



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
PROYECTO TÉCNICO PREVIO LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL

TEMA:

“DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTÓN SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI”

AUTORES: Cristian Xavier Gallardo García

Jairo Saúl Jiménez Avilés

TUTOR: Ing. Mg. Jorge Javier Guevara Robalino

AMBATO – ECUADOR

Enero 2023

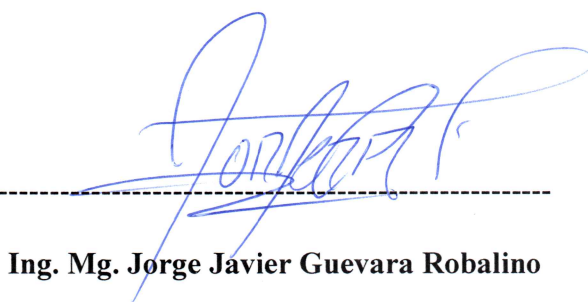
CERTIFICACIÓN

En mi calidad de Tutor del Proyecto Técnico, previo a la obtención del Título de Ingeniero Civil, con el tema: **“DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTÓN SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI”**; elaborado por los Sres. **Cristian Xavier Gallardo García** portador de la cédula de ciudadanía **C.I. 0503501504** y **Jairo Saúl Jiménez Avilés** portador de la cédula de ciudadanía **C.I. 0503036857**, estudiantes de la Carrera de Ingeniería Civil, de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica.

Certifico:

- Que el presente proyecto técnico es original de sus autores.
- Ha sido revisado cada uno de sus capítulos componentes.
- Está concluido en su totalidad.

Ambato, enero 2023



Ing. Mg. Jorge Javier Guevara Robalino

TUTOR

AUTORÍA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Nosotros, **Cristian Xavier Gallardo García** con C.I. 0503501504 y **Jairo Saúl Jiménez Avilés** con C.I. 0503036857, declaramos que todas las actividades y contenidos expuestos en el presente proyecto técnico con el tema: **"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTÓN SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"**, así como también los análisis estadísticos, gráficos, conclusiones y recomendaciones son de nuestra exclusiva responsabilidad como autores del proyecto, a excepción de las referencias bibliográficas citadas en el mismo.

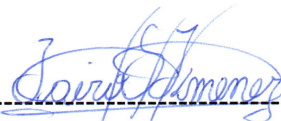
Ambato, enero 2023



Cristian Xavier Gallardo García

C.I. 0503501504

AUTOR



Jairo Saúl Jiménez Avilés

C.I. 0503036857


AUTOR

DERECHOS DE AUTOR

Autorizamos a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este proyecto Técnico o parte de él, un documento disponible para su lectura consulta y procesos de investigación según normas de la institución.

Cedemos los derechos en línea patrimoniales de nuestro Proyecto Técnico con fines de difusión pública, además aprobamos la reproducción de este documento dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando nuestros derechos de autor.

Ambato, enero 2023



Cristian Xavier Gallardo García

C.I. 0503501504

AUTOR



Jairo Saúl Jiménez Avilés

C.I. 0503036857

AUTOR

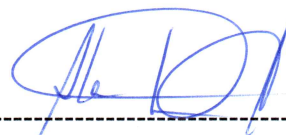
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

Los miembros del Tribunal de Grado aprueban el informe del Proyecto Técnico, realizado por los estudiantes **Cristian Xavier Gallardo García** y **Jairo Saúl Jiménez Avilés** de la Carrera de Ingeniería Civil bajo el tema: **"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTÓN SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"**.

Ambato, enero 2023



Ing. Mg. Fabián Rodrigo Morales Fiallos
MIEMBRO CALIFICADOR



Ing. Mg. Alex Gustavo López Arboleda
MIEMBRO CALIFICADOR

DEDICATORIA

El presente trabajo de titulación es dedicado especialmente a mi madre que por medio de su bendición cada mañana me ha sabido cuidar y guiar por el camino del bien, has sido el pilar fundamental de este meta en mi vida.

A mi hermano que con paciencia y esfuerzo me ha apoyado en cada uno de los pasos que he tomado en el transcurso de mi carrera.

A mi familia en general que siempre me mostro todo su apoyo incondicional, mediante sus consejos y palabras de aliento que hicieron en mí el motor para seguir adelante.

A mis amigos que mediante risas y empeño hemos podido sacar cada una de las dificultades que se no han presentado.

Jairo Saúl Jiménez Avilés.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradezco a mi familia por todo el esfuerzo y apoyo recibido para la culminación de una de las tantas metas trazadas en mi vida, además de haberme inculcado desde pequeño tantos valores, que hoy en día sirven para convertirme en un profesional y ciudadano de bien.

Al Ing. Patricio Avilés, director del departamento de Agua Potable y Alcantarillado en aquel momento, por habernos dado la plena confianza en el desarrollo de este gran proyecto, de similar forma a los moradores del barrio Bellavista que nos abrieron las puertas de su comunidad.

A mi compañero del trabajo de integración curricular Cristian Gallardo, por su amistad y determinación factores importantes que influyeron positivamente en desarrollo del proyecto.

Al Ing. Jorge Guevara tutor del trabajo de integración curricular por la tutela y orientación brindada, al Ing. Dilon Moya por su guía y enseñanzas en cada parte del proyecto.

DEDICATORIA

El presente trabajo con mucho cariño y afecto lo dedico:

A **Dios**, quien me ha brindado la oportunidad de elegir tan noble carrera, y me ha dado la sabiduría necesaria para culminarla.

A mis Padres, **Efraín y María**, quienes me han brindado su apoyo incondicional desde el primer día de este largo camino, gracias por sus sabios consejos y sobre todo gracias por hacer de mí una persona de bien.

De manera especial a mi esposa **Jhomara**, quien me motivó a seguir esta carrera y quien ha sido un pilar fundamental en mi proceso de formación, admiro todas y cada una de tus cualidades como persona, gracias por brindarme tu amor y comprensión.

Con todo mi amor a mi hija **Kristen**, tu sonrisa me cautivó desde el primer día que te conocí. Gracias por darme la fortaleza para seguir adelante e impulsarme a ser mejor cada día. Este logro es para ti, y ojalá que, en algún momento de tu vida, tu padre sea tu paradigma.

Cristian Xavier Gallardo García

AGRADECIMIENTO

A mi querida Universidad Técnica de Ambato y a la distinguida Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, gratitud a todos los docentes que impartieron sus dignos conocimientos y nos formaron profesionalmente y nos enseñaron sobre todo a ser personas de bien.

A la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación como entidad auspiciante de la beca “Grupo de Alto Rendimiento GAR 2017” de la cual he sido beneficiario, gracias por su generoso apoyo y por confiar en mi desempeño como estudiante, sin su ayuda esto no hubiese sido posible.

A las autoridades del GADM de Salcedo por su apertura para poder realizar el presente trabajo y brindarnos todas las facilidades del caso para el desarrollo de este.

A los moradores del Barrio Bellavista, por su colaboración, solidaridad y apertura.

Al Ing. Mg, Dilon Moya, por su guía en la realización de este trabajo, por su paciencia y dedicación al transmitirnos sus conocimientos.

Al Ing. Mg. Jorge Guevara, por su instrucción y asesoramiento en el desarrollo del presente.

A mi compañero y amigo Jairo Jiménez, por su compromiso y dedicación, valores que impulsaron la realización del presente.

Cristian Xavier Gallardo García

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

A. PÁGINAS PRELIMINARES

CERTIFICACIÓN	ii
AUTORÍA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR	iii
DERECHOS DE AUTOR.....	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
DEDICATORIA	viii
AGRADECIMIENTO.....	ix
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS.....	x
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiv
ÍNDICE DE TABLAS	xv
RESUMEN.....	xvii
ABSTRACT	xviii
CAPÍTULO I.- MARCO TEÓRICO	1
1.1 Antecedentes investigativos	1
1.2 Objetivos	4
Objetivo General	4
Objetivos Específicos.....	4
CAPÍTULO II.- METODOLOGÍA.....	5
2.1 Materiales.....	5
2.2 Métodos.....	10
Nivel de investigación.....	10
Estudio exploratorio.....	10
Estudio Descriptivo.....	10
Estudio Explicativo	11

Enfoque de investigación	11
Enfoque cuantitativo	11
Tipos de investigación.....	12
Investigación documental.....	12
Investigación de campo.....	12
Diseño de alcantarillado.....	13
Datos Informativos.....	13
Ubicación Geográfica del proyecto.....	13
Identificación Climática y Topográfica	13
Análisis Socioeconómico.....	13
Servicios e infraestructura básica en la zona.....	14
Componentes de una red de alcantarillado.....	16
Tuberías.....	16
Fase de diseño	16
Periodo de diseño	16
Población de diseño.....	17
Tasa de crecimiento Poblacional.....	17
Población Actual	19
Población Futura	19
Densidad Poblacional.....	19
Dotación de Agua Potable.....	20
Dotación Futura.....	21
Caudal Medio diario.....	21
Caudal Domestico	21
Caudal instantáneo	22
Coeficiente de Mayoración M.....	22
Caudal por infiltración	24

Caudal por conexiones erradas.....	24
Caudal de diseño	24
Gradiente Hidráulica	25
Pendiente Mínima y Máxima	25
Diámetro de Tuberías.....	26
Diseño hidráulico tubería totalmente llena	27
Diseño hidráulico de tubería parcialmente llena.....	28
Perímetro mojado	29
Radio Hidráulico	29
Velocidad	29
Tensión Tractiva.....	30
Diseño de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales	30
Relación entre los parámetros DBO5, DQO y COT	31
Canal de Entrada	31
Cribado.....	32
Desarenador.....	35
Tanque IMHOFF.....	40
Lecho de secado de lodos.....	44
Filtro anaerobio de flujo ascendente	47
CAPÍTULO III.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN	52
3.1 Análisis y discusión de resultados.....	52
Periodo de diseño	52
Población de diseño.....	52
Tasa de crecimiento Poblacional.....	52
Población Actual	56
Población Futura	56
Densidad Poblacional.....	56

Dotación de Agua Potable.....	56
Dotación Futura.....	56
Caudal Medio diario.....	57
Caudal Domestico	57
Factor de Mayoración	57
Caudal máximo instantáneo	58
Caudal por infiltración	58
Caudal por conexiones erradas.....	59
Caudal de diseño	59
Gradiente Hidráulica	69
Diametro de tubería.....	69
Pendiente máxima y mínima.....	70
Caudal tubería completamente llena	70
Velocidad en la tubería completamente llena	71
Radio Hidráulico	71
Tubería parcialmente llena.....	71
Perímetro mojado.....	72
Radio Hidráulico parcialmente llena.....	72
Velocidad parcialmente llena.....	72
Calado	73
Tensión tractiva.....	73
Diseño de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales	81
Canal de entrada.....	81
Cribado.....	82
Desarenador.....	85
Tanque IMHOFF.....	90
Lecho de secado	98

Filtro de Flujo Ascendente	100
Presupuesto	103
CAPÍTULO IV.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	109
4.1 Conclusiones	109
4.2 Recomendaciones.....	110
Referencias Bibliográficas	111
Anexos.....	115
Anexo A.- Anexos fotográficos	115
Anexo B.- Encuestas a los moradores.....	117
Anexo C.- Propiedades que disponen del servicio de A. Potable, barrio Bellavista	118
Anexo D.- Análisis de Agua	119
Anexo E.- APUS del Presupuesto	120
Anexo F.- Planos generales del proyecto.....	198

ÍNDICE DE FIGURAS

ILUSTRACION 1 Letrina.....	4
ILUSTRACION 2 Localidad	14
ILUSTRACION 3 Válvula	14
ILUSTRACION 4 Transporte de la localidad	15
ILUSTRACION 5 Línea de tendencia método Aritmético.....	53
ILUSTRACION 6 Línea de tendencia método Geométrico	54
ILUSTRACION 7 Línea de tendencia método Exponencial	55
ILUSTRACION 8 Modelo de fondo de sedimentador	92
ILUSTRACION 9 Modelo de alturas del sedimentador	93
ILUSTRACION 10 Modelo ancho del tanque IMHOFF	95
ILUSTRACION 11 Modelo de altura del tanque IMHOFF	96

ILUSTRACION 12	Área del Proyecto	115
ILUSTRACION 13	Posicionamiento de puntos RTK	115
ILUSTRACION 14	Levantamiento topográfico.....	115
ILUSTRACION 15	Levantamiento topográfico.....	116
ILUSTRACION 16	Estación Total utilizada para el levantamiento.....	116
ILUSTRACION 17	Iglesia del barrio Bellavista	116

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1	Materiales y Equipos	5
TABLA 2	Programas y Softwares	9
TABLA 3	Vida útil de los elementos.....	17
TABLA 4	Dotaciones recomendadas.....	20
TABLA 5	coeficiente de retorno de aguas servidas domesticas.....	22
TABLA 6	Coeficiente de mayoración según Popel.....	23
TABLA 7	Valores de Infiltración	24
TABLA 8	Valores del coeficiente de rugosidad según Manning	26
TABLA 9	Consideraciones para el cálculo de ángulos de la tubería.....	28
TABLA 10	Análisis de Agua residuales Entrada al PTAR	30
TABLA 11	Comparación de relaciones de varios parámetros utilizados para caracterizar aguas residuales	31
TABLA 12	Criterios de diseño de rejas y rejilla.....	32
TABLA 13	Diametro de diseño y constante en función del diametro.....	35
TABLA 14	Velocidades de sedimentación en función del diametro.....	36
TABLA 15	Coeficiente de seguridad.....	39
TABLA 16	Factor de capacidad relativa	41
TABLA 17	Tiempo de digestión.....	45
TABLA 18	Criterios de diseño para filtros anaerobios	48

TABLA 19 . Poblaciones de la Parroquia San Miguel para años 1990 – 2001- 2010	52
TABLA 20 Determinación de r método Aritmético	52
TABLA 21 Determinación de r método Geométrico.....	53
TABLA 22 Determinación de r método Exponencial.....	54
TABLA 23 Caudales Acumulados de la Red de Alcantarillado.....	60
TABLA 24 Parámetros Hidráulicos de la Red de Alcantarillado	74
TABLA 25 Parámetros Presupuesto Referencial.....	104
TABLA 26 Cronograma Valorado de Trabajo	106

RESUMEN

El presente proyecto surge de la necesidad de los moradores del barrio Bellavista por implementar un sistema de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento de aguas residuales dado que el actual manejo de las aguas servidas es precario, causando contaminación y riesgos para la salud, de esta manera se busca mejorar la calidad de vida de los habitantes del sector.

Para su ejecución se puso en marcha un levantamiento topográfico del área del proyecto, se determinaron los parámetros necesarios, se diseñó la red estableciendo las mejores condiciones de saneamiento; a partir de la información recabada se propuso un tren de tratamiento y se estableció un presupuesto referencial y un cronograma valorado de trabajo

La red diseñada consta en su totalidad de tuberías PVC de 200 mm de diámetro con una longitud total de 5595.50 m y 133 pozos de revisión, el caudal total de aporte a la red es de 10.635 lt/seg. Las unidades de tratamiento propuestos para la PTAR consisten en: cribado, desarenador, tanque Imhoff, FAFa y línea de lodos con lecho de secado. Como resultado se entrega: planos topográficos, planos de áreas de aportación, planos de alcantarillado, perfiles de la red, planos de dimensionamiento de la PTAR, el presupuesto referencial y el cronograma valorado de trabajo.

Palabras clave: Alcantarillado Sanitario, Relaciones Hidráulicas, Aguas residuales, PTAR, Presupuesto referencial, Cronograma valorado

ABSTRACT

This project arises from the need of the residents of the Bellavista neighborhood to implement a sanitary sewerage system and a wastewater treatment plant since the current management of wastewater is precarious, causing contamination and health risks, in this way It seeks to improve the quality of life of the inhabitants of the sector.

For its execution, a topographical survey of the project area was launched, the necessary parameters were determined, the network was designed, establishing the best sanitation conditions; Based on the information collected, a treatment train was proposed, and a referential budget and an estimated work schedule were established.

The designed network consists entirely of PVC pipes of 200 mm in diameter with a total length of 5595.50 meters and 133 inspection wells, the total flow of contribution to the network is 10,635 lt/sec. The treatment units proposed for the WWTP consist of screening, sand removal, Imhoff tank, FAFA and sludge line with drying bed. As a result, it is delivered: topographic plans, contribution area plans, sewerage plans, network profiles, WWTP sizing plans, the referential budget and the valued work schedule.

Keywords: Sanitary Sewerage, Hydraulic Relations, Wastewater, WWTP, Referential Budget, Valued Schedule

CAPÍTULO I.- MARCO TEÓRICO

1.1 Antecedentes investigativos

El grado de bienestar de una sociedad se puede estimar en los beneficios que posee, siendo uno de los más imprescindibles el servicio básico de alcantarillado y planta de tratamiento de aguas residuales que no solo ayuda a la calidad de vida sino que preserva los recursos hídricos, dicho contexto coincide con lo con lo mencionado por Javier Tipán, el cual indica que a nivel mundial se reconoce que un proyecto de alcantarillado sanitario contribuye de manera eficaz a la salud humana, mejora el entorno, genera beneficios económicos, fortifica la dignidad humana y el desarrollo social de la localidad. Sin embargo y puesto a lo mencionado aún se estima que a nivel mundial 2400 millones de personas no poseen acceso a servicios de saneamiento y de esta cifra alrededor de 1000 millones defecan al aire libre, únicamente el 68% de la población mundial tiene acceso a un adecuado y mejorado saneamiento. [1][2][3]

La falta de alcantarillado no es toda la realidad puesto que también encontramos el otro lado de la balanza ya que alrededor del mundo tenemos gigantescas obras de alcantarillado como la desarrollada en Abu Dabi, siendo uno de los mayores sistemas de saneamiento por gravedad con 40 km de largo y 5.5 m de diámetro, para el caso de nuestro país hallamos estudios que guardan alguna semejanza con él, se trata del alcantarillado en túnel para la descontaminación del río Machángara, mediante la eliminación de las aguas residuales, por medio de interceptores sanitarios a cada lado del río hasta las plantas de tratamiento.[4]

Se debe tener en cuenta que una obra civil como es el alcantarillado contiene distintas fases desde el supuesto originario de cómo puede trazarse el diseño y a que usuarios se afectara tanto positiva como negativamente, es por ello que otros autores establecen que la topografía es la radiografía de todo tipo de trabajo, siendo indispensable para la ejecución de toda obra civil, y sumado a los avances tecnológicos se abren nuevas posibilidades en el desarrollo de proyectos, entre los equipos más actuales para estos trabajos tenemos el Real Time Kinematic y Remotely Piloted Aircraft (RPA).[5][6]

En el caso del Real Time Kinematic o por sus siglas RTK es la evolución posterior de los sistemas de posicionamiento como lo es el GPS, proporciona un posicionamiento

preciso en tiempo real, además tiene la fortaleza del replanteo obteniendo una distribución homogénea de datos en el relevamiento a diferencia de un GPS convencional.[7]

Es por lo que en el caso de nuestro proyecto se ha decidido tomar puntos de referencia con el RTK, dado que en trabajos comparativos se estipulo que, aunque las coordenadas X y Y son confiables con el uso de RPA, no presenta la misma veracidad para los valores en elevación, y este es uno de los apartados con mayor relevancia en proyectos de alcantarillado. [8]

Otro apartado de igual relevancia en proyectos de alcantarillado es la determinación de los parámetros de diseño que son los elementos básicos para una de red de recolección y evacuación de aguas servidas, para ello es indispensable el uso y aplicación de normativas, las regidas por entidades nacionales e internacionales.[9]

En la actualidad, el cuidado de las fuentes hídricas y del ecosistema son actividades de real importancia en el mundo, proporcionando directivas a sus países para la protección del agua. Es por lo que aparte de los parámetros y normativas de redes de alcantarillado que se deben seguir, un adecuado proyecto de alcantarillado debe contar o disponer de una adecuada planta de tratamiento de aguas residuales que sea acorde a las necesidades de la comunidad en cuestión. Uniéndose a lo mencionado por la UNESCO en 2017 donde se incentivó el rehusó de estas aguas planteándose el reto de incrementar la reutilización y reducir a la mitad de aquí al año 2030 la cantidad de aguas residuales no tratadas.[10][11]

Se tiene en cuenta que los proyectos de este tipo no son nada ajenos en Latinoamérica así pues trabajos como el de Juan Carlos Torres sobre plantas de tratamiento de aguas residuales en las zonas rurales son relevantes para la comparativa con el presente, en el mismo se establece que la solución más amplia para el control de polución de aguas servidas es tratarlas en plantas donde se hace el proceso de separación de contaminantes dejando una pequeña parte que complementa la naturaleza. [10]

Por otra parte, es imprescindible regresar el agua que se consume diariamente en condiciones aceptables para que siga su curso en el ciclo hidrológico, sin embargo, esto no se cumple, y es probable que en un futuro no tan lejano las reservas de agua

dulce se contaminen en su totalidad, negando a próximas generaciones la posibilidad de abastecerse del líquido vital. Según la ONU más del 80% de las aguas residuales resultantes de la actividad humana se vierten en los cuerpos de agua sin ningún tipo de tratamiento, lo que genera contaminación. Así mismo la contaminación produce enfermedades que están entre las principales causas de fallecimiento de niños menores de 5 años. [12]

En el caso de proyectos referentes más a nuestro entorno encontramos el propuesto por Jorge Paul De la Cruz el cual plantea una guía de construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales para una zona rural del cantón Rumiñahui, con el objetivo de controlar la contaminación que presenta los ríos de la zona que sufren una descarga directa, por lo que dicho proyecto será base de comparación para el desarrollado en este documento.[13]

En todos los proyectos de obra civil, las entidades regulatorias solicitan de manera obligatoria llevar una planificación y un análisis de los recursos que se van a utilizar en el desarrollo de este, en la fase de ejecución del proyecto es imperativo que tanto la programación de obra y los costos de construcción estén fundamentadas en un cronograma de trabajo y en el presupuesto referencial, documentos que se deben contemplar en la fase de estudio.[14]

Por otro lado, es importante tener en cuenta que la planificación y presupuesto se deben acercar lo más posible a la realidad, ser lo más exacto y detallado posible, ya que una problemática habitual durante la ejecución de la obra son los retrasos en la entrega, aplicación incorrecta de los recursos, la aparición de rubros que no fueron considerados durante el estudio, entre otros, que afectan significativamente a las entidades beneficiarias.[15]

El barrio Bellavista del cantón Salcedo no cuenta con acceso al servicio de alcantarillado sanitario, por lo que los habitantes del sector hacen uso de los denominados pozos sépticos causando contaminación del suelo y las aguas subterráneas, presentado olores ofensivos y riesgos para la salud.



Ilustración 1. Pozo séptico de una vivienda del barrio Bellavista. Fuente: Autores

El presente trabajo se enfoca en la realización del diseño del sistema de Alcantarillado Sanitario y Planta de Tratamiento de Aguas Residuales para el barrio en mención, con el fin dar solución a la problemática y suplir las necesidades del sector en materia de saneamiento e higiene.

1.2 Objetivos

Objetivo General

- Diseñar el sistema de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento de aguas residuales en el barrio Bellavista del cantón Salcedo de la provincia de Cotopaxi.

Objetivos Específicos

- Realizar el levantamiento topográfico del área de influencia del proyecto.
- Determinar los parámetros de diseño y los caudales de aportación para el sistema de alcantarillado sanitario.
- Elaborar el diseño hidráulico del sistema de alcantarillado sanitario.
- Proponer el diseño de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.
- Elaborar el presupuesto referencial y cronograma valorado de trabajo del proyecto.

CAPÍTULO II.- METODOLOGÍA

2.1 Materiales

Para el correcto desarrollo y cumplimiento de los objetivos planteados en el proyecto se utilizaron los siguientes materiales, herramientas y equipos:

El primer objetivo planteado es el levantamiento topográfico del área, para el cual es necesario el uso de equipos como:

Tabla 1. Materiales y equipos.

Equipo: RTK	Características
	<p>Marca: CHCNAV Modelo: i73</p> <p>Uso: El RTK es empleado para la toma de puntos de control georreferenciados</p>
Equipo: Estación Total	Características
<p>Prisma</p> 	<p>Marca: KOLIDA Modelo: KTS442 UT 2'' Serie: K152095</p> <p>Uso: Medición y representación de la realidad física existente en el terreno.[16]</p>

Equipo: Prisma	Características
	<p>Modelo: Topcom</p> <p>Uso: El prisma es el objetivo que apuntar o disparar con el láser de la estación total, deberá ensamblarse al bastón y colocarse en los puntos que se desean levantar.</p>
Equipo: Baston	Características
	<p>Modelo:</p> <p>Uso: El bastón trabaja conjunto al prisma en el proceso de la recolección de puntos, un apartado importante es que la altura de este debe reportarse en cada uno de los puntos levantados.</p>
Herramienta: Flexometro	Característica
	<p>Modelo: Truper</p> <p>Uso: El flexómetro se emplea para determinar la altura del instrumento (Estación Total) valor solicitado al empezar el levantamiento.</p>

Herramienta: Cinta métrica	Características
	<p>Modelo: Ninguno</p> <p>Uso: Sirve para medir longitudes horizontales, para verificar distancias entre puntos de referencia, entre otros usos.</p>
Herramienta: Estacas de Madera	Características
	<p>Modelo: Ninguno</p> <p>Uso: La estacas conjunto a los clavos de acero se colocaron en cada uno de los cambios de estación necesarios en el levantamiento.</p>
Herramienta: Clavos	Características
	<p>Modelo: Ninguno</p> <p>Uso: Los clavos de acero se colocarán en el centro de las estacas, de esta manera el cambio de estación presenta mayor precisión</p>

Herramienta: Martillo	Características
	<p>Modelo: Ninguno</p> <p>Uso: Empleado para clavar tanto los clavos en las estacas y estos al suelo.</p>
Herramienta: Spray	Características
	<p>Modelo: Evans</p> <p>Uso: Se es necesario pintar la parte superior de las estacas para facilitar la ubicación de estas, evitar pintar el clavo</p>

Fuente: Autores

Para el resto de los objetivos planteados en el proyecto se harán uso además de equipos y herramientas, softwares esenciales, a continuación, se presenta el tipo y uso, tener en cuenta que la lista se encuentra en el orden en el cual fueron utilizados.

Tabla 2. Programas y Softwares.

Equipos: Laptops	Características
	<p>Modelo: 2 Laptops Marcas Asus</p> <p>Uso: Las laptops de los tesistas empleados para correr cada uno de los programas o softwares a emplearse</p>
Softwares: Civil 3D	Características
	<p>Modelo: Civil 3D año 2022</p> <p>Uso: Programa empleado para la implantación topográfica, distribución de red de alcantarillado y dibujo de la planta de tratamiento, además de la determinación de los volúmenes de obra</p>
Softwares: Excel	Características
	<p>Modelo: Excel 365</p> <p>Uso: El programa se verá empleado para la recolección y el análisis de datos como su interpretación en gráficas y tablas, los datos a analizar son los procedentes de las encuestas a los moradores</p>

Fuente: Autores

2.2 Métodos

Dentro del campo de la investigación un método es un conjunto de normas y pasos que encauzan los procesos para desarrollar una investigación, es la aplicación de las actividades para argumentar una teoría y por supuesto demostrarla. [17]

Por lo mencionado anteriormente es imprescindible según el nivel de conocimiento e información que se espera obtener, establecer el nivel de estudio, el enfoque investigativo, los tipos de investigación y las técnicas que se emplearon en el desarrollo del presente trabajo.

Nivel de investigación

Estudio exploratorio

Tiene por objeto la formulación de una problemática para propiciar en el futuro una investigación más precisa. El estudio exploratorio busca esencialmente familiarizarnos con un tema desconocido, novedoso o muy poco estudiado, para que estos trabajos sean el punto de partida para investigaciones más profundas.[18]

El estudio exploratorio contempla las acciones de: estudios de documentación y contactos directos, estas a su vez presentan relación a la investigación documental e investigación de campo.

Estudio Descriptivo

Tiene por objeto analizar un fenómeno y sus características, para definir cómo es y cómo se manifiesta dicho fenómeno, esto se logra por medio de la medición de sus atributos, estableciendo relación entre las variables de estudio y la frecuencia con la que presentan.[18]

Para el presente trabajo se determinó que el tipo de estudio que encaja de mejor manera con el perfil del proyecto es el estudio descriptivo, dado que establece la delimitación de los hechos que forman parte del problema, estableciendo las características demográficas y su conducta, es decir establecer la población perteneciente a la comunidad y el estado actual del manejo de las aguas servidas, además de ello es pertinente establecer los comportamientos de la comunidad sobre todo las actividades

que ocasionan contaminación al recurso hídrico. Como bien menciona este tipo de estudio la recolección de datos se puede realizar únicamente por observación, entrevista o preguntas, las cuales posteriormente son tabuladas. [19]

Cabe mencionar al estudio científico el cual no se lo emplea en el trabajo pero presenta una característica de bastante ayuda que es la observación misma que se ve empleada en nuestro proyecto dado que se contó con una base de datos sobre las acometidas domiciliarias de la localidad obtenidas por medio de la característica de la observación, esta propiedad resulta efectiva cuando se sabe que se quiere obtener y es controlada por el investigador, de esta manera sirve y colabora para lograr los resultados de los objetivos [19]

Estudio Explicativo

Pretende hallar las razones por las que sucede un fenómeno, básicamente responde a la pregunta por qué ocurre un evento y en qué condiciones se da éste. Este tipo de estudio supone una gran capacidad de análisis, síntesis e interpretación por parte del investigador.[18]

Cabe mencionar que el tipo de estudio empleado en el presente trabajo es una síntesis de los definidos anteriormente, puesto que estos se han complementado durante el desarrollo de este. Fue de carácter exploratorio debido a se encontró una problemática en el barrio Bellavista que es la contaminación del suelo y de las aguas subterráneas debido a la disposición directa de las aguas servidas en letrinas o pozos sépticos; de carácter descriptiva ya que se recolectó información como la topografía, el manejo de las aguas servidas, y la cantidad de personas que residen en el barrio, y finalmente de carácter explicativo puesto que se dio solución a la problemática encontrada a través del diseño del sistema de Alcantarillado y de la Planta de tratamiento de aguas residuales.

Enfoque de investigación

Enfoque cuantitativo

Como su nombre lo indica usa la recolección de información para confirmar una hipótesis en base a una medición numérica y el análisis estadístico. Este enfoque se

fundamenta en la medición de las características del objeto de estudio, es decir los datos que se desean interpretar son cuantificables.[17]

En el proceso de determinación de los parámetros de diseño se delimitó la población actual y futura, además se establecieron los caudales para el diseño hidráulico de las tuberías; estos parámetros cuantificables permiten definir que el enfoque del proyecto es sin lugar a duda cuantitativo.

Tipos de investigación

Investigación documental

La investigación documental o también conocida como bibliográfica es una técnica de investigación cualitativa que encarga de recopilar y detallar información de documentos, revistas filmaciones, periódicos, artículos, etc. El objetivo principal es la recopilación de datos ya existentes para proporcionar una visión panorámica o amplia de un tema en cuestión.[20]

Es imprescindible al momento de elaborar proyectos de obra civil, regirse a las normas tanto nacionales como internacionales, para obtener un resultado acorde con las necesidades y respetando las políticas de cada localidad. Además, tener a disposición trabajos previos relacionados con la temática de estudio como guía es de gran ayuda. Por tal razón la investigación documental ha sido crucial para el desarrollo del presente.

Investigación de campo

Por su parte la investigación de campo hace referencia a la que se ejecuta en el propio lugar y tiempo donde se presenta el problema, levanta información de manera ordenada mediante técnicas como entrevistas, encuestas y la observación.[21]

Dentro del contexto de la investigación de campo, es importante detallar que este tipo de investigación se utilizó para determinar la población actual, la topografía del sector, las características del agua, entre otros. Destacando la investigación de campo constituye una de las más importantes dentro de proyectos de esta naturaleza.

Diseño de alcantarillado.

Datos Informativos

Ubicación Geográfica del proyecto

El Barrio Bellavista es uno de los tantos barrios que conforman la parroquia San miguel, la denominada zona urbana del cantón Salcedo, para la ubicación del barrio es necesario la geo-referenciación por medio de equipos de posicionamiento como lo es el RTK.

Las coordenadas de localización son:

Este: 774635.2924 m

Norte: 9883142.8506 m

Identificación Climática y Topográfica

Al ser un pueblo perteneciente a la región andina su clima es templado andino, los veranos son cortos y nublados mientras que los inviernos son cortos y parcialmente nublados, es por lo que la temperatura fluctúa entre 8°C y 20°C, siendo inesperadas las ocasiones que cae hasta los 6°C o sube más de los 23°C.[22]

La temporada templada dura aproximadamente 2.2 meses empezando desde octubre hasta finales de diciembre siendo este último mes el más cálido del año teniendo un promedio diario de 20°C, por su parte la temporada fresca va desde de junio a finales de agosto siendo el mes más frío el de julio, la temperatura promedio en esta temporada es menos de 18°C.[22] La topografía del lugar presenta una ligera inclinación es decir una mínima pendiente en dirección este a oeste.

Análisis Socioeconómico

Por las características del terreno y el suelo de la zona, la mayoría de sus moradores se dedica a labores agrícolas, donde se encuentra desde cultivos al aire libre hasta invernaderos, existe un predominio en alimentos como: papas, habas, tomate, maíz entre otras. Además de ello algunos habitantes se dedican a la crianza de cuyes, ganado bovino, porcino y vacuno, siendo estas dos actividades el mayor ingreso económico de la población.

La administración se encuentra organizada por un director barrial con sus vocales y tesoreros. La comunidad cuenta con un estadio de césped natural, iglesia y una plazoleta aledaña a una construcción para reuniones y demás actividades de la localidad.



Ilustración 2. Localidad Fuente: Autores

Servicios e infraestructura básica en la zona

Agua Potable:

La localidad cuenta actualmente con el servicio básico de agua potable, además de ello en la parte superior de la zona dispone de un tanque de almacenamiento para la comunidad, se recalca que el líquido vital que se suministra es procedente de las juntas de agua del sector.



Ilustración 3. Válvula del tanque de Reservorio del barrio Bellavista. Fuente: Autores

Energía Eléctrica:

Los moradores proporcionan parte de sus terrenos para la colocación de torres de energía, por ello la localidad posee el servicio básico de electricidad.

Teléfono:

Los postes colocados por las vías de la comunidad llevan el servicio básico tanto de electricidad, telefonía e internet

Alcantarillado:

El barrio Bellavista actualmente no cuenta con el servicio básico de alcantarillado y por ello nace el presente proyecto en el cual se plantea esta red de saneamiento.

Vialidad:

La zona cuenta con 3 vías de tercer orden que se encuentran en dirección de este a oeste, las mismas se encuentran en un ancho aproximado entre 4 a 6 m, se debe tener en cuenta que únicamente una de ellas es apta para el paso de vehículos pesados, y las 2 vías restantes permite el paso de vehículos livianos

Transporte:

En el interior de la localidad existe el paso de buses urbanos tanto de las cooperativas “Fecos” como “Molle-Ambato” las encargadas de dirigir y transportar a los habitantes a la zona urbana del cantón.



Ilustración 4. Transporte de la localidad. Fuente: Autores

Educación:

Los habitantes que desean acudir a escuelas y colegios deberán bajar al centro de la ciudad debido a que el sector no cuenta con un establecimiento público o privado que brinde este servicio

Salud:

El centro de salud tipo A es el más cercano a la localidad, dado que se encuentra en el barrio Papahurco, al este del barrio Bellavista, el mismo cuenta con medicina general, odontología y laboratorio, otra alternativa es dirigirse al centro poblado de Salcedo donde cuenta con el centro de salud tipo B y demás clínicas privadas.

La información presentada en los apartados de servicios básicos fue recabada por medio de encuestas a los moradores de la localidad, ver Anexo B

Componentes de una red de alcantarillado**Tuberías**

Tuberías Secundarias. – Recolectan los caudales de las vías secundarias o terciarias, su función es dirigirlas hacia las tuberías principales, sirve de recepción de acometidas de domicilio

Tuberías Principales. – Estas reciben el caudal de las tuberías secundarias como de las acometidas domiciliarias que se encuentren en su implantación

Colectores. – Reciben los caudales de las tuberías principales y secundarias, tener en cuenta que estas tuberías no permiten acometidas domiciliarias.

Emisarios. – La tubería cumple la función de transportar el caudal hacia la planta de depuración. [23]

Fase de diseño**Periodo de diseño**

El periodo de diseño se estimará según las características del material a utilizar, a continuación, se presenta una tabla de vida útil de los elementos.

Tabla 3. Vida útil para elementos.

COMPONENTE	VIDA UTIL (AÑOS)
Diques grandes y túneles	50 a 100
Obras de Captación	25 a 50
Pozos	10 a 25
Conducciones de hierro dúctil	40 a 50
Conducciones de asbesto cemento o PVC	20 a 30
Planta de tratamiento	30 a 40
Tanques de Almacenamiento	30 a 40
Tuberías principales y secundarias de la red: Hierro dúctil	40 a 50
Asbesto cemento o PVC	20 a 25
Otros materiales	Variables de acuerdo especificaciones del fabricante

Fuente: Normas para estudio y diseño de sistemas de agua potable y disposición de aguas residuales para poblaciones mayores a 1000 habitantes[24]

Población de diseño

Para determinar la población de diseño se hará uso de los datos recabados por el Censo de población y vivienda de los años 1990, 2001, 2010 para la parroquia San Miguel.

Tasa de crecimiento Poblacional

Para la tasa de crecimiento poblacional se ha seleccionado uno de los métodos de tendencia poblacional con el afán de evitar dimensionamientos en el proyecto. Estos métodos son:

Método de proyección lineal o aritmético

Su ecuación es:

$$Pf = Pa (1 + rt) \quad Ec. 1$$

$$r = \left(\left(\frac{P2}{P1} - 1 \right) * \frac{1}{t} \right) * 100 \quad Ec. 2$$

Donde:

Pf. – Población futura o población de diseño

Pa. – Población actual o inicial

r. - Tasa de crecimiento

t. - Tiempo en años

Método Geométrico

Su ecuación es:

$$Pf = Pa * (1 + r)^n \quad Ec. 3$$

$$r = \frac{\text{Ln}P2 - \text{Ln}P1}{t} \quad Ec. 4$$

Donde:

Pf. – Población futura o población de diseño

Pa. – Población actual o inicial

r. - Tasa de crecimiento

n. - Periodo de tiempo en años

Método Exponencial

Su ecuación es:

$$Pf = Pa * e^{(r*n)} \quad Ec. 5$$

$$r = \left(\frac{\ln\left(\frac{P2}{P1}\right)}{t} \right) * 100 \quad Ec. 6$$

Donde:

Pf. – Población futura o población de diseño

Pa. – Población actual o inicial

r. - Tasa de crecimiento

n. - Periodo de tiempo en años

Población Actual

Para determinar la población actual del sector se hará uso de la base de datos proporcionada por la propia administración barrial, la misma que realiza sus propios censos en la localidad. Se hace uso del método habitacional, debido a que el dato entregado es el número de propiedades que disponen del servicio de agua potable, y este se multiplicará por el número de habitantes por vivienda proporcionado por el INEN.

Población Futura

La población futura dependerá de la tendencia que se adopte para el proyecto, debido a que se determina según la formula del método seleccionado siendo una aproximación de la población actual para los años de diseño.[23]

Densidad Poblacional

La densidad poblacional es determinada por la cantidad de habitantes que se encuentra en la población de diseño por el área de trabajo en hectáreas, Matemáticamente queda expresado como:

$$DP = \frac{Pf}{A} \quad \text{Ec. 7}$$

Donde:

DP. – Densidad Poblacional

Pf. – Población futura o de diseño

A. - Área en hectáreas

Dotación de Agua Potable

Para la dotación de agua potable empleamos la tabla “Dotación y Coeficiente de variación” propuesta por la norma ecuatoriana para el estudio y diseño de sistemas de agua potable, la tabla mencionada hace referencia a la población y al clima de la zona, el barrio Bellavista presenta un clima templado frío.

Tabla 4. Dotaciones recomendadas.

POBLACION	CLIMA	DOTACION MEDIA FUTURA (l/Hab/día)
HASTA 5000	Frio	120 - 150
	Templado	130 - 160
	Cálido	170 - 200
5000 a 50000	Frio	180 - 200
	Templado	190 - 220
	Cálido	200 - 230
Mas de 50000	Frio	> 200
	Templado	> 220
	Cálido	> 230

Fuente: Normas para estudio y diseño de sistemas de agua potable y disposición de aguas residuales para poblaciones mayores a 1000 habitantes[24]

Dotación Futura

En el caso de la dotación futura empleamos la siguiente formula:

$$Df = da + 1(lt/hab/dia) * n \quad Ec. 8$$

Donde:

Df. – Dotación futura

da. – Dotación actual (lt/Hab/día)

n. - Periodo de diseño en años

Caudal Medio diario

El caudal medio diario es el consumo que genera una población en un día, se lo determina por la siguiente expresión:

$$Qmd = \frac{Pf * Df}{86400} \quad Ec. 9$$

Donde:

Df. – Dotación futura

Pf. – Población futura o Población de diseño

Qmd. - Caudal Medio Diario

Caudal Domestico

Se entiende como Caudal Domestico al consumo requerido en las actividades domésticas, y se lo determina mediante la ecuación:

$$Qdo = C * Qmd \quad Ec. 10$$

Donde:

C. – Coeficiente de retorno

Qdo. – Caudal domestico

Qmd. - Caudal Medio Diario

Para el coeficiente de retorno se hará uso de la tabla 4.2.3.1 establecida en la norma de diseño de sistemas de alcantarillado para la EMAAP-Q, la cual establece un coeficiente de retorno para distintos sistemas.

Tabla 5. Coeficientes de retorno de aguas servidas domésticas.

COEFICIENTES DE RETORNO DE AGUAS SERVIDAS DOMESTICAS	
Nivel de complejidad del sistema	Coeficientes de retorno
Bajo y medio	0.7 - 0.8
Medio Alto y Alto	0.8 - 0.85

Fuente: Norma de diseño de sistemas de alcantarillado para la EMAAP-Q [9]

Caudal instantáneo

Caudal instantáneo es la multiplicación del caudal medio diario por un factor de mayoración, de esta manera el caudal medio diario pasa a caudal máximo horario.

$$Q_i = M * Q_{do} \quad \text{Ec. 11}$$

Donde:

Q_i – Caudal instantáneo

M – Factor de mayoración

Q_{md} - Caudal domestico

Coefficiente de Mayoración M

El coeficiente de mayoración puede ser determinado empleado alguno de estos autores:

Harmon

Mayor uso a zonas Urbanas

$$M = 1 + \frac{14}{4 + \sqrt{p}} \quad \text{Ec. 12}$$

$$2.00 \geq M \leq 3.80$$

Donde:

P. – Población en miles

Babit

Mayor uso para poblaciones Menores de 1000 Hab

$$M = \frac{5}{p^{0.2}} \quad \text{Ec. 13}$$

Donde:

P. – Población en miles

Popel

Popel plantea una tabla de coeficientes según las poblaciones en miles.

Tabla 6. Coeficiente de mayoración según Popel

POBLACION (MILES)	COEFICIENTE M
< 5	2.4 - 2.0
5 - 10	2.0 - 1.85
10 - 50	1.85 - 1.60
50 - 250	1.60 - 1.33
> 250	1.33

Fuente: Metodología de diseño del drenaje urbano[23]

Otra metodología aceptada es el uso de los “K” de agua potable, el método establece que tomando los valores mayores de K (1.5 y 2.3) y multiplicarlos entre ellos, da como resultado un valor de 3.45 el mismo que puede ser empleado como coeficiente de mayoración.

$$K1 = 1.2 - 1.5$$

$$K2 = 2 - 2.3$$

Caudal por infiltración

Se debe tener en cuenta que las estructuras y conexiones entre tuberías presentan puntos de infiltración, estas se calculan por medio de la siguiente ecuación:

$$Q_{inf} = I * L \quad Ec. 14$$

Donde:

Q_{inf} . – Caudal de infiltración

I . – Valor de infiltración

L . – Longitud de Tubería

Tabla 7. Valores de Infiltración según norma boliviana.

TIPO DE UNION	TUBO DE HS		TUBO PVC	
	MORTERO A/C	CAUCHO	PEGANTE	CAUCHO
N.F Bajo	0.0005	0.0002	0.0001	0.00005
N.F Alto	0.0008	0.0002	0.00015	0.0005

Fuente: Metodología de diseño del drenaje urbano[23]

Caudal por conexiones erradas

El caudal por conexiones erradas es representado entre el 5 y 10% del caudal instantáneo. Matemáticamente se expresa como:[23]

$$Q_e = (5\% - 10\%) * Q_i \quad Ec. 15$$

Donde:

Q_i . – Caudal de instantáneo

Q_e . – Caudal por conexiones erradas (lt/seg)

Caudal de diseño

La ecuación para el cálculo del caudal de diseño es:

$$Q_d = Q_i + Q_{inf} + Q_e \quad Ec. 16$$

Donde:

Q_{inf} . – Caudal de infiltración

Q_i . – Caudal de instantáneo

Q_e . – Caudal por conexiones erradas

Gradiente Hidráulica

Para la gradiente hidráulica se toma en cuenta las cotas del terreno en cada tramo y su longitud de separación:

$$S = \frac{P_i - P_f}{L_t} \quad Ec. 17$$

Donde:

S . – Gradiente Hidráulica

P_i . – Cota inicial en m

P_f . – Cota final en m

L_t . – Longitud en el perfil horizontal y en perfil vertical, entre los puntos iniciales y finales

Pendiente Mínima y Máxima

En el caso de las pendientes estas son calculadas en función de las velocidades según lo establecido en la fórmula de Manning, se deberá reemplazar el valor de la velocidad por las mínimas y máximas aceptadas.

Mínima Permisible

$$S = 100 * \left(\frac{V_{pll} * n}{0.392 * \phi^{\frac{2}{3}} * 1000} \right)^2 \quad Ec. 18$$

Máxima Permisible

$$S = 100 * \left(\frac{V_{max} * n}{0.392 * \frac{\phi^{\frac{2}{3}}}{1000}} \right)^2 \quad Ec. 19$$

Donde:

V. – Velocidad mínima y máxima

ϕ . – Diámetro interno de la tubería

n. – Coeficiente de rugosidad de la tubería

S. – Pendiente

Para el coeficiente de rugosidad “n” se empleó la tabla de rugosidades para los distintos materiales de tuberías

Tabla 8. Valores del coeficiente de rugosidad según Manning.

MATERIAL DE REVESTIMIENTO	COEFICIENTE n
Tubería de PVC/PEAD/PRF	0.011
Tuberías de hormigón (con buen acabado)	0.013
Tuberías de hormigón con acabado regular	0.014
Mampostería de piedra juntas o con mortero de cemento	0.02
Mampostería de piedra partida acomodada (sin juntas)	0.032
Ladrillo juntas con mortero de cemento	0.015
Tierra (trazo recto y uniforme) sin vegetación	0.025

Fuente: Normas de diseño del sistema de alcantarillado para la EMAAP-Q [9]

Diámetro de Tuberías

Es necesario realizar un despeje en la formula del caudal de diseño para la obtención del diámetro de la tubería, cabe recalcar que según la norma INEN establece que el diámetro mínimo en sistemas de alcantarillado es de 200 mm.[23]

$$\phi = \left(\frac{Qd \left(\frac{lt}{seg} \right) * n}{0.312 * \sqrt{S}} \right)^{\frac{3}{8}} \quad Ec. 20$$

Donde:

Qd . – Caudal de diseño de cada tramo

ϕ . – Diámetro interno de la tubería

n . – Coeficiente de rugosidad de la tubería

S . – Gradiente Hidráulica

Diseño hidráulico tubería totalmente llena

Se deberá determinar las velocidades y el caudal considerando la situación de la tubería totalmente llena, recordar emplear el valor del diámetro asumido.

$$Qtlle = \frac{0.312}{n} * \phi^{\frac{8}{3}} * \sqrt{S} \quad Ec. 21$$

$$Vtlle = \frac{0.397}{n} * \phi^{\frac{2}{3}} * \sqrt{S} \quad Ec. 22$$

Nota: Las fórmulas anteriores son derivadas de la ecuación de Manning

Donde:

V . – Velocidad

Q . – Caudal de cada tramo

ϕ . – Diámetro

S . – Gradiente Hidráulica

n . – Coeficiente entre pozos del tramo

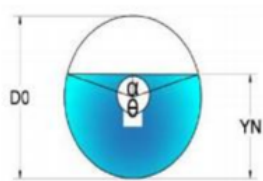
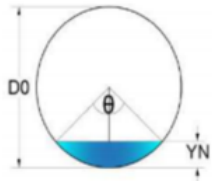
Se procede a completar el cálculo determinado el radio hidráulico, para lo cual se emplea la siguiente ecuación:

$$Rh = \frac{\phi}{4} \quad \text{Ec. 23}$$

Diseño hidráulico de tubería parcialmente llena

Se debe realizar el cálculo del tirante hidráulico debido a que será diferente al diámetro interno de la tubería, a continuación, se presenta las formas para determinar el ángulo de una tubería parcialmente llena, bajo las condiciones que el tirante este por encima de la mitad del diámetro o por debajo del diámetro.

Tabla 9. Consideraciones para el cálculo de ángulos de la tubería.

Escenario 1: Tirante hidraulico mayor a la mitad del diametro		Escenario 2: Tirante hidraulico menor a la mitad del diametro	
			
Angulos	$\beta = \cos^{-1} * \left(\frac{YN - D0/2}{D0/2} \right)$	Angulos	$\beta = \cos^{-1} * \left(\frac{D0/2 - YN}{D0/2} \right)$
	$\alpha = 2 * \beta$		$\vartheta = 2 * \beta$
	$\vartheta = 360 - \alpha$		
El angulo θ esta expresado en radianes		$\vartheta \text{ rad} = \frac{\vartheta * \pi}{180}$	

Fuente: Autores

$$\theta = \frac{Q * n}{\frac{8}{\phi^3} * \sqrt{S}} \quad \text{Ec. 24}$$

$$\frac{Yn}{\phi} = 1.56 * \theta^{0.46666} * (1 - 0.565 * (0.3353666 - \theta)^{0.4971}) \quad \text{Ec. 25}$$

$$\beta = \text{arc cos} \left(1 - \frac{2 * Yn}{\phi} \right) \quad \text{Ec. 26}$$

$$Area = (\beta - (\text{seno}(\beta) * \cos(\beta))) * \left(\frac{\phi^2}{4}\right) \quad Ec. 27$$

Perímetro mojado

$$P = \beta * \phi \quad Ec. 28$$

Donde:

β . - Angulo en radianes

ϕ . - Diámetro interno (m)

P . - Perímetro

Radio Hidráulico

$$Rh_{pll} = \frac{A}{P} \quad Ec. 29$$

Donde:

A . - Área (m²)

P_m . - Perímetro mojado (m)

Velocidad

$$V_{pll} = \frac{1}{n} * Rh^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}} \quad Ec. 30$$

$$Q = V * A \quad Ec. 31$$

Donde:

n . - Coeficiente de Manning

S . - Gradiente Hidráulica

Rh . - Radio Hidráulico

V_{pll} . - Velocidad parcialmente llena

A . - Área

Tensión Tractiva

Para el cálculo de la tensión tractiva se ha de emplear la siguiente formula:

$$t = p * g * Rh * S \quad Ec.32$$

Donde:

p. – Densidad del Agua

g. – Gravedad

Rh. – Radio Hidráulico

S. – Pendiente del tramo

Diseño de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales

Es necesario conocer algunos parámetros sobre las condiciones del agua para el diseño de la planta de tratamiento de aguas residuales, por lo cual se solicitó al GAD Municipal del Cantón Salcedo el análisis de aguas tanto de salida como de entrada de las distintas plantas de tratamiento aledañas a la zona del proyecto.

De las cuales seleccionamos la más cercana y con mayor semejanza a la comunidad, cabe recalcar que los análisis realizados por el municipio son del presente año.

Tabla 10. Análisis de Agua residuales Entrada al PTAR

INFORME DE RESULTADOS		
PARAMETRO	UNIDADES	RESULTADO
Aceites y Grasas	mg/L	11
Coliformes fecales NMP	NMP/100mL	> 2420
Demanda Bioquímica de Oxígeno 5	mg/L	248
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	324
Fluoruros	mg/L	0.6

Solidos Suspendidos	mg/L	86
Ph in situ	unid ph	8.2

Fuente: Gad Municipal del Cantón Salcedo

Relación entre los parámetros DBO5, DQO y COT

La relación que existe entre los valores DBO5/DQO en aguas residuales municipales que no presentan ningún tipo de tratamiento se encuentran entre 0.3 y a 0.8, tener en cuenta que si la relación DBO5/DQO para aguas residuales sin tratar es mayor que 0.5 los residuos se consideran fáciles de tratar por medio de procesos biológicos, pero si se presenta el caso que la relación es menor a 0.3 el residuo puede presentar constituyentes tóxicos lo que indica que puede necesitar microorganismos para la estabilización. La relación DBO5/COT para aguas residuales no tratadas variara entre 1.2 a 2.[25]

$$\frac{DBO5}{DQO}$$

Tabla 11. Comparación de relaciones de varios parámetros utilizados para caracterizar aguas residuales

Tipo de agua residual	DB05/DQO	DBO5/COT
No tratada	0.3 - 0.8	1.2 - 2
Después de sedimentación primaria	0.4 - 0.6	0.8 - 1.2
Efluente final	0.1 - 0.3	0.2 - 0.5

Fuente: Tratamiento de aguas residuales para pequeñas poblaciones[25]

Canal de Entrada

La importancia del canal de entrada radica que en este es donde se descarga el colector de la red de alcantarillado, por ello es recomendable que el ancho sea similar al de la tubería de llegada de esa manera la velocidad será constante, su forma es rectangular y se debe tener en cuenta que se podrá asumir su longitud [23]

Mediante el ancho, el tirante y un borde libre se procederá a calcular el cribado.

Cribado

Es uno de los primeros componentes en una planta de tratamiento siendo un dispositivo con aberturas de tamaño uniforme, que se utiliza para retener grandes solidos que son acarreados por el agua residual, estos solidos presentan un peligro para el óptimo funcionamiento de los demás componentes de la planta, algunos de los materiales gruesos que generalmente son capturados en este proceso son: papel, cepillos, pedazos de madera, productos de higiene, piedras, latas, etc. [26]

Para el diseño de nuestro primer parámetro el cribado se emplearon las ecuaciones que se presentan en la norma CONAGUA, además de los criterios de diseño sobre rejas y rejillas de la tabla N 12.

Tabla 12. Criterios de diseño de rejas y rejillas.

CARACTERISTICA	LIMPIEZA MANUAL
Ancho (mm)	5.08 - 15.24
Profundidad (mm)	25.4 - 38.1
Espacio entre barras (mm)	25.4 - 50.8
Inclinación sobre la vertical (grados)	30 - 45
Velocidad de acercamiento (m/s)	0.3048 - 0.6096
Perdida de carga permisible	152.4

Fuente: Diseño de plantas de tratamiento de Aguas Residuales Municipales [26]

A continuación, se presenta las ecuaciones que hemos empleado en el cálculo del cribado:

Área del caudal

$$A = W * h \quad \text{Ec. 33}$$

Donde:

A. – Área del caudal (m²)

W. – Ancho del canal (m)

h . – tirante hidráulico (m)

Velocidad antes de la reja

$$V = Q/A \quad \text{Ec. 34}$$

Donde:

V . – Velocidad antes de la reja (m/s)

Q . – Caudal (m³/s)

A . – Área del caudal (m²)

Longitud de la reja

$$L = \frac{(h + hb)}{\text{sen}\phi} \quad \text{Ec. 35}$$

Donde:

L . – Longitud de la reja (m)

h . – tirante hidráulico (m)

hb . – bordo libre (m)

ϕ . – ángulo de inclinación

Numero de barras

$$n = \frac{(W - C)}{C + db} \quad \text{Ec. 36}$$

Donde:

n . – Numero de barras

W . – Ancho del canal (m)

C . – claro de barras es decir apertura (m)

db . – espesor libre (m)

Velocidad de acercamiento, aguas arriba

$$Va = \frac{Q}{(W - db) * h} \quad Ec. 37$$

Donde:

Va. – Velocidad de acercamiento (m/s)

Q. – caudal (m³/s)

W. – Ancho del canal (m)

h. – tirante hidráulico (m)

db. – espesor libre (m)

Área de la rejilla

$$Ar = n * db * h \quad Ec. 38$$

Donde:

Ar. – Área de la rejilla (m²)

n. – número de espacios

db. – espesor libre (m)

h. – Tirante Hidráulico (m)

Velocidad a través de la reja

$$Vr = \frac{Q}{A - Ar} \quad Ec. 39$$

Donde:

Vr. – Velocidad a través de la reja (m/s)

Q. – caudal (m³/s)

A. – Área del canal (m²)

Ar. – Área de la rejilla (m²)

Perdida Hidráulica

$$Hl = \frac{1}{0.7} * \left(\frac{Vr^2 - Va^2}{2 * g} \right) \quad Ec. 40$$

Donde:

Hl. – Perdida Hidráulica (m)

Vr. – Velocidad a través de la reja (m/s)

Va. – Velocidad de acercamiento (m/s)

g. – Gravedad 9.81 (m/s²)

Desarenador

El desarenador forma parte fundamental de una planta de tratamiento debido a que evita la abrasión o desgaste de los equipos mecánicos, la arena en tuberías y la acumulación de material en digestores como en los tanques de aireación. De esta manera la instalación del desarenador se ha establecido como “común” en plantas con manejo de lodos. Tener en cuenta que la velocidad de un desarenador es lenta cuando se comprende entre 0.20 m/s a 0.6 m/s.[27]

Algunas consideraciones para tener en cuenta en el cálculo del diseño de desarenadores se muestran en las siguientes tablas:

Tabla 13. Diámetro de diseño y constante en función del diámetro

a	d (mm)
51	< 0.1
44	0.1 - 1
36	> 1

Fuente: Manual: Criterios de diseño de obras hidráulicas para la formulación de proyectos hidráulicos multisectoriales y de afianzamiento hídrico.[27]

En la siguiente tabla se muestra cuáles son las velocidades de sedimentación dependiendo del tamaño de la partícula.

Tabla 14. Velocidades de sedimentación calculado por Arkhangelski en función del diámetro de partículas.

d (mm)	W (cm/s)
0.05	0.178
0.1	0.692
0.15	1.56
0.2	2.16
0.25	2.7
0.3	3.24
0.35	3.78
0.4	4.32
0.45	4.86
0.5	5.4
0.55	5.94
0.6	6.48
0.7	7.32
0.8	8.07
1	9.44
2	15.29
3	19.25
5	24.9

Fuente: Manual: Criterios de diseño de obras hidráulicas para la formulación de proyectos hidráulicos multisectoriales y de afianzamiento hídrico.[27]

Las ecuaciones que se emplearan en el cálculo del desarenador:

Canal

Cálculo del tirante de agua para el canal

$$y_c = \sqrt[3]{\frac{Q^2}{b^2 * g}} \quad Ec. 41$$

Ancho del canal

$$b = 2 * y \quad Ec. 42$$

Área hidráulica del canal

$$A = b * h \quad Ec. 43$$

Numero de Froude

$$Fr = \frac{V}{g * h} \quad Ec. 44$$

Velocidad

$$V = Q * A \quad Ec. 45$$

Cálculo del Desarenador

Velocidad de escurrimiento

$$Vd = a * \sqrt{d} \quad Ec. 46$$

Donde:

Vd. – Velocidad escurrimiento (cm/s)

a. – Constante en función al diámetro

d. – diámetro (cm)

Ancho de cámara asumido

$$0.8 \leq \frac{H}{B} \leq 1 \quad Ec. 47$$

Donde:

H. – Altura (m)

B. – Ancho (m)

Altura de la cámara de sedimentación

$$H = \frac{Q}{Vd * B} \quad Ec. 48$$

Donde:

H. – Altura de la cámara de sedimentación (m)

B. – Ancho (m)

Q . – Caudal de diseño (m³/s)

Vd . – Velocidad de escurrimiento (cm/s)

Velocidad Ingreso

$$V = \frac{Q}{A} \quad Ec. 49$$

Donde:

V . – Velocidad ingreso (m/s)

A . – Área (m²)

Q . – Caudal de diseño (m³/s)

Numero de Reynolds

$$Re = \frac{V * Rh}{\nu} \quad Ec. 50$$

Donde:

Re . – Numero de Reynolds

V . – Velocidad (m/s)

Rh . – Radio Hidráulico (m)

ν . – Viscosidad cinemática (m²/s)

Flujo Laminar velocidad sedimentación

Revisar Tabla

Flujo Turbulento velocidad sedimentación

$$Vs = \sqrt{(\gamma_s - 1) * \frac{4 * g * D}{3 * c}} \quad Ec. 51$$

Donde:

Vs . – Velocidad sedimentación

γ . – Peso específico de las partículas (g/cm³)

g . – Gravedad (9.81 m/s²)

D . – Diametro de partículas (cm)

c . – Coeficiente de resistencia de los granos

Para cada flujo – Tiempo de retención

$$T_s = \frac{H}{V_s} \quad \text{Ec. 52}$$

Donde:

T_s . – Tiempo de retención (s)

H . – Altura de la cámara de sedimentación (m)

V_s . – Velocidad de acercamiento (m/s)

Para cada flujo – Longitud de cámara

Tabla 15. Coeficiente de Seguridad

Vd (m/s)	K
0.2	1.25
0.3	1.5
0.5	2

Fuente: Diseño de estructuras Hidráulicas, Villon Bejar.

$$L = k * Vd * T_s \quad \text{Ec. 53}$$

Donde:

L . – Longitud de cámara (m)

k . – Coeficiente de seguridad

Vd . – Velocidad escurrimiento (cm/s)

T_s . – Tiempo de retención (s)

Longitud de Transición

$$Lr = \frac{T2 - T1}{2 * \tan(12.5)} \quad Ec. 54$$

Donde:

Lr. – Longitud de Transición (m)

T2. – Espejo de agua en la cámara de sedimentación (m)

T1. – Espejo de agua en el canal de entrada (m)

Fuente: Normas para estudio y diseño de sistemas de agua potable y disposición de aguas residuales para poblaciones mayores a 1000 habitantes, SENAGUA [24]

Tanque IMHOFF

Se considera al tanque Imhoff dentro de las unidades de tratamiento primario debido a que su principal objetivo es la retención y posterior eliminación de sólidos suspendidos, su uso es mayor en comunidades que no exceden los 5000 habitantes dado que ofrece ventajas en el tratamiento de las aguas domiciliarias.[28]

Se encuentra constituido por tres compartimientos los cuales son:

- La cámara de sedimentación
- Cámara destinada a la digestión de lodos
- Por último, el área de ventilación y acopio de natas.

Para su empleo se debe tener en cuenta varias consideraciones una de ellas es la necesidad que las aguas hayan pasado primero por el cribado y el desarenador.

Por su parte para el diseño y dimensionamiento se presentan algunos aspectos necesarios tanto por la normativa ecuatoriana como por la normativa panamericana:

Diseño de sedimentador

- Para hallar el área requerida se establecerá una carga superficial de $1 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$

- El periodo de retención nominal será entre 1.5 a 2.5 h según la normativa panamericana, por su parte en el SENAGUA se establece que ira de 1 a 1.5 h
- El fondo del tanque deberá ser de sección transversal y deberá tener forma de V, la pendiente de sus lados será de 50° a 60° según lo establecido por la organización panamericana de la salud, ya que en la normativa ecuatoriana se señala la pendiente será del 67% al 80% con respecto a la arista central.
- Se debe dejar una brecha para el paso de los sólidos en dirección al digestor esta brecha deberá ser entre 0.15 a 0.20 m
- Uno de los lados deberá prolongarse de 15 a 20 cm
- Presenta un borde libre mínimo de 0.3 m.[24], [28]

Diseño de digestor

Para el diseño de la cámara inferior se hará uso de la tabla propuesta por la Organización Panamericana de la Salud o por sus siglas OPS.

Tabla 16. Factor de capacidad relativa

TEMPERATURA °C	FACTOR DE CAPACIDAD RELATIVA (FCR)
5	2
10	1.4
15	1
20	0.7
> 25	0.5

Fuente: Organización Panamericana de la Salud.[28]

Otras consideraciones para el diseño del digestor son:

- El fondo de la cámara tendrá forma de tronco de pirámide invertida y sus paredes laterales deberán tener una inclinación de 15° a 30°, similar a la norma ecuatoriana que propone una inclinación de 30° a 45°.
- El fondo del sedimentador debe estar por lo mínimo 50 cm más arriba que la altura de lodos. [24], [28]

Con todo lo anterior mencionado se puede comenzar el diseño del tanque Imhoff, las ecuaciones a emplear para esta unidad se muestran a continuación:

Caudal de diseño

$$Qd = \frac{Pf * Df}{1000} * C\% \quad Ec. 55$$

Donde:

Qd. – Caudal de diseño

Pf. – Población Futura

Df. – Densidad Futura

C. – Coeficiente de Retorno (%)

Área Sedimentador

$$As = \frac{Qd}{Cs} \quad Ec. 56$$

Donde:

Qd. – Caudal de diseño (m³/h)

As. – Área del Sedimentador (m²)

Cs. – Carga Superficial (m³/m²*h)

Volumen Sedimentador

$$Vs = Qd * R \quad Ec. 57$$

Donde:

Qd. – Caudal de diseño (m³/h)

Vs. – Volumen del Sedimentador (m³)

R. – Periodo de retención Hidráulica (h)

Por geometría se determina:

H1.- Altura una

H2.- Altura dos

V.- Volumen

Se emplea la formula del volumen de una pirámide

$$V1 = h1 * a * \frac{b}{3} \quad Ec. 58$$

Determinar altura 2

$$H2 = \frac{Vs - V1}{a * b} \quad Ec. 59$$

Donde:

V1. – Volumen (m³)

h1. – Altura 1

a. – Largo

b. – Ancho

Volumen Almacenamiento del digestor

$$Vd = \frac{70 * Pf * fcr}{1000} \quad Ec. 60$$

Donde:

Vd. – Volumen almacenamiento del digestor (m³)

Pf. – Población Futura

fcr. – Factor de capacidad relativa, ver tabla N 16

Ancho Total

$$LB = \text{Ancho vent} + \text{Ancho vent} + \text{Ancho de area de sedimentacion} \\ + \text{espesores} \quad Ec. 61$$

Área Superficial

$$A \text{ superficial} = a * LB \quad Ec. 62$$

Área ventilación

$$Av = (\text{ancho de area de ventilacion} + \text{ancho de area de ventilacion}) * a \quad Ec. 63$$

Se repite el proceso de cálculo de alturas para el tanque:

H1.- Altura una

H2.- Altura dos

V.- Volumen

Se emplea la formula del volumen de una pirámide

$$V1 = h1 * a * \frac{LB}{3} \quad Ec. 64$$

Determinar altura 2

$$H2 = \frac{Vd - V1}{a * LB} \quad Ec. 65$$

Donde:

V1. – Volumen (m³)

h1. – Altura 1

a. – Largo

b. – Ancho

Las fórmulas mostradas fueron extraídas de la Organización Panamericana de la Salud.[28]

Lecho de secado de lodos

El lecho de secado es denominado como uno de los métodos más económicos y fáciles de aplicar ideales para comunidades pequeñas, se presentan en distintas formas como lo pueden ser: cuadradas, rectangulares, circulares, etc.[24]

Para el diseño y dimensionamiento del lecho de secado es necesario seguir con los siguientes parámetros:

- Dependiendo el tipo de lodos será el contenido de los sólidos de manera de guía tenemos que para lodos primarios será de 8% a 12% de sólidos, para lodos procedentes de procesos biológicos incluido lodo primario el porcentaje ira del 6 al 10%.
- Para el caso de la contribución per cápita la norma OPS establece que en la existencia de un alcantarillado el valor se determinara por medio de una caracterización de las aguas residuales
- La contribución per cápita en caso de no existir alcantarillado se tomará un valor promedio el mismo que es 90 gr. SS/(Hab*día)
- Las dimensiones del tanque están regidas según la normativa de ecuatoriana la cual indica que la profundidad será entre 30 a 40 cm. En el caso del ancho generalmente va desde los 3 a 6 m, para instalaciones de mayor magnitud puede superar los 10 m.[28]
- Para la determinar los tiempos de digestión se recomienda el uso de la siguiente tabla:

Tabla 17. Tiempo de digestión

TEMPERATURA °C	TIEMPO DE DIGESTION EN DIAS
5	110
10	76
15	55
20	40
> 25	30

Fuente: Organización Panamericana de la Salud.[28]

A continuación, se muestran las ecuaciones a seguir para el diseño y dimensionamiento del tanque de secado

Carga de solidos que ingresa al sedimentador

$$C = \frac{\text{Poblacion} * \text{Contribucion per capita} \left(\frac{\text{gr SS}}{\text{hab} * \text{dia}} \right)}{1000} \quad \text{Ec. 66}$$

Donde:

C. – Carga de solidos (kg de SS/día)

Masa de solidos

$$Msd = (0.5 * 0.7 * 0.5 * C) + (0.5 * 0.3 * C) \quad \text{Ec. 67}$$

Donde:

C. – Carga de solidos (kg de SS/día)

Msd. – Masa de solidos (kg de SS/día)

Volumen diario de lodos digeridos

$$Vld = \frac{Msd}{\rho_{lodos} * (\%de lodos/100)} \quad \text{Ec. 68}$$

Donde:

Vld. – Volumen diario de lodos (Litros/día)

Msd. – Masa de solidos (kg de SS/día)

ρ_{lodos} . – Densidad de lodos (1.04 kg/l)

%lodos. – del 8 al 12%

Volumen de lodos a extraerse

$$Vel = \frac{Vld * Td}{1000} \quad \text{Ec. 69}$$

Donde:

Vel. – Volumen de lodos a extraerse (m³)

Vld. – Volumen diario de lodos (Litros/día)

Td. – Tiempo de digestión (Días)

Área de Lecho de Secado

$$Als = \frac{Vel}{Ha} \quad Ec. 70$$

Donde:

Als. – Área de lecho de secado (m²)

Vel. – Volumen de lodos a extraerse (m³)

Ha. – Profundidad de aplicación (Entre 0.20 a 0.4)

Fuente: Norma Panamericana de la Salud

Filtro anaerobio de flujo ascendente

Un filtro anaerobio de flujo ascendente o mejor conocido por sus siglas como FAFA es un tratamiento para las aguas residuales que se encarga de remover la materia orgánica en circunstancias anaerobias. Estos tratamientos pueden diferir entre sí por el tipo de empaque empleado y por la dimensión del lecho. [29]

Algunas consideraciones para su diseño es el tipo de empaque entre los más utilizados están: cuarzo, bloques de cerámica, piedras calizas, ostras, anillos plásticos, cilindros con aberturas, blocks modulares de PVC, incluso bambú entre otros, para el proyecto en cuestión se ha decidido el uso de piedra siendo uno de los materiales más comunes.[29]

Para sus dimensiones la norma dispone que a gran escala va desde tanques circulares o rectangulares con diámetros de 2 a 8 metros y alturas 3 a 13 metros.[29]

Para el diseño y dimensionamiento del tanque de filtro de flujo ascendente se adoptará el criterio de la siguiente tabla extraída de la norma CONAGUA.

Tabla 18. Criterios de diseño para filtros anaerobios

PARAMETROS DE DISEÑO	RANGO DE VALORES COMO UNA FUNCION DEL GASTO		
	Q PROMEDIO	Q MAXIMO DIARIO	Q MAXIMO HORARIO
Medio de empaque	Piedra	Piedra	Piedra
Altura del medio filtrante (m)	0.8 a 3	0.8 a 3	0.8 a 3
Tiempo de residencia hidráulica (horas)	5 a 10	4 a 8	3 a 6
Carga hidráulica superficial (m ³ /m ² *día)	6 a 10	8 a 12	10 a 15
Carga orgánica volumétrica (kg BDO/m ³ *día)	0.15 a 0.50	0.15 a 0.5	0.15 a 0.5
Carga orgánica en el medio filtrante (kgBDO/m ³ *día)	0.25 a 0.75	0.25 a 0.75	0.25 a 0.75

Fuente: CONAGUA.[29]

Las ecuaciones por emplearse en el diseño son las siguientes:

Cálculo de área superficial filtro

$$A = \frac{Q}{CHS} \quad Ec. 71$$

Donde:

A. – Área superficial filtro (m²)

Q. – Caudal (m³/día)

CHS. – La carga hidráulica (m³/m²*día) revisar tabla N 14

Cálculo del diámetro si el tanque es circular

$$D = \left(\frac{4 * A}{\pi} \right)^{\frac{1}{2}} \quad Ec. 72$$

Donde:

A. – Área superficial filtro (m²)

D. – Diametro del Tanque (m)

Cálculo volumétrico lecho filtrante

$$V = \frac{Q * S_o}{COV} \quad Ec. 73$$

Donde:

V . – volumen del lecho filtrante (m^3)

Q . – Caudal ($m^3/día$)

S_o . – Demanda Bioquímica de oxígeno (kg de DBO/ $m^3/día$)

COV . – Carga orgánica volumétrica (kg de DBO/ $m^3*día$)

Cálculo de altura de lecho filtrante

$$hm = \frac{V}{A} \quad Ec. 74$$

Donde:

hm . – Altura del lecho filtrante (m)

V . – Volumen del lecho filtrante (m^3)

A . – Área del lecho filtrante (m^2)

Cálculo de altura total del filtro

$$H = hm + b + d \quad Ec. 75$$

Donde:

H . – Altura total del filtro (m)

hm . – Altura del lecho filtrante (m)

b . – Altura bordo libre (m)

d . – Altura del bajo dren (m)

Cálculo volumen total del filtro

$$Vt = A * H \quad Ec. 76$$

Donde:

Vt . – Volumen total del filtro (m^3)

A . – Área superficial (m^2)

H . – Altura total del filtro (m)

Revisión de la carga orgánica volumétrica al volumen total del filtro

El valor deberá ser evaluado según la norma (0.15 a 0.50 Kg DBO/ m^3 *día)

$$COVt = \frac{Q * So}{Vt} \quad Ec. 77$$

Donde:

$COVt$. – Revisión de la carga orgánica volumétrica (Kg DBO/ m^3 *día)

Q . – Caudal (m^3 /día)

So . – Demanda Bioquímica de oxígeno (kg de DBO/ m^3 /día)

Vt . – Volumen total del filtro (m^3)

Cálculo del tiempo de residencia hidráulica en días

$$TRH = \frac{V}{Q} \quad Ec. 78$$

Donde:

TRH . – Tiempo de residencia hidráulica (días)

V . – Volumen del lecho filtrante (m^3)

Q . – Caudal (m^3 /día)

Cálculo de la eficiencia de remoción del filtro anaerobio en %

$$E = 100(1 - 0.87(TRH^{-0.5})) \quad Ec. 79$$

Donde:

E. – Eficiencia de remoción del filtro anaerobio (%)

TRH. – Tiempo de residencia hidráulica (horas)

0.87. – Coeficiente empírico del sistema

0.5. – Coeficiente empírico del medio filtrante

Concentración de DBO esperada en el efluente

$$DBO_{ef} = S_o - \frac{E * S_o}{100} \quad Ec. 80$$

Donde:

E. – Eficiencia de remoción del filtro anaerobio (%)

S_o. – Demanda Bioquímica de oxígeno (mg/L)

Las ecuaciones mostradas anteriormente fueron extraídas de la norma CONAGUA.[29]

CAPÍTULO III.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Análisis y discusión de resultados

Periodo de diseño

El periodo de diseño se estableció en 25 años. Esto debido a que el mismo esta en funcion de la poblacion y a su vez a los materiales selecionado para la construccion del sistema el cual es PVC.

Población de diseño

Las poblaciones del cantón Salcedo según el INEC, para años 1990-2001-2010 y la población actual del cantón.

Tabla 19. Poblaciones de la Parroquia San Miguel - Salcedo para años 1990 – 2001- 2010.

Código	Nombre de parroquia	2010			2001			1990			Tasa de Crecimiento Anual 2001-2010			Tasa de Crecimiento Anual 1990 - 2001		
		Hombre	Mujer	Total	Hombre	Mujer	Total	Hombre	Mujer	Total	Hombre	Mujer	Total	Hombre	Mujer	Total
180450	SAN MIGUEL	15,050	16,265	31,315	12,748	13,939	26,687	10,337	11,001	21,338	1.84%	1.71%	1.78%	1.91%	2.15%	2.03%

Fuente: INEC Y GAD MUNICIPAL DE SALCEDO

Tasa de crecimiento Poblacional

Método de proyección lineal o aritmético

$$Pf = Pa(1 + rt) \quad \text{Ec. 1}$$

Cálculo de r según el método lineal o aritmético

Tabla 20. Determinación de r método Aritmético.

Método aritmético			
$Pf = Pa(1 + rt)$			
AÑO CENSAL	POBLACIÓN (habitantes)	INTERVALO DE TIEMPO t (años)	TASA DE CRECIMIENTO r (%)
1990	21,338		
2001	26,687	11	2.279%
2010	31,315	9	1.927%
PROMEDIO r%			2.103%

Fuente: Autores

$$r = \left(\left(\frac{P2}{P1} - 1 \right) * \frac{1}{t} \right) * 100 \quad \text{Ec. 2}$$

$$r = \left(\left(\frac{26687}{21338} - 1 \right) * \frac{1}{11} \right) * 100$$

$$r = 2.279 \%$$

Gráfico de años censales por población con línea de tendencia lineal

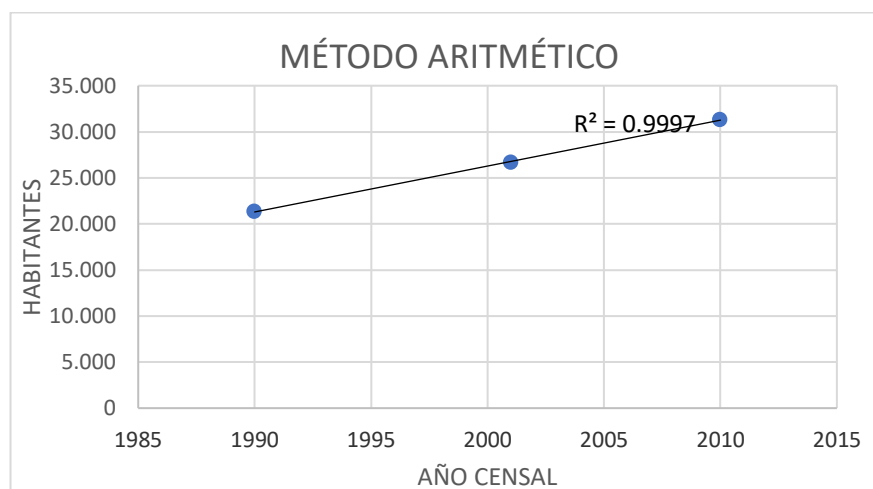


Ilustración 5. Línea de tendencia método Aritmético. Fuente: Autores

Método Geométrico

$$Pf = Pa * (1 + r)^n \quad \text{Ec. 3}$$

Cálculo de r según el método geométrico

Tabla 21. Determinación de r método Geométrico.

Método geométrico			
$Pf = Pa * (1 + r)^n$			
AÑO CENSAL	POBLACIÓN (habitantes)	INTERVALO DE TIEMPO t (años)	TASA DE CRECIMIENTO r (%)
1990	21,338		
2001	26,687	11	2.054%
2010	31,315	9	1.793%
PROMEDIO r%			1.924%

Fuente: Autores

$$r = \frac{\ln P_2 - \ln P_1}{t} \quad \text{Ec. 4}$$

$$r = \frac{\ln 26687 - \ln 21338}{11} * 100$$

$$r = 2.054 \%$$

Gráfico de años censales por población línea de tendencia geométrica

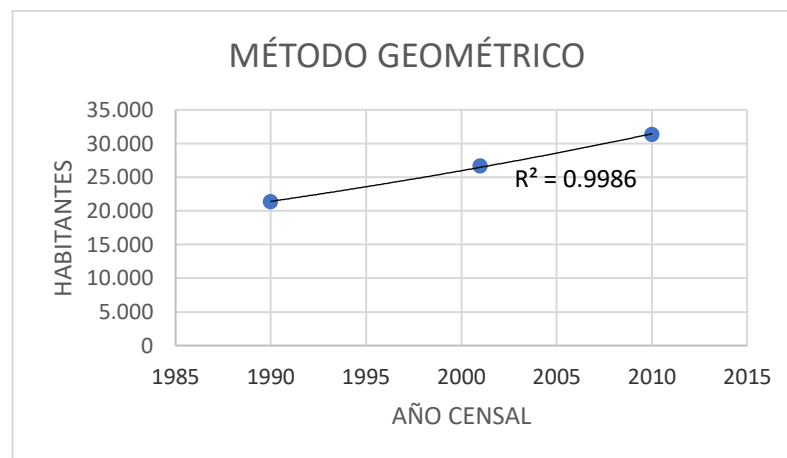


Ilustración 6. Línea de tendencia método Geométrico. Fuente: Autores

Método Exponencial

Su ecuación es:

$$Pf = Pa * e^{(r*n)} \quad \text{Ec. 5}$$

Cálculo de r por el método exponencial

Tabla 22. Determinación de r por método Exponencial.

Método exponencial			
$Pf = Pa * e^{(r*n)}$			
AÑO CENSAL	POBLACIÓN (habitantes)	INTERVALO DE TIEMPO t (años)	TASA DE CRECIMIENTO r (%)
1990	45,322		
2001	51,304	11	1.127%
2010	58,216	9	1.404%
PROMEDIO r%			1.266%

Fuente: Autores

$$r = \left(\frac{\text{Ln} \left(\frac{51304}{45322} \right)}{11} \right) * 100 \quad \text{Ec. 6}$$

$$r = \left(\frac{\text{Ln} \left(\frac{51304}{45322} \right)}{11} \right) * 100$$

$$r = 1.127\%$$

Gráfico de años censales por población línea de tendencia exponencial

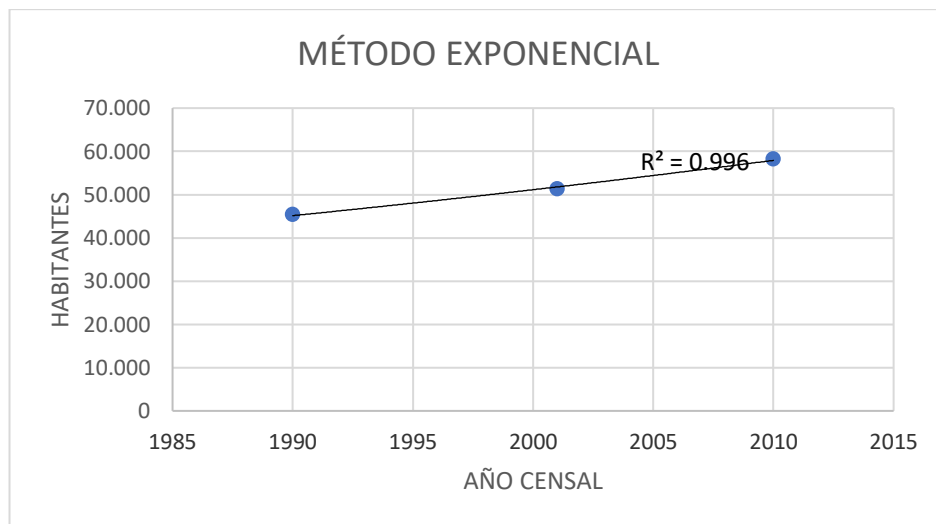


Ilustración 7. Línea de tendencia método Exponencial. Fuente: Autores

El método seleccionado para el presente proyecto es el **método geométrico** debido a que es el que mayor semejanza tiene a nuestro proyecto por ello el valor de r seleccionado será:

El valor de r es: 1.924%

Población Actual

Como se mencionó anteriormente para la población actual es necesario conocer el número de viviendas de la zona y también el número de personas por vivienda dato proporcionado por el INEN.

$$\frac{\text{Personas}}{\text{vivienda}} = 3.76 = 4 \quad \text{fuente: INEN}$$

$$Pa. \text{ por el Metodo hbitacional} = 164 * 4 = 656$$

$$Pa = 656 \text{ hab.}$$

Población Futura

$$Pf = Pa * (1 + r)^n \quad \text{Ec. 3}$$

$$Pf = 656 * (1 + 1.924\%)^{25}$$

$$Pf = 1057 \text{ hab.}$$

Densidad Poblacional

$$DP = \frac{Pf}{A} \quad \text{Ec. 7}$$

$$DP = \frac{1057}{41.79 \text{ ha}}$$

$$DP = 25.29 \text{ hab/ha}$$

Dotación de Agua Potable

Da seleccionado es = 135 l/hab/dia. Ver Tabla "4"

Dotación Futura

En el caso de la dotación futura empleamos la siguiente formula:

$$Df = da + 1(\text{lt/hab/dia}) * n \quad \text{Ec. 8}$$

$$Df = 135 + 1(\text{lt/hab/dia}) * 25$$

$$Df = 160 \text{ lt/hab/dia}$$

Caudal Medio diario

$$Q_{md} = \frac{P_f * D_f}{86400} \quad Ec. 9$$

$$Q_{md} = \frac{(0.54 * 25.29) * 160}{86400}$$

$$Q_{md} = 0.02529 \text{ lt/seg}$$

Nota:

P_f – Dependerá del área de aportación parcial (ha) por la densidad poblacional futura.

Caudal Domestico

Coefficiente de retorno seleccionado es 0.7. Ver tabla "5"

$$Q_{do} = C * Q_{md} \quad Ec. 10$$

$$Q_{do} = 0.7 * 0.026 \text{ lt/seg}$$

$$Q_{do} = 0.0182 \text{ lt/seg}$$

Factor de Mayoración

El coeficiente de mayoración puede ser determinado empleado alguno de estos autores:

Harmon

Mayor uso a zonas Urbanas

$$M = 1 + \frac{14}{4 + \sqrt{p}} \quad Ec. 12$$

$$M = 1 + \frac{14}{4 + \sqrt{\frac{1057}{1000}}}$$

$$M = 3.78$$

$$2.00 \geq M \leq 3.80$$

Babit

Mayor uso para poblaciones menores de 1000 Hab

$$M = \frac{5}{p^{0.2}} \quad Ec. 13$$

$$M = \frac{5}{\left(\frac{1057}{1000}\right)^{0.2}}$$

$$M = 4.94$$

Popel

Popel plantea una tabla de coeficientes según las poblaciones en miles, para urbes es el valor de 2.2

Coefficiente de mayoración seleccionado: 3.78

Caudal máximo instantáneo

$$Q_i = M * Q_{do} \quad Ec. 11$$

$$Q_i = 3.78 * 0.0182 \text{ lt/seg}$$

$$Q_i = 0.069 \text{ lt/seg}$$

Caudal por infiltración

$$Q_{inf} = I * L \quad Ec. 14$$

$$Q_{inf} = 0.00015 * 61.34 \text{ m}$$

$$Q_{inf} = 0.0092 \text{ l/seg}$$

Nota:

I. – El Valor de infiltración considerado fue de 0.00015. Ver Tabla " 7 "

Caudal por conexiones erradas

$$Q_e = (5\% - 10\%) * Q_i \quad Ec. 15$$

$$Q_e = (10\%) * 0.069 \text{ lt/seg}$$

$$Q_e = 0.0069 \text{ lt/seg}$$

Nota: El porcentaje seleccionado para el Caudal por conexiones erradas fue de 10 %.

Caudal de diseño

$$Q_d = Q_i + Q_{inf} + Q_e \quad Ec. 16$$

$$Q_d = 0.069 + 0.0092 + 0.007 = 0.085 \text{ l/seg}$$

A continuación, se muestra la tabla completa de los Caudales Acumulados de la Red de Alcantarillado.

Tabla 23. Caudales Acumulados de la Red de Alcantarillado

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DETERMINACIÓN DE LOS CAUDALES DE LA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO															
PROYECTO:	"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTÓN SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"														
UBICACIÓN:	PROVINCIA COTOPAXI - CANTÓN SALCEDO - PARROQUIA SAN MIGUEL - BARRIO BELLAVISTA														
REALIZADO POR:	Cristian Gallardo García; Jairo Jiménez Avilés.														
DATOS:															
Periodo de diseño (n)	25.00	Años	Población futura (Pf)	1057.00	(Hab)	Coeficiente de infiltración (K)	0.00015	Tipo de Tubería	Tipo de unión	Nivel freático					
Densidad Poblacional (Dp)	25.29	(Hab/Ha)	Coeficiente retorno (c)	70%	%			Tubería P.V.C	Pegante	ALTO					
Dotación Futura (Df)	160.00	(lt/Hab/día)	Coeficiente de conexiones erradas	10%	%			Coeficiente de mayoración (M)	3.78	Método	Harmon				
IDENTIFICACIÓN TRAMO	No POZO	LONGITUD ENTRE POZOS (m)	REFERENCIA DEL AGUA POTABLE				ALCANTARILLADO SANITARIO							OBSERVACIONES CAUDAL ACUMULADO	
			ÁREA DE APORTE PARCIAL (Ha)	DENSIDAD POBLACIÓN FUTURA hab/Ha	POBLACIÓN DE DISEÑO hab	DOTACIÓN FUTURA lt/hab/d	CAUDAL MEDIO DIARIO (Qmd) lt/s	COEFICIENTE DE RETORNO C	COEFICIENTE MAYORA. M	CAUDAL INSTANTÁNEO Qins (lt/s)	CAUDAL INFILTRACIÓN Qinf (lt/s)	CAUDAL CONEXIONES ERRADAS (lt/s)	CAUDAL DISEÑO PARCIAL (lt/s)		CAUDAL DISEÑO ACOMULADO (lt/s)
TRAMO A	P1	61.34	0.54	25.29	14.00	160.00	0.026	0.70	3.78	0.069	0.009	0.007	0.085	2.085	Pozo de cabecera Futuros incrementos de caudal +2lt/s
	P2														
TRAMO A	P2	54.12	0.34	25.29	9.00	160.00	0.017	0.70	3.78	0.045	0.008	0.005	0.058	2.143	
	P3														
TRAMO A	P3	57.95	0.38	25.29	10.00	160.00	0.019	0.70	3.78	0.050	0.009	0.005	0.064	2.207	
	P4														
TRAMO A	P4	40.43	0.33	25.29	8.00	160.00	0.015	0.70	3.78	0.040	0.006	0.004	0.050	2.257	
	P5														
TRAMO A	P5	26.14	0.22	25.29	6.00	160.00	0.011	0.70	3.78	0.029	0.004	0.003	0.036	2.293	
	P6														
TRAMO A	P6	21.15	0.16	25.29	4.00	160.00	0.007	0.70	3.78	0.019	0.003	0.002	0.024	2.317	
	P7														
TRAMO A	P7	47.69	0.38	25.29	10.00	160.00	0.019	0.70	3.78	0.050	0.007	0.005	0.062	2.379	
	P8														
TRAMO A	P8	100.00	0.80	25.29	20.00	160.00	0.037	0.70	3.78	0.098	0.015	0.010	0.123	2.502	
	P9														
TRAMO A	P9	37.49	0.30	25.29	8.00	160.00	0.015	0.70	3.78	0.040	0.006	0.004	0.050	2.552	
	P10														
TRAMO A	P10	23.28	0.19	25.29	5.00	160.00	0.009	0.70	3.78	0.024	0.003	0.002	0.029	2.581	
	P11														
TRAMO A	P11	73.45	0.59	25.29	15.00	160.00	0.028	0.70	3.78	0.074	0.011	0.007	0.092	2.673	
	P12														
TRAMO A	P12	60.98	0.49	25.29	12.00	160.00	0.022	0.70	3.78	0.058	0.009	0.006	0.073	2.746	
	P13														
TRAMO A	P13	100.00	0.77	25.29	19.00	160.00	0.035	0.70	3.78	0.093	0.015	0.009	0.117	2.863	
	P14														
TRAMO A	P14	18.64	0.09	25.29	2.00	160.00	0.004	0.70	3.78	0.011	0.003	0.001	0.015	2.878	
	P15														

TRAMO A	P15														
		12.93	0.07	25.29	2.00	160.00	0.004	0.70	3.78	0.011	0.002	0.001	0.014	2.892	
TRAMO A	P16														
		38.07	0.27	25.29	7.00	160.00	0.013	0.70	3.78	0.034	0.006	0.003	0.043	2.935	
TRAMO A	P17														
		11.18	0.10	25.29	3.00	160.00	0.006	0.70	3.78	0.016	0.002	0.002	0.020	2.955	
TRAMO A	P18														
		21.29	0.16	25.29	4.00	160.00	0.007	0.70	3.78	0.019	0.003	0.002	0.024	2.979	
TRAMO A	P19														
		18.49	0.15	25.29	4.00	160.00	0.007	0.70	3.78	0.019	0.003	0.002	0.024	3.003	
TRAMO A	P20														
		17.42	0.14	25.29	4.00	160.00	0.007	0.70	3.78	0.019	0.003	0.002	0.024	3.027	
TRAMO A	P21														
		23.80	0.19	25.29	5.00	160.00	0.009	0.70	3.78	0.024	0.004	0.002	0.030	3.057	
TRAMO A	P22														
		28.21	0.20	25.29	5.00	160.00	0.009	0.70	3.78	0.024	0.004	0.002	0.030	3.087	
TRAMO A	P23														
		15.47	0.14	25.29	4.00	160.00	0.007	0.70	3.78	0.019	0.002	0.002	0.023	3.110	
TRAMO A	P24														
		12.92	0.11	25.29	3.00	160.00	0.006	0.70	3.78	0.016	0.002	0.002	0.020	3.130	
TRAMO A	P25														
		13.04	0.10	25.29	3.00	160.00	0.006	0.70	3.78	0.016	0.002	0.002	0.020	3.150	
TRAMO A	P26														
		21.72	0.17	25.29	4.00	160.00	0.007	0.70	3.78	0.019	0.003	0.002	0.024	3.174	
TRAMO A	P27														
		11.02	0.09	25.29	2.00	160.00	0.004	0.70	3.78	0.011	0.002	0.001	0.014	3.188	
TRAMO A	P28														
		29.81	0.24	25.29	6.00	160.00	0.011	0.70	3.78	0.029	0.004	0.003	0.036	3.224	
TRAMO A	P29														
		25.28	0.20	25.29	5.00	160.00	0.009	0.70	3.78	0.024	0.004	0.002	0.030	3.254	
	P30														

TRAMO A	P30	32.77	0.26	25.29	7.00	160.00	0.013	0.70	3.78	0.034	0.005	0.003	0.042	3.296
	P31													
TRAMO A	P31	23.06	0.18	25.29	5.00	160.00	0.009	0.70	3.78	0.024	0.003	0.002	0.029	3.325
	P32													
TRAMO A	P32	38.88	0.31	25.29	8.00	160.00	0.015	0.70	3.78	0.040	0.006	0.004	0.050	3.375
	P33													
TRAMO A	P33	27.98	0.22	25.29	6.00	160.00	0.011	0.70	3.78	0.029	0.004	0.003	0.036	3.411
	P34													
TRAMO A	P34	49.72	0.40	25.29	10.00	160.00	0.019	0.70	3.78	0.050	0.007	0.005	0.062	3.473
	P35													
TRAMO A	P35	41.84	0.33	25.29	8.00	160.00	0.015	0.70	3.78	0.040	0.006	0.004	0.050	3.523
	P36													
TRAMO A	P36	15.75	0.12	25.29	3.00	160.00	0.006	0.70	3.78	0.016	0.002	0.002	0.020	3.543
	P37													
TRAMO A	P37	9.65	0.08	25.29	2.00	160.00	0.004	0.70	3.78	0.011	0.001	0.001	0.013	3.556
	P38													
TRAMO A	P38	11.89	0.09	25.29	2.00	160.00	0.004	0.70	3.78	0.011	0.002	0.001	0.014	3.570
	P39													
TRAMO A	P39	10.49	0.08	25.29	2.00	160.00	0.004	0.70	3.78	0.011	0.002	0.001	0.014	3.584
	P40													
TRAMO A	P40	38.35	0.31	25.29	8.00	160.00	0.015	0.70	3.78	0.040	0.006	0.004	0.050	3.634
	P41													
TRAMO A	P41	18.03	0.14	25.29	4.00	160.00	0.007	0.70	3.78	0.019	0.003	0.002	0.024	3.658
	P42													
TRAMO A	P42	14.33	0.11	25.29	3.00	160.00	0.006	0.70	3.78	0.016	0.002	0.002	0.020	3.678
	P43													
TRAMO A	P43	23.82	0.19	25.29	5.00	160.00	0.009	0.70	3.78	0.024	0.004	0.002	0.030	3.708
	P44													
TRAMO A	P44	28.08	0.22	25.29	6.00	160.00	0.011	0.70	3.78	0.029	0.004	0.003	0.036	3.744
	P45													
TRAMO A	P45	22.59	0.17	25.29	4.00	160.00	0.007	0.70	3.78	0.019	0.003	0.002	0.024	3.768
	P46													
TRAMO A	P46	15.64	0.13	25.29	3.00	160.00	0.006	0.70	3.78	0.016	0.002	0.002	0.020	3.788
	P47													

TRAMO A	P47	21.08	0.16	25.29	4.00	160.00	0.007	0.70	3.78	0.019	0.003	0.002	0.024	3.812
	P48													
TRAMO A	P48	15.67	0.11	25.29	3.00	160.00	0.006	0.70	3.78	0.016	0.002	0.002	0.020	3.832
	P49													
TRAMO A	P49	18.40	0.09	25.29	2.00	160.00	0.004	0.70	3.78	0.011	0.003	0.001	0.015	3.847
	P50													
TRAMO A	P50	17.23	0.09	25.29	2.00	160.00	0.004	0.70	3.78	0.011	0.003	0.001	0.015	3.862
	P51													
TRAMO A	P51	24.33	0.17	25.29	4.00	160.00	0.007	0.70	3.78	0.019	0.004	0.002	0.025	3.887
	P52													
TRAMO A	P52	19.01	0.15	25.29	4.00	160.00	0.007	0.70	3.78	0.019	0.003	0.002	0.024	3.911
	P53													
TRAMO A	P53	19.81	0.16	25.29	4.00	160.00	0.007	0.70	3.78	0.019	0.003	0.002	0.024	3.935
	P54													
TRAMO A	P54	27.52	0.22	25.29	6.00	160.00	0.011	0.70	3.78	0.029	0.004	0.003	0.036	3.971
	P55													
TRAMO A	P55	47.13	0.38	25.29	10.00	160.00	0.019	0.70	3.78	0.050	0.007	0.005	0.062	4.033
	P56													
TRAMO A	P56	9.87	0.08	25.29	2.00	160.00	0.004	0.70	3.78	0.011	0.001	0.001	0.013	4.046
	P57													
TRAMO A	P57	31.96	0.25	25.29	6.00	160.00	0.011	0.70	3.78	0.029	0.005	0.003	0.037	4.083
	P58													
TRAMO A	P58	13.17	0.11	25.29	3.00	160.00	0.006	0.70	3.78	0.016	0.002	0.002	0.020	4.103
	P59													
TRAMO A	P59	14.18	0.11	25.29	3.00	160.00	0.006	0.70	3.78	0.016	0.002	0.002	0.020	4.123
	P60													
TRAMO A	P60	12.66	0.10	25.29	3.00	160.00	0.006	0.70	3.78	0.016	0.002	0.002	0.020	4.143
	P61													
TRAMO A	P61	11.92	0.09	25.29	2.00	160.00	0.004	0.70	3.78	0.011	0.002	0.001	0.014	4.157
	P62													
TRAMO A	P62	10.06	0.08	25.29	2.00	160.00	0.004	0.70	3.78	0.011	0.002	0.001	0.014	4.171
	P63													

TRAMO A	P63														
		12.24	0.10	25.29	3.00	160.00	0.006	0.70	3.78	0.016	0.002	0.002	0.020	4.191	
TRAMO A	P64														
		12.68	0.10	25.29	3.00	160.00	0.006	0.70	3.78	0.016	0.002	0.002	0.020	4.211	
TRAMO A	P65														
		21.82	0.17	25.29	4.00	160.00	0.007	0.70	3.78	0.019	0.003	0.002	0.024	4.235	
TRAMO A	P66														
		20.25	0.13	25.29	3.00	160.00	0.006	0.70	3.78	0.016	0.003	0.002	0.021	4.256	
TRAMO A	P67														
		14.48	0.10	25.29	3.00	160.00	0.006	0.70	3.78	0.016	0.002	0.002	0.020	4.276	
TRAMO A	P68														
		6.00	0.07	25.29	2.00	160.00	0.004	0.70	3.78	0.011	0.001	0.001	0.013	4.289	
TRAMO A	P69														
		9.37	0.07	25.29	2.00	160.00	0.004	0.70	3.78	0.011	0.001	0.001	0.013	4.302	
TRAMO A	P70														
		9.01	0.07	25.29	2.00	160.00	0.004	0.70	3.78	0.011	0.001	0.001	0.013	4.315	
TRAMO B	P3														
		25.31	0.07	25.29	2.00	160.00	0.004	0.70	3.78	0.011	0.004	0.001	0.016	0.016	
TRAMO B	P72														
		100.00	0.78	25.29	20.00	160.00	0.037	0.70	3.78	0.098	0.015	0.010	0.123	0.139	
TRAMO B	P73														
		100.00	0.80	25.29	20.00	160.00	0.037	0.70	3.78	0.098	0.015	0.010	0.123	0.262	
TRAMO B	P74														
		100.00	0.80	25.29	20.00	160.00	0.037	0.70	3.78	0.098	0.015	0.010	0.123	0.385	
TRAMO B	P75														
		100.00	0.80	25.29	20.00	160.00	0.037	0.70	3.78	0.098	0.015	0.010	0.123	0.508	
TRAMO B	P76														
		87.00	0.61	25.29	15.00	160.00	0.028	0.70	3.78	0.074	0.013	0.007	0.094	0.602	
TRAMO C	P77														
		100.00	0.73	25.29	18.00	160.00	0.033	0.70	3.78	0.087	0.015	0.009	0.111	0.917	Se suma el caudal del Tramo J
	P78														

TRAMO C	P78															
		100.00	0.80	25.29	20.00	160.00	0.037	0.70	3.78	0.098	0.015	0.010	0.123	1.040		
TRAMO C	P79															
		100.00	0.80	25.29	20.00	160.00	0.037	0.70	3.78	0.098	0.015	0.010	0.123	1.163		
TRAMO C	P80															
		100.00	0.80	25.29	20.00	160.00	0.037	0.70	3.78	0.098	0.015	0.010	0.123	1.286		
TRAMO C	P81															
		100.00	0.80	25.29	20.00	160.00	0.037	0.70	3.78	0.098	0.015	0.010	0.123	1.409		
TRAMO C	P82															
		100.00	0.80	25.29	20.00	160.00	0.037	0.70	3.78	0.098	0.015	0.010	0.123	1.532		
TRAMO C	P83															
		100.00	0.80	25.29	20.00	160.00	0.037	0.70	3.78	0.098	0.015	0.010	0.123	1.655		
TRAMO C	P84															
		66.47	0.37	25.29	9.00	160.00	0.017	0.70	3.78	0.045	0.010	0.005	0.060	1.715		
TRAMO D	P85															
		70.21	0.40	25.29	10.00	160.00	0.019	0.70	3.78	0.050	0.011	0.005	0.066	5.842	Se suma el caudal del Tramo G	
TRAMO E	P86															
		100.00	0.64	25.29	16.00	160.00	0.030	0.70	3.78	0.079	0.015	0.008	0.102	6.035	Se suma el caudal de Tramo I	
TRAMO E	P87															
		90.46	0.72	25.29	18.00	160.00	0.033	0.70	3.78	0.087	0.014	0.009	0.110	6.145		
TRAMO E	P88															
		16.38	0.13	25.29	3.00	160.00	0.006	0.70	3.78	0.016	0.002	0.002	0.020	6.165		
TRAMO E	P89															
		13.73	0.10	25.29	3.00	160.00	0.006	0.70	3.78	0.016	0.002	0.002	0.020	6.185		
TRAMO E	P90															
		9.78	0.07	25.29	2.00	160.00	0.004	0.70	3.78	0.011	0.001	0.001	0.013	6.198		
TRAMO E	P91															
		8.77	0.08	25.29	2.00	160.00	0.004	0.70	3.78	0.011	0.001	0.001	0.013	6.211		
TRAMO E	P92															
		38.00	0.30	25.29	8.00	160.00	0.015	0.70	3.78	0.040	0.006	0.004	0.050	6.261		
	P93															

TRAMO E	P93														
		15.18	0.12	25.29	3.00	160.00	0.006	0.70	3.78	0.016	0.002	0.002	0.020	6.281	
TRAMO E	P94														
	P94	11.44	0.09	25.29	2.00	160.00	0.004	0.70	3.78	0.011	0.002	0.001	0.014	6.295	
TRAMO E	P95														
	P95	9.25	0.07	25.29	2.00	160.00	0.004	0.70	3.78	0.011	0.001	0.001	0.013	6.308	
TRAMO F	P71														
	P1	23.68	0.12	25.29	3.00	160.00	0.006	0.70	3.78	0.016	0.004	0.002	0.022	0.022	
TRAMO F	P96														
	P96	23.50	0.19	25.29	5.00	160.00	0.009	0.70	3.78	0.024	0.004	0.002	0.030	0.052	
TRAMO F	P97														
	P97	27.96	0.22	25.29	6.00	160.00	0.011	0.70	3.78	0.029	0.004	0.003	0.036	0.088	
TRAMO F	P98														
	P98	24.97	0.20	25.29	5.00	160.00	0.009	0.70	3.78	0.024	0.004	0.002	0.030	0.118	
TRAMO F	P99														
	P99	51.80	0.41	25.29	10.00	160.00	0.019	0.70	3.78	0.050	0.008	0.005	0.063	0.181	
TRAMO F	P100														
	P100	31.74	0.25	25.29	6.00	160.00	0.011	0.70	3.78	0.029	0.005	0.003	0.037	0.218	
TRAMO F	P101														
	P101	100.00	0.80	25.29	20.00	160.00	0.037	0.70	3.78	0.098	0.015	0.010	0.123	0.341	
TRAMO F	P102														
	P102	15.30	0.12	25.29	3.00	160.00	0.006	0.70	3.78	0.016	0.002	0.002	0.020	0.361	
TRAMO F	P103														
	P103	44.84	0.36	25.29	9.00	160.00	0.017	0.70	3.78	0.045	0.007	0.005	0.057	0.418	
TRAMO F	P104														
	P104	47.04	0.38	25.29	10.00	160.00	0.019	0.70	3.78	0.050	0.007	0.005	0.062	0.480	
TRAMO F	P105														
	P105	52.01	0.42	25.29	11.00	160.00	0.020	0.70	3.78	0.053	0.008	0.005	0.066	0.546	
TRAMO F	P106														
	P106	40.66	0.20	25.29	5.00	160.00	0.009	0.70	3.78	0.024	0.006	0.002	0.032	0.578	
TRAMO F	P107														
	P107	34.74	0.28	25.29	7.00	160.00	0.013	0.70	3.78	0.034	0.005	0.003	0.042	0.620	
TRAMO F	P108														
	P108														

TRAMO F	P108	21.05	0.17	25.29	4.00	160.00	0.007	0.70	3.78	0.019	0.003	0.002	0.024	0.644	
	P109														
TRAMO F	P109	53.54	0.42	25.29	11.00	160.00	0.020	0.70	3.78	0.053	0.008	0.005	0.066	0.710	
	P110														
TRAMO F	P110	100.00	0.80	25.29	20.00	160.00	0.037	0.70	3.78	0.098	0.015	0.010	0.123	0.833	
	P111														
TRAMO F	P111	89.37	0.71	25.29	18.00	160.00	0.033	0.70	3.78	0.087	0.013	0.009	0.109	0.942	
	P112														
TRAMO F	P112	33.29	0.27	25.29	7.00	160.00	0.013	0.70	3.78	0.034	0.005	0.003	0.042	0.984	
	P113														
TRAMO F	P113	35.55	0.28	25.29	7.00	160.00	0.013	0.70	3.78	0.034	0.005	0.003	0.042	1.026	
	P114														
TRAMO F	P114	70.43	0.56	25.29	14.00	160.00	0.026	0.70	3.78	0.069	0.011	0.007	0.087	1.113	
	P115														
TRAMO F	P115	72.23	0.58	25.29	15.00	160.00	0.028	0.70	3.78	0.074	0.011	0.007	0.092	1.205	
	P116														
TRAMO F	P116	67.08	0.54	25.29	14.00	160.00	0.026	0.70	3.78	0.069	0.010	0.007	0.086	1.291	
	P117														
TRAMO F	P117	56.79	0.45	25.29	11.00	160.00	0.020	0.70	3.78	0.053	0.009	0.005	0.067	1.358	
	P118														
TRAMO F	P118	47.25	0.38	25.29	10.00	160.00	0.019	0.70	3.78	0.050	0.007	0.005	0.062	1.420	
	P119														
TRAMO F	P119	100.00	0.80	25.29	20.00	160.00	0.037	0.70	3.78	0.098	0.015	0.010	0.123	1.543	
	P120														
TRAMO F	P120	48.71	0.38	25.29	10.00	160.00	0.019	0.70	3.78	0.050	0.007	0.005	0.062	1.605	
	P121														
TRAMO F	P121	99.57	0.37	25.29	9.00	160.00	0.017	0.70	3.78	0.045	0.015	0.005	0.065	1.670	
	P122														
TRAMO G	P122	53.51	0.26	25.29	7.00	160.00	0.013	0.70	3.78	0.034	0.008	0.003	0.045	3.957	Se suma el caudal del Tramo H
	P123														

TRAMO G	P123															
		53.51	0.28	25.29	7.00	160.00	0.013	0.70	3.78	0.034	0.008	0.003	0.045	4.002		
TRAMO G	P124															
		57.83	0.34	25.29	9.00	160.00	0.017	0.70	3.78	0.045	0.009	0.005	0.059	4.061		
TRAMO H	P125															
		7.28	0.08	25.29	2.00	160.00	0.004	0.70	3.78	0.011	0.001	0.001	0.013	2.013	Pozo de cabecera	Futuros incrementos de caudal +2lt/s
TRAMO H	P126															
		10.90	0.09	25.29	2.00	160.00	0.004	0.70	3.78	0.011	0.002	0.001	0.014	2.027		
TRAMO H	P127															
		73.80	0.59	25.29	15.00	160.00	0.028	0.70	3.78	0.074	0.011	0.007	0.092	2.119		
TRAMO H	P128															
		100.00	0.80	25.29	20.00	160.00	0.037	0.70	3.78	0.098	0.015	0.010	0.123	2.242		
TRAMO I	P50															
		99.39	0.55	25.29	14.00	160.00	0.026	0.70	3.78	0.069	0.015	0.007	0.091	0.091		
TRAMO J	P15															
		100.00	0.64	25.29	16.00	160.00	0.030	0.70	3.78	0.079	0.015	0.008	0.102	0.102		
TRAMO J	P129															
		48.12	0.38	25.29	10.00	160.00	0.019	0.70	3.78	0.050	0.007	0.005	0.062	0.164		
TRAMO J	P130															
		50.05	0.23	25.29	6.00	160.00	0.011	0.70	3.78	0.029	0.008	0.003	0.040	0.204		
TRAMO EMISARIO	P71															
		24.87		25.29	0.00	160.00	0.000	0.70	3.78	0.000	0.004	0.000	0.004	10.627	Se suma los caudales del Tramo A y E	
TRAMO EMISARIO	P131															
		25.46		25.29	0.00	160.00	0.000	0.70	3.78	0.000	0.004	0.000	0.004	10.631	Se considera unicamente el caudal de infiltración	
TRAMO EMISARIO	P132															
		28.00		25.29	0.00	160.00	0.000	0.70	3.78	0.000	0.004	0.000	0.004	10.635	Se considera unicamente el caudal de infiltración	
SUMA																
		Longitud total de tubería	Área total													
		5595.50	41.79													
	m	Ha														
				SUMA	Población total											
					1,062											
					habitantes											
NOTA: Se asume un incremento de caudal de 1 a 3 lt, en los pozos de cabecera en donde se puede proyectar conexiones por crecimiento de población.																

Fuente: Autores

Gradiente Hidráulica

$$S = \frac{P_i - P_f}{L_t} \quad \text{Ec. 17}$$

$$S = \frac{2971.71 - 2971.76}{61.34} * 100$$

$$S = -0.08$$

Gradiente asumida

S: 0.5

Diametro de tubería

Donde:

$Q_d = 0.085 + 2 = 2.085$ lt/seg

$n = 0.011$. Ver Tabla "8"

$$\phi = \left(\frac{\frac{Q_d}{1000} * n}{0.312 * \sqrt{S}} \right)^{\frac{3}{8}} \quad \text{Ec. 20}$$

$$\phi = 1000 * \left(\frac{\frac{2.085}{1000} * 0.011}{0.312 * \sqrt{0.5}} \right)^{\frac{3}{8}}$$

$$\phi = 76.09 \text{ mm}$$

Diámetro de tubería asumido: 200 mm = 0.2 m

Velocidades máximas y mínimas según el material (PVC)

- Velocidad mínima pll: 0.3 m/seg
- Velocidad mínima tll: 0.6 m/seg
- Velocidad Máxima Vmax: 4.5 m/seg

Pendiente máxima y mínima

Mínima Permisible

$$S = 100 * \left(\frac{V_{pll} * n}{0.392 * \frac{\phi^{\frac{2}{3}}}{1000}} \right)^2 \quad Ec. 18$$

$$S = 100 * \left(\frac{0.3 * 0.011}{0.392 * \frac{200^{\frac{2}{3}}}{1000}} \right)^2$$

$$S = 0.06$$

Máxima Permisible

$$S = 100 * \left(\frac{V_{max} * n}{0.392 * \frac{\phi^{\frac{2}{3}}}{1000}} \right)^2 \quad Ec. 19$$

$$S = 100 * \left(\frac{4.5 * 0.011}{0.392 * \frac{200^{\frac{2}{3}}}{1000}} \right)^2$$

$$S = 13.29$$

Caudal tubería completamente llena

$$Q_{tlle} = \frac{0.312}{n} * \phi^{\frac{8}{3}} * \sqrt{S} \quad Ec. 21$$

$$Q_{tlle} = 1000 * \left(\frac{0.312}{0.011} * \left(\frac{200}{1000} \right)^{\frac{8}{3}} * \sqrt{0.5\%} \right)$$

$$Q_{tlle} = 27.44 \text{ lt/seg}$$

Velocidad en la tubería completamente llena

$$V_{tlle} = \frac{0.397}{n} * \phi^{\frac{2}{3}} * \sqrt{S} \quad Ec. 22$$

$$V_{tlle} = \frac{0.397}{0.011} * \left(\frac{200}{1000}\right)^{\frac{2}{3}} * \sqrt{0.5\%}$$

$$V_{tlle} = 0.8727 \text{ m/seg}$$

Comprobación

$$V_{tlle} \leq V_{max}$$

$$0.87 \leq 4.5 \text{ OK}$$

Radio Hidráulico

$$R_h = \frac{\phi}{4} \quad Ec. 23$$

$$R_h = \frac{200}{4}$$

$$R_h = 50 \text{ mm}$$

Tubería parcialmente llena

$$\theta = \frac{Q * n}{\frac{8}{\phi^{\frac{3}{2}}} * \sqrt{S}} \quad Ec. 24$$

$$\theta = \frac{0.00209 * 0.011}{\frac{8}{0.2^{\frac{3}{2}}} * \sqrt{0.5\%}}$$

$$\theta = 0.0237 \text{ rad}$$

$$\frac{Y_n}{\phi} = 1.56 * \theta^{0.46666} * (1 - 0.565 * (0.3353666 - \theta)^{0.4971}) \quad Ec. 25$$

$$Y_n = (1.56 * \theta^{0.46666} * (1 - 0.565 * (0.3353666 - \theta)^{0.4971})) * \phi$$

$$Y_n = (1.56 * 0.0237^{0.46666} * (1 - 0.565 * (0.3353666 - 0.0237)^{0.4971})) * 0.2$$

$$Y_n = 0.037 \text{ m}$$

$$\beta = \arccos\left(1 - \frac{2 * Yn}{\phi}\right) \quad \text{Ec. 26}$$

$$\beta = \arccos\left(1 - \frac{2 * 0.03720}{0.2}\right)$$

$$\beta = 51.097 = 0.8918 \text{ rad}$$

$$\text{Area} = (\beta - (\text{seno}(\beta) * \cos(\beta))) * \left(\frac{\phi^2}{4}\right) \quad \text{Ec. 27}$$

$$A = (0.8918 - (\text{seno}(0.8918) * \cos(0.8918))) * \left(\frac{0.2^2}{4}\right)$$

$$A = 0.004 \text{ m}^2$$

Perímetro mojado

$$P = \beta * \phi \quad \text{Ec. 28}$$

$$P = 0.8918 * 0.2$$

$$P = 0.1783 \text{ m}$$

Radio Hidráulico parcialmente llena

$$Rh \text{ pll} = \frac{A}{P} \quad \text{Ec. 29}$$

$$Rh \text{ pll} = \frac{0.004}{0.1783}$$

$$Rh \text{ pll} = 0.023 \text{ m}$$

$$Rh \text{ pll} = 22.6 \text{ mm}$$

Velocidad parcialmente llena

$$V = \frac{1}{n} * Rh^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}} \quad \text{Ec. 30}$$

$$V = \frac{1}{0.011} * 0.023^{\frac{2}{3}} * \sqrt{0.5\%}$$

$$V = 0.519 \text{ m/seg}$$

$$Q = V * A \quad \text{Ec. 31}$$

$$Q = 0.519 * 0.004$$

$$Q = 0.0021 \frac{m^3}{seg}$$

Calado

$$h = Yn$$

$$h = 0.0372 \text{ m}$$

$$h = 37.20 \text{ mm}$$

Verificación

$$h \leq 0.75 * \phi$$

$$37.20 \leq 0.75 * 200 \text{ mm}$$

$$37.20 \leq 150 \text{ mm OK}$$

Tensión tractiva

$$t = p * g * Rh \text{ pll} * S \quad \text{Ec. 32}$$

$$t = 1000 * 9.81 * \frac{22.6}{1000} * 0.5\%$$

$$t = 1.1 \text{ pa}$$

Verificación

$$t > 1 \text{ pa}$$

$$1.1 > 1 \text{ pa OK}$$

A continuación, se muestra el cálculo de los Parámetros Hidráulicos de la Red de Alcantarillado.

Tabla 24. Parámetros Hidráulicos de la Red de Alcantarillado

PROYECTO:		"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTÓN SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"																						
		UBICACIÓN:											REALIZADO POR:											
Densidad de agua (p)		1000	kg/m ³	Tipo de tubería	Tubería P.V.C	DATOS:				Coeficiente de rugosidad (n)	0.011	Velocidad mínima (V _{mín})			Velocidad máxima (V _{máx})	4.5	m/s							
Gravedad (g)		9.81	m/s ²			(V _{pl})	0.30	m/s	(V _{pl})		0.60	m/s												
TRAMO	POZO	LONGITUD ENTRE EJES POZOS	DATOS TOPOGRÁFICOS			PENDIENTE TERRENO i(%)	GRADIENTE HIDRÁULICA (S)				DIAMETRO				SECCIÓN A TUBO LLENO				SECCIÓN A TUBO PARCIALMENTE LLENO				TENSION TRÁCTIVA	
			TERRENO msnm	PROYECTO msnm	ALTURA POZO(m)		ASUMIDA S(%)	MÍNIMO PERMISIBLES %	MAXIMA %	NOTA	CALCULADO mm	ASUMIDO mm	CAUDAL Q _{TLL} lt/sg	VELOCIDAD V _{TLL} m/sg	NOTA	RADIO HIRÁULICO R _{TLL} (mm)	CAUDAL q _{PLL} lt/sg	VELOCIDAD V _{PLL} m/sg	NOTA	RADIO HIRÁULICO R _{PLL} (mm)	CALADO AGUA h (mm)	NOTA	τ Pa	NOTA
TRAMO A	P1	61.34	2,971.71	2,970.21	1.50	-0.08	0.50	0.06	13.29	SI	76.09	200	27.44	0.88	SI	50.00	2.085	0.52	SI	22.60	37.20	SI	1.11	SI
	P2		2,971.76	2,969.90	1.86																			
TRAMO A	P3	54.12	2,970.71	2,968.85	1.86	1.94	1.95	0.06	13.29	SI	59.56	200	54.19	1.73	SI	50.00	2.143	0.84	SI	17.00	27.20	SI	3.25	SI
	P3		2,970.71	2,968.85	1.86																			
TRAMO A	P4	57.95	2,969.29	2,967.43	1.86	2.45	2.46	0.06	13.29	SI	57.66	200	60.86	1.94	SI	50.00	2.207	0.92	SI	16.30	26.10	SI	3.93	SI
	P4		2,969.29	2,967.43	1.86																			
TRAMO A	P5	40.43	2,968.44	2,966.58	1.86	2.10	2.11	0.06	13.29	SI	59.84	200	56.37	1.80	SI	50.00	2.257	0.88	SI	17.10	27.36	SI	3.54	SI
	P5		2,968.44	2,966.58	1.86																			
TRAMO A	P6	26.14	2,967.14	2,965.28	1.86	4.97	4.98	0.06	13.29	SI	51.24	200	86.59	2.76	SI	50.00	2.293	1.19	SI	14.20	22.49	SI	6.94	SI
	P6		2,967.14	2,965.28	1.86																			
TRAMO A	P7	21.15	2,966.47	2,964.61	1.86	3.17	3.17	0.06	13.29	SI	55.99	200	69.09	2.20	SI	50.00	2.317	1.02	SI	15.80	25.15	SI	4.91	SI
	P7		2,966.47	2,964.61	1.86																			
TRAMO A	P8	47.69	2,965.16	2,963.30	1.86	2.75	2.75	0.06	13.29	SI	58.07	200	64.35	2.05	SI	50.00	2.379	0.98	SI	16.50	26.34	SI	4.45	SI
	P8		2,965.16	2,963.30	1.86																			
TRAMO A	P9	100.00	2,962.53	2,960.67	1.86	2.63	2.63	0.06	13.29	SI	59.68	200	62.93	2.01	SI	50.00	2.502	0.98	SI	17.00	27.27	SI	4.39	SI
	P9		2,962.53	2,960.67	1.86																			
TRAMO A	P10	37.49	2,961.78	2,959.92	1.86	2.00	2.01	0.06	13.29	SI	63.23	200	55.01	1.75	SI	50.00	2.552	0.90	SI	18.20	29.35	SI	3.59	SI
	P10		2,961.78	2,959.92	1.86																			
TRAMO A	P11	23.28	2,961.28	2,959.42	1.86	2.15	2.15	0.06	13.29	SI	62.71	200	56.90	1.81	SI	50.00	2.581	0.92	SI	18.00	29.04	SI	3.80	SI
	P11		2,961.28	2,959.42	1.86																			
TRAMO A	P12	73.45	2,959.36	2,957.50	1.86	2.61	2.62	0.06	13.29	SI	61.22	200	62.81	2.00	SI	50.00	2.673	1.00	SI	17.50	28.17	SI	4.50	SI
	P12		2,959.36	2,957.50	1.86																			
TRAMO A	P13	60.98	2,957.68	2,955.82	1.86	2.76	2.76	0.06	13.29	SI	61.24	200	64.47	2.06	SI	50.00	2.746	1.02	SI	17.50	28.18	SI	4.74	SI
	P13		2,957.68	2,955.82	1.86																			
TRAMO A	P14	100.00	2,955.00	2,953.14	1.86	2.68	2.68	0.06	13.29	SI	62.55	200	63.52	2.03	SI	50.00	2.863	1.03	SI	18.00	28.95	SI	4.73	SI
	P14		2,955.00	2,953.14	1.86																			
TRAMO A	P15	18.64	2,954.35	2,952.49	1.86	3.49	3.49	0.06	13.29	SI	59.65	200	72.49	2.31	SI	50.00	2.878	1.13	SI	17.00	27.25	SI	5.82	SI
	P15		2,954.35	2,952.49	1.86																			

TRAMO A	P55	47.13	2,927.23	2,925.37	1.86	2.69	2.70	0.06	13.29	SI	71.03	200	63.76	2.03	SI	50.00	4.033	1.14	SI	20.90	34.05	SI	5.54	SI
	P56		2,925.96	2,924.10	1.86																			
TRAMO A	P56	9.87	2,925.96	2,924.10	1.86	2.03	2.03	0.06	13.29	SI	75.02	200	55.29	1.76	SI	50.00	4.046	1.03	SI	22.20	36.53	SI	4.42	SI
	P57		2,925.76	2,923.90	1.86																			
TRAMO A	P57	31.96	2,925.76	2,923.90	1.86	2.22	2.23	0.06	13.29	SI	73.96	200	57.95	1.85	SI	50.00	4.083	1.07	SI	21.90	35.87	SI	4.79	SI
	P58		2,925.05	2,923.19	1.86																			
TRAMO A	P58	13.17	2,925.05	2,923.19	1.86	2.73	2.74	0.06	13.29	SI	71.29	200	64.23	2.05	SI	50.00	4.103	1.15	SI	20.90	34.21	SI	5.62	SI
	P59		2,924.69	2,922.83	1.86																			
TRAMO A	P59	14.18	2,924.69	2,922.83	1.86	2.61	2.61	0.06	13.29	SI	72.08	200	62.69	2.00	SI	50.00	4.123	1.13	SI	21.20	34.69	SI	5.43	SI
	P60		2,924.32	2,922.46	1.86																			
TRAMO A	P60	12.66	2,924.32	2,922.46	1.86	2.21	2.22	0.06	13.29	SI	74.43	200	57.82	1.84	SI	50.00	4.143	1.07	SI	22.00	36.16	SI	4.79	SI
	P61		2,924.04	2,922.18	1.86																			
TRAMO A	P61	11.92	2,924.04	2,922.18	1.86	3.61	3.61	0.06	13.29	SI	68.03	200	73.73	2.35	SI	50.00	4.157	1.27	SI	19.80	32.22	SI	7.01	SI
	P62		2,923.61	2,921.75	1.86																			
TRAMO A	P62	10.06	2,923.61	2,921.75	1.86	3.28	3.29	0.06	13.29	SI	69.32	200	70.38	2.24	SI	50.00	4.171	1.23	SI	20.30	33.00	SI	6.55	SI
	P63		2,923.28	2,921.42	1.86																			
TRAMO A	P63	12.24	2,923.28	2,921.42	1.86	3.68	3.68	0.06	13.29	SI	68.00	200	74.44	2.37	SI	50.00	4.191	1.28	SI	19.80	32.20	SI	7.15	SI
	P64		2,922.83	2,920.97	1.86																			
TRAMO A	P64	12.68	2,922.83	2,920.97	1.86	3.08	3.08	0.06	13.29	SI	70.43	200	68.10	2.17	SI	50.00	4.211	1.21	SI	20.70	33.68	SI	6.25	SI
	P65		2,922.44	2,920.58	1.86																			
TRAMO A	P65	21.82	2,922.44	2,920.58	1.86	3.90	3.90	0.06	13.29	SI	67.52	200	76.63	2.44	SI	50.00	4.235	1.31	SI	19.70	31.91	SI	7.54	SI
	P66		2,921.59	2,919.73	1.86																			
TRAMO A	P66	20.25	2,921.59	2,919.73	1.86	4.69	4.70	0.06	13.29	SI	65.32	200	84.12	2.68	SI	50.00	4.256	1.40	SI	18.90	30.59	SI	8.71	SI
	P67		2,920.64	2,918.78	1.86																			
TRAMO A	P67	14.48	2,920.64	2,918.78	1.86	5.46	5.46	0.06	13.29	SI	63.63	200	90.67	2.89	SI	50.00	4.276	1.48	SI	18.30	29.58	SI	9.80	SI
	P68		2,919.85	2,917.99	1.86																			
TRAMO A	P68	6.00	2,919.85	2,917.99	1.86	6.00	6.01	0.06	13.29	SI	62.56	200	95.13	3.03	SI	50.00	4.289	1.54	SI	18.00	28.95	SI	10.61	SI
	P69		2,919.49	2,917.63	1.86																			
TRAMO A	P69	9.37	2,919.49	2,917.63	1.86	6.62	6.62	0.06	13.29	SI	61.51	200	99.84	3.18	SI	50.00	4.302	1.59	SI	17.60	28.33	SI	11.43	SI
	P70		2,918.87	2,917.01	1.86																			
TRAMO A	P70	9.01	2,918.87	2,917.01	1.86	3.11	3.11	0.06	13.29	SI	70.95	200	68.43	2.18	SI	50.00	4.315	1.22	SI	20.80	34.00	SI	6.35	SI
	P71		2,918.59	2,916.73	1.86																			
TRAMO B	P3	25.31	2,970.71	2,969.21	1.50	7.74	7.75	0.06	13.29	SI	7.33	200	108.02	3.44	SI	50.00	0.016	0.31	SI	1.30	1.99	SI	1.00	SI
	P72		2,968.75	2,967.25	1.50																			
TRAMO B	P72	100.00	2,968.75	2,967.25	1.50	4.82	4.83	0.06	13.29	SI	18.01	200	85.28	2.72	SI	50.00	0.139	0.51	SI	4.00	6.09	SI	1.90	SI
	P73		2,963.93	2,962.43	1.50																			

TRAMO B	P73		2,963.93	2,962.43	1.50																				
		100.00					3.82	3.82	0.06	13.29	SI	23.87		200	75.84	2.42	SI	50.00	0.262	0.57	SI	5.60	8.65	SI	2.10
TRAMO B	P74		2,960.11	2,958.61	1.50																				
		100.00	2,960.11	2,958.61	1.50																				
TRAMO B	P75		2,956.85	2,955.35	1.50																				
		100.00	2,956.85	2,955.35	1.50	3.26	3.27	0.06	13.29	SI	28.40		200	70.17	2.24	SI	50.00	0.385	0.61	SI	7.00	10.74	SI	2.25	SI
TRAMO B	P76		2,953.70	2,952.20	1.50																				
		100.00	2,953.70	2,952.20	1.50	3.15	3.16	0.06	13.29	SI	31.71		200	68.98	2.20	SI	50.00	0.508	0.65	SI	8.00	12.32	SI	2.48	SI
TRAMO B	P76		2,953.70	2,952.20	1.50																				
		87.00	2,953.70	2,952.20	1.50	2.76	2.76	0.06	13.29	SI	34.67		200	64.47	2.06	SI	50.00	0.602	0.65	SI	8.90	13.77	SI	2.41	SI
TRAMO C	P77		2,951.30	2,949.80	1.50																				
		100.00	2,951.30	2,949.80	1.50	3.47	3.48	0.06	13.29	SI	38.86		200	72.39	2.31	SI	50.00	0.917	0.80	SI	10.20	15.89	SI	3.48	SI
TRAMO C	P78		2,947.83	2,946.33	1.50																				
		100.00	2,947.83	2,946.33	1.50	3.06	3.06	0.06	13.29	SI	41.74		200	67.88	2.16	SI	50.00	1.040	0.80	SI	11.10	17.38	SI	3.33	SI
TRAMO C	P79		2,944.77	2,943.27	1.50																				
		100.00	2,944.77	2,943.27	1.50	2.90	2.91	0.06	13.29	SI	43.94		200	66.19	2.11	SI	50.00	1.163	0.81	SI	11.80	18.53	SI	3.37	SI
TRAMO C	P80		2,941.87	2,940.37	1.50																				
		100.00	2,941.87	2,940.37	1.50	3.13	3.14	0.06	13.29	SI	44.98		200	68.76	2.19	SI	50.00	1.286	0.85	SI	12.10	19.09	SI	3.73	SI
TRAMO C	P81		2,938.74	2,937.24	1.50																				
		100.00	2,938.74	2,937.24	1.50	2.19	2.19	0.06	13.29	SI	49.80		200	57.43	1.83	SI	50.00	1.409	0.78	SI	13.70	21.69	SI	2.94	SI
TRAMO C	P82		2,936.55	2,935.05	1.50																				
		100.00	2,936.55	2,935.05	1.50	2.34	2.35	0.06	13.29	SI	50.71		200	59.49	1.90	SI	50.00	1.532	0.81	SI	14.00	22.20	SI	3.23	SI
TRAMO C	P83		2,934.21	2,932.71	1.50																				
		100.00	2,934.21	2,932.71	1.50	1.06	1.06	0.06	13.29	SI	60.61		200	39.95	1.28	SI	50.00	1.655	0.63	SI	17.30	27.81	SI	1.80	SI
TRAMO C	P84		2,933.15	2,931.65	1.50																				
		66.47	2,933.15	2,931.65	1.50	1.79	1.80	0.06	13.29	SI	55.62		200	52.06	1.66	SI	50.00	1.715	0.77	SI	15.60	24.94	SI	2.75	SI
TRAMO D	P85		2,931.96	2,930.46	1.50																				
		70.21	2,931.96	2,929.17	2.79	3.39	3.39	0.06	13.29	SI	78.21		200	71.45	2.28	SI	50.00	5.842	1.37	SI	23.30	38.55	SI	7.75	SI
TRAMO E	P86		2,929.58	2,926.79	2.79																				
		100.00	2,929.58	2,926.79	2.79	4.56	4.56	0.06	13.29	SI	74.89		200	82.86	2.64	SI	50.00	6.035	1.54	SI	22.20	36.44	SI	9.93	SI
TRAMO E	P87		2,925.02	2,922.23	2.79																				
		90.46	2,925.02	2,922.23	2.79	4.30	4.31	0.06	13.29	SI	76.20		200	80.56	2.57	SI	50.00	6.145	1.51	SI	22.60	37.27	SI	9.56	SI
TRAMO E	P88		2,921.13	2,918.34	2.79																				
		16.38	2,921.13	2,918.34	2.79	2.20	2.20	0.06	13.29	SI	86.54		200	57.56	1.84	SI	50.00	6.165	1.19	SI	26.20	43.98	SI	5.65	SI
TRAMO E	P89		2,920.77	2,917.98	2.79																				
		13.73	2,920.77	2,917.98	2.79	2.18	2.19	0.06	13.29	SI	86.72		200	57.43	1.83	SI	50.00	6.185	1.19	SI	26.30	44.10	SI	5.65	SI
	P90		2,920.47	2,917.68	2.79																				

Diseño de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales

Para seleccionar un adecuado sistema de tratamiento de aguas residuales es necesario verificar si el agua puede ser tratada mediante procesos biológicos, para ello empleamos la siguiente relación.

Los valores a continuación mostrados son provenientes del análisis de agua, revisar Tabla 10.

$$\frac{DBO5}{DQO} = \frac{248 \text{ mg/L}}{324 \text{ mg/L}} = 0.765$$

Con el resultado de la relación anterior se deduce que el agua puede ser tratada mediante procesos biológicos.

Uno de los parámetros para el diseño de la planta de tratamiento son los caudales de llegada, debido a esto se tomó dos caudales, el primero es el caudal resultante del acumulado de la red de alcantarillado más el del emisario. Ver Tabla 22.

$$Q_{san} = 10.635 \text{ lt/seg}$$

Para el segundo caudal denominado como "adicional" se tomó en cuenta la mitad del caudal sanitario, esto debido a que en un futuro es posible la incorporación de un caudal de los sectores aledaños al proyecto incrementando el caudal que ingresará a la planta.

$$Q_{adicional} = 5.3175 \text{ lt/seg}$$

$$Q_{diseño} = 10.635 \text{ lt/seg} + 5.3175 \text{ lt/seg}$$

$$Q_{diseño} = 15.95 \text{ lt/seg}$$

Canal de entrada

Se asume el ancho del canal "w" el mismo que es: $W = 50 \text{ cm}$ o 0.5 m

$Q_{diseño} = 15.95 \text{ L/Seg}$ o $0.01595 \text{ m}^3/\text{Seg}$

Tirante o profundidad de flujo

$h = 10 \text{ cm}$ Valor asumido.

Se decide aumentar en 20 cm para evitar que trabaje a canal lleno, lo que se denomina borde libre:

$$hb = 20 \text{ cm o } 0.2 \text{ m}$$

Asumiremos una longitud de canal de:

Cribado

Para el diseño del cribado se ha de tener en cuenta las consideraciones planteadas en la Tabla 12 sobre los criterios de diseño de rejillas.

Espesor db. – 2cm o 0.02 m

Angulo de inclinación ϕ . – 45°

Separación C. – 0.04 m

Área del caudal

$$A = W * h \quad \text{Ec. 33}$$

$$A = 0.5 * 0.1$$

$$A = 0.05 \text{ m}^2$$

Velocidad antes de la reja

$$V = Q/A \quad \text{Ec. 34}$$

$$V = 0.01595/0.05$$

$$V = 0.319 \text{ m/seg}$$

Longitud de la reja

$$L = \frac{(h + hb)}{\text{sen}\phi} \quad \text{Ec. 35}$$

$$L = \frac{(0.1 + 0.2)}{\text{sen}45}$$

$$L = 0.42 \text{ m}$$

Numero de barras

$$n = \frac{(W - C)}{C + db} \quad \text{Ec. 36}$$

$$n = \frac{(0.5 - 0.04)}{0.04 + 0.02}$$

$$n = 7.67 = 8$$

Donde:

Velocidad de acercamiento, aguas arriba

$$Va = \frac{Q}{(W - db) * h} \quad \text{Ec. 37}$$

$$Va = \frac{0.01595}{(0.5 - 0.02) * 0.1}$$

$$Va = 0.332 \frac{m}{seg}$$

Área de la rejilla

$$Ar = n * db * h \quad \text{Ec. 38}$$

$$Ar = 8 * 0.02 * 0.1$$

$$Ar = 0.016 \text{ m}^2$$

Velocidad a través de la reja

$$Vr = \frac{Q}{A - Ar} \quad \text{Ec. 39}$$

$$Vr = \frac{0.01595}{0.05 - 0.016}$$

$$Vr = 0.469 \frac{m}{seg}$$

Perdida Hidráulica en la reja

$$Hl = \frac{1}{0.7} * \left(\frac{Vr^2 - Va^2}{2 * g} \right) \quad Ec. 40$$

$$Hl = \frac{1}{0.7} * \left(\frac{0.469^2 - 0.332^2}{2 * 9.81} \right)$$

$$Hl = 0.008 \text{ m} = 0.8 \text{ cm} = 8 \text{ mm}$$

Barras diseño

- Ancho de canal = 0.5 m
- Numero de Barras = 7
- Espesor = 0.02 m
- Ancho total de barras = 7*0.02 = 0.14
- Numero de espacios = 8
- Separación = 0.04
- Ancho Total Libre = 8 * 0.04 = 0.32
- Ancho total = 0.14 + 0.32 = 0.46 m

VALORES NO COINCIDEN RECALCULAR

Arreglo de Barras Diseño

- Ancho a cada lado = 0.5 - 0.46 = 0.04/2 = 0.02 m
- Espesor = 0.02 m
- Nueva Separación = 0.02 m
- Nuevo Numero de Barras = 12
- Nuevo Numero de espacios = 13
- Ancho total de barras = 12*0.02 = 0.24
- Ancho Total Libre = 0.02 * 13 = 0.26
- Ancho total = 0.24 + 0.26 = 0.5 m **OK CUMPLE**

Recalculando perdida de carga

Área de la rejilla

$$Ar = n * db * h \quad Ec. 38$$

$$Ar = 13 * 0.02 * 0.1$$

$$Ar = 0.026 \text{ m}^2$$

Velocidad a través de la reja

$$Vr = \frac{Q}{A - Ar} \quad Ec. 39$$

$$Vr = \frac{0.01595}{0.05 - 0.026}$$

$$Vr = 0.664 \frac{m}{seg}$$

Perdida Hidráulica en la reja

$$Hl = \frac{1}{0.7} * \left(\frac{Vr^2 - Va^2}{2 * g} \right) \quad Ec. 40$$

$$Hl = \frac{1}{0.7} * \left(\frac{0.664^2 - 0.332^2}{2 * 9.81} \right)$$

$$Hl = 0.024 \text{ m} = 2.4 \text{ cm} = 24 \text{ mm}$$

Desarenador

Canal

Q diseño. – 15.95 lt/seg o 0.01595 m³/seg

n . – Coeficiente Manning Hormigón (Ver tabla 8) = 0.013

Cálculo del tirante de agua para el canal

$$yc = \sqrt[3]{\frac{Q^2}{b^2 * g}} \quad Ec. 41$$

$$b = 2 * y$$

$$yc = \sqrt[3]{\frac{Q^2}{(2 * y)^2 * g}}$$

$$yc = \sqrt[5]{\frac{Q^2}{4 * g}}$$

$$yc = \sqrt[5]{\frac{0.01595^2}{4 * 9.81}}$$

$$h = yc = 0.09 \text{ m calculado}$$

Por criterios cosntructivos h diseño = 0.15 m de diseño

Ancho del canal

$$b = 2 * y \quad \text{Ec. 42}$$

$$b = 2 * 0.15$$

$$b = 0.3 \text{ m}$$

Área hidráulica del canal

$$A = b * h \quad \text{Ec. 43}$$

$$A = 0.3 * 0.15$$

$$A = 0.045 \text{ m}^2$$

Velocidad

$$V = Q/A \quad \text{Ec. 45}$$

$$V = \frac{0.01595}{0.045}$$

$$V = 0.35 \text{ m/seg}$$

Numero de Froude

$$Fr = \frac{V}{g * h} \quad Ec. 44$$

$$Fr = \frac{0.35}{9,81 * 0.15}$$

$$Fr = 0.24 < 1 \text{ Flujo Subcritico}$$

Desarenador

$d =$ diametro de la particulas a sedimentar 0.2 mm

Coeficiente “a” = 44. Ver Tabla 13 “Coeficiente “a” en función del diámetro de la partícula”

Velocidad de escurrimiento

$$Vd = a * \sqrt{d} \quad Ec. 46$$

$$Vd = 44 * \sqrt{0.2}$$

$$Vd = 19.68 \frac{cm}{seg} = 0.1968 \frac{m}{seg}$$

Ancho de cámara asumido

$$0.8 \leq \frac{H}{B} \leq 1 \quad Ec. 47$$

Por criterios constructivos se asume un valor de $B = 0.70$ m

Altura de la cámara de sedimentación

$$H = \frac{Q}{Vd * B} \quad Ec. 48$$

$$H = \frac{0.01595}{0.1968 * 0.70}$$

$$H \text{ calculado} = 0.203 \text{ m}$$

$$H \text{ diseño} = 0.35 \text{ m}$$

Velocidad Ingreso

$$V = \frac{Q}{\text{Area hidraulica}} \quad \text{Ec. 49}$$

$$V = \frac{Q}{b * h \text{ diseño}}$$

$$V = \frac{0.01595}{0.3 * 0.15}$$

$$V = 0.3544 \text{ m/seg}$$

Numero de Reynolds

$$Re = \frac{V * Rh}{v} \quad \text{Ec. 50}$$

$$Rh = \frac{b * y}{b + 2y} \quad \text{Ec. 51}$$

$$Rh = \frac{0.3 * 0.15}{0.3 + 2 * 0.15}$$

$$Rh = 0.075 \text{ m}$$

$$v = 1.01 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{seg}$$

$$Re = \frac{0.3544 * 0.075}{1.01 \times 10^{-6}} \quad \text{Ec. 50}$$

$$Re = 26316.83$$

El ingreso del flujo es turbulento, por ello se adoptará un tanque receptor antes del ingreso al primer componente, adaptando una velocidad laminar.

Flujo es Laminar para la velocidad sedimentación

$$\text{Revisar Tabla 14} \quad Vs = 2.16 \text{ cm/seg}$$

Si el Flujo es Turbulento empleamos la siguiente fórmula para determinar velocidad sedimentación

$$V_s = \sqrt{(\gamma_s - 1) * \frac{4 * g * D}{3 * c}} \quad Ec. 51$$

Nota:

γ_s . – Peso específico de las partículas (2.65 g/cm³)

g . – Gravedad (9.81 m/s²)

c . – Coeficiente de resistencia de los granos (0.5 considerando que las partículas son redondas)

Para cada flujo – Tiempo de retención

$$T_s = \frac{H}{V_s} \quad Ec. 52$$

$$T_s = \frac{0.35 \text{ m}}{0.0216 \text{ m/seg}}$$

$$T_s = 16.20 \text{ seg}$$

Para cada flujo – Longitud de cámara

K es el coeficiente de seguridad que depende de la velocidad de escurrimiento (0.1968 m/seg), el valor de seguridad adaptado es 1.242, el cual se ha determinado por medio de una extrapolación de lo propuesto en la Tabla "15".

$$L = k * V_d * T_s \quad Ec. 53$$

$$L = 1.242 * 0.1968 * 16.20$$

$$L = 3.96 \text{ m} = 4 \text{ m}$$

Longitud de Transición o transición de entrada

T2 espejo de agua cámara de sedimentación. - 0.70 m

T1 espejo de agua del canal de entrada. - 0.3 m

$$L_t = \frac{T_2 - T_1}{2 * \tan(12.5^\circ)} \quad Ec. 54$$

$$L_t = \frac{0.7 - 0.3}{2 * \tan(12.5^\circ)}$$

$$L_t = 0.902 = 0.9 \text{ m}$$

Verificaciones

$$L_t < \frac{L}{3}$$

$$L_t < \frac{4}{3}$$

$$0.9 \text{ m} < 1.33 \text{ m} \quad \text{OK CUMPLE}$$

$$T_d > T_s$$

$$T_d = \frac{L}{V_d}$$

$$T_d = \frac{4 \text{ m}}{0.1968 \text{ m/seg}} = 20.33 \text{ seg}$$

$$20.33 \text{ seg} > 16.20 \text{ seg} \quad \text{OK CUMPLE}$$

Dimensiones del desarenador

- Largo del desarenador L.- 4 m
- Ancho del desarenador B.- 0.70 m
- Profundidad H.- 0.35 m
- Ancho del canal de llegada b.- 0.3 m
- Longitud de transición. – 0.9 m

Tanque IMHOFF

Datos

Pf. – 1057 Hab

Df. – 160 L/Hab/día

Coef. Retorno. – 70%

Temperatura. – 20°

Caudal de diseño

$$Qd = \frac{Pf * Df}{1000} * C\% \quad Ec. 55$$

$$Qd = \frac{1057 * 160}{1000} * 70\%$$

$$Qd = 118.384 \frac{m^3}{dia} = 4.933 m^3/h$$

Diseño Sedimentador

Área Sedimentador

Cs. – Carga Superficial ($m^3/m^2 \cdot h$) se toma el valor establecido por normativa:

$1m^3/m^2 \cdot h$

$$As = \frac{Qd}{Cs} \quad Ec. 56$$

$$As = \frac{4.933 m^3/h}{1 \frac{m^3}{m^2 * h}}$$

$$As = 4.933 m^2$$

Periodo de retención hidráulica

Norma Panamericana indica que va desde 1.5 a 2.5 horas

Norma Ecuatoriana indica que va desde 1 a 1.5 horas

valor seleccionado $R = 2 h$

Volumen Sedimentador

$$Vs = Qd * R \quad Ec. 57$$

$$Vs = 4.933 * 2$$

$$Vs = 9.866 m^3$$

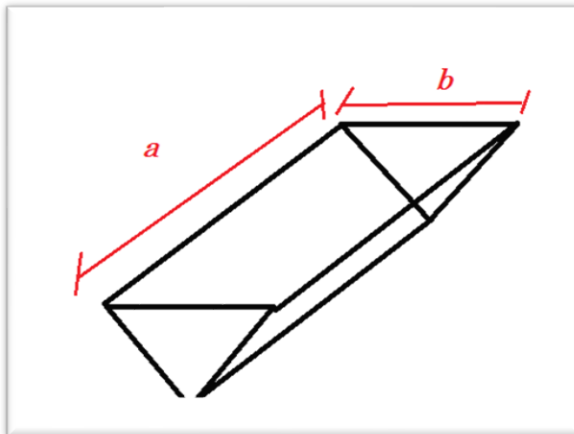


Ilustración 8. Modelo de fondo de sedimentador. Fuente: Autores

Se tomará la relación de largo y ancho igual a 4

$$\frac{a}{b} = 4 \qquad a = 4 * b$$

$$Area = a * b \qquad Area = 4 * b^2$$

$$b = \left(\frac{Area}{4} \right)^{1/2}$$

$$b = \left(\frac{4.933}{4} \right)^{1/2}$$

$$b = 1.11 = 1.10 \text{ m}$$

Tener en cuenta que la norma nos indica que el espaciamiento libre mínimo es 1 m, si b no cumple dicho valor se lo asumirá

b. – 1.10 m

a. – 4.4 m

Cálculo de las alturas de la cámara de sedimentación

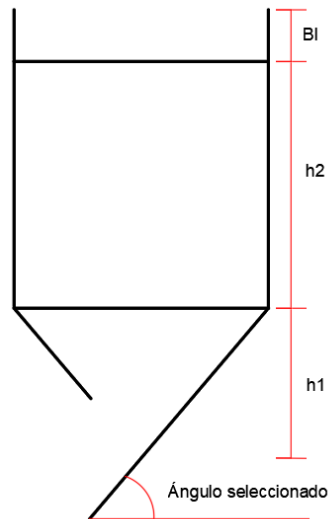


Ilustración 9. Modelo de Alturas del sedimentador. Fuente: Autores

Valores que se deberán asumir por normativa:

- La norma panamericana indica que el fondo del tanque tendrá forma V y la pendiente de los lados con respecto a la horizontal tendrá un grado de inclinación entre 50° a 60°, por su parte la norma ecuatoriana muestra que será entre 67% al 80%.
- Por normativa la arista central tiene una abertura 0.15 a 0.20
- Por normativa el bordo libre deberá ser mayor a 0.3 m

Los valores asumidos para el desarrollo del cálculo son:

$$\alpha = 60^\circ$$

$$Bl. = 0.5 \text{ m}$$

De la gráfica 9 podemos deducir:

Altura 1

$$\text{Tag } \alpha = \frac{h1}{b/2}$$

$$\text{Tag } 60 = \frac{\sqrt{3}}{1} = \frac{h1}{b/2}$$

$$h1 = \sqrt{3} * \frac{b}{2}$$

$$h1 = \sqrt{3} * \frac{1.1}{2}$$

$$h1 = 0.95 = 1 m$$

Volumen

$$V1 = h1 * a * \frac{b}{3} \quad Ec.58$$

$$V1 = 0.95 * 4.4 * \frac{1.1}{3}$$

$$V1 = 1.53 m^3$$

Altura 2

$$Vs = V1 + V2$$

$$V2 = h2 * a * b$$

$$h2 = \frac{Vs - V1}{a * b} \quad Ec 59$$

$$h2 = \frac{9.866 - 1.53}{4.4 * 1.1}$$

$$h2 = 1.72 m = 1.70 m$$

Diseño del digestor

Volumen Almacenamiento del digestor

Fcr. - 0.7 Revisar Tabla N 16

$$Vd = \frac{70 * Pf * fcr}{1000} \quad Ec. 60$$

$$Vd = \frac{70 * 1057 * 0.7}{1000}$$

$$Vd = 51.79 m^3$$

Área de Ventilación y cámara de natas

Para determinar el ancho total hemos de asumir algunos valores teniendo en cuenta la normativa panamericana, observa en la gráfica 10.

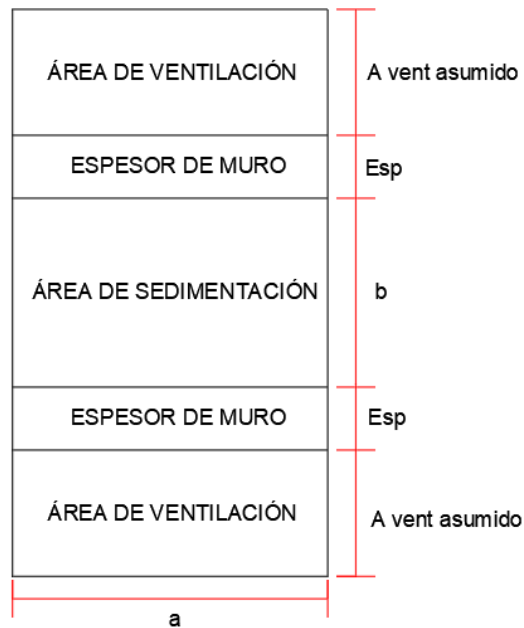


Ilustración 10. Modelo ancho del tanque IMHOFF. Fuente: Autores

A vent asumida. – 1 m

Esp. – 0.2 m

$$LB = A.vent + A.vent + esp + esp + b \quad Ec.61$$

$$LB = 1 + 1 + 0.2 + 0.2 + 1.1$$

$$LB = 3.5 \text{ m}$$

Área superficial

$$As = a * LB \quad Ec.62$$

$$As = 4.4 * 3.5$$

$$As = 15.4 \text{ m}^2$$

Área Ventilación

$$A_v = (A_{vent} + A_{vent}) * a \quad Ec. 63$$

$$A_v = (1 + 1) * 4.4$$

$$A_v = 8.8 \text{ m}^2$$

Verificación

$$\frac{A_v}{A_s} > 30\%$$

$$\frac{8.8}{15.4} > 30\%$$

$$57.14 \% > 30\% \quad OK \text{ CUMPLE}$$

Calculamos la altura del digestor

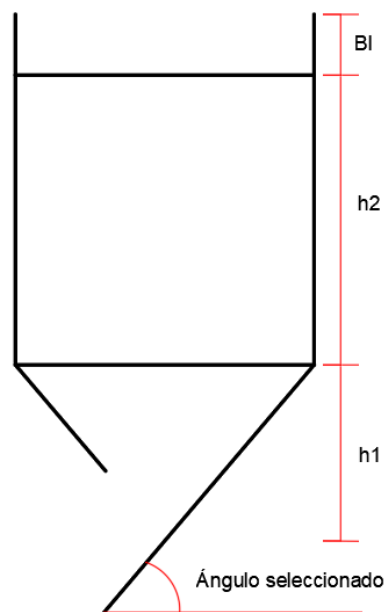


Ilustración 11. Modelo de altura del tanque IMHOFF. Fuente: Autores

La normativa panamericana nos predispone un ángulo entre 15° a 30° mientras que por su parte la normativa ecuatoriana establece que el ángulo estará entre 30° a 45°

Angulo $\beta = 30^\circ$

Cálculo de las alturas

Altura 1

$$\text{Tag } \beta = \frac{h1}{Lb/2}$$

$$\text{Tag } 30 = \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{h1}{Lb/2}$$

$$h1 = \frac{\sqrt{3} * \frac{3.5}{2}}{3}$$

$$h1 = 1.01 \text{ m} = 1 \text{ m}$$

Volumen

$$V1 = h1 * a * \frac{Lb}{3} \quad \text{Ec. 64}$$

$$V1 = 1.01 * 4.4 * \frac{3.5}{3}$$

$$V1 = 5.19 \text{ m}^3$$

Altura 2

$$h2 = \frac{Vd - V1}{a * Lb} \quad \text{Ec. 65}$$

$$h2 = \frac{51.79 - 5.19}{4.4 * 3.5}$$

$$h2 = 3.03 \text{ m}$$

Para detalles de dibujo se asumido los espesores necesarios:

Espesor de tanque Imhoff. – 0.2 m

Volado de cimentación – 0.25 m

Espesor de cimentación. – 0.3 m

Lecho de secado

Carga de solidos que ingresa al sedimentador

Para zonas sin alcantarillado se toma un valor promedio de 90 gr SS/Hab*día

$$C = \frac{\text{Poblacion} * \text{Contribucion per capita} \left(\frac{\text{gr SS}}{\text{hab} * \text{dia}} \right)}{1000} \quad \text{Ec. 66}$$

$$C = \frac{656 * 90 \left(\frac{\text{gr SS}}{\text{hab} * \text{dia}} \right)}{1000}$$

$$C = 59.04 \text{ kg de SS/dia}$$

Masa de solidos

$$Msd = (0.5 * 0.7 * 0.5 * C) + (0.5 * 0.3 * C) \quad \text{Ec. 67}$$

$$Msd = (0.5 * 0.7 * 0.5 * 59.04) + (0.5 * 0.3 * 59.04)$$

$$Msd = 19.19 \text{ kg de SS/dia}$$

Volumen diario de lodos digeridos

Tener en cuenta que "plodos" es 1.04 kg/l y que el porcentaje de lodos según la norma va desde 8 al 12%

Adoptamos un porcentaje de lodos del 10%

$$Vld = \frac{Msd}{\rho_{\text{lodos}} * (\% \text{ de lodos} / 100)} \quad \text{Ec. 68}$$

$$Vld = \frac{19.19}{1.04 * (10/100)}$$

$$Vld = 184.52 \text{ lt/dia}$$

Volumen de lodos a extraerse

Dado que la temperatura es "20°" su tiempo de digestión es: 40 días. Revisar Tabla N 17.

$$Vel = \frac{Vld * Td}{1000} \quad Ec. 69$$

$$Vel = \frac{184.52 * 40}{1000}$$

$$Vel = 7.38 \text{ m}^3$$

Área de Lecho de Secado

Ha. – Profundidad de aplicación (Entre 0.20 a 0.4)

La profundidad de aplicación seleccionada es: 0.4

$$Als = \frac{Vel}{Ha} \quad Ec. 70$$

$$Als = \frac{7.38}{0.4}$$

$$Als = 18.45 \text{ m}^2 = 20 \text{ m}^2$$

Dado que la forma seleccionada para el lecho de secado es rectangular podemos deducir su ancho y largo, los cuales son:

Ancho del lecho de secado

$$B = 5 \text{ m}$$

Longitud del lecho de secado

$$L = 4 \text{ m}$$

Dimensiones del Lecho de Secado

- Ancho del lecho de secado 5 m
- Longitud del lecho de secado 4 m
- Altura 1.70 m
- Profundidad de aplicación 0.4 m

Filtro de Flujo Ascendente

Cálculo de área superficial filtro

CHS seleccionado es: $10.5 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{día})$, revisar Tabla N 18

$$A = \frac{Q}{CHS} \quad \text{Ec. 71}$$

$$A = \frac{1378.08 \text{ m}^3/\text{día}}{10.5 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{día})}$$

$$A = 131.25 \text{ m}^2$$

Nota:

CHS. – La carga hidráulica ($\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{día}$) revisar Tabla N 14

Cálculo del diámetro si el tanque es circular

$$D = \left(\frac{4 * A}{\pi} \right)^{\frac{1}{2}} \quad \text{Ec. 72}$$

$$D = \left(\frac{4 * 131.25}{\pi} \right)^{\frac{1}{2}}$$

$$D = 12.93 \text{ m}$$

Cálculo volumétrico lecho filtrante

Estudios indican que las cargas orgánicas volumétricas de 0.25 a 0.75 kg DBO m^3/d son más eficientes.[29]

COV seleccionado: 0.50 kg DBO m^3/d

So. – Demanda Bioquímica de oxígeno (kg de DBO/ $\text{m}^3/\text{día}$), procedente del análisis de aguas. Ver Tabla N 10

$$V = \frac{Q * So}{COV} \quad \text{Ec. 73}$$

$$V = \frac{1378.08 \frac{m^3}{dia} * 0.248 \frac{kgDBO}{m^3}}{0.5 \frac{kgDBO}{m^3 * dia}}$$

$$V = 683.53 m^3$$

Cálculo de altura de lecho filtrante

$$hm = \frac{V}{A} \quad Ec. 74$$

$$hm = \frac{683.53 m^3}{131.25 m^2}$$

$$hm = 5.20 m$$

Cálculo de altura total del filtro

Asumiremos los valores de b y d

b.- Altura bordo libre = 0.70 m

d.-Altura del bajo dren = 1 m

$$H = hm + b + d \quad Ec. 75$$

$$H = 5.20 m + 0.70 m + 1 m$$

$$H = 6.9 m$$

Cálculo volumen total del filtro

$$Vt = A * H \quad Ec. 76$$

$$Vt = 131.25 m^2 * 6.9 m$$

$$Vt = 905.625 m^3$$

Revisión de la carga orgánica volumétrica al volumen total del filtro

El valor deberá ser evaluado según la Tabla N 14 (0.15 a 0.50 Kg DBO/m³*día)

$$COVt = \frac{Q * So}{Vt} \quad Ec. 77$$

$$COVt = \frac{1378.08 \frac{m^3}{dia} * 0.248 \frac{kgDBO}{m^3}}{905.625 m^3}$$

$$COVt = 0.377 \frac{kgDBO}{m^3 * dia} \quad CUMPLE$$

Cálculo del tiempo de residencia hidráulica en días

$$TRH = \frac{V}{Q} \quad Ec. 78$$

$$TRH = \frac{683.53 m^3}{1378.08 \frac{m^3}{dia}}$$

$$TRH = 0.496 dias = 11.90 horas$$

Cálculo de la eficiencia de remoción del filtro anaerobio en %

$$E = 100(1 - 0.87(TRH^{-0.5})) \quad Ec. 79$$

$$E = 100(1 - 0.87(11.90^{-0.5}))$$

$$E = 74.78\%$$

Concentración de DBO esperada en el efluente

El valor de S_o ingresa en mg/L

$$DBO_{ef} = S_o - \frac{E * S_o}{100} \quad Ec. 80$$

$$DBO_{ef} = 248 - \frac{74.78 * 248}{100}$$

$$DBO_{ef} = 62.55 \frac{mg}{L}$$

Presupuesto

La propuesta de alcantarillado y la planta de tratamiento para la zona del barrio Bellavista se considera en su totalidad un proyecto ejecutable, por ende, se elaboró un presupuesto referencial que presenta cada una de las actividades a seguir, incluyendo rubros de limpieza y desbroce hasta medidas de seguridad en el área de trabajo.

Como se propuso distintos componentes para PATR también se estableció los rubros necesarios para su implementación además el cerramiento idóneo para la planta. En la tabla N # se presenta el presupuesto propio del proyecto, para mayor detalle acerca de sus componentes en el anexo E se encuentra el análisis de precios unitarios. De manera continua se presenta el cronograma valorado acorde a los rubros y actividades presentadas.

Tabla 25. Presupuesto Referencial

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTON SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI

UBICACION: SALCEDO - COTOPAXI

OFERENTE: PRESUPUESTO REFERENCIAL

ELABORADO: JAIRO JIMENEZ Y CRISTIAN GALLARDO

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

No.	Rubro / Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio global
1	REPLANTEO Y NIVELACION PARA ALCANTARILLADO	KM	5.60	848.36	4,750.82
2	EXCAVACION DE ZANJA A MAQUINA 0 - 2 M	M3	5,868.37	5.07	29,752.64
3	EXCAVACION DE ZANJA A MAQUINA 2.01- 4 M	M3	3,614.08	7.36	26,599.63
4	EXCAVACION DE ZANJA A MAQUINA 4.01 - 6 M	M3	104.75	8.20	858.95
5	RASANTEO DE ZANJA	M2	4,476.40	0.85	3,804.94
6	CAMA DE ARENA PARA TUBERIA e = 5 cm	M3	223.82	18.60	4,163.05
7	ENTIBADOS	M2	4,196.63	10.44	43,812.82
8	SUM. INSTALACION DE TUBERIA PVC D = 200 MM	ML	5,595.50	27.90	156,114.45
9	POZOS DE REVICION INCLUYE TAPA DE H.F 0 - 2 M	U	102.00	588.88	60,065.76
10	POZOS DE REVICION INCLUYE TAPA DE H.F 2.01 - 4 M	U	30.00	661.37	19,841.10
11	POZO DE REVICION INCLUYE TAPA DE H.F 4.01 - 6 M	U	1.00	778.95	778.95
12	RELLENO COMPACTADO CON MATAERIAL EXCAVADO	M3	8,177.37	6.12	50,045.50
13	ACOMETIDAS DOMICILIARIAS - TUB. PVC 160 MM - INCLUYE ACCESORIOS	U	164.00	120.82	19,814.48
14	DESALOJO DE MATERIAL	M3	514.97	3.32	1,709.70
15	REPLANTEO Y NIVELACION DE ESTRUCTURAS / PRIMER COMPONENTE DE P.T.A.R DESARENADOR	M2	6.90	1.81	12.49
16	EXCAVACION DE MATERIAL	M3	11.01	6.90	75.97
17	HORMIGON SIMPLE REPLANTILLO F'C=180 KG/CM2	M3	0.42	112.44	47.22
18	EMPEDRADO	M2	8.47	9.11	77.16
19	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MADERA	M2	8.08	19.43	156.99
20	MALLA ELECTROSOLDADA	M2	15.95	12.47	198.90
21	HORMIGON SIMPLE F'C=210 KG/CM2	M3	2.73	191.70	523.34
22	ENLUCIDO VERTICAL INCL. IMPERMEABILIZANTE	M2	8.08	16.43	132.75
23	EXCAVACION CAMARA DE CRIBADO	M3	0.59	3.25	1.92
24	INSTALACION DE REJILLA	U	2.00	91.73	183.46
25	TUBERIA PVC 200 MM DESAGUE	ML	7.60	34.46	261.90
26	CODO PVC 90° DE 200 MM	U	1.00	44.46	44.46
27	VALVULA DE COMPUERTA DE 200 MM INCLUYE INST.	U	1.00	971.49	971.49
28	CAJA DE REVICION H.S DE F'C=180 KG/CM2 INCLUYE TAPA METALICA	U	1.00	131.85	131.85
29	DESALOJO DE MATERIAL SOBRANTE / DESARENADOR	M3	12.66	1.91	24.18
30	REPLANTEO Y NIVELACION DE ESTRUTURAS / TANQUE IMHOFF	M2	18.72	2.50	46.80
31	EXCAVACION DE MATERIAL	M3	47.77	5.29	252.70
32	HORMIGON SIMPLE REPLANTILLO F'C=180 KG/CM2	M3	9.36	112.44	1,052.44
33	EMPEDRADO TANQUE IMHOFF	M2	18.72	9.11	170.54
34	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MADERA	M2	131.34	19.19	2,520.41
35	HORMIGON SIMPLE F'C=210 KG/CM2	M3	32.30	191.70	6,191.91
36	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	KG	4,553.22	2.70	12,293.69
37	LOSA ALIVIANADA INCLUYE ENCOFRADO	M2	12.32	116.69	1,437.62
38	ENLUCIDO VERTICAL INCL. IMPERMEABILIZANTE	M2	107.88	16.43	1,772.47
39	TUBERIA PVC 200 MM DESAGUE	ML	19.78	34.54	683.20
40	TEE PVC 200 MM DESAGUE	U	1.00	10.87	10.87
41	VALVULA DE COMPUERTA DE 200 MM INCLUYE INST.	U	2.00	972.41	1,944.82
42	QUEMADOR	U	1.00	30.09	30.09
43	DESALOJO DE MATERIAL SOBRANTE / TANQUE IMHOFF	M3	54.94	1.91	104.94
44	CAJA DE REVICION H.S DE F'C=180 KG/CM2 INCLUYE TAPA METALICA	U	2.00	106.78	213.56
45	REPLANTEO Y NIVELACION DE ESTRUCTURAS/ LECHO DE SECADO	M2	20.00	1.81	36.20

46	EXCAVACION DE MATERIAL	M3	34.00	5.29	179.86
47	HORMIGON SIMPLE REPLANTILLO F'C=180 KG/CM2	M3	4.00	112.44	449.76
48	EMPEDRADO LECHO DE SECADO	M2	20.00	9.11	182.20
49	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	KG	518.01	2.70	1,398.63
50	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MADERA	M2	30.60	19.19	587.21
51	HORMIGON SIMPLE F'C=210 KG/CM2	M3	6.12	191.70	1,173.20
52	ENLUCIDO VERTICAL INCL. IMPERMEABILIZANTE	M2	30.60	16.43	502.76
53	TUBERIA PVC 200 MM DESAGUE	ML	24.17	34.54	834.83
54	MATERIAL PARA FILTRO	M3	4.00	135.65	542.60
55	CAJA DE REVISION H.S DE F'C=180 KG/CM2 INCLUYE TAPA METALICA	U	1.00	106.78	106.78
56	DESALOJO DE MATERIAL SOBRANTE / LECHO DE SECADO	M3	39.10	1.91	74.68
57	REPLANTEO Y NIVELACION DE ESTRUCTURAS/ FAFA	M2	167.18	1.81	302.60
58	EXCAVACION DE MATERIAL	M3	905.63	5.29	4,790.78
59	HORMIGON SIMPLE REPLANTILLO F'C=180 KG/CM2	M3	17.65	112.44	1,984.57
60	EMPEDRADO FAFA	M2	117.67	9.11	1,071.97
61	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2 PARA FAFA	KG	2,856.70	2.70	7,713.09
62	MALLA ELECTROSOLDADA FAFA	M2	265.30	12.07	3,202.17
63	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MADERA REDONDO FAFA	M2	265.30	26.05	6,911.07
64	HORMIGON SIMPLE F'C=210 KG/CM2	M3	26.75	191.70	5,127.98
65	ENLUCIDO VERTICAL INCL. IMPERMEABILIZANTE	M2	265.30	16.43	4,358.88
66	LADRILLO COMUN FALSO FONDO	M2	38.45	21.00	807.45
67	MATERIAL PARA GRANULAR PARA FILTRO D=12 A 55 MM	M3	611.87	35.41	21,666.32
68	TUBERIA PVC 200 MM DESAGUE	ML	6.13	34.54	211.73
69	CAJA DE REVISION H.S DE F'C=180 KG/CM2 INCLUYE TAPA METALICA	U	1.00	106.78	106.78
70	DESALOJO DE MATERIAL SOBRANTE / FAFA	M3	1,041.47	1.91	1,989.21
71	REPLANTEO Y NIVELACION / CERRAMIENTO	M2	694.27	3.23	2,242.49
72	EXCAVACION MANUAL SUELO NATURAL H=0-2m	M3	5.85	12.15	71.08
73	HORMIGON CICLOPEO f'c 180 kg/cm2	M3	3.74	115.52	432.04
74	TUBO GALVANIZADO D=2"	ML	89.70	24.33	2,182.40
75	MALLA DE CERRAMIENTO	M2	200.55	28.33	5,681.58
76	CERRAMIENTO DE ALAMBRE DE PÚAS-6 HILOS	ML	327.21	0.90	294.49
77	PUERTA DE MALLA Y TUBO (TUBO=2")	M2	2.10	52.55	110.36
78	DESALOJO DE MATERIAL SOBRANTE / CERRAMIENTO	M3	6.73	1.91	12.85
79	BOTIQUIN PRIMEROS AUXILIOS	U	1.00	35.40	35.40
				TOTAL:	531,058.93
SON : QUINIENTOS TREINTA Y UN MIL CINCUENTA Y OCHO DOLARES, 93/100 CENTAVOS					
JAIRO JIMENEZ Y CRISTIAN GALLARDO				FECHA: 16 DE OCTUBRE DE 2022	
ELABORADO					

Fuente: Autores

Tabla 26. Cronograma Valorado de Trabajo

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO																									
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA																									
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL																									
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTON SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI																									
UBICACION: SALCEDO - COTOPAXI																									
CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJOS					PERIODOS (MESES/SEMANAS)																				
RUBRO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDA	P. UNITAR	P. TOTAL	1 MES			2 MES				3 MES				4 MES				5 MES				
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	REPLANTEO Y NIVELACION PARA ALCANTARILLADO	KM	5.60	339.51	1.901.26				5.60																
2	EXCAVACION DE ZANJA A MAQUINA 0 - 2 M	M3	5.868.37	2.61	15.316.45				1.901.26	1.467.09	2.934.19		1.467.09												
3	EXCAVACION DE ZANJA A MAQUINA 2.01- 4 M	M3	3.614.08	47.10	170.223.17				3.829.11	3.829.11	7.658.23		1.467.09												
4	EXCAVACION DE ZANJA A MAQUINA 4.01 - 6 M	M3	104.75	4.99	522.70						2.168.45		1.445.63								104.75				
5	REZANTEO DE ZANJA	M2	4.476.40	0.69	3.088.72					746.22	2.983.97		746.22								514.89				
6	CAMA DE ARENA PARA TUBERIA	M3	223.82	13.93	3.117.81					27.98	111.91		83.93								389.73				
7	ENTIBADOS	M2	4.196.63	5.89	24.718.15					699.58	2.797.47		699.58								4.120.52				
8	INSTALACION DE TUBERIA PVC D = 200 MM	ML	5.595.50	18.80	105.195.40						2.238.20		2.238.20											1.119.10	
9	POZOS DE REVICION INCLUYE TAPA DE H.F 0 - 2 M	U	102.00	459.41	46.859.82						29.13		58.26											14.61	
10	POZOS DE REVICION INCLUYE TAPA DE H.F 2.01 - 4 M	U	30.00	529.55	15.886.50						13.383.16		26.766.33											6.710.33	
11	POZO DE REVICION INCLUYE TAPA DE H.F 4.01 - 6 M	U	1.00	644.15	644.15											30.00								1.00	
12	RELLENO COMPACTADO CON MATAERIAL EXCAVADO	M3	8.177.37	3.68	30.092.72						1.817.01		3.634.02											2.726.34	
13	ACOMETIDAS DOMICILIARIAS - TUB. PVC 160 MM	U	164.00	40.47	6.637.08						6.686.60		13.373.20											10.032.91	
14	DESALOJO DE MATERIAL	M3	514.97	3.23	1.663.35						65.60		65.60											32.80	
15	REPLANTEO Y NIVELACION DE ESTRUCTURAS / PRIMER COMPONENTE DE P.T.A.R DESARENADOR	M2	6.90	1.64	11.32						2.654.83		2.654.83											1.327.42	
16	EXCAVACION DE MATERIAL	M3	11.01	6.73	74.10				6.90													11.32			
17	HORMIGON SIMPLE REPLANTILLO F'C=180 KG/CM2	M3	0.42	97.99	41.16				11.32													74.10			
18	EMPEDRADO	M2	8.47	8.88	75.21				41.16													75.21			
19	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO DE MAD	M2	8.08	18.94	153.04				8.08													153.04			
20	MALLA ELECTROSOLDADA	M2	15.95	11.30	180.24				15.95													180.24			
21	HORMIGON SIMPLE F'C=210 KG/CM2	M3	2.73	122.80	335.24				8.08													335.24			
22	ENLUCIDO VERTICAL INCL. IMPERMEBI	M2	8.08	12.26	99.06				15.95													99.06			
23	EXCAVACION CAMARA DE CRIBADO	M3	0.59	3.16	1.86				180.24													1.86			
24	INSTALACION DE REJILLA	U	2.00	89.40	178.80				8.08													178.80			
25	TUBERIA PVC 200 MM DESAGUE	ML	7.60	25.37	192.81				99.06													192.81			
26	CODO PVC 90° DE 200 MM	U	1.00	43.33	43.33				0.59			0.50										43.33			
27	VALVULA DE COMPUERTA DE 200 MM INCLUYE INST.	U	1.00	454.33	454.33				1.86			21.67										454.33			
28	CAJA DE REVICION H.S DE F'C=180 KG/CM2 INCLUYE TAPA METALICA	U	1.00	128.50	128.50				1.86			21.67										128.50			
29	DESALOJO DE MATERIAL SOBRANTE / DESARENADOR	M3	12.66	1.67	21.14				1.86			12.66										21.14			
30	REPLANTEO Y NIVELACION DE ESTRUCTURAS / TANQUE IMHOFF	M2	18.72	2.27	42.49				42.49			18.72										42.49			

30	REPLANTEO Y NIVELACION DE ESTRUCTURAS / TANQUE IMHOFF	M2	18.72	2.27	42.49	18.72 42.49				
31	EXCAVACION DE MATERIAL	M3	47.77	5.15	246.02		47.77 246.02			
32	HORMIGON SIMPLE REPLANTILLO F'C=180 KG/CM2	M3	9.36	97.99	917.19		9.36 917.19			
33	EMPEDRADO TANQUE IMHOFF	M2	18.72	8.88	166.23		18.72 166.23			
34	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MADERA	M2	131.34	18.70	2.456.06		131.34 2.456.06			
35	HORMIGON SIMPLE F'C=210 KG/CM2	M3	32.30	123.95	4.003.59		32.30 4.003.59			
36	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	KG	4.553.22	7.62	34.695.54		3.035.63 23.131.52	1.517.59 11.564.02		
37	LOSA ALIVIANADA INCLUYE ENCOFRADO	M2	12.32	113.68	1.400.54			12.32 1.400.54		
38	ENLUCIDO VERTICAL INCL. IMPERMEABILIZANTE	M2	107.88	12.26	1.322.61			107.88 1.322.61		
39	TUBERIA PVC 200 MM DESAGUE	ML	19.78	25.40	502.41		19.78 502.41			
40	TEE PVC 200 MM DESAGUE	U	1.00	10.59	10.59		1.00 10.59			
41	VALVULA DE COMPUERTA DE 200 MM INCLUYE INST.	U	2.00	455.31	910.62		2.00 910.62			
42	QUEMADOR	U	1.00	21.11	21.11			1.00 21.11		
43	DESALOJO DE MATERIAL SOBRANTE / TANQUE IMHOFF	M3	54.94	1.67	91.75			54.94 91.75		
44	CAJA DE REVISION H.S DE F'C=180 KG/CM2 INCLUYE TAPA METALICA	U	2.00	104.06	208.12			2.00 208.12		
45	REPLANTEO Y NIVELACION DE ESTRUCTURAS/ LECHO DE SECADO	M2	20.00	1.58	31.60	20.00 31.60				
46	EXCAVACION DE MATERIAL	M3	34.00	5.15	175.10		34.00 175.10			
47	HORMIGON SIMPLE REPLANTILLO F'C=180 KG/CM2	M3	4.00	97.99	391.96			4.00 391.96		
48	EMPEDRADO LECHO DE SECADO	M2	20.00	8.88	177.60		20.00 177.60			
49	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	KG	518.01	7.62	3.947.24			518.01 3.947.24		
50	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MADERA	M2	30.60	18.70	572.22			30.60 572.22		
51	HORMIGON SIMPLE F'C=210 KG/CM2	M3	6.12	123.95	758.57			6.12 758.57		
52	ENLUCIDO VERTICAL INCL. IMPERMEABILIZANTE	M2	30.60	12.26	375.16			30.60 375.16		
53	TUBERIA PVC 200 MM DESAGUE	ML	24.17	25.40	613.92		24.17 613.92			
54	MATERIAL PARA FILTRO	M3	4.00	132.20	528.80			2.00 264.40	2.00 264.40	
55	CAJA DE REVISION H.S DE F'C=180 KG/CM2 INCLUYE TAPA METALICA	U	1.00	104.06	104.06			0.50 52.03	0.50 52.03	
56	DESALOJO DE MATERIAL SOBRANTE / LECHO DE SECADO	M3	39.10	1.67	65.30				39.10 65.30	
57	REPLANTEO Y NIVELACION DE ESTRUCTURAS/ FAFA	M2	167.18	1.58	264.14	167.18 264.14				
58	EXCAVACION DE MATERIAL	M3	905.63	5.15	4.663.99			452.81 2.332.00	452.81 2.332.00	
59	HORMIGON SIMPLE REPLANTILLO F'C=180 KG/CM2	M3	17.65	97.99	1.729.52				17.65 1.729.52	
60	EMPEDRADO FAFA	M2	117.67	8.88	1.044.91				117.67 1.044.91	

61	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2 PARA FAFA	KG	2.856.70	2.70	7.713.09				7.713.09		
62	MALLA ELECTROSOLDADA FAFA	M2	265.30	12.07	3.202.17				3.202.17		
63	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MADERA REDONDO FAFA	M2	265.30	26.05	6.911.07					6.911.07	
64	HORMIGON SIMPLE F'c=210 KG/CM2	M3	26.75	191.70	5.127.98					5.127.98	
65	ENLUCIDO VERTICAL INCL. IMPERMEABILIZANTE	M2	265.30	16.43	4.358.88					1.452.81	2.906.07
66	LADRILLO COMUN FALSO FONDO	M2	38.45	21.00	807.45					807.45	
67	MATERIAL PARA GRANULAR PARA FILTRO D=12 A 55 MM	M3	611.87	35.41	21.666.32						21.666.32
68	TUBERIA PVC 200 MM DESAGUE	ML	6.13	34.54	211.73					211.73	
69	CAJA DE REVISION H.S DE F'c=180 KG/CM2 INCLUYE TAPA METALICA	U	1.00	106.78	106.78					106.78	
70	DESALOJO DE MATERIAL SOBRENTE / FAFA	M3	1.041.47	1.91	1.989.21						1.989.21
71	REPLANTEO Y NIVELACION / CERRAMIENTO	M2	694.27	3.23	2.242.49				2.242.49		
72	EXCAVACION MANUAL SUELO NATURAL H=0-2m	M3	5.85	12.15	71.08					71.08	
73	HORMIGON CICLOPEO f'c 180 kg/cm2	M3	3.74	115.52	432.04					432.04	
74	TUBO GALVANIZADO D=2"	ML	89.70	24.33	2.182.40					1.091.20	1.091.20
75	MALLA DE CERRAMIENTO	M2	200.55	28.33	5.681.58					1.420.40	4.261.19
76	CERRAMIENTO DE ALAMBRE DE PÚAS-6 HILOS	ML	327.21	0.90	294.49						294.49
77	PUERTA DE MALLA Y TUBO (TUBO=2")	M2	2.10	52.55	110.36						110.36
78	DESALOJO DE MATERIAL SOBRENTE / CERRAMIENTO	M3	6.73	1.91	12.85						12.85
79	BOTIQUIN PRIMEROS AUXILIOS	U	1.00	35.40	35.40	7.08	7.08	7.08	7.08	7.08	7.08
INVERSION MENSUAL					531.058.93	22.734.25	179.565.06	209.968.92	86.451.94	32.338.76	
AVANCE MENSUAL (%)						4.28	33.81	39.54	16.28	6.09	
INVERSION ACUMULADA AL 100% (linea e=1p)						22.734.25	202.299.31	412.268.23	498.720.17	531.058.93	
AVANCE ACUMULADO (%)						4.28	38.09	77.63	93.91	100.00	
INVERSION ACUMULADA AL 80% (linea e=0.5p)						18.187.40	161.839.45	329.814.58	398.976.14	424.847.14	
AVANCE ACUMULADO (%)						3.42	30.48	62.11	75.13	80.00	
JAIRO JIMENEZ Y CRISTIAN GALLARDO ELABORADO						FECHA: 16 DE OCTUBRE DE 2022					

Fuente: Autores

CAPÍTULO IV.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

- El levantamiento topográfico se realizó con Estación Total; equipo que cuenta con una precisión de 2 segundos. Se tomó 6 puntos de control a lo largo del área del proyecto con la ayuda de una antena RTK con la finalidad de georreferenciar el proyecto, se levantó un total de 1350 puntos con lo cual se estableció un área de total de proyecto de 41.79 hectáreas.
- Para el diseño del proyecto se estableció una población futura de 1057 Hab, un periodo de diseño de 25 años, una dotación futura de 160 lt/hab/d, y una longitud total de tubería de 5595.50m con un caudal de aportación de 10.635 lt/seg.
- En función de los datos obtenidos previamente se estimó un diámetro de 200 mm para las todas las tuberías de la red, cumpliendo con lo que establece la norma y los requisitos de diseño. Además, se implantó un total de 133 pozos, distribuidos en 102 pozos de (H=0.00m-2.00m), 30 de (H=2.01m-4.00), y uno de (H=4.01-6.00).
- Se propuso un modelo de tren de tratamiento óptimo para la localidad empezando por un cribado de separación de 2 y 5 mm para un posterior desarenador del cual parte la línea de lodos llegando hacia el lecho de secados, el caudal se transporta hacia el siguiente componente el cual es el tanque Imhoff y finalizando con filtro anaerobio de flujo ascendente. Para el diseño y dimensionamiento de cada uno de los componentes se ha verificado las condiciones del área del proyecto.
- Se estableció un presupuesto referencial de \$ 531,058.93 (Quinientos treinta y un mil cincuenta y ocho dólares, noventa y tres centavos), contemplando cada uno de rubros necesarios para la construcción e implementación de la red de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento de aguas residuales.
- Gracias al cronograma valorado de trabajo se estimó un tiempo de ejecución de obra de 5 meses (150 días).

4.2 Recomendaciones

- Se sugiere el empleo de mayor número de puntos de control para facilitar la correcta georreferenciación y posterior replanteo cuando el proyecto sea ejecutado.
- Dado el caso de no contar con la información necesaria de la comunidad para determinar los parámetros de diseño se sugiere hacer una relación de datos con poblaciones aledañas a la zona del proyecto.
- Para comprobar que el diseño hidráulico de la red sea el idóneo se recomienda el uso y empleo de programas alternos para determinar los parámetros hidráulicos de tuberías en condiciones total y parcialmente llenos.
- En el caso de la implantación de la PTAR se sugiere a la comunidad establecer un personal encargado del mantenimiento y cuidado de los componentes propios de la Planta de Tratamiento.
- Tras la finalización del actual proyecto se recomienda a las comunidades aledañas que presentan la misma situación referente a los servicios básicos, presionar a las entidades pertinentes para fomentar proyectos similares en sus colectividades para que en conjunto con las Universidades se puedan implementar, promoviendo el desarrollo del cantón, de la provincia y del país.
- Se recomienda e invita a los futuros tesis de la universidad a desarrollar proyectos que proporcionen beneficios a las distintas comunidades del país, debido a que en la actualidad existen muchas zonas principalmente rurales que aún carecen de distintos servicios básicos siendo uno de los principales el servicio de alcantarillado.

Referencias Bibliográficas

- [1] G. C. G. Herrera and S. I. L. Naranjo, “Evaluación del impacto ambiental de los sistemas de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento de aguas residuales en Ecuador,” *Ciencia Digital*, vol. 3, no. 3.2. 1, pp. 73–87, 2019.
- [2] E. Y. Diseño De La Red De Alcantarillado Sanitario and P. Javier Tipán Charro, “UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL Trabajo de Titulación previo a la obtención del título de Ingeniero Civil RURAL DE EL QUINCHE DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO, PROVINCIA DE PICHINCHA”.
- [3] M. C. P. Quijije, L. M. R. Pin, V. E. S. RodrÁguez, and L. F. L. Villacreses, “Problemas Percibidos En Jipijapa Debido Al Estado Actual Del Alcantarillado Sanitario,” *UNESUM-Ciencias. Revista Científica Multidisciplinaria. ISSN 2602-8166*, vol. 5, no. 2, pp. 103–114, 2021.
- [4] F. A. Cabezas Alarcón, “Método constructivo de un sistema de alcantarillado en túnel aplicado al tramo 4-e para la descontaminación del río Machángara,” PUCE, 2011.
- [5] J. Salinas Alonso and others, “Aplicación de la topografía en el desarrollo de los proyectos de alcantarillados rurales”.
- [6] B. E. García García, “La importancia de la topografía en la construcción de puentes vehiculares,” 2019.
- [7] User, “ANÁLISIS DE LA TÉCNICA RTK”.
- [8] G. Solano Fajardo and J. A. Sánchez Lozano, “Análisis comparativo en la generación de productos topográficos utilizando tecnología RPA y RTK,” 2020.

- [9] Empresa Metropolitana de Alcantarillado y agua Potable, “NORMAS DE DISEÑO DE SISTEMAS DE ALCANTARILLADO PARA LA EMAAP-Q,” 2009.
- [10] J. C. Torres Auccapuma, “Modelo Básico de Sistema de Agua Potable, Sistema de Alcantarillado y Planta de Tratamiento de Aguas Servidas en Zonas Rurales,” 2020.
- [11] “¿Son las aguas residuales el nuevo ‘oro negro’?” <https://es.unesco.org/news/son-aguas-residuales-nuevo-oro-negro> (accessed May 11, 2022).
- [12] World Health Organization., “Safely managed drinking water, 1–56,” 2017. Accessed: May 24, 2022. [Online]. Available: <https://www.wssinfo.org/sdg-baselines/safely-managed-drinking-water-services/>
- [13] J. P. la Cruz Patín, “Guía de construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales en hormigón armado mediante reactores biológicos y clarificador para las zonas rurales del cantón Rumiñahui,” Quito: Universidad de las Américas, 2020, 2020.
- [14] W. E. Jaramillo and L. R. Jácome, “Método ‘investigación–acción’ aplicado al desarrollo de software de presupuestos y programación de obras,” 2018.
- [15] M. A. Cevallos Andagoya, “Planificación y presupuesto de obra para la construcción de la cancha de uso múltiple en la ciudadela las Piñas del cantón Milagro provincia del Guayas,” Universidad de Guayaquil-Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas-Carrera..., 2021.
- [16] M. L. Valencia, “Manual de operación de la Estación Total,” *ENSEÑANZA DE LA TOPOGRAFÍA*, 2011.
- [17] M. de los A. Monroy Mejía and N. Nava Sanchezllanes, *Metodología de la investigación*. Grupo Editorial Exodo, 2018. [Online]. Available: <https://elibro.net/es/lc/uta/titulos/172512>
- [18] I. V. Hidalgo, “Tipos de estudio y métodos de investigación,” *Recuperado el Noviembre de*, vol. 20, 2005.

- [19] I. V. Hidalgo, “Tipos de estudio y métodos de investigación,” *Recuperado el Noviembre de*, vol. 20, 2005.
- [20] L. Reyes-Ruiz and F. A. Carmona Alvarado, “La investigación documental para la comprensión ontológica del objeto de estudio,” 2020.
- [21] J. L. Arias Gonzáles and M. Covinos Gallardo, “Diseño y metodología de la investigación,” 2021.
- [22] “Clima San Miguel de Salcedo: Temperatura, Climograma y Tabla climática para San Miguel de Salcedo - Climate-Data.org.” <https://es.climate-data.org/america-del-sur/ecuador/provincia-de-cotopaxi/san-miguel-de-salcedo-25467/> (accessed May 30, 2022).
- [23] I. M. S. Dilón and M. Medina, “METODOLOGÍA DE DISEÑO DEL DRENAJE URBANO,” 2018.
- [24] Q. -Ecuador and P. Edición, “INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN NORMAS PARA ESTUDIO Y DISEÑO DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES PARA POBLACIONES MAYORES A 1000 HABITANTES”.
- [25] Ron. Crites and George. Tchobanoglous, *Small and decentralized wastewater management systems*. WCB/McGraw-Hill, 1998.
- [26] Comisión Nacional del Agua, *Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento Diseño de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Municipales*. 2015. [Online]. Available: www.conagua.gob.mx
- [27] Lima, “AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA MANUAL: CRITERIOS DE DISEÑOS DE OBRAS HIDRAULICAS PARA LA FORMULACION DE PROYECTOS HIDRAULICOS MULTISECTORIALES Y DE AFIANZAMIENTO HIDRICO DIRECCION DE ESTUDIOS DE PROYECTOS HIDRAULICOS MULTISECTORIALES,” 2010.
- [28] Lima, “GUÍA PARA EL DISEÑO DE TANQUES SÉPTICOS, TANQUES IMHOFF Y LAGUNAS DE ESTABILIZACIÓN,” 2005.

- [29] Comisión Nacional del Agua, *Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento Diseño de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Municipales - Filtros Anaerobios de Flujo Ascendente*. Coyacan, Mexico, 2015. [Online]. Available: www.conagua.gob.mx

Anexos

Anexo A.- Anexos fotográficos



Ilustración 12. Área del proyecto. Fuente: Autores



Ilustración 13. Posicionamiento de puntos RTK. Fuente: Autores



Ilustración 14. Levantamiento topográfico. Fuente: Autores



*Ilustración 15. Levantamiento Topográfico.
Fuente: Autores*



*Ilustración 16. Estación Total utilizada para el
levantamiento. Fuente: Autores*



Ilustración 17. Iglesia del barrio Bellavista. Fuente: Autores

Anexo B.- Encuestas a los moradores

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO	
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA	
CUESTIONARIO REALIZADO A LOS HABITANTES DEL BARRIO BELLAVISTA DE LA PARROQUIA SAN MIGUEL DEL CANTON SALCEDO PROVINCIA DE COTOPAXI	
Encuesta Nro.	
Fecha:	
1.- ¿Cuenta con el servicio de agua potable en su hogar?	
SI	NO
2.- ¿Cuenta con el servicio de alcantarillado en su hogar?	
SI	NO
3.- ¿Cuenta con el servicio eléctrico en su hogar?	
SI	NO
4.- ¿En su barrio cuenta con subcentro de salud?	
SI	NO
5.- ¿Cuenta con el servicio de recolección de basura en su hogar?	
SI	NO
6.- ¿Cuenta con el servicio de transporte urbano en su barrio?	
SI	NO

Fuente: Autores.

Anexo C.- Propiedades que disponen del servicio de A. Potable, barrio Bellavista

No	Nombres				
1	Jaime Arias	1	76	Guilcaso Mauricio	1
2	Benavides Olga	1	77	Guilcaso Miguel	2
3	Caizalitiñ Willian	1	78	Guilcaso Elvia	1
4	Caiza Cesar	1	79	Guilcaso Roberto	1
5	Calo Monica	1	80	Guilcaso Alejandro	1
6	Calo Jorge	1	81	Guilcaso Gabriel	1
7	Calo Byron	1	82	Iza Susana	1
8	Casa Alva	1	83	Iza Carmen	1
9	Casa Patricio	1	84	Iza Jermanico	1
10	Casa Luis	2	85	Iza Manuel	1
11	Casa Alejandro	2	86	Iza Santafe	1
12	Casa Hugo	1	87	Iza Mario	1
13	Cayancela Rodrigo	1	88	Iza Rafael	2
14	Changoluisa Miriam	2	89	Lema Mayira	1
15	Chicaiza Segundo	1	90	Lema Leonidas	1
16	Chicaiza Abelardo	1	91	Lema Darwin	1
17	Chiluisa Belen	1	92	Lopez Franklin	1
18	Chicango Victor	1	93	Llugcha Segundo	1
19	Chusete Caiza Mayria	1	94	Llugcha Rolando	1
20	Chimbo Juan Carlos	1	95	Llasag Juan	2
21	Chingo Carlos	1	96	Llasag Leonela	1
22	Criollo Amable	1	97	Llasag Armando	1
23	Criollo Julio	1	98	Moreno Consuelo	1
24	Criollo Cristina	1	99	Pallo Segundo	3
25	Gallo Rosalino	1	100	Perdomo Laura	1
26	Guayta Darwin	1	101	Plasencia Luis	1
27	Guayta Dario	2	102	Placencia Luis Alfredo	1
28	Guata Alfredo	1	103	Pumasunta David	1
29	Guayta Antonio	2	104	Pumasunta Elsa	1
30	Guayta Abel	1	105	Llugcha Fredy	1
31	Guayta Jorge	2	106	Pumasunta Egtor	1
32	Guayta Isabel	1	107	Pumasunta Julio	1
33	Guayta Guillermo	1	108	Pumasunta Fernando	1
34	Guayta lourdes	1	109	Pumasunta Francisco	1
35	Guayta Juan Manuel	1	110	Pumasunta Gustavo	1
36	Guayta Gonzalo	1	111	Pumasunta Alfonso	1
37	Guayta Rita	1	112	Pumasunta Segundo	1
38	Guayta Alberto	1	113	Pumasunta Rodrigo	1
39	Guayta Quispe Fredy	1	114	Pumasunta Lorena	1
40	Guayta Quispe Willian	2	115	Querido Luis	1
41	Guayta Edgar	1	116	Quispe Segundo	1
42	Guayta Kevin	1	117	Quispe Alvaro	1
43	Guayta Maria	1	118	Quispe Fernando	1
44	Guayta Enrique	1	119	Quispe Victor	1
45	Guayta Juan Carlos	1	120	Quispe Jose	1
46	Guayta Maria	1	121	Quispe Nelson	1
47	Guayta Wilfrido	1	122	Quispe Lema Alfredo	1
48	Guayta Orosco Willian	1	123	Quispe Luis	1
49	Guayta Orosco Wilson	2	124	Quispe Doris	1
50	Guamani Cesar	1	125	Quispe Irma	1
51	Guamani Edwin	1	126	Quispe Romario	1
52	Guamani Romero	1	127	Quispe Nelson	1
53	Guamani Olger	1	128	Quispe Luis Alfredo	1
54	Guano Alfonso	1	129	Quispe Mercedes	1
55	Guano Magdalena	1	130	Sangucho Christian	1
56	Guano Piedad	1	131	Sangucho Estefania	1
57	Guano Wilson	1	132	Santa fe Raul	1
58	Guano Fernando	1	133	Sarco Narciso	1
59	Guano Gloria	1	134	Tigmasa Willian	1
60	Guano Estela	1	135	Tercero Sixto	1
61	Guano Roberto	1	136	Toapanta Aurelio	1
62	Guano Marco	1	137	Toapanta Pedro	1
63	Guano Ilda	1	138	Tercero Maria	1
64	Guano Marcelo	1	139	Yanchatipan Amable	1
65	Guano Patricio	1	140	Yanchatipan Geovang	1
66	Guano Alex	1	141	Yanchatipan Bayron	1
67	Guano Patrona	1	142	Basola Magali	1
68	Guano Hugo	1	143	Casa Marco	1
69	Guilcaso Jose	1	144	Yanchatipan Pilar	1
70	Guano Julio	1	145	Yanchatipan Mayria	1
71	Guilcaso Joselo	2	146	Yanchatipan Diego	1
72	Guilcaso Bertha	1	147	Guilcaso Diego	1
73	Guilcaso Marco	1	148	Guilcaso Paola	1
74	Guilcaso Klever	1	149	Guilcaso Anita	1
75	Guilcaso Edwin	1	150	Guano Silvia	1
				TOTAL	164

Fuente: Base de datos de la directiva de barrio Bellavista

Anexo D.- Análisis de Agua



ANALITICA AVANZADA - ASESORIA Y LABORATORIOS ANAVANLAB CIA. LTDA.

Matriz: La Primavera I, Leonardo da Vinci 56-236 y Alberto Durero, Cumbaya.
Contactos: 3550852 / 5143303 / servicioalcliente@aanalab.com.ec



Orden No. 35944-35949
Muestra AAAIab No. 35946
Página 1 de 1

INFORME DE RESULTADOS No. 35946

1.- DATOS GENERALES			
CLIENTE:	GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTON SALCEDO 1	TELEFONO:	033700420
DIRECCION:	SALCEDO / SAN MIGUEL / BOLIVAR S/N Y SUCRE	ATENCION A:	JANETH MEDINA

2.- INFORMACION DE LA MUESTRA		INTEGRIDAD DE LA MUESTRA:	CUMPLE	LUGAR DE TOMA DE MUESTRA:	GAD SALCEDO
TIPO DE MUESTRA:	AGUA RESIDUAL			FECHA DE TOMA DE MUESTRA:	21/01/2022
IDENTIFICACION DE LA MUESTRA:	ENTRADA PTAR JESUS DEL GRAN PODER WGS84 17M 0770225;9885125			RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA:	ANAVANLAB CIA. LTDA
FECHA DE RECEPCION MUESTRA:	21/01/2022			PERIODO DE REALIZACION DE ANALISIS:	21/01/2022 al 31/01/2022

3.- RESULTADOS							
NORMA: AM097A, ANEXO 1, TABLA 9. LIMITES DESCARGA A UN CUERPO DE AGUA DULCE							
AA	PARAMETRO	METODO ANALITICO	UNIDADES	RESULTADO	VALORES NORMA	CUMPLIMIENTO*	+/- % U**
1	Aceites y Grasas	AAA-PE-A001/ SM 5520 C	mg/L	11,0	30	CUMPLE	32,2%
1	Coliformes Fecales NMP	AAA-PE-A015/ SM 9223 B	NMP/100mL	>2420	2000	NO CUMPLE	NA
1	Demanda Bioquímica de Oxígeno 5	AAA-PE-A010/ SM 5210 D	mg/L	248	100	NO CUMPLE	23,1%
1	Demanda Química de Oxígeno	AAA-PE-A011/ SM 5220 C y D	mg/L	324	200	NO CUMPLE	8,8%
1	Fluoruros	AAA-PE-A017/ SM 4500-F D	mg/L	0,60	5	CUMPLE	3,8%
1	Sólidos Suspendidos	AAA-PE-A034/ HACH 8006	mg/L	86	130	CUMPLE	5,3%
1	pH in situ	AAA-PI-A002/ SM 4500-H+ B	unid pH	8,2	6 - 9	CUMPLE	1,0%

AA (Acreditaciones):		NOTAS
1: Ensayos dentro del alcance de acreditación del SAE realizados en Matriz Quito.	2: Ensayos subcontratados acreditados. Ver observaciones.	*Interpretaciones fuera del alcance de acreditación SAE.
3: Ensayos dentro del alcance de acreditación del SAE realizados en Sucursal Coca.	4: Ensayos subcontratados no acreditados. Ver observaciones.	**INCERTIDUMBRE (1%): Los valores se han estimado con k=2, nivel de confianza 95,45%.
(*Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación SAE.	ANAVANLAB asume la responsabilidad por los análisis subcontratados.	Procedimiento de Toma de muestra utilizado por ANAVANLAB: AAA-PI-A003 / AAA-PI-S001

El presente informe solo afecta a la muestra analizada. Si el cliente suministró la muestra, su información y sus resultados aplican a la muestra como se recibió.
Este informe es de propiedad del cliente y se considera de carácter privado y confidencial. Los datos suministrados por el cliente se detallan en el apartado de Datos Generales, y en el de identificación de la muestra cuando aplique.

4.- OBSERVACIONES	INFORME REVISADO Y AUTORIZADO POR: Lcda. Alejandra Hidalgo Gerente Técnica ANAVANLAB CIA. LTDA. Quito, 01/02/2022

Fuente: GAD Municipal del cantón Salcedo

Anexo E.- APUS del Presupuesto

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA					
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTON SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI UBICACION: SALCEDO - COTOPAXI					
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS				HOJA 1 DE 79	
RUBRO : 1				UNIDAD: KM	
DETALLE : REPLANTEO Y NIVELACION PARA ALCANTARILLADO					
EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	A	B	C=AxB	R	D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					15.14
EQUIPO DE TOPOGRAFIA	2.00	5.00	10.00	16.000	160.00
SUBTOTAL M					175.14
MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
DESCRIPCION	A	B	C=AxB	R	D=CxR
PEON EO E2	1.00	3.83	3.83	16.000	61.28
CADENERO EO D2	3.00	3.87	11.61	16.000	185.76
TOPOGRAFO 2 EO C1	1.00	4.29	4.29	13.000	55.77
SUBTOTAL N					302.81
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
DESCRIPCION		A	B	C=AxB	
PINTURA ESMALTE	GL	20.000	12.05	241.00	
SUBTOTAL O				241.00	
TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
DESCRIPCION		A	B	C=AxB	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					718.95
INDIRECTOS (%)					18.00%
UTILIDAD (%)					0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO					848.36
VALOR UNITARIO					848.36
SON: OCHOCIENTOS CUARENTA Y OCHO DOLARES, 36/100 CENTAVOS ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
FECHA: 16 DE OCTUBRE DE 2022				JAIRO JIMENEZ Y CRISTIAN GALLARDO ELABORADO	

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTON SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI
UBICACION: SALCEDO - COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 2 DE 79

RUBRO : 2

UNIDAD: M3

DETALLE : EXCAVACION DE ZANJA A MAQUINA 0 - 2 M

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.16
RETROEXCAVADORA	1.00	25.00	25.00	0.040	1.00
SUBTOTAL M					1.16
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEON EO E2	1.00	3.83	3.83	0.400	1.53
OPERADOR EQUIPO PESADO GRUPO OP C1	1.00	4.29	4.29	0.250	1.07
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	0.50	4.29	2.15	0.250	0.54
SUBTOTAL N					3.14
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL O				0.00	
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					4.30
INDIRECTOS (%)					18.00%
UTILIDAD (%)					0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO					5.07
VALOR UNITARIO					5.07

SON: CINCO DOLARES, 07/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 16 DE OCTUBRE DE 2022

JAIRO JIMENEZ Y CRISTIAN GALLARDO
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTON SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI
UBICACION: SALCEDO - COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 3 DE 79

RUBRO : 3

UNIDAD: M3

DETALLE : EXCAVACION DE ZANJA A MAQUINA 2.01- 4 M

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.22
RETROEXCAVADORA	1.00	25.00	25.00	0.065	1.63
SUBTOTAL M					1.85
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEON EO E2	1.00	3.83	3.83	0.500	1.92
OPERADOR EQUIPO PESADO GRUPO OP C1	1.00	4.29	4.29	0.400	1.72
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	0.50	4.29	2.15	0.350	0.75
SUBTOTAL N					4.39
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL O				0.00	
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					6.24
INDIRECTOS (%)					18.00% 1.12
UTILIDAD (%)					0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					7.36
VALOR UNITARIO					7.36

SON: SIETE DOLARES, 36/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 16 DE OCTUBRE DE 2022

JAIRO JIMENEZ Y CRISTIAN GALLARDO
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTON SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI
UBICACION: SALCEDO - COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 4 DE 79

RUBRO : 4

UNIDAD: M3

DETALLE : EXCAVACION DE ZANJA A MAQUINA 4.01 - 6 M

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.26
RETROEXCAVADORA	1.00	25.00	25.00	0.060	1.50
SUBTOTAL M					1.76
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
OPERADOR EQUIPO PESADO GRUPO OP C1	1.00	4.29	4.29	0.400	1.72
AYUDANTE DE MAQUINARIA EO D2	1.00	3.87	3.87	0.400	1.55
PEON EO E2	1.00	3.83	3.83	0.500	1.92
SUBTOTAL N					5.19
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL O				0.00	
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					6.95
INDIRECTOS (%)				18.00%	1.25
UTILIDAD (%)				0.00%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					8.20
VALOR UNITARIO					8.20

SON: OCHO DOLARES, 20/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 16 DE OCTUBRE DE 2022

JAIRO JIMENEZ Y CRISTIAN GALLARDO
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTON SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI
UBICACION: SALCEDO - COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 5 DE 79

RUBRO : 5
DETALLE : RASANTEO DE ZANJA

UNIDAD: M2

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.03
SUBTOTAL M					0.03
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEON EO E2	1.00	3.83	3.83	0.180	0.69
SUBTOTAL N					0.69
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL O				0.00	
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					0.72
INDIRECTOS (%)					18.00% 0.13
UTILIDAD (%)					0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					0.85
VALOR UNITARIO					0.85

SON: CERO DOLARES, 85/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 16 DE OCTUBRE DE 2022

JAIRO JIMENEZ Y CRISTIAN GALLARDO
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTON SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI
UBICACION: SALCEDO - COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 6 DE 79

RUBRO : 6

UNIDAD: M3

DETALLE : CAMA DE ARENA PARA TUBERIA e = 5 cm

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.18
SUBTOTAL M					0.18
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.87	3.87	0.440	1.70
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	0.10	4.29	0.43	0.440	0.19
PEON EO E2	1.00	3.83	3.83	0.440	1.69
SUBTOTAL N					3.58
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
ARENA	M3	1.000	12.00	12.00	
SUBTOTAL O					12.00
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					15.76
INDIRECTOS (%)				18.00%	2.84
UTILIDAD (%)				0.00%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					18.60
VALOR UNITARIO					18.60

SON: DIECIOCHO DOLARES, 60/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 16 DE OCTUBRE DE 2022

JAIRO JIMENEZ Y CRISTIAN GALLARDO
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTON SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI
UBICACION: SALCEDO - COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 7 DE 79

RUBRO : 7
DETALLE : ENTIBADOS

UNIDAD: M2

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
-------------------------------	-----------------------	---------------------	-----------------------------	--------------------------	------------------------

Herramienta Menor 5% de M.O.					0.18
------------------------------	--	--	--	--	------

SUBTOTAL M					0.18
-------------------	--	--	--	--	-------------

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
-------------------------------------	-----------------------	------------------------	-----------------------------	--------------------------	------------------------

PEON EO E2	1.00	3.83	3.83	0.450	1.72
------------	------	------	------	-------	------

MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	0.10	4.29	0.43	0.450	0.19
--------------------------------------	------	------	------	-------	------

CARPINTERO EO D2	1.00	3.87	3.87	0.450	1.74
------------------	------	------	------	-------	------

SUBTOTAL N					3.65
-------------------	--	--	--	--	-------------

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
-----------------------------------	---------------	-----------------------	---------------------------	------------------------

CLAVOS DE 2 A 8"	KG	0.050	1.96	0.10
------------------	----	-------	------	------

TABLA DE MONTE	U	1.300	2.20	2.86
----------------	---	-------	------	------

PINGOS D=10 CM	M	0.900	1.05	0.95
----------------	---	-------	------	------

ALFAJIA	U	0.330	3.36	1.11
---------	---	-------	------	------

SUBTOTAL O				5.02
-------------------	--	--	--	-------------

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
-----------------------------------	---------------	-----------------------	---------------------	------------------------

SUBTOTAL P				0.00
-------------------	--	--	--	-------------

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	8.85
INDIRECTOS (%)	18.00% 1.59
UTILIDAD (%)	0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	10.44
VALOR UNITARIO	10.44

SON: DIEZ DOLARES, 44/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 16 DE OCTUBRE DE 2022

JAIRO JIMENEZ Y CRISTIAN GALLARDO
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTON SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI
UBICACION: SALCEDO - COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 8 DE 79

RUBRO : 8

UNIDAD: ML

DETALLE : SUM. INSTALACION DE TUBERIA PVC D = 200 MM

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.16
SUBTOTAL M					0.16
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.87	3.87	0.305	1.18
PEON EO E2	1.00	3.83	3.83	0.305	1.17
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	0.70	4.29	3.00	0.305	0.92
SUBTOTAL N					3.27
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
LUBRICANTE	GL	0.050	1.50	0.08	
TUBERIA PVC 200 MM CORRUGADA	M	1.000	20.13	20.13	
SUBTOTAL O					20.21
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					23.64
INDIRECTOS (%)				18.00%	4.26
UTILIDAD (%)				0.00%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					27.90
VALOR UNITARIO					27.90

SON: VEINTE Y SIETE DOLARES, 90/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 16 DE OCTUBRE DE 2022

JAIRO JIMENEZ Y CRISTIAN GALLARDO
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTON SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI
UBICACION: SALCEDO - COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 9 DE 79

RUBRO : 9

UNIDAD: U

DETALLE : POZOS DE REVICION INCLUYE TAPA DE H.F 0 - 2 M

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					6.12
CONCRETERA	1.00	5.00	5.00	5.200	26.00
VIBRADOR	1.00	3.50	3.50	5.200	18.20
ENCOFRADO METALICO	1.00	3.00	3.00	5.200	15.60
SUBTOTAL M					65.92
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEON EO E2	3.00	3.83	11.49	5.200	59.75
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	4.29	4.29	5.200	22.31
ALBAÑIL EO D2	2.00	3.87	7.74	5.200	40.25
SUBTOTAL N					122.31
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
CEMENTO	SACO	7.000	7.55	52.85	
ARENA	M3	0.800	12.00	9.60	
GRAVA	M3	1.200	13.00	15.60	
ACERO DE REFUERZO	KG	21.000	1.56	32.76	
AGUA	M3	0.020	0.60	0.01	
TAPA H.F PARA POZO	U	1.000	200.00	200.00	
SUBTOTAL O				310.82	
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				499.05	
INDIRECTOS (%)				18.00%	
UTILIDAD (%)				0.00%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO				588.88	
VALOR UNITARIO				588.88	

SON: QUINIENTOS OCHENTA Y OCHO DOLARES, 88/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 16 DE OCTUBRE DE 2022

JAIRO JIMENEZ Y CRISTIAN GALLARDO

ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTON SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI
UBICACION: SALCEDO - COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 10 DE 79

RUBRO : 10

UNIDAD: U

DETALLE : POZOS DE REVICION INCLUYE TAPA DE H.F 2.01 - 4 M

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					7.11
CONCRETERA	1.00	5.00	5.00	5.200	26.00
VIBRADOR	1.00	3.50	3.50	5.200	18.20
ENCOFRADO METALICO	1.00	3.00	3.00	5.200	15.60
SUBTOTAL M					66.91
MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEON EO E2	4.00	3.83	15.32	5.200	79.66
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	4.29	4.29	5.200	22.31
ALBAÑIL EO D2	2.00	3.87	7.74	5.200	40.25
SUBTOTAL N					142.22
MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB	
CEMENTO	SACO	9.000	7.55	67.95	
ARENA	M3	0.600	12.00	7.20	
GRAVA	M3	1.300	13.00	16.90	
AGUA	M3	0.040	0.60	0.02	
TAPA H.F PARA POZO	U	1.000	200.00	200.00	
ACERO DE REFUERZO	KG	38.000	1.56	59.28	
SUBTOTAL O				351.35	
TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					560.48
INDIRECTOS (%)				18.00%	100.89
UTILIDAD (%)				0.00%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					661.37
VALOR UNITARIO					661.37

SON: SEISCIENTOS SESENTA Y UN DOLARES, 37/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 16 DE OCTUBRE DE 2022

JAIRO JIMENEZ Y CRISTIAN GALLARDO
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTON SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI
UBICACION: SALCEDO - COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 11 DE 79

RUBRO : 11

UNIDAD: U

DETALLE : POZO DE REVICION INCLUYE TAPA DE H.F 4.01 - 6 M

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					4.06
CONCRETERA	1.00	5.00	5.00	7.260	36.30
VIBRADOR	1.00	3.50	3.50	7.260	25.41
ENCOFRADO METALICO	1.00	3.00	3.00	7.260	21.78
SUBTOTAL M					87.55

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	4.29	4.29	6.000	25.74
PEON EO E2	1.00	3.83	3.83	7.200	27.58
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.87	3.87	7.200	27.86
SUBTOTAL N					81.18

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
CEMENTO	SACO	19.700	7.55	148.74
ARENA	M3	2.400	12.00	28.80
GRAVA	M3	3.600	13.00	46.80
AGUA	M3	0.930	0.60	0.56
ACERO DE REFUERZO	KG	42.630	1.56	66.50
TAPA H.F PARA POZO	U	1.000	200.00	200.00
SUBTOTAL O				491.40

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	660.13
INDIRECTOS (%)	18.00% 118.82
UTILIDAD (%)	0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	778.95
VALOR UNITARIO	778.95

SON: SETECIENTOS SETENTA Y OCHO DOLARES, 95/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 16 DE OCTUBRE DE 2022

JAIRO JIMENEZ Y CRISTIAN GALLARDO
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTON SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI
UBICACION: SALCEDO - COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 12 DE 79

RUBRO : 12

UNIDAD: M3

DETALLE : RELLENO COMPACTADO CON MATAERIAL EXCAVADO

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.15
COMPACTADOR MECANICO	1.00	4.76	4.76	0.400	1.90
SUBTOTAL M					2.05
MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEON EO E2	1.00	3.83	3.83	0.400	1.53
OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO EO D2	1.00	3.87	3.87	0.400	1.55
SUBTOTAL N					3.08
MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB	
AGUA	M3	0.100	0.60	0.06	
SUBTOTAL O				0.06	
TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					5.19
INDIRECTOS (%)				18.00%	0.93
UTILIDAD (%)				0.00%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					6.12
VALOR UNITARIO					6.12

SON: SEIS DOLARES, 12/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 16 DE OCTUBRE DE 2022

JAIRO JIMENEZ Y CRISTIAN GALLARDO

ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTON SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI
UBICACION: SALCEDO - COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 13 DE 79

RUBRO : 13

UNIDAD: U

DETALLE : ACOMETIDAS DOMICILIARIAS - TUB. PVC 160 MM - INCLUYE ACCESORIOS

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					1.49
COMPACTADOR MECANICO	1.00	4.76	4.76	1.000	4.76
SUBTOTAL M					6.25

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEON EO E2	2.00	3.83	7.66	3.000	22.98
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.87	3.87	1.770	6.85
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	0.10	4.29	0.43	0.100	0.04
SUBTOTAL N					29.87

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
CEMENTO	SACO	0.500	7.55	3.78
TUBERIA PVC 160MM	M	2.500	12.68	31.70
CODO DE DESAGUE PVC 90° 160 MM	U	0.500	10.80	5.40
GRAVA	M3	0.020	13.00	0.26
ARENA	M3	0.013	12.00	0.16
ADHESIVO PARA TUBERIA	TUBO	0.340	16.80	5.71
ALAMBRE NEGRO # 18	KG	0.300	2.20	0.66
SILLA YEE DE 200 A 160 MM	U	1.000	14.40	14.40
SIKA 2	U	1.000	4.20	4.20
SUBTOTAL O				66.27

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	102.39
INDIRECTOS (%)	18.00% 18.43
UTILIDAD (%)	0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	120.82
VALOR UNITARIO	120.82

SON: CIENTO VEINTE DOLARES, 82/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 16 DE OCTUBRE DE 2022

JAIRO JIMENEZ Y CRISTIAN GALLARDO
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTON SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI
UBICACION: SALCEDO - COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 14 DE 79

RUBRO : 14
DETALLE : DESALOJO DE MATERIAL

UNIDAD: M3

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.02
CARGADORA FRONTAL	1.00	40.00	40.00	0.040	1.60
VOLQUETA 8 M3	1.00	20.00	20.00	0.040	0.80
SUBTOTAL M					2.42
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
OPERADOR EQUIPO PESADO GRUPO OP C1	1.00	4.29	4.29	0.040	0.17
CHOFER VOLQUETAS CH C1	1.00	5.62	5.62	0.040	0.22
SUBTOTAL N					0.39
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL O				0.00	
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2.81
INDIRECTOS (%)					18.00% 0.51
UTILIDAD (%)					0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					3.32
VALOR UNITARIO					3.32

SON: TRES DOLARES, 32/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 16 DE OCTUBRE DE 2022

JAIRO JIMENEZ Y CRISTIAN GALLARDO
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTON SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI
UBICACION: SALCEDO - COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 15 DE 79

RUBRO : 15

UNIDAD: M2

DETALLE : REPLANTEO Y NIVELACION DE ESTRUCTURAS / PRIMER COMPONENTE DE P.T.A.R DESARENADOR

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.03
EQUIPO TOPOGRAFICO	1.00	5.00	5.00	0.085	0.43
SUBTOTAL M					0.46
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
TOPOGRAFO 2 EO C1	1.00	4.29	4.29	0.085	0.36
ALBAÑIL/CARPINTERO EO D2	1.00	3.87	3.87	0.085	0.33
SUBTOTAL N					0.69
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
ESTACAS DE MADERA	U	0.500	0.60	0.30	
CLAVOS	KG	0.050	1.58	0.08	
SUBTOTAL O				0.38	
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.53
INDIRECTOS (%)				18.00%	0.28
UTILIDAD (%)				0.00%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					1.81
VALOR UNITARIO					1.81

SON: UN DOLAR, 81/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 16 DE OCTUBRE DE 2022

JAIRO JIMENEZ Y CRISTIAN GALLARDO
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTON SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI
UBICACION: SALCEDO - COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 16 DE 79

RUBRO : 16

UNIDAD: M3

DETALLE : EXCAVACION DE MATERIAL

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.17
RETROEXCAVADORA	1.00	25.00	25.00	0.090	2.25
SUBTOTAL M					2.42
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
OPERADOR EQUIPO PESADO GRUPO OP C1	1.00	4.29	4.29	0.800	3.43
SUBTOTAL N					3.43
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL O				0.00	
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					5.85
INDIRECTOS (%)				18.00%	1.05
UTILIDAD (%)				0.00%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					6.90
VALOR UNITARIO					6.90

SON: SEIS DOLARES, 90/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 16 DE OCTUBRE DE 2022

JAIRO JIMENEZ Y CRISTIAN GALLARDO
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTON SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI
UBICACION: SALCEDO - COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 17 DE 79

RUBRO : 17

UNIDAD: M3

DETALLE : HORMIGON SIMPLE REPLANTILLO F'c=180 KG/CM2

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.78
CONCRETERA	1.00	5.00	5.00	1.000	5.00
VIBRADOR	1.00	3.50	3.50	1.000	3.50
SUBTOTAL M					9.28

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEON EO E2	5.00	3.83	19.15	0.500	9.58
ALBAÑIL EO D2	2.00	3.87	7.74	0.500	3.87
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	4.29	4.29	0.500	2.15
SUBTOTAL N					15.60

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
CEMENTO	SACO	6.695	7.55	50.55
AGUA	M3	0.300	0.60	0.18
ARENA	M3	0.650	12.00	7.80
RIPIO	M3	0.950	12.50	11.88
SUBTOTAL O				70.41

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	95.29
INDIRECTOS (%)	18.00% 17.15
UTILIDAD (%)	0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	112.44
VALOR UNITARIO	112.44

SON: CIENTO DOCE DOLARES, 44/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 16 DE OCTUBRE DE 2022

JAIRO JIMENEZ Y CRISTIAN GALLARDO
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTON SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI
UBICACION: SALCEDO - COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 18 DE 79

RUBRO : 18
DETALLE : EMPEDRADO

UNIDAD: M2

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.25
SUBTOTAL M					0.25
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEON EO E2	1.00	3.83	3.83	0.550	2.11
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.87	3.87	0.550	2.13
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	4.29	4.29	0.170	0.73
SUBTOTAL N					4.97
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
PIEDRA	M3	0.250	10.00	2.50	
SUBTOTAL O					2.50
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					7.72
INDIRECTOS (%)				18.00%	1.39
UTILIDAD (%)				0.00%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					9.11
VALOR UNITARIO					9.11

SON: NUEVE DOLARES, 11/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 16 DE OCTUBRE DE 2022

JAIRO JIMENEZ Y CRISTIAN GALLARDO
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTON SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI
UBICACION: SALCEDO - COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 19 DE 79

RUBRO : 19

UNIDAD: M2

DETALLE : ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MADERA

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.23
SUBTOTAL M					0.23
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEON EO E2	1.00	3.83	3.83	0.573	2.19
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	4.29	4.29	0.039	0.17
CARPINTERO EO D2	1.00	3.87	3.87	0.573	2.22
SUBTOTAL N					4.58
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
LISTONES DE MADERA	U	1.000	1.50	1.50	
TABLA DE MONTE	U	1.710	2.20	3.76	
CLAVOS DE 2 A 8"	KG	0.086	1.96	0.17	
PINGO	U	2.130	2.75	5.86	
ALAMBRE NEGRO # 18	KG	0.170	2.20	0.37	
SUBTOTAL O					11.66
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					16.47
INDIRECTOS (%)					18.00%
UTILIDAD (%)					0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO					19.43
VALOR UNITARIO					19.43

SON: DIECINUEVE DOLARES, 43/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 16 DE OCTUBRE DE 2022

JAIRO JIMENEZ Y CRISTIAN GALLARDO

ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTON SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI
UBICACION: SALCEDO - COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 20 DE 79

RUBRO : 20
DETALLE : MALLA ELECTROSOLDADA

UNIDAD: M2

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.18
SUBTOTAL M					0.18
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	4.29	4.29	0.024	0.10
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.87	3.87	0.450	1.74
FIERRERO EO D2	1.00	3.87	3.87	0.450	1.74
SUBTOTAL N					3.58
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
MALLA ELECTROSOLDADA 8X15X15	M2	1.000	6.81	6.81	
SUBTOTAL O				6.81	
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					10.57
INDIRECTOS (%)					18.00%
UTILIDAD (%)					0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO					12.47
VALOR UNITARIO					12.47

SON: DOCE DOLARES, 47/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 16 DE OCTUBRE DE 2022

JAIRO JIMENEZ Y CRISTIAN GALLARDO
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTON SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI
UBICACION: SALCEDO - COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 21 DE 79

RUBRO : 21

UNIDAD: M3

DETALLE : HORMIGON SIMPLE F'C=210 KG/CM2

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					3.11
CONCRETERA	1.00	5.00	5.00	1.000	5.00
VIBRADOR	1.00	3.50	3.50	1.000	3.50
SUBTOTAL M					11.61
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEON EO E2	7.00	3.83	26.81	1.600	42.90
ALBAÑIL EO D2	2.00	3.87	7.74	1.600	12.38
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	4.29	4.29	1.600	6.86
SUBTOTAL N					62.14
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
CEMENTO	SACO	7.210	7.55	54.44	
GRAVA	M3	0.950	13.00	12.35	
ARENA	M3	0.650	12.00	7.80	
AGUA	M3	0.300	0.60	0.18	
ADITIVO HORMIGON	LT	8.200	1.70	13.94	
SUBTOTAL O				88.71	
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					162.46
INDIRECTOS (%)				18.00%	29.24
UTILIDAD (%)				0.00%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					191.70
VALOR UNITARIO					191.70

SON: CIENTO NOVENTA Y UN DOLARES, 70/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 16 DE OCTUBRE DE 2022

JAIRO JIMENEZ Y CRISTIAN GALLARDO

ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTON SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI
UBICACION: SALCEDO - COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 22 DE 79

RUBRO : 22

UNIDAD: M2

DETALLE : ENLUCIDO VERTICAL INCL. IMPERMEABILIZANTE

ESPECIFICACIONES: MORTERO 1:5

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.60
SUBTOTAL M					0.60

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEON EO E2	1.00	3.83	3.83	1.330	5.09
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.87	3.87	1.330	5.15
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	0.50	4.29	2.15	0.800	1.72
SUBTOTAL N					11.96

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
CEMENTO	SACO	0.124	7.55	0.94
ARENA	M3	0.025	12.00	0.30
AGUA	M3	0.006	0.60	0.00
IMPERMEABILIZANTE	KG	0.090	1.33	0.12
SUBTOTAL O				1.36

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	13.92
INDIRECTOS (%)	18.00% 2.51
UTILIDAD (%)	0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	16.43
VALOR UNITARIO	16.43

OBSERVACIONES: R=0.90

SON: DIECISEIS DOLARES, 43/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 16 DE OCTUBRE DE 2022

JAIRO JIMENEZ Y CRISTIAN GALLARDO

ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTON SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI
UBICACION: SALCEDO - COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 23 DE 79

RUBRO : 23

UNIDAD: M3

DETALLE : EXCAVACION CAMARA DE CRIBADO

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.11
RETROEXCAVADORA	1.00	25.00	25.00	0.014	0.35
SUBTOTAL M					0.46
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
OPERADOR EQUIPO PESADO GRUPO OP C1	1.00	4.29	4.29	0.282	1.21
PEON EO E2	1.00	3.83	3.83	0.282	1.08
SUBTOTAL N					2.29
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL O					0.00
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2.75
INDIRECTOS (%)					18.00%
UTILIDAD (%)					0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO					3.25
VALOR UNITARIO					3.25

SON: TRES DOLARES, 25/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 16 DE OCTUBRE DE 2022

JAIRO JIMENEZ Y CRISTIAN GALLARDO
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTON SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI
UBICACION: SALCEDO - COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 24 DE 79

RUBRO : 24

UNIDAD: U

DETALLE : INSTALACION DE REJILLA

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.36
SUBTOTAL M					0.36
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.87	3.87	0.900	3.48
FIERRERO EO D2	1.00	3.87	3.87	0.900	3.48
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	4.29	4.29	0.050	0.21
SUBTOTAL N					7.17
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
CEMENTO	SACO	0.010	7.55	0.08	
ARENA	M3	0.010	12.00	0.12	
AGUA	M3	0.010	0.60	0.01	
REJILLA SEGÚN EL DISEÑO	U	1.000	70.00	70.00	
SUBTOTAL O					70.21
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					77.74
INDIRECTOS (%)				18.00%	13.99
UTILIDAD (%)				0.00%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					91.73
VALOR UNITARIO					91.73

SON: NOVENTA Y UN DOLARES, 73/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 16 DE OCTUBRE DE 2022

JAIRO JIMENEZ Y CRISTIAN GALLARDO

ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTON SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI
UBICACION: SALCEDO - COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 25 DE 79

RUBRO : 25

UNIDAD: ML

DETALLE : TUBERIA PVC 200 MM DESAGUE

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.38
SUBTOTAL M					0.38
MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEON EO E2	2.00	3.83	7.66	0.928	7.11
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	4.29	4.29	0.092	0.39
SUBTOTAL N					7.50
MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB	
TUBERIA PVC 200 MM	M	1.000	20.44	20.44	
POLIPEGA	GL	0.010	54.51	0.55	
POLILIMPIA	GL	0.010	32.97	0.33	
SUBTOTAL O				21.32	
TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				29.20	
INDIRECTOS (%)				18.00%	
UTILIDAD (%)				0.00%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO				34.46	
VALOR UNITARIO				34.46	

SON: TREINTA Y CUATRO DOLARES, 46/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 16 DE OCTUBRE DE 2022

JAIRO JIMENEZ Y CRISTIAN GALLARDO

ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTON SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI
UBICACION: SALCEDO - COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 26 DE 79

RUBRO : 26
DETALLE : CODO PVC 90° DE 200 MM

UNIDAD: U

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					1.20
SUBTOTAL M					1.20
MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEON EO E2	1.00	3.83	3.83	2.000	7.66
PLOMERO EO D2	1.00	3.87	3.87	2.000	7.74
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	4.29	4.29	2.000	8.58
SUBTOTAL N					23.98
MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB	
CODO PVC 90°X200MM	U	1.000	12.50	12.50	
SUBTOTAL O				12.50	
TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				37.68	
INDIRECTOS (%)				18.00%	
UTILIDAD (%)				0.00%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO				44.46	
VALOR UNITARIO				44.46	

SON: CUARENTA Y CUATRO DOLARES, 46/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 16 DE OCTUBRE DE 2022

JAIRO JIMENEZ Y CRISTIAN GALLARDO
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTON SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI
UBICACION: SALCEDO - COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 27 DE 79

RUBRO : 27

UNIDAD: U

DETALLE : VALVULA DE COMPUERTA DE 200 MM INCLUYE INST.

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.79
SUBTOTAL M					0.79
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEON EO E2	1.00	3.83	3.83	2.000	7.66
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.87	3.87	2.000	7.74
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	4.29	4.29	0.100	0.43
SUBTOTAL N					15.83
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
VALVULA DE COMPUERTA	U	1.000	678.13	678.13	
ANILLO DE CAUCHO	U	4.000	7.00	28.00	
UNION GIBALUT	U	2.000	50.00	100.00	
POLIPEGA	GL	0.010	54.51	0.55	
SUBTOTAL O					806.68
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					823.30
INDIRECTOS (%)				18.00%	148.19
UTILIDAD (%)				0.00%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					971.49
VALOR UNITARIO					971.49

SON: NOVECIENTOS SETENTA Y UN DOLARES, 49/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 16 DE OCTUBRE DE 2022

JAIRO JIMENEZ Y CRISTIAN GALLARDO
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTON SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI
UBICACION: SALCEDO - COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 28 DE 79

RUBRO : 28

UNIDAD: U

DETALLE : CAJA DE REVICION H.S DE FC=180 KG/CM2 INCLUYE TAPA METALICA

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.70
CONCRETERA	1.00	5.00	5.00	1.530	7.65
VIBRADOR	1.00	3.50	3.50	1.530	5.36
SUBTOTAL M					13.71

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEON EO E2	1.00	3.83	3.83	1.530	5.86
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.87	3.87	1.530	5.92
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	4.29	4.29	0.500	2.15
SUBTOTAL N					13.93

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
ARENA	M3	0.120	12.00	1.44
AGUA	M3	0.075	0.60	0.05
CEMENTO	SACO	1.000	7.55	7.55
ACERO DE REFUERZO	KG	5.000	1.56	7.80
TABLA DE ENCOFRADO	U	2.000	2.20	4.40
CLAVOS	KG	0.100	1.58	0.16
GRAVA	M3	0.150	13.00	1.95
LISTONES DE MADERA	U	0.500	1.50	0.75
TAPA METALICA TOL	U	1.000	60.00	60.00
SUBTOTAL O				84.10

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	111.74
INDIRECTOS (%)	18.00% 20.11
UTILIDAD (%)	0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	131.85
VALOR UNITARIO	131.85

SON: CIENTO TREINTA Y UN DOLARES, 85/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 16 DE OCTUBRE DE 2022

JAIRO JIMENEZ Y CRISTIAN GALLARDO
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTON SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI
UBICACION: SALCEDO - COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 29 DE 79

RUBRO : 29

UNIDAD: M3

DETALLE : DESALOJO DE MATERIAL SOBRENTE / DESARENADOR

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.03
RETROEXCAVADORA	1.00	25.00	25.00	0.010	0.25
VOLQUETA 8 M3	1.00	20.00	20.00	0.040	0.80
SUBTOTAL M					1.08
MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEON EO E2	2.00	3.83	7.66	0.040	0.31
OPERADOR EQUIPO PESADO GRUPO OP C1	1.00	4.29	4.29	0.040	0.17
CHOFER VOLQUETAS CH C1	1.00	5.62	5.62	0.010	0.06
SUBTOTAL N					0.54
MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB	
SUBTOTAL O				0.00	
TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.62
INDIRECTOS (%)					18.00% 0.29
UTILIDAD (%)					0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					1.91
VALOR UNITARIO					1.91

SON: UN DOLAR, 91/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 16 DE OCTUBRE DE 2022

JAIRO JIMENEZ Y CRISTIAN GALLARDO

ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTON SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI
UBICACION: SALCEDO - COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 30 DE 79

RUBRO : 30

UNIDAD: M2

DETALLE : REPLANTEO Y NIVELACION DE ESTRUCTURAS / TANQUE IMHOFF

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.05
EQUIPO TOPOGRAFICO	1.00	5.00	5.00	0.121	0.61
SUBTOTAL M					0.66
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
TOPÓGRAFO (EN CONSTRUCCIÓN) EO C1	1.00	4.29	4.29	0.121	0.52
CADENERO EO D2	1.00	3.87	3.87	0.121	0.47
SUBTOTAL N					0.99
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
ESTACAS DE MADERA	U	0.758	0.60	0.45	
CLAVOS	KG	0.015	1.58	0.02	
SUBTOTAL O				0.47	
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2.12
INDIRECTOS (%)				18.00%	0.38
UTILIDAD (%)				0.00%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					2.50
VALOR UNITARIO					2.50

SON: DOS DOLARES, 50/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 16 DE OCTUBRE DE 2022

JAIRO JIMENEZ Y CRISTIAN GALLARDO
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTON SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI
UBICACION: SALCEDO - COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 31 DE 79

RUBRO : 31
DETALLE : EXCAVACION DE MATERIAL

UNIDAD: M3

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.11
RETROEXCAVADORA	1.00	25.00	25.00	0.090	2.25
SUBTOTAL M					2.36
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
OPERADOR EQUIPO PESADO GRUPO OP C1	1.00	4.29	4.29	0.495	2.12
SUBTOTAL N					2.12
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL O				0.00	
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					4.48
INDIRECTOS (%)					18.00%
UTILIDAD (%)					0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO					5.29
VALOR UNITARIO					5.29

SON: CINCO DOLARES, 29/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 16 DE OCTUBRE DE 2022

JAIRO JIMENEZ Y CRISTIAN GALLARDO
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTON SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI
UBICACION: SALCEDO - COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 32 DE 79

RUBRO : 32

UNIDAD: M3

DETALLE : HORMIGON SIMPLE REPLANTILLO F'C=180 KG/CM2

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.78
CONCRETERA	1.00	5.00	5.00	1.000	5.00
VIBRADOR	1.00	3.50	3.50	1.000	3.50
SUBTOTAL M					9.28
MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
ALBAÑIL EO D2	2.00	3.87	7.74	0.500	3.87
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	4.29	4.29	0.500	2.15
PEON EO E2	5.00	3.83	19.15	0.500	9.58
SUBTOTAL N					15.60
MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB	
CEMENTO	SACO	6.695	7.55	50.55	
ARENA	M3	0.650	12.00	7.80	
RIPIO	M3	0.950	12.50	11.88	
AGUA	M3	0.300	0.60	0.18	
SUBTOTAL O				70.41	
TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					95.29
INDIRECTOS (%)				18.00%	17.15
UTILIDAD (%)				0.00%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					112.44
VALOR UNITARIO					112.44

SON: CIENTO DOCE DOLARES, 44/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 16 DE OCTUBRE DE 2022

JAIRO JIMENEZ Y CRISTIAN GALLARDO
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTON SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI
UBICACION: SALCEDO - COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 33 DE 79

RUBRO : 33
DETALLE : EMPEDRADO TANQUE IMHOFF

UNIDAD: M2

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.25
SUBTOTAL M					0.25
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEON EO E2	1.00	3.83	3.83	0.550	2.11
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.87	3.87	0.550	2.13
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	4.29	4.29	0.170	0.73
SUBTOTAL N					4.97
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
PIEDRA	M3	0.250	10.00	2.50	
SUBTOTAL O				2.50	
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					7.72
INDIRECTOS (%)				18.00%	1.39
UTILIDAD (%)				0.00%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					9.11
VALOR UNITARIO					9.11

SON: NUEVE DOLARES, 11/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 16 DE OCTUBRE DE 2022

JAIRO JIMENEZ Y CRISTIAN GALLARDO
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTON SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI
UBICACION: SALCEDO - COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 34 DE 79

RUBRO : 34

UNIDAD: M2

DETALLE : ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MADERA

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.23
SUBTOTAL M					0.23
MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.87	3.87	0.573	2.22
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	4.29	4.29	0.039	0.17
CARPINTERO EO D2	1.00	3.87	3.87	0.573	2.22
SUBTOTAL N					4.61
MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB	
TABLA DE MONTE	U	1.700	2.20	3.74	
PINGO	U	2.138	2.75	5.88	
CLAVOS	KG	0.086	1.58	0.14	
ALAMBRE NEGRO # 18	KG	0.171	2.20	0.38	
LISTONES DE MADERA	U	0.855	1.50	1.28	
SUBTOTAL O					11.42
TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					16.26
INDIRECTOS (%)				18.00%	2.93
UTILIDAD (%)				0.00%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					19.19
VALOR UNITARIO					19.19

SON: DIECINUEVE DOLARES, 19/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 16 DE OCTUBRE DE 2022

JAIRO JIMENEZ Y CRISTIAN GALLARDO
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTON SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI
UBICACION: SALCEDO - COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 35 DE 79

RUBRO : 35

UNIDAD: M3

DETALLE : HORMIGON SIMPLE F'C=210 KG/CM2

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					3.11
CONCRETERA	1.00	5.00	5.00	1.000	5.00
VIBRADOR	1.00	3.50	3.50	1.000	3.50
SUBTOTAL M					11.61
MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
ALBAÑIL EO D2	2.00	3.87	7.74	1.600	12.38
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	4.29	4.29	1.600	6.86
PEON EO E2	7.00	3.83	26.81	1.600	42.90
SUBTOTAL N					62.14
MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB	
CEMENTO	SACO	7.210	7.55	54.44	
ARENA	M3	0.650	12.00	7.80	
GRAVA	M3	0.950	13.00	12.35	
AGUA	M3	0.300	0.60	0.18	
ADITIVO HORMIGON	LT	8.200	1.70	13.94	
SUBTOTAL O				88.71	
TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB	
SUBTOTAL P				0.00	

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	162.46
INDIRECTOS (%)	18.00% 29.24
UTILIDAD (%)	0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	191.70
VALOR UNITARIO	191.70

SON: CIENTO NOVENTA Y UN DOLARES, 70/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 16 DE OCTUBRE DE 2022

JAIRO JIMENEZ Y CRISTIAN GALLARDO

ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTON SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI
UBICACION: SALCEDO - COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 36 DE 79

RUBRO : 36

UNIDAD: KG

DETALLE : ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.03
SUBTOTAL M					0.03
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEON EO E2	1.00	3.83	3.83	0.050	0.19
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.87	3.87	0.050	0.19
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	4.29	4.29	0.050	0.21
SUBTOTAL N					0.59
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
ACERO DE REFUERZO	KG	1.000	1.56	1.56	
ALAMBRE NEGRO # 18	KG	0.050	2.20	0.11	
SUBTOTAL O				1.67	
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2.29
INDIRECTOS (%)				18.00%	0.41
UTILIDAD (%)				0.00%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					2.70
VALOR UNITARIO					2.70

SON: DOS DOLARES, 70/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 16 DE OCTUBRE DE 2022

JAIRO JIMENEZ Y CRISTIAN GALLARDO
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTON SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI
UBICACION: SALCEDO - COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 37 DE 79

RUBRO : 37

UNIDAD: M2

DETALLE : LOSA ALIVIANADA INCLUYE ENCOFRADO

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR									
Herramienta Menor 5% de M.O.					2.85									
CONCRETERA	1.00	5.00	5.00	1.000	5.00									
VIBRADOR	1.00	3.50	3.50	1.000	3.50									
SUBTOTAL M					11.35									
MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR									
PEON EO E2	1.00	3.83	3.83	6.600	25.28									
ALBAÑIL EO D2	2.00	3.87	7.74	3.850	29.80									
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	4.29	4.29	0.440	1.89									
SUBTOTAL N					56.97									
MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB										
CEMENTO	SACO	1.100	7.55	8.31										
ARENA	M3	0.055	12.00	0.66										
RIPIO	M3	0.077	12.50	0.96										
AGUA	M3	0.220	0.60	0.13										
TABLAS	U	2.200	2.20	4.84										
PINGO	U	4.400	2.75	12.10										
CLAVOS	KG	0.550	1.58	0.87										
BLOQUE POMEZ e=15 cm	U	9.000	0.30	2.70										
SUBTOTAL O				30.57										
TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB										
SUBTOTAL P				0.00										
<table border="1"> <tr> <td>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</td> <td align="right">98.89</td> </tr> <tr> <td>INDIRECTOS (%)</td> <td align="right">18.00%</td> </tr> <tr> <td>UTILIDAD (%)</td> <td align="right">0.00%</td> </tr> <tr> <td>COSTO TOTAL DEL RUBRO</td> <td align="right">116.69</td> </tr> <tr> <td>VALOR UNITARIO</td> <td align="right">116.69</td> </tr> </table>					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	98.89	INDIRECTOS (%)	18.00%	UTILIDAD (%)	0.00%	COSTO TOTAL DEL RUBRO	116.69	VALOR UNITARIO	116.69
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	98.89													
INDIRECTOS (%)	18.00%													
UTILIDAD (%)	0.00%													
COSTO TOTAL DEL RUBRO	116.69													
VALOR UNITARIO	116.69													

SON: CIENTO DIECISEIS DOLARES, 69/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 16 DE OCTUBRE DE 2022

JAIRO JIMENEZ Y CRISTIAN GALLARDO

ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTON SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI
UBICACION: SALCEDO - COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 38 DE 79

RUBRO : 38

UNIDAD: M2

DETALLE : ENLUCIDO VERTICAL INCL. IMPERMEABILIZANTE

ESPECIFICACIONES: MORTERO 1:5

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.60
SUBTOTAL M					0.60
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEON EO E2	1.00	3.83	3.83	1.330	5.09
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.87	3.87	1.330	5.15
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	0.50	4.29	2.15	0.800	1.72
SUBTOTAL N					11.96
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
CEMENTO	SACO	0.124	7.55	0.94	
ARENA	M3	0.025	12.00	0.30	
AGUA	M3	0.006	0.60	0.00	
IMPERMEABILIZANTE	KG	0.090	1.33	0.12	
SUBTOTAL O				1.36	
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					13.92
INDIRECTOS (%)					18.00%
UTILIDAD (%)					0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO					16.43
VALOR UNITARIO					16.43

OBSERVACIONES: R=0.90

SON: DIECISEIS DOLARES, 43/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 16 DE OCTUBRE DE 2022

JAIRO JIMENEZ Y CRISTIAN GALLARDO

ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTON SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI
UBICACION: SALCEDO - COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 39 DE 79

RUBRO : 39

UNIDAD: ML

DETALLE : TUBERIA PVC 200 MM DESAGUE

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.38
SUBTOTAL M					0.38
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.87	3.87	0.928	3.59
PLOMERO EO D2	1.00	3.87	3.87	0.928	3.59
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	4.29	4.29	0.092	0.39
SUBTOTAL N					7.57
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
TUBERIA PVC 200 MM DESAGUE	M	1.000	20.44	20.44	
POLILIMPIA	GL	0.010	32.97	0.33	
POLIPEGA	GL	0.010	54.51	0.55	
SUBTOTAL O				21.32	
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					29.27
INDIRECTOS (%)				18.00%	5.27
UTILIDAD (%)				0.00%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					34.54
VALOR UNITARIO					34.54

SON: TREINTA Y CUATRO DOLARES, 54/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 16 DE OCTUBRE DE 2022

JAIRO JIMENEZ Y CRISTIAN GALLARDO
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTON SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI
UBICACION: SALCEDO - COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 40 DE 79

RUBRO : 40
DETALLE : TEE PVC 200 MM DESAGUE

UNIDAD: U

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.08
SUBTOTAL M					0.08
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PLOMERO EO D2	1.00	3.87	3.87	0.200	0.77
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	4.29	4.29	0.200	0.86
SUBTOTAL N					1.63
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
TEE PVC 200 MM	U	1.000	7.50	7.50	
SUBTOTAL O					7.50
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					9.21
INDIRECTOS (%)					18.00% 1.66
UTILIDAD (%)					0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					10.87
VALOR UNITARIO					10.87

SON: DIEZ DOLARES, 87/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 16 DE OCTUBRE DE 2022

JAIRO JIMENEZ Y CRISTIAN GALLARDO
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTON SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI
UBICACION: SALCEDO - COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 41 DE 79

RUBRO : 41

UNIDAD: U

DETALLE : VALVULA DE COMPUERTA DE 200 MM INCLUYE INST.

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.81
SUBTOTAL M					0.81
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEON EO E2	1.00	3.83	3.83	2.000	7.66
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.87	3.87	2.000	7.74
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	4.29	4.29	0.200	0.86
SUBTOTAL N					16.26
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
VALVULA DE COMPUERTA	U	1.000	678.13	678.13	
POLILIMPIA	GL	0.010	32.97	0.33	
POLIPEGA	GL	0.010	54.51	0.55	
UNION GIBAULT	U	2.000	50.00	100.00	
ANILLO DE CAUCHO	U	4.000	7.00	28.00	
SUBTOTAL O				807.01	
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					824.08
INDIRECTOS (%)				18.00%	148.33
UTILIDAD (%)				0.00%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					972.41
VALOR UNITARIO					972.41

SON: NOVECIENTOS SETENTA Y DOS DOLARES, 41/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 16 DE OCTUBRE DE 2022

JAIRO JIMENEZ Y CRISTIAN GALLARDO
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTON SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI
UBICACION: SALCEDO - COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 42 DE 79

RUBRO : 42
DETALLE : QUEMADOR

UNIDAD: U

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.20
SUBTOTAL M					0.20
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	4.29	4.29	0.092	0.39
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.87	3.87	0.928	3.59
SUBTOTAL N					3.98
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
TUBERIA PVC 200 MM	M	1.000	20.44	20.44	
POLIPEGA	GL	0.010	54.51	0.55	
POLILIMPIA	GL	0.010	32.97	0.33	
SUBTOTAL O				21.32	
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					25.50
INDIRECTOS (%)					18.00% 4.59
UTILIDAD (%)					0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					30.09
VALOR UNITARIO					30.09

SON: TREINTA DOLARES, 09/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 16 DE OCTUBRE DE 2022

JAIRO JIMENEZ Y CRISTIAN GALLARDO
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTON SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI
UBICACION: SALCEDO - COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 43 DE 79

RUBRO : 43

UNIDAD: M3

DETALLE : DESALOJO DE MATERIAL SOBRANTE / TANQUE IMHOFF

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.03
RETROEXCAVADORA	1.00	25.00	25.00	0.010	0.25
VOLQUETA 8 M3	1.00	20.00	20.00	0.040	0.80
SUBTOTAL M					1.08
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEON EO E2	2.00	3.83	7.66	0.040	0.31
OPERADOR EQUIPO PESADO GRUPO OP C1	1.00	4.29	4.29	0.040	0.17
CHOFER VOLQUETAS CH C1	1.00	5.62	5.62	0.010	0.06
SUBTOTAL N					0.54
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL O				0.00	
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.62
INDIRECTOS (%)					18.00%
UTILIDAD (%)					0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO					1.91
VALOR UNITARIO					1.91

SON: UN DOLAR, 91/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 16 DE OCTUBRE DE 2022

JAIRO JIMENEZ Y CRISTIAN GALLARDO
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTON SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI
UBICACION: SALCEDO - COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 44 DE 79

RUBRO : 44

UNIDAD: U

DETALLE : CAJA DE REVISION H.S DE F'C=180 KG/CM2 INCLUYE TAPA METALICA

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR									
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.31									
CONCRETERA	1.00	5.00	5.00	1.000	5.00									
VIBRADOR	1.00	3.50	3.50	1.000	3.50									
SUBTOTAL M					8.81									
MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR									
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.87	3.87	1.530	5.92									
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	4.29	4.29	0.050	0.21									
SUBTOTAL N					6.13									
MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB										
AGUA	M3	0.080	0.60	0.05										
ARENA	M3	0.120	12.00	1.44										
CEMENTO	SACO	1.000	7.55	7.55										
TABLA DE ENCOFRADO	U	2.000	2.20	4.40										
CLAVOS	KG	0.100	1.58	0.16										
GRAVA	M3	0.150	13.00	1.95										
TAPA METALICA TOL	U	1.000	60.00	60.00										
SUBTOTAL O				75.55										
TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB										
SUBTOTAL P				0.00										
<table border="1" style="width: 100%; margin-top: 10px;"> <tr> <td>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</td> <td align="right">90.49</td> </tr> <tr> <td>INDIRECTOS (%)</td> <td align="right">18.00% 16.29</td> </tr> <tr> <td>UTILIDAD (%)</td> <td align="right">0.00% 0.00</td> </tr> <tr> <td>COSTO TOTAL DEL RUBRO</td> <td align="right">106.78</td> </tr> <tr> <td>VALOR UNITARIO</td> <td align="right">106.78</td> </tr> </table>					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	90.49	INDIRECTOS (%)	18.00% 16.29	UTILIDAD (%)	0.00% 0.00	COSTO TOTAL DEL RUBRO	106.78	VALOR UNITARIO	106.78
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	90.49													
INDIRECTOS (%)	18.00% 16.29													
UTILIDAD (%)	0.00% 0.00													
COSTO TOTAL DEL RUBRO	106.78													
VALOR UNITARIO	106.78													

SON: CIENTO SEIS DOLARES, 78/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 16 DE OCTUBRE DE 2022

JAIRO JIMENEZ Y CRISTIAN GALLARDO
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTON SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI
UBICACION: SALCEDO - COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 45 DE 79

RUBRO : 45

UNIDAD: M2

DETALLE : REPLANTEO Y NIVELACION DE ESTRUCTURAS/ LECHO DE SECADO

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.05
SUBTOTAL M					0.05
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
TOPÓGRAFO (EN CONSTRUCCIÓN) EO C1	1.00	4.29	4.29	0.121	0.52
CADENERO EO D2	1.00	3.87	3.87	0.121	0.47
SUBTOTAL N					0.99
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
ESTACAS DE MADERA	U	0.760	0.60	0.46	
CLAVOS	KG	0.020	1.58	0.03	
SUBTOTAL O					0.49
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.53
INDIRECTOS (%)				18.00%	0.28
UTILIDAD (%)				0.00%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					1.81
VALOR UNITARIO					1.81

SON: UN DOLAR, 81/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 16 DE OCTUBRE DE 2022

JAIRO JIMENEZ Y CRISTIAN GALLARDO
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTON SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI
UBICACION: SALCEDO - COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 46 DE 79

RUBRO : 46

UNIDAD: M3

DETALLE : EXCAVACION DE MATERIAL

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.11
RETROEXCAVADORA	1.00	25.00	25.00	0.090	2.25
SUBTOTAL M					2.36
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
OPERADOR EQUIPO PESADO GRUPO OP C1	1.00	4.29	4.29	0.495	2.12
SUBTOTAL N					2.12
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL O				0.00	
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					4.48
INDIRECTOS (%)				18.00%	0.81
UTILIDAD (%)				0.00%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					5.29
VALOR UNITARIO					5.29

SON: CINCO DOLARES, 29/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 16 DE OCTUBRE DE 2022

JAIRO JIMENEZ Y CRISTIAN GALLARDO

ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTON SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI
UBICACION: SALCEDO - COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 47 DE 79

RUBRO : 47

UNIDAD: M3

DETALLE : HORMIGON SIMPLE REPLANTILLO F'C=180 KG/CM2

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>									
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.78									
CONCRETERA	1.00	5.00	5.00	1.000	5.00									
VIBRADOR	1.00	3.50	3.50	1.000	3.50									
SUBTOTAL M					9.28									
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>									
ALBAÑIL EO D2	2.00	3.87	7.74	0.500	3.87									
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	4.29	4.29	0.500	2.15									
PEON EO E2	5.00	3.83	19.15	0.500	9.58									
SUBTOTAL N					15.60									
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>										
CEMENTO	SACO	6.695	7.55	50.55										
ARENA	M3	0.650	12.00	7.80										
RIPIO	M3	0.950	12.50	11.88										
AGUA	M3	0.300	0.60	0.18										
SUBTOTAL O				70.41										
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>										
SUBTOTAL P				0.00										
<table border="1"> <tr> <td>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</td> <td align="right">95.29</td> </tr> <tr> <td>INDIRECTOS (%)</td> <td align="right">18.00%</td> </tr> <tr> <td>UTILIDAD (%)</td> <td align="right">0.00%</td> </tr> <tr> <td>COSTO TOTAL DEL RUBRO</td> <td align="right">112.44</td> </tr> <tr> <td>VALOR UNITARIO</td> <td align="right">112.44</td> </tr> </table>					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	95.29	INDIRECTOS (%)	18.00%	UTILIDAD (%)	0.00%	COSTO TOTAL DEL RUBRO	112.44	VALOR UNITARIO	112.44
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	95.29													
INDIRECTOS (%)	18.00%													
UTILIDAD (%)	0.00%													
COSTO TOTAL DEL RUBRO	112.44													
VALOR UNITARIO	112.44													
<p>SON: CIENTO DOCE DOLARES, 44/100 CENTAVOS ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA</p>														
<p>FECHA: 16 DE OCTUBRE DE 2022</p>														
<p>JAIRO JIMENEZ Y CRISTIAN GALLARDO ELABORADO</p>														

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTON SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI
UBICACION: SALCEDO - COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 48 DE 79

RUBRO : 48

UNIDAD: M2

DETALLE : EMPEDRADO LECHO DE SECADO

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.25
SUBTOTAL M					0.25
MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEON EO E2	1.00	3.83	3.83	0.550	2.11
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.87	3.87	0.550	2.13
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	4.29	4.29	0.170	0.73
SUBTOTAL N					4.97
MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB	
PIEDRA	M3	0.250	10.00	2.50	
SUBTOTAL O					2.50
TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					7.72
INDIRECTOS (%)				18.00%	1.39
UTILIDAD (%)				0.00%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					9.11
VALOR UNITARIO					9.11

SON: NUEVE DOLARES, 11/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 16 DE OCTUBRE DE 2022

JAIRO JIMENEZ Y CRISTIAN GALLARDO

ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTON SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI
UBICACION: SALCEDO - COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 49 DE 79

RUBRO : 49

UNIDAD: KG

DETALLE : ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.03
SUBTOTAL M					0.03
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEON EO E2	1.00	3.83	3.83	0.050	0.19
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.87	3.87	0.050	0.19
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	4.29	4.29	0.050	0.21
SUBTOTAL N					0.59
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
ACERO DE REFUERZO	KG	1.000	1.56	1.56	
ALAMBRE NEGRO # 18	KG	0.050	2.20	0.11	
SUBTOTAL O				1.67	
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2.29
INDIRECTOS (%)				18.00%	0.41
UTILIDAD (%)				0.00%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					2.70
VALOR UNITARIO					2.70

SON: DOS DOLARES, 70/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 16 DE OCTUBRE DE 2022

JAIRO JIMENEZ Y CRISTIAN GALLARDO
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTON SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI
UBICACION: SALCEDO - COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 50 DE 79

RUBRO : 50

UNIDAD: M2

DETALLE : ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MADERA

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.23
SUBTOTAL M					0.23

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.87	3.87	0.573	2.22
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	4.29	4.29	0.039	0.17
CARPINTERO EO D2	1.00	3.87	3.87	0.573	2.22
SUBTOTAL N					4.61

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
TABLA DE MONTE	U	1.700	2.20	3.74
PINGO	U	2.138	2.75	5.88
CLAVOS	KG	0.086	1.58	0.14
ALAMBRE NEGRO # 18	KG	0.171	2.20	0.38
LISTONES DE MADERA	U	0.855	1.50	1.28
SUBTOTAL O				11.42

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	16.26
INDIRECTOS (%)	18.00% 2.93
UTILIDAD (%)	0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	19.19
VALOR UNITARIO	19.19

SON: DIECINUEVE DOLARES, 19/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 16 DE OCTUBRE DE 2022

JAIRO JIMENEZ Y CRISTIAN GALLARDO
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTON SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI
UBICACION: SALCEDO - COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 51 DE 79

RUBRO : 51

UNIDAD: M3

DETALLE : HORMIGON SIMPLE FC=210 KG/CM2

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					3.11
CONCRETERA	1.00	5.00	5.00	1.000	5.00
VIBRADOR	1.00	3.50	3.50	1.000	3.50
SUBTOTAL M					11.61
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
ALBAÑIL EO D2	2.00	3.87	7.74	1.600	12.38
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	4.29	4.29	1.600	6.86
PEON EO E2	7.00	3.83	26.81	1.600	42.90
SUBTOTAL N					62.14
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
CEMENTO	SACO	7.210	7.55	54.44	
ARENA	M3	0.650	12.00	7.80	
GRAVA	M3	0.950	13.00	12.35	
AGUA	M3	0.300	0.60	0.18	
ADITIVO HORMIGON	LT	8.200	1.70	13.94	
SUBTOTAL O				88.71	
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					162.46
INDIRECTOS (%)				18.00%	29.24
UTILIDAD (%)				0.00%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					191.70
VALOR UNITARIO					191.70

SON: CIENTO NOVENTA Y UN DOLARES, 70/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 16 DE OCTUBRE DE 2022

JAIRO JIMENEZ Y CRISTIAN GALLARDO

ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTON SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI
UBICACION: SALCEDO - COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 52 DE 79

RUBRO : 52

UNIDAD: M2

DETALLE : ENLUCIDO VERTICAL INCL. IMPERMEABILIZANTE

ESPECIFICACIONES: MORTERO 1:5

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.60

SUBTOTAL M	0.60				
-------------------	-------------	--	--	--	--

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEON EO E2	1.00	3.83	3.83	1.330	5.09
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.87	3.87	1.330	5.15
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	0.50	4.29	2.15	0.800	1.72

SUBTOTAL N	11.96				
-------------------	--------------	--	--	--	--

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
CEMENTO	SACO	0.124	7.55	0.94
ARENA	M3	0.025	12.00	0.30
AGUA	M3	0.006	0.60	0.00
IMPERMEABILIZANTE	KG	0.090	1.33	0.12

SUBTOTAL O	1.36			
-------------------	-------------	--	--	--

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P	0.00			

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	13.92
INDIRECTOS (%)	18.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	16.43
VALOR UNITARIO	16.43

OBSERVACIONES: R=0.90

SON: DIECISEIS DOLARES, 43/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 16 DE OCTUBRE DE 2022

JAIRO JIMENEZ Y CRISTIAN GALLARDO

ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTON SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI
UBICACION: SALCEDO - COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 53 DE 79

RUBRO : 53
DETALLE : TUBERIA PVC 200 MM DESAGUE

UNIDAD: ML

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.38
SUBTOTAL M					0.38
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.87	3.87	0.928	3.59
PLOMERO EO D2	1.00	3.87	3.87	0.928	3.59
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	4.29	4.29	0.092	0.39
SUBTOTAL N					7.57
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
TUBERIA PVC 200 MM DESAGUE	M	1.000	20.44	20.44	
POLILIMPIA	GL	0.010	32.97	0.33	
POLIPEGA	GL	0.010	54.51	0.55	
SUBTOTAL O				21.32	
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					29.27
INDIRECTOS (%)				18.00%	5.27
UTILIDAD (%)				0.00%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO				34.54	
VALOR UNITARIO				34.54	

SON: TREINTA Y CUATRO DOLARES, 54/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 16 DE OCTUBRE DE 2022

JAIRO JIMENEZ Y CRISTIAN GALLARDO
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTON SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI
UBICACION: SALCEDO - COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 54 DE 79

RUBRO : 54
DETALLE : MATERIAL PARA FILTRO

UNIDAD: M3

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.57
SUBTOTAL M					0.57
MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEON EO E2	1.00	3.83	3.83	1.200	4.60
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.87	3.87	1.200	4.64
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	4.29	4.29	0.500	2.15
SUBTOTAL N					11.39
MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB	
GRAVA PARA FILTRO	M3	1.000	18.00	18.00	
ARENA PARA FILTRO	M3	1.000	85.00	85.00	
SUBTOTAL O				103.00	
TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					114.96
INDIRECTOS (%)				18.00%	20.69
UTILIDAD (%)				0.00%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					135.65
VALOR UNITARIO					135.65

SON: CIENTO TREINTA Y CINCO DOLARES, 65/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 16 DE OCTUBRE DE 2022

JAIRO JIMENEZ Y CRISTIAN GALLARDO
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTON SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI
UBICACION: SALCEDO - COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 55 DE 79

RUBRO : 55

UNIDAD: U

DETALLE : CAJA DE REVICION H.S DE F'C=180 KG/CM2 INCLUYE TAPA METALICA

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.31
CONCRETERA	1.00	5.00	5.00	1.000	5.00
VIBRADOR	1.00	3.50	3.50	1.000	3.50
SUBTOTAL M					8.81

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.87	3.87	1.530	5.92
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	4.29	4.29	0.050	0.21
SUBTOTAL N					6.13

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
AGUA	M3	0.080	0.60	0.05
ARENA	M3	0.120	12.00	1.44
CEMENTO	SACO	1.000	7.55	7.55
TABLA DE ENCOFRADO	U	2.000	2.20	4.40
CLAVOS	KG	0.100	1.58	0.16
GRAVA	M3	0.150	13.00	1.95
TAPA METALICA TOL	U	1.000	60.00	60.00
SUBTOTAL O				75.55

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	90.49
INDIRECTOS (%)	18.00% 16.29
UTILIDAD (%)	0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	106.78
VALOR UNITARIO	106.78

SON: CIENTO SEIS DOLARES, 78/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 16 DE OCTUBRE DE 2022

JAIRO JIMENEZ Y CRISTIAN GALLARDO
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTON SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI
UBICACION: SALCEDO - COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 56 DE 79

RUBRO : 56

UNIDAD: M3

DETALLE : DESALOJO DE MATERIAL SOBRANTE / LECHO DE SECADO

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.03
RETROEXCAVADORA	1.00	25.00	25.00	0.010	0.25
VOLQUETA 8 M3	1.00	20.00	20.00	0.040	0.80
SUBTOTAL M					1.08
MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEON EO E2	2.00	3.83	7.66	0.040	0.31
OPERADOR EQUIPO PESADO GRUPO OP C1	1.00	4.29	4.29	0.040	0.17
CHOFER VOLQUETAS CH C1	1.00	5.62	5.62	0.010	0.06
SUBTOTAL N					0.54
MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB	
SUBTOTAL O				0.00	
TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.62
INDIRECTOS (%)					18.00%
UTILIDAD (%)					0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO					1.91
VALOR UNITARIO					1.91

SON: UN DOLAR, 91/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 16 DE OCTUBRE DE 2022

JAIRO JIMENEZ Y CRISTIAN GALLARDO
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTON SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI
UBICACION: SALCEDO - COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 57 DE 79

RUBRO : 57

UNIDAD: M2

DETALLE : REPLANTEO Y NIVELACION DE ESTRUCTURAS/ FAFA

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.05
SUBTOTAL M					0.05
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
TOPÓGRAFO (EN CONSTRUCCIÓN) EO C1	1.00	4.29	4.29	0.121	0.52
CADENERO EO D2	1.00	3.87	3.87	0.121	0.47
SUBTOTAL N					0.99
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
ESTACAS DE MADERA	U	0.760	0.60	0.46	
CLAVOS	KG	0.020	1.58	0.03	
SUBTOTAL O					0.49
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.53
INDIRECTOS (%)				18.00%	0.28
UTILIDAD (%)				0.00%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					1.81
VALOR UNITARIO					1.81

SON: UN DOLAR, 81/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 16 DE OCTUBRE DE 2022

JAIRO JIMENEZ Y CRISTIAN GALLARDO

ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTON SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI
UBICACION: SALCEDO - COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 58 DE 79

RUBRO : 58

UNIDAD: M3

DETALLE : EXCAVACION DE MATERIAL

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.11
RETROEXCAVADORA	1.00	25.00	25.00	0.090	2.25
SUBTOTAL M					2.36
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
OPERADOR EQUIPO PESADO GRUPO OP C1	1.00	4.29	4.29	0.495	2.12
SUBTOTAL N					2.12
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL O				0.00	
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					4.48
INDIRECTOS (%)					18.00% 0.81
UTILIDAD (%)					0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					5.29
VALOR UNITARIO					5.29

SON: CINCO DOLARES, 29/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 16 DE OCTUBRE DE 2022

JAIRO JIMENEZ Y CRISTIAN GALLARDO
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTON SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI
UBICACION: SALCEDO - COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 59 DE 79

RUBRO : 59

UNIDAD: M3

DETALLE : HORMIGON SIMPLE REPLANTILLO F'C=180 KG/CM2

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.78
CONCRETERA	1.00	5.00	5.00	1.000	5.00
VIBRADOR	1.00	3.50	3.50	1.000	3.50
SUBTOTAL M					9.28
MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
ALBAÑIL EO D2	2.00	3.87	7.74	0.500	3.87
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	4.29	4.29	0.500	2.15
PEON EO E2	5.00	3.83	19.15	0.500	9.58
SUBTOTAL N					15.60
MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB	
CEMENTO	SACO	6.695	7.55	50.55	
ARENA	M3	0.650	12.00	7.80	
RIPIO	M3	0.950	12.50	11.88	
AGUA	M3	0.300	0.60	0.18	
SUBTOTAL O				70.41	
TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					95.29
INDIRECTOS (%)				18.00%	17.15
UTILIDAD (%)				0.00%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					112.44
VALOR UNITARIO					112.44

SON: CIENTO DOCE DOLARES, 44/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 16 DE OCTUBRE DE 2022

JAIRO JIMENEZ Y CRISTIAN GALLARDO

ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTON SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI
UBICACION: SALCEDO - COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 60 DE 79

RUBRO : 60

UNIDAD: M2

DETALLE : EMPEDRADO FAFA

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.25
SUBTOTAL M					0.25
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEON EO E2	1.00	3.83	3.83	0.550	2.11
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.87	3.87	0.550	2.13
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	4.29	4.29	0.170	0.73
SUBTOTAL N					4.97
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
PIEDRA	M3	0.250	10.00	2.50	
SUBTOTAL O					2.50
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					7.72
INDIRECTOS (%)				18.00%	1.39
UTILIDAD (%)				0.00%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					9.11
VALOR UNITARIO					9.11

SON: NUEVE DOLARES, 11/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 16 DE OCTUBRE DE 2022

JAIRO JIMENEZ Y CRISTIAN GALLARDO

ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTON SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI
UBICACION: SALCEDO - COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 61 DE 79

RUBRO : 61

UNIDAD: KG

DETALLE : ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2 PARA FAFA

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.03
SUBTOTAL M					0.03
MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEON EO E2	1.00	3.83	3.83	0.050	0.19
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.87	3.87	0.050	0.19
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	4.29	4.29	0.050	0.21
SUBTOTAL N					0.59
MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB	
ACERO DE REFUERZO	KG	1.000	1.56	1.56	
ALAMBRE NEGRO # 18	KG	0.050	2.20	0.11	
SUBTOTAL O				1.67	
TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2.29
INDIRECTOS (%)				18.00%	0.41
UTILIDAD (%)				0.00%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					2.70
VALOR UNITARIO					2.70

SON: DOS DOLARES, 70/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 16 DE OCTUBRE DE 2022

JAIRO JIMENEZ Y CRISTIAN GALLARDO

ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTON SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI
UBICACION: SALCEDO - COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 62 DE 79

RUBRO : 62

UNIDAD: M2

DETALLE : MALLA ELECTROSOLDADA FAFA

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.14
SUBTOTAL M					0.14
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEON EO E2	1.00	3.83	3.83	0.361	1.38
FIERRERO EO D2	1.00	3.87	3.87	0.361	1.40
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	4.29	4.29	0.024	0.10
SUBTOTAL N					2.88
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
MALLA ELECTROSOLDADA 8X15X15	M2	1.020	6.81	6.95	
ALAMBRE NEGRO # 18	KG	0.120	2.20	0.26	
SUBTOTAL O					7.21
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					10.23
INDIRECTOS (%)				18.00%	1.84
UTILIDAD (%)				0.00%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					12.07
VALOR UNITARIO					12.07

SON: DOCE DOLARES, 07/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 16 DE OCTUBRE DE 2022

JAIRO JIMENEZ Y CRISTIAN GALLARDO
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTON SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI
UBICACION: SALCEDO - COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 63 DE 79

RUBRO : 63

UNIDAD: M2

DETALLE : ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MADERA REDONDO FAFA

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.20
SUBTOTAL M					0.20
MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEON EO E2	1.00	3.83	3.83	0.500	1.92
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.87	3.87	0.500	1.94
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	4.29	4.29	0.050	0.21
SUBTOTAL N					4.07
MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB	
TABLAS	U	3.000	2.20	6.60	
PINGO	U	2.500	2.75	6.88	
ALAMBRE NEGRO # 18	KG	0.200	2.20	0.44	
CLAVOS	KG	0.500	1.58	0.79	
LISTONES DE MADERA	U	2.000	1.50	3.00	
ACEITE QUEMADO	LT	0.200	0.50	0.10	
SUBTOTAL O					17.81
TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					22.08
INDIRECTOS (%)					18.00% 3.97
UTILIDAD (%)					0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					26.05
VALOR UNITARIO					26.05

SON: VEINTE Y SEIS DOLARES, 05/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 16 DE OCTUBRE DE 2022

JAIRO JIMENEZ Y CRISTIAN GALLARDO
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTON SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI
UBICACION: SALCEDO - COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 64 DE 79

RUBRO : 64

UNIDAD: M3

DETALLE : HORMIGON SIMPLE F'c=210 KG/CM2

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					3.11
CONCRETERA	1.00	5.00	5.00	1.000	5.00
VIBRADOR	1.00	3.50	3.50	1.000	3.50
SUBTOTAL M					11.61

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
ALBAÑIL EO D2	2.00	3.87	7.74	1.600	12.38
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	4.29	4.29	1.600	6.86
PEON EO E2	7.00	3.83	26.81	1.600	42.90
SUBTOTAL N					62.14

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
CEMENTO	SACO	7.210	7.55	54.44
ARENA	M3	0.650	12.00	7.80
GRAVA	M3	0.950	13.00	12.35
AGUA	M3	0.300	0.60	0.18
ADITIVO HORMIGON	LT	8.200	1.70	13.94
SUBTOTAL O				88.71

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	162.46
INDIRECTOS (%)	18.00% 29.24
UTILIDAD (%)	0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	191.70
VALOR UNITARIO	191.70

SON: CIENTO NOVENTA Y UN DOLARES, 70/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 16 DE OCTUBRE DE 2022

JAIRO JIMENEZ Y CRISTIAN GALLARDO
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTON SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI
UBICACION: SALCEDO - COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 65 DE 79

RUBRO : 65

UNIDAD: M2

DETALLE : ENLUCIDO VERTICAL INCL. IMPERMEABILIZANTE

ESPECIFICACIONES: MORTERO 1:5

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.60
SUBTOTAL M					0.60

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEON EO E2	1.00	3.83	3.83	1.330	5.09
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.87	3.87	1.330	5.15
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	0.50	4.29	2.15	0.800	1.72
SUBTOTAL N					11.96

<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
CEMENTO	SACO	0.124	7.55	0.94
ARENA	M3	0.025	12.00	0.30
AGUA	M3	0.006	0.60	0.00
IMPERMEABILIZANTE	KG	0.090	1.33	0.12
SUBTOTAL O				1.36

<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	13.92
INDIRECTOS (%)	18.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	16.43
VALOR UNITARIO	16.43

OBSERVACIONES: R=0.90

SON: DIECISEIS DOLARES, 43/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 16 DE OCTUBRE DE 2022

JAIRO JIMENEZ Y CRISTIAN GALLARDO

ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTON SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI
UBICACION: SALCEDO - COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 66 DE 79

RUBRO : 66

UNIDAD: M2

DETALLE : LADRILLO COMUN FALSO FONDO

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.06
SUBTOTAL M					0.06
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.87	3.87	0.045	0.17
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	4.29	4.29	0.260	1.12
SUBTOTAL N					1.29
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
LADRILLO COMUN 9x24 cm	U	47.000	0.35	16.45	
SUBTOTAL O					16.45
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					17.80
INDIRECTOS (%)				18.00%	3.20
UTILIDAD (%)				0.00%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					21.00
VALOR UNITARIO					21.00

SON: VEINTIÚN DOLARES, 00/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 16 DE OCTUBRE DE 2022

JAIRO JIMENEZ Y CRISTIAN GALLARDO
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTON SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI
UBICACION: SALCEDO - COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 67 DE 79

RUBRO : 67

UNIDAD: M3

DETALLE : MATERIAL PARA GRANULAR PARA FILTRO D=12 A 55 MM

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.57
SUBTOTAL M					0.57
MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
ALBAÑIL EO D2	2.00	3.87	7.74	1.200	9.29
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	4.29	4.29	0.500	2.15
SUBTOTAL N					11.44
MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB	
GRAVA PARA FILTRO	M3	1.000	18.00	18.00	
SUBTOTAL O					18.00
TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					30.01
INDIRECTOS (%)				18.00%	5.40
UTILIDAD (%)				0.00%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					35.41
VALOR UNITARIO					35.41

SON: TREINTA Y CINCO DOLARES, 41/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 16 DE OCTUBRE DE 2022

JAIRO JIMENEZ Y CRISTIAN GALLARDO

ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTON SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI
UBICACION: SALCEDO - COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 68 DE 79

RUBRO : 68

UNIDAD: ML

DETALLE : TUBERIA PVC 200 MM DESAGUE

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.38
SUBTOTAL M					0.38
MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.87	3.87	0.928	3.59
PLOMERO EO D2	1.00	3.87	3.87	0.928	3.59
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	4.29	4.29	0.092	0.39
SUBTOTAL N					7.57
MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB	
TUBERIA PVC 200 MM DESAGUE	M	1.000	20.44	20.44	
POLILIMPIA	GL	0.010	32.97	0.33	
POLIPEGA	GL	0.010	54.51	0.55	
SUBTOTAL O				21.32	
TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				29.27	
INDIRECTOS (%)				18.00%	
UTILIDAD (%)				0.00%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO				34.54	
VALOR UNITARIO				34.54	

SON: TREINTA Y CUATRO DOLARES, 54/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 16 DE OCTUBRE DE 2022

JAIRO JIMENEZ Y CRISTIAN GALLARDO

ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTON SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI
UBICACION: SALCEDO - COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 69 DE 79

RUBRO : 69

UNIDAD: U

DETALLE : CAJA DE REVICION H.S DE F'C=180 KG/CM2 INCLUYE TAPA METALICA

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.31
CONCRETERA	1.00	5.00	5.00	1.000	5.00
VIBRADOR	1.00	3.50	3.50	1.000	3.50
SUBTOTAL M					8.81
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.87	3.87	1.530	5.92
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	4.29	4.29	0.050	0.21
SUBTOTAL N					6.13
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
AGUA	M3	0.080	0.60	0.05	
ARENA	M3	0.120	12.00	1.44	
CEMENTO	SACO	1.000	7.55	7.55	
TABLA DE ENCOFRADO	U	2.000	2.20	4.40	
CLAVOS	KG	0.100	1.58	0.16	
GRAVA	M3	0.150	13.00	1.95	
TAPA METALICA TOL	U	1.000	60.00	60.00	
SUBTOTAL O				75.55	
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				90.49	
INDIRECTOS (%)				18.00%	
UTILIDAD (%)				0.00%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO				106.78	
VALOR UNITARIO				106.78	

SON: CIENTO SEIS DOLARES, 78/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 16 DE OCTUBRE DE 2022

JAIRO JIMENEZ Y CRISTIAN GALLARDO
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTON SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI
UBICACION: SALCEDO - COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 70 DE 79

RUBRO : 70

UNIDAD: M3

DETALLE : DESALOJO DE MATERIAL SOBRANTE / FAFA

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.03
RETROEXCAVADORA	1.00	25.00	25.00	0.010	0.25
VOLQUETA 8 M3	1.00	20.00	20.00	0.040	0.80
SUBTOTAL M					1.08
MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEON EO E2	2.00	3.83	7.66	0.040	0.31
OPERADOR EQUIPO PESADO GRUPO OP C1	1.00	4.29	4.29	0.040	0.17
CHOFER VOLQUETAS CH C1	1.00	5.62	5.62	0.010	0.06
SUBTOTAL N					0.54
MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB	
SUBTOTAL O				0.00	
TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.62
INDIRECTOS (%)					18.00% 0.29
UTILIDAD (%)					0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					1.91
VALOR UNITARIO					1.91

SON: UN DOLAR, 91/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 16 DE OCTUBRE DE 2022

JAIRO JIMENEZ Y CRISTIAN GALLARDO
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTON SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI
UBICACION: SALCEDO - COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 71 DE 79

RUBRO : 71

UNIDAD: M2

DETALLE : REPLANTEO Y NIVELACION / CERRAMIENTO

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.05
SUBTOTAL M					0.05
MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
TOPÓGRAFO (EN CONSTRUCCIÓN) EO C1	1.00	4.29	4.29	0.121	0.52
CADENERO EO D2	1.00	3.87	3.87	0.121	0.47
SUBTOTAL N					0.99
MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB	
ESTACAS DE MADERA	U	0.780	0.60	0.47	
CLAVOS	KG	0.015	1.58	0.02	
PINTURA ESMALTE	GL	0.100	12.05	1.21	
SUBTOTAL O					1.70
TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2.74
INDIRECTOS (%)				18.00%	0.49
UTILIDAD (%)				0.00%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					3.23
VALOR UNITARIO					3.23

SON: TRES DOLARES, 23/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 16 DE OCTUBRE DE 2022

JAIRO JIMENEZ Y CRISTIAN GALLARDO
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTON SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI
UBICACION: SALCEDO - COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 72 DE 79

RUBRO : 72

UNIDAD: M3

DETALLE : EXCAVACION MANUAL SUELO NATURAL H=0-2m

ESPECIFICACIONES: SUELO NATURAL

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.49
SUBTOTAL M					0.49
MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEON EO E2	1.00	3.83	3.83	2.000	7.66
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	4.29	4.29	0.500	2.15
SUBTOTAL N					9.81
MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB	
SUBTOTAL O				0.00	
TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					10.30
INDIRECTOS (%)					18.00% 1.85
UTILIDAD (%)					0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					12.15
VALOR UNITARIO					12.15

OBSERVACIONES: R=1.00

SON: DOCE DOLARES, 15/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 16 DE OCTUBRE DE 2022

JAIRO JIMENEZ Y CRISTIAN GALLARDO

ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTON SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI
UBICACION: SALCEDO - COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 73 DE 79

RUBRO : 73

UNIDAD: M3

DETALLE : HORMIGON CICLOPEO f'c 180 kg/cm2

ESPECIFICACIONES: 40 % PIEDRA BOLA Y 60 % HORMIGON SIMPLE

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					2.33
CONCRETERA	1.00	5.00	5.00	1.000	5.00
SUBTOTAL M					7.33

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEON EO E2	1.00	3.83	3.83	9.000	34.47
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.87	3.87	2.000	7.74
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	4.29	4.29	1.000	4.29
SUBTOTAL N					46.50

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
PIEDRA BOLA	M3	0.400	12.50	5.00
CEMENTO	SACO	3.600	7.55	27.18
ARENA	M3	0.390	12.00	4.68
RIPIO	M3	0.570	12.50	7.13
AGUA	M3	0.140	0.60	0.08
SUBTOTAL O				44.07

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	97.90
INDIRECTOS (%)	18.00% 17.62
UTILIDAD (%)	0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	115.52
VALOR UNITARIO	115.52

OBSERVACIONES: R=1.0

SON: CIENTO QUINCE DOLARES, 52/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 16 DE OCTUBRE DE 2022

JAIRO JIMENEZ Y CRISTIAN GALLARDO

ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTON SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI
UBICACION: SALCEDO - COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 74 DE 79

RUBRO : 74
DETALLE : TUBO GALVANIZADO D=2"

UNIDAD: ML

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.46
SUBTOTAL M					0.46
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.87	3.87	1.060	4.10
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	4.29	4.29	0.250	1.07
FIERRERO EO D2	1.00	3.87	3.87	1.060	4.10
SUBTOTAL N					9.27
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
TUBO H.G. 2"	ML	1.000	7.00	7.00	
SUELDA 60/11	KG	0.100	3.30	0.33	
PINTURA ESMALTE	GL	0.050	12.05	0.60	
TIÑER	GL	0.370	8.00	2.96	
SUBTOTAL O					10.89
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					20.62
INDIRECTOS (%)				18.00%	3.71
UTILIDAD (%)				0.00%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					24.33
VALOR UNITARIO					24.33

SON: VEINTE Y CUATRO DOLARES, 33/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 16 DE OCTUBRE DE 2022

JAIRO JIMENEZ Y CRISTIAN GALLARDO
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTON SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI
UBICACION: SALCEDO - COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 75 DE 79

RUBRO : 75

UNIDAD: M2

DETALLE : MALLA DE CERRAMIENTO

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR									
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.25									
SUBTOTAL M					0.25									
MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR									
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.87	3.87	0.600	2.32									
FIERRERO EO D2	1.00	3.87	3.87	0.600	2.32									
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	4.29	4.29	0.100	0.43									
SUBTOTAL N					5.07									
MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB										
MALLA DE CERRAMIENTO	M2	1.500	11.80	17.70										
SUELDA 60/11	KG	0.100	3.30	0.33										
PLATINAS	M2	1.200	0.55	0.66										
SUBTOTAL O				18.69										
TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB										
SUBTOTAL P				0.00										
<table border="1"> <tr> <td>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</td> <td align="right">24.01</td> </tr> <tr> <td>INDIRECTOS (%)</td> <td align="right">18.00%</td> </tr> <tr> <td>UTILIDAD (%)</td> <td align="right">0.00%</td> </tr> <tr> <td>COSTO TOTAL DEL RUBRO</td> <td align="right">28.33</td> </tr> <tr> <td>VALOR UNITARIO</td> <td align="right">28.33</td> </tr> </table>					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	24.01	INDIRECTOS (%)	18.00%	UTILIDAD (%)	0.00%	COSTO TOTAL DEL RUBRO	28.33	VALOR UNITARIO	28.33
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	24.01													
INDIRECTOS (%)	18.00%													
UTILIDAD (%)	0.00%													
COSTO TOTAL DEL RUBRO	28.33													
VALOR UNITARIO	28.33													

SON: VEINTE Y OCHO DOLARES, 33/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 16 DE OCTUBRE DE 2022

JAIRO JIMENEZ Y CRISTIAN GALLARDO
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTON SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI
UBICACION: SALCEDO - COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 76 DE 79

RUBRO : 76

UNIDAD: ML

DETALLE : CERRAMIENTO DE ALAMBRE DE PÚAS-6 HILOS

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.03
SUBTOTAL M					0.03
MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEON	EO E2	1.00	3.83	0.067	0.26
ALBAÑIL/CARPINTERO	EO D2	1.00	3.87	0.067	0.26
SUBTOTAL N					0.52
MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB	
ALAMBRE DE PÚAS	ROLLO	0.010	20.07	0.20	
ALAMBRE NEGRO # 18	KG	0.005	2.20	0.01	
SUBTOTAL O					0.21
TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					0.76
INDIRECTOS (%)					18.00%
UTILIDAD (%)					0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO					0.90
VALOR UNITARIO					0.90

SON: CERO DOLARES, 90/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 16 DE OCTUBRE DE 2022

JAIRO JIMENEZ Y CRISTIAN GALLARDO
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTON SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI
UBICACION: SALCEDO - COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 77 DE 79

RUBRO : 77

UNIDAD: M2

DETALLE : PUERTA DE MALLA Y TUBO (TUBO=2")

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.62
SOLDADORA	1.00	2.50	2.50	0.200	0.50
SUBTOTAL M					1.12
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEON EO E2	1.00	3.83	3.83	1.000	3.83
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	4.29	4.29	2.000	8.58
SUBTOTAL N					12.41
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
MALLA DE CERRAMIENTO	M2	1.000	11.80	11.80	
TUBO H.G. 2"	ML	2.000	7.00	14.00	
SUELDA 60/11	KG	0.200	3.30	0.66	
PICAPORTE	U	2.000	2.27	4.54	
SUBTOTAL O				31.00	
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P				0.00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					44.53
INDIRECTOS (%)				18.00%	8.02
UTILIDAD (%)				0.00%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					52.55
VALOR UNITARIO					52.55

SON: CINCUENTA Y DOS DOLARES, 55/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 16 DE OCTUBRE DE 2022

JAIRO JIMENEZ Y CRISTIAN GALLARDO
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTON SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI
UBICACION: SALCEDO - COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 78 DE 79

RUBRO : 78

UNIDAD: M3

DETALLE : DESALOJO DE MATERIAL SOBRANTE / CERRAMIENTO

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR									
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.03									
RETROEXCAVADORA	1.00	25.00	25.00	0.010	0.25									
VOLQUETA 8 M3	1.00	20.00	20.00	0.040	0.80									
SUBTOTAL M					1.08									
MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR									
PEON EO E2	2.00	3.83	7.66	0.040	0.31									
OPERADOR EQUIPO PESADO GRUPO OP C1	1.00	4.29	4.29	0.040	0.17									
CHOFER VOLQUETAS CH C1	1.00	5.62	5.62	0.010	0.06									
SUBTOTAL N					0.54									
MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB										
SUBTOTAL O				0.00										
TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB										
SUBTOTAL P				0.00										
<table border="1" style="width: 100%; margin-top: 10px;"> <tr> <td>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</td> <td align="right">1.62</td> </tr> <tr> <td>INDIRECTOS (%)</td> <td align="right">18.00%</td> </tr> <tr> <td>UTILIDAD (%)</td> <td align="right">0.00%</td> </tr> <tr> <td>COSTO TOTAL DEL RUBRO</td> <td align="right">1.91</td> </tr> <tr> <td>VALOR UNITARIO</td> <td align="right">1.91</td> </tr> </table>					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.62	INDIRECTOS (%)	18.00%	UTILIDAD (%)	0.00%	COSTO TOTAL DEL RUBRO	1.91	VALOR UNITARIO	1.91
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.62													
INDIRECTOS (%)	18.00%													
UTILIDAD (%)	0.00%													
COSTO TOTAL DEL RUBRO	1.91													
VALOR UNITARIO	1.91													

SON: UN DOLAR, 91/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 16 DE OCTUBRE DE 2022

JAIRO JIMENEZ Y CRISTIAN GALLARDO
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTON SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI
UBICACION: SALCEDO - COTOPAXI

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 79 DE 79

RUBRO : 79

UNIDAD: U

DETALLE : BOTIQUIN PRIMEROS AUXILIOS

<i>EQUIPO DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 0% de M.O.					0.00
SUBTOTAL M					0.00
<i>MANO DE OBRA DESCRIPCION</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
SUBTOTAL N					0.00
<i>MATERIALES DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
BOTIQUIN PRIMEROS AUXILIOS	U	1.000	30.00	30.00	
SUBTOTAL O					30.00
<i>TRANSPORTE DESCRIPCION</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					30.00
INDIRECTOS (%)					18.00%
UTILIDAD (%)					0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO					35.40
VALOR UNITARIO					35.40

SON: TREINTA Y CINCO DOLARES, 40/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 16 DE OCTUBRE DE 2022

JAIRO JIMENEZ Y CRISTIAN GALLARDO
ELABORADO

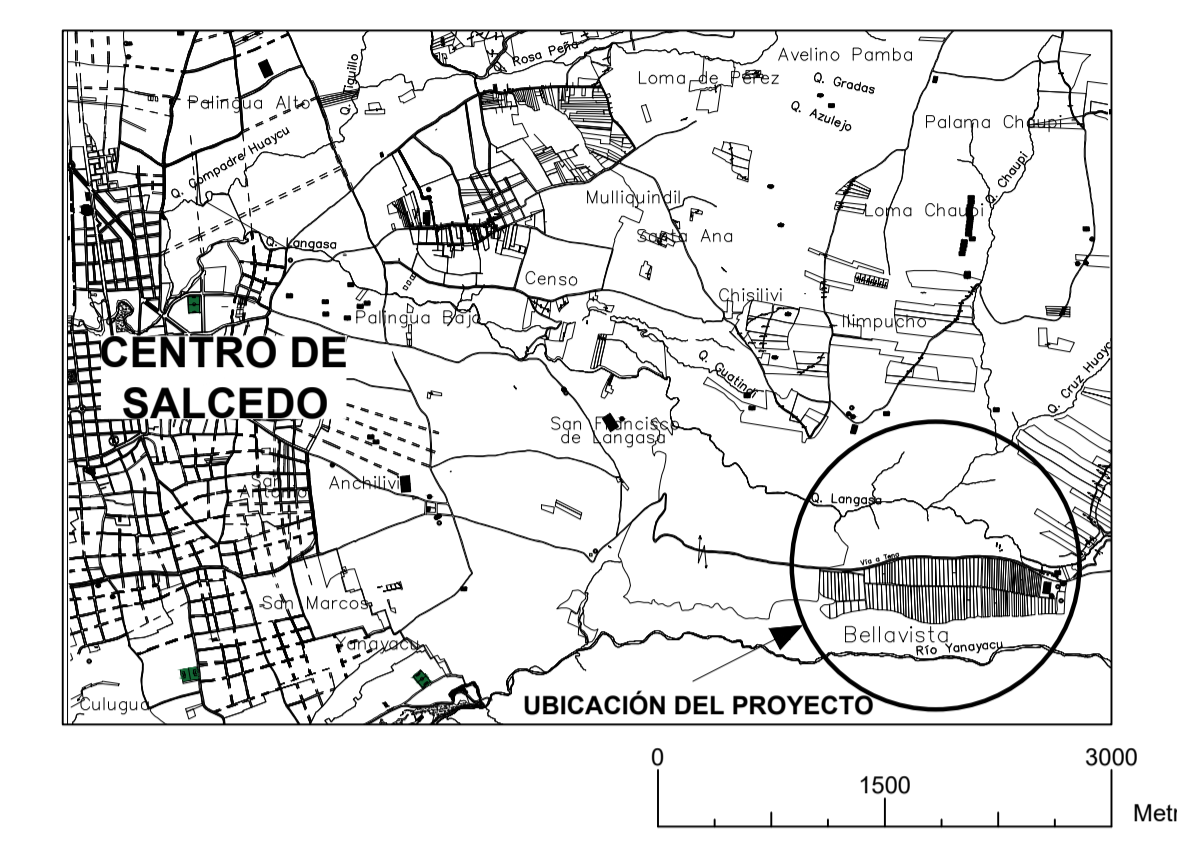
Anexo F.- Planos generales del proyecto



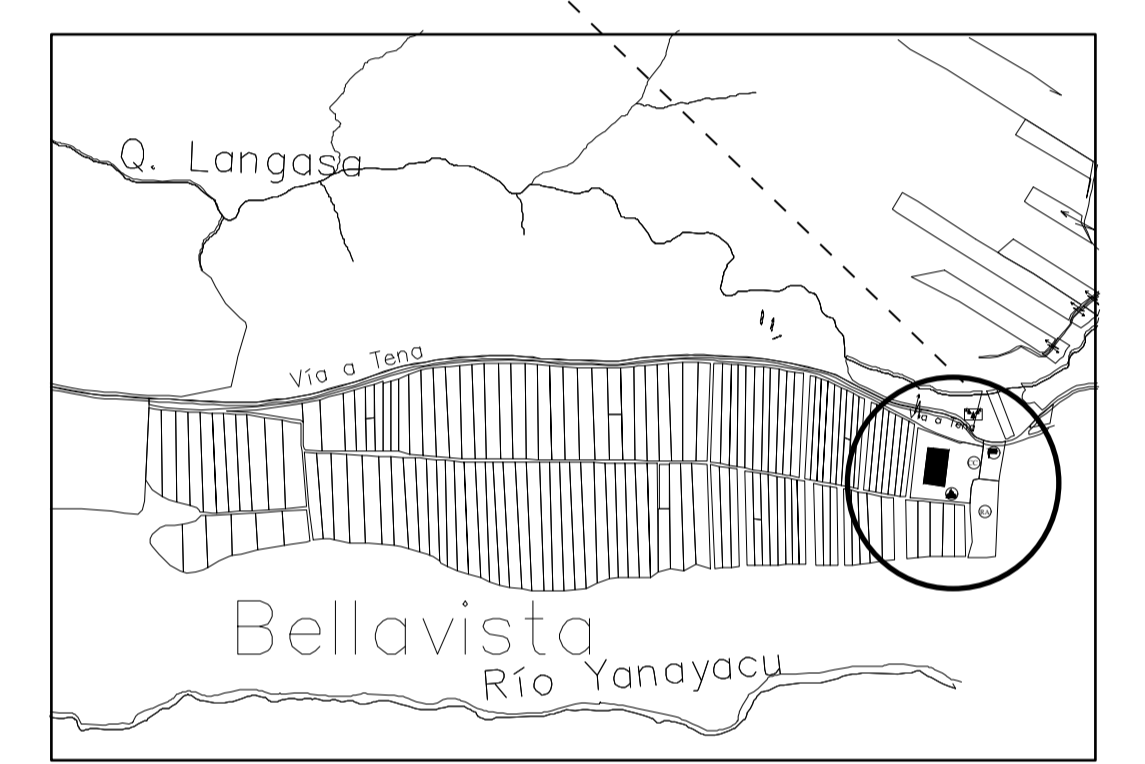
UBICACIÓN DEL PROYECTO

SECTOR: BELLAVISTA
 CANTÓN: SALCEDO
 PARROQUIA: SAN MIGUEL
 PROVINCIA: COTOPAXI

UTM
 WGS84
 ZONA 17 SUR



UBICACIÓN DEL TRAMO



SIMBOLOGÍA

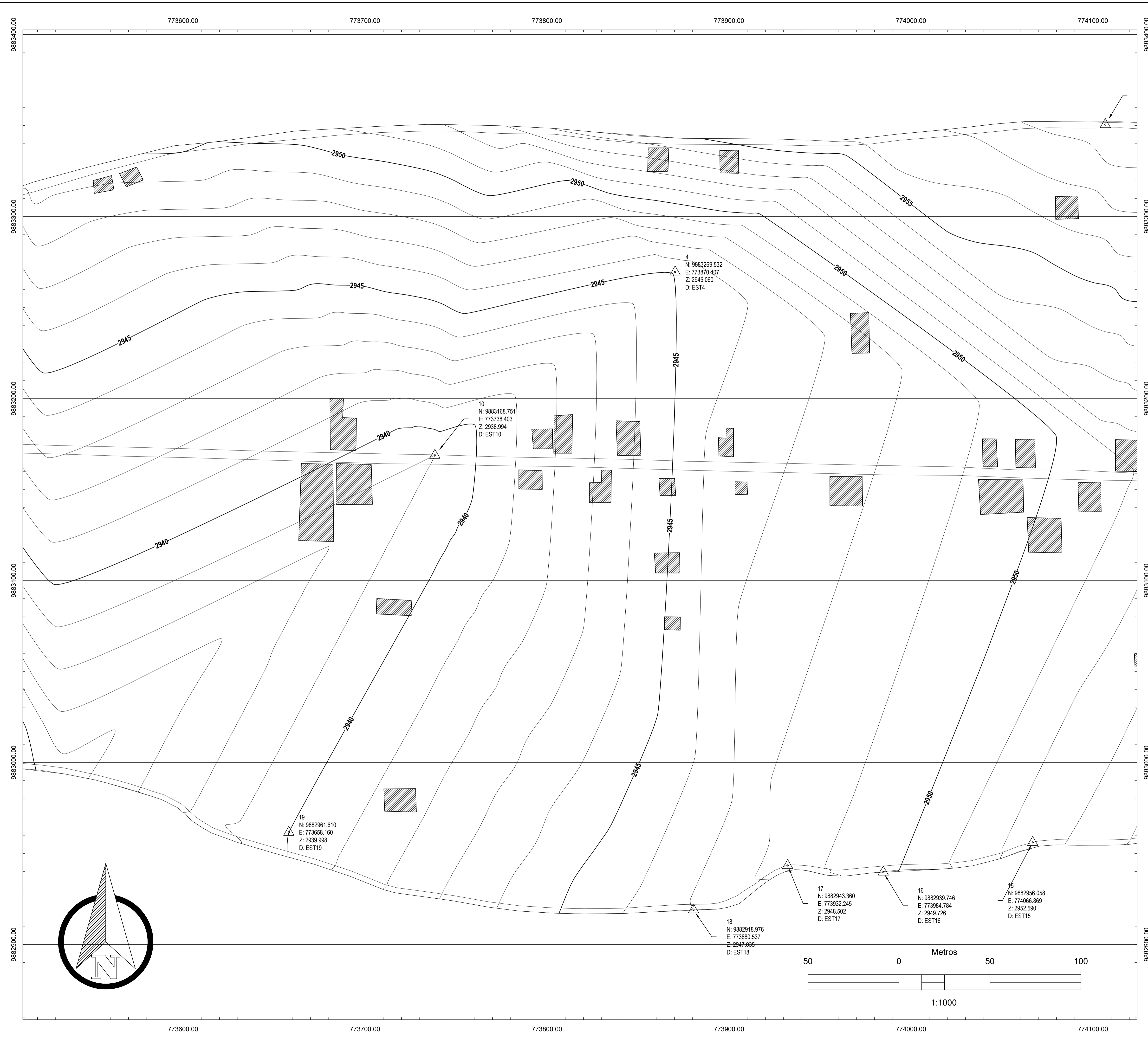
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA
Estadios, canchas deportivas	
Templos - Iglesia	
Escuela, Colegio (cen. de educación)	
Curvas de nivel	
Vía	
Quebrada	
Plaza	
Casa barrial	
Planta de tratamiento de Aguas Residuales	
Construcciones existentes	
Puntos de Estación	



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

PROYECTO:
 "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTÓN SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"

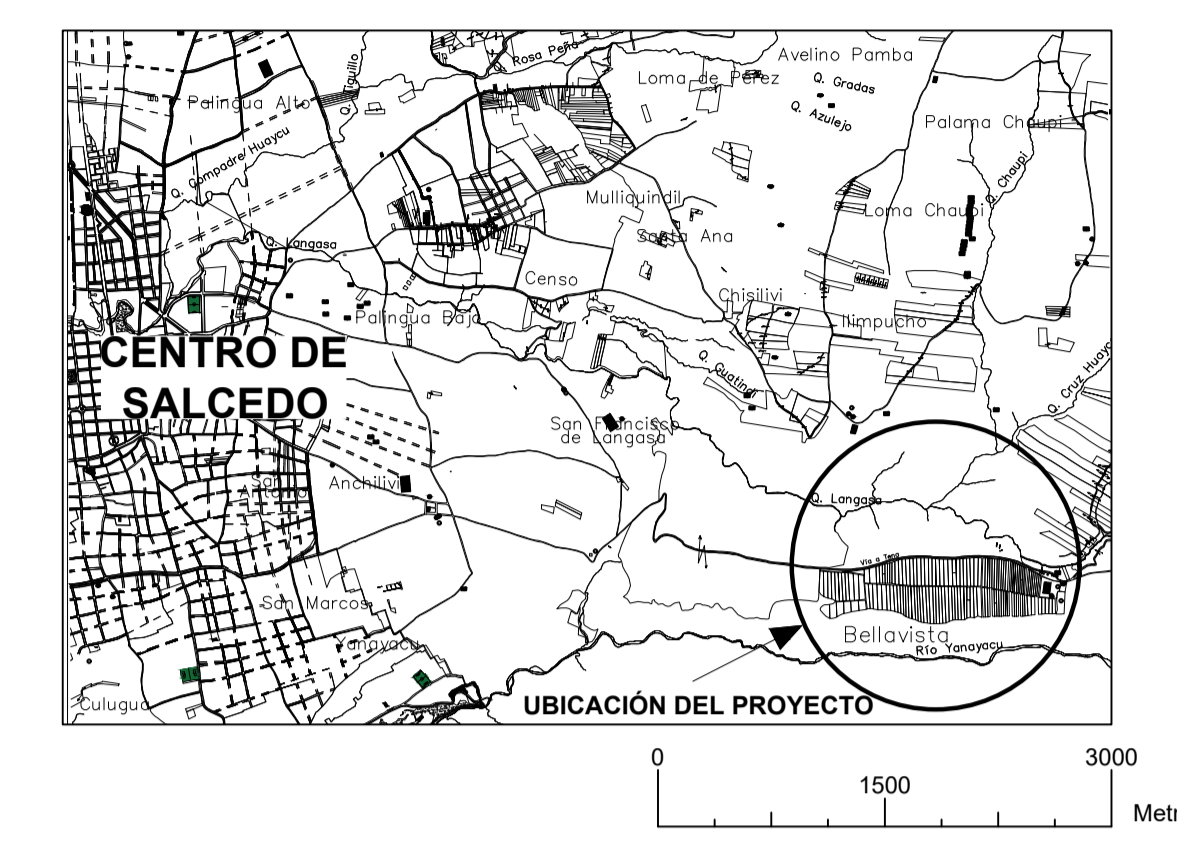
Contiene: TOPOGRAFÍA ÁREA DE PROYECTO			
Realizó: Cristian Gallardo	Aprobó: Ing. Mg. Jorge Guevara	Convenio con la Entidad: G.A.D DEL CANTÓN SALCEDO	Escala: INDICADAS
Jairo Jiménez	INGENIERO CIVIL		Fecha: DICIEMBRE/2022
			Lámina N°: 1 de 33



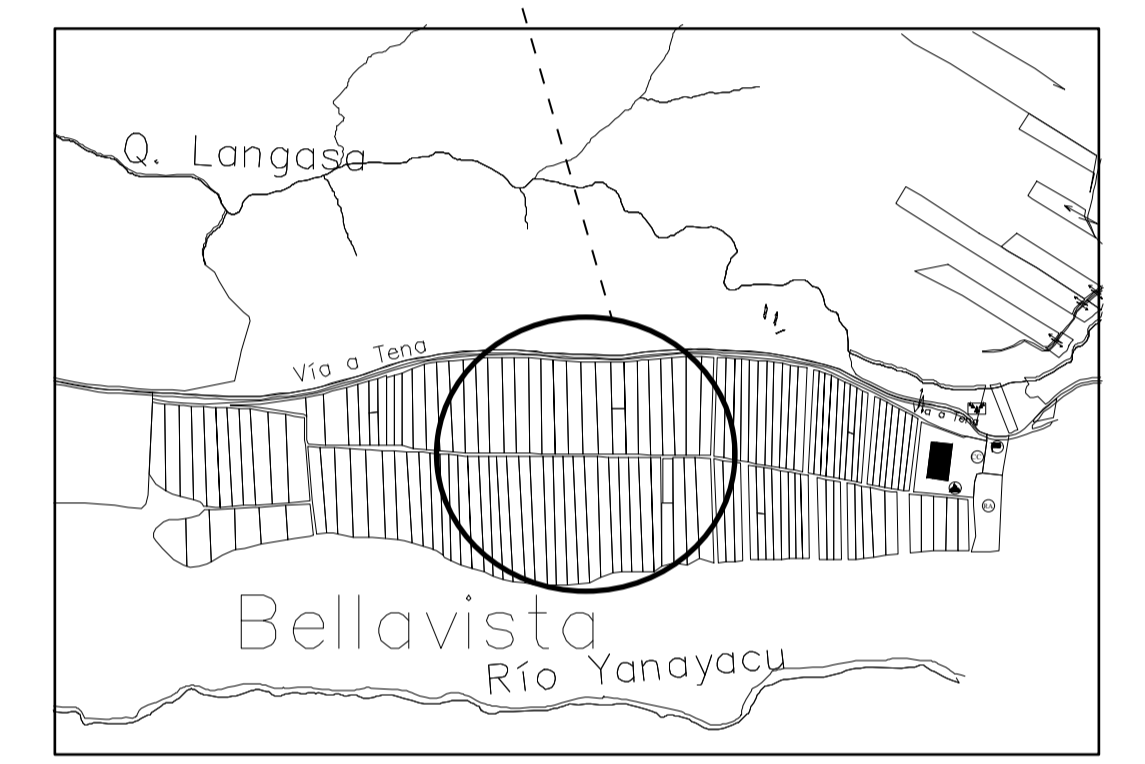
UBICACIÓN DEL PROYECTO

SECTOR: BELLAVISTA
 CANTÓN: SALCEDO
 PARROQUIA: SAN MIGUEL
 PROVINCIA: COTOPAXI

UTM
 WGS84
 ZONA 17 SUR

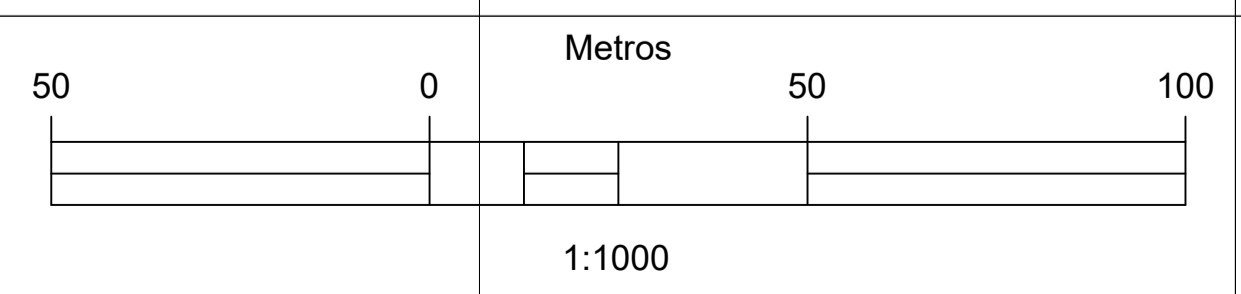


UBICACIÓN DEL TRAMO



SIMBOLOGÍA

DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA
Estadios, canchas deportivas	
Templos - Iglesia	
Escuela, Colegio (cen. de educación)	
Curvas de nivel	
Vía	
Quebrada	
Plaza	
Casa barrial	
Planta de tratamiento de Aguas Residuales	
Construcciones existentes	
Puntos de Estación	



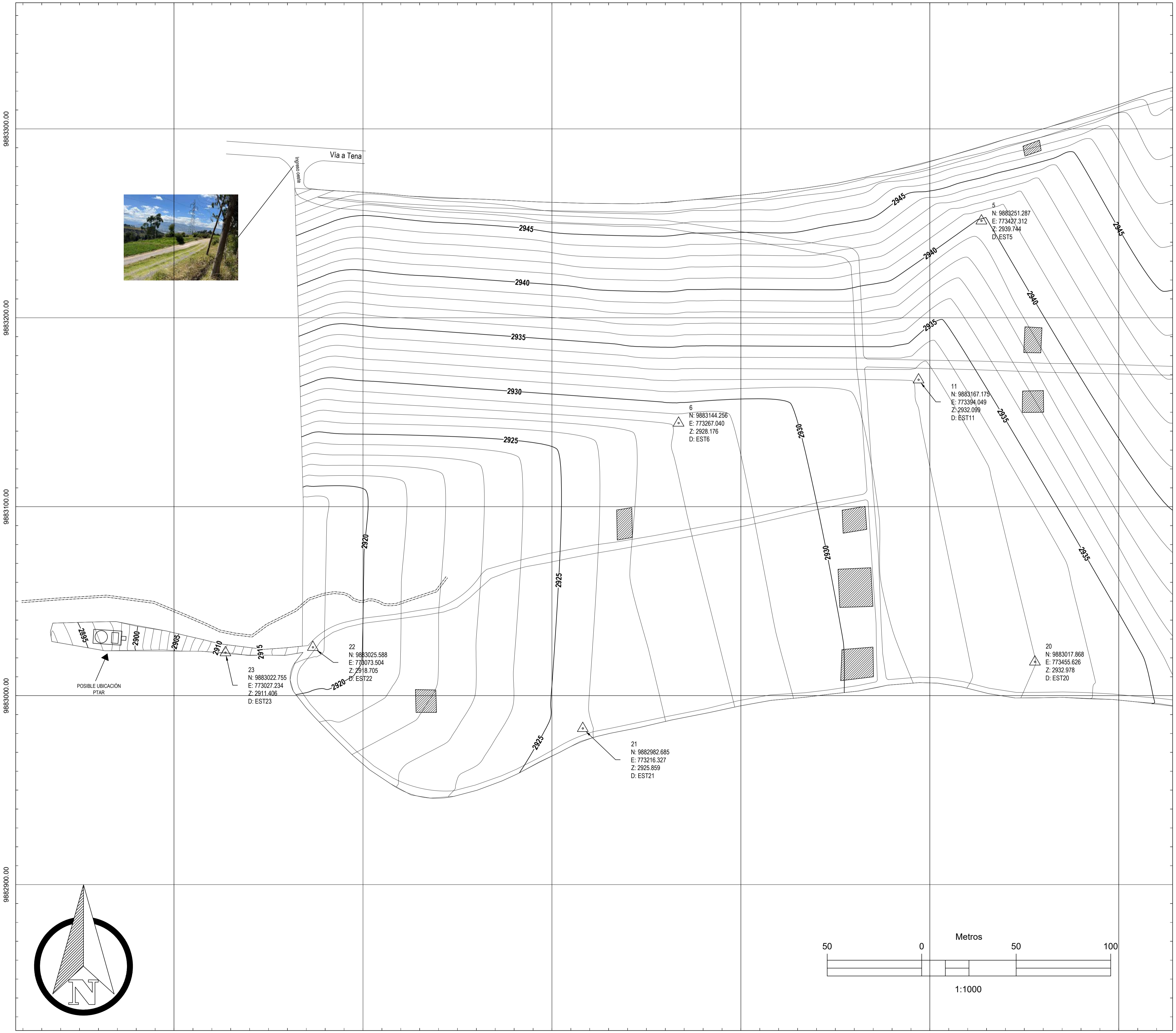
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
 CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO:
 "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTÓN SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"

Contiene: TOPOGRAFÍA ÁREA DE PROYECTO

Realizó: Cristian Gallardo	Aprobó: Ing. Mg. Jorge Guevara.	Convenio con la Entidad: G.A.D DEL CANTÓN SALCEDO	Escala: INDICADAS
Jairo Jiménez	INGENIERO CIVIL		Fecha: DICIEMBRE/2022
			Lámina N°: 2 de 33

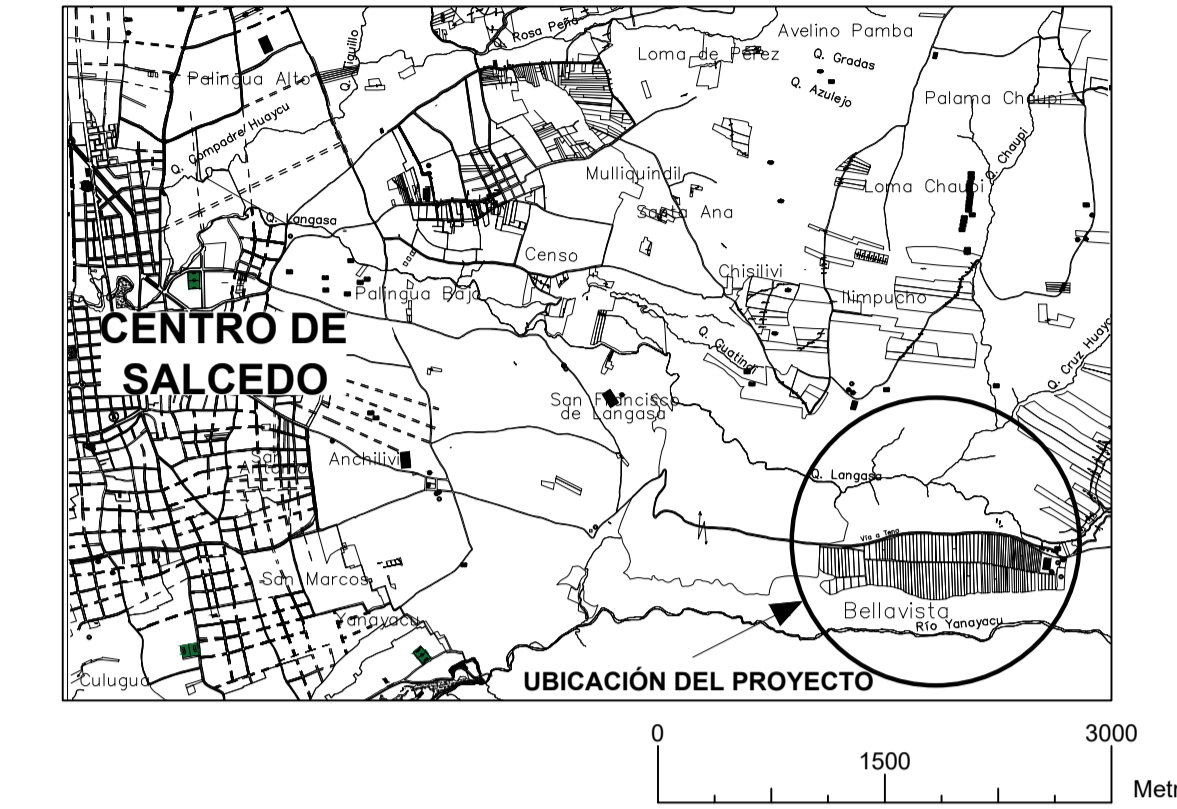
773000.00 773100.00 773200.00 773300.00 773400.00 773500.00



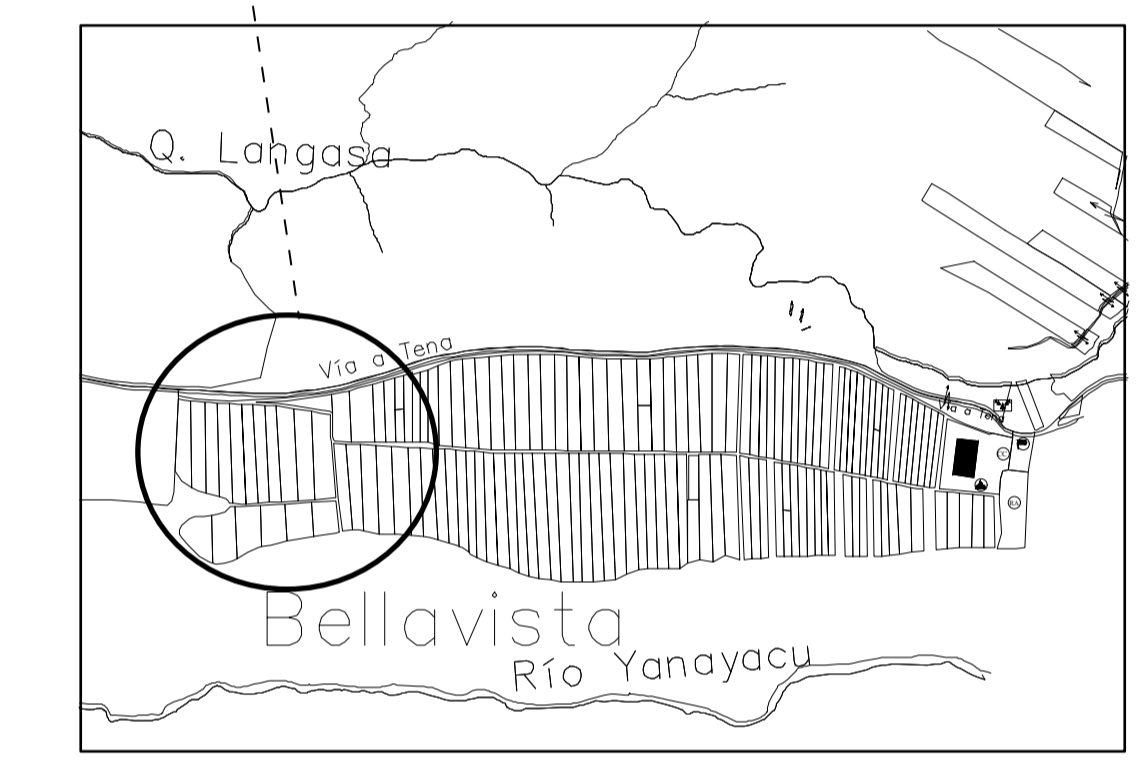
UBICACIÓN DEL PROYECTO

SECTOR: BELLAVISTA
 CANTÓN: SALCEDO
 PARROQUIA: SAN MIGUEL
 PROVINCIA: COTOPAXI

UTM
 WGS84
 ZONA 17 SUR

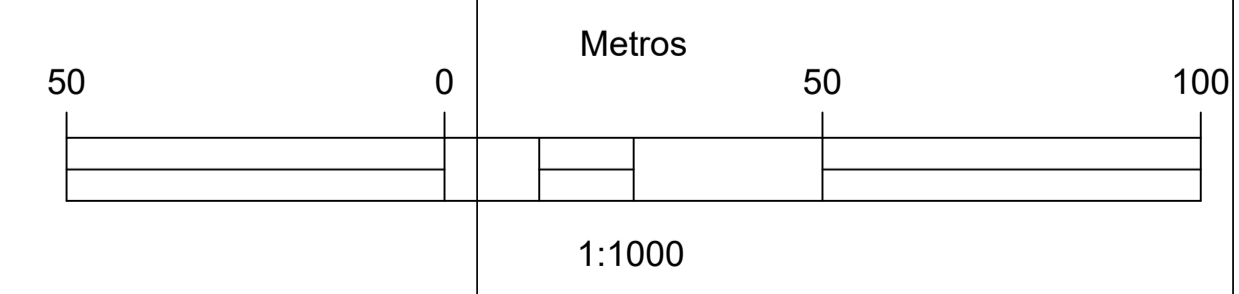
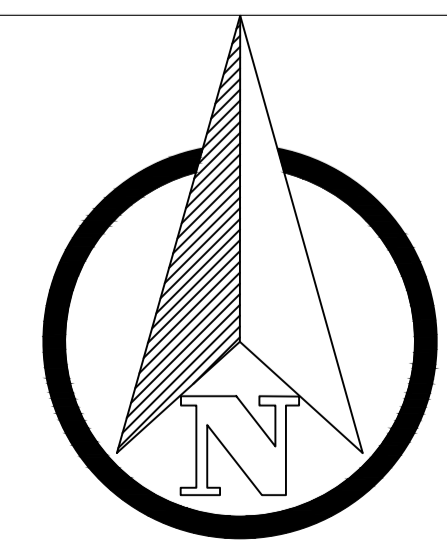


UBICACIÓN DEL TRAMO



SIMBOLOGÍA

DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA
Estadios, canchas deportivas	
Templos - Iglesia	
Escuela, Colegio (cen. de educación)	
Curvas de nivel	
Via	
Quebrada	
Plaza	
Casa barrial	
Planta de tratamiento de Aguas Residuales	
Construcciones existentes	
Puntos de Estación	



773000.00 773100.00 773200.00 773300.00 773400.00 773500.00

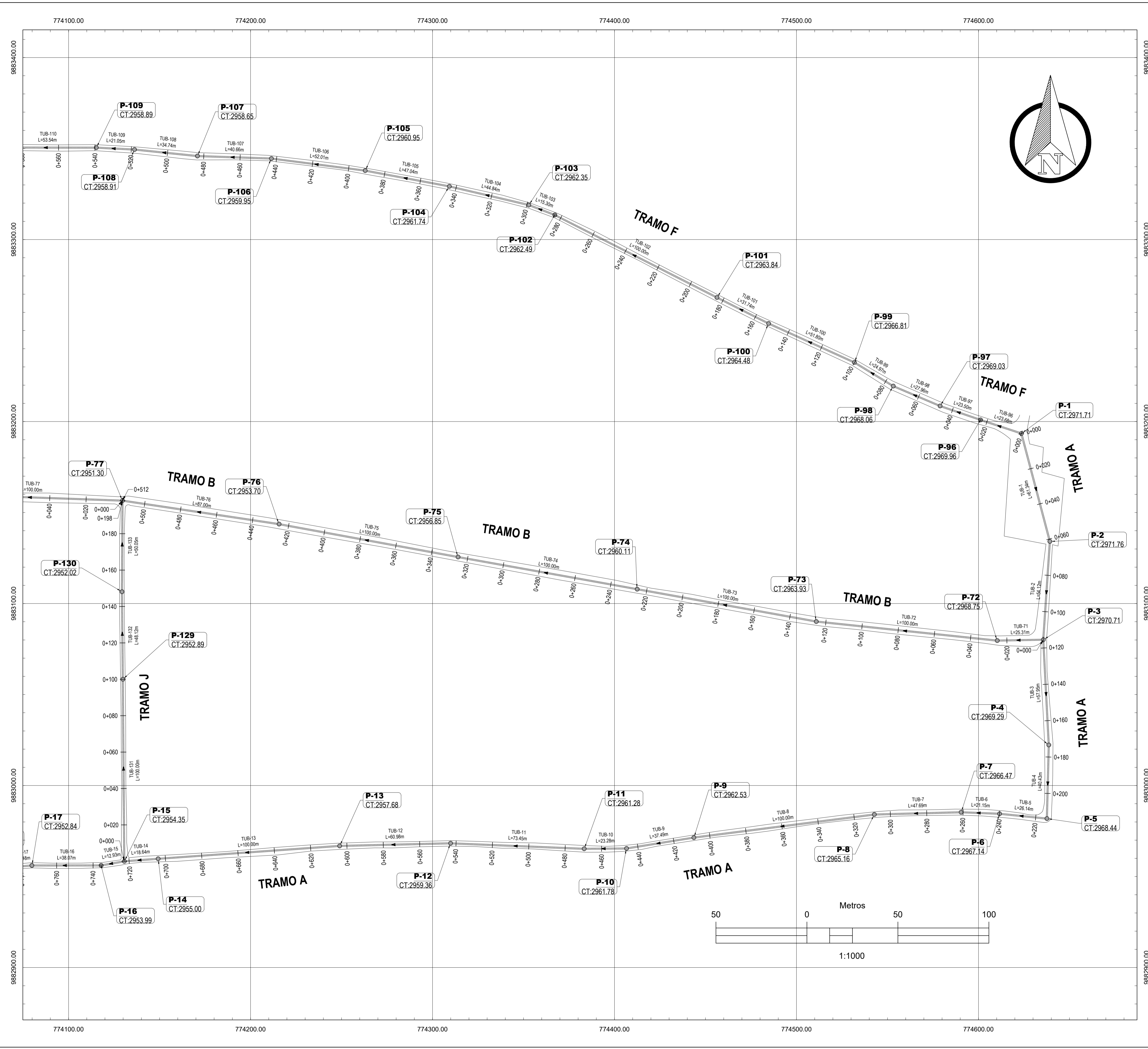
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO:
 "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTÓN SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"

Contiene: TOPOGRAFÍA ÁREA DE PROYECTO

Realizó: Cristian Gallardo	Aprobó: Ing. Mg. Jorge Guevara	Convenio con la Entidad: G.A.D DEL CANTÓN SALCEDO	Escala: INDICADAS
Jairo Jiménez	INGENIERO CIVIL		Fecha: DICIEMBRE/2022

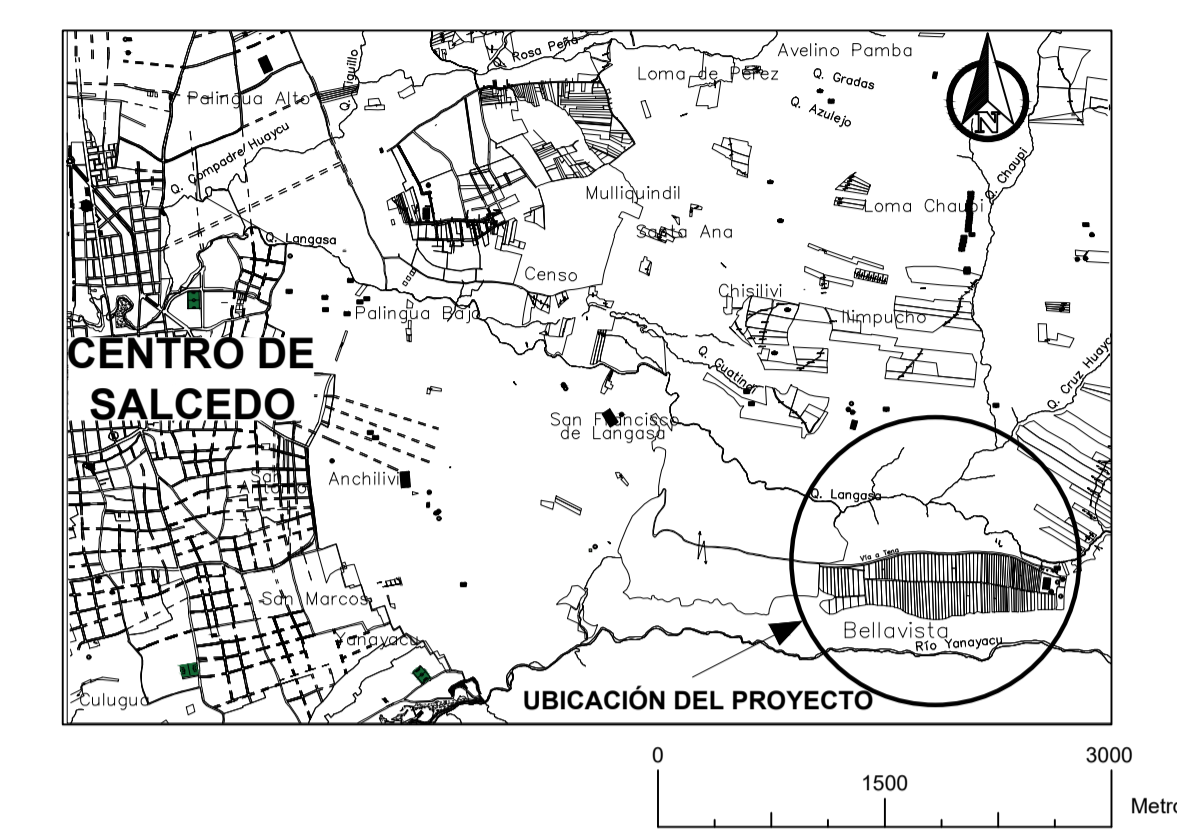
Lámina N°: **3 de 33**



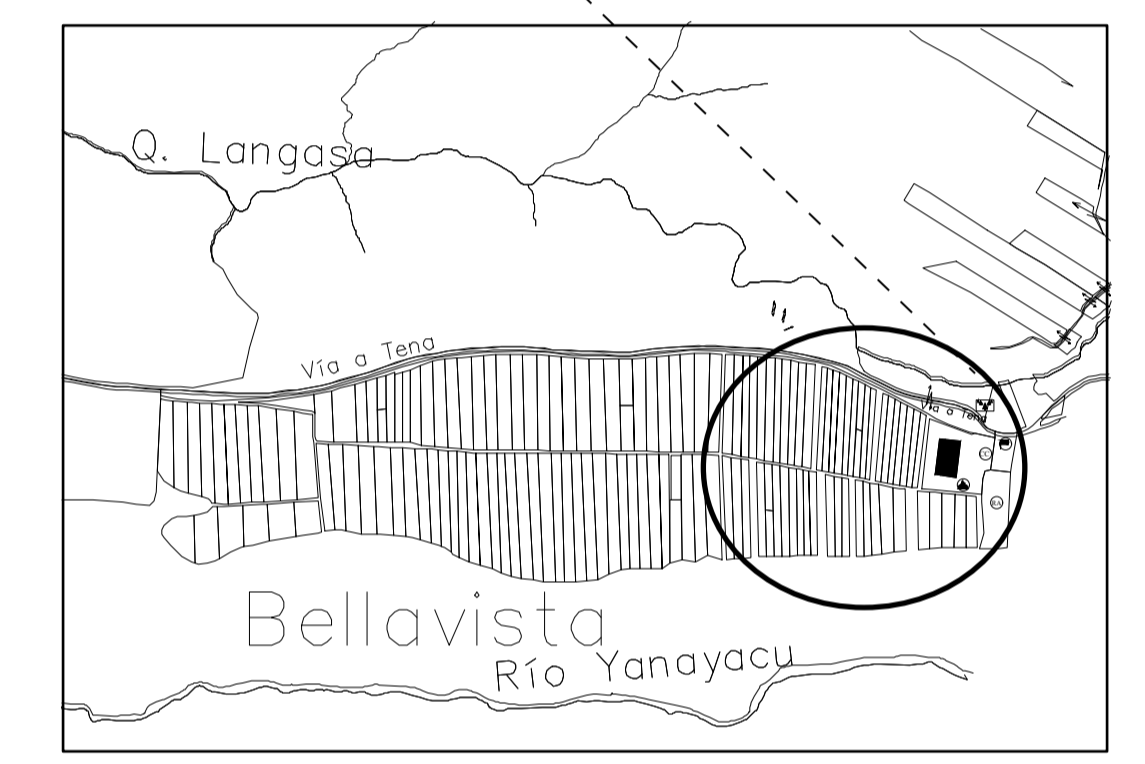
UBICACIÓN DEL PROYECTO

SECTOR: BELLAVISTA
 CANTÓN: SALCEDO
 PARROQUIA: SAN MIGUEL
 PROVINCIA: COTOPAXI

UTM
 WGS84
 ZONA 17 SUR



UBICACIÓN DEL TRAMO



SIMBOLOGÍA

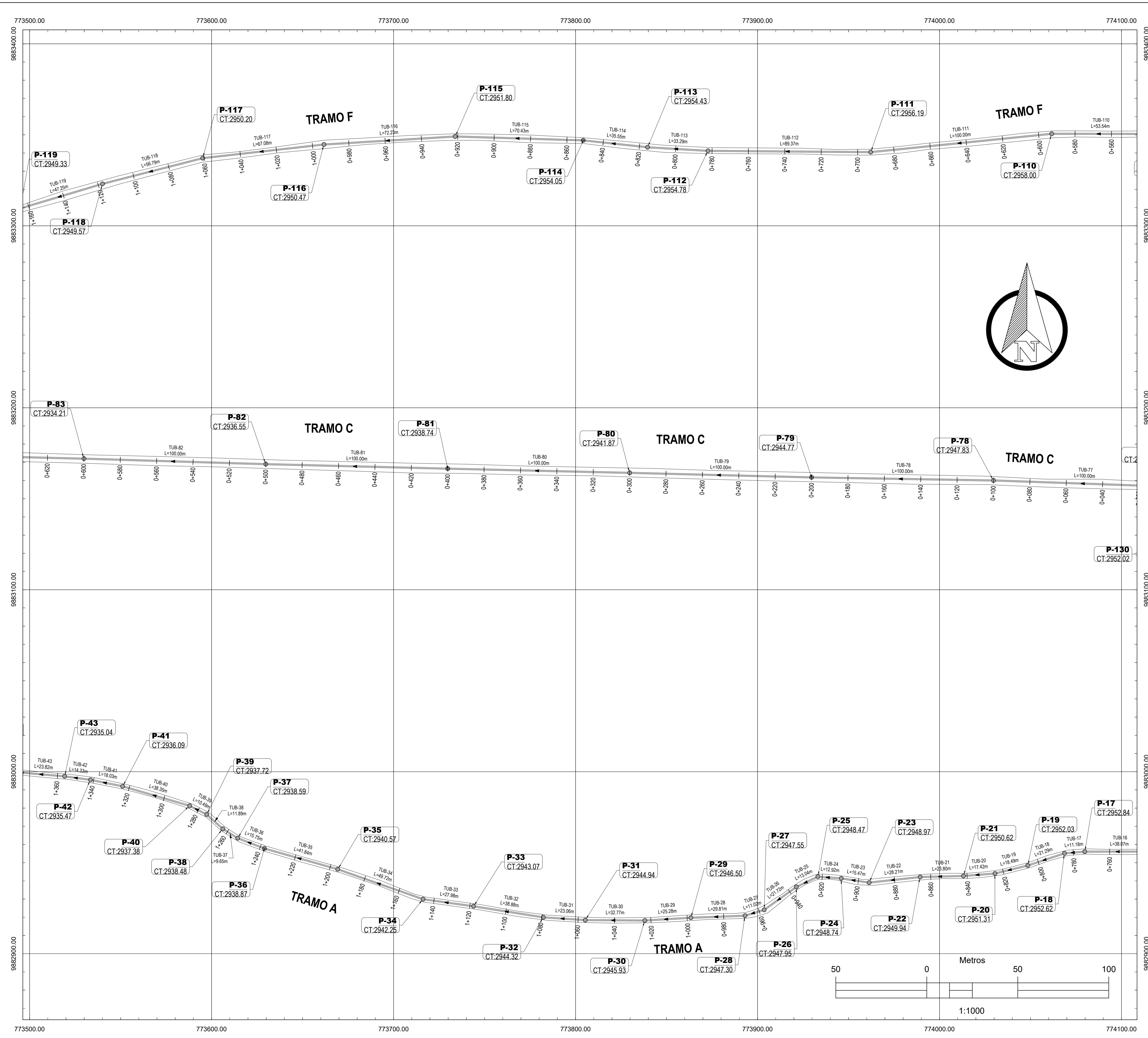
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA
Vía	
Quebrada	
Sentido de Flujo	
Tubería	
Pozo	
Planta de Tratamiento de Aguas Residuales	
Número de Pozos	P-#
Cota Terreno	CT



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

PROYECTO:
 "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTÓN SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"

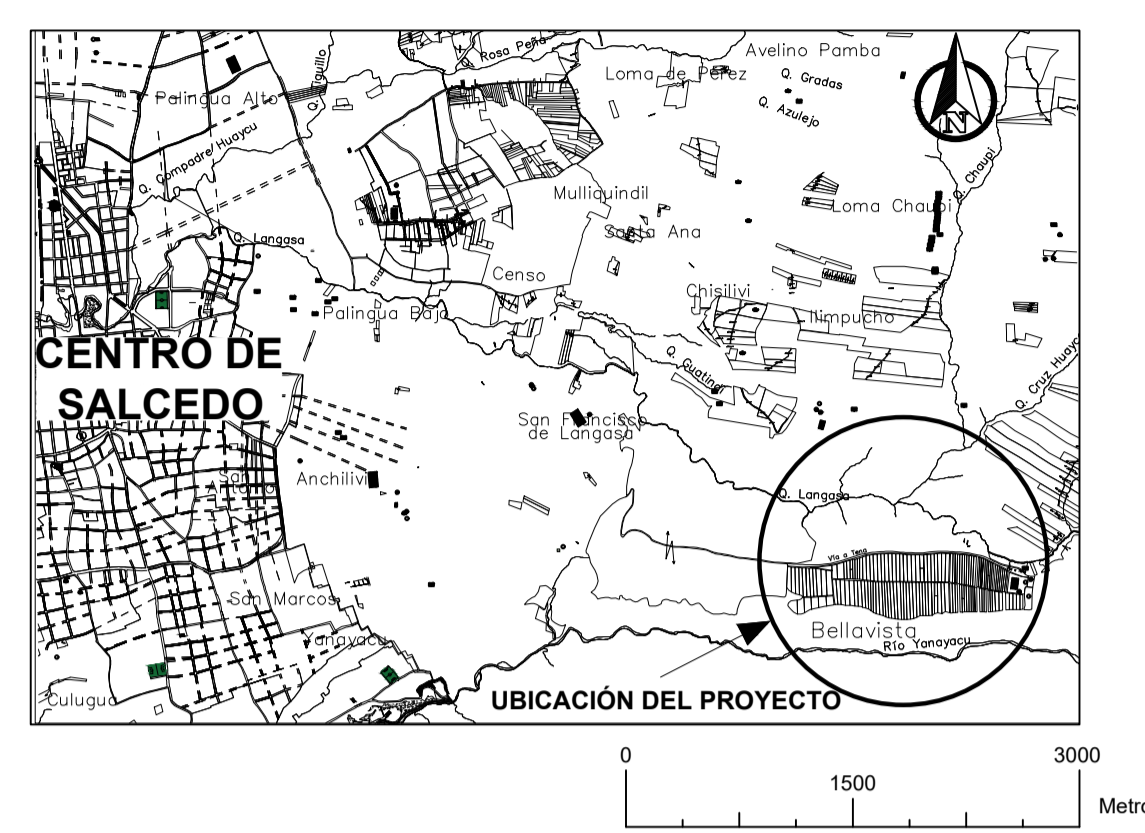
Contiene: IMPLANTACIÓN DE POZOS Y TUBERÍAS			
Realizó: Cristian Gallardo Jairo Jiménez	Aprobó: Ing. Mg. Jorge Guevara	Convenio con la Entidad: G.A.D DEL CANTÓN SALCEDO	Escala: INDICADAS Fecha: DICIEMBRE/2022 Lámina N°: 4 de 33



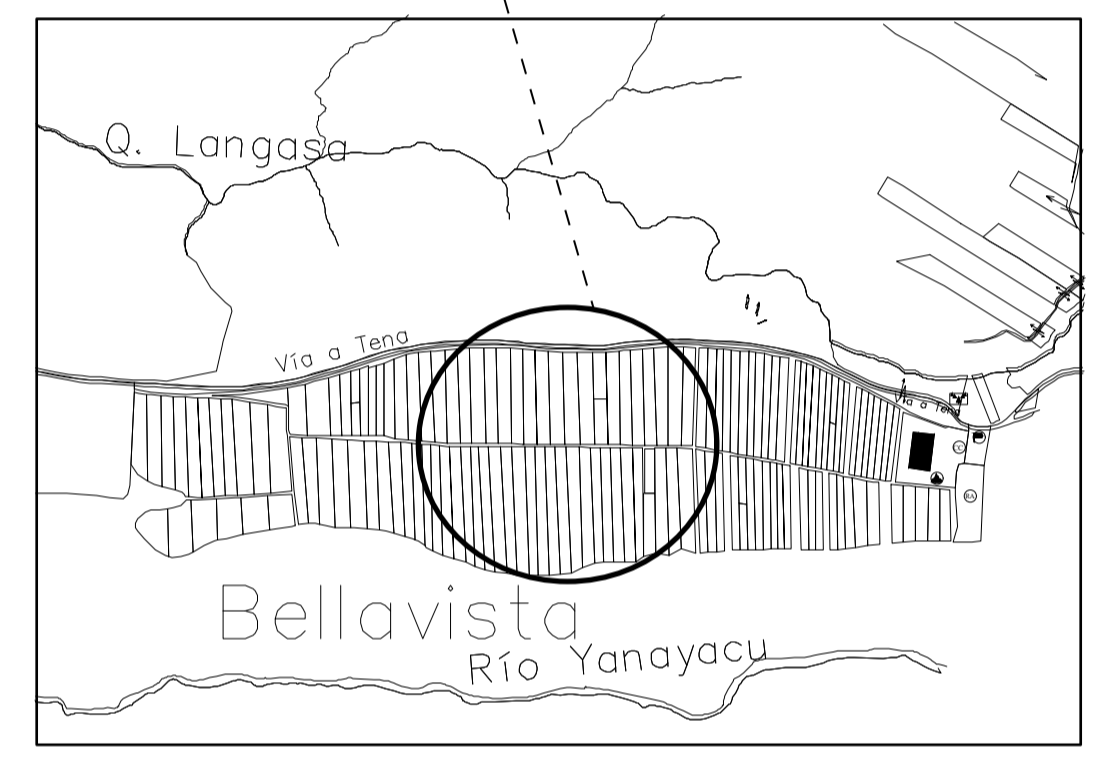
UBICACIÓN DEL PROYECTO

SECTOR: BELLAVISTA
 CANTÓN: SALCEDO
 PARROQUIA: SAN MIGUEL
 PROVINCIA: COTOPAXI

UTM
 WGS84
 ZONA 17 SUR



UBICACIÓN DEL TRAMO



SIMBOLOGÍA

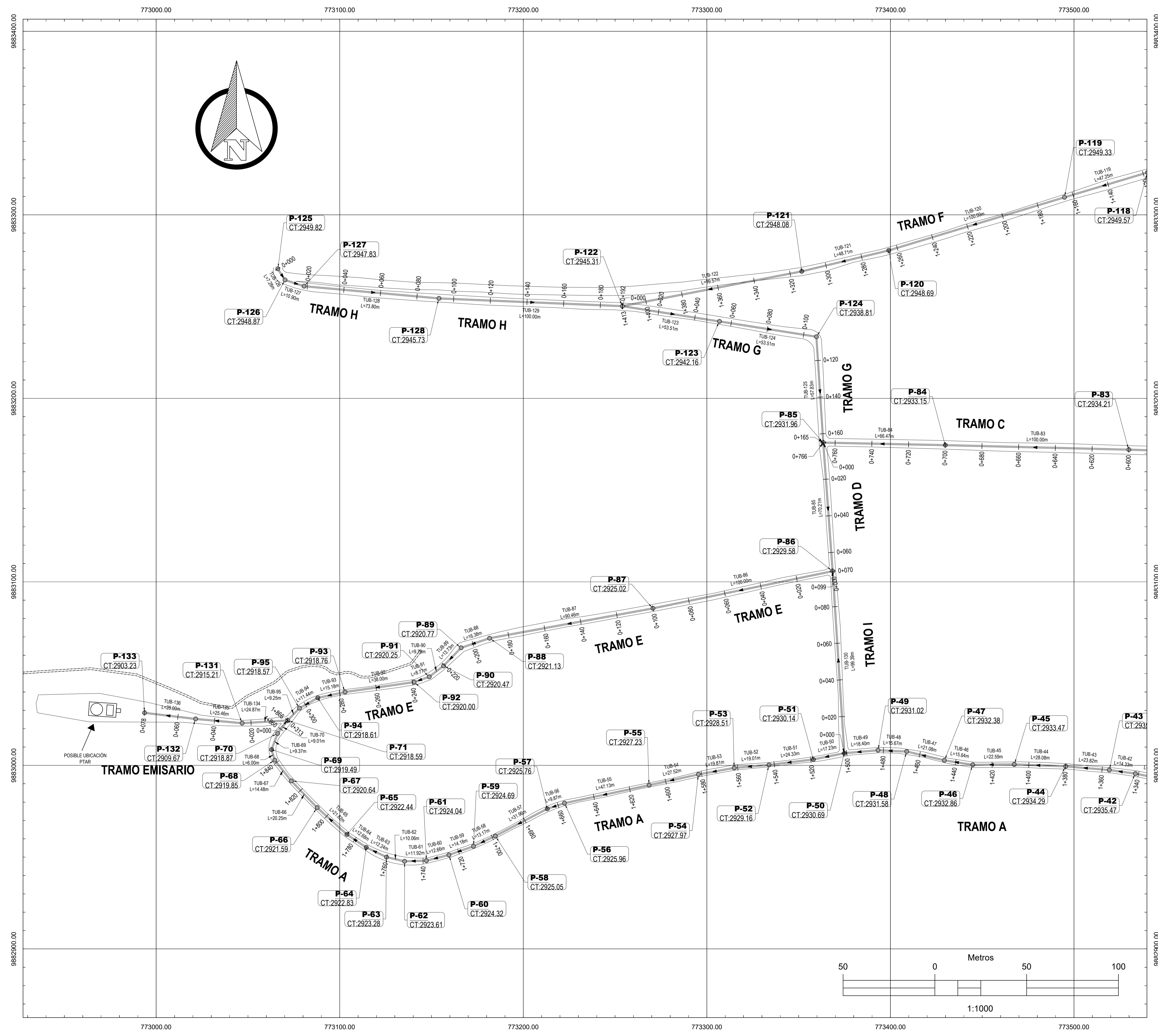
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA
Vía	
Quebrada	
Sentido de Flujo	
Tubería	
Pozo	
Planta de Tratamiento de Aguas Residuales	
Número de Pozos	P-#
Cota Terreno	CT



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

PROYECTO:
 "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTÓN SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"

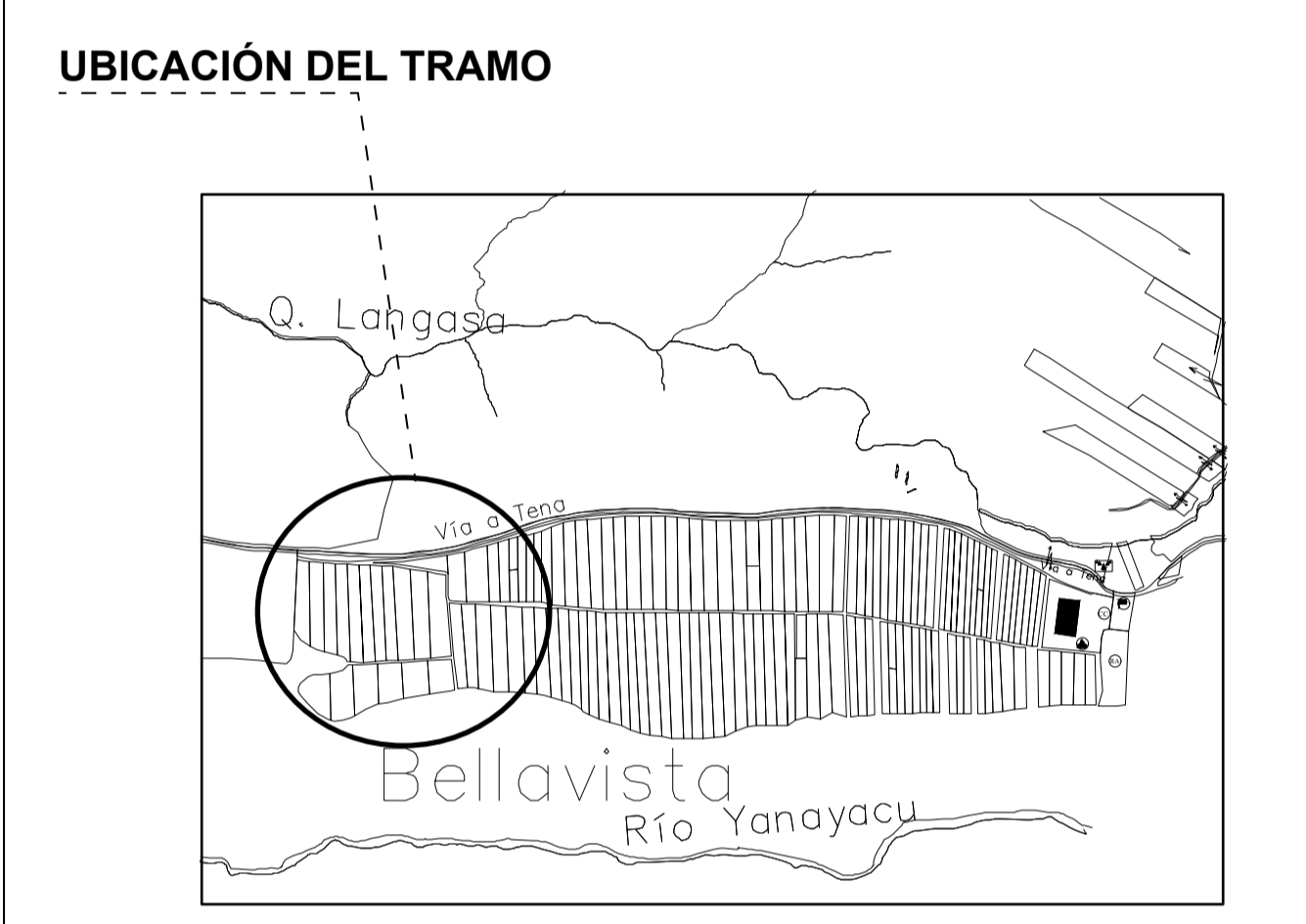
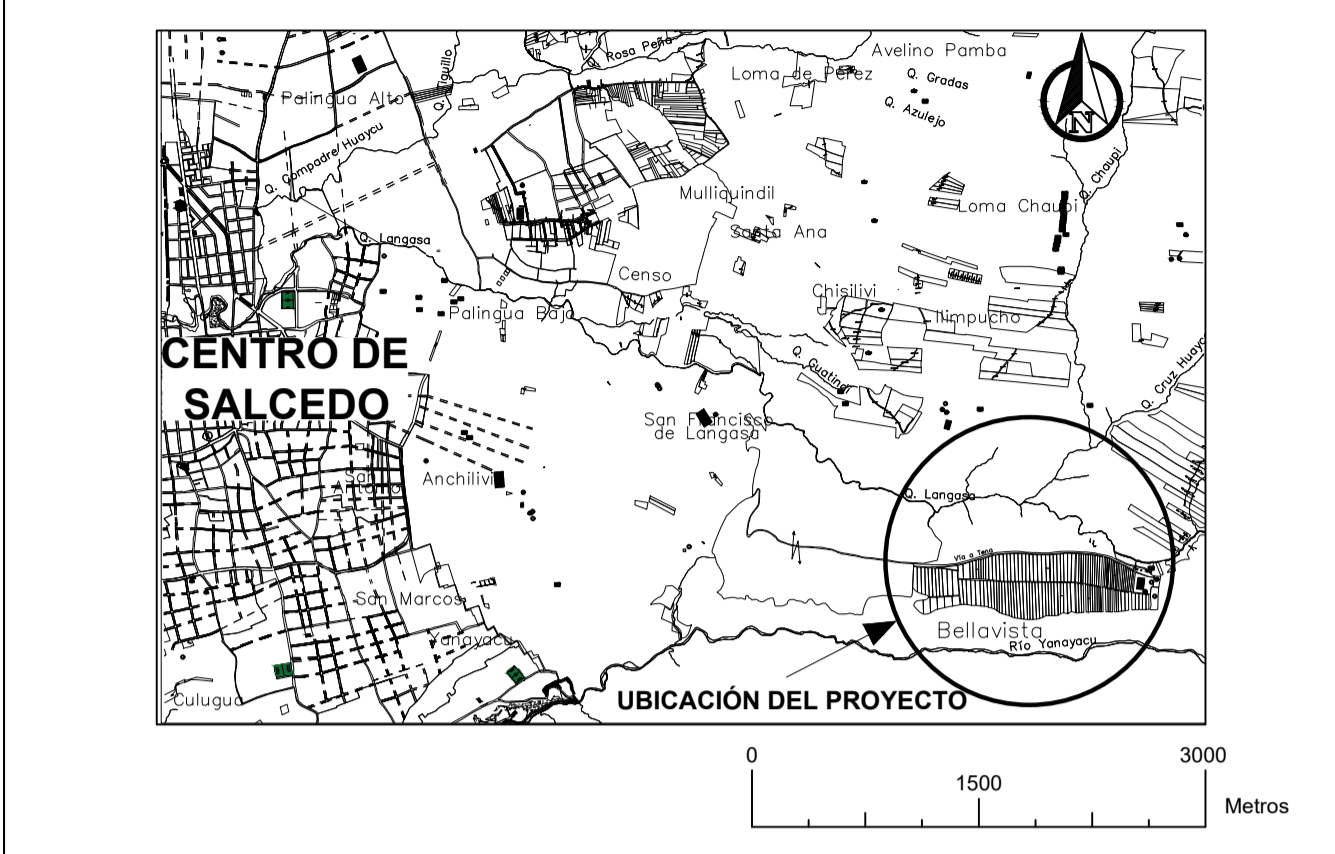
Contiene: IMPLANTACIÓN DE POZOS Y TUBERÍAS			
Realizó: Cristian Gallardo Jairo Jiménez	Aprobó: Ing. Mg. Jorge Guevara	Convenio con la Entidad: G.A.D DEL CANTÓN SALCEDO	Escala: INDICADAS Fecha: DICIEMBRE/2022 Lámina N°: 5 de 33



UBICACIÓN DEL PROYECTO

SECTOR: BELLAVISTA
 CANTÓN: SALCEDO
 PARROQUIA: SAN MIGUEL
 PROVINCIA: COTOPAXI

UTM
 WGS84
 ZONA 17 SUR



SIMBOLOGÍA

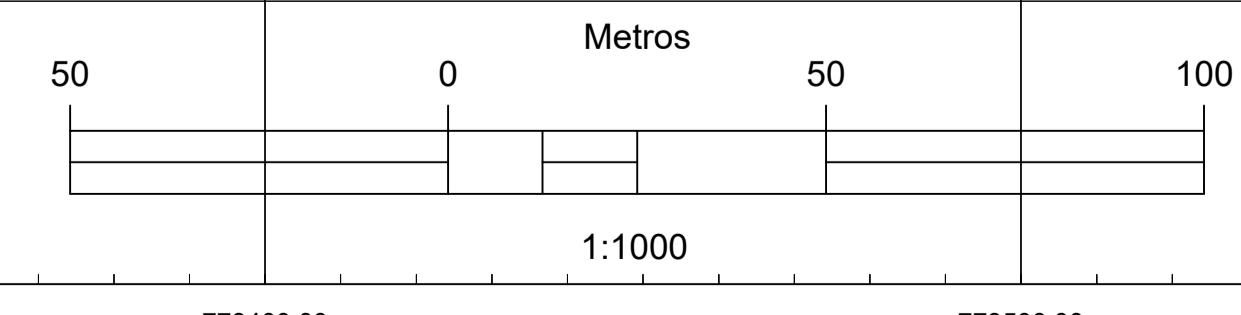
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA
Via	
Quebrada	
Sentido de Flujo	
Tubería	
Pozo	
Planta de Tratamiento de Aguas Residuales	
Áreas de aportación	
Número de Pozos	P-#
Cota Terreno	CT

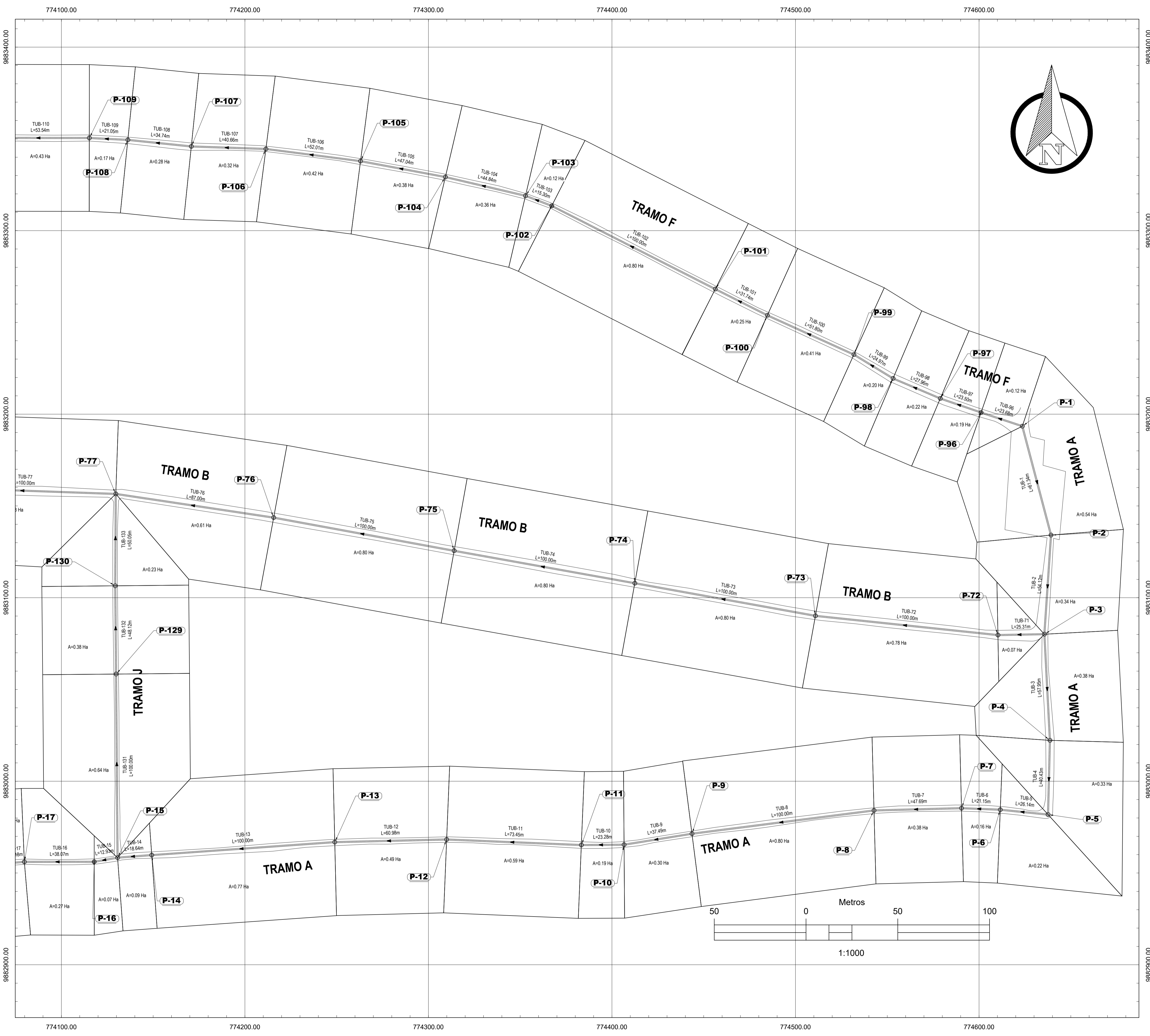
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTÓN SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"

Contiene: IMPLANTACIÓN DE POZOS Y TUBERÍAS

Realizó: Cristian Gallardo	Aprobó: Ing. Mg. Jorge Guevara	Convenio con la Entidad: G.A.D DEL CANTÓN SALCEDO	Escala: INDICADAS
Jairo Jiménez			Fecha: DICIEMBRE/2022
			Lámina N°: 6 de 33

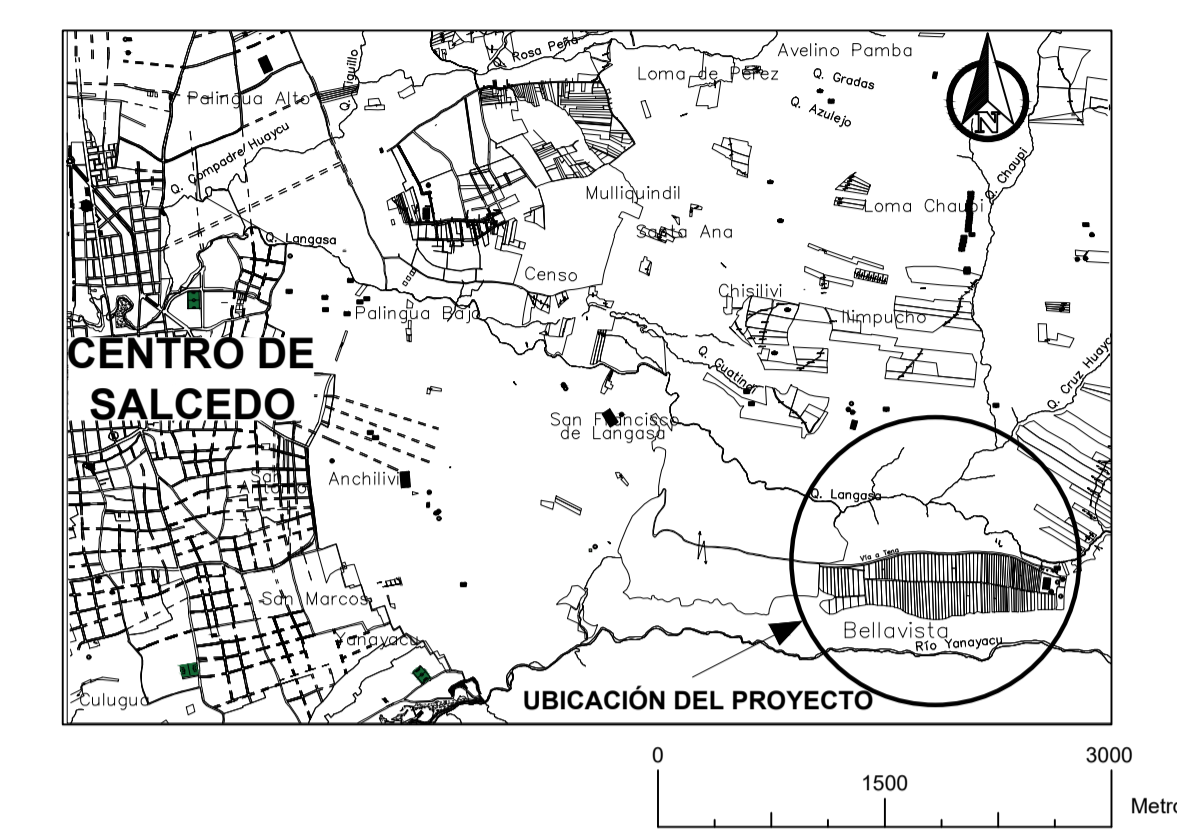




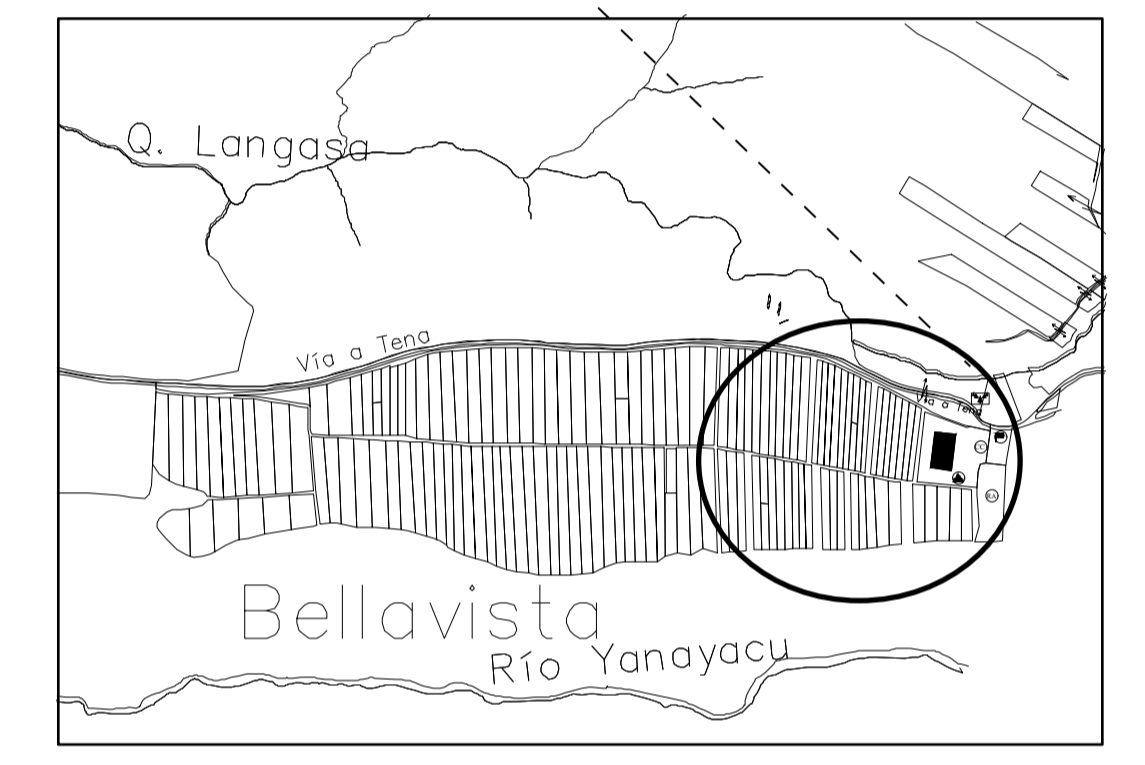
UBICACIÓN DEL PROYECTO

SECTOR: BELLAVISTA
 CANTÓN: SALCEDO
 PARROQUIA: SAN MIGUEL
 PROVINCIA: COTOPAXI

UTM
 WGS84
 ZONA 17 SUR



UBICACIÓN DEL TRAMO



SIMBOLOGÍA

DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA
Vía	
Quebrada	
Sentido de Flujo	
Tubería	
Pozo	
Planta de Tratamiento de Aguas Residuales	
Número de Pozos	P-#
Área de aportación	

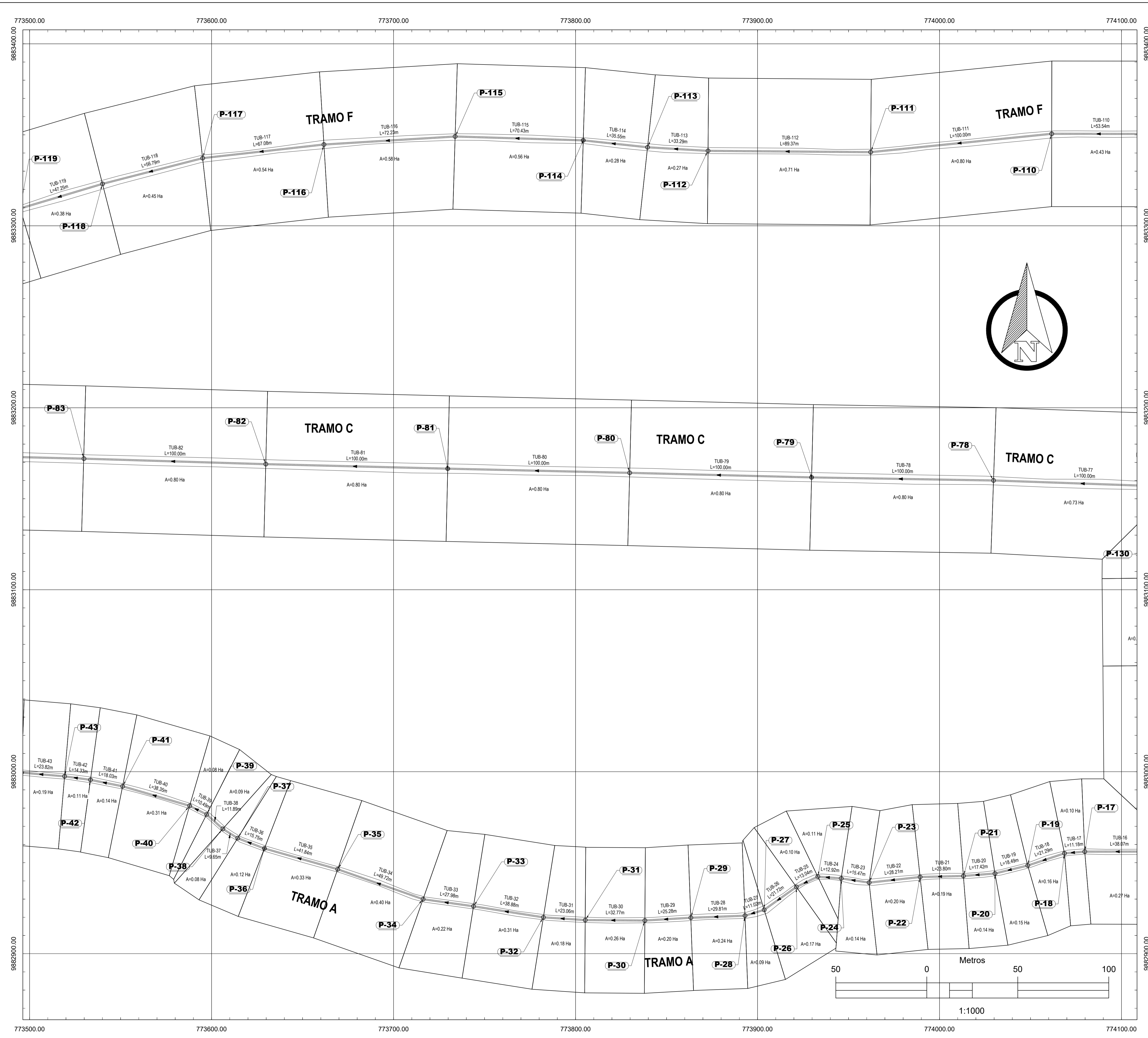


UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
 CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO:
 "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTÓN SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"

Contiene: ÁREAS DE APORTACIÓN

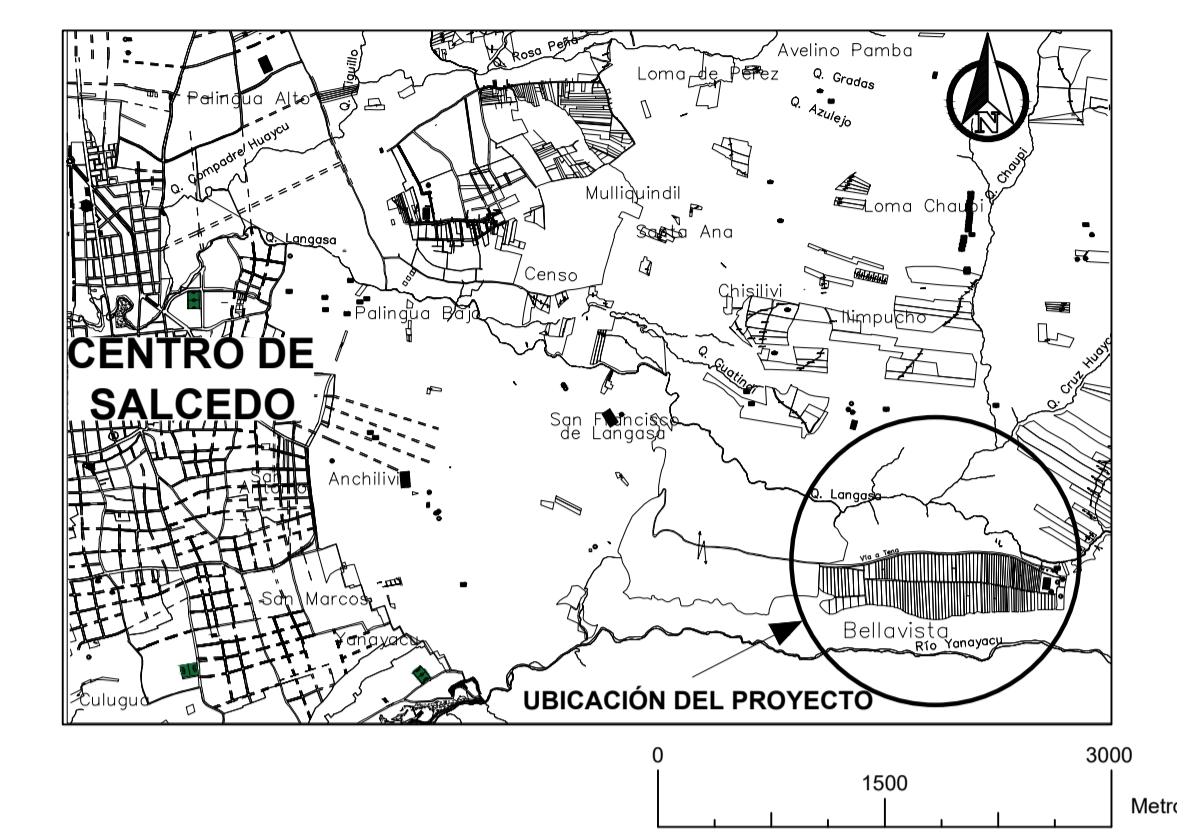
Realizó: Cristian Gallardo	Aprobó: Ing. Mg. Jorge Guevara	Convenio con la Entidad: G.A.D DEL CANTÓN SALCEDO	Escala: INDICADAS
Jairo Jiménez	DOCENTE TUTOR		Fecha: DICIEMBRE/2022
			Lámina N°: 7 de 33



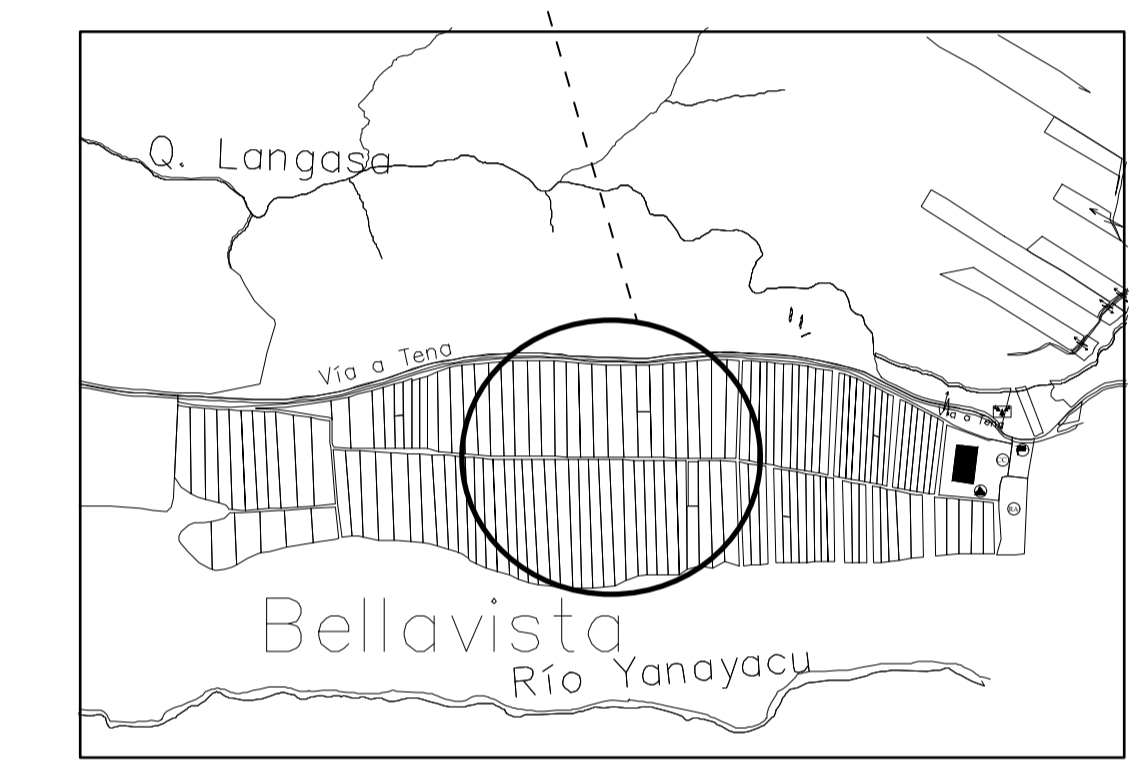
UBICACIÓN DEL PROYECTO

SECTOR: BELLAVISTA
 CANTÓN: SALCEDO
 PARROQUIA: SAN MIGUEL
 PROVINCIA: COTOPAXI

UTM
 WGS84
 ZONA 17 SUR



UBICACIÓN DEL TRAMO



SIMBOLOGÍA

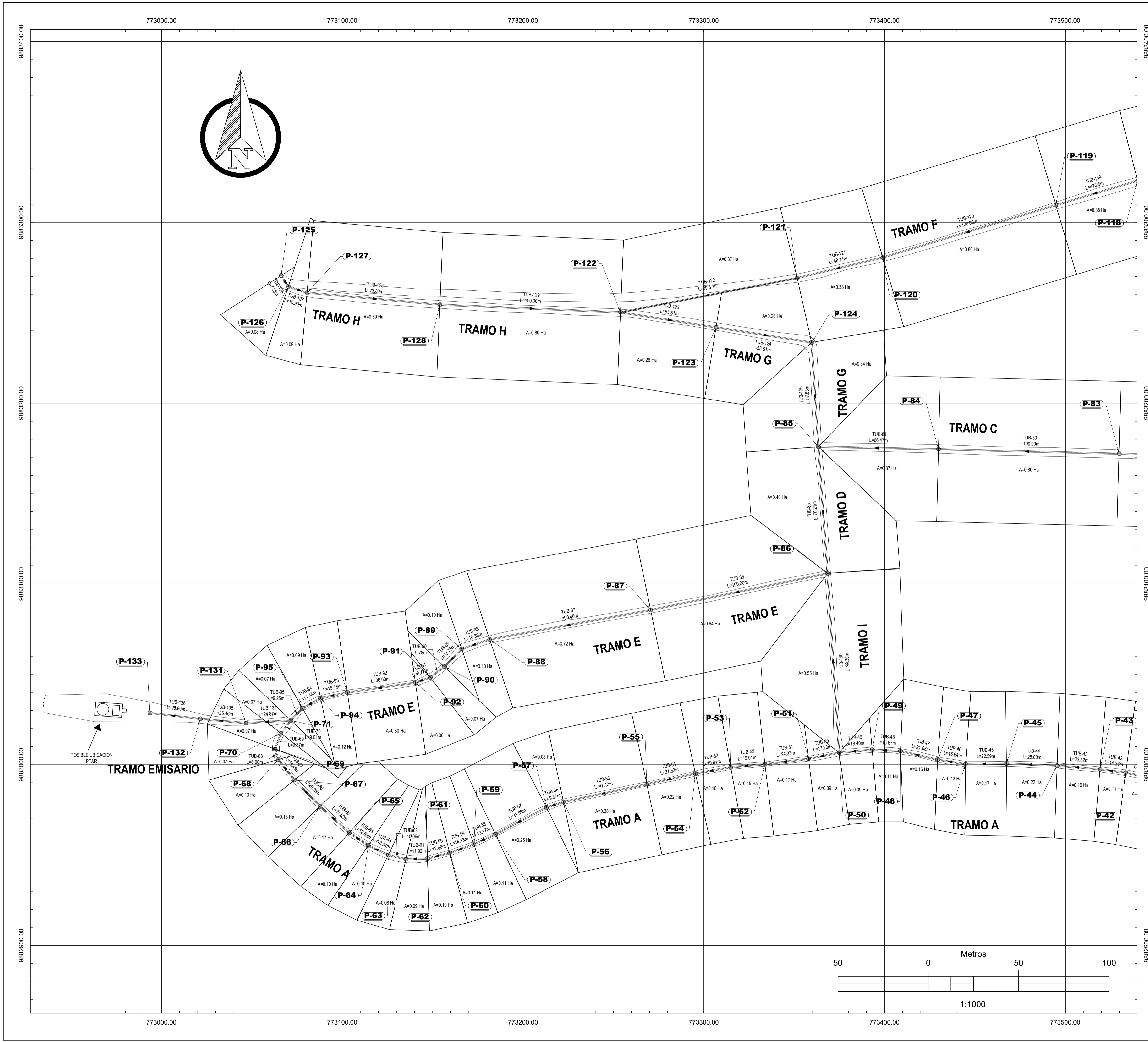
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA
Vía	
Quebrada	
Sentido de Flujo	
Tubería	
Pozo	
Planta de Tratamiento de Aguas Residuales	
Número de Pozos	P-#
Área de aportación	



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

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTÓN SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"

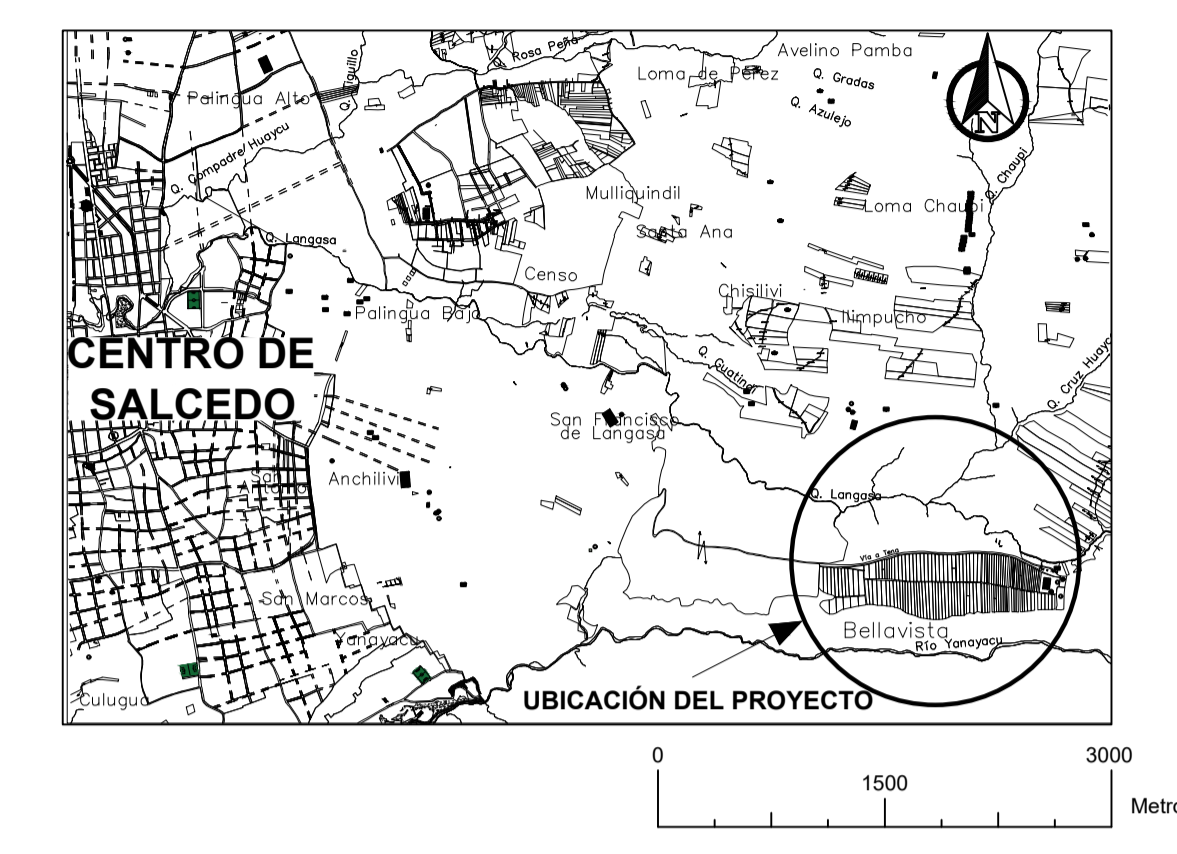
Contiene: ÁREAS DE APORTACIÓN			
Realizó: Cristian Gallardo Jairo Jiménez	Aprobó: Ing. Mg. Jorge Guevara. INGENIERO TÍTULO	Convenio con la Entidad: G.A.D DEL CANTÓN SALCEDO	Escala: INDICADAS Fecha: DICIEMBRE/2022 Lámina N°: 8 de 33



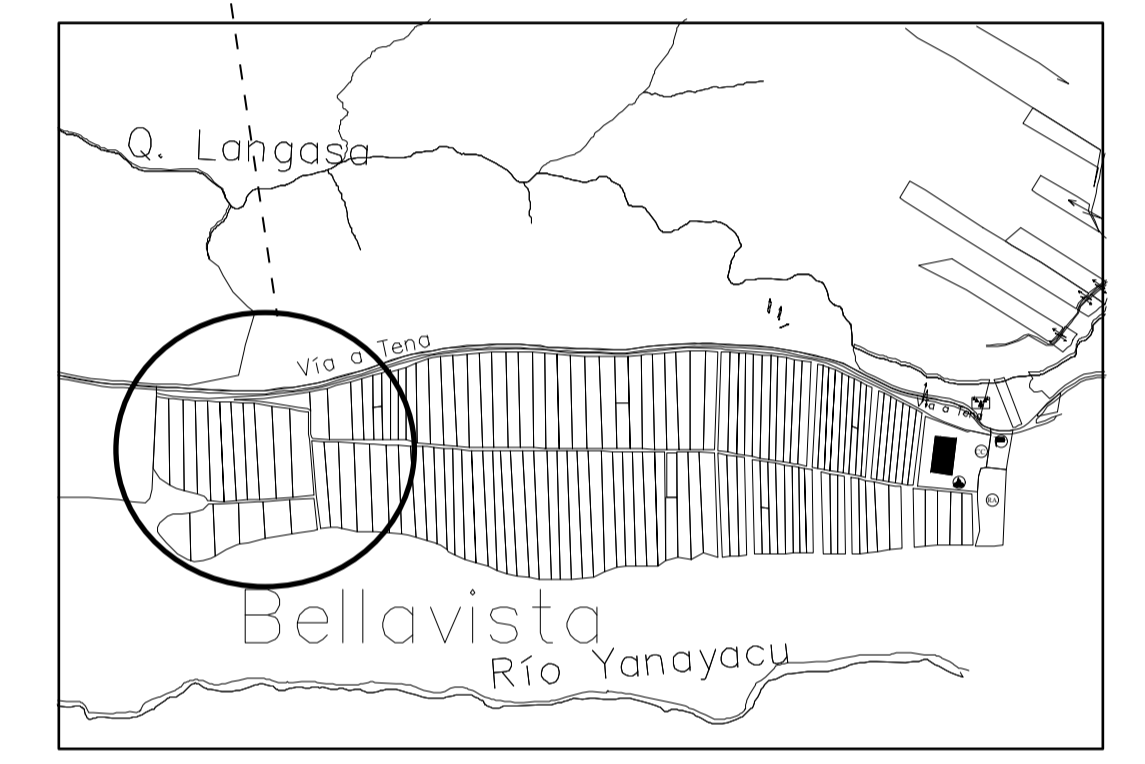
UBICACIÓN DEL PROYECTO

SECTOR: BELLAVISTA
 CANTÓN: SALCEDO
 PARROQUIA: SAN MIGUEL
 PROVINCIA: COTOPAXI

UTM
 WGS84
 ZONA 17 SUR



UBICACIÓN DEL TRAMO



SIMBOLOGÍA

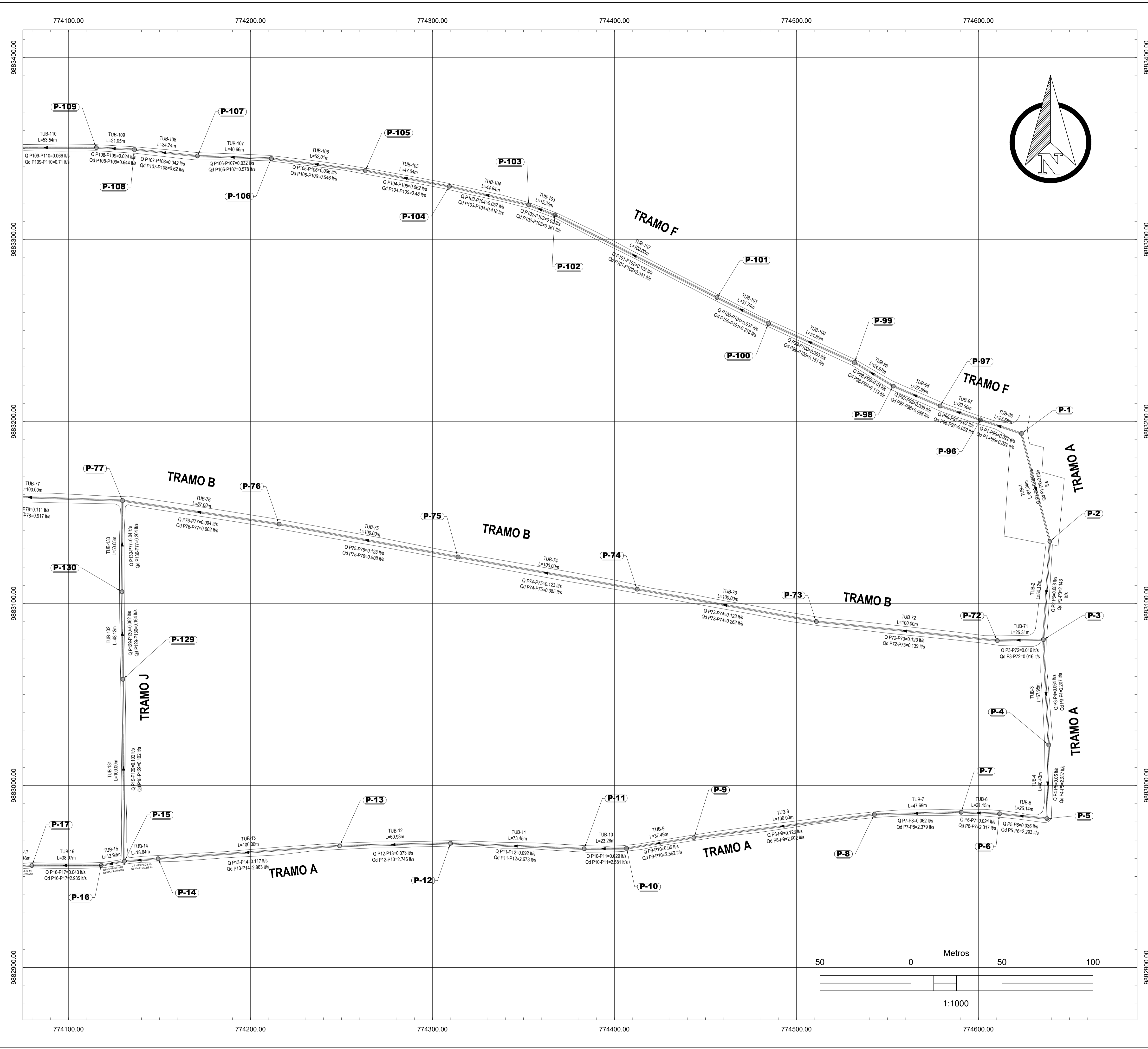
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA
Vía	
Quebrada	
Sentido de Flujo	
Tubería	
Pozo	
Planta de Tratamiento de Aguas Residuales	
Número de Pozos	P-#
Área de aportación	



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

PROYECTO:
 "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTÓN SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"

Contiene: ÁREAS DE APORTACIÓN			
Realizó: Cristian Gallardo	Aprobó: Ing. Mg. Jorge Guevara	Convenio con la Entidad: G.A.D DEL CANTÓN SALCEDO	Escala: INDICADAS
Jairo Jiménez	INGENIERO CIVIL	Fecha: DICIEMBRE/2022	Lámina N°: 9 de 33



UBICACIÓN DEL PROYECTO

SECTOR: BELLAVISTA
 CANTÓN: SALCEDO
 PARROQUIA: SAN MIGUEL
 PROVINCIA: COTOPAXI

UTM
 WGS84
 ZONA 17 SUR

CENTRO DE SALCEDO

UBICACIÓN DEL PROYECTO

0 1500 3000
 Metros

UBICACIÓN DEL TRAMO

Bellavista
 Río Yanayacu

SIMBOLOGÍA

DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA
Vía	
Sentido de Flujo	
Tubería	
Pozo	
Planta de Tratamiento de Aguas Residuales	
Número de Pozos	P-#
Caudal por tramo	Q
Caudal acumulado o de diseño	Qd

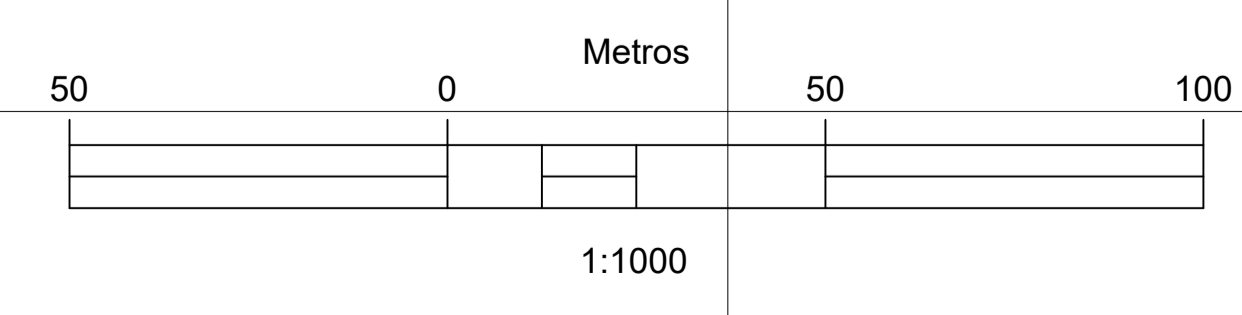
SALCEDO
 GOBIERNO AUTÓNOMO DEPARTAMENTAL

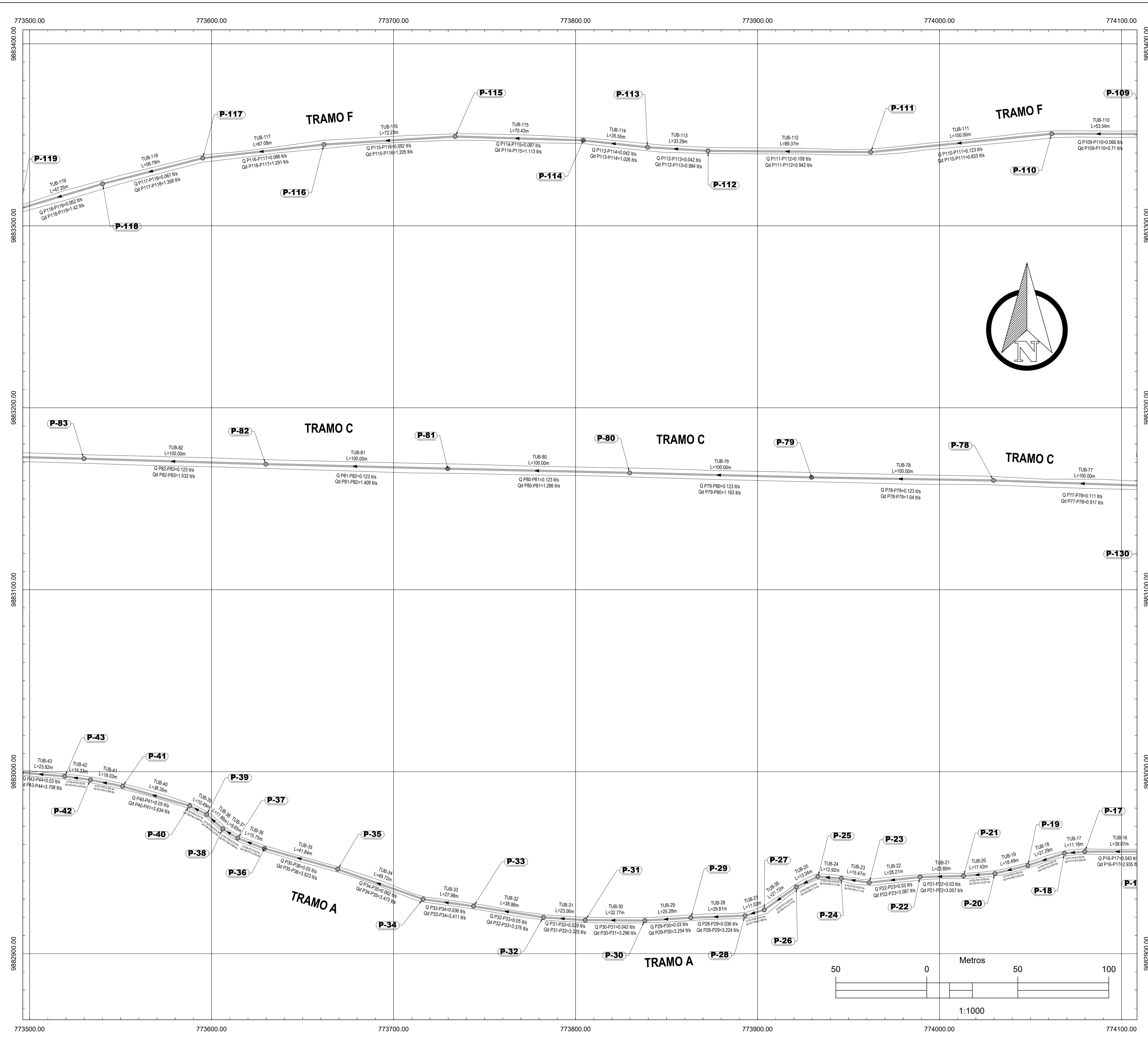
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO:
 "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTÓN SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"

Contiene: ESQUEMA DE CAUDALES POR TRAMO Y CAUDALES ACUMULADOS

Realizó: Cristian Gallardo	Aprobó: Ing. Mg. Jorge Guevara	Convenio con la Entidad: G.A.D DEL CANTÓN SALCEDO	Escala: INDICADAS
Jairo Jiménez	DOCENTE TUTOR		Fecha: DICIEMBRE/2022
			Lámina N°: 10 de 33

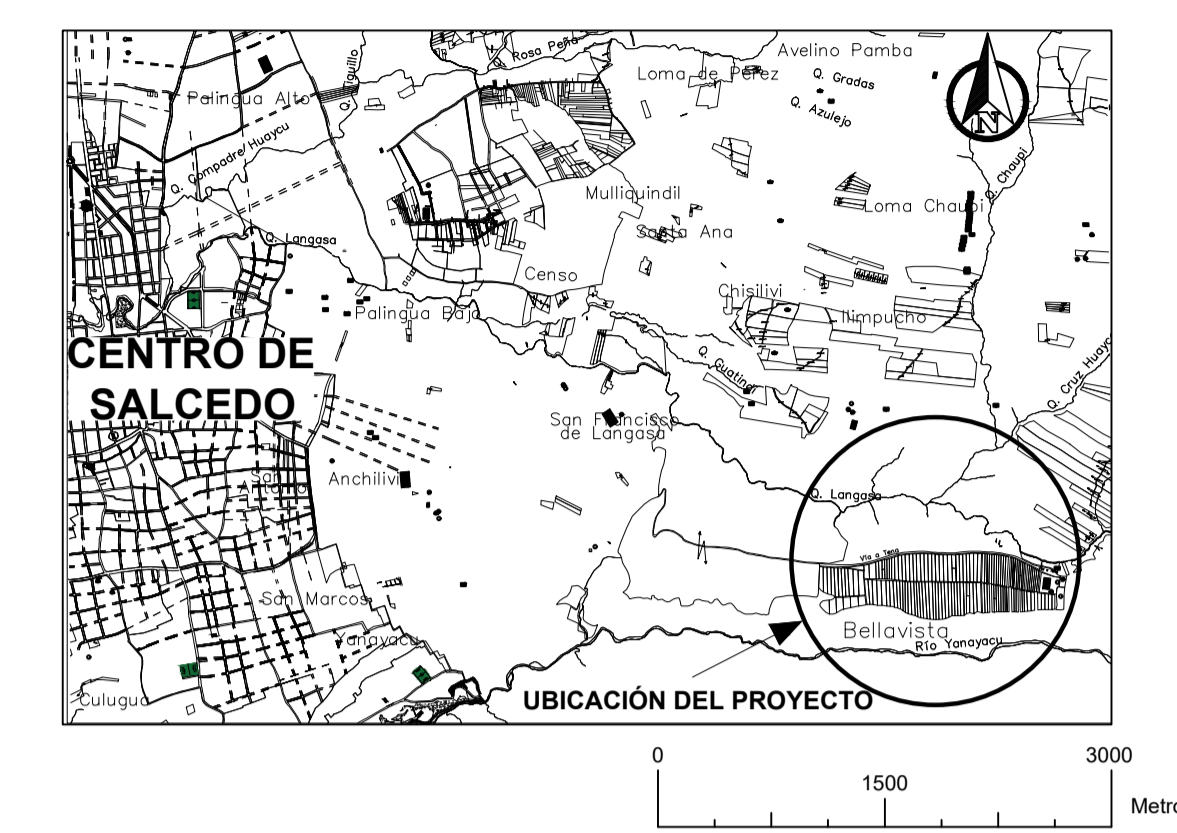




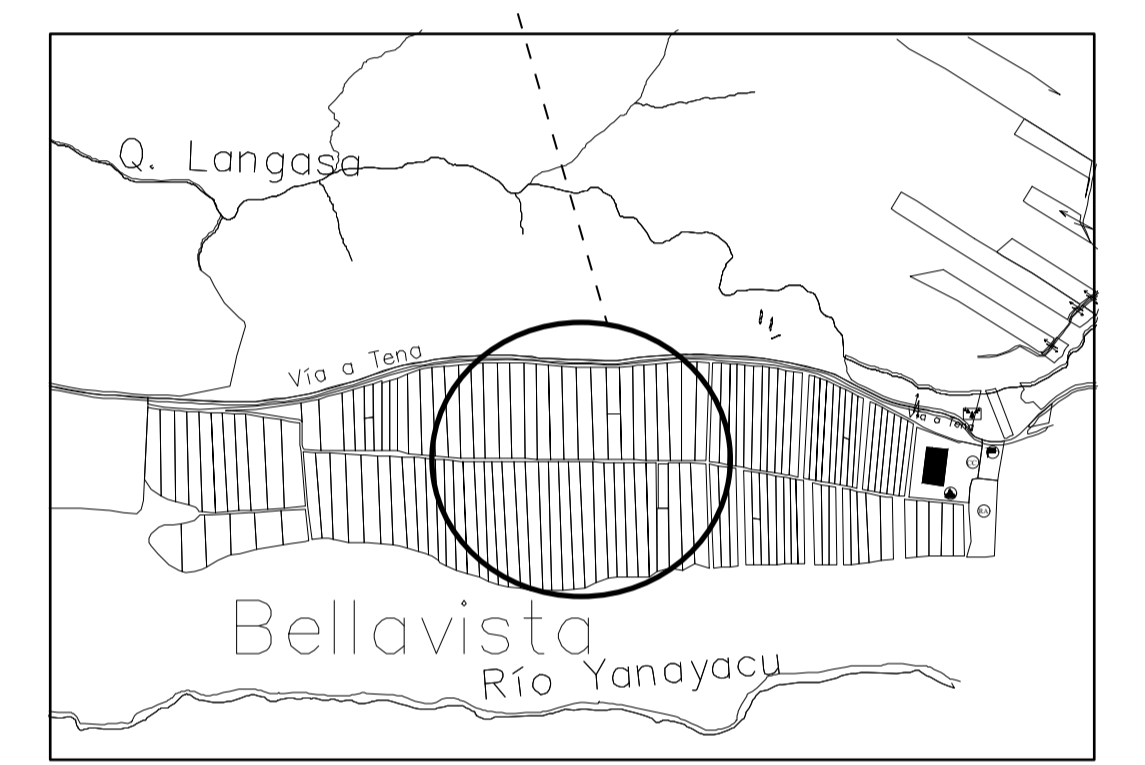
UBICACIÓN DEL PROYECTO

SECTOR: BELLAVISTA
 CANTÓN: SALCEDO
 PARROQUIA: SAN MIGUEL
 PROVINCIA: COTOPAXI

UTM
 WGS84
 ZONA 17 SUR



UBICACIÓN DEL TRAMO



SIMBOLOGÍA

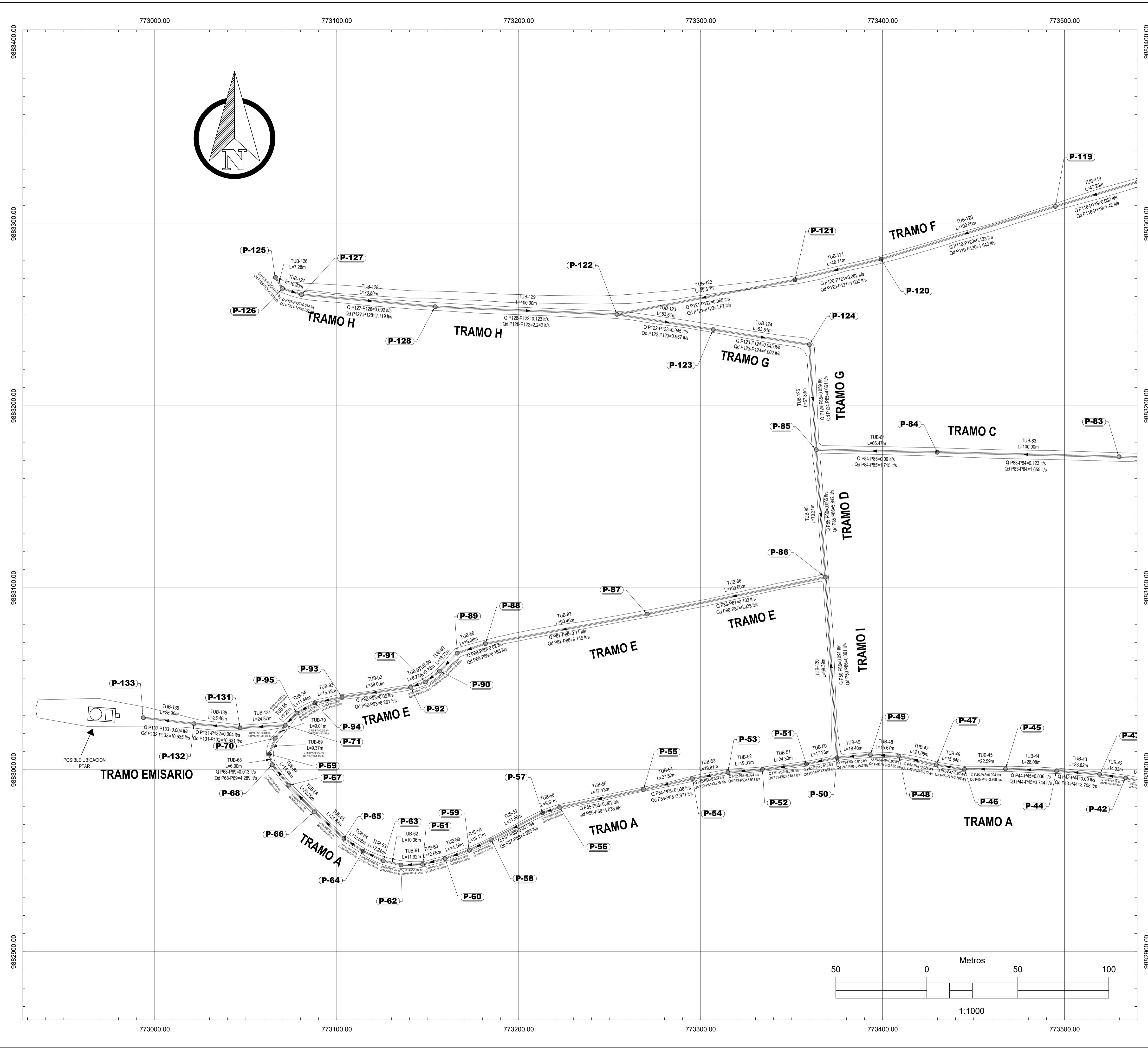
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA
Vía	
Sentido de Flujo	
Tubería	
Pozo	
Planta de Tratamiento de Aguas Residuales	
Número de Pozos	P-#
Caudal por tramo	Q
Caudal acumulado o de diseño	Qd

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

PROYECTO:
 "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTÓN SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"

Contiene: ESQUEMA DE CAUDALES POR TRAMO Y CAUDALES ACUMULADOS

Realizó: Cristian Gallardo	Aprobó: Ing. Mg. Jorge Guevara	Convenio con la Entidad: G.A.D DEL CANTÓN SALCEDO	Escala: INDICADAS
Jairo Jiménez	INGENIERO CIVIL		Fecha: DICIEMBRE/2022
			Lámina N°: 11 de 33



UBICACIÓN DEL PROYECTO

SECTOR: BELLAVISTA
 CANTÓN: SALCEDO
 PARROQUIA: SAN MIGUEL
 PROVINCIA: COTOPAXI

UTM
 WGS84
 ZONA 17 SUR

CENTRO DE SALCEDO

UBICACIÓN DEL PROYECTO

0 1500 3000
Metros

UBICACIÓN DEL TRAMO

Bellavista
Río Yanayacu

SIMBOLOGÍA

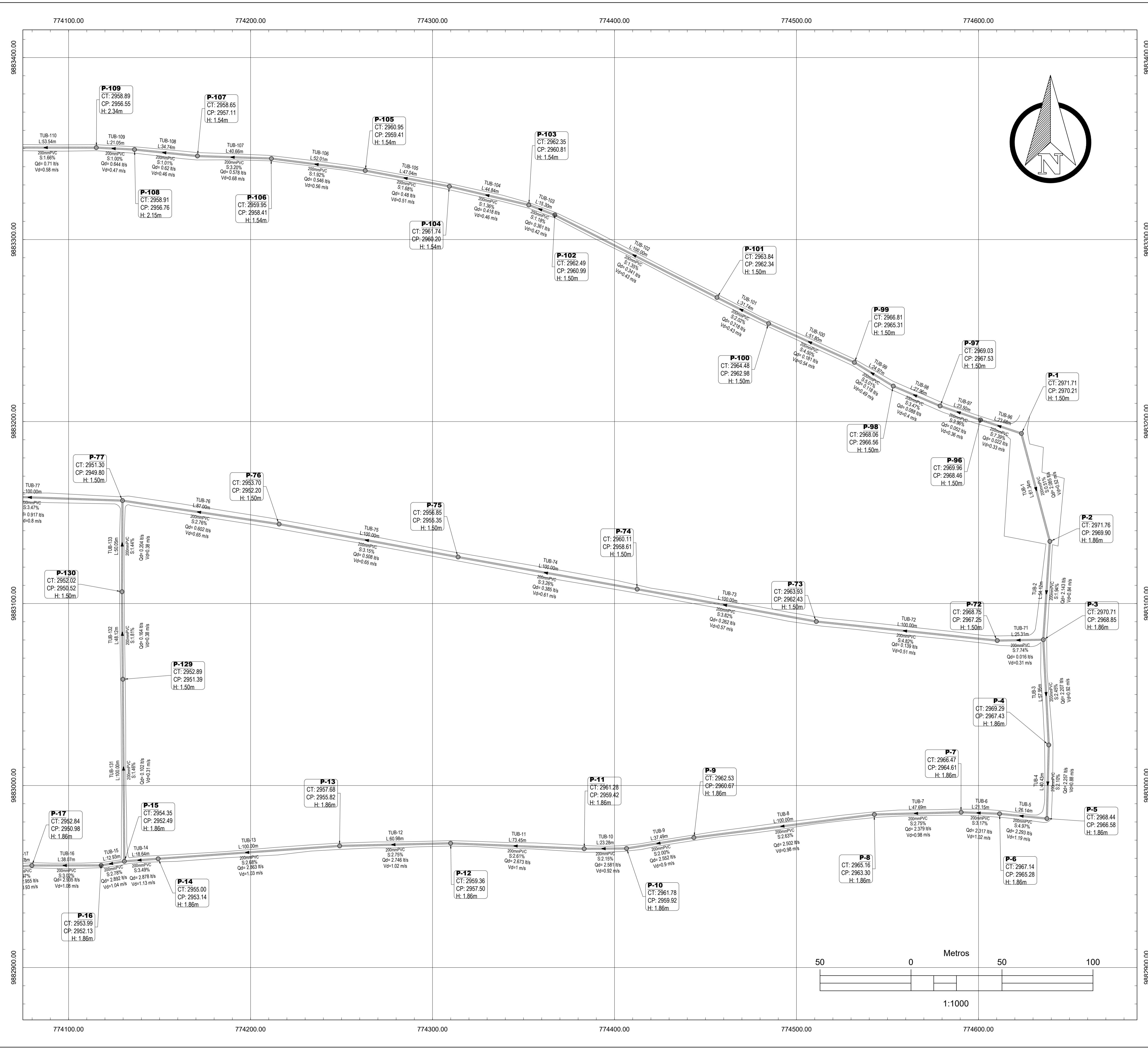
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA
Vía	
Sentido de Flujo	
Tubería	
Pozo	
Planta de Tratamiento de Aguas Residuales	
Número de Pozos	P-#
Caudal por tramo	Q
Caudal acumulado o de diseño	Qd

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

PROYECTO:
 "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTÓN SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"

Contiene: ESQUEMA DE CAUDALES POR TRAMO Y CAUDALES ACUMULADOS

Realizó: Cristian Gallardo	Aprobó: Ing. Mg. Jorge Guevara	Convenio con la Entidad: G.A.D DEL CANTÓN SALCEDO	Escala: INDICADAS
Jairo Jiménez	INGENIERO CIVIL		Fecha: DICIEMBRE/2022
			Lámina N°: 12 de 33



UBICACIÓN DEL PROYECTO

SECTOR: BELLAVISTA
CANTÓN: SALCEDO
PARROQUIA: SAN MIGUEL
PROVINCIA: COTOPAXI

UTM
 WGS84
 ZONA 17 SUR

CENTRO DE SALCEDO

UBICACIÓN DEL PROYECTO

0 1500 3000
Metros

UBICACIÓN DEL TRAMO

Bellavista
Río Yanayacu

SIMBOLOGÍA

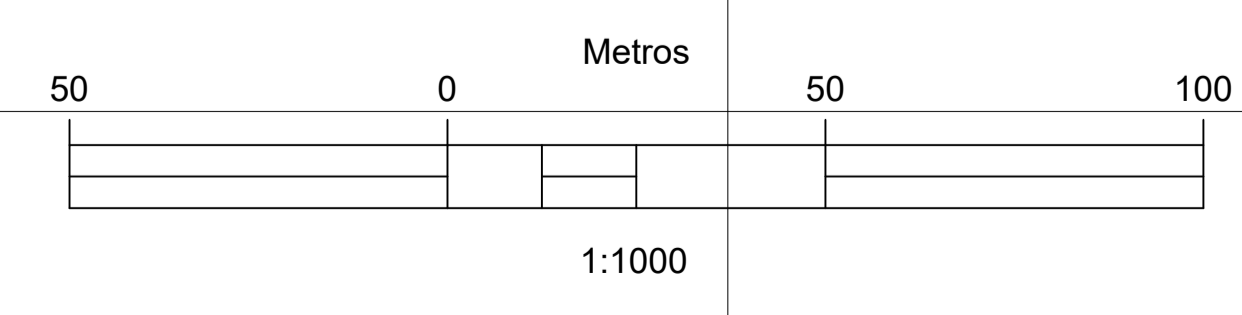
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA
Vía	
Sentido de Flujo	
Tubería	
Pozo	
Planta de Tratamiento de Aguas Residuales	
Número de Pozos	P=#
Cota terreno	CT
Cota proyecto	CP
Altura de pozo	H
Diámetro de tubería	Ø
Gradiente Hidráulica	S
Material de Tubería	PVC
Caudal de diseño	Qd
Velocidad	Vd

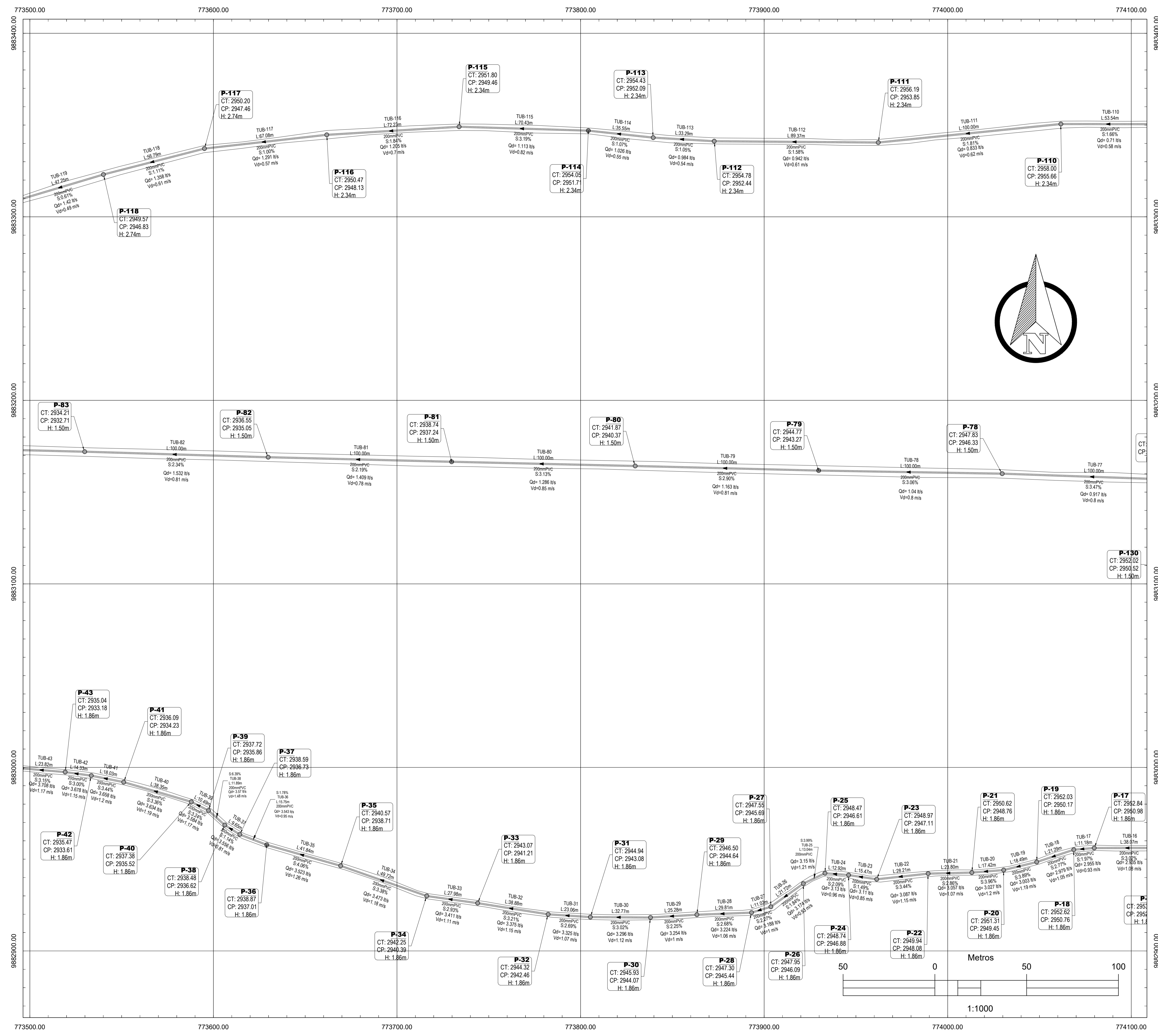
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO:
 "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTÓN SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"

Contiene: RESULTADOS HIDRÁULICOS

Realizó: Cristian Gallardo Jairo Jiménez	Aprobó: Ing. Mg. Jorge Guevara	Convenio con la Entidad: G.A.D DEL CANTÓN SALCEDO	Escala: INDICADAS Fecha: DICIEMBRE/2022 Lámina N°: 13 de 33
--	-----------------------------------	--	---

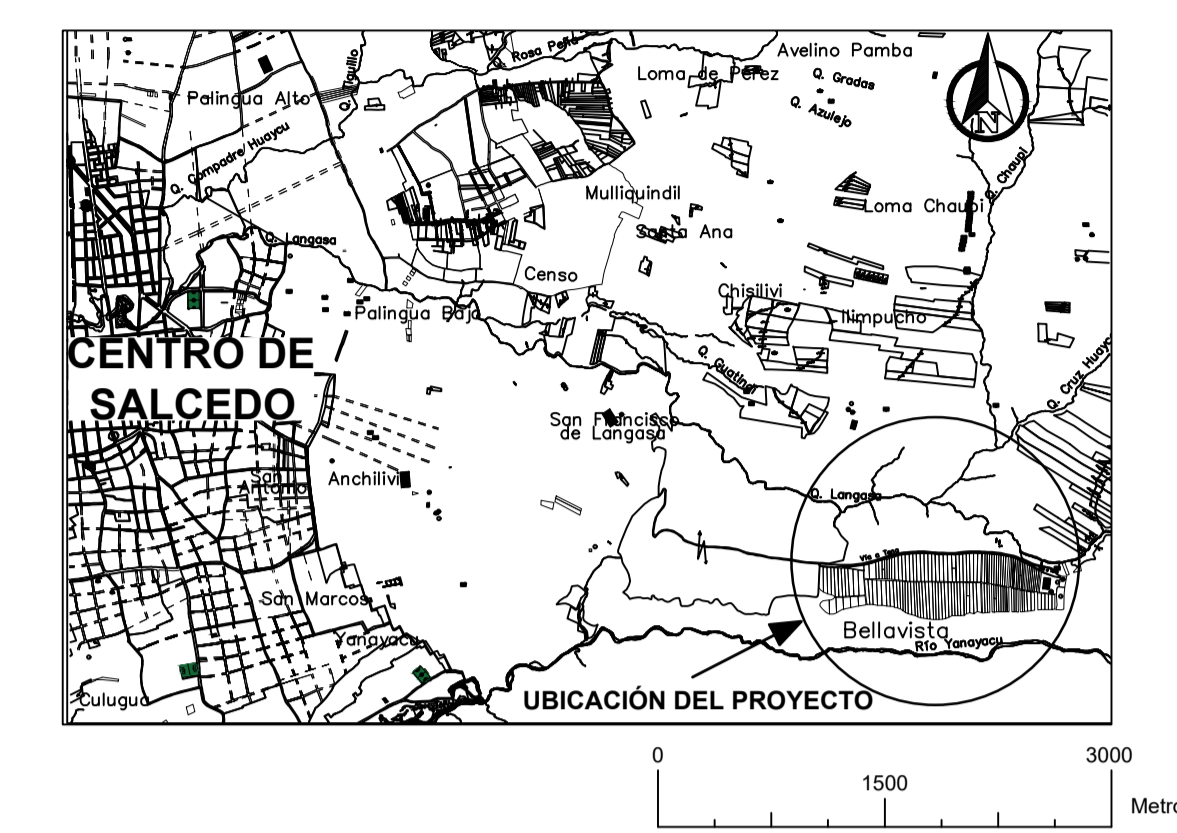




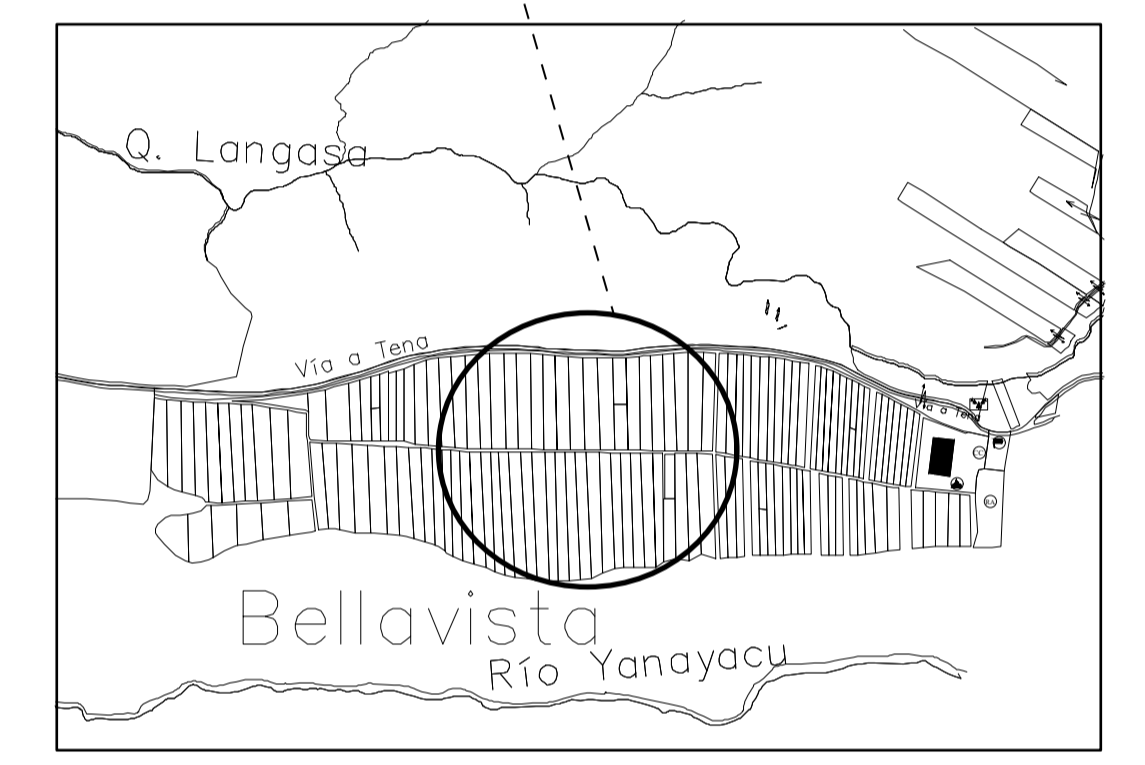
UBICACIÓN DEL PROYECTO

SECTOR: BELLAVISTA
 CANTÓN: SALCEDO
 PARROQUIA: SAN MIGUEL
 PROVINCIA: COTOPAXI

UTM
 WGS84
 ZONA 17 SUR



UBICACIÓN DEL TRAMO



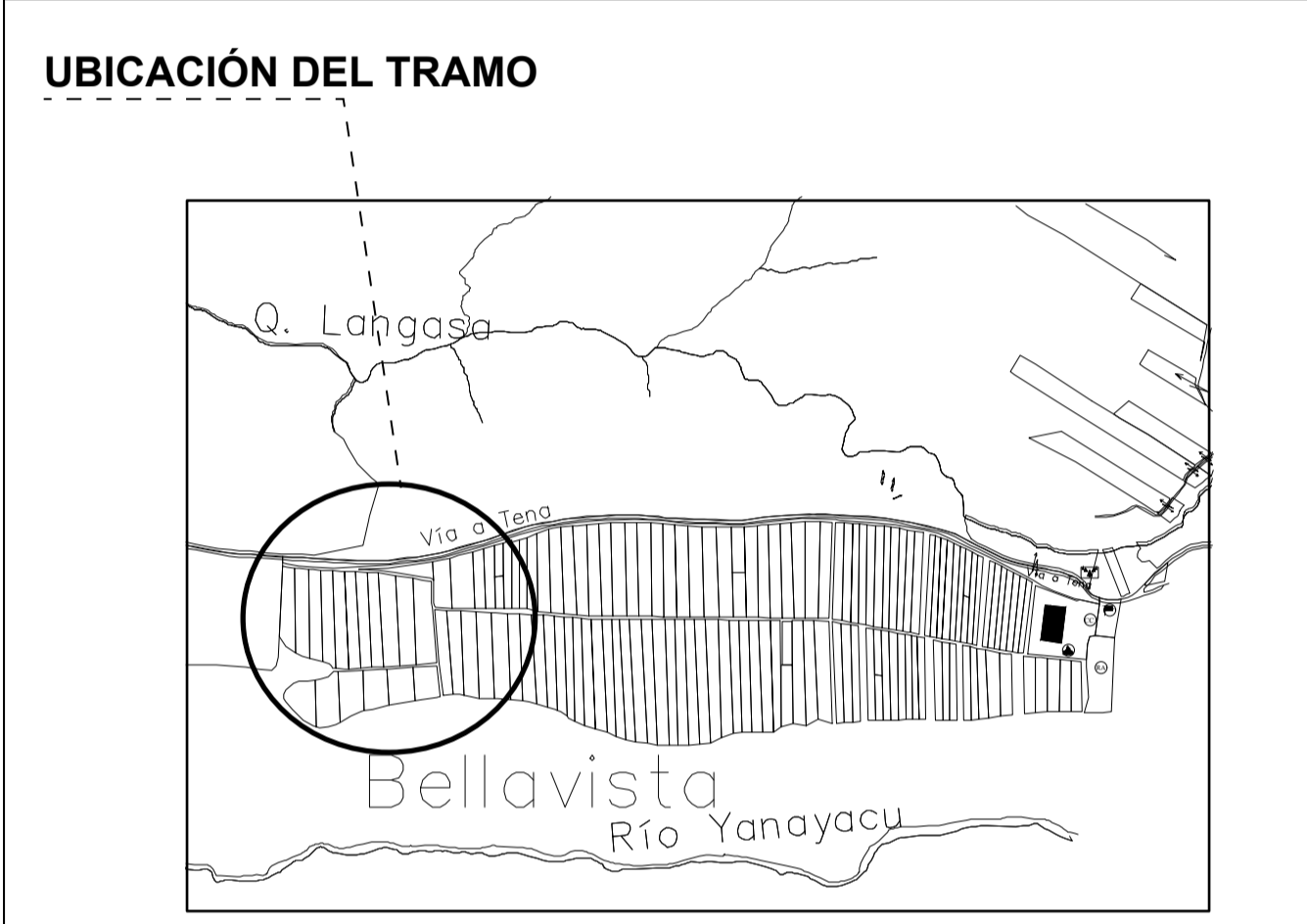
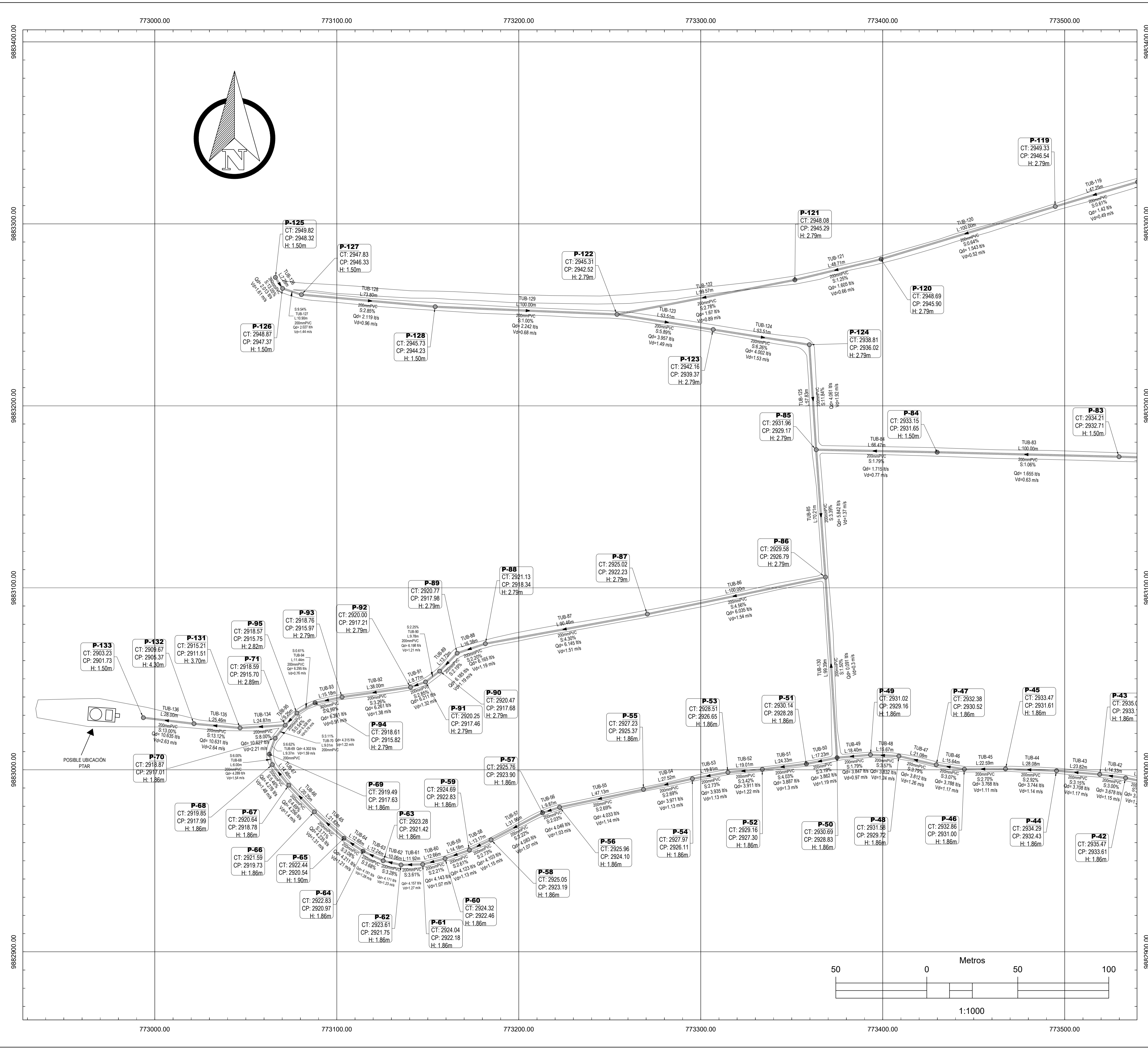
SIMBOLOGÍA

DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA
Vía	
Sentido de Flujo	
Tubería	
Pozo	
Planta de Tratamiento de Aguas Residuales	
Número de Pozos	P-#
Cota terreno	CT
Cota proyecto	CP
Altura de pozo	H
Diámetro de tubería	Ø
Gradiente Hidráulica	S
MATERIAL de Tubería	PVC
Caudal de diseño	Qd
Velocidad	Vd

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

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTÓN SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"

CONTIENE: RESULTADOS HIDRÁULICOS			
Realizó:	Aprobó:	Convenio con la Entidad:	Escala:
Cristian Gallardo	Ing. Mg. Jorge Guevara	G.A.D DEL CANTÓN SALCEDO	INDICADAS
Jairo Jiménez	INGENIERO TÍTULO		Fecha: DICIEMBRE/2022 Lámina #: 14 de 33



SIMBOLOGÍA

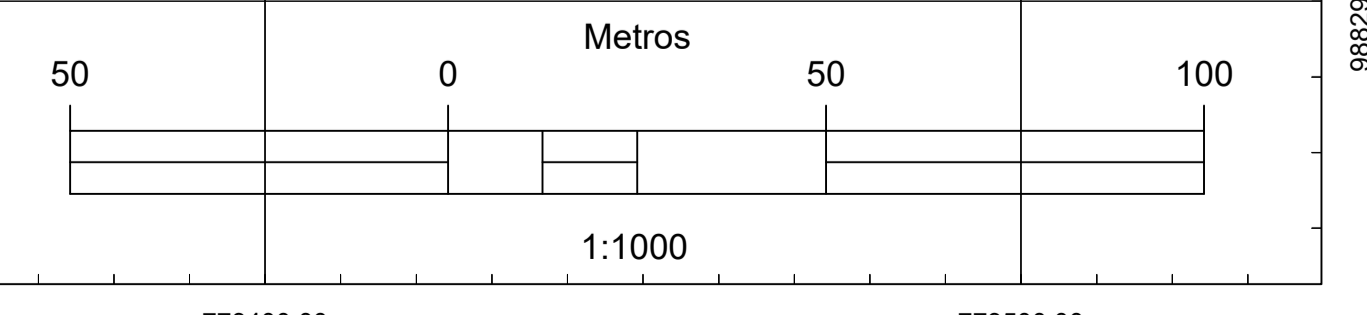
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA
Via	
Sentido de Flujo	
Tubería	
Pozo	
Planta de Tratamiento de Aguas Residuales	
Número de Pozos	P-#
Cota terreno	CT
Cota proyecto	CP
Altura de pozo	H
Diámetro de tubería	Ø
Gradiente Hidráulica	S
Material de Tubería	PVC
Caudal de diseño	Qd
Velocidad	Vd

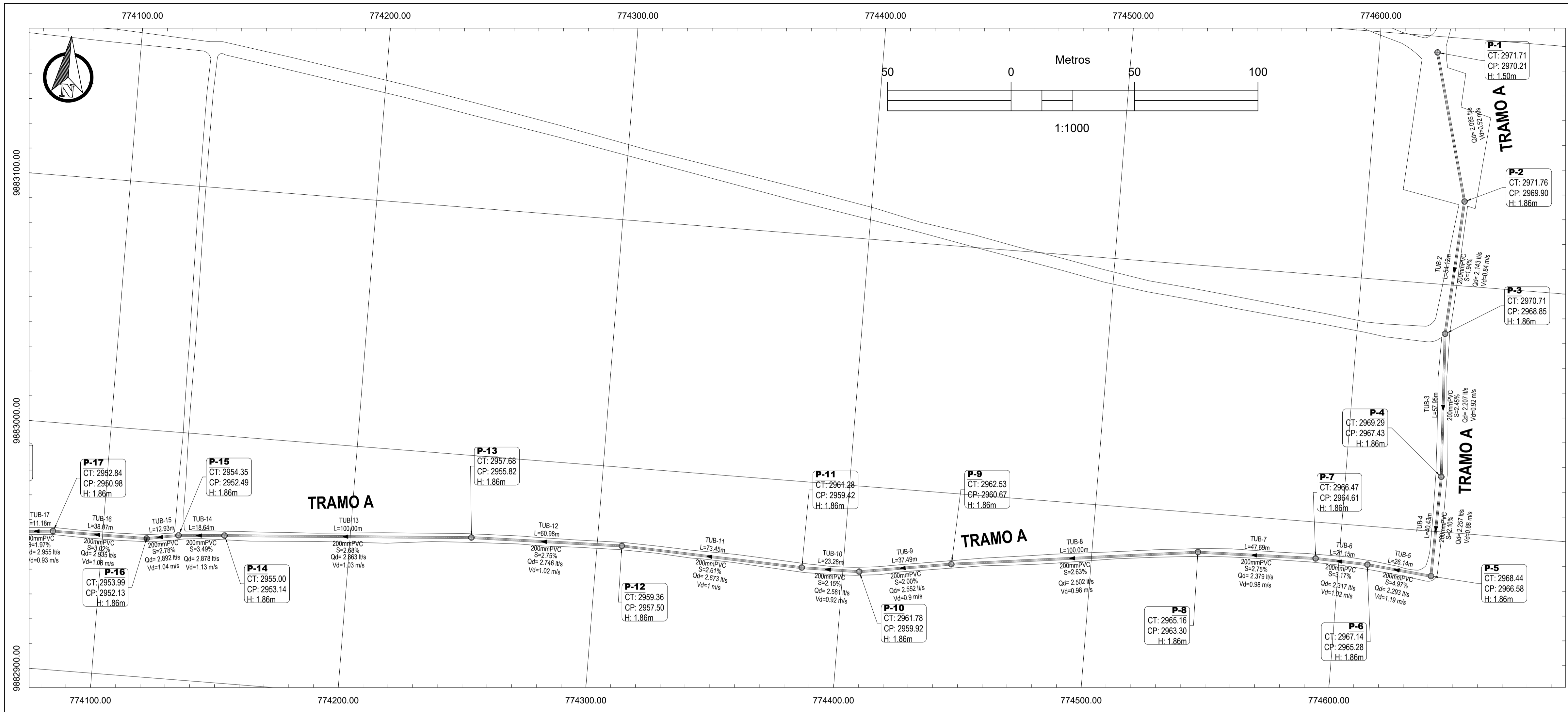
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO:
 "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTÓN SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"

Contiene: RESULTADOS HIDRAULICOS

Realizó: Cristian Gallardo	Aprobó: Ing. Mg. Jorge Guevara	Convenio con la Entidad: G.A.D DEL CANTÓN SALCEDO	Escala: INDICADAS
Fecha: DICIEMBRE/2022	Lámina N°: 15 de 33		





UBICACIÓN DEL PROYECTO

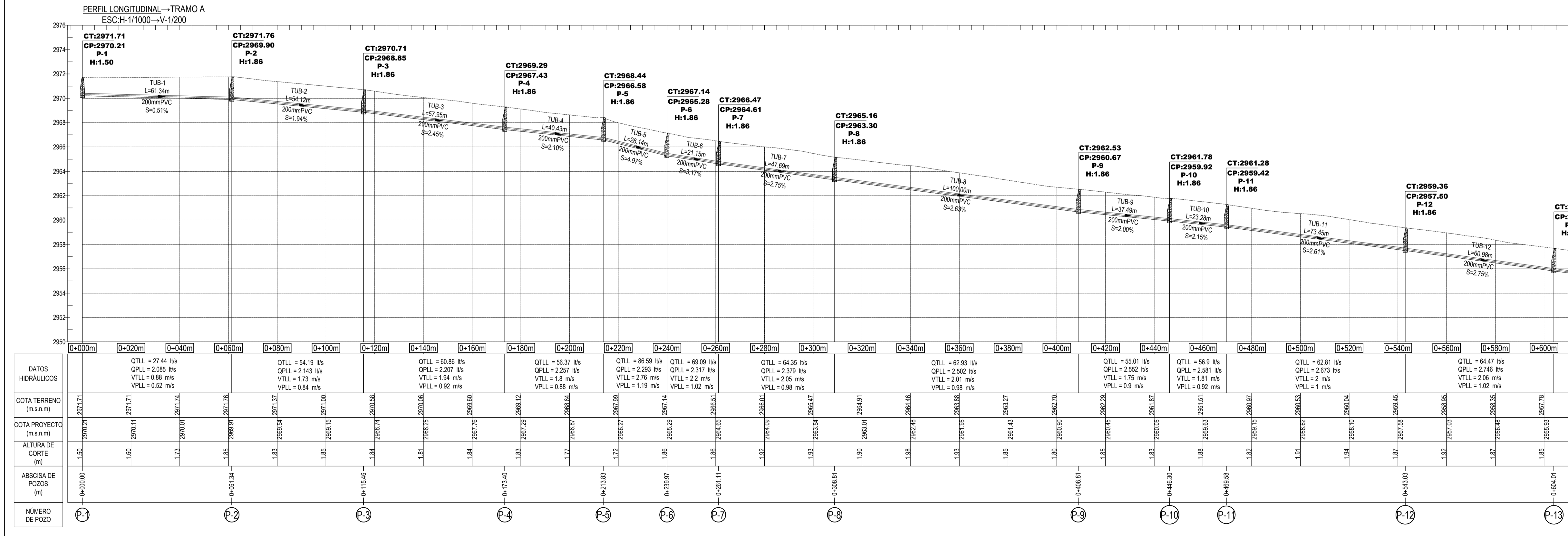
SECTOR: BELLAVISTA
CANTÓN: SALCEDO
PARROQUIA: SAN MIGUEL
PROVINCIA: COTOPAXI

UTM
WGS84
ZONA 17 SUR

UBICACIÓN DEL PROYECTO

UBICACIÓN DEL TRAMO

Bellavista
Río Yanayacu



SIMBOLOGÍA

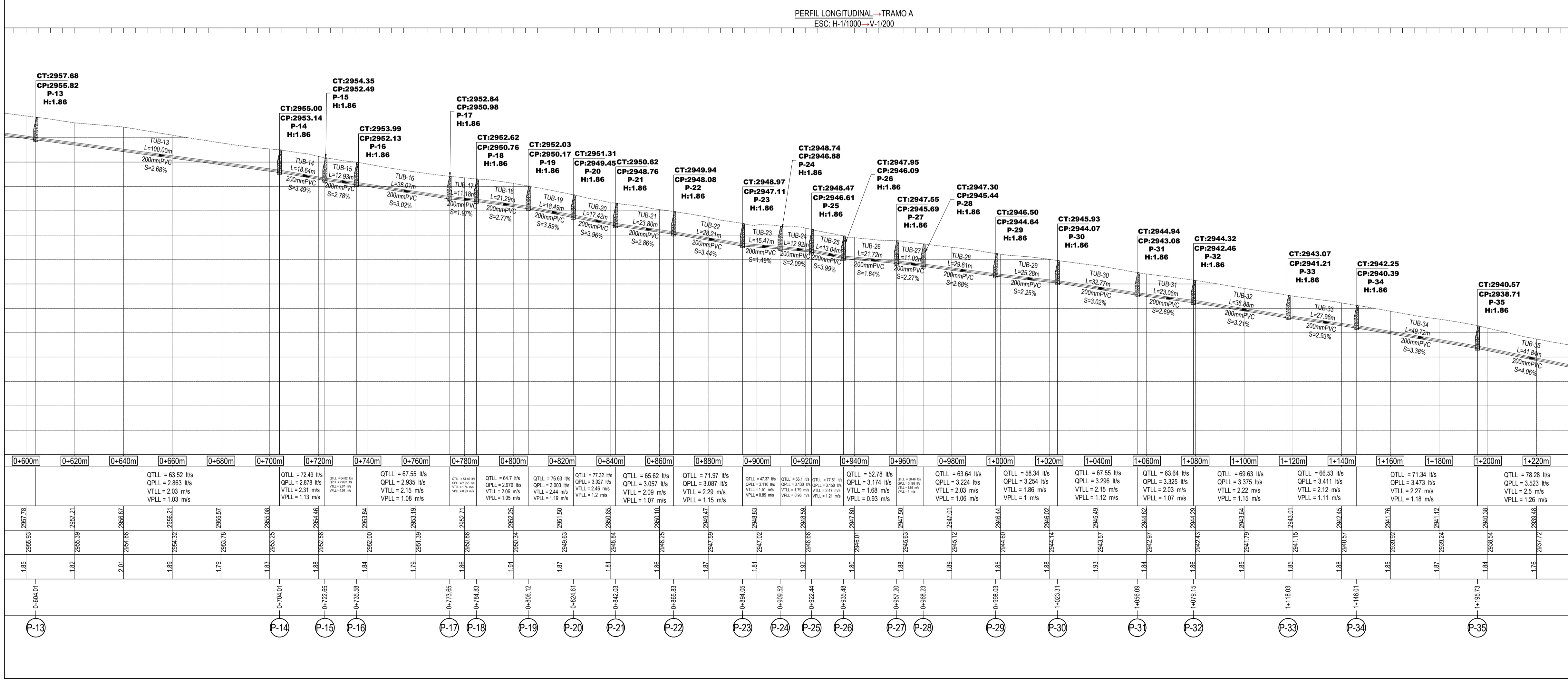
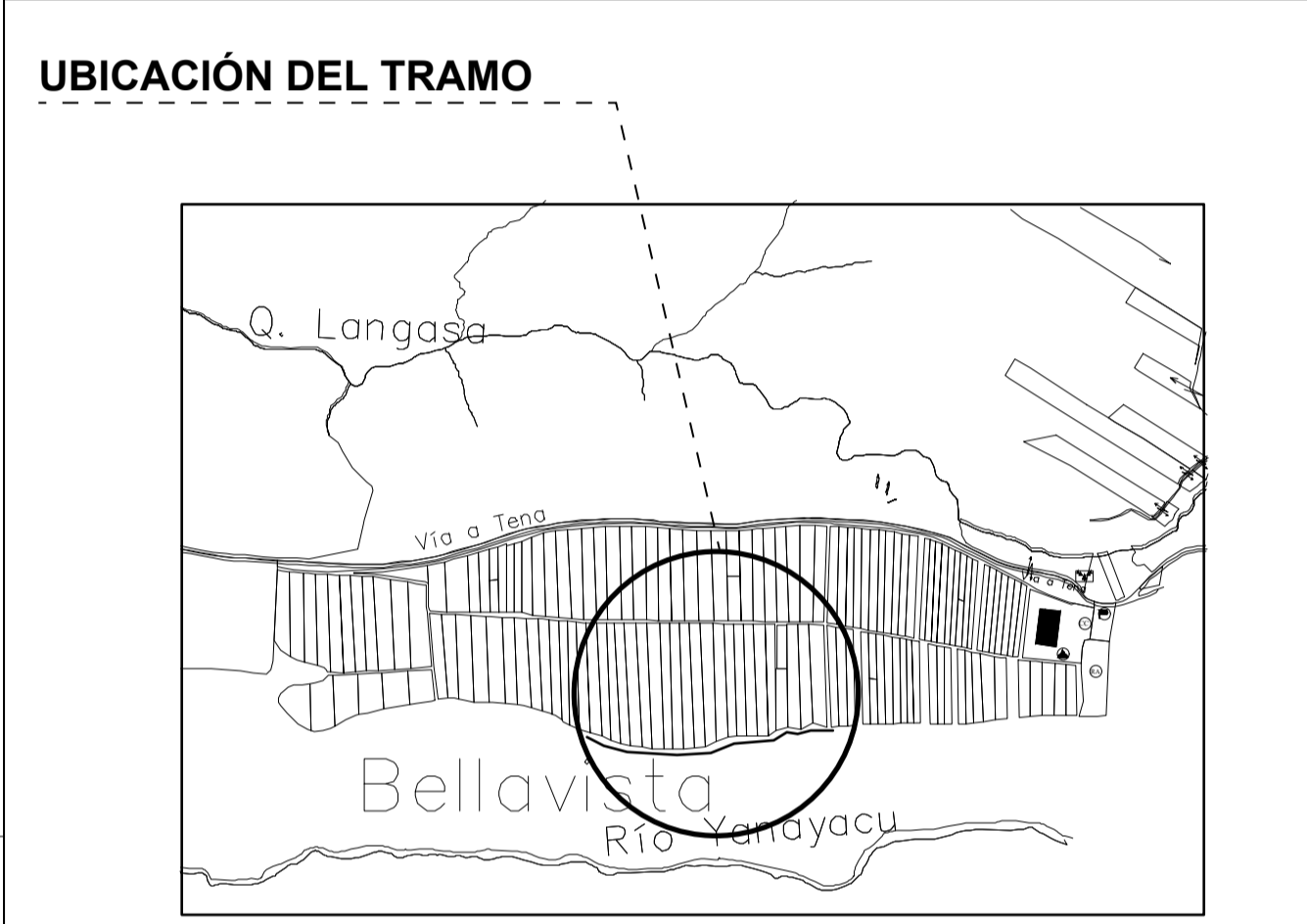
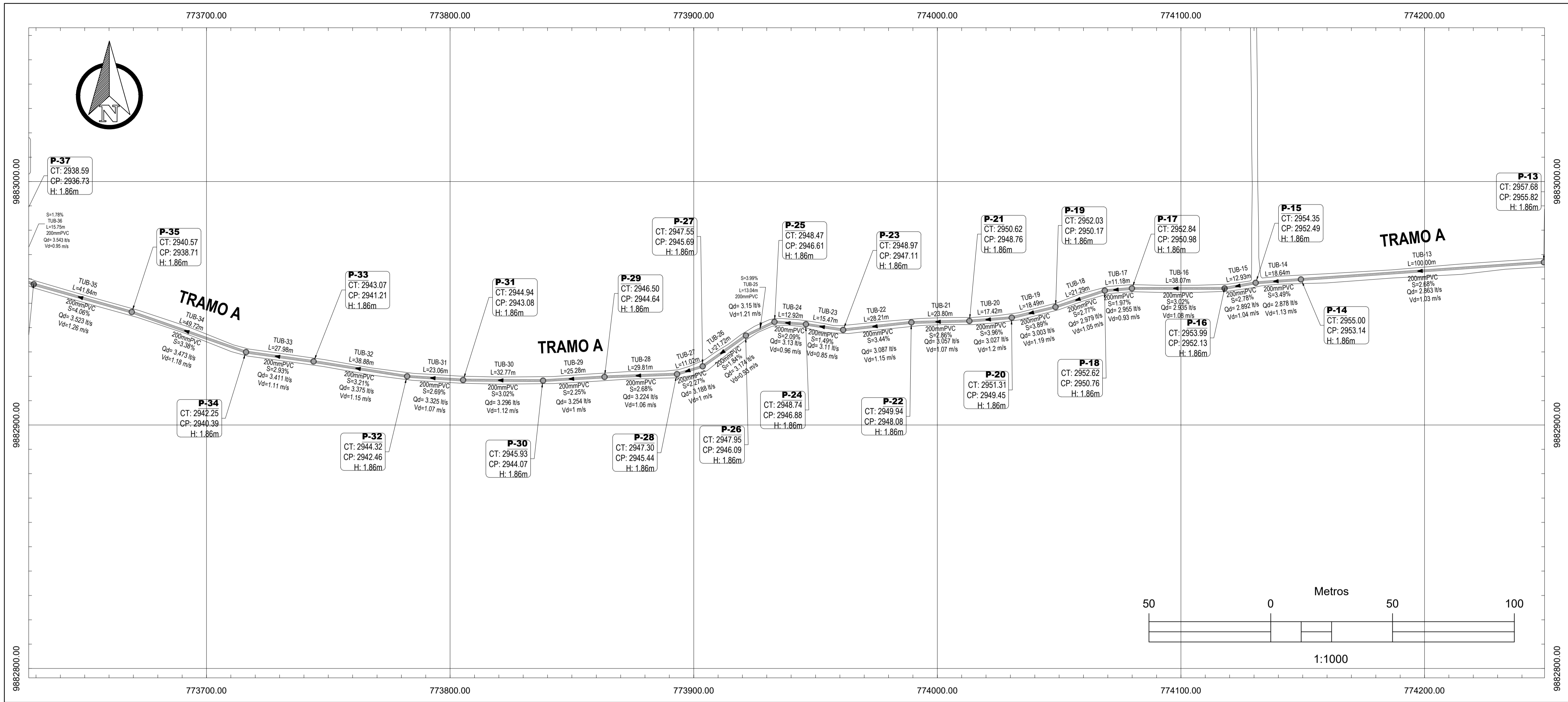
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA
Tubería	-----
Sentido de Flujo	→
Pozo	⊙
Perfil Terreno	-----
Perfil Proyecto	-----
Número de Pozos	P-#
Cota terreno	CT
Cota proyecto	CP
Altura de pozo	H
Diámetro de tubería	Ø
Gradiente Hidráulica	S
Material de Tubería	PVC
Caudal a tubo totalmente lleno	Q _{ts}
Caudal a tubo parcialmente lleno	Q _{ps}
Velocidad a tubo totalmente lleno	V _{ts}
Velocidad a tubo parcialmente lleno	V _{ps}
Caudal de diseño	Q _d
Velocidad	V _d

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

PROYECTO:
"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTÓN SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"

Contiene: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL POR TRAMO

Realizó: Cristian Gallardo	Aprobó: Ing. Mg. Jorge Guevara	Convenio con la Entidad: G.A.D DEL CANTÓN SALCEDO	Escala: INDICADAS
Jairo Jiménez	Ing. Mg. Jorge Guevara	G.A.D DEL CANTÓN SALCEDO	Fecha: DICIEMBRE/2022
			Lámina N°: 16 de 33



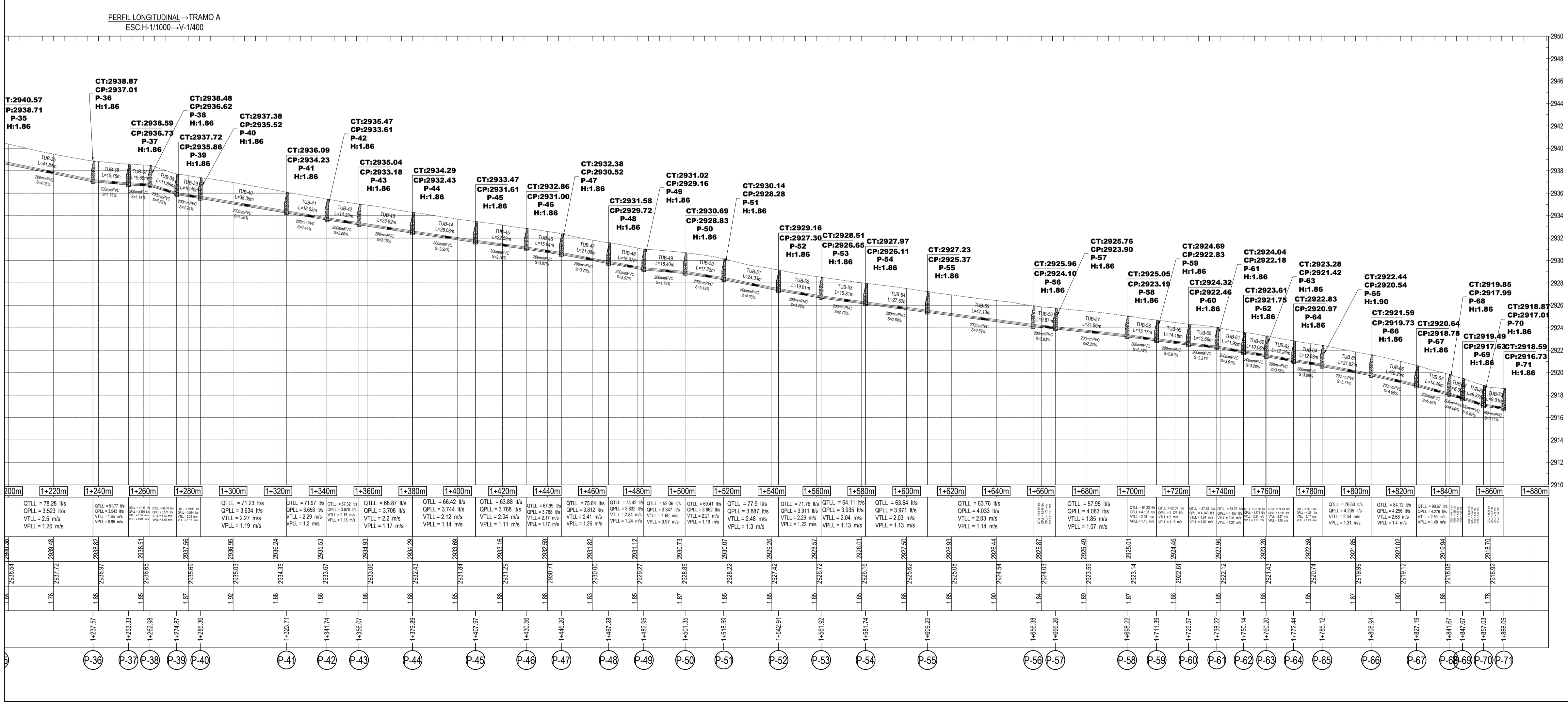
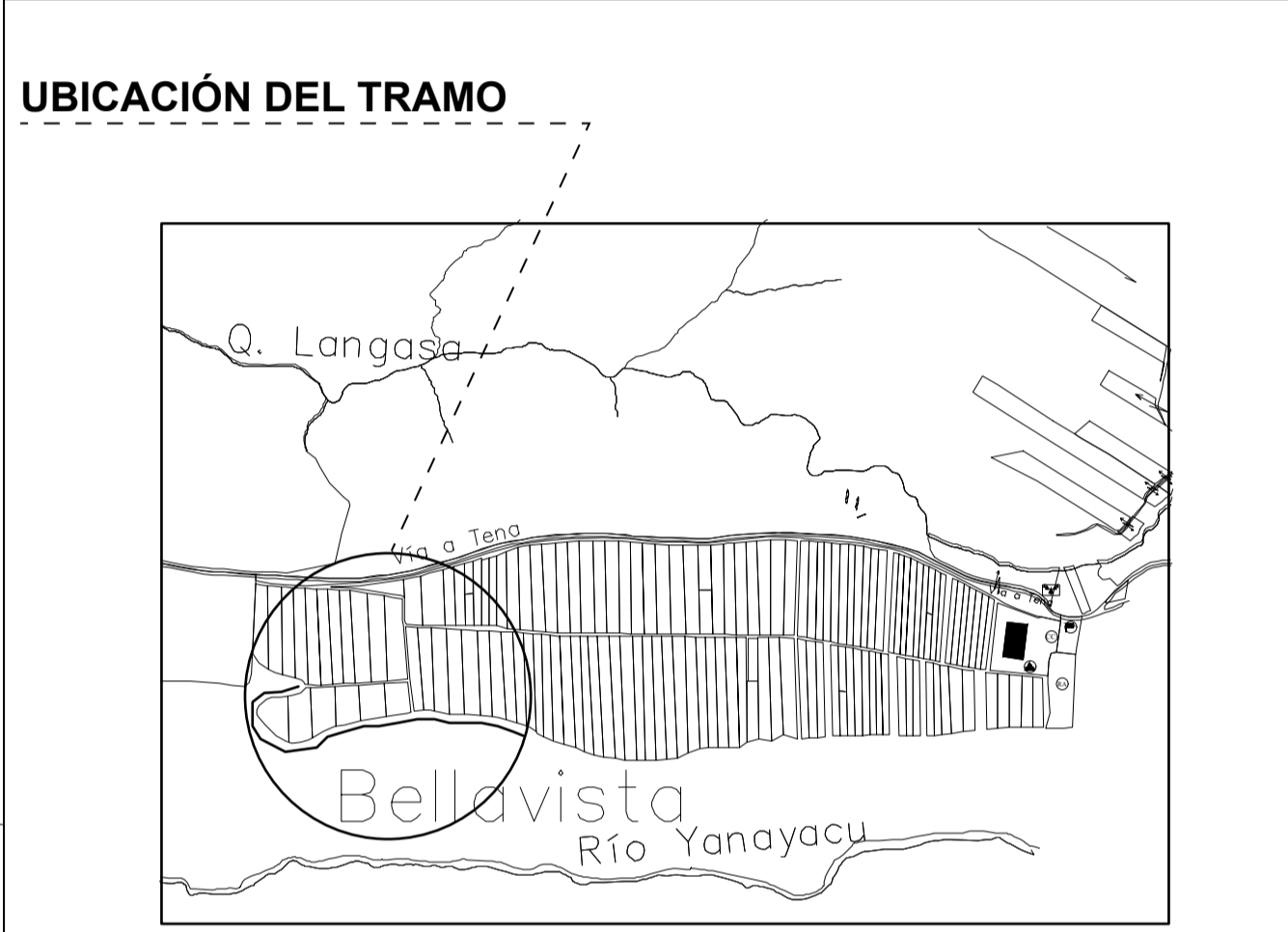
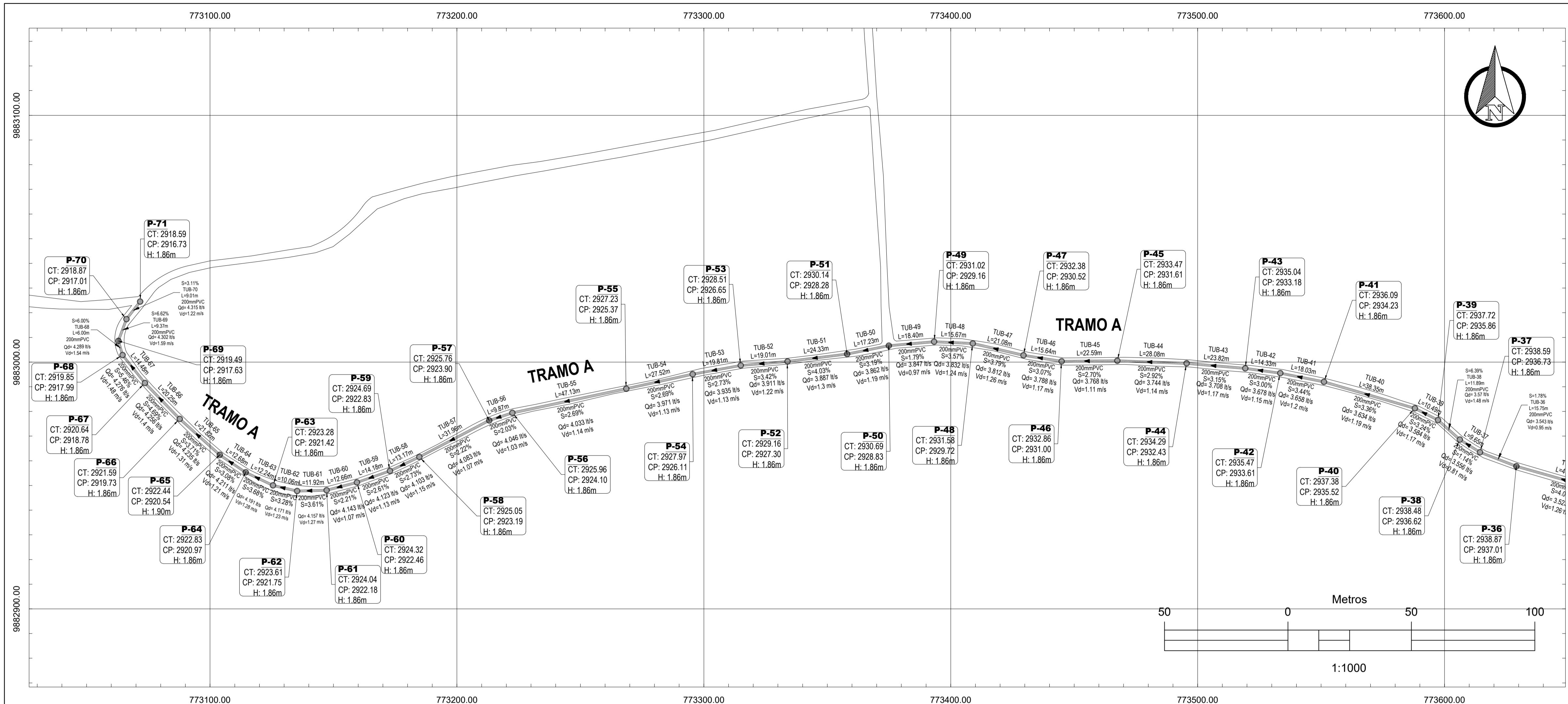
SIMBOLOGÍA

DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA
Tubería	=====
Sentido de Flujo	→
Pozo	⊕
Perfil Terreno	-----
Perfil Proyecto	-----
Número de Pozos	P-#
Cota terreno	CT
Cota proyecto	CP
Altura de pozo	H
Diámetro de tubería	∅
Gradiente Hidráulica	S
Materia de Tubería	PVC
Caudal a tubo totalmente lleno	Q _{tl}
Caudal a tubo parcialmente lleno	Q _{pl}
Velocidad a tubo totalmente lleno	V _{tl}
Velocidad a tubo parcialmente lleno	V _{pl}
Caudal de diseño	Q _d
Velocidad	V _d

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

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTÓN SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"

Realizó: Cristian Gallardo
Aprobó: Ing. Mg. Jorge Guevara
Convenio con la Entidad: G.A.D DEL CANTÓN SALCEDO
Escala: INDICADAS
Fecha: DICIEMBRE/2022
Lámina #: 17 de 33



SIMBOLOGÍA

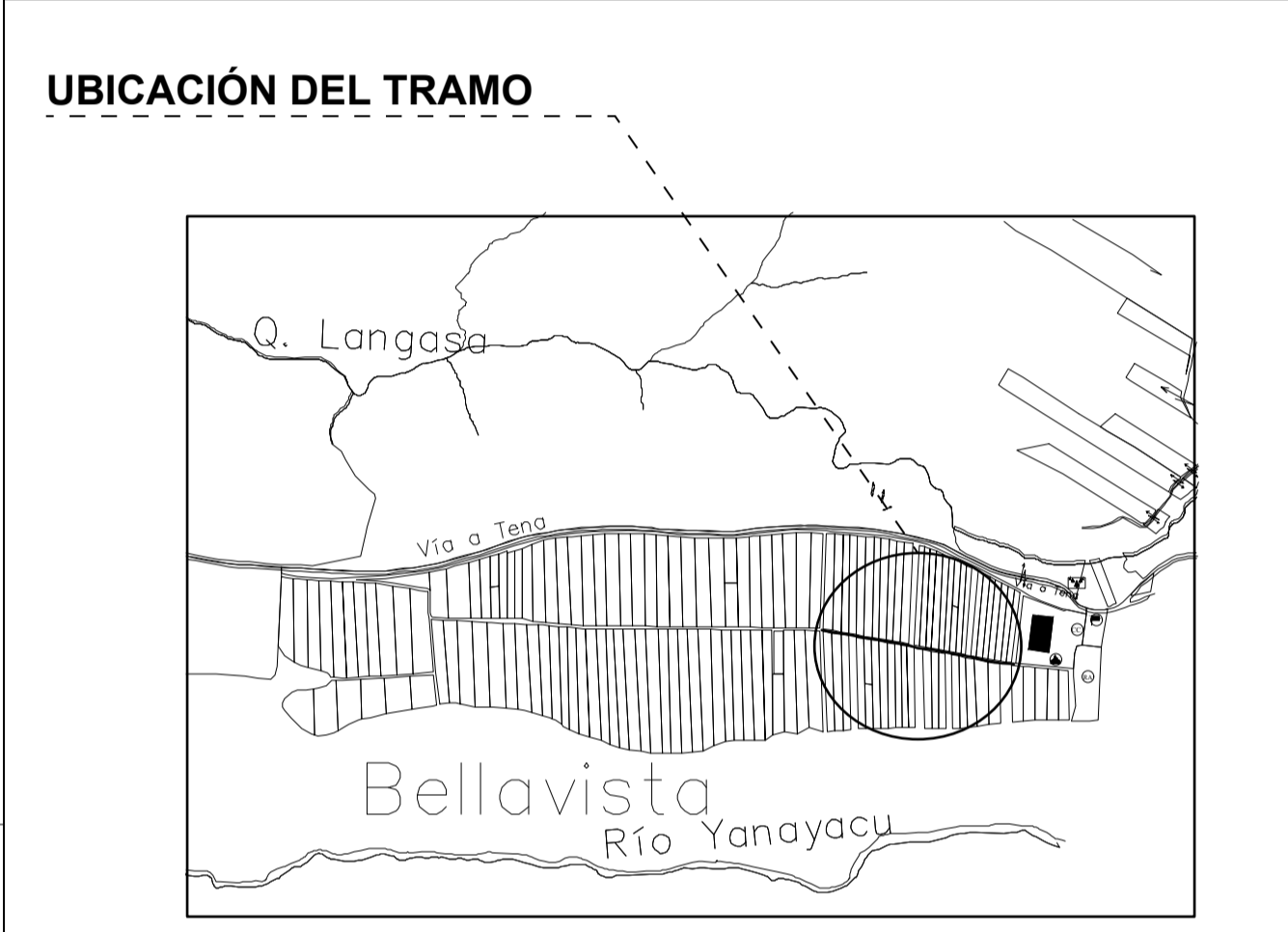
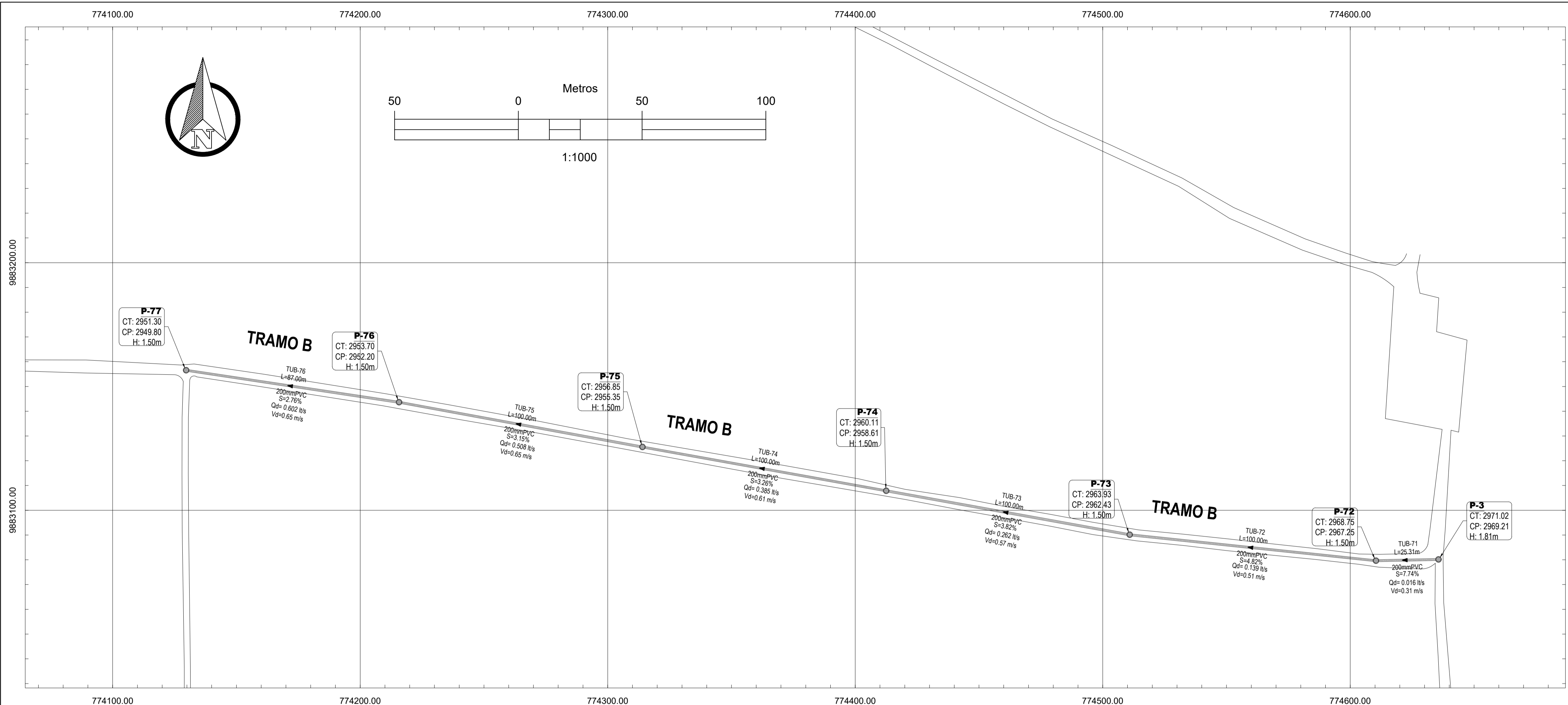
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA
Tubería	-----
Sentido de Flujo	→
Pozo	⊙
Perfil Terreno	-----
Perfil Proyecto	-----
Número de Pozos	P-#
Cota terreno	CT
Cota proyecto	CP
Altura de pozo	H
Diámetro de tubería	Ø
Gradiente Hidráulica	S
Materia de Tubería	PVC
Caudal a tubo totalmente lleno	Q _{tl}
Caudal a tubo parcialmente lleno	Q _{pl}
Velocidad a tubo totalmente lleno	V _{tl}
Velocidad a tubo parcialmente lleno	V _{pl}
Caudal de diseño	Q _d
Velocidad	V _d

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

PROYECTO:
"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTÓN SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"

Contiene: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL POR TRAMO

Realizó: Cristian Gallardo Jairo Jiménez	Aprobó: Ing. Mg. Jorge Guevara	Convenio con la Entidad: G.A.D DEL CANTÓN SALCEDO	Escala: INDICADAS Fecha: DICIEMBRE/2022 Lámina N°: 18 de 33
--	-----------------------------------	--	---



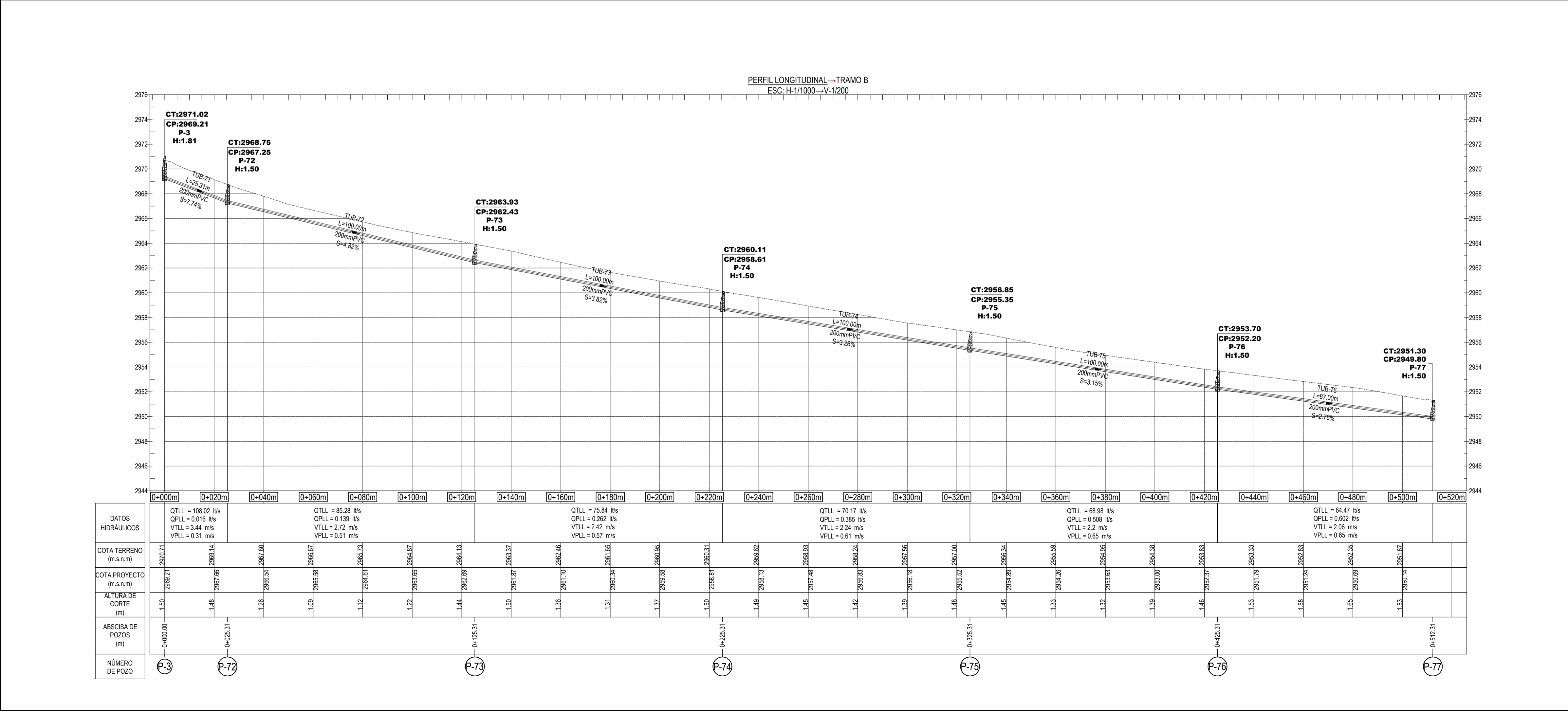
SIMBOLOGÍA

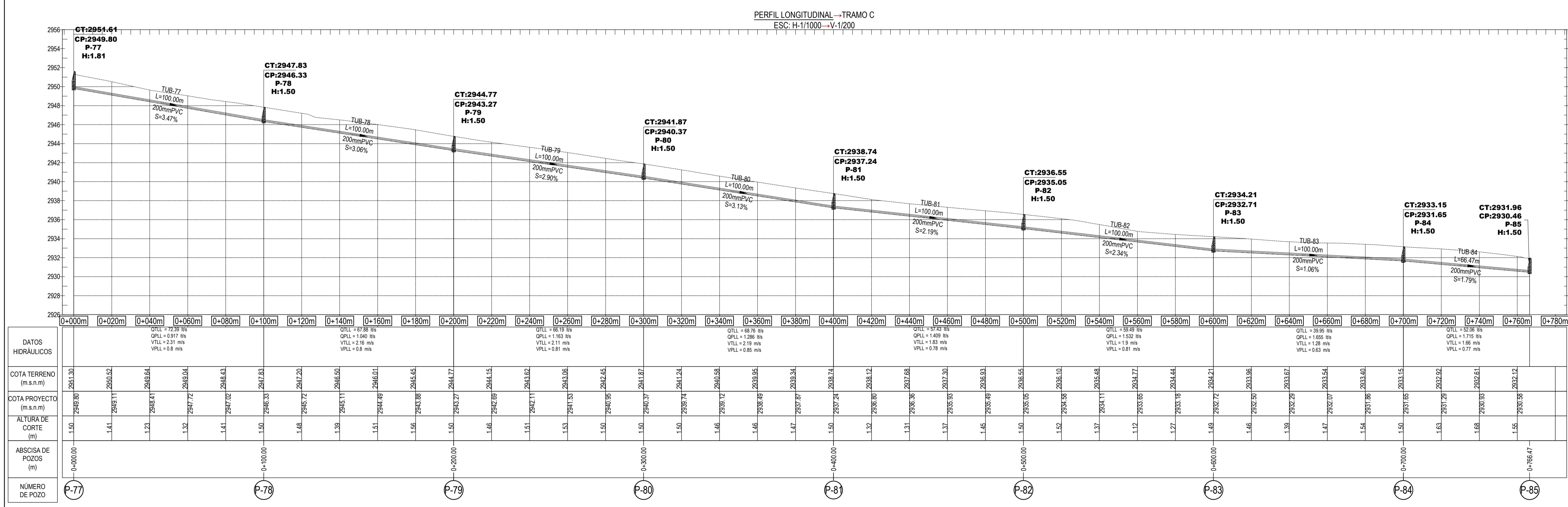
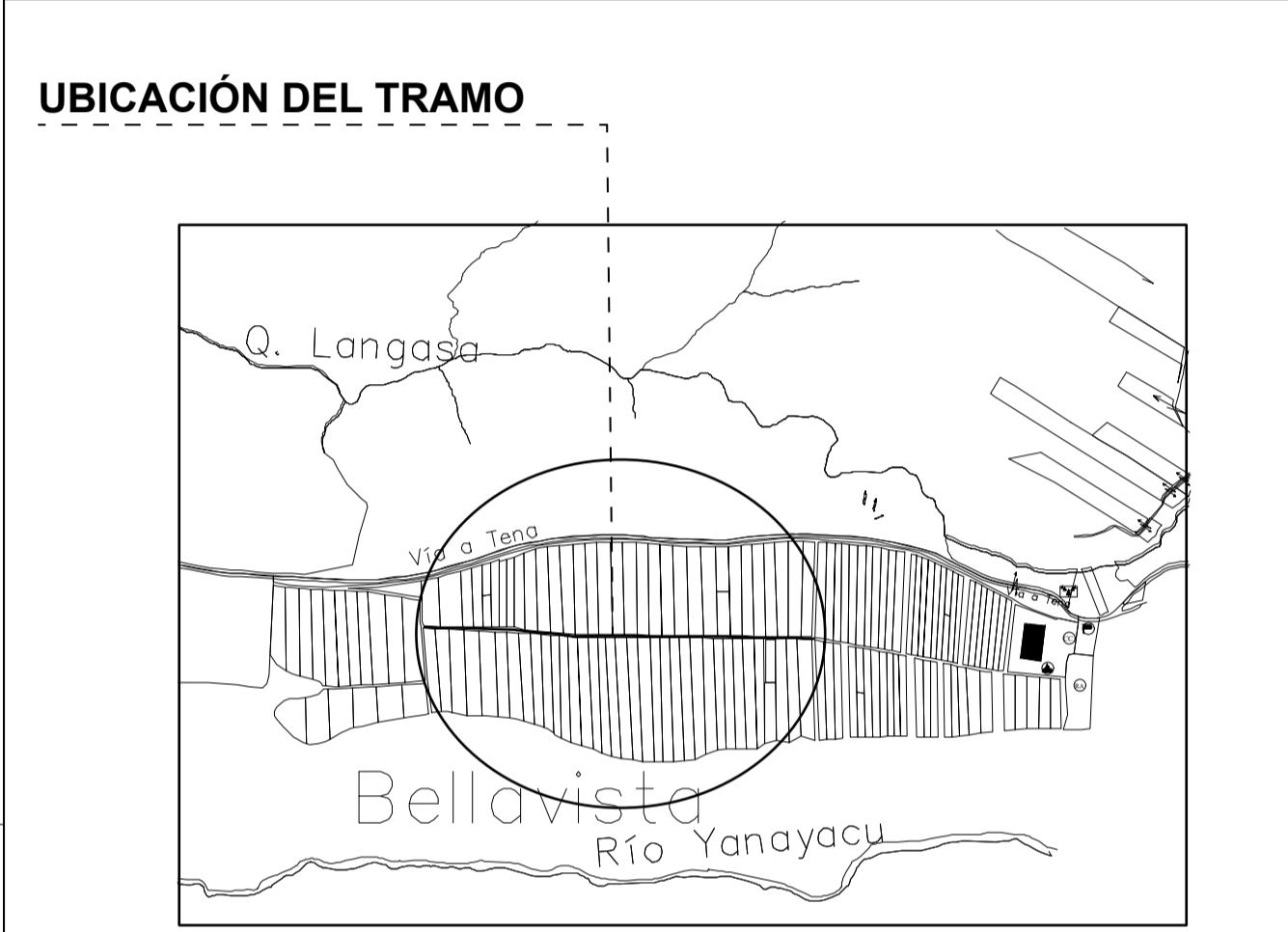
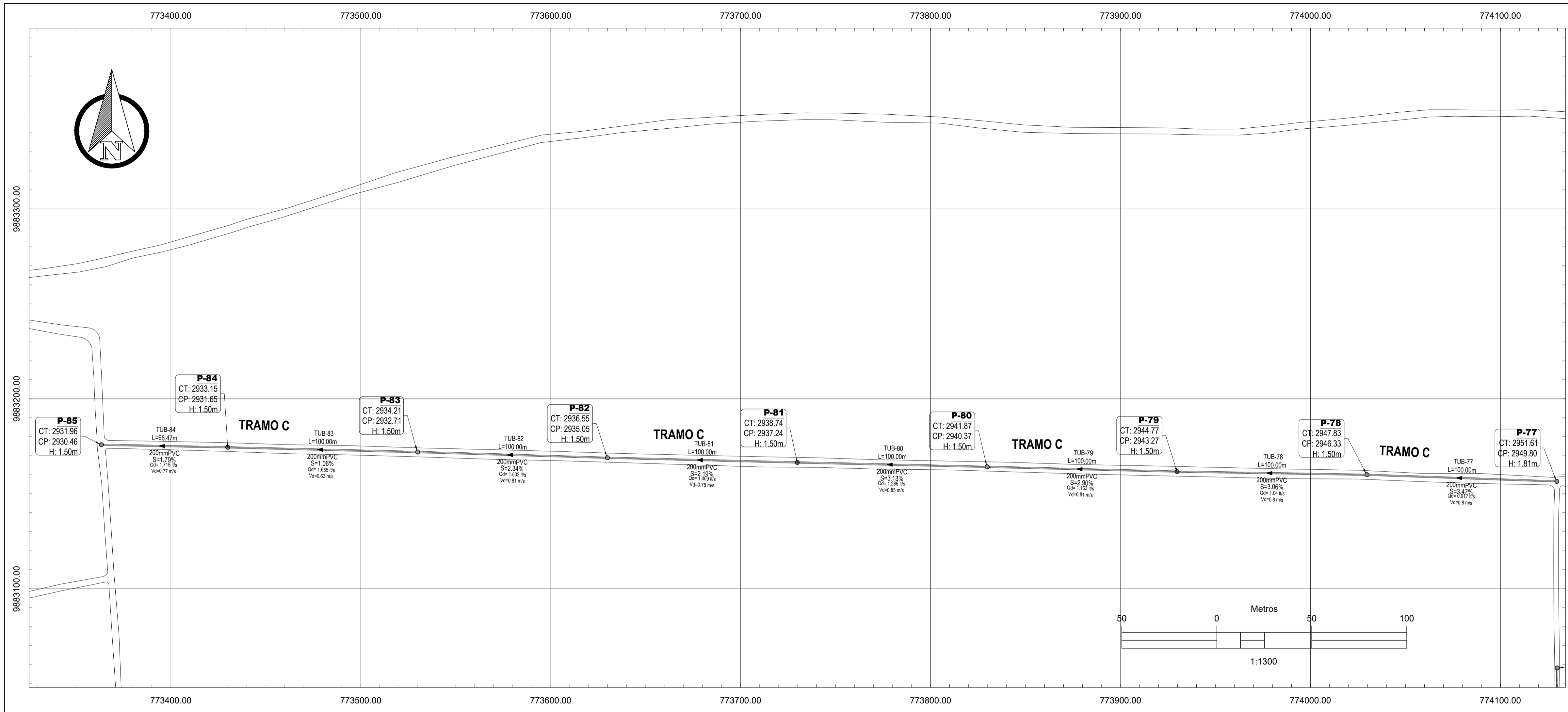
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA
Tubería	-----
Sentido de Flujo	→
Pozo	⊕
Perfil Terreno	-----
Perfil Proyecto	-----
Número de Pozos	P-#
Cota terreno	CT
Cota proyecto	CP
Altura de pozo	H
Diámetro de tubería	Ø
Gradiente Hidráulica	S
Material de Tubería	PVC
Caudal a tubo totalmente lleno	Q _{TL}
Caudal a tubo parcialmente lleno	Q _{PL}
Velocidad a tubo totalmente lleno	V _{TL}
Velocidad a tubo parcialmente lleno	V _{PL}
Caudal de diseño	Q _d
Velocidad	V _d

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

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTÓN SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"

Realizó: Cristian Gallardo
Aprobó: Ing. Mg. Jorge Guevara.
Convenio con la Entidad: G.A.D DEL CANTÓN SALCEDO
Escala: INDICADAS
Fecha: DICIEMBRE/2022
Lámina #: 19 de 33





SIMBOLOGÍA

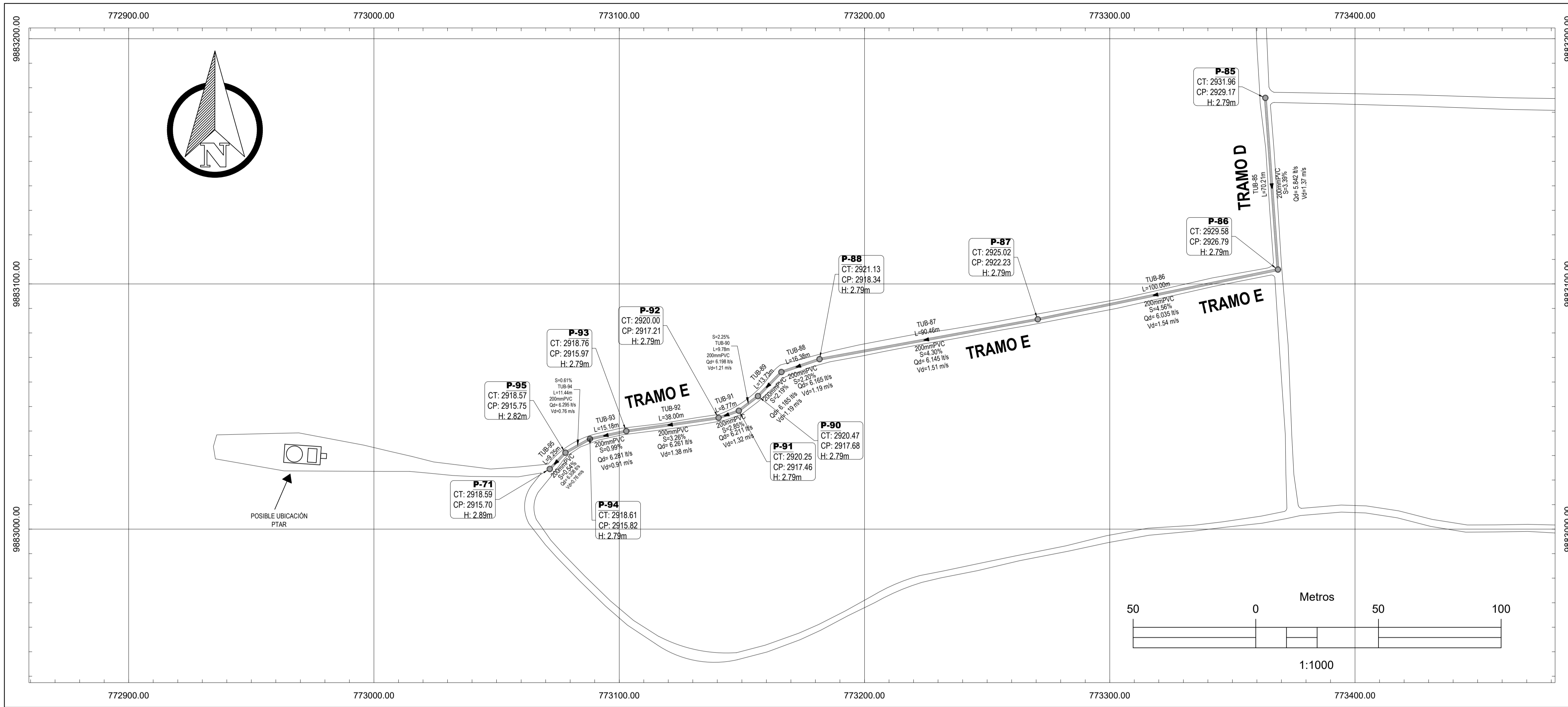
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA
Tubería	
Sentido de Flujo	
Pozo	
Perfil Terreno	
Perfil Proyecto	
Número de Pozos	P-#
Cota terreno	CT
Cota proyecto	CP
Altura de pozo	H
Diámetro de tubería	Ø
Gradiente Hidráulica	S
Material de Tubería	PVC
Caudal a tubo totalmente lleno	Q _{tl}
Caudal a tubo parcialmente lleno	Q _{pl}
Velocidad a tubo totalmente lleno	V _{tl}
Velocidad a tubo parcialmente lleno	V _{pl}
Caudal de diseño	Q _d
Velocidad	V _d

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

PROYECTO:
"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTÓN SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"

Contiene: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL POR TRAMO

Realizó: Cristian Gallardo	Aprobó: Ing. Mg. Jorge Guevara	Convenio con la Entidad: G.A.D DEL CANTÓN SALCEDO	Escala: INDICADAS
Jairo Jiménez	DOCENTE TUTOR		Fecha: DICIEMBRE/2022
			Lámina N°: 20 de 33



UBICACIÓN DEL PROYECTO

SECTOR: BELLAVISTA
CANTÓN: SALCEDO
PARROQUIA: SAN MIGUEL
PROVINCIA: COTOPAXI

UTM
WGS84
ZONA 17 SUR

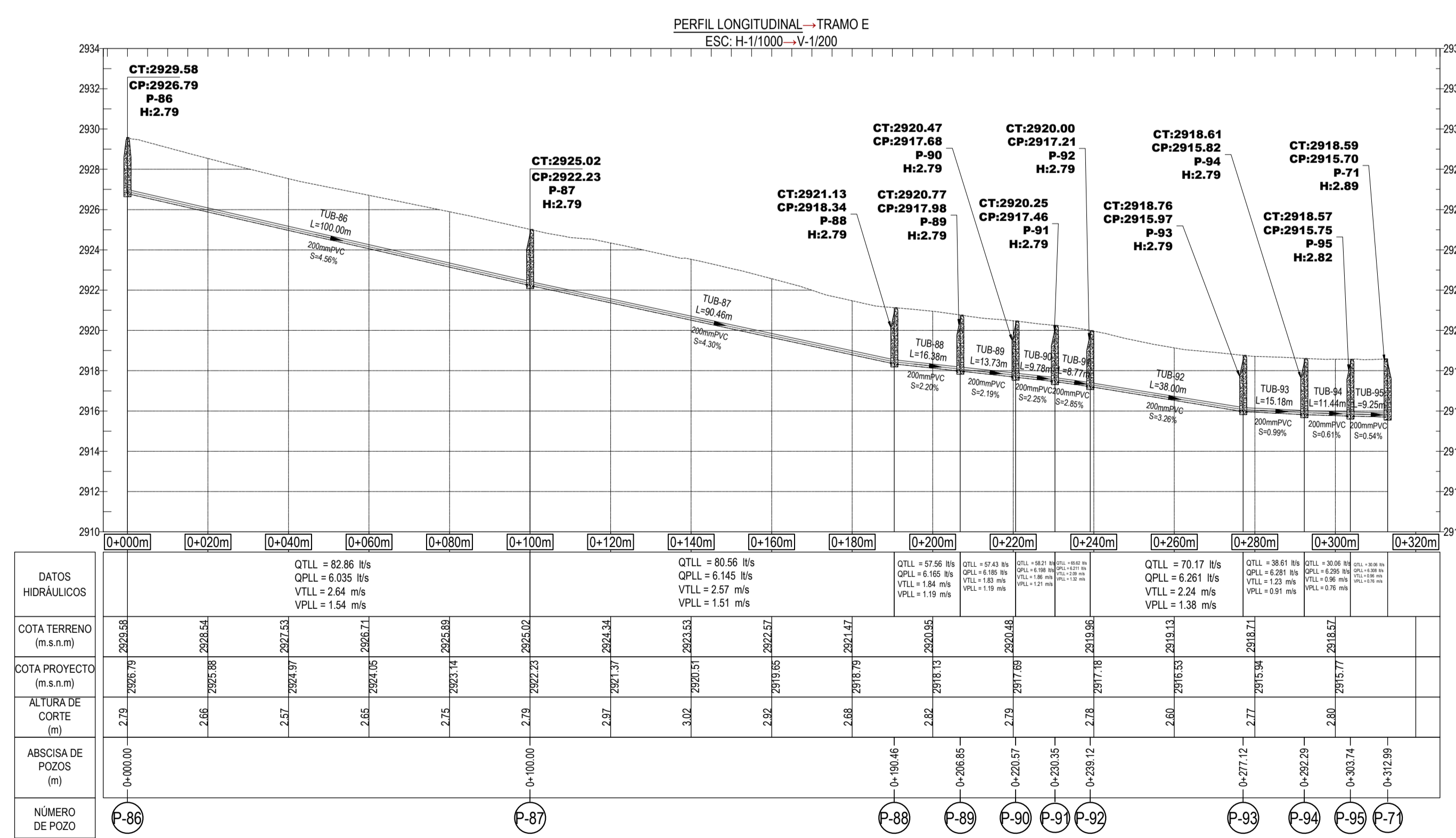
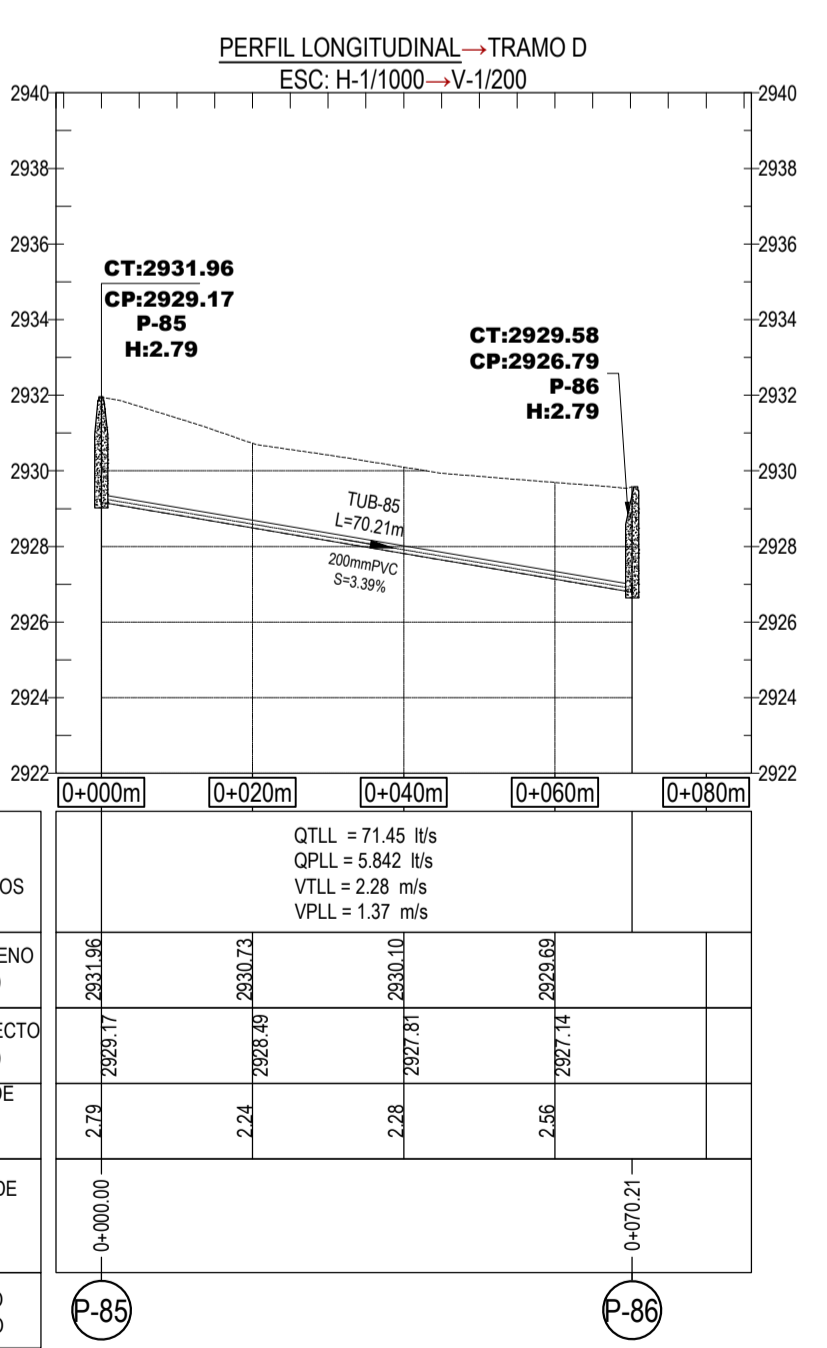
CENTRO DE SALCEDO

UBICACIÓN DEL PROYECTO

0 1500 3000
Metros

UBICACIÓN DEL TRAMO

Bellavista
Río Yanayacu



SIMBOLOGÍA

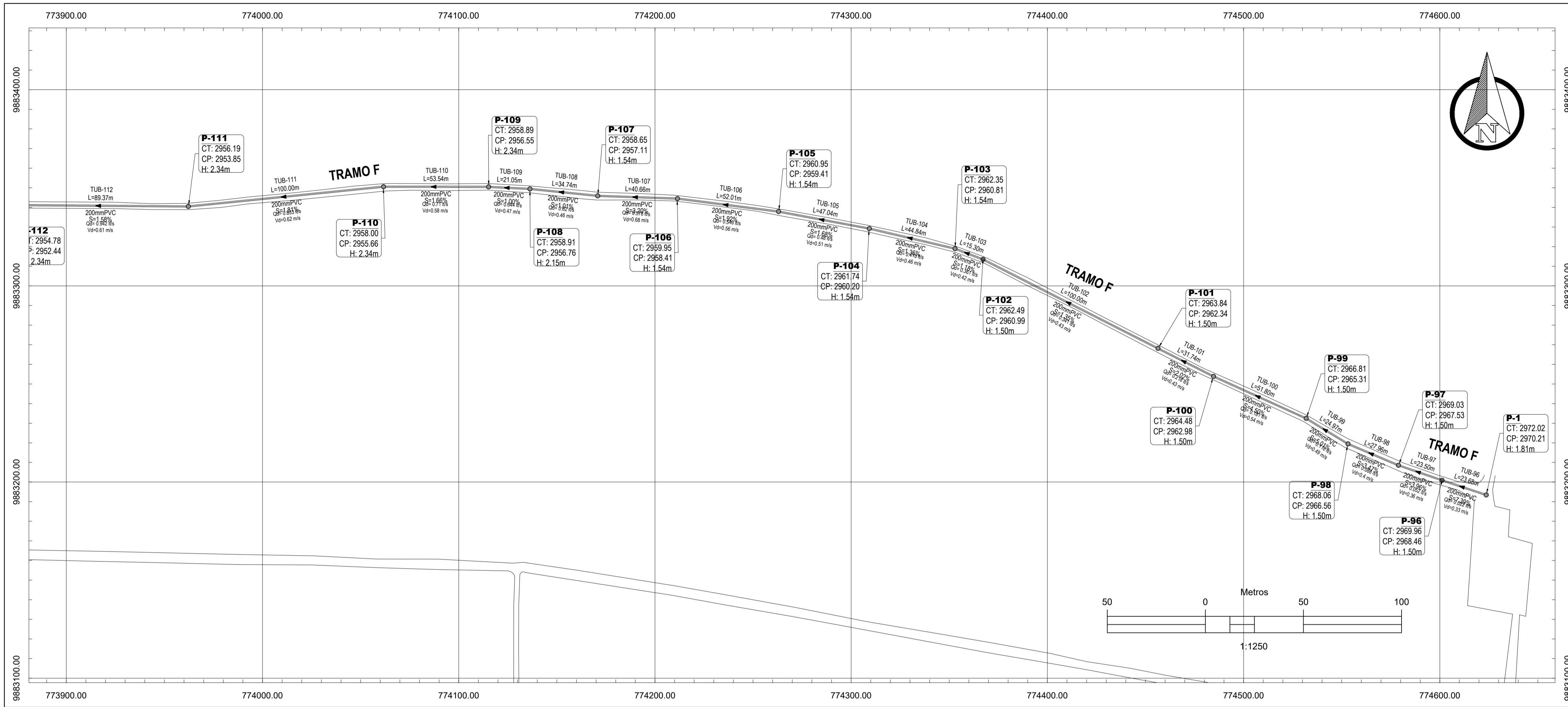
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA
Tubería	-----
Sentido de Flujo	→
Pozo	⊥
Perfil Terreno	-----
Perfil Proyecto	-----
Número de Pozos	P-#
Cota terreno	CT
Cota proyecto	CP
Altura de pozo	H
Diámetro de tubería	Ø
Gradiente Hidráulica	S
Material de Tubería	PVC
Caudal a tubo totalmente lleno	Q _{ts}
Caudal a tubo parcialmente lleno	Q _{tl}
Velocidad a tubo totalmente lleno	V _{ts}
Velocidad a tubo parcialmente lleno	V _{tl}
Caudal de diseño	Q _d
Velocidad	V _d

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

PROYECTO:
"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTÓN SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"

Contiene: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL POR TRAMO

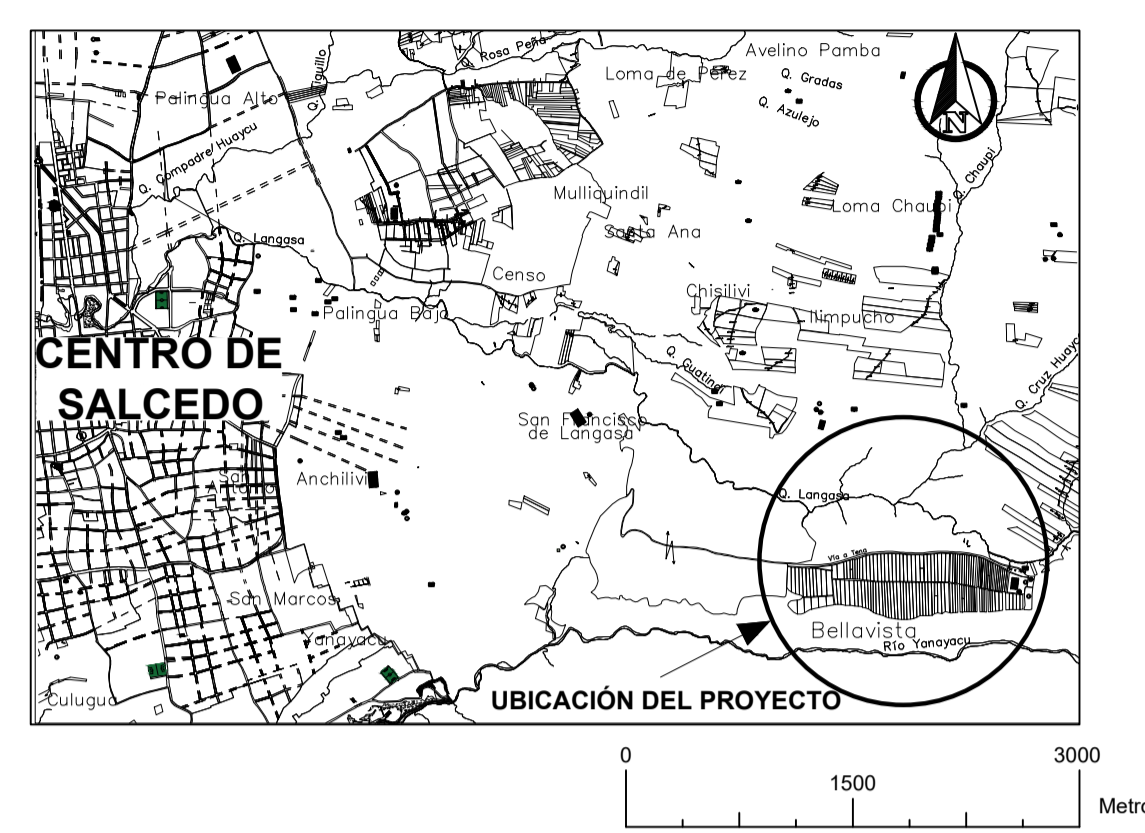
Realizó: Cristian Gallardo	Aprobó: Ing. Mg. Jorge Guevara	Convenio con la Entidad: G.A.D DEL CANTÓN SALCEDO	Escala: INDICADAS
Jairo Jiménez	DOCENTE TUTOR		Fecha: DICIEMBRE/2022
			Lámina N°: 21 de 33



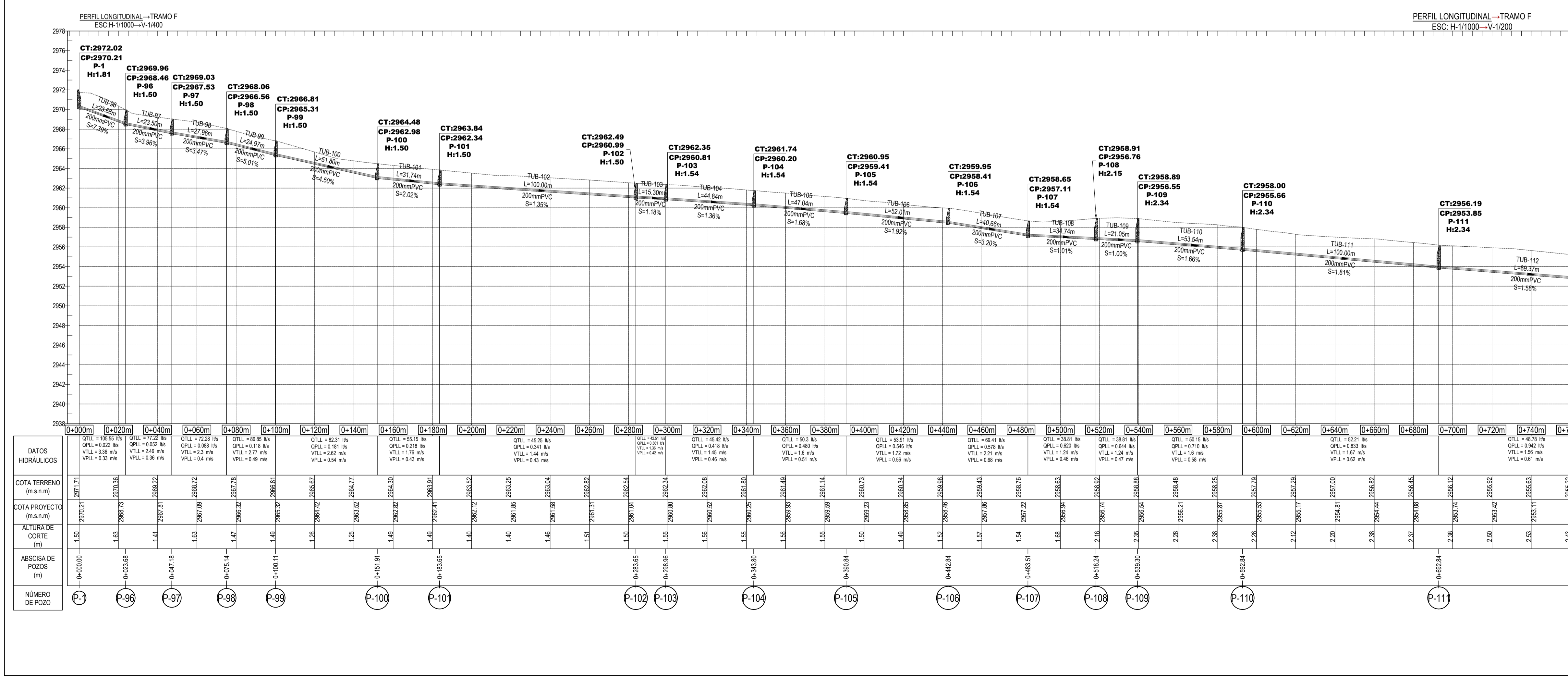
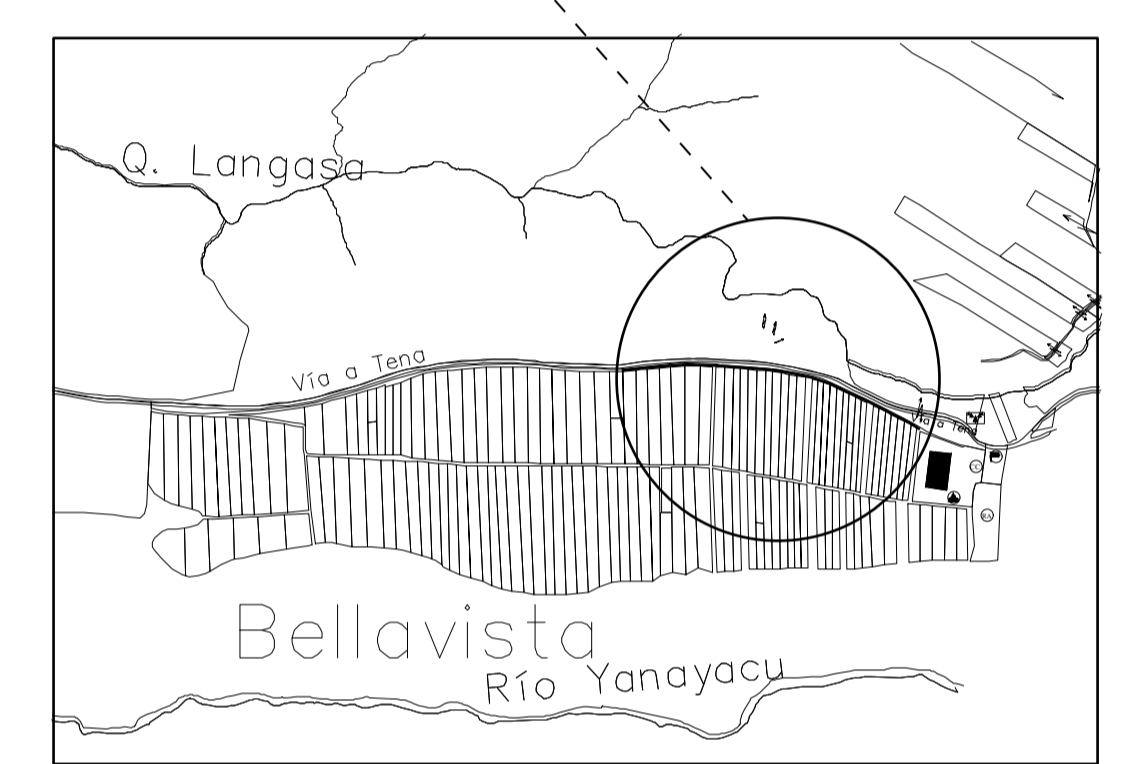
UBICACIÓN DEL PROYECTO

SECTOR: BELLAVISTA
 CANTÓN: SALCEDO
 PARROQUIA: SAN MIGUEL
 PROVINCIA: COTOPAXI

UTM
 WGS84
 ZONA 17 SUR



UBICACIÓN DEL TRAMO



SIMBOLOGÍA

DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA
Tubería	
Sentido de Flujo	
Pozo	
Perfil Terreno	
Perfil Proyecto	
Número de Pozos	P-#
Cota terreno	CT
Cota proyecto	CP
Altura de pozo	H
Diámetro de tubería	Ø
Gradiente Hidráulica	S
Materia de Tubería	PVC
Caudal a tubo totalmente lleno	Q _{TL}
Caudal a tubo parcialmente lleno	Q _{PL}
Velocidad a tubo totalmente lleno	V _{TL}
Velocidad a tubo parcialmente lleno	V _{PL}
Caudal de diseño	Q _d
Velocidad	V _d

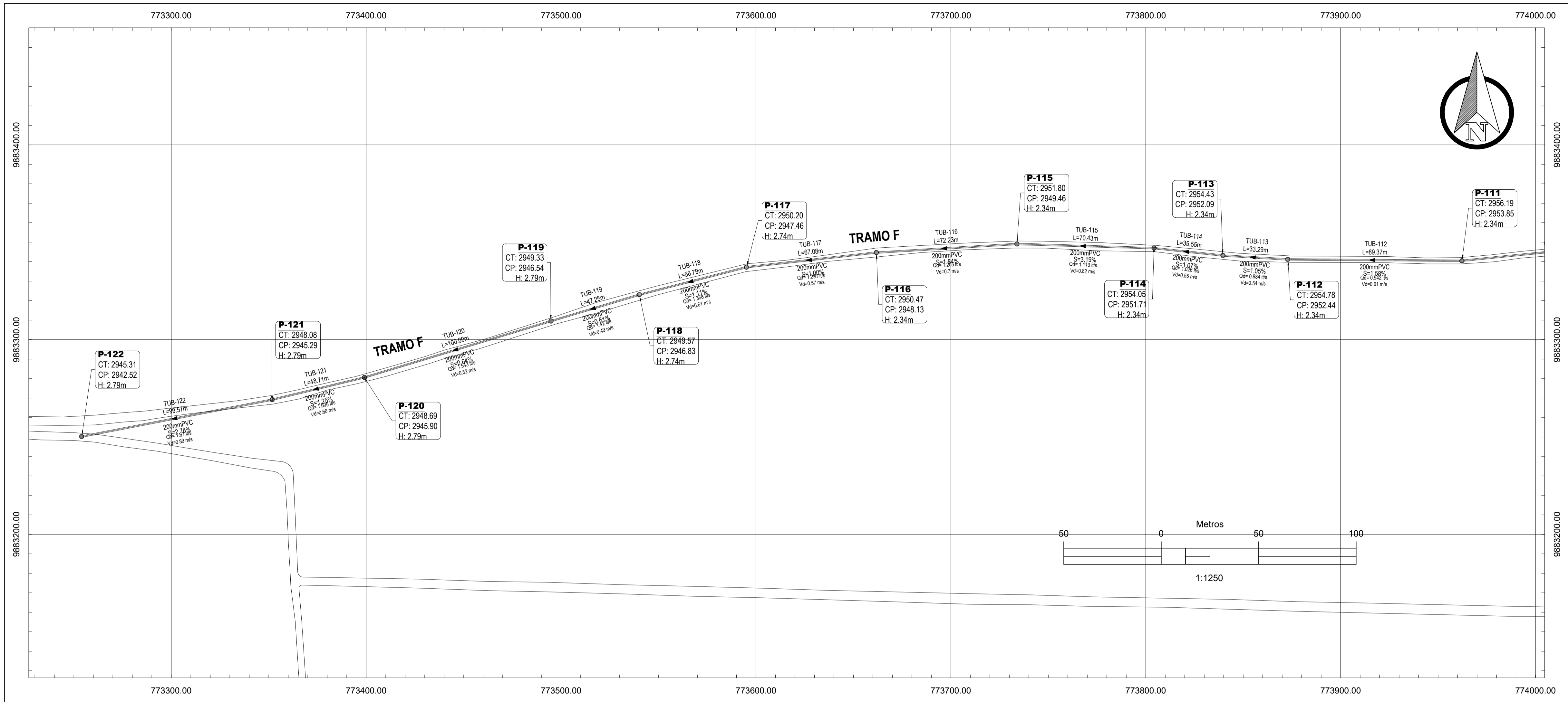
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
 CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTÓN SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"



Contiene: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL POR TRAMO

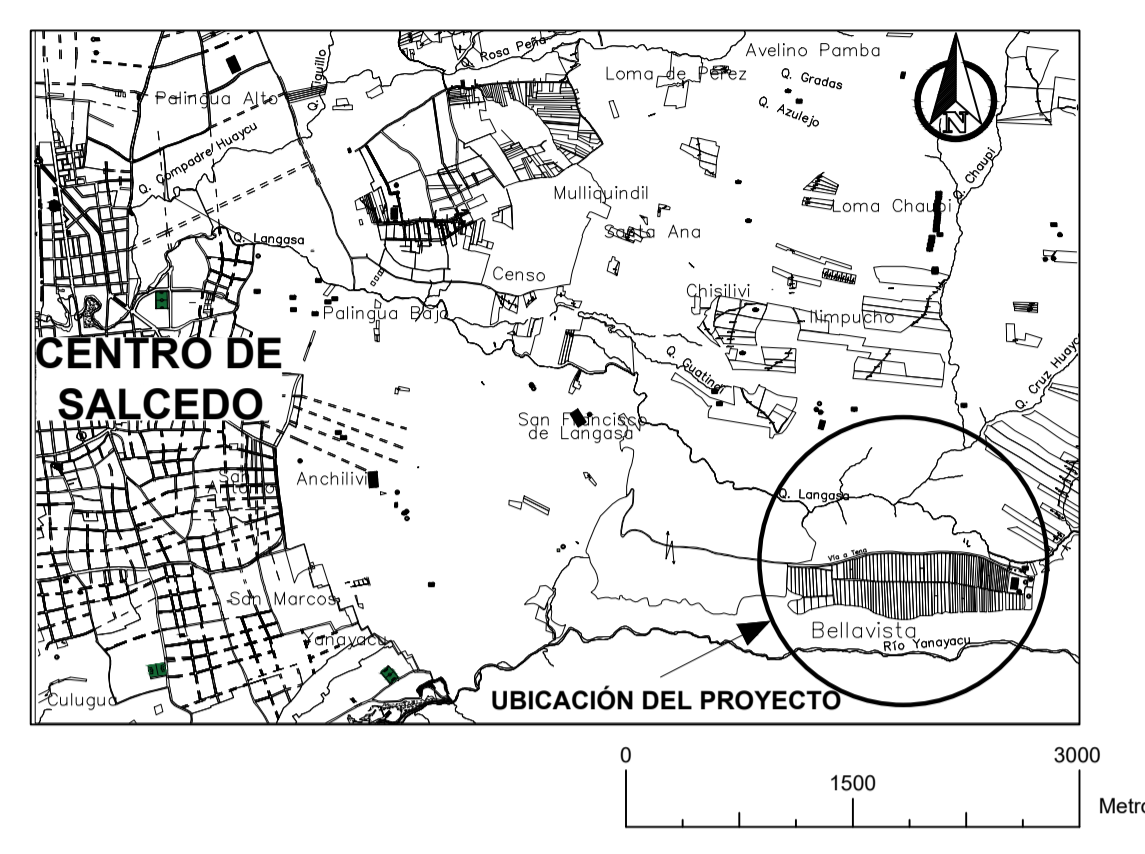
Realizó: Cristian Gallardo	Aprobó: Ing. Mg. Jorge Guevara	Convenio con la Entidad: G.A.D DEL CANTÓN SALCEDO	Escala: INDICADAS
Jairo Jiménez			Fecha: DICIEMBRE/2022
			Lámina #: 22 de 33



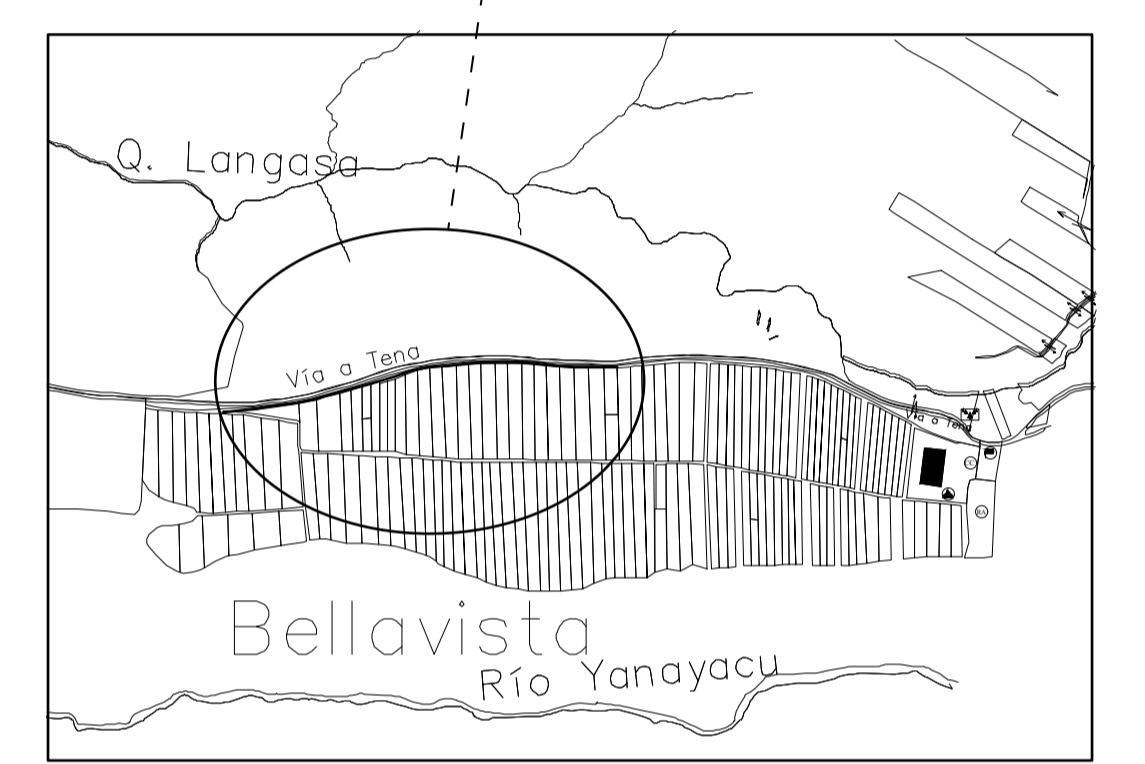
UBICACIÓN DEL PROYECTO

SECTOR: BELLAVISTA
 CANTÓN: SALCEDO
 PARROQUIA: SAN MIGUEL
 PROVINCIA: COTOPAXI

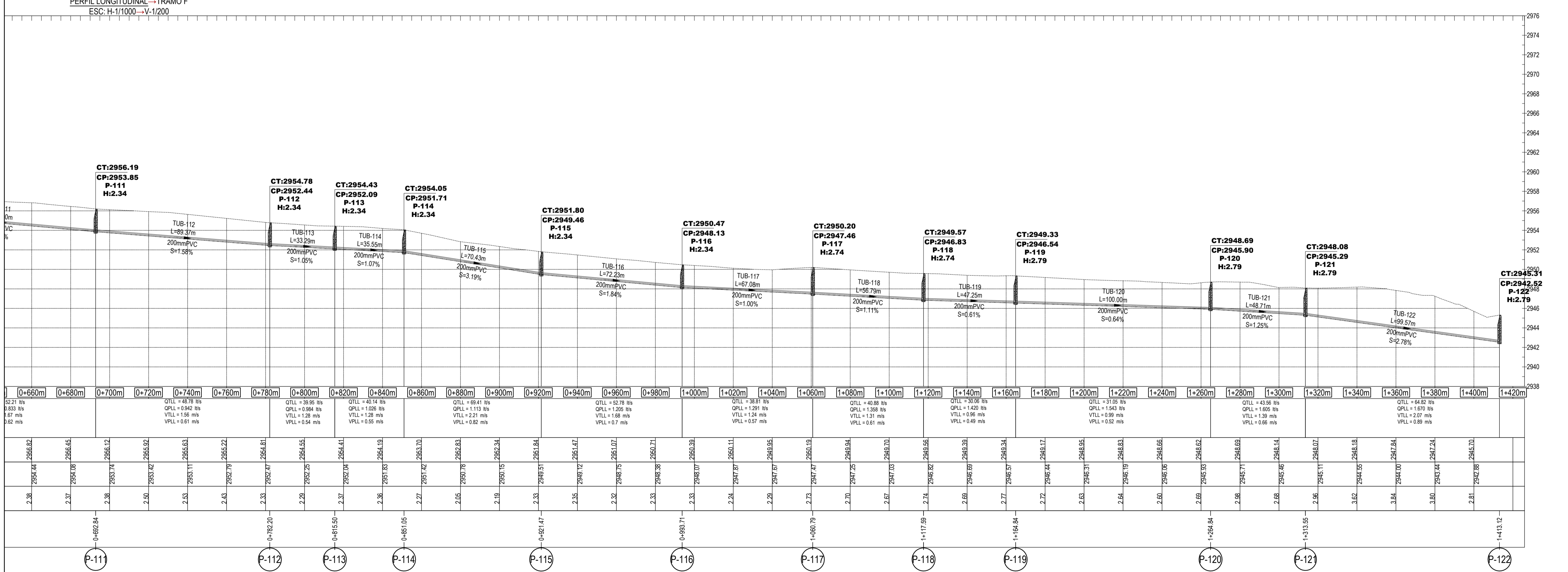
UTM
 WGS84
 ZONA 17 SUR



UBICACIÓN DEL TRAMO



PERFIL LONGITUDINAL - TRAMO F
 ESC: H:1/1000 - V:1/200



SIMBOLOGÍA

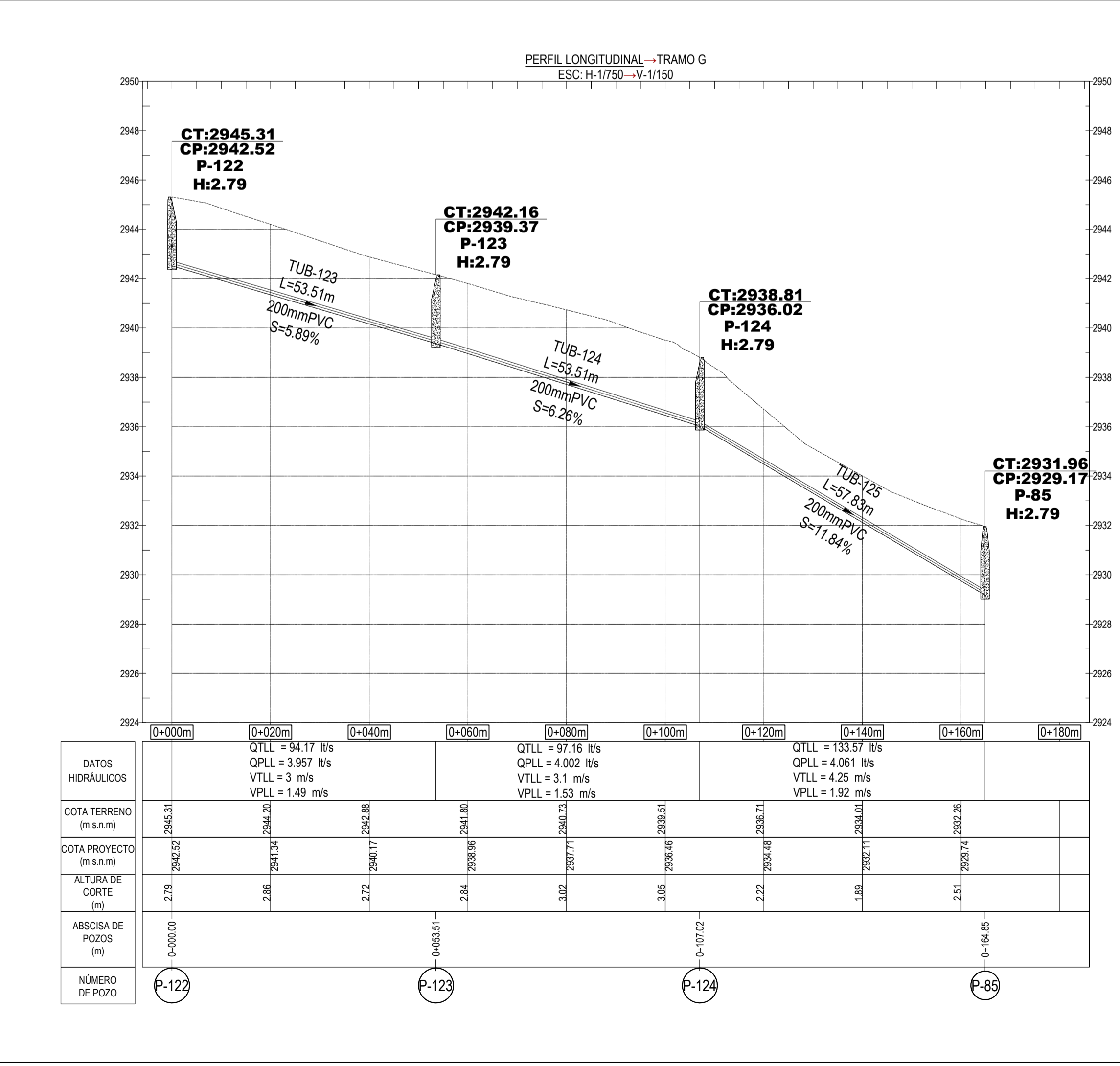
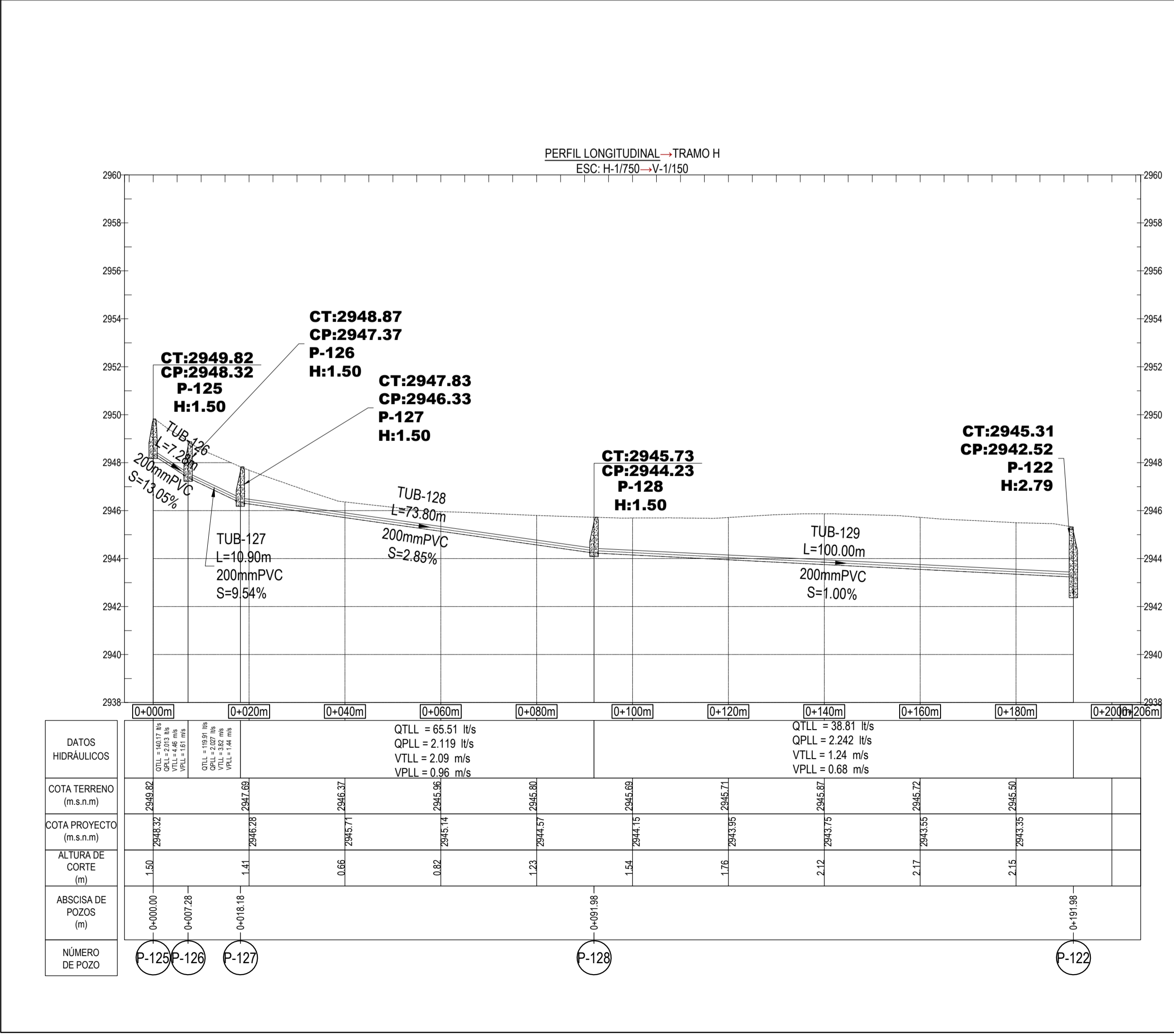
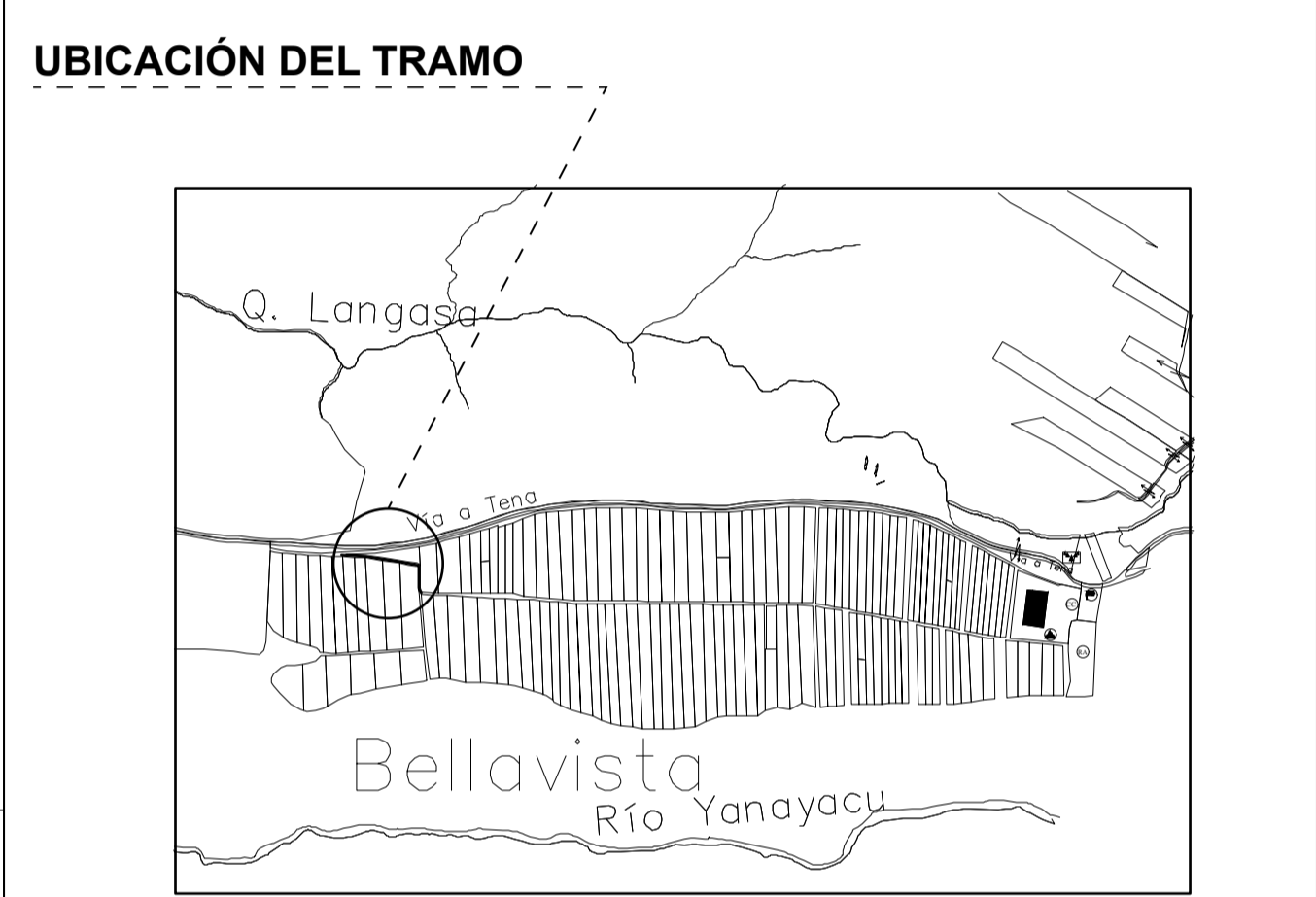
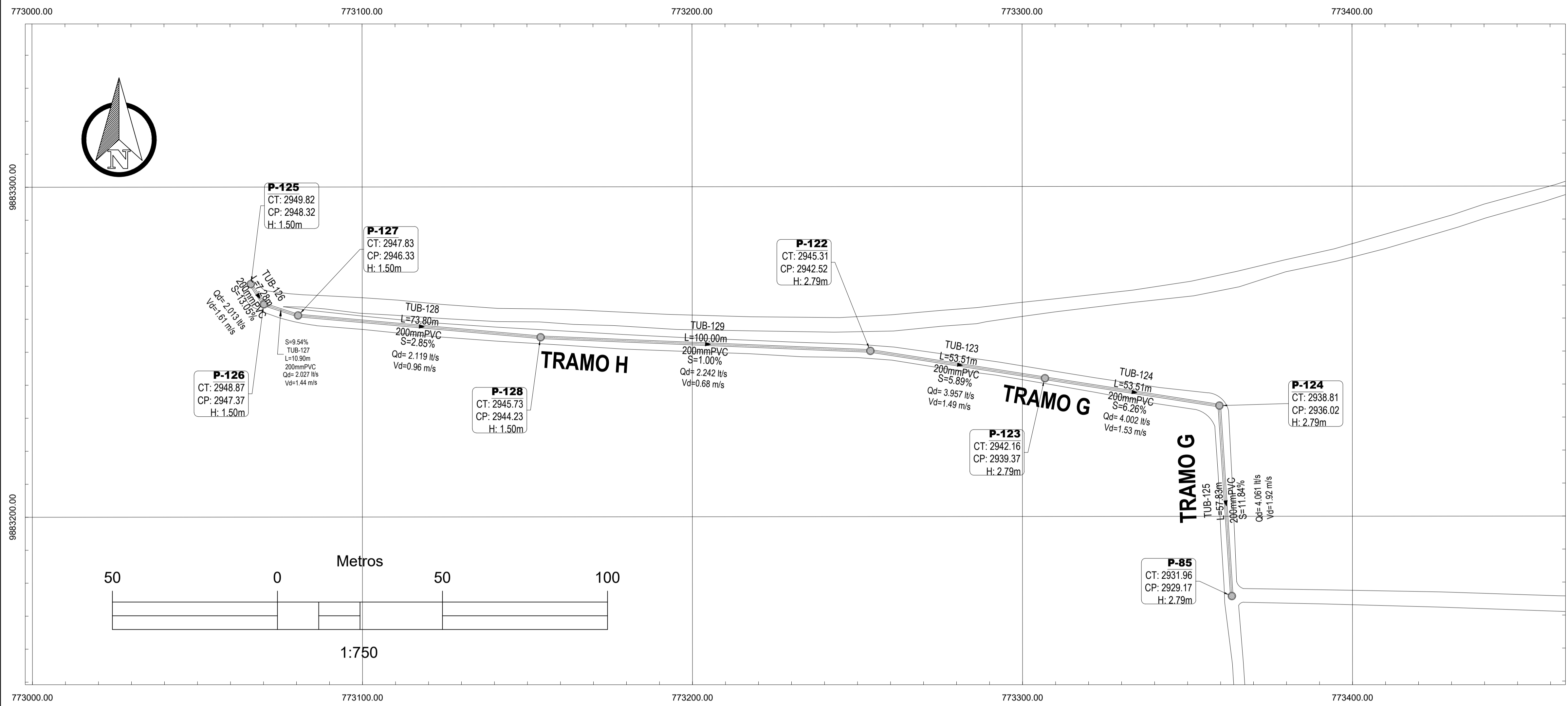
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA
Tubería	-----
Sentido de Flujo	→
Pozo	⊥
Perfil Terreno
Perfil Proyecto	-----
Número de Pozos	P-#
Cota terreno	CT
Cota proyecto	CP
Altura de pozo	H
Diámetro de tubería	Ø
Gradiente Hidráulica	S
Material de Tubería	PVC
Caudal a tubo totalmente lleno	Q _{TL}
Caudal a tubo parcialmente lleno	Q _{PL}
Velocidad a tubo totalmente lleno	V _{TL}
Velocidad a tubo parcialmente lleno	V _{PL}
Caudal de diseño	Q _d
Velocidad	V _d

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

PROYECTO:
 "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTÓN SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"

Contiene: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL POR TRAMO

Realizó: Cristian Gallardo	Aprobó: Ing. Mg. Jorge Guevara	Convenio con la Entidad: G.A.D DEL CANTÓN SALCEDO	Escala: INDICADAS
Jairo Jiménez	DOCENTE TUTOR		Fecha: DICIEMBRE/2022
			Lámina N°: 23 de 33

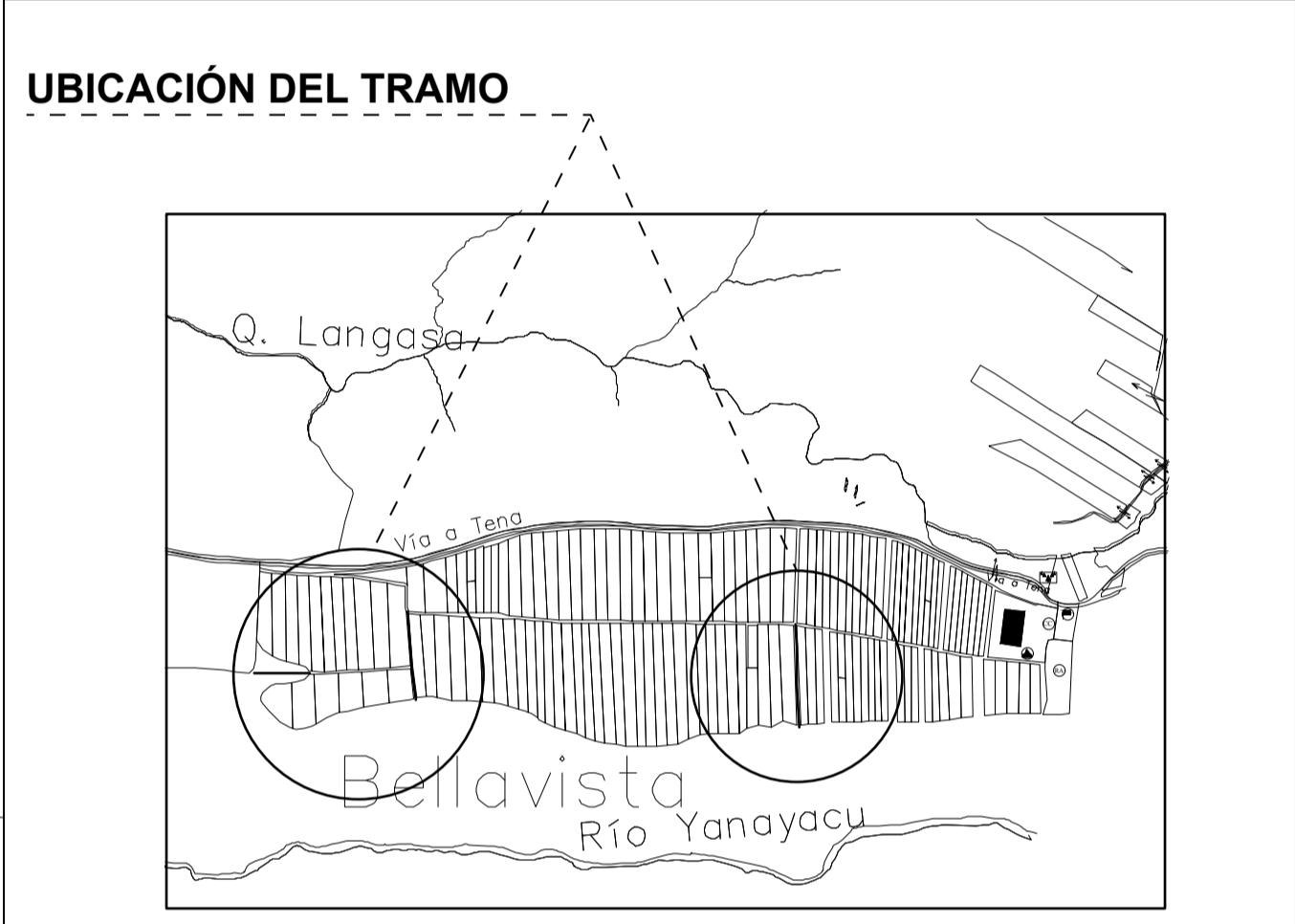
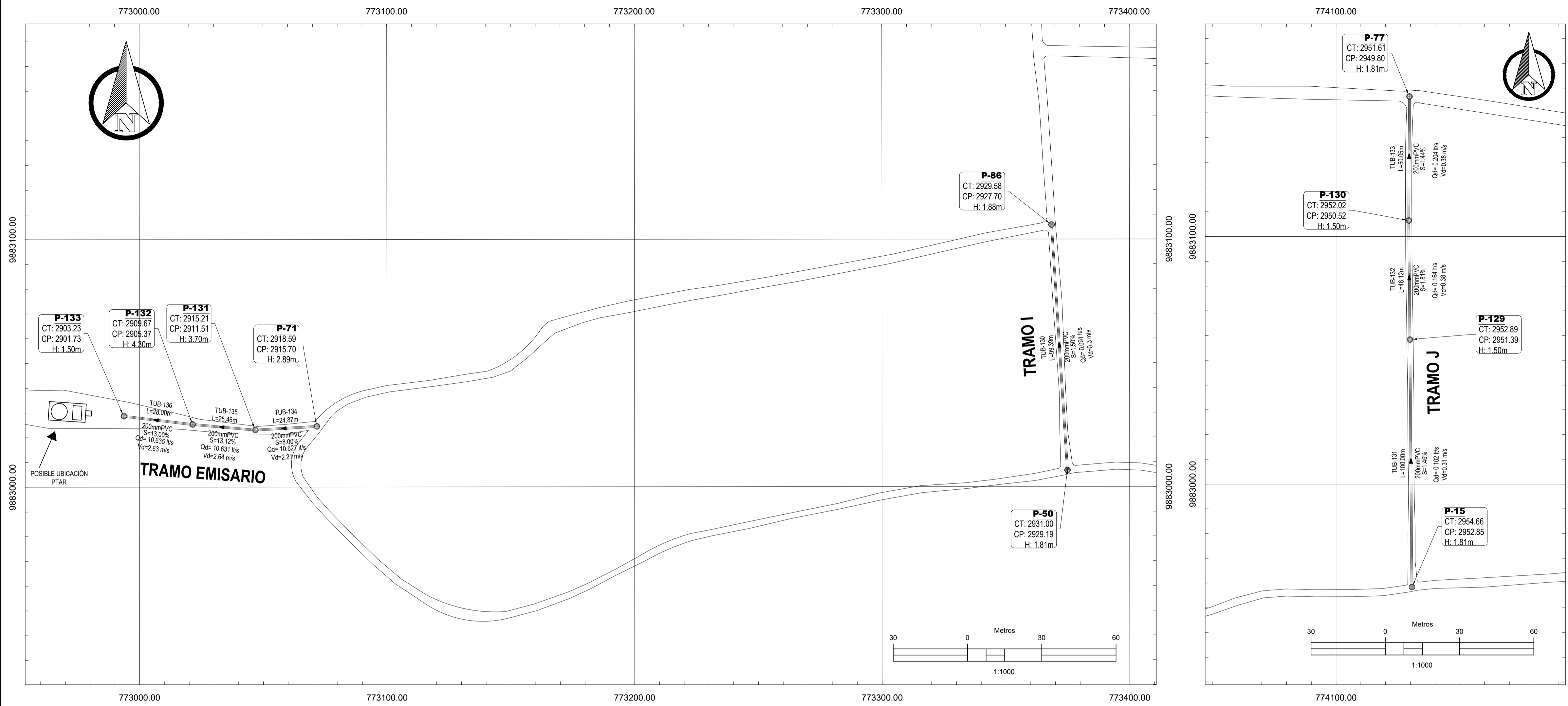


SIMBOLOGÍA

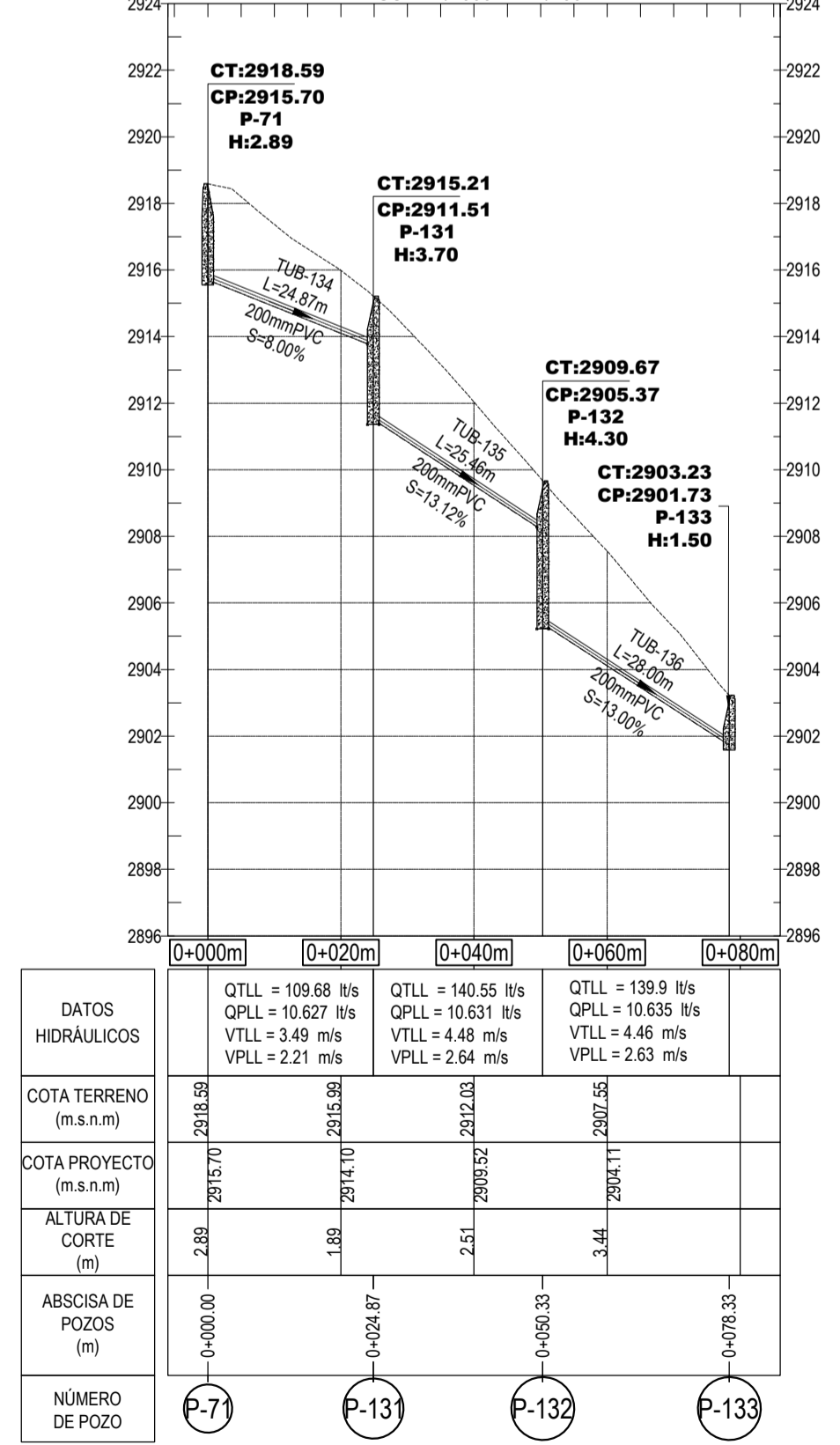
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA
Tubería	-----
Sentido de Flujo	→
Pozo	⊕
Perfil Terreno	-----
Perfil Proyecto	-----
Número de Pozos	P-#
Cota terreno	CT
Cota proyecto	CP
Altura de pozo	H
Diámetro de tubería	Ø
Gradiente Hidráulica	S
Material de Tubería	PVC
Caudal a tubo totalmente lleno	Q _{TL}
Caudal a tubo parcialmente lleno	Q _{PL}
Velocidad a tubo totalmente lleno	V _{TL}
Velocidad a tubo parcialmente lleno	V _{PL}
Caudal de diseño	Q _d
Velocidad	V _d

CONTIENE: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL POR TRAMO

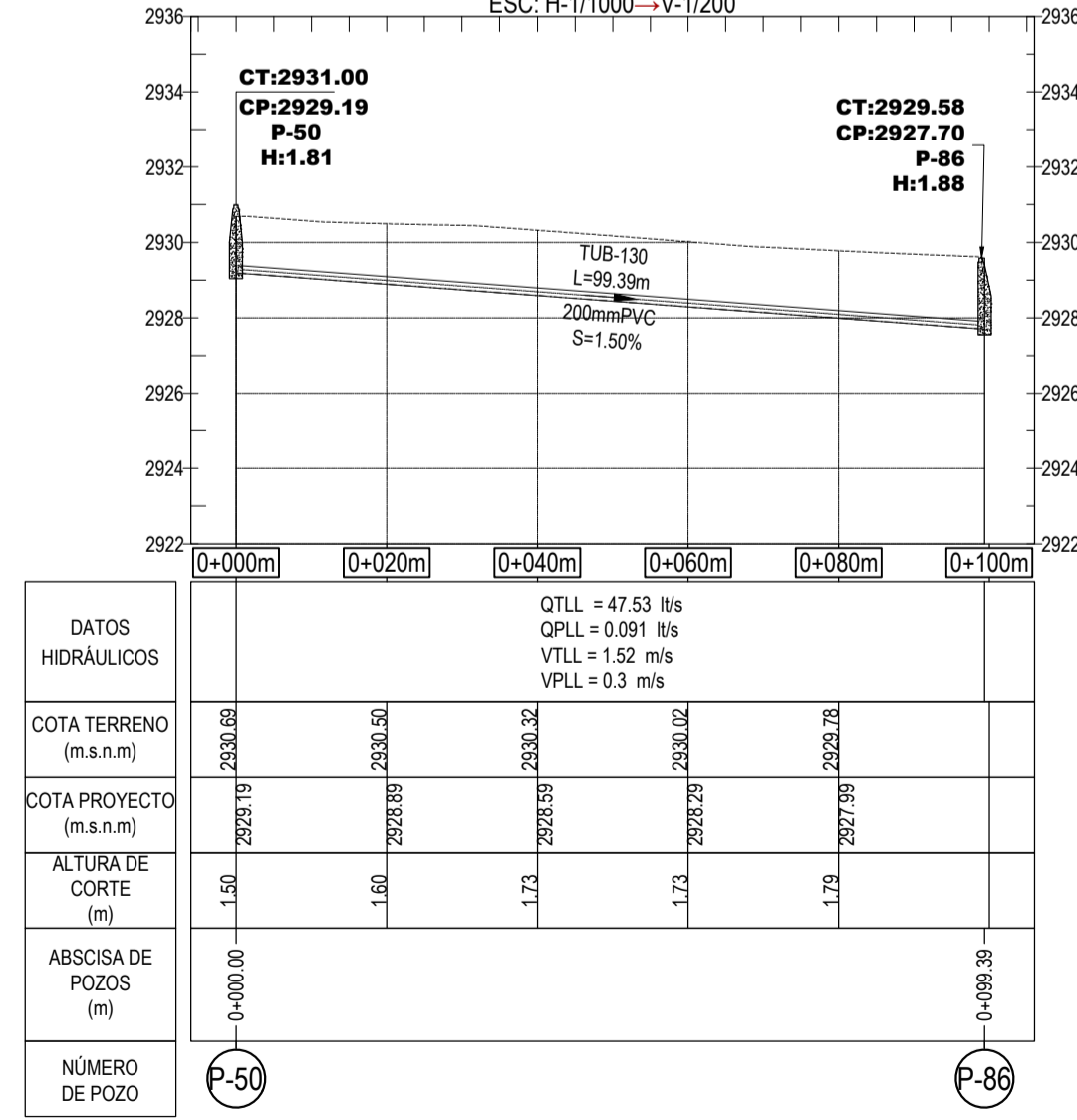
Realizó: Cristian Gallardo Jairo Jiménez	Aprobó: Ing. Mg. Jorge Guevara. DIRECTOR TÉCNICO	Convenio con la Entidad: G.A.D DEL CANTÓN SALCEDO	Escala: INDICADAS Fecha: DICIEMBRE/2022 Lámina N°: 24 de 33
--	--	--	--



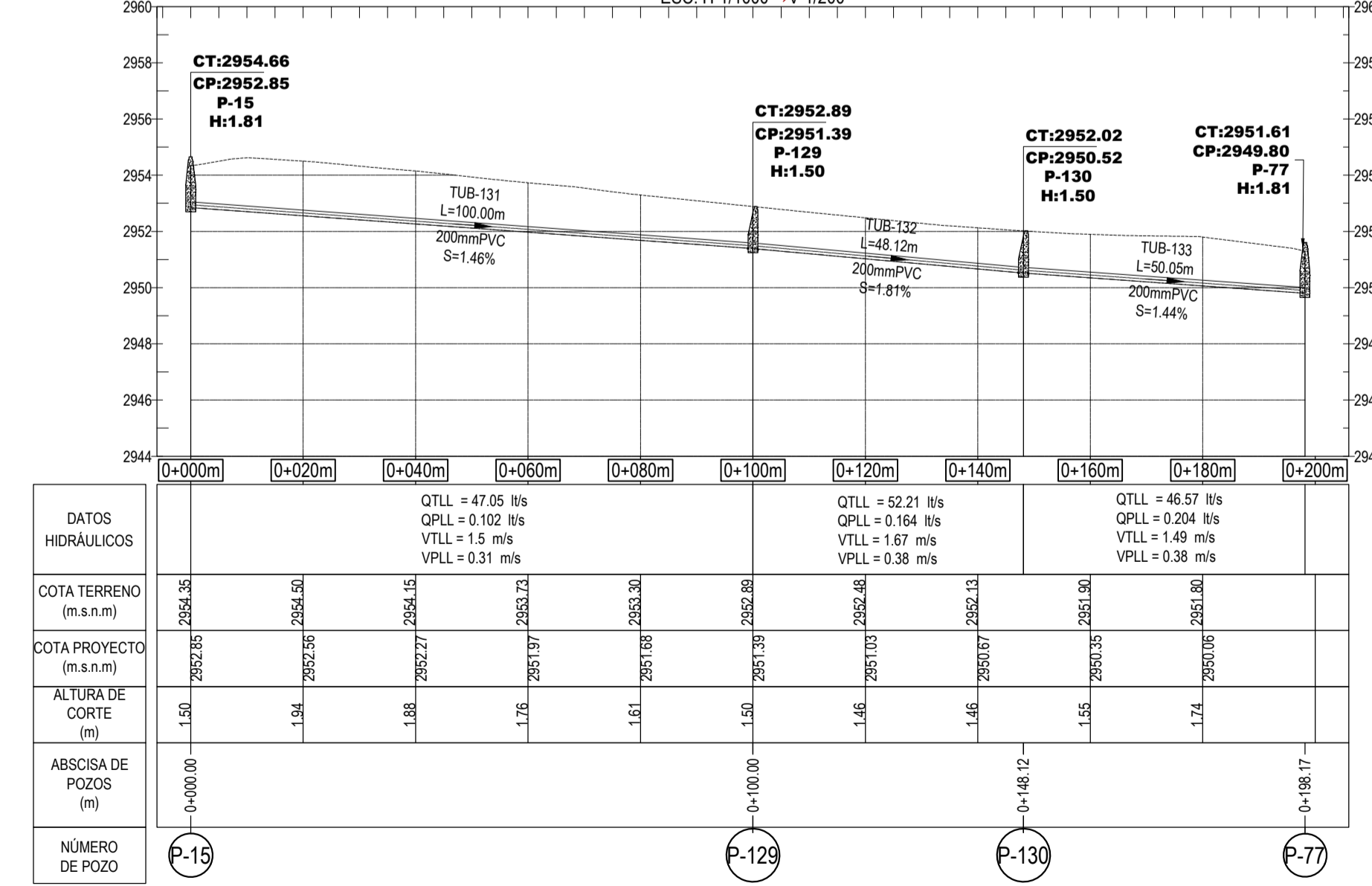
PERFIL LONGITUDINAL - TRAMO EMISARIO
ESC: H:1/1000 - V:1/200



PERFIL LONGITUDINAL - TRAMO I
ESC: H:1/1000 - V:1/200



PERFIL LONGITUDINAL - TRAMO J
ESC: H:1/1000 - V:1/200



SIMBOLOGÍA

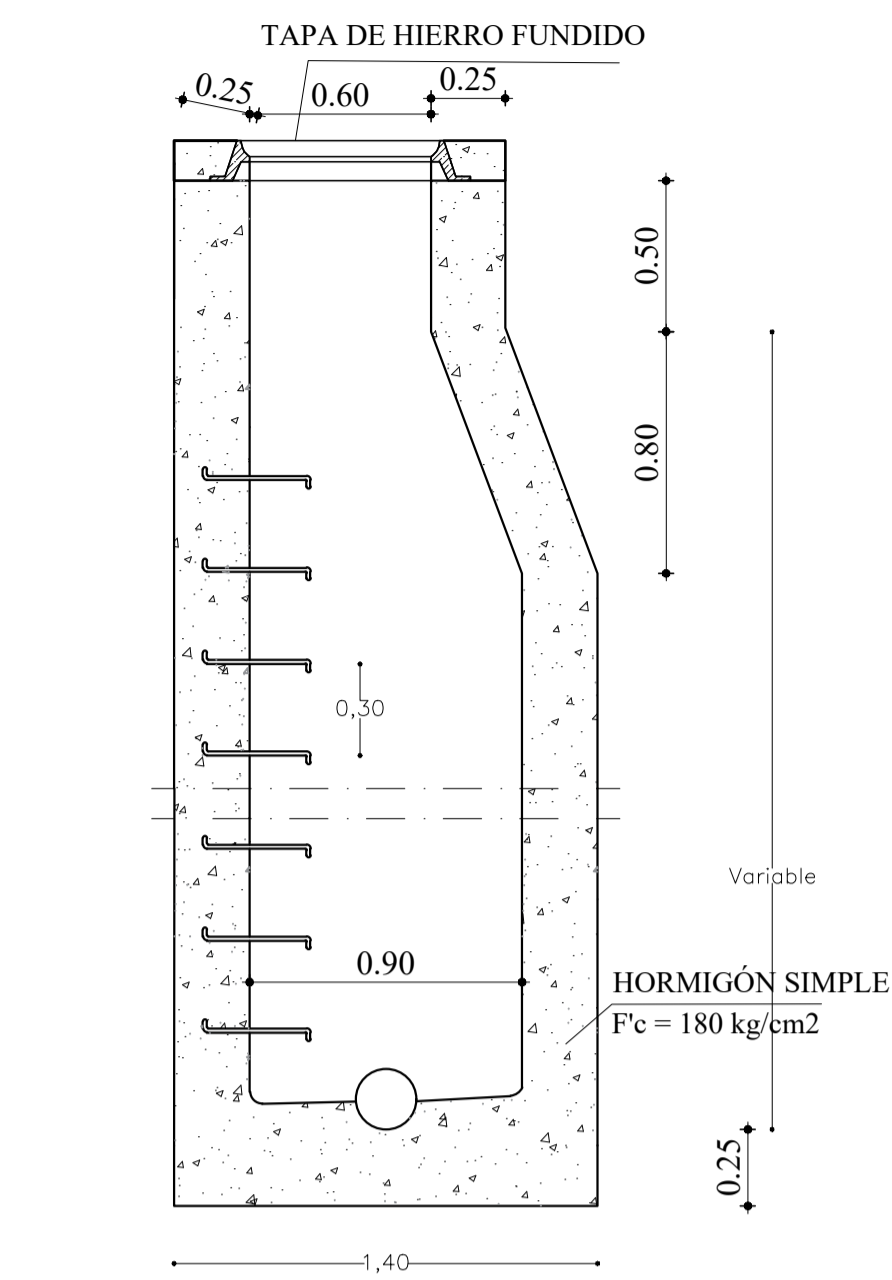
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA
Tubería	-----
Sentido de Flujo	----->
Pozo	⊕
Perfil Terreno	-----
Perfil Proyecto	-----
Número de Pozos	P-#
Cota terreno	CT
Cota proyecto	CP
Altura de pozo	H
Diámetro de tubería	Ø
Gradiente Hidráulica	S
Material de Tubería	PVC
Caudal a tubo totalmente lleno	Q _{TLL}
Caudal a tubo parcialmente lleno	Q _{PTL}
Velocidad a tubo totalmente lleno	V _{TLL}
Velocidad a tubo parcialmente lleno	V _{PTL}
Caudal de diseño	Q _d
Velocidad	V _d

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

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTÓN SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"

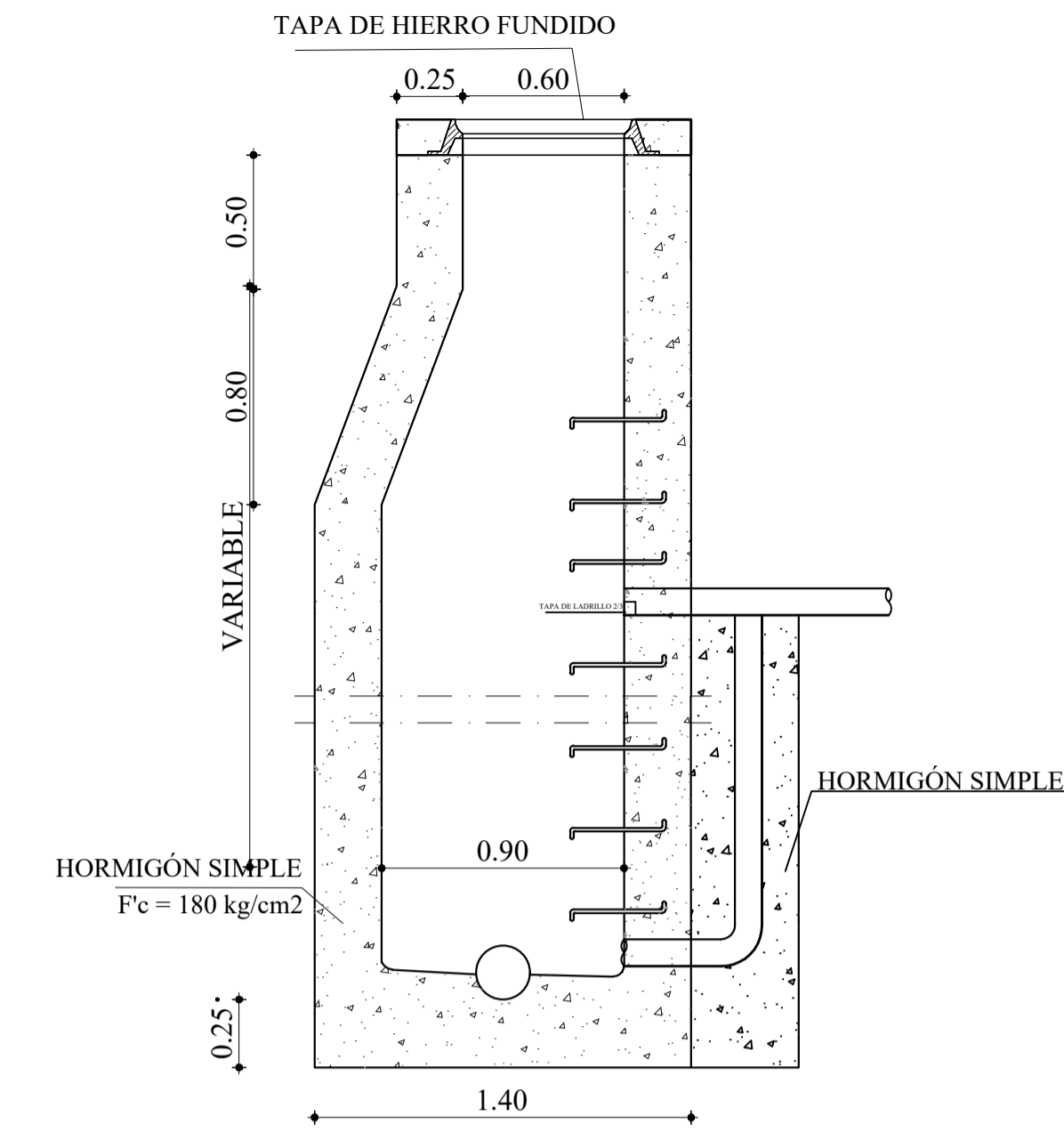
Contiene: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL POR TRAMO

Realizó:	Aprobó:	Convenio con la Entidad:	Escala:
Cristian Gallardo	Ing. Mg. Jorge Guevara	G.A.D DEL CANTÓN SALCEDO	INDICADAS
Jairo Jiménez	INGENIERO CIVIL		Fecha: DICIEMBRE/2022 Lámina #: 25 de 33



CORTE TÍPICO POZO DE REVISIÓN

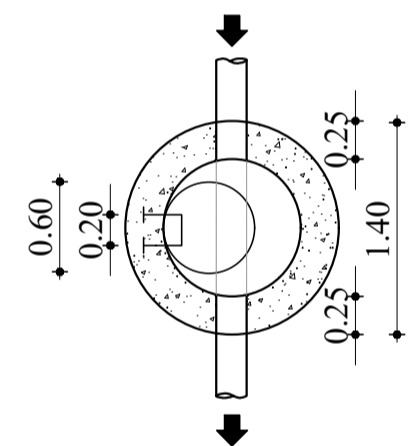
ESCALA 1-----25



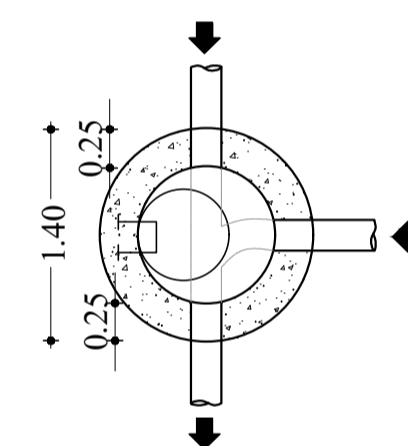
CORTE TÍPICO POZO DE REVISIÓN CON SALTO

ESCALA 1-----25

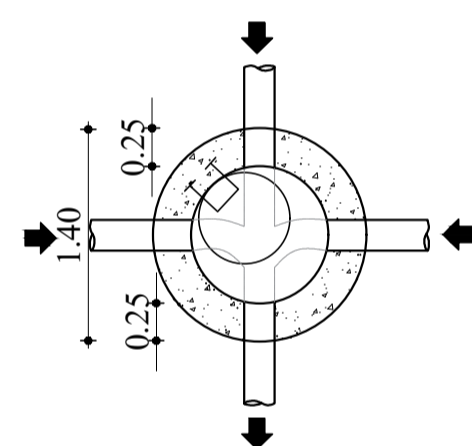
POZO DE REVISIÓN



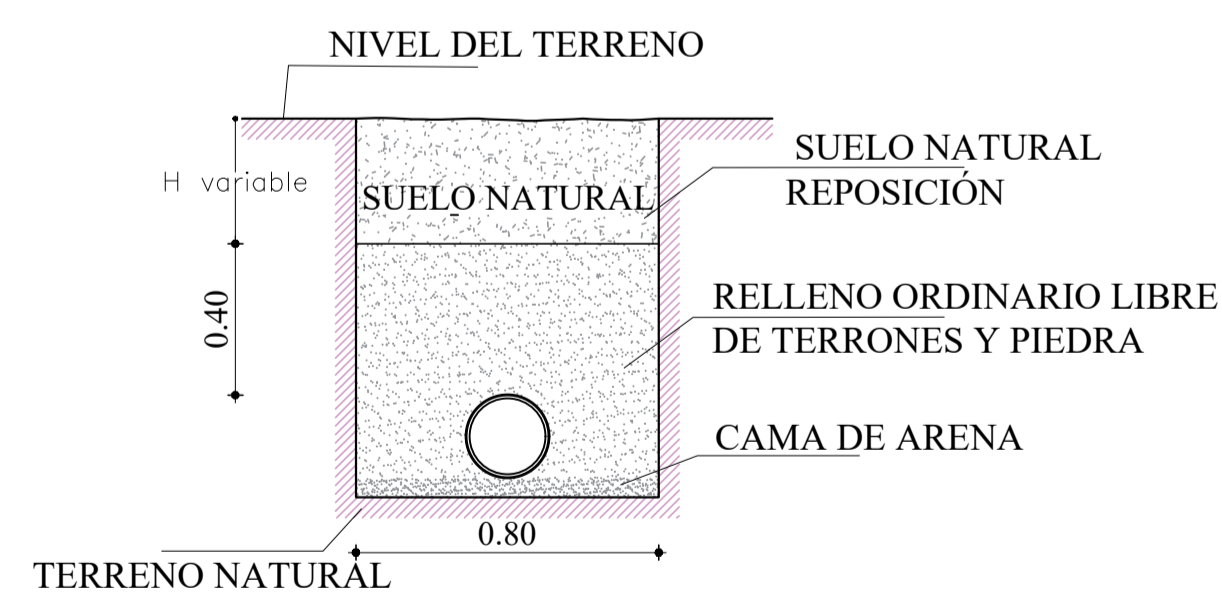
PLANTA DETALLE 1
ESCALA 1-----50



PLANTA DETALLE 2
ESCALA 1-----50



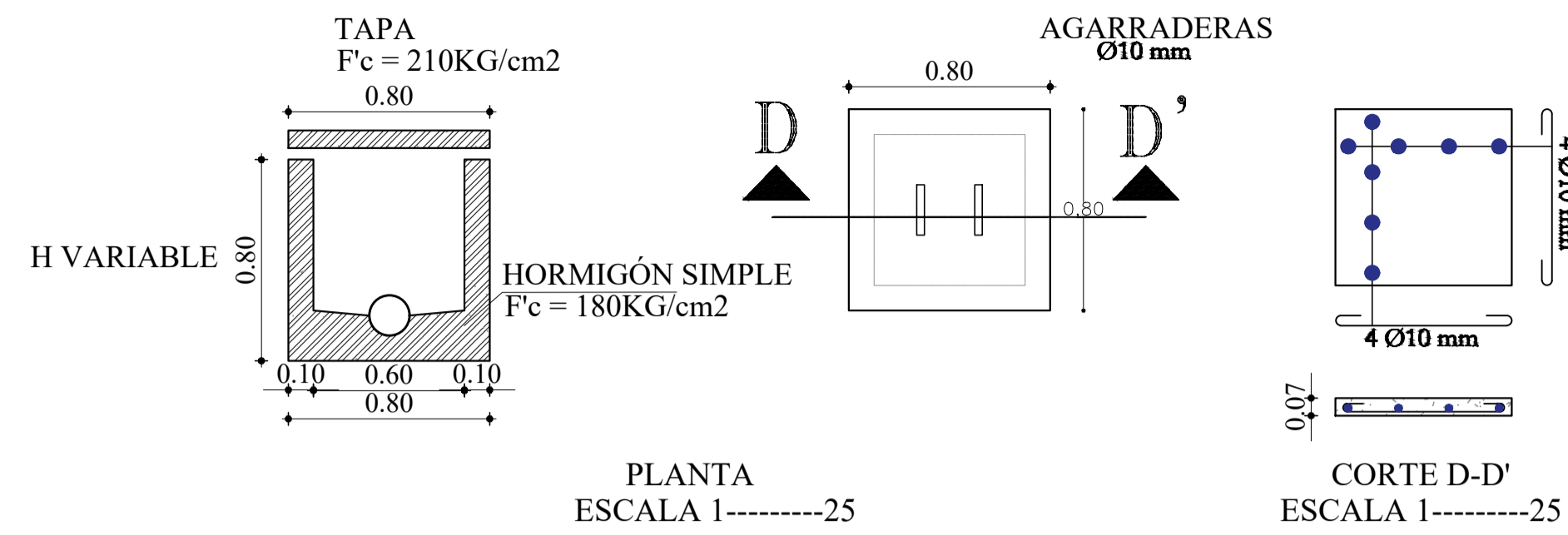
PLANTA DETALLE 3
ESCALA 1-----50



DETALLE DE ZANJA

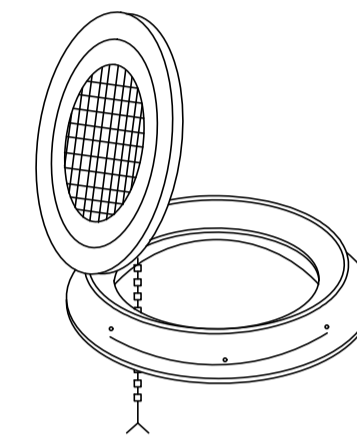
ESCALA 1-----20

DETALLE CAJA DOMICILIARIA



PLANTA
ESCALA 1-----25

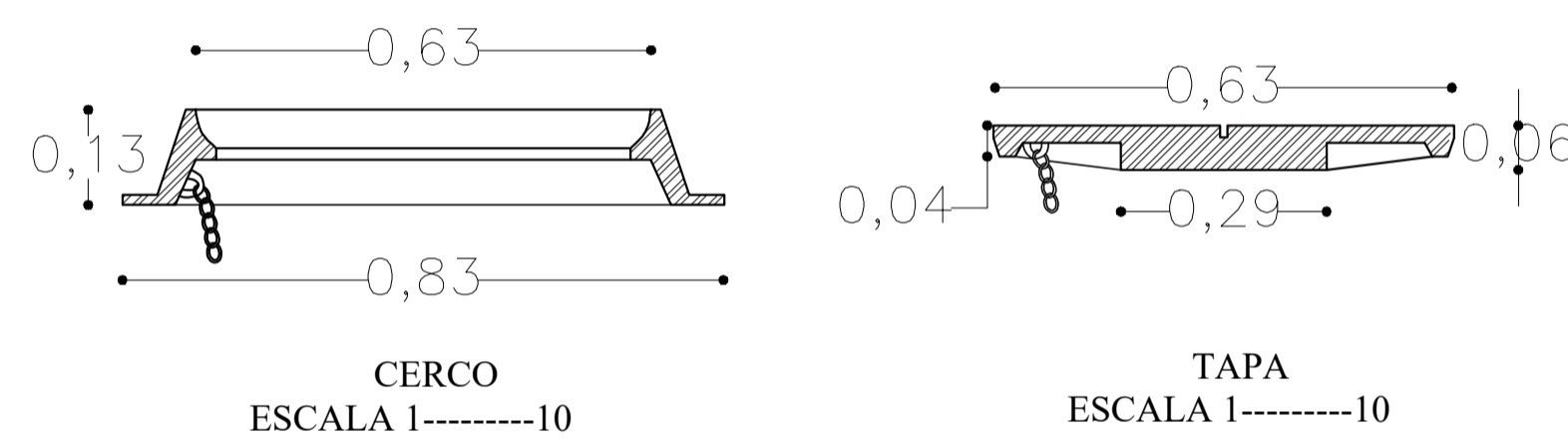
CORTE D-D'
ESCALA 1-----25



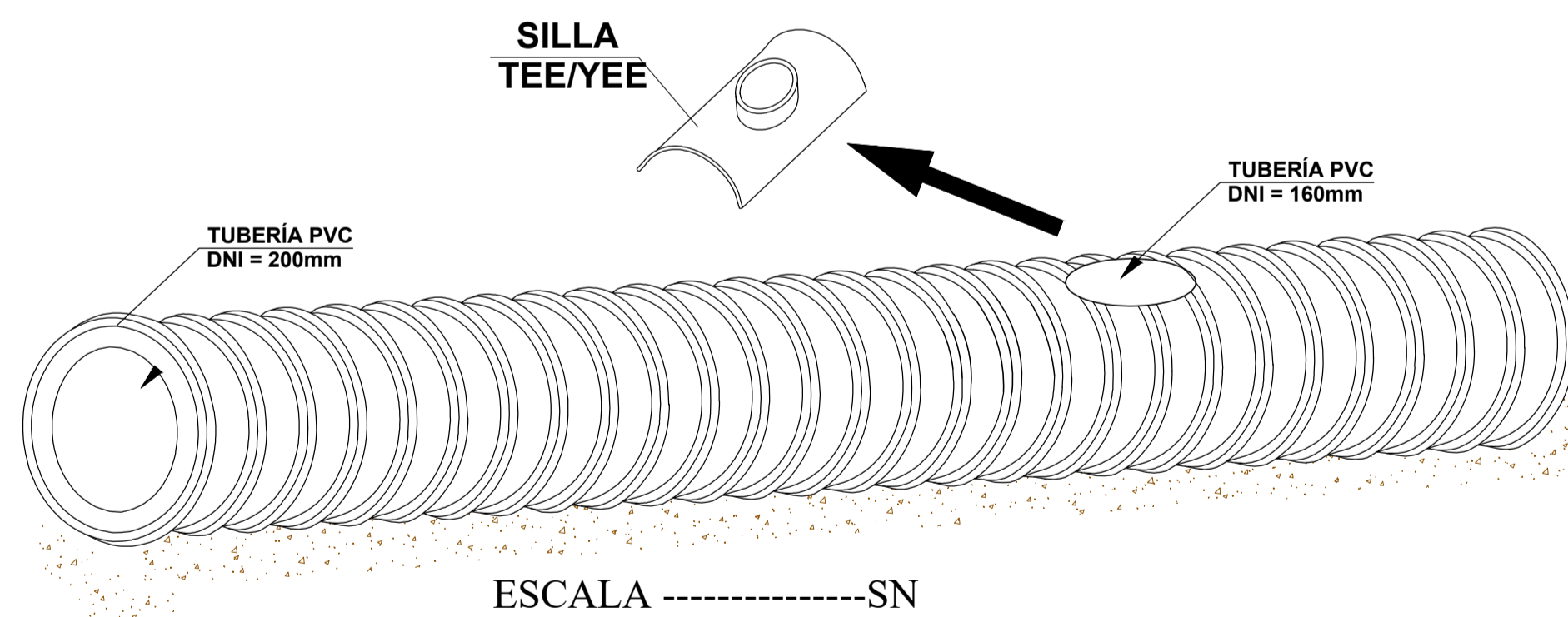
VISTA EN PERSPECTIVA DE LA TAPA Y EL CERCO

ESCALA 1-----S/E

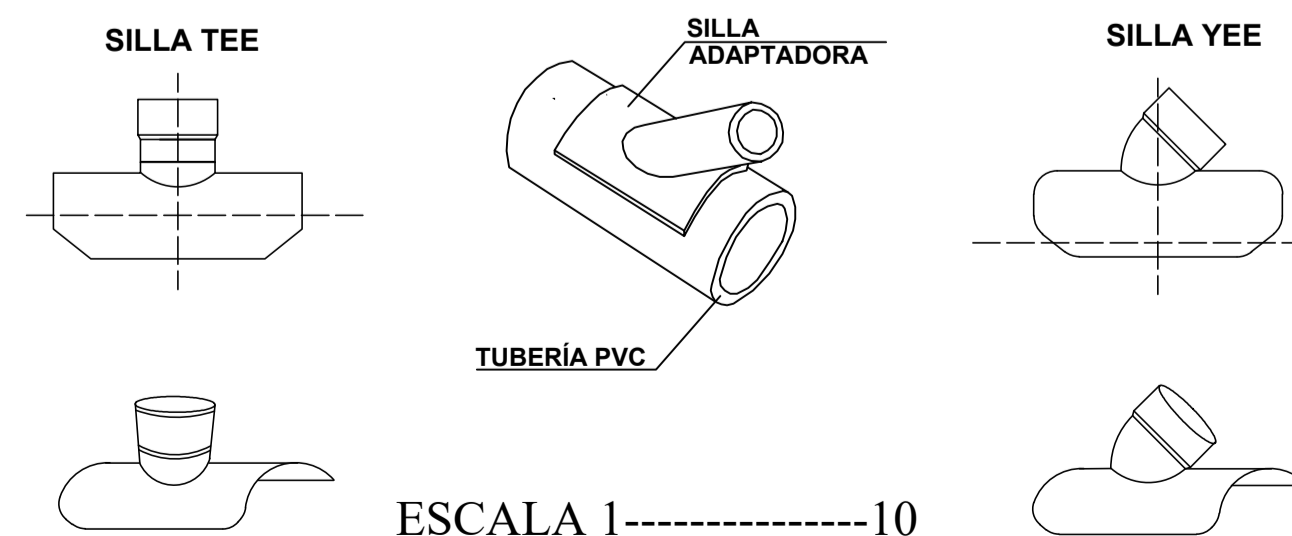
TAPA Y CERCO DE H.F



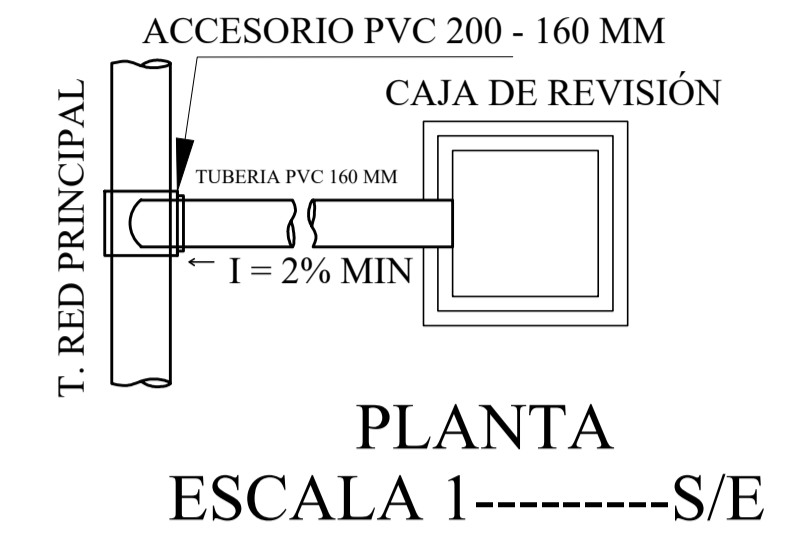
DETALLE DE LA TUBERIA



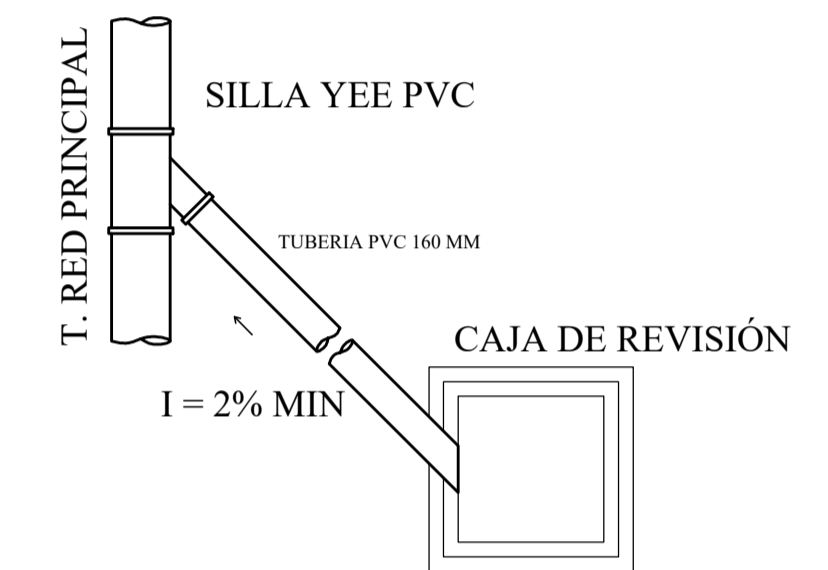
ACCESORIOS DE INSTALACIÓN



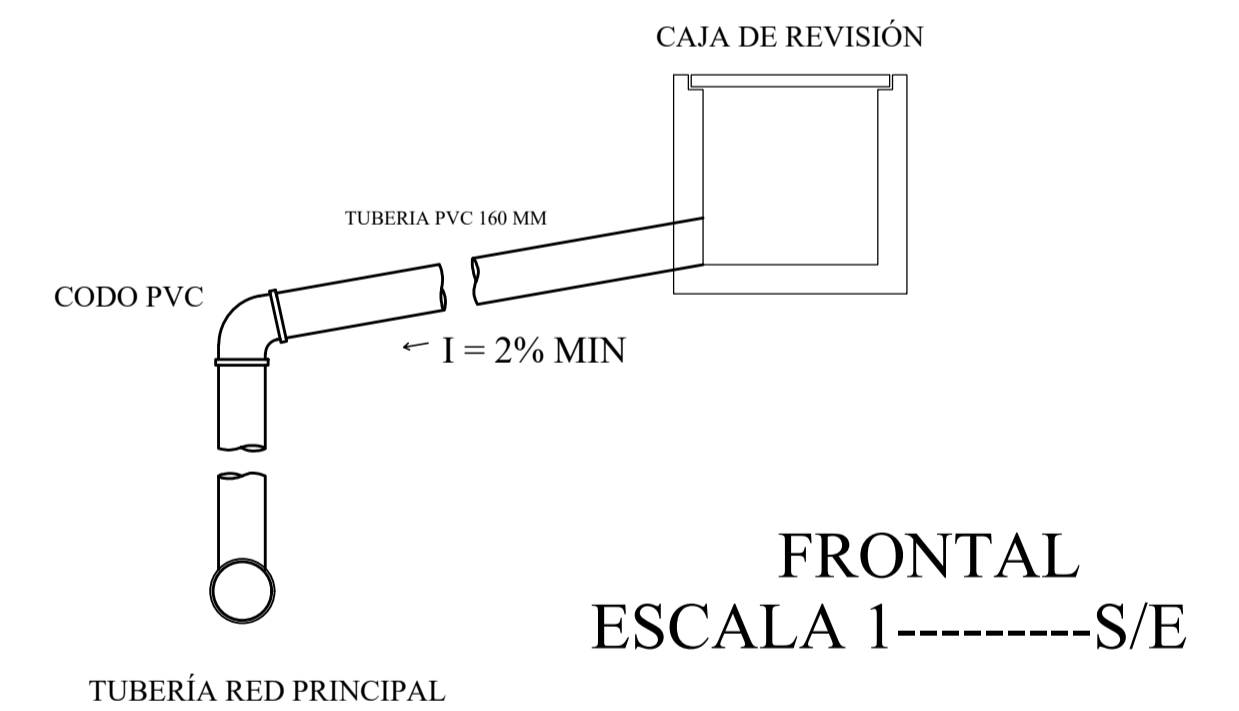
DETALLE ACOMETIDA DOMICILIARIA



PLANTA
ESCALA 1-----S/E

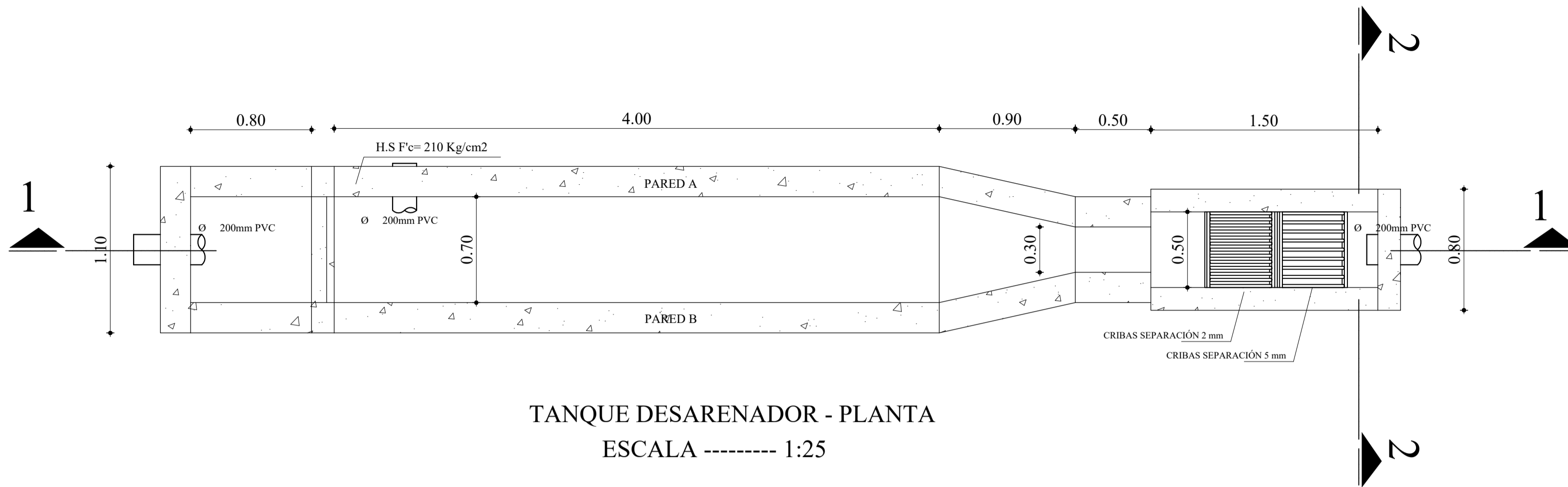


PLANTA
ESCALA 1-----S/E

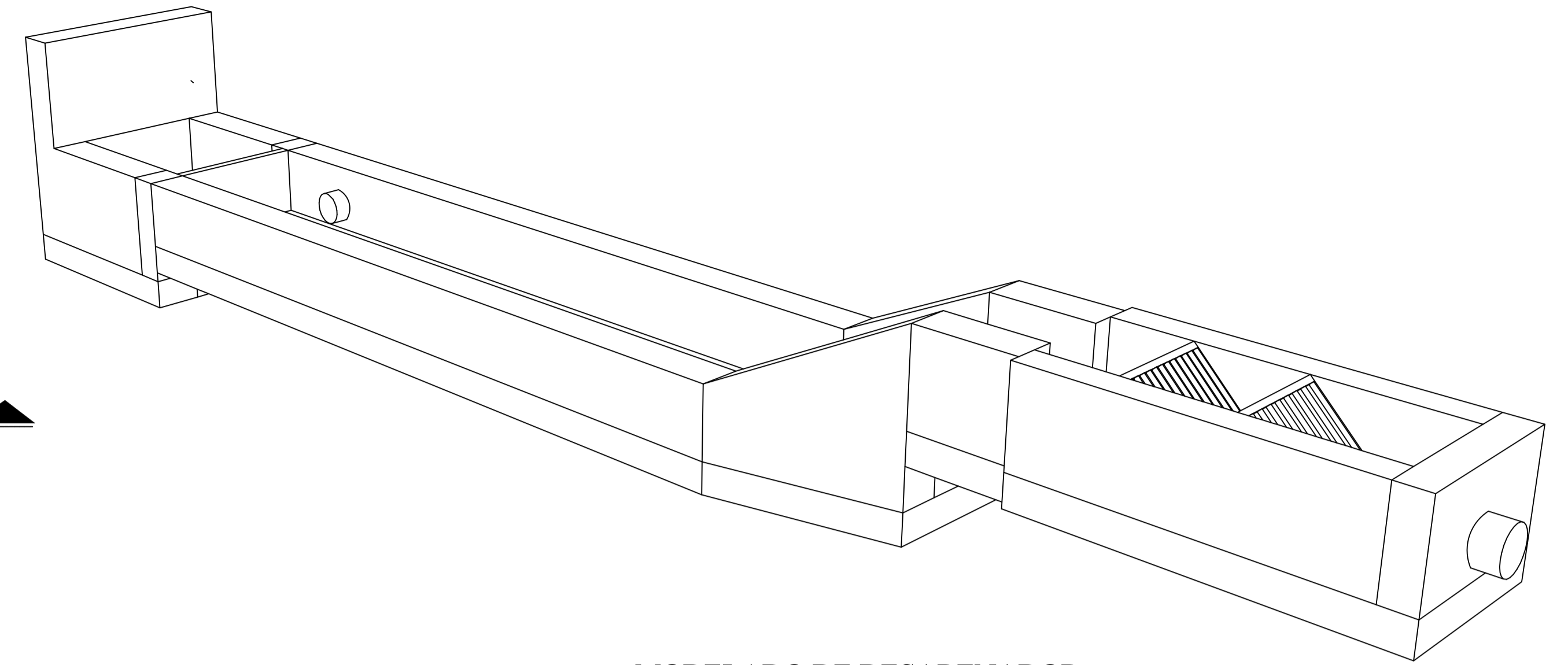


FRONTAL
ESCALA 1-----S/E

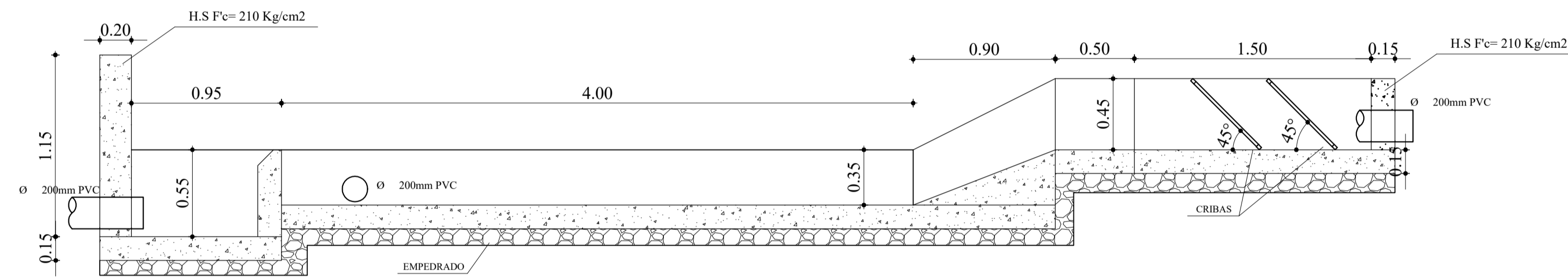
	PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTÓN SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"	
	UBICACIÓN: SECTOR: BELLAVISTA PARROQUIA: SAN MIGUEL CANTÓN: SALCEDO PROVINCIA: COTOPAXI	UTM WGS84 ZONA 17 SUR
Contiene: DETALLES DE POZOS Y ACOMETIDAS		
Realizó: CRISTIAN GALLARDO JAIRO JIMÉNEZ	Aprobó: ING. Mg. Jorge Guevara <small>INGENIERO TÍTULO</small>	Convenio con la Entidad: G.A.D del cantón Salcedo.
		Escala: INDICADAS Fecha: DICIEMBRE / 2022 Lámina #: 26 de 33



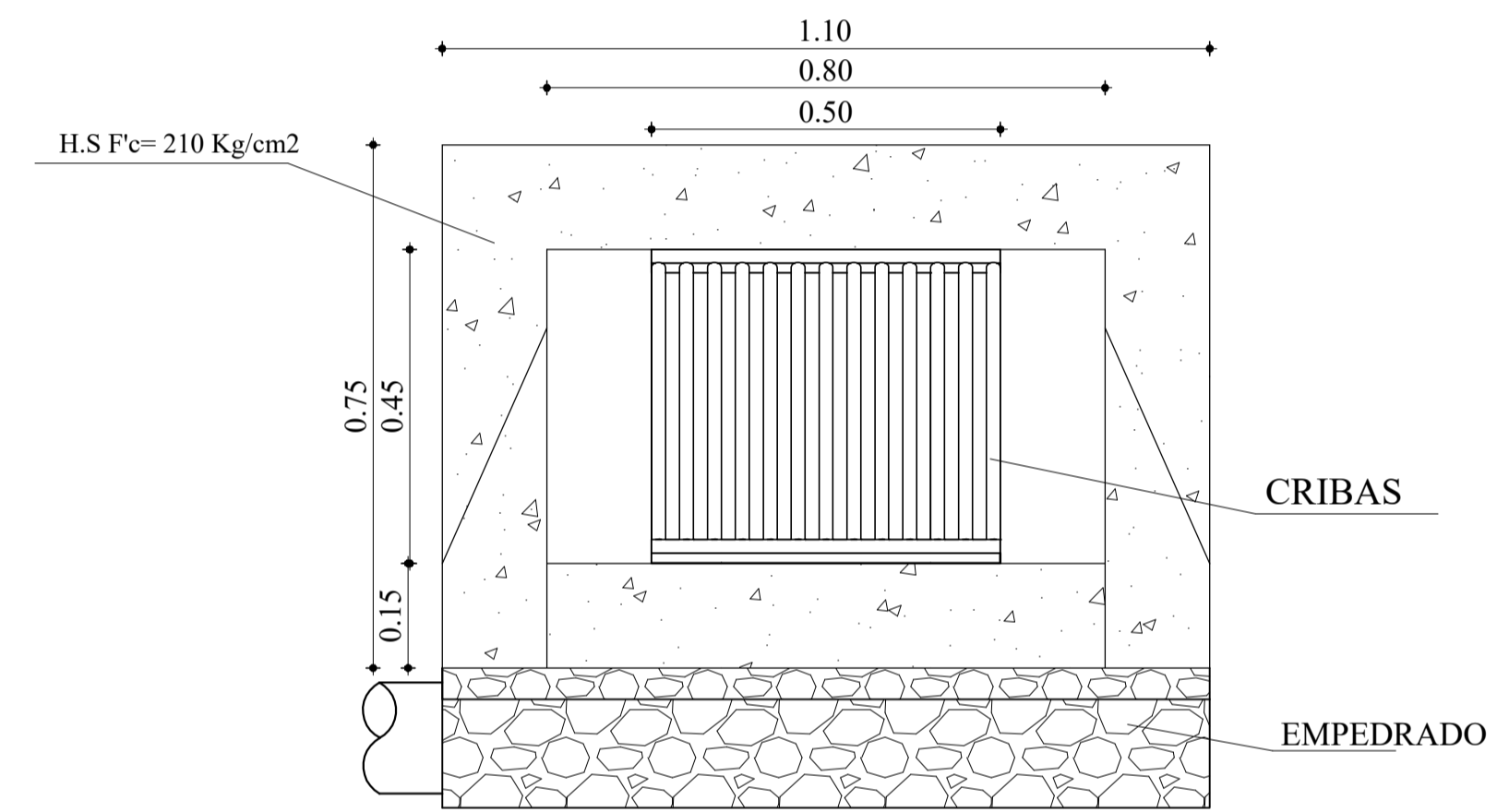
TANQUE DESARENADOR - PLANTA
ESCALA ----- 1:25



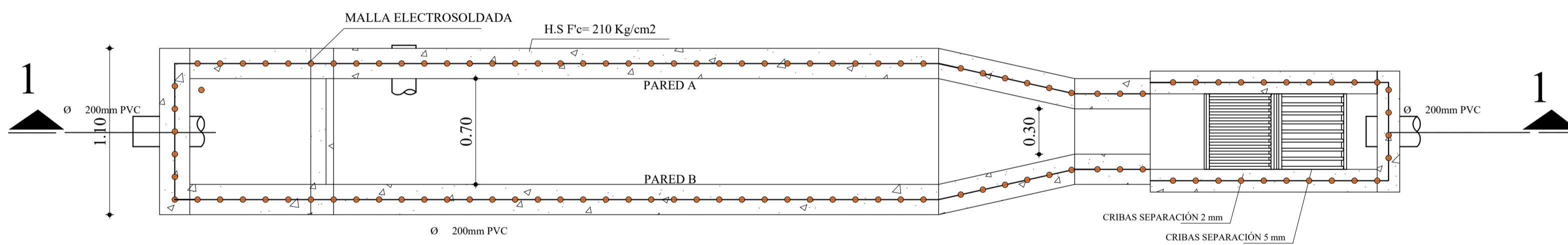
MODELADO DE DESARENADOR
ESCALA ----- SN



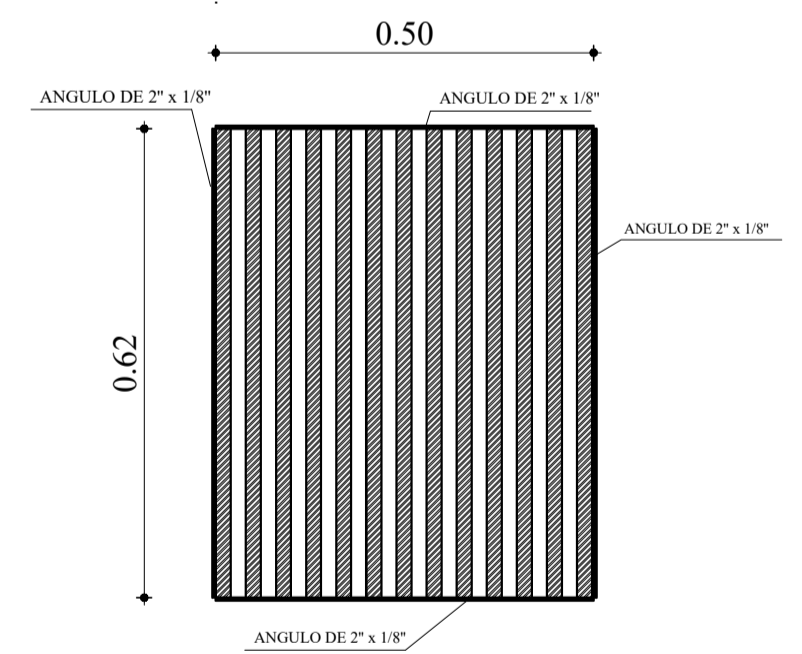
CORTE 1 - 1
ESCALA ----- 1:25



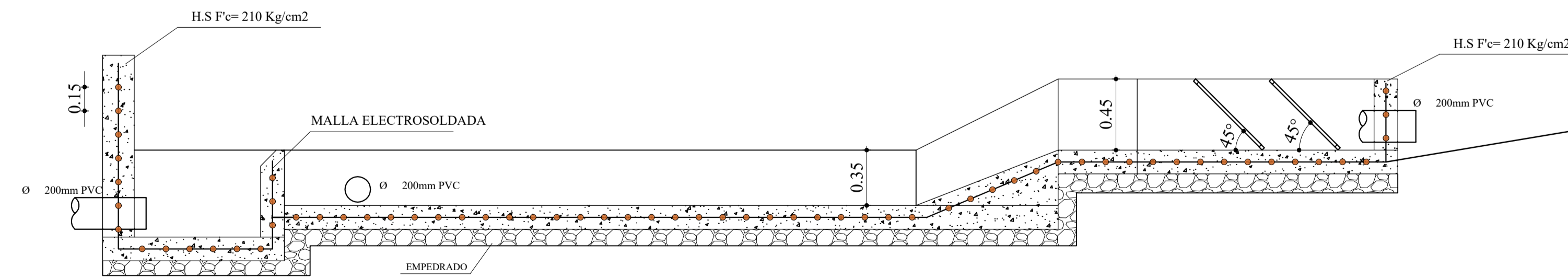
CORTE 2 - 2
ESCALA 1-----10



TANQUE DESARENADOR - PLANTA
ESCALA ----- 1:25

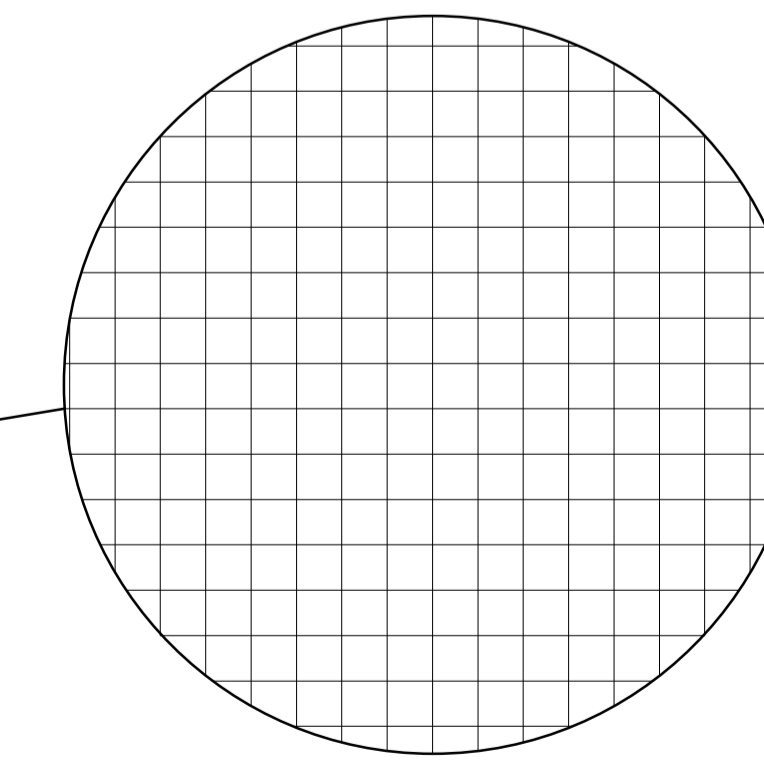


DETALLE REJILLA
ESCALA ----- S/E



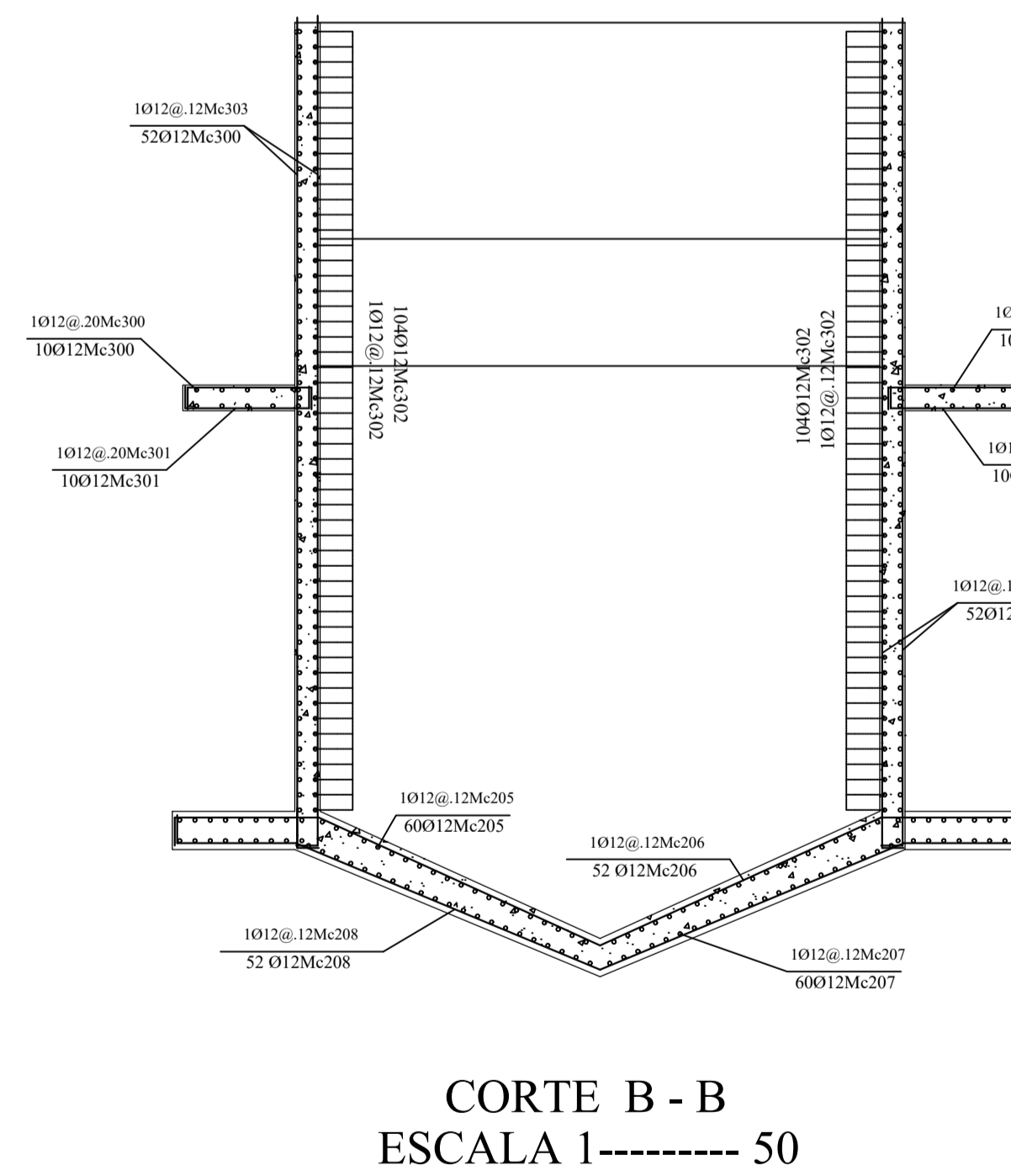
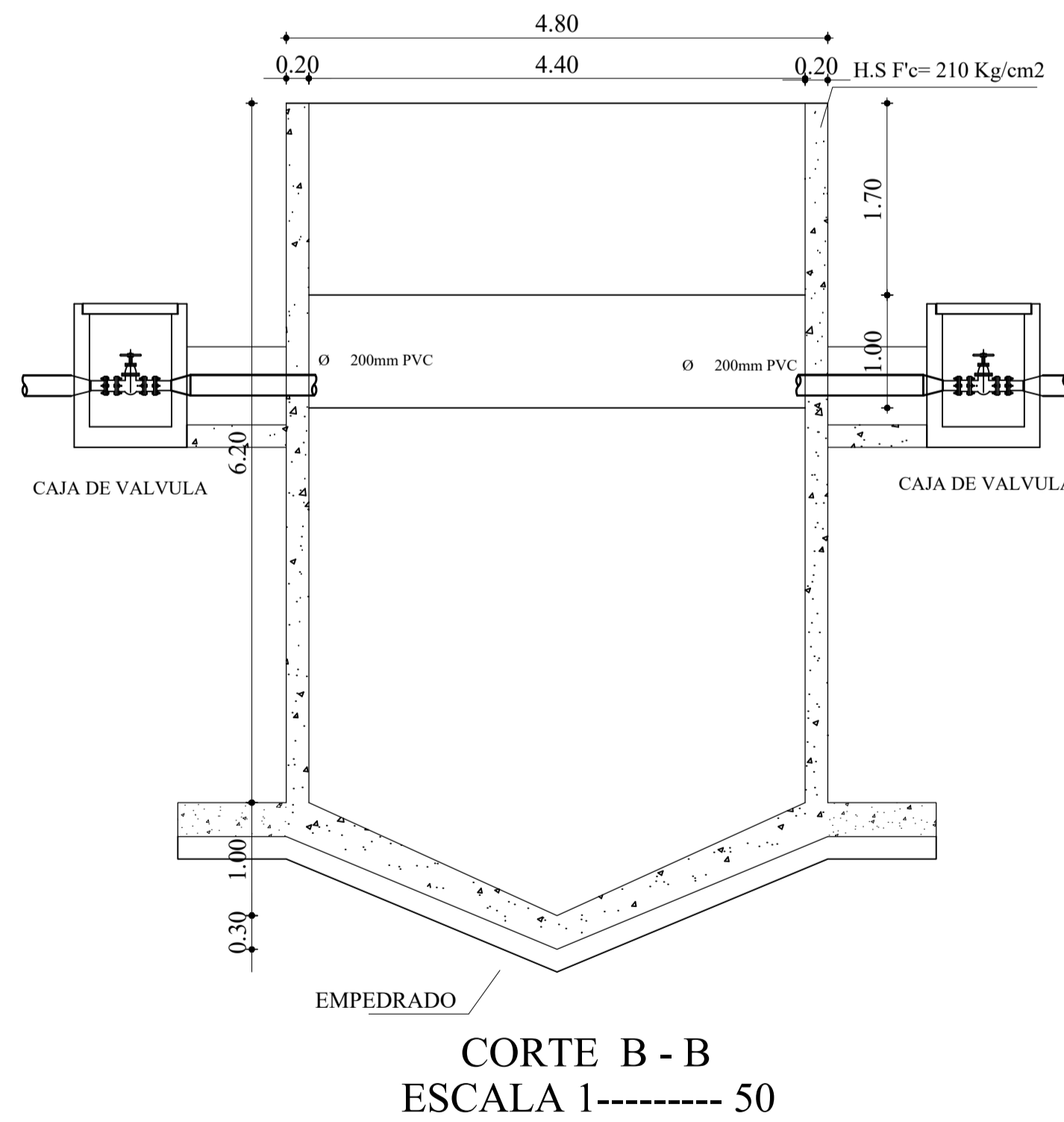
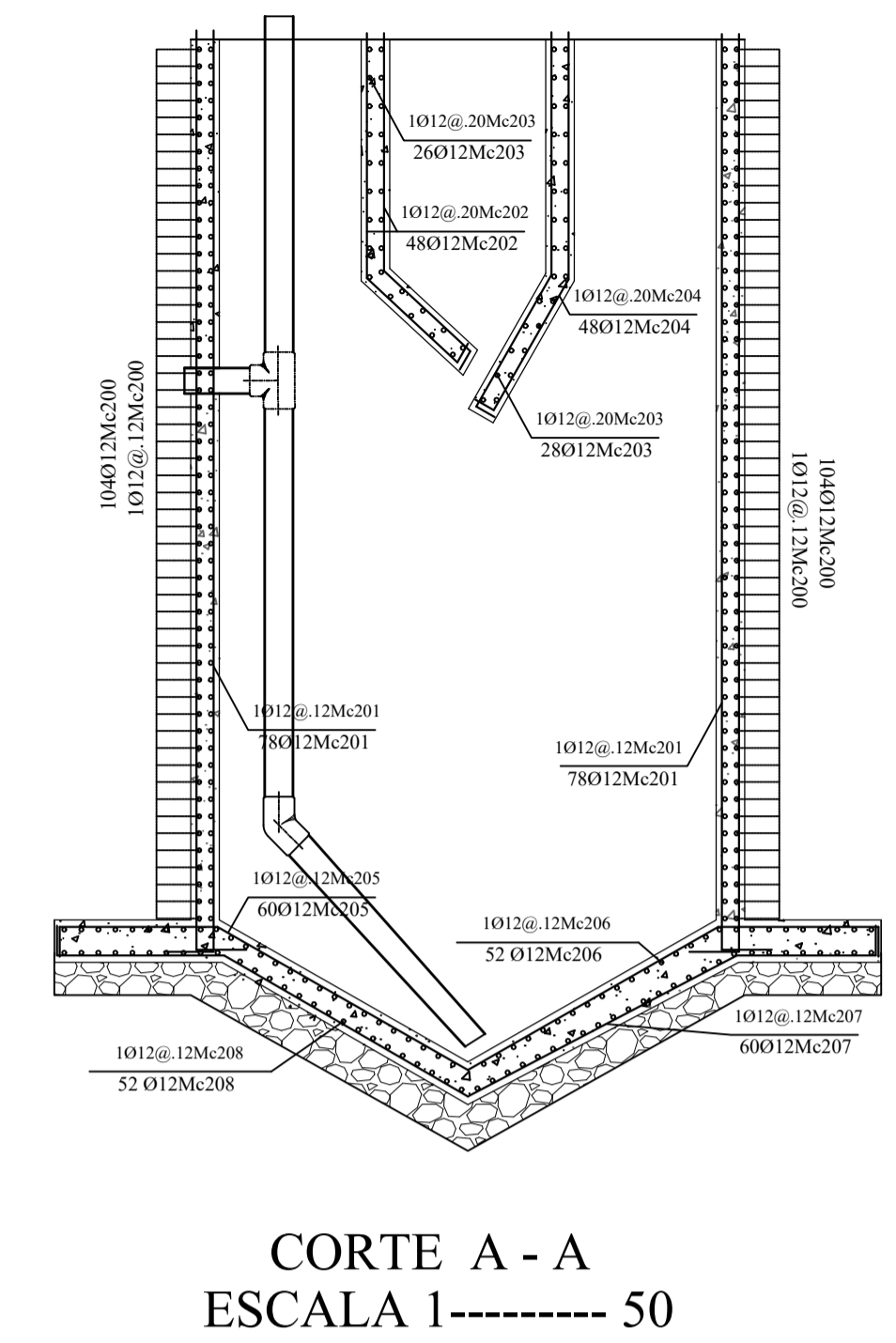
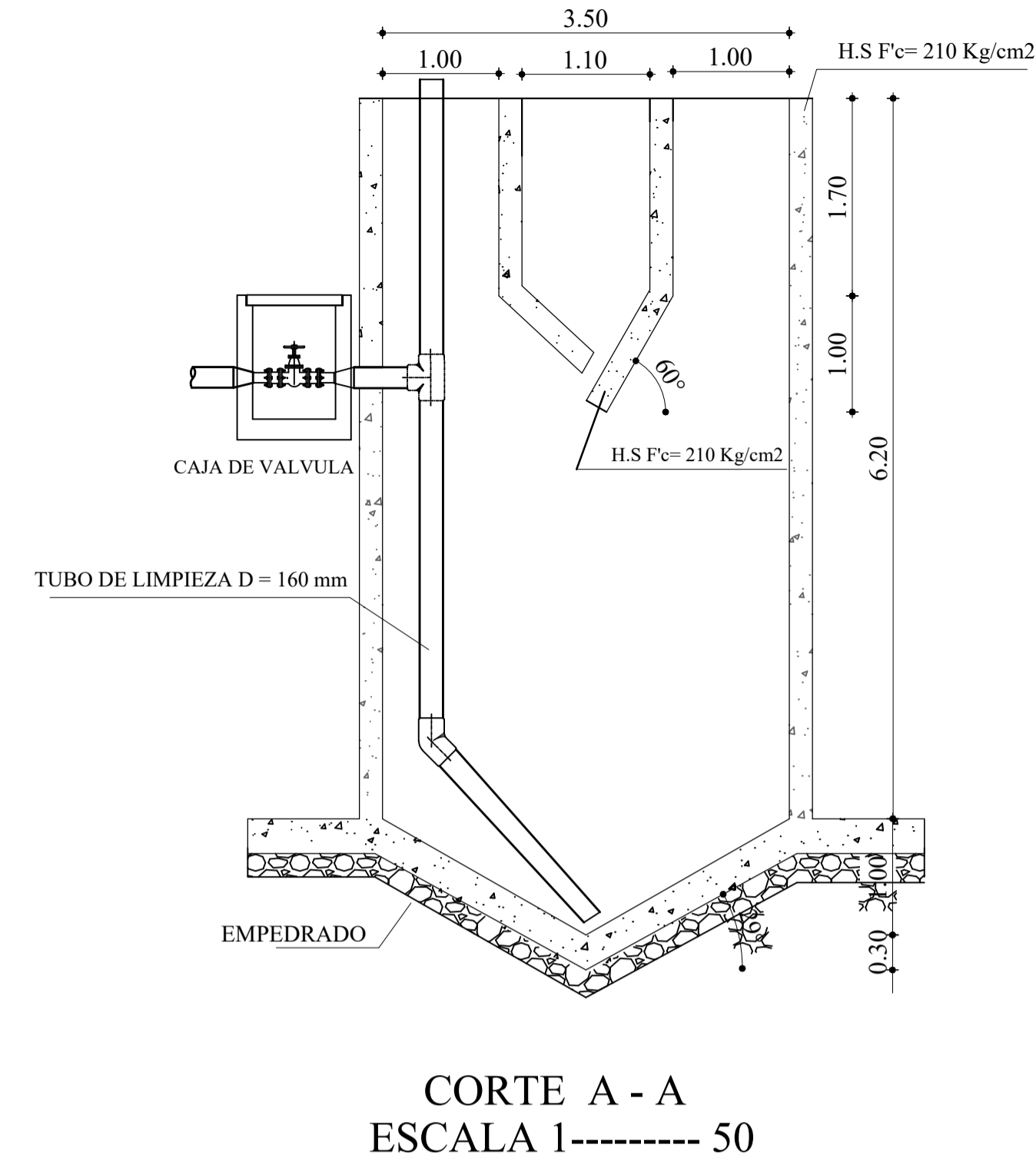
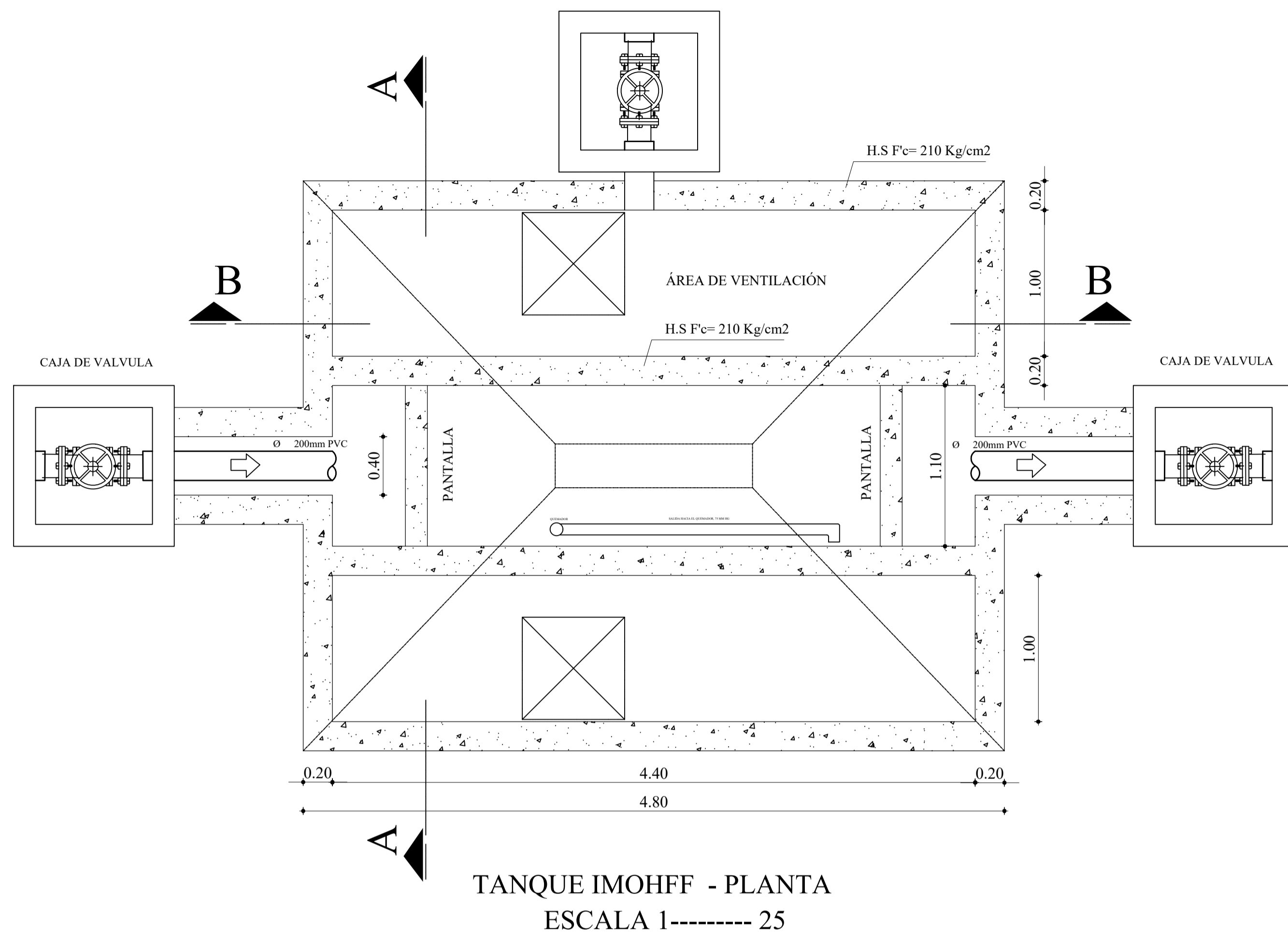
CORTE 1 - 1
ESCALA ----- 1:25

NOTA: Se coloca una capa de malla electrosoldada en el centro de todas las paredes y piso del desarenador

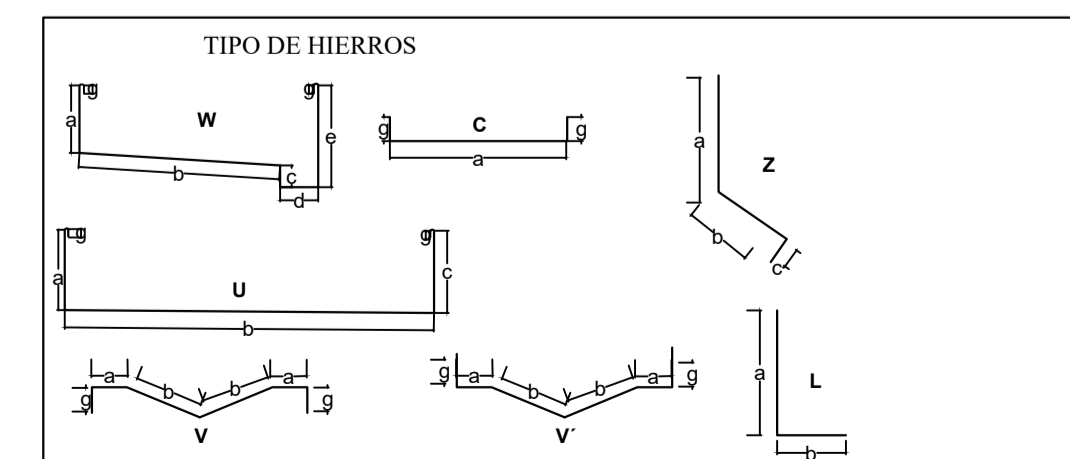


DETALLE MALLA ELECTROSOLDADA
15 cm x 15 cm x 6 mm

	PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTÓN SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"	
	UBICACIÓN: SECTOR: BELLAVISTA PARROQUIA: SAN MIGUEL CANTÓN: SALCEDO PROVINCIA: COTOPAXI	UTM WGS84 ZONA 17 SUR
Contiene: DETALLES DEL DESARENADOR		
Realizó: CRISTIAN GALLARDO JAIRO JIMÉNEZ	Aprobó: ING. Mg. Jorge Guevara <small>INGENIERO TÍTULO</small>	Convenio con la Entidad: G.A.D del cantón Salcedo.
Escala: INDICADAS		Fecha: DICIEMBRE / 2022
Lámina #: 27 de 33		



TANQUE IMHOFF - PAREDES																
Mc	Tipo	Diam	Cant	a	b	c	d	e	2 ^o f	2 ^o g	Traslape	L. ds.	L.Tot	Peso/ml	P. total	Obs.
Mc 200	C	12 mm	104	4.74						0.26		5	520	0.888	461.76	
Mc 201	L	12 mm	156	6.43	0.35							6.78	1057.68	0.888	939.22	
Mc 202	Z	12 mm	48	1.63	0.83	0.15						2.61	125.28	0.888	111.25	
Mc 203	C	12 mm	28	4.72						0.26		4.98	139.44	0.888	123.82	
Mc 204	Z	12 mm	48	1.69	1.06	0.15						1.84	88.32	0.888	78.43	
Mc 205	V	12 mm	60	2.26	4.86					0.44		7.56	453.6	0.888	402.80	
Mc 206	V	12 mm	52	2.26	4.86					0.44		7.56	393.12	0.888	349.09	
Mc 207	V'	12 mm	60	1.96	4.28					0.44		6.68	400.8	0.888	355.91	
Mc 208	V'	12 mm	52	1.86	5.18					0.44		7.48	388.96	0.888	345.40	
Mc 300	C	12 mm	20	1						0.26		1.26	25.2	0.888	22.38	
Mc 301	C	12 mm	20	1						0.26		1.26	25.2	0.888	22.38	
Mc 302	C	12 mm	208	3.26						0.52		3.78	786.24	0.888	698.18	
Mc 303	L	12 mm	104	6.47	0.17							6.64	690.56	0.888	613.22	
TANQUE IMHOFF - LOSETA																
Mc 20	C	12 mm	2	1.5						0.3		1.8	3.6	0.888	3.20	
Mc 21	C	12 mm	2	2.6						0.3		2.9	5.8	0.888	5.15	
Mc 22	C	12 mm	1	4.8						0.3		5.1	5.1	0.888	4.53	
Mc 23	C	12 mm	6	1.4						0.3		1.7	10.2	0.888	9.06	
Mc 24	C	12 mm	6	1.4						0.3		1.4	8.4	0.888	7.46	
TOTAL															4553.22	KG



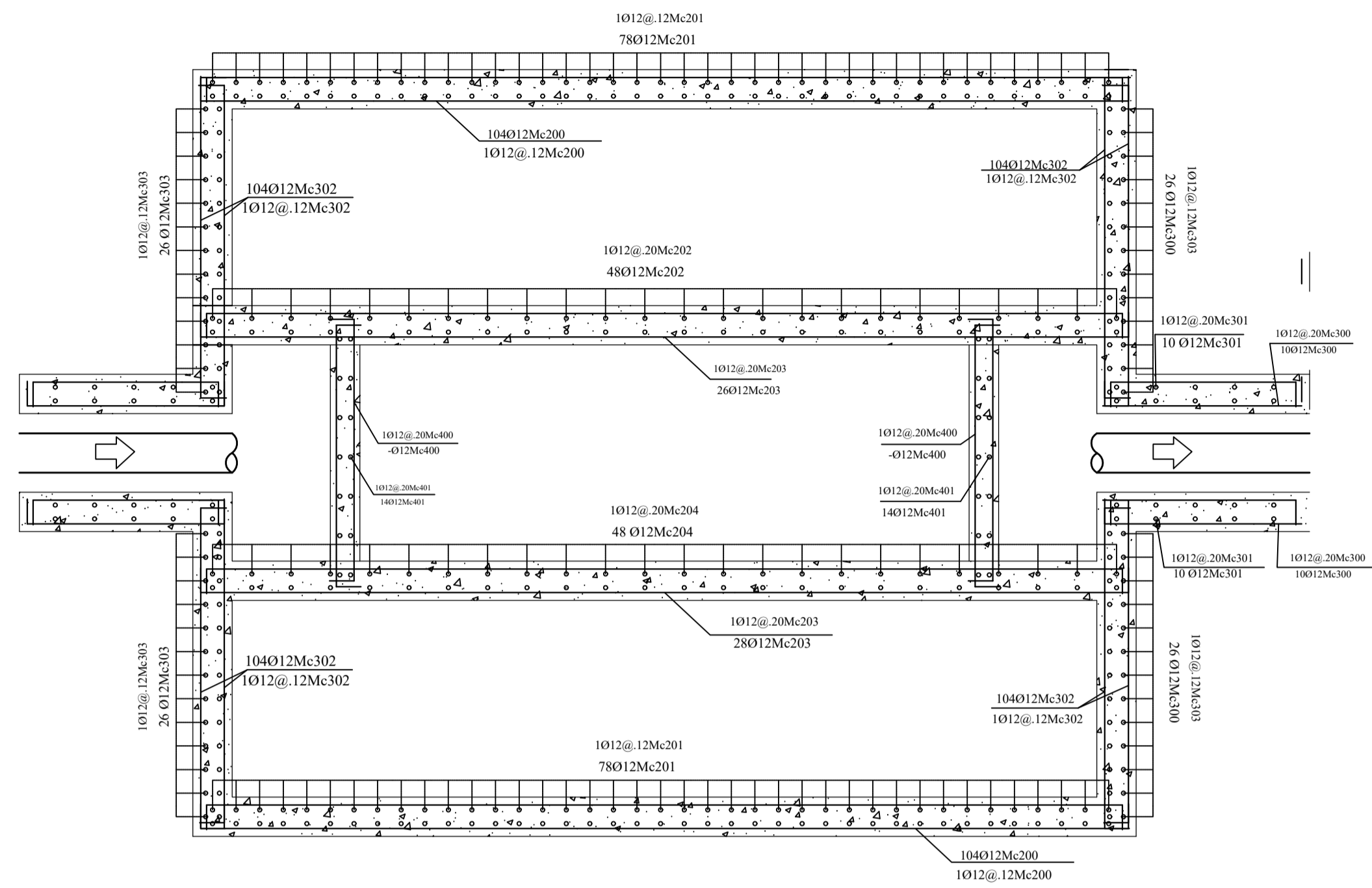
SALCEDO
GOBIERNO AUTÓNOMO DESENTRALIZADO

PROYECTO:
"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTÓN SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"

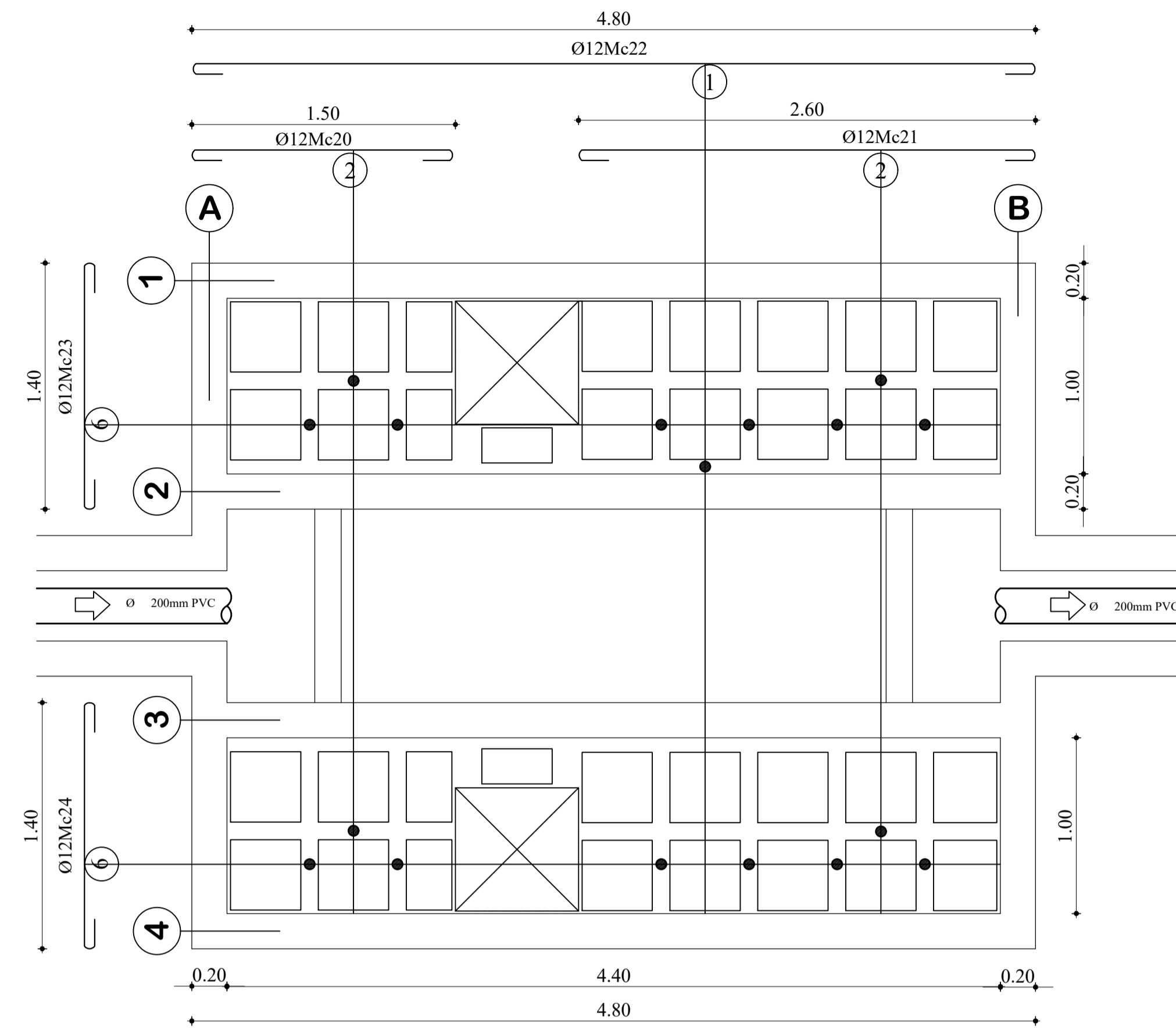
UBICACIÓN: BELLAVISTA UTM
PARROQUIA: SAN MIGUEL WGS84
CANTÓN: SALCEDO ZONA 17 SUR
PROVINCIA: COTOPAXI

Contiene: DETALLES TANQUE IMHOFF

Realizó: CRISTIAN GALLARDO JAIRO JIMÉNEZ	Aprobó: ING. Mg. Jorge Guevara INGENIERO CIVIL	Convenio con la Entidad: G.A.D del cantón Salcedo.	Escala: INDICADAS Fecha: DICIEMBRE / 2012 Lámina n.º: 28 de 30
--	--	---	---

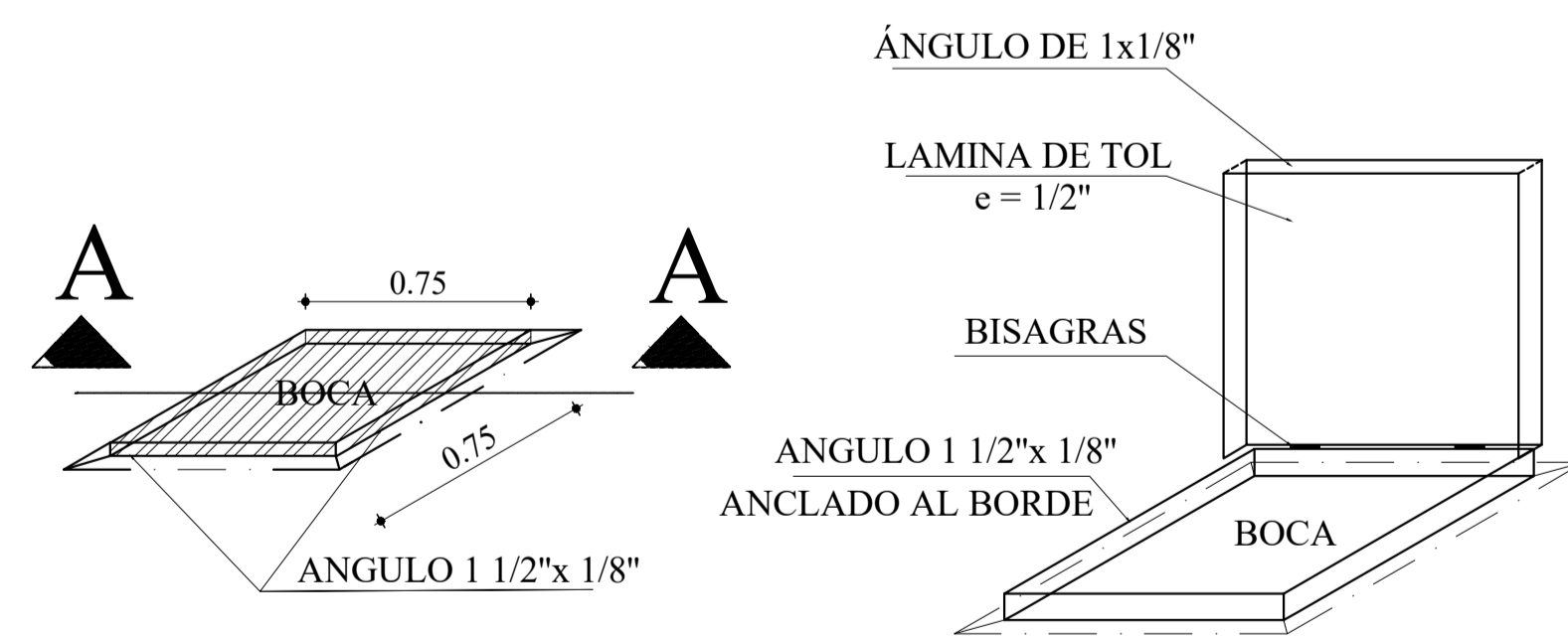


TANQUE IMHOFF - PLANTA
ESCALA 1----- 25

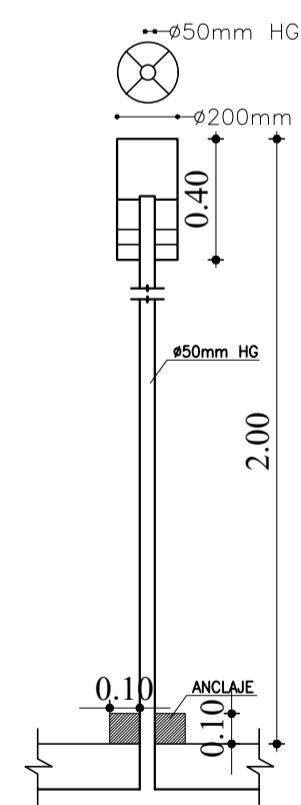


TANQUE IMHOFF - PLANTA
ESCALA 1----- 25

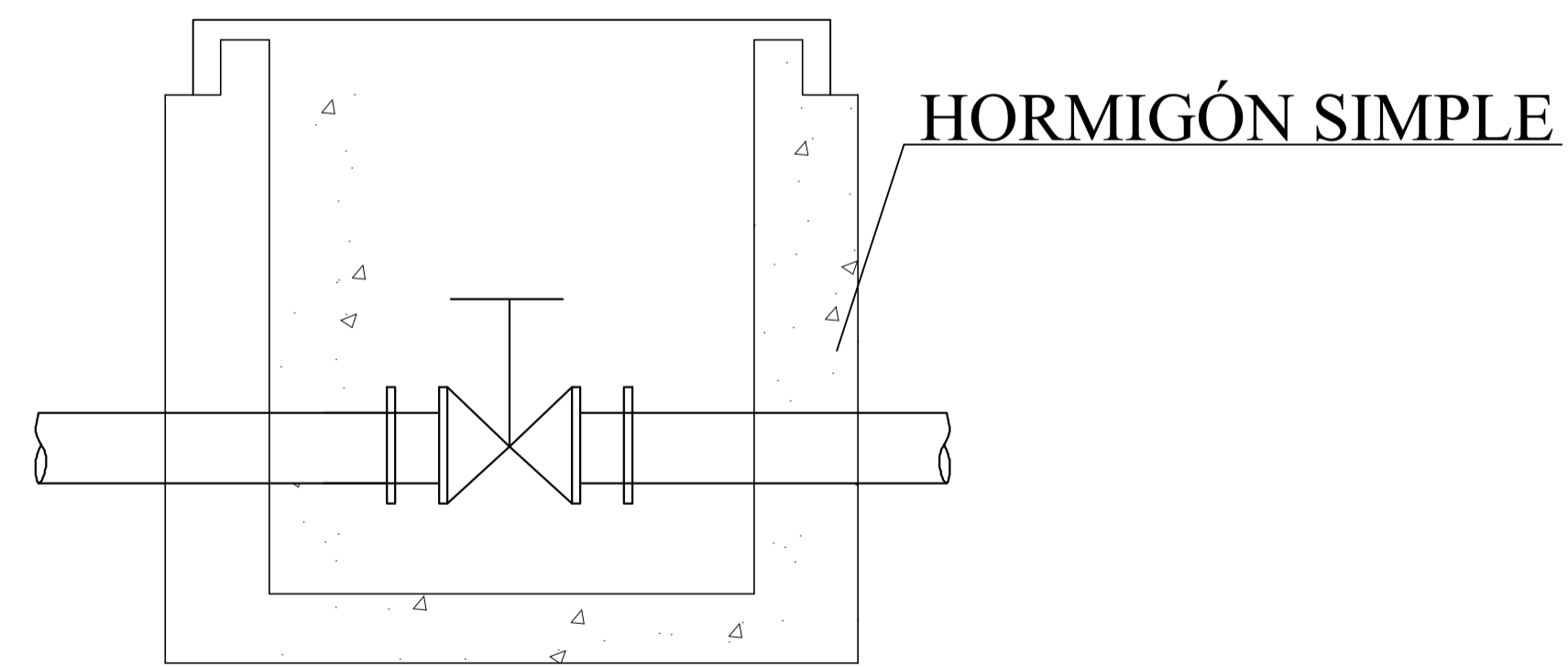
DETALLE TAPA METÁLICA



PLANTA
ESCALA 1-----20

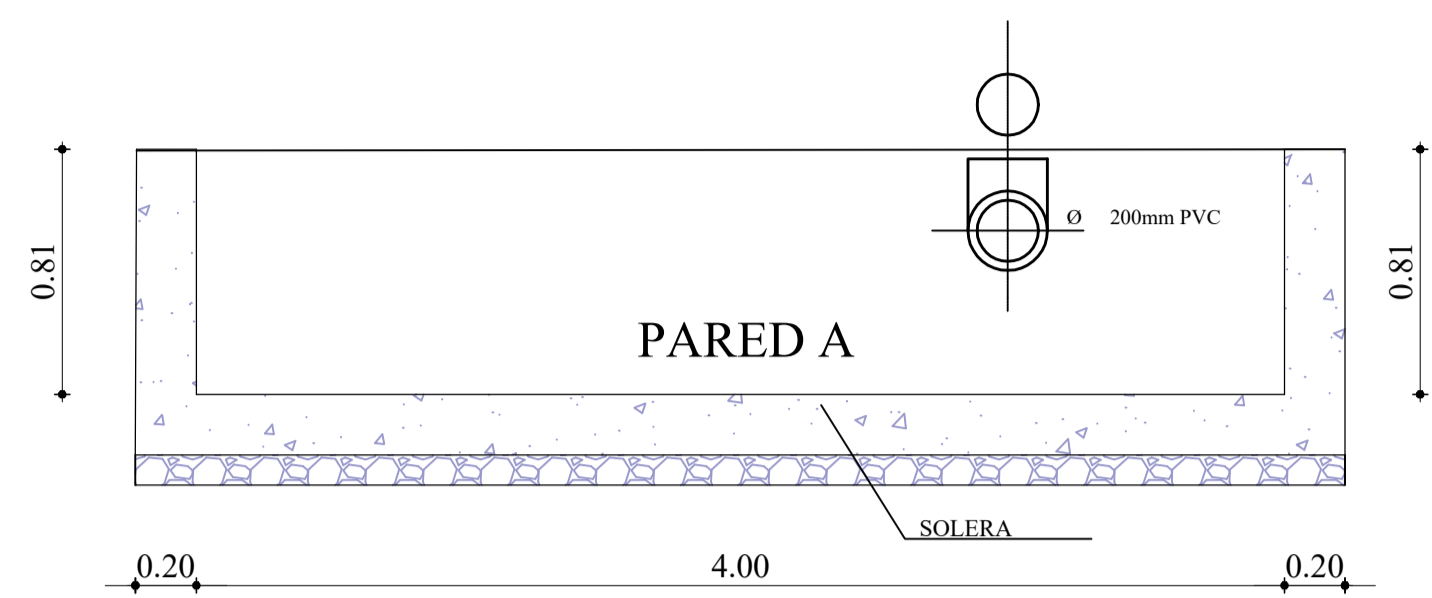


DETALLE DEL QUEMADOR
ESCALA 1-----25

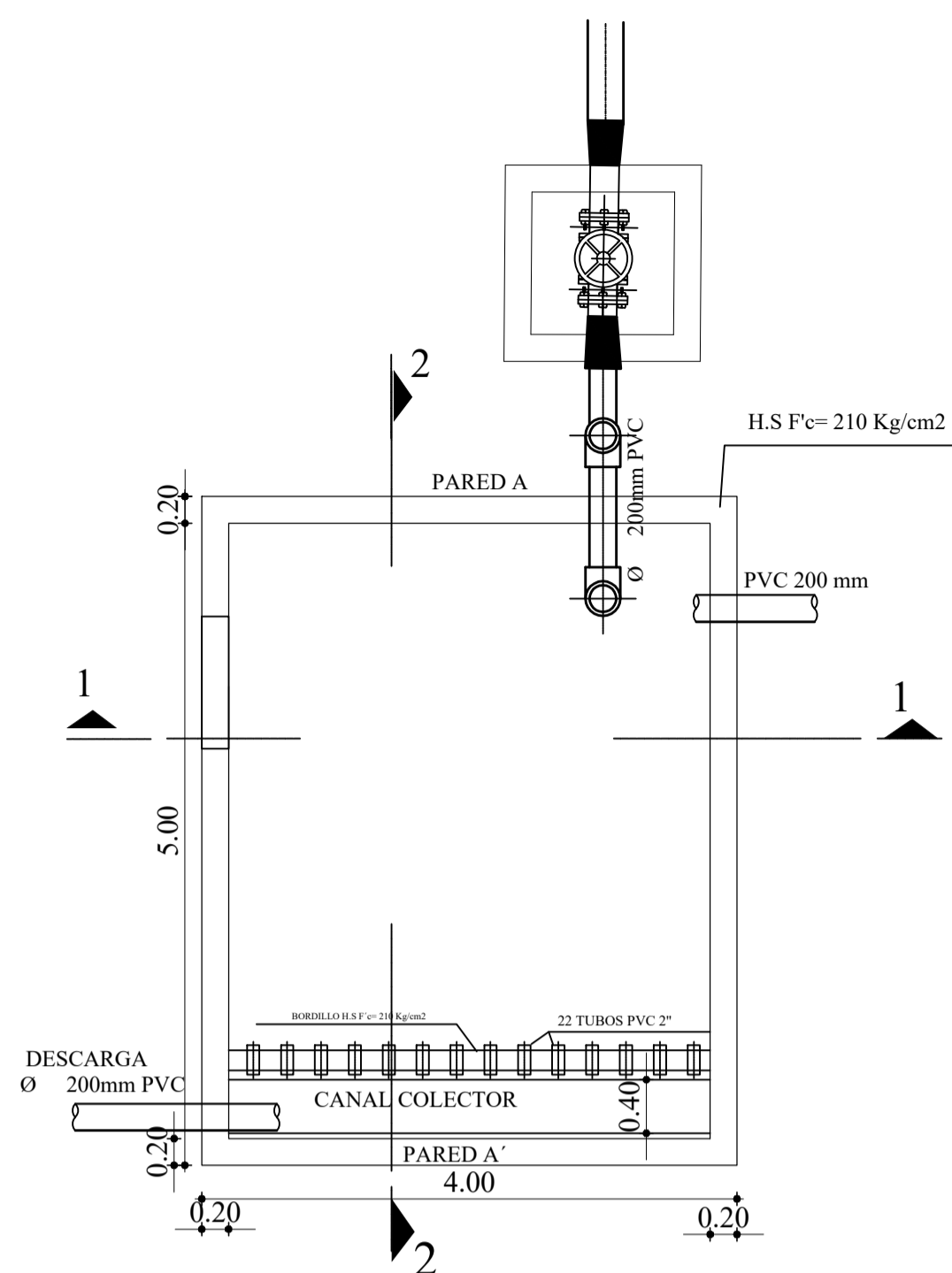


CORTE A-A
ESCALA 1-----25

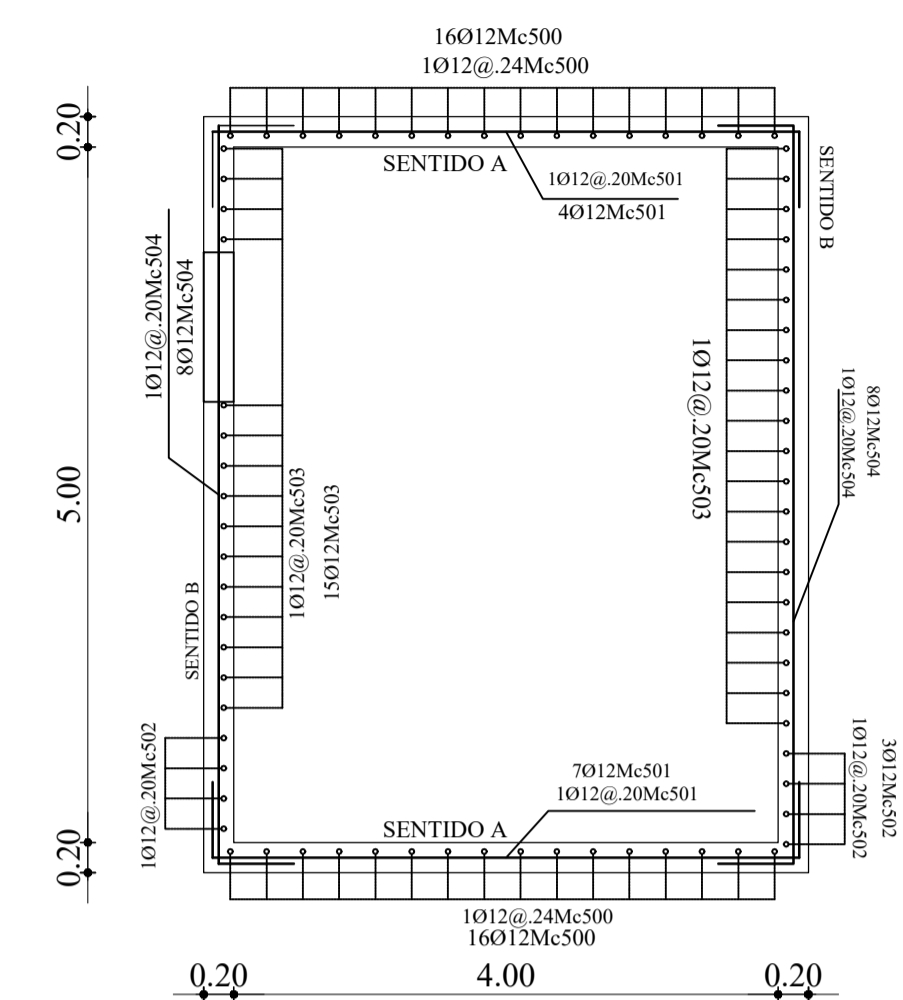
	PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTÓN SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"	
	UBICACIÓN: SECTOR: BELLAVISTA PARROQUIA: SAN MIGUEL CANTÓN: SALCEDO PROVINCIA: COTOPAXI	UTM WGS84 ZONA 17 SUR
Contiene: DETALLES TANQUE IMHOFF - LOSETA		
Realizó: CRISTIAN GALLARDO JAIRO JIMÉNEZ	Aprobó: ING. Mg. Jorge Guevara <small>INGENIERO TÍTULO</small>	Convenio con la Entidad: G.A.D del cantón Salcedo.
		Escala: INDICADAS Fecha: DICIEMBRE / 2022 Lámina #: 29 de 33



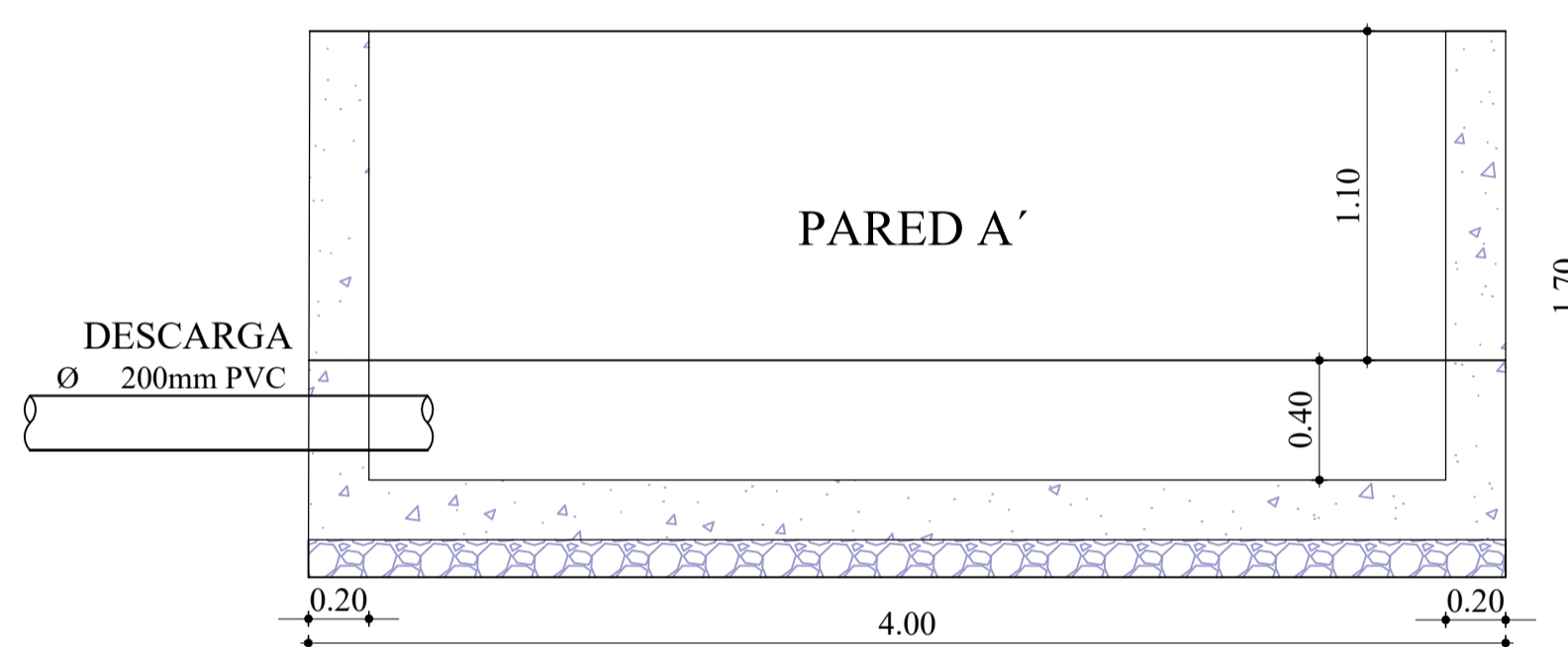
CORTE 1-1
ESCALA 1----- 25



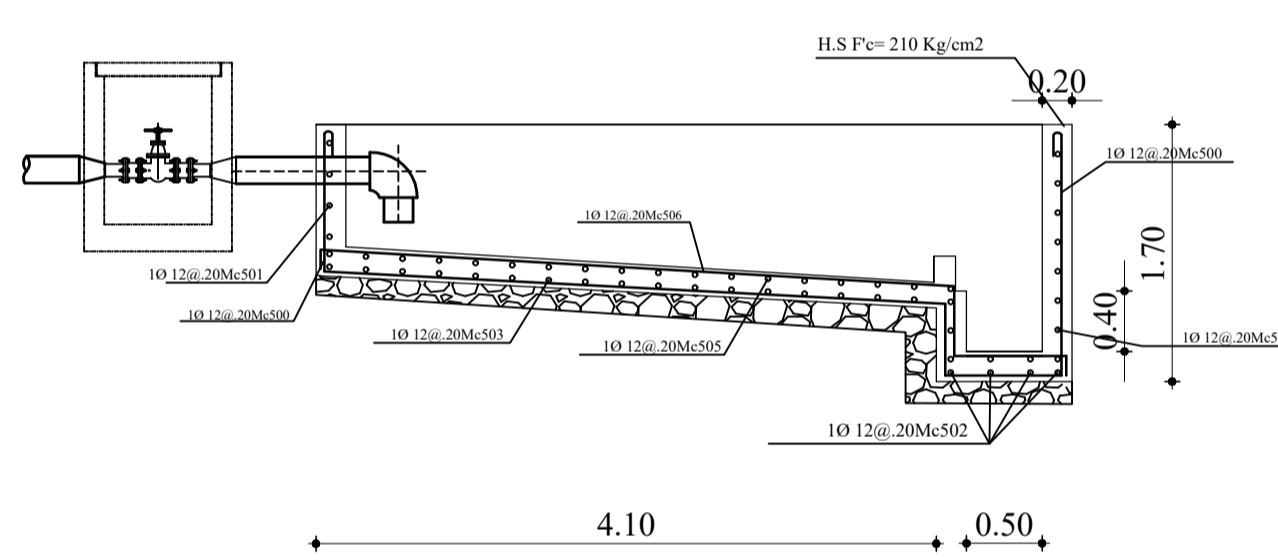
LATERAL DE SECADO DE LODOS
ESCALA 1----- 50



LATERAL DE SECADO DE LODOS
ESCALA 1----- 50

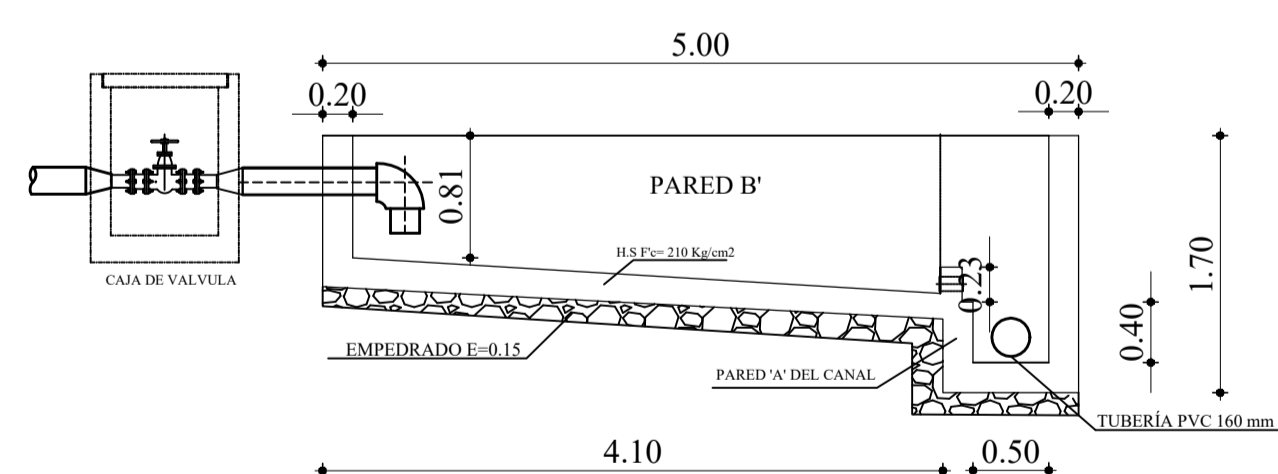


CORTE 1-1
ESCALA 1----- 25

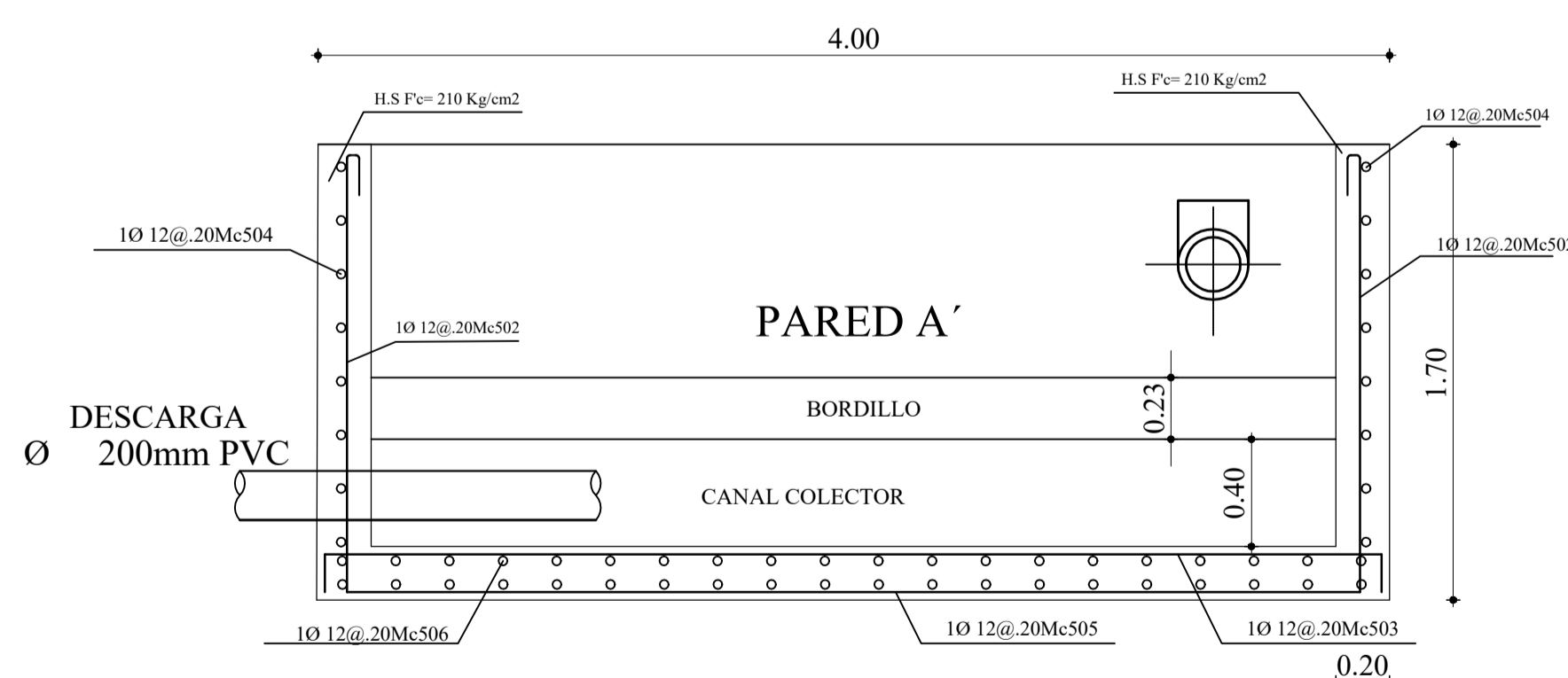


LATERAL IZQUIERDA SECADO DE LODOS
ESCALA 1----- 50

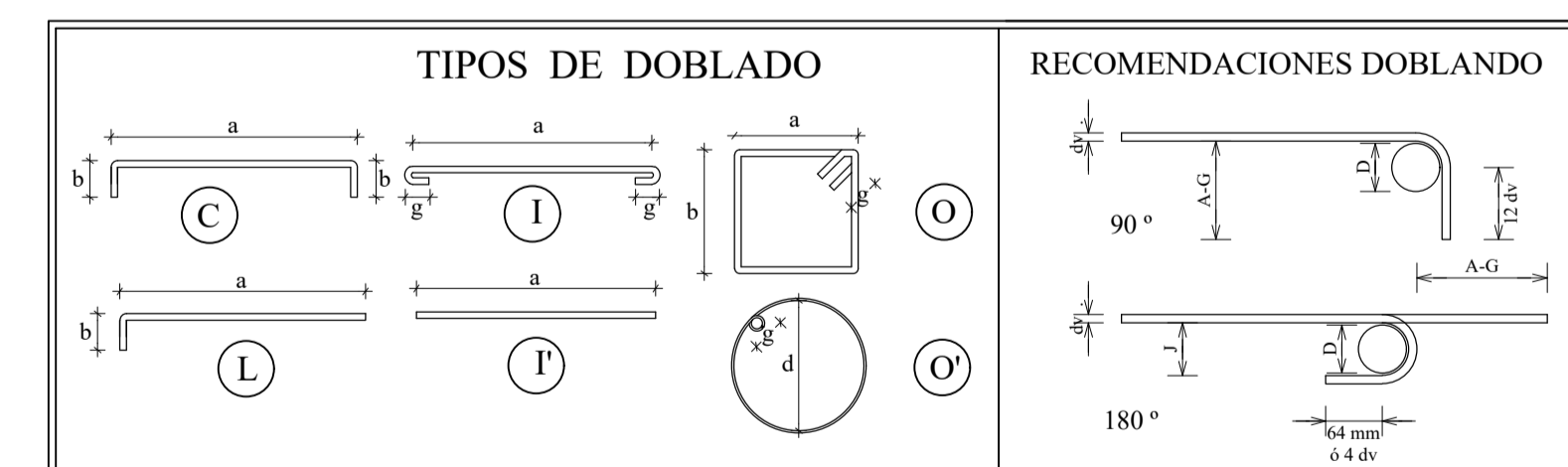
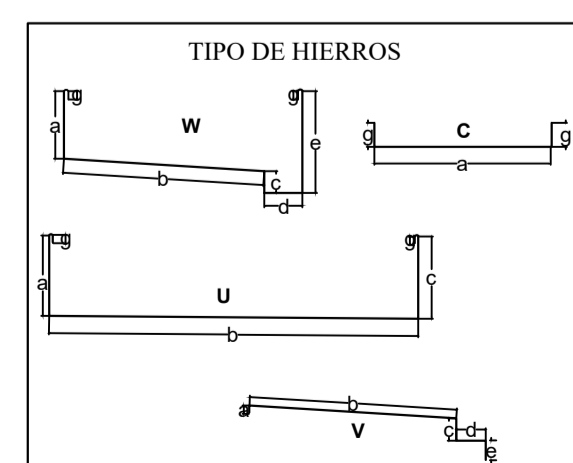
PLANILLA DE HIERROS DEL TANQUE DE SECADO DE LODOS															
Mc	Tipo	Diam	Cant	a	b	c	d	e	2°g	Traslape	L. ds.	L.Tot	Peso/ml P. total	Obs.	
Mc 500	W	12 mm	16	0.9	4.11	0.47	0.77	1.59	2*0.15		8.14	130.24	0.888	115.65	Acero de longitud de las paredes y la solera del secado de lodos sentido B
Mc 501	C	12 mm	11	3.88					2*0.5		4.88	53.68	0.888	47.67	Acero transversal de las paredes del secado de lodos sentido A
Mc 502	U	12 mm	4	1.62	3.78	1.62			2*0.15	0.5	7.82	31.28	0.888	27.78	Acero transversal de las paredes y la solera del secado de lodos sentido A
Mc 503	C	12 mm	19	3.94					2*0.15	0.5	4.74	90.06	0.888	79.97	Acero de las paredes y la solera del secado de lodos sentido A
Mc 504	C	12 mm	16	4.88					2*0.50		5.88	94.08	0.888	83.54	Acero transversal de las paredes del secado de lodos sentido B
Mc 504A	I	12 mm	16	0.2							0.2	3.2	0.888	2.84	Separadores de solera
SOLERA DEL SECADO DE LODOS															
Mc 505	C	12 mm	18	3.78					2*0.15		4.08	73.44	0.888	65.21	Acero superior de la solera del secado de lodos sentido A
Mc 506	V	12 mm	16	0.13	4.2	0.46	0.74	0.13			5.66	90.56	0.888	80.42	Acero superior de la solera de la solera del secado de lodos sentido B
Mc 507	C	12 mm	30	0.17	0.22	0.17					0.56	16.8	0.888	14.92	Separadores de solera
TOTAL												518.01	KG		



LATERAL IZQUIERDA SECADO DE LODOS
ESCALA 1----- 50



CORTE 1-1
ESCALA 1----- 25

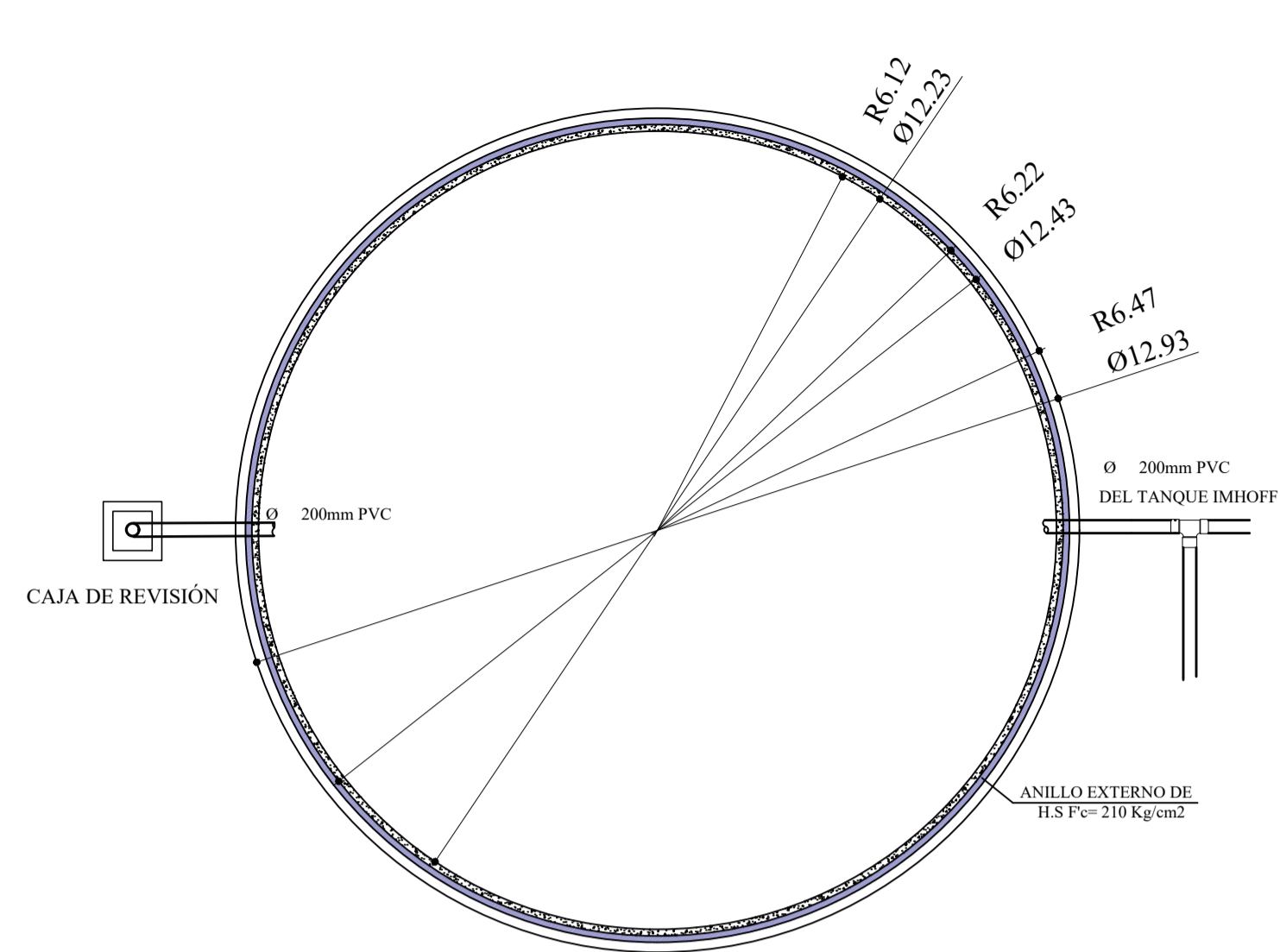



PROYECTO:
 "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTÓN SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"

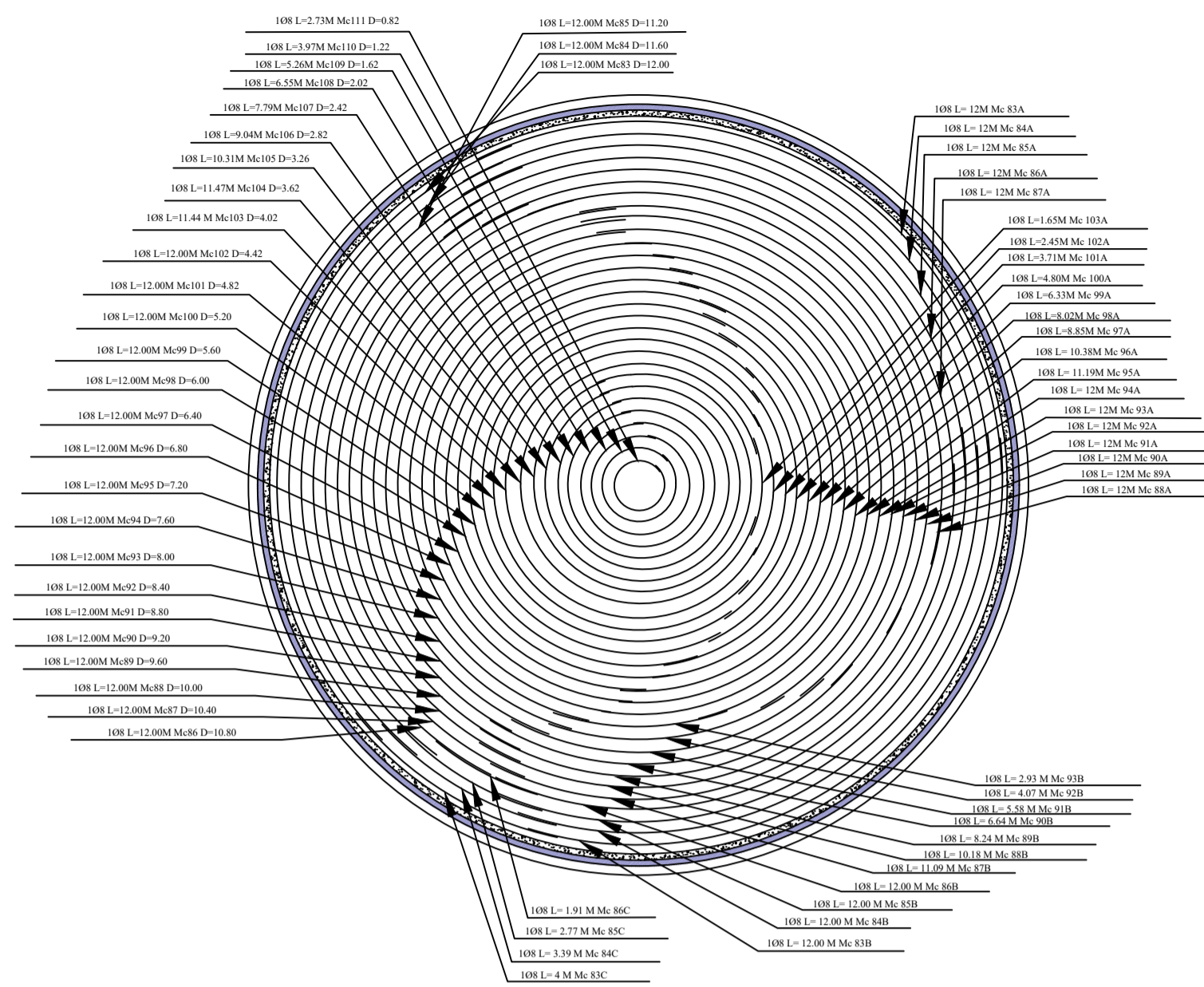
UBICACIÓN: BELLAVISTA UTM
 SECTOR: WGS84
 PARROQUIA: SAN MIGUEL WGS84
 CANTÓN: SALCEDO ZONA 17 SUR
 PROVINCIA: COTOPAXI

Contiene: DETALLES LECHO DE SECADO DEL PTAR

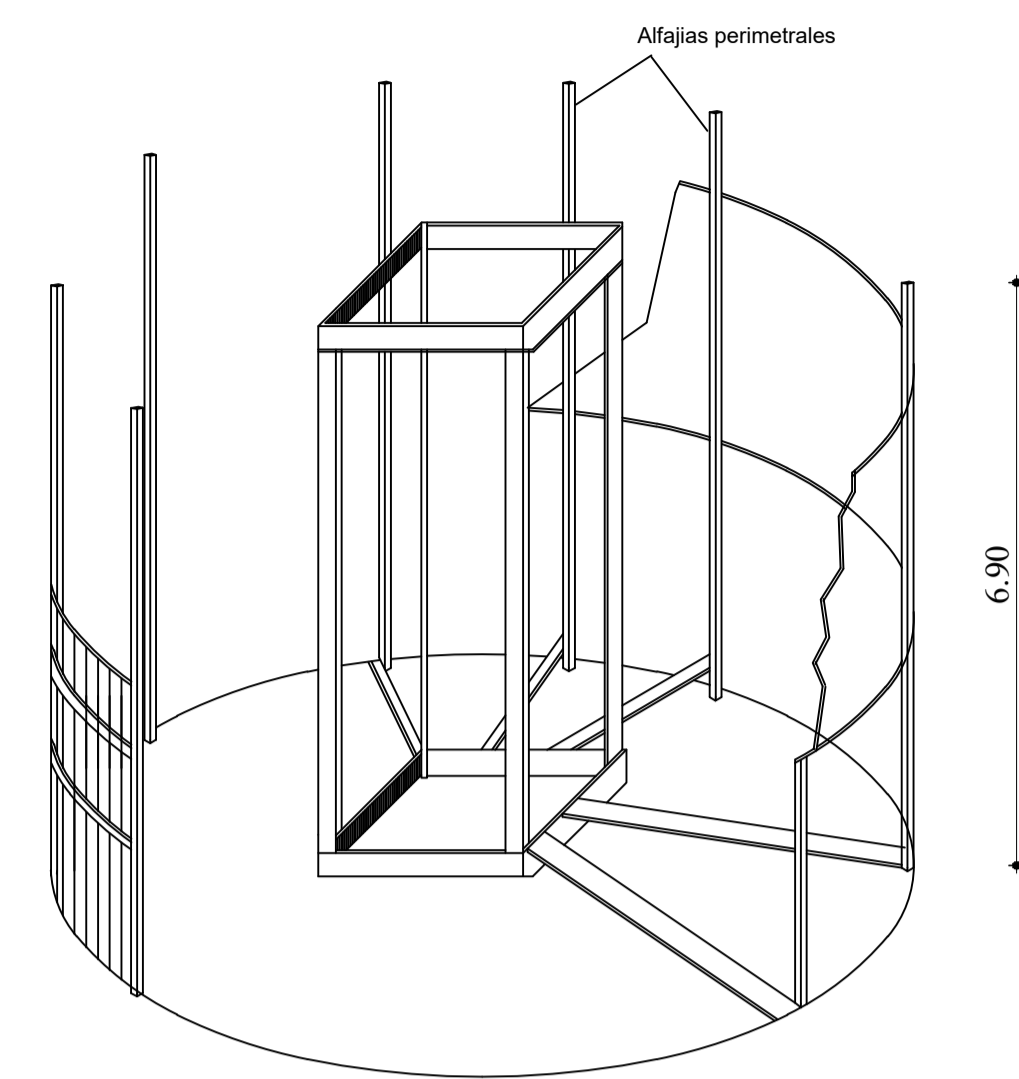
Realizó: CRISTIAN GALLARDO
Aprobó: ING. Mg. Jorge Guevara
Convenio con la Entidad: G.A.D del cantón Salcedo.
Escala: INDICADAS
Fecha: DICIEMBRE / 2022 **Lámina N°:** 30 de 33



FILTRO BIOLÓGICO - PLANTA
ESCALA 1----- 100

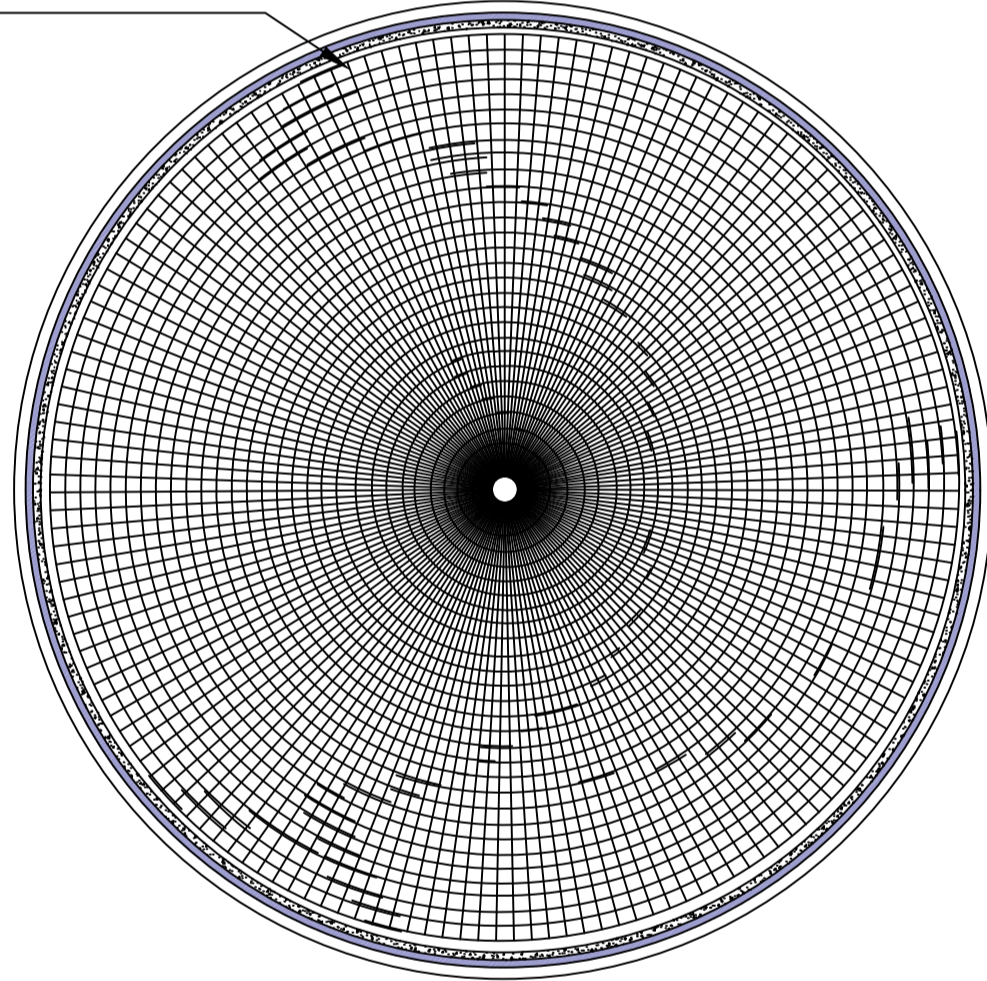


FILTRO BIOLÓGICO - PLANTA
ESCALA 1----- 100



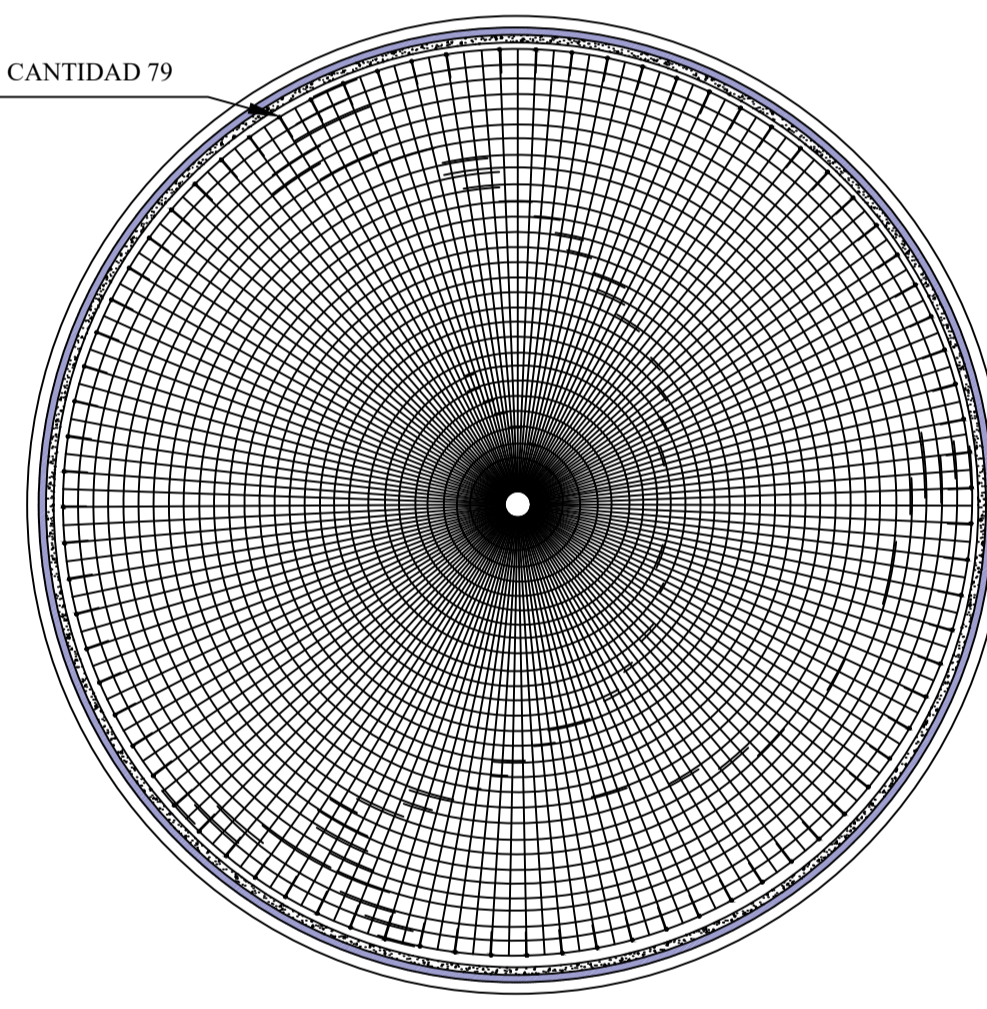
ISOMETRIA ARMADO DEL ENCOFRADO
ESCALA ----- SN

1Ø10 L=5.85M + 0.3 M DE PATA Mc 112 CANTIDAD 159

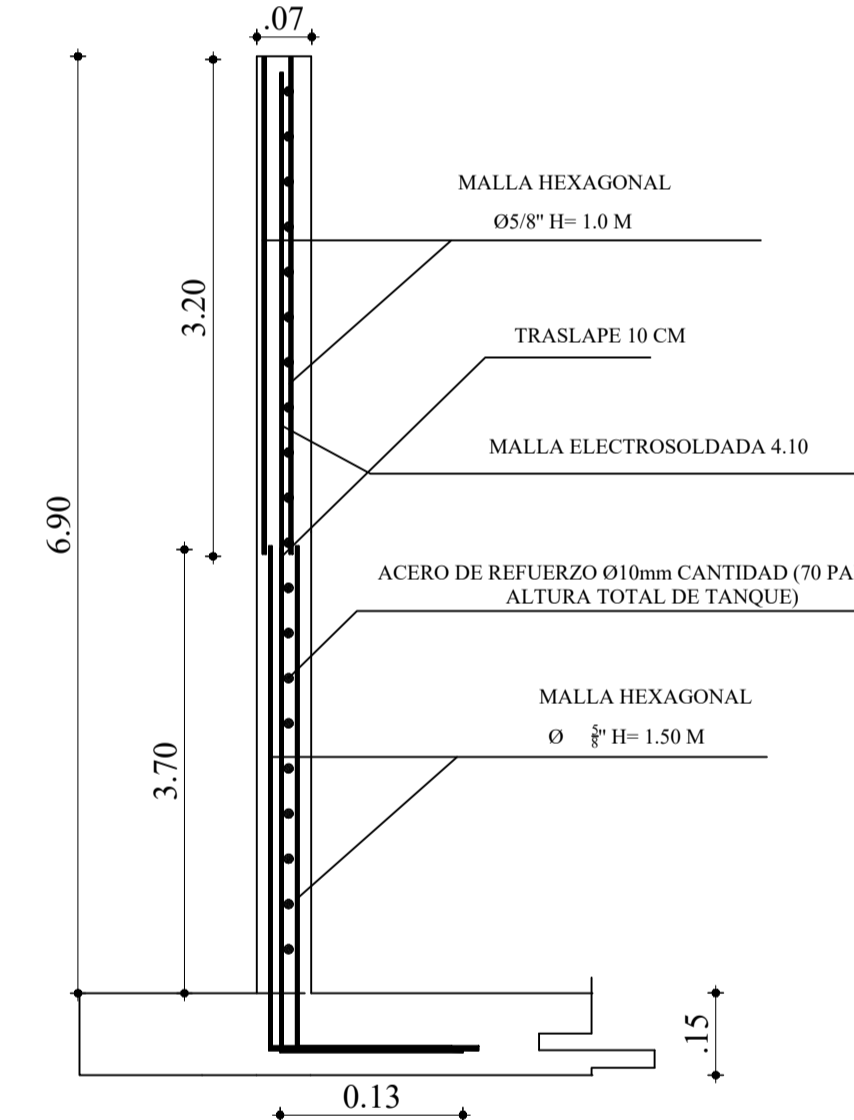


FILTRO BIOLÓGICO - PLANTA
ESCALA 1----- 100

1Ø12 L= -M + 0.3 M DE PATA Mc 113 CANTIDAD 79

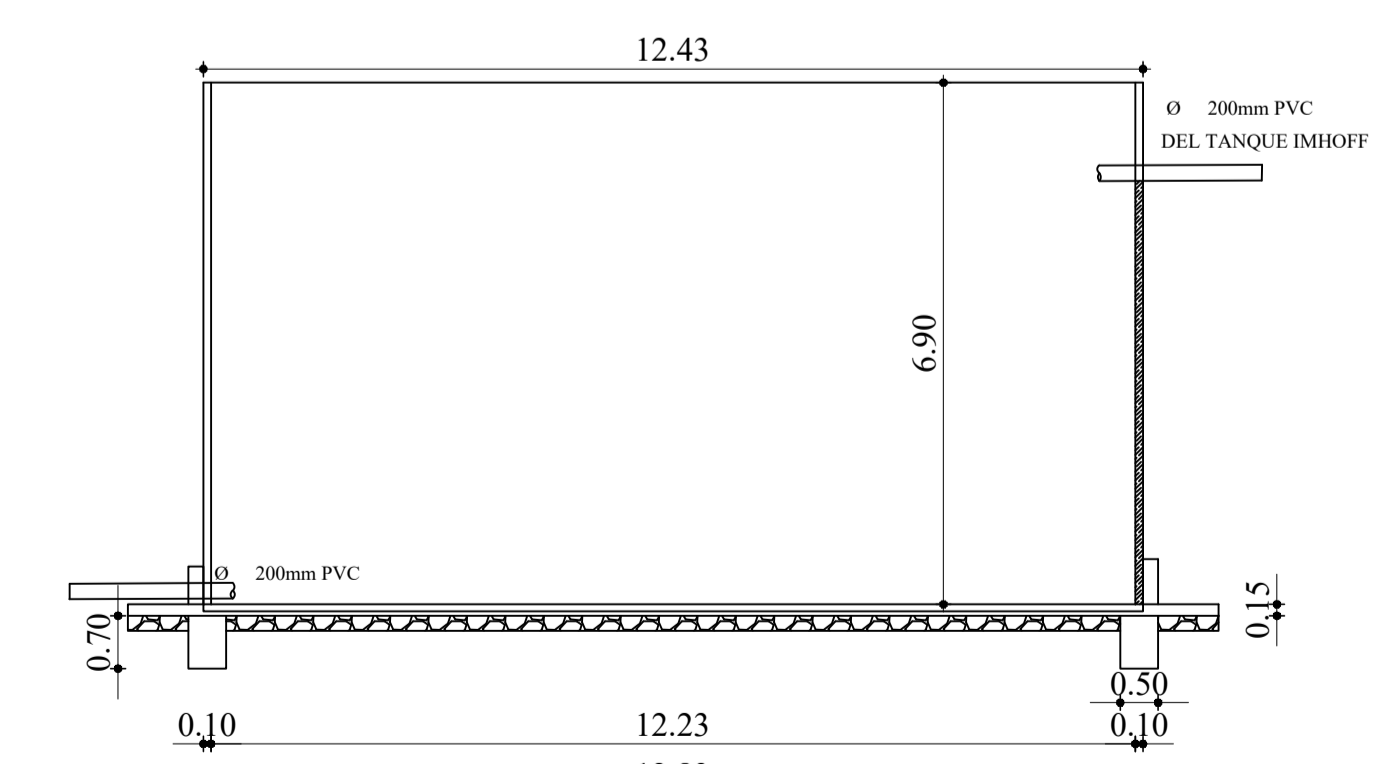


FILTRO BIOLÓGICO - PLANTA
ESCALA 1----- 100

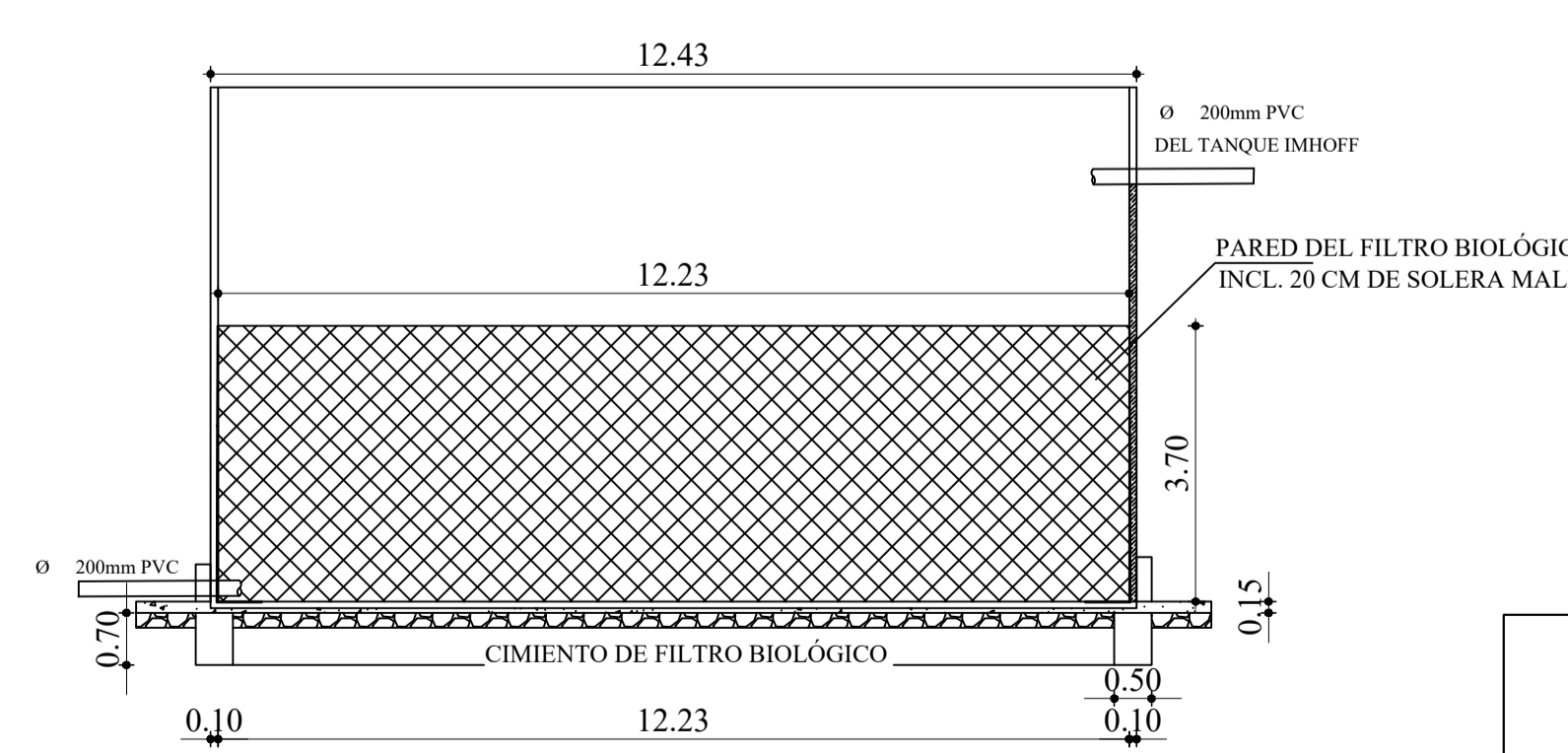


DETALLE CORTE DE PARED REPRESENTATIVO
ESCALA ----- SN

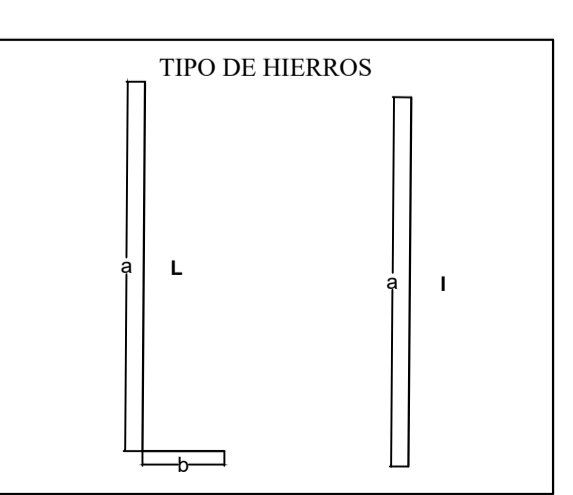
Mc	Tipo	Diám	Cant	Diámetro	Perimetro (PiaD)	PLANILLA DE HIERROS			Traslape	L. ds.	L. Tot	Peso/ml	P. total	Obs.	
						a	b	c							
Mc 83 A	I	8 mm	1	12	37.70	12			11.36	2*0.32	12	12	0.395	4.74	
Mc 83 B	I	8 mm	1		0.00	12			11.36	2*0.32	12	12	0.395	4.74	
Mc 83 C	I	8 mm	1		0.00	4			3.36	2*0.33	4.00	4	0.395	1.58	
Mc 84	I	8 mm	1	11.6	38.44	12			12.00		12	12	0.395	4.74	
Mc 84 A	I	8 mm	1		0.00	12			11.36	2*0.32	12	12	0.395	4.74	
Mc 84 B	I	8 mm	1		0.00	12			11.36	2*0.32	12	12	0.395	4.74	
Mc 84 C	I	8 mm	1		0.00	3.39			2.75	2*0.32	3.39	3.39	0.395	1.34	
Mc 85	I	8 mm	1	11.2	35.19	12			12.00		12	12	0.395	4.74	
Mc 85 A	I	8 mm	1		0.00	12			11.36	2*0.32	12	12	0.395	4.74	
Mc 85 B	I	8 mm	1		0.00	12			11.36	2*0.32	12	12	0.395	4.74	
Mc 85 C	I	8 mm	1		0.00	2.77			2.13	2*0.32	2.77	2.77	0.395	1.09	
Mc 86	I	8 mm	1	10.8	33.93	12			12.00		12	12	0.395	4.74	
Mc 86 A	I	8 mm	1		0.00	12			11.36	2*0.32	12	12	0.395	4.74	
Mc 86 B	I	8 mm	1		0.00	12			11.36	2*0.32	12	12	0.395	4.74	
Mc 86 C	I	8 mm	1		0.00	1.91			1.27	2*0.32	1.91	1.91	0.395	0.75	
Mc 87	I	8 mm	1	10.4	32.67	12			12.00		12	12	0.395	4.74	
Mc 87 A	I	8 mm	1		0.00	12			11.36	2*0.32	12	12	0.395	4.74	
Mc 87 B	I	8 mm	1		0.00	11.09			10.45	2*0.32	11.09	11.09	0.395	4.38	
Mc 88	I	8 mm	1	10	31.42	12			12.00		12	12	0.395	4.74	
Mc 88 A	I	8 mm	1		0.00	12			11.36	2*0.32	12	12	0.395	4.74	
Mc 88 B	I	8 mm	1		0.00	10.18			9.54	2*0.32	10.18	10.18	0.395	4.02	
Mc 89	I	8 mm	1	9.6	30.16	12			12.00		12	12	0.395	4.74	
Mc 89 A	I	8 mm	1		0.00	12			11.36	2*0.32	12	12	0.395	4.74	
Mc 89 B	I	8 mm	1		0.00	8.24			7.6	2*0.32	8.24	8.24	0.395	3.25	
Mc 90	I	8 mm	1	9.2	28.90	12			12.00		12	12	0.395	4.74	
Mc 90 A	I	8 mm	1		0.00	12			11.36	2*0.32	12	12	0.395	4.74	
Mc 90 B	I	8 mm	1		0.00	6.64			6.64	2*0.32	6.64	6.64	0.395	2.62	
Mc 91	I	8 mm	1	8.8	27.65	12			12.00		12	12	0.395	4.74	
Mc 91 A	I	8 mm	1		0.00	12			11.36	2*0.32	12	12	0.395	4.74	
Mc 91 B	I	8 mm	1		0.00	5.58			4.94	2*0.32	5.58	5.58	0.395	2.20	
Mc 92	I	8 mm	1	8.4	26.39	12			12.00		12	12	0.395	4.74	
Mc 92 A	I	8 mm	1		0.00	12			11.36	2*0.32	12	12	0.395	4.74	
Mc 92 B	I	8 mm	1		0.00	4.07			3.43	2*0.32	4.07	4.07	0.395	1.63	
Mc 93	I	8 mm	1	8	25.13	12			12.00		12	12	0.395	4.74	
Mc 93 A	I	8 mm	1		0.00	12			11.36	2*0.32	12	12	0.395	4.74	
Mc 93 B	I	8 mm	1		0.00	2.93			2.29	2*0.32	2.93	2.93	0.395	1.16	
Mc 94	I	8 mm	1	7.6	23.88	12			12.00		12	12	0.395	4.74	
Mc 94 A	I	8 mm	1		0.00	12			11.36	2*0.32	12	12	0.395	4.74	
Mc 95	I	8 mm	1	7.2	22.62	12			12.00		12	12	0.395	4.74	
Mc 95 A	I	8 mm	1		0.00	11.19			10.55	2*0.32	11.19	11.19	0.395	4.42	
Mc 95 B	I	8 mm	1		6.8	21.36			12.00		12	12	0.395	4.74	
Mc 96	I	8 mm	1		0.00	10.38			9.74	2*0.32	10.38	10.38	0.395	4.10	
Mc 97	I	8 mm	1	6.4	20.11	12			12.00		12	12	0.395	4.74	
Mc 97 A	I	8 mm	1		0.00	8.85			8.21	2*0.32	8.85	8.85	0.395	3.50	
Mc 98	I	8 mm	1	6	18.85	12			12.00		12	12	0.395	4.74	
Mc 98 A	I	8 mm	1		0.00	8.02			7.38	2*0.32	8.02	8.02	0.395	3.17	
Mc 99	I	8 mm	1	5.6	17.59	12			12.00		12	12	0.395	4.74	
Mc 99 A	I	8 mm	1		0.00	6.33			5.69	2*0.32	6.33	6.33	0.395	2.50	
Mc 100	I	8 mm	1	5.2	16.34	12			12.00		12	12	0.395	4.74	
Mc 100 A	I	8 mm	1		0.00	4.8			4.16	2*0.32	4.8	4.8	0.395	1.90	
Mc 101	I	8 mm	1	4.82	15.14	12			12.00		12	12	0.395	4.74	
Mc 101 A	I	8 mm	1		0.00	3.71			3.07	2*0.32	3.71	3.71	0.395	1.47	
Mc 102	I	8 mm	1	4.42	13.99	12			12.00		12	12	0.395	4.74	
Mc 102 A	I	8 mm	1		0.00	2.45			1.81	2*0.32	2.45	2.45	0.395	0.97	
Mc 103	I	8 mm	1	4.02	12.63	12			12.00		12	12	0.395	4.74	
Mc 103 A	I	8 mm	1		0.00	1.65			1.01	2*0.32	1.65	1.65	0.395	0.65	
Mc 104	I	8 mm	1	3.62	11.37	12			12.00		12	12	0.395	4.74	
Mc 105	I	8 mm	1	3.28	10.24	12			12.00		12	12	0.395	4.74	
Mc 106	I	8 mm	1	2.82	8.86	12			12.00		12	12	0.395	4.74	
Mc 107	I	8 mm	1	2.42	7.60	12			12.00		12	12	0.395	4.74	
Mc 108	I	8 mm	1	2.02	6.35	12			12.00		12	12	0.395	4.74	
Mc 109	I	8 mm	1	1.62	5.09	12			12.00		12	12	0.395	4.74	
Mc 110	I	8 mm	1	1.22	3.83	12			12.00		12	12	0.395	4.74	
Mc 111	I	8 mm	1	0.82	2.58	12			12.00		12	12	0.395	4.74	
Mc 112	L	10 mm	159			5.85		0.3			6.15	977.85	0.617	603.33	
Mc 113	L	12 mm	79			3.7		0.3			4.00	316.00	0.888	280.61	



CORTE X - X
ESCALA 1----- 100



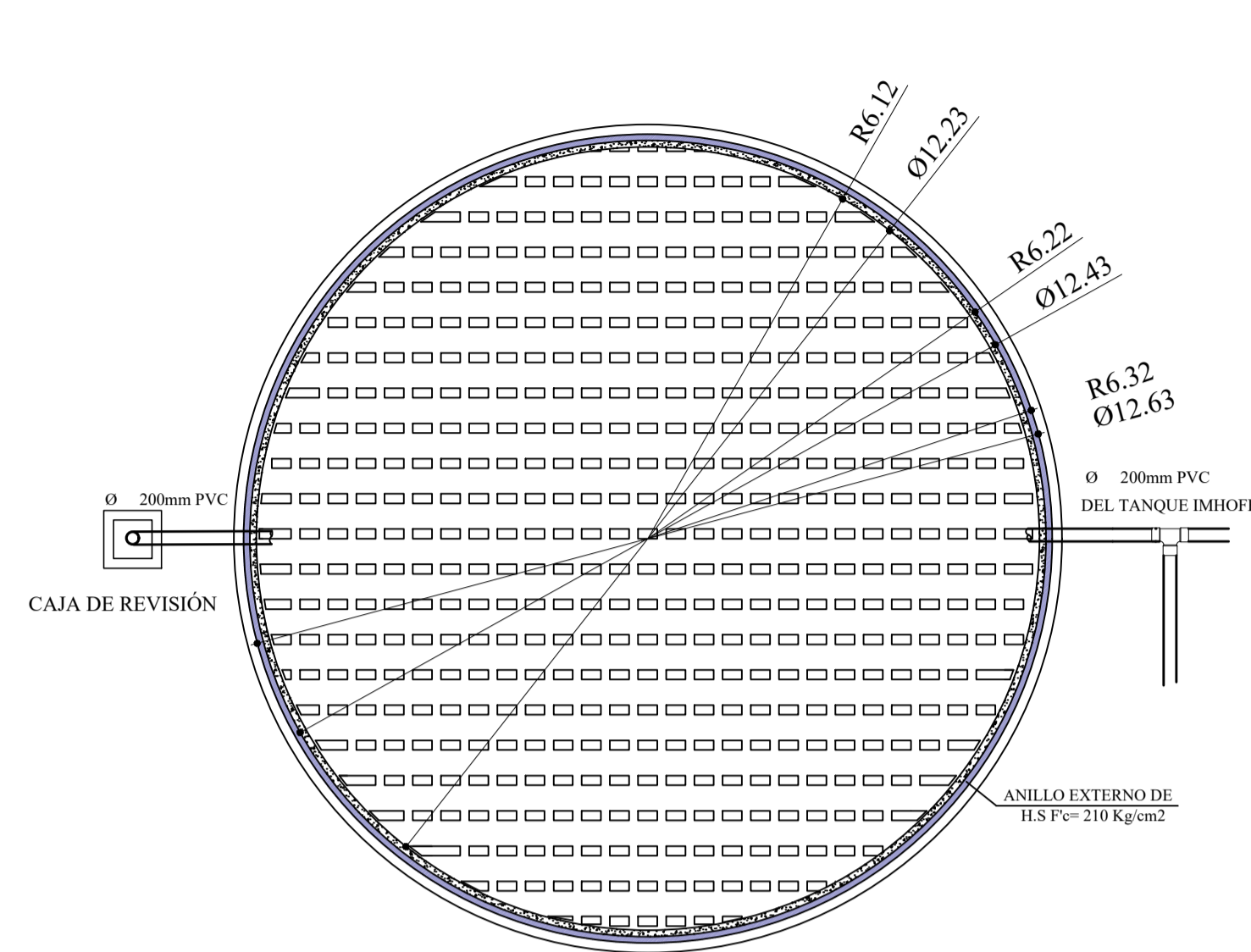
CORTE X - X
ESCALA 1----- 100



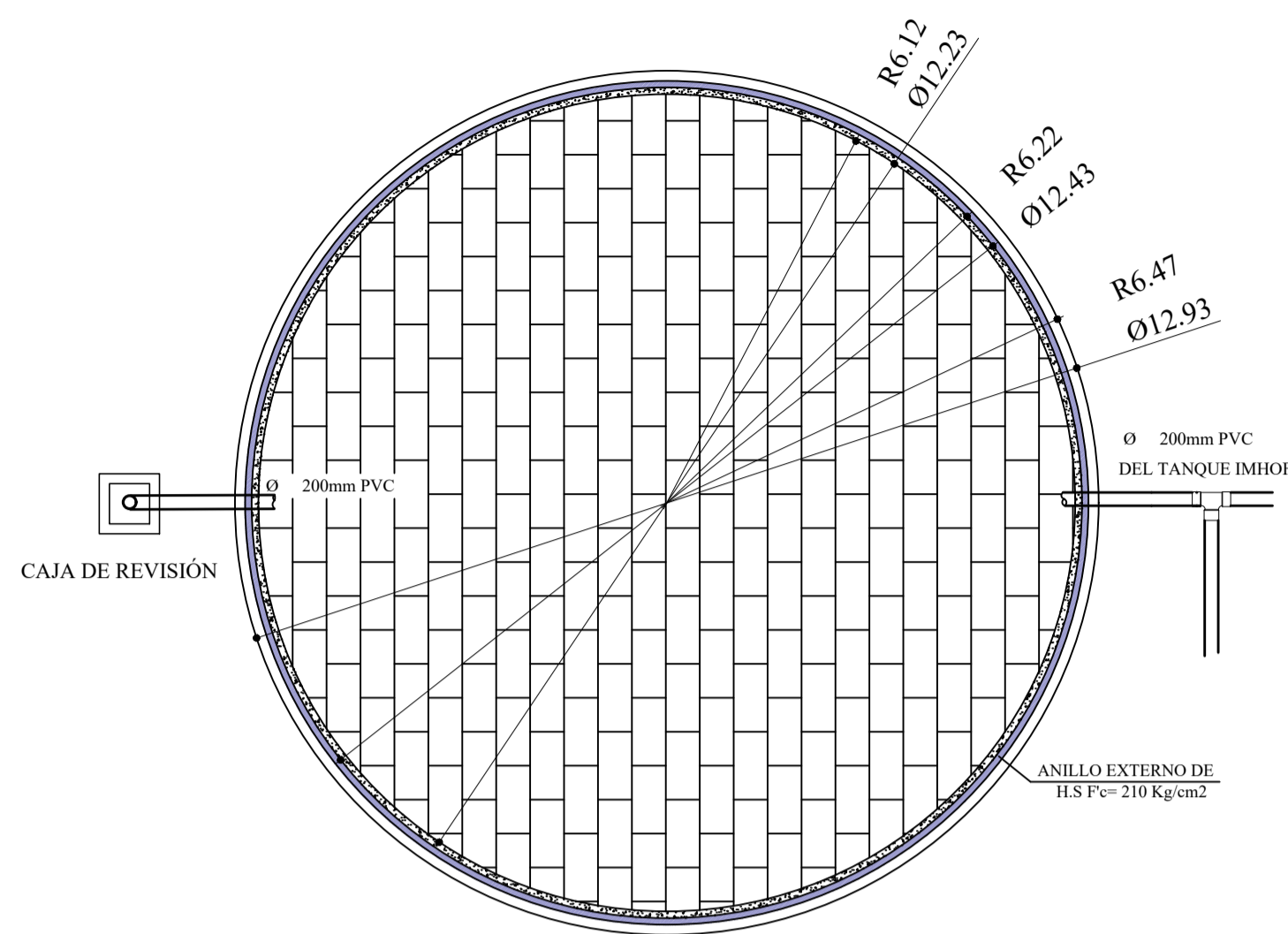
PROYECTO:
"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTÓN SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"

UBICACIÓN: BELLAVISTA UTM
SECTOR: SAN MIGUEL WGS84
PARROQUIA: SAN MIGUEL ZONA 17 SUR
CANTÓN: SALCEDO
PROVINCIA: COTOPAXI

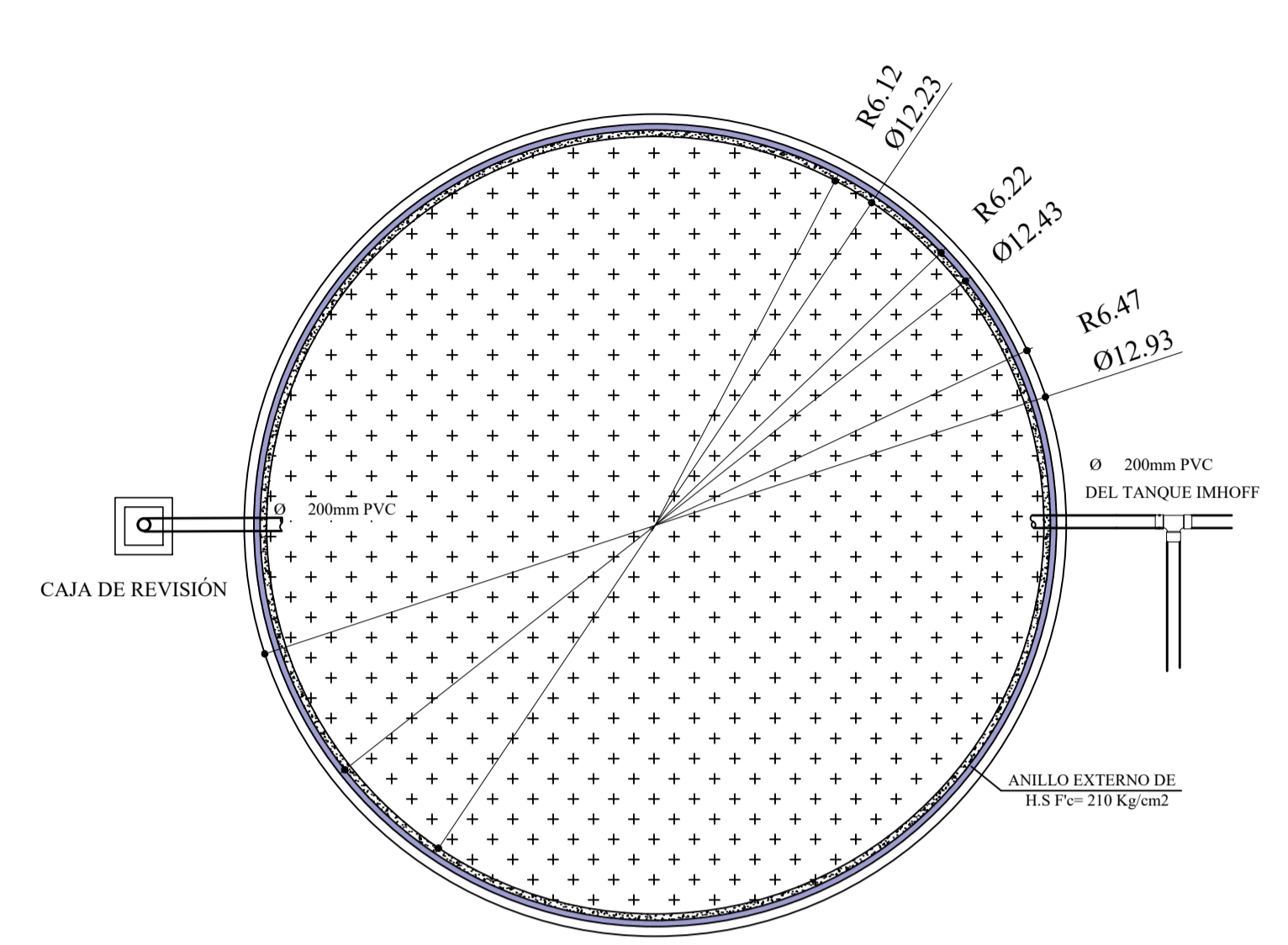
Realizó: CRISTIAN GALLARDO
Aprobó: ING. Mg. Jorge Guevara
Convenio con la Entidad: G.A.D del cantón Salcedo.
Escala: INDICADAS
Fecha: DICIEMBRE / 2012
Lámina #: 31 de 33



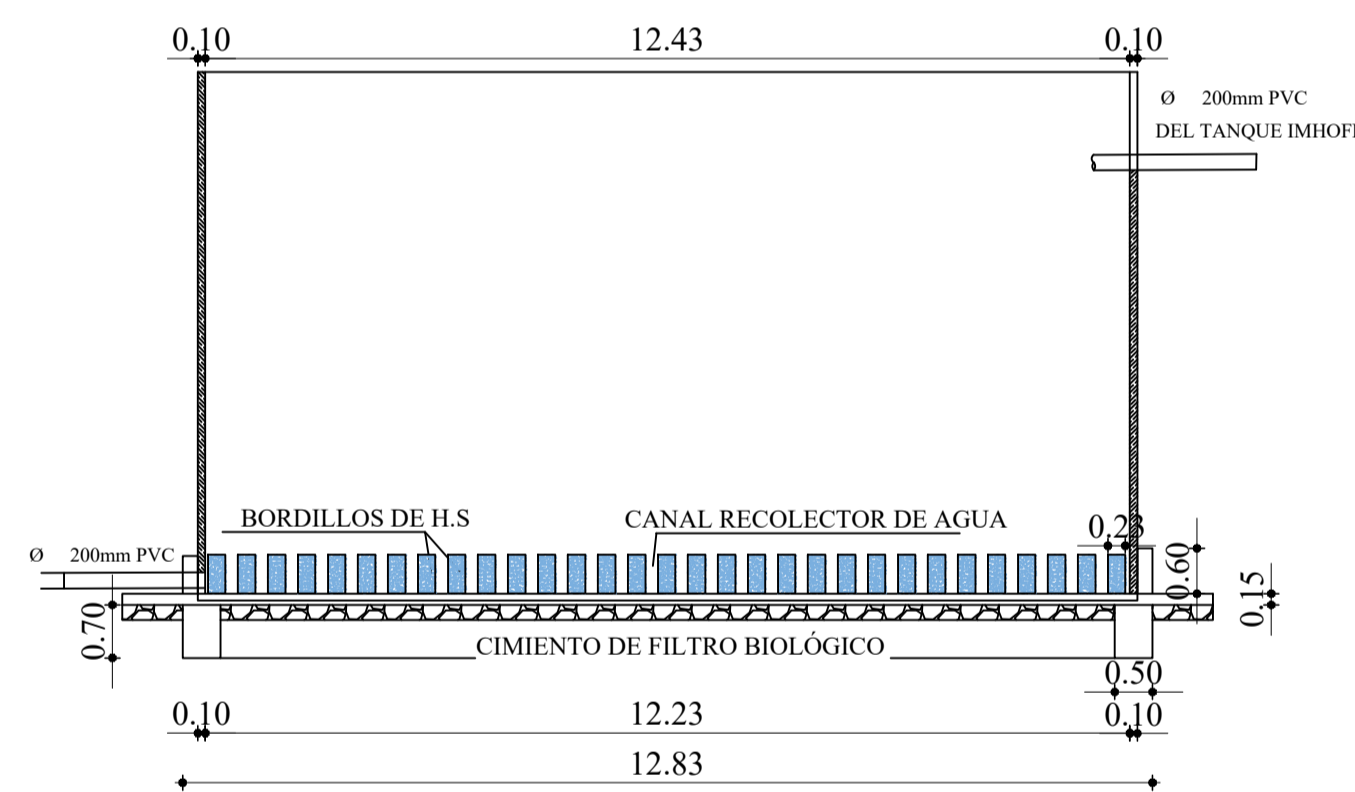
DETALLE DE BORDILLOS DE HORMIGON
ESCALA 1----- 100



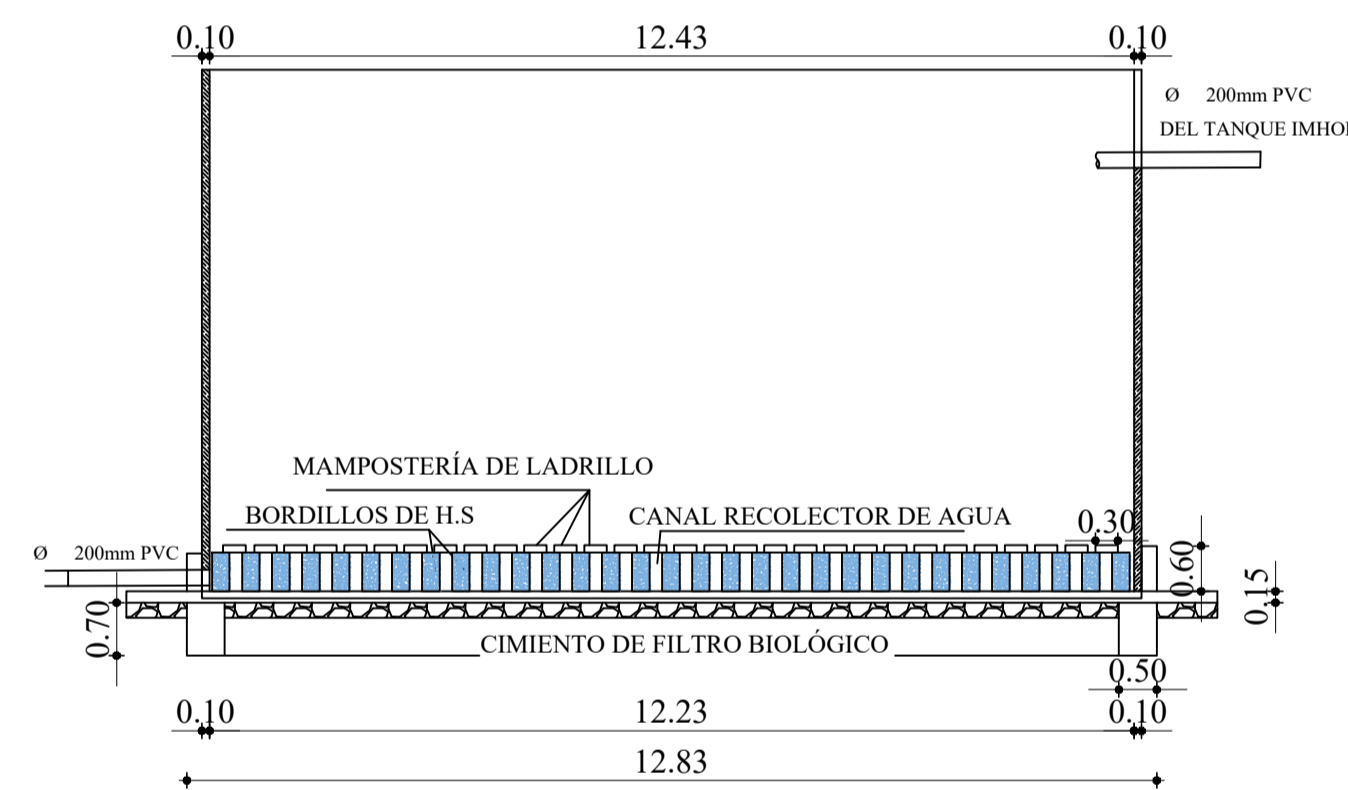
DETALLE DE MAMPOSTERÍA DE LADRILLO
ESCALA 1----- 100



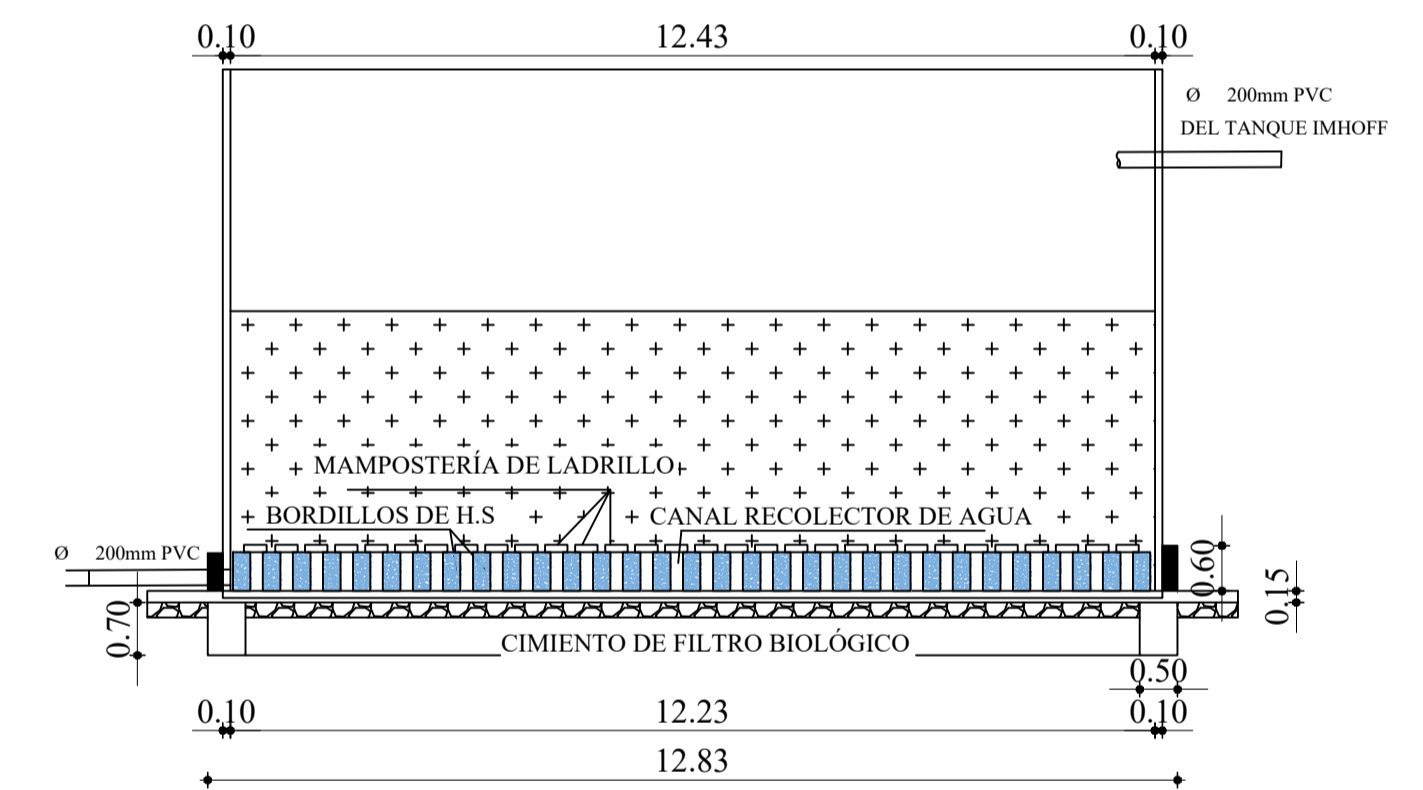
DISTRIBUCIÓN DE MATERIAL
ESCALA 1----- 100



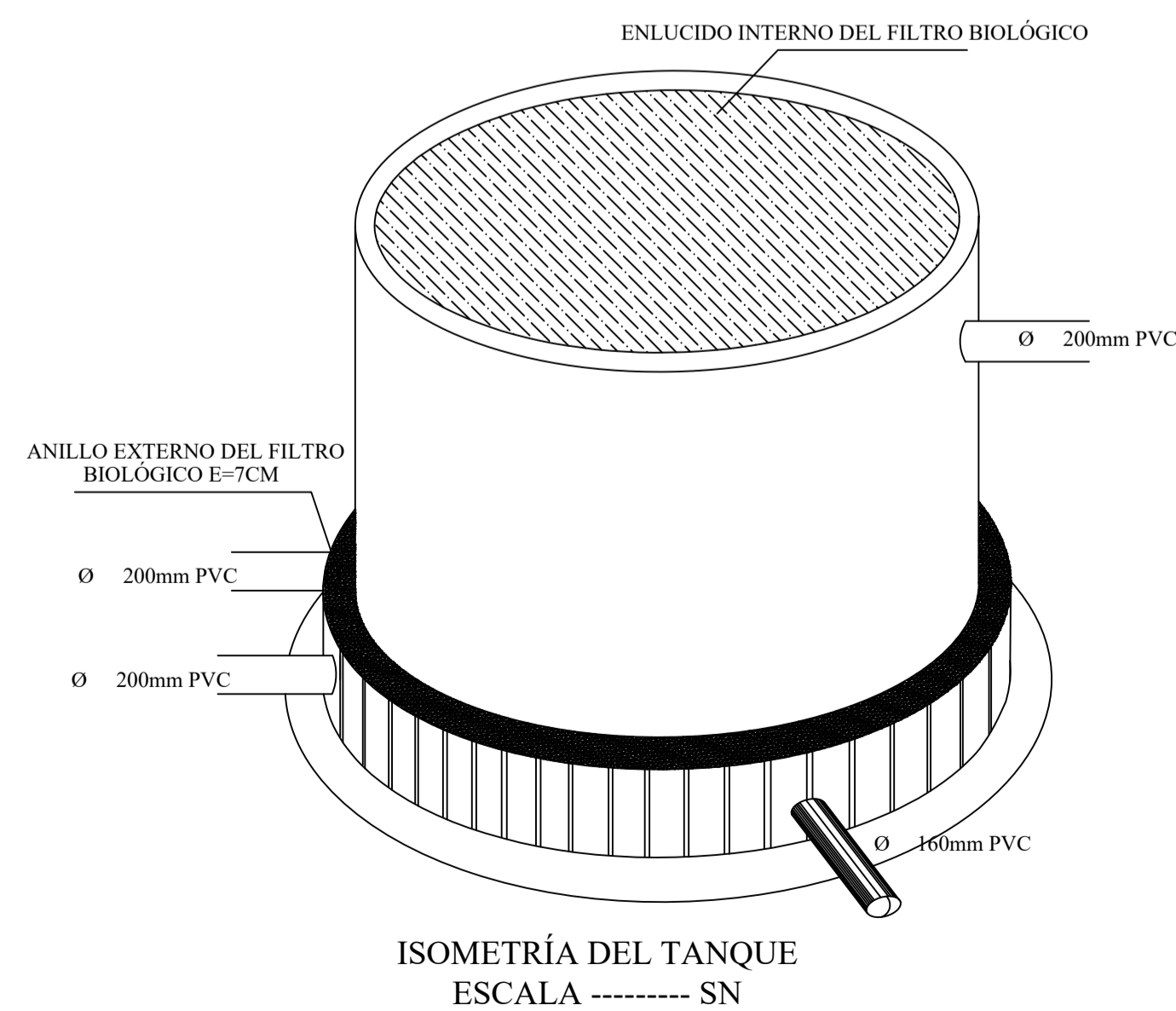
CORTE X - X
ESCALA 1----- 100



CORTE X - X
ESCALA 1----- 100

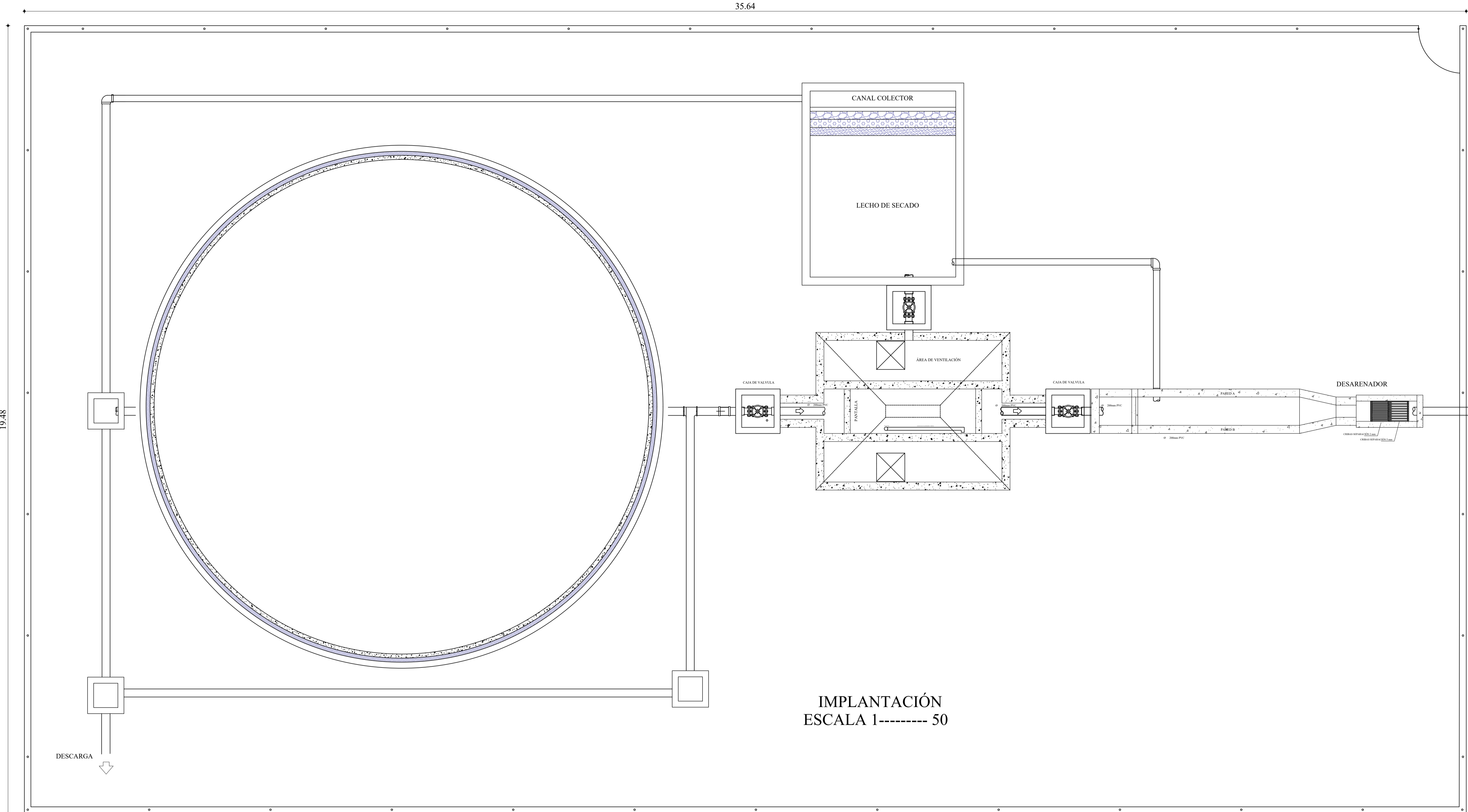


CORTE X - X
ESCALA 1----- 100

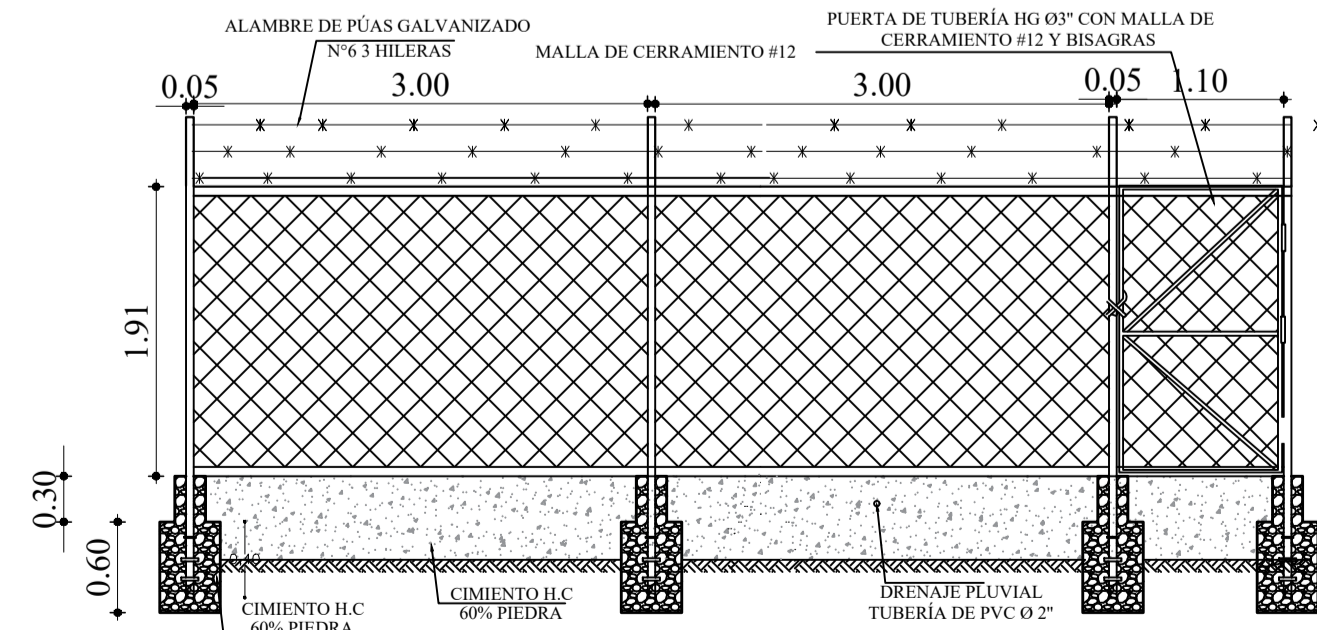


ISOMETRÍA DEL TANQUE
ESCALA ----- SN

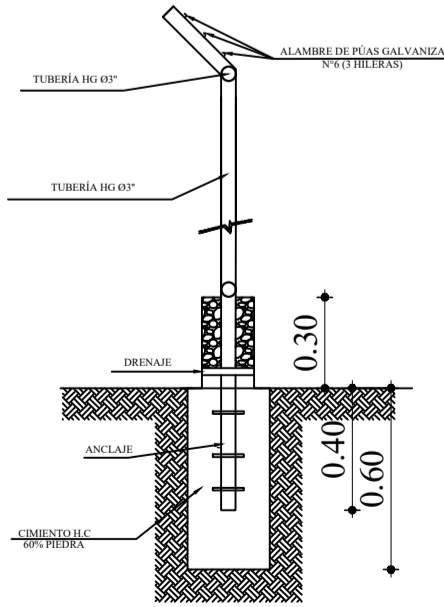
	PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTÓN SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"	
	UBICACIÓN: SECTOR: BELLAVISTA PARROQUIA: SAN MIGUEL CANTÓN: SALCEDO PROVINCIA: COTOPAXI	UTM WGS84 ZONA 17 SUR
Contiene: DETALLES FILTRO ANAEROBICO FLUJO ASCENDENTE DEL PTAR		
Realizó: CRISTIAN GALLARDO JAIRO JIMÉNEZ	Aprobó: ING. Mg. Jorge Guevara INGENIERO TITULO	Convenio con la Entidad: G.A.D del cantón Salcedo.
		Escala: INDICADAS Fecha: DICIEMBRE / 2022 Lámina #: 32 de 33



IMPLANTACIÓN
ESCALA 1----- 50



DETALLE DE CERRAMIENTO Y PUERTA
ESCALA 1----- 50



CORTE TRANSVERSAL
ESCALA 1----- 25

	PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL BARRIO BELLAVISTA DEL CANTÓN SALCEDO DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"	
	UBICACIÓN: SECTOR: BELLAVISTA PARROQUIA: SAN MIGUEL CANTÓN: SALCEDO PROVINCIA: COTOPAXI	UTM WGS84 ZONA 17 SUR
Contiene: IMPLANTACIÓN DEL PTAR		
Realizó: CRISTIAN GALLARDO JAIRO JIMÉNEZ	Aprobó: ING. Mg. Jorge Guevara <small>INGENIERO TÍTULO</small>	Convenio con la Entidad: G.A.D del cantón Salcedo.
		Escala: INDICADAS Fecha: DICIEMBRE / 2022 Lámina #: 33 de 33