580	9,877,655.45	781,585.56	3,330.59	SE
581	9,877,670.51	781,599.04	3,330.85	CA
582	9,877,663.78	781,595.00	3,330.99	CM
583	9,877,656.67	781,590.64	3,330.93	CM
584	9,877,653.03	781,588.41	3,331.24	CM
585	9,877,663.32	781,570.60	3,328.73	SE
586	9,877,670.44	781,556.01	3,324.79	SE
587	9,877,678.48	781,540.04	3,322.24	SE
588	9,877,687.33	781,523.23	3,319.07	SE
589	9,877,684.06	781,489.05	3,318.75	PE
590	9,877,711.98	781,455.01	3,307.67	PE
591	9,877,709.52	781,545.09	3,320.44	CA
592	9,877,701.69	781,541.74	3,319.79	CM
593	9,877,693.91	781,538.28	3,319.45	CM
594	9,877,687.84	781,534.74	3,319.48	CM
595	9,877,696.91	781,503.01	3,315.11	SE
596	9,877,698.28	781,501.23	3,313.43	SE
597	9,877,701.48	781,495.14	3,312.74	SE
598	9,877,706.03	781,486.00	3,311.15	SE
599	9,877,706.34	781,484.99	3,310.81	SE
600	9,877,712.28	781,474.46	3,308.74	SE

601	9,877,717.14	781,463.22	3,306.70	SE
602	9,877,724.99	781,447.31	3,303.96	SE
603	9,877,781.52	781,474.28	3,303.01	CA
604	9,877,774.72	781,469.62	3,303.49	CM
605	9,877,766.87	781,465.75	3,303.49	CM
606	9,877,758.34	781,462.97	3,303.18	CM
607	9,877,749.75	781,459.81	3,302.50	CM
608	9,877,742.41	781,455.88	3,302.17	CM
609	9,877,735.14	781,452.79	3,302.92	CM
610	9,877,731.50	781,451.10	3,303.38	SE
611	9,877,784.79	781,326.03	3,280.73	PE
612	9,877,725.96	781,445.82	3,302.28	SE
613	9,877,731.23	781,437.39	3,300.89	SE
614	9,877,738.88	781,425.90	3,298.34	SE
615	9,877,740.59	781,423.13	3,297.35	SE
616	9,877,744.04	781,418.22	3,296.55	SE
617	9,877,747.52	781,413.60	3,295.91	SE
618	9,877,747.12	781,418.43	3,296.36	CA
619	9,877,745.15	781,416.94	3,296.58	CM
620	9,877,748.17	781,412.46	3,295.06	SE
621	9,877,753.67	781,404.13	3,292.88	SE
622	9,877,760.05	781,394.64	3,291.18	SE
623	9,877,761.88	781,391.93	3,290.27	SE
624	9,877,769.35	781,380.38	3,286.95	SE
625	9,877,774.01	781,373.55	3,285.24	SE
626	9,877,779.24	781,365.55	3,283.22	SE
627	9,877,784.00	781,358.42	3,281.52	SE
628	9,877,788.99	781,350.61	3,279.78	SE
629	9,877,793.39	781,343.77	3,278.75	SE
630	9,877,797.52	781,339.16	3,276.69	SE
631	9,877,802.90	781,330.30	3,274.97	SE
632	9,877,810.10	781,318.30	3,273.53	SE
633	9,877,841.51	781,342.96	3,272.15	CA
634	9,877,834.61	781,340.29	3,272.47	CM
635	9,877,827.34	781,338.15	3,272.77	CM
636	9,877,819.39	781,336.25	3,273.03	CM
637	9,877,811.87	781,334.03	3,273.73	CM
638	9,877,807.93	781,333.02	3,274.27	CM
639	9,877,794.05	781,285.59	3,277.14	PE
640	9,877,771.98	781,826.84	3,357.85	PE
641	9,877,794.02	781,791.53	3,351.21	PE
642	9,877,797.21	781,781.78	3,349.18	SE
643	9,877,813.68	781,783.45	3,348.54	CA
644	9,877,806.19	781,781.02	3,348.73	CM

645	9,877,799.98	781,777.25	3,348.31	CM
646	9,877,803.97	781,766.85	3,346.08	CM
647	9,877,825.75	781,764.53	3,343.87	CA
648	9,877,820.60	781,760.16	3,343.60	CM
649	9,877,813.50	781,753.99	3,343.24	PT
650	9,877,810.62	781,751.64	3,342.97	CM
651	9,877,817.03	781,737.07	3,339.79	SE
652	9,877,804.68	781,749.12	3,342.84	CA
653	9,877,810.24	781,752.67	3,343.08	CM
654	9,877,832.49	781,717.12	3,334.15	PE
655	9,877,800.93	781,690.51	3,326.63	PE
656	9,877,824.48	781,723.51	3,334.85	SE
657	9,877,815.02	781,725.68	3,335.95	CA
658	9,877,820.75	781,724.14	3,335.51	CM
659	9,877,833.74	781,728.68	3,334.64	CA
660	9,877,827.18	781,726.44	3,334.68	PT
661	9,877,824.01	781,723.27	3,334.85	SE
662	9,877,833.19	781,709.55	3,331.10	SE
663	9,877,842.40	781,694.53	3,327.36	SE
664	9,877,835.73	781,684.78	3,326.08	CA
665	9,877,840.21	781,688.93	3,326.91	CM
666	9,877,842.12	781,690.86	3,327.08	PT
667	9,877,843.44	781,692.09	3,327.05	SE
668	9,877,850.70	781,680.04	3,322.51	SE
669	9,877,859.09	781,665.71	3,318.72	SE
670	9,877,867.87	781,650.82	3,315.20	PT
671	9,877,844.09	781,656.09	3,319.14	CA
672	9,877,849.88	781,660.02	3,319.41	CM
673	9,877,855.16	781,665.11	3,319.42	CM
674	9,877,858.14	781,666.86	3,319.07	CM
675	9,877,855.43	781,630.63	3,313.00	PE
676	9,877,818.31	781,640.42	3,316.22	CA
677	9,877,874.34	781,639.81	3,311.72	TP
678	9,877,875.97	781,617.68	3,305.96	SE
679	9,877,879.44	781,595.99	3,300.08	SE
680	9,877,883.01	781,580.86	3,296.09	SE
681	9,877,885.80	781,567.03	3,292.48	PT
682	9,877,888.47	781,554.29	3,289.09	SE
683	9,877,890.02	781,540.60	3,286.70	SE
684	9,877,890.02	781,540.63	3,285.81	SE
685	9,877,890.12	781,538.39	3,283.95	SE
686	9,877,890.38	781,528.21	3,281.44	SE
687	9,877,890.51	781,518.95	3,279.29	SE
688	9,877,890.43	781,516.14	3,277.20	SE

689	9,877,890.33	781,511.21	3,276.58	SE
690	9,877,890.60	781,506.89	3,276.02	SE
691	9,877,890.70	781,503.56	3,273.58	SE
692	9,877,889.61	781,494.98	3,271.43	SE
693	9,877,886.26	781,478.95	3,267.02	SE
694	9,877,886.04	781,466.69	3,264.73	PT
695	9,877,886.70	781,454.28	3,262.75	SE
696	9,877,727.01	781,772.93	3,327.50	SQ
697	9,877,729.67	781,773.12	3,327.44	VI
698	9,877,732.41	781,774.09	3,327.30	TE
699	9,877,731.75	781,757.79	3,324.54	SQ
700	9,877,734.18	781,758.64	3,324.64	VI
701	9,877,736.57	781,759.54	3,324.71	TE
702	9,877,738.00	781,744.47	3,322.06	SQ
703	9,877,740.00	781,745.32	3,322.25	VI
704	9,877,742.30	781,746.46	3,322.19	TE
705	9,877,744.47	781,731.35	3,320.12	SQ
706	9,877,746.44	781,732.22	3,320.17	VI
707	9,877,748.35	781,733.30	3,320.14	TE
708	9,877,751.03	781,718.50	3,317.87	SQ
709	9,877,753.43	781,719.94	3,318.05	VI
710	9,877,755.49	781,721.21	3,317.96	TE
711	9,877,761.19	781,701.65	3,314.46	SQ
712	9,877,762.50	781,703.30	3,314.67	VI
713	9,877,766.39	781,703.24	3,314.13	TE
714	9,877,765.42	781,690.30	3,311.93	SQ
715	9,877,767.11	781,690.71	3,312.04	VI
716	9,877,769.50	781,691.30	3,311.95	TE
717	9,877,765.12	781,677.07	3,312.15	PE
718	9,877,791.77	781,591.93	3,292.81	PE
719	9,877,768.02	781,678.50	3,309.75	SQ
720	9,877,769.34	781,678.69	3,309.86	VI
721	9,877,770.79	781,664.98	3,307.60	SQ
722	9,877,772.35	781,665.25	3,307.61	VI
723	9,877,773.13	781,666.10	3,307.59	TE
724	9,877,772.85	781,652.34	3,305.22	SQ
725	9,877,774.96	781,652.81	3,305.19	VI
726	9,877,776.29	781,653.63	3,305.35	TE
727	9,877,775.60	781,638.56	3,302.49	SQ
728	9,877,777.29	781,639.20	3,302.56	VI
729	9,877,779.30	781,639.14	3,302.88	TE
730	9,877,777.51	781,626.35	3,300.11	SQ
731	9,877,779.57	781,626.63	3,300.13	VI
732	9,877,781.67	781,627.03	3,300.25	TE

733	9,877,780.98	781,612.88	3,297.34	SQ
734	9,877,782.92	781,613.53	3,297.44	VI
735	9,877,785.18	781,614.53	3,297.61	TE
736	9,877,786.90	781,600.89	3,294.74	SQ
737	9,877,788.67	781,602.03	3,294.83	VI
738	9,877,790.93	781,603.53	3,294.90	TE
739	9,877,793.37	781,589.29	3,292.12	SQ
740	9,877,795.22	781,590.44	3,292.13	VI
741	9,877,797.35	781,591.76	3,292.19	TE
742	9,877,800.47	781,578.48	3,289.35	SQ
743	9,877,802.00	781,579.90	3,289.35	VI
744	9,877,804.37	781,581.72	3,289.39	TE
745	9,877,804.38	781,581.73	3,289.38	SQ
746	9,877,802.10	781,579.92	3,289.32	VI
747	9,877,800.40	781,578.58	3,289.38	TE
748	9,877,810.64	781,567.83	3,285.89	SQ
749	9,877,812.41	781,569.63	3,285.97	TE
750	9,877,814.15	781,571.28	3,285.89	SQ
751	9,877,819.71	781,557.77	3,282.92	VI
752	9,877,821.40	781,559.43	3,283.02	TE
753	9,877,823.34	781,561.26	3,282.95	SQ
754	9,877,821.32	781,559.43	3,283.02	VI
755	9,877,823.34	781,561.27	3,282.95	TE
756	9,877,828.98	781,547.68	3,280.13	SQ
757	9,877,830.37	781,549.42	3,280.18	VI
758	9,877,832.53	781,551.41	3,280.16	TE
759	9,877,838.82	781,536.08	3,276.94	SQ
760	9,877,840.26	781,537.76	3,277.02	VI
761	9,877,841.77	781,539.43	3,277.01	TE
762	9,877,848.03	781,524.27	3,273.92	SQ
763	9,877,849.81	781,525.54	3,273.90	VI
764	9,877,851.63	781,526.80	3,273.86	TE
765	9,877,856.27	781,512.09	3,271.28	SQ
766	9,877,857.14	781,513.13	3,271.39	VI
767	9,877,859.32	781,514.54	3,271.32	TE
768	9,877,863.84	781,504.13	3,269.47	PE
769	9,877,861.53	781,498.42	3,268.65	SQ
770	9,877,863.52	781,499.16	3,268.61	VI
771	9,877,865.38	781,499.80	3,268.61	TE
772	9,877,865.40	781,485.63	3,266.48	SQ
773	9,877,867.10	781,486.08	3,266.47	VI
774	9,877,869.23	781,486.77	3,266.51	TE
775	9,877,869.64	781,472.63	3,264.59	SQ
776	9,877,871.66	781,473.35	3,264.47	VI

777	9,877,873.69	781,474.50	3,264.48	TE
778	9,877,875.38	781,459.73	3,262.56	SQ
779	9,877,877.04	781,460.67	3,262.58	VI
780	9,877,879.00	781,461.93	3,262.62	TE
781	9,877,882.53	781,447.11	3,261.04	SQ
782	9,877,884.08	781,448.21	3,261.07	VI
783	9,877,885.82	781,449.27	3,261.08	TE
784	9,877,887.05	781,454.43	3,262.83	PE
785	9,877,908.81	781,366.53	3,264.16	PE
786	9,877,929.01	781,460.28	3,267.43	PT
787	9,877,927.80	781,462.52	3,267.59	VI
788	9,877,927.01	781,464.22	3,267.52	TE
789	9,877,916.24	781,455.56	3,265.23	TE
790	9,877,915.28	781,457.24	3,265.21	VI
791	9,877,914.31	781,459.23	3,265.19	PT
792	9,877,904.74	781,450.70	3,262.75	TE
793	9,877,903.74	781,452.17	3,262.84	VI
794	9,877,902.57	781,454.00	3,262.80	TE
795	9,877,893.81	781,442.03	3,260.31	TE
796	9,877,892.41	781,443.19	3,260.42	VI
797	9,877,890.99	781,445.60	3,260.72	TE
798	9,877,891.20	781,437.58	3,259.49	PT
799	9,877,888.81	781,440.81	3,260.07	VI
800	9,877,886.90	781,443.83	3,260.51	VI
801	9,877,892.38	781,431.89	3,258.80	TE
802	9,877,889.12	781,432.68	3,259.15	VI
803	9,877,886.87	781,432.91	3,259.24	TE
804	9,877,892.76	781,422.73	3,257.95	VI
805	9,877,888.93	781,424.92	3,258.68	VI
806	9,877,887.20	781,424.61	3,258.85	TE
807	9,877,891.16	781,416.93	3,259.00	PT
808	9,877,888.76	781,416.53	3,259.23	VI
809	9,877,887.15	781,415.53	3,259.34	TE
810	9,877,896.13	781,403.03	3,261.06	TE
811	9,877,893.81	781,402.19	3,261.02	VI
812	9,877,891.53	781,401.19	3,260.99	TE
813	9,877,902.51	781,390.22	3,262.17	TE
814	9,877,900.54	781,389.35	3,262.32	VI
815	9,877,898.64	781,388.11	3,262.39	TE
816	9,877,908.44	781,376.99	3,263.44	TE
817	9,877,906.35	781,376.69	3,263.32	VI
818	9,877,904.07	781,376.09	3,263.32	TE
819	9,877,908.73	781,375.03	3,263.59	PT
820	9,877,906.76	781,374.43	3,263.49	VI

821	9,877,904.46	781,374.15	3,263.41	TE
822	9,877,901.58	781,360.71	3,264.61	TE
823	9,877,900.52	781,362.50	3,264.48	VI
824	9,877,899.06	781,363.95	3,264.53	TE
825	9,877,890.12	781,352.91	3,265.61	TE
826	9,877,888.98	781,355.10	3,265.36	VI
827	9,877,888.08	781,356.73	3,265.53	TE
828	9,877,878.65	781,345.69	3,266.37	TE
829	9,877,877.21	781,347.76	3,266.38	VI
830	9,877,876.16	781,349.45	3,266.41	TE
831	9,877,866.23	781,338.45	3,266.97	TE
832	9,877,865.03	781,340.51	3,266.97	VI
833	9,877,863.59	781,342.65	3,266.89	TE
834	9,877,853.57	781,332.80	3,267.77	PT
835	9,877,852.73	781,334.39	3,267.74	VI
836	9,877,851.65	781,336.06	3,267.70	TE
837	9,877,839.83	781,326.43	3,268.62	TE
838	9,877,839.30	781,328.53	3,268.60	VI
839	9,877,838.77	781,329.31	3,268.61	TE
840	9,877,828.40	781,321.60	3,269.17	TE
841	9,877,827.64	781,323.37	3,269.22	VI
842	9,877,816.13	781,314.70	3,269.97	TE
843	9,877,815.19	781,316.30	3,269.99	VI
844	9,877,815.01	781,316.72	3,269.95	TE
845	9,877,816.51	781,314.94	3,271.68	TE
846	9,877,815.22	781,316.53	3,271.65	VI
847	9,877,814.32	781,317.94	3,271.68	TE
848	9,877,806.31	781,306.53	3,272.92	TE
849	9,877,804.64	781,307.98	3,272.97	VI
850	9,877,803.06	781,309.44	3,273.03	TE
851	9,877,799.66	781,297.72	3,274.71	PT
852	9,877,797.93	781,298.80	3,274.68	VI
853	9,877,795.47	781,300.23	3,274.84	TE
854	9,877,794.52	781,288.70	3,276.38	TE
855	9,877,793.00	781,289.90	3,276.49	VI
856	9,877,790.88	781,292.19	3,276.51	TE
857	9,877,788.84	781,276.19	3,278.66	TE
858	9,877,787.20	781,277.65	3,278.69	VI
859	9,877,785.47	781,278.71	3,278.68	TE
860	9,877,781.44	781,264.75	3,280.89	PT
861	9,877,779.54	781,266.34	3,280.93	VI
862	9,877,778.13	781,266.96	3,281.01	TE
863	9,877,774.34	781,254.76	3,282.51	TE
864	9,877,772.68	781,256.14	3,282.71	VI

865	9,877,770.68	781,257.35	3,282.74	TE
866	9,877,766.52	781,242.89	3,284.05	TE
867	9,877,765.08	781,244.40	3,284.20	VI
868	9,877,763.47	781,245.48	3,284.36	TE
869	9,877,758.27	781,232.52	3,285.00	PT
870	9,877,756.62	781,234.10	3,285.10	VI
871	9,877,755.32	781,235.25	3,285.19	TE
872	9,877,752.61	781,388.19	3,292.09	PT
873	9,877,750.57	781,386.87	3,292.10	VI
874	9,877,749.50	781,386.23	3,292.06	TE
875	9,877,758.49	781,377.12	3,289.91	TE
876	9,877,756.92	781,376.12	3,289.87	VI
877	9,877,755.15	781,375.24	3,289.91	TE
878	9,877,763.60	781,364.77	3,288.01	TE
879	9,877,762.17	781,364.22	3,288.01	VI
880	9,877,760.31	781,363.51	3,287.95	TE
881	9,877,768.22	781,352.57	3,286.14	TE
882	9,877,766.72	781,351.88	3,286.20	VI
883	9,877,764.82	781,350.91	3,286.06	TE
884	9,877,773.43	781,340.82	3,284.33	TE
885	9,877,771.67	781,340.00	3,284.27	VI
886	9,877,770.04	781,339.23	3,284.22	PT
887	9,877,778.43	781,328.04	3,282.29	TE
888	9,877,777.01	781,327.63	3,282.23	VI
889	9,877,775.48	781,326.83	3,282.16	TE
890	9,877,783.36	781,315.97	3,280.08	TE
891	9,877,781.56	781,315.46	3,280.08	VI
892	9,877,780.23	781,314.68	3,280.15	TE
893	9,877,785.19	781,310.19	3,279.16	TE
894	9,877,783.81	781,309.63	3,279.04	VI
895	9,877,782.44	781,308.76	3,278.95	PT
896	9,877,792.11	781,296.05	3,276.20	TE
897	9,877,790.10	781,295.14	3,276.55	VI
898	9,877,788.66	781,293.84	3,276.78	TE
899	9,877,576.02	781,585.69	3,356.64	PT
900	9,877,567.26	781,574.89	3,358.03	SE
901	9,877,579.75	781,553.26	3,352.97	SE
902	9,877,594.41	781,541.68	3,347.98	SE
903	9,877,606.53	781,522.56	3,343.16	SE
904	9,877,617.78	781,509.11	3,339.43	SE
905	9,877,629.80	781,492.79	3,335.14	SE
906	9,877,641.19	781,479.94	3,331.30	PT
907	9,877,653.73	781,466.16	3,326.04	SE
908	9,877,667.82	781,452.87	3,322.02	SE

909	9,877,679.10	781,428.62	3,318.29	SE
910	9,877,687.13	781,403.24	3,314.03	SE
911	9,877,699.80	781,376.14	3,310.24	SE
912	9,877,711.32	781,353.91	3,305.96	PT
913	9,877,721.82	781,330.91	3,302.58	SE
914	9,877,735.88	781,310.74	3,298.60	SE
915	9,877,747.26	781,295.13	3,294.07	SE
916	9,877,756.97	781,284.75	3,292.21	PE
917	9,877,638.63	781,592.77	3,336.63	TE
918	9,877,636.47	781,591.37	3,336.54	VI
919	9,877,635.22	781,590.39	3,336.33	TE
920	9,877,643.84	781,580.32	3,334.48	TE
921	9,877,641.50	781,579.72	3,334.55	VI
922	9,877,640.23	781,578.87	3,334.32	TE
923	9,877,649.49	781,567.43	3,331.87	TE
924	9,877,646.81	781,566.84	3,331.91	VI
925	9,877,644.70	781,565.98	3,331.76	TE
926	9,877,654.75	781,555.33	3,328.95	TE
927	9,877,652.37	781,554.48	3,329.19	VI
928	9,877,650.27	781,553.39	3,329.13	PT
929	9,877,661.02	781,543.02	3,326.27	TE
930	9,877,658.84	781,542.31	3,326.40	VI
931	9,877,656.94	781,541.44	3,326.49	TE
932	9,877,665.79	781,530.27	3,323.83	TE
933	9,877,664.01	781,529.51	3,323.94	VI
934	9,877,662.58	781,528.81	3,323.91	TE
935	9,877,672.19	781,517.80	3,321.98	TE
936	9,877,670.11	781,517.09	3,321.75	VI
937	9,877,668.61	781,516.29	3,321.68	TE
938	9,877,680.31	781,506.76	3,318.96	TE
939	9,877,677.54	781,505.35	3,319.10	VI
940	9,877,675.58	781,504.09	3,319.12	TE
941	9,877,688.57	781,494.11	3,316.11	TE
942	9,877,686.93	781,493.65	3,316.17	VI
943	9,877,685.25	781,492.75	3,316.35	TE
944	9,877,696.09	781,482.56	3,313.66	TE
945	9,877,694.83	781,481.69	3,313.61	VI
946	9,877,693.29	781,481.07	3,313.60	PT
947	9,877,703.89	781,470.38	3,310.78	TE
948	9,877,701.70	781,469.41	3,310.81	VI
949	9,877,700.36	781,468.77	3,310.87	TE
950	9,877,711.56	781,457.61	3,307.88	TE
951	9,877,709.28	781,456.41	3,308.02	VI
952	9,877,707.77	781,455.74	3,308.13	TE

953	9,877,718.72	781,444.68	3,305.12	TE
954	9,877,716.39	781,443.78	3,305.09	VI
955	9,877,715.20	781,443.21	3,305.19	TE
956	9,877,725.65	781,433.02	3,302.50	TE
957	9,877,723.81	781,432.06	3,302.49	VI
958	9,877,722.55	781,431.43	3,302.51	TE
959	9,877,732.43	781,419.88	3,299.76	TE
960	9,877,730.83	781,419.15	3,299.73	VI
961	9,877,750.15	781,280.29	3,292.52	CA
962	9,877,753.75	781,282.86	3,292.11	CM
963	9,877,756.75	781,274.43	3,290.18	CM
964	9,877,760.06	781,260.38	3,287.56	CM
965	9,877,761.48	781,244.89	3,284.73	CM
966	9,877,756.00	781,252.22	3,288.23	CM
967	9,877,757.41	781,257.22	3,287.44	CA
968	9,877,779.60	781,248.50	3,280.90	TE
969	9,877,789.77	781,234.21	3,278.79	CA
970	9,877,802.86	781,271.04	3,274.89	TE
971	9,877,815.24	781,253.37	3,272.53	TE
972	9,877,829.62	781,293.16	3,267.12	TE
973	9,877,834.46	781,269.33	3,265.04	TE
974	9,877,856.08	781,309.27	3,266.55	TE
975	9,877,862.67	781,289.02	3,263.50	TE
976	9,877,882.11	781,328.45	3,267.80	TE
977	9,877,890.23	781,309.17	3,265.08	TE
978	9,877,897.86	781,342.12	3,267.57	TE
979	9,877,914.03	781,322.75	3,262.03	TE
980	9,877,946.73	781,292.15	3,249.11	TE
981	9,877,970.01	781,276.06	3,240.26	TE
982	9,877,931.30	781,261.33	3,246.99	TE
983	9,877,950.73	781,245.88	3,240.36	TE
984	9,877,911.59	781,232.75	3,244.02	TE
985	9,877,928.31	781,218.47	3,239.40	TE
986	9,877,900.62	781,203.07	3,248.88	TE
987	9,877,913.79	781,193.86	3,244.26	TE
988	9,877,852.97	781,196.81	3,264.19	TE
989	9,877,910.56	781,229.05	3,244.26	PE
990	9,877,881.34	781,204.76	3,256.89	PE
991	9,877,878.37	781,193.73	3,257.03	TE
992	9,877,870.00	781,179.79	3,258.36	TE
993	9,877,900.52	781,172.15	3,248.83	TE
994	9,877,890.37	781,160.92	3,251.07	CA
995	9,877,929.10	781,146.87	3,239.33	TE
996	9,877,912.03	781,135.40	3,243.91	TE

997	9,877,904.66	781,113.46	3,246.07	TE
998	9,877,953.34	781,124.89	3,233.12	TE
999	9,877,938.21	781,112.00	3,237.26	TE
1000	9,877,978.12	781,102.92	3,226.79	TE
1001	9,877,959.35	781,090.57	3,231.68	TE
1002	9,878,001.21	781,077.99	3,222.21	TE
1003	9,877,980.37	781,065.65	3,227.28	TE
1004	9,878,027.47	781,049.76	3,216.16	TE
1005	9,878,022.54	781,032.63	3,216.04	TE
1006	9,878,027.51	781,049.71	3,216.18	TE
1007	9,878,026.43	781,064.45	3,216.76	SE
1008	9,878,011.56	781,092.91	3,219.28	SE
1009	9,877,995.67	781,121.20	3,224.08	SE
1010	9,877,974.21	781,145.33	3,229.05	SE
1011	9,877,950.69	781,164.28	3,234.36	SE
1012	9,877,925.00	781,181.86	3,242.79	SE
1013	9,877,901.78	781,198.24	3,249.86	SE
1014	9,877,880.85	781,207.35	3,256.99	SE
1015	9,877,944.75	781,219.32	3,235.67	TE
1016	9,877,926.43	781,187.41	3,239.19	TE
1017	9,877,969.79	781,198.63	3,228.88	TE
1018	9,877,950.03	781,170.63	3,232.50	TE
1019	9,877,998.34	781,177.67	3,222.61	TE
1020	9,877,973.68	781,152.08	3,226.98	TE
1021	9,878,027.67	781,155.24	3,218.43	TE
1022	9,877,996.23	781,126.05	3,221.83	TE
1023	9,878,053.65	781,133.91	3,214.66	TE
1024	9,878,018.21	781,098.99	3,216.76	TE
1025	9,878,074.54	781,105.36	3,209.78	TE
1026	9,878,034.90	781,075.61	3,212.54	TE
1027	9,878,094.25	781,078.31	3,206.32	TE
1028	9,878,057.60	781,051.42	3,205.97	TE
1029	9,878,099.17	781,072.01	3,205.53	TE
1030	9,878,066.49	781,038.10	3,204.37	TE
1031	9,878,112.06	781,054.79	3,204.65	PE
1032	9,878,145.85	781,135.96	3,211.19	SQ
1033	9,878,165.27	781,156.03	3,209.78	CA
1034	9,878,157.72	781,245.19	3,211.24	CA
1035	9,878,110.11	781,253.64	3,216.94	CA
1036	9,878,072.51	781,265.92	3,222.21	CA
1037	9,878,049.32	781,246.33	3,224.48	TL
1038	9,878,035.78	780,999.13	3,205.31	AS
1039	9,878,039.30	780,995.20	3,205.01	AS
1040	9,878,045.69	781,010.45	3,205.07	AS

1041	9,878,049.85	781,007.45	3,204.79	AS
1042	9,878,056.29	781,022.93	3,204.57	AS
1043	9,878,060.59	781,020.12	3,204.39	AS
1044	9,878,066.29	781,034.78	3,204.30	AS
1045	9,878,069.95	781,032.88	3,204.21	AS
1046	9,878,075.97	781,046.62	3,204.26	AS
1047	9,878,079.14	781,044.73	3,204.22	AS
1048	9,878,086.94	781,058.55	3,204.59	AS
1049	9,878,089.24	781,055.56	3,204.52	AS
1050	9,878,098.75	781,069.72	3,205.47	AS
1051	9,878,101.80	781,067.40	3,205.43	AS
1052	9,878,111.35	781,081.04	3,206.59	AS
1053	9,878,114.06	781,077.97	3,206.48	AS
1054	9,878,123.34	781,091.65	3,207.31	AS
1055	9,878,125.92	781,088.38	3,207.20	AS
1056	9,878,145.75	781,110.05	3,207.95	AS
1057	9,878,141.98	781,101.51	3,207.65	AS
1058	9,878,157.53	781,119.01	3,208.12	AS
1059	9,878,160.58	781,115.66	3,207.96	AS
1060	9,878,172.78	781,127.31	3,207.89	AS
1061	9,878,168.84	781,129.79	3,207.97	AS
1062	9,878,191.35	781,144.47	3,207.06	PE
1063	9,878,170.41	781,131.23	3,207.90	AS
1064	9,878,173.08	781,127.55	3,207.84	AS
1065	9,878,179.90	781,143.76	3,207.01	AS
1066	9,878,183.18	781,140.96	3,206.88	AS
1067	9,878,189.69	781,155.68	3,205.38	AS
1068	9,878,193.02	781,153.03	3,205.30	AS
1069	9,878,199.91	781,168.07	3,203.17	AS
1070	9,878,204.24	781,164.63	3,202.98	AS
1071	9,878,210.45	781,178.04	3,200.81	AS
1072	9,878,214.44	781,174.16	3,200.76	AS
1073	9,878,221.50	781,187.14	3,198.25	AS
1074	9,878,226.05	781,184.55	3,198.11	AS
1075	9,878,256.09	781,227.73	3,199.35	PE
1076	9,878,222.09	781,187.75	3,198.05	AS
1077	9,878,225.88	781,184.31	3,198.10	AS
1078	9,878,226.46	781,201.18	3,195.78	AS
1079	9,878,230.99	781,200.96	3,195.80	AS
1080	9,878,230.05	781,214.07	3,195.02	AS
1081	9,878,231.74	781,208.74	3,194.52	AS
1082	9,878,238.44	781,214.97	3,194.07	AS
1083	9,878,232.54	781,207.77	3,194.25	AS
1084	9,878,246.33	781,202.05	3,191.87	AS

1085	9,878,239.45	781,194.99	3,191.70	AS
1086	9,878,254.04	781,188.91	3,189.72	AS
1087	9,878,248.81	781,184.02	3,189.77	AS
1088	9,878,272.49	781,216.02	3,195.89	PE
1089	9,878,222.81	781,217.03	3,195.82	TE
1090	9,878,229.81	781,222.20	3,195.66	VI
1091	9,878,214.58	781,231.51	3,198.70	TE
1092	9,878,219.09	781,233.62	3,198.34	VI
1093	9,878,205.59	781,244.09	3,201.45	TE
1094	9,878,208.54	781,246.08	3,201.41	VI
1095	9,878,193.90	781,255.73	3,204.33	TE
1096	9,878,196.62	781,258.76	3,204.26	VI
1097	9,878,201.04	781,268.98	3,205.25	CA
1098	9,878,197.33	781,263.92	3,204.78	CM
1099	9,878,179.18	781,262.24	3,206.47	TE
1100	9,878,180.62	781,265.49	3,206.35	VI
1101	9,878,165.28	781,273.91	3,208.97	PE
1102	9,878,192.73	781,261.77	3,203.89	SQ
1103	9,878,179.53	781,267.53	3,204.96	SQ
1104	9,878,164.67	781,272.03	3,207.32	SQ
1105	9,878,149.85	781,275.39	3,208.72	SQ
1106	9,878,135.58	781,278.75	3,210.91	SQ
1107	9,878,118.27	781,284.81	3,212.86	SQ
1108	9,878,161.91	781,268.14	3,208.81	VI
1109	9,878,161.99	781,271.44	3,209.04	TE
1110	9,878,145.59	781,275.06	3,210.94	VI
1111	9,878,144.23	781,271.62	3,211.01	TE
1112	9,878,129.64	781,280.30	3,213.01	VI
1113	9,878,128.15	781,276.19	3,212.97	TE
1114	9,878,112.92	781,282.43	3,215.07	VI
1115	9,878,112.28	781,278.93	3,215.15	TE
1116	9,878,096.78	781,285.50	3,217.44	VI
1117	9,878,095.04	781,282.73	3,217.51	TE
1118	9,878,079.67	781,289.14	3,219.98	VI
1119	9,878,077.22	781,286.10	3,220.24	TE
1120	9,878,061.69	781,293.57	3,222.68	VI
1121	9,878,060.76	781,290.61	3,222.65	TE
1122	9,878,194.84	781,303.79	3,208.88	CA
1123	9,878,185.84	781,342.23	3,211.19	CA
1124	9,878,186.72	781,411.05	3,217.18	CA
1125	9,878,152.03	781,398.59	3,223.98	CA
1126	9,878,151.49	781,312.76	3,212.59	CA
1127	9,878,137.11	781,313.92	3,214.62	CM
1128	9,878,132.33	781,292.21	3,214.24	CM

1129	9,878,131.07	781,281.43	3,213.07	CM
1130	9,878,052.72	781,289.59	3,225.51	PE
1131	9,878,058.06	781,290.91	3,222.97	VI
1132	9,878,059.90	781,295.05	3,222.96	TE
1133	9,878,043.73	781,300.32	3,225.44	VI
1134	9,878,042.79	781,296.16	3,225.37	TE
1135	9,878,030.73	781,307.68	3,227.26	VI
1136	9,878,027.89	781,305.75	3,227.44	TE
1137	9,878,019.69	781,320.23	3,229.28	VI
1138	9,878,015.84	781,318.86	3,229.54	TE
1139	9,878,015.15	781,315.40	3,231.93	CA
1140	9,878,015.75	781,316.73	3,231.93	CM
1141	9,878,020.82	781,339.35	3,233.64	CA
1142	9,878,016.85	781,334.13	3,232.07	CM
1143	9,878,012.09	781,330.80	3,231.47	CM
1144	9,878,002.95	781,333.75	3,232.84	VI
1145	9,878,000.00	781,329.78	3,233.03	TE
1146	9,877,990.03	781,343.56	3,235.73	VI
1147	9,877,987.59	781,340.53	3,235.84	TE
1148	9,877,982.57	781,321.60	3,239.72	CA
1149	9,877,983.41	781,340.82	3,239.34	CM
1150	9,877,976.33	781,355.38	3,238.94	VI
1151	9,877,972.91	781,353.79	3,239.23	TE
1152	9,877,964.65	781,367.52	3,241.94	VI
1153	9,877,962.19	781,365.75	3,242.12	TE
1154	9,877,954.07	781,379.74	3,245.06	VI
1155	9,877,951.14	781,378.91	3,245.36	TE
1156	9,877,942.17	781,392.42	3,248.04	VI
1157	9,877,939.58	781,391.16	3,248.32	TE
1158	9,877,926.25	781,400.11	3,253.87	PE
1159	9,877,927.18	781,402.48	3,251.29	TE
1160	9,877,929.18	781,404.82	3,251.43	VI
1161	9,877,916.70	781,413.48	3,254.61	TE
1162	9,877,913.93	781,409.98	3,254.69	VI
1163	9,877,901.49	781,418.50	3,257.53	TE
1164	9,877,899.09	781,415.65	3,257.79	VI
1165	9,877,890.48	781,429.75	3,260.28	TE
1166	9,877,886.75	781,420.08	3,260.47	VI
1167	9,878,213.12	781,254.57	3,200.53	TE
1168	9,878,208.58	781,251.40	3,199.04	TE
1169	9,878,218.93	781,251.29	3,200.08	TE
1170	9,878,215.67	781,244.01	3,197.17	TE
1171	9,878,218.42	781,238.77	3,196.46	TE
1172	9,878,229.08	781,245.35	3,199.59	TE

1173	9,878,221.48	781,234.69	3,195.39	TE
1174	9,878,234.04	781,242.52	3,200.13	TE
1175	9,878,226.09	781,231.31	3,195.29	TE
1176	9,878,230.15	781,230.66	3,196.78	TE
1177	9,878,239.43	781,239.36	3,199.99	TE
1178	9,878,234.64	781,226.36	3,195.59	TE
1179	9,878,244.58	781,236.04	3,199.37	TE
1180	9,878,239.30	781,221.57	3,194.34	TE
1181	9,878,249.74	781,232.56	3,198.97	TE
1182	9,878,244.56	781,216.07	3,194.00	TE
1183	9,878,254.83	781,229.14	3,199.32	TE
1184	9,878,251.57	781,211.41	3,195.11	TE
1185	9,878,263.35	781,222.17	3,198.11	TE
1186	9,878,258.70	781,208.92	3,196.12	TE
1187	9,878,260.45	781,218.20	3,198.05	TE
1188	9,878,267.21	781,211.58	3,196.60	TE
1189	9,878,257.50	781,213.95	3,196.98	TE
1190	9,878,272.68	781,215.85	3,195.88	TE
1191	9,878,269.74	781,200.82	3,194.24	PE
1192	9,878,251.94	781,193.18	3,190.29	PE
1193	9,878,258.53	781,168.76	3,187.19	AS
1194	9,878,262.10	781,170.56	3,187.42	AS
1195	9,878,261.91	781,156.40	3,185.41	AS
1196	9,878,266.41	781,157.96	3,185.47	AS
1197	9,878,265.35	781,143.71	3,183.32	AS
1198	9,878,270.56	781,145.59	3,183.17	AS
1199	9,878,269.19	781,130.91	3,180.75	AS
1200	9,878,274.42	781,132.95	3,180.83	AS
1201	9,878,273.41	781,118.46	3,178.42	AS
1202	9,878,278.47	781,120.15	3,178.46	AS
1203	9,878,278.17	781,105.55	3,176.06	AS
1204	9,878,282.42	781,108.04	3,175.96	AS
1205	9,878,283.18	781,093.25	3,173.87	AS
1206	9,878,286.97	781,094.50	3,173.90	AS
1207	9,878,288.53	781,080.89	3,172.52	AS
1208	9,878,291.86	781,082.75	3,172.53	AS
1209	9,878,295.14	781,068.55	3,171.40	AS
1210	9,878,298.20	781,070.69	3,171.40	AS
1211	9,878,267.64	781,153.79	3,184.73	AS
1212	9,878,244.76	781,208.24	3,191.25	CP
1213	9,878,244.05	781,211.62	3,191.51	CP
1214	9,878,249.09	781,206.88	3,190.99	CP
1215	9,878,249.77	781,208.78	3,191.05	CP
1216	9,878,255.02	781,203.28	3,190.88	CP

1217	9,878,255.95	781,205.27	3,191.00	CP
1218	9,878,262.87	781,201.60	3,193.18	CP
1219	9,878,263.23	781,203.38	3,193.22	CP
1220	9,878,269.86	781,201.73	3,193.84	CP
1221	9,878,269.18	781,204.44	3,193.38	CP
1222	9,878,275.42	781,207.97	3,192.25	CP
1223	9,878,273.88	781,209.24	3,192.24	CP
1224	9,878,279.17	781,215.77	3,191.25	XP
1225	9,878,277.63	781,216.30	3,191.29	XP
1226	9,878,263.62	781,194.34	3,190.91	XP
1227	9,878,266.49	781,189.73	3,190.82	XP
1228	9,878,268.38	781,193.69	3,192.46	XP
1229	9,878,270.83	781,187.02	3,190.85	XP
1230	9,878,272.24	781,194.61	3,193.48	XP
1231	9,878,273.08	781,188.02	3,191.55	XP
1232	9,878,274.67	781,195.59	3,192.84	XP
1233	9,878,276.87	781,188.89	3,191.30	XP
1234	9,878,276.70	781,198.48	3,192.58	XP
1235	9,878,279.29	781,193.56	3,191.70	XP
1236	9,878,277.64	781,201.37	3,192.03	XP
1237	9,878,281.10	781,196.75	3,190.94	XP
1238	9,878,279.51	781,203.95	3,191.05	XP
1239	9,878,282.90	781,201.28	3,190.12	XP
1240	9,878,281.50	781,209.52	3,189.85	XP
1241	9,878,284.30	781,206.31	3,189.24	XP
1242	9,878,283.19	781,214.12	3,189.16	XP
1243	9,878,284.32	781,211.02	3,188.94	XP
1244	9,878,283.98	781,219.94	3,189.40	XP
1245	9,878,285.66	781,216.88	3,188.47	XP
1246	9,878,278.23	781,165.57	3,180.53	XP
1247	9,878,279.68	781,170.72	3,181.01	XP
1248	9,878,282.13	781,176.07	3,181.24	XP
1249	9,878,284.74	781,169.05	3,180.45	XP
1250	9,878,284.15	781,173.51	3,181.00	XP
1251	9,878,291.70	781,175.33	3,180.06	XP
1252	9,878,289.89	781,177.71	3,180.70	XP
1253	9,878,299.84	781,179.30	3,179.17	XP
1254	9,878,296.82	781,183.30	3,179.75	XP
1255	9,878,304.86	781,182.98	3,178.80	XP
1256	9,878,306.38	781,180.11	3,178.44	XP
1257	9,878,308.35	781,182.05	3,178.41	XP
1258	9,878,302.53	781,188.54	3,179.31	XP
1259	9,878,308.23	781,189.55	3,178.80	XP
1260	9,878,305.25	781,193.82	3,179.43	XP

1261	9,878,301.13	781,197.64	3,180.59	XP
1262	9,878,300.45	781,193.05	3,180.13	XP
1263	9,878,296.43	781,189.46	3,180.59	XP
1264	9,878,295.67	781,187.63	3,180.60	XP
1265	9,878,293.76	781,185.50	3,180.71	XP
1266	9,878,289.91	781,182.47	3,181.30	XP
1267	9,878,286.47	781,180.42	3,181.12	XP
1268	9,878,283.89	781,177.90	3,181.25	XP

Elaborado por: Franklin Álvarez

Con estos datos se procede a subirlos un programa de dibujo CAD que permita subir los datos, proyectarlos en la pantalla y representar los procedimientos, realizar los perfiles determinando los datos que se necesitan en el diseño de alcantarillado y planta de tratamiento de aguas servidas.

FASE II

REALIZAR ESTUDIO DEMOGRÁFICO Y PROYECCIÓN DE POBLACIÓN

Periodo De Diseño

Para el diseño de alcantarillado sanitario requerido para los habitantes de la comunidad de Censo – Poaló de la parroquia San José de Poaló se considera un periodo de diseño de 25 años según el numeral 5.1.1.3 de las normas EX – IEOS.

Población de Diseño

Para poder estimar la población de diseño se puede realizar por varios métodos de extrapolación para estimar la población futura, los más utilizados son los siguientes:

- Método Aritmético
- Método Geométrico
- Método Exponencial

Para su utilización es necesario contar con datos de población iniciales de entre los cuales tienen los datos del INEC (Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos), se tienen los siguientes datos de población:

Tabla 28: Datos de población

POBLACION DE CENSO - POALÓ		
AÑO CENSAL	INTERVALO AÑOS	POBLACION HABITANTES
1990		462
2001	11	620
2010	9	770

Fuente: Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos (INEC)

Según los datos del Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial San José de Poaló, el valor total de personas que existen en la comunidad de San José de Poaló es de 770 habitantes.

Este valor es la población actual con la que aplicaremos los diferentes métodos de proyección y que se determinará la población de diseño.

Determinación de la Población de Diseño

En realidad en este tipo de proyectos, es necesario tomar en cuenta los datos y proyecciones de población, los cuales se calculan a partir de los datos de población actual considerando el índice de crecimiento calculado previamente.

➤ Método Aritmético

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

Donde:

Pf = Población Futura.

Pa =Población Actual

n = Intervalo de años entre la población anterior y la actual

r = Tasa de crecimiento poblacional

$$r = \frac{\left(\frac{770}{620} - 1\right)}{9}$$

$$r = 0.02688$$

$$r = 2.69\%$$

Ya obtenido la tasa de crecimiento r por el método aritmético, proyectamos para el año 2037.

Se obtiene una Población Futura aplicando la siguiente ecuación:

$$Pf = Pa(1 + r * n)$$
$$Pf = 770(1 + (0.02688 * 25))$$
$$**Pf = 1,287.44 Habitantes**$$

➤ **Método Geométrico**

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

Donde:

Pf= Población Futura.

Pa=Población Actual

n= Intervalo de años entre la población anterior y la actual

r= Tasa de crecimiento poblacional

$$r = \left(\frac{770}{620}\right)^{\left(\frac{1}{9}\right)} - 1$$
$$r = 0.02436$$
$$r = 2.44\%$$

Ya obtenido la tasa de crecimiento *r* por el método geométrico, proyectamos para el año 2037.

Se obtiene una Población Futura aplicando la siguiente ecuación:

$$Pf = Pa * (1 + r)^n$$
$$Pf = 770 * (1 + 0.02436)^{25}$$
$$**Pf = 1,421.00 Habitantes**$$

➤ **Método Exponencial**

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

Donde:

Pf = Población Futura.

Pa =Población Actual

n = Intervalo de años entre la población anterior y la actual

r = Tasa de crecimiento poblacional

\ln = Logaritmo Natural

$$r = \frac{\ln\left(\frac{770}{620}\right)}{9}$$

$$r = 0.02407$$

$$r = 2.41\%$$

Ya obtenido la tasa de crecimiento r por el método exponencial, proyectamos para el año 2037.

Se obtiene una Población Futura aplicando la siguiente ecuación:

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

$$Pf = 770 * e^{(25*0.02407)}$$

$$\mathbf{Pf = 1,405.49 Habitantes}$$

Tabla 29: Población futura

POBLACIÓN FUTURA (Habitantes)	
Método Aritmético	1,287.44
Método Geométrico	1,421.00
Método Exponencial	1,405.49

Realizado por: Franklin Álvarez

Se escoge el valor poblacional obtenido del Método Geométrico por ser un valor acorde a los requerimientos de diseño y es el recomendado por las normas EX – IEOS.

FASE III

DISEÑAR LA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO

Al tener concluido el levantamiento topográfico que se realizó como parte de la fase 1, se procede a realizar el diseño topográfico del área de influencia de la comunidad de Censo – Poaló plasmando el diseño de curvas de nivel, gradientes y cotas de nivel existentes en el software de diseño en formato CAD.

De la misma manera y tomando en consideración el numeral 5.2.3 de la norma Ex – IEOS sobre pozos y cajas de revisión, se procede a colocar los pozos de revisión la primera opción que dice “la máxima distancia entre pozos de revisión será de 100 metros para diámetros menores a 350 mm” además considerando otros factores como cambios de pendiente, curvas, intersecciones para determinar la colocación de pozos.

En base a los pozos colocados en el programa, se procede a identificar las áreas de aporte por tramo de pozo, y así obtener el área total en hectáreas que servirán de dato de cálculo para el diseño sanitario.

La población futura se obtiene como dato de diseño de los cálculos obtenidos en la fase 2, y servirá como dato en el diseño del sistema sanitario.

Densidad Poblacional Actual

El cálculo de densidad poblacional se la calcula en función de los números de habitantes por unidad de área; para el diseño hidráulico este valor se lo calcula a partir del dato de población futura al final del periodo de diseño dividido para el área total de la sumatoria de áreas que aportan a la línea de proyecto, de la siguiente forma:

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

Donde:

- Df =Densidad poblacional futura (hab/Ha)
- Pf = Población futura al final del periodo de diseño (hab)
- $A = \Sigma$ Total de las áreas aportantes de cada pozo (Ha)

$$Dp = \frac{770}{12.03}$$

$$Dpa = 64.00 \text{ hab/Ha}$$

Densidad Poblacional Futura

Con los datos de la Población Futura y el área del sector en estudio se puede obtener la densidad poblacional Futura.

Usando la ecuación obtenemos el valor de la densidad poblacional futura.

$$Dp = \frac{1,421}{12.03}$$

$$Dpf = 117.65 \frac{\text{hab}}{\text{Ha}}$$

Dotación De Agua Potable

Dotación Actual

La dotación de Agua Potable se encuentra en función del número de habitantes y el consumo de agua que estos tengan durante un determinado periodo.

Existen dos estimaciones para poder determinar la Dotación de Agua Potable, la primera estimación consiste en obtener una base de registros históricos del consumo anual medidos en la localidad; en caso de no contar con esta base de registros se implementará la segunda estimación que consiste en utilizar la tabla 27 que según la Ex – IEOS indica la dotación media en función de la zona geográfica y número de habitantes.

Tabla 30: Dotación media diaria

ZONA	CUADRO DE DOTACIÓN MEDIA DIARIA (lt/hab/día)					
	POBLACIÓN (hab)					
	Hasta 500	De 501 a 2000	De 2001 a 5000	De 5001 a 20000	De 20001 a 100000	Más de 100000
SIERRA	30 – 50	30 – 70	50 – 80	80 – 100	100 – 150	150 – 200
ORIENTE	50 – 70	50 – 90	70 – 100	100 – 140	150 – 200	200 – 250
COSTA	70 - 90	70 - 110	90 - 120	120 - 180	200 - 250	250 - 350

Fuente: Ex - IEOS

La comunidad de Censo – Poaló cuenta con un sistema de agua potable que dota del líquido vital a los habitantes, por lo que consultado al Presidente de la Junta de Aguas del Caserío Censo – Poaló indica que la dotación diaria por persona es de 117 litros por habitantes por día, con un periodo de diseño del sistema de alcantarillado sanitario de 25 años por el abuso de la gente en el consumo de agua potable.

$D_{ma} = 117 \text{lt/hab/día}$

Periodo de Diseño= 25 años.

Dotación Futura

Para determinar la dotación futura de agua potable se procede de la siguiente manera:

$$D_{mf} = D_{oa} + 1(n)$$

$$D_{mf} = 117 \frac{\text{lt}}{\text{hab}} + 1(25)$$

$$D_{mf} = \frac{142 \text{lt}}{\text{hab}} \text{ día}$$

Caudal Medio Diario (Agua Potable) Qmd

Con la aplicación de la ecuación se obtiene el siguiente valor del Caudal Medio Diario:

$$Qmd = \frac{1,421 Hab * 142 \frac{lt}{hab \text{ día}}}{86400}$$
$$Qmd = 2.34 \text{ lt/seg}$$

Caudal Doméstico

Para determinar el Caudal Doméstico se debe adoptar un valor de C que se encuentra entre el 70% y el 80%

Escogemos el valor de 80% en base de Capítulo 5 de la Ex – IEOS.

$$Qd = C * Qmd \left(\frac{lt}{seg} \right)$$
$$Qd = 0.80 * 2.34 \frac{lt}{seg}$$
$$Qd = 1.87 \text{ lt/seg}$$

Caudal Instantáneo (Qi)

El caudal instantáneo está determinada por el caudal doméstico y un coeficiente de mayoración M.

CÁLCULO DE M (Según la Ex – IEOS):

$$Qd = 1.86 \text{ lt/seg}$$

$$M = \frac{2.228}{(1.86 * 10^{-3})^{0.073325}}$$

$$M = 3.53$$

Para caudales medios diarios inferiores a 4 lt/seg ($Q_d \leq 4$ lt/seg) se podrá utilizar un factor de mayoración, se podrá utilizar un factor de mayoración igual a 4 ($M=4$)

$$1.24 \leq 4$$

$$M = 4$$

Luego se determina el valor del caudal instantáneo de la siguiente forma:

$$Q_i = M * Q_d \left(\frac{lt}{seg} \right)$$

$$Q_i = 4 * 1.87 \frac{lt}{seg}$$

$$Q_i = 7.47 \frac{lt}{seg}$$

Caudal Por Conexiones Erradas (Q_e)

Aunque los caudales teóricamente no deben mezclarse (aguas lluvia) se estipula que los caudales ilícitos ingresan al alcantarillado sanitario por las acometidas o por pozos abiertos, se determina calculando el 10% al 15% del caudal instantáneo.

$$Q_e = 0.15 * Q_i$$

$$Q_e = 0.15 * 7.46 \text{ lt/seg}$$

$$Q_e = 1.12 \frac{lt}{seg}$$

Caudal De Infiltración (Q_{inf})

Para calcular el caudal de infiltración se refiere al nivel freático en el fondo del colector, la permeabilidad del suelo, la cantidad de precipitación anual, dimensiones, estado, tipo de alcantarillado, el material de tubería y el tipo de unión.

Tabla 31: Factor disminución de infiltraciones por material

NIVEL UNION FREATICO	TUBERIAS H. S.		TUBERIAS PVC	
	MORTERO	CAUCHO	PEGANTE	CAUCHO
BAJO	0.0005	0.0002	0.0001	0.00005
ALTO	0.0008	0.0002	0.00015	0.0005

Fuente: Normas de Diseño para Sistemas de Alcantarillado Sanitario Ex - IEOS

La comunidad de Censo – Poaló se distribuye en un sector de pendientes muy inclinadas, además de ubicarse en un nivel de mar muy alto, cerca de límite de páramo, tiene colchones de agua, por ende, niveles freáticos altos, se resuelve colocar tubo PVC con unión de caucho en sus juntas. Y se calcula de la siguiente manera:

$$Q_{inf} = I * L_{(proyecto)}$$

$$Q_{inf} = 0.0005 * 3030.64$$

$$Q_{inf} = 1.49 \text{ lt/seg}$$

Caudal de Diseño Sanitario

El caudal se determina mediante la suma del caudal instantáneo más el caudal de conexiones erradas y el caudal por infiltración.

$$Q_{diseño} = Q_i + Q_e + Q_{inf}$$

Donde:

- Q_i = Caudal instantáneo (lt/seg)
- Q_{inf} = Caudal por infiltración (lt/seg)
- Q_e = Caudal por conexiones erradas (lt/seg)

$$Q_{diseño} = (7.47 + 1.12 + 1.49) \text{ lt/seg}$$

$$Q_{diseño} = 10.09 \text{ lt/seg}$$

Cálculo y diseño de la red de alcantarillado

En la comunidad de Censo – Poaló la topografía es de gran ayuda para que el sistema de Alcantarillado trabaje a gravedad por lo pronunciado de su pendiente.

La red de alcantarillado sanitario estará conformada por pozos, tuberías de PVC, acometidas domiciliarias, en toda la zona de influencia del sistema.

DISEÑO SANITARIO COMUNIDAD CENSO - POALÓ

Tabla 32: Caudal del diseño por tramo y por calle

UBICACIÓN		LONGITUD (m)	ÁREA APORTE (ha)	CAUDALES DOMÉSTICOS			Qm (lt/seg)	C	Qmd (lt/seg)	M	CAUDAL INSTANTANEO O Qi (lt/seg)	Q erradas		Q Infiltración		Caudal Diseño Qdis (lt/seg)	Caudal Acumulado (lt/seg)	
CALLE	POZOS			Dens. Pobl. Hab/ha	Pf. (Hab.)	Df (lt/hab/día)						e	Qe (lt/seg)	I	Qinf (lt/seg)			
CALLE 1	P1	40.00	0.16	117.65	19	142	0.031	0.80	0.025	4.00	0.100	0.150	0.015	0.00050	0.0200	0.13	0.13	
	P2	50.00	0.20	117.65	24	142	0.039	0.80	0.032	4.00	0.126	0.150	0.019	0.00050	0.0250	0.17	0.31	
	P3	40.00	0.16	117.65	19	142	0.031	0.80	0.025	4.00	0.100	0.150	0.015	0.00050	0.0200	0.13	0.44	
	P4	49.95	0.20	117.65	24	142	0.039	0.80	0.032	4.00	0.126	0.150	0.019	0.00050	0.0250	0.17	0.61	
	P5	59.98	0.24	117.65	28	142	0.046	0.80	0.037	4.00	0.147	0.150	0.022	0.00050	0.0300	0.20	0.81	
	P6	40.00	0.16	117.65	19	142	0.031	0.80	0.025	4.00	0.100	0.150	0.015	0.00050	0.0200	0.13	0.94	
	P7	40.00	0.16	117.65	19	142	0.031	0.80	0.025	4.00	0.100	0.150	0.015	0.00050	0.0200	0.13	1.08	
	P8	40.00	0.16	117.65	19	142	0.031	0.80	0.025	4.00	0.100	0.150	0.015	0.00050	0.0200	0.13	1.21	
	P9	39.79	0.16	117.65	19	142	0.031	0.80	0.025	4.00	0.100	0.150	0.015	0.00050	0.0199	0.13	1.35	
	P10	40.00	0.16	117.65	19	142	0.031	0.80	0.025	4.00	0.100	0.150	0.015	0.00050	0.0200	0.13	1.48	
	P11	40.00	0.16	117.65	19	142	0.031	0.80	0.025	4.00	0.100	0.150	0.015	0.00050	0.0200	0.13	1.62	
	P12	50.00	0.20	117.65	24	142	0.039	0.80	0.032	4.00	0.126	0.150	0.019	0.00050	0.0250	0.17	1.79	
	P13	52.26	0.20	117.65	24	142	0.039	0.80	0.032	4.00	0.126	0.150	0.019	0.00050	0.0261	0.17	1.96	
	P14																	
CALLE A	P14-1	49.84	0.20	117.65	24	142	0.039	0.80	0.032	4.00	0.126	0.150	0.019	0.00050	0.0249	0.17	0.17	
	P14-2	50.14	0.20	117.65	24	142	0.039	0.80	0.032	4.00	0.126	0.150	0.019	0.00050	0.0251	0.17	0.34	
	P14-3	49.93	0.20	117.65	24	142	0.039	0.80	0.032	4.00	0.126	0.150	0.019	0.00050	0.0250	0.17	0.51	
	P14-4	49.93	0.20	117.65	24	142	0.039	0.80	0.032	4.00	0.126	0.150	0.019	0.00050	0.0250	0.17	0.68	
	P14-5	59.97	0.24	117.65	28	142	0.046	0.80	0.037	4.00	0.147	0.150	0.022	0.00050	0.0300	0.20	0.88	
	P14-6	49.96	0.20	117.65	24	142	0.039	0.80	0.032	4.00	0.126	0.150	0.019	0.00050	0.0250	0.17	1.05	
	P14-7	35.25	0.14	117.65	16	142	0.026	0.80	0.021	4.00	0.084	0.150	0.013	0.00050	0.0176	0.11	1.16	
	P14-8	56.74	0.32	117.65	38	142	0.062	0.80	0.050	4.00	0.200	0.150	0.030	0.00050	0.0284	0.26	1.42	
	P14																	

UBICACIÓN		LONGITUD (m)	ÁREA APORTE (ha)	CAUDALES DOMÉSTICOS			Qm (lt/seg)	C	Qmd (lt/seg)	M	CAUDAL INSTANTANEO O Qi (lt/seg)	Q erradas		Q Infiltración		Caudal Diseño Qdis (lt/seg)	Caudal Acumulado (lt/seg)
CALLE	POZOS			Dens. Pobl. Hab/ha	Pf. (Hab.)	Df (lt/hab/día)						e	Qe (lt/seg)	I	Qinf (lt/seg)		
CALLE 1	P14	41.14	0.15	117.65	18	142	0.030	0.80	0.024	4.00	0.095	0.150	0.014	0.00050	0.0206	0.13	3.51
	P15																
CALLE B	P15-1	5.08	0.02	117.65	2	142	0.003	0.80	0.003	4.00	0.011	0.150	0.002	0.00050	0.0025	0.01	0.01
	P15-2	4.73	0.03	117.65	4	142	0.007	0.80	0.005	4.00	0.021	0.150	0.003	0.00050	0.0024	0.03	0.04
	P15-3	15.94	0.07	117.65	8	142	0.013	0.80	0.011	4.00	0.042	0.150	0.006	0.00050	0.0080	0.06	0.10
	P15-4	28.65	0.05	117.65	6	142	0.010	0.80	0.008	4.00	0.032	0.150	0.005	0.00050	0.0143	0.05	0.15
	P15-5	30.17	0.14	117.65	16	142	0.026	0.80	0.021	4.00	0.084	0.150	0.013	0.00050	0.0151	0.11	0.26
	P15-6	73.39	0.29	117.65	34	142	0.056	0.80	0.045	4.00	0.179	0.150	0.027	0.00050	0.0367	0.24	0.50
	P15-7	14.78	0.08	117.65	9	142	0.015	0.80	0.012	4.00	0.047	0.150	0.007	0.00050	0.0074	0.06	0.56
	P15-8	20.00	0.08	117.65	9	142	0.015	0.80	0.012	4.00	0.047	0.150	0.007	0.00050	0.0100	0.06	0.06
	P15-9	5.00	0.03	117.65	4	142	0.007	0.80	0.005	4.00	0.021	0.150	0.003	0.00050	0.0025	0.03	0.09
	P15-10	5.00	0.03	117.65	4	142	0.007	0.80	0.005	4.00	0.021	0.150	0.003	0.00050	0.0025	0.03	0.12
	P15-11	33.93	0.15	117.65	18	142	0.030	0.80	0.024	4.00	0.095	0.150	0.014	0.00050	0.0170	0.13	0.24
CALLE C	P15-12	30.00	0.11	117.65	13	142	0.021	0.80	0.017	4.00	0.068	0.150	0.010	0.00050	0.0150	0.09	0.34
	P15-13	12.97	0.09	117.65	11	142	0.018	0.80	0.014	4.00	0.058	0.150	0.009	0.00050	0.0065	0.07	0.41
	P15																
	P15																

UBICACIÓN		LONGITUD (m)	ÁREA APORTE (ha)	CAUDALES DOMÉSTICOS			Qm (lt/seg)	C	Qmd (lt/seg)	M	CAUDAL INSTANTANEO O Qi (lt/seg)	Q erradas		Q Infiltración		Caudal Diseño Qdis (lt/seg)	Caudal Acumulado (lt/seg)	
CALLE	POZOS			Dens. Pobl. Hab/ha	Pf. (Hab.)	Df (lt/hab/día)						e	Qe (lt/seg)	I	Qinf (lt/seg)			
CALLE 1	P15	46.74	0.18	117.65	21	142	0.035	0.80	0.028	4.00	0.110	0.150	0.017	0.00050	0.0234	0.15	4.64	
	P16	19.95	0.09	117.65	11	142	0.018	0.80	0.014	4.00	0.058	0.150	0.009	0.00050	0.0100	0.08	4.71	
	P17	39.94	0.16	117.65	19	142	0.031	0.80	0.025	4.00	0.100	0.150	0.015	0.00050	0.0200	0.13	4.85	
	P18	30.67	0.12	117.65	14	142	0.023	0.80	0.018	4.00	0.074	0.150	0.011	0.00050	0.0153	0.10	4.95	
	P19	29.17	0.12	117.65	14	142	0.023	0.80	0.018	4.00	0.074	0.150	0.011	0.00050	0.0146	0.10	5.05	
	P20	19.87	0.08	117.65	9	142	0.015	0.80	0.012	4.00	0.047	0.150	0.007	0.00050	0.0099	0.06	5.11	
	P21	29.95	0.12	117.65	14	142	0.023	0.80	0.018	4.00	0.074	0.150	0.011	0.00050	0.0150	0.10	5.21	
	P22	39.99	0.16	117.65	19	142	0.031	0.80	0.025	4.00	0.100	0.150	0.015	0.00050	0.0200	0.13	5.35	
	P23	39.95	0.16	117.65	19	142	0.031	0.80	0.025	4.00	0.100	0.150	0.015	0.00050	0.0200	0.13	5.48	
	P24	49.91	0.20	117.65	24	142	0.039	0.80	0.032	4.00	0.126	0.150	0.019	0.00050	0.0250	0.17	5.65	
	P25	29.99	0.20	117.65	24	142	0.039	0.80	0.032	4.00	0.126	0.150	0.019	0.00050	0.0150	0.16	5.81	
	P26	39.98	0.16	117.65	19	142	0.031	0.80	0.025	4.00	0.100	0.150	0.015	0.00050	0.0200	0.13	5.95	
	P27	49.95	0.20	117.65	24	142	0.039	0.80	0.032	4.00	0.126	0.150	0.019	0.00050	0.0250	0.17	6.12	
	P28	40.02	0.16	117.65	19	142	0.031	0.80	0.025	4.00	0.100	0.150	0.015	0.00050	0.0200	0.13	6.25	
	P29	47.38	0.20	117.65	24	142	0.039	0.80	0.032	4.00	0.126	0.150	0.019	0.00050	0.0237	0.17	6.42	
	P30																	

UBICACIÓN		LONGITUD (m)	ÁREA APORTE (ha)	CAUDALES DOMÉSTICOS			Qm (lt/seg)	C	Qmd (lt/seg)	M	CAUDAL INSTANTANEO Qi (lt/seg)	Q erradas		Q Infiltración		Caudal Diseño Qdis (lt/seg)	Caudal Acumulado (lt/seg)	
CALLE	POZOS			Dens. Pobl. Hab/ha	Pf. (Hab.)	Df (lt/hab/día)						e	Qe (lt/seg)	I	Qinf (lt/seg)			
CALLE 2	P30	66.95	0.25	117.65	29	142	0.048	0.80	0.038	4.00	0.153	0.150	0.023	0.00050	0.0335	0.21	6.63	
	P30-1																	
	P30	23.00	0.11	117.65	13	142	0.021	0.80	0.017	4.00	0.068	0.150	0.010	0.00050	0.0115	0.09	6.72	
	P31	10.00	0.04	117.65	5	142	0.008	0.80	0.007	4.00	0.026	0.150	0.004	0.00050	0.0050	0.04	6.75	
	P32	19.90	0.08	117.65	9	142	0.015	0.80	0.012	4.00	0.047	0.150	0.007	0.00050	0.0100	0.06	6.82	
	P33	40.00	0.16	117.65	19	142	0.031	0.80	0.025	4.00	0.100	0.150	0.015	0.00050	0.0200	0.13	6.95	
	P34	39.12	0.15	117.65	18	142	0.030	0.80	0.024	4.00	0.095	0.150	0.014	0.00050	0.0196	0.13	7.08	
	P35	13.42	0.07	117.65	8	142	0.013	0.80	0.011	4.00	0.042	0.150	0.006	0.00050	0.0067	0.06	7.14	
	P36	43.94	0.17	117.65	20	142	0.033	0.80	0.026	4.00	0.105	0.150	0.016	0.00050	0.0220	0.14	7.28	
	P37	8.60	0.03	117.65	4	142	0.007	0.80	0.005	4.00	0.021	0.150	0.003	0.00050	0.0043	0.03	7.31	
	P38																	

UBICACIÓN		LONGITUD (m)	ÁREA APORTE (ha)	CAUDALES DOMÉSTICOS			Qm (lt/seg)	C	Qmd (lt/seg)	M	CAUDAL INSTANTANEO Qi (lt/seg)	Q erradas		Q Infiltración		Caudal Diseño Qdis (lt/seg)	Caudal Acumulado (lt/seg)	
CALLE	POZOS			Dens. Pobl. Hab/ha	Pf. (Hab.)	Df (lt/hab/día)						e	Qe (lt/seg)	I	Qinf (lt/seg)			
CALLE 3	P38-1	29.79	0.12	117.65	14	142	0.023	0.80	0.018	4.00	0.074	0.150	0.011	0.00050	0.0149	0.10	0.10	
	P38-2	40.00	0.16	117.65	19	142	0.031	0.80	0.025	4.00	0.100	0.150	0.015	0.00050	0.0200	0.13	0.23	
	P38-3	19.96	0.08	117.65	9	142	0.015	0.80	0.012	4.00	0.047	0.150	0.007	0.00050	0.0100	0.06	0.30	
	P38-4	39.99	0.16	117.65	19	142	0.031	0.80	0.025	4.00	0.100	0.150	0.015	0.00050	0.0200	0.13	0.43	
	P38-5	39.95	0.16	117.65	19	142	0.031	0.80	0.025	4.00	0.100	0.150	0.015	0.00050	0.0200	0.13	0.57	
	P38-6	30.00	0.12	117.65	14	142	0.023	0.80	0.018	4.00	0.074	0.150	0.011	0.00050	0.0150	0.10	0.67	
	P38-7	19.92	0.08	117.65	9	142	0.015	0.80	0.012	4.00	0.047	0.150	0.007	0.00050	0.0100	0.06	0.73	
	P38-8	50.00	0.20	117.65	24	142	0.039	0.80	0.032	4.00	0.126	0.150	0.019	0.00050	0.0250	0.17	0.90	
	P38-9	29.90	0.12	117.65	14	142	0.023	0.80	0.018	4.00	0.074	0.150	0.011	0.00050	0.0150	0.10	1.00	
	P38-10	39.94	0.16	117.65	19	142	0.031	0.80	0.025	4.00	0.100	0.150	0.015	0.00050	0.0200	0.13	1.14	
	P38-11	32.90	0.12	117.65	14	142	0.023	0.80	0.018	4.00	0.074	0.150	0.011	0.00050	0.0165	0.10	1.24	
	P38-12	10.00	0.02	117.65	2	142	0.003	0.80	0.003	4.00	0.011	0.150	0.002	0.00050	0.0050	0.02	1.26	
	P38-13																	
	CALLE 2	P38-14	29.95	0.11	117.65	13	142	0.021	0.80	0.017	4.00	0.068	0.150	0.010	0.00050	0.0150	0.09	0.09
P38-15		10.20	0.02	117.65	2	142	0.003	0.80	0.003	4.00	0.011	0.150	0.002	0.00050	0.0051	0.02	0.11	
P38-16		11.22	0.03	117.65	4	142	0.007	0.80	0.005	4.00	0.021	0.150	0.003	0.00050	0.0056	0.03	0.14	
P38-13		17.41	0.06	117.65	7	142	0.012	0.80	0.009	4.00	0.037	0.150	0.006	0.00050	0.0087	0.05	0.19	
P38																		

UBICACIÓN		LONGITUD (m)	ÁREA APORTE (ha)	CAUDALES DOMÉSTICOS			Qm (lt/seg)	C	Qmd (lt/seg)	M	CAUDAL INSTANTANEO O Qi (lt/seg)	Q erradas		Q Infiltración		Caudal Diseño Qdis (lt/seg)	Caudal Acumulado (lt/seg)	
CALLE	POZOS			Dens. Pobl. Hab/ha	Pf. (Hab.)	Df (lt/hab/día)						e	Qe (lt/seg)	I	Qinf (lt/seg)			
CALE 3	P38	35.20	0.08	117.65	9	142	0.015	0.80	0.012	4.00	0.047	0.150	0.007	0.00050	0.0176	0.08	8.84	
	P39	64.48	0.25	117.65	29	142	0.048	0.80	0.038	4.00	0.153	0.150	0.023	0.00050	0.0322	0.21	9.04	
	P40	59.95	0.24	117.65	28	142	0.046	0.80	0.037	4.00	0.147	0.150	0.022	0.00050	0.0300	0.20	9.24	
	P41	14.40	0.06	117.65	7	142	0.012	0.80	0.009	4.00	0.037	0.150	0.006	0.00050	0.0072	0.05	9.29	
	P42	18.76	0.08	117.65	9	142	0.015	0.80	0.012	4.00	0.047	0.150	0.007	0.00050	0.0094	0.06	9.36	
	P43	26.72	0.11	117.65	13	142	0.021	0.80	0.017	4.00	0.068	0.150	0.010	0.00050	0.0134	0.09	9.45	
	P44	59.95	0.24	117.65	28	142	0.046	0.80	0.037	4.00	0.147	0.150	0.022	0.00050	0.0300	0.20	9.65	
	P45	33.79	0.14	117.65	16	142	0.026	0.80	0.021	4.00	0.084	0.150	0.013	0.00050	0.0169	0.11	9.76	
	P46	18.87	0.07	117.65	8	142	0.013	0.80	0.011	4.00	0.042	0.150	0.006	0.00050	0.0094	0.06	9.82	
	P47	17.27	0.07	117.65	8	142	0.013	0.80	0.011	4.00	0.042	0.150	0.006	0.00050	0.0086	0.06	9.88	
	P48	47.67	0.19	117.65	22	142	0.036	0.80	0.029	4.00	0.116	0.150	0.017	0.00050	0.0238	0.16	10.03	
	P49	17.70	0.07	117.65	8	142	0.013	0.80	0.011	4.00	0.042	0.150	0.006	0.00050	0.0089	0.06	10.09	
	P50																	

Realizado por: Egdo. Franklin Álvarez

Diseño Hidráulico de Alcantarillado Sanitario

La fórmula empírica de Manning es la más práctica para el diseño de canales abiertos, actualmente se utiliza para conductos cerrados y tiene la siguiente expresión:

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

Donde:

V = Velocidad (m/seg)

n = Coeficiente de rugosidad de Manning (adimensional)

R = Radio Hidráulico (m)

S = Gradiente Hidráulica (m/m)

El radio hidráulico se define como

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

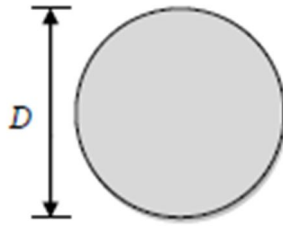
Donde:

Am = Área de la sección Mojada (m²)

Pm = Perímetro de la sección Mojada (m)

Conducción a Tubería Llena

En el diseño de conductos circulares, se utilizan tablas, monogramas o software, los mismos que están basados en la fórmula de Manning y relacionan la pendiente, diámetro, caudal (capacidad hidráulica) y velocidad, para condiciones de flujo a sección llena. (Alcides, F; 2002)



El área mojada es:

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

El perímetro mojado es:

$$Pm = \pi * D$$

El radio hidráulico

$$R = \frac{D}{4}$$

Donde:

D = Diámetro Interno (m)

a) Velocidad a Tubo Totalmente Lleno

Sustituyendo el valor de R , la fórmula de Manning para tuberías a sección llena es:

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

b) Caudal a Tubo Totalmente Lleno

El caudal de flujo a tubo lleno, está en función de la siguiente fórmula:

$$Q = V * A$$

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

Donde:

V_{TLL} = Velocidad de flujo a tubo lleno (m/seg)

Q_{TLL} = Caudal de flujo a tubo lleno (m³/seg)

n = Coeficiente de rugosidad de Manning (adimensional)

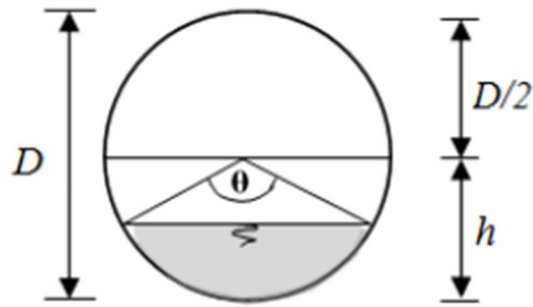
R = Radio Hidráulico (m)

S = Gradiente Hidráulica (m/m)

Conducción a Tubería Parcialmente Llena

El flujo a sección llena se presenta en condiciones especiales. Se debe destacar que la condición normal de flujo en conductos circulares de alcantarillado, es a sección parcialmente llena, con una superficie de agua libre y en contacto con el aire.

Durante el diseño, es necesario determinar el caudal, velocidad, tirante y radiohidráulico, cuando el conducto fluye a sección parcialmente llena (condiciones reales). Para el cálculo es necesario utilizar las propiedades hidráulicas de la sección circular que relacionan las características de flujo a sección llena y parcialmente llena. (Alcides, F; 2002).



El ángulo central θ (en grado sexagesimal) se determina por la siguiente fórmula:

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

El área mojada es:

$$A_m = \frac{r^2}{2} \left(\frac{\pi * \theta}{180} - \text{sen} \theta \right)$$

El perímetro mojado es:

$$P_m = \frac{\pi * r * \theta}{180}$$

El radio hidráulico es:

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

Donde:

D = Diámetro interior (m)

h = Calado de agua (m)

a) Velocidad a Tubo Parcialmente Llena

Sustituyendo el valor de R, la fórmula de Manning para tuberías parcialmente llenas son:

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

b) Caudal a tubo Parcialmente Lleno

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

Dónde:

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

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

n = Coeficiente de rugosidad de Manning (adimensional)

R = Radio hidráulico (m)

S = Gradiente hidráulico (m/m)

Para determinar las dimensiones de la tubería se utilizó las fórmulas establecidas para un flujo a tubería llena, mientras que para la determinación de las condiciones reales de flujo se utilizó las fórmulas de tubería parcialmente llena.

Una vez obtenidos los datos necesarios, procedemos a realizar los cálculos hidráulicos de la red de alcantarillado. Para el presente proyecto se utilizará un software de diseño topográfico en formato CAD extensión *.dwg. Además del programa HCANALES V3.0 actualizado creado en la Escuela de Ingeniería Agrícola del Instituto Tecnológico de Costa Rica y su mentor el Ingeniero Agrícola Máximo Villón Béjar (mvillon@itcr.ac.cr) quien explica que HCANALES “es la forma mas fácil de diseñar canales y que representa una herramienta de suma importancia para el diseño de canales y de estructuras

hidráulicas”. Para este caso permite calcular los diámetros de la tubería, velocidades a tubo lleno y a tubo parcialmente lleno, además de controlar las pendientes con el criterio de velocidad mínima los cuales están reguladas por el Ex – IEOS.

Para la realización de la siguiente tabla se procede a determinar los caudales de diseño por tramo considerado.

Criterio de Diseño

Durante el funcionamiento del sistema de alcantarillado, se debe cumplir la condición de autolimpieza para limitar la sedimentación de arena y otras sustancias sedimentables (heces y otros productos de desecho) en los colectores.

La eliminación continua de sedimentos es costosa y en caso de falta de mantenimiento se pueden generar problemas de obstrucción y taponamiento.

Criterio de la Tensión Tractiva (τ)

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

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

Donde:

τ = Tensión Tractiva (Pa)

ρ = Densidad del agua (1000 kg/m³)

R = Gravedad (9.81 m/seg²)

S = Pendiente de la tubería (m/m)

La tensión tractiva mínima será de 1.0 Pa para los sistemas de alcantarillado, en tramos iniciales la verificación de la tensión tractiva mínima no podrá ser inferior a 0.60 Pa. (Alcides, F; 2002).

DISEÑO SANITARIO COMUNIDAD CENSO - POALÓ

Tabla 33: Diseño sanitario por tramos y por calles



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



SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO

COEFICIENTE DE RUGOSIDAD: $n = 0.011$
 DENSIDAD DEL AGUA: 1000 Kg/m³
 REALIZADO POR: Egdo. Franklin Alvarez

COMUNIDAD: Censo - Poaló
 PARROQUIA: San José de Poaló
 CANTÓN: Pillaro
 TUBERÍA A UTILIZARSE: Plástico PVC

Tramo	Pozo	Longitud (m)	Cota		Corte (m)	Salto (m)	Gradiente Hidráulica (%)	Caudal de Diseño (lt/seg)	Diámetro Calculado (mm)	Diámetro Asumido (mm)	Tubo Lleno		qpII/QTLL (%)	Tubo Parcialmente Lleno			Tensión Tractiva (Pa)	
			Terreno (m)	Proyecto (m)							QTLL (lt/seg)	VTLL (m/seg)		VpII (m/seg)	h (mm)	R (m)		
CALE1	P1	40.00	3501.88	3499.38	2.50		25.35	0.13	13.05	200	195.36	6.21	0.069	0.87	4.0	0.0026	6.47	
	P2	50.00	3491.13	3487.13	2.00	2.00												
	P3	40.00	3477.89	3473.89	2.00	2.00		24.48	0.31	17.84	200	191.98	6.11	0.159	1.09	6.1	0.0040	9.61
	P4	49.95	3470.03	3467.03	3.00			17.25	0.44	21.86	200	161.15	5.13	0.273	1.11	7.7	0.0050	8.46
	P5	59.98	3461.58	3458.58	3.00			16.80	0.61	24.83	200	159.04	5.06	0.384	1.21	9.0	0.0059	9.72
	P6	40.00	3449.63	3446.63	3.00			19.96	0.81	26.73	200	173.35	5.51	0.467	1.40	10.0	0.0064	12.53
	P7	40.00	3440.21	3437.21	2.00	1.00		21.03	0.94	28.05	200	177.94	5.66	0.531	1.50	10.5	0.0068	14.03
	P8	40.00	3431.21	3428.21	2.00	1.00		20.08	1.08	29.74	200	173.87	5.53	0.621	1.54	11.3	0.0073	14.38
	P9	39.79	3422.82	3420.82	2.00			18.50	1.21	31.57	200	166.89	5.31	0.728	1.55	12.1	0.0079	14.34
	P10	40.00	3414.21	3411.21	2.00	1.00		21.50	1.35	31.93	200	179.91	5.72	0.750	1.68	12.3	0.0080	16.87
	P11	40.00	3405.70	3402.70	3.00			18.25	1.48	34.12	200	165.76	5.27	0.895	1.64	13.4	0.0086	15.40
	P12	40.00	3396.54	3393.54	2.00	1.00		21.15	1.62	34.29	200	178.44	5.68	0.907	1.77	13.5	0.0087	18.05
	P13	52.26	3386.61	3383.61	3.00			19.86	1.79	36.02	200	172.91	5.50	1.035	1.78	14.4	0.0092	17.92
	P14	49.84	3379.47	3375.47	4.00			15.56	1.96	39.02	200	153.05	4.87	1.281	1.68	15.9	0.0100	15.26
CALEA	P14-1	50.00	3451.09	3448.59	2.50													
	P14-2	50.14	3441.00	3438.50	2.50			20.24	0.17	14.85	200	174.56	5.55	0.097	0.875	4.8	0.0031	6.16
	P14-3	49.93	3431.90	3428.90	3.00			19.16	0.34	19.46	200	169.84	5.40	0.200	1.06	6.6	0.0044	8.27
	P14-4	49.93	3422.88	3419.88	3.00			18.06	0.51	22.91	200	164.89	5.25	0.310	1.18	8.1	0.0053	9.39
	P14-5	59.97	3413.20	3410.20	3.00			19.39	0.68	25.18	200	170.86	5.44	0.398	1.32	9.2	0.006	11.41
	P14-6	49.96	3401.23	3398.23	3.00			19.95	0.88	27.58	200	173.31	5.51	0.508	1.44	10.3	0.0067	13.11
	P14-7	35.25	3392.97	3389.97	3.00			16.53	1.05	30.53	200	157.75	5.02	0.666	1.42	11.7	0.0076	12.32
	P14-8	56.74	3387.46	3384.46	3.00			15.63	1.16	32.07	200	153.40	4.88	0.759	1.44	12.4	0.008	12.27
	P14							14.96	1.42	34.86	200	150.07	4.77	0.948	1.51	13.8	0.0089	13.06



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



SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO

COEFICIENTE DE RUGOSIDAD: n= 0.011
DENSIDAD DEL AGUA: 1000 Kg/m³
REALIZADO POR: Egdo. Franklin Alvarez

COMUNIDAD: Censo - Poaló
PARROQUIA: San José de Poaló
CANTÓN: Pillaro
TUBERÍA A UTILIZARSE: Plástico PVC

Tramo	Pozo	Longitud (m)	Cota		Corte (m)	Salto (m)	Gradiente Hidráulica (%)	Caudal de Diseño (lt/seg)	Diámetro Calculado (mm)	Diámetro Asumido (mm)	Tubo Lleno		Tubo Parcialmente Lleno			Tensión Tractiva (Pa)			
			Terreno (m)	Proyecto (m)							Q _{TLL} (lt/seg)	V _{TLL} (m/seg)	q _{pl} /Q _{TLL} (%)	V _{pl} (m/seg)	h (mm)		R (m)		
CALLE 1	P15		3374.19	3369.69	4.50														
		46.74					18.72	4.64	52.06	200	167.88	5.34	2.762	2.33	22.9	0.0144	26.44		
	P16		3363.79	3360.79	3.00														
		19.95					20.70	4.71	51.40	200	176.53	5.62	2.670	2.43	22.5	0.0142	28.84		
	P17		3359.14	3356.14	2.50	0.50													
		39.94					15.95	4.85	54.55	200	154.96	4.93	3.129	2.23	24.3	0.0153	23.94		
	P18		3352.77	3349.77	3.00														
		30.67					13.24	4.95	56.92	200	141.18	4.49	3.505	2.11	25.6	0.0161	20.91		
	P19		3348.71	3345.71	3.00														
		29.17					16.47	5.05	55.05	200	157.47	5.01	3.206	2.29	24.6	0.0154	24.88		
	P20		3343.90	3340.90	3.00														
		19.87					17.92	5.11	54.44	200	164.25	5.23	3.112	2.36	24.2	0.0152	26.72		
	P21		3340.34	3337.34	3.00														
		29.95					14.20	5.21	57.28	200	146.21	4.65	3.565	2.19	25.8	0.0162	22.57		
	P22		3336.08	3333.08	3.00														
		39.99					18.63	5.35	54.96	200	167.47	5.33	3.193	2.42	24.6	0.0154	28.15		
	P23		3328.64	3325.64	3.00														
		39.95					17.83	5.48	55.94	200	163.84	5.21	3.346	2.41	25.1	0.0157	27.46		
	P24		3321.51	3318.51	3.00														
		49.91					18.54	5.65	56.17	200	167.07	5.31	3.383	2.46	25.2	0.0158	28.74		
P25		3312.03	3309.03	3.00															
	29.99					18.93	5.81	56.54	200	168.82	5.37	3.443	2.5	25.4	0.0159	29.53			
P26		3306.36	3303.36	3.00															
	39.98					19.36	5.95	56.79	200	170.72	5.43	3.483	2.54	25.6	0.016	30.39			
P27		3298.54	3295.54	3.00															
	49.95					18.88	6.12	57.67	200	168.59	5.36	3.628	2.54	26.1	0.0163	30.19			
P28		3289.10	3286.10	3.00															
	40.02					14.48	6.25	61.10	200	147.65	4.70	4.234	2.33	28.1	0.0175	24.86			
P29		3283.31	3280.31	3.00															
	47.38					15.49	6.42	60.94	200	152.71	4.86	4.205	2.4	28	0.0174	26.44			
P30		3276.48	3272.98	3.50															



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



SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO

COMUNIDAD: Censo - Poaló
PARROQUIA: San José de Poaló
CANTÓN: Pillaro
TUBERÍA A UTILIZARSE: Plástico PVC

COEFICIENTE DE RUGOSIDAD: n= 0.011
DENSIDAD DEL AGUA: 1000 Kg/m³
REALIZADO POR: Egdo. Franklin Alvarez

Tramo	Pozo	Longitud (m)	Cota		Corte (m)	Salto (m)	Gradiente Hidráulica (%)	Caudal de Diseño (lt/seg)	Diámetro Calculado (mm)	Diámetro Asumido (mm)	Tubo Lleno		Tubo Parcialmente Lleno			Tensión Tractiva (Pa)		
			Terreno (m)	Proyecto (m)							QTLL (lt/seg)	VTLL (m/seg)	qpII/QTLL (%)	VpII (m/seg)	h (mm)		R (m)	
CALLE 2	P30-1		3285.10	3282.60	2.50													
		66.95					14.37	0.21	17.11	200	147.09	4.68	0.142	0.83	5.7	0.0037	5.22	
	P30		3276.48	3272.98	3.50													
	P30		3276.48	3272.98	3.50													
		23.00					12.83	6.72	64.22	200	138.98	4.42	4.835	2.28	29.9	0.0185	23.28	
	P31		3273.03	3270.03	3.00													
		10.00					18.40	6.75	60.14	200	166.44	5.29	4.059	2.59	27.5	0.0171	30.87	
	P32		3271.19	3268.19	3.00													
		19.90					10.80	6.82	66.70	200	127.51	4.06	5.348	2.16	31.4	0.0194	20.55	
	P33		3269.04	3266.04	3.00													
		40.00					7.95	6.95	71.16	200	109.40	3.48	6.357	1.94	34.2	0.0209	16.30	
	P34		3266.86	3262.86	4.00													
		39.12					6.03	7.08	75.46	200	95.28	3.03	7.434	1.77	36.9	0.0224	13.25	
	P35		3264.50	3260.50	4.00													
		13.42					7.65	7.14	72.38	200	107.32	3.41	6.651	1.94	35	0.0214	16.06	
P36		3263.48	3259.48	4.00														
	43.94					9.42	7.28	70.13	200	119.09	3.79	6.114	2.1	34	0.0206	19.04		
P37		3259.34	3255.34	4.00														
	8.60					17.55	7.31	62.50	200	162.55	5.17	4.497	2.61	28.9	0.0179	30.82		
P38		3257.82	3253.82	4.00														



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



SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO

COMUNIDAD: Censo - Poaló
PARROQUIA: San José de Poaló
CANTÓN: Pillaro
TUBERÍA A UTILIZARSE: Plástico PVC

COEFICIENTE DE RUGOSIDAD: n= 0.011
DENSIDAD DEL AGUA: 1000 Kg/m³
REALIZADO POR: Egdo. Franklin Alvarez

Tramo	Pozo	Longitud (m)	Cota		Corte (m)	Salto (m)	Gradiente Hidráulica (%)	Caudal de Diseño (lt/seg)	Diámetro Calculado (mm)	Diámetro Asumido (mm)	Tubo Lleno		q _{pl} /Q _{TLL} (%)	Tubo Parcialmente Lleno			Tensión Tractiva (Pa)
			Terreno (m)	Proyecto (m)							Q _{TLL} (lt/seg)	V _{TLL} (m/seg)		V _{pl} (m/seg)	h (mm)	R (m)	
CALLE 3	P38-1	29.79	3327.44	3324.94	2.50		19.16	0.10	12.28	200	169.84	5.40	0.059	0.73	3.8	0.0025	4.70
	P38-2	40.00	3322.24	3319.24	3.00		15.52	0.23	17.61	200	152.86	4.86	0.153	0.88	5.8	0.0038	5.79
	P38-3	19.96	3316.02	3313.02	3.00		18.95	0.30	18.58	200	168.91	5.37	0.177	1.02	6.3	0.0041	7.62
	P38-4	39.99	3312.23	3309.23	3.00		17.75	0.43	21.63	200	163.47	5.20	0.265	1.11	7.6	0.0049	8.53
	P38-5	39.95	3305.13	3302.13	3.00		18.05	0.57	23.86	200	164.85	5.24	0.345	1.22	8.6	0.0056	9.92
	P38-6	30.00	3297.41	3294.41	2.50	0.50	18.90	0.67	25.13	200	168.68	5.37	0.396	1.3	9.2	0.006	11.12
	P38-7	19.92	3291.24	3288.24	2.50	0.50	20.25	0.73	25.68	200	174.60	5.55	0.420	1.36	9.4	0.0061	12.12
	P38-8	50.00	3286.69	3283.69	2.50	0.50	20.16	0.90	27.80	200	174.22	5.54	0.518	1.45	10.4	0.0067	13.25
	P38-9	29.90	3276.12	3273.12	2.50	0.50	16.79	1.00	29.92	200	158.99	5.06	0.631	1.41	11.4	0.0074	12.19
	P38-10	39.94	3270.60	3267.60	2.50	0.50	14.75	1.14	32.14	200	149.02	4.74	0.763	1.4	12.4	0.0081	11.72
	P38-11	32.90	3264.20	3261.70	2.50		13.33	1.24	33.82	200	141.66	4.51	0.874	1.38	13.3	0.0086	11.25
	P38-12	10.00	3260.32	3257.32	3.00		16.70	1.26	32.59	200	158.56	5.04	0.792	1.51	12.7	0.0082	13.43
	P38-13		3259.15	3255.65	3.50												
CALLE 2	P38-14	29.95	3267.58	3265.08	2.50		19.67	0.09	11.94	200	172.09	5.47	0.054	0.71	3.6	0.0024	4.63
	P38-15	10.20	3262.20	3259.20	3.00		17.06	0.11	13.06	200	160.26	5.10	0.069	0.72	4	0.0027	4.52
	P38-16	11.22	3260.45	3257.45	3.00		16.00	0.14	14.45	200	155.20	4.94	0.091	0.76	4.6	0.003	4.71
	P38-13	17.41	3259.15	3255.65	3.50		10.48	1.45	37.53	200	125.61	4.00	1.154	1.34	15.1	0.0097	9.97
	P38		3257.82	3253.82	4.00												



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



SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO

COMUNIDAD: Censo - Poaló
PARROQUIA: San José de Poaló
CANTÓN: Pillaro
TUBERÍA A UTILIZARSE: Plástico PVC

COEFICIENTE DE RUGOSIDAD: n= 0.011
DENSIDAD DEL AGUA: 1000 Kg/m³
REALIZADO POR: Egdo. Franklin Alvarez

Tramo	Pozo	Longitud (m)	Cota		Corte (m)	Salto (m)	Gradiente Hidráulica (%)	Caudal de Diseño (lt/seg)	Diámetro Calculado (mm)	Diámetro Asumido (mm)	Tubo Lleno		qpII/QTLL (%)	Tubo Parcialmente Lleno			Tensión Tractiva (Pa)	
			Terreno (m)	Proyecto (m)							QTLL (lt/seg)	VTLL (m/seg)		VpII (m/seg)	h (mm)	R (m)		
CALLE 3	P38		3257.82	3253.82	4.00													
		35.20					15.77	8.84	68.47	200	154.08	4.90	5.735	2.66	32.5	0.02	30.94	
	P39		3251.28	3248.28	3.00													
		64.48					17.51	9.04	67.72	200	162.36	5.16	5.570	2.78	32.1	0.0197	33.84	
	P40		3259.49	3256.49	2.50	0.50												
		59.95					16.39	9.24	69.13	200	157.08	5.00	5.884	2.73	32.9	0.0202	32.48	
	P41		3229.15	3226.15	2.50	0.50												
		14.40					12.10	9.29	73.32	200	134.97	4.29	6.885	2.46	35.6	0.0217	25.76	
	P42		3227.41	3224.91	2.50													
		18.76					15.03	9.36	70.58	200	150.43	4.79	6.220	2.66	33.8	0.0207	30.52	
	P43		3225.09	3222.09	3.00													
		26.72					14.52	9.45	71.30	200	147.85	4.70	6.391	2.64	34.3	0.021	29.91	
	P44		3221.20	3218.20	3.00													
		59.95					14.08	9.65	72.28	200	145.59	4.63	6.627	2.62	34.9	0.0213	29.42	
	P45		3212.75	3209.75	3.00													
		33.79					11.72	9.76	75.14	200	132.83	4.23	7.349	2.47	36.7	0.0223	25.64	
P46		3208.79	3205.79	3.00														
	18.87					12.78	9.82	74.09	200	138.71	4.41	7.079	2.55	36	0.022	27.58		
P47		3206.34	3203.34	3.00														
	17.27					12.48	9.88	74.59	200	137.07	4.36	7.205	2.53	36.4	0.0221	27.06		
P48		3204.26	3201.26	3.00														
	47.67					18.17	10.03	69.92	200	165.39	5.26	6.066	2.9	33.4	0.0205	36.54		
P49		3195.61	3192.61	3.00														
	17.70					9.09	10.09	79.79	200	116.98	3.72	8.626	2.28	39.7	0.024	21.40		
P50		3194.00	3191.00	3.00														

Los planos de detalle que indican el trazado del sistema de alcantarillado sanitario se encuentra en el Anexo Planos Sanitarios en el presente estudio.

FASE IV

DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO ACORDE A LOS DATOS OBTENIDOS DE LA RED DE ALCANTARILLADO

PARÁMETROS CARACTERÍSTICOS DE LAS AGUAS SERVIDAS A SER TRATADAS

Previo a la descarga de las aguas residuales se cuenta con una planta de tratamiento, la que permite tener condiciones mínimas de calidad del efluente según la legislación vigente en el país.

- Sólidos en Suspensión SS, remoción del 75% en carga.
- Demanda Bioquímica de Oxígeno DBO, remoción 75% en carga.
- Grasas, remoción ausencia.
- Coliformes totales, remoción 1000 No./100ml.

Estos parámetros serán depurados por un sistema de tratamiento que contempla tres fases

- Tratamiento preliminar o preparatorio
- Tratamiento primario
- Tratamiento secundario.

Una vez considerado lo mencionado anteriormente y en base de soluciones tecnológicas que permitan un adecuado nivel de tratamiento, el mismo que requiera un fácil mantenimiento, se opta por un sistema de tratamiento de aguas servidas para la Comunidad de Censo - Poaló:

- Canal Desarenador–*Tratamiento Preliminar.*
- Tanque Séptico y Tanque de Lecho de Lodos –*Tratamiento Primario.*
- Filtro Biológico – *Tratamiento Secundario.*

Parámetros de Diseño de la Planta de Tratamiento

Para la base de diseño de la Planta de tratamiento de aguas residuales se toma en cuenta los siguientes parámetros:

- Periodo de Diseño (años).
- P_f = Población futura (habitantes).
- $Q_{\text{diseño}}$ = Caudal de Diseño (lt/seg)

Caudales de diseño

Para el dimensionamiento de la Planta de Tratamiento se tomó en cuenta la sumatoria de los caudales domésticos de cada tramo de la red de alcantarillado sanitario, al que se denomina como Caudales de Diseño ($Q_{\text{Diseño}}$). Este valor es el caudal a ser tratado en la Planta de Tratamiento.

Tratamiento Preliminar o Preparatorio

Desarenador

El objetivo de ésta etapa es eliminar todas aquellas partículas de granulometría superior a 3cm, con el fin de evitar que se produzcan sedimentos en los canales y conducciones, también se logrará evitar sobrecarga en las fases de tratamiento siguiente.

Parámetros para el diseño del desarenador

Para el diseño del desarenador se considera varios aspectos:

- El nivel del agua en la cámara de ingreso se considera horizontal.
- La distribución de sedimentos se asume de acuerdo a un diagrama rectangular.

- La turbiedad del agua que ingresa al desarenador es constante.
- La velocidad media de flujo se asume constante y que no varía a lo ancho de la cámara ni en el tiempo.
- El lavado de los sedimentos se produce en régimen de flujo uniforme.
- Las variaciones de velocidad de sedimentos en función de las variaciones de temperatura del agua se consideran despreciables.

Condiciones para el cálculo del desarenador

Tamaño de las partículas a ser retenidas.- En el presente caso se propone que el desarenador tenga capacidad de retener partículas de diámetro mayor a 3 cm por cuanto en sistemas de alcantarillado sanitario estas fracciones representan el 30% de la totalidad de los sedimentos.

Velocidad de Flujo.- Considerando que el desarenador existe una gran cantidad de variables, es necesario imponer algunos valores en base a las recomendaciones y normativas.

La velocidad media de flujo que garantiza una adecuada tasa de sedimentación y dimensiones para estas estructuras es de 0.1 m/s ya que esta velocidad es asumida y recomendada. (Norma Ex – IEOS)

Tiempo de retención.- se recomienda para este tipo de desarenador un tiempo de retención de 60 segundos.

Volumen del desarenador

Es el caudal de agua servida a ser tratada por el tiempo de retención, de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$V_{des} = Q_{diseño} * tiempo\ de\ retención$$

Para determinar las dimensiones del desarenador se calcula mediante las siguientes fórmulas, tomando en cuenta que el área hidráulica es igual a una proyección vertical.

$$A = \frac{Q_{diseño}}{V_{flujo}}$$

Entonces, el ancho de la cámara es igual a:

$$B = \frac{A}{H_{asumida}}$$

Donde:

A = área hidráulica (m²)

V_{des} = Volumen del dearenador (m³)

$H_{asumida}$ = altura asumida de la estructura, es un valor sugerido o por experiencia de diseño,

La altura es recomendada según el Manual de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales de Rivas Mijares o por experiencia en diseños ya construidos, debido a que se debe realizar limpieza manual y mantenimiento.

La longitud del desarenador se calcula con la siguiente fórmula:

$$V_{des} = H_{asum} * B * L \quad (\text{Zúñiga, H.; 2011})$$

Tratamiento Primario

Tanque séptico

Sistema de tratamiento de las aguas residuales domésticas provenientes de unavivienda o conjunto de viviendas, que combina la separación y digestión de sólidos. El efluente es dispuesto por infiltración en el terreno y los sólidos sedimentados acumulados en el fondo del tanque son removidos periódicamente en forma manual o mecánica.

Investigaciones realizadas demuestran que los procesos anaerobios que se llevan a cabo en un tanque séptico en condiciones de temperatura muy parejas a lo largo de todo el año permiten eficiencias de remoción, en promedio, equivalentes al 70% de la DBO y al 80% de sólidos suspendidos. (OPS/CEPIS/03.80 UNATSABAR).

Consideraciones a tener en cuenta

El ingeniero responsable del proyecto, debe tener en claro las ventajas y desventajas que tiene el emplear el tanque séptico para el tratamiento de las aguas residuales domésticas, antes de decidir emplear esta unidad en una determinada localidad.

Ventajas:

- Apropiado para comunidades rurales, edificaciones, condominios, hospitales, etc.
- Su limpieza no es frecuente
- Tiene un bajo costo de construcción y de operación.
- Mínimo grado de dificultad en operación y mantenimiento si se cuenta con infraestructura de remoción de lodos.

Desventajas:

- Uso limitado a la capacidad de infiltración del terreno que permita disponer adecuadamente de efluentes en el suelo.

- Requiere facilidades para la remoción de lodos (bombas, camiones con bombas de vaciado, etc.) . (OPS/CEPIS/03.80 UNATSABAR).

Diseño de Tanque Séptico

En el diseño del tanque séptico es necesario determinar los siguientes aspectos:

Tiempo de retención hidráulica del volumen de sedimentación: Es calculando mediante la siguiente fórmula:

$$Pr = 1.5 - 0.30 * \log(P * q)$$

En el que:

$$q = C * Dmf$$

Donde:

Pr= Tiempo promedio de retención hidráulica en días.

P= población Servida (habitantes)

q= Caudal de aporte unitario de aguas residuales (lt/hab/día)

C= Coeficiente de retorno 0.70

Dmf= Dotación media futura (lt/hab/día)

En ningún caso, el tiempo de retención hidráulica de diseño debe ser menor a seis horas. (OPS/CEPIS/03.80 UNATSABAR).

Volumen de Sedimentación: Se calcula mediante la aplicación de la siguiente fórmula:

$$V_s = 10^{-3} * (P * q) * Pr$$

Donde:

V_s = Volumen de sedimentación en m^3

P_r = Tiempo promedio de retención hidráulica en días

q = Caudal de aporte unitario de aguas residuales (lt/hab/días)

P = Población Servida (habitantes).

Volumen de almacenamiento de lodos: Se calcula mediante la aplicación de la siguiente fórmula:

$$V_d = G * P * N * 10^{-3}$$

Donde:

V_d = Volumen de almacenamiento de lodos en m^3

G = Volumen de lodos producidos por persona y por años en litros

N = Intervalo de limpieza o retiro de lodos = 1 año

Volumen de lodos producidos: La cantidad de lodos producidos por habitantes y por año, depende de la temperatura ambiental y de la descarga de residuos de cocina.

Los valores a considerar para G son:

Clima Cálido: 40 lt/hab/día

Clima Frio: 50 lt/hab/día.

Volumen de natas: Como volumen de natas normal mínimo se considera un valor de $0.70 m^3$.

$$V_n = 0.70 m^3$$

Volumen neto del tanque séptico: Consta de la suma de los tres volúmenes ya mencionados: Volumen de sedimentación, Volumen de almacenamiento de lodos y el Volumen de natas.

$$VT = Vs + Vd + Vn \text{ (OPS/CEPIS/03.80 UNATSABAR).}$$

Dimensiones Internas del Tanque Séptico

En lo que respecta al dimensionamiento del tanque séptico, se tiene:

La condición del diseño es que la forma sea rectangular, para realizar estos dimensionamientos siempre es menester asumir una o dos medidas básicas tomadas desde las normas o de la experiencia local o personal.

$$A_T = \frac{VT}{h_{asumida}}$$

Para la longitud del tanque séptico, es necesario asumir otra medida, en este caso es el ancho.

$$L = \frac{A_T}{b_{asumida}}$$

Para comprobar las relaciones dimensionales largo y ancho, tenemos la siguiente condición:

$$2 < \frac{L}{b} < 4 \text{ (Rengel, A.; 2000)}$$

Profundidad de natas: Es el valor de la división entre el volumen de natas (V_e) y el área superficial del tanque séptico (A_T).

$$H_e = \frac{V_e}{A_T}$$

Profundidad libre de espuma sumergida: Distancia entre la superficie inferior de la capa de espuma y el nivel inferior de latee de salida o cortina deflectora del dispositivo de salida del tanque séptico, debetener un valor mínimo de 0,10 m.

Profundidad de sedimentación: Se opta por el valor resultante de la división entre el volumen de sedimentación (V_s) y el área superficial del tanque séptico (A_T). Enningún caso, la profundidad de sedimentación será menor a 0,30 m.

$$H_s = \frac{V_s}{A_T}$$

Profundidad de almacenamiento de lodos: La determinación de lasprofundidades correspondientes al volumen de lodos se efectúa dividiendo el volumen de almacenamiento de lodos (V_d) entre el área superficial del tanque séptico (A_T).

$$H_d = \frac{V_d}{A_T}$$

Profundidad neta del tanque séptico: La profundidad neta del tanque séptico se obtiene a partir de la suma de las profundidades de natas, sedimentación, almacenamiento de lodos y del espacio de seguridad.

$$H_n = H_e + H_s + H_d + H_{seg}$$

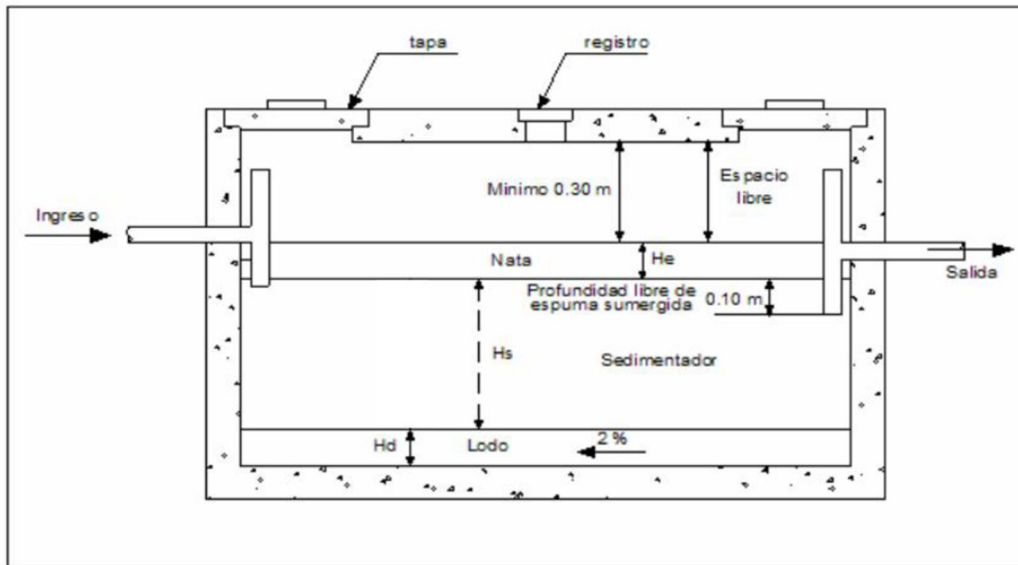


Figura 18: Diagramación de alturas en pozos sépticos

Fuente: Franklin Álvarez Falcón

Además tomaremos en cuenta los siguientes parámetros para el dimensionamiento interno del tanque séptico, nos basaremos en las Especificaciones técnicas para el diseño de tanque séptico publicadas por la Unidad de Apoyo Técnico para el Saneamiento Básico del Área Rural (UNATSABAR-CEPIS/OPS-2003) y se empleara también los siguientes términos:

- Entre el nivel superior de natas y la superficie inferior de la losa de cubierta deberá tener un espacio libre de 300 mm, como mínimo.
- El ancho del tanque deberá ser de 0.60m, por lo menos, ya que ese es el espacio más pequeño en que puede trabajar una persona durante la construcción o las operaciones de limpieza.
- La profundidad neta no deberá ser menor que 0.75m.
- La relación entre el largo y ancho deberá ser como mínimo de 2:1.
- En general, la profundidad no deberá ser superior a la longitud total.

- El diámetro mínimo de las tuberías de entrada y salida del tanque séptico será de 100mm (4").
- El nivel de la tubería de salida del tanque séptico deberá estar situado a 0.05m por debajo de la tubería de entrada.
- Cuando se usen pantallas, éstas deberán estar distanciadas de las paredes del tanque a no menos de 0.20m ni mayor a 0.30m.
- La parte superior de los dispositivos de entrada y salida deberán dejar una luz libre para ventilación de no más de 0,05 m por debajo de la losa de techo del tanque séptico.
- Cuando el tanque tenga más de un compartimento, las interconexiones entre compartimentos consecutivos se proyectaran de tal manera que evite el paso de natas y lodos.
- El fondo de los tanques sépticos deberán estar dotado de losas removibles y registros de inspección de 150mm de diámetro.

Consideraciones de un tanque séptico con compartimentos

- El número de compartimentos no deberá ser mayor a cuatro y cada uno deberá tener un largo de 0.60m como mínimo.
- El tanque séptico puede estar dividido por tabiques, si el volumen es mayor a 5 m³.
- Cuando el tanque séptico tenga dos o más compartimentos, el primer compartimento deberá tener un volumen de 60% de sedimentación, asimismo los subsiguientes compartimentos tendrán el 40% de volumen de sedimentación.

- En el primer compartimento pueden tener lugar la mayor parte de los procesos de sedimentación y digestión, en cuyo caso solo pasarán al segundo algunos materiales en suspensión. De este modo cuando llegan repentinamente al tanque séptico grandes cantidades de aguas servidas, si bien la eficiencia de sedimentación se reduce, los efectos son menores en el segundo compartimento.

Lechos de Secado

Los lechos de secado de lodos son generalmente el método más simple y económico de deshidratar los lodos estabilizados (lodos digeridos), lo cual resulta lo ideal para pequeñas comunidades.

Los objetivos principales del secado son los siguientes:

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

El manejo de las instalaciones para el manejo de lodos debe hacerse teniendo en cuenta las posibles variaciones en la cantidad de sólidos que entren en la planta.

a) Tiempo requerido para digestión de lodos

El tiempo requerido para la digestión de lodos varía con la temperatura, para esto se empleará la siguiente tabla:

Tabla 34: Tiempo de digestión dependiendo de la temperatura

Temperatura °C	Tiempo de digestión en días
5	110
10	76
15	55
20	40
>25	30

Fuente: UNATSABAR-CEPIS/OPS-05.163

b) Frecuencia del retiro de lodos

Los lodos digeridos deberán retirarse periódicamente, para estimar la frecuencia de retiros de lodos se usarán los valores consignados en la tabla 30.

La frecuencia de remoción de lodos deberá calcularse en base a estos tiempo referenciales, considerando que existirá una mezcla de lodos frescos y lodos digeridos; estos últimos ubicados al fondo del digestor. De este modo el intervalo de tiempo entre extracciones de lodos sucesivas deberá ser por lo menos el tiempo de digestión a excepción de la primera extracción en la que se deberá esperar el doble de tiempo de digestión. (OPS/CEPIS/05.163 UNATSABAR).

Diseño del Lecho de Secado

- Carga de sólidos que ingresa al sedimentador (C), en Kg de SS/día

$$C = Q_{diseño} * SS * 0.0864$$

Dónde:

SS= Sólidos en Suspensión en el agua residual cruda, en mg/l

Qdiseño= Caudal de diseño (lt/seg)

A nivel de proyecto se puede estimar la carga en función a la contribución per cápita de sólidos en suspensión, de la siguiente manera:

$$C = \frac{Pf(hab) * Contribucion\ percapita(gr.\frac{s}{hab} * dia)}{1000}$$

En las localidades que cuentan con el servicio de alcantarillado, la contribución per cápita se determina en base a una caracterización de las aguas residuales.

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

- Masa de Sólidos que conforman los lodos (Msd, en kg SS/día)

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

- Volumen diario de lodos digeridos (Vld, en lt/día)

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

Dónde:

ρ_{lodo} = Densidad de los lodos, igual a 1.04 kg/lt

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

- Volumen de lodos a extraerse (Vel, en m³)

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

Dónde:

Td= Tiempo de digestión, en días. Ver tabla 30

- Área de lecho de secado ($A_{L.S.}$, en m^2)

$$A_{L.S.} = \frac{Vel}{Hn}$$

Dónde:

Hn= Profundidad de extracción.

Siendo el ancho igual al largo del lecho de secado, se tiene la siguiente fórmula para encontrar las dimensiones:

$$A_{L.S.} = L^2(\text{OPS/CEPIS/05.163 UNATSABAR})$$

Tratamiento Secundario

Filtro Biológico

Un filtro biológico es una estructura de forma circular, cuya función es retener los materiales sólidos inertes de las aguas residuales. Un filtro biológico está constituido de material natural, carrizo, bambú, piedras trituradas o escoria de alto horno. En el caso de ser material natural la dimensión media debe ser de 50 a 100 mm y tan uniforme como sea posible. (Zúñiga, H; 2011).

Diseño del Filtro Biológico

El caudal estimado que pasa al filtro biológico se determina con la siguiente fórmula:

$$Q_{F.B.} = 0.524 * Q_{diseño}$$

Dónde:

$Q_{F.B.}$ = Caudal de filtro biológico (lt/seg).

$Q_{Diseño}$ = Caudal de diseño (lt/seg).

Según el URALITAS (Manual de Plantas de Aguas Residuales) se recomienda un tiempo de retención de 80% del tiempo de retención asumido.

$$Tr_{asumido} = 12 \text{ horas}$$

Para determinar el volumen del Filtro Biológico se usará la siguiente fórmula:

$$V = 1.60 * Q_{diseño} * Tr$$

Dónde:

V= volumen del filtro biológico (m³/día)

$Q_{diseño}$ = Caudal de diseño (m³/día)

Tr= Tiempo de retención, en días.

Según en Manual de Plantas de Aguas residuales de Rivas – Mijares, para el filtro biológico se recomienda una tasa de Aplicación Hidráulica (TAH) de 1 a 5 m³/día * m² de filtro.

El área de filtro se determina con la aplicación de la siguiente fórmula:

$$A_{FILTRO} = \frac{Q_{F.B.}}{TAH}$$

Dónde:

A_{FILTRO} = área de Filtro (m²)

$Q_{F.B.}$ = Caudal de filtro biológico (lt/seg)

TAH= Tasa de Aplicación Hidráulica (m³/día * m²)

Con la finalidad de utilizar un tanque armado y adaptarlo a un filtro se concibe un tanque circular tomando en cuenta los siguientes datos:

$D_{asumido}$ = Diámetro Asumido (m)

$h_{asumido}$ = Altura de Agua asumida (m)

Con estos dos datos asumidos se procede a calcular el Volumen total de Filtro Biológico:

$$V_{TOTAL} = A_{FILTRO} * h_{asumido}$$

$$V_{TOTAL} = \left(\pi * \frac{D^2}{4} \right) * h_{asumido}$$

Dónde:

V_{TOTAL} = Volumen Total del Filtro Biológico (m³)

A_{FILTRO} = Área del filtro (m²)

$h_{asumido}$ = Altura de Agua asumida (m)

- Cálculo del periodo de retención (Tr, en horas)

$$Tr_{calculado} = \frac{V_{TOTAL}}{Q_{F.B.}}$$

$$Tr_{calculado} \geq Tr_{asumido} \rightarrow Ok$$

- Chequeo de la Tasa de Aplicación Hidráulica (TAH, en m³/día * m²).

$$TAH_{calc} = \frac{V_{TOTAL}}{A_{FILTRO}}$$

$$1 \leq TAH_{calc} \leq 5 \rightarrow Ok$$

METODOLOGÍA

Con la finalidad de proteger el medio ambiente y el bienestar de los habitantes de la Comunidad de Censo - Poaló, se ha visto la necesidad de construir una estructura que sirva para el tratamiento de las aguas servidas de las viviendas del Caserío.

Con el apoyo de los moradores del sector se ha logrado fijar el terreno en el que se ubicará la planta de depuración, lo que ayudó a la decisión de escoger un sistema adecuado y económico. Como ya se indicó el sector en su totalidad es agrícola, pues considerando este factor el objetivo fundamental es sacar un efluente de calidad.

Estas aguas que salen de la planta al final del tratamiento deben contener los parámetros mínimos de contaminación es así que el caudal que sale de esta planta de tratamiento será utilizada para riego de plantaciones.

Para cumplir con un adecuado tratamiento se propone un sistema compuesto por rejillas, una fosa séptica, seguidos de un filtro biológico, y para tratar los lodos, una unidad de secado, dada las condiciones del sitio donde se implantará dicho sistema se determina que no se altera las condiciones del entorno natural de las zonas en forma permanente.

TRATAMIENTO PRELIMINAR O PREPARATORIO CÁLCULO Y DISEÑO DE LAS UNIDADES DE TRATAMIENTO

Parámetros de diseño de la planta de tratamiento

- Periodo de diseño= 25 años
- Pf= Población futura = 1421 habitantes

Caudales de diseño

- Q diseño= 10.09 lt/seg

Dimensionamiento de la rejilla

Para el dimensionamiento de la rejilla se considera la limpieza manual, se colocará una rejilla metálica conformada por ángulos de 1 ¼” x 1/8” y varillas de diámetro de 14 mm a cada 3cm.

DISEÑO DE LA REJILLA

Dónde:

b= Ancho total de la rejilla = 0.70m

ø= Diámetro de las varillas = 14mm

e= espaciamiento sugerido = 3cm (Norma Ex – IEOS)

- # varillas colocadas en la parrilla

$$N = \frac{b + \phi}{e + \phi}$$

$$N = \frac{0.70m + 0.014m}{0.03m + 0.014m}$$

$$N = 17 \text{ varillas}$$

- **Ancho libre entre varillas**

$$e = \frac{b + \phi}{N} + \phi$$

$$e = \frac{0.70m + 0.012m}{17} + 0.012$$

$$e = 0.030m$$

$$e = 30mm$$

DISEÑO DEL DESARENADOR

Para determinar el Volumen de la Cámara se procede de la siguiente manera:

$$V_{des} = Q_{diseño} * \text{tiempo de retención}$$

Dónde:

$$Q_{dis} = 10.09 \text{ lt/seg}$$

$$T_r = 60 \text{ seg}$$

$$V_{des} = 10.09 \frac{\text{lt}}{\text{seg}} * 60 \text{seg}$$

$$V_{des} = 605.40 \text{ lt}$$

$$V_{des} = 0.61 \text{ m}^3$$

Para determinar las dimensiones del desarenador se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$A = \frac{Q_{diseño}}{Velocidad_{flujo}}$$

Dónde:

Velocidad calculada en el diseño sanitario= 2.28 m/seg

$$A = \frac{0.01009 m^3/seg}{2.28 m/seg}$$

$$A = 0.00443 m^2$$

Entonces, el ancho de la cámara es igual a:

$$B = \frac{A}{H_{asumida}}$$

Dónde:

$H_{asumida}$ = 0.30m (valor sugerido)

$$B = \frac{0.00443 m^2}{0.30 m}$$

$$B = 0.0148 m$$

Como las dimensiones calculadas son sumamente pequeñas y por razones de seguridad, operación y mantenimiento se adoptó un ancho $B = 0.50m$, según recomienda el URALITAS para plantas de tratamiento ya construidas.

La longitud del desarenador se calcula con la siguiente fórmula:

$$V_{des} = H_{asum} * B * L$$

$$0.61 \text{ m}^3 = 0.30\text{m} * 0.50\text{m} * L$$

$$L = 4.07\text{m} \sim 4.00\text{m}$$

Entonces, las dimensiones de la cámara desarenador son:

B= 0.50 m

L= 4.00 m

H= 0.30 m

TRATAMIENTO PRIMARIO

DISEÑO DEL TANQUE SÉPTICO

Procedemos de la siguiente manera:

Datos de Diseño:

- Población a servir (futura)= 1421 habitantes
- Caudal de aguas servidas = 10.09 lt/seg
- Dotación media futura= 142 lt/hab/día

$$Q_{asd} = \frac{142 \frac{lt}{hab}}{día} * 1421 \text{ hab} * 0.80$$

$$Q_{asd} = 161425.60 \text{ lt/día}$$

$$Q_{asd} = 1.87 \text{ lt/seg}$$

Según el Manual de Plantas de Aguas Residuales URALITA:

$$V = 4500 + 0.75 * Q_{asd} \left(\frac{lt}{día} \right)$$

$$V = 4500 + 0.75 * 161425.60 \frac{lt}{día}$$

$$V = 125569.20 \frac{lt}{día}$$

$$V = 125.60 \frac{m^3}{día}$$

Según las Normas de Diseño del Ex – IEOS

$$V = 4.26 + 64.80 * Q_{asd} \left(\frac{lt}{seg} \right)$$

$$V = 4.26 + 64.80 * 1.87 \frac{lt}{seg}$$

$$V = 125.44 \frac{m^3}{día}$$

Se adopta el volumen calculado mayor que es 125.60 m³/día resuelto con la ecuación del Manual de Plantas de Tratamiento URALITA.

Se adopta una fosa de las siguientes dimensiones; considerando que el largo será el doble de la base se impone una altura de líquido (Hasum)

Lasum= 8.00 m

Basum= 6.30 m

Hasum= 2.50 m

Son valores que mediante iteración matemática se determina para un valor de volumen aproximado al calculado:

$$V_{total} = (8.00 * 6.30 * 2.50)m$$

$$V_{total} = 126.00 m^3$$

- **Chequeo de tiempo de tiempo de retención (Tr)**

$$Tr = \frac{V_{total}}{0.703 * 10^{-3} \left(\frac{m^3}{seg}\right) * 86400 \left(\frac{s}{día}\right)}$$

$$Tr = \frac{126.00}{0.703 * 10^{-3} * 86400}$$

$$Tr = 2.10 días$$

- **Profundidad máxima de espuma sumergida (He; en m)**

$$He = \frac{0.70}{A}$$

$$A = B * L$$

$$A = (8.00 * 6.30)m^2$$

$$A = 50.40 m^2$$

$$He = \frac{0.70}{50.40 m^2}$$

$$He = 0.014 m$$

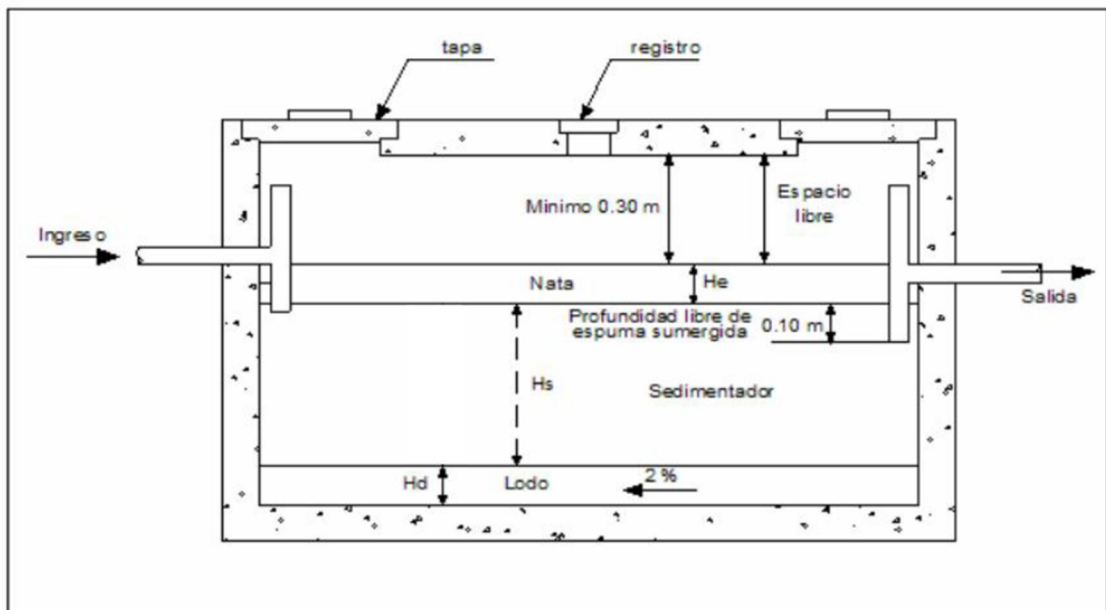


Figura 19: Diagramación de alturas en pozos séptico

Fuente:Franklin Álvarez Falcón

- **Profundidad Libre de Lodo (H_o ; en m)**

$$H_o = \frac{Vd}{A}$$

V_d = volumen de lodos

El volumen de lodos se determina de la siguiente manera:

$$V_d = G * P * N$$

Dónde:

G= cantidad de Lodos producidos por habitante al año

Clima Cálido: 40 lt/hab/día

Clima Frio: 50 lt/hab/día

N= Intervalo de tiempo para la remoción de sólidos (1 año)

$$Vd = 50^{-3} m^3 \text{ hab} * \text{año} * 1421 \text{ hab} * 1 \text{ año}$$

$$Vd = 71.05 m^3$$

$$Ho = \frac{71.05 m^3}{50.40 m^2}$$

$$Ho = 1.40 m$$

- **Profundidad mínima requerida para sedimentaciones (Hs; en m)**

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

Vs= volumen de sedimentación

$$Vs = 10^{-3} * 1421 \text{ hab} * 126 \frac{\text{lt}}{\text{día}} * 0.40 \text{ días}$$

$$Vs = 71.62 m^3$$

$$Hs = \frac{71.62 m^3}{50.40 m^2}$$

$$Hs = 1.42 m$$

- **Profundidad de espacio libre (Hl; en m)**

$$Hl = (0.10 + Ho)$$

$$Hl = (0.10 * 1.40m)$$

$$Hl = 1.50 m$$

$$Hl > 0.30m \text{ O.K.}$$

Se utiliza el 50% del Hl calculado para obtener el He

$$He = 1.50 m * 50\%$$

$$He = 0.75 m$$

- **Profundidad de Natas (Hn; en m)**

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

$Vn = 0.70 m^3$ cuando no hay proyectos existentes y se va a realizar uno nuevo.

$$Hn = \frac{0.70 m^3}{50.40 m^2}$$

$$Hn = 0.014 m$$

- **Profundidad total calculada (HT; en m)**

$$HT = HN + Hs + Ho + Hl + He$$

$$HT = (0.014 + 1.42 + 1.40 + 0.75)m$$

$$HTn = 3.58 m \sim 3.60 m$$

Diseño del Lecho de Secado

- Carga de sólidos que ingresa al sedimentador (C), en Kg de SS/día

$$C = \frac{Pf(hab) * Contribucion\ percapita(gr.\frac{SS}{hab} * dia)}{1000}$$

$$C = \frac{1421\ hab * 90}{1000}$$

$$C = 127.89\ Kg\ de\ \frac{SS}{día}$$

$$C = Q_{diseño} * SS * 0.0864$$

$$127.89 = 10.09 * SS * 0.0864$$

$$SS = 145.68\ Kg$$

- Masa de Sólidos que conforman los lodos (Msd, en kg SS/día)

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

$$Msd = (0.5 * 0.7 * 0.5 * 127.89) + (0.5 * 0.3 * 127.89)$$

$$Msd = 41.56\ Kg\ \frac{SS}{día}$$

- Volumen diario de lodos digeridos (Vld, en lt/día)

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

$$V_{L.D.} = \frac{41.56}{1.04 * 12\%}$$

$$V_{L.D.} = 333.01 \text{ lt/día}$$

- Volumen de lodos a extraerse (Vel, en m³)

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

$$Vel = \frac{333.01 * 76}{1000}$$

$$Vel = 25.31 \text{ m}^3$$

- Área de lecho de secado (Als, en m²)

$$A_{L.S.} = \frac{Vel}{HTn}$$

$$A_{L.S.} = \frac{25.31 \text{ m}^3}{3.60 \text{ m}}$$

$$A_{L.S.} = 7.00 \text{ m}^2$$

$$A_{L.S.} = L^2$$

$$7.00 \text{ m}^2 = L^2$$

$$L = 2.65 \text{ m}$$

TRATAMIENTO SECUNDARIO

DISEÑO DEL FILTRO BIOLÓGICO

Criterio para el diseño del filtro:

- La tubería de ingreso se introduce por el eje del filtro hasta el fondo de la unidad, desde esta tubería el agua se distribuye uniformemente a toda el área de la unidad mediante tuberías secundarias perforadas. La zona de filtración está compuesta por cuatro capas de grava de diferentes tamaños: al fondo se deposita las gravas más gruesas, y en la parte más superior las más finas.
- El agua atraviesa la zona de filtración de forma ascendente y es recogida por la tubería de salida, que tiene orificios de 1.5 mm de diámetro y separados cada 5 cm de centro a centro y está a 0.40 m del lecho filtrante de grava. Esta tubería puede ser mayor que la tubería de ingreso para facilitar la salida de agua.
- En el fondo del filtro está la zona de drenaje, que permite su descarga. El piso de la unidad tiene una inclinación del 12% para facilitar el deslizamiento del sedimento hacia el canal de descarga. Como soporte de las gravas se ubican losas o ladrillo sobre el canal de descarga separados por dos o tres centímetros.

Datos de diseño

- Población a servir (futura): 1421 habitantes
- Caudal de aguas servidas: 1.87 lt/seg

Según el Manual de Plantas de Aguas Residuales URALITA, recomienda que se tenga un tiempo de retención igual a 8 horas.

$$V = 1.60 * Q_{asd} * Tr$$

$$V = 1.60 * 1.87 * \frac{10^{-3}m^3}{seg} * \frac{86400}{3}$$

$$V = 86.17 \frac{m^3}{día}$$

Según las Normas del Manual de Plantas de Aguas Residuales de Rivas – Mijares, para el filtro biológico recomienda que para una tasa de aplicación hidráulica de 1 a 4 m³/día * m² de filtro:

$$Q_{asd} = 1.87 \frac{lt}{seg} = 161.57 \frac{m^3}{día}$$

$$TAH = 4.00 \text{ m}^3/\text{día} * \text{m}^2$$

- Cálculo del área de filtro:

$$A_{filtro} = \frac{Q}{TAH}$$

$$A_{filtro} = \frac{161.57}{4.00}$$

$$A_{filtro} = 40.39 \text{ m}^2$$

Se adopta una altura del filtro según el Manual de Plantas de Aguas Residuales URALITA que es H= 1.60m

- Cálculo del volumen del filtro

$$V_{filtro} = A_{filtro} * H$$

$$V_{filtro} = 40.39 \text{ m}^2 * 1.60 \text{ m}$$

$$V_{filtro} = 64.62 \text{ m}^3$$

Se adopta un filtro biológico circular de las siguientes dimensiones, que se determinaron mediante iteración matemática acercándose al volumen de filtro estimado:

D= 5.70 m

H= 2.50 m

$$V_{FILTRO} = \frac{\pi * D^2}{4} * H$$

$$V_{FILTRO} = \frac{\pi * 5.70^2}{4} * 2.50$$

$$V_{FILTRO} = 63.79 \text{ m}^3$$

- Chequeo de tiempo de retención:

$$Tr = \frac{V_{FILTRO}}{Q_{asd}}$$

$$Tr = \frac{63.79 \text{ m}^3}{161.57 \frac{\text{m}^3}{\text{día}}}$$

$$Tr = 0.39 \text{ días}$$

$$Tr = 9.48 \text{ horas} \rightarrow Ok$$

- Chequeo de la Tasa de Aplicación Hidráulica (TAH)

$$TAH = \frac{Q_{asd}}{A_{FILTRO}}$$

$$A_{FILTRO} = \frac{V_{FILTRO}}{H}$$

$$TAH = \frac{161.57 \frac{\text{m}^3}{\text{día}}}{\frac{63.79 \text{ m}^3}{2.50 \text{ m}}}$$

$$TAH = 6.33 \frac{\text{m}^3}{\text{día}} * \text{m}^2$$

$$1 \geq TAH \leq 5$$

$$TAH = 5.00 \frac{\text{m}^3}{\text{día}} * \text{m}^2$$

- Caudal de lavado

QL= Caudal de lavado = caudal de diseño sanitario

$$QL = 10.09 \text{ lt/seg}$$

$$QL = 0.01009 \text{ m}^3/\text{seg}$$

- Canal de limpieza

Vc= velocidad de canal = velocidad de diseño sanitario

$$Vc = 2.28 \text{ m/seg}$$

$$Ac = \frac{0.01009 \frac{\text{m}^3}{\text{seg}}}{2.28 \frac{\text{m}}{\text{seg}}}$$

$$Ac = 0.0044 \text{ m}^2$$

$$t = Ac^{0.5}$$

$$t = 0.0044^{0.5}$$

$$t = 0.07 \text{ m}$$

$$h = \frac{Ac}{t}$$

$$h = \frac{0.0044 \text{ m}^2}{0.07 \text{ m}}$$

$$h = 0.06 \text{ m}$$

$$t = h = 15 \text{ cm}$$

CÁLCULO ESTRUCTURAL DEL TANQUE SÉPTICO

- **Peralte de la losa**

$$h = \frac{\ln\left(0.80 + \frac{fy}{14000}\right)}{36}$$

$$h = \frac{630\left(0.80 + \frac{4200}{14000}\right)}{36}$$

$$h = 19.25 \text{ cm} \sim 20 \text{ cm}$$

Se asume el valor de la solera tiene un espesor de 30 cm que es el espesor mínimo que recomienda el URALITA

- **Cálculo de Presiones**

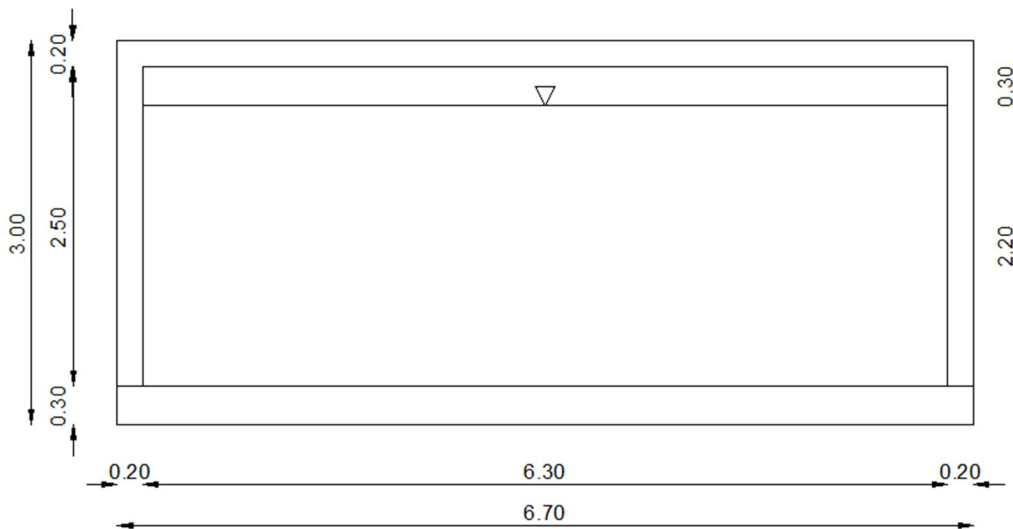


Figura 20: Dimensiones de pozo séptico lado X-Y
Fuente: Franklin Álvarez Falcón

$$Pp_{LOSA} = \left(0.20 \text{ m} * 1.00 \text{ m} * 2400 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}\right) = 480 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$$

$$P_{p_{ALISADO}} = \left(0.02 \text{ m} * 1.00 \text{ m} * 1.00 \text{ m} * 1900 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2} \right) = 38 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$$

$$W = \Sigma = 518 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$$

- **Cargas que se transmiten a la estructura (muerta, viva agua y suelo)**

- **Muerta**

$$P_{(SOLERA)} = 1.4 *$$

$$P_{(SOLERA)} = 1.4 * 518 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$$

$$P_{(SOLERA)} = 725.20 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$$

- **Vertical en Solera de Pozo**

$$P_v = P_{agua} + P_{solera}$$

$$P_{agua} = 1.4 * P_a$$

$$P_a = \rho * H_{agua}$$

$$P_a = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} * 6.30 \text{ m}$$

$$P_a = 6300 \text{ kg/m}^2$$

$$P_{agua} = 1.40 * \left(6300 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2} \right)$$

$$P_{agua} = 8820 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$$

$$Pv = (8820 + 725.20) \frac{kg}{m^2}$$

$$Pv = 9545.20 \frac{kg}{m^2}$$

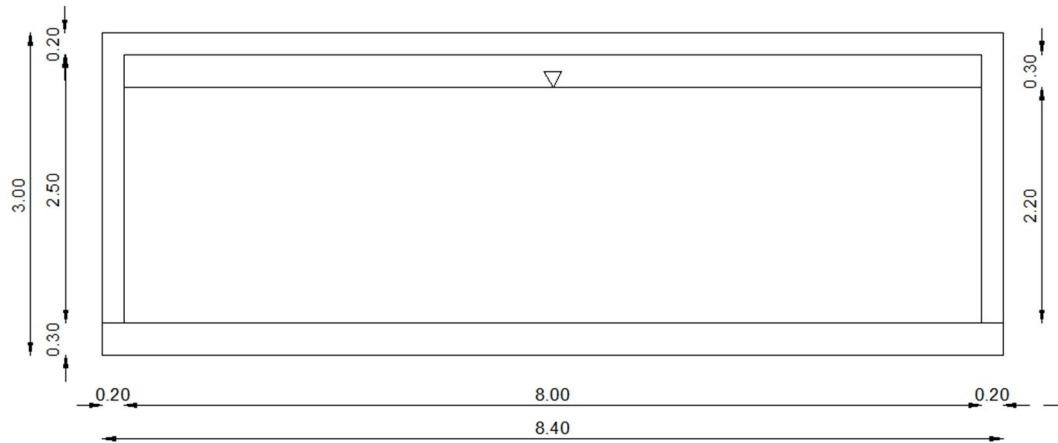


Figura 21: Dimensiones de pozo séptico lado X-Z
Fuente: Franklin Álvarez Falcón

- **Horizontal en paredes**

$$L_{paredes} = (6.30 + 8.00)m * 2 = 28.60 m$$

$$A_{solera} = (6.70 * 8.40)m^2 = 56.28 m^2$$

$$Ppared = (0.20 * 6.30 * 1 * 2400) = 3024 \frac{kg}{m}$$

$$Ppared = \frac{3024 \frac{kg}{m} * 28.60 m}{56.28 m^2}$$

$$Ppared = 1536.72 \frac{kg}{m^2}$$

- **Reacción del Suelo**

$$R_s = P_v + P_{pared}$$

$$R_s = 9545.20 \frac{kg}{m^2} + 1536.72 \frac{kg}{m^2}$$

$$R_s = 11081.92 \frac{kg}{m^2}$$

- **Reacción debida al Suelo**

$$P = \rho * H * K$$

$$P = 1900 \frac{kg}{m^3}$$

$\emptyset = 25$ (Ángulo de fricción interno)

$$K = tg^2 \left(45^\circ - \frac{\emptyset}{2} \right)$$

$$K = tg^2 \left(45^\circ - \frac{25^\circ}{2} \right)$$

$K = 0.405 =$ Coeficiente del suelo

$$P = 1900 \frac{kg}{m^3} * 6.30m * 0.405$$

$$P = 4847.85 \frac{kg}{m^2}$$

$$PT_{suelo} = f * P$$

$$PT_{suelo} = 1.7 * 4847.85 \frac{kg}{m^2}$$

$$PT_{suelo} = 8241.35 \frac{kg}{m^2} = 8.24 \frac{Ton}{m^2}$$

- **PresionesTotales**

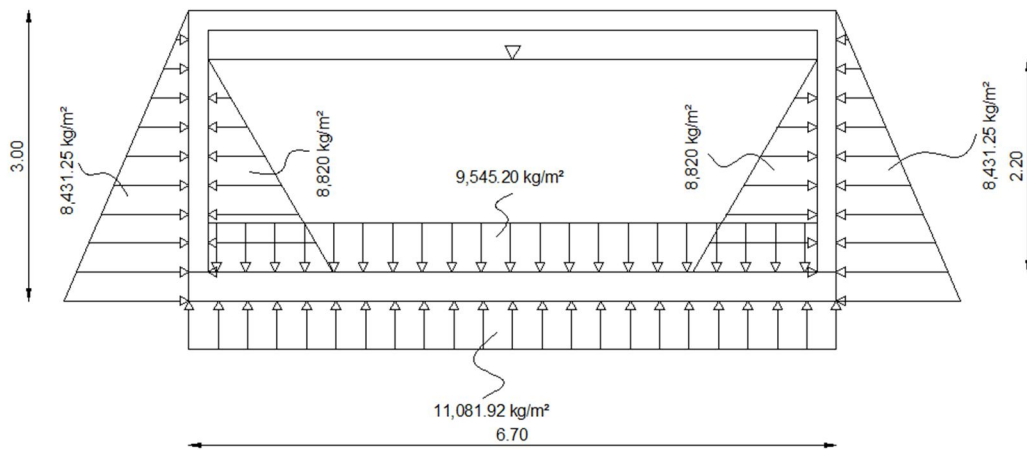


Figura 22: Diagrama de esfuerzos que actúan en el tanque séptico
Fuente: Franklin Álvarez Falcón

- **Presionesconsideradas**

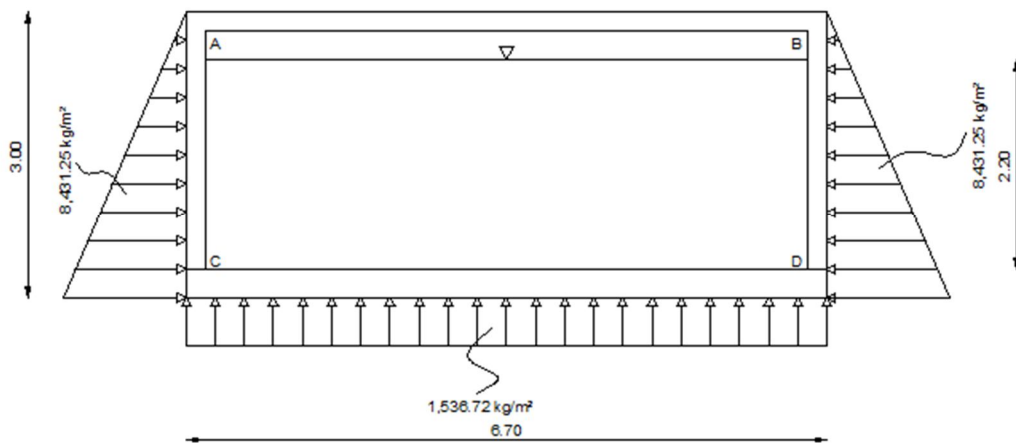


Figura 23: Diagrama de esfuerzos finales que actúan en el tanque séptico
Fuente: Franklin Álvarez Falcón

CÁLCULO DE RIGIDECES

E=1 (En barras de sección constante)

Cálculo de la inercia (I); h= peralte solera

$$I = \frac{b * h^3}{12}$$

$$I = \frac{13.40 \text{ dm} * (3.00 \text{ dm})^3}{12}$$

$$I = 30.50 \text{ dm}^4$$

$$\text{Inercia Relativa} = \frac{30.50}{30.50}$$

$$I_r = 1.00$$

$$K = \frac{4EI}{L}$$

$$K = \frac{4 * 1 * 1}{6.30}$$

$$K = 0.63 = K'$$

$$a = 0.32$$

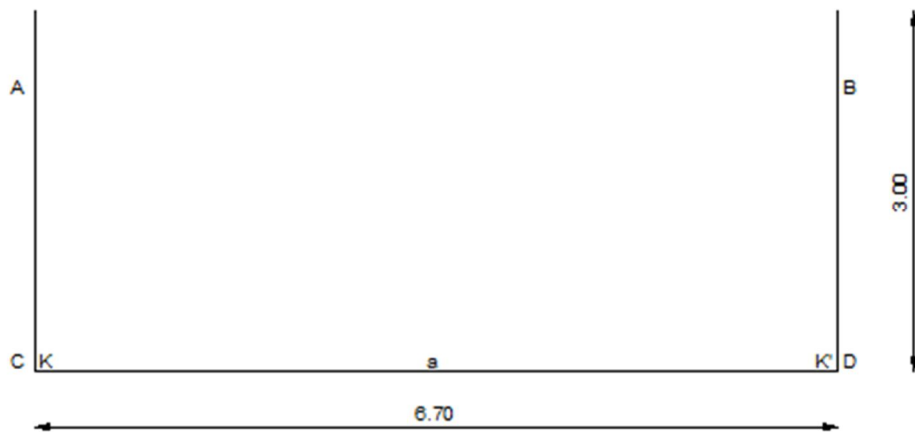


Figura 24: Diagrama de rigideces que actúan en el tanque séptico
Fuente: Franklin Álvarez Falcón

CÁLCULO DE LOS MOMENTOS DE EMPOTRAMIENTO PERFECTO

- **Parte rectangular**

$$mf_c = \frac{q * l^2}{12}$$

$$mf_c = \frac{8.24 \text{ ton} * 6.70^2}{12}$$

$$mf_c = -30.82 \text{ ton} * m$$

$$mf_D = 30.82 \text{ ton} * m$$

- **Parte Triangular**

$$Mv = \frac{q * l^2}{6}$$

$$Mv = \frac{8.24 \text{ ton} * 6.70^2}{6}$$

$$Mv = 61.65 \text{ ton} * m$$



Figura 25: Momentos que actúan en el tanque séptico
Fuente:Franklin Álvarez Falcón



Figura 26: Momentos finales que actúan en los nudos del tanque séptico
Fuente:Franklin Álvarez Falcón

- Cadena Abierta

$$E = 0.63 - \left(\frac{0.32^2}{0.80} \right)$$

$$E = 0.50$$

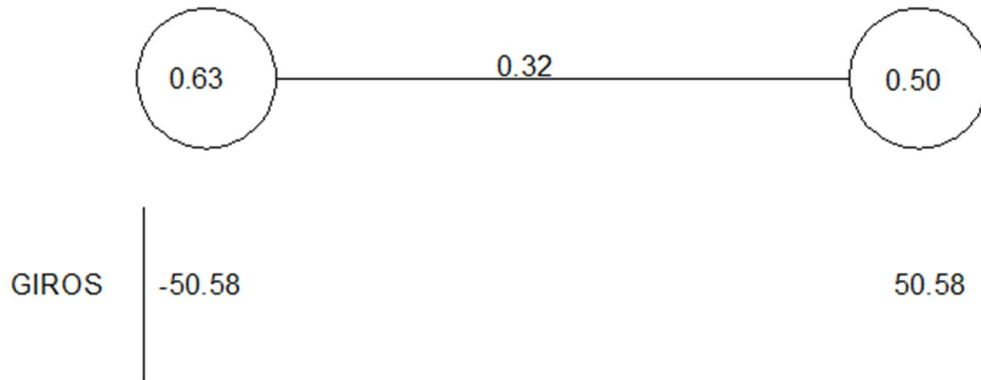


Figura 27: Giros finales que actúan en los nudos del tanque séptico
Fuente: Franklin Álvarez Falcón

CÁLCULO DE MOMENTOS (ECUACIÓN DE MANNEY)

$$m = m_f * k\phi * a\phi'$$

$$m = -30.82 + (0.63 * 50.58) + (0.32 * 50.58)$$

$$m = 17.23 \text{ ton} - m$$

$$m' = m'_f + k'\phi + a\phi$$

$$m' = 30.82 + [0.63 * (-50.58)] + [0.32 * (-50.58)]$$

$$m' = -17.23 \text{ ton} - m$$

CÁLCULO DEL MOMENTO MÁXIMO DE TRAMO (LOSA SOLERA)

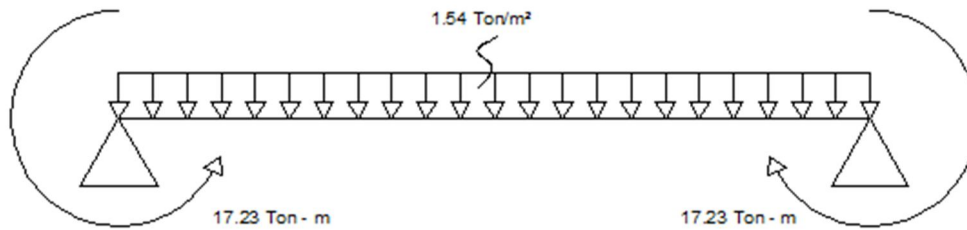


Figura 28: Diagrama de esfuerzos y giros en nudos
Fuente: Franklin Álvarez Falcón

Tabla 35: Cálculo de cortantes finales en estructura

Visos $\left(\frac{q \cdot l}{2}\right)$	5.159	5.159
V hiper $\left(\frac{m_i - m_d}{l}\right)$	0	0
Vt	5.159	5.159

Fuente: Franklin Álvarez Falcón

$$M_{tramo} = \frac{Vt^2}{2q} - m$$

$$M_{tramo} = \frac{5.159^2}{2 * 1.54} - 17.23$$

$$M_{tramo} = -8.59 \text{ ton} - m$$

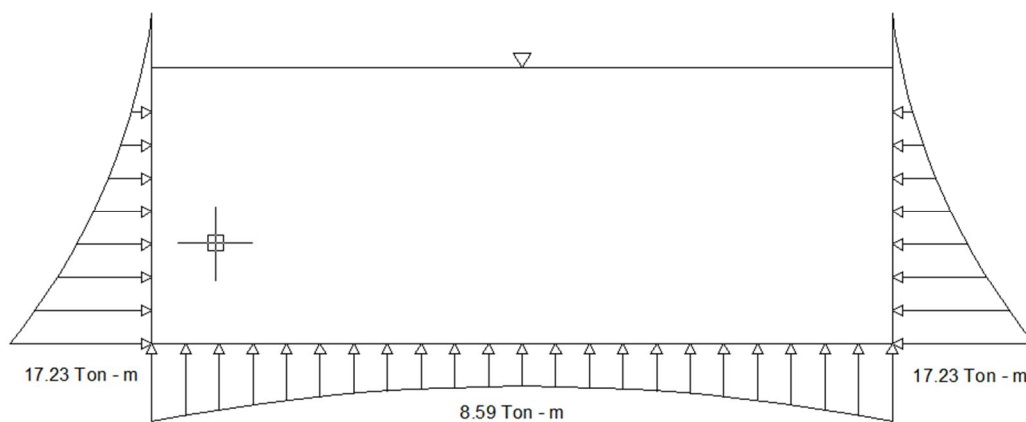


Figura 29: Momentos totales calculados para el tanque séptico
Fuente: Franklin Álvarez Falcón

DISEÑO DE ELEMENTOS

Chequeo a Flexión

Datos:

Mu= 17.23 ton – m

b= 1.00 (ancho de faja)

r= 5cm (recubrimiento)

d= 25cm

h= 30cm

Ø= 0.90 (factor de por flexión)

$$d = \sqrt{\frac{Mu}{\phi * Ru * b}}; Ru = 39.03; \text{para diseño sismico}$$

$$d = \sqrt{\frac{17.23 * 10^5}{0.90 * 39.03 * 100}}$$

$$d = 22.15 \text{ cm}$$

$$d_{cal} < d$$

$$22.15 \text{ cm} < 25 \text{ cm}; \text{Ok}$$

d= 25cm

r= 5cm

h= 30cm

Chequeo a Corte

Datos:

$$V'u = 5.159 \text{ ton}$$

$$f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$$

$$b = 100 \text{ cm}$$

$$r = 5 \text{ cm}$$

$$d = 25 \text{ cm}$$

$$\emptyset = 0.85 \text{ (factor de corte)}$$

$$Vu = \frac{V'u}{\emptyset * b * d}$$

$$Vu = \frac{5.159 * 10^3}{0.85 * 100 * 25}$$

$$Vu = 2.43 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

$$Vu_{adm} = 0.53\sqrt{f'c}$$

$$Vu_{adm} = 0.53\sqrt{210}$$

$$Vu_{adm} = 7.68 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

$$Vu < Vu_{adm}$$

$$2.43 < 7.68 \text{ Ok}$$

Cálculo de la Armadura

$$f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$$

$$b = 100 \text{ cm}$$

$$d = 25 \text{ cm}$$

$$r = 5 \text{ cm}$$

$$M_u = 17.23 \text{ ton} - \text{m}$$

$$A_s = \frac{M_u}{\phi * f_y * J_u * d}$$

$$A_s = \frac{17.23 * 10^5}{0.90 * 4200 * 0.90 * 25}$$

$$A_s = 20.26 \text{ cm}^2$$

$$K = \frac{M_u}{f'_c * b * d^2}$$

$$K = \frac{17.23 * 10^5 \text{ Kg} - \text{cm}}{210 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} * 100 \text{ cm} * (25 \text{ cm})^2}$$

$$K = 0.131$$

$$P = K \left(\frac{f'_c}{f_y} \right)$$

$$P = 0.131 \left(\frac{210}{4200} \right)$$

$$P = 0.00655$$

$$A_s = P * b * d$$

$$A_s = 0.00655 * 100 * 25$$

$$A_s = 16.38 \text{ cm}^2$$

$$P_{min} = \frac{14}{f_y}$$

$$P_{min} = \frac{14}{4200}$$

$$P_{min} = 0.00333$$

$$P_{max} = 0.5 * p_b$$

$$P_{max} = 0.0106$$

$P_{max} \leq p < p_{min}$ NO CUMPLE

$$A_s = P * b * d$$

$$A_s = 0.00333 * 100 * 25$$

$$A_s = 8.33 \text{ cm}^2$$

Tenemos 1 Ø 12mm @ 20 cm para colocar en toda la estructura de los tanques que se vayan a construir en horizontal y vertical.

Los planos estructurales se encuentran indicados en el anexo Planos del presente estudio.

FASE V

REALIZAR EL ANÁLISIS PRESUPUESTARIO Y ECONÓMICO DE LA OBRA.

PRESUPUESTO

Tabla 36: Presupuesto y Análisis de Precios Unitarios de la Obra

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL					
NOMBRE DEL PROPONENTE:		G.A.D. Parroquial San José de Poaló			HOJA 01 DE 01
OBRA:		Alcantarillado Sanitario y Planta de Tratamiento Comunidad Censo - Poaló			
SECTOR:		Parroquia San José de Poaló - Cantón Pillaro			
PRESUPUESTO DE OBRA					
RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL
1	Replanteo y nivelacion con equipo topográfico	m	2,988.79	0.95	2,848.08
2	Excavación zanja a máquina hasta 2.00 m (suelo sin clasificar)	m3	37.68	3.11	116.99
3	Excavación zanja a máquina hasta 2.01 a 5.00m (suelo sin clasificar)	m3	13,677.66	8.63	118,097.80
4	Pozo de revisión h=0.80m a 2.00m incluye cerco y tapa de HF	u	5.00	465.87	2,329.33
5	Pozo de revisión h=2.01m a 5.00m incluye cerco y tapa de HF	u	98.00	840.79	82,397.26
6	Suministro e instalación de tubo PVC e/c; D= 200mm	m	2,939.97	21.88	64,313.09
7	Relleno compactado con suelo natural	m3	12,995.81	5.00	65,031.04
8	Replanteo y nivelación de proyecto	m2	1,885.23	0.32	594.98
9	Excavación manual en suelo sin clasificar	m3	204.57	11.87	2,427.86
10	Empedrado	m2	63.56	18.20	1,156.64
11	Cama de arena	m2	63.56	21.85	1,388.89
12	Acero de Refuerzo	Kg	9,721.93	1.48	14,429.29
13	Hormigón simple fc=210 kg/cm2	m3	9.53	152.54	1,454.30
14	Losa alivianada e=20 cm	m2	52.40	22.83	1,196.19
15	Losa alivianada e=15 cm	m2	11.16	22.47	250.73
16	Enlucido Interior - Exterior	m2	381.35	8.19	3,122.59
17	Suministro e instalación tubo PVC D= 200mm	m	60.00	21.04	1,262.19
18	Filtro de grava	m3	1.96	80.85	158.74
19	Pintura (Dos Manos)	m2	381.35	7.27	2,771.14
20	Accesorios para planta de tratamiento	Gbl	2.00	3,922.87	7,845.73
21	Relleno y compactado en capas e=20cm	m3	45.34	10.96	496.83
22	Cerramiento	Glb	1.00	716.04	716.04
23					-
24					-
25					-
			SUMA TOTAL:		374,405.73
			IVA 12%		44,928.69
			TOTAL:		419,334.42
SON: CUATROCIENTOS DIEZ Y NUEVE MIL TRESCIENTOS TREINTA Y CUATRO CON 42/100 DOLARES INCLUIDO IVA					
Ambato, Marzo del 2013					
Egdo. Franklin Álvarez					

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

NOMBRE DEL PROPONENTE: G.A.D. Parroquial San José de Poaló

FORMULARIO 2

OBRA: Alcantarillado Sanitario y Planta de Tratamiento Comunidad Censo - Poal

HOJA 1

SECTOR: Parroquia San José de Poaló - Cantón Pillaro

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Replanteo y nivelacion con equipo topográfico

UNIDAD: m

DETALLE: Estación Total

RENDIMIENTO: 80.00 u/hora

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta manual 5% M.O.	1.000	11.200	11.200	0.013	0.01
Estacion Total					0.14

SUBTOTAL M

0.15

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HORA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*D
E.O. C2 Topografo	1.000	3.020	3.020	0.013	0.04
E.O. E1 Ayudante	3.000	2.780	8.340	0.013	0.10

SUBTOTAL N

0.14

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
Tiras de eucalipto 2.50 x 2.50 x 250	u	0.10	0.90	0.09
Clavos de 2 1/2"	kg	0.05	2.10	0.11
Estacas	u	0.50	0.20	0.10
Pintura spray roja/negra	lata	0.10	2.10	0.21

SUBTOTAL O

0.51

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B

SUBTOTAL P

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0.79
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	0.16
OTROS INDIRECTOS	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	0.95
VALOR OFERTADO	0.95

Ambato, Marzo del 2013

Egdo. Franklin Álvarez

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

NOMBRE DEL PROPONENTE: G.A.D. Parroquial San José de Poaló
OBRA: Alcantarillado Sanitario y Planta de Tratamiento Comunidad Censo - Poa
SECTOR: Parroquia San José de Poaló - Cantón Pillaro

FORMULARIO 2
 HOJA 2

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Excavación zanja a máquina hasta 2.00 m (suelo sin clasificar)

UNIDAD: m³

DETALLE: Con retroexcavadora

RENDIMIENTO: 16.00 u/hora

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta manual 5% M.O. Retroexcavadora	0.700	42.000	29.400	0.063	0.04 1.84

SUBTOTAL M

1.88

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HORA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*D
E.O. D2 Albañil	2.000	2.820	5.640	0.063	0.35
E.O. E1 Peón	1.000	2.780	2.780	0.063	0.17
E.O. C1 Operador (G-1)	1.000	3.020	3.020	0.063	0.19

SUBTOTAL N

0.71

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B

SUBTOTAL O

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B

SUBTOTAL P

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2.59
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	0.52
OTROS INDIRECTOS	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	3.11
VALOR OFERTADO	3.11

Ambato, Marzo del 2013

Egdo. Franklin Álvarez

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

NOMBRE DEL PROPONENTE: G.A.D. Parroquial San José de Poaló
OBRA: Alcantarillado Sanitario y Planta de Tratamiento Comunidad Censo - Poal
SECTOR: Parroquia San José de Poaló - Cantón Pillaro

FORMULARIO 2
 HOJA 3

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Excavación zanja a máquina hasta 2.01 a 5.00m (suelo sin clasificar)

UNIDAD: m³

DETALLE: Con retroexcavadora

RENDIMIENTO: 12.00 u/hora

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta manual 5% M.O. Retroexcavadora	0.700	42.000	29.400	0.083	0.05 2.45

SUBTOTAL M 2.50

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HORA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*D
E.O. D2 Albañil	2.000	2.820	5.640	0.083	0.47
E.O. E1 Peón	1.000	2.780	2.780	0.083	0.23
E.O. C1 Operador (G-1)	1.000	3.020	3.020	0.083	0.25

SUBTOTAL N 0.95

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
Tabla de encofrado de 20cm.	u	0.870	1.790	1.557
Pingos	ml	1.000	1.340	1.340
Clavos de 2 1/2"	Kg	0.400	2.120	0.848

SUBTOTAL O 3.75

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B

SUBTOTAL P

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	7.20
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	1.44
OTROS INDIRECTOS	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	8.63
VALOR OFERTADO	8.63

Ambato, Marzo del 2013

Egdo. Franklin Álvarez

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

NOMBRE DEL PROPONENTE: G.A.D. Parroquial San José de Poaló
OBRA: Alcantarillado Sanitario y Planta de Tratamiento Comunidad Censo - Poa
SECTOR: Parroquia San José de Poaló - Cantón Pillaro

FORMULARIO 2
 HOJA 4

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Pozo de revisión h=0.80m a 2.00m incluye cerco y tapa de HF

UNIDAD: u

DETALLE:

RENDIMIENTO: 0.12 u/hora

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta manual 5% M.O. Concretera	1.000	3.400	3.400	8.333	28.33

SUBTOTAL M

33.99

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HORA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*D
E.O. C2 Maestro de Obra	0.800	2.940	2.352	8.333	19.60
E.O. D2 Albañil	3.000	2.820	8.460	8.333	70.50
E.O. E1 Peón	1.000	2.780	2.780	8.333	23.17

SUBTOTAL N

113.27

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
Cemento portland	kg	385.000	0.147	56.60
Arena	m3	0.740	10.200	7.55
Ripio triturado	m3	0.860	12.100	10.41
Agua	m3	0.230	1.000	0.23
Piedra bola	m3	0.330	11.150	3.68
Ladrillo tipo jaboncillo	u	180.000	0.300	54.00
Hierro fy=4200 kg/cm2 D=10mm - 16mm	kg	14.000	1.200	16.80
Tapas de Pozo HF D=24"	u	1.000	85.000	85.00
Encofrado de muro circular	Día	5.000	1.340	6.70

SUBTOTAL O

240.96

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B

SUBTOTAL P

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	388.22
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	77.64
OTROS INDIRECTOS	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	465.87
VALOR OFERTADO	465.87

Ambato, Marzo del 2013

Egdo. Franklin Álvarez

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

NOMBRE DEL PROPONENTE: G.A.D. Parroquial San José de Poaló
OBRA: Alcantarillado Sanitario y Planta de Tratamiento Comunidad Censo - Poa
SECTOR: Parroquia San José de Poaló - Cantón Pillaro

FORMULARIO 2
 HOJA 5

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Pozo de revisión h=2.01m a 5.00m incluye cerco y tapa de HF

UNIDAD: u

DETALLE:

RENDIMIENTO: 0.05 u/hora

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta manual 5% M.O. Concretera	1.000	3.400	3.400	20.000	13.59 68.00

SUBTOTAL M

81.59

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HORA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*D
E.O. C2 Maestro de Obra	0.800	2.940	2.352	20.000	47.04
E.O. D2 Albañil	3.000	2.820	8.460	20.000	169.20
E.O. E1 Peón	1.000	2.780	2.780	20.000	55.60

SUBTOTAL N

271.84

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
Cemento portland	kg	450.000	0.147	66.15
Arena	m3	1.130	10.200	11.53
Ripio triturado	m3	0.860	12.100	10.41
Agua	m3	0.280	1.000	0.28
Piedra bola	m3	0.220	11.150	2.45
Ladrillo tipo jaboncillo	u	540.000	0.300	162.00
Hierro fy=4200 kg/cm2 D=10mm - 16mm	kg	2.260	1.200	2.71
Tapas de Pozo HF D=24"	u	1.000	85.000	85.00
Encofrado de muro circular	Día	5.000	1.340	6.70

SUBTOTAL O

347.23

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B

SUBTOTAL P

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	700.66
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	140.13
OTROS INDIRECTOS	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	840.79
VALOR OFERTADO	840.79

Ambato, Marzo del 2013

Egdo. Franklin Álvarez

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

NOMBRE DEL PROPONENTE: G.A.D. Parroquial San José de Poaló
OBRA: Alcantarillado Sanitario y Planta de Tratamiento Comunidad Censo - Poa
SECTOR: Parroquia San José de Poaló - Cantón Pillaro

FORMULARIO 2
 HOJA 6

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Relleno compactado con suelo natural

UNIDAD: m³

DETALLE:

RENDIMIENTO: 5.00 u/hora

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta manual 5% M.O.					0.15
Compactador	1.000	3.400	3.400	0.200	0.68

SUBTOTAL M 0.83

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HORA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*D
E.O. C2 Maestro de Obra	0.200	2.940	0.588	0.200	0.12
E.O. D2 Albañil	4.000	2.820	11.280	0.200	2.26
E.O. E1 Peón	1.000	2.780	2.780	0.200	0.56

SUBTOTAL N 2.94

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
Agua	m ³	0.400	1.000	0.40

SUBTOTAL O 0.40

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B

SUBTOTAL P

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	4.17
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	0.83
OTROS INDIRECTOS	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	5.00
VALOR OFERTADO	5.00

Ambato, Marzo del 2013

Egdo. Franklin Álvarez

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

NOMBRE DEL PROPONENTE: G.A.D. Parroquial San José de Poaló
OBRA: Alcantarillado Sanitario y Planta de Tratamiento Comunidad Censo - Poal
SECTOR: Parroquia San José de Poaló - Cantón Pillaro

FORMULARIO 2
 HOJA 7

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Suministro e instalación de tubo PVC e/c; D= 200mm

UNIDAD: m

DETALLE:

RENDIMIENTO: 7.60 u/hora

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta manual 5% M.O.					0.07

SUBTOTAL M

0.07

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HORA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*D
E.O. C2 Maestro de Obra	1.000	2.940	2.940	0.132	0.39
E.O. D2 Plomero	1.000	2.820	2.820	0.132	0.37
E.O. E1 Peón	2.000	2.780	5.560	0.132	0.73

SUBTOTAL N

1.49

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
Tubería PVC Novaport D=200mm, 6m	u	0.167	98.560	16.46
Polipega	gal	0.003	43.430	0.13
Polilimpia	gal	0.003	25.290	0.08

SUBTOTAL O

16.67

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B

SUBTOTAL P

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	18.23
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	3.65
OTROS INDIRECTOS	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	21.88
VALOR OFERTADO	21.88

Ambato, Marzo del 2013

Egdo. Franklin Álvarez

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

NOMBRE DEL PROPONENTE: G.A.D. Parroquial San José de Poaló
OBRA: Alcantarillado Sanitario y Planta de Tratamiento Comunidad Censo - Poa
SECTOR: Parroquia San José de Poaló - Cantón Pillaro

FORMULARIO 2
 HOJA 8

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Replanteo y nivelación de proyecto

UNIDAD: m2

DETALLE:

RENDIMIENTO: 50.00 u/hora

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta manual 5% M.O. Equipo de Topografía	0.060	12.500	0.750	0.020	0.01 0.02
SUBTOTAL M					0.03

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HORA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*D
E.O. C2 Topografo	1.000	3.020	3.020	0.020	0.06
E.O. E1 Ayudante	1.000	2.780	2.780	0.020	0.06
SUBTOTAL N					0.12

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
Tiras de eucalipto 2.50x2x250 cm	u	0.120	0.900	0.11
Pintura esmalte roja	gal	0.001	13.660	0.01
SUBTOTAL O				0.12

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0.26
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	0.05
OTROS INDIRECTOS	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	0.32
VALOR OFERTADO	0.32

Ambato, Marzo del 2013

Egdo. Franklin Álvarez

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

NOMBRE DEL PROPONENTE: G.A.D. Parroquial San José de Poaló
OBRA: Alcantarillado Sanitario y Planta de Tratamiento Comunidad Censo - Poal
SECTOR: Parroquia San José de Poaló - Cantón Pillaro

FORMULARIO 2
 HOJA 9

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Excavación manual en suelo sin clasificar

UNIDAD: m³

DETALLE:

RENDIMIENTO: 3.00 u/hora

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta manual 5% M.O.					0.24

SUBTOTAL M

0.24

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HORA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*D
E.O. C2 Maestro de Obra	1.000	2.940	2.940	0.333	0.98
E.O. D2 Albañil	3.000	2.820	8.460	0.333	2.82
E.O. E1 Peón	1.000	2.780	2.780	0.333	0.93

SUBTOTAL N

4.73

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
Tabla de eucalipto de 0.20 m	u	2.000	1.790	3.58
Puntales de eucalipto	u	1.000	1.340	1.34

SUBTOTAL O

4.92

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B

SUBTOTAL P

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	9.89
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	1.98
OTROS INDIRECTOS	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	11.87
VALOR OFERTADO	11.87

Ambato, Marzo del 2013

Egdo. Franklin Álvarez

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

NOMBRE DEL PROPONENTE: G.A.D. Parroquial San José de Poaló
OBRA: Alcantarillado Sanitario y Planta de Tratamiento Comunidad Censo - Poa
SECTOR: Parroquia San José de Poaló - Cantón Pillaro

FORMULARIO 2
 HOJA 10

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Empedrado

UNIDAD: m²

DETALLE:

RENDIMIENTO: 4.00 u/hora

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta manual 5% M.O.					0.11

SUBTOTAL M 0.11

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HORA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*D
E.O. C2 Maestro de Obra	1.000	2.940	2.940	0.250	0.74
E.O. D2 Albañil	1.000	2.820	2.820	0.250	0.71
E.O. E1 Peón	1.000	2.780	2.780	0.250	0.70

SUBTOTAL N 2.15

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
Areana	m ³	0.500	10.200	5.10
Piedra Bola	m ³	0.700	11.150	7.81

SUBTOTAL O 12.91

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B

SUBTOTAL P

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	15.17
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	3.03
OTROS INDIRECTOS	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	18.20
VALOR OFERTADO	18.20

Ambato, Marzo del 2013

Egdo. Franklin Álvarez

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

NOMBRE DEL PROPONENTE: G.A.D. Parroquial San José de Poaló
OBRA: Alcantarillado Sanitario y Planta de Tratamiento Comunidad Censo - Poal
SECTOR: Parroquia San José de Poaló - Cantón Pillaro

FORMULARIO 2
 HOJA 11

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Cama de arena

UNIDAD: m2

DETALLE:

RENDIMIENTO: 1.50 u/hora

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta manual 5% M.O.					0.28

SUBTOTAL M 0.28

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HORA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*D
E.O. C2 Maestro de Obra	1.000	2.940	2.940	0.667	1.96
E.O. D2 Albañil	1.000	2.820	2.820	0.667	1.88
E.O. E1 Peón	1.000	2.780	2.780	0.667	1.85

SUBTOTAL N 5.69

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
Arena	m3	1.200	10.200	12.24

SUBTOTAL O 12.24

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B

SUBTOTAL P

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	18.21
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	3.64
OTROS INDIRECTOS	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	21.85
VALOR OFERTADO	21.85

Ambato, Marzo del 2013

Egdo. Franklin Álvarez

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

NOMBRE DEL PROPONENTE: G.A.D. Parroquial San José de Poaló
OBRA: Alcantarillado Sanitario y Planta de Tratamiento Comunidad Censo - Poa
SECTOR: Parroquia San José de Poaló - Cantón Pillaro
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

FORMULARIO 2
 HOJA 12

RUBRO: Acero de Refuerzo

UNIDAD: Kg

DETALLE:

RENDIMIENTO: 60.00 u/hora

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta manual 5% M.O. Cizalla	1	0.53	0.53	0.017	0.01 0.01
SUBTOTAL M					0.02

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HORA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*D
E.O. C2 Maestro de Obra	0.500	2.940	1.470	0.017	0.02
E.O. D2 Fierro	1.000	2.820	2.820	0.017	0.05
E.O. E1 Peón	2.000	2.780	5.560	0.017	0.09
SUBTOTAL N					0.16

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
Acero de refuerzo	kg	1.100	0.900	0.99
Alambre negro recocido N° 18	kg	0.050	1.300	0.07
SUBTOTAL O				1.06

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.24
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	0.25
OTROS INDIRECTOS	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	1.48
VALOR OFERTADO	1.48

Ambato, Marzo del 2013

Egdo. Franklin Álvarez

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

NOMBRE DEL PROPONENTE: G.A.D. Parroquial San José de Poaló
OBRA: Alcantarillado Sanitario y Planta de Tratamiento Comunidad Censo - Poal
SECTOR: Parroquia San José de Poaló - Cantón Pillaro

FORMULARIO 2
 HOJA 13

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Hormigón simple $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$

UNIDAD: m³

DETALLE:

RENDIMIENTO: 3.60 u/hora

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta manual 5% M.O.					0.51
Concreteira	1.000	3.400	3.400	0.278	0.94
Vibrador	1.000	2.130	2.130	0.278	0.59

SUBTOTAL M

2.05

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HORA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*D
E.O. C2 Maestro de Obra	1.000	2.940	2.940	0.278	0.82
E.O. D2 Albañil	8.000	2.820	22.560	0.278	6.27
E.O. E1 Peón	4.000	2.780	11.120	0.278	3.09

SUBTOTAL N

10.18

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
Cemento Portland	kg	350.000	0.147	51.45
Arena	m ³	0.450	10.200	4.59
Ripio Triturado	m ³	0.750	12.100	9.08
Agua	m ³	0.250	1.000	0.25
Tabla dura de encofrado de 0.20 m	u	10.000	1.790	17.90
Tiras de eucalipto de 25x2.00x250 cm	u	10.000	0.900	9.00
Puntales de eucalipto 3x0.30	u	10.000	1.120	11.20
Clavos	kg	1.000	2.130	2.13
Aditivo	kg	0.200	1.350	0.27
Alambre de amarre galvanizado N°18	kg	5.000	2.500	12.500

SUBTOTAL O

118.37

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B

SUBTOTAL P

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	130.59
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	26.12
OTROS INDIRECTOS	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	156.71
VALOR OFERTADO	156.71

Ambato, Marzo del 2013

Egdo. Franklin Álvarez

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

NOMBRE DEL PROPONENTE: G.A.D. Parroquial San José de Poaló
OBRA: Alcantarillado Sanitario y Planta de Tratamiento Comunidad Censo - Poa
SECTOR: Parroquia San José de Poaló - Cantón Pillaro

FORMULARIO 2
 HOJA 14

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Losa alivianada e=20 cm

UNIDAD: m²

DETALLE:

RENDIMIENTO: 12.00 u/hora

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta manual 5% M.O.					0.15
Concreteira	1.000	3.400	3.400	0.083	0.28
Vibrador	1.000	2.130	2.130	0.083	0.18

SUBTOTAL M 0.61

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HORA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*D
E.O. C2 Maestro de Obra	1.000	2.940	2.940	0.083	0.25
E.O. D2 Albañil	8.000	2.820	22.560	0.083	1.88
E.O. E1 Peón	4.000	2.780	11.120	0.083	0.93

SUBTOTAL N 3.06

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
Cemento Portland	kg	37.500	0.147	5.51
Arena	m ³	0.080	10.200	0.82
Ripio Triturado	m ³	0.090	12.100	1.09
Agua	m ³	0.030	1.000	0.03
Tabla dura de encofrado de 0.20 m	u	0.300	1.790	0.54
Tiras de eucalipto de 25x2.00x250 cm	u	1.300	0.900	1.17
Puntales de eucalipto 3x0.30	u	2.600	1.120	2.91
Clavos	kg	0.100	2.130	0.21
Aditivo	kg	0.200	1.350	0.27
Bloque liviano 20x20x40	u	8.000	0.350	2.80

SUBTOTAL O 15.35

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B

SUBTOTAL P

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	19.02
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	3.80
OTROS INDIRECTOS	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	22.83
VALOR OFERTADO	22.83

Ambato, Marzo del 2013

Egdo. Franklin Álvarez

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

NOMBRE DEL PROPONENTE: G.A.D. Parroquial San José de Poaló
OBRA: Alcantarillado Sanitario y Planta de Tratamiento Comunidad Censo - Poal
SECTOR: Parroquia San José de Poaló - Cantón Pillaro

FORMULARIO 2
 HOJA 15

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Losa alivianada e=15 cm

UNIDAD: m²

DETALLE:

RENDIMIENTO: 12.00 u/hora

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta manual 5% M.O.	1.000	3.400	3.400	0.083	0.15
Concreteira	1.000	2.130	2.130	0.083	0.28
Vibrador	1.000	2.130	2.130	0.083	0.18

SUBTOTAL M 0.61

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HORA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*D
E.O. C2 Maestro de Obra	1.000	2.940	2.940	0.083	0.25
E.O. D2 Albañil	8.000	2.820	22.560	0.083	1.88
E.O. E1 Peón	4.000	2.780	11.120	0.083	0.93

SUBTOTAL N 3.06

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
Cemento Portland	kg	33.000	0.147	4.85
Arena	m ³	0.080	10.200	0.82
Ripio Triturado	m ³	0.120	12.100	1.45
Agua	m ³	0.030	1.000	0.03
Tabla dura de encofrado de 0.20 m	u	0.300	1.790	0.54
Tiras de eucalipto de 25x2.00x250 cm	u	1.300	0.900	1.17
Puntales de eucalipto 3x0.30	u	2.600	1.120	2.91
Clavos	kg	0.100	2.130	0.21
Aditivo	kg	0.200	1.350	0.27
Bloque liviano 15x20x40	u	8.000	0.350	2.80

SUBTOTAL O 15.05

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B

SUBTOTAL P

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	18.72
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	3.74
OTROS INDIRECTOS	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	22.47
VALOR OFERTADO	22.47

Ambato, Marzo del 2013

Egdo. Franklin Álvarez

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

NOMBRE DEL PROPONENTE: G.A.D. Parroquial San José de Poaló
OBRA: Alcantarillado Sanitario y Planta de Tratamiento Comunidad Censo - Poa
SECTOR: Parroquia San José de Poaló - Cantón Pillaro

FORMULARIO 2
 HOJA 16

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Enlucido Interior - Exterior

UNIDAD: m²

DETALLE:

RENDIMIENTO: 20.00 u/hora

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta manual 5% M.O.					0.03

SUBTOTAL M

0.03

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HORA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*D
E.O. C2 Maestro de Obra	1.000	2.940	2.940	0.050	0.15
E.O. D2 Albañil	2.000	2.820	5.640	0.050	0.28
E.O. E1 Peón	1.000	2.780	2.780	0.050	0.14

SUBTOTAL N

0.57

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
Cemento Portland	kg	12.500	0.147	1.84
Arena	m ³	0.025	10.200	0.26
Agua	m ³	0.020	1.000	0.02
Clavos	kg	0.250	2.130	0.53
Tabla dura de encofrado de 0.20 m	u	2.000	1.790	3.58

SUBTOTAL O

6.23

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B

SUBTOTAL P

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	6.82
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	1.36
OTROS INDIRECTOS	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	8.19
VALOR OFERTADO	8.19

Ambato, Marzo del 2013

Egdo. Franklin Álvarez

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

NOMBRE DEL PROPONENTE: G.A.D. Parroquial San José de Poaló
OBRA: Alcantarillado Sanitario y Planta de Tratamiento Comunidad Censo - Poal
SECTOR: Parroquia San José de Poaló - Cantón Pillaro

FORMULARIO 2
 HOJA 17

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Accesorios para planta de tratamiento **UNIDAD:** Gbl
DETALLE: **RENDIMIENTO:** 0.08 u/hora

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta manual 5% M.O.					7.08
SUBTOTAL M					7.08

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HORA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*D
E.O. C2 Maestro de Obra	1.000	2.940	2.940	12.500	36.75
E.O. D2 Plomero	1.000	2.820	2.820	12.500	35.25
E.O. E1 Ayudante	2.000	2.780	5.560	12.500	69.50
SUBTOTAL N					141.50

MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
Rejilla de Acero D=150mm	u	1.000	136.400	136.40
Llave de paso 160mm HF y Accesorios	u	3.000	720.000	2,160.00
Codo 160mm x 90 PVC	u	12.000	44.250	531.00
Tee 160mm PVC	u	11.000	12.430	136.73
Polipega	gln	1.000	43.430	43.43
Codo 160mm x 45 PVC	u	2.000	20.160	40.32
Cruces 160mm PVC	u	2.000	22.330	44.66
Yee 160mm PVC	u	2.000	13.970	27.94
SUBTOTAL O				3,120.48

TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3269.06
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	653.81
OTROS INDIRECTOS	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	3922.87
VALOR OFERTADO	3922.87

Ambato, Marzo del 2013

Egdo. Franklin Álvarez

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

NOMBRE DEL PROPONENTE: G.A.D. Parroquial San José de Poaló

FORMULARIO 2

OBRA: Alcantarillado Sanitario y Planta de Tratamiento Comunidad Censo - Poa

HOJA 18

SECTOR: Parroquia San José de Poaló - Cantón Pillaro

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Suministro e instalación tubo PVC D= 200mm

UNIDAD: m

DETALLE:

RENDIMIENTO: 4.00 u/hora

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta manual 5% M.O.					0.14

SUBTOTAL M

0.14

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HORA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*D
E.O. C2 Maestro de Obra	1.000	2.940	2.940	0.250	0.74
E.O. D2 Plomero	1.000	2.820	2.820	0.250	0.71
E.O. E1 Ayudante	2.000	2.780	5.560	0.250	1.39

SUBTOTAL N

2.84

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
Tubo PVC 200mm x 6m	u	0.150	83.960	12.59
Polipega	gln	0.045	43.430	1.95

SUBTOTAL O

14.55

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B

SUBTOTAL P

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	17.53
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	3.51
OTROS INDIRECTOS	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	21.04
VALOR OFERTADO	21.04

Ambato, Marzo del 2013

Egdo. Franklin Álvarez

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

NOMBRE DEL PROPONENTE: G.A.D. Parroquial San José de Poaló
OBRA: Alcantarillado Sanitario y Planta de Tratamiento Comunidad Censo - Poal
SECTOR: Parroquia San José de Poaló - Cantón Pillaro

FORMULARIO 2
 HOJA 19

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Filtro de grava

UNIDAD: m³

DETALLE:

RENDIMIENTO: 1.60 u/hora

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta manual 5% M.O.					0.44

SUBTOTAL M

0.44

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HORA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*D
E.O. C2 Maestro de Obra	1.000	2.940	2.940	0.625	1.84
E.O. D2 Albañil	2.000	2.820	5.640	0.625	3.53
E.O. E1 Peón	2.000	2.780	5.560	0.625	3.48

SUBTOTAL N

8.85

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
Grava tamizada de 19 - 38mm	m ³	1.200	12.100	14.52
Grava tamizada de 6.4 - 12.70mm	m ³	1.200	12.100	14.52
Grava tamizada de 2.4 - 4.8mm	m ³	1.200	12.100	14.52
Grava tamizada de 1.4 - 2.0mm	m ³	1.200	12.100	14.52

SUBTOTAL O

58.08

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B

SUBTOTAL P

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	67.37
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	13.47
OTROS INDIRECTOS	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	80.85
VALOR OFERTADO	80.85

Ambato, Marzo del 2013

Egdo. Franklin Álvarez

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

NOMBRE DEL PROPONENTE: G.A.D. Parroquial San José de Poaló
OBRA: Alcantarillado Sanitario y Planta de Tratamiento Comunidad Censo - Poa
SECTOR: Parroquia San José de Poaló - Cantón Pillaro

FORMULARIO 2
 HOJA 20

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Pintura (Dos Manos)

UNIDAD: m²

DETALLE:

RENDIMIENTO: 2.00 u/hora

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta manual 5% M.O.					0.21

SUBTOTAL M 0.21

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HORA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*D
E.O. C2 Maestro de Obra	1.000	2.940	2.940	0.500	1.47
E.O. D2 Pintor	1.000	2.820	2.820	0.500	1.41
E.O. E1 Ayudante	1.000	2.780	2.780	0.500	1.39

SUBTOTAL N 4.27

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
Pintura de caucho	gln	0.080	8.400	0.67
Thiñer comercial	gln	0.140	6.200	0.87
Lija de madera	hoja	0.040	0.800	0.03

SUBTOTAL O 1.57

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B

SUBTOTAL P

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	6.06
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	1.21
OTROS INDIRECTOS	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	7.27
VALOR OFERTADO	7.27

Ambato, Marzo del 2013

Egdo. Franklin Álvarez

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

NOMBRE DEL PROPONENTE: G.A.D. Parroquial San José de Poaló
OBRA: Alcantarillado Sanitario y Planta de Tratamiento Comunidad Censo - Poal
SECTOR: Parroquia San José de Poaló - Cantón Pillaro

FORMULARIO 2
 HOJA 21

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Relleno y compactado en capas e=20cm

UNIDAD: m³

DETALLE:

RENDIMIENTO: 2.00 u/hora

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta manual 5% M.O. Compactador	1.000	3.400	3.400	0.500	1.70

SUBTOTAL M

2.05

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HORA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*D
E.O. C2 Maestro de Obra	1.000	2.940	2.940	0.500	1.47
E.O. D2 Albañil	1.000	2.820	2.820	0.500	1.41
E.O. E1 Peón	3.000	2.780	8.340	0.500	4.17

SUBTOTAL N

7.05

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
Agua	m ³	0.030	1.000	0.03

SUBTOTAL O

0.03

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B

SUBTOTAL P

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	9.13
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	1.83
OTROS INDIRECTOS	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	10.96
VALOR OFERTADO	10.96

Ambato, Marzo del 2013

Egdo. Franklin Álvarez

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

NOMBRE DEL PROPONENTE: G.A.D. Parroquial San José de Poaló
OBRA: Alcantarillado Sanitario y Planta de Tratamiento Comunidad Censo - Poa
SECTOR: Parroquia San José de Poaló - Cantón Pillaro

FORMULARIO 2
 HOJA 22

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Cerramiento

UNIDAD: Gib

DETALLE:

RENDIMIENTO: 2.00 u/hora

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta manual 5% M.O.					0.35

SUBTOTAL M

0.35

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HORA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*D
E.O. C2 Maestro de Obra	1.000	2.940	2.940	0.500	1.47
E.O. D2 Soldador	2.000	2.820	5.640	0.500	2.82
E.O. E1 Ayudante	2.000	2.780	5.560	0.500	2.78

SUBTOTAL N

7.07

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
		A	B	C=A*B
Tubo galvanizado 4" - 6m	m	1.000	65.200	65.20
Tubo galvanizado 2" - 6m	m	11.000	31.280	344.08
Alambre de puas 500m	rollo	2.000	35.000	70.00
Puerta	u	1.000	110.000	110.00

SUBTOTAL O

589.28

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B

SUBTOTAL P

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	596.70
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	119.34
OTROS INDIRECTOS	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	716.04
VALOR OFERTADO	716.04

Ambato, Marzo del 2013

Egdo. Franklin Álvarez

Fuente: Franklin Álvarez Falcón

Tabla 37: Cronograma Valorado de Trabajos

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

NOMBRE DEL PROPONENTE: G.A.D. Parroquial San José de Poaló
OBRA: Alcantarillado Sanitario y Planta de Tratamiento Comunidad Censo - Poaló
SECTOR: Parroquia San José de Poaló - Cantón Pillaro

CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJOS

RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL	TIEMPO EN QUINCENAS												
						QUINCENA 1	QUINCENA 2	QUINCENA 3	QUINCENA 4	QUINCENA 5	QUINCENA 6	QUINCENA 7	QUINCENA 8					
1	Replanteo y nivelación con equipo topográfico	m	2,988.79	0.95	2,848.08	1,424.04	1,424.04											
						0.38%	58.50	58.50										
2	Excavación zanja a máquina hasta 2.00 m (suelo sin clasificar)	m3	37.677	3.105	116.99		0.02%	23,619.56	23,619.56	23,619.56	23,619.56	23,619.56						
							6.31%	6.31%	6.31%	6.31%	6.31%							
3	Excavación zanja a máquina hasta 2.01 a 5.00m (suelo sin clasificar)	m3	13677.66	8.63	118,097.80		1,164.67	1,164.67	1,164.67	1,164.67	1,164.67	1,164.67						
							0.31%	13,732.88	13,732.88	13,732.88	13,732.88	13,732.88	13,732.88					
4	Pozo de revisión h=0.80m a 2.00m incluye cerco y tapa de HF	u	5.00	465.87	2,329.33		3.67%	3.67%	3.67%	3.67%	3.67%	3.67%						
							21,437.70	21,437.70	21,437.70	21,437.70	21,437.70							
5	Pozo de revisión h=2.01m a 5.00m incluye cerco y tapa de HF	u	98.00	840.79	82,397.26		5.73%	5.73%	5.73%	5.73%	5.73%							
							10,838.51	10,838.51	10,838.51	10,838.51	10,838.51	10,838.51						
6	Suministro e instalación de tubo PVC e/c; D= 200mm	m	2939.97	21.88	64,313.09		2.89%	2.89%	2.89%	2.89%	2.89%							
							594.98											
7	Relleno compactado con suelo natural	m3	12995.81	5.00	65,031.04		0.16%	2,427.86										
							0.65%											
8	Replanteo y nivelación de proyecto	m2	1885.23	0.32	594.98				1,156.64									
									0.31%									
9	Excavación manual en suelo sin clasificar	m3	204.57	11.87	2,427.86					1,388.89								
										0.37%								
10	Empedrado	m2	63.56	18.20	1,156.64				7,214.65									
									1.93%									
11	Cama de arena	m2	63.56	21.85	1,388.89					1,454.30								
										0.39%								
12	Acero de Refuerzo	Kg	9721.93	1.48	14,429.29					1,196.19								
										0.32%								
13	Hormigón simple fc=210 kg/cm2	m3	9.53	152.54	1,454.30					250.73								
										0.07%								
14	Losa aliviada e=20 cm	m2	52.40	22.83	1,196.19						3,122.59							
											0.83%							
15	Losa aliviada e= 15 cm	m2	11.16	22.47	250.73					1,262.19								
										0.34%								
16	Enlucido Interior - Exterior	m2	381.35	8.19	3,122.59					79.37								
										0.02%								
17	Suministro e instalación tubo PVC D= 200mm	m	60.00	21.04	1,262.19													
18	Filtro de grava	m3	1.96	80.85	158.74													
19	Pintura (Dos Manos)	m2	381.35	7.27	2,771.14											2,771.14		
																0.74%		
20	Accesorios para planta de tratamiento	Gbl	2.00	3922.87	7,845.73											7,845.73		
																2.10%		
21	Relleno y compactado en capas e=20cm	m3	45.34	10.96	496.83											496.83		
																0.13%		
22	Cerramiento	Glb	1.00	716.04	716.04											358.02		
																358.02		
																0.10%		
																0.10%		
SUMA TOTAL:																		
INVERSIÓN SEMANAL						12,262.55	49,673.49	52,436.96	79,164.61	80,962.05	71,717.77	25,059.22	3,129.16					
PORCENTAJE DE AVANCE SEMANAL						3.28%	13.27%	14.01%	21.14%	21.62%	19.16%	6.69%	0.84%					
INVERSIÓN ACUMULADA						12,262.55	61,936.04	114,373.00	193,537.61	274,499.66	346,217.43	371,276.65	374,405.81					
PORCENTAJE DE AVANCE SEMANAL ACUMULADO						3.28%	16.54%	30.55%	51.69%	73.32%	92.47%	99.16%	100.00%					

Ambato, Marzo del 2013

Egdo. Franklin Álvarez

Elaborado por: Franklin Álvarez Falcón

6.10 ADMINISTRACIÓN

El control y la administración del proyecto están a cargo de la Junta de Aguas del Caserío Censo – Poaló, El GAD Parroquial de San José de Poaló y el GAD Cantonal de Píllaro.

En la actualidad la entidad encargada de los cobros por el abastecimiento de agua potable a los habitantes de la comunidad de Censo – Poaló es la Junta Administradora de Agua Potable del Caserío Censo – Poaló.

6.11 PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN

Análisis Económico Financiero

Análisis Financiero

Este análisis permite realizar una comprobación entre la inversión total del proyecto frente a las utilidades que podría generar para verificar el retorno del capital invertido en el mismo; para este efecto es necesario detallar los gastos que van a incurrir y los ingresos que se van a generar, tal como se detallan a continuación:

Tabla 38: Costo de la Inversión de la obra

COMPONENTES	VALOR \$
Alcantarillado	325,844.69
Planta de Tratamiento	65,255.17
Estudios	3,850.62
SUBTOTAL	394,950.48
IVA (0%)	0.00
TOTAL	394,950.48

Fuente: Franklin Álvarez Falcón

Tabla 39: Costo de la inversión de la obra

RECURSOS HUMANOS				
PERSONAL	CANTIDAD	VALOR \$ MES	% TIEMPO	VALOR \$ AÑO
Jefe de Trabajos	1	450	5%	270
Jornaleros	2	380	25%	2280
Chofer	1	360	5%	216
Recaudador	1	450	5%	270
TOTAL				3036

Fuente: Franklin Álvarez Falcón

Tabla 40: Costo de Insumos Básicos de Trabajo

INSUMOS BÁSICOS				
RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Agua Potable	m3	10	0.40	4.00
Transporte	u	10	2.20	22.00
Combustibles	u	1	30.00	30.00
Comunicación	u	1	8.00	8.00
TOTAL				64.00

Fuente: Franklin Álvarez Falcón

Tabla 41: Costo de Materiales de Obra

MATERIALES				
RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Herbicidas	gal	5	50.00	250.00
Cemento	saco	5	7.80	39.00
Tuberías	m	1	6.10	6.10
Accesorios	u	2	12.00	24.00
TOTAL				319.10

Fuente: Franklin Álvarez Falcón

Tabla 42: Costo de Herramientas de Obra

HERRAMIENTAS					
RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	VIDA UTIL	PRECIO TOTAL
Palas	u	2	12.00	1.00	24.00
Picos	u	2	12.00	0.50	12.00
Carretillas	u	2	34.00	1.00	68.00
Escobas	u	2	2.50	0.25	1.25
Machetes	u	2	4.15	0.25	2.08
Bomba	u	1	45.00	4.00	180.00
TOTAL					287.33

Fuente: Franklin Álvarez Falcón

NOTA: Se prevee que los valores detallados anteriormente sufrirán un incremento anual del 1% debido a la inflación.

Depreciación

$$Dep\ Anual = \frac{Valor\ AC\ fijo\ de\ Inversión}{N^{\circ}\ de\ ños}$$

Activo Fijo= Costo Proyecto calculado

Vida útil= 25 años estimados de proyecto

$$Dep\ Anual = \frac{394,950.48}{25}$$

DEPRECIACIÓN ANUAL = 15,798.02 Dolares

Tabla 43: Resumen de Costos de Operación y Mantenimiento

AÑO	SALARIO	INSUMOS BÁSICOS	MATERIALES	HERRAMIENTAS	DEP. ANUAL	TOTAL SIN DEP.	TOTAL
0	3,036.00	64.00	319.10	287.33	15,798.02	3,706.43	19,504.45
1	3,066.36	64.64	322.29	290.20	15,956.00	3,743.49	19,699.49
2	3,097.02	65.29	325.51	293.10	16,115.56	3,780.92	19,896.48
3	3,127.99	65.94	328.77	296.03	16,276.72	3,818.73	20,095.45
4	3,159.27	66.60	332.06	298.99	16,439.48	3,856.92	20,296.40
5	3,190.87	67.26	335.38	301.98	16,603.88	3,895.49	20,499.37
6	3,222.78	67.94	338.73	305.00	16,769.92	3,934.44	20,704.36
7	3,255.00	68.62	342.12	308.05	16,937.62	3,973.79	20,911.41
8	3,287.55	69.30	345.54	311.13	17,106.99	4,013.53	21,120.52
9	3,320.43	70.00	348.99	314.24	17,278.06	4,053.66	21,331.72
10	3,353.63	70.70	352.48	317.39	17,450.84	4,094.20	21,545.04
11	3,387.17	71.40	356.01	320.56	17,625.35	4,135.14	21,760.49
12	3,421.04	72.12	359.57	323.77	17,801.60	4,176.49	21,978.10
13	3,455.25	72.84	363.17	327.00	17,979.62	4,218.26	22,197.88
14	3,489.80	73.57	366.80	330.27	18,159.42	4,260.44	22,419.86
15	3,524.70	74.30	370.47	333.58	18,341.01	4,303.04	22,644.06
16	3,559.95	75.05	374.17	336.91	18,524.42	4,346.07	22,870.50
17	3,595.55	75.80	377.91	340.28	18,709.67	4,389.54	23,099.20
18	3,631.50	76.55	381.69	343.68	18,896.76	4,433.43	23,330.19
19	3,667.82	77.32	385.51	347.12	19,085.73	4,477.77	23,563.49
20	3,704.50	78.09	389.36	350.59	19,276.59	4,522.54	23,799.13
21	3,741.54	78.87	393.26	354.10	19,469.35	4,567.77	24,037.12
22	3,778.96	79.66	397.19	357.64	19,664.05	4,613.45	24,277.49
23	3,816.75	80.46	401.16	361.21	19,860.69	4,659.58	24,520.27
24	3,854.91	81.26	405.17	364.83	20,059.29	4,706.18	24,765.47
25	3,893.46	82.08	409.22	368.47	20,259.89	4,753.24	25,013.12

Fuente: Franklin Álvarez Falcón

Tabla 44: Ingreso a ser generado por el Proyecto

TASA DE IMPUESTOS POR MEJORAS				
AÑO	COSTO TOTAL	FAMILIAS BENEF	INGRESO NETO	TARIFA BÁSICA
0	19,504.45	128	19,504.45	152.38
1	19,699.49	131	19,992.06	
2	19,896.48	134	20,491.86	
3	20,095.45	137	21,004.16	
4	20,296.40	140	21,529.26	
5	20,499.37	144	22,067.49	
6	20,704.36	148	22,619.18	
7	20,911.41	152	23,184.66	
8	21,120.52	156	23,764.28	
9	21,331.72	160	24,358.39	
10	21,545.04	164	24,967.35	
11	21,760.49	168	25,591.53	
12	21,978.10	172	26,231.32	
13	22,197.88	176	26,887.10	
14	22,419.86	180	27,559.28	
15	22,644.06	185	28,248.26	
16	22,870.50	190	28,954.47	
17	23,099.20	195	29,678.33	
18	23,330.19	200	30,420.29	
19	23,563.49	205	31,180.80	
20	23,799.13	210	31,960.32	
21	24,037.12	215	32,759.33	
22	24,277.49	220	33,578.31	
23	24,520.27	226	34,417.77	
24	24,765.47	232	35,278.21	
25	25,013.12	238	36,160.17	

Fuente: Franklin Álvarez Falcón

$$TARIFA\ BASE = \frac{19,504.45}{128} = 152.38$$

Análisis Económico

Para este análisis se ha procedido a identificar los beneficios implícitos que va a generar el proyecto; determinando aquellos que son susceptibles de ser valorados; esta valoración parte de un proceso de investigación de campo en el cual se ha identificado a la población objetivo, quienes han sabido definir parámetros de medición de los beneficios.

De la aplicación de la investigación de campo y su análisis, se establece los siguientes resultados:

- El 25% de la población total observado en la investigación visita al médico para tratar enfermedades derivadas con la eliminación de aguas residuales, realizando un examen médico anual, siendo el costo de 5.00 dólares.
- El 45% de la población total observado en la investigación gasta en medicinas para tratar enfermedades derivadas con la eliminación de aguas residuales, siendo el costo de 25.00 dólares.
- Una vez al año se realiza la limpieza de la descarga; el costo de este trabajo es de 606.33 dólares, con un incremento de 2% anual.

Población Objetivo

Población Actual	770 habitantes.
Índice de crecimiento poblacional (r)	2.50%

Tabla 45: Tabla de habitantes y viviendas por año

AÑO	No. HABITANTES	No. CASAS
0	768,00	128
1	786,00	131
2	804,00	134
3	822,00	137
4	840,00	140
5	864,00	144
6	888,00	148
7	912,00	152
8	936,00	156
9	960,00	160
10	984,00	164
11	1.008,00	168
12	1.032,00	172
13	1.056,00	176
14	1.080,00	180
15	1.110,00	185
16	1.140,00	190
17	1.170,00	195
18	1.200,00	200
19	1.230,00	205
20	1.260,00	210
21	1.290,00	215
22	1.320,00	220
23	1.356,00	226
24	1.392,00	232
25	1.428,00	238

Fuente: Franklin Álvarez Falcón

Tabla 46: Beneficios Valorados: (Dólares)

BENEFICIOPS VALORADOS: AHORROS				
AÑO	MEDICINAS	EXAMENES	LIMPIEZA	TOTAL
0	640,00	3.200,00	606,33	4.446,33
1	655,00	3.275,00	618,46	4.548,46
2	670,00	3.350,00	630,83	4.650,83
3	685,00	3.425,00	643,44	4.753,44
4	700,00	3.500,00	656,31	4.856,31
5	720,00	3.600,00	669,44	4.989,44
6	740,00	3.700,00	682,83	5.122,83
7	760,00	3.800,00	696,48	5.256,48
8	780,00	3.900,00	710,41	5.390,41
9	800,00	4.000,00	724,62	5.524,62
10	820,00	4.100,00	739,11	5.659,11
11	840,00	4.200,00	753,90	5.793,90
12	860,00	4.300,00	768,97	5.928,97
13	880,00	4.400,00	784,35	6.064,35
14	900,00	4.500,00	800,04	6.200,04
15	925,00	4.625,00	816,04	6.366,04
16	950,00	4.750,00	832,36	6.532,36
17	975,00	4.875,00	849,01	6.699,01
18	1.000,00	5.000,00	865,99	6.865,99
19	1.025,00	5.125,00	883,31	7.033,31
20	1.050,00	5.250,00	900,97	7.200,97
21	1.075,00	5.375,00	918,99	7.368,99
22	1.100,00	5.500,00	937,37	7.537,37
23	1.130,00	5.650,00	956,12	7.736,12
24	1.160,00	5.800,00	975,24	7.935,24
25	1.190,00	5.950,00	994,75	8.134,75

Fuente: Franklin Álvarez Falcón

BIBLIOGRAFÍA

- Anexo IX. Aguas residuales y Tratamiento de efluentes cloacales. G.E.I.A. – U.T.N.
- Brock D. Medidas de la Calidad de Vida en el Cuidado de la Salud y la Ética Médica. P. 135- 181.
- Brock D. Medidas de la Calidad de Vida en el Cuidado de la Salud y la Ética Médica. P. 135- 181.
- Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS) de la Organización Panamericana de la Salud(OPS)
- Código Orgánico de Organización Territorial Autonomías y Descentralización (COOTAD)
- Constitución de la República del Ecuador
- Díez-Cascon, D. Joaquin (2001) Ingeniería de Presa, presas de Fábrica. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cantabria.
- Duncan; Cairncross, Sandy. Organización Mundial de la Salud. 1990. Ginebra. CH. Directrices para el uso sin riesgos de aguas residuales y excretas en agricultura y acuicultura : Medidas de protección de la salud pública Mara
- Efluente. F. J. Monkhouse. (1.978) *Diccionario de términos geográficos*. Barcelona: Oikos-Tau Editores.
- Enrique Valero Gutiérrez del Olmo, Juan Picos Martín, Enrique Lorenzo Cimadevilla. (2002) El ciclo del agua y los recursos hídricos.

- Escobar, Jairo; La contaminación de los ríos y sus efectos en las áreas costeras y el mar; División de Recursos Naturales e Infraestructura; CEPAL – SERIE; Recursos naturales e infraestructura, Santiago de Chile, diciembre de 2002, p. 5 en:<http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/aidis-ar/lc11799e.pdf> 25 de enero de 2011
- Escobar, Ramiro (2007). Entrevista diario el Hoy, En: <http://m.hoy.com.ec/noticias-movil-ecuador/262221.html>
- Gómez-Vela M, Sabeh E. Calidad de vida: evolución del concepto y su influencia en la investigación y la práctica. [Sitio en internet]. Disponible en: <http://www3.usal.es/~inicio/investigacion/invesinicio/calidad.htm>.)
- Gómez-Vela M, Sabeh E. Calidad de vida: evolución del concepto y su influencia en la investigación y la práctica.
- IEOS, (1988) “Normas de diseño para sistemas de Agua Potable y Eliminación de Residuos Líquidos”. Universidad Central.
- INEC, VII Censo de población y vivienda, 2010.
- Joaquín Díez-Cascón Sagrado, Francisco Bueno Hernández, "Ingeniería de Presa. Presas de Fábrica", 2001. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cantabria.
- Johnson, D.L., S.H. Ambrose, T.J. Bassett, M.L. Bowen, D.E. Crummey, J.S. Isaacson, D.N. Johnson, P.Lamb, M. Saul, and A.E. Winter-Nelson. (1997). Terminos de Sistema medioambiental. *Jornal de la calidad del Medioambiente* 26: 581-589
- Lara Jerez, Orlando (2010) Los Procesos Organizativos Comunitarios A Nivel Rural En El Cantón Pillaro.

- Ley de Gestión Ambiental el Registro Oficial N° 245
- López Cualla Ricardo (2003) “Elementos de Diseño para Acueductos y Alcantarillado”. Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería. Segunda Edición.
- Mc GHEE. Terence (2000) “Abastecimiento de Agua y Alcantarillado”. Editorial Gustavo Gili S.A. – Barcelona. Cuarta Edición.
- OPS, OMS- División de Salud y Ambiente.
- Pat Relf, Carolyn Bracken, Joanna Cole, Bruce Degen, George Arthur Bloom – (1996). Un libro sobre el ciclo del agua.
- Programa hidrológico internacional (PHI) - UNESCO Grupo de hidrología subterránea. Con al participación de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República (Uruguay) y de la Facultad de ciencias Exactas y Naturales (UNLPam) – Argentina

LINKOGRAFÍA

http://www.lahora.com.ec/index.php/noticias/show/1101274935/-1/Los_desechos_no_tienen_un_manejo_apropiado.html

http://www.bosquesandinos.info/CESA/CESA_AG_0187.pdf

<http://www.ecojoven.com/tres/05/aguas.html>

<http://www.estrucplan.com.ar/Producciones/entrega.asp?IdEntrega=2156>

http://www.miliarium.com/Bibliografia/Monografias/PHN/Ciclo_hidrologico.asp

http://www.frbb.utn.edu.ar/carreras/materias/ing_sanitaria/Tema9Introduccion-Definiciones.pdf

ANEXOS

ANEXO 1 ENCUESTA

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

Encuesta dirigida a los habitantes de la Comunidad de Censo – Poaló de la Parroquia de San José de Poaló del Cantón Pillaro.

Objetivo: Determinar las formas de eliminación de las aguas residuales que inciden en la calidad de vida de los habitantes de la Comunidad de Censo – Poaló de la Parroquia San José de Poaló, del Cantón Píllaro, en la Provincia de Tungurahua”.

Instrucciones:

- Lea detenidamente cada pregunta antes de contestar
- Señale con una X la opción que usted crea es la correcta

Cuestionario:

1. ¿Qué servicios básicos tiene en su vivienda?
Agua potable () luz eléctrica () alcantarillado ()
Teléfono () Transporte () dispensario médico ()
Escuela ()

2. ¿En qué actividades utiliza el agua?
Alimentación () lavado de ropa ()
Riegode cultivos() bebedero de animales ()

3. ¿Cómo elimina usted las aguas servidas?
Letrina () Pozo séptico () acequias de riego ()

4. ¿Cuál es su nivel cultural?
Primaria () Superior ()
Secundaria () Ninguno ()

5. ¿Su condición de vida es?
Alta () media () baja ()

6. ¿Qué hace con la basura?
La quema () la entierra () la acumula ()
Carro recolector () otros

7. ¿A qué tipo de actividad económica usted se dedica?
Agricultura ()
Ganadería ()
Comercio ()

Turismo ()
Otros ¿cuál? _____

8. ¿Qué enfermedades ha tenido últimamente?

Gastrointestinales ()

Neumonías ()

Dermatológicas ()

9. ¿Conoce usted los beneficios de un sistema de alcantarillado sanitario

Si () No ()

10. ¿Cree que es necesario la construcción de un sistema de alcantarillado Sanitario?

Si () No ()

11. ¿En qué forma usted colaboraría con la construcción de un sistema alcantarillado en su comunidad?

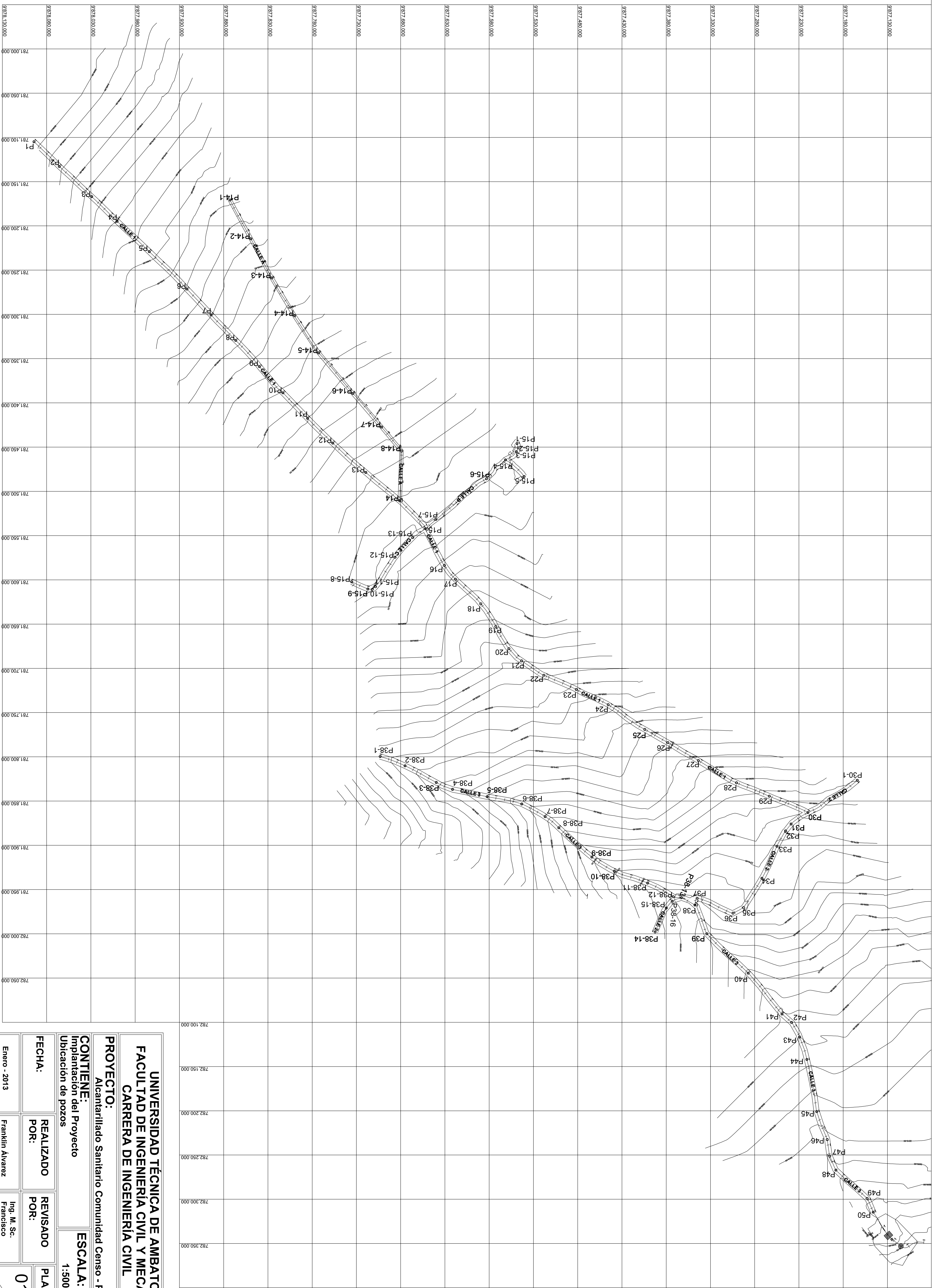
Colaboración económica ()

Mingas ()

Alimentación ()

Gracias por su colaboración

PLANOS



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

PROYECTO: Alcantarillado Sanitario Comunidad Censo - Poaló

CONTIENE: Implantación del Proyecto
 Ubicación de pozos

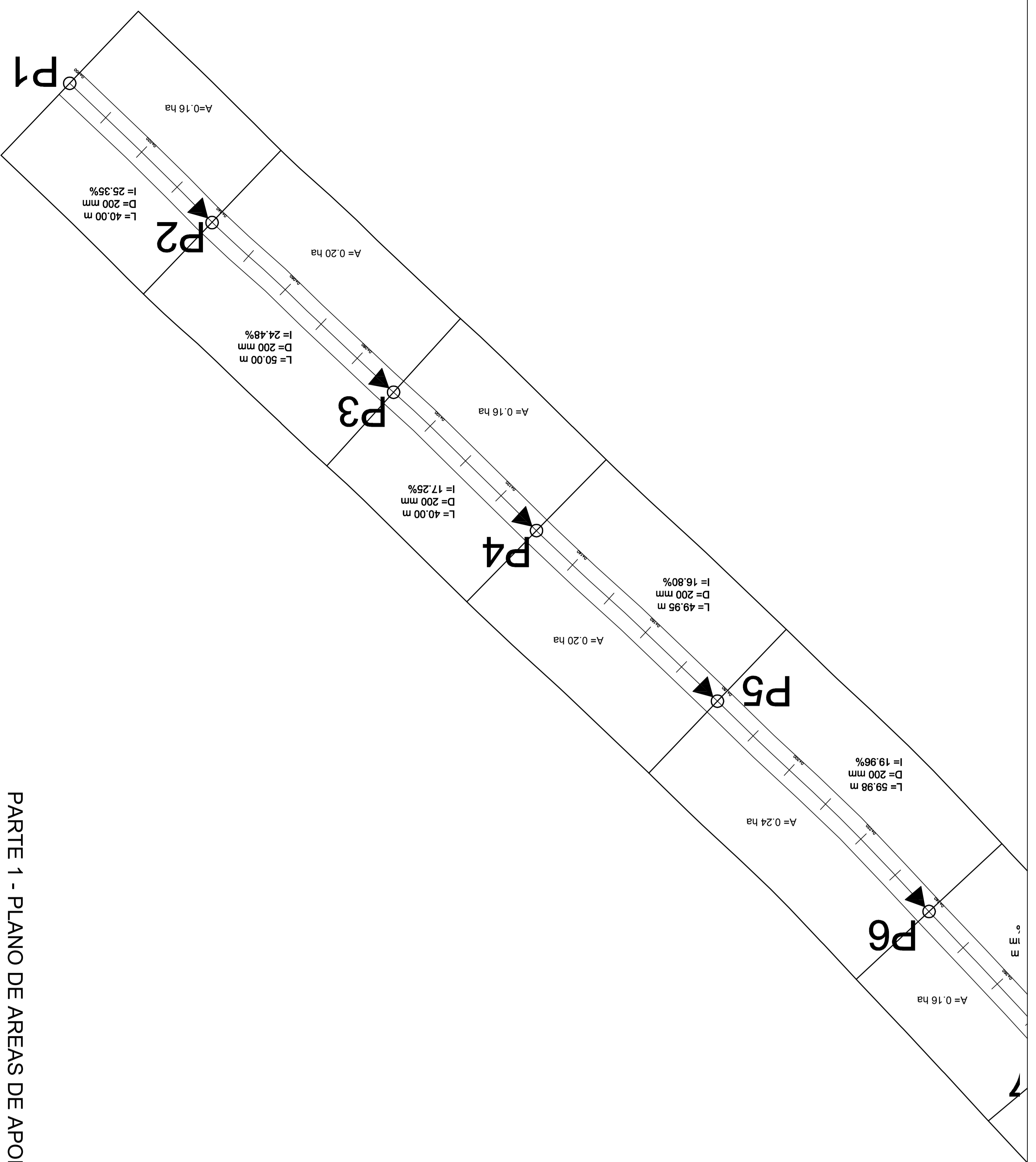
ESCALA: 1:500

FECHA: Enero - 2013

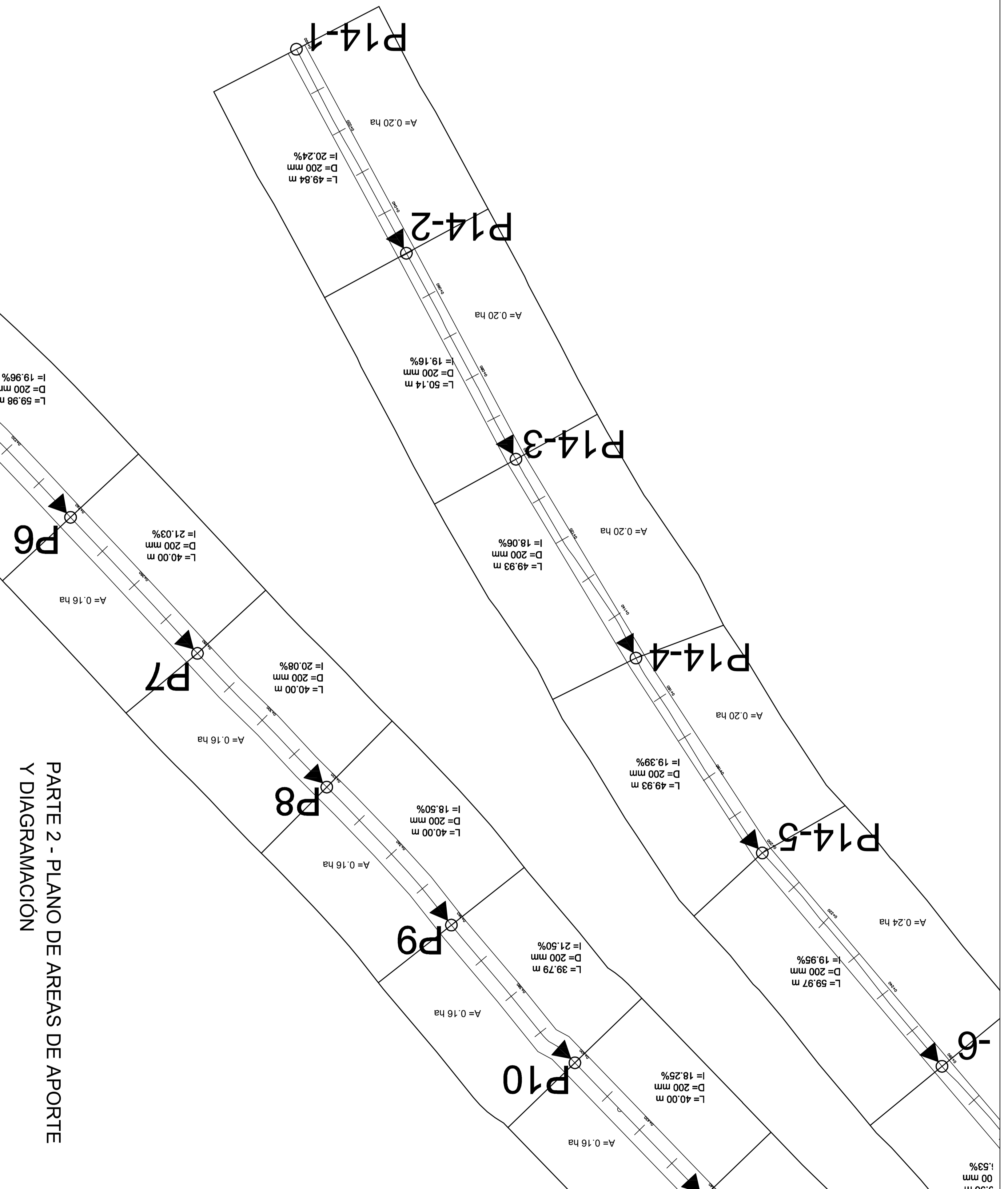
REALIZADO POR: Franklin Álvarez

REVISADO POR: Ing. M. Sc. Francisco Pazmiño

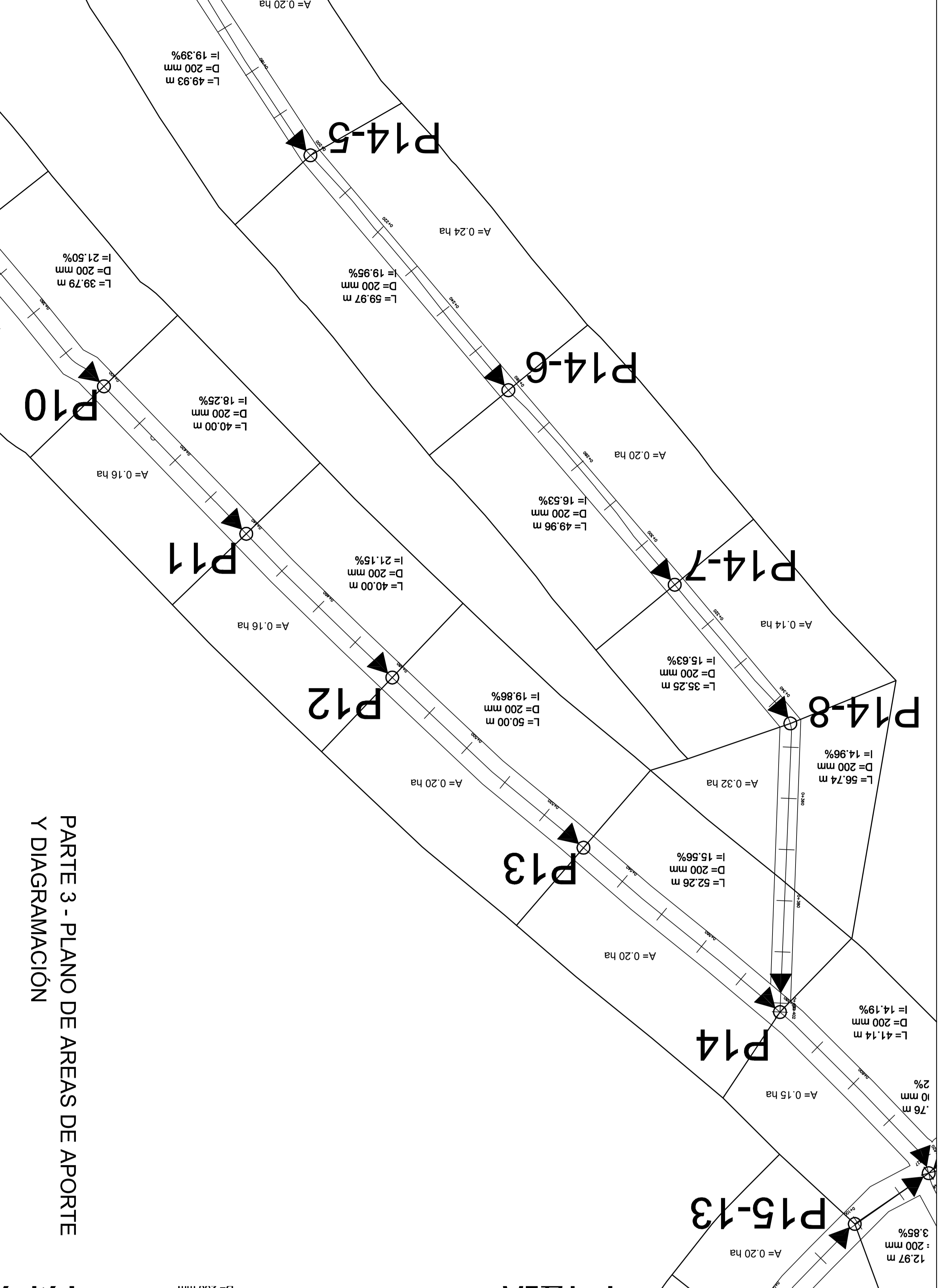
PLANO: 01



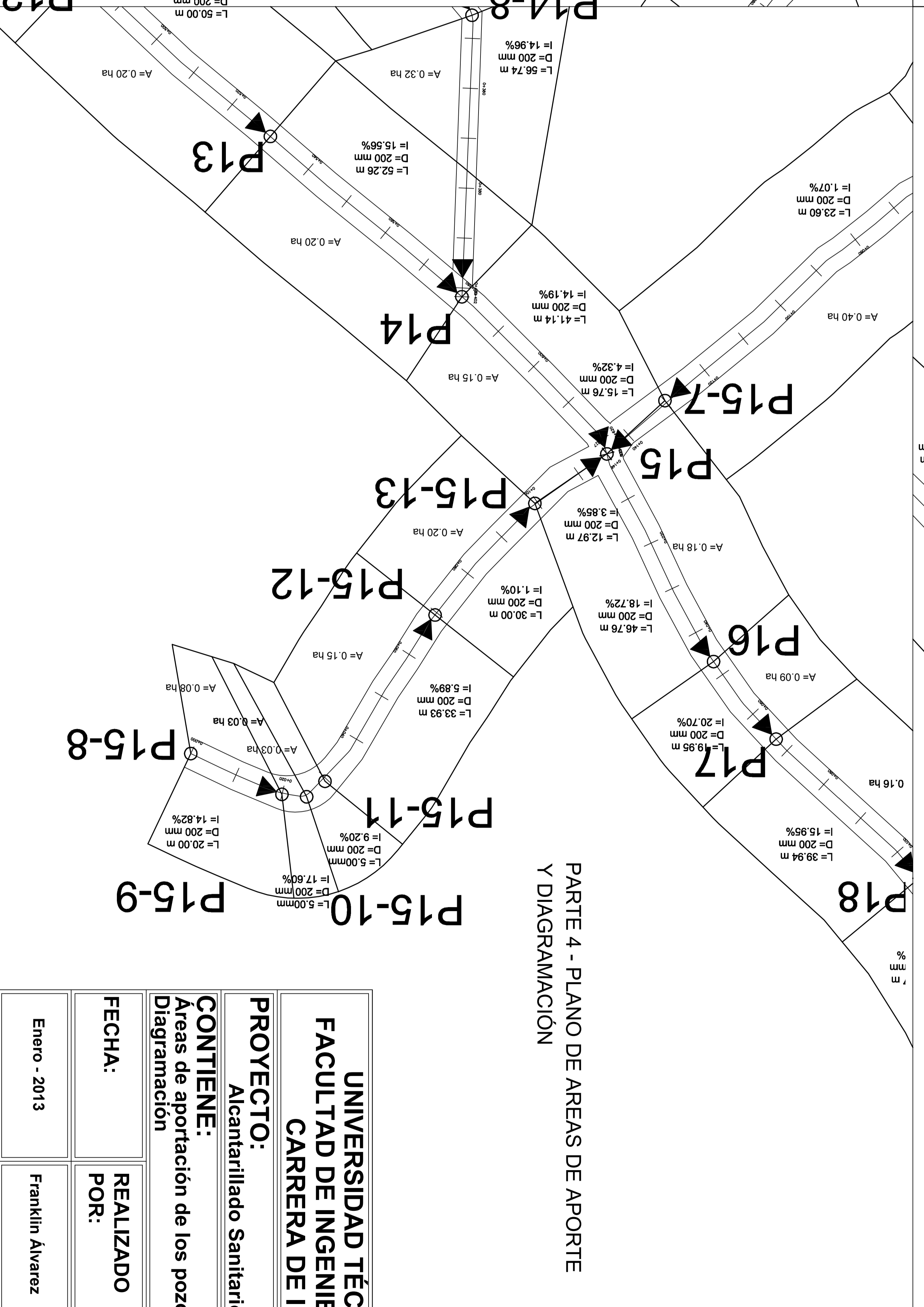
PARTE 1 - PLANO DE AREAS DE APORTE Y DIAGRAMACION



PARTE 2 - PLANO DE AREAS DE APORTE Y DIAGRAMACION



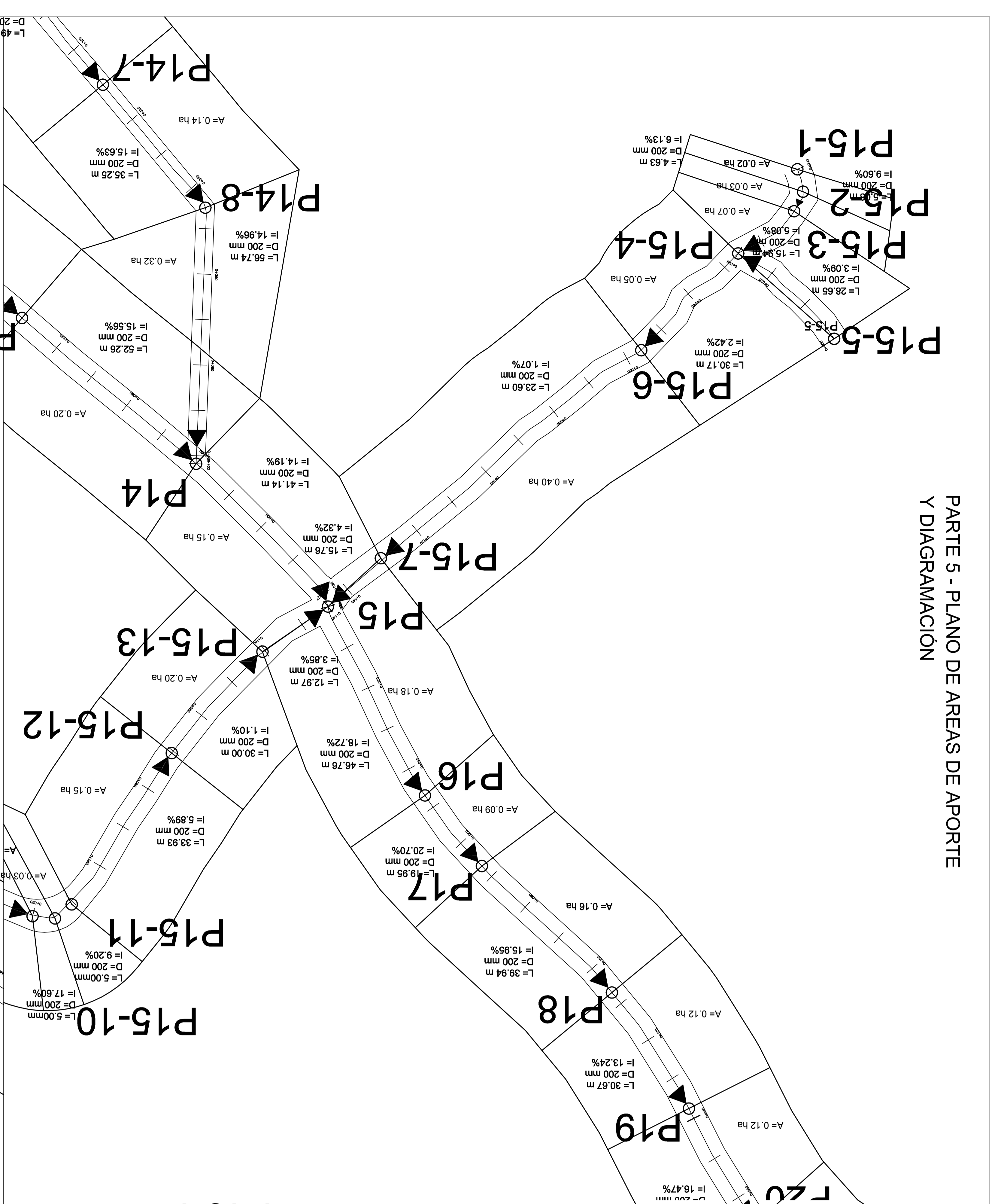
PARTE 3 - PLANO DE AREAS DE APORTE Y DIAGRAMACION



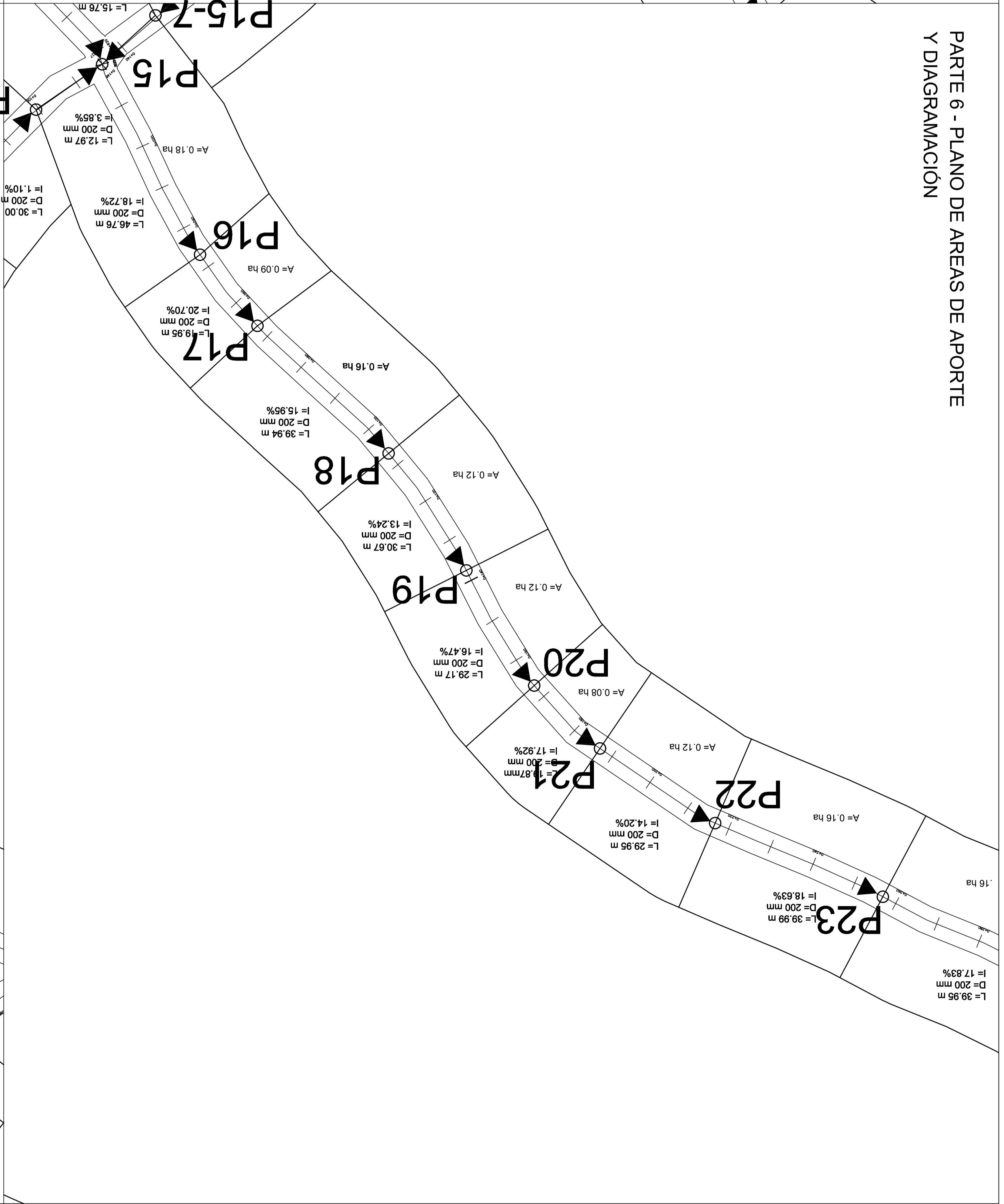
PARTE 4 - PLANO DE AREAS DE APORTE Y DIAGRAMACION

<p>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL</p>			
<p>PROYECTO: Alcantarillado Sanitario Comunidad Censo - Poaló</p>			
<p>CONTIENE: Areas de aportación de los pozos Diagramación</p>		<p>ESCALA: 1:500</p>	
<p>FECHA: Enero - 2013</p>	<p>REALIZADO POR: Franklin Álvarez</p>	<p>REVISADO POR: Ing. M. Sc. Francisco Pazmiño</p>	<p>PLANO: 02 / 19</p>

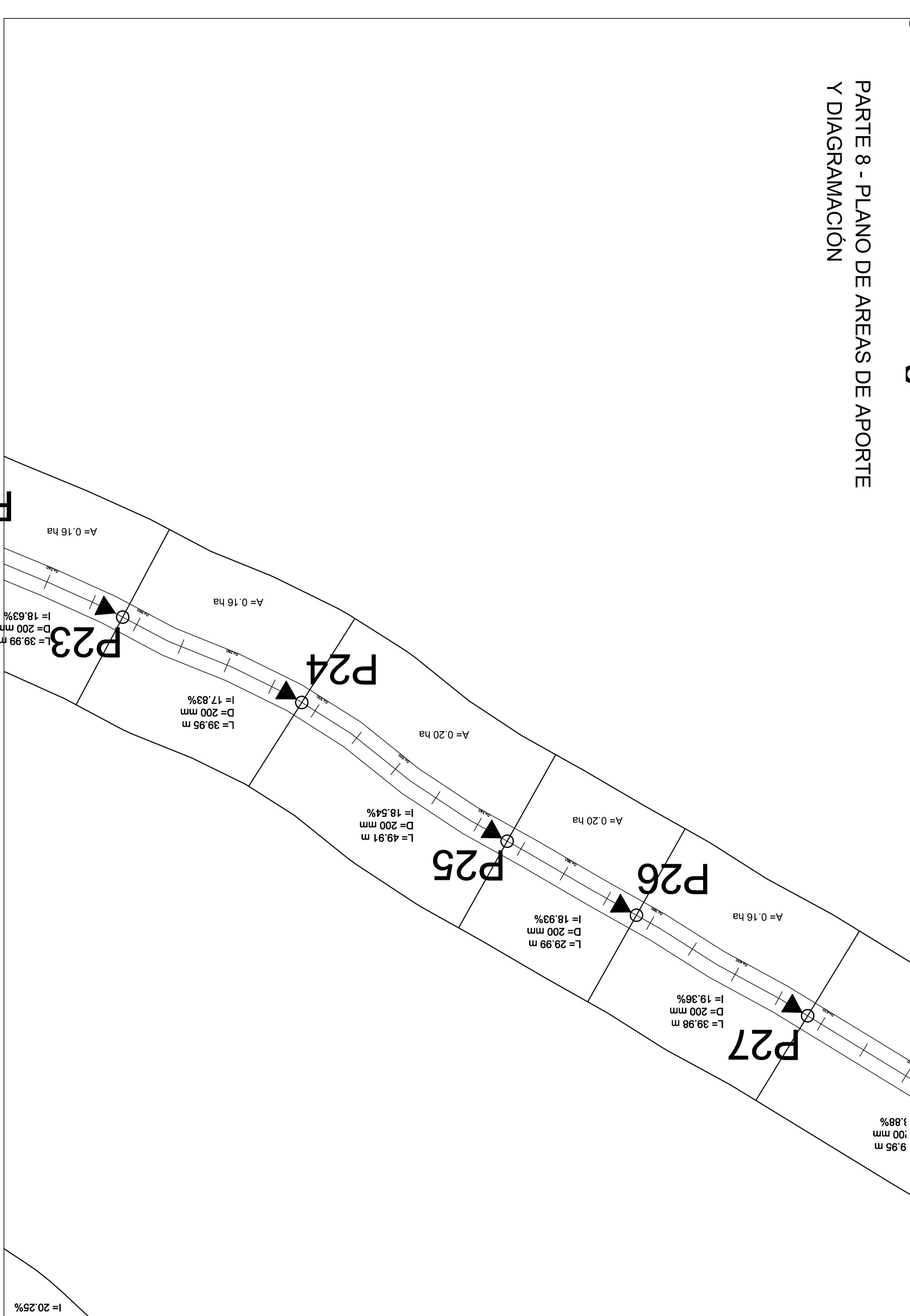
PARTE 5 - PLANO DE AREAS DE APORTE
Y DIAGRAMACION



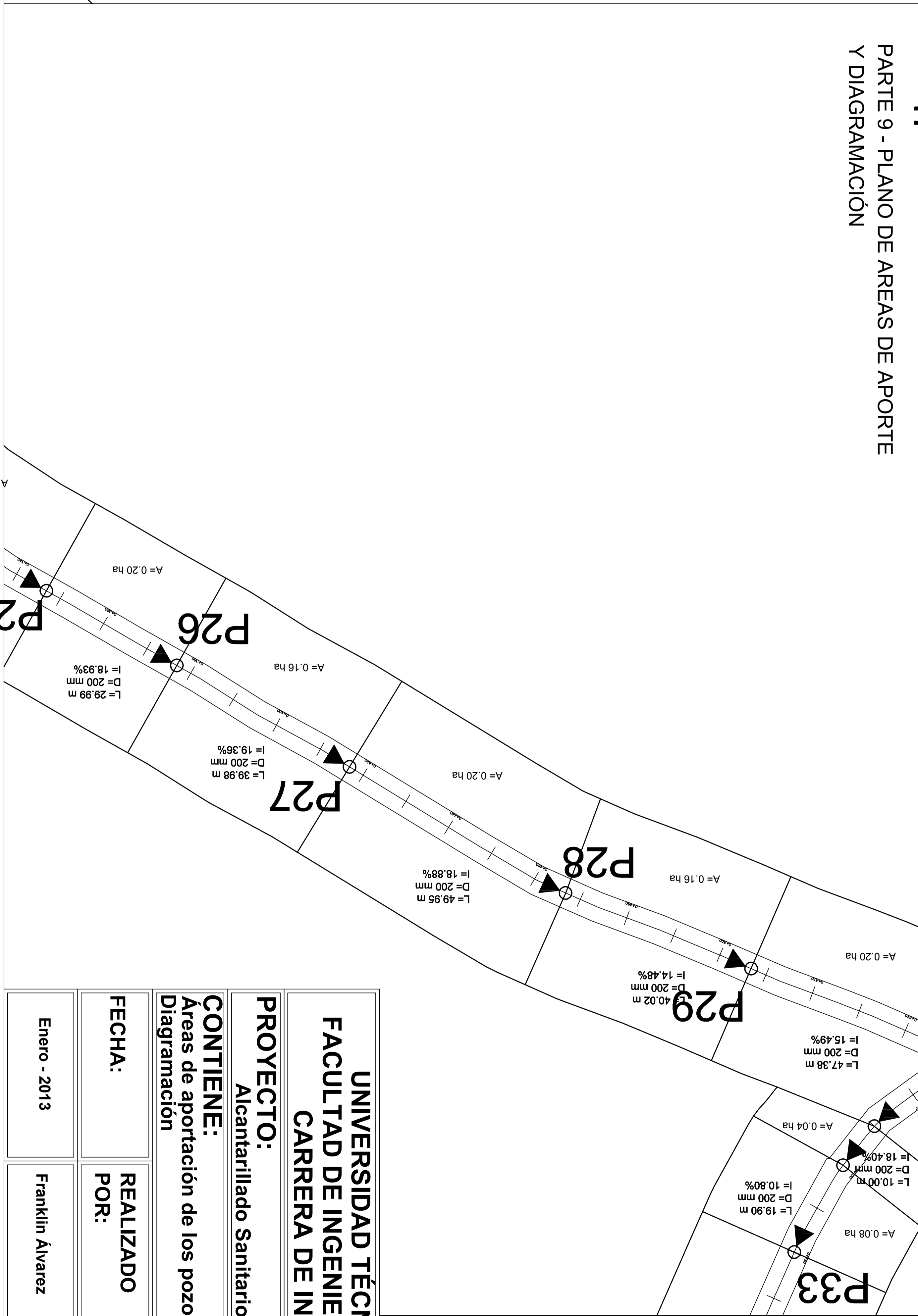
PARTE 6 - PLANO DE AREAS DE APORTE
Y DIAGRAMACION



PARTE 8 - PLANO DE AREAS DE APORTE
Y DIAGRAMACION



PARTE 9 - PLANO DE AREAS DE APORTE
Y DIAGRAMACION



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

PROYECTO:
Alcantarillado Sanitario Comunidad Censo - Poaló

CONTIENE:
Áreas de aportación de los pozos
Diagramación

ESCALA:
1:500

FECHA:
Enero - 2013

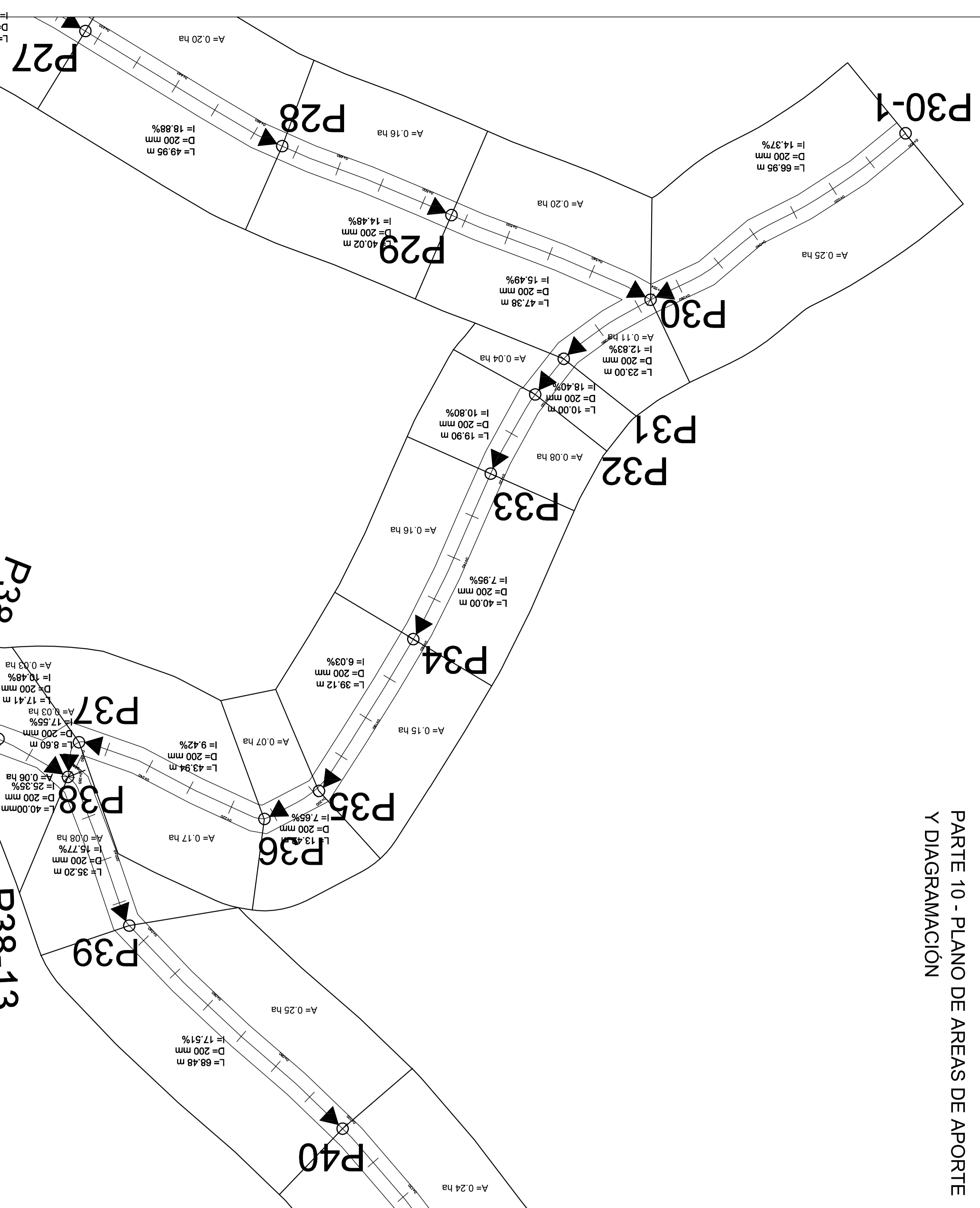
REALIZADO POR:
Franklin Álvarez

REVISADO POR:
Ing. M. Sc. Francisco Pazmiño

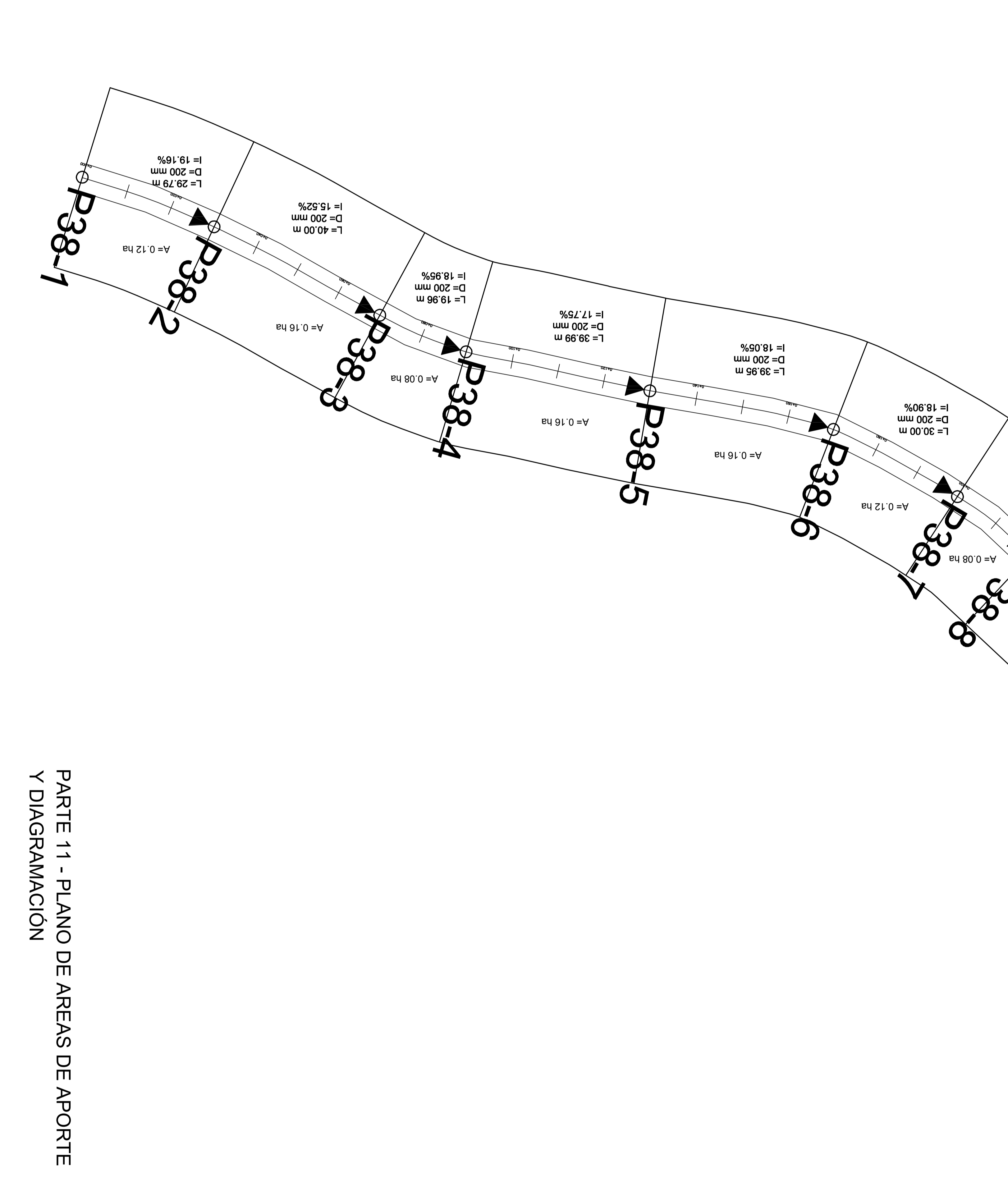
PLANO:
03

19

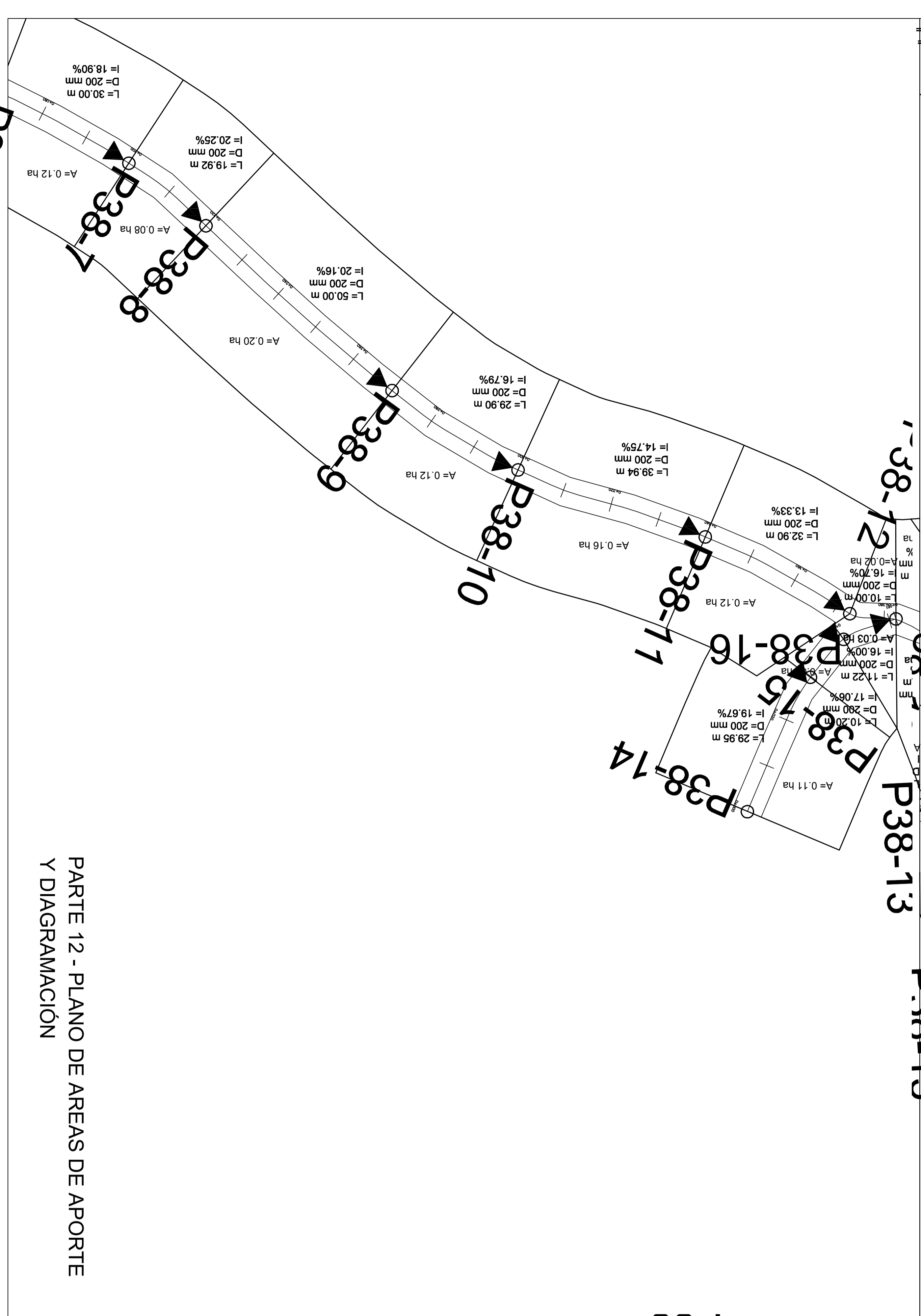
PARTE 10 - PLANO DE AREAS DE APORTE
Y DIAGRAMACIÓN



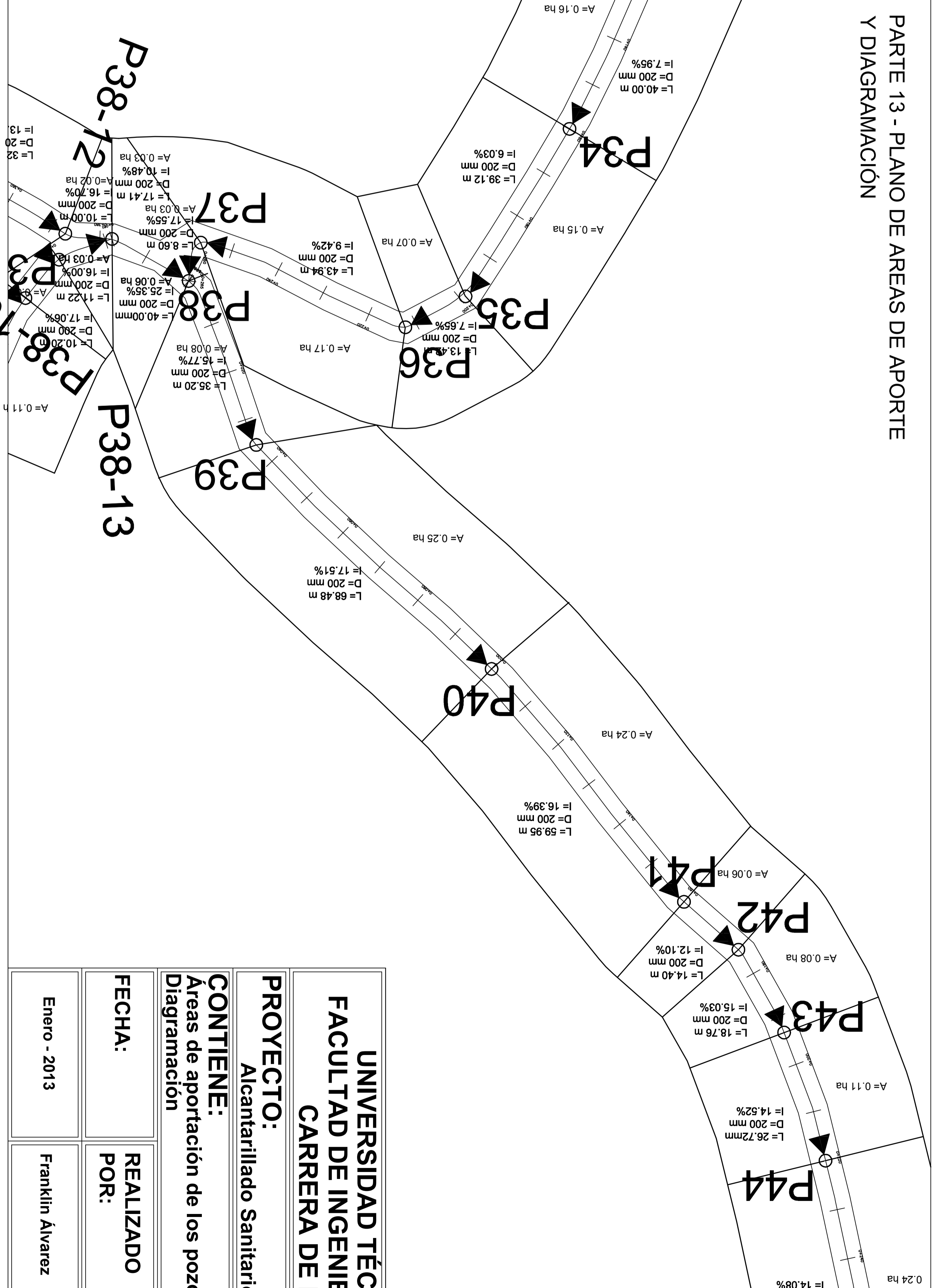
PARTE 11 - PLANO DE AREAS DE APORTE
Y DIAGRAMACIÓN



PARTE 12 - PLANO DE AREAS DE APORTE
Y DIAGRAMACIÓN



PARTE 13 - PLANO DE AREAS DE APORTE
Y DIAGRAMACIÓN



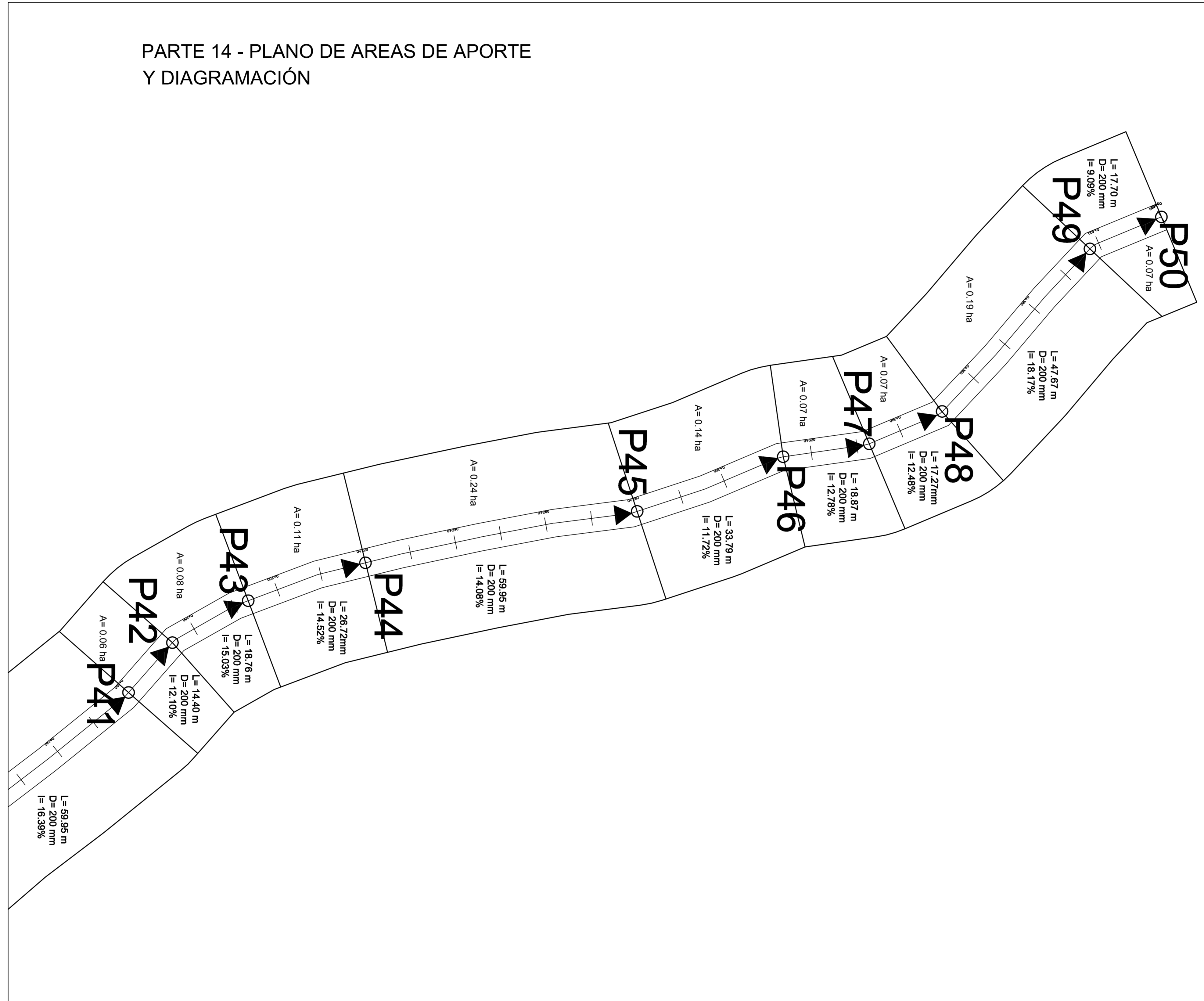
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: Alcantarillado Sanitario Comunidad Censo - Poaló

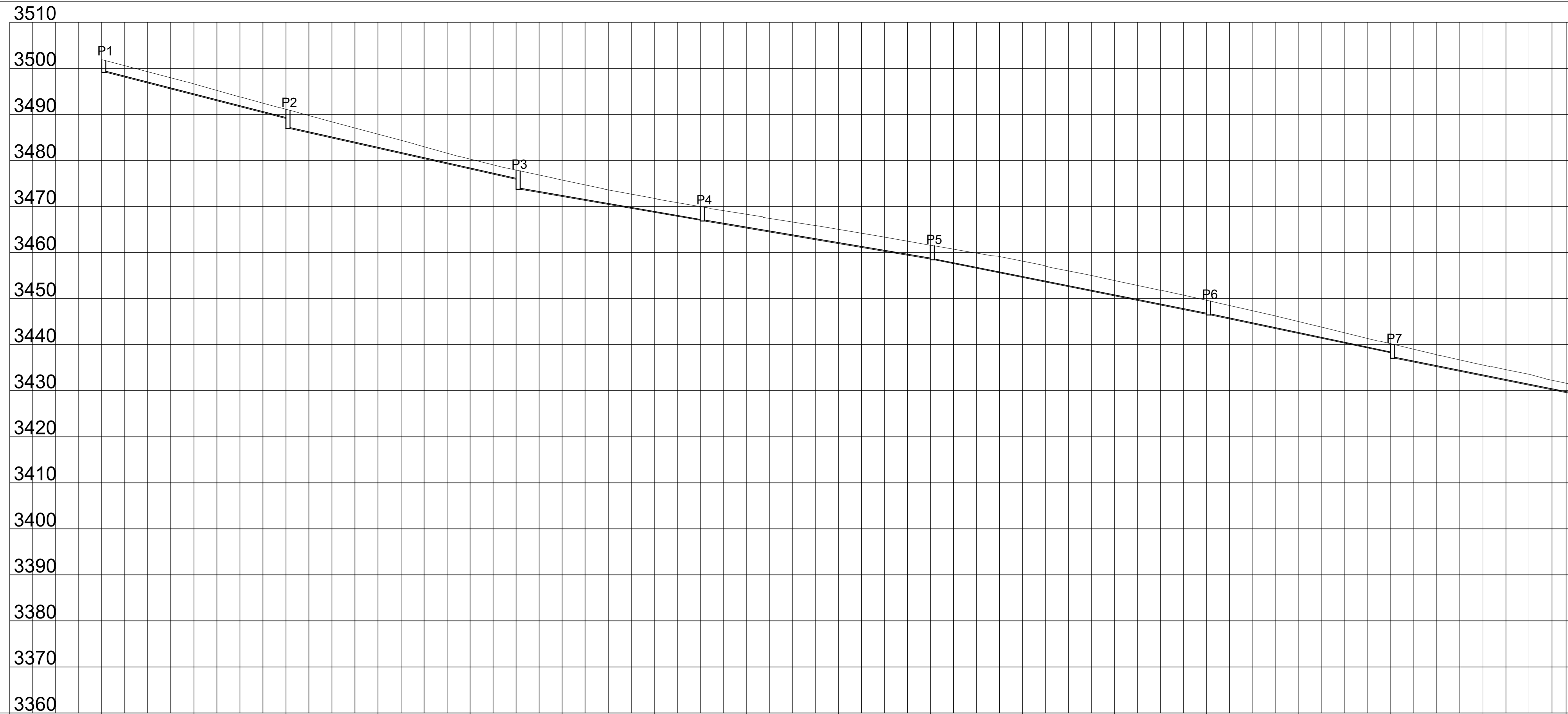
CONTIENE: Areas de aportación de los pozos
ESCALA: 1:500
Diagramación

FECHA:	REALIZADO POR:	REVISADO POR:	PLANO:
Enero - 2013	Franklin Álvarez	Ing. M. Sc. Francisco Pazmiño	04

PARTE 14 - PLANO DE AREAS DE APORTE
Y DIAGRAMACIÓN



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL			
PROYECTO: Alcantarillado Sanitario Comunidad Censo - Poaló			
CONTIENE: Areas de aporte y curvas de Nivel			ESCALA: 1:500
FECHA: Enero - 2013	REALIZADO POR: Franklin Álvarez	REVISADO POR: Ing. M. Sc. Francisco Pazmiño	PLANO: 05
			19



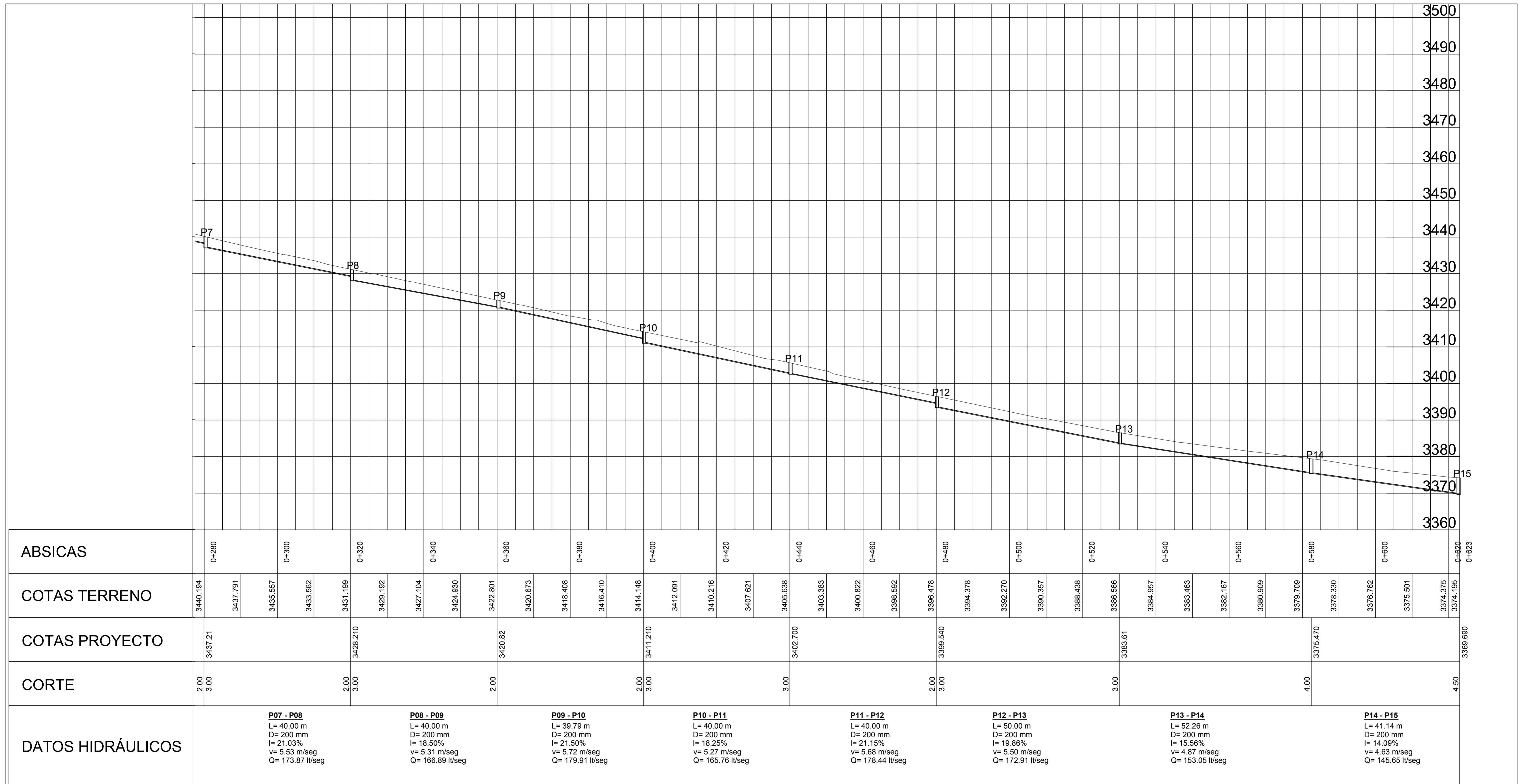
ABSCISAS	-0+020	0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+140	0+160	0+180	0+200	0+220	0+240	0+260	0+280	0+300																
COTAS TERRENO		3501.883	3499.261	3496.617	3493.789	3491.129	3488.376	3485.688	3482.995	3480.304	3477.893	3475.731	3473.599	3471.768	3469.986	3468.310	3466.636	3465.028	3463.337	3461.570	3459.880	3458.133	3455.981	3453.903	3451.830	3449.618	3447.362	3445.003	3442.566	3440.194	3437.791	3435.557	3433.562
COTAS PROYECTO		3499.380			3487.130			3473.89			3467.03				3458.58						3446.63									3437.21			
CORTE		2.50			2.00 4.00			2.00 4.00			3.00				3.00						3.00									2.00 3.00			
DATOS HIDRÁULICOS		P01 - P02 L= 40.00 m D= 200 mm I= 25.35% v= 6.21 m/seg Q= 195.36 lt/seg			P02 - P03 L= 50.00 m D= 200 mm I= 24.48% v= 6.11 m/seg Q= 191.98 lt/seg			P03 - P04 L= 40.00 m D= 200 mm I= 17.25% v= 5.13 m/seg Q= 161.15 lt/seg			P04 - P05 L= 49.95 m D= 200 mm I= 16.80% v= 5.06 m/seg Q= 159.04 lt/seg			P05 - P06 L= 59.98 m D= 200 mm I= 19.96% v= 5.51 m/seg Q= 173.35 lt/seg			P06 - P07 L= 40.00 m D= 200 mm I= 21.03% v= 5.66 m/seg Q= 177.94 lt/seg			P07 - P08 L= 40.00 m D= 200 mm I= 21.03% v= 5.53 m/seg Q= 173.87 lt/seg													

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

PROYECTO:
 Alcantarillado Sanitario Comunidad Censo - Poaló

CONTIENE: Perfiles de Calle 1 **ESCALA:** 1:500

FECHA: Enero - 2013	REALIZADO POR: Franklin Álvarez	REVISADO POR: Ing. M. Sc. Francisco Pazmiño	PLANO: 06
			19



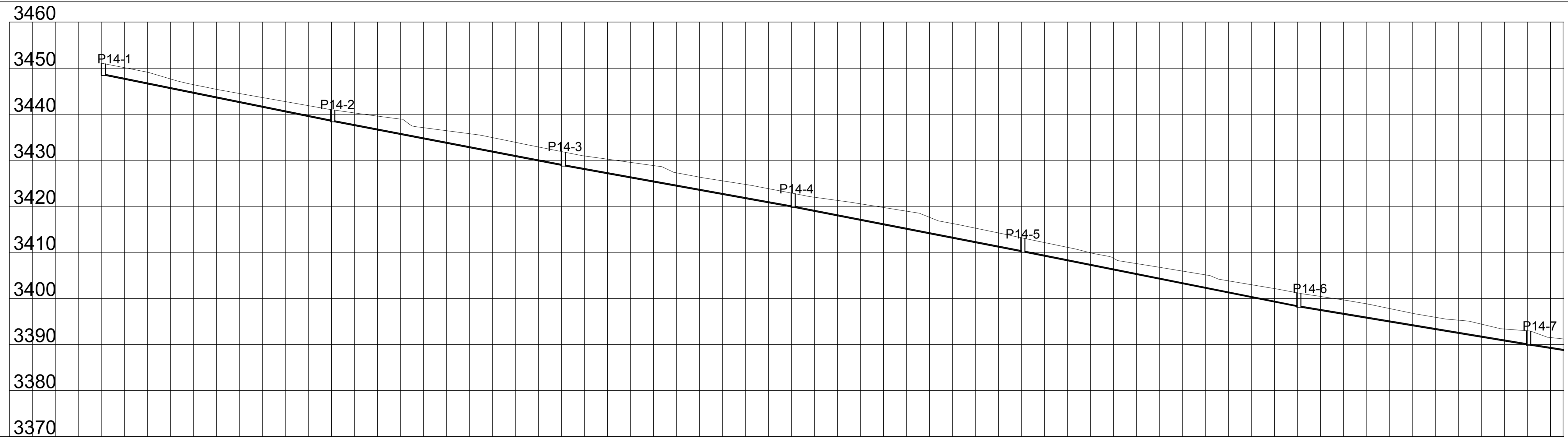
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO:
 Alcantarillado Sanitario Comunidad Censo - Poaló

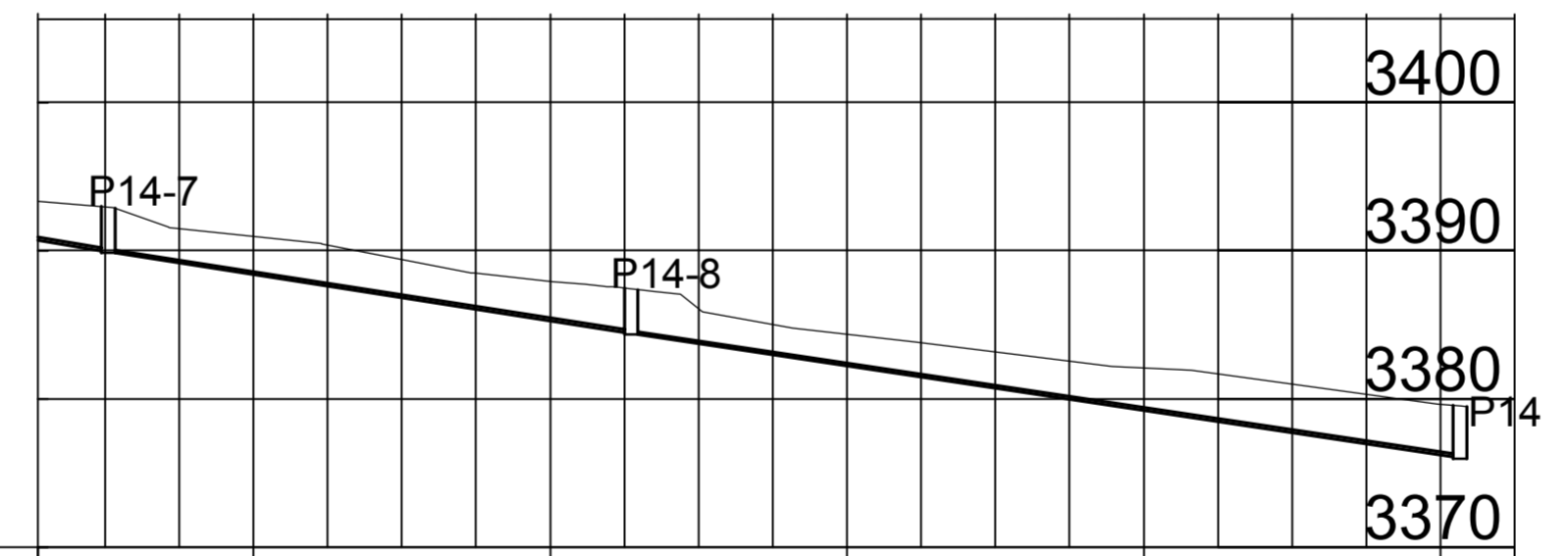
CONTIENE: Perfiles de Calle 1 **ESCALA:** 1:500

FECHA:	REALIZADO POR:	REVISADO POR:	PLANO:
Enero - 2013	Franklin Álvarez	Ing. M. Sc. Francisco Pazmiño	07

19



ABSCAS	0+020	0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+140	0+160	0+180	0+200	0+220	0+240	0+260	0+280	0+300																
COTAS TERRENO		3451.088	3449.109	3446.415	3444.489	3442.722	3440.980	3439.577	3437.056	3435.742	3433.885	3431.893	3430.235	3428.847	3426.318	3424.753	3422.859	3421.274	3419.741	3417.607	3415.239	3413.166	3411.069	3408.704	3406.758	3405.117	3402.964	3401.195	3399.640	3397.798	3395.884	3394.394	3392.950
COTAS PROYECTO		3448.590					3438.500					3428.900					3419.880						3410.200					3398.230					3389.970
CORTE		2.50					2.50					3.00					3.00						3.00					3.00					3.00
DATOS HIDRÁULICOS		P14-1 - P14-2 L= 49.84 m D= 200 mm I= 20.24% v= 5.55 m/seg Q= 174.56 lt/seg				P14-2 - P14-3 L= 50.14 m D= 200 mm I= 19.06% v= 5.40 m/seg Q= 169.84 lt/seg				P14-3 - P14-4 L= 49.93 m D= 200 mm I= 18.06% v= 5.25 m/seg Q= 164.89 lt/seg				P14-4 - P14-5 L= 49.93 m D= 200 mm I= 19.39% v= 5.44 m/seg Q= 170.86 lt/seg				P14-5 - P14-6 L= 59.97 m D= 200 mm I= 16.53% v= 5.51 m/seg Q= 173.31 lt/seg				P14-6 - P14-7 L= 49.96 m D= 200 mm I= 16.53% v= 5.02 m/seg Q= 157.75 lt/seg											



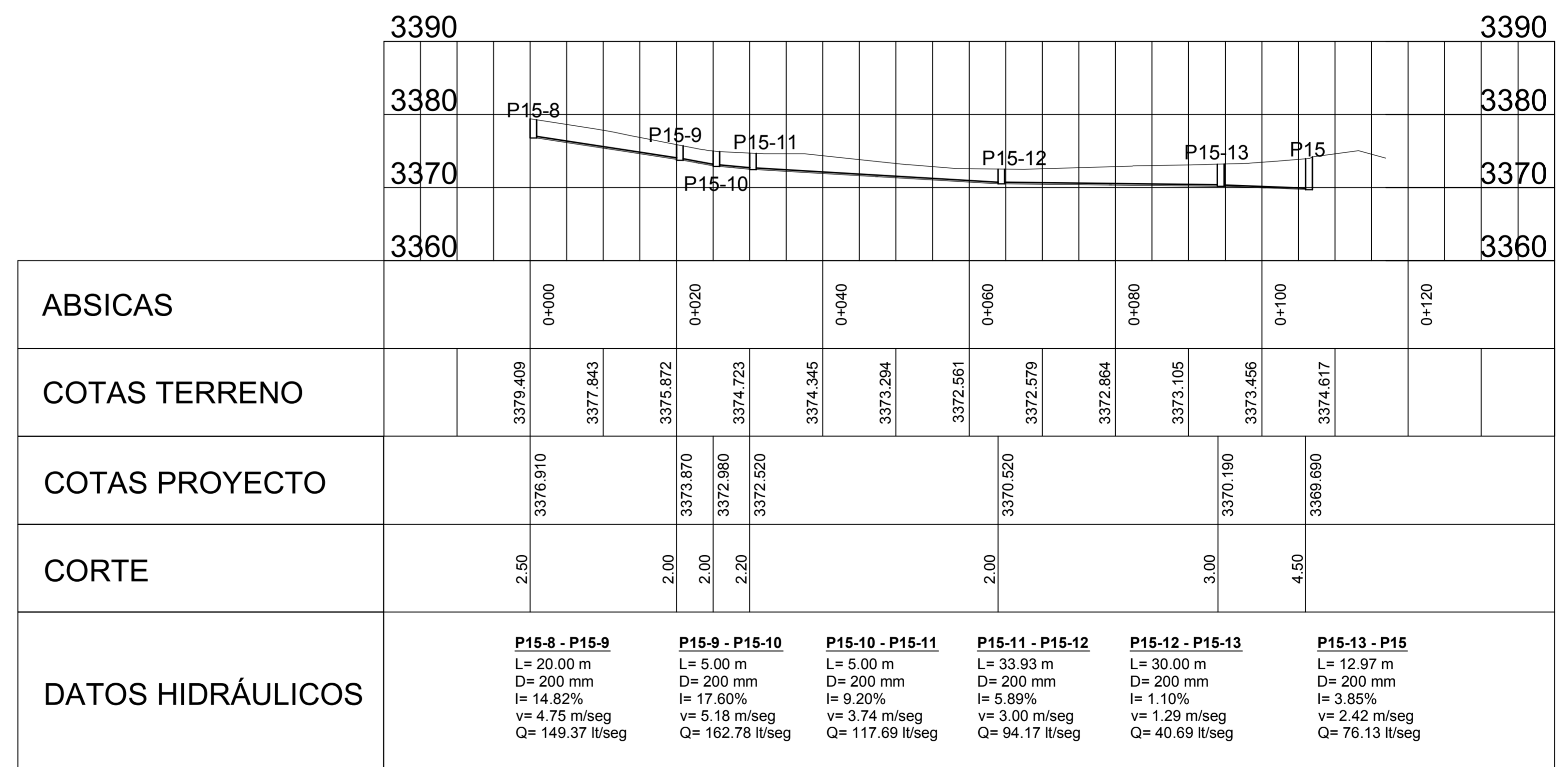
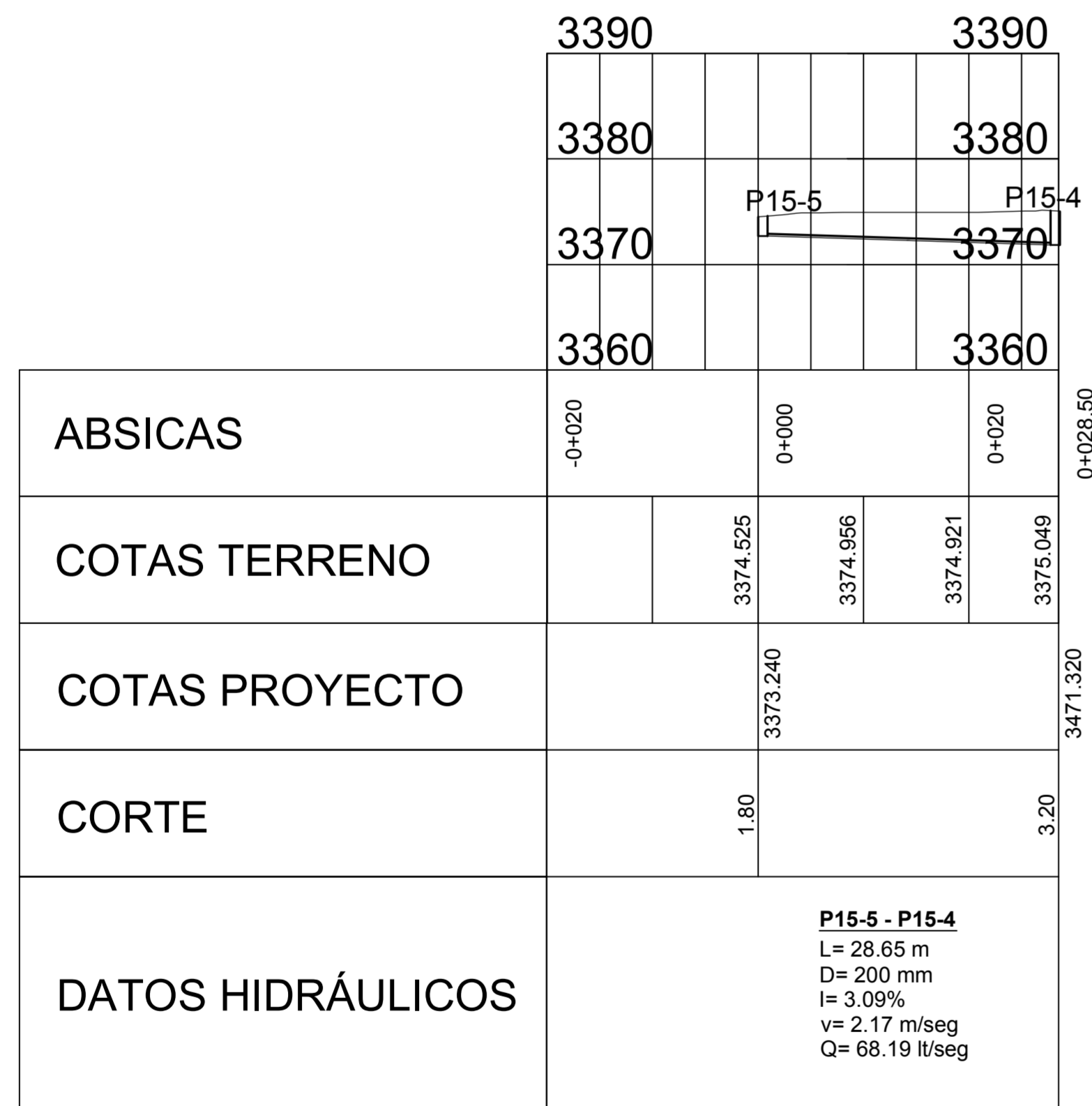
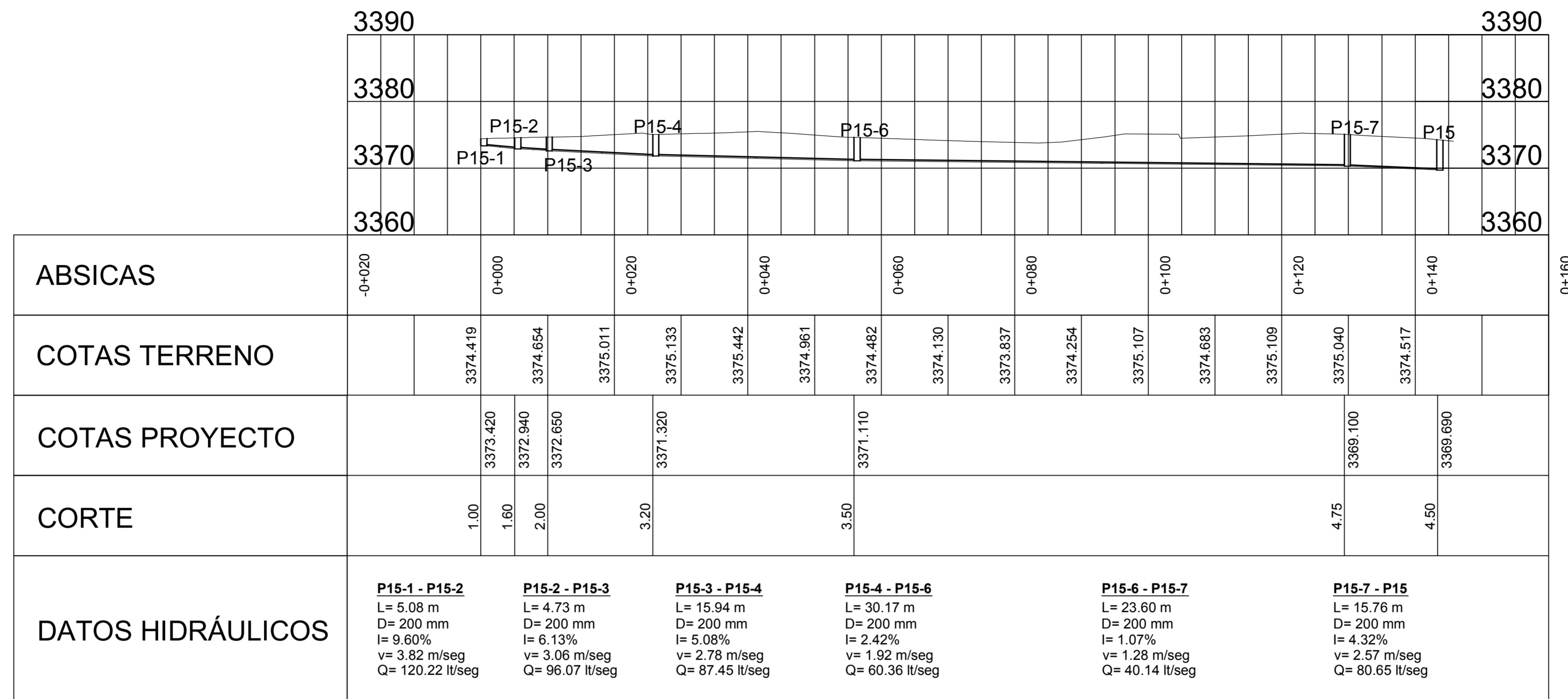
ABSCAS		0+320	0+340	0+360	0+380	0+400	0+405					
COTAS TERRENO		3392.950	3390.947	3389.411	3387.921	3386.045	3384.351	3383.157	3382.097	3380.994	3379.615	
COTAS PROYECTO		3389.970				3384.460					3375.470	
CORTE		3.00				3.00					3.50	
DATOS HIDRÁULICOS		P14-7 - P14-8 L= 35.25 m D= 200 mm I= 15.63% v= 4.88 m/seg Q= 153.40 lt/seg				P14-8 - P14 L= 56.74 m D= 200 mm I= 14.96% v= 4.77 m/seg Q= 150.07 lt/seg						

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

PROYECTO:
Alcantarillado Sanitario Comunidad Censo - Poaló

CONTIENE: Perfiles de Calle A **ESCALA:** 1:500

FECHA:	REALIZADO POR:	REVISADO POR:	PLANO:
Enero - 2013	Franklin Álvarez	Ing. M. Sc. Francisco Pazmiño	08 19



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

PROYECTO:
 Alcantarillado Sanitario Comunidad Censo - Poaló

CONTIENE: Perfiles de Calle B y Calle C **ESCALA:** 1:500

FECHA:	REALIZADO POR:	REVISADO POR:	PLANO:
Enero - 2013	Franklin Álvarez	Ing. M. Sc. Francisco Pazmiño	09 19



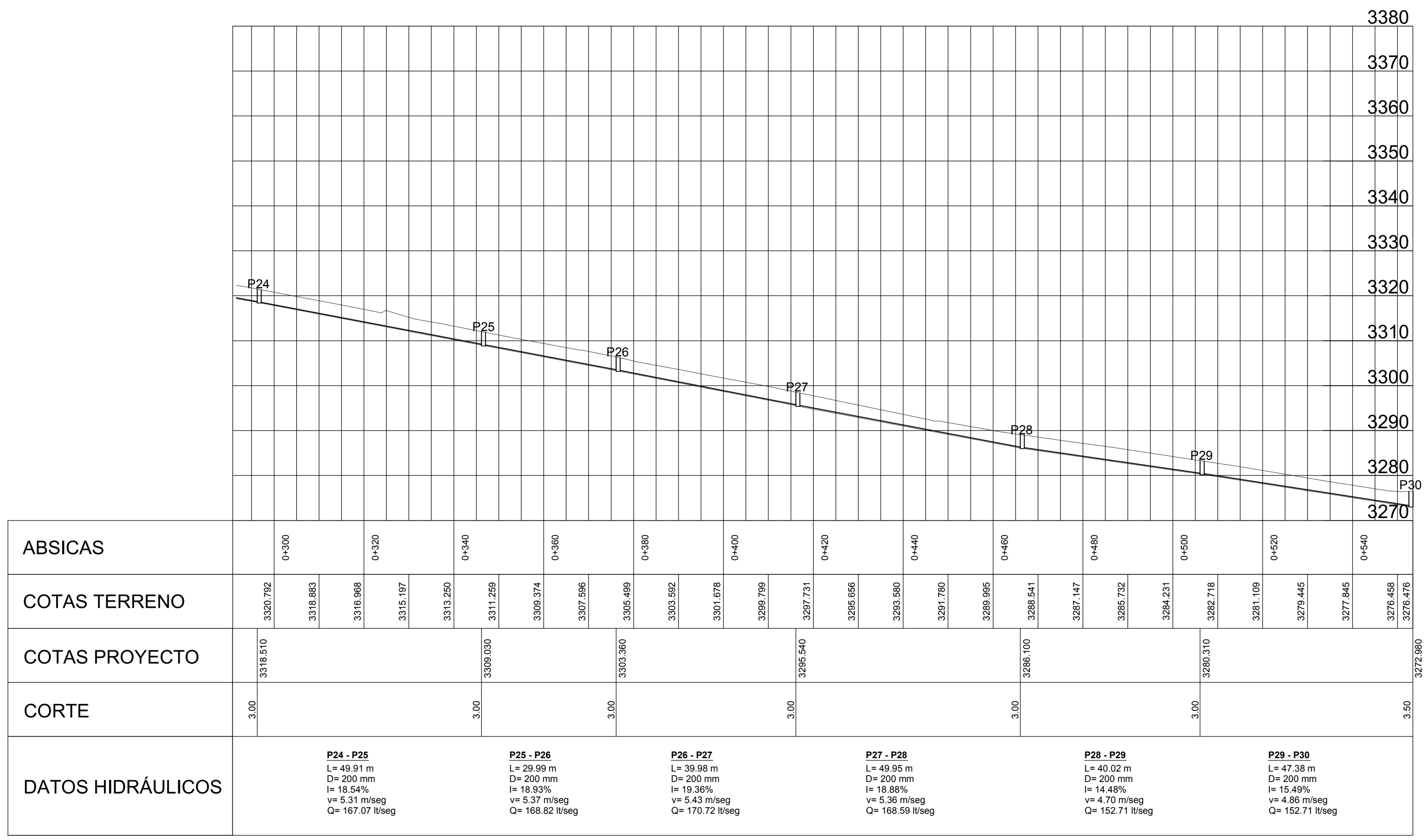
ABSICAS		0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+140	0+160	0+180	0+200	0+220	0+240	0+260	0+280																
COTAS TERRENO		3374.039	3372.673	3370.629	3368.195	3365.563	3363.018	3360.641	3358.433	3356.414	3354.815	3353.489	3352.392	3351.198	3349.863	3348.269	3346.678	3345.000	3343.278	3341.441	3339.626	3338.420	3337.014	3335.503	3333.723	3331.908	3329.903	3327.885	3325.925	3324.143	3322.540	3320.894
COTAS PROYECTO		3369.690				3360.790				3356.140			3349.770			3345.710			3340.90		3337.340			3333.080			3325.640				3318.510	
CORTE		4.50				3.00				2.50 3.00			3.00			3.00			3.00		3.00			3.00			3.00				3.00	
DATOS HIDRÁULICOS		P15 - P16 L= 46.74 m D= 200 mm I= 18.72% v= 5.34 m/seg Q= 167.88 lt/seg		P16 - P17 L= 19.95 m D= 200 mm I= 20.70% v= 5.62 m/seg Q= 176.53 lt/seg		P17 - P18 L= 39.94 m D= 200 mm I= 15.95% v= 4.93 m/seg Q= 154.96 lt/seg		P18 - P19 L= 30.67 m D= 200 mm I= 13.24% v= 4.49 m/seg Q= 141.18 lt/seg		P19 - P20 L= 29.17 m D= 200 mm I= 16.47% v= 5.01 m/seg Q= 157.47 lt/seg		P20 - P21 L= 19.87 m D= 200 mm I= 17.92% v= 5.23 m/seg Q= 164.25 lt/seg		P21 - P22 L= 29.95 m D= 200 mm I= 14.20% v= 4.65 m/seg Q= 146.21 lt/seg		P22 - P23 L= 39.99 m D= 200 mm I= 18.63% v= 5.33 m/seg Q= 167.47 lt/seg		P23 - P24 L= 39.95 m D= 200 mm I= 17.83% v= 5.21 m/seg Q= 163.84 lt/seg														

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

PROYECTO:
Alcantarillado Sanitario Comunidad Censo - Poaló

CONTIENE: Perfiles de Calle 1 **ESCALA:** 1:500

FECHA: Enero - 2013	REALIZADO POR: Franklin Álvarez	REVISADO POR: Ing. M. Sc. Francisco Pazmiño	PLANO: 10
			19

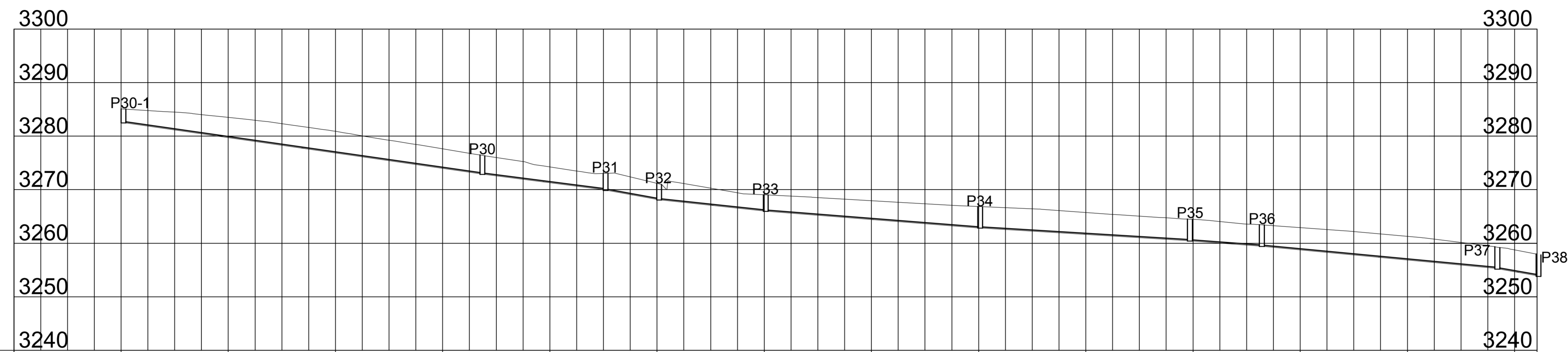


UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO:
 Alcantarillado Sanitario Comunidad Censo - Poaló

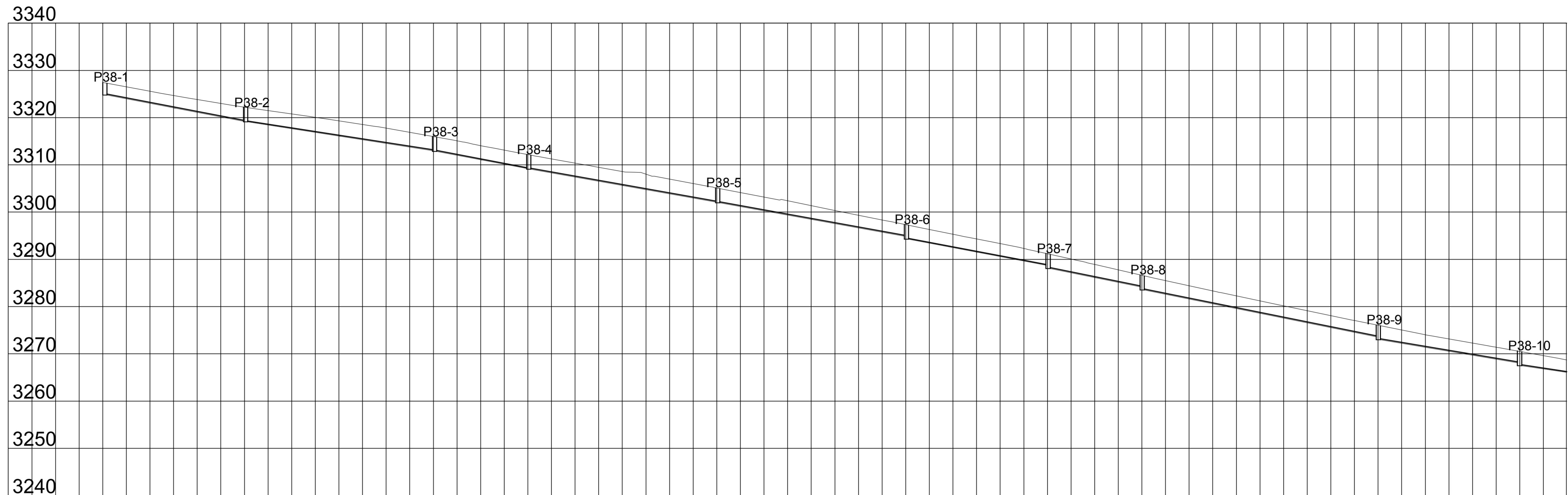
CONTIENE: Perfiles de Calle 1 **ESCALA:** 1:500

FECHA: Enero - 2013	REALIZADO POR: Franklin Álvarez	REVISADO POR: Ing. M. Sc. Francisco Pazmiño	PLANO: 11
			19



ABSCAS		0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+140	0+160	0+180	0+200	0+220	0+240	0+260														
COTAS TERRENO		3285.103	3284.477	3283.487	3282.330	3280.899	3279.240	3277.650	3276.018	3274.238	3273.030	3271.178	3270.279	3269.034	3268.536	3267.947	3267.378	3266.856	3266.438	3265.748	3265.059	3264.472	3263.592	3262.922	3262.177	3261.282	3260.144	3258.755	3257.964
COTAS PROYECTO		3282.600						3272.980			3270.030	3268.190		3266.040			3262.860				3260.500		3259.480					3255.340	3253.820
CORTE		2.50						3.50			3.00	3.00		3.00			4.00				4.00	4.00					4.00	4.00	
DATOS HIDRÁULICOS		P30-1 - P30 L= 66.95 m D= 200 mm I= 14.37% v= 4.68 m/seg Q= 147.09 lt/seg		P30 - P31 L= 23.00 m D= 200 mm I= 12.83% v= 4.42 m/seg Q= 138.98 lt/seg		P31 - P32 L= 10.00 m D= 200 mm I= 18.40% v= 5.29 m/seg Q= 166.44 lt/seg		P32 - P33 L= 19.90 m D= 200 mm I= 10.80% v= 4.06 m/seg Q= 127.51 lt/seg		P33 - P34 L= 40.00 m D= 200 mm I= 7.95% v= 3.48 m/seg Q= 109.40 lt/seg		P34 - P35 L= 39.12 m D= 200 mm I= 6.03% v= 3.03 m/seg Q= 95.28 lt/seg		P35 - P36 L= 13.42 m D= 200 mm I= 7.65% v= 3.41 m/seg Q= 107.32lt/seg		P36 - P37 L= 43.94 m D= 200 mm I= 9.42% v= 3.79 m/seg Q= 119.09 lt/seg		P37 - P38 L= 8.60 m D= 200 mm I= 17.55% v= 5.17 m/seg Q= 162.55 lt/seg											

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL			
PROYECTO: Alcantarillado Sanitario Comunidad Censo - Poaló			
CONTIENE: Perfiles de Calle 2		ESCALA: 1:500	
FECHA: Enero - 2013	REALIZADO POR: Franklin Álvarez	REVISADO POR: Ing. M. Sc. Francisco Pazmiño	PLANO: 12
			19



ABSICAS	-0+020	0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+140	0+160	0+180	0+200	0+220	0+240	0+260	0+280	0+300																	
COTAS TERRENO		3327.441	3325.592	3323.841	3322.206	3320.784	3319.314	3317.763	3315.980	3314.075	3312.184	3310.385	3308.594	3307.000	3305.085	3303.178	3301.369	3299.342	3297.344	3295.314	3293.336	3291.173	3288.913	3286.604	3284.398	3282.263	3280.152	3278.069	3276.039	3274.031	3272.268	3270.513	3268.800	
COTAS PROYECTO		3324.940		3319.240		3313.020		3309.230		3302.130		3294.410		3288.240		3283.690		3273.120		3267.600														
CORTE		2.50		3.00		3.00		3.00		3.00		2.50	3.00	2.50	3.00	2.50	3.00		2.50	3.00														
DATOS HIDRÁULICOS		P38-1 - P38-2 L= 29.79 m D= 200 mm I= 19.16% v= 5.40 m/seg Q= 169.84 lt/seg		P38-2 - P38-3 L= 40.00 m D= 200 mm I= 15.52% v= 4.86 m/seg Q= 152.86 lt/seg		P38-3 - P38-4 L= 19.96 m D= 200 mm I= 18.95% v= 5.37 m/seg Q= 168.91 lt/seg		P38-4 - P38-5 L= 39.99 m D= 200 mm I= 17.75% v= 5.20 m/seg Q= 163.47 lt/seg		P38-5 - P38-6 L= 39.95 m D= 200 mm I= 18.05% v= 5.24 m/seg Q= 164.85 lt/seg		P38-6 - P38-7 L= 30.00 m D= 200 mm I= 18.90% v= 5.37 m/seg Q= 168.68 lt/seg		P38-7 - P38-8 L= 19.92 m D= 200 mm I= 20.05% v= 5.55 m/seg Q= 174.60 lt/seg		P38-8 - P38-9 L= 50.00 m D= 200 mm I= 20.16% v= 5.54 m/seg Q= 174.22 lt/seg		P38-9 - P38-10 L= 29.90 m D= 200 mm I= 16.79% v= 5.06 m/seg Q= 158.99 lt/seg		P38-10 - P38-11 L= 39.94 m D= 200 mm I= 14.75% v= 4.74 m/seg Q= 149.02 lt/seg														

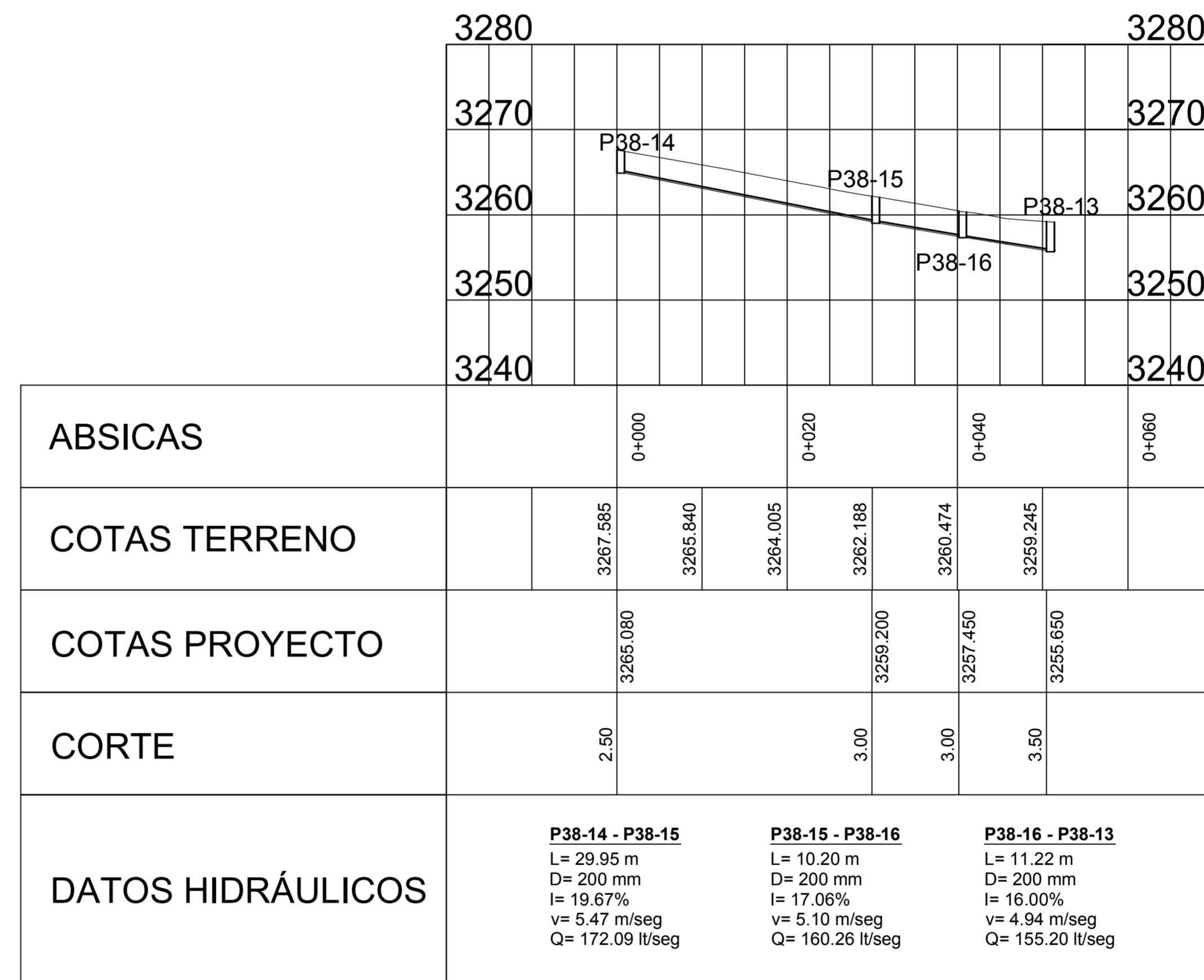
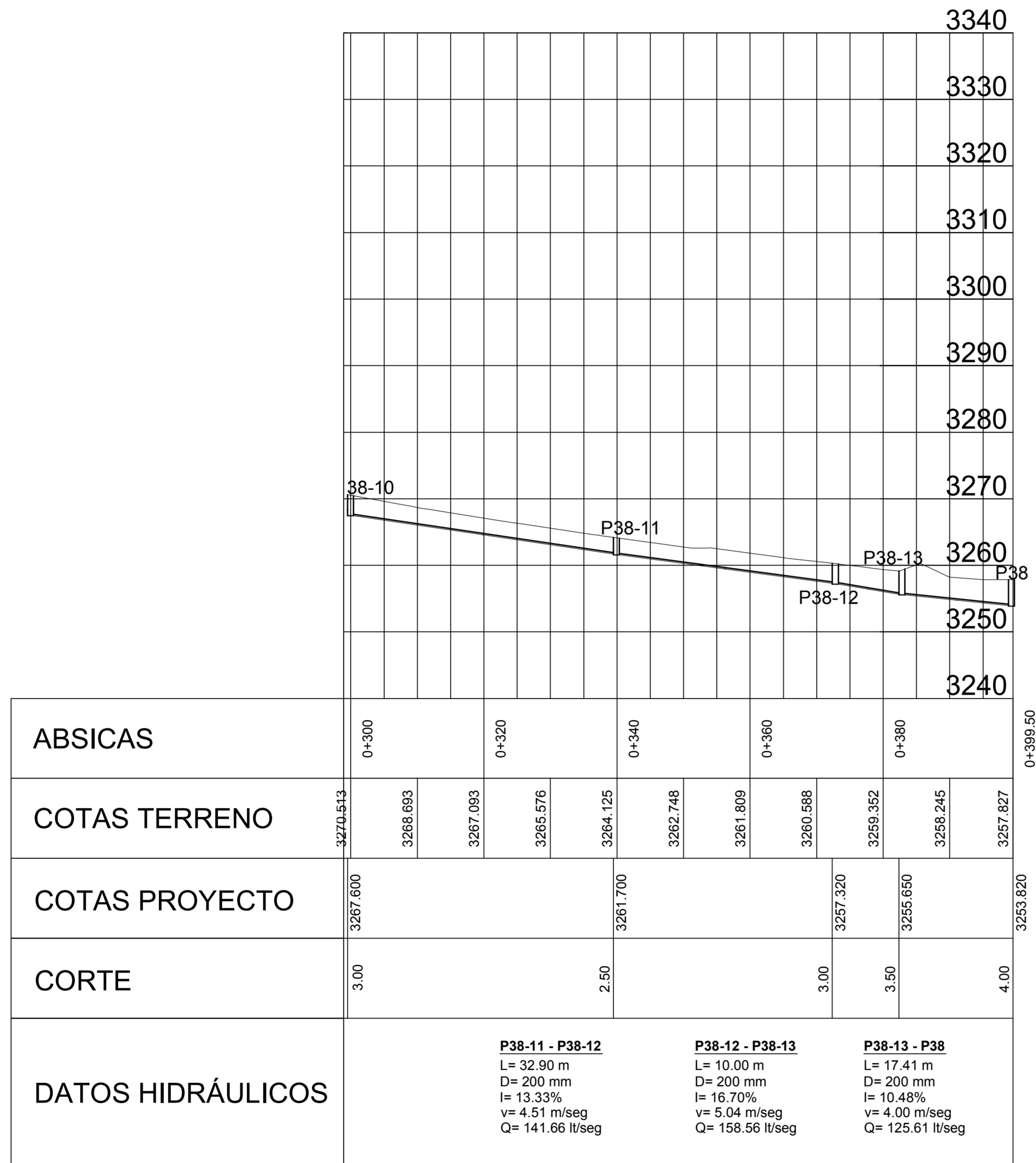
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO:
Alcantarillado Sanitario Comunidad Censo - Poaló

CONTIENE: Perfiles de Calle 3 **ESCALA:** 1:500

FECHA:	REALIZADO POR:	REVISADO POR:	PLANO:
Enero - 2013	Franklin Álvarez	Ing. M. Sc. Francisco Pazmiño	13

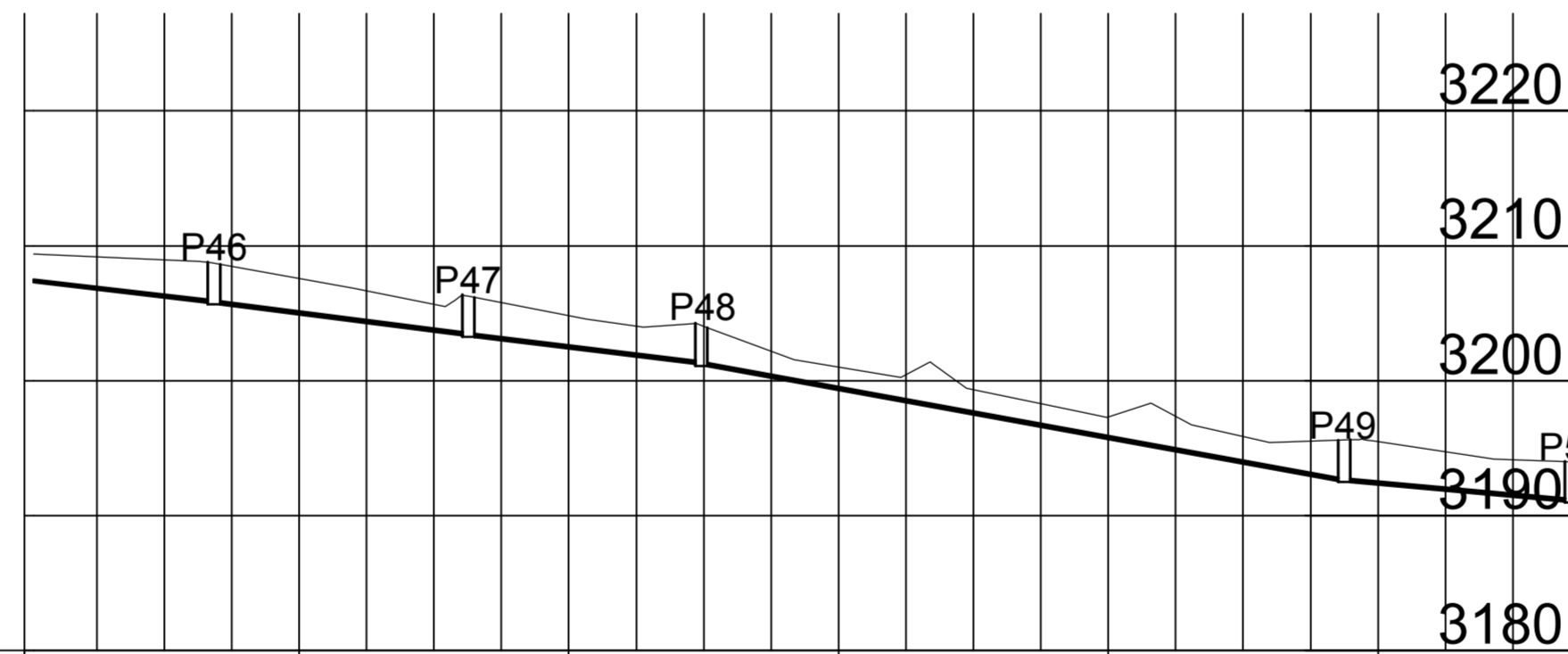
19



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL			
PROYECTO: Alcantarillado Sanitario Comunidad Censo - Poaló			
CONTIENE: Perfiles de Calle 2 y Calle 3		ESCALA: 1:500	
FECHA: Enero - 2013	REALIZADO POR: Franklin Álvarez	REVISADO POR: Ing. M. Sc. Francisco Pazmiño	PLANO: 14
			19



ABSICAS	0+000		0+020		0+040		0+060		0+080		0+100		0+120		0+140		0+160		0+180		0+200		0+220		0+240		0+260		0+280		0+300					
COTAS TERRENO	3257.827	3256.307	3254.322	3252.234	3250.367	3248.475	3246.721	3245.002	3243.075	3241.209	3239.429	3237.653	3235.879	3234.095	3232.438	3230.728	3229.107	3227.886	3226.680	3225.462	3224.116	3222.589	3221.129	3219.670	3218.220	3216.774	3215.336	3213.107	3212.557	3210.925	3209.421	3208.957	3207.400			
COTAS PROYECTO	3253.820		3248.280		3256.490		3226.150		3224.910		3222.090		3218.200		3209.750		3205.790																			
CORTE	4.00		3.00		2.50		3.00		2.50		3.00		2.50		3.00		3.00		3.00		3.00		3.00		3.00		3.00		3.00		3.00					
DATOS HIDRÁULICOS	P38 - P39 L= 35.20 m D= 200 mm I= 15.77% v= 4.90 m/seg Q= 154.08 lt/seg				P39 - P40 L= 64.48 m D= 200 mm I= 17.51% v= 5.16 m/seg Q= 162.36 lt/seg				P40 - P41 L= 59.95 m D= 200 mm I= 16.39% v= 5.00 m/seg Q= 157.08 lt/seg				P41 - P42 L= 14.40 m D= 200 mm I= 12.10% v= 4.29 m/seg Q= 134.97 lt/seg				P42 - P43 L= 18.76 m D= 200 mm I= 15.03% v= 4.79 m/seg Q= 150.43 lt/seg				P43 - P44 L= 26.72 m D= 200 mm I= 14.52% v= 4.70 m/seg Q= 147.85 lt/seg				P44 - P45 L= 59.95 m D= 200 mm I= 14.08% v= 4.63 m/seg Q= 145.59 lt/seg				P45 - P46 L= 33.79 m D= 200 mm I= 11.72% v= 4.23 m/seg Q= 132.83 lt/seg				P46 - P47 L= 18.87 m D= 200 mm I= 12.78% v= 4.41 m/seg Q= 138.71 lt/seg			



ABSICAS	0+300		0+320		0+340		0+360		0+380		0+400					
COTAS TERRENO	3208.957	3207.585	3205.666	3204.826	3204.039	3201.020	3199.355	3197.321	3195.886	3195.483	3194.163	3194.003				
COTAS PROYECTO	3205.790		3203.340		3201.260		3192.610		3192.610		3192.610					
CORTE	3.00		3.00		3.00		3.00		3.00		3.00					
DATOS HIDRÁULICOS	P46 - P47 L= 18.87 m D= 200 mm I= 12.78% v= 4.41 m/seg Q= 138.71 lt/seg				P47 - P48 L= 17.27 m D= 200 mm I= 12.48% v= 4.36 m/seg Q= 137.07 lt/seg				P48 - P49 L= 47.67 m D= 200 mm I= 18.17% v= 5.26 m/seg Q= 165.39 lt/seg				P49 - P50 L= 17.17 m D= 200 mm I= 9.09% v= 3.72 m/seg Q= 116.98 lt/seg			

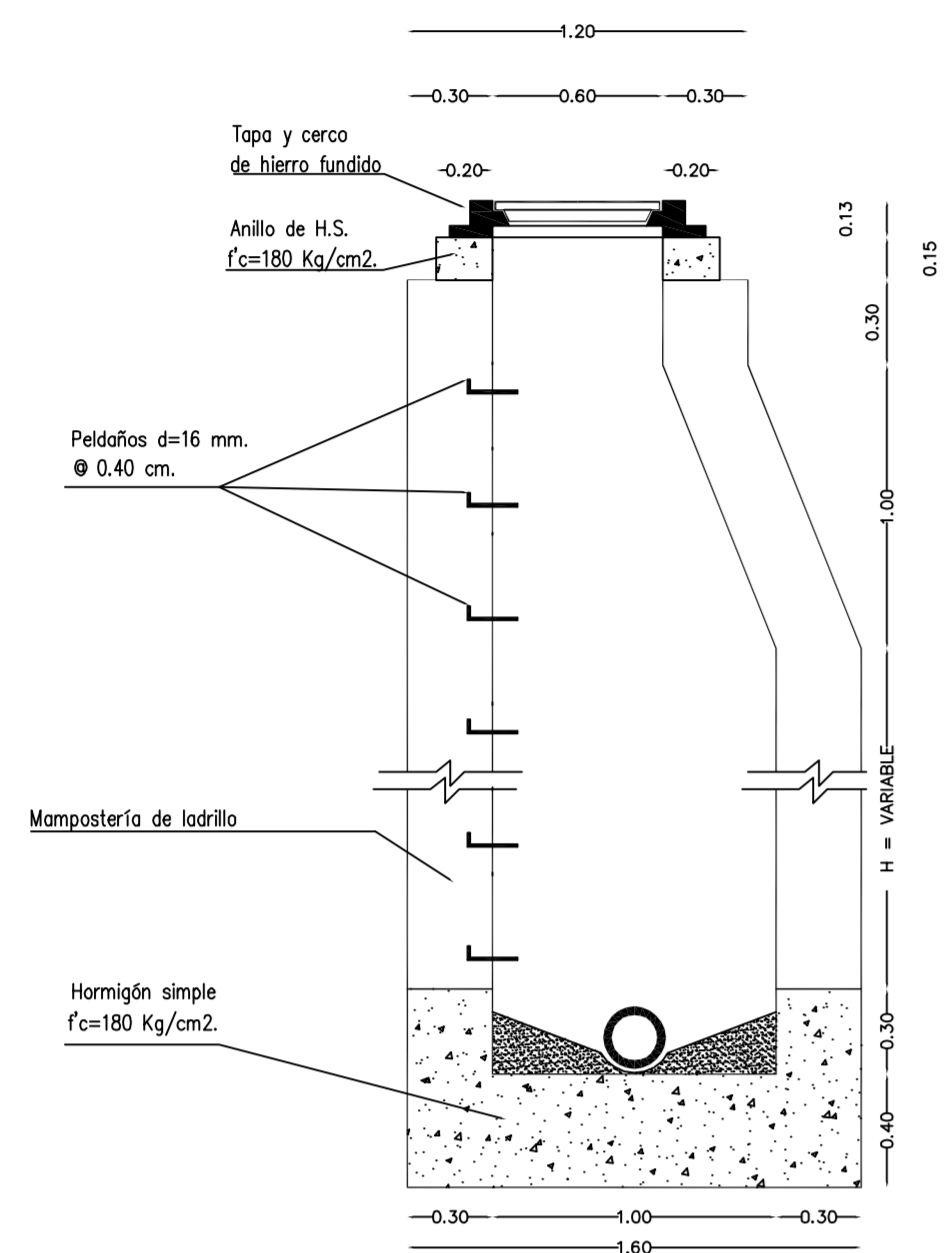
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO:
Alcantarillado Sanitario Comunidad Censo - Poaló

CONTIENE: Perfiles de Calle 3 **ESCALA:** 1:500

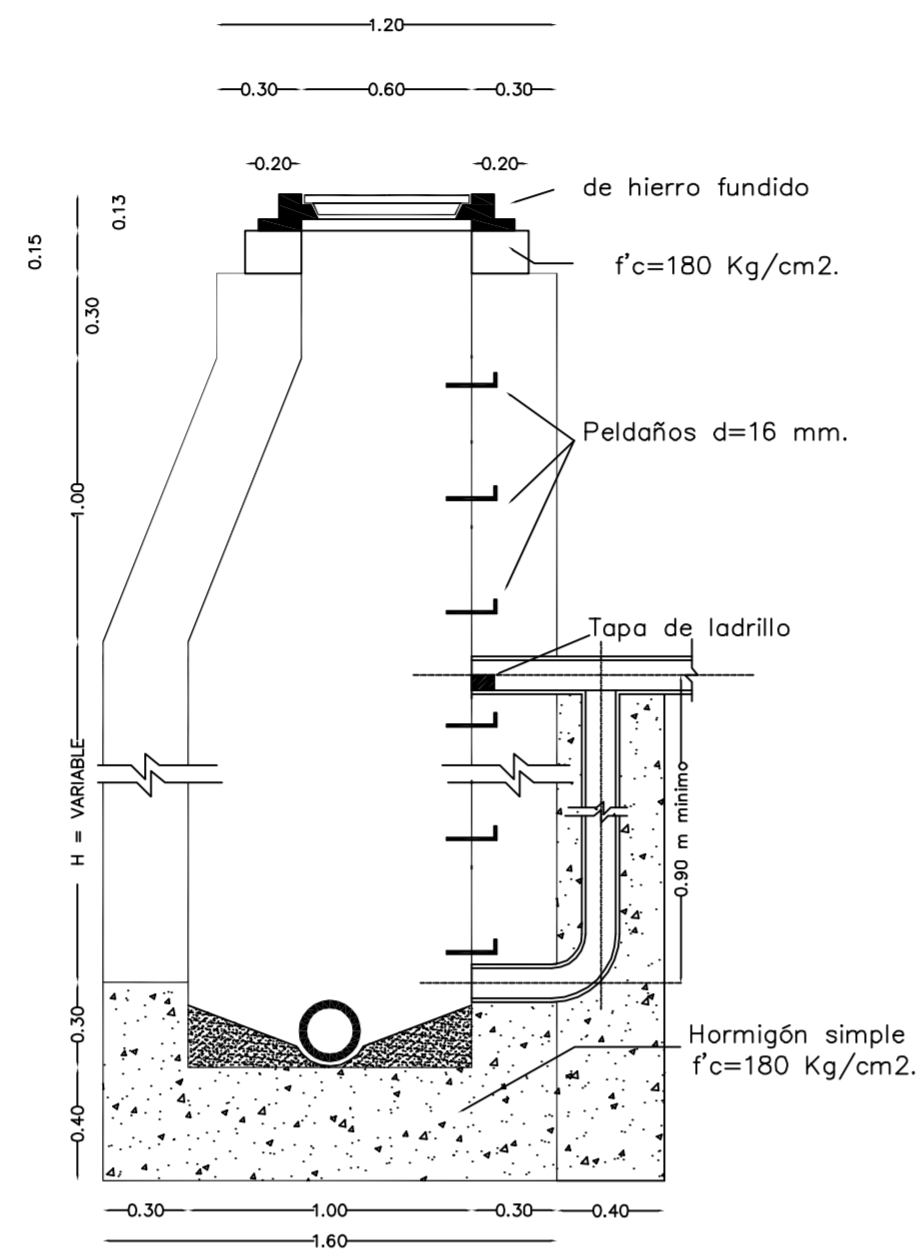
FECHA:	REALIZADO POR:	REVISADO POR:	PLANO:
Enero - 2013	Franklin Álvarez	Ing. M. Sc. Francisco Pazmiño	15 19

POZO DE REVISIÓN

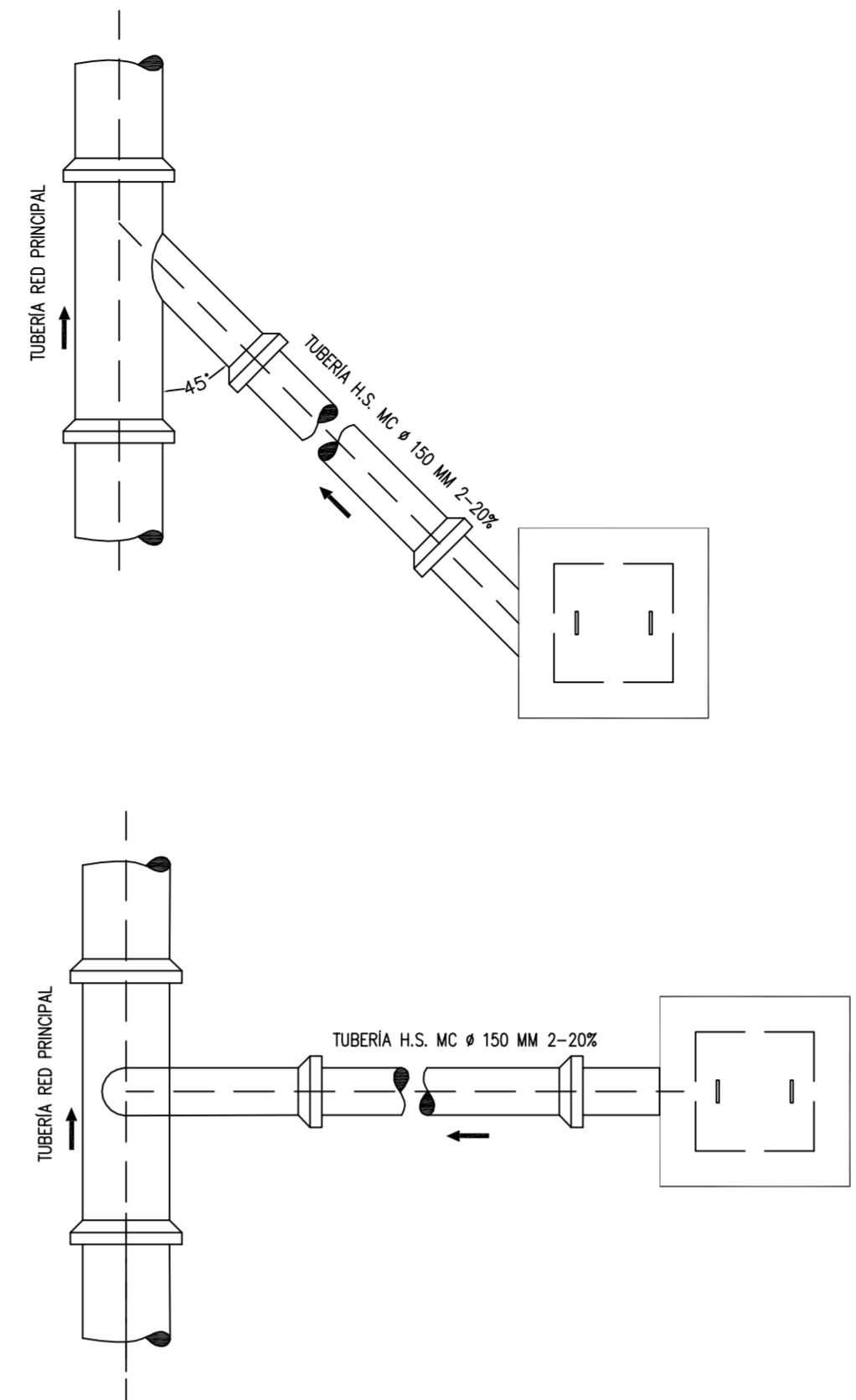


CORTE A-A

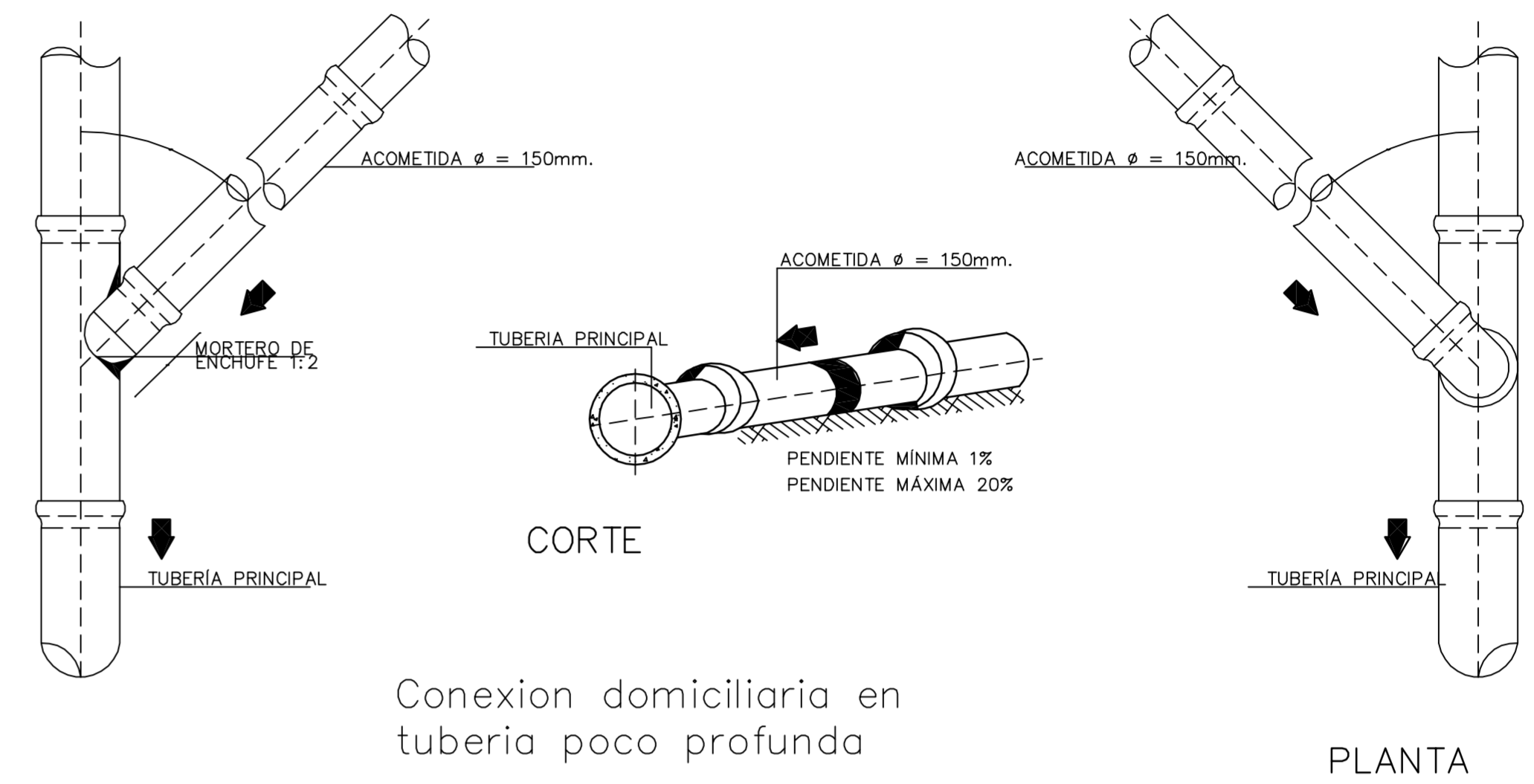
POZO DE SALTO



CORTE A-A



CONEXIONES DOMICILIARIAS

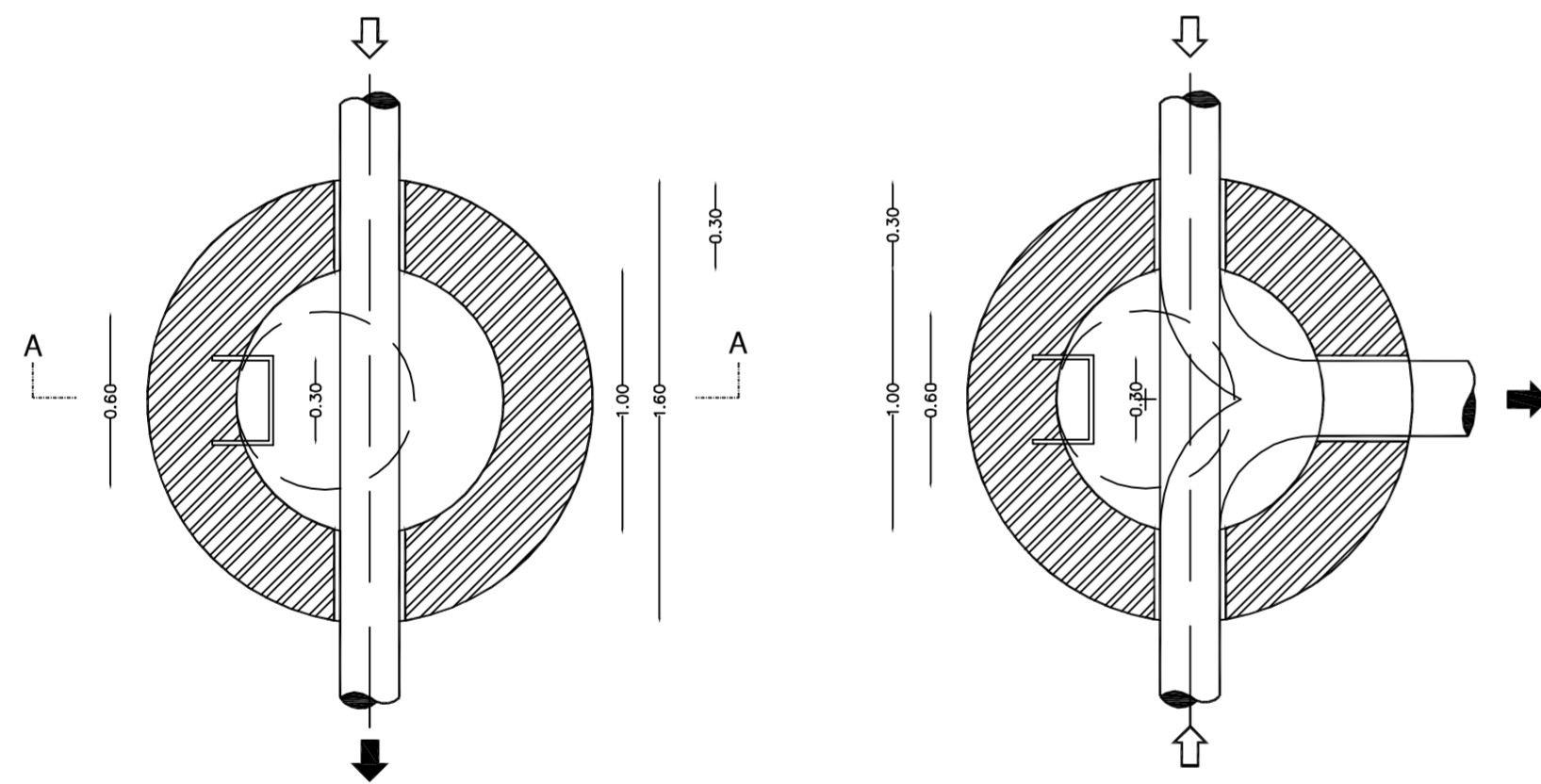


Conexion domiciliaria en tubería poco profunda

DETALLE DE LAS CONEXIONES DOMICILIARIAS

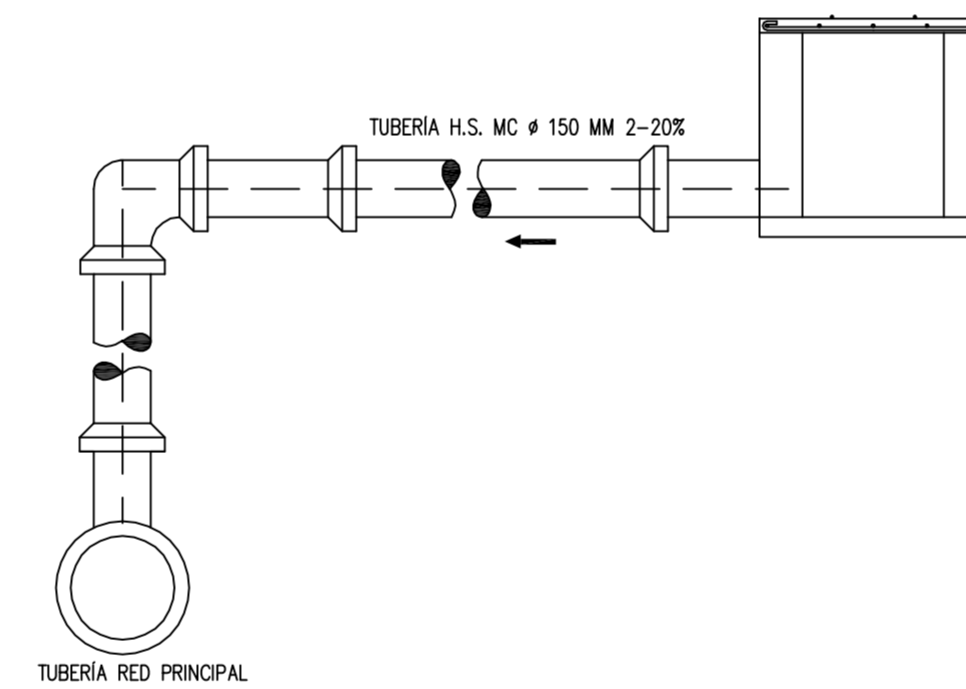
SIN-----ESCALA

POZO DE REVISIÓN (EMPALMES DE DOS Y TRES CANALES)

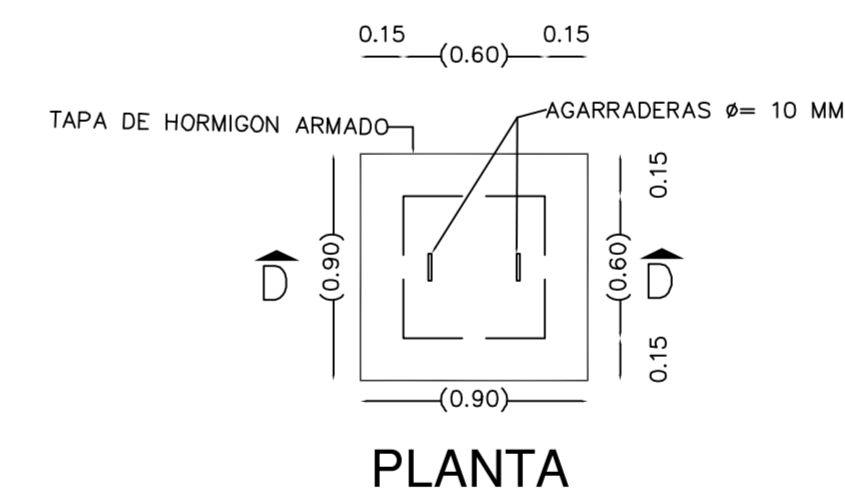


DETALLE DE LAS CONEXIONES DOMICILIARIAS

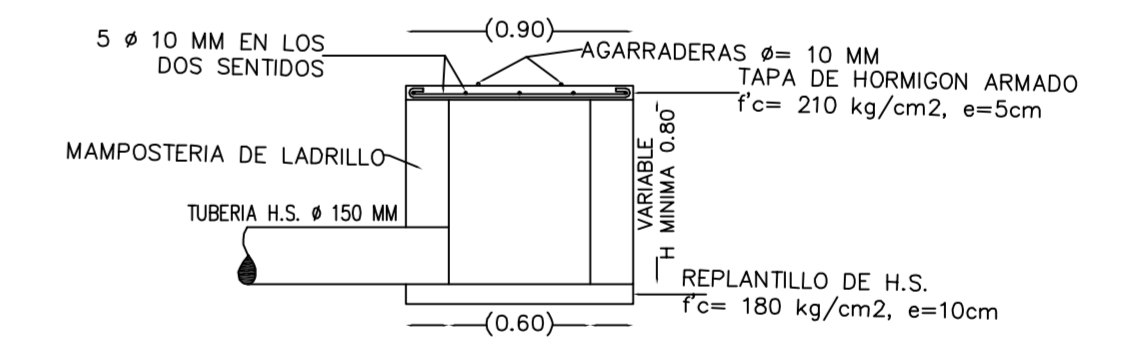
SIN-----ESCALA



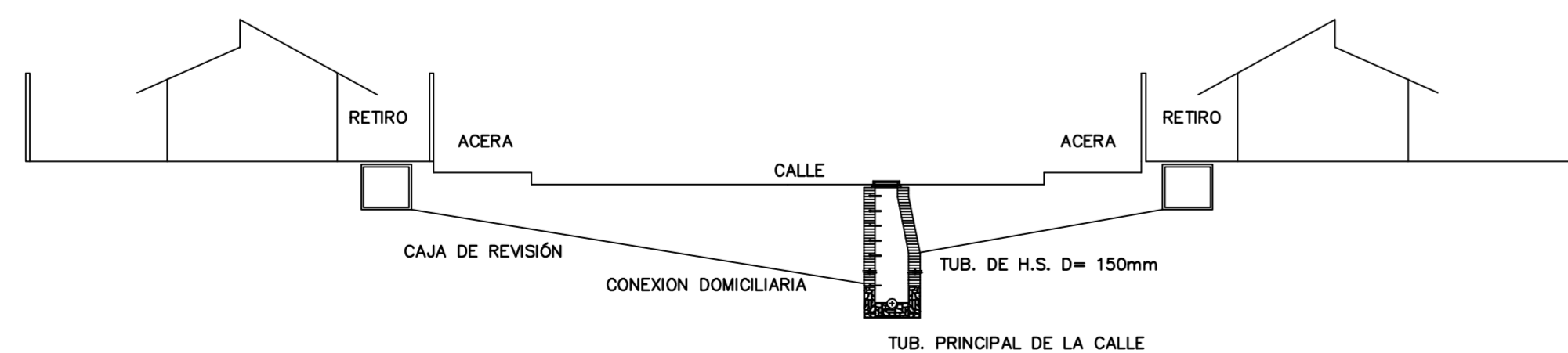
DETALLE CAJA DOMICILIARIA



PLANTA



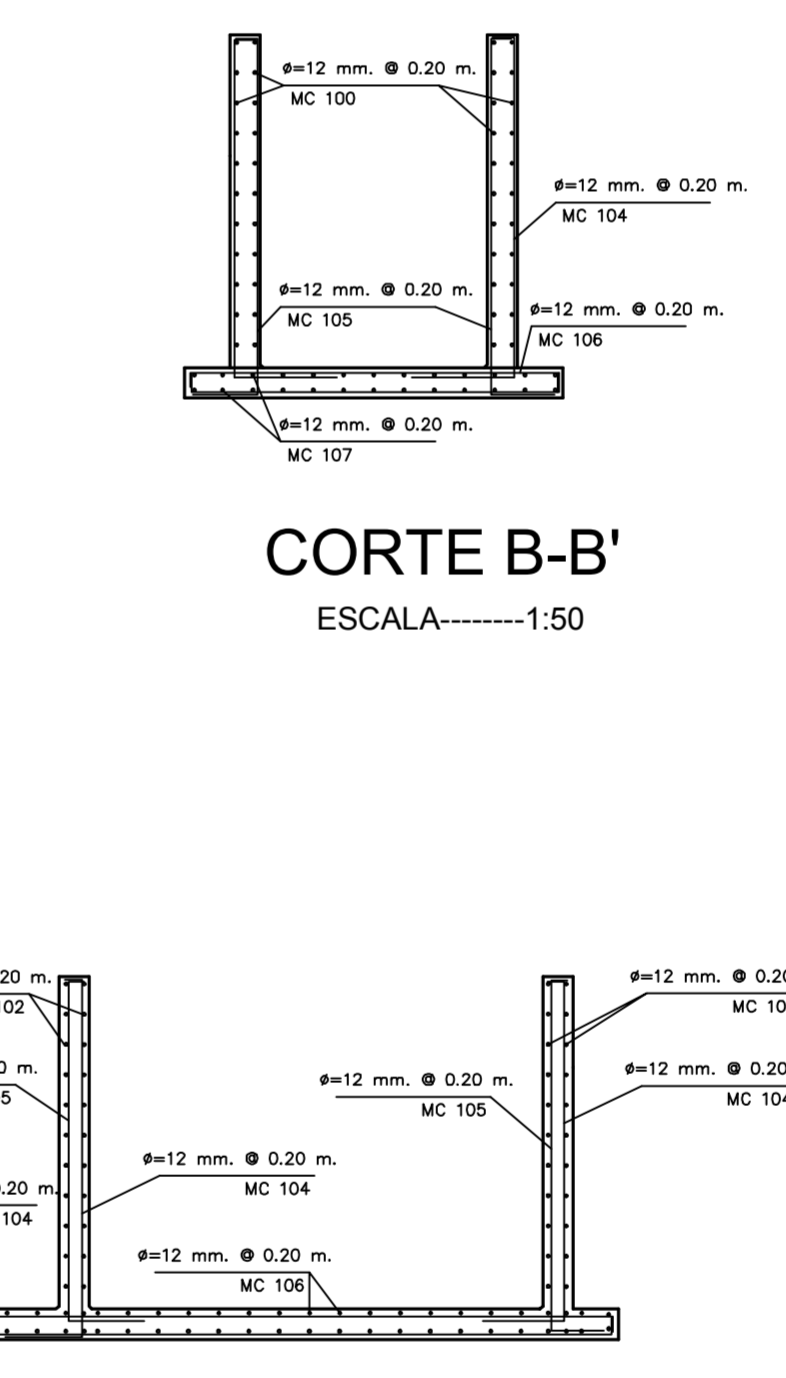
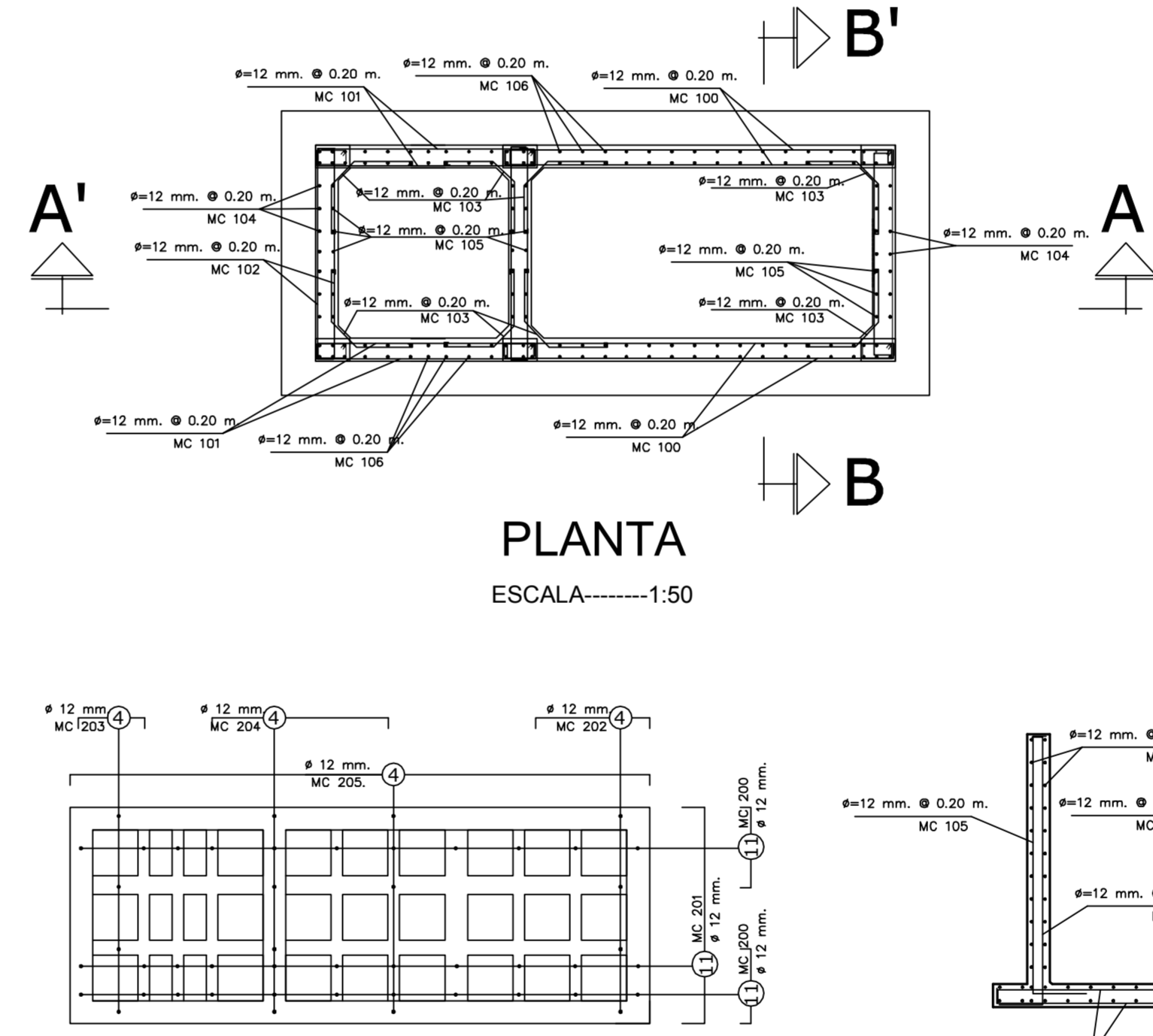
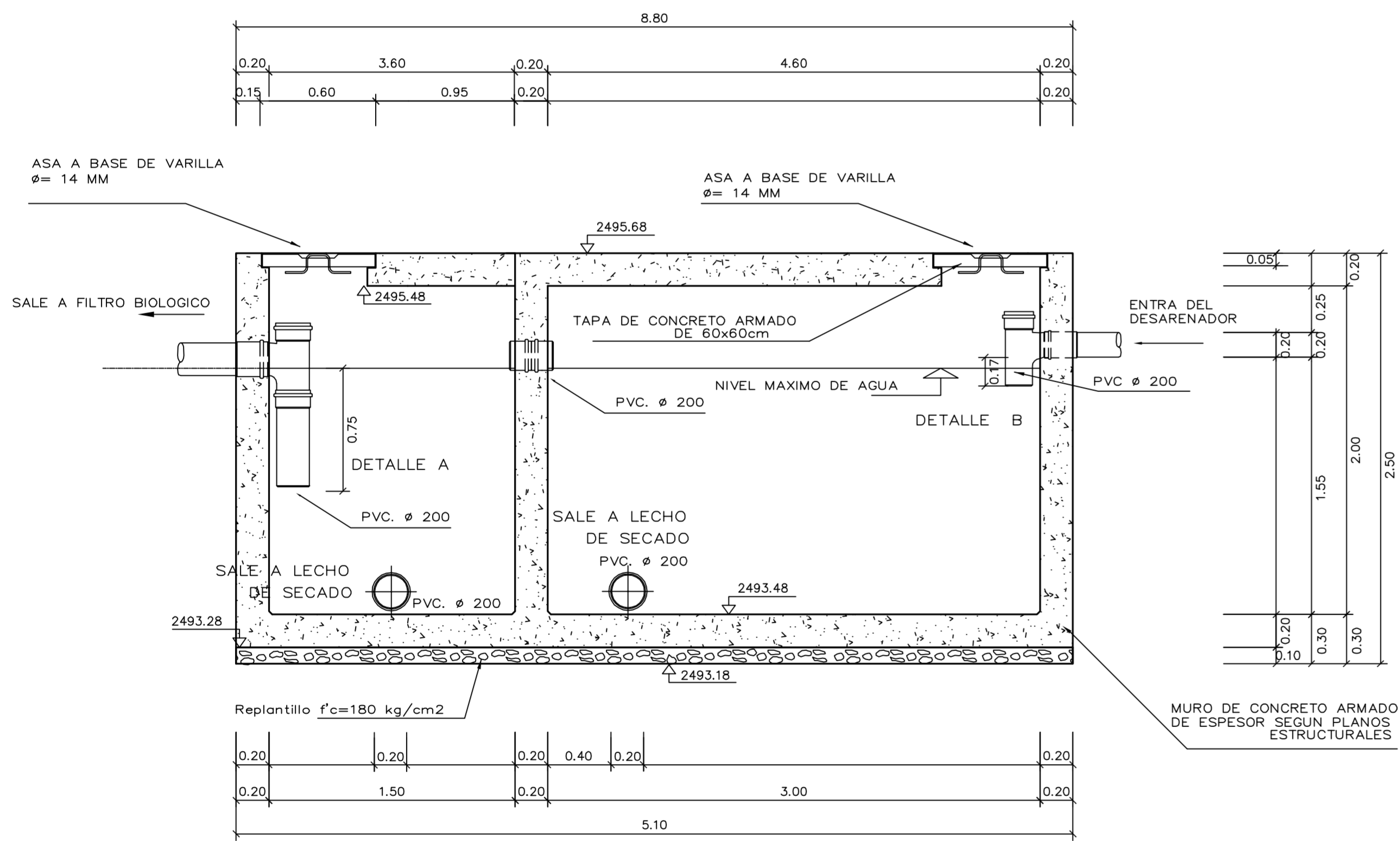
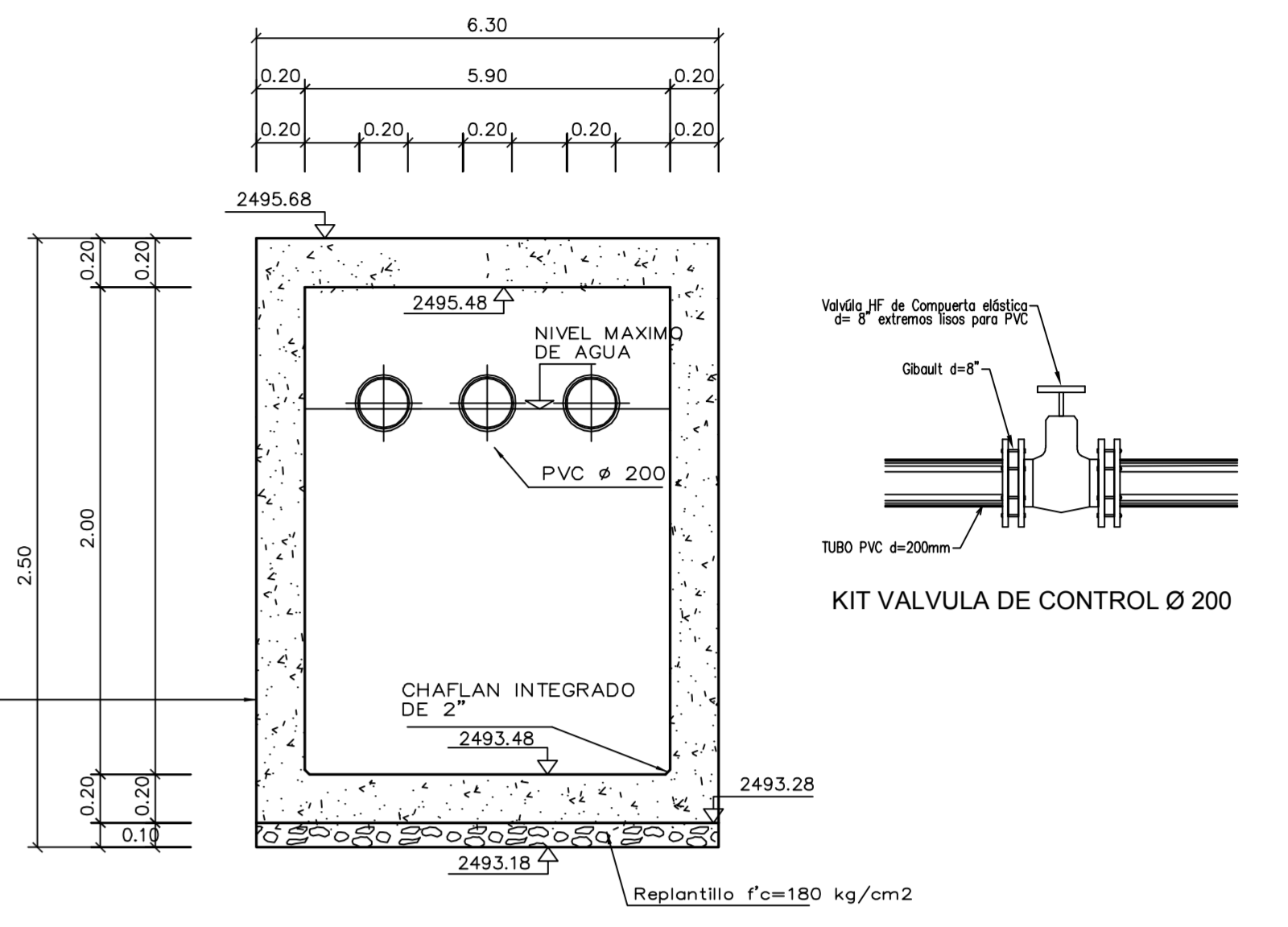
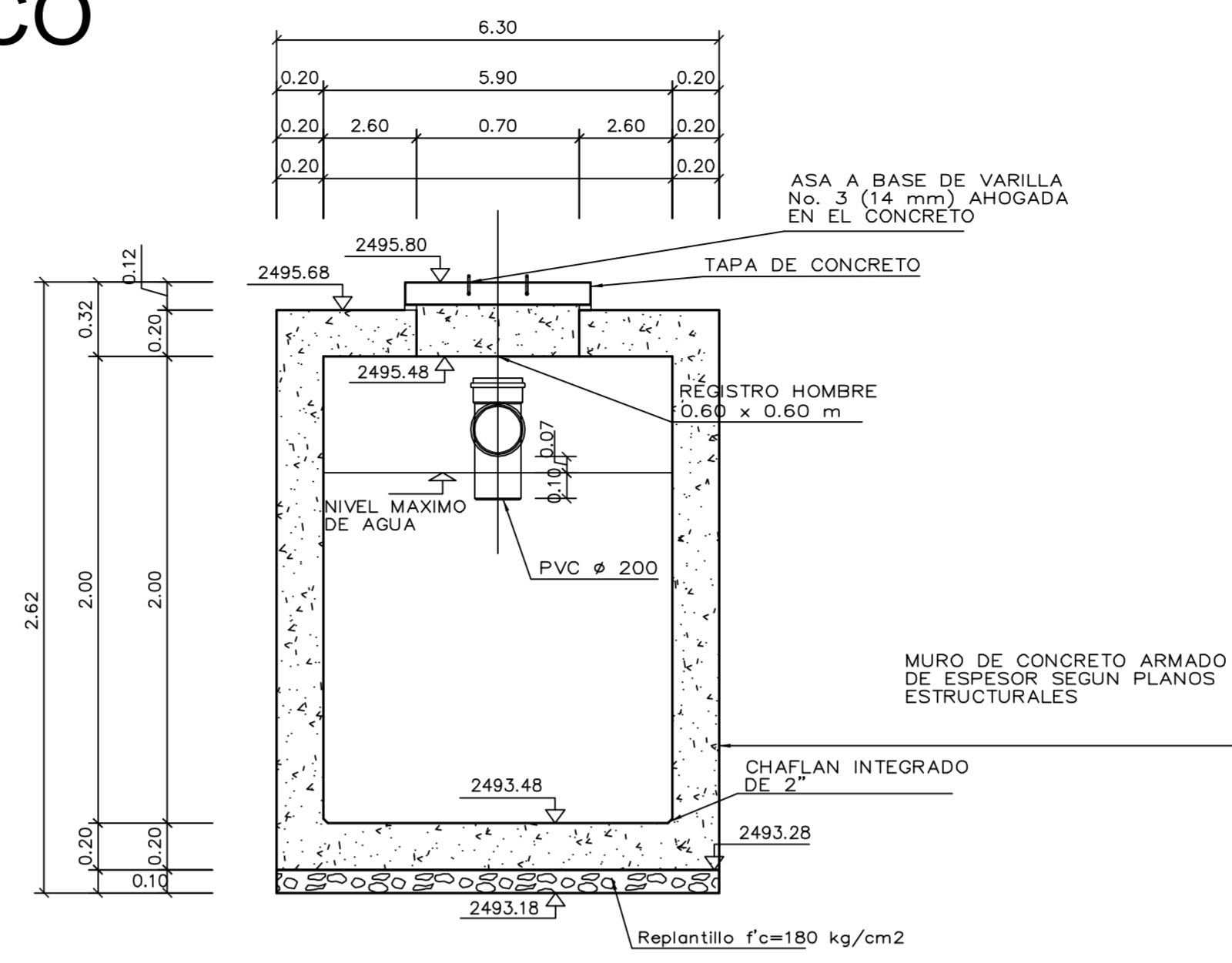
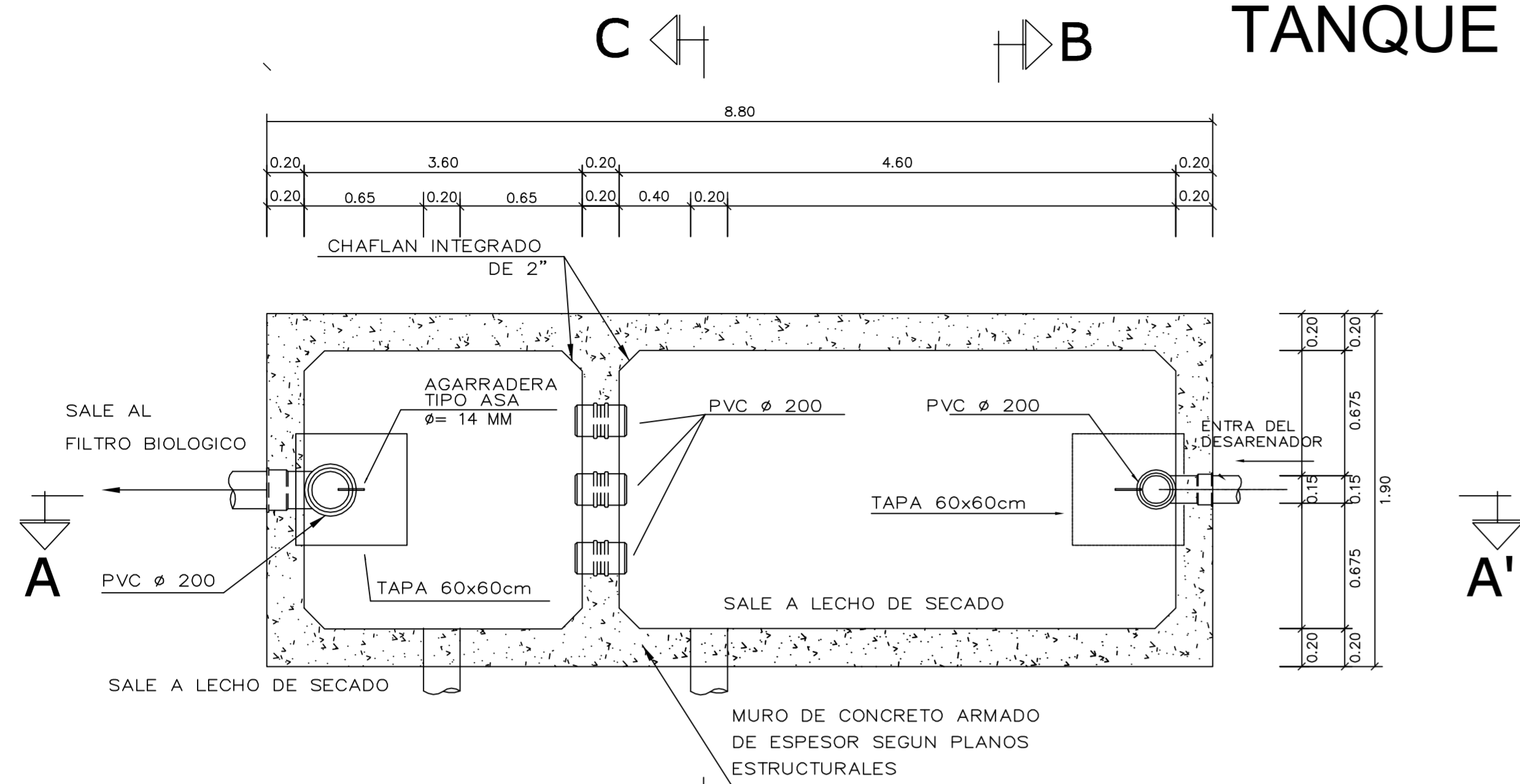
CORTE D-D



CORTE TRANSVERSAL

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL			
PROYECTO: Alcantarillado Sanitario Comunidad Censo - Poaló			
CONTIENE: Detalle de Pozos y Acometidas		ESCALA: Indicadas	
FECHA: Enero - 2013	REALIZADO POR: Franklin Álvarez	REVISADO POR: Ing. M. Sc. Francisco Pazmiño	PLANO: 16
			19

TANQUE SÉPTICO

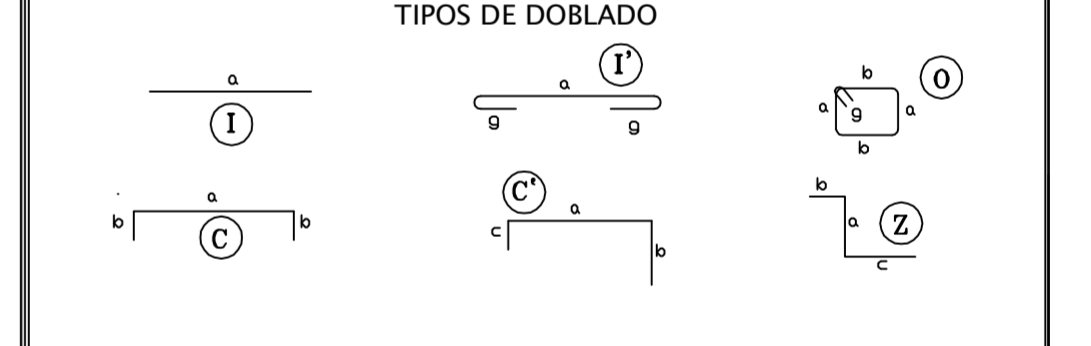


LOSA ALIVIANADA
ESCALA-----1:50

CORTE A-A'
ESCALA-----1:50

PLANILLA DE HIERROS

MARCA	DIAMETRO (mm)	TIPO	NUMERO	DIMENSIONES (m.)								LONGITUD PARCIAL	TOTAL			
				a	b	c	d	e	f	gancho	PARCIAL					
LOSA SEPTICA PANEL DE 60x60													5.30	116.60		
100	12	C	22	5.00	2	x	0.15							3.00	66.00	
100	12	C	22	2.75	2	x	0.15							3.00	104.00	
100	12	Z	44	0.30	2	x	0.45					2	x	0.10	1.40	61.60
100	12	C	17	3.25	1	x	0.50	1	x	0.15				3.84	66.40	
100	12	C	17	3.25	1	x	0.50	1	x	0.15				3.84	67.15	
LOSA SEPTICA LOSA													3.20	99.20		
100	12	C	13	7.50	2	x	0.15							7.80	101.40	
LOSA SEPTICA LOSA													1.50	11.50		
200	12	C	8	2.60	2	x	0.10							3.10	18.00	
200	12	F	2	1.50								2	x	0.05	1.00	3.20
200	12	C	8	0.80	2	x	0.10							1.00	2.20	
204	12	C	2	2.30	2	x	0.10							2.50	5.00	
205	12	F	2	7.50								2	x	0.05	7.00	15.50
											TOTAL	292.20				



RESUMEN DE HIERRO EN LAMINA

LONG.	DIAMETRO DE VARILLAS COMERCIALES	ESPECIFICACIONES TECNICAS							
8	10	12	14	16	18	20	22	28	32
GENERALIDADES: EL DISEÑO DEL HORMIGON ARMADO, CUMPLE CON LAS NORMAS TECNICAS DEL CODIGO A.C.I. 318 - 99. LOS DETALLES QUE AGUINO CONSTAN, SE DEBERAN REGIR POR EL MISMO CODIGO									
TOTAL = 99 ACERO $f_y = 4200$ Kg/cm ² CARGA VIVA DE SERVICIO = 240 Kg									

RESUMEN DE HORMIGON EN LAMINA

ELEMENTO	DIAMETRO	LONGITUD	RECURSIVOS	
Replantiillo $f'c=140$ Kg/cm ²	m ³		ELEMENTOS	
Alivianamiento	12	3.18	40	COLUMNAN
Columnas	12	1.72	50	VEGAS
Algas	14	3/8	55	LOSA Y CANAL
Hor. Clog. (60MS) $f'c=180$ Kg/cm ²	18	3/4	75	CONCRETO CON AGUA
Fosa Septica $f'c=240$ Kg/cm ²	20	3/4	80	
	22	7/8	90	10 x 20 x 40
	25	1	100	15 x 20 x 40
	32	1 1/4	120	20 x 20 x 40
HORMIGON $f'c = 210$ Kg/cm² TOTAL = m³				

OBSERVACIONES

- El hormigón deberá tener un esfuerzo unitario último a la compresión a los 28 días de edad $f'c = 240$ Kg/cm²
- El acero deberá tener un esfuerzo unitario a la fluencia $f_y = 4200$ Kg/cm², además el acero para estribos se usará $f_y = 2800$ Kg/cm²
- Los niveles mínimos de cimentación serán los indicados
- La capacidad portante del suelo se ha asumido en 15 Tn/m², particular que será obligación del constructor, verificar que se cumpla en el sitio
- Cualquier cambio o modificación estructural será consultado con el calculista

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

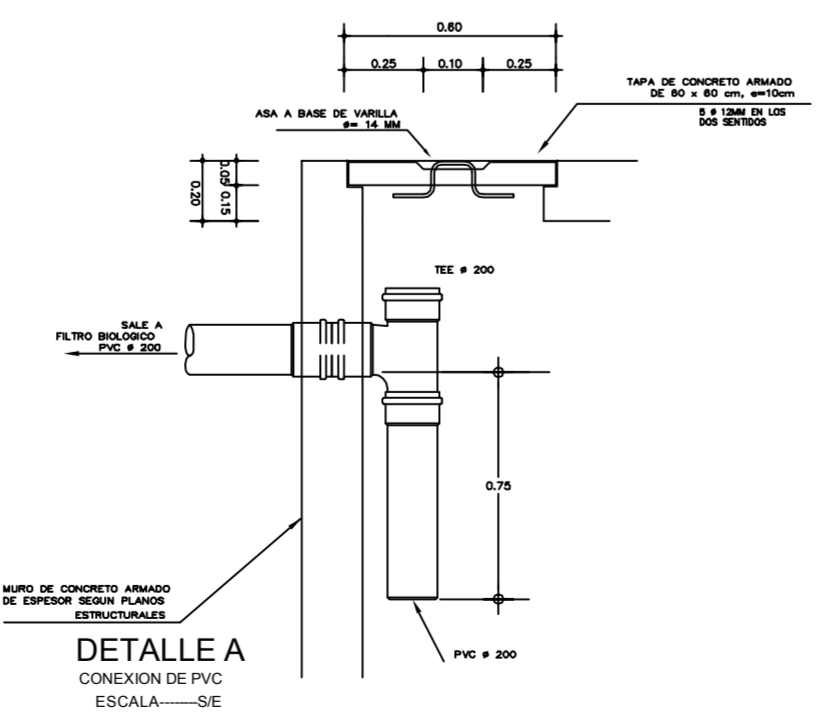
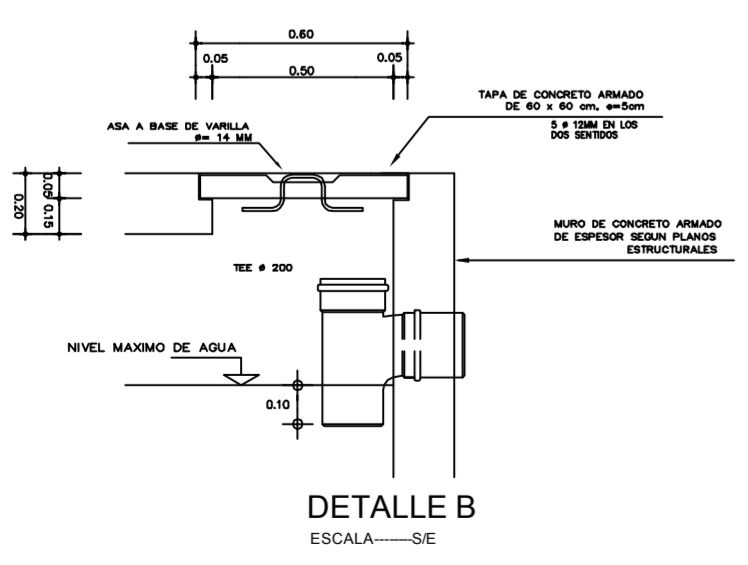
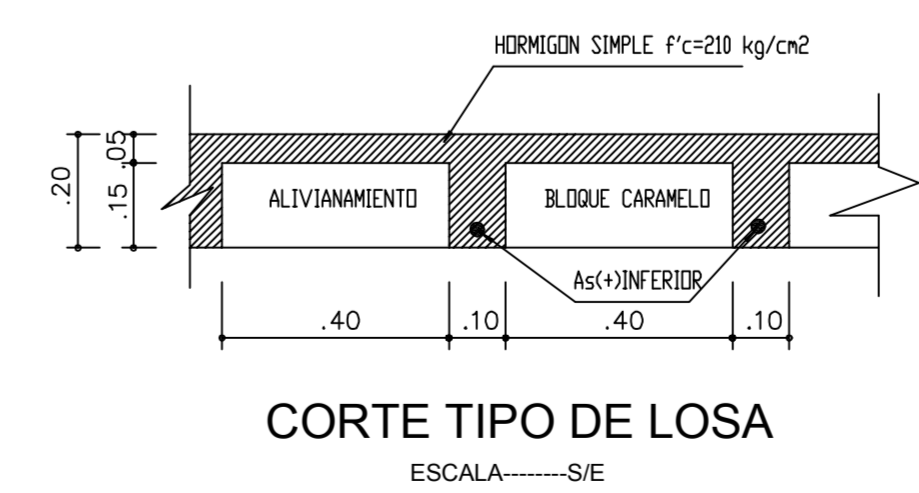
PROYECTO:
Alcantarillado Sanitario Comunidad Censo - Poaló

CONTIENE:
Pozos Sépticos: Detalles, Cortes

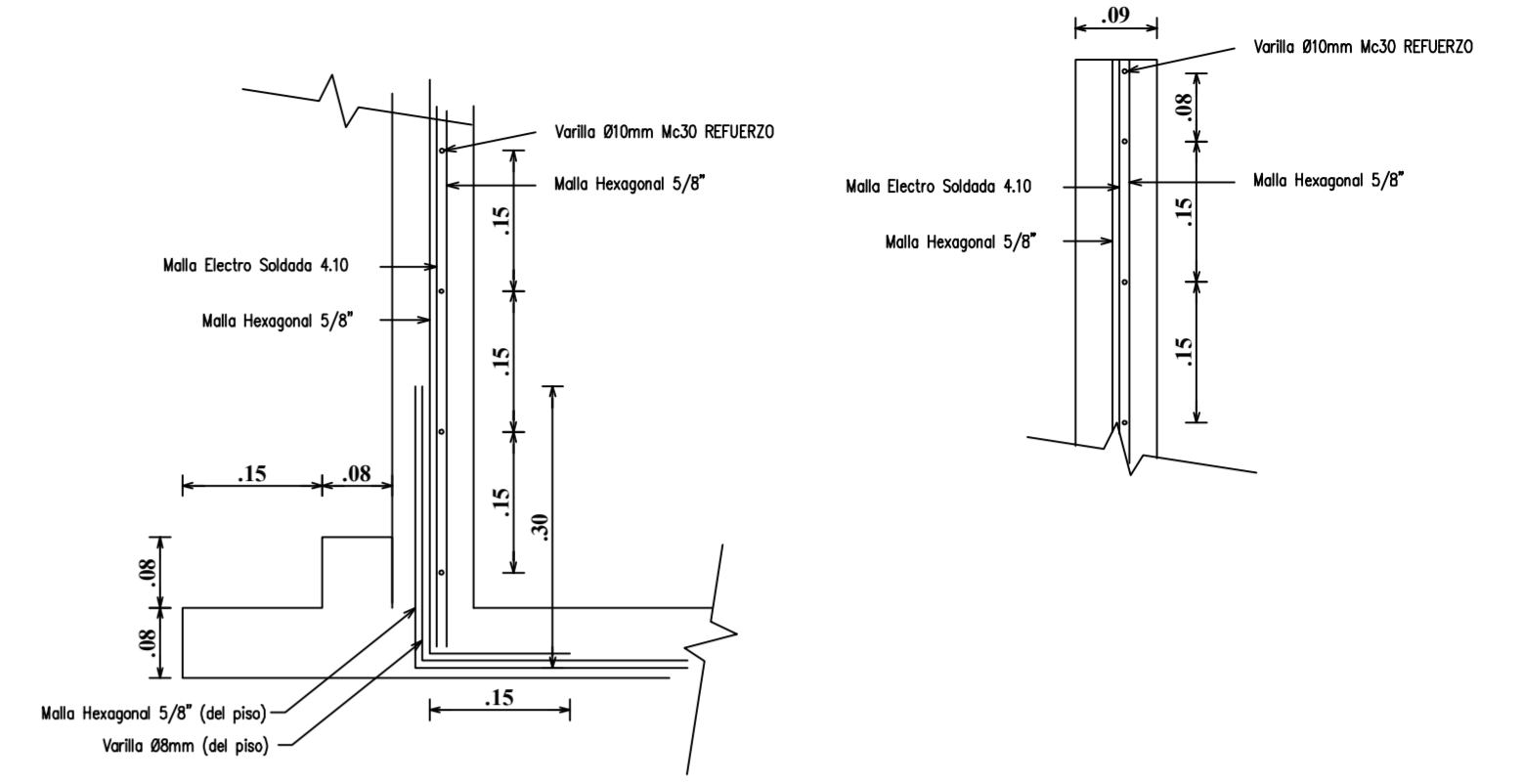
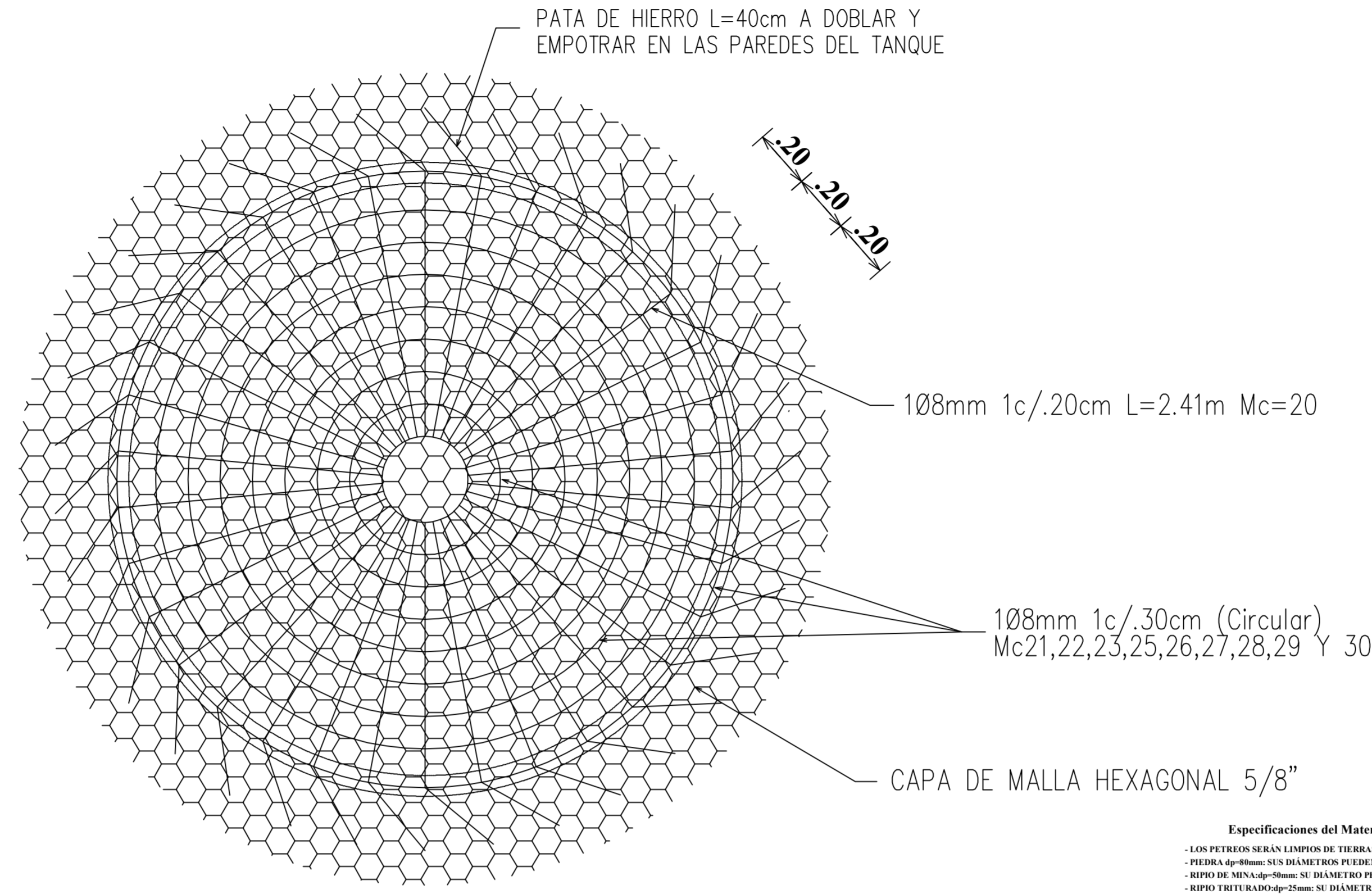
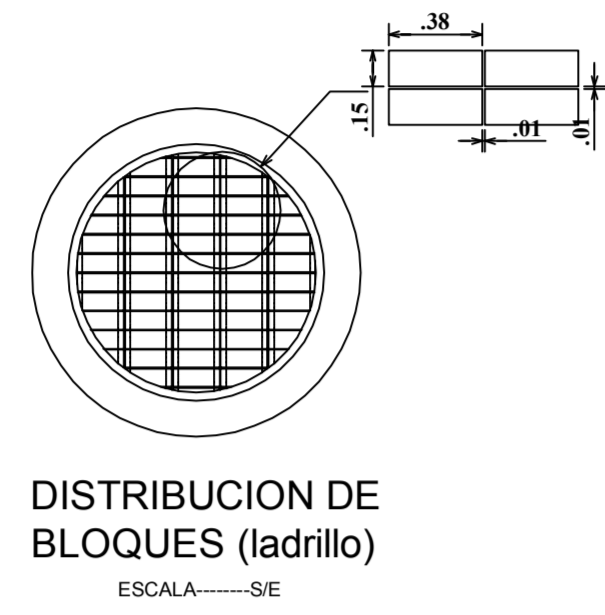
ESCALA:
Indicadas

FECHA: Enero - 2013	REALIZADO POR: Franklin Álvarez	REVISADO POR: Ing. M. Sc. Francisco Pazmiño	PLANO: 17
-------------------------------	---	---	---------------------

19

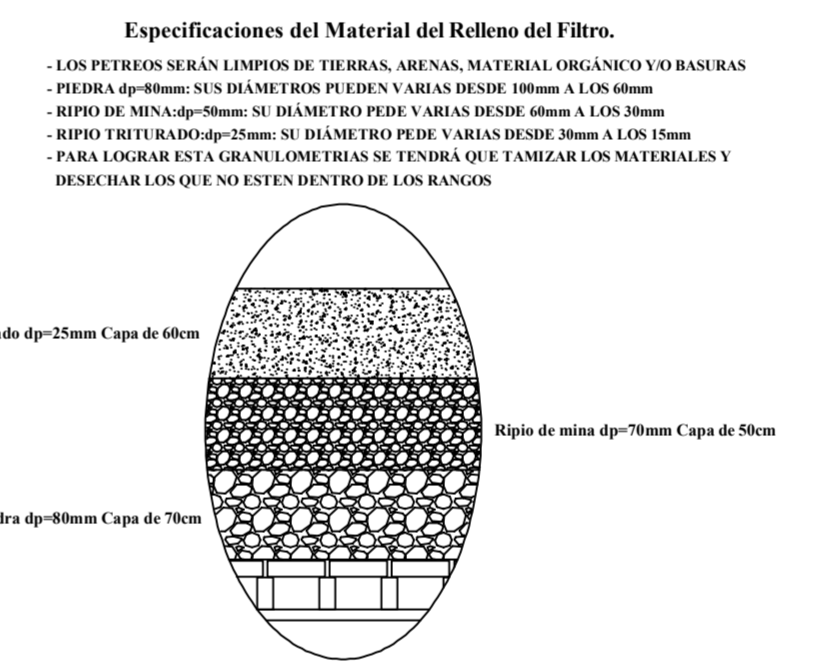
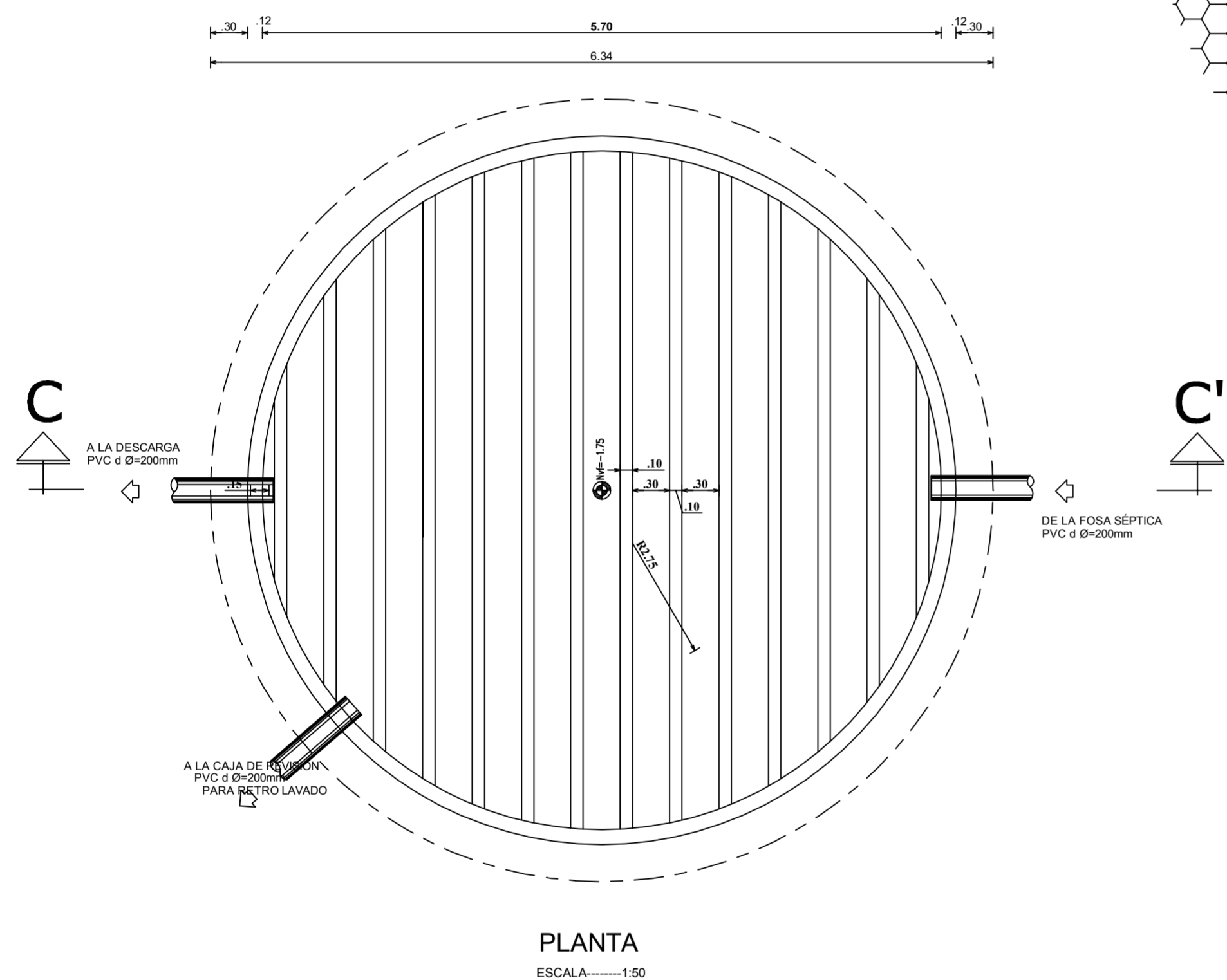


FILTRO BIOLÓGICO



PLANILLA DE HIERROS

Mc	DIAMETRO (mm)	TIPO	#	DIMENSIONES (m.)							LONGITUD PARCIAL	TOTAL	PESO Kg	
				a	b	c	d	e	f	gancho				
FILTRO BIOLÓGICO PISO Y PAREDES														
20	8	L	89	2.41	1	x	0.40					2.81	250.09	222.08
21	8	O	1	2.51								2.51	2.51	2.23
22	8	O	1	4.40								4.40	4.40	3.91
23	8	O	1	6.28								6.28	6.28	5.58
24	8	O	1	8.17								8.17	8.17	7.25
25	8	O	1	10.05								10.05	10.05	8.92
26	8	O	1	11.94								11.94	11.94	10.6
27	8	O	1	13.82								13.82	13.82	12.27
28	8	O	1	15.70								15.70	15.70	13.94
29	8	O	1	17.57								17.57	17.57	15.96
30	10	O	14	17.97								17.97	251.58	223.4
											TOTAL	526.14		



MALLA HEXAGONAL

DIAMETRO (mm)	TIPO	#	DIMENSIONES (m.)		AREA (m2)		
			a	b			
MALLA EXAGONAL PISO							
Malla 5/8"	C	1	5.5		23.76		
			17.97	1	x	0.4	7.188
MALLA EXAGONAL PARED							
Malla 5/8"	L	17.97	2.80	1	x	0.2	53.91
Malla 5/8"	I	17.97	2.75				49.42
TOTAL							134.27

RESUMEN DE HIERRO EN LAMINA

LONG. COME.	8	10	12	14	16	18	20	22	28	32
6										
9										
12										
qq										
TOTAL = qq	ACERO fy = 4200 Kg/cm2									

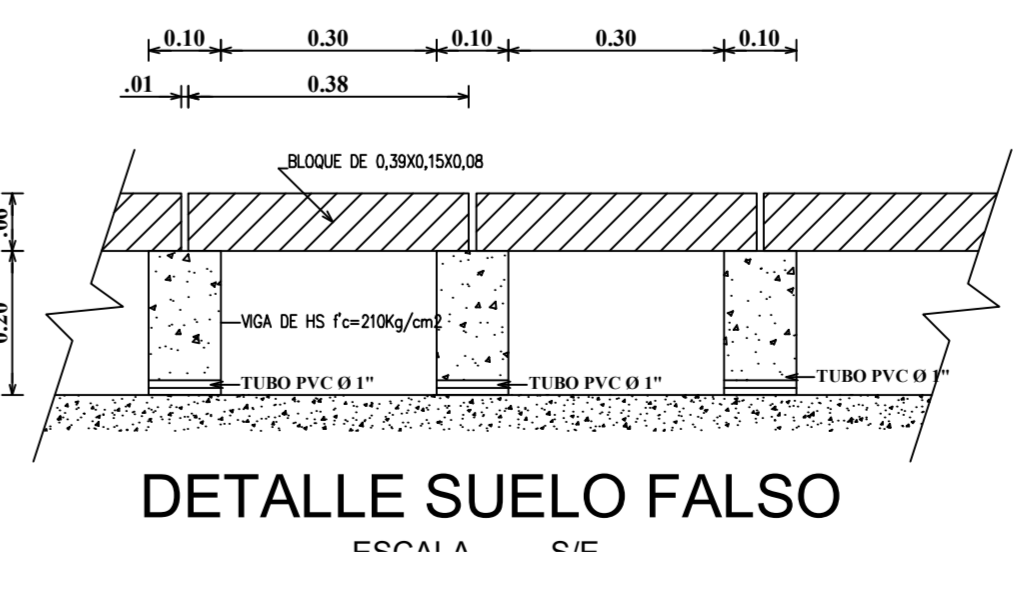
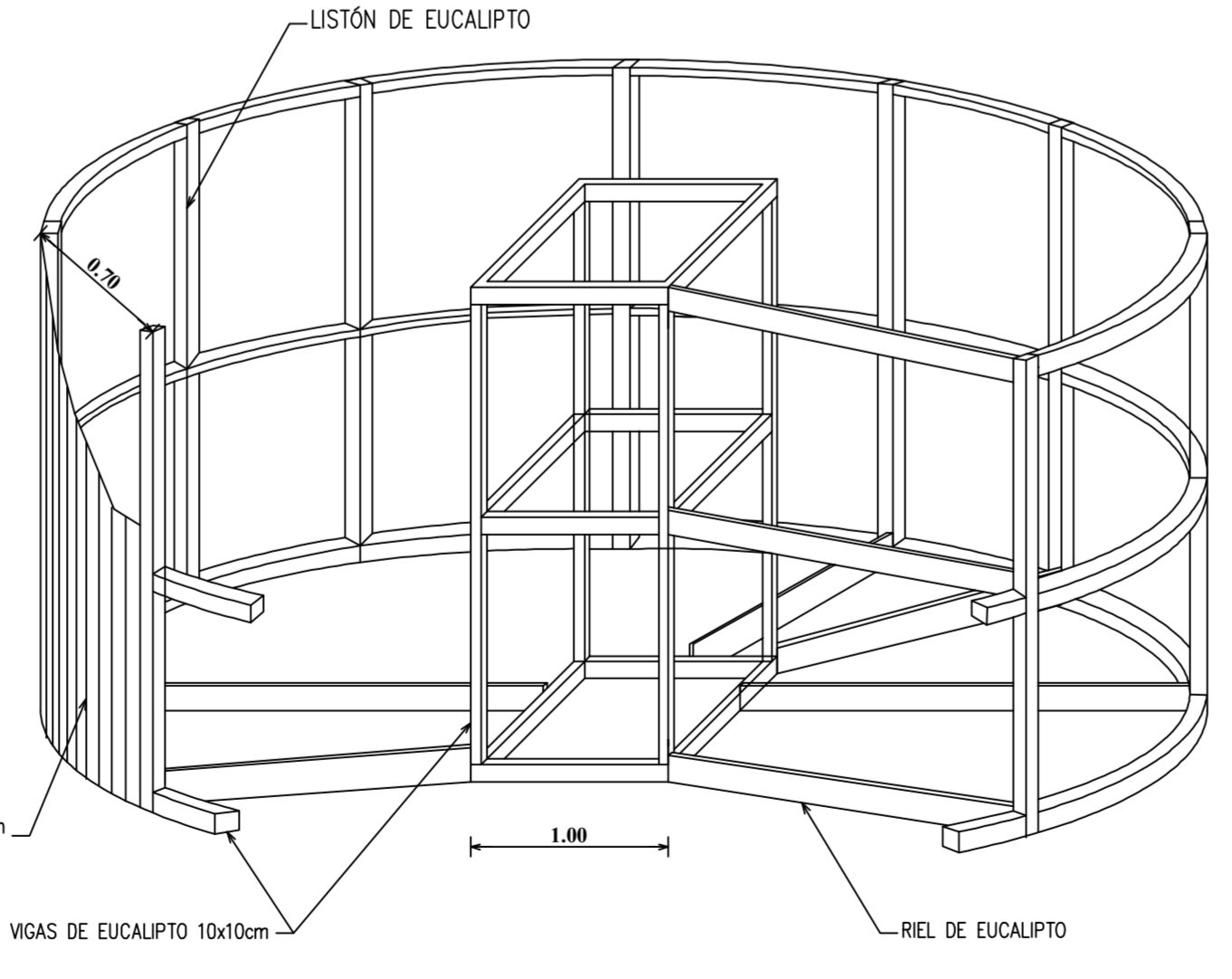
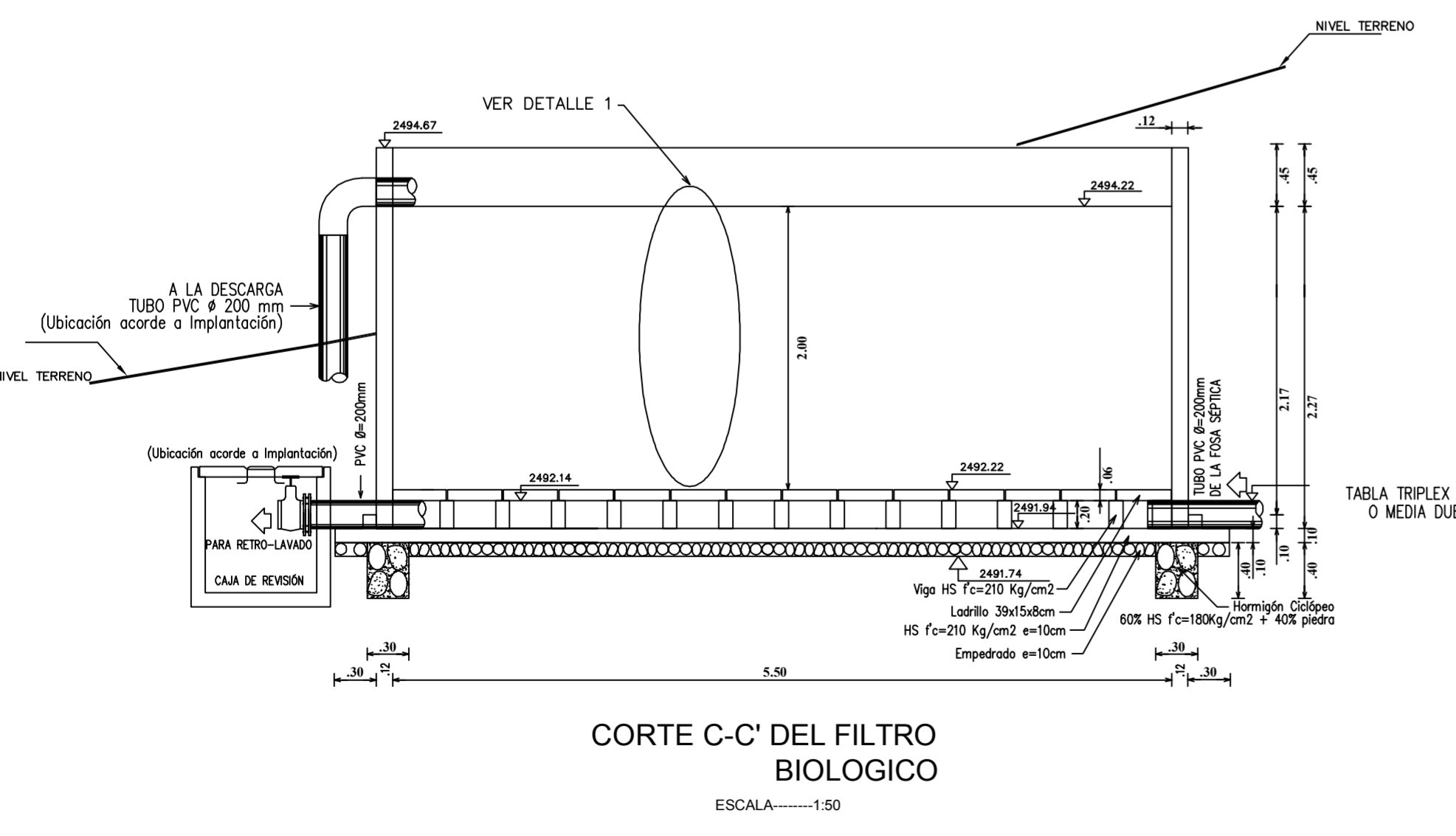
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

GENERALIDADES: EL DISEÑO DEL HORMIGÓN ARMADO, CUMPLE CON LAS NORMAS TÉCNICAS DEL CODIGO A.C.I. 318 - 99. LOS DETALLES QUE AQUÍ NO CONSTAN, SE DEBERAN REGIR POR EL MISMO CODIGO

RESUMEN DE HORMIGÓN EN LAMINA

ELEMENTO	m3	DIAMETRO	LONGITUD	RECLUBRIMIENTOS	cm.
Replanteo	f'c=140Kg/cm2	mm	pus	cm	2.5
Zapala cemento		10	3/8	40	2.5
Cadenas		12	1/2	50	5
Columnas		14	5/8	55	5
Vigas		16	5/8	65	5
Hor. Ciclop.(60%HS)	f'c=180Kg/cm2	18	3/4	75	5
		20	3/4	80	5
		22	7/8	90	5
		25	1	100	5
HORMIGÓN f'c = 210 Kg/cm2	TOTAL =	32	1 1/4	120	5

- OBSERVACIONES**
- El hormigón deberá tener un esfuerzo unitario último a la compresión a los 28 días de edad f'c = 210 Kg/cm2
 - El acero deberá tener un esfuerzo unitario a la fluencia fy=4200 Kg/cm2, además el acero para estribos se usara fy=2800 Kg/cm2
 - Los niveles mínimos de cimentación serán los indicados
 - La capacidad portante del suelo se ha asumido en 15 Tn/m2, particular que será obligación del constructor, verificar que se cumpla en el sitio
 - Cualquier cambio o modificación estructural será consultado con el calculista



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

PROYECTO:
Alcantarillado Sanitario Comunidad Censo - Poaló

CONTIENE:
Filtro Biológico: Detalles Constructivos

ESCALA:
Indicadas

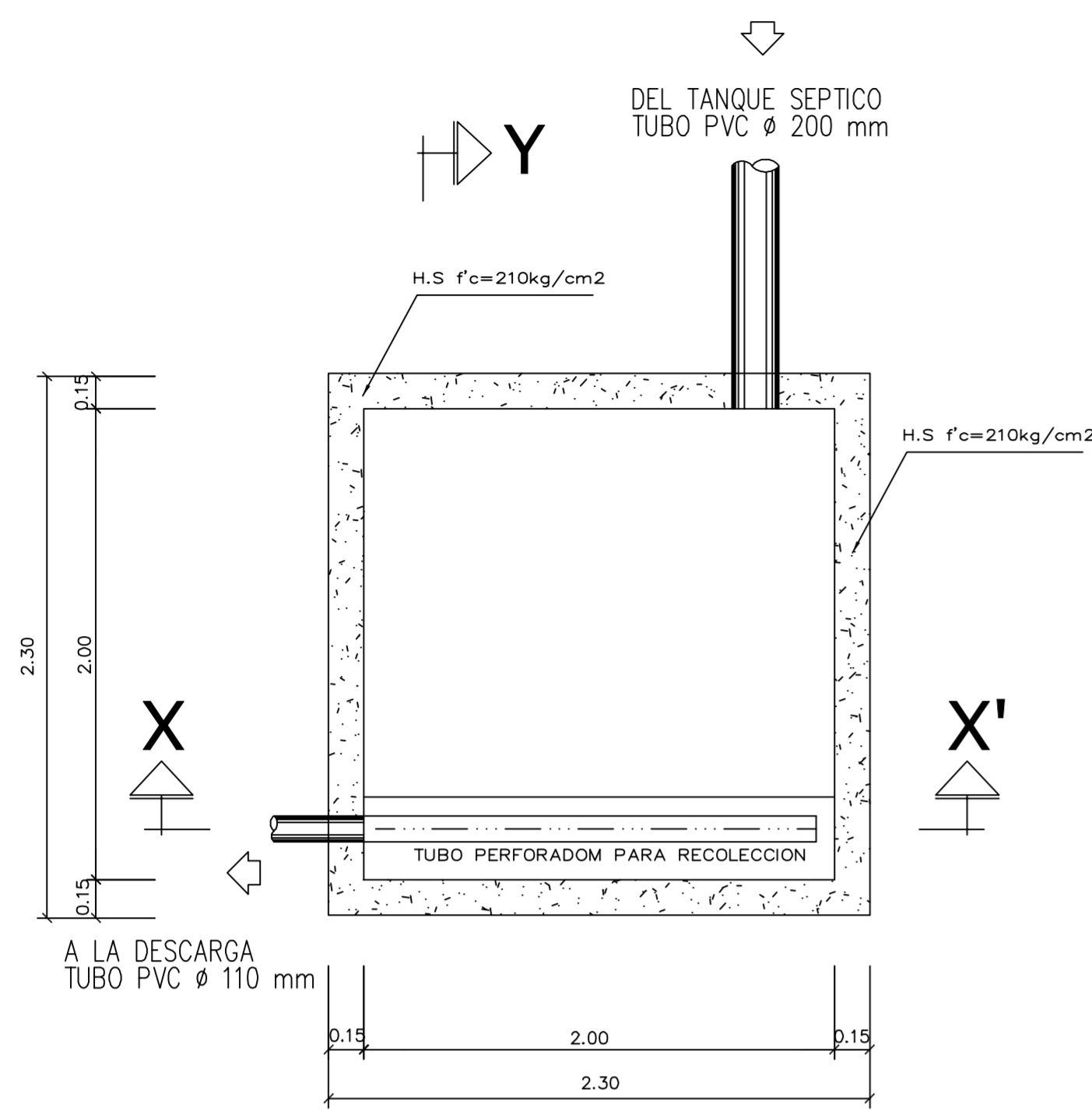
FECHA:
Enero - 2013

REALIZADO POR:
Franklin Álvarez

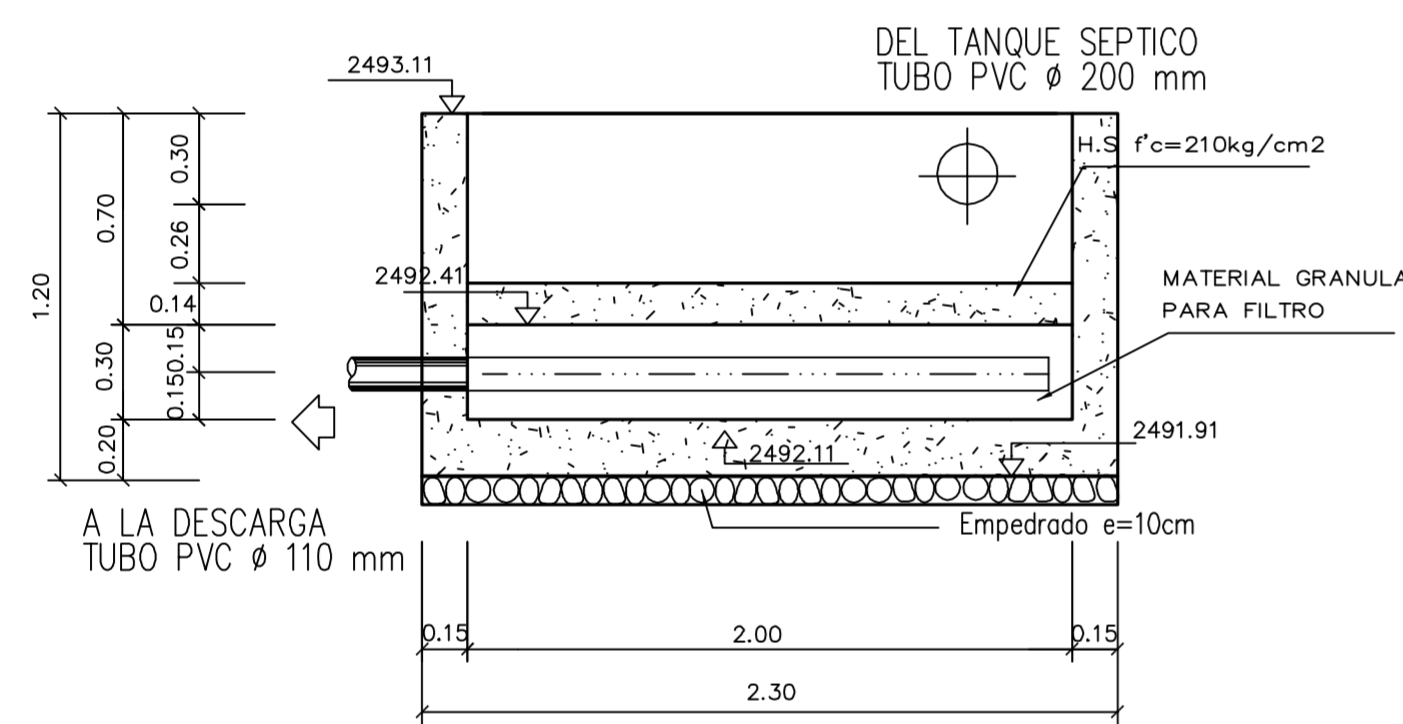
REVISADO POR:
Ing. M. Sc. Francisco Pazmiño

PLANO:
18 / 19

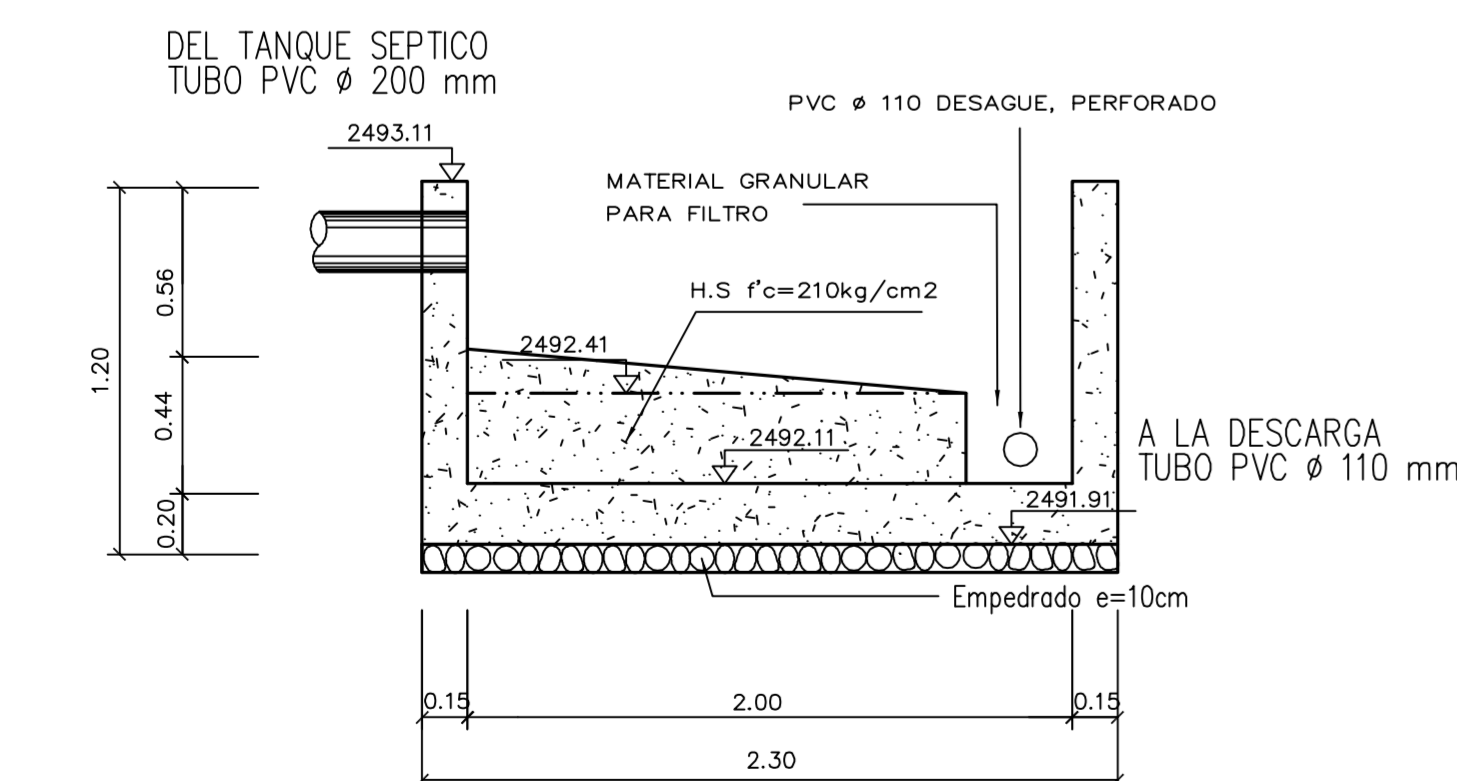
LECHO DE SECADOS



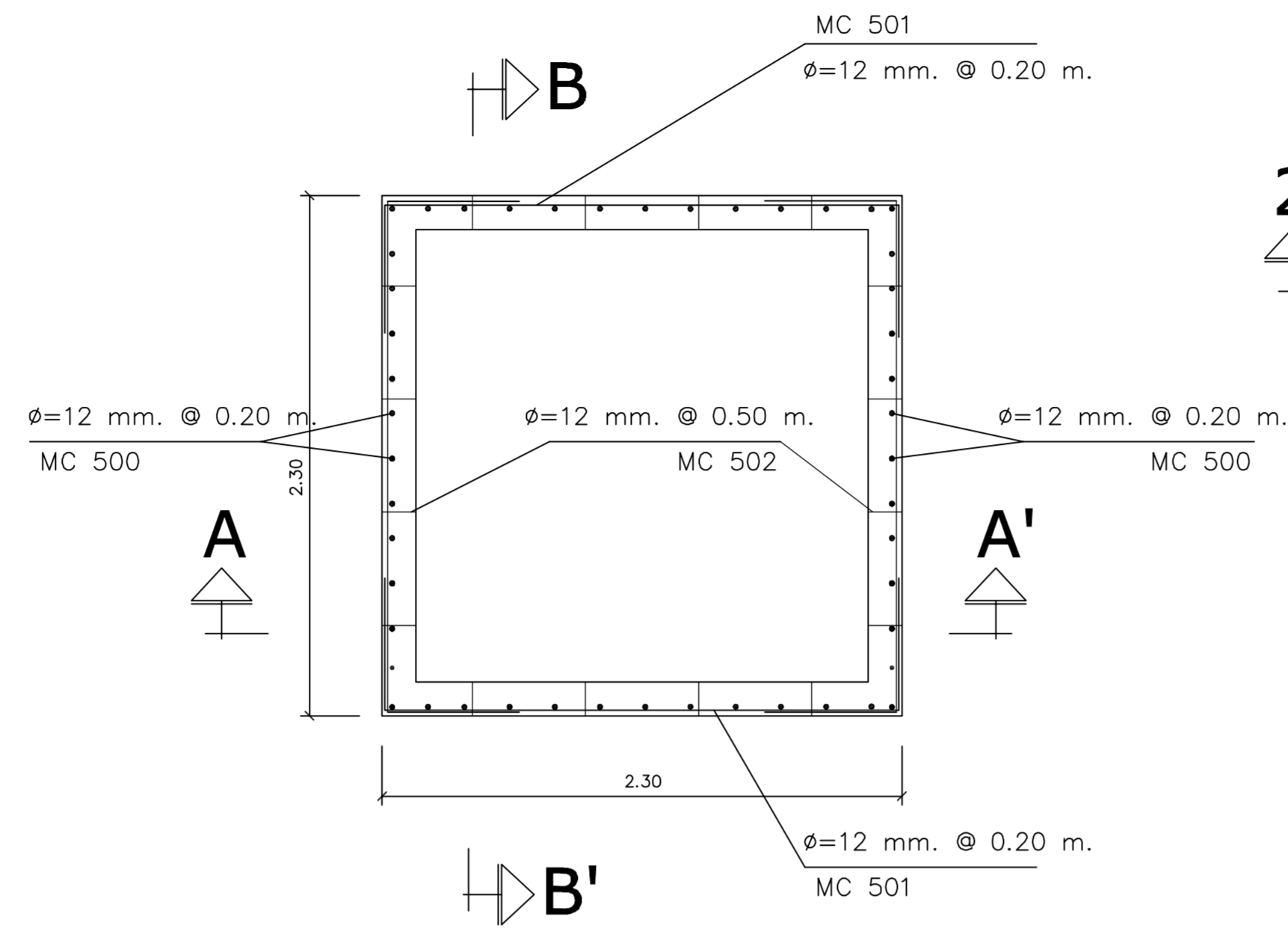
Y' PLANTA
ESCALA-----1:25



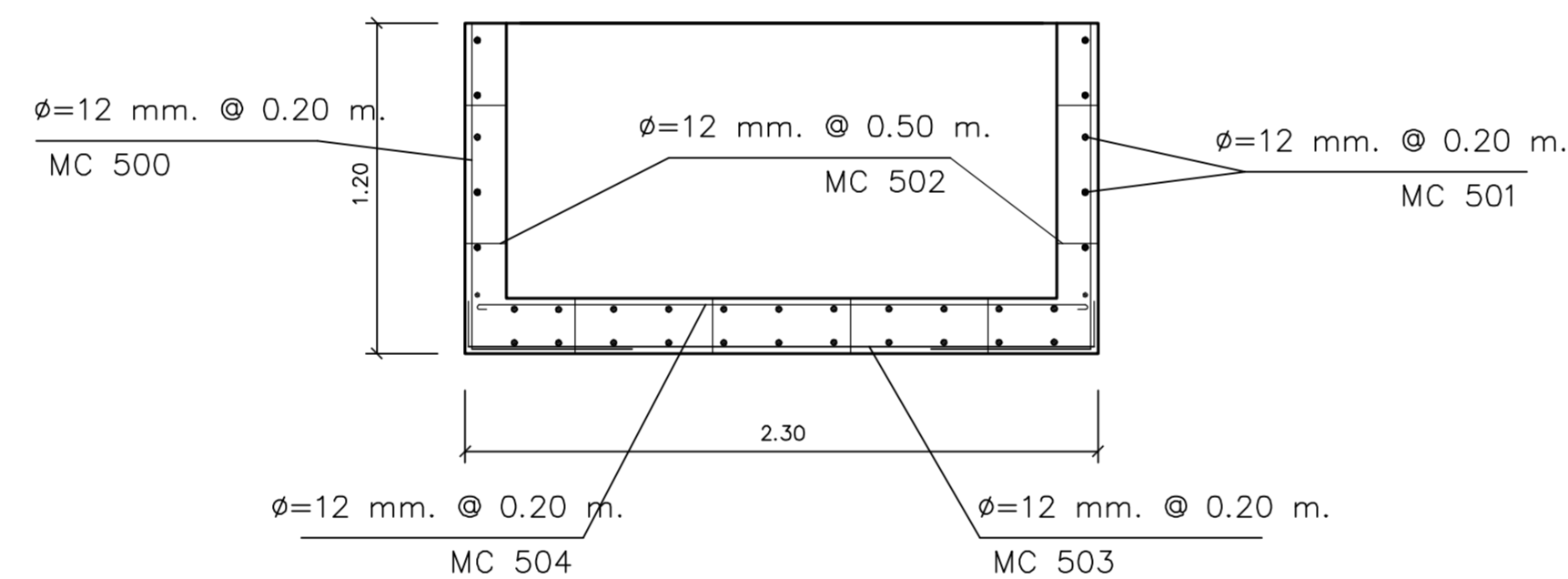
CORTE X-X'
ESCALA-----1:25



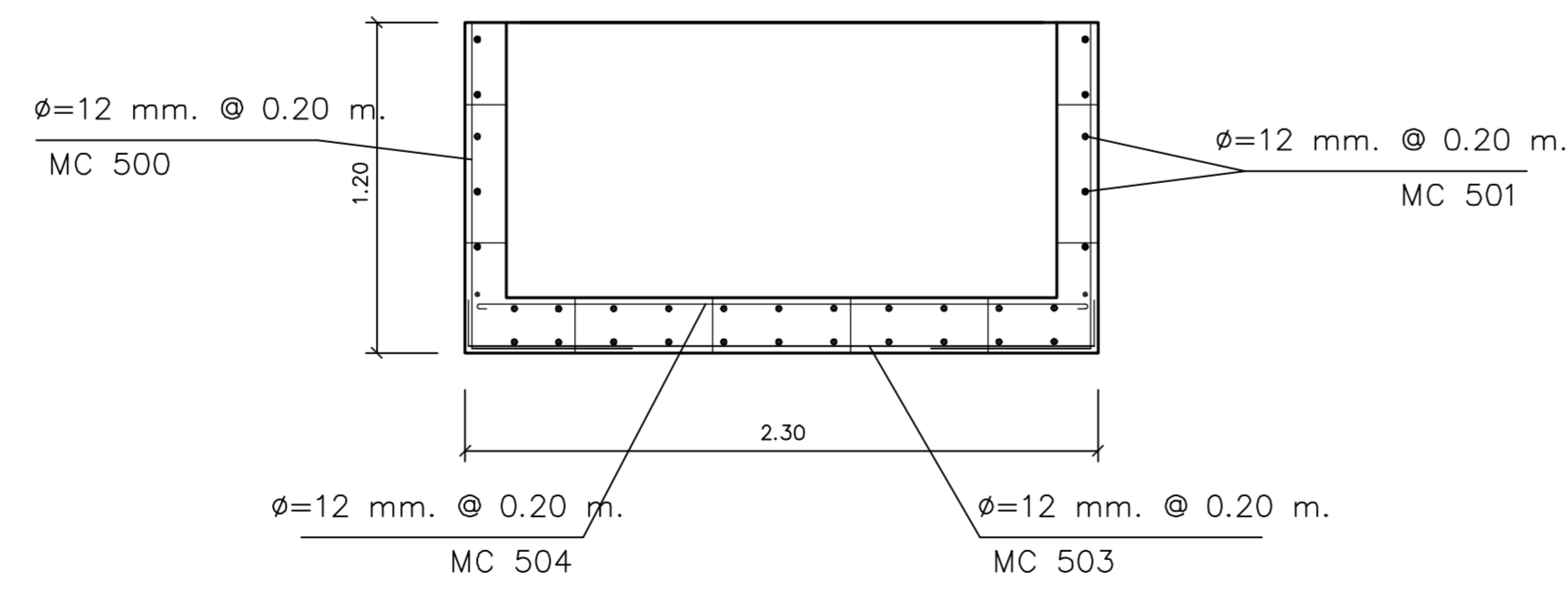
CORTE Y-Y'
ESCALA-----1:25



PLANTA
ESCALA-----1:25

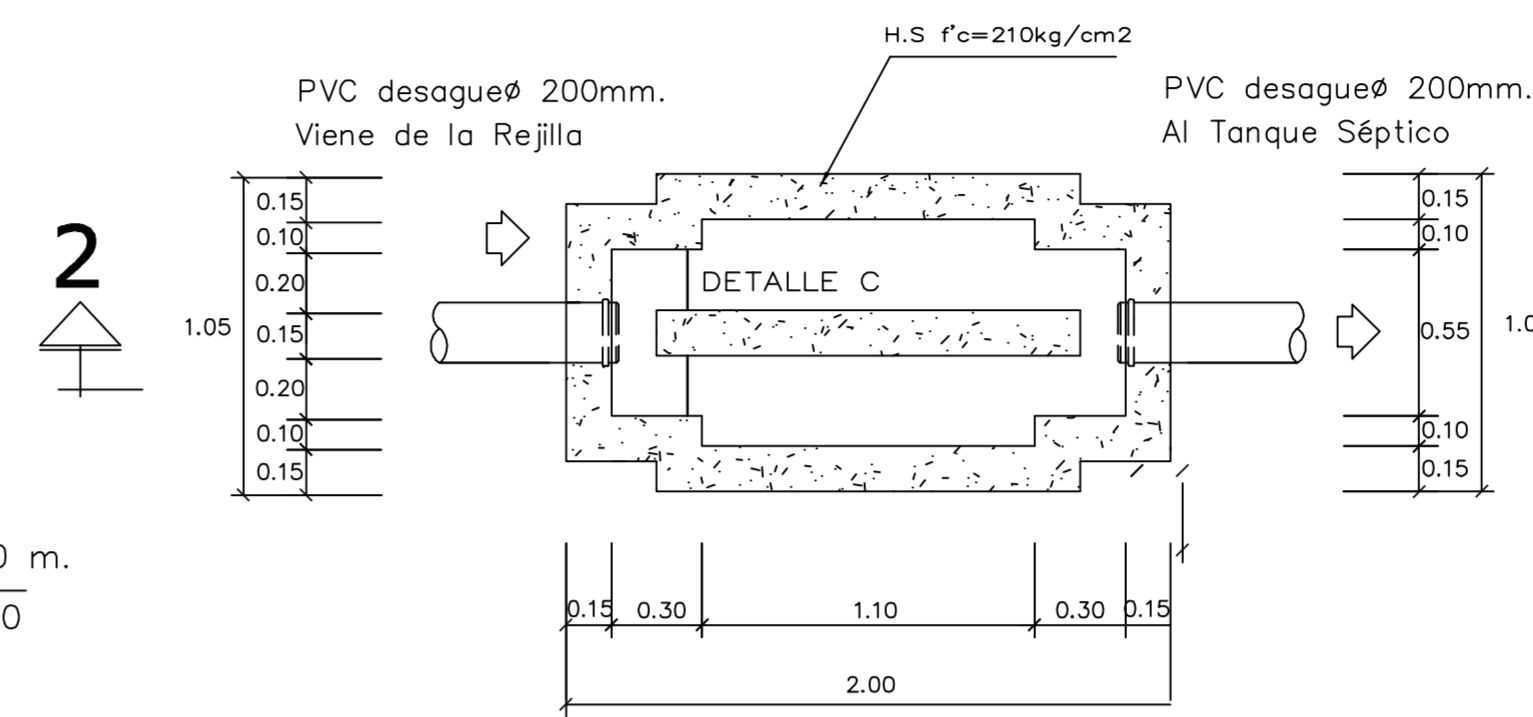


CORTE A-A'
ESCALA-----1:25

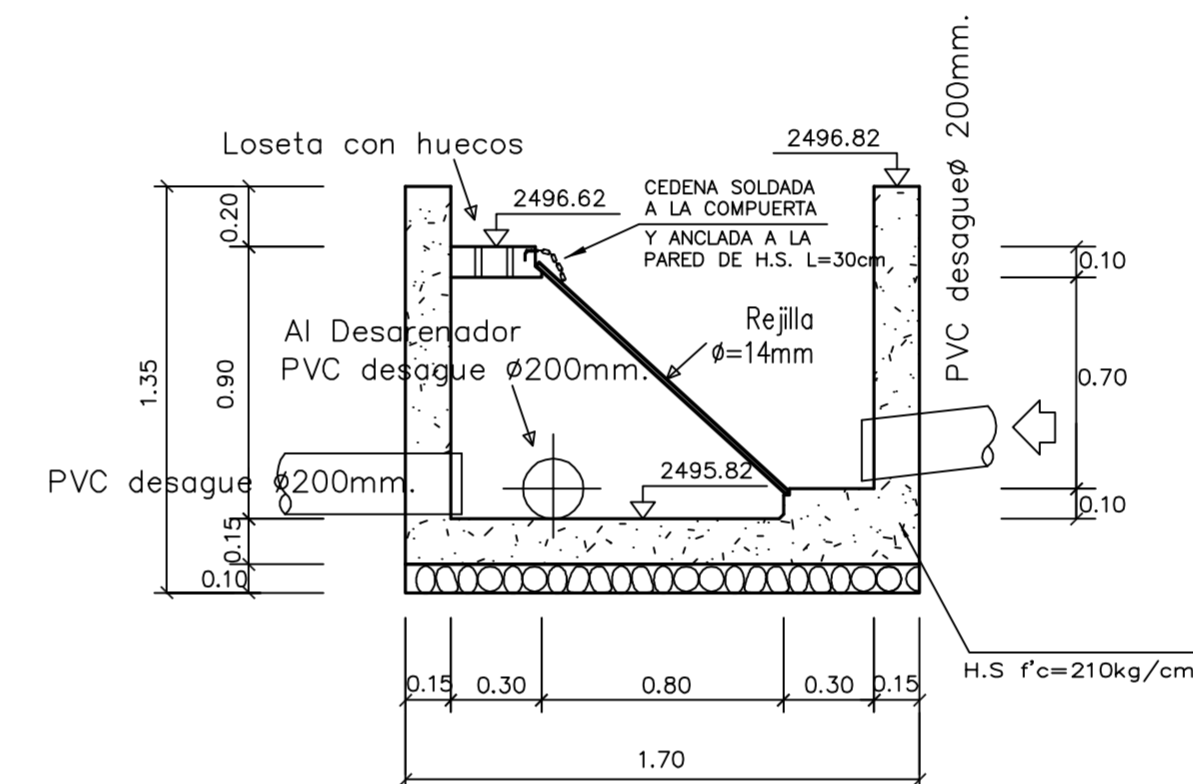


CORTE B-B'
ESCALA-----1:25

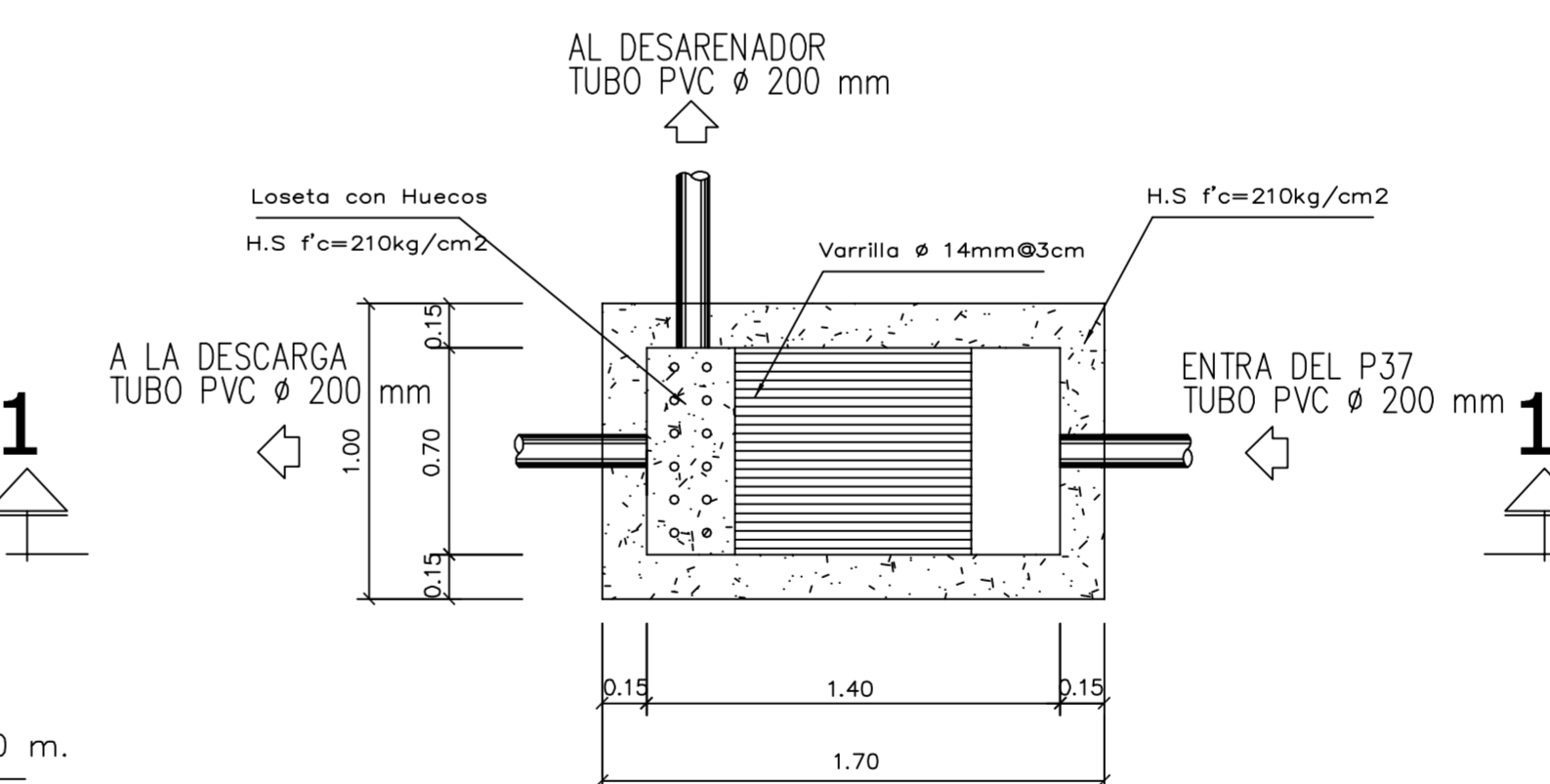
DESARENADOR



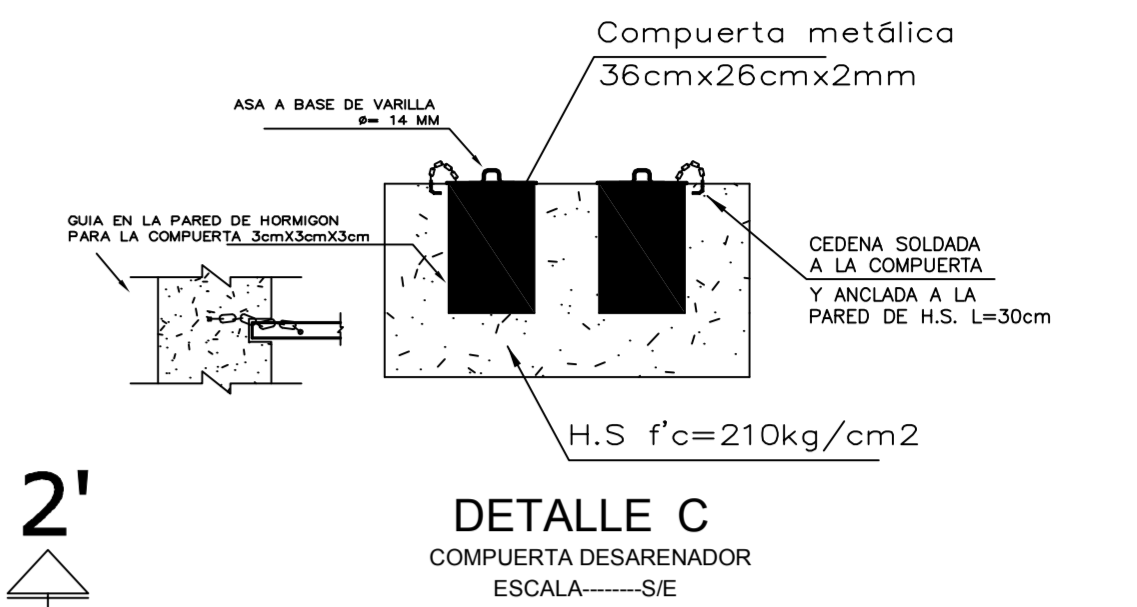
PLANTA
ESCALA-----1:25



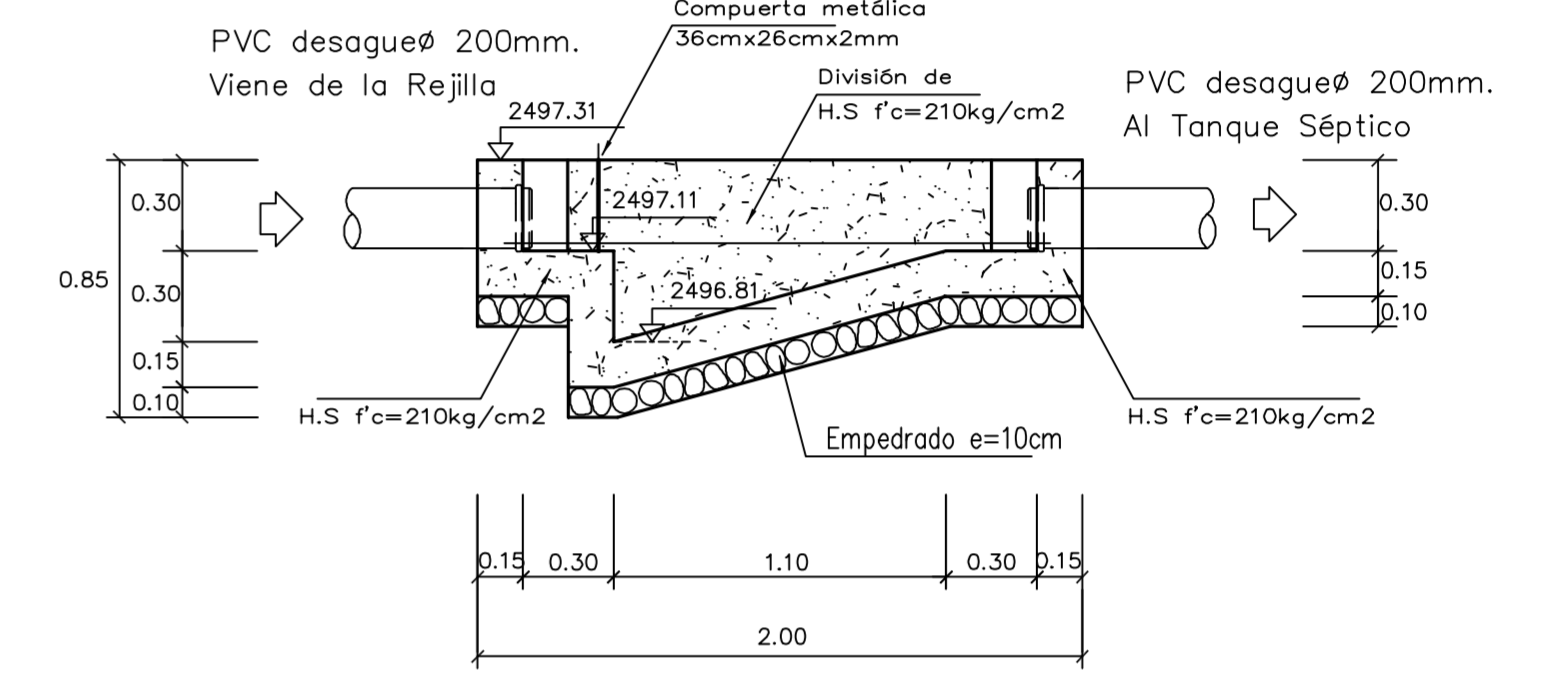
CORTE 1-1'
ESCALA-----1:25



PLANTA
ESCALA-----1:25

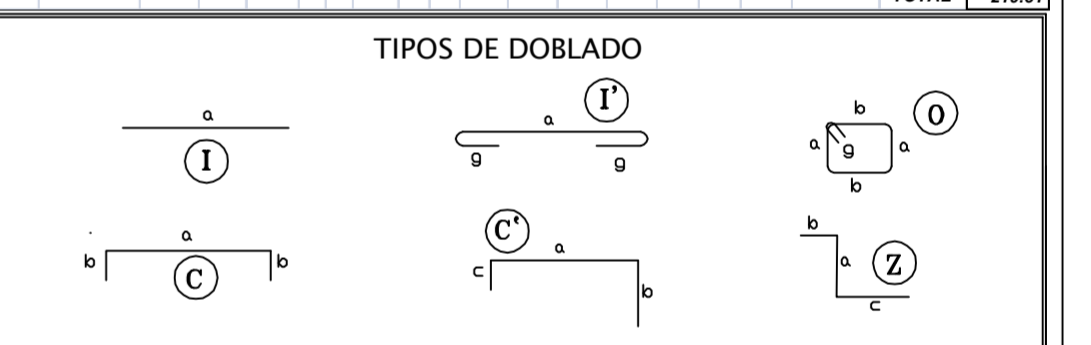


DESARENADOR



CORTE 2-2'
ESCALA-----1:25

MC	DIAMETRO (mm)	TIPO	#	DIMENSIONES (m.)								LONGITUD	PESO	
				a	b	c	d	e	f	g	h			
500	12	L	46	1.20	1.10	0.80						1.10	88.32	78.43
501	12	C	24	2.24	2.10	0.60						1.10	3.44	82.96
502	12	C	48	0.16	2.10	2.10						2.10	12.48	11.08
503	12	C	12	2.24	2.10	0.30						2.84	34.08	30.26
504	12	F	12	2.24								2.40	29.76	26.43
TOTAL													219.51	



RESUMEN DE HIERRO EN LAMINA		ESPECIFICACIONES TECNICAS			
LONG. COME.	DIAMETRO DE VARRILLAS COMERCIALES	GENERALIDADES: EL DISEÑO DEL HORMIGON ARMADO, CUMPLE CON LAS NORMAS TECNICAS DEL CODIGO A.C.I. 318 - 99. LOS DETALLES QUE AQUÍ NO CONSTAN, SE DEBERAN REGIR POR EL MISMO CODIGO.			
6	8 10 12 14 16 18 20 22 28 32	TOTAL = 240 Kg			
9		CARGA VIVA DE SERVICIO = 240 Kg			
12		ACERO fy = 4200 Kg/cm2			
qq		CARGA VIVA DE SERVICIO = 240 Kg			
RESUMEN DE HORMIGON EN LAMINA		TRASLAPES		RECURSIVOS	
ELEMENTO	DIAMETRO	LONGITUD	ELEMENTOS	LONGITUD	RECURSIVOS
Esplinterio	16	1.00	COLOMNAS	2.5	2.5
Zapata cemento	16	3/8	VIGAS	40	2.5
Columnas	12	1/2	CONCENTRACIONES	5	5
Vigas	14	5/8	LOSAS Y CANAL	2.5	2.5
Plar. Ciclop. (60kg/cm2)	16	3/4	CONTACTO CON AGUA	5	5
Fosa Septica (f'c=210 kg/cm2)	20	3/4	ALIVIANAMIENTOS	80	80
	22	7/8	15 x 20 x 40	-	-
	25	1	15 x 20 x 40	-	-
	32	1 1/4	20 x 20 x 40	-	-
HORMIGON f'c = 210 Kg/cm2 TOTAL		m3			

OBSERVACIONES

- El hormigon debera tener un esfuerzo unitario ultimo a la compresion a los 28 dias de edad f'c = 240 Kg/cm2
- El acero debera tener un esfuerzo unitario a la fluencia fy=4200 Kg/cm2, ademais el acero para estribos se usara fy=2800 Kg/cm2
- Los niveles minimos de cimentacion seran los indicados
- La capacidad portante del suelo se ha asumido en 15 Tn/m2, particular que sera obligacion del constructor, verificar que se cumpla en el sitio
- Cualquier cambio o modificacion estructural sera consultado con el calculista

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

PROYECTO:
Alcantarillado Sanitario Comunidad Censo - Poaló

CONTIENE:
Lecho de Secado: Detalles previos

ESCALA:
Indicadas

FECHA:
Enero - 2013

REALIZADO POR:
Franklin Álvarez

REVISADO POR:
Ing. M. Sc. Francisco Pazmiño

PLANO:
19