



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

**PROYECTO TÉCNICO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL**

TEMA:

**“DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y
PLUVIAL, CON LA RESPECTIVA DEPURACIÓN PARA MEJORAR LA
CALIDAD DE VIDA, DE LA PARROQUIA TÁLAG, DEL CANTÓN TENA,
PROVINCIA DE NAPO.”**

AUTORES: Luis Jonathan Paredes Yanchapanta

Harold Alejandro Torres Bermeo

TUTOR: Ing. Mg. Galo Wilfrido Núñez Aldás

AMBATO – ECUADOR

Marzo - 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 PLUVIAL, CON LA RESPECTIVA DEPURACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, DE LA PARROQUIA TÁLAG, DEL CANTÓN TENA, PROVINCIA DE NAPO.”**, elaborado por el Sr. Luis Jonathan Paredes Yanchapanta, portador de la cédula de ciudadanía: C.I. 1804855953, y el Sr. Harold Alejandro Torres Bermeo, portador de la cédula de ciudadanía: C.I. 1550047102, 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, marzo 2023



Ing. Mg. Galo Wilfrido Núñez Aldás

TUTOR

AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Nosotros, Luis Jonathan Paredes Yanchapanta, con C.I. 1804855953, y Harold Alejandro Torres Bermeo, con C.I. 1550047102 declaramos que todas las actividades y contenidos expuestos en el presente Proyecto Técnico con el tema: **“DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, CON LA RESPECTIVA DEPURACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, DE LA PARROQUIA TÁLAG, DEL CANTÓN TENA, PROVINCIA DE NAPO.”**, así como también tablas, gráficos, conclusiones y recomendaciones son de nuestra exclusiva responsabilidad como autores del proyecto técnico, a excepción de las referencias bibliográficas citadas en el mismo.

Ambato, marzo 2023

Luis Jonathan Paredes Yanchapanta

C.I. 1804855953

AUTOR

Harold Alejandro Torres Bermeo

C.I. 1550047102

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 las normas de la Institución.

Cedemos los Derechos en línea patrimonial 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.

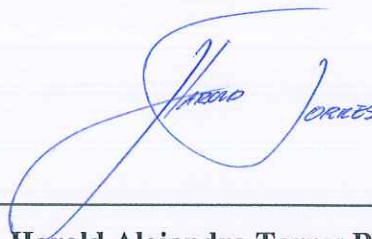
Ambato, marzo 2023



Luis Jonathan Paredes Yanchapanta

C.I. 1804855953

AUTOR



Harold Alejandro Torres Bermeo

C.I. 1550047102

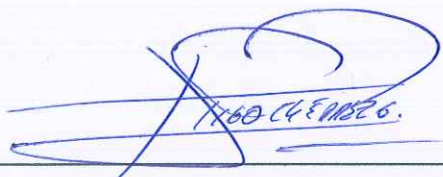
AUTOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

Los miembros del Tribunal de Grado aprueban el informe del Proyecto Técnico, realizado por los estudiantes Luis Jonathan Paredes Yanchapanta y Harold Alejandro Torres Bermeo, de la Carrera de Ingeniería Civil bajo el tema: **“DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, CON LA RESPECTIVA DEPURACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, DE LA PARROQUIA TÁLAG, DEL CANTÓN TENA, PROVINCIA DE NAPO.”**

Ambato, marzo 2023

Para constancia firman:



Ing. Mg. Diego Sebastián Chérrez Gavilanes
MIEMBRO CALIFICADOR



Ing. Mg. Lourdes Gabriela Peñafiel Valla
MIEMBRO CALIFICADOR

DEDICATORIA

Este trabajo se lo dedico a las personas que han puesto su confianza en mí y me han brindado su apoyo desde el principio, en especial a mi mamita Carmen quien con su cariño y buen ejemplo me ha enseñado a ser una persona de bien, me ha apoyado en todo momento y ha sido un pilar fundamental durante mi proceso de formación y ha estado junto a mí en los más duros momentos de mi vida.

Mi hermano Ronald quien ha sido mi ejemplo ha seguir por su madurez y valentía para enfrentar los problemas y con quien compartí buenos momentos durante toda mi vida.

Mi hermana Carolina y su familia quienes me han brindado su apoyo y me han enseñado a ser una persona responsable y trabajadora.

Mi tía Rosita que siempre estuvo junto a mí en los buenos y malos momentos brindándome su apoyo de todas las formas posibles.

A mi prima Dalito y su esposo Marco quienes durante todo mi proceso de formación académica supieron brindarme su apoyo y compartir su conocimiento para poder llegar a cumplir mi meta de ser un profesional.

A mi familia en general quienes siempre me han brindado su apoyo para poder cumplir mi objetivo.

Jonathan Paredes Yanchapanta

DEDICATORIA

Este trabajo se lo dedico especialmente a las personas que creyeron en mí, y que con su esfuerzo he podido realizarlo.

A mis padres, Milton y Nancy. Quienes desde el inicio de mi vida han sido mi ejemplo, guía y sostén, ellos son mi fuerza y mi persistencia.

A mi hermana, Eve y a su hermosa familia. Quienes a pesar de estar distanciados los llevo en mi corazón, y han sido un ancla para mantenerme firme en este proceso.

A toda mi familia que de alguna u otra manera han sido parte de este momento, de igual forma dedicar esta tesis a todos mis compañeros, que han sabido brindarme su amistad y tener el privilegio de llamarles amigos, y ahora con todo el gusto llamarles colegas.

Finalmente, a ti Abbá, quien con su providencia me has regalado alegrías en mis momentos más duros. Totus tuus ego sum MT.

Harold Alejandro Torres Bermeo

AGRADECIMIENTO

A mi madre y hermanos, quienes con su amor, cariño y apoyo me ayudaron a culminar mi carrera universitaria.

A Mishel Vozmediano quien puso su confianza en mí y me brindo la oportunidad de poder colaborar en su negocio durante mi formación.

A la empresa PRISMA CRISTAL por brindarme el apoyo y la confianza para poder desarrollarme como profesional durante mi proceso de estudio.

Mi más sincero agradecimiento a la Universidad Técnica de Ambato y de manera especial a todos los que conformar la carrera de Ingeniería Civil; a nuestros docentes quienes han sido una guía para afianzar sus conocimientos a lo largo de la carrera. Y de manera especial al Ingeniero Galo Núñez que con su apoyo hemos culminado este peldaño y así culminar este proceso de titulación.

También quiero agradecer a mi compañero y amigo Harold Torres, con quien hemos hecho lo posible para desarrollar un buen trabajo de titulación.

Jonathan Paredes Yanchapanta

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi eterna gratitud a Dios, quien me ha dado la voluntad de prevalecer y cumplir este sueño.

A mis padres y a mi hermana, por estar siempre para mí cuando más los he necesitado, por su apoyo incondicional, y permanecer presentes cada día.

Mi más sincero agradecimiento a la Universidad Técnica de Ambato y de manera especial a todos los que conformar la carrera de Ingeniería Civil; a nuestros docentes quienes han sido una guía para afianzar sus conocimientos a lo largo de la carrera. Y de manera especial al Ingeniero Galo Núñez que con su apoyo hemos culminado este peldaño y así culminar este proceso de titulación.

También quiero agradecer a mi compañero y amigo Jonathan Paredes, con quien hemos hecho lo posible para desarrollar un buen trabajo de titulación.

Harold Alejandro Torres Bermeo

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CERTIFICACIÓN	ii
AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	iii
DERECHOS DE AUTOR.....	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	viii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	x
RESUMEN.....	xix
ABSTRACT.....	xx
CAPITULO I.- MARCO TEÓRICO	1
1.1. Antecedentes investigativos	1
1.1.1. Antecedentes.	1
1.1.2. Justificación.	3
1.1.3. Fundamentación teórica	5
1.1.3.1. Alcantarillado Sanitario.	5
Población de Diseño.	5
Demanda de agua potable.....	8
Periodo de Diseño.....	13
Identificación de áreas de servicio.	15
Caudales de Diseño.	16
Aportes domésticos.	16
Aportes industriales, comerciales e institucionales.	17
Caudal medio diario de aguas residuales.....	19
Caudal de infiltración	20
Caudal conexiones erradas.	21
Caudal máximo horario	22
Caudal de diseño	24
Hidráulica de los conductos.....	25
Diámetros y/o secciones de las alcantarillas.....	25
Profundidades de la red de alcantarillado.	26
Pozos de revisión.	27
Pozos de revisión con salto.....	28

Servidumbres de paso	28
1.1.3.2. Alcantarillado Pluvial.	30
Definición del área de estudio.	30
Bases de Diseño.....	30
Periodo de diseño.	30
Áreas de Aportación.....	30
Caudal de Diseño.....	31
Coeficiente de escorrentía Superficial.....	31
Intensidad de Precipitación.	31
Periodo de Retorno.....	31
Tiempo de concentración.	32
Tiempo de Entrada (Ti).	32
Tiempo de flujo (Tf).....	32
Criterios de diseño.....	32
Áreas Tributarias.	32
Diámetro y Capacidad.	33
Velocidad Mínima.	33
Velocidad Máxima.	33
Pendiente y Localización de Tuberías.....	33
Descargas finales.	34
1.1.3.3. Plantas de tratamiento de agua residual	34
Características del Agua Residual.....	34
Parámetros de Aguas residuales.	36
a) Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5).....	36
b) Demanda Química de Oxígeno (DQO)	36
c) Potencial Hidrogeno (pH).....	37
d) Nitrógeno (N)	37
f) Coliformes fecales y totales.....	37
Tipos de agua residual	38
a) Agua residual doméstica o urbana.....	38
b) Agua residual industrial.....	38
c) Agua residual derivada de la lluvia	38
Tratamiento para aguas residuales.....	38
a) Pretratamiento	38

b)	Tratamiento primario.....	38
c)	Tratamiento secundario	39
d)	Tratamiento avanzado	39
	Componentes para el tratamiento de agua residual	39
a)	Cribado	39
b)	Desarenador.....	39
c)	Tanque Séptico	39
d)	Filtro Anaerobio de Flujo Ascendente (FAFA).....	39
e)	Lecho de Secado de Lodos	40
f)	Desinfección	40
1.2.	Objetivos	41
	CAPITULO II.- METODOLOGÍA	42
2.	Materiales y Métodos.....	42
2.1.	Materiales	42
2.1.1.	Punto GNSS	42
2.1.2.	Estación total.....	44
2.1.3.	Trípode	44
2.1.4.	Prisma.....	45
2.1.5.	Jalón	45
2.1.6.	Flexómetro	46
2.1.7.	Mojones y estacas	46
2.1.8.	Celular	46
2.1.9.	Calculadora	47
2.1.10.	Computador portátil	47
2.1.11.	Impresora	47
2.1.12.	Programas computacionales (Civil 3d, Excel, Global mapper, Word, Google Earth).....	47
2.2.	Metodología y nivel de investigación.....	49
2.2.1.	Fase preliminar del proyecto general	50
2.2.1.1.	Inspección del lugar.....	50
2.2.1.2.	Muestreo poblacional.....	50
2.2.1.3.	Características de la zona del proyecto.....	51
2.2.2.	Fase de diseño de alcantarillado.....	52
2.2.2.1.	Periodo de diseño.....	52
2.2.2.2.	Población de diseño	52

2.2.2.3.	Tasa de crecimiento poblacional.....	53
2.2.2.4.	Población actual.....	53
2.2.2.5.	Densidad poblacional.....	54
2.2.2.6.	Suministro de agua potable.....	54
2.2.2.7.	Cálculo de caudales agua potable.....	55
2.2.2.8.	Cálculo de caudales de diseño de alcantarillado.....	56
2.2.2.9.	Gradiente hidráulica.....	59
2.2.2.10.	Pendiente mínima y máxima.....	59
2.2.2.11.	Diámetro de la tubería.....	60
2.2.2.12.	Diseño hidráulico de tubería parcialmente llena.....	61
2.2.3.	Fase de diseño de alcantarillado pluvial.....	65
2.2.3.1.	Periodo de Diseño.....	65
2.2.3.2.	Levantamiento topográfico.....	65
2.2.3.3.	Área de aportación.....	65
2.2.3.4.	Coefficiente de escorrentía superficial.....	66
2.2.3.5.	Estudios Hidrológicos.....	67
	TEMPERATURA AMBIENTAL.....	67
	HUMEDAD.....	67
	PRECIPITACIÓN.....	67
2.2.3.6.	ZONIFICACION DE INTESIDADES.....	68
2.2.3.7.	DESCRIPCIÓN DE LA RED.....	68
2.2.3.8.	DIMENSIONAMIENTO DE SECCIONES.....	69
2.2.4.	Fase de diseño de planta de tratamiento de aguas residuales.....	69
2.2.4.1.	CRIBADO.....	70
2.2.4.2.	DESARENADOR.....	74
2.2.4.3.	DISEÑO TRATAMIENTO PRIMARIO (TANQUE IMHOFF). 78	
2.2.4.4.	LECHO DE SECADO DE LODOS.....	81
2.2.5.	FASE DE PROPUESTA TÉCNICA.....	83
2.2.5.1.	OBTENCIÓN DE PLANOS.....	83
2.2.5.2.	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS.....	83
	CAPÍTULO III.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	84
3.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	84
3.1.	Periodo de Diseño Alcantarillado Sanitario.....	84
3.2.	Resultado de la Tasa de Crecimiento.....	84

3.3.	Población Actual	88
3.4.	Resultado de la Población a Futuro	88
3.5.	Resultado de la Densidad Poblacional	90
3.6.	Resultado de Dotación de Agua Potable	90
3.7.	Resultado Del Caudal Medio Diario De Agua Potable	91
3.8.	Resultado Del Caudal Medio Diario Sanitario	91
3.9.	Resultado del Caudal Máximo Instantáneo	92
3.10.	Resultado del Caudal Por Infiltración.....	92
3.11.	Resultado de Caudal Por Conexiones Erradas.....	92
3.12.	Cálculo de Caudales de Diseño de alcantarillado	93
3.13.	Resultado de pendiente del Terreno.....	93
3.14.	Resultado velocidades de diseño y diámetro de tubería	94
3.15.	Resultado pendiente máxima y mínima.....	94
3.16.	Resultado Caudal tubería completamente llena.....	95
3.17.	Resultado Velocidad tubería completamente llena.....	95
3.18.	Resultado Radio Hidráulico.....	95
3.19.	Resultados tubería parcialmente llena	97
3.19.1.	Ángulos.	98
3.19.2.	Área hidráulica.	98
3.19.3.	Perímetro mojado.	98
3.19.4.	Radio hidráulico	98
3.19.5.	Energía específica	99
3.19.6.	Número de Froude	99
3.19.7.	Ancho superficial	99
3.19.8.	Altura hidráulica	99
3.19.9.	Tensión tractiva.....	100
3.20.	Periodo de diseño Alcantarillado Pluvial.....	100
3.21.	Determinación coeficiente de escorrentía.....	100
3.22.	Determinación del tiempo de concentración.....	101
3.23.	Determinación del caudal pluvial	101
3.24.	Determinación de la pendiente del proyecto.....	101
3.25.	Determinación del diámetro calculado	101
3.26.	Resultado pendiente máxima y mínima.....	102
3.27.	Caudal tubería completamente llena.....	102

3.28.	Velocidad tubería completamente llena.....	103
3.29.	Tiempo de flujo.....	103
3.30.	Radio hidráulico a tubería completamente llena.....	103
3.31.	Tubería parcialmente llena.....	105
3.31.1.	Ángulos.....	106
3.31.2.	Área hidráulica.....	106
3.31.3.	Perímetro mojado.....	106
3.31.4.	Radio hidráulico.....	106
3.31.5.	Energía específica.....	107
3.31.6.	Número de Froude.....	107
3.31.7.	Ancho superficial.....	107
3.31.8.	Altura hidráulica.....	107
3.31.9.	Tensión tractiva.....	107
3.32.	Diseño Plantas de Tratamiento	108
3.32.1.	Diseño del cribado.....	108
3.32.2.	Canal rectangular	108
3.32.3.	Canal desarenador	109
3.32.4.	Tanque IMHOFF.....	110
3.32.5.	Diseño del lecho de secado de lodos.....	111
3.32.6.	Diseño del filtro biológico anaeróbico	112
CAPÍTULO IV.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		113
4.1.	Conclusiones	113
4.2.	Recomendaciones.....	115
C. Material de Referencia		116
Bibliografía.....		116

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Crecimiento aritmético de la población.	5
Ilustración 2 Crecimiento geométrico de la población.....	6
Ilustración 3 Crecimiento exponencial de la población.	6
Ilustración 4 Trazado de área de aportación a pozo de revisión	16
Ilustración 5 Partes de un pozo de revisión.....	27
Ilustración 6 Placa punto de referencia	43
Ilustración 7 Placa punto de referencia 2	43
Ilustración 8 Estación Total.....	44
Ilustración 9 Trípode	44
Ilustración 10 Prisma.....	45
Ilustración 11 Jalón	45
Ilustración 12 Flexómetro	46
Ilustración 13 Mojones y Estacas.....	46
Ilustración 14 Calculadora	47
Ilustración 15 Etapas para tratamiento de aguas residuales	69
Ilustración 16 Cribado con reja o rejilla	70
Ilustración 17 Variables de diseño	71
Ilustración 18 Desarenador de flujo horizontal.....	75
Ilustración 19 Tanque Imhoff.....	79
Ilustración 20 Línea de tendencia método aritmético.	85
Ilustración 21 Línea de tendencia método geométrico.	87
Ilustración 22 Línea de tendencia método exponencial.	88
Ilustración 23 Áreas de aportación del proyecto.....	93
Ilustración 24 H canales sección tubería completamente llena sanitario.....	96
Ilustración 25 Cálculo de elementos hidráulicos a tubería completamente llena.	96
Ilustración 26 H canales sección tubería parcialmente llena sanitario.....	97
Ilustración 27 Cálculo de elementos hidráulicos a tubería parcialmente llena.	97
Ilustración 28 H canales sección tubería completamente llena pluvial.....	104
Ilustración 29 Cálculo de elementos hidráulicos a tubería completamente llena.	104
Ilustración 30 H canales sección tubería parcialmente llena pluvial.	105
Ilustración 31 Cálculo de elementos hidráulicos a tubería parcialmente llena.	105

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Porcentajes de hogares que tienen alcantarillado por red pública.....	2
Tabla 2 Métodos para el cálculo de la población futura.....	6
Tabla 3 Métodos para el cálculo de la tasa de incremento poblacional.....	7
Tabla 4 Dotaciones de agua.....	9
Tabla 5 Dotaciones recomendadas	9
Tabla 6 Ingresos y dotación de agua	10
Tabla 7 Consumo Doméstico Máximo.....	10
Tabla 8 Dotaciones de agua para los diferentes niveles de servicio.....	11
Tabla 9 Dotaciones de Agua para edificaciones destinadas a viviendas unifamiliares	11
Tabla 10 Dotaciones de Agua para edificaciones destinadas a viviendas multifamiliares.....	12
Tabla 11 Dotaciones de agua para edificaciones diversión y esparcimiento.....	12
Tabla 12 Vida útil para diversos componentes.....	13
Tabla 13 Período de diseño según el tipo de estructura.....	14
Tabla 14 Período de diseño en función de la población	14
Tabla 15 Período de diseño en función de los componentes	15
Tabla 16 Consumo Doméstico	17
Tabla 17 Aporte industrial.....	17
Tabla 18 Aporte comercial	18
Tabla 19 Aporte institucional	18
Tabla 20 Coeficiente de retorno de aguas servidas domésticas.....	19
Tabla 21 Coeficientes de infiltración en tuberías	20
Tabla 22 Caudales de infiltración.....	21
Tabla 23 Aportes máximos por conexiones erradas con sistema pluvial.....	22
Tabla 24 Aportes máximos por drenaje domiciliario de aguas lluvias sin Sistema pluvial.....	22
Tabla 25 Valores de coeficiente de Pöpel.....	24
Tabla 26 Profundidad mínima de tuberías.....	26
Tabla 27 Longitud máxima entre pozos	27
Tabla 28 Diámetro de los cuerpos en pozos de revisión	28
Tabla 29 Características del Agua Residual.	34
Tabla 30 Metodología utilizada en las fases de análisis	49
Tabla 31 Población de la parroquia Talag.	50
Tabla 32 Vida útil de los elementos	52
Tabla 33 Dotaciones recomendadas	54
Tabla 34 Valores del coeficiente de infiltración.....	58
Tabla 35 Valores del coeficiente de rugosidad para la fórmula de Manning.....	60
Tabla 36 Ángulos de las tuberías.....	62
Tabla 37 Coeficiente de escurrimiento	66
Tabla 38 Detalle estación pluviométrica.	68

Tabla 39 Consideraciones para el diseño de rejas y rejillas	70
Tabla 40 Criterios de diseño para desarenadores horizontales.....	74
Tabla 41 Información típica para desarenadores aireados	75
Tabla 42 Vida útil sugerida para los elementos de n sistema de agua potable.....	84
Tabla 43 Tasa de crecimiento poblacional por el método aritmético.....	85
Tabla 44 Tasa de crecimiento poblacional por el método geométrico	86
Tabla 45 Tasa de crecimiento poblacional por el método exponencial.....	87
Tabla 46 Población de diseño a futuro	89
Tabla 47 Dotaciones recomendadas.	90
Tabla 48 Velocidades máximas a tubo lleno.....	94
Tabla 49 Determinación coeficiente de escorrentía por el tipo de superficie	100
Tabla 50 Diseño de rejas.	108
Tabla 51 Diseño de canal rectangular máxima eficiencia	108
Tabla 52 Diseño del desarenador.	109
Tabla 53 Diseño del tanque IMHOFF	110
Tabla 54 Diseño del lecho de secado de lodos	111
Tabla 55 Diseño de filtro anaeróbico de flujo ascendente	112

RESUMEN

Este proyecto está enfocado a la necesidad de proponer un diseño de sistema de alcantarillado sanitario, pluvial, con su respectiva depuración, por el motivo que en la parroquia Talag se ha reportado una tasa de enfermedades, esto se debe a que carece de saneamiento básico, y a pesar de ser una zona altamente turística no cuenta con estos sistemas.

Para la realización del proyecto se comenzó con un levantamiento topográfico del sector con una estación total y se utilizaron dos puntos geodésicos implantados por el GAD de Tena, estos puntos se utilizaron para garantizar la fiabilidad mínima de error, con esto se obtuvo la superficie del terreno mediante un software, con este programa se elaboró el diseño sanitario y pluvial, teniendo en cuenta las normativas vigentes en el país, garantizando el funcionamiento de la red de alcantarillado. Además, se hizo un análisis de agua residual, este informe permitió obtener diez parámetros, que se utilizaron para el diseño de la planta de tratamiento de agua residual.

Se obtuvo una red de alcantarillado total de diez mil novecientos setenta y ocho metros y se diseñó una PTAR que consta de cribado, desarenador, lecho de secado de lodos, tanque Imhoff y filtro biológico. Esta información, juntamente con los planos será entregado al GAD parroquial Talag, para que la entidad utilice esto a su beneficio, el mismo que influirá en el desarrollo socio económico y mejorará la calidad de vida de los habitantes de la parroquia de Talag.

Palabras clave: Alcantarillado sanitario, Alcantarillado pluvial, Planta de tratamiento, Aguas residuales, Secado de lodos, Cribado, Tanque Imhoff.

ABSTRACT

This project is focused on the need to propose a design for a sanitary and rainwater sewer system, along with its respective treatment, due to the fact that in the Talag parish a high rate of illnesses has been reported. This is because of the lack of basic sanitation, and despite being a highly touristic area, these systems are not in place.

To carry out the project, a topographic survey of the area was conducted using a total station, and two geodetic points implanted by the Tena GAD were used to ensure minimum error reliability. With this, the surface of the land was obtained using software, and the sanitary and rainwater design was elaborated, taking into account current regulations in the country and ensuring the proper functioning of the sewer network. Additionally, an analysis of wastewater was conducted, which allowed for the identification of ten parameters used in the design of the wastewater treatment plant.

A total sewer network of 10,978 meters was obtained, and a wastewater treatment plant was designed that includes screening, sand removal, sludge drying bed, Imhoff tank, and biological filter. This information, along with the plans, will be delivered to the Talag parish GAD for their benefit, which will have an impact on the socio-economic development and improve the quality of life of the inhabitants of the Talag parish.

Keywords: Sanitary sewer, Rainwater sewer, Treatment plant, Wastewater, Sludge drying, Screening, Imhoff tank.

CAPITULO I.- MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes investigativos

1.1.1. Antecedentes

A ciencia cierta se conoce que el cuerpo humano está compuesto por agua, 3/5 partes de nuestro cuerpo es agua, por lo que esta sustancia es esencial para la vida.

Según la OMS el 27% de la población global, carecen de sistemas de saneamiento, las cuales utilizan instalaciones de saneamientos no conectadas a un sistema de alcantarillado, como los pozos sépticos. [1]

Martínez en su libro “Algunos aspectos del alcantarillado y drenaje en México” afirma que los sistemas de alcantarillado desde las primeras civilizaciones han sido el procedimiento más seguro, eficaz y práctico para lograr minimizar los problemas de salubridad como enfermedades, infecciones que tengan conexión directa con un origen hídrico, y a su vez permite prevenir el esparcimiento de especies de mosquitos que atentan con la salud humana. [2]

Por ello se debe conocer que en el Ecuador el agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, actividades de saneamiento ambiental y demás que establezca la ley; estas competencias deben ser cumplidas por los gobiernos descentralizados de acuerdo con la Constitución de la Republica del Ecuador en su artículo 264. [3]

En el sector nacional los agentes contaminantes provienen de descargas de aguas residuales mayoritariamente de las ciudades, actividad minera, hidrocarburíferas y agricultura. [4] Con lo ya mencionado se conoce que la mayor afectación de la calidad de agua proviene de las descargas de aguas residuales de las ciudades, donde debemos tomar a consideración la depuración de estas vertientes para evitar un ciclo de agua contaminada. La red de drenaje nacional alcanza el 64,51%, de los cuales solo el 53,07% se encuentra en zonas rurales, y el tratamiento de aguas residuales rurales es casi inexistente por falta de capacidad financiera y técnica de las juntas de gestión de agua [5].

Como se puede observar en el cuadro, la proporción de hogares con acceso a un sistema nacional de saneamiento conectado a la red pública no ha aumentado significativamente en los últimos años, tanto en áreas urbanas como rurales. [6]

Tabla 1. Porcentajes de hogares que tienen alcantarillado por red pública

Según área de residencia					
Alcantarillado por red pública (% hogares)					
	1995	1998	1999	2006	2014
País	44.10	41.80	44.40	49.50	60.00
Urbano	63.90	60.90	65.00	67.50	77.10
Rural	11.00	12.70	10.90	14.60	22.30

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censo INEC, Encuesta de condiciones de vida, 2014

Los gobiernos descentralizados tienen el deber de apegarse a las normas establecidas por la Estrategia Nacional de Agua Potable y Saneamiento, que protege el derecho humano al agua potable y al saneamiento, por lo que los GADs son responsables de la falta de tratamiento de las aguas residuales. [6]

Al tener un efecto favorable en la población y aumentar el valor agregado del sitio, un diseño de alcantarillado eficiente mejorará la calidad de vida actual y futura, permitiendo la expansión de la ciudad y, en consecuencia, la economía del sector.

Para la recolección de líquidos, los servicios de alcantarillado suelen utilizar tuberías y conductos de tipo pluvial y sanitario, que se utilizan para conducir aguas residuales y pluviales, respectivamente. [7]

De hecho, el 80% de las aguas residuales regresan al ecosistema sin tratamiento, según estimaciones de la UNESCO. [4] Como resultado es importante requerir para todo sistema de alcantarillado una planta de depuración de aguas residuales, con los tratamientos adecuados para regresar estas aguas a un cuerpo receptor sin llegar a contaminarlo. [7]

Según un informe proporcionado por la Secretaría de Planificación y Desarrollo de la Nación, los residentes rurales tienen un acceso muy limitado a agua potable y alcantarillado, la población rural tiene un acceso relativamente limitado a los servicios de agua potable y alcantarillado. Según el informe, la provincia de Napo tiene solo un 43,2% de cobertura de alcantarillado, mientras que el cantón Tena tiene solo un 43,2%

de acceso a los servicios de agua potable y alcantarillado, la población teneña disfruta de este servicio.

Esto demuestra que la implementación de servicios de alcantarillado aliviara de manera significativa la pobreza ya que estos servicios son esenciales y fundamentales para una calidad de vida digna. Esto permite un control de los líquidos de desecho, reduciendo los mosquitos y parásitos por su grado de infección. También ayuda a mejorar el turismo y la producción en estas regiones al disminuir los trastornos parasitarios, gastrointestinales y otras enfermedades infecciosas causadas por una gestión de estas aguas. [8]

1.1.2. Justificación

En los últimos años la decadencia y la escasez de infraestructura en sistemas hidráulicos que se encargan de un mejor acopio y depósito de aguas negras y pluviales da un desarrollado aumento a enfermedades y contaminación en el medio ambiente, provocando una mala calidad de vida de la persona y un retraso en el desarrollo social y económico de la misma, ya que esto desencadena diferentes variantes que impide que nuestro país y los pueblos afectados salgan del subdesarrollo. [9]

Por ello las obras de saneamiento son fundamentales ya que garantizan la salud pública, pero el crecimiento de la población mundial y la urbanización descontrolada demandan la creación de nuevos sistemas de saneamiento, siendo estos factores que influyen directamente para que zonas alejadas no gocen de este servicio. El agua como un bien preciado y escaso conduce a su adecuado uso y reciclaje, en el mundo actualmente un 68% de su población tiene acceso a obras de saneamiento, de ahí surge la búsqueda de nuevos métodos para la eliminación eficiente de las aguas, así como su correcta depuración [10], [11] y [12]

En el Registro de Gestión de Agua Potable y Alcantarillado de la AME-INEC [13], determinaron que en Ecuador 6 de cada 10 GAD's Municipales, gestionan la prestación del servicio de agua potable y alcantarillado a través del Municipio, 3 mediante Empresa Pública Municipal y la diferencia opera con gestión de Empresa Pública Mancomunada, Empresa Regional y Operador Privado. El 35,35% de los territorios a cargo de los GAD's Municipales cuentan con alcantarillado Sanitario y Pluvial, mientras que el 21,86% cuentan con alcantarillado Combinado y el 42.79%

cuentan con los siguientes sistemas: Sanitario, Combinado y Pluvial, Sólo Sanitario, Sanitario y Combinado, Combinado y Pluvial y Ningún Alcantarillado [14] y [15].

La finalidad esencial de las obras de alcantarillado es el saneamiento ambiental, para ello recolecta y evacua apropiadamente las aguas residuales [16]. En la provincia de Napo las fuentes de contaminantes de agua son principalmente provenientes de descargas domiciliarias o domésticas, de altas cantidades de materia orgánica, de altas concentraciones de aceites, de grasas, y de descargas residuales industriales con alta concentración de metales pesados, sin tratamiento previo, Esto puede llegar a provocar efectos adversos en la salud de sus habitantes y de un daño colateral del ecosistema. [17]

En referencia a la parroquia del Tálag ubicada en el cantón Tena, la contaminación de las aguas especialmente del río Tálag, es baja al momento actual, pero se continúa contaminando con las descargas de la Unidad Educativa Juan Tanca Marengo, Justo Licuy, y posteriormente se contaminará con las descargas del alcantarillado sanitario que se encuentra en etapa de contratación por parte de la municipalidad de Tena y en cuyos diseños no consta un sistema de tratamiento de aguas residuales. Por otra parte, al estar esta parroquia concesionada para realizar la actividad minera en su gran parte existe el peligro inminente de contaminación de agua y suelo. [18]

Debido a esta problemática se establece el presente proyecto que va a contribuir a la mejora de la calidad de vida de los habitantes de esta parroquia y personas que habitan en las riberas de los ríos y por eso surge la necesidad de realizar el diseño de un sistema de alcantarillado sanitario y pluvial con su respectiva depuración para que de esta forma el GAD Municipal de Tena pueda dotar a la parroquia del Tálag este servicio básico. Y así la parroquia del Tálag podrá gozar de beneficios a corto, mediano y largo plazo, logrando cubrir las necesidades de sus moradores y protegerlos de enfermedades y de igual forma en la mitigación de los impactos ambientales.

1.1.3. Fundamentación teórica

1.1.3.1. Alcantarillado Sanitario

1. Aspectos generales

a) Población de Diseño

Por medio del cálculo de la población de diseño se determina la cantidad de habitantes para la cual se va a diseñar el proyecto, es decir fijar las condiciones básicas del proyecto para atender la demanda futura. Siendo esta una estimación de la población futura, la cual nos permitirá partir para el cálculo de los caudales de diseño sanitario. [19].

Un buen criterio para la consideración de la población es fundamental puesto que, si el valor que vamos a considerar es muy bajo, el sistema de alcantarillado será inadecuado y será necesario un rediseño y refinanciamiento.

Este cálculo se lo realiza basándose en la tendencia poblacional por medio de un estudio demográfico de la ubicación del proyecto. [20].

Y para esto se lo debe realizar con los siguientes métodos de cálculo de crecimiento poblacional.

Método Aritmético o Lineal

El método Aritmético o lineal es el más simple, ya que este método solamente hace referencia a dos factores que influyen en el crecimiento poblacional que son la mortalidad y migración que existe en la población a analizar. [21].

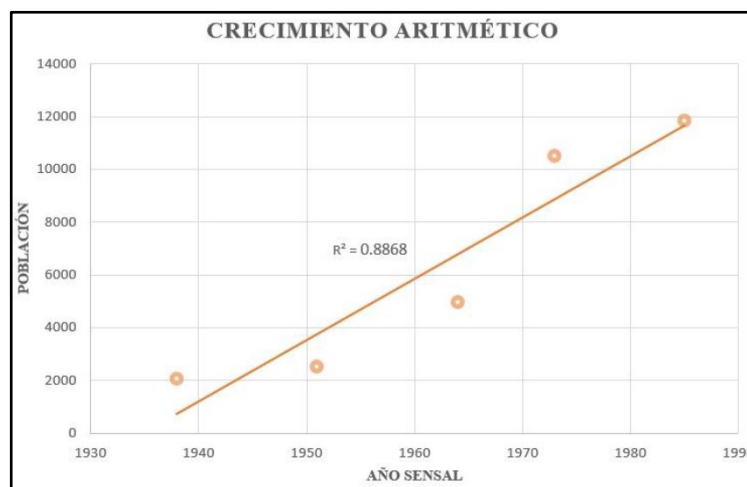


Ilustración 1: crecimiento aritmético de población.

Fuente: Autores

Método Geométrico.

El método geométrico se lo utiliza en poblaciones grandes y con un gran desarrollo socioeconómico, en este caso el índice de crecimiento poblacional se mantiene constante, y tiene los mismos elementos que la ecuación del método lineal. [21].

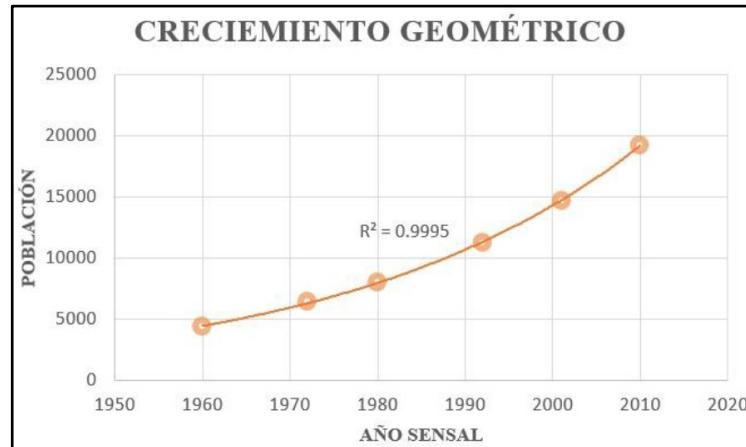


Ilustración 2: crecimiento geométrico de población.

Fuente: Autores

Método Exponencial

El método exponencial es el que estima que el crecimiento poblacional se produce de manera incesante y no por unidad de tiempo. [21].

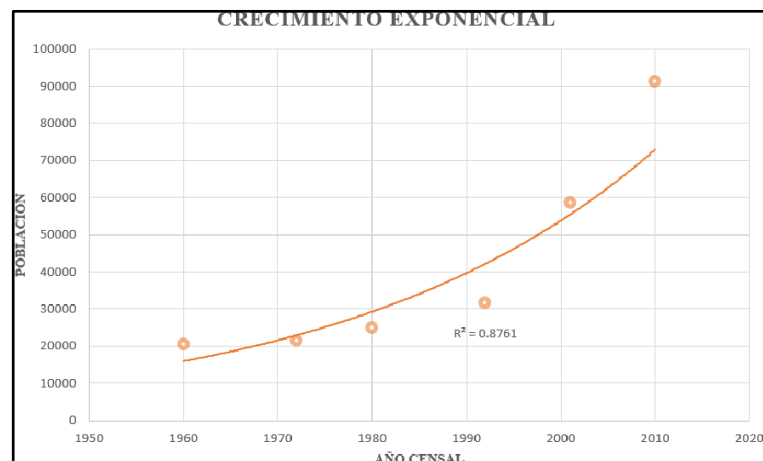


Ilustración 3: crecimiento exponencial de población.

Fuente: Autores.

Ecuaciones para la resolución de la población futura.

Tabla 2. Métodos para el cálculo de la población futura

Método	Ecuación	N.º Ecuación	Nomenclatura
Aritmético	$Pf = Pa * (1 + (r * n))$	Ec.	Pf = Población futura Pa = Población actual r (%) = Tasa de crecimiento poblacional n = Periodo de diseño (años) e = Constante matemática (Euler) igual a 2,71828 Ec. = Ecuación
Geométrico	$Pf = Pa * (1 + r)^n$	Ec.	
Exponencial	$Pf = Pa * (e)^{r * n}$	Ec.	

Fuente: Metodología de diseño del drenaje urbano, Dillon Moya, 2018.

Realizado por: Autores

Tasa de crecimiento poblacional

La determinación de la tasa de crecimiento poblacional se ocupará como base los censos ya realizados por el instituto rectora de las estadísticas nacionales que es el INEC. Se puede ocupar los siguiente tres métodos que se presenta en la Tabla para el cálculo.

Tabla 3. Métodos para el cálculo de la tasa de incremento poblacional.

Método	Ecuación	N.º Ecuación	Nomenclatura
Aritmético	$r(\%) = \left[\frac{\frac{Pfi}{Pi} - 1}{n'} \right] * 100$	Ec.	Pfi = Población final Pi = Población inicial r (%) = Tasa de crecimiento poblacional n' = Diferencia entre años censales Ec. = Ecuación
Geométrico	$r(\%) = \left[\left(\frac{Pfi}{Pi} \right)^{\frac{1}{n'}} - 1 \right] * 100$	Ec.	
Exponencial	$r(\%) = \left[\frac{\ln * \left(\frac{Pfi}{Pi} \right)}{n'} \right] * 100$	Ec.	

Fuente: Tasa de crecimiento poblacional, Degro Torres, 2011.

Realizado por: Autores.

En el cálculo de la tasa de crecimiento poblacional puede ocurrir que nos resulte un valor menor que uno, o un valor negativo, por lo cual se sugiere adoptar un valor del uno por ciento (1%). Y si es el caso de no tener datos sobre la población para el cálculo de la tasa de crecimiento poblacional igualmente se sugiere adoptar el valor de uno por ciento. [22].

Población actual

Este valor corresponde a la cantidad de personas que se encuentran ubicadas en el área de estudio, este valor es el resultado del censo que realizó la INEC, otra manera de llegar a este valor es mediante el conteo de casas o encuestas dentro del área del proyecto. [23].

Densidad poblacional

La densidad poblacional es la distribución de la población ubicados en una zona determinada, para obtener el valor de la densidad poblacional se calcula dividiendo una población en particular en el área de análisis para su superficie, y dependerá del tipo de terreno, la parte socioeconómica, calidad de vida, etc. Este valor tendrá como unidad el número de habitantes/área. [24].

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

Ec. 1

Dónde:

Dp = densidad poblacional futura (hab/Ha)

Pf = población futura (hab)

A = área del proyecto (Ha)

b) Demanda de Agua Potable

Es la capacidad que tiene un ser humano de consumir una cantidad de agua determinada durante un día en promedio para satisfacer las condiciones actuales y futuras de una población proyectada, incluyendo consumo doméstico, comercial, industrial y público [25]; aclarando que no se tendrá en cuenta las pérdidas comerciales o técnicas. Es fundamental la determinación de la demanda de agua potable para lograr un correcto diseño y planificación de sistemas de alcantarillado sanitario, ya que este

es directamente influyente en la calidad de servicio y las inversiones para dicho proyecto. Para poder establecer el consumo de agua potable de un habitante se conoce que este valor se encuentra condicionado por algunos factores, principalmente por el factor climático, nivel de vida, actividad productiva de la comunidad a analizar, sociales, servicios básicos, calidad de agua y disponibilidad de esta. De igual forma se puede calcular la demanda mediante la recopilación de información por medio de lecturas de consumo de medidores en horarios específicos de máximo consumo en un número representativo de hogares del sector a analizar. [26].

La demanda de agua para una población se determinará en base a las condiciones de la población, considerando las siguientes tablas:

Consumo diario

Tabla 4. Dotaciones de agua

Rango de población (habitantes)		Dotación	
		(gl/hab/día)	(lt/hab/día)
0-	5.000	20	75
5.000-	10.000	25	95
10.000-	15.000	30	113
15.000-	20.000	35	132
20.000-	30.000	40	151
30.000-	50.000	45	170
50.000-	100.000 y más	50	198

Fuente: Normas de Diseño de Sistemas de Abastecimiento y Potabilización del Agua.

Condiciones climáticas

Tabla 5. Dotaciones recomendadas

Población (habitantes)	Clima	Dotación media futura (lt/hab/día)	
Hasta 5.000	Frio	120-	150
	Templado	130-	160
	Cálido	170-	200
Hasta 5.000	Frio	180-	200
	Templado	190-	220
	Cálido	200-	230
Más de 5.000	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

Factores socioeconómicos

Tabla 6. Ingresos y dotación de agua

Tipo de área a ser atendida según nivel de ingresos	Dotación per cápita (L/hab/día)
Alto	250-180
Medio	180-120
Bajo	120-80

Fuente: Manual de diseño y construcción de sistemas condominales de alcantarillado sanitario. Programa de agua y saneamiento. Bolivia.

Uso Domestico

Tabla 7. Consumo Doméstico Máximo

USOS	CONSUMO (lt/hab/día)			
	CLIMA FRÍO		CLIMA CÁLIDO	
	NORMAL	MÁXIMO	NORMAL	MÁXIMO
Bebida	2	3	2	3
Alimentación y cocina	8	8	10	10
Lavado de utensilios	8	8	8	8
Aseo corporal menor	6	12	10	15
Baño de ducha	21	32	40	60
Lavado de ropa	15	15	15	15
Inodoro	15	15	15	15
Total, per-cápita	75	93	100	125

Fuente: Norma de diseño para sistemas de abastecimiento de agua potable, disposición de excretas y residuos líquidos en el área rural. Proyecto Washed. Quito, 1995.

Niveles de servicio

Tabla 8. Dotaciones de agua para los diferentes niveles de servicio

Nivel de servicio	Clima frío	Clima cálido
	(lt/hab/día)	(lt/hab/día)
1 a	25	30
1 b	50	65
2 a	60	85
2 b	75	100

Fuente: Normas de Diseño para Sistemas de Abastecimiento de Agua Potable, disposición de excretas y residuos líquidos en el área rural.

Tablas de Dotaciones de agua para edificaciones:

Vivienda unifamiliar

Tabla 9. Dotaciones de Agua para edificaciones destinadas a viviendas unifamiliares

ÁREA TOTAL DE LA PARCELA O DEL LOTE EN METROS CUADRADOS		DOTACIÓN DE AGUA CORRESPONDIENTE EN LITROS POR DÍA
Hasta	200	1.500
201	300	1.700
301	400	1.900
401	500	2.100
501	600	2.200
601	700	2.300
701	800	2.400
801	900	2.500
901	1000	2.600
1001	1200	2.800
1201	1400	3.000
1401	1700	3.400
1701	2000	3.800
2001	2500	4.500
2501	3000	5.000
Mayores de	3000	5.000 más 100/día por cada 100 m ² de superficie adicional.

Fuente: Normas Sanitarias para proyecto, construcción, reparación, reforma y mantenimiento de edificaciones. Gaceta Oficial N.º 4.044-Extraordinario de la República de Venezuela. Caracas, 8 de septiembre de 1.988.

Vivienda multifamiliar

Tabla 10. Dotaciones de Agua para edificaciones destinadas a viviendas multifamiliares

NÚMERO DE DORMITORIOS DE CADA UNIDAD DE VIVIENDA	DOTACIÓN DE AGUA CORRESPONDIENTE POR UNIDAD DE VIVIENDA, EN LITROS POR DÍA
	500
2	850
3	1200
4	1350
5	1500
más de 5	1500 l/día más 150 l/días por cada dormitorio en exceso de cinco.

Fuente: Normas Sanitarias para proyecto, construcción, reparación, reforma y mantenimiento de edificaciones. Gaceta Oficial N.º 4.044-Extraordinario de la República de Venezuela. Caracas, 8 de septiembre de 1.988.

Edificaciones especiales

Tabla 11. Dotaciones de agua para edificaciones e instalaciones destinadas a fines recreacionales, deportivos, diversión y esparcimiento

TIPO DE EDIFICACIONES E INSTALACIONES	DOTACIONES DE AGUA
Cines, teatros, auditorios y similares.	3 litros/día/asiento.
Estadios, velódromos, plaza de toros, hipódromos, circos, parques de atracciones y similares.	3 litros/día/espectador.
Cabarets, casinos, Sala de baile, discotecas.	30 litros/día/m ² del área neta del local.
Parques	0,25 litros/día/m ²
Balnearios.	50 litros/día/usuario.
Gimnasio.	10 litros/día/m ² del área neta del local.
Vestuario y salas sanitarias en piscinas.	30 litros/día/m ² de área de proyección horizontal de la piscina.

Fuente: Normas Sanitarias para proyecto, construcción, reparación, reforma y mantenimiento de edificaciones. Gaceta Oficial N.º 4.044-Extraordinario de la República de Venezuela. Caracas, 8 de septiembre de 1.988.

c) Periodo de Diseño

Se lo describe como un periodo de tiempo que a lo largo de la cual un proyecto como un sistema de alcantarillado, deberá estar en un funcionamiento eficiente, o sea sin requerir ajustes ni ampliaciones. [26].

Para definir el periodo de diseño (tiempo de funcionalidad) se deberá analizar algunos aspectos y tener en cuenta ciertos puntos como la calidad de los materiales o componentes que serán utilizados en el desarrollo del proyecto y su tipo de estructura, incluyendo las fases de formulación del proyecto, diseño, financiamiento, adquisición, construcción y operación, así como la viabilidad o complejidad de ampliar las obras existentes. Para así poder lograr un diseño económicamente fiable. [19]

En los sistemas como el de agua potable al igual que los sistemas de alcantarillado sanitario no deben tener una proyección para un período que sea menor a 20 años, y si es el caso lo amerita se podrá optar por un período distinto que tendrá su justificación, pero en ningún caso aparente la oblación deberá ser mayor a 1.25 veces a la población presente. [26]

En la Tabla 12. se da a conocer los valores que recomienda la normativa para periodos de diseño.

Tabla 12. Vida útil para diversos componentes

Componentes		Vida Útil (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:	De hierro dúctil	40 a 50
	De asbesto cemento	20 a 25

Fuente: Norma para estudio y diseño de sistemas de agua potable y disposición de agua residuales para poblaciones mayores a 100 habitantes (Norma CO 10.7-60).

Condiciones para considerar en la selección del período de diseño:

- a) Período útil de las estructuras.
- b) Estudio de crecimiento poblacional.
- c) Componentes del sistema sanitario.
- d) Período de diseño según el tipo de estructura [27]

Tabla 13. Período de diseño según el tipo de estructura

PERÍODO DE DISEÑO SEGÚN EL TIPO DE ESTRUCTURA		
DISEÑO ALCANTARILLADO PARROQUIA TALAG		
Tipo de Estructura	Características Especiales	Periodo de Diseño (años)
Alcantarillas principales, interceptores y obras de tratamiento	Difíciles y costosas de agrandar	40 – 50
	Cuando el crecimiento y las tasas de interés son bajas	20 – 25
	Cuando el crecimiento y las tasas de interés son altas	10 – 15

Fuente: Abastecimiento de agua y remoción de aguas residuales Gordon M. Fair.

- b) Período de diseño en función de la población

Tabla 14. Período de diseño en función de la población

PERIODO DE DISEÑO EN FUNCIÓN DE LA POBLACIÓN	
DISEÑO ALCANTARILLADO PARROQUIA TALAG	
Población (Hab)	Período (años)
1000 – 1500	15
1501 – 5000	15 - 20
>5001	30

Fuente: Metodología de diseño del drenaje urbano (2013) Dilon Moya.

c) Período de diseño en función de los componentes

Tabla 15. Período de diseño en función de los componentes

PERIODO DE DISEÑO EN FUNCIÓN DE LA POBLACIÓN	
DISEÑO ALCANTARILLADO PARROQUIA TALAG	
Componentes/Equipos	Período (años)
Tuberías principales y secundarias	20 – 30
Colectores, Emisores	30 – 50
Equipos mecánicos	5 – 15
Equipos electrónicos	10 – 15
Equipos con combustión	5 – 10

Fuente: Metodología de diseño del drenaje urbano (2013) Dillon Moya

Valores recomendados para el Período de Diseño

Moya (2018), recomienda los valores que se pueden adoptar para establecer el periodo de diseño los mismos que se encuentran en función de la población y de sus componentes.

d) Identificación de Áreas de Servicio

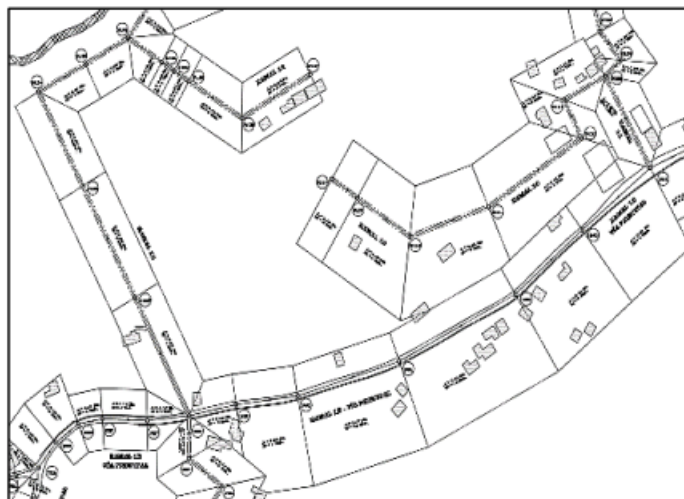
El área de servicio o área de aporte es el grupo de superficies que hay entre pozos, proporcionando de caudal sanitario desde los tramos superior, inferior izquierdo y derecho de la tubería de recolección, para su trazado es necesario considerar, la topografía y las características que tiene el terreno natural, donde se instalará la red de drenaje sanitario, la vialidad de aporte del caudal y disponibilidad física, como los niveles de descarga. [19]

El área de servicio es específica para cada red de tubería, ya sea abierta o cerrada, y la dirección del flujo dependerá de la pendiente del terreno la cual dará la dirección. Su determinación deberá hacerse a través de mapas topográficos y líneas de la red de alcantarillado en el área del proyecto. [28]

Para el desarrollo de las áreas de servicio en un sistema de drenaje sanitario en zonas rurales se realizará de forma perpendicular a los pozos, formando figuras trapezoidales y triangulares, llamadas áreas de servicio, la distancia entre pozo y la línea de trazo

dependerá del buen criterio de la persona responsable del diseño, considerando la forma del terreno, aceras, cunetas, canales y viviendas. [19]

Ilustración 4: Esquema típico de áreas de aportación de alcantarillado rural.



Fuente: Diseño del alcantarillado sanitario, para mejorar la calidad de vida de la comunidad de Hualcanga la dolorosa, del cantón Quero, provincia de Tungurahua.

2. CAUDALES DE DISEÑO

a) Aportes Domésticos

Lo que se considera aporte doméstico son los flujos provenientes de las actividades domésticas residenciales, edificios o instituciones. Y la principal carga contaminante de estas aguas residuales son las que proviene de las excretas de los aparatos sanitarios y de las que tienen origen debido a las actividades que realiza la parte humana como limpieza, aseo personal, lavado de alimentos, comida, etc.

El valor del aporte doméstico es un porcentaje del valor dado para la dotación, esto se debe a que una parte de este aporte no contribuye a la red de alcantarillado. Este valor se estima aproximadamente un 70 a 75 por ciento que será destinado como agua residual del valor total de dotación de agua potable en lt/hab/día, a lo cual se considera que este aporte varía con el clima, la clase socioeconómica, costumbres locales y la actividad del individuo humano. En la siguiente tabla 16 podemos observar el consumo de agua y su destino en los hogares. [29]

Tabla 16. Consumo Doméstico

Uso	Consumo diario
	(lt/hab/día)
Bebida, cocina y limpieza	30
Eliminación de excretas	40
Aseo personal	30

Fuente: Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento de México.

b) Aportes Industriales, comerciales e institucionales

Los aportes industriales, esta referente con la magnitud y tipo de industria, si la hubiere, presente en un área de estudio, por lo tanto, el aporte industrial se determinará caso por caso en base a datos determinados en encuestas, censos, e inspecciones para determinar el consumo futuro.

Los aportes de las operaciones industriales están determinados por la información derivada de los censos, encuestas y consumos industriales. Así como por la subestimación y expansión futura. En campos puramente industriales, encontrados en zonas residenciales o comercial, se deben realizar varios análisis específicos de aguas residuales industriales, sin embargo, en pequeñas industrias en áreas residenciales o comerciales, se pueden utilizar los valores mostrados. [30]

Tabla 17. Aporte industrial

APORTE INDUSTRIAL	
DISEÑO ALCANTARILLADO PARROQUIA TALAG	
Nivel de Complejidad del Sistema	Contribución Industrial (litros/seg – Ha - Industria)
Bajo	0,40
Medio	0,60
Medio Alto	0,80
Alto	1,0 - 1,5

Fuente: Normas de diseño de sistemas de alcantarillado para la EMAAP-Q

Los aportes comerciales, se deben a aguas residuales provenientes en áreas comerciales, pueden ser centros comerciales, mercados, plazas, negocios, etc. Las aportaciones comerciales deberán realizarse mediante el estudio de la población y su consumo diario por habitante.

Cuando exista aportes compuestos, estos deberán cerciorarse mediante un estudio detallado del consumo diario por persona, en densidades de población y un coeficiente de productividad superior al de los aportes domésticos, en campos mixtos (residencial y comercial) los lujos pueden ponderarse tomando los valores de la tabla 18. [31]

Tabla 18. Aporte comercial

APORTE COMERCIAL	
DISEÑO ALCANTARILLADO PARROQUIA TALAG	
Nivel de Complejidad del Sistema	Contribución Industrial (litros/seg – Ha - Comercial)
Cualquiera	0,4 - 0,5

Fuente: Normas de diseño de sistemas de alcantarillado para la EMAAP-Q

El aporte institucional es aquel aporte proveniente de aguas residuales que proceden de los desechos de las instituciones públicas o privadas, así como hospitales, subcentros de salud, cárceles, entre otros. Pata esto se deberá tomar un valor específico para cada caso.

Cuando exista aportes compuesto, que provengan de unidades educativas, hoteles, hospitales, entre otros. Estos se deben determinar caso por caso, con información de consumo registrada localmente por agencias pertinentes, sin embargo, en instalaciones pequeñas ubicadas en áreas residenciales, el aporte de aguas residuales se podrá estimar de acuerdo con el área de cada unidad institucional. [28]

Tabla 19. Aporte institucional

APORTE INSTITUCIONAL	
DISEÑO ALCANTARILLADO PARROQUIA TALAG	
Nivel de Complejidad del Sistema	Contribución Industrial (lt/s – Ha - Institucional)
Cualquiera	0,4 - 0,5

Fuente: Normas de diseño de sistemas de alcantarillado para la EMAAP-Q

Las aguas residuales producidas por estas industrias, comerciales e instituciones tienen una mayor concentración de contaminantes por lo que es necesario un tratamiento previo antes de que sean evacuadas al drenaje público [28].

c) Caudal medio diario de aguas residuales

Este caudal es conocido como caudal medio doméstico y tiene una relación directa con la dotación de agua potable, este caudal es el que se vierte al alcantarillado, siendo más claro es el agua proveniente o la que resulta de las actividades domésticas, industriales, comerciales o institucionales.

Este caudal de agua tiene un porcentaje que está destinado a actividades domésticas de las cuales no se van a descargar a la red de alcantarillado, por aquella razón se denota un coeficiente de retorno, que generalmente oscila de 60% y 80%. [32]

En palabras más simples, quiere decir que la cantidad de agua requerida para una vivienda, hay una parte de líquido que no retorna al alcantarillado y se pierde.

Si no existe información sobre el coeficiente de retorno, se recomienda usar los valores de la tabla. [28]

De ser inexistente o muy pobre la información sobre el coeficiente de retorno, se podrá utilizar los valores de la Tabla 20.

Tabla 20. Coeficiente de retorno de aguas servidas domésticas

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

Fuente: Normas de diseño de sistemas de alcantarillado para la EMAAP-Q

$$Q_{m_{ds}} = C * Q_{m_{d_{AP}}} \quad Ec. 2$$

$$Q_{m_{d_{AP}}} = \frac{P_f * D_f}{86400} \quad Ec. 3$$

Dónde:

$Q_{m_{ds}}$ = Caudal medio diario sanitario.

C = Coeficiente de retorno.

$Q_{m_{d_{AP}}}$ = Caudal medio diario de agua potable

P_f = Población futura.

D_f = Dotación diaria de agua potable.

d) Caudal Infiltración

Este caudal es inevitable, específicamente en zonas con nivel freático alto, siendo el caudal debido a infiltración del suelo a la red de alcantarillado, esta se puede deber generalmente a fisuras en los colectores, juntas mal ejecutadas, en todo tipo de uniones como entre los colectores y pozos de revisión.

El caudal de infiltración depende de muchos factores, entre ellos están y coexisten, el tipo de suelo, el tipo de material a utilizar, el tipo de conexión, hidrología del lugar, cantidad de precipitaciones, entre otros. Por ello se determinará por la ubicación del nivel freático, por las precipitaciones de la zona, su filtración a la zanja depende esto de la permeabilidad del suelo. La infiltración se puede clasificar dependiendo de las características topográficas del lugar, y para su cálculo se utiliza la siguiente fórmula.

[31]

$$Q_{inf} = I * L \quad \text{Ec. 4}$$

Donde:

Q_{inf} = caudal infiltración (lt/s)

I= valor de infiltración (lt/m)

L= longitud de la tubería (m)

El caudal de infiltración tiene un aporte referencial establecido en la siguiente tabla 21 [33].

Tabla 21. Coeficientes de infiltración en tuberías

Nivel freático	Tubería de hormigón		Tubería de plástico	
	Tipo de unión			
	Hormigón	Anillo de goma	Pegante	Anillo de goma
Bajo	0.0005	0.0002	0.00010	0.00005
Alto	0.0008	0.0002	0.00015	0.00005

Fuente: Reglamentos técnicos de diseño de sistemas de alcantarillados sanitario y pluvial, Bolivia 2007.

Este caudal también es relacionado con la amenaza sísmica de la zona, el ingeniero encargado del diseño del alcantarillado deberá justificar el porqué de los valores tomados en cuenta, y para ello debe analizar las horas de consumo, tipo de suelo y su permeabilidad, topografía de la zona, precipitaciones del lugar, como varia el nivel

freático a lo largo del proyecto, estado y tipo de tubería, cantidad total de pozos, y así misma cantidad de uniones y la calidad de construcción.

La contribución de este caudal se lo puede establecer en base a la siguiente tabla 22.

Tabla 22. Caudales de infiltración

Nivel de complejidad del sistema	Infiltración alta (l/s-ha)	Infiltración (l/s-ha)media	Infiltración alta (l/s-ha)
Bajo y medio	0.1-0.3	0.1-0.3	0.05-0.2
Medio alto y alto	0.15-0.4	0.1-0.3	0.05-0.2

Fuente: Normas de diseño de sistemas de alcantarillado para la EMAAP-Q

e) Caudal conexiones erradas

El caudal por conexiones erradas es el aporte debido a la conexión ilegal de aguas lluvias en el sistema de alcantarillado sanitario, que provienen de un mal equipamiento en las conexiones de los bajantes de agua de los tejados o igual se puede deber a conexiones clandestinas, para lo cual se fija un coeficiente de seguridad del 5 al 10% del caudal máximo previsto de aguas residuales.

Esto provoca un incremento en el volumen, el cual es un caudal considerable dependiendo de la zona en la que está ubicada el proyecto, según la norma ecuatoriana se la calcula con un valor de 80 l/han/día. [31]

Se lo puede estimar con la siguiente fórmula:

$$Q_e = 80 \text{ lt/hab/día} * \frac{\text{Población}}{86400 \text{ seg/día}} * \frac{1}{\text{día}} \quad \text{Ec. 5} \quad \text{ó}$$

$$Q_e = (5\% - 10\%) * Q_i \quad \text{Ec. 6}$$

Donde:

Q_e = Caudal por conexiones errada (lt/seg)

Q_i = Caudal instantáneo (lt/seg)

En caso de existir o no un sistema de evacuación pluvial se deberá considerar los valores de las tablas a continuación [28].

Tabla 23. Aportes máximos por conexiones erradas con sistema pluvial

Nivel de complejidad del sistema	Aporte
	(lt/s-ha)
Bajo y medio	0.2 – 2.0
Medio alto y alto	0.1 – 1.0

Fuente: Normas de diseño de sistemas de alcantarillado para la EMAAP-Q

Tabla 24. Aportes máximos por drenaje domiciliario de aguas lluvias sin sistema pluvial

Nivel de complejidad del sistema	Aporte
	(lt/s-ha)
Bajo y medio	4.0 – 20*
Medio alto y alto	2.0 – 20*

* Debe disponer de un sistema pluvial o combinado a medio plazo.

Fuente: Normas de diseño de sistemas de alcantarillado para la EMAAP-Q

f). Caudal máximo horario

El caudal máximo horario es el caudal de aguas residuales considerado en el diseño de las redes de alcantarillado sanitario, este valor corresponde al caudal medio de aguas sanitarias domesticas que es afectado por un coeficiente M de mayoración, tal como está en la expresión siguiente.

$$Q_{mh} = M \cdot Q_{mds} \quad \text{Ec 7}$$

Donde:

Q_{mh} = Caudal máximo horario (lt/seg).

Q_{mds} = Caudal medio diario (lt/seg).

M = Coeficiente de mayoración.

El coeficiente de simultaneidad llamado comúnmente como coeficiente de mayoración, el cual se le expresa con la letra M, representa la relación del caudal medio diario y el caudal máximo horario. Los factores como el clima, los hábitos, el comportamiento humano, etc. Hacen que este coeficiente varíe en cada hora del día, sin embargo, los factores como el porcentaje de agua que es suministrada a una vivienda y es retornada al alcantarillado, y el efecto del flujo a lo largo de los conductos de alcantarillado; afectan con una menor intensidad. [34] Este valor se determina con las siguientes expresiones:

$$M = \frac{2.228}{Q^{0.073325}} \quad \text{Ec. 8}$$

Donde:

M = coeficiente de simultaneidad o mayoración.

Condición: $M = 4$, cuando $Q < 4$ (lt/seg).

Rango de aplicación: $1,5 \geq M \leq 4$

Q = caudal medio diario de aguas servidas (lt/seg).

El coeficiente de mayoración o simultaneidad también puede ser obtenido mediante las siguientes ecuaciones:

Coeficiente de Harmon

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

Ec. 9

Donde:

M = Coeficiente de Harmon adimensional.

P = Población, en miles de habitantes.

$2,0 \leq M \leq 3,8$. Rango recomendado. [31]

Coeficiente de Babbit

$$M = \frac{5}{P^{0,20}}$$

Ec. 10

Donde:

M = Coeficiente de Babbit.

P = Población, en miles de habitantes. [31]

Coeficiente de Flores

$$M = \frac{3,5}{P^{0,10}}$$

Ec. 11

Donde:

M = Coeficiente de Flores.

P = Población, en miles de habitantes. [31]

Coeficiente de Pöpel

Este coeficiente está en función del tamaño de la población como lo establece la siguiente tabla 25. [31]

Tabla 25. Valores de coeficiente de Pöpel

Población en miles	Coeficiente M
Menor a 5	2.40 – 2.00
5 – 10	2.00 – 1.85
10 – 50	1.85 – 1.60
50 – 250	1.60 - 1.33
Mayor a 250	1.33

Fuente: Reglamentos técnicos de Diseño de Sistemas de Alcantarillado Sanitario y Pluvial de Bolivia.

g) Caudal de Diseño

$$Q_d = \sum_{i=1}^n Q_{tr} \quad \text{Ec. 12}$$

Donde:

Q_d = Caudal de diseño

Q_{tr} = Caudal de los tramos

Este caudal es un valor que se acumula y es la estimación con la que se realiza el diseño de los equipos, de toda las estructuras y redes del proyecto, el caudal de diseño es lo que resulta de la sumatoria del caudal máximo instantáneo, más los caudales de infiltración y de conexiones erradas. En breves palabras su valor es obtenido de manera acumulativa de los caudales de los tramos en los cuales la pendiente de estos tramos sea factible para el diseño. [28]

Se debe tener en cuenta que el caudal de los tramos es la suma de los caudales de aguas residuales, infiltración y erradas como lo muestra la siguiente ecuación.

$$Q_{tr} = Q_{md} + Q_{inf} + Q_e \quad \text{Ec. 13}$$

Donde

Q_{tr} = Caudal del tramo (lt/seg).

Q_{md} = Caudal medio diario sanitario (lt/seg).

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

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

3. HIDRAULICA DE LOS CONDUCTOS

a) Diámetros y/o Secciones de las Alcantarillas

En un proyecto de alcantarillado, sea este pluvial o sanitario, hay que considerar estos aspectos, que son la forma geométrica y el tipo de material del conducto, tomando en cuenta estas características:

- Rugosidad.
- Coeficiente de rozamiento.
- Caudal y velocidad.
- Resistencia a la erosión, corrosión, mecánica e infiltración de raíces.
- Facilidad de manejo.
- Tipo de unión.
- Facilidad de mantenimiento.
- Costo.

El tipo de material con el que puede ser fabricado una tubería de alcantarillado son los siguientes:

- Acero y hierro.
- Concreto simple y concreto reforzado.
- Concreto con revestimiento interior.
- Poliéster reforzado con fibra de vidrio.
- Policloruro de vinilo.
- Fibrocemento.
- Polietileno de alta densidad.

En un sistema de alcantarillado sea este fluvial o sanitario, pueden utilizar secciones de tuberías circulares, rectangulares, trapezoidales; aclarando que las más utilizadas son las de secciones circulares ya que por su geometría, posee varias ventajas que son: fabricación, instalación, resistencia, facilidad, y seguridad de uniones.

Antes de la selección del tipo de tubería se debe analizar muchos factores que son importantes como el tipo de tubería y el costo de esta, los niveles freáticos del lugar donde se van a implantar, transportación y la facilidad constructiva. Y siempre teniendo presente los procesos que recomienda el INEN en su construcción, ya que determinan el buen rendimiento en obra a largo plazo y ayudará a la correcta elección

del tipo de material a utilizar en las redes de alcantarillado y de por medio sus propiedades hidráulicas y mecánicas. [35]

Refiriéndonos en los diámetros, la norma actual de diseño del EMAAP-Q establece que los diámetros de las tuberías en el caso de redes de alcantarillados sanitarios para recolección y evacuación en tuberías secundarias o principales tendrán que ser de 250mm (aclarando que la norma INEN considera un diámetro mínimo de 200mm) y en casos de redes de alcantarillado pluviales tendrá que ser de 300mm esto con el solo objeto de evitar bloqueos (aclarando que la norma INEN considera un diámetro mínimo de 250mm). [28]

b) Profundidades de la Red de Alcantarillado

La profundidad de la red de alcantarillado debe estar diseñada a una profundidad permisible para que pueda evitar rupturas ocasionadas por el efecto de las cargas vivas, igual que permitan la evacuación de las aguas lluvias y sanitarias de los predios y sumideros que se instalarán a cada lado de las calles, y garantizando la correcta conexión de las descargar domiciliarias y su buen funcionamiento hidráulico. EN el caso de que la tubería soportase tránsito vehicular la norma INEN, aconseja una profundidad mínima de 1.20 metros de alto como seguridad, desde la clave de la tubería, la norma INEN aclara que las tuberías de alcantarillado deberán pasar por debajo de las tuberías de agua potable dejando una separación de 0.30 metros cuando sean paralelas y en el caso de si se cruzar dejar 0.20 metros., en el caso de SENAUA refiere como profundidad mínima sobre la clave del conducto 1.50 metros. [26], [28] y [34]. La profundidad no deber ser menor a los siguientes valores que se tendrá como referencia:

Tabla 26. Profundidad mínima de tuberías

Zona	Profundidad
	(m)
Peatonal o verde	1.50
Vehicular	1.50

Fuente: Normas de diseño de sistemas de alcantarillado para la EMAAP-Q

De acuerdo con la norma de alcantarillado para la EMAAP-Q, dictamina una profundidad mínima para que estas redes permitan el drenaje adecuado a gravedad para la recolección y evacuación de las descargas domiciliarias, aceptando una

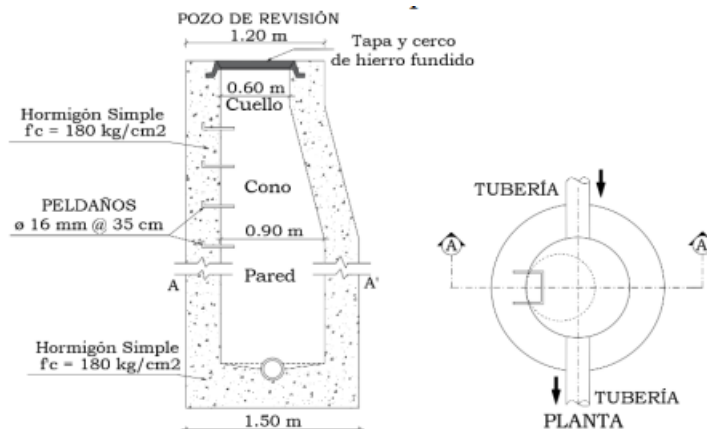
pendiente mínima del 2%, proporcionando una aireación conveniente para el flujo de aguas residuales, la cual debe funcionar entre 70% a 85% máximo de llenado.

De acuerdo con la norma de SENAGUA la excavación debe ser mínimo de 3 metros. La profundidad máxima puede ser de 5 metros, en casos en los que se requiera una profundidad mayor se podrá colocar la tubería siempre y cuando se cumpla con los requerimientos geotécnicos y estructurales [26]

c) Pozos de Revisión

Los pozos de revisión son estructuras donde cuyas funciones son dar ventilación y permitir al ingreso desde la calle a la parte interna del sistema de alcantarillado para poder realizar la inspección y limpieza de la red de alcantarillado. Y se colocan cuando se tienen intersección de tuberías, cuando hay la necesidad de realizar un cambio de diámetro, cambios de dirección y pendientes; es por esta razón que la abertura superior deberá ser de 0.6 metros como valor mínimo. [36]

Ilustración 5: Partes de un pozo de revisión



Realizado por: Autores

Las distancias máximas entre pozos están directamente relacionadas con el diámetro de tubería que se ha seleccionado, como indica la siguiente tabla 27.

Tabla 27. Longitud máxima entre pozos

Diámetro (mm)	Longitud (m)
Menor a 350	100
400 – 800	150
Mayor a 800	200

Fuente: Norma CO 10.7-601.

Se sugiere de que la forma entre el cuerpo del pozo hasta su parte superior sea la de un tronco de cono excéntrico para facilitar el ingreso a su parte interna. Además, para poder establecer el diámetro del cuerpo del pozo se determinará en relación con el diámetro de la máxima tubería que conecta al mismo, lo cual se indica en la Tabla 28. [36]

Tabla 28. Diámetro de los cuerpos en pozos de revisión

Diámetro de Tubería (mm)	Diámetro de Pozo (mm)
Menor o igual a 550	0,9
Mayor a 550	Diseño especial

Fuente: Norma para estudio y diseño de sistemas de agua potable y disposición de aguas residuales para poblaciones mayores a 1000 habitantes (Norma CO 10.7-601).

La distancia máxima entre pozo y pozo será de 100 metros para tuberías con diámetros menores a los 350 milímetros, 150 metros para tuberías de diámetro entre 400 milímetros y 800 milímetros, y una distancia de 200 metros para tuberías de diámetro superior a los 800 milímetros. Dependiendo de la topografía y urbanismo del proyecto se puede colocar pozos de revisión a distancias mayores para todo tipo de tubería, sin exceder la separación que permita equipos de limpieza. [36]

d) Servidumbres de Paso

Si por razones de topografía una red principal de alcantarillado debe atravesar terrenos que no sea de la vía pública se planteará una vía alterna a través de los terrenos colindantes denominada servidumbres reales.

Como lo define el artículo 488 del COOTAD, los municipios podrán imponer servidumbres de paso en los casos que se requiera ejecutar obras destinadas a prestación de servicios públicos siempre y cuando dicha servidumbre no implique la ocupación gratuita de más de un 10 por ciento de la superficie del terreno afectado [37].

De acuerdo con el Código Civil ecuatoriano se tiene que:

Art. 859: Desde el enfoque legal se tiene que la servidumbre predial es un gravamen impuesto sobre un predio en beneficio de otro predio de distinto dueño. [38]

Art. 860: En una servidumbre se tiene que el predio dominante es aquel que reporta la utilidad es por ello por lo que se denomina servidumbre activa, mientras que el predio sirviente estará sujeto a gravamen por lo que se designa como servidumbre pasiva. Para ello es necesario que se imponga un gravamen en un predio para el beneficio de otro. [38]

Art. 883: En este artículo se indica que, si los dueños de los terrenos que carecen de la comunicación con el camino público tienen el derecho de servirse del otro predio para abrir el camino y poder acceder a su terreno, pagando el respectivo valor del terreno necesario a ocuparse para la servidumbre. [38]

Art. 884: Cuando no se llega a un acuerdo de manera voluntaria entre las partes para el pago del terreno necesario para el paso, se reglará por peritos tanto el importe de la indemnización como el ejercicio de la servidumbre. [38]

Art. 885: Cuando la servidumbre de paso se ha concedido, pero esta logra no ser indispensable para el predio dominante, el dueño del predio sirviente tiene el derecho para solicitar que se le exonere de la servidumbre, devolviendo el valor de pago de la parte del terreno. [38]

Art. 886: Cuando un predio se divide y llega a quedarse separada del camino, ésta se adjudica sin ningún pago e indemnización alguna al predio sirviente. [38]

En el Código Civil Ecuatoriano en su párrafo tercero, artículo 924 de las servidumbres voluntarias indica que el predio puede sujetar a cualquier servidumbre con la voluntad de los dueños con tal que no afecte al ornato ni se quebrante las leyes. De la misma manera señala que las servidumbres pueden ser adquiridas mediante una sentencia de un juez.[38]

Como lo define el artículo 488 del COOTAD, los municipios podrán imponer servidumbres de paso en los casos que se requiera ejecutar obras destinadas a prestación de servicios públicos siempre y cuando dicha servidumbre no implique la ocupación gratuita de más de un 10 por ciento de la superficie del terreno afectado [37].

1.1.3.2. ALCANTARILLADO PLUVIAL

Definición del área de estudio

El presente proyecto se desarrolló en tres principales áreas de estudio que son la hidráulica, la hidrología y la topografía.

Se utilizó la hidráulica para determinar líneas de desfogue y determinar los elementos del sistema de alcantarillado pluvial ya sean diámetros de tuberías, cantidad de pozos, caudales y su comportamiento frente a cargas de agua.

Además, mediante la hidrología se determinaron datos como intensidad de precipitaciones, duración de estas y la frecuencia con la que ocurren basándose en datos tabulados y pluviómetros específicamente ubicados.

La topografía es necesaria en su lugar para determinar rutas de desfogue y a su vez establecer trazados en plantas y perfil, datos con los cuales en conjunto definirán el sistema de alcantarillado pluvial.

Bases de Diseño

Periodo de diseño

Según la EMMAP-Q (Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento Quito) afirma que el periodo de diseño es el tiempo en el que la estructura alcanza su nivel máximo de trabajo. Para el presente proyecto se determinó un periodo de diseño de 35 años, tomando en cuenta diferentes aspectos socioeconómicos que podría influir en el diseño.

Áreas de Aportación

El área de aportación es el espacio de tierra donde cae la precipitación y el agua fluye hacia una corriente o cuerpo de agua. Estas áreas se determinan con base en la topografía y disposición del terreno. En la determinación de cada área de aportación se consideró la posibilidad de asignar un punto de concentración adecuado para cada predio, tanto a través de inspecciones digitales como presenciales.

Según los parámetros de diseño, existirá un tiempo de concentración y un coeficiente de escurrimiento específico para cada subcuenca de aportación, sin embargo, mediante tablas se establecerán coeficientes para toda el área de estudio.

Caudal de Diseño (Método Racional)

Para la estimación del caudal de diseño se utilizó el método racional, como se verá más adelante en la sección de resultados, el área de la cuenca es apta para utilizar este método, lo que establece la relación que se discutirá posteriormente. Es importante señalar que para el caudal estimado solo se consideró el caudal de lluvia en la zona. Durante las inspecciones se observó que muchas casas conectaban tuberías para evacuar las aguas grises que terminaban en el sistema de drenaje pluvial.

Coefficiente de escorrentía Superficial

Cada tipo de superficie tiene un coeficiente de escorrentía específico. Cuando una cuenca tiene una variedad de superficies, se hace necesario estimar un promedio de todos los coeficientes de escorrentía. Con la fórmula que relaciona las distintas superficies con sus coeficientes y el área total, se puede calcular el coeficiente medio de escorrentía. Cada cuenca tendrá un área de drenaje diferente e independiente, por lo que cada una estará relacionada con un coeficiente de escorrentía promedio que dependerá de la configuración de superficies del área de drenaje correspondiente.

Intensidad de Precipitación

La intensidad de las precipitaciones es la fuerza de las precipitaciones producidas por los fenómenos atmosféricos. Se mide en milímetros por la altura del agua durante un evento de lluvia. Para el cálculo y diseño de los sistemas de drenaje de aguas pluviales, se recomienda utilizar datos de lluvias de corta duración, pero de alta intensidad. Cada zona tiene una ecuación definida en función de sus propias características pluviométricas, lo que es muy importante ya que permitirá dimensionar la red de drenaje pluvial.

Periodo de Retorno

El periodo de retorno es el número de años en los que se espera que se produzca o supere un determinado caudal producido por la precipitación. Sin embargo, este concepto no garantiza condiciones excepcionales de lluvia poco frecuente. El plazo de retorno varía en función de la importancia de la obra y se ajusta en función de intereses económicos, sociales o turísticos, teniendo en cuenta los posibles perjuicios que se pueden causar a la población si se supera la capacidad de las tuberías en un momento

determinado. La idea es evitar el sobredimensionamiento de la red, pero adoptando medidas constructivas que minimicen los daños en caso de eventos excepcionales. Este período dependerá del tipo de comunidad, nivel económico, nivel de urbanización existente y otros factores socioeconómicos. Las frecuencias no deben ser inferiores a 1 ni superiores a 10 años para tuberías laterales, secundarias y principales.

Tiempo de concentración

El tiempo de concentración se define como el tiempo que tarda una gota de lluvia en el punto más alejado de la superficie de drenaje en llegar al punto de control. En los sistemas de drenaje de aguas pluviales, es la suma del tiempo de entrada y viaje. El tiempo de concentración se utiliza para calcular la intensidad media de la lluvia.

Tiempo de Entrada (Ti)

Es el tiempo que tarda el agua de lluvia de una cuenca en viajar desde el punto más lejano hasta un punto de descarga. Se recomienda utilizar 10 minutos para zonas rurales y 30 minutos para zonas urbanas.

Tiempo de flujo (Tf)

Es el tiempo de flujo de la escorrentía de las corrientes secundarias y primarias que se puede calcular utilizando la fórmula de Manning.

Criterios de diseño

Se sigue la misma metodología de evaluación, con la diferencia de que se realiza la iteración de las profundidades de los pozos, y con ellas se ajustan las pendientes de las tuberías hasta cumplir con los requerimientos de la norma. Se calculó nuevamente el Coeficiente de Escorrentía C, este parámetro cambia debido a que para el periodo de diseño de 35 años se espera un mayor porcentaje de ocupación de lotes baldíos. Otro parámetro para dimensionar fue el diámetro de las tuberías, con esto se buscó cumplir con el modelo hidráulico óptimo para obtener un proyecto económicamente viable para la comunidad.

Áreas Tributarias

El trazado de las nuevas áreas de drenaje se realizó con los mismos criterios descritos anteriormente. Cabe señalar que las áreas de drenaje del tramo de evaluación se

modifican levemente debido a que, al cubrir todas las calles con nuevas redes de drenaje pluvial, se alivian las antiguas.

Diámetro y Capacidad

En un proyecto de alcantarillado sanitario, se debe tener en cuenta un diámetro mínimo de 10 pulgadas o 250 mm, según lo establecido por el Instituto Ecuatoriano de Normalización INEN. Sin embargo, para conexiones domiciliarias, el diámetro puede ser menor, desde 150 mm.

Velocidad Mínima

Según la norma SENAGUA (2012), la velocidad mínima en los sistemas de alcantarillado pluvial debe ser de 0,9 m/s para el caudal máximo instantáneo en cualquier época del año. Además, si la topografía lo permite, se puede aumentar la pendiente de la tubería para lograr una acción de limpieza automática.

Velocidad Máxima

La norma proporciona valores específicos para la velocidad máxima y los coeficientes de rugosidad de acuerdo con el tipo de material utilizado en la tubería a tubo lleno. Es importante recordar que en los sistemas de alcantarillado pluvial se diseñan teniendo en cuenta el caudal de diseño, el cual está directamente relacionado con el tiempo de recurrencia. Por lo tanto, se debe tener en cuenta que estas velocidades máximas solo ocurrirán cada T_r años.

Pendiente y Localización de Tuberías

La elección de la pendiente más adecuada para cada tramo de tubería se hará teniendo en cuenta las pendientes naturales del terreno, ya que se busca diseñar la tubería como un conducto sin presión. Es importante tener en cuenta que, a mayor diámetro, menor será la pendiente necesaria y viceversa. La pendiente mínima que deberá tener estos canales la necesaria para lograr su auto limpieza, pero la decisión final será de un estudio económico. Además, la red de alcantarillado pluvial deberá ser proyectada en el centro de la calzada.

Descargas finales

La descarga del agua se realiza en lugares apropiados, como quebradas, ríos o esteros, de manera directa.

1.1.3.3. Plantas de tratamiento de agua residual

Una planta de tratamiento de aguas residuales es la que se encarga de evacuar sólidos, reduce los contaminantes presentes en el agua y le devuelve oxígeno para su reutilización. Entre los sólidos presentes en el agua residual tenemos: madera, plástico, textiles, arena, partículas diminutas, entre otras. Posterior a esto se procede con a eliminar materia orgánica presente en el agua con la utilización de bacterias buenas y/o microorganismos que consumen la materia orgánica presente, una vez realizado este proceso estas bacterias y microorganismos son retirados del agua para continuar con la restauración del oxígeno que es de gran importancia para mantener la vida.

En una planta de tratamiento se realizan varias operaciones y procesos de origen físico - químico o biológico o su combinación que involucra transportar y manejar dichas aguas [45].

Características del Agua Residual

En la siguiente tabla se describen los componentes principales de las aguas residuales caracterizadas principalmente por sus componentes: físicos, químicos y biológicos [47].

Tabla 29. Características del Agua Residual

Características	Procedencia
<i>Propiedades físicas</i>	
Color	Aguas residuales domésticas e industriales, degradación natural de materia orgánica.
Olor	Agua residencial en descomposición, residuos industriales.
Sólidos	Agua de suministro, aguas residuales domésticas e industriales, erosión del

	suelo, infiltración y conexiones incontroladas.
Temperatura	Aguas residuales domésticas e industriales.
<i>Constituyentes químicos orgánicos</i>	
Carbohidratos	Aguas residuales domésticas, industriales y comerciales.
Grasas animales, aceites y grasas	Aguas residuales domésticas, industriales y comerciales.
Pesticidas	Residuos agrícolas.
Fenoles	Vertidos industriales.
Proteínas	Aguas residuales domésticas, industriales y comerciales.
Contaminantes prioritarios	Aguas residuales domésticas, industriales y comerciales.
Agentes tensoactivos	Aguas residuales domésticas, industriales y comerciales.
Compuestos orgánicos volátiles	Aguas residuales domésticas, industriales y comerciales.
Otros	Degradación natural de materia orgánica.
<i>Constituyentes químicos inorgánicos</i>	
Alcalinidad	Aguas residuales domésticas, agua de suministro, infiltración de agua subterránea.
Cloruros	Aguas residuales domésticas, agua de suministro, infiltración de agua subterránea.
Metales pesados	Vertidos industriales.
Nitrógeno	Residuos agrícolas y aguas residuales domésticas.
pH	Aguas residuales domésticas, industriales y comerciales.

Fosforo	Aguas residuales domésticas, industriales y comerciales, aguas de escurrentía.
Contaminantes prioritarios	Aguas residuales domésticas, industriales y comerciales.
Azufre	Agua de suministro, aguas residuales domésticas, comerciales e industriales.
<i>Gases</i>	
Sulfuro de hidrogeno	Descomposición de residuos domésticos.
Metano	Descomposición de residuos domésticos.
Oxigeno	Agua de suministro, infiltración de agua superficial.
<i>Constituyentes biológicos</i>	
Animales	Cursos de agua y plantas de tratamiento.
Plantas	Cursos de agua y plantas de tratamiento.
<i>Protistas</i>	
Eubacterias	Aguas residuales domésticas, infiltración de agua superficial, plantas de tratamiento.
Arqueobacterias	Aguas residuales domésticas, infiltración de agua superficial, plantas de tratamiento.
Virus	Aguas residuales domésticas.

Fuente: Capítulo 3 Características de las aguas residuales, Ingeniería de aguas residuales Volumen 1, METCALF & EDDY

Parámetros de Aguas residuales.

a) Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)

La Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5) determina la cantidad de materia orgánica biodegradable que se encuentra presente en el agua residual [48].

b) Demanda Química de Oxígeno (DQO)

La descarga química de oxígeno determina la cantidad de materia orgánica total presente en el agua residual originada por descargas de origen urbano, rural, industrial, entre otros [48].

c) Potencial Hidrogeno (pH)

Ajustar el potencial de hidrógeno es de gran importancia durante el proceso de tratamiento. Este valor debe estar dentro de un rango para que sea considerado como optimo. En el tratamiento biológico de las aguas residuales el pH debe mantenerse dentro de un rango entre 6.5 y 8.5 para estar seguros de que posterior a esto existirá actividad biológica adecuada [49].

d) Nitrógeno (N)

Es un componente rico en proteínas y nutrientes que son óptimos para desarrollar los microorganismos que nos ayudan a limpiar el agua residual. El nitrógeno se puede presentar de diferentes formas como son: orgánico, indicado en proteínas; amoniacal, debido a la descomposición del nitrógeno orgánico; en forma de nitrito o nitrato. De presentarse una gran cantidad de nitrógeno amoniacal se debe considerar que no es apto para el desarrollo de los microorganismos que nos ayudan en el TAR [50].

e) Fosforo (P)

Al igual que en nitrógeno es un elemento necesario para el desarrollo de los microorganismos. Valores demasiado altos de fosforo pueden generar problemas de hipereutrofización, que es un tipo de contaminación que se presenta principalmente en lagos, lagunas, embalses, entre otros [50].

f) Coliformes fecales y totales

Las aguas residuales presentan una gran cantidad de materia orgánica que alimenta a hongos y bacterias que realizan la descomposición.

Las bacterias se encargan de la degradación y degradación de la materia orgánica presente en las aguas residuales, dichas bacterias se desarrollan en un ambiente con un pH entre 6,5 y 7,5.

Los hongos se presentan en gran cantidad en aguas residuales de origen industrial, y se caracterizan por desarrollarse en ambientes con niveles de pH bajos y poca cantidad de nutrientes.

Los protozoos consumen materia orgánica y bacterias, dándole una mejor calidad microbiológica a los procesos de las TAR.

Los actinomicetos son los causantes de generar espumas (foaming) en los lodos, lo que hace que los sólidos se incrementen y se reduzca la calidad del TAR [50].

Tipos de agua residual

a) Agua residual doméstica o urbana

Son los residuos líquidos de hogares, zonas residenciales, centros comerciales e instituciones.

b) Agua residual industrial

Residuos líquidos originados de procesos de carácter industrial, o también pueden ser de origen agrícola o pecuario.

c) Agua residual derivada de la lluvia

Este tipo de aguas son las que se receiptan en las cunetas o rejillas de las vías, o las captadas mediante drenajes naturales. Este tipo de drenajes funcionan a gravedad, las tuberías se conectan de forma descendente formando una red que suele ser construida y controlada por entidades públicas llevando el agua desde el centro de la ciudad hacia las afueras a un punto de captación para su posterior tratamiento.

Se deben colocar puntos de revisión de acceso para el mantenimiento de la red, y como recomendación la tubería de captación de aguas lluvia y aguas residuales deben estar separadas para reducir la cantidad de agua que ingresara al proceso de tratamiento y adicional evitar el colapso en caso de lluvias excesivas que provoquen el desbordamiento de las aguas residuales [45].

Tratamiento para aguas residuales

a) Pretratamiento

En este paso se eliminan los sólidos grandes y las arenas que se encuentran en el agua negra, además se desecha cualquier elemento que pueda provocar daños en los equipos usados para las distintas fases de tratamiento [46].

b) Tratamiento primario

En esta etapa se eliminan una porción de solidos sedimentables y solidos suspendidos mediante procesos físico – químicos, en este proceso en encuentra una gran cantidad de materia orgánica degradable [46].

c) Tratamiento secundario

En esta etapa toda la materia orgánica biodegradable a través de la acción biológica es transformada en materia estable. Además, se procede a eliminar sólidos en suspensión y los compuestos orgánicos presentes, en ciertas ocasiones se realiza la desinfección en esta etapa [46].

d) Tratamiento avanzado

Es una etapa en el TAR adicional en el cual se eliminan los compuestos tóxicos, los nutrientes y los excedentes de materia orgánica o de sólidos suspendidos que no hayan podido ser eliminados en las etapas anteriores [46].

Componentes para el tratamiento de agua residual

a) Cribado

Este proceso da paso al agua residual, pero se retiene la basura como palos o trapos y demás desechos de gran tamaño [45].

b) Desarenador

La función principal del desarenador es retener partículas que lograron pasar en la etapa de cribado. Los desarenadores más usados son los de flujo vertical cuyo funcionamiento se describe como una corriente de agua que va de la parte inferior a la superior mientras las partículas se sedimentan abajo y el agua sube [45].

c) Tanque Séptico

Este tipo de tanques son reactores anaeróbicos simples en el que las velocidades son bajas y los periodos de retención de agua son largos, en este tiempo se sedimentan los desechos orgánicos y obtenemos un flujo clarificado.

En este elemento la digestión y la decantación suceden en un mismo lugar, lo que hace que sea un método común utilizado en el tratamiento de aguas residuales [50].

d) Filtro Anaerobio de Flujo Ascendente (FAFA)

Este elemento complemento al tanque séptico, ayuda a reducir los niveles de DBO en un 50% a 70% adicional a la retenida en el paso anterior. Está compuesto por un tanque relleno de grava y gravilla en el que la corriente pasa de manera ascendente y en el

transcurso se retiene la materia contaminante y se reduce la materia contaminada. Existe la posibilidad de construir tanques y filtros en un solo elemento para abaratar costos y de igual manera si se construyen por separado se facilita el trabajo de mantenimiento y limpieza [50].

e) **Lecho de Secado de Lodos**

Aquí se produce el secado de lodos originados en los tanques de clarificación, aireación y filtros a consecuencia de los procesos de sedimentación y lavado. En la mayoría de los casos se usan extensiones de materiales pétreos en el piso dependiendo de la disponibilidad del espacio para realizar el proceso de secado.

Un ejemplo de estructura puede ser que en la base se coloque una capa de ripio grueso, como capa intermedia se coloca gravilla y en la parte superior una capa de arena de 2 a 3 mm de diámetro.

Además, debajo de todas las capas se coloca una serie de tubos con perforaciones que harán que se filtre el agua excedente de los lodos por gravedad para luego ser recogida y continuar con el siguiente paso de tratamiento y el lodo recolectado debe ser retirado por personal autorizado para su posterior eliminación [49].

f) **Desinfección**

En este paso se busca la eliminación de los microorganismos patógenos que se hallan en el agua proveniente de las depuradoras de aguas residuales, dichos patógenos pueden ser bacterias, virus, protozoos.

Cloración: Es el método más utilizado comúnmente ya que permite evitar infecciones. El uso de varios derivados del cloro como hipoclorito o dióxido de cloro que permiten desinfectar y el ácido hipocloroso cumple como germicida.

Ozonización: El ozono actúa como agente oxidante, es un método de desinfección que en su estado gaseoso como disolución acuosa debe ser generado en sitio ya que no puede ser almacenado. Puede ser generado mediante los siguientes métodos:

- Electrolisis.
- Generación fotoquímica.
- Generación radioquímica.
- Descarga eléctrica de alto voltaje.

- Activación térmica del oxígeno.

Ultravioleta: Es un método muy práctico ya que inactiva bacterias, virus, esporas y quistes de protozoos. Este tipo de desinfección se aplica para aguas residuales industriales ya que por efecto germicida que produce vincula la energía o frecuencia de la luz ultravioleta que produce daños fotoquímicos en los microorganismos [50].

1.2. Objetivos

1.2.1. General:

- Diseñar el sistema de alcantarillado sanitario y pluvial, para mejorar la calidad de vida de la parroquia Tálag, del cantón Tena, provincia de Napo.

1.2.2. Específicos:

- Disponer de una plataforma georreferenciada de la orografía de la parroquia Tálag, del cantón Tena, Provincia de Napo.
- Levantar información necesaria para sistematizar los parámetros de diseño del alcantarillado pluvial y sanitario de la parroquia Tálag.
- Implementar el diseño de la red de alcantarillado pluvial y sanitario incluyendo acometidas domiciliarias.
- Diseñar una planta de depuración de aguas residuales para reducir la contaminación ambiental del lugar.
- Establecer un proyecto amigable y que sea ejecutable de acuerdo con el requerimiento del GAD Parroquial Rural de Tálag.

CAPITULO II.- METODOLOGÍA

2. Materiales y Métodos

2.1 Materiales

Los siguientes materiales y equipos que serán descritos a continuación son indispensables para el progreso y desarrollo en campo y oficina de nuestro Proyecto Técnico, algunos de los presentes materiales son de procedencia propia como contratados por medio de entidades privadas.

2.1.1 Puntos GNSS.

Estos puntos fueron tomados como punto de vista atrás o puntos BM, estos puntos geodésicos fueron proporcionados por el Gobierno Municipal Descentralizado de Tena, los cuales son; una placa metálica de acero inoxidable empotrada al piso con la siguiente inscripción y características: GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL TENA, DENSIFICACIÓN DE LA RED GEODESICA, SE PROHIBE DESTRUIR, TA1, ORDEN 2, www.secart.com REG.1223, 2020, TENA ECUADOR de un diámetro de 10 cm.

Equipos y software utilizados para la obtención de estas coordenadas son:

- TOPCON Hiper SR- Hiper V
- GPS: L1 C / A, L1, L2P (Y), L2, código L2C y portador
- GLONASS: L1 C / A, L1P, L2 C / A, L2P código y portadora
- MAGNET Tools

TA1: La placa se encuentra ubicada sobre la vereda izquierda vía a Tazahurco Pumayacu, Alto Pano, Muyuna diagonal al coliseo.

Ilustración 6: placa punto de referencia.

FOTOS:



Fuente: Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Tena.

TA2: La placa se encuentra ubicada sobre la vereda alado de la planta de tratamiento de aguas servidas pozo 1 de Talag frente de esta la entrada a la unidad educativa fiscomisional Juan Tanca Marengo.

Equipos y software utilizados para la obtención de estas coordenadas son:

- TOPCON Hiper SR- Hiper V
- GPS: L1 C / A, L1, L2P (Y), L2, código L2C y portador
- GLONASS: L1 C / A, L1P, L2 C / A, L2P código y portadora
- MAGNET Tools

Ilustración 7: Placa punto de referencia 2

FOTOS:



Fuente: Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Tena.

Estos puntos son primordiales para la configuración de la Estación Total, específicamente en el apartado de orientación, ya que con los puntos gnss, son los primeros puntos para ingresar en la estación, siendo estos puntos con coordenadas precisas para que el levantamiento topográfico tenga un margen de error muy bajo.

2.1.2. Estación Total

Equipo de marca TOPCON, contratado de una entidad privada, diseñado para realizar trabajos topográficos, de replanteo tanto como planimetrías y altimetrías, posee un teclado alfanumérico lumínico, consta de una pantalla gráfica a escalas de grises para una buena visualización. Incluye una memoria interna de capacidad hasta 24000 puntos. Su batería tiene una duración de 8 horas seguidas de uso, esta estación total porta plomada laser para poder estabilizar su compensador correctamente.



Ilustración 8: Estación Total

Fuente: Autores

2.1.3. Trípode

Accesorio de la marca Topcon, en su anatomía dispone de una base superior triangular con bordes redondeados, donde será fijada la estación total dándole estabilidad, consta de tres patas las cuales pueden ser reguladas mediante un mecanismo ajustable, esta podrá ser postrada sobre superficies regulares, como irregulares.



Ilustración 9: Trípode

Fuente: Autores

2.1.4. Prisma

Es un implemento del jalón de marca Topcon, que se o ubica en su parte superior, este aparato está compuesto por un conjunto de cristales, el cual se lo utiliza para la medición topográfica, este es visado por medio de la estación total haciendo que se refleje la señal EMD y la capta sintonizando el láser.



Ilustración 10: Prisma

Fuente: Autores

2.1.5. Jalón

Llamado comúnmente como aplomador o bastón, es un implemento que se complementa con el prisma, se lo sujeta o adapta en la parte superior del jalón, este se lo utiliza para tomar puntos en un levantamiento topográfico, por lo general este accesorio es de acero, el cual tiene un nivel circular (ojo de pollo) que nos permite una exactitud en su verticalidad, de igual manera puede ser regulado fácilmente en altura según lo requiera el topógrafo.



Ilustración 11: Jalón

Fuente: Autores

2.1.6. Flexómetro

El flexómetro es un artículo de medida, utilizado para darle varios usos, en la topografía se desempeña para la determinación de la distancia del suelo al nivel de la estación total, de igual forma para tomar la distancia de la altura del jalón.



Ilustración 12: Flexómetro

Fuente: Autores

2.1.7. Mojones y estacas

Son implementos que nos ayudan a marcar donde quedan ubicado los puntos, o los puntos principales del levantamiento, son marcas o señales permanentes, como: bloques, troncos, piedras grandes, etc. Estas sirven de referencia para dar continuación al levantamiento topográfico o como delimitación en zonas replanteadas. Las estacas pueden ser de diferente material como madera, acero, plásticos, entre otros. En nuestro caso se utilizó clavos de 2 pulgadas y estacas de madera.



Ilustración 13: Mojones y Estacas

Fuente: Autores

2.1.8. Celular

Dispositivo tecnológico de marca iPhone, en cual posee una cámara de 12 mega pixeles, con una apertura de f/1.8, destinado para la comunicación y capturar fotografías durante el desarrollo del levantamiento topográfico del proyecto.

2.1.9. Calculadora

Dispositivo (calculadora científica) de la marca Casio, diseñada para el cálculo de operaciones matemáticas y resolución de fórmulas en el trabajo de oficina o para pequeños caculos in situ, esta herramienta facilita el avance y desarrollo del proyecto.

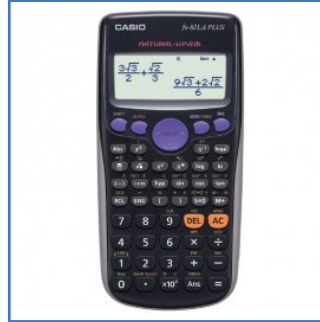


Ilustración 14: Calculadora Casio FX-9860

Fuente: Autores

2.1.10. Computador portátil

Equipo (computadora portátil) de la marca Acer Predator, con un procesador i7 de decima generación (Intel core i7-10750H), 16Gb de memoria RAM, 1Tb de almacenamiento (disco solido) y sistema operativo Windows 10, estas características corresponden al computador portátil que fue empleado para el diseño del proyecto de alcantarillado sanitario, pluvial y planta de depuración, incluyendo precios unitarios, volúmenes de obra, entre otros.

2.1.11. Impresora

Equipo Contratado para la impresión de información necesaria para el levantamiento como imágenes satelitales, puntos geodésicos, etc. Y para la impresión de hojas preliminares, adelantos, documentos y demás archivos como planos, oficios, redacciones y avances.

2.1.12. Programas Computacionales (Software)

Programas para la ingeniería civil, son herramientas computacionales utilizados para facilitar al ingeniero civil en el proceso de diseño y constructivo, estos son necesarios para todo el proceso de un proyecto desde su inicio hasta que esté concluido.

- AutoCAD Civil 3D: Es un software dirigido al diseño de ingeniería civil que admite BIM (Building Information modeling), con funciones para la mejora del dibujo, el diseño y la documentación de la construcción, proporcionado por la Universidad Técnica de Ambato en la Facultad de Ingeniería Civil y

Mecánica, misma que cuenta con una licencia gratuita (Autodesk Student), ya que la institución consta con convenios estudiantiles, se utilizó una versión 2020, el programa es capaz de las siguientes funciones como: Importación de puntos, crear curvas de nivel, superficies de terreno, perfiles longitudinales y verticales, secciones transversales, reportes de volúmenes, diseño de drenajes, de plataformas, red de tuberías, edición de ensambles, entre otros. Que ayudan al ahorro significativo de tiempo en el proyecto. [39]

- Excel: Pertenece a la familia de Microsoft Office, se utilizó la versión 2016, su numerosa variedad de funciones ha sido de provecho para el desarrollo del trabajo de oficina y entre sus funciones consta de: exportación de datos topográficos, crea y modifica hojas de cálculo (cálculos matemáticos); como de tuberías, pendientes, diámetro de tuberías, área de aportaciones, entre otros. [40]
- Word: Pertenece a la familia de Microsoft Office, se utilizó la versión 2016, programa de procesamiento alfanuméricos, el programa permite la creación y edición de textos, ayudando a plasmar ideas, conceptos e información técnica, para el desarrollo de proyecto de titulación. [40]
- Global Mapper: Es un programa que sirve para el análisis de datos geodésicos, satelitales, geoespaciales, en dos y tres dimensiones, nos sirve para procesamiento de información GIS, cartográficos, mapas topográficos, acceso a imágenes de color con alta resolución digital globe en todo el mundo, entre otros. [41]
- Google Earth Pro: Es un programa que trabaja con datos geoespaciales públicos de alta resolución, aporta mapas topográficos donde podemos obtener imágenes y datos para desarrollar el proyecto. [42]
- Qgis: Programa de información geográfica de uso libre, una de sus ventajas es la interconexión con muchas bases de datos geoespaciales, este programa sirve para corrección y clasificación de imágenes satelitales, planificación, análisis, medioambiente, integrar datos de modelización hidráulica e hidrológica, entre otros. [41]

2.2 Metodología y nivel de investigación

La variedad de métodos y niveles investigativos que se deben aplicar en el proyecto técnico tiene que ser y provenir de un conjunto coherente, racional de procesos y técnicas, de las cuales se debe detallar los diversos procedimientos, los cuales deben ser ordenados y sistemáticos, siendo estos esenciales para cada una de las técnicas utilizadas, sean estas de campo y oficina.

La línea investigativa de este proyecto va de acuerdo o califica con una investigación explicativa, investigativa y aplicada, que se encarga de la búsqueda del problema la cual se llegará con el aporte de la solución. [43]

- Investigación investigativa: Por la inexistencia de un servicio de alcantarillado sanitario y pluvial en la parroquia de Talag, específicamente en su cabecera cantonal y en Shandia, provoca una precaria vida de los ciudadanos por problemas domésticos y ambientales, afectando la salud de las personas residentes de estas comunidades, desembocando en la aparición de insectos infecciosos que empobrece la zona ya que esta es zona turística internacional, como nacional.
- Investigación aplicada: Con la implementación de la red de alcantarillado sanitario y pluvial con descarga en una planta de depuración de aguas residuales es la solución para lograr satisfacer al problema planteado anteriormente. [43]

Tabla 30. Metodología utilizada en las fases de análisis

Metodología utilizada para cada fase de análisis	
Fase	Investigación aplicada
Fase preliminar	Investigación de campo
Fase de diseño del sistema de alcantarillado	Investigación documental y de campo
Fase de diseño de la planta de tratamiento	Investigación documental y de campo
Fase técnica	Investigación documental
Nivel de investigación: Investigación explicativa	

Fuente: El proyecto de investigación, Arias 2012

2.2.1. Fase preliminar del proyecto general

Búsqueda, recopilación y obtención de información, datos claves, de utilidad, que sirven como base para el desarrollado del proyecto de diseño, compone los pasos descritos a continuación:

2.2.1.1. Inspección del lugar

Este es un método esencial, que se fundamenta en un recorrido por la zona del proyecto para reconocer, analizar, observar características del sitio y así en lo posible tener variedad de información previa para el levantamiento topográfico.

2.2.1.2. Muestreo poblacional

Es indispensable obtener y recopilar datos sobre información demográfica de la zona del proyecto, porque es necesario tener de conocimiento el número de habitantes y viviendas del lugar donde se va a desarrollar el proyecto, con ello no llegar a un error futuro de sobredimensionamiento o subdimensionamiento.

Tabla 31. Población de la parroquia Talag.

POBLACION DE LA PARROQUIA TALAG				
No	COMUNIDAD	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
Margen izquierdo				
1	Santa Rosa	55	60	115
2	Alto Shandia	53	39	92
3	Bajo Talag	147	132	279
4	Centro Talag	135	131	266
5	Cando	55	41	96
6	Cabecera Parroquial	354	326	680
7	Shandia	164	140	304
8	San Carlos	18	18	36
Margen derecho				
1	Ilayaku	57	53	110
2	Limon Chikta	109	89	198
3	Nueva Jerusalén	107	146	253
4	Puma Rumi	17	10	27

5	Zapallo	32	31	63
6	Serena	71	64	135
7	Shigua Yaku	74	65	139
8	Sinchi Pura	20	21	41
9	Sumak Cawsay	36	41	77
10	Jatun Yaku	135	111	246
	TOTAL	1639	1518	3157

Fuente: PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA PARROQUIA RURAL TALAG, 2015.

El cual se obtiene mediante la siguiente ecuación.

$$Pph = \frac{\# \text{ habitantes}}{\# \text{ hogares}} \quad \text{Ec. 14}$$

Según el GAD parroquial del Talag existe un número de 3157 habitantes, y para obtener la cantidad de la población actual se aplica la siguiente formula. [44]

$$Pa = \# \text{ de vivienda} * Pph \quad \text{Ec. 15}$$

2.2.1.3. Características de la zona del proyecto

Talag es una parroquia que es parte del cantón Tena, provincia de Napo, tiene registros desde el 9 de junio de 1997, que es la fecha de su creación, consta en su totalidad con una extensión de 915.08 km² y se encuentra 17 km del centro de la ciudad del Tena.

La parroquia se encuentra delimitado políticamente de la siguiente forma:

Al norte: por la quebrada de Uchuculin y parroquia Panó, al sur: por el cantón Arosemena Tola, al este: por la parroquia Puerto Napo y al Oeste: por la cordillera de loa Llanganates y cantón Salcedo.

De acuerdo con su información climática se tiene datos de una temperatura que fluctúa entre 24.48 °C – 23.41°C, con pisos climáticos de páramo lluvioso, tropical semihúmedo y húmedo. [44]

2.2.2. Fase de diseño del alcantarillado

2.2.2.1. Periodo de diseño

Se lo debe estimar mediante las características de los materiales a utilizar, esto lo aclara en la norma CPE INEN 5, Parte 9-1 (el periodo de diseño es directamente proporcional a la vida útil de los materiales a utilizar). [35]

Tabla 32. Vida útil de los elementos

VIDA ÚTIL SUGERIDA PARA ELEMENTOS DE UN SISTEMA DE AGUA POTABLE	
COMPONENTE	VIDA ÚTIL
Diques grandes y túneles	50 a 100 años
Obras de captación	25 a 50 años
Pozos	10 a 25 años
Conducciones de Hierro	40 a 50 años
Conducciones de PVC	20 a 30 años
Plantas de Potabilización	30 a 40 años
Tanque de almacenamiento	30 a 40 años
Distribución en tuberías de hierro o acero	40 a 50 años
Distribución en tuberías de PVC	20 a 25 años
Equipos electroneumáticos (bombas)	5 a 10 años

Fuente: Norma para Estudio y Diseño de Sistemas de Agua Potable y Disposición de aguas residuales para poblaciones mayores a 1000 habitantes.

2.2.2.2. Población de diseño

Para el presente estudio se deberá establecer la población de diseño mediante los datos obtenidos en el censo de la población y vivienda del 2001, 2010 y 2015, según el Gobierno Municipal de Tena de acuerdo con las encuestas que han venido realizando en la zona urbana durante el proyecto cantonal de Agua Potable para la parroquia del Talag.

2.2.2.3. Tasa de crecimiento poblacional

Se deberá determinar los valores de población con los métodos de tendencia poblacional del capítulo anterior, y se tomará en cuenta que los valores determinados terminen siendo los adecuados y correspondan con la respectiva zona, para no llegar a cometer errores de sobredimensionamiento o subdimensionamiento del proyecto.

Método aritmético.

Como lo establece la siguiente ecuación.

$$Pf = Pa * (1 + (r * n)) \quad \text{Ec. 16}$$

Método geométrico.

Como lo establece la siguiente ecuación.

$$Pf = Pa * (1 + r)^n \quad \text{Ec. 17}$$

Método exponencial.

Como lo establece la siguiente ecuación.

$$Pf = Pa * (e)^{r * n} \quad \text{Ec. 18}$$

Donde:

P_f = Población final

P_a = Población iniciar

r = Tasa de crecimiento

n = Periodo de tiempo considerado (años)

2.2.2.4. Población actual

El cálculo de población actual con la que consta la cabecera parroquial y la comunidad de Shandia, se determinó mediante las encuestas que fueron realizadas en el transcurso del proyecto de Agua Potable que fue prevista para la parroquia del Tálag en el año 2015 por parte del GAD Municipal de Tena.

2.2.2.5 Densidad poblacional

Su cálculo es obtenido por medio del número de habitantes que se encuentra en una dicha área de aportación, estos habitantes son los existentes en el periodo de diseño en años para tal unidad de área del proyecto, esto se la realizó por medio del levantamiento topográfico, utilizando la estación total y luego con estos datos subidos al software Civil 3D para lograr determinar por medio de sus herramientas un total del área que aportara a nuestro proyecto en Ha.

Como lo establece la siguiente expresión:

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

Ec. 19

Donde:

Dp = densidad poblacional (hab)

Pf = población futura (hab)

A = área de aportación (ha)

2.2.2.6. Suministro de agua potable

Para tener una dotación recomendada se debe conocer cuál es la condición climática de la parroquia de Talag, se establece que costa de un clima normalmente cálido según el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la parroquia rural Talag, y concorde a la norma del Instituto Ecuatoriano de Normalización CPE INEN 5 Parte 4.1.4 “Dotación y coeficiente de variación” se utilizará lo que establece en los datos de la siguiente tabla:

Tabla 33. Dotaciones recomendadas.

POBLACIÓN (habitantes)	CLIMA	DOTACIÓN MEDIA FUTURA (l/hab/día)
Hasta 5000	Frío	120 – 150
	Templado	130 – 160
	Cálido	170 – 200
5000 a	Frío	180 – 200
	Templado	190 – 220

50000	Cálido	200 – 230
Más de 50000	Frío	> 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

Tomando en cuenta lo especificado en la tabla, considerando una población hasta 5000 habitantes en un clima cálido y siendo esta una parroquia rural, la dotación media futura a considerar para el presente estudio es de (170 – 200 lt/hab/día) y se calculará con la siguiente expresión.

$$Df = (Da + 1(\text{lt/hab/día}) * n \quad \text{Ec. 20}$$

Donde:

D_f = Dotación futura

D_a = Dotación actual (lt/hab/día)

n = Periodo de diseño (años)

2.2.2.7. Cálculo de caudales de agua potable

Caudal medio de agua potable

El caudal medio es el consumo producido por una población a lo largo de un día, se lo determina por medio de la siguiente expresión:

$$Q_{mdAp} = \frac{P_f * D_f}{86400} \quad \text{Ec.21}$$

Donde:

Q_{mdAp} = Caudal medio diario de agua potable

D_f = Dotación futura (lt/hab/día)

P_{ft} = Población futura (hab)

Caudal medio sanitario

Este caudal también se lo conoce como caudal doméstico, por lo que el caudal de agua potable suministrado a la vivienda es utilizado en actividades domésticas, de aseo entre otras.

Para este dicho caudal se considera el coeficiente de retorno “C” que varía entre 60% al 80% según el (Instituto Ecuatoriano de Normalización INEN, 1998).

Seleccionamos $C = 70\%$

Se lo determina por medio de la siguiente expresión:

$$Q_{mds} = C * Q_{mdAP} \quad \text{Ec. 22}$$

Donde:

Q_{mds} = Caudal medio diario sanitario (lt/seg)

C = Coeficiente de retorno (70%)

Q_{mdAP} = Caudal medio diario de agua potable

2.2.2.8. Cálculo de caudales de diseño de alcantarillado

Caudal instantáneo

En palabra breves el caudal instantáneo es el resultado del caudal instantáneo máximo, es decir, es el caudal medio diario sanitario por “M” que es un factor de mayoración, dicho factor nos hará pasar del caudal medio diario a caudal máximo horario.

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

Ec.23

Donde:

Q_{mds} = Caudal medio diario sanitario (lt/seg)

M = Factor de mayoración

Coefficiente de mayoración “M”

Según Harmon: Valido para poblaciones de 1000 a 100000 habitantes.

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

Ec. 24

Considerando la siguiente condición: **2.00 > M < 3.80**

Donde:

P = Población en miles

Según Babbit: Valido para poblaciones menores de 1000 habitantes.

$$M = \frac{3,5}{P^{0,10}}$$

Ec. 25

Donde:

P = Población en miles

Caudal de infiltración

Para nuestro proyecto se considerará la existencia de humedad porque en la zona costa de constantes lluvias en el día y alta humedad, se tendrá en cuenta que las conexiones entre las tuberías o estructuras suelen dejar pequeños espacios donde se da la infiltración.

Se determina este valor por medio de la siguiente expresión:

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

Ec. 26

Donde

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

I = Valor de infiltración (l/m, l/km)

L = Longitud de la tubería (m, km)

Tabla 34. Valores del coeficiente de infiltración

Nivel freático	Tubería de hormigón		Tubería de plástico	
	Tipo de unión			
	Hormigón / Mortero	Anillo de goma / Caucho	Hormigón / Mortero	Anillo de goma / Caucho
Bajo	0.0005	0.0002	0.00010	0.00005
Alto	0.0008	0.0002	0.00015	0.00005

Fuente: Reglamento técnico de diseño de sistemas de alcantarillado sanitario y pluvial, Bolivia 2007.

Caudal de conexiones erradas

Este caudal es calculado por medio de un porcentaje que esta entre el 5% y el 10% del valor del caudal instantáneo. Se lo determina por medio de la siguiente ecuación:

$$Q_e = (5\% - 10\%) * Q_i \quad \text{Ec.27}$$

Donde

Q_e = Caudal por conexiones erradas (lt/seg)

Q_i = Caudal instantáneo (lt/seg)

Caudal de diseño

Se determina este valor por medio de la siguiente expresión, que es la suma de los caudales medio diario, infiltración y conexiones erradas.

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

Ec. 28

Donde

Q_t = Caudal del tramo (lt/seg).

Q_m = Caudal medio diario sanitario (lt/seg).

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

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

2.2.2.9 Gradiente hidráulica

Para la gradiente hidráulica tenemos que considerar las condiciones topográficas ya que se considera las cotas entre tramos del proyecto y la longitud entre ellos, para este cálculo se lo determina con la siguiente ecuación:

$$Pd = \frac{Pi - Pf}{Lt}$$

Ec.29

Donde

P_d = Gradiente hidráulica

P_i = Cota inicial del proyecto (m).

P_f = Cota final del proyecto (m)

L_t = Longitud vista en el perfil horizontal y vertical entre los puntos iniciales y finales.

2.2.2.10. Pendientes máximas y mínimas

Debemos entender que la pendiente es directamente proporcional a la velocidad, por ello las pendientes serán calculadas por medio de la fórmula de Manning.

$$V = \frac{397}{1000 * n} * \phi^{\frac{2}{3}} * \sqrt{Pd}$$

Ec.30

Donde

V = Velocidad mínima y máxima (m/s)

n = Coeficiente de rugosidad de la tubería.

ϕ = Diámetro interno de la tubería

P_d = Gradiente hidráulica.

En la siguiente tabla. Se podrá observar los valores de rugosidad de acuerdo con el tipo de material del conducto que se considerará para la aplicación de la fórmula Manning.

Tabla 35. Valores del coeficiente de rugosidad para la fórmula de Manning

Material de Revestimiento	Coeficiente <i>n</i>
Tuberías 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	0.020
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: Título 5 Redes de alcantarillado de aguas de lluvia, Norma de diseño del sistema de alcantarillado para la EMAAP-Q.

2.2.2.11. Diámetro de la tubería

Para la determinación del diámetro de la tubería de cada tramo del proyecto es necesario la aplicación de la fórmula del caudal de diseño, ya que por medio de esta se obtendrá el valor de la dimensión del diámetro por medio de su despeje.

$$Q_d = \frac{39}{125 * n} * \phi^{\frac{8}{3}} * \sqrt{P_d}$$

Ec.31

Donde:

Q_d = Caudal de diseño de cada tramo.

n = Coeficiente de rugosidad de tubería.

ϕ = Diámetro interno de la tubería

P_d = Gradiente hidráulica.

Debemos tener en cuenta algo muy importante a considerar ya que la normativa de la INEN establece como un diámetro mínimo 200 mm para un sistema de alcantarillado, se partirá con este valor y se asume valores de diámetros comerciales según los cálculos obtenidos.

Ya teniendo los valores de los diámetros de las tuberías, consecutivamente se obtendrá por medio de cálculos el valor de las velocidades de los caudales, para esto se debe tomar en cuenta que la tubería está completamente llena.

Estas ecuaciones son derivadas de la ecuación de Manning, y toman en cuenta el radio hidráulico.

$$V = \frac{1}{n} * Rh^{\frac{2}{3}} * \sqrt{S}$$

Ec.32

$$Q = \frac{A}{n} * Rh^{\frac{2}{3}} * \sqrt{S}$$

Ec.33

Donde:

V = Velocidad media (ms)

Q = Caudal de cada tramo (lt/s)

n = Coeficiente de rugosidad de tubería.

Rh = Radio hidráulico de la sección

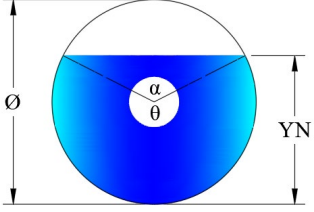
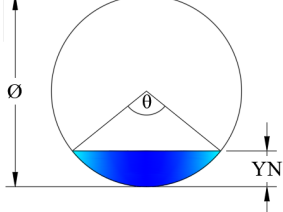
S = Pendiente entre pozos del tramo.

2.2.2.12. Diseño hidráulico de tubería parcialmente llena

Para realizar este diseño se debe calcular el tirante hidráulico de la sección que varía en dependencia el diámetro interno de la tubería.

Existen dos formas para poder calcular el ángulo de una tubería parcialmente llena, ya que varía según el caso en que el tirante hidráulico se encuentre debajo o por encima de la mitad del diámetro de la tubería según se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 36. Angulos de las tuberías

Cálculo de ángulos de las tuberías			
CASO 1: Tirante hidráulico sobre la mitad del diámetro. $YN \geq \frac{\phi}{2}$		CASO 2: Tirante hidráulico debajo de la mitad del diámetro. $YN < \frac{\phi}{2}$	
			
Ángulos	$\beta = \cos^{-1} \left(\frac{YN - \phi/2}{\phi/2} \right)$	Ángulos	$\beta = \cos^{-1} \left(\frac{\phi/2 - YN}{\phi/2} \right)$
	$\alpha = 2 * \beta$		$\theta = 2 * \beta$
	$\theta = 360 - \alpha$		
El ángulo θ es expresado en radianes.		$\theta_{rad} = \frac{\theta * \pi}{180}$	

Fuente: Autores

Elementos hidráulicos para tubería parcialmente llena

A continuación, detallamos cada una de las fórmulas de los elementos que nos sirven para calcular velocidad y tensión tractiva y así poder determinar si el sistema de alcantarillado que estamos diseñando es el óptimo.

- Área hidráulica

$$A = 0.125 * (\theta_{rad} - \sin \theta) * \phi^2$$

Ec.34

Donde:

θ_{rad} = ángulo de la tubería.

ϕ = diámetro interno de la tubería. (m)

- Perímetro mojado

$$Pm = 0.5 * \theta * \phi$$

Ec.35

Donde:

θ_{rad} = ángulo de la tubería.

\emptyset = diámetro interno de la tubería. (m)

- Radio hidráulico

$$Rh = \frac{A}{Pm}$$

Ec.36

Donde:

A = área de la tubería. (m²)

Pm = perímetro mojado. (m)

- Energía específica

$$E = YN + \frac{V^2}{2 * 9.81}$$

Ec.37

Donde:

YN = tirante normal. (m)

V = velocidad. (m/seg)

- Numero de Froude

$$F = \frac{V}{\sqrt{9.81 * D}}$$

Ec.38

Donde:

V = velocidad. (m/seg)

D = altura hidráulica. (m)

- Altura hidráulica

$$D = \frac{A}{T}$$

Ec.39

Donde:

A = área. (m²)

T = ancho superficial. (m)

- Ancho superficial

$$T = \sin(0.5 * \theta) * \emptyset$$

Ec.40

Donde:

θ_{rad} = ángulo de la tubería.

\emptyset = diámetro interno de la tubería. (m)

- Tensión tractiva

$$t = p * g * Rh * Pd$$

Ec.41

Donde:

p = densidad del agua.

g = gravedad.

Rh = radio hidráulico.

Pd = pendiente del tramo.

2.2.3. Fase de diseño de alcantarillado pluvial

2.2.3.1. Periodo de Diseño

El periodo de diseño es el tiempo en el que estima el sistema llegue a su nivel máximo de trabajo que deberá ser menor que la vida útil del sistema.

Para el presente diseño se estableceremos un tiempo de vida útil de 35 años con un tiempo de actualización en intervalos de 5 años o cuando se requiera realizar una ampliación de importancia según se detallada en la Normas de Diseño para Sistemas de Alcantarillado - EMAAP-Q.

2.2.3.2. Levantamiento topográfico

Antes de realizar el levantamiento topográfico se realizó una inspección en toda la zona para identificar los puntos de estación y poder abarcar la mayor cantidad de puntos.

Este levantamiento se realizó con una estación total georreferenciando el punto inicial en un punto geodésico ubicado en la parroquia Talag de la ciudad del Tena.

Durante el levantamiento de la información se tomaron puntos en el eje de la vía, los puntos de los lados e infraestructura de importancia como puentes, estadios, entre otros.

Al ser el levantamiento topográfico una de las bases para realizar el diseño del sistema de alcantarillado es necesario que sea realizado de forma correcta tratando de evitar el acarreo de errores y que esto concluya en un mal diseño.

2.2.3.3. Área de aportación.

Las áreas de aportación fueron marcadas para que el flujo circule a gravedad del punto más alto al punto más bajo y toda el agua residual sea recogida en un punto de captación para su posterior tratamiento.

Adicional a esto se establecieron los puntos en los que se colocar sumideros para la captación de aguas residuales producto de lluvias.

2.2.3.4. Coeficiente de escorrentía superficial.

Este coeficiente se lo calcula con la siguiente ecuación:

$$C = \frac{\sum_{i=1}^n (A_i * C_i)}{A_t}$$

Ec.42

Donde:

- C = valor promedio del coeficiente de escurrimiento de la zona de drenaje / proyecto.
- A_i = área parcial de acuerdo con el tipo de superficie (ha).
- C_i = coeficiente de acuerdo con el tipo de superficie.
- A_t = área total del proyecto (ha).

En vista de que el sector en cuestión presenta diferentes tipos de superficies el coeficiente de escorrentía será variable dependiendo del tipo de material, tal como se detalla a continuación en la tabla:

Tabla 37. Coeficiente de escurrimiento.

VALORES DEL COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO		
TIPO DE ÁREA DRENADA	COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO	
	MÍNIMO	MÁXIMO
ZONAS COMERCIALES		
Zona comercial	0.70	0.95
Vecindarios	0.50	0.70
ZONAS RESIDENCIALES		
Unifamiliares	0.30	0.50
Multifamiliares, espaciados	0.40	0.60
Multifamiliares, compactos	0.60	0.75
Semiurbanas	0.25	0.40
Casas habitación	0.50	0.70
Zonas industriales		
Espaciado	0.50	0.80
Compacto	0.60	0.90
Cementerios, parques	0.10	0.25
Campos de juego	0.20	0.35

Patios de ferrocarril	0.20	0.40
Zonas urbanas	0.10	0.30
Calles		
Asfaltadas	0.70	0.95
De concreto hidráulico	0.70	0.95
Adoquinadas	0.70	0.85
Estacionamientos	0.75	0.85
Techados	0.75	0.95
Praderas		
Suelos arenosos planos (pendientes 0.02 o menos)	0.05	0.10
Suelos arenosos con pendientes medias (0.02-0.07)	0.10	0.15
Suelos arenosos escarpados (0.07 o más)	0.15	0.20
Suelos arcillosos planos (0.02 o menos)	0.13	0.17
Suelos arcillosos con pendientes medias (0.02-0.07)	0.18	0.22
Suelos arcillosos escarpados (0.07 o más)	0.25	0.35

Fuente: Autores

2.2.3.5. Estudios Hidrológicos

- **TEMPERATURA AMBIENTAL.**

Del análisis de los registros climatológicos de temperatura, se puede destacar que la temperatura promedio mensual es de 24 (+/- 0,38) °C, y cuyos meses de máxima temperatura son: diciembre y enero, y sus valores medios mensuales están entre los 24 a 25 °C. Los meses de menor temperatura son: Junio y Julio, donde se registra una media mensual de 24,4 °C.

- **HUMEDAD.**

Del análisis de los datos climatológicos se desprende que los meses de mayor porcentaje de humedad relativa son los meses de marzo y junio, cuyo valor medio es de 90,27% de humedad, en cambio los más secos son los de septiembre y octubre con un valor medio de 87,73%, lo que implica que se tenga un valor medio mensual de 89,15% (+/- 0.82), lo que implica que la parroquia Talag se encuentre en una zona húmeda.

- **PRECIPITACIÓN.**

Según el INAMHI, las máximas precipitaciones se presentan en los meses de abril, mayo, junio y julio, es en el mes de junio donde se registran las máximas

actividades lluviosas, con niveles que llegan hasta los 462.8 mm, en promedio, los datos reportados son hasta el año 2012.

Los meses secos o de escasa actividad lluviosa son: octubre, noviembre y diciembre; y el promedio mínimo de precipitaciones es de 219 mm, registrado en el mes de febrero.

De manera general se puede observar que a pesar de la existencia de un periodo máximo lluvioso entre abril y junio y una baja relativa en el mes de enero, la distribución de las lluvias es notablemente homogénea en toda la zona. Según el mapa de las isoyetas contenido en el PDOT del GAD Municipal de Tena, se muestra que la precipitación del cantón Tena varía entre valores de 800 mm en el volcán Quilindaña aumentando estos valores hasta alcanzar la máxima isoyeta de 4600 mm en la parte baja de la parroquia Talag.

2.2.3.6. ZONIFICACIÓN DE INTENSIDADES

El INAMHI proporciona una serie de ecuaciones para cada estación pluviométrica es por esta razón que para nuestro sector utilizaremos las ecuaciones del sector M0070 TENA HDA. CHAUPISHUNGO.

Tabla 38. Detalle estacion pluviometrica.

ESTACIÓN		INTERVALOS DE TIEMPO (minutos)	ECUACIONES	R	R ²
CÓDIGO	NOMBRE				
M0070	TENA HDA. CHAUPISHUNGO	5 < 20	$i = 116.3259 * T^{0.1968} * t^{-0.1415}$	0.9821	0.9645
		20 < 60	$i = 389.3503 * T^{0.1915} * t^{-0.5444}$	0.9928	0.9857
		60 < 1440	$i = 992.6468 * T^{0.1581} * t^{-0.7521}$	0.9973	0.9947

Fuente: Determinación de ecuaciones para el cálculo de intensidades máximas de precipitación, 2015.

2.2.3.7. DESCRIPCIÓN DE LA RED

La red de alcantarillado está diseñada para que tenga un funcionamiento a gravedad es decir que vaya del punto más alto al punto más bajo y que se toma en cuenta además los lugares en donde se recolectaran las aguas residuales para su posterior tratamiento.

Es necesario además considerar los lugares en donde se colocarán los pozos guiándonos en las normas de diseño.

2.2.3.8. DIMENSIONAMIENTO DE SECCIONES

La norma INEN establece un diámetro mínimo para tuberías de alcantarillado pluvial de 250mm.

La fórmula que nos ayuda a calcular el diámetro que necesitamos para la sección en estudio es la de Manning que relaciona la velocidad del flujo, un coeficiente de rugosidad y la pendiente; cabe recalcar que este diámetro calculado deber ser mayor o igual al que nos impone la norma y dependerá de las condiciones de diseño del sistema de alcantarillado.

Al estar diseñado un sistema de alcantarillado en una zona con niveles de pluviosidad altos es necesario considerar un diámetro de tubería que abastezca el drenaje de las aguas residuales.

2.2.4. Fase de diseño de planta de tratamiento de aguas residuales

Una planta de tratamiento de aguas residuales productos de industria, domesticas o aguas lluvia es un conjunto de estructuras que tiene como finalidad conseguir agua potable a partir de estas aguas que ya ha sido utilizadas.

A continuación, detallamos cada una de las etapas por las que pasan las aguas residuales para que puedan ser reutilizadas.



Ilustración 15: etapas para tratamiento de aguas residuales.

Fuente: elaboración propia.

2.2.4.1. CRIBADO

En esta etapa se retienen materiales de gran tamaño para proteger maquinaria como bombas y demás equipos que tenemos más adelante de la planta. Este paso es indispensable ya que nos ayudara a tener un flujo constante sin que formen natas y exista una división de flujo sin obstrucción de los vertederos.

Las cribas serán diseñadas para que se puedan limpiar de forma manual por operarios capacitados siempre y cuando sean manejables y se puedan limpiar con facilidad y de forma seguridad.

En la siguiente tabla detallamos las consideraciones para diseñar rejas y rejillas más comunes:

Tabla 39. Consideraciones para el diseño de rejas y rejillas

Característica	Limpieza manual	Limpieza mecánica
Tamaño de la barra ancho (mm)	5.08 – 15.24	5.08 – 15.24
Profundidad (mm)	25.4 – 38.1	25.4 – 38.1
Espacio entre barras (mm)	25.4 – 50.8	15.24 – 76.2
Inclinación sobre la vertical (grados)	30 – 45	0 – 30
Velocidad de acercamiento (m/s)	0.3048 – 0.6096	0.6096 – 0.9906
Perdida de carga permisible (mm)	152.4	152.4

Fuente: Criterios de diseño de rejas y rejillas (Metcalf & Eddy, Inc., 2003).

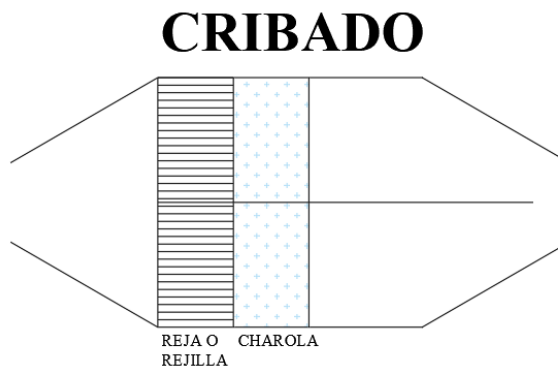


Ilustración 16: Cribado con reja o rejilla.

Fuente: Elaboración propia.

ECUACIONES PARA EL CÁLCULO DE REJAS Y REJILLAS

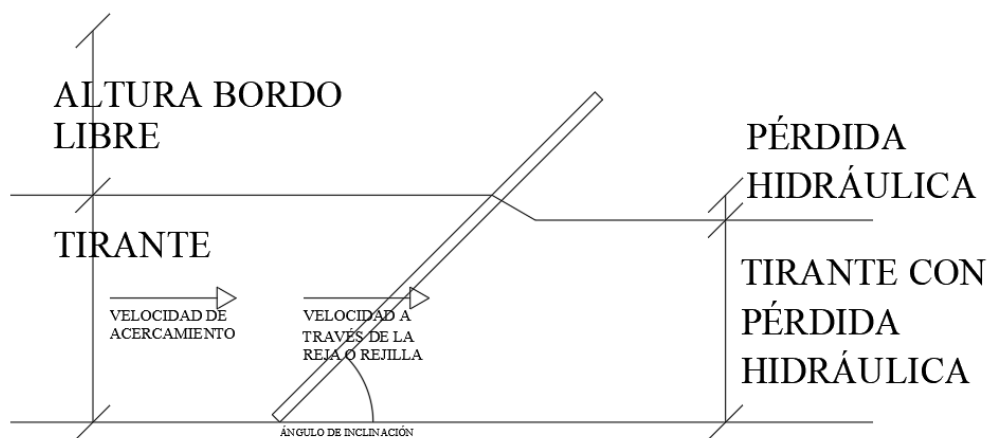


Ilustración 17: Variables de diseño.

Fuente: Elaboración propia, tomado de CONAGUA 2016c.

- **Área del canal:**

$$A = W * h$$

Ec.43

Donde:

- A = área del canal (m²).
- W = ancho del canal (m).
- h = tirante hidráulico (m).

- **Velocidad antes de la reja:**

$$V = \frac{Q}{A}$$

Ec.44

Donde:

- V = velocidad antes de la reja (m/s).
- Q = caudal (m³/s).
- A = área del canal (m²).

- **Longitud de la reja:**

$$L = \frac{h + h_b}{\sin \theta}$$

Ec.45

Donde:

L = longitud de la reja (m).

h = tirante hidráulico (m).

h_b = bordo libre (m).

θ = ángulo de inclinación.

- **Número de barras:**

$$C = \frac{W - nd_b}{n + 1} \rightarrow n = \frac{W - C}{C + d_b}$$

Ec.46

Donde:

C = cálculo de barras (apertura) (m).

W = ancho del canal (m).

n = número de espacios.

$n + 1$ = número de barras.

d_b = espesor de la barra (m).

- **Velocidad de acercamiento, aguas arriba:**

$$V_a = \frac{Q}{(W - d_b) * h}$$

Ec.47

Donde:

V_a = velocidad de acercamiento (m/s).

Q = caudal (m³/s).

W = ancho del canal (m).

h = tirante hidráulico (m).

d_b = espesor de la barra (m).

- **Velocidad a través de la reja:**

$$A_r = n * d_b$$

Ec.48

$$V_r = \frac{Q}{A - A_r}$$

Ec.49

Donde:

V_r = velocidad a través de la reja (m/s).

Q = caudal (m³/s).

A = área del canal (m²).

A_r = área de las rejillas (m²).

n = número de espacios.

h = tirante hidráulico (m).

d_b = espesor de la barra (m).

- **Perdida hidráulica:**

$$h_L = \frac{1}{0.7} * \left(\frac{V_r^2 - V_a^2}{2 * g} \right)$$

Ec.50

Donde:

h_L = pérdida hidráulica (m).

V_r = velocidad a través de la reja (m/s).

V_a = velocidad de acercamiento (m/s).

g = gravedad (9.81 m/s²).

2.2.4.2. DESARENADOR

Es una estructura cuya finalidad es la de remover las partículas que son traídas por el agua residual, estos deben ser diseñados para evitar el taponamiento del sistema de tratamiento y provocar un posible daño a los equipos mecánicos.

Los desarenadores retienen y sedimentan las partículas de gran tamaño contenidas en el agua e impiden que se tapone el sistema debido a acumulación de arenas de determinado tamaño y además nos debe permitir un sistema de limpieza óptimo y de gran facilidad evitando detener por tiempo prologado a la planta de tratamiento.

Desarenadores de carga horizontal

Estos desarenadores son los más utilizados por mucho tiempo, sin embargo, en la actualidad existen otros tipos de desarenadores con mejor desempeño.

La mayoría de los desarenadores se diseñan para que puedan retener partículas con diámetro de entre 0.15mm a 0.21mm para su posterior eliminación.

También existen los desarenadores con control de velocidad que consisten en canales de los que se recogen los sedimentos, estos canales son estrechos y largos y se construyen un mínimo de dos canales para facilitar la limpieza.

Tabla 40. Criterios de diseño para desarenadores horizontales.

COMPONENTE	RANGO	COMENTARIO
Dimensiones		
Profundidad del agua (m)	0.6 – 1.5	Depende del área del canal y del gasto
Longitud (m)	3 – 25	En función de la profundidad del canal y de la velocidad de sedimentación de la arena
% adicional de entrada y turbulencia	25 – 50	Basado en la longitud teórica
Tiempo de retención a gasto pico (s)	15 – 90	En función de la velocidad y la longitud del canal
Velocidad horizontal (m/s)	0.15 – 0.40	Velocidad óptima, 0.3 m/s

Fuente: Elaboración propia, tomado de Design of Municipal Wastewater Treatment Plants, Volume I (1992).

Desarenadores aireados

Estos desarenadores tienen un parecido con los tanques de aireación espirales, que consiste en crear corrientes espirales a una altura de 60 a 0 cm del fondo del canal con la utilización de difusores.

Tabla 41. Información típica para desarenadores aireados.

ELEMENTO	INTERVALO	TÍPICO
Tiempo de detención a caudal punta, (min)	2 – 5	3
Dimensiones		
Profundidad (m)	2.0 – 5.0	
Longitud (m)	7.5 – 20.0	
Anchura (m)	2.5 – 7.0	
Relación anchura - profundidad	1:1 a 5:1	1.5:1
Relación longitud – anchura	3:1 a 5:1	4:1
Suministro de aire (m ³ /min*.m de longitud)	0.18 – 0.45	0.3
Cantidad de arena (m ³ /10 ⁶ m ³)	4.0 – 195	15.0

Fuente: Elaboración propia, tomado de Metcalf & Eddy, Inc., Ingeniería de aguas residuales, Tratamiento, vertido y reutilización, 2003.

ECUACIONES PARA EL CÁLCULO DE DESARENADORES

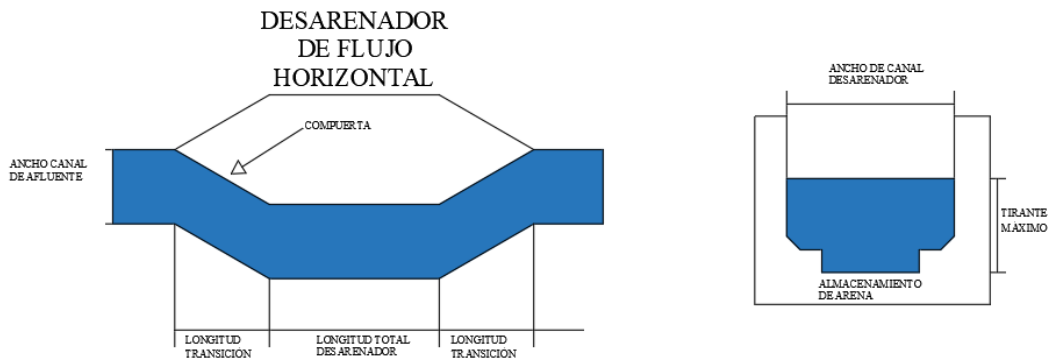


Ilustración 18: Desarenador de flujo horizontal

Fuente: Elaboración propia, tomado de CONAGUA 2016c.

- **Velocidad de escurrimiento:**

$$V_d = a * \sqrt{d}$$

Ec.51

Donde:

V_d = velocidad de escurrimiento (cm/s).

a = constante en función al diámetro.

d = diámetro (cm).

- **Ancho de cámara asumido:**

$$0.8 \leq \frac{H}{B} \leq 1$$

Ec.52

Donde:

H = altura (m).

B = ancho (m).

- **Altura de la cámara de sedimentación:**

$$H = \frac{Q}{V_d * B}$$

Ec.53

Donde:

Q = caudal de diseño (m³/s).

V_d = velocidad de escurrimiento (cm/s).

B = ancho (m).

- **Velocidad de ingreso:**

$$V = \frac{Q}{A}$$

Ec.54

Donde:

V_d = velocidad de ingreso (m/s).

Q = caudal de diseño (m³/s).

A = área (m²).

- **Número de Reynolds:**

$$Re = \frac{V * Rh}{\nu}$$

Ec.55

Donde:

V = velocidad (m/s).

Rh = radio hidráulico (m).

ν = viscosidad cinemática (m³/s).

- **Velocidad de sedimentación en flujo laminar:**

Recomendación: Interpolar si fuese necesario

- **Velocidad de sedimentación en flujo turbulento:**

$$V_s = \sqrt{(\gamma_s - 1) * \frac{4 * g * D}{3 * C}}$$

Ec.56

Donde:

V_s = velocidad de sedimentación (cm/s).

γ = peso específico de las partículas (g/cm³).

g = gravedad (9.81 m/s²).

D = diámetro de partículas (cm).

c = coeficiente de resistencia de los granos.

- **Tiempo de retención:**

$$T_s = \frac{H}{V_s}$$

Ec.57

Donde:

H = altura de la cámara de sedimentación (m).

V_s = velocidad de acercamiento (m/s).

- **Longitud de cámara:**

$$L = K * V_d * T_s$$

Ec.58

Donde:

K = coeficiente de seguridad.

V_d = velocidad de escurrimiento (cm/s).

T_s = tiempo de retención (s).

- **Longitud de transición:**

$$L_T = \frac{T_2 - T_1}{2 * \tan(12.5)}$$

Ec.58

Donde:

T_2 = tiempo en agua de la cámara de sedimentación (m).

T_1 = espejo de agua en el canal de entrada (m).

2.2.4.3. DISEÑO TRATAMIENTO PRIMARIO (TANQUE IMHOFF)

Los tanques sépticos se utilizarán por lo común para el tratamiento de las aguas residuales de familias que habitan en localidades que no cuentan con servicios de alcantarillado o que la conexión al sistema de alcantarillado les resulta costosa por su lejanía. El uso de tanques sépticos se permitirá en localidades rurales, urbanas y urbano marginales. Las aguas residuales pueden proceder exclusivamente de las letrinas con arrastre hidráulico o incluir también las aguas grises domésticas (generadas en duchas, lavaderos, etc.).

El tanque séptico con su sistema de eliminación de efluentes presenta muchas de las ventajas del alcantarillado tradicional. No obstante, es más costoso que la mayor parte de los sistemas de saneamiento in situ. También requiere agua corriente en cantidad suficiente para que arrastre todos los desechos a través de los desagües hasta el tanque.

Para el dimensionamiento de tanque Imhoff se tomarán en consideración los criterios de la Norma S090 “Planta de Tratamiento de Aguas Residuales” del Reglamento Nacional de Construcción.

El tanque Imhoff típico es de forma rectangular y se divide en tres compartimientos:

- a) Cámara de sedimentación.
- b) Cámara de digestión de lodos.
- c) Área de ventilación y cámara de natas

ECUACIONES PARA EL CÁLCULO DE TANQUE IMHOFF

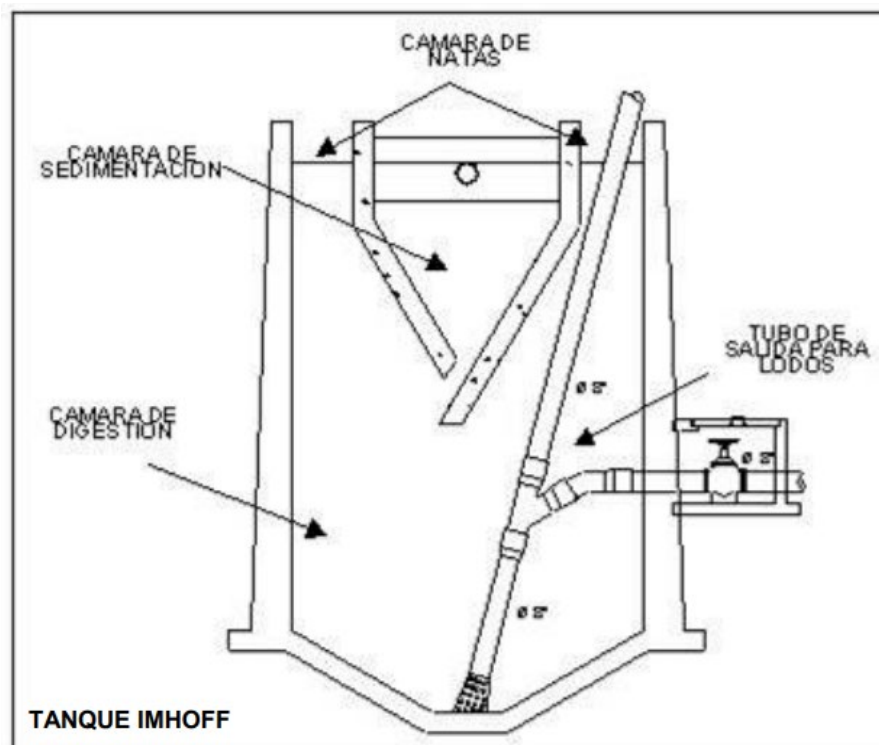


Ilustración 19: tanque Imhoff

Fuente: tomado de GUÍA PARA EL DISEÑO DE TANQUES SÉPTICOS, TANQUES IMHOFF Y LAGUNAS DE ESTABILIZACIÓN, 2005.

- **Caudal de diseño:**

$$Q_p = \frac{P * D}{1000} * \%C$$

Ec.59

Donde:

P = población (hab).

D = dotación (lt/hab/día).

$\%C$ = contribución.

- **Área del sedimentador:**

$$A_s = \frac{Qp}{Cs}$$

Ec.60

Donde:

Qp = caudal de diseño (m³/h).

Cs = carga superficial 1m³/(m²*h)

- **Volumen del sedimentador:**

$$V_s = Qp * R$$

Ec.61

Donde:

Qp = caudal de diseño (m³/h).

R = periodo de detención hidráulica (h).

- **Longitud mínima del vertedero de salida:**

$$Lv = \frac{Qmax}{Chv}$$

Ec.62

Donde:

Q_{max} = caudal diario (m³/día).

Chv = carga hidráulica (m*día).

- **Volumen de almacenamiento y digestión:**

$$Vd = \frac{70 * P * fcr}{1000}$$

Ec.63

Donde:

P = población (hab).

fcr = factor de capacidad relativa.

2.2.4.4. LECHO DE SECADO DE LODOS

Los lechos de secado de lodos es el método más simple y de menos costo de deshidratar los lodos estabilizados, que es ideal para comunidades de población reducida.

ECUACIONES PARA EL CÁLCULO DEL LECHO DE SECADO DE LODOS

- **Carga de sólidos que ingresa al sedimentador:**

$$C = Q * SS * 0.0864$$

Ec.64

Donde:

Q = caudal de aguas residuales.

SS = solidos en suspensión en el agua residual cruda análisis de laboratorio (mg/l).

- **Masa de sólidos:**

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

Ec.65

Donde:

C = carga de sólidos (Kg de SS/día).

- **Volumen diario de lodos digeridos:**

$$Vld = \frac{Msd}{plodo * (\% \text{ de solidos } / 100)}$$

Ec.66

Donde:

Msd = masa de sólidos (Kg SS/día).

$plodo$ = densidad de lodos 1.04 kg/l.

% de solidos = entre 8 a 12%.

- **Volumen de lodos a extraerse del tanque:**

$$Vel = \frac{Vld * Td}{1000}$$

Ec.67

Donde:

Vld = volumen diario de lodos digeridos (litros/día).

Td = tiempo de digestión, (días).

- **Área del lecho de secado:**

$$Als = \frac{Vel}{Ha}$$

Ec.68

Donde:

Vel = volumen de lodos a extraerse del tanque (m³).

Ha = Profundidad de aplicación, entre 0,20 a 0,40m.

2.2.5. FASE DE PROPUESTA TÉCNICA

En esta etapa realizamos los pasos técnicos para obtener los diferentes planos incluyendo un análisis de precios unitarios de la propuesta con el que se conocerá con mayor precisión el valor con el que podremos llevar a cabo nuestro proyecto de alcantarillado y planta de tratamiento por completo.

2.2.5.1. OBTENCIÓN DE PLANOS

Es el dibujo de láminas de planimetría y perfiles; cortes de las diferentes partes constitutivas de los sistemas de alcantarillado.

Los planos topográficos se dibujarán en hojas tamaño INEN A1, con simbología y normas cartográficas convencionales, utilizando papel de fácil reproducción.

Se deben preparar planos generales y específicos para todas y cada una de las unidades componentes de la planta y áreas de especialización profesional intervinientes, siguiendo las formas y especificaciones que constan en la segunda parte de este código, y en las normas del INEN.

2.2.5.2. ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS.

Preparado con precios locales actualizados, desglosados y clasificados según las categorías de inversión que sean definidas por la SAPYSB. Este documento debe contener las siguientes partes:

- Cálculo y resumen de las cantidades de obra y de materiales, equipos y accesorios integrantes de la planta;
- Hojas de análisis de precios unitarios para cada rubro, con desagregación de los costos de personal, materiales, equipos y herramientas, transporte y costos indirectos (administración, utilidades e imprevistos).
- Resúmenes de los productos de las cantidades por los precios unitarios.
- Fórmulas de reajuste de precios y cuadrillas tipo.
- Análisis del escalamiento de costos durante la construcción.
- Costos concurrentes tales como derechos y bienes raíces, fiscalización, y costos de cooperación técnica requeridos.
- Gastos financieros durante la construcción.
- Desglose de costos en sucres y divisas.

CAPITULO III.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3. ALCANTARILLADO SANITARIO

3.1. PERIODO DE DISEÑO ALCANTARILLADO SANITARIO

Para el sistema de alcantarillado sanitario y pluvial de la parroquia Talag del cantón tena, se ha considerado un periodo de diseño de 25 años, basándonos en la siguiente tabla:

Tabla 42. Vida útil sugerida para los elementos de n sistema de agua potable.

COMPONENTE	VIDA ÚTIL (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:	
De hierro dúctil	40 a 50
De asbesto cemento o PVC	20 a 25
Otros materiales	Variables de acuerdo a especificaciones del fabricante.

Fuente: Elaboración propia, tomado de CPE INEN 5, 1992.

3.2. TASA DE CRECIMIENTO

Se analizará la población de diseño futura mediante los tres métodos conocidos que son aritmético, geométrico y exponencial.

Posterior a eso se escogerá el método que se ajuste a las condiciones de aumento poblacional del lugar y así poder determinar la población final de diseño.

3.2.1. Método aritmético

Tabla 43. Tasa de crecimiento poblacional por el método aritmético.

MÉTODO ARITMÉTICO			
AÑO CENSAL	POBLACIÓN	t	r
2001	2300		
		9	2.26%
2010	2768		
		5	2.81%
2015	3157		
		4	0.98%
2019	3281		
PROMEDIO			2.02%

Fuente: Elaboración propia

$$r = \left(\frac{P_f}{P_i} - 1 \right) / t$$

Ec. 69

Donde:

r: = tasa de crecimiento poblacional.

P_f: = población calculada al final del periodo de diseño.

P_i: = población actual.

t: = periodo.

$$r \text{ promedio} = \frac{r_1 + r_2 + r_3}{3}$$

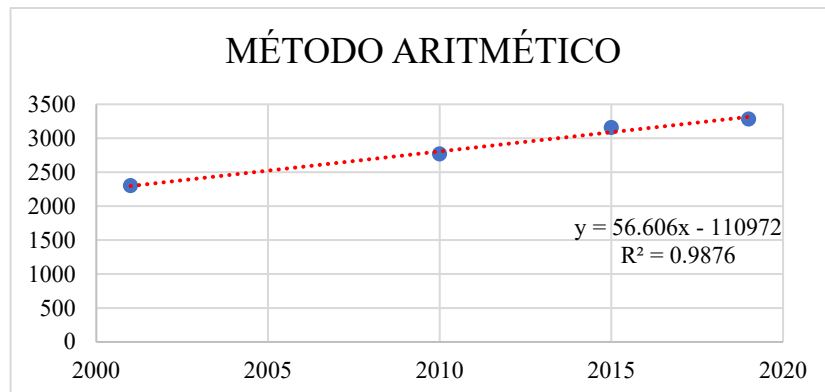


Ilustración 20: línea de tendencia método aritmético.

Fuente: elaboración propia.

3.2.2. Método geométrico

Tabla 44. Tasa de crecimiento poblacional por el método geométrico.

MÉTODO GEOMÉTRICO			
AÑO CENSAL	POBLACIÓN	t	r
2001	2300		
		9	2.08%
2010	2768		
		5	2.66%
2015	3157		
		4	0.97%
2019	3281		
PROMEDIO			1.90%

Fuente: Elaboración propia

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

Ec. 70

Donde:

r: = tasa de crecimiento poblacional.

Pf: = población calculada al final del periodo de diseño.

Pi: = población actual.

t: = periodo.

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

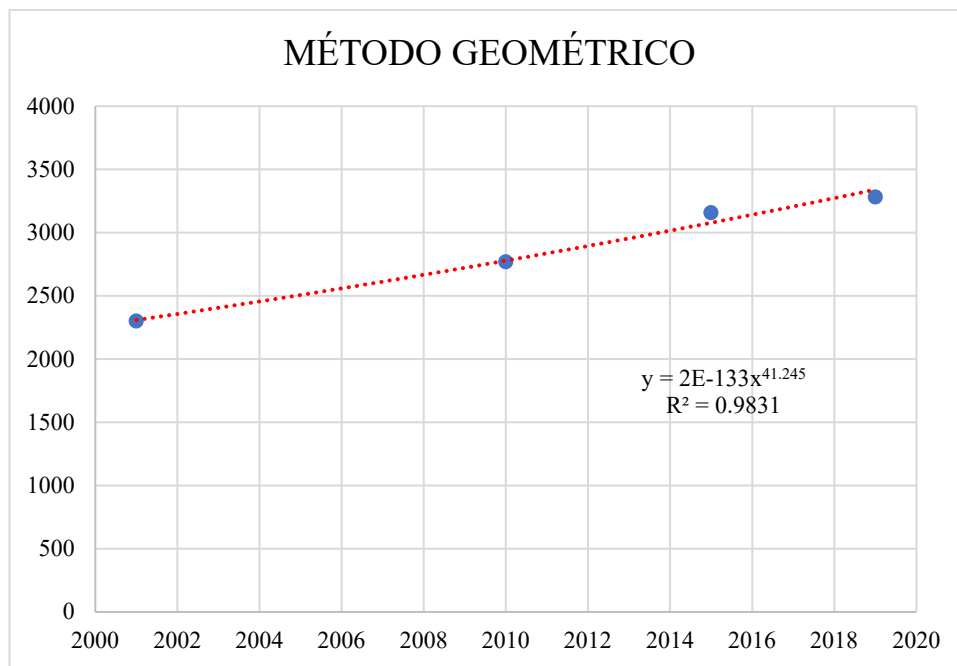


Ilustración 21: línea de tendencia método geométrico.

Fuente: elaboración propia.

3.2.3. Método exponencial

Tabla 45. Tasa de crecimiento poblacional por el método exponencial.

MÉTODO EXPONENCIAL			
AÑO CENSAL	POBLACIÓN	t	r
2001	2300		
		9	2.06%
2010	2768		
		5	2.63%
2015	3157		
		4	0.96%
2019	3281		
PROMEDIO			1.88%

Fuente: Elaboración propia

$$r = \ln \left[\left(\frac{Pf}{Pi} \right)^{\frac{1}{t}} \right]$$

Ec. 71

Donde:

r : = tasa de crecimiento poblacional.

Pf : = población calculada al final del periodo de diseño.

Pi : = población actual.

t : = periodo.

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

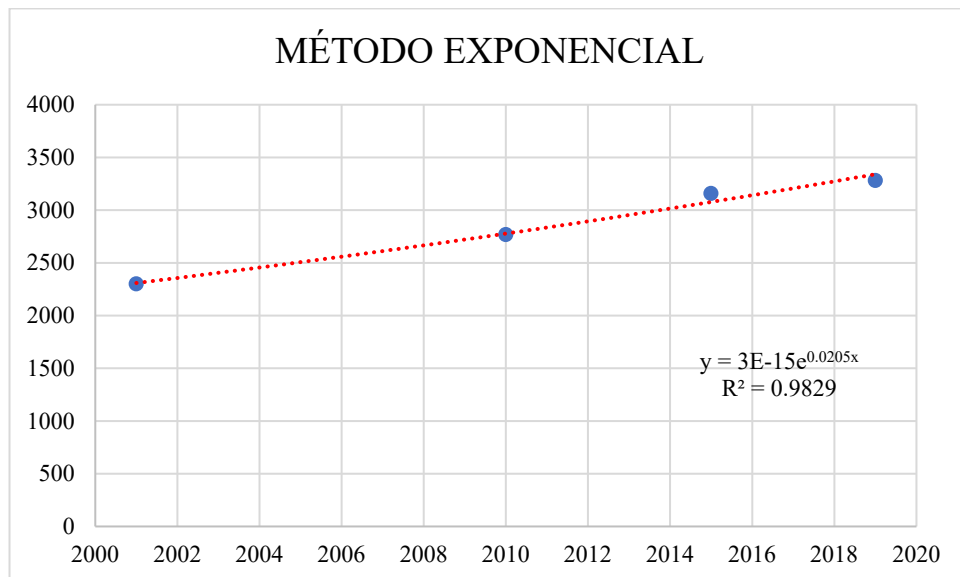


Ilustración 22: línea de tendencia método exponencial.

Fuente: elaboración propia.

3.3. POBLACIÓN ACTUAL

La población actual con la que desarrollaremos el presente proyecto de la parroquia Talag es de 3157 habitantes según el plan de ordenamiento territorial del sector.

3.4. POBLACIÓN FUTURA

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

Ec. 72

Tabla 46. Población de diseño a futuro.

POBLACIÓN DE DISEÑO A FUTURO	
Año	Método geométrico
2022	3281
2023	3343
2024	3407
2025	3472
2026	3538
2027	3605
2028	3673
2029	3743
2030	3814
2031	3887
2032	3960
2033	4036
2034	4112
2035	4191
2036	4270
2037	4351
2038	4434
2039	4518
2040	4604
2041	4692
2042	4781
2043	4872
2044	4964
2045	5058
2046	5155
2047	5252

Fuente: Elaboración propia

Debido a que el índice de crecimiento poblacional se calculó mediante el método geométrico se realizó el cálculo de la población de diseño a futuro con este método,

con el cual se obtuvo una población de 5252 habitantes para el periodo de diseño que es de 25 años.

3.5. DENSIDAD POBLACIONAL

3.5.1. Densidad poblacional actual

$$DPo = \frac{Pa}{A}$$

Ec. 73

Donde:

DPo: = densidad poblacional actual (hab/Ha).

Pa: = población actual (hab).

A: = área del proyecto (Ha).

$$DPo = \frac{3281 \text{ hab}}{37.21 \text{ Ha}}$$

$$DPo = 88.18 \frac{\text{hab}}{\text{Ha}}$$

3.5.2. Densidad poblacional futura

$$DPf = \frac{Pf}{A}$$

Ec. 1

$$DPf = \frac{5252 \text{ hab}}{37.21 \text{ Ha}}$$

$$DPf = 141.14 \frac{\text{hab}}{\text{Ha}}$$

3.6. DOTACIÓN DE AGUA POTABLE

3.6.1. Dotación actual

Tabla 47. Dotaciones recomendadas.

Población (habitantes)	Clima	Dotación media (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
más de 50000	frio	> 200
	templado	> 220
	cálido	> 230

Fuente: Elaboración propia, tomado de CPE INEN 5, 1992.

La normativa nos dice que para poblaciones de entre 5000 habitantes a 50000 habitantes en un clima cálido la dotación actual que se va a utilizar será de **215 lt/hab/día**.

3.6.2. Dotación futura

$$Df = Da + 1\text{lt/hab/día}(n)$$

Ec. 20

$$Df = 215\text{lt/hab/día} + 1\text{lt/hab/día}(25)$$

$$Df = 240 \text{ lt/hab/día}$$

3.7. Caudal medio diario de agua potable

$$Qmd \text{ Ap} = \frac{Pf * Df}{86400}$$

Ec. 21

$$Qmd \text{ Ap} = \frac{5252\text{hab} * 240 \text{ lt/hab/día}}{86400}$$

$$Qmd \text{ Ap} = 14.59 \text{ lt/seg}$$

3.8. Caudal medio diario sanitario

$$Qmds = C * Qmd \text{ Ap}$$

Ec. 22

$$Qmds = 70\% * 14.59 \text{ lt/seg}$$

$$Qmds = 10.21 \text{ lt/seg}$$

3.9. Caudal instantáneo o caudal máximo horario

Para determinar este caudal se multiplica el caudal medio diario por un coeficiente de mayoración, el cual se determina mediante la ecuación de Harmon utilizado en poblaciones de entre 1000 a 100000 habitantes y debe estar entre $2 \leq M \leq 3.8$:

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

Ec. 24

$$M = 1 + \frac{14}{4 + \sqrt{5.252}}$$

M = 3.23

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

Ec. 23

$$Q_i = 3.23 * 10.21 \text{ lt/seg}$$

Q_i = 32.98 lt/seg

3.10. Caudal por infiltración

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

Ec. 26

$$Q_{inf} = 0.00015 \text{ lt/s/m} * 95.60\text{m}$$

Q_{inf} = 0.014 lt/seg

3.11. Caudal por conexiones erradas

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

Ec. 27

$$Q_e = 7.5\% * 32.98 \text{ lt/seg}$$

Q_e = 2.47 lt/seg

3.12. Caudal de diseño de alcantarillado

$$Qd = Qi + Q_{inf} + Qe$$

Ec. 28

$$Qd = 32.98 \text{ lt/seg} + 0.014 \text{ lt/seg} + 2.47 \text{ lt/seg}$$

$$Qd = 35.46 \text{ lt/seg}$$

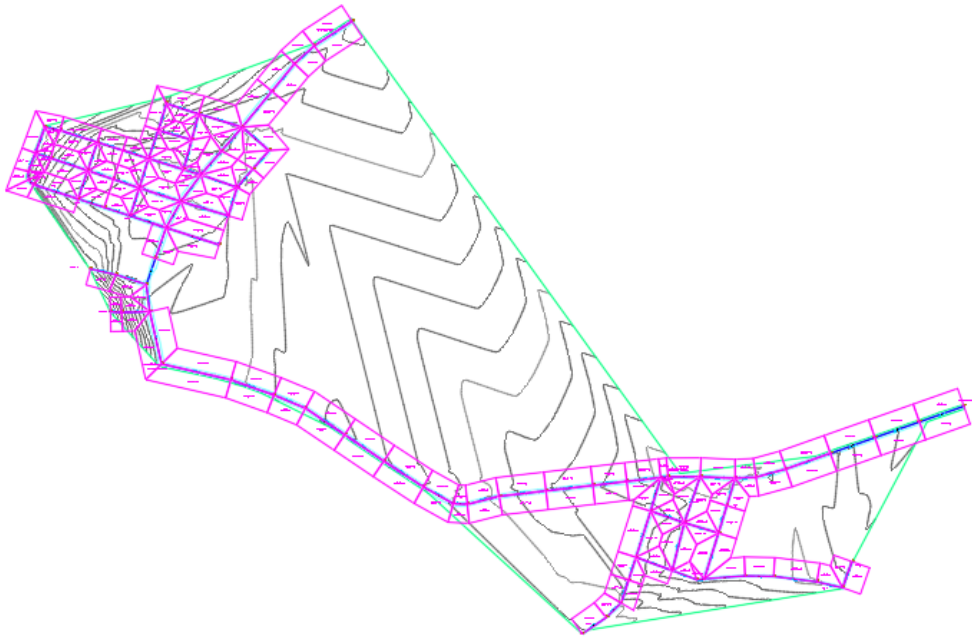


Ilustración 23: áreas de aportación del proyecto.

Fuente: elaboración propia.

El proyecto consta de dos parroquias del cantón Tena que se conectan mediante una vía principal y de la cual se deriva vías secundarias que conforman los espacios ocupados por viviendas actualmente o con proyección a futuro.

El proyecto está diseñado para abastecer caudales sanitarios y pluviales de dicho sector y tratar las aguas residuales que aquí se generan.

3.13. Pendiente del terreno

$$Pd = \frac{Pi - Pf}{Lt}$$

Ec. 29

$$Pd = \frac{532.45 - 530.97}{95.60}$$

$$Pd = 1.55\%$$

3.14. Velocidades de diseño y diámetro de tubería

Velocidad mínima

Para nuestro proyecto utilizaremos una velocidad mínima de 0.6 m/s según nos indica la norma CPE INEN 5, la cual también recomienda que para tramos iniciales la velocidad no debe ser menor que 0.45 m/s.

Velocidad máxima

Tabla 48. Velocidades máximas a tubo lleno.

Material	Velocidad máxima
Hormigón simple:	
Con uniones de mortero	4
Con unión elastomérico	3.5 – 4
Asbesto cemento	4.5 – 5
Plástico PVC	4.5

Fuente: Elaboración propia, tomado de CPE INEN 5, 1992.

De igual forma por normativa utilizaremos una velocidad máxima de **4.5 m/s** debido a que el sistema va a estar diseñado con tubería de plástico PVC.

Diámetro de la tubería

$$Qd = \frac{39}{125 * n} * \phi^{\frac{8}{3}} * \sqrt{Pd}$$

Ec. 31

$$\phi = \left(\frac{0.03546 * 0.011}{0.312 * Pd^{0.5}} \right)^{3/8}$$

$$\phi = \left(\frac{0.03546 * 0.011}{0.312 * 0.0155^{0.5}} \right)^{3/8}$$

$$\phi = 0.18m$$

$$\phi = \mathbf{180mm}$$

3.15. Pendientes máximas y mínimas

$$Pd \text{ máx} = \left(\frac{Vmáx * n * 1000}{397 * \phi^{2/3}} \right)^2$$

Ec. 74

$$Pd \text{ máx} = \left(\frac{4.5 * 0.011 * 1000}{397 * 0.20^{2/3}} \right)^2$$

$$Pd \text{ máx} = 0.1329$$

$$\mathbf{Pd \text{ máx} = 13.29\%}$$

$$Pd \text{ mín} = \left(\frac{Vmín * n * 1000}{397 * \emptyset^{2/3}} \right)^2$$

Ec. 75

$$Pd \text{ mín} = \left(\frac{0.60 * 0.011 * 1000}{397 * 0.20^{2/3}} \right)^2$$

$$Pd \text{ mín} = 0.0024$$

$$\mathbf{Pd \text{ mín} = 0.24\%}$$

3.16. Caudal a tubería completamente llena

$$Qtcl = \frac{39}{125 * n} * \emptyset^{\frac{8}{3}} * \sqrt{Pd}$$

Ec. 31

$$Qtcl = \frac{39}{125 * 0.011} * (0.200)^{\frac{8}{3}} * \sqrt{1.55}$$

$$Qtcl = 0.048 \text{ m}^3/\text{seg}$$

$$\mathbf{Qtcl = 48.31 \text{ lt/seg}}$$

3.17. Velocidad de tubería completamente llena

$$Vtcl = \frac{397}{1000 * n} * \emptyset^{2/3} * Pd^{0.5}$$

Ec. 32

$$Vtcl = \frac{397}{1000 * 0.011} * (0.200)^{2/3} * (0.0155)^{0.5}$$

$$\mathbf{Vtcl = 1.54 \text{ m/seg}}$$

3.18. Radio hidráulico a tubería completamente llena

$$Rh = \frac{\emptyset}{4}$$

Ec. 36

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

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

$$Rh = 0.05\text{ m}$$

Programa HCANALES – sección circular



Ilustración 24: ventana principal del programa, se muestra como ingresar para calcular sección a tubería completamente llena.

Fuente: elaboración propia.

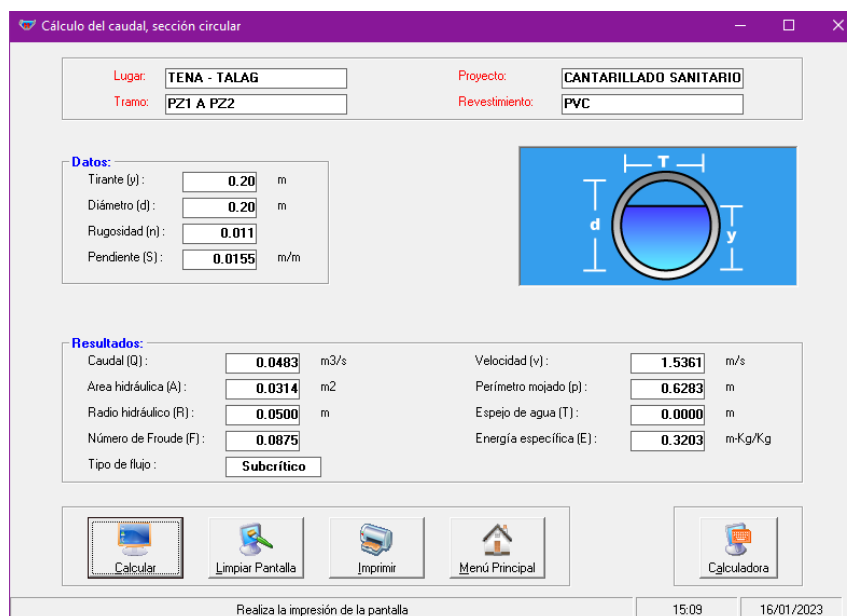


Ilustración 25: cálculo de elementos hidráulicos a tubería completamente llena.

Fuente: elaboración propia.

3.19. Tubería parcialmente llena



Ilustración 26: ventana principal del programa, se muestra como ingresar para calcular sección a tubería parcialmente llena.

Fuente: elaboración propia.

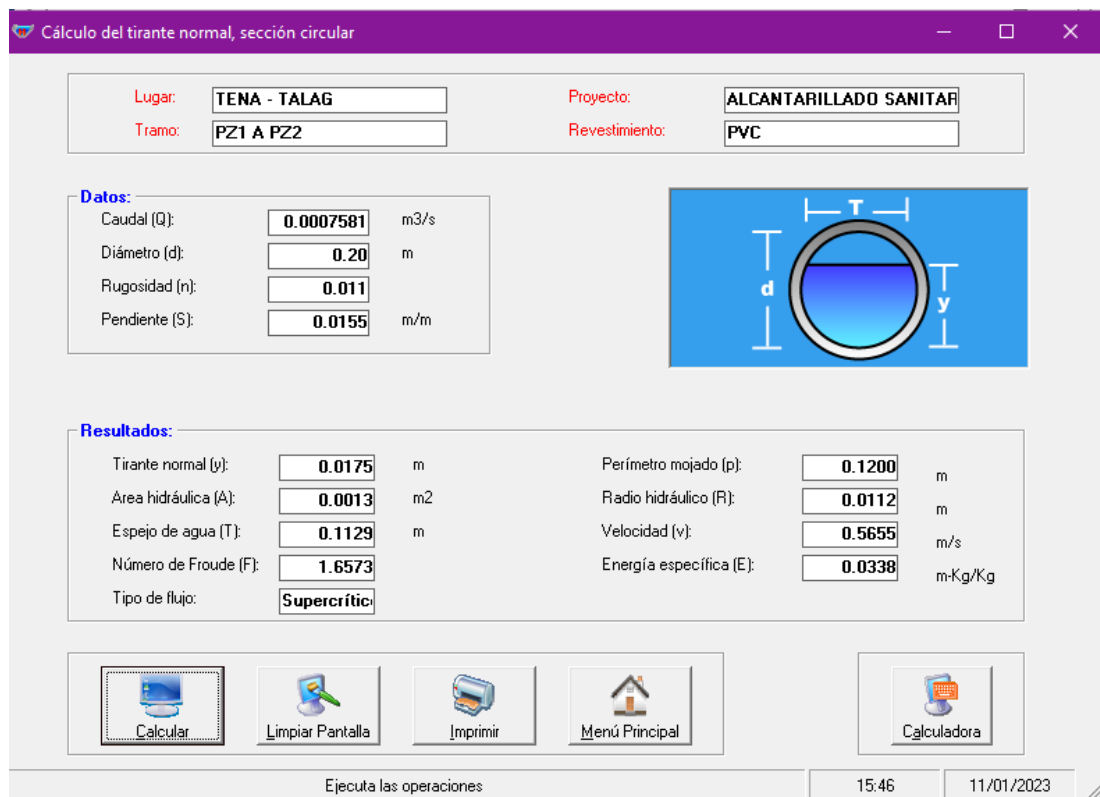


Ilustración 27: cálculo de elementos hidráulicos a tubería parcialmente llena.

Fuente: elaboración propia.

3.19.1. Tubería parcialmente llena – ángulos

$$\beta = \cos^{-1} \left(\frac{\phi/2 - YN}{\phi/2} \right)$$

$$\beta = \cos^{-1} \left(\frac{200/2 - 17.5}{200/2} \right)$$

$$\beta = 34.41^\circ$$

$$\theta = 2 * \beta$$

$$\theta = 2 * 34.41^\circ$$

$$\theta = 68.82^\circ$$

$$\theta_{rad} = \frac{\theta * \pi}{180}$$

$$\theta_{rad} = \frac{68.82^\circ * \pi}{180}$$

$$\theta_{rad} = 1.20$$

3.19.2. Tubería parcialmente llena – área hidráulica

$$A = 0.125 * (\theta_{rad} - \sin \theta) * \phi^2$$

Ec.34

$$A = 0.125 * (1.20 - \sin 68.82^\circ) * 0.20^2$$

$$A = 0.001338 \text{ m}^2$$

3.19.3. Tubería parcialmente llena – perímetro mojado

$$Pm = 0.5 * \theta * \phi$$

Ec.35

$$Pm = 0.5 * 1.20 * 0.20$$

$$Pm = 0.12 \text{ m}$$

3.19.4. Tubería parcialmente llena – radio hidráulico

$$Rh = \frac{A}{Pm}$$

Ec.36

$$Rh = \frac{0.001338}{0.12}$$

$$Rh = 0.0112 \text{ m}$$

3.19.5. Tubería parcialmente llena – energía específica

$$E = YN + \frac{V^2}{2 * 9.81}$$

Ec.37

$$E = 0.0175 + \frac{0.5655^2}{2 * 9.81}$$

$$E = 0.0338 \text{ m} - \text{Kg/Kg}$$

3.19.6. Tubería parcialmente llena – número de Froude

$$F = \frac{V}{\sqrt{9.81 * D}}$$

Ec.38

$$F = \frac{0.5655}{\sqrt{9.81 * 0.0175}}$$

$$F = 1.36$$

3.19.7. Tubería parcialmente llena – ancho superficial

$$T = \sin(0.5 * \theta) * \emptyset$$

Ec.40

$$T = \sin(0.5 * 68.82^\circ) * 0.20$$

$$T = 0.1130 \text{ m}$$

3.19.8. Tubería parcialmente llena – altura hidráulica

$$D = \frac{A}{T}$$

Ec.39

$$D = \frac{0.001338}{0.01130}$$

$$D = 0.0118 \text{ m}$$

3.19.9. Tubería parcialmente llena – tensión tractiva

$$t = p * g * Rh * Pd$$

Ec.41

$$t = 1000 \frac{kg}{m^3} * 9.81 \frac{m}{s^2} * 0.0112m * 0.0155$$

$$t = 1.70 Pa$$

ALCANTARILLADO PLUVIAL

3.20. Periodo de diseño

El periodo de diseño para el presente proyecto es de 30 años con un tiempo de actualización de 5 años.

3.21. Determinación del coeficiente de escorrentía

Tabla 49. Determinación coeficiente de escorrentía por el tipo de superficie.

TIPO DE SUPERFICIE	Ci	Área	Ai*Ci
PAVIMENTO ASFÁLTICO EN BUENAS CONDICIONES	0.9	3.35	3.01
SUPERFICIES NO PAVIMENTADAS	0.3	33.86	10.16
	Σ	37.21	13.17

Fuente: Elaboración propia.

$$C = \frac{\sum_{i=1}^n (A * C)}{A_t}$$

Ec.42

$$C = \frac{13.17}{37.21}$$

$$C = 0.354$$

3.22. Determinación del tiempo de concentración

Se estableció un tiempo de concentración de 5 minutos según nos indica la norma de alcantarillado.

$$I = \frac{K * T^m}{tc^n}$$

Ec.

$$I = \frac{116.3259 * 5^{0.1968}}{5^{0.1415}}$$

$$I = 127.154 \text{ mm/h}$$

3.23. Determinación del caudal pluvial

$$Q = A * I$$

Ec. 26

$$Q = 0.428 * 127.154$$

$$Q = 54.47 \text{ lt/seg}$$

3.24. Determinación pendiente del proyecto pz1 – pz2

$$Pd = \frac{Pi - Pf}{L_t}$$

Ec.29

$$Pd = \frac{530.97 - 530.57}{56.06} * 100$$

$$Pd = 0.71$$

3.25. Determinación del diámetro calculado

$$Q = \left(\frac{Q * n}{0.312 * Pd^{0.5}} \right)^{3/8}$$

$$\phi = \left(\frac{(54.47/1000) * 0.011}{0.312 * (0.0071)^{0.5}} \right)^{3/8}$$

$$\phi = 242 \text{ mm}$$

$$\phi = \mathbf{250 \text{ mm}}$$

3.26. Determinación pendiente mínima y máxima del proyecto

$$Pd \text{ mín} = \sqrt{\frac{Vmín * n}{0.397 * \phi^{\frac{2}{3}}}}$$

$$Pd \text{ mín} = \sqrt{\frac{0.6 * 0.011}{0.397 * (250/1000)^{\frac{2}{3}}}} * 100$$

$$\mathbf{Pd \text{ mín} = 0.18\%}$$

$$Pd \text{ máx} = \sqrt{\frac{Vmáx * n}{0.397 * \phi^{\frac{2}{3}}}}$$

$$Pd \text{ máx} = \sqrt{\frac{7.5 * 0.011}{0.397 * (250/1000)^{\frac{2}{3}}}} * 100$$

$$\mathbf{Pd \text{ máx} = 27.42\%}$$

3.27. Caudal a tubería completamente llena

$$Qtcl = \frac{39}{125 * n} * \phi^{\frac{8}{3}} * \sqrt{Pd}$$

Ec. 31

$$Qtcl = \frac{39}{125 * 0.011} * (0.250)^{\frac{8}{3}} * \sqrt{0.71}$$

$$Qtcl = 0.059 \text{ m}^3/\text{seg}$$

$$\mathbf{Qtcl = 59.43 \text{ lt/seg}}$$

3.28. Velocidad de tubería completamente llena

$$V_{tcl} = \frac{397}{1000 * n} * \phi^{2/3} * Pd^{0.5}$$

Ec. 32

$$V_{tcl} = \frac{397}{1000 * 0.011} * (0.250)^{2/3} * (0.0071)^{0.5}$$

$$V_{tcl} = 1.21 \text{ m/seg}$$

3.29. Tiempo de flujo

$$Tf = \frac{L}{60 * V}$$

$$Tf = \frac{56.06}{60 * 1.21}$$

$$Tf = 0.77 \text{ seg}$$

3.30. Radio hidráulico a tubería completamente llena

$$Rh = \frac{\phi}{4}$$

Ec. 36

$$Rh = \frac{250}{4}$$

$$Rh = 62.5 \text{ mm}$$

$$Rh = 0.0625 \text{ m}$$

Programa HCANALES – sección circular



Ilustración 28: ventana principal del programa, se muestra como ingresar para calcular sección a tubería completamente llena.

Fuente: elaboración propia.

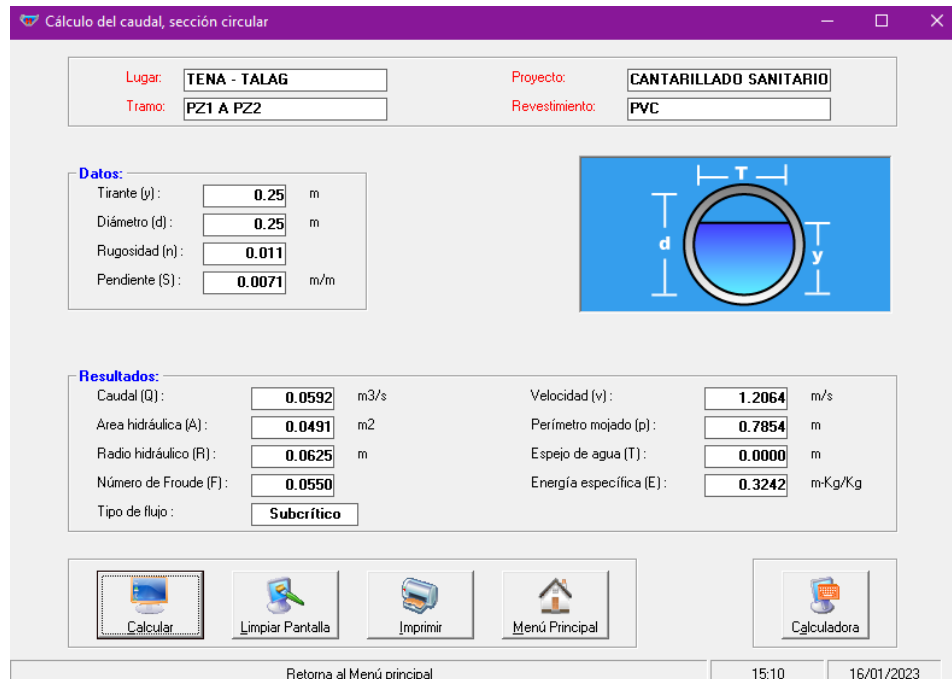


Ilustración 29: cálculo de elementos hidráulicos a tubería completamente llena.

Fuente: elaboración propia.

3.31. Tubería parcialmente llena



Ilustración 30: ventana principal del programa, se muestra como ingresar para calcular sección a tubería parcialmente llena.

Fuente: elaboración propia.

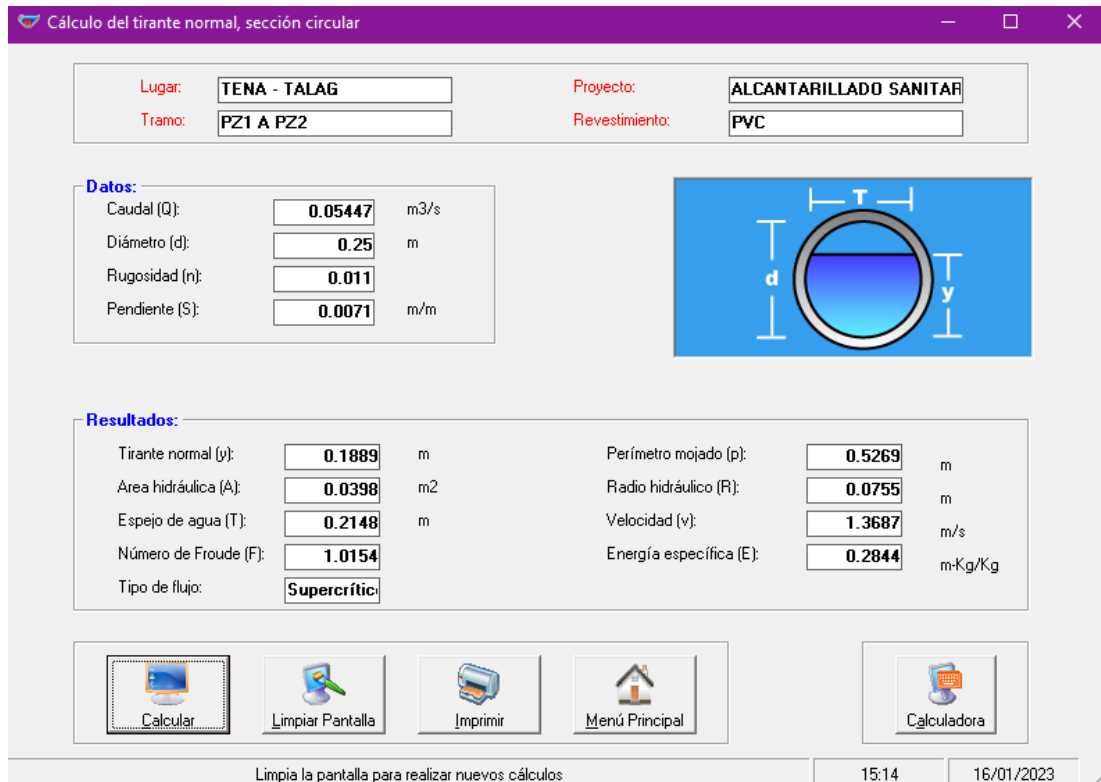


Ilustración 31: cálculo de elementos hidráulicos a tubería parcialmente llena.

Fuente: elaboración propia.

3.31.1. Tubería parcialmente llena – ángulos

$$\beta = \cos^{-1} \left(\frac{YN - \phi/2}{\phi/2} \right)$$

$$\beta = \cos^{-1} \left(\frac{188.9 - 250/2}{250/2} \right)$$

$$\beta = 59.26^\circ$$

$$\alpha = 2 * \beta$$

$$\alpha = 2 * 59.26^\circ$$

$$\alpha = 118.52^\circ$$

$$\theta = 360 - \alpha$$

$$\theta = 360 - 118.52$$

$$\theta = 241.48$$

$$\theta_{rad} = \frac{\theta * \pi}{180}$$

$$\theta_{rad} = \frac{241.48^\circ * \pi}{180}$$

$$\theta_{rad} = 4.21$$

3.31.2. Tubería parcialmente llena – área hidráulica

$$A = 0.125 * (\theta_{rad} - \sin \theta) * \phi^2$$

Ec.34

$$A = 0.125 * (4.21 - \sin 241.48^\circ) * 0.25^2$$

$$A = 0.0398 \text{ m}^2$$

3.31.3. Tubería parcialmente llena – perímetro mojado

$$Pm = 0.5 * \theta * \phi$$

Ec.35

$$Pm = 0.5 * 4.21 * 0.25$$

$$Pm = 0.5269 \text{ m}$$

3.31.4. Tubería parcialmente llena – radio hidráulico

$$Rh = \frac{A}{Pm}$$

Ec.36

$$Rh = \frac{0.0398}{0.5269}$$

$$Rh = 0.0755 \text{ m}$$

3.31.5. Tubería parcialmente llena – energía específica

$$E = YN + \frac{V^2}{2 * 9.81}$$

Ec.37

$$E = 0.1889 + \frac{1.3687^2}{2 * 9.81}$$

$$E = 0.2844 \text{ m} - Kg/Kg$$

3.31.6. Tubería parcialmente llena – número de Froude

$$F = \frac{V}{\sqrt{9.81 * D}}$$

Ec.38

$$F = \frac{1.3687}{\sqrt{9.81 * 0.1889}}$$

$$F = 1.01$$

3.31.7. Tubería parcialmente llena – ancho superficial

$$T = \sin(0.5 * \theta) * \emptyset$$

Ec.40

$$T = \sin(0.5 * 241.48^\circ) * 0.25$$

$$T = 0.2148 \text{ m}$$

3.31.8. Tubería parcialmente llena – altura hidráulica

$$D = \frac{A}{T}$$

Ec.39

$$D = \frac{0.0398}{0.2148}$$

$$D = 0.1853 \text{ m}$$

3.31.9. Tubería parcialmente llena – tensión tractiva

$$t = p * g * Rh * Pd$$

Ec.41

$$t = 1000 \frac{kg}{m^3} * 9.81 \frac{m}{s^2} * 0.0755m * 0.0071$$

$$t = 5.26 Pa$$

3.32. PLANTA DE TRATAMIENTO

3.32.1. Diseño de cribado

Tabla 50. Diseño de rejas.

DISEÑO DE REJAS -PTAR						
ITEM	PARÁMETRO	VALOR	UNIDAD	SIMBOLOGÍA	OBSERVACIÓN	
REJAS	ESPESOR	2.00	cm	db	Espesor de cada barrote	
		0.02	m			
	INCLINACIÓN	45.00	°	θ	Angulo de inclinación con la horizontal	
	SEPARACIÓN	3.80	cm	C	Espaciamiento libre entre barras	
0.04		m				
FLUJO	CAUDAL	13.81	l/s	Qd	Caudal máximo en el último pozo de revisión	
		0.01	m3/s			
CANAL	TIRANTE HIDRÁULICO	0.10	m	h	Altura de agua desde el fondo del canal	
	ANCHO CANAL	0.50	m	W	Ancho canal desripador	
	BORDE LIBRE	0.20	m	hb	Altura de seguridad	
CALCULO DE LA REJA	ÁREA DEL CANAL	0.05	m2	A	Área del Canal	
	VELOCIDAD	0.28	m/s		Velocidad antes de la reja (aproximación)	
	LONGITUD REJA	0.42	m	L	Longitud de la Reja	
	NÚMERO DE ESPACIOS	7.97	u	n	Número de espacios calculados	
		8.00	u			
	NÚMERO DE BARRAS	7.00	u	n-1	Número de Barras diseño	
	VELOCIDAD DE ACERCAMIENTO	0.288	m/s	Va	Aguas arriba de la barra	
	ÁREA REJILLA	0.01	m2	Ar	Área de todas las rejillas	
	VELOCIDAD REJILLA	0.38	m/s	Vr	Velocidad a través de la reja	
	PÉRDIDA HIDRÁULICA		0.02	m	hL	Pérdida Hidráulica en la reja
			1.67	cm		
16.74			mm			

Fuente: Elaboración propia.

3.32.2. Canal rectangular

Tabla 51. Diseño de canal rectangular máxima eficiencia.

DISEÑO DE CANAL RECTANGULAR MAX. EFICIENCIA - PTAR						
ITEM	PARAMETRO	VALOR	UNIDAD	SIMBOLOGIA	OBSERVACION	ECUACION
DATOS	Caudal de Diseño	13.81	l/s	Qd	Caudal de Diseño, igual al cribado	
		0.01	m³/s			
	Pendiente del Canal	3.50	o/oo	S	atar de mantener la de la tubería de llegada, en uno / mil	
	Coef. Manning	0.013	-	n	Coeficiente Manning Hormigón	
FLUJO	Tirante de Agua	0.104	m	h calc.	Tirante de agua para máx. Eficiencia - Ec. Manning	$Q_i = \frac{1}{n} * S^{0.5} * \frac{A^{1.4865}}{P^{3.94}}$
		0.11	m	h diseño		
	Ancho Canal	0.21	m	b	Ancho canal - Máx. Eficiencia	b = 2*y
	Area Hidráulica	0.02	m²	A	Area Hidráulica - mojada	A = b*h _{dis}
VERIFICACION	N. Froude	0.61	Fr	Fr	Froude < 1, garantizar flujo subcrítico	Fr = V/(g*h)
		FLUJO SUBCRITICO				
	Velocidad	0.626	m/s	V	0.6 m/s < V < 2 m/s, garantizar velocidad autolimpiante	Q = V/A
	OK!!! Velocidad Autolimpiante					

Fuente: Elaboración propia.

3.32.3. Canal desarenador

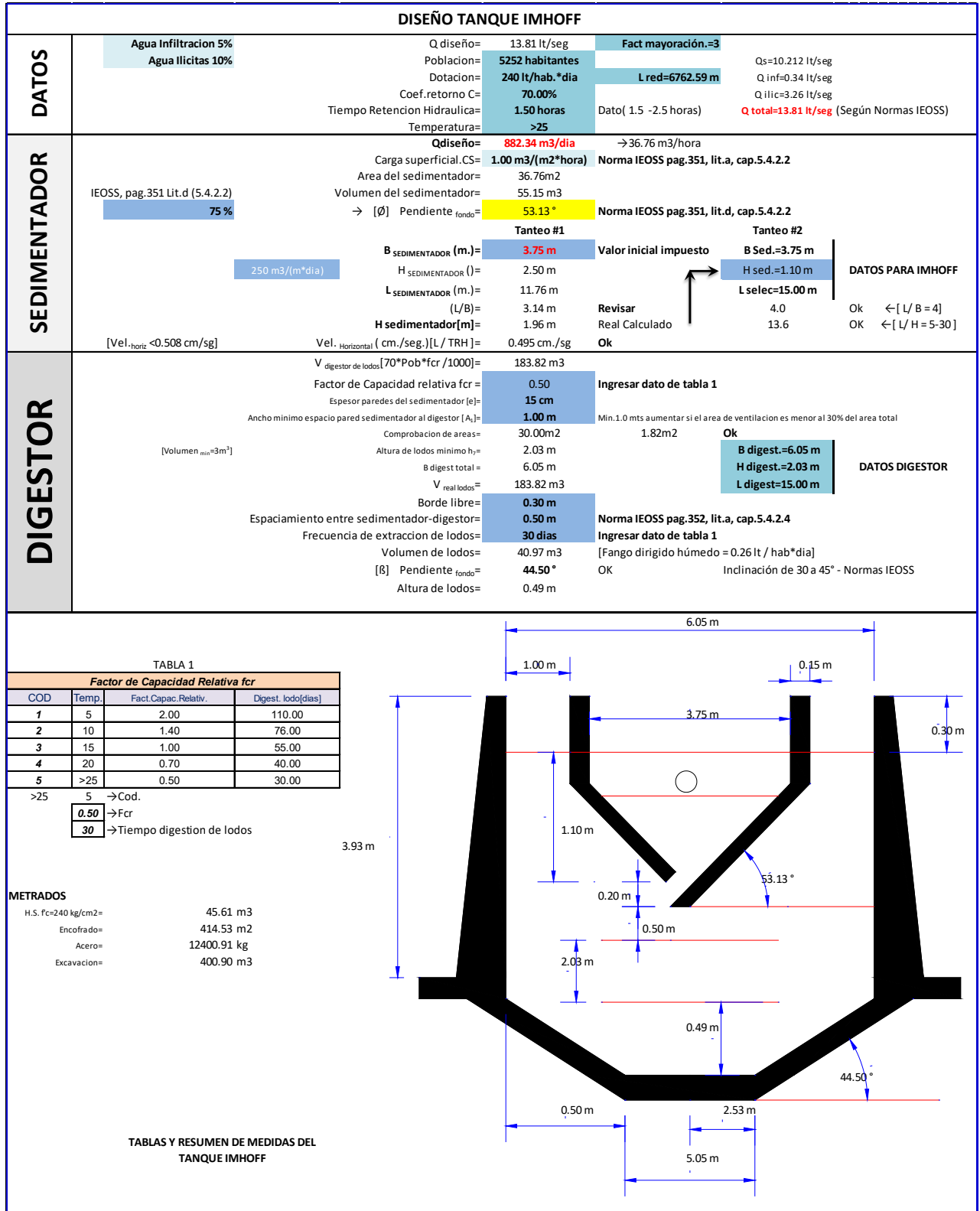
Tabla 52. Diseño del desarenador.

DISEÑO DE DESARENADOR - PTAR						
ITEM	PARAMETRO	VALOR	UNIDAD	SIMBOLOGIA	OBSERVACION	ECUACION
DATOS	Diámetro Partícula	0.20	mm	d	Diametro maximo de partícula hidroeléctricas 0.25 mm, riego 1.5 mm y PTAR 0.2 mm	
		0.02	cm/s			
	Caudal	13.81	l/s	Q _{dis}	Caudal de Diseño igual a canal entrada	
		0.01	m ³ /2			
	Coef. Manning	0.013	-	n	Coeficiente de Manning Hormigon	
VELOCIDAD ESCURRIMIENTO	Cte. Partícula	44.00	-	a	Constante de Caída en función del diámetro de la partícula (Tabla No. 1)	
	Velocidad Escurrimiento	19.68	cm/s	Vd	Velocidad de Escurrimiento (E. Camp)	Vs=a(d)*0.5
0.20		m/s				
CAMARA SEDIMENTACION	Ancho	0.35	m	B	(H/B) entre 0.8 y 1	
	Altura	0.20	m	H	Altura de la cámara de sedimentación del desarenador E. Continuidad	H=Q/(Vd*B)
		0.30	m	H _{dis}		
H/B	0.86	-	H/B	OK!!!Cumple condicion		
TIPO DE FLUJO - CANAL INGRESO	Velocidad Ingreso	0.63	m/s	V	Velocidad de Flujo del canal de ingreso al desarenador	V=Q/A
	Radio hidráulico	0.05	m	Rh	Radio Hidráulico del Canal de Ingreso	
	Viscosidad Cinemática	1.01E-06	m ² /s	v	Viscosidad Cinemática	
	N. Reynolds	32733.76233		Re	Flujo Turbulento	
VELOCIDAD DE SEDIMENTACION	FLUJO LAMINAR					
	Velocidad Sedimentación	2.41	cm/s	Vs	Velocidad de Sedimentación según diámetro de partícula (Tabla No. 2) para flujo laminar	
		0.0241	m/s			
	FLUJO TURBULENTO					
	Peso Especifico Partícula	2.63	g/cm ³	λs	Practicamente invariable 2.60 - 2.65	
Coef. Resistencia Granos	0.50	-	c	0.5 para granos redondos		
Velocidad Sedimentación	0.92	cm/s	Vs	Velocidad de Sedimentación para flujo turbulento	$V_s = \sqrt{(G_s - 1) * \frac{4 * g * D}{3 * c}}$	
	0.01	m/s				
TIEMPO DE RETENCION	FLUJO LAMINAR					
	Tiempo de Retención	12.44	s	TR _{Laminar}	Tiempo que demora la partícula en caer desde la superficie al fondo en un flujo laminar	TR _{Laminar} = H / Vs
	FLUJO TURBULENTO					
Tiempo de Retención	32.50	s	TR _{Turbulento}	Tiempo que demora la partícula en caer desde la superficie al fondo en un flujo turbulento	TR _{Turbulento} = H / Vs	
LONGITUD CAMARA SEDIMENTACION	FLUJO LAMINAR					
	Coef. Seguridad	1.23		K	Coef. De seguridad para desarenadores de baja velocidad por posibles efectos de turbulencia (Tabla No. 3)	
	Longitud de Cámara	3.01		L	Longitud de Cámara de Sedimentación para un flujo laminar	L= K x Vd x TR _{Laminar}
		3.10		L _{dis}	Longitud de Cámara de Sedimentación diseño	
	FLUJO TURBULENTO					
Longitud de Cámara	7.87		L	Longitud de Cámara de Sedimentación para un flujo turbulento	L= K x Vd x TR _{Turbulento}	
	7.90		L _{dis}	Longitud de Cámara de Sedimentación diseño		
TRANSICIONENTRADA Y SALIDA	Espejo de Agua Cámara	0.35	m	T ₂	Espejo de Agua en la Cámara de Sedimentación	
	Espejo de Agua Canal	0.21	m	T ₁	Espejo de Agua en el Canal de Ingreso	
	Longitud de Transición	0.32	m	L _T	Longitud de Transición con un ángulo de 12.5°	$L_T = \frac{T_2 - T_1}{2 * \tan(12.5^\circ)}$
	0.40	m	L _T Diseño			
DIMENSIONAMIENTO FINAL						
VOLUMEN DE TOLVAS	Tiempo de Retención	4.949674149	s	T _{Tolvas}	Tiempo de Retención de la arena entre 12 - 48 horas	-
	Carga Unitaria	0.014	l/hab.día	N _{equivalente}	Carga Unitaria de Material Arenoso	-
	Población	469	hab	Población	Población aportante al alcantarillado sanitario	-
	Caudal de Arena	0.006566	m ³ /día	Q _{arena}	Cantidad de Arena recolectada por día	-
	Intervalo de Limpieza	48	horas	T	Intervalo de limpieza del arena almacenado en las tolvas	-
Volumen Tolvas	0.013132	m ³	V _{tolvas}	Volumen de Tolvas	-	

Fuente: Elaboración propia.

3.32.4. Tanque IMHOFF

Tabla 53. Diseño del tanque IMHOFF.



Fuente: Elaboración propia.

3.32.5. Diseño del lecho de secado de lodos

Tabla 54. Diseño del lecho de secado de lodos.

DISEÑO LECHO DE SECADO DE LODOS - PTAR				
PARAMETRO		CANTIDAD	OBSERVACION	
DATOS	Q max=	13.81 lt/seg	Caudal medio de aguas residuales	
	Poblacion=	5252 habitantes		
	Contribucion percapita=	90.00 gr.SS/hab.dia	Poblaciones sin alcantarillado/Análisis de laboratorio	
	% solidos contenidos en lodo=	12.00%	Dato varia entre [8-12%]	
	Temperatura=	>25	LISTA DE VALORES DE TEMP.	
DIMENSIONAMIENTO	Profundidad de aplicacion Ha=	0.40 m	Dato varia entre [0.20-0.40m]	
	Carga de solidos [C]=	472.68 kg SS /dia		
	Masa de solidos en el lodos (Msd)=	153.62 kg SS/dia	$=(0.5*0.7*0.5)*C+(0.5*0.3)*C$	
	g lodos=	1.04 kg/lt	Densidad de los lodos	
	Volumen diario de lodos digeridos (Vld)[Msd/%*dens.lodo]=	1230.94 m3		
	Volumen de lodos a extraerse (Vel)=	36.93 m3		
	Area del lecho de secado [Vel/ Ha]=	92.32m2		
	Ancho del lecho de secado=	10.0 m	[Para Instalaciones Grandes >10 valores entre 3-6m]	
Longitud del lecho de secado=	9.20 m			
NOTAS	Factor de Capacidad Relativa fcr		- El medio de drenaje es generalmente de 0,30 de espesor y deberá tener los siguientes componentes: • El medio de soporte recomendado está constituido por una capa de 15 cm. formada por ladrillos colocados sobre el medio filtrante, con una separación de 2 a 3 cm llenos de arena. • La arena es el medio filtrante y deberá tener un tamaño efectivo de 0,3 a 1,3 mm y un coeficiente de uniformidad entre 2 y 5. • Luego de la arena se deberá colocar un estrato de grava graduada entre 1,6 y 51 mm (1/6" y 2") de 0,20 m de espesor.	
	COD	Temp.		Digest. lodo[dias]
	1	5		110.00
	2	10		76.00
	3	15		55.00
	4	20		40.00
5	>25	30.00		
DISEÑO GEOMETRICO				

Fuente: Elaboración propia.

3.32.6. Diseño de filtro biológico anaeróbico

Tabla 55. Diseño de filtro anaeróbico de flujo ascendente.

DISEÑO DE FILTRO ANAEROBIO DE FLUJO ASCENDENTE - PTAR					
ITEM	PARAMETRO	VALOR	VALIDACION	SIMBOLOGIA	OBSERVACION
DATOS	Población	1313.00	-	P	-
	Dotación A.P.	240.00	-	Dot.	-
	Coefficiente de Retorno	70.00%	-	CR	-
	Profundidad Util FAFA	8.00 m	OK	-	La profundidad mínima útil del filtro debe ser mayor o igual a 1.80 m
	Porosidad Material Empaque	0.45	-	-	Arena o Grava (bien graduada)=0.40-0.50, Aros de guadua=0.78
	Tiempo de Retención Hidráulica por falta de flujo	0.5	-	TRH _{sf}	Ver Tabla 1 - En función de la temp. media del mes más frío del año
	Demanda Química de Oxígeno	500 mg/lit	-	DQO	Resultados Obtenidos de los Análisis Físico - Químicos del A.R.
	Demanda Bioquímica de Oxígeno (5 días)	250 mg/lit	-	DBO ₅	Resultados Obtenidos de los Análisis Físico - Químicos del A.R.
	Temperatura Ambiental	15°C	-	T	Temperatura media del mes más frío del año
Tiempo de Retención Hidráulica Empaque	5.25	-	TRH _{EMPAQUE}	Ver Tabla 2 - En función de la Demanda Bioquímica de Oxígeno (5 días)	
GEOMETRIA	Caudal Medio Diario Sanitario	2.553 lt/seg	-	Qmd	Caudal Medio Diario Sanitario en función de la Población y Dotación sin tomar en consideración caudal de conexiones erradas y caudal infiltración
		220.58 m3/dia	-		
		9.19 m3/hora	-		
		220584.00	-		
Volumen Total del Filtro	176.47 m3	-	-	-	-
Area Horizontal Total	22.06m2	-	-	-	-
Diámetro del Filtro Circular	5.30 m	OK	-	-	El Diámetro debe ser menor a 5.40 m por complicaciones Dis. Estructural
EMPAQUE	Volumen de vacíos	48.25 m3	-	-	Volumen de espacios/intersticios entre el material del lecho filtrante
	Volumen del Empaque	107.23 m3	-	-	Volumen total del Empaque incluido material y vacíos
	Area Horizontal Total	22.06m2	-	-	-
	Altura del Empaque Calculado	4.86 m	-	-	Altura del lecho filtrante calculado
Altura del Empaque Diseño	3.00 m	-	-	-	Altura del lecho filtrante asumido para la construcción
COMPROBACION	Diámetro del Filtro Circular calculado	5.30 m	-	-	-
	Diámetro del Filtro Circular diseño	5.30 m	OK	-	El Diámetro debe ser menor a 5.40 m por complicaciones Dis. Estructural
	Area horizontal real	22.06m2	-	-	-
	Tiempo de retencion hidraulico FAFA calculado	0.80 dias	OK	-	El tiempo de Retención Hidráulico debe ser mayor a 0.75 días
	Tiempo de retencion hidraulico FAFA asumido	0.75	-	-	Generalmente se usa el TRH mínimo para reducir el Volumen Util
	Volumen util de cada filtro real	79.42 m3	-	-	-
	Profundidad util real	3.600 m	-	-	Es la altura del empaque más 30 cm de material de soporte y 0.30 cm de comunidad bacteriana
Velocidad superficial	0.42 m/hora	OK	-	-	La velocidad de filtración máxima no debe sobrepasar el 1 m/h
DIMENSIONAMIENTO FINAL					

Fuente: Elaboración propia.

CAPITULO IV.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIÓN

4.1. Conclusiones

- Con el diseño realizado se hizo en lo posible que la distribución de tuberías y orientación de flujo sea la óptima y la más eficiente para garantizar el bienestar de los pobladores de la parroquia Talag y con esto se estableció un presupuesto referencial de USD 921458.32, mediante un análisis de precios unitarios actualizados, avalando que el proyecto global sea ejecutable de acuerdo con los requerimientos del GAD parroquial de Talag.
- De acuerdo con los resultados conseguidos del análisis de agua residuales y de los caudales sanitarios calculados y la población futura obtenida, se diseñó de una planta de tratamiento para la depuración de las aguas residuales la que constará de cribado, desarenador, tanque séptico, lecho de secado de lodos. Con este sistema implementado en el diseño global de la red de alcantarillado sanitario se garantizará que la descarga de agua al afluyente hídrico reducirá los daños ambientales de manera considerable.
- Se realizó un trabajo de levantamiento topográfico mediante estación total, enlazado con dos puntos geodésicos para tener mayor precisión, de acuerdo con esto se dispuso por medio de Qgis que es un sistema de información geográfica de uso libre una plataforma georreferenciada de la orografía de la parroquia Talag, del cual se determina un área de proyecto de 37.21 hectáreas, esto corrobora que es un proyecto de gran importancia, con la necesidad significativa de implantarlo para así lograr mejorar la calidad de vida y seguir promoviendo el turismo del sector.
- Se levantó información por medio de una investigación exhaustiva y se logró recolectar datos contundentes e información necesaria para lograr sistematizar los parámetros de diseño del alcantarillado pluvial y sanitario por medio de normativas vigentes, datos facilitados por el GAD parroquial de Talag del censo de 2019 por parte del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial, formulas, tablas, cálculos que nos permiten cumplir y garantizar el funcionamiento adecuado de ambos sistemas de alcantarillado.
- Por medio de tablas de cálculo y planos realizados con la utilización del software Civil 3D se implementó el diseño de la red de alcantarillado pluvial y

sanitario con sus respectivos detalles de acometidas domiciliarias, beneficiando a una población actual de 3281 habitantes y se proyectó para satisfacer las necesidades de saneamiento a una población futura de 5252 habitantes para el cual se calculó un caudal de diseño sanitario de 35.46 lt/seg que será transportado por una tubería de 200 milímetros y se calculó un caudal de diseño pluvial de 54.47 lt/seg que será transportado por tuberías de 250 milímetros, 300 milímetros, 364 milímetros, 400 milímetros, 500 milímetros y 600 milímetros.

4.2. Recomendaciones

- Es preferible realizar diseños de alcantarillado mixtos de la parte sanitaria y pluvial, ya que, si realizamos diseños combinados, los caudales de diseño para la planta de depuración serán muy grandes haciendo que esta sea de gran envergadura e incrementando el costo total del proyecto de manera importante, el hecho de diseñar alcantarillado mixto se resume en un gran ahorro en el proyecto.
- Se es recomendable que se realice constantemente un mantenimiento tras la implementación del sistema de alcantarillado sanitario, pluvial y la planta de tratamiento de aguas servidas, este mantenimiento deberá ser realizado por medio de personal con experiencia calificada, para que el sistema se mantenga con un correcto funcionamiento y no perjudicar a los pobladores de la parroquia Talag.
- Al momento del levantamiento topográfico se recomienda realizar un reconocimiento de campo, para saber dónde es necesario tomar mayor cantidad de punto para que la orografía del relieve sea bien detallada y para ellos se debe contar con equipos de buena precisión y debidamente calibrados, y cerciorarse que en el desarrollo del levantamiento topográfico orientar bien la estación por medio de puntos geodésicos ya existentes.
- Al momento de la ejecución de la planta de tratamiento se recomienda realizar un estudio ambiental para conocer como repercute el sistema al medio ambiente y naturalidad del rio receptor, para así mejorar el proceso de tratamiento o cerciorarse si se está mitigando la contaminación ambiental en el lugar.

4.3. Bibliografía

- [1] Organización Mundial de la Salud, “Saneamiento”, jun. 14, 2019. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/sanitation> (consultado mar. 03, 2021).
- [2] I. P. Martínez Pereda, “Algunos aspectos del alcantarillado y drenaje en México,” *Bol. la Of. Sanit. Panam.*, vol. 63, no. 4, pp. 330–336, 1967.
- [3] Constitución de la Republica del Ecuador, “Constitución de la República del Ecuador 2008”, Incluye Reformas, pp. 1–136, 2008.
- [4] Secretaría Nacional del Agua y Ministerio del Ambiente, “Foro de los Recursos Hídricos”, 2020.
- [5] Secretaría Nacional del Agua, Agencia de Regulación y Control del Agua, Ministerio del Ambiente, Ministerio de Salud Pública, y Agencia Nacional de Regulación y Control Sanitario, *Estrategia Nacional de Calidad del Agua*. Quito, 2016.
- [6] Secretaría del Agua, *Norma de diseño para sistemas de abastecimiento de agua potable, disposición de excretas y residuos líquidos en el área rural*. 2016.
- [7] Secretaría del Agua, “Normas Para Estudio De Sistemas De Abastecimiento De Agua Potable Y Disposición De Aguas Residuales, Para Poblaciones Mayores a 1000 Habitantes.”, *Secr. del Agua*, núm. 6, p. 420, 2016.
- [8] Secretaría Técnica para la Erradicación de la Pobreza, Secretaría Técnica del Agua, and Banco del Estado, “Agua potable y alcantarillado para erradicar la pobreza en el Ecuador,” 2014.
- [9] H. A. M. E. Y. J. F. R. MOSQUERA, *Diseño Del Alcantarillado Sanitario Y Pluvial Y Tratamiento De Las Aguas Servidas Del Barrio "Nueva Andalucía", De La Parroquia Puenbo, Del Cantón Quito*, Quito, 2009.
- [10] E. M. F. y. J. S. A. L.F. Garcés Giraldo, «La fotocatalisis como alternativa para el tratamiento de aguas residuales,» *Lasallista*, vol. 1, n° 1, pp. 83-92, 2004.
- [11] A. N. C. d. Ecuador, «Derechos del Buen Vivir,» de Constitución 2008, Alfaro, Ediciones Legales, 2008.
- [12] J. Del Valle, “El agua, un recurso cada vez más estratégico,” *El agua ¿fuente Confl. O Coop.*, pp. 71–118, 2017.
- [13] I. y. AME, «Instituto Nacional de Estadísticas y Censos,» 01 01 2019. [En línea]. Available:https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/webinec/Encuestas_Ambientales/Municipios_2015/Presentacion_GAD_Municipales_Gestion_Agua_Alcantarillado_2015.pdf. [Último acceso: 25 09 2019].
- [14] M. d. D. U. y. Vivienda, *Lineamientos para la conformación de servicios mancomunados de agua potable y saneamiento en el Ecuador*, Quito: FLACSO, 2013.
- [15] C. Falconí, «ResearchGate,» 01 2014. [En línea]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/259779382>. [Último acceso: 14 11 2019].

- [16] Instituto Nacional de Normalización (INN), Ingeniería sanitaria - Presentación y contenido de proyectos de sistemas de agua potable y alcantarillado. 1998.
- [17] Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Napo, “Proyecto de Actualización Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la provincia de Napo,” 2018.
- [18] I. J. F. GARCÍA, «Secretaría Nacional de Planificación,» 06 10 2015. [En línea]. Available: http://app.sni.gob.ec/snmlink/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdocumentofinal/1560600030001_PDOT%20COMPLETO%20TALAG%202015_06-10-2015_22-42-18.pdf. [Último acceso: 13 11 2021].
- [19] D. Moya Medina, METODOLOGÍA DE DISEÑO DEL DRENAJE URBANO. 2018.
- [20] OPS, “Guías Para el Diseño de Tecnologías de Alcantarillado,” Organ. Panam. La Salud - Cepi, p. 73, 2005, [Online]. Available: <http://www.bvsde.opsoms.org/tecapro/documentos/sanea/169esp-diseno-alcantar.pdf>
- [21] L. Martínez, Las aguas servidas y sus incidencias en la calidad de vida de los habitantes del centro Shuar Paquisha del cantón Palora provincia de Morona Santiago, Ambato: Universidad Técnica de Ambato, 2013
- [22] D. Torres, “Tasas de crecimiento poblacional (r): Una mirada desde el modelo matemático lineal, geométrico y exponencial,” CIDE Digit., vol. 2, no. 1, pp. 143–162, 2011
- [23] U.T.D.E., "Drenaje Urbano", AMBATO, 2018
- [24] D. Bastidas y P. Medina, «Estimación de la Densidad Poblacional del Ecuador Continental,» Analítika, 20 diciembre 2010. [En línea]. Available: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/Analitika/Descargas/Estimacion_de_la_densidad_poblacional_del_ecuador_continental.pdf. [Último acceso: octubre 01 2021]
- [25] Secretaría del Agua, Norma de diseño para sistemas de abastecimiento de agua potable, disposición de excretas y residuos líquidos en el área rural. 2016
- [26] SENAGUA, “Norma de diseño para sistemas de abastecimiento de Agua Potable, disposición de excretas y residuos líquidos en el área rural,” de NormaCO 10.7 - 602, Ecuador, 2014
- [27] F. C. Moreno, Cálculo de Caudales en las Redes de Saneamiento, Madrid : Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, 1992
- [28] Empresa Metropolitana de Alcantarillado y Agua Potable, “NORMAS DE DISEÑO DE SISTEMAS DE ALCANTARILLADO PARA LA EMAAP-Q”, V&M Gráficas, vol. 1, núm. 2, 2009.
- [29] D. Armando and B. Vallejo, “DISEÑO DEL NUEVO SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA PARROQUIA EL ALTAR, CANTON PENIPE, PROVINCIA DE CHIMBORAZO Previa a la obtención de Título de: INGENIERÍA CIVIL ELABORADO POR,” 2009.
- [30] Comisión Nacional del Agua, Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, 4a ed. D.F. México, 2015.

- [31] Ministerio del Agua y Viceministerio de Servicios Básicos, Reglamento técnico de diseño de sistemas de alcantarillado sanitario y pluvial., vol. 3. La Paz, 2007
- [32] C. M. Fernando, Cálculo de Caudales en las Redes de Saneamiento, 1992.
- [33] Instituto Boliviano de Normalización y Calidad, “Reglamentos técnicos de diseño de sistemas de alcantarillado sanitario y pluvial,” Minist. del agua viceministerio Serv. básicos, p. 250, 2007.
- [34] J. P. Gómez Gavilanes, “Diseño del sistema de alcantarillado sanitario de la comunidad de Huaycopungo”, 2006.
- [35] Instituto Ecuatoriano de Normalización, “CPE INEN 005-9-1 (1992): Código Ecuatoriano de la Construcción C.E.C. Normas Para Estudio y Diseño de Sistemas de Agua Potable y Disposición de Aguas Residuales Para Poblaciones Mayores a 1 000 Habitantes”, vol. 1, p. 293, 1992.
- [36] SENAGUA, “Normas para estudio y diseño de sistemas de agua potable y disposición de aguas residuales para poblaciones mayores a 1000 habitantes, de Código Ecuatoriano de la construcción de parte IX Obras Sanitarias CO10.07-601, Ecuador, 2014.
- [37] PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA, Código Orgánico de Organización Territorial Descentralizado.(COOTAD). 2018.
- [38] Comisión de Legislación y Codificación, “Código Civil Ecuatoriano,” no. 0110, p. 430, 2005.
- [39] AUTODESK, “Características de Civil 3D 2021 | Características del software para ingeniería civil.” <https://latinoamerica.autodesk.com/products/civil-3d/features> (accessed Mar. 09, 2021).
- [40] Microsoft, “Microsoft Office es parte de Microsoft 365.” <https://www.microsoft.com/es-ww/microsoft-365/microsoft-office> (accessed Mar. 09, 2021).
- [41] SOLUCIONES INTEGRALES EN GEOMÁTICA E INGENIERÍA GEOESPACIAL, “Global Mapper - Geosoluciones.” <https://www.geosoluciones.cl/global-mapper/> (accessed Mar. 09, 2021).
- [42] Google, “Google Earth.” <https://www.google.com/intl/es/earth/> (accessed Mar. 09, 2021).
- [43] F. Arias, El Proyecto de Investigación. Introducción a la metodología científica, 6^a
- [44] J. A. Fonseca, PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA PARROQUIA RURAL TALAG, Tena: GAD Parroquial Talag, 2015
- [45] Belzona Inc., Tratamiento de Aguas Residuales, Miami: mapa de la plata, 2010.
- [46] B. Farias, «iAgua,» 12 09 2016. [En línea]. Available: <https://www.iagua.es/blogs/bettys-farias-marquez/conocimientos-basicos-plantas-tratamiento-aguas-residuales-ptar-modulo-i>. [Último acceso: 22 10 2022].

- [47] G. TCHOBÁNOGLOUS y F. BURTON, INGENIERIA DE AGUAS RESIDUALES TRATÁMIENTO, VERTIDO Y REUTILIZACION, Madrid: McGRAW-HILL, 1996.
- [48] M. De La Vega, Eficiencia en Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales, México DF: REFUGIA CENTRO PARA LA CONSERVACIÓN DE LA ECOBIODIVERSIDAD A. C., 2012.
- [49] M. BUENAÑO, PROPUESTA DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE UNA EMPRESA ENVASADORA DE LECHE DEL CANTÓN RUMIÑAHUI, PARA QUE CUMPLA CON LA NORMA TÉCNICA AMBIENTAL (T.U.L.A.S), Quito: ESPOL, 2015.
- [50] W. Lozano, Diseño de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales, Bogotá: ResearchGate, 2012.

ANEXOS

❖ Levantamiento topográfico

# PUNTO	Y	X	Z	DESCRIPCIÓN
1	9881484.655	177028.689	500.25	VÍA
2	9881480.198	177027.691	500.581	VÍA
3	9881484.655	177028.689	500.25	VÍA
4	9881480.198	177027.691	500.581	VÍA
5	9881476.041	177026.839	500.214	VÍA
6	9881466.325	177044.651	500.214	VÍA
7	9881474.939	177046.502	500.25	VÍA
8	9881470.483	177045.503	500.581	VÍA
9	9881474.939	177046.502	500.25	VÍA
10	9881466.325	177044.651	500.214	VÍA
11	9881466.325	177044.651	500.214	VÍA
12	9881474.939	177046.502	500.25	VÍA
13	9881470.483	177045.503	500.581	VÍA
14	9881466.325	177044.651	500.214	VÍA
15	9881474.939	177046.502	500.25	VÍA
16	9881470.483	177045.503	500.581	VÍA
17	9881470.483	177045.503	500.581	VÍA
18	9881474.939	177046.502	500.25	VÍA
19	9881466.325	177044.651	500.214	VÍA
20	9881466.325	177044.651	500.214	VÍA
21	9881474.939	177046.502	500.25	VÍA
22	9881470.483	177045.503	500.581	VÍA
23	9881474.939	177046.502	500.25	VÍA
24	9881470.483	177045.503	500.581	VÍA
25	9881466.325	177044.651	500.214	VÍA
26	9881466.325	177044.651	500.214	VÍA
27	9881470.483	177045.503	500.581	VÍA
28	9881470.483	177045.503	500.581	VÍA
29	9881474.939	177046.502	500.25	VÍA
30	9881466.325	177044.651	500.214	VÍA
31	9881466.325	177044.651	500.214	VÍA
32	9881474.939	177046.502	500.25	VÍA
33	9881470.483	177045.503	500.581	VÍA
34	9881474.939	177046.502	500.25	VÍA
35	9881470.483	177045.503	500.581	VÍA
36	9881466.325	177044.651	500.214	VÍA
37	9881474.939	177046.502	500.25	VÍA
38	9881470.483	177045.503	500.581	VÍA
39	9881466.325	177044.651	500.214	VÍA
40	9882047.491	176451.014	529.689	VÍA
41	9882053.021	176450.301	529.625	VÍA
42	9882052.096	176435.482	530.193	VÍA
43	9882051.595	176419.236	530.428	VÍA
44	9882114.507	176442.253	530.17	VÍA

45	9882119.832	176458.142	530.08	VÍA
46	9882119.84	176449.948	530.065	VÍA
47	9882117.753	176431.101	530.279	VÍA
48	9882125.035	176433.675	530.201	VÍA
49	9882121.033	176421.707	530.378	VÍA
50	9882129.901	176418.008	530.492	VÍA
51	9881470.483	177045.503	500.581	VÍA
52	9881474.939	177046.502	500.25	VÍA
53	9882125.193	176409.974	530.606	VÍA
54	9882134.83	176402.968	530.689	VÍA
55	9882130.623	176395.294	530.862	VÍA
56	9882140.074	176387.424	530.965	VÍA
57	9882133.553	176384.524	531.041	VÍA
58	9882143.499	176378.097	531.171	VÍA
59	9882136.323	176375.641	531.278	VÍA
60	9882145.923	176371.083	531.284	VÍA
61	9882138.434	176368.645	531.285	VÍA
62	9882145.946	176371.079	531.285	VÍA
63	9882143.656	176356.932	531.462	VÍA
64	9882150.554	176356.774	531.482	VÍA
65	9882148.853	176345.911	531.74	VÍA
66	9882155.602	176342.486	531.706	VÍA
67	9882152.41	176334.715	531.865	VÍA
68	9882160.774	176327.786	532.027	VÍA
69	9882156.216	176323.139	532.138	VÍA
70	9882165.895	176312.778	532.357	VÍA
71	9882159.714	176310.511	532.291	VÍA
72	9882170.758	176298.152	532.48	VÍA
73	9882164.485	176296.34	532.453	VÍA
74	9882170.762	176298.166	532.489	VÍA
75	9882168.22	176285.036	532.592	VÍA
76	9882175.334	176283.712	532.677	VÍA
77	9882172.217	176273.821	532.797	VÍA
78	9882180.412	176269.281	532.904	VÍA
79	9882175.192	176265.016	533.01	VÍA
80	9882182.076	176262.319	533.085	VÍA
81	9882176.867	176258.923	533.058	VÍA
82	9882186.521	176248.136	533.403	VÍA
83	9882181.846	176244.099	533.385	VÍA
84	9882190.986	176233.954	534.008	VÍA
85	9882195.591	176220.13	534.625	VÍA
86	9882199.984	176208.921	535.334	VÍA
87	9882205.088	176194.62	536.598	VÍA
88	9882215.618	176159.479	540.336	VÍA
89	9882197.718	176208.696	535.565	VÍA
90	9882193.23	176221.516	534.683	VÍA

91	9882186.762	176238.517	533.893	VÍA
92	9882179.324	176260.956	533.184	VÍA
93	9882178.215	176264.281	533.093	VÍA
94	9882176.768	176268.363	533.023	VÍA
95	9882168.464	176294.164	532.673	VÍA
96	9882172.34	176282.843	532.802	VÍA
97	9882163.381	176308.847	532.539	VÍA
98	9882158.772	176324.037	532.249	VÍA
99	9882154.003	176338.106	531.96	VÍA
100	9882149.179	176350.657	531.727	VÍA
101	9882144.024	176364.43	531.535	VÍA
102	9882140.763	176373.572	531.382	VÍA
103	9882141.962	176369.955	531.451	VÍA
104	9882138.846	176377.749	531.3	VÍA
105	9882134.64	176392.008	531.031	VÍA
106	9882131.699	176400.864	530.943	VÍA
107	9882126.504	176414.911	530.751	VÍA
108	9882122.273	176428.09	530.504	VÍA
109	9882117.715	176441.732	530.357	VÍA
110	9882115.064	176450.909	530.237	VÍA
111	9882108.101	176450.157	530.097	VÍA
112	9882113.472	176461.552	530.189	VÍA
113	9882107.144	176465.392	530.051	VÍA
114	9882116.015	176472.522	530.003	VÍA
115	9882104.324	176478.868	530.023	VÍA
116	9882109.516	176484.558	529.866	VÍA
117	9882099.651	176491.984	529.784	VÍA
118	9882104.766	176499.346	529.485	VÍA
119	9882095.54	176504.802	529.582	VÍA
120	9882100.021	176513.378	529.236	VÍA
121	9882091.569	176518.713	529.201	VÍA
122	9882095.391	176528.097	528.844	VÍA
123	9882087.533	176532.14	528.837	VÍA
124	9882091.104	176542.252	528.569	VÍA
125	9882083.336	176545.702	528.443	VÍA
126	9882085.86	176561.096	528.361	VÍA
127	9882078.81	176559.778	528.231	VÍA
128	9882081.714	176562.521	528.393	VÍA
129	9882085.623	176548.37	528.522	VÍA
130	9882090.602	176533.379	528.952	VÍA
131	9882094.752	176518.132	529.352	VÍA
132	9882099.748	176502.447	529.618	VÍA
133	9882104.902	176486.128	529.952	VÍA
134	9882110.681	176470.739	530.157	VÍA
135	9882051.595	176419.236	530.428	VÍA
136	9882114.507	176442.253	530.17	VÍA

137	9882119.832	176458.142	530.08	VÍA
138	9882119.84	176449.948	530.065	VÍA
139	9882117.753	176431.101	530.279	VÍA
140	9882125.035	176433.675	530.201	VÍA
141	9882121.033	176421.707	530.378	VÍA
142	9882129.901	176418.008	530.492	VÍA
143	9882125.193	176409.974	530.606	VÍA
144	9882134.83	176402.968	530.689	VÍA
145	9882130.623	176395.294	530.862	VÍA
146	9882140.074	176387.424	530.965	VÍA
147	9882133.553	176384.524	531.041	VÍA
148	9882143.499	176378.097	531.171	VÍA
149	9882136.323	176375.641	531.278	VÍA
150	9882145.923	176371.083	531.284	VÍA
151	9882138.434	176368.645	531.285	VÍA
152	9882145.946	176371.079	531.285	VÍA
153	9882143.656	176356.932	531.462	VÍA
154	9882150.554	176356.774	531.482	VÍA
155	9882148.853	176345.911	531.74	VÍA
156	9882155.602	176342.486	531.706	VÍA
157	9882152.41	176334.715	531.865	VÍA
158	9882160.774	176327.786	532.027	VÍA
159	9882156.216	176323.139	532.138	VÍA
160	9882165.895	176312.778	532.357	VÍA
161	9882159.714	176310.511	532.291	VÍA
162	9882246.632	176471.5	538.016	VÍA
163	9882249.441	176461.142	537.691	VÍA
164	9882254.038	176445.83	537.24	VÍA
165	9882258.074	176432.297	536.66	VÍA
166	9882261.68	176420.516	536.395	VÍA
167	9882333.73	176433.184	536.005	VÍA
168	9882332.414	176437.325	536.053	VÍA
169	9882316.23	176428.616	535.585	VÍA
170	9882321.942	176434.086	535.772	VÍA
171	9882301.88	176423.915	535.233	VÍA
172	9882308.911	176429.417	535.501	VÍA
173	9882287.561	176419.567	534.799	VÍA
174	9882294.764	176425.395	535.11	VÍA
175	9882274.484	176414.015	533.957	VÍA
176	9882281.447	176421.749	534.489	VÍA
177	9882269.368	176417.745	533.925	VÍA
178	9882266.573	176418.715	533.927	VÍA
179	9882266.907	176415.016	533.699	VÍA
180	9882276.228	176418.217	534.229	VÍA
181	9882292.345	176423.129	535.039	VÍA
182	9882307.498	176427.677	535.438	VÍA

183	9882319.148	176431.65	535.749	VÍA
184	9882332.493	176435.409	536.024	VÍA
185	9881317.99	177710.863	511.482	VÍA
186	9881316.001	177711.219	511.391	VÍA
187	9881320.006	177711.945	511.352	VÍA
188	9881318.647	177725.396	511.46	VÍA
189	9881316.48	177725.644	511.508	VÍA
190	9881314.707	177725.872	511.351	VÍA
191	9881312.953	177743.474	511.175	VÍA
192	9881314.619	177744.017	511.336	VÍA
193	9881316.74	177744.548	511.301	VÍA
194	9881314.698	177760.657	511.121	VÍA
195	9881312.571	177760.852	511.111	VÍA
196	9881310.671	177760.803	510.978	VÍA
197	9881308.136	177778.364	510.798	VÍA
198	9881309.987	177779.15	510.863	VÍA
199	9881312.066	177780.051	510.771	VÍA
200	9881316.57	177627.07	511.482	VÍA
201	9881314.654	177627.712	511.391	VÍA
202	9881318.722	177627.848	511.352	VÍA
203	9881320.143	177645.873	511.46	VÍA
204	9881318.035	177646.435	511.508	VÍA
205	9881316.314	177646.918	511.351	VÍA
206	9881316.532	177652.915	511.175	VÍA
207	9881318.258	177653.21	511.336	VÍA
208	9881320.434	177653.427	511.301	VÍA
209	9881320.555	177676.814	511.121	VÍA
210	9881318.479	177677.316	511.111	VÍA
211	9881316.592	177677.544	510.978	VÍA
212	9881316.638	177695.287	510.798	VÍA
213	9881318.583	177695.795	510.863	VÍA
214	9881320.772	177696.384	510.771	VÍA
215	9881313.409	177610.57	510.097	VÍA
216	9881315.526	177610.158	510.042	VÍA
217	9881318.293	177610.242	510.046	VÍA
218	9881314.637	177581.241	511.121	VÍA
219	9881312.607	177581.907	511.111	VÍA
220	9881310.745	177582.285	510.978	VÍA
221	9881312.209	177599.967	510.798	VÍA
222	9881314.189	177600.319	510.863	VÍA
223	9881316.417	177600.731	510.771	VÍA
224	9882409.033	176700.706	507.804	VÍA
225	9882445.379	176740.257	507.466	VÍA
226	9882472.626	176781.777	507.346	VÍA
227	9882499.709	176823.468	507.344	VÍA
228	9882495.19	176825.287	507.699	VÍA

229	9882490.777	176827.665	507.515	VÍA
230	9882463.887	176786.247	507.322	VÍA
231	9882468.199	176784.02	507.504	VÍA
232	9882365.43	176674.995	508.462	VÍA
233	9882368.077	176671.53	508.671	VÍA
234	9882370.819	176667.96	508.514	VÍA
235	9882335.819	176637.865	508.92	VÍA
236	9882329.048	176639.434	509.384	VÍA
237	9882325.844	176642.473	508.963	VÍA
238	9882273.297	176593.367	509.757	VÍA
239	9882270.263	176596.753	509.618	VÍA
240	9882273.579	176587.782	509.717	VÍA
241	9882057.283	176415.365	530.315	VÍA
242	9882056.222	176418.753	530.322	VÍA
243	9882061.812	176400.918	530.375	VÍA
244	9882067.058	176387.121	530.44	VÍA
245	9882072.71	176371.622	530.677	VÍA
246	9882077.996	176357.864	530.94	VÍA
247	9882082.684	176343.228	531.276	VÍA
248	9882082.683	176343.224	531.276	VÍA
249	9882087.267	176328.447	531.43	VÍA
250	9882094.512	176312.006	531.632	VÍA
251	9882098.629	176299.302	531.836	VÍA
252	9882105.738	176285.475	531.92	VÍA
253	9882089.256	176331.165	531.441	VÍA
254	9882085.155	176343.985	531.352	VÍA
255	9882080.599	176357.873	531.116	VÍA
256	9882075.852	176370.887	530.837	VÍA
257	9882070.662	176385.319	530.626	VÍA
258	9882066.728	176399.265	530.558	VÍA
259	9882059.982	176420.203	530.414	VÍA
260	9882063.36	176422.233	530.292	VÍA
261	9882070.454	176399.565	530.406	VÍA
262	9882075.001	176383.192	530.451	VÍA
263	9882075.025	176383.185	530.491	VÍA
264	9882081.012	176363.859	530.881	VÍA
265	9882086.472	176349.523	531.098	VÍA
266	9882091.308	176333.284	531.364	VÍA
267	9882095.016	176319.704	531.511	VÍA
268	9882100.922	176300.634	531.706	VÍA
269	9882064.686	176428.877	530.27	VÍA
270	9882076.456	176434.922	530.288	VÍA
271	9882091.471	176442.788	530.304	VÍA
272	9882104.67	176450.154	530.331	VÍA
273	9882117.293	176458.265	530.403	VÍA
274	9882130.065	176466.631	530.492	VÍA

275	9882145.086	176477.838	530.579	VÍA
276	9882164.498	176493.863	530.591	VÍA
277	9882172.618	176501.001	530.567	VÍA
278	9882183.287	176510.34	530.72	VÍA
279	9882200.192	176524.895	530.841	VÍA
280	9882211.55	176534.521	530.972	VÍA
281	9882228.179	176548.825	531.034	VÍA
282	9882170.758	176298.152	532.48	VÍA
283	9882164.485	176296.34	532.453	VÍA
284	9882170.762	176298.166	532.489	VÍA
285	9882168.22	176285.036	532.592	VÍA
286	9882175.334	176283.712	532.677	VÍA
287	9882172.217	176273.821	532.797	VÍA
288	9882180.412	176269.281	532.904	VÍA
289	9882175.192	176265.016	533.01	VÍA
290	9882182.076	176262.319	533.085	VÍA
291	9882176.867	176258.923	533.058	VÍA
292	9882186.521	176248.136	533.403	VÍA
293	9882181.846	176244.099	533.385	VÍA
294	9882190.986	176233.954	534.008	VÍA
295	9882195.591	176220.13	534.625	VÍA
296	9882199.984	176208.921	535.334	VÍA
297	9882205.088	176194.62	536.598	VÍA
298	9882215.618	176159.479	540.336	VÍA
299	9882197.718	176208.696	535.565	VÍA
300	9882193.23	176221.516	534.683	VÍA
301	9882186.762	176238.517	533.893	VÍA
302	9882179.324	176260.956	533.184	VÍA
303	9882178.215	176264.281	533.093	VÍA
304	9882176.768	176268.363	533.023	VÍA
305	9882168.464	176294.164	532.673	VÍA
306	9882172.34	176282.843	532.802	VÍA
307	9882163.381	176308.847	532.539	VÍA
308	9882158.772	176324.037	532.249	VÍA
309	9882154.003	176338.106	531.96	VÍA
310	9882149.179	176350.657	531.727	VÍA
311	9882144.024	176364.43	531.535	VÍA
312	9882140.763	176373.572	531.382	VÍA
313	9882141.962	176369.955	531.451	VÍA
314	9882138.846	176377.749	531.3	VÍA
315	9882134.64	176392.008	531.031	VÍA
316	9882131.699	176400.864	530.943	VÍA
317	9882126.504	176414.911	530.751	VÍA
318	9882122.273	176428.09	530.504	VÍA
319	9882117.715	176441.732	530.357	VÍA
320	9882115.064	176450.909	530.237	VÍA

321	9882108.101	176450.157	530.097	VÍA
322	9882113.472	176461.552	530.189	VÍA
323	9882107.144	176465.392	530.051	VÍA
324	9882116.015	176472.522	530.003	VÍA
325	9882104.324	176478.868	530.023	VÍA
326	9882109.516	176484.558	529.866	VÍA
327	9882099.651	176491.984	529.784	VÍA
328	9882104.766	176499.346	529.485	VÍA
329	9882095.54	176504.802	529.582	VÍA
330	9882100.021	176513.378	529.236	VÍA
331	9882091.569	176518.713	529.201	VÍA
332	9882095.391	176528.097	528.844	VÍA
333	9882087.533	176532.14	528.837	VÍA
334	9882091.104	176542.252	528.569	VÍA
335	9882083.336	176545.702	528.443	VÍA
336	9882085.86	176561.096	528.361	VÍA
337	9882078.81	176559.778	528.231	VÍA
338	9882081.714	176562.521	528.393	VÍA
339	9882085.623	176548.37	528.522	VÍA
340	9882090.602	176533.379	528.952	VÍA
341	9882094.752	176518.132	529.352	VÍA
342	9882099.748	176502.447	529.618	VÍA
343	9882104.902	176486.128	529.952	VÍA
344	9882110.681	176470.739	530.157	VÍA
345	9882051.595	176419.237	529.175	VÍA
346	9882166.003	176493.789	529.178	VÍA
347	9882169.436	176495.659	529.333	VÍA
348	9882174.504	176502.059	529.286	VÍA
349	9882174.052	176493.665	529.264	VÍA
350	9882168.279	176491.045	529.243	VÍA
351	9882178.931	176479.278	529.391	VÍA
352	9882173.03	176476.861	529.392	VÍA
353	9882182.239	176469.7	529.421	VÍA
354	9882177.178	176464.294	529.35	VÍA
355	9882185.208	176464.145	529.314	VÍA
356	9882182.412	176449.068	529.474	VÍA
357	9882188.41	176448.691	529.459	VÍA
358	9882186.529	176436.447	529.648	VÍA
359	9882192.779	176433.914	529.706	VÍA
360	9882191.614	176421.588	529.842	VÍA
361	9882197.539	176419.353	529.859	VÍA
362	9882196.53	176407.276	530.03	VÍA
363	9882202.631	176404.109	530.154	VÍA
364	9882200.684	176393.846	530.368	VÍA
365	9882205.341	176396.518	530.281	VÍA
366	9882202.068	176388.469	530.454	VÍA

367	9882207.416	176390.597	530.444	VÍA
368	9882206.13	176376.463	530.68	VÍA
369	9882211.071	176375.762	530.629	VÍA
370	9882211.418	176360.242	530.835	VÍA
371	9882215.719	176360.463	530.785	VÍA
372	9882215.645	176346.309	531.068	VÍA
373	9882220.733	176344.841	531.155	VÍA
374	9882221.529	176329.444	531.611	VÍA
375	9882225.663	176329.979	531.492	VÍA
376	9882227.195	176313.438	532.238	VÍA
377	9882230.321	176314.683	532.19	VÍA
378	9882232.395	176297.757	532.788	VÍA
379	9882235.516	176299.228	532.761	VÍA
380	9882235.703	176285.897	533.506	VÍA
381	9882240.175	176287.053	533.628	VÍA
382	9882237.478	176280.339	533.595	VÍA
383	9882241.858	176281.145	533.902	VÍA
384	9882242.301	176265.415	534.153	VÍA
385	9882245.873	176265.526	534.173	VÍA
386	9882248.456	176245.021	535.523	VÍA
387	9882251.505	176245.716	535.53	VÍA
388	9882254.581	176226.019	537.491	VÍA
389	9882257.798	176226.94	537.518	VÍA
390	9882259.171	176210.648	538.548	VÍA
391	9882262.712	176211.544	538.555	VÍA
392	9882264.559	176192.178	539.053	VÍA
393	9882263.377	176211.431	538.525	VÍA
394	9882272.891	176176.575	539.342	VÍA
395	9882051.594	176419.236	529.198	VÍA
396	9882172.474	176491.183	529.314	VÍA
397	9882177.146	176473.898	529.497	VÍA
398	9882182.017	176458.598	529.493	VÍA
399	9882188.334	176437.291	529.696	VÍA
400	9882192.533	176425.371	529.895	VÍA
401	9882199.076	176405.511	530.117	VÍA
402	9881640.762	178002.31	513.758	VÍA
403	9881629.252	177970.032	513.898	VÍA
404	9881625.183	177971.218	514.236	VÍA
405	9881621.016	177972.721	513.923	VÍA
406	9881617.985	177937.88	514.135	VÍA
407	9881614.029	177939.191	514.389	VÍA
408	9881609.861	177940.702	514.074	VÍA
409	9881606.471	177905.308	514.504	VÍA
410	9881602.874	177906.9	514.673	VÍA
411	9881598.595	177908.384	514.394	VÍA
412	9881595.599	177872.507	514.769	VÍA

413	9881594.885	177872.915	514.992	VÍA
414	9881591.377	177873.768	515.103	VÍA
415	9881587.967	177875.041	514.977	VÍA
416	9881587.106	177875.351	514.79	VÍA
417	9881581.119	177857.929	514.988	VÍA
418	9881580.208	177855.216	515.017	VÍA
419	9881588.426	177851.814	515.02	VÍA
420	9881586.594	177846.804	515.075	VÍA
421	9881583.272	177850.348	515.377	VÍA
422	9881572.468	177808.204	515.705	VÍA
423	9881569.224	177809.863	515.848	VÍA
424	9881565.166	177811.679	515.521	VÍA
425	9881553.374	177777.827	516.003	VÍA
426	9881557.395	177775.829	516.303	VÍA
427	9881560.857	177775.131	516.209	VÍA
428	9881549.588	177742.833	516.524	VÍA
429	9881546.124	177743.66	516.573	VÍA
430	9881541.967	177744.943	516.26	VÍA
431	9881531.057	177713.58	516.536	VÍA
432	9881535.095	177711.596	516.676	VÍA
433	9881538.229	177710.464	516.485	VÍA
434	9881526.566	177680.129	500.635	VÍA
435	9881527.929	177679.77	500.633	VÍA
436	9881531.368	177678.377	500.338	VÍA
437	9881520.93	177645.203	499.818	VÍA
438	9881525.613	177645.328	499.856	VÍA
439	9881529.484	177645.057	499.593	VÍA
440	9881521.028	177639.625	499.723	VÍA
441	9881521.421	177631.494	499.373	VÍA
442	9881522.268	177613.048	499.001	VÍA
443	9881526.798	177612.45	499.268	VÍA
444	9881530.353	177612.624	499.192	VÍA
445	9881531.803	177581.586	499.201	VÍA
446	9881528.277	177581.354	499.292	VÍA
447	9881523.539	177581.78	498.961	VÍA
448	9881523.946	177566.813	499.219	VÍA
449	9881524.581	177554.907	499.299	VÍA
450	9881524.745	177550.485	499.368	VÍA
451	9881529.478	177550.068	499.701	VÍA
452	9881533.888	177550.725	499.419	VÍA
453	9881535.862	177519.455	499.953	VÍA
454	9881531.142	177519.193	500.167	VÍA
455	9881526.544	177519.307	499.843	VÍA
456	9881525.466	177500.509	500.118	VÍA
457	9881529.956	177500.17	500.409	VÍA
458	9881534.764	177500.321	500.202	VÍA

459	9881534.104	177495.165	500.322	VÍA
460	9881533.403	177489.252	500.313	VÍA
461	9881524.045	177487.228	500.35	VÍA
462	9881522.142	177475.102	500.318	VÍA
463	9881528.714	177456.203	500.306	VÍA
464	9881524.467	177456.518	500.592	VÍA
465	9881519.902	177457.387	500.281	VÍA
466	9881515.71	177425.201	500.214	VÍA
467	9881519.865	177424.338	500.581	VÍA
468	9881524.353	177423.491	500.25	VÍA
469	9881514.126	177324.785	500.378	VÍA
470	9881509.759	177324.847	500.665	VÍA
471	9881505.313	177325.401	500.266	VÍA
472	9881497.679	177258.556	501.19	VÍA
473	9881501.14	177257.771	501.28	VÍA
474	9881505.548	177257.067	500.908	VÍA
475	9881500.663	177222.506	501.872	VÍA
476	9881497.009	177223.514	501.952	VÍA
477	9881492.627	177224.473	501.58	VÍA
478	9881490.009	177018.826	507.893	VÍA
479	9881486.208	177016.556	507.982	VÍA
480	9881481.14	177014.7	507.743	VÍA
481	9881495.194	176984.309	508.804	VÍA
482	9881499.649	176985.923	509.056	VÍA
483	9881503.607	176988.183	508.701	VÍA
484	9881522.36	176959.711	509.46	VÍA
485	9881518.473	176957.457	509.819	VÍA
486	9881514.692	176954.907	509.522	VÍA
487	9881573.408	176866.609	510.311	VÍA
488	9881576.694	176869.599	510.643	VÍA
489	9881580.285	176872.278	510.357	VÍA
490	9881620.443	176813.525	510.808	VÍA
491	9881616.842	176810.829	511.081	VÍA
492	9881613.145	176808.432	510.799	VÍA
493	9881632.476	176780.258	510.882	VÍA
494	9881636.107	176782.478	511.216	VÍA
495	9881639.809	176785.184	510.891	VÍA
496	9881676.955	176728.712	511.253	VÍA
497	9881673.131	176726.38	511.369	VÍA
498	9881670.078	176724.526	511.149	VÍA
499	9881691.381	176697.302	511.27	VÍA
500	9881715.291	176634.976	510.573	VÍA
501	9881710.713	176632.865	510.681	VÍA
502	9881706.586	176631.224	510.376	VÍA
503	9881726.928	176602.216	510.957	VÍA
504	9881723.183	176600.011	511.19	VÍA

505	9881719.108	176597.981	510.879	VÍA
506	9881729.643	176567.613	512.043	VÍA
507	9881734.148	176568.367	512.49	VÍA
508	9881738.623	176569.218	512.38	VÍA
509	9881746.572	176535.022	513.858	VÍA
510	9881742.183	176533.808	514.142	VÍA
511	9881737.978	176532.602	513.821	VÍA
512	9881760.8	176428.906	515.283	VÍA
513	9881769.696	176429.324	514.959	VÍA
514	9881889.556	176399.786	522.509	VÍA
515	9881886.933	176392.63	522.695	VÍA
516	9881885.315	176387.169	522.814	VÍA
517	9881870.237	176389.972	522.888	VÍA
518	9881869.481	176395.47	522.789	VÍA
519	9881870.537	176403.088	522.692	VÍA
520	9881833.992	176411.964	522.889	VÍA
521	9881813.78	176417.686	522.676	VÍA
522	9882239.642	176558.515	531.082	VÍA
523	9882266.99	176582.216	531.074	VÍA
524	9882275.033	176589.092	530.916	VÍA
525	9882294.436	176604.622	530.679	VÍA
526	9882285.639	176604.04	530.876	VÍA
527	9882250.224	176574.018	531.175	VÍA
528	9882233.762	176559.878	531.189	VÍA
529	9882214.939	176543.907	531.063	VÍA
530	9882198.217	176529.642	530.974	VÍA
531	9882167.774	176503.542	530.708	VÍA
532	9882145.786	176485.15	530.716	VÍA
533	9882128.241	176471.754	530.637	VÍA
534	9882112.77	176461.398	530.485	VÍA
535	9882095.67	176451.087	530.396	VÍA
536	9882057.294	176431.572	530.299	VÍA
537	9882048.668	176434.509	530.251	VÍA
538	9882059.178	176438.738	530.048	VÍA
539	9882079.768	176448.379	530.165	VÍA
540	9882091.637	176454.814	530.264	VÍA
541	9882107.629	176464.441	530.345	VÍA
542	9882118.624	176471.739	530.458	VÍA
543	9882142.359	176489.116	530.611	VÍA
544	9882161.701	176505.16	530.618	VÍA
545	9882171.084	176512.109	530.62	VÍA
546	9882199.588	176537.204	530.875	VÍA
547	9882029.522	176427.879	530.511	VÍA
548	9882032.239	176415.207	530.631	VÍA
549	9881999.793	176417.552	531	VÍA
550	9881975.047	176406.413	531.519	VÍA

551	9881957.616	176393.513	531.781	VÍA
552	9881955.774	176398.906	531.737	VÍA
553	9881946.486	176389.977	531.746	VÍA
554	9881944.379	176395.459	531.676	VÍA
555	9881945.679	176392.574	531.684	VÍA
556	9881956.469	176396.086	531.729	VÍA
557	9881987.14	176406.441	531.39	VÍA
558	9882008.933	176413.938	531.084	VÍA
559	9881988.987	176415.132	531.253	VÍA
560	9881988.987	176415.132	531.253	VÍA
561	9882051.595	176419.236	530.665	VÍA
562	9881930.844	176381.05	531.852	VÍA
563	9881941.583	176380.152	531.402	VÍA
564	9881934.542	176378.553	531.434	VÍA
565	9881946.217	176362.681	530.817	VÍA
566	9881941.162	176360.482	530.915	VÍA
567	9881952.874	176345.698	530.965	VÍA
568	9881947.54	176344.622	530.952	VÍA
569	9881958.536	176329.344	531.633	VÍA
570	9881953.163	176328.455	531.508	VÍA
571	9881963.032	176313.286	533.159	VÍA
572	9881965.271	176300.971	534.627	VÍA
573	9881958.067	176310.756	533.185	VÍA
574	9881960.496	176298.384	534.742	VÍA
575	9881968.214	176284.513	536.097	VÍA
576	9881971.497	176270.697	536.631	VÍA
577	9881963.209	176282.5	536.193	VÍA
578	9881969.092	176271.116	536.686	VÍA
579	9881967.873	176269.584	536.736	VÍA
580	9881965.428	176284.604	536.127	VÍA
581	9881962.179	176304.162	534.191	VÍA
582	9881956.795	176328.025	531.658	VÍA
583	9881951.536	176342.7	531.023	VÍA
584	9881945.126	176359.552	530.875	VÍA
585	9881937.484	176381.545	531.665	VÍA
586	9881970.658	176273.103	536.558	VÍA
587	9881493.253	177220.063	500.214	VÍA
588	9881497.319	177218.85	500.581	VÍA
589	9881501.719	177217.625	500.25	VÍA
590	9881496.325	177166.852	500.378	VÍA
591	9881491.979	177167.284	500.665	VÍA
592	9881487.597	177168.213	500.266	VÍA
593	9881481.605	177129.246	501.19	VÍA
594	9881484.987	177128.17	501.28	VÍA
595	9881489.319	177127.094	500.908	VÍA
596	9881474.232	177066.084	501.872	VÍA

597	9881470.677	177067.398	501.952	VÍA
598	9881466.392	177068.726	501.58	VÍA
599	9881484.655	177028.689	500.25	VÍA
600	9881480.198	177027.691	500.581	VÍA
601	9881476.041	177026.839	500.214	VÍA
602	9881498.481	177190.502	500.25	VÍA
603	9881494.081	177191.727	500.581	VÍA
604	9881490.014	177192.939	500.214	VÍA
605	9881489.319	177127.094	500.908	VÍA
606	9881484.987	177128.17	501.28	VÍA
607	9881481.605	177129.246	501.19	VÍA
608	9881482.032	177095.248	500.908	VÍA
609	9881477.7	177096.323	501.28	VÍA
610	9881474.318	177097.399	501.19	VÍA
611	9881482.032	177095.248	500.908	VÍA
612	9881474.318	177097.399	501.19	VÍA
613	9881477.7	177096.323	501.28	VÍA
614	9881476.041	177026.839	500.214	VÍA
615	9881484.655	177028.689	500.25	VÍA
616	9881480.198	177027.691	500.581	VÍA
617	9881480.198	177027.691	500.581	VÍA
618	9881484.655	177028.689	500.25	VÍA
619	9881476.041	177026.839	500.214	VÍA
620	9881476.041	177026.839	500.214	VÍA
621	9881484.655	177028.689	500.25	VÍA
622	9881480.198	177027.691	500.581	VÍA
623	9881476.041	177026.839	500.214	VÍA
624	9881484.655	177028.689	500.25	VÍA
625	9881480.198	177027.691	500.581	VÍA
626	9881480.198	177027.691	500.581	VÍA
627	9881484.655	177028.689	500.25	VÍA
628	9881476.041	177026.839	500.214	VÍA
629	9881476.041	177026.839	500.214	VÍA
630	9881484.655	177028.689	500.25	VÍA
631	9881480.198	177027.691	500.581	VÍA
632	9881484.655	177028.689	500.25	VÍA
633	9881480.198	177027.691	500.581	VÍA
634	9881476.041	177026.839	500.214	VÍA
635	9881476.041	177026.839	500.214	VÍA
636	9881484.655	177028.689	500.25	VÍA
637	9881480.198	177027.691	500.581	VÍA
638	9881480.198	177027.691	500.581	VÍA
639	9881484.655	177028.689	500.25	VÍA
640	9881476.041	177026.839	500.214	VÍA
641	9881476.041	177026.839	500.214	VÍA
642	9882110.601	176361.43	530.419	VÍA

643	9882121.286	176369.671	530.522	VÍA
644	9882124.104	176365.94	530.574	VÍA
645	9882133.058	176375.663	530.584	VÍA
646	9882135.739	176368.835	530.67	VÍA
647	9882141.729	176373.889	530.791	VÍA
648	9882144.66	176377.978	530.622	VÍA
649	9882147.067	176371.862	530.681	VÍA
650	9882159.065	176381.706	530.677	VÍA
651	9882158.723	176375.983	530.679	VÍA
652	9882172.811	176385.164	530.753	VÍA
653	9882175.087	176381.414	530.685	VÍA
654	9882185.434	176388.74	530.781	VÍA
655	9882186.157	176385.116	530.778	VÍA
656	9882198.648	176394.702	530.8	VÍA
657	9882200.852	176389.533	530.91	VÍA
658	9882204.837	176393.991	530.933	VÍA
659	9882208.552	176392.138	530.916	VÍA
660	9882207.03	176397.253	530.664	VÍA
661	9882224.587	176398.728	530.982	VÍA
662	9882223.258	176401.715	530.965	VÍA
663	9882234.664	176402.504	531.246	VÍA
664	9882244.629	176405.573	531.913	VÍA
665	9882231.257	176404.572	531.164	VÍA
666	9882261.402	176411.183	533.756	VÍA
667	9882243.915	176408.747	531.873	VÍA
668	9882260.491	176415	533.612	VÍA
669	9882261.024	176412.956	533.686	VÍA
670	9882254.033	176410.509	533.081	VÍA
671	9882247.885	176408.372	532.304	VÍA
672	9882237.276	176404.78	531.401	VÍA
673	9882226.175	176401.102	531.069	VÍA
674	9882219.086	176398.623	531.009	VÍA
675	9882207.772	176394.769	530.819	VÍA
676	9882199.34	176391.364	530.939	VÍA
677	9882186.247	176387.638	530.877	VÍA
678	9882175.348	176383.997	530.825	VÍA
679	9882163.366	176380.467	530.801	VÍA
680	9882146.399	176374.854	530.694	VÍA
681	9882135.99	176372.619	530.737	VÍA
682	9882127.422	176369.508	530.625	VÍA
683	9882117.148	176366.164	530.567	VÍA
684	9882105.907	176362.045	530.427	VÍA
685	9882095.778	176359.215	530.286	VÍA
686	9882086.348	176356.259	530.231	VÍA
687	9882051.593	176419.238	528.07	VÍA
688	9882123.385	176243.176	530.114	VÍA

689	9882122.41	176248.44	530.011	VÍA
690	9882132.425	176246.173	530.095	VÍA
691	9882132.181	176250.201	530.093	VÍA
692	9882145.626	176250.65	530.258	VÍA
693	9882144.186	176253.709	530.239	VÍA
694	9882159.674	176255.404	530.394	VÍA
695	9882158.251	176258.167	530.425	VÍA
696	9882169.16	176258.715	530.637	VÍA
697	9882168.007	176261.452	530.706	VÍA
698	9882177.39	176260.397	530.872	VÍA
699	9882175.533	176265.9	530.824	VÍA
700	9882185.902	176264.683	530.853	VÍA
701	9882183.43	176269.531	530.75	VÍA
702	9882193.947	176267.736	530.935	VÍA
703	9882192.639	176271.455	530.92	VÍA
704	9882202.53	176270.266	531.077	VÍA
705	9882201.259	176274.547	531.064	VÍA
706	9882212.808	176273.858	531.312	VÍA
707	9882211.048	176277.462	531.305	VÍA
708	9882225.511	176278.627	531.671	VÍA
709	9882223.781	176282.142	531.695	VÍA
710	9882238.457	176282.376	532.531	VÍA
711	9882236.205	176289.162	532.365	VÍA
712	9882244.576	176285.013	533.035	VÍA
713	9882242.764	176290.2	532.762	VÍA
714	9882255.862	176289.568	533.567	VÍA
715	9882254.392	176293.24	533.41	VÍA
716	9882255.158	176290.983	533.452	VÍA
717	9882243.308	176287.431	532.884	VÍA
718	9882240.508	176286.575	532.793	VÍA
719	9882236.747	176285.767	532.524	VÍA
720	9882226.496	176281.687	531.796	VÍA
721	9882217.017	176278.2	531.464	VÍA
722	9882200.2	176272.581	531.088	VÍA
723	9882184.205	176267.17	530.873	VÍA
724	9882180.484	176264.935	530.971	VÍA
725	9882175.969	176263.139	530.909	VÍA
726	9882162.925	176258.289	530.558	VÍA
727	9882150	176254.166	530.308	VÍA
728	9882138.618	176250.003	530.276	VÍA
729	9882124.184	176246.085	530.063	VÍA
730	9881473.654	177457.652	521.916	VÍA
731	9881447.449	177459.082	522.333	VÍA
732	9881449.515	177452.571	522.278	VÍA
733	9881423.428	177450.538	522.412	VÍA
734	9881425.513	177445.831	522.367	VÍA

735	9881403.202	177444.381	522.37	VÍA
736	9881405.065	177439.625	522.39	VÍA
737	9881384.506	177438.164	522.355	VÍA
738	9881386.248	177433.267	522.367	VÍA
739	9881361.437	177430.071	522.319	VÍA
740	9881363.7	177424.527	522.355	VÍA
741	9881356.387	177428.656	522.427	VÍA
742	9881357.91	177422.526	522.422	VÍA
743	9881345.757	177424.248	522.451	VÍA
744	9881347.229	177419.922	522.496	VÍA
745	9881326.844	177413.647	522.446	VÍA
746	9881313.841	177409.401	522.513	VÍA
747	9881322.389	177416.491	522.387	VÍA
748	9881299.515	177404.82	522.494	VÍA
749	9881305.678	177410.739	522.584	VÍA
750	9881285.068	177400.162	522.46	VÍA
751	9881282.538	177403.6	522.527	VÍA
752	9881276.459	177396.98	522.398	VÍA
753	9881275.37	177401.305	522.517	VÍA
754	9881276.318	177399.653	522.49	VÍA
755	9881290.29	177404.063	522.608	VÍA
756	9881306.366	177408.992	522.628	VÍA
757	9881321.928	177413.897	522.533	VÍA
758	9881338.778	177419.394	522.514	VÍA
759	9881354.629	177424.536	522.501	VÍA
760	9881360.27	177424.9	522.517	VÍA
761	9881367.184	177429.042	522.44	VÍA
762	9882202.549	176395.247	530.355	VÍA
763	9882203.349	176391.586	530.434	VÍA
764	9882204.303	176388.368	530.532	VÍA
765	9882210.293	176368.583	530.801	VÍA
766	9882213.861	176357.52	530.917	VÍA
767	9882219.533	176337.586	531.348	VÍA
768	9882226.073	176317.175	532.116	VÍA
769	9882230.783	176303.679	532.553	VÍA
770	9882232.309	176298.821	532.775	VÍA
771	9882235.897	176285.633	533.545	VÍA
772	9882237.223	176282.064	533.713	VÍA
773	9882238.15	176279.225	533.776	VÍA
774	9882242.86	176262.704	534.291	VÍA
775	9882244.91	176255.724	534.692	VÍA
776	9882247.059	176247.4	535.271	VÍA
777	9882249.682	176239.126	536.072	VÍA
778	9882252.137	176231.444	536.845	VÍA
779	9882255.454	176221.934	537.84	VÍA
780	9882259.686	176206.891	538.678	VÍA

781	9882263.471	176194.817	539.061	VÍA
782	9882169.183	176502.524	529.31	VÍA
783	9882171.018	176511.243	529.154	VÍA
784	9882164.755	176505.736	529.186	VÍA
785	9882164.112	176522.81	528.65	VÍA
786	9882159.752	176521.094	528.544	VÍA
787	9882158.784	176537.434	528.291	VÍA
788	9882154.989	176535.926	528.162	VÍA
789	9882154.498	176552.075	527.976	VÍA
790	9882150.579	176550.14	527.956	VÍA
791	9882146.291	176564.59	527.791	VÍA
792	9882142.589	176575.341	527.757	VÍA
793	9882144.815	176577.31	527.857	VÍA
794	9882148.795	176564.784	527.922	VÍA
795	9882153.206	176549.021	528.17	VÍA
796	9882157.943	176534.265	528.438	VÍA
797	9882163.457	176518.13	528.828	VÍA
798	9882167.47	176508.549	529.169	VÍA
799	9882051.595	176419.236	528.16	VÍA
800	9882266.725	176580.598	529.32	VÍA
801	9882276.668	176574.702	529.825	VÍA
802	9882273.393	176572.825	529.78	VÍA
803	9882280.53	176561.486	530.145	VÍA
804	9882278.28	176557.662	530.127	VÍA
805	9882284.782	176547.162	530.296	VÍA
806	9882282.298	176545.089	530.295	VÍA
807	9882289.301	176532.104	530.562	VÍA
808	9882286.995	176530.326	530.512	VÍA
809	9882293.918	176517.158	530.918	VÍA
810	9882292.316	176514.953	530.928	VÍA
811	9882294.348	176505.363	531.205	VÍA
812	9882297.429	176507.265	531.203	VÍA
813	9882295.968	176502.104	531.343	VÍA
814	9882300.843	176494.248	531.504	VÍA
815	9882300.791	176487.48	531.604	VÍA
816	9882305.289	176480.447	531.885	VÍA
817	9882305.804	176471.42	532.317	VÍA
818	9882310.24	176465.089	532.722	VÍA
819	9882311.635	176454.243	533.323	VÍA
820	9882315.339	176450.39	533.647	VÍA
821	9882316.548	176435.52	534.32	VÍA
822	9882315.997	176434.203	534.398	VÍA
823	9882319.708	176436.753	534.308	VÍA
824	9882318.294	176435.103	534.461	VÍA
825	9882314.068	176450.5	533.631	VÍA
826	9882308.364	176467.044	532.621	VÍA

827	9882304.165	176480.189	531.898	VÍA
828	9882299.259	176496.059	531.501	VÍA
829	9882294.786	176511.486	531.129	VÍA
830	9882289.308	176527.906	530.654	VÍA
831	9882284.537	176542.58	530.397	VÍA
832	9882275	176573.767	529.839	VÍA
833	9882271.008	176582.724	529.329	VÍA
834	9882268.945	176588.227	529.33	VÍA
835	9882267.695	176592.778	529.199	VÍA
836	9882268.794	176594.996	529.11	VÍA
837	9882264.537	176591.951	529.123	VÍA
838	9882259.571	176605.787	528.972	VÍA
839	9882257.023	176601.288	528.935	VÍA
840	9882250.891	176616.359	528.893	VÍA
841	9882249.665	176609.954	528.749	VÍA
842	9882242.201	176626.883	528.711	VÍA
843	9882247.703	176612.464	528.754	VÍA
844	9882233.434	176637.44	528.504	VÍA
845	9882239.431	176622.861	528.69	VÍA
846	9882226.011	176646.336	528.369	VÍA
847	9882230.566	176633.378	528.494	VÍA
848	9882222.683	176641.224	528.438	VÍA
849	9882216.148	176648.315	528.421	VÍA
850	9882221.014	176645.784	528.483	VÍA
851	9882225.017	176643.597	528.539	VÍA
852	9882234.276	176632.758	528.681	VÍA
853	9882241.894	176623.965	528.857	VÍA
854	9882249.606	176614.12	528.955	VÍA
855	9882257.465	176604.404	529.087	VÍA
856	9882266.797	176593.155	529.176	VÍA
857	9881886.267	176383.516	530.534	VÍA
858	9881871.506	176386.744	530.623	VÍA
859	9881883.222	176384.698	530.542	VÍA
860	9881880.246	176379.759	530.904	VÍA
861	9881875.322	176380.629	531.082	VÍA
862	9881879.252	176364.206	532.851	VÍA
863	9881876.198	176364.203	532.945	VÍA
864	9881878.766	176347.168	535.234	VÍA
865	9881876.764	176347.015	535.276	VÍA
866	9881878.433	176330.643	537.822	VÍA
867	9881875.74	176330.848	537.666	VÍA
868	9881879.911	176312.483	540.733	VÍA
869	9881877.867	176312.205	540.793	VÍA
870	9881877.643	176327.438	538.402	VÍA
871	9881877.535	176341.827	536.114	VÍA
872	9881877.844	176357.03	533.895	VÍA

873	9881878.098	176373.577	531.869	VÍA
874	9881878.751	176385.488	530.58	VÍA
875	9882051.643	176419.251	529.754	VÍA
876	9882087.31	176353.075	530.259	VÍA
877	9882085.116	176360.074	530.078	VÍA
878	9882093.282	176355.464	530.165	VÍA
879	9882097.418	176361.902	530.203	VÍA
880	9882099.638	176357.458	530.285	VÍA
881	9882109.08	176365.228	530.421	VÍA
882	9881376.245	177432.049	522.428	VÍA
883	9881389.957	177437.115	522.48	VÍA
884	9881408.564	177443.116	522.446	VÍA
885	9881431.816	177450.47	522.463	VÍA
886	9881443.469	177454.721	522.403	VÍA
887	9881458.356	177460.119	522.301	VÍA
888	9881459.965	177454.668	522.219	VÍA
889	9881478.77	177461.496	521.894	VÍA
890	9881492.2	177470.541	521.741	VÍA
891	9881493.808	177466.015	521.738	VÍA
892	9881511.909	177477.081	521.719	VÍA
893	9881513.802	177471.341	521.456	VÍA
894	9881519.64	177479.203	521.672	VÍA
895	9881520.243	177473.099	521.527	VÍA
896	9881522.266	177477.589	521.652	VÍA
897	9881508.805	177473.697	521.717	VÍA
898	9881490.669	177467.354	521.828	VÍA
899	9881468.635	177460.831	522.233	VÍA
900	9881458.156	177455.521	522.306	VÍA
901	9881457.357	177461.463	522.275	VÍA
902	9881454.829	177470.438	522.126	VÍA
903	9881448.68	177468.199	522.2	VÍA
904	9881447.287	177488.928	522.007	VÍA
905	9881441.681	177490.966	522.076	VÍA
906	9881439.283	177512.169	521.923	VÍA
907	9881434.328	177513.552	521.962	VÍA
908	9881436.968	177526.012	521.8	VÍA
909	9881434.329	177513.547	521.949	VÍA
910	9881430.561	177524.282	521.917	VÍA
911	9881428.793	177529.649	521.774	VÍA
912	9881426.452	177552.978	521.47	VÍA
913	9881422.736	177553.349	521.441	VÍA
914	9881420.207	177574.14	521.146	VÍA
915	9881416.139	177577.279	521.123	VÍA
916	9881413.473	177594.313	521.188	VÍA
917	9881418.605	177575.175	521.178	VÍA
918	9881425.481	177550.664	521.547	VÍA

919	9881431.086	177532.281	521.811	VÍA
920	9881438.121	177508.888	521.977	VÍA
921	9881445.648	177484.475	522.118	VÍA
922	9881452.116	177467.41	522.171	VÍA
923	9881308.684	177572.182	515.849	VÍA
924	9881316.051	177567.353	515.777	VÍA
925	9881315.29	177574.603	515.902	VÍA
926	9881333.767	177573.905	515.757	VÍA
927	9881332.492	177578.654	515.759	VÍA
928	9881364.636	177583.504	515.834	VÍA
929	9881362.989	177587.53	515.91	VÍA
930	9881389.402	177592.364	515.821	VÍA
931	9881388.189	177596.211	515.583	VÍA
932	9881403.563	177596.108	515.768	VÍA
933	9881400.762	177600.608	515.678	VÍA
934	9881411.347	177598.271	515.694	VÍA
935	9881409.502	177603.663	515.581	VÍA
936	9881428.098	177603.306	515.55	VÍA
937	9881426.538	177607.863	515.509	VÍA
938	9881461.854	177613.352	515.575	VÍA
939	9881461.118	177617.631	515.598	VÍA
940	9881519.775	177631.051	515.147	VÍA
941	9881519.672	177633.696	515.271	VÍA
942	9881518.948	177637.13	515.284	VÍA
943	9881493.982	177625.703	515.048	VÍA
944	9881471.56	177618.351	515.522	VÍA
945	9881444.343	177610.676	515.765	VÍA
946	9881410.342	177600.48	515.843	VÍA
947	9881405.212	177599.912	515.855	VÍA
948	9881398.495	177596.565	515.803	VÍA
949	9881382.126	177592.393	515.681	VÍA
950	9881364.559	177585.975	515.791	VÍA
951	9881340.565	177578.539	515.739	VÍA
952	9881315.772	177571.519	515.893	VÍA
953	9881311.638	177561.461	515.867	VÍA
954	9881308.958	177555.625	515.789	VÍA
955	9881318.894	177537.995	516.013	VÍA
956	9881316.219	177537.181	515.978	VÍA
957	9881325.144	177514.442	516.175	VÍA
958	9881321.785	177514.575	516.174	VÍA
959	9881334.384	177491.917	516.437	VÍA
960	9881328.079	177500.752	516.32	VÍA
961	9881343.046	177467.891	516.697	VÍA
962	9881351.658	177444.749	516.781	VÍA
963	9881338.85	177470.357	516.67	VÍA
964	9881358.124	177428.883	517.09	VÍA

965	9881354.173	177426.959	517.13	VÍA
966	9881356.332	177427.59	517.112	VÍA
967	9881350.176	177443.466	516.856	VÍA
968	9881342.989	177463.739	516.763	VÍA
969	9881333.879	177489.207	516.467	VÍA
970	9881325.585	177509.819	516.286	VÍA
971	9881317.632	177537.259	516.027	VÍA
972	9881311.626	177554.92	515.88	VÍA
973	9881309.991	177562.164	515.893	VÍA
974	9881309.991	177562.164	515.893	VÍA
975	9882187.284	176455.404	514.57	VÍA
976	9882184.535	176464.822	514.415	VÍA
977	9882183.589	176473.187	514.345	VÍA
978	9882183.537	176468.886	514.442	VÍA
979	9882203.844	176474.462	514.552	VÍA
980	9882203.461	176476.238	514.495	VÍA
981	9882205.021	176472.947	514.506	VÍA
982	9882231.268	176480.016	515.167	VÍA
983	9882231.897	176482.503	515.187	VÍA
984	9882231.646	176485.14	515.16	VÍA
985	9882245.88	176483.415	515.963	VÍA
986	9882245.286	176485.224	515.882	VÍA
987	9882244.901	176487.144	515.87	VÍA
988	9882263.788	176493.596	516.403	VÍA
989	9882264.331	176492.07	516.454	VÍA
990	9882265.074	176490.79	516.357	VÍA
991	9882295.119	176500.416	516.752	VÍA
992	9882263.594	176419.411	536.317	VÍA
993	9882263.594	176419.413	536.318	VÍA
994	9882259.367	176417.982	536.137	VÍA
995	9882258.661	176434.157	536.678	VÍA
996	9882256.647	176433.591	536.711	VÍA
997	9882252.521	176446.214	537.217	VÍA
998	9882251.326	176461.064	537.714	VÍA
999	9882248.346	176460.048	537.59	VÍA
1000	9882247.879	176472.974	538.117	VÍA
1001	9882244.446	176467.963	537.779	VÍA
1002	9881812.677	176412.569	522.823	VÍA
1003	9881811.648	176404.788	522.631	VÍA
1004	9881781.035	176411.873	522.568	VÍA
1005	9881764.359	176414.68	522.431	VÍA
1006	9881761.641	176422.195	522.592	VÍA
1007	9881760.247	176427.562	522.499	VÍA
1008	9881771.327	176425.482	522.517	VÍA
1009	9881771.369	176421.056	522.661	VÍA
1010	9881932.009	176385.808	522.46	VÍA

1011	9882208.895	176179.392	523.259	VÍA
1012	9882208.814	176154.191	525.501	VÍA
1013	9882195.149	176148.429	525.275	VÍA
1014	9882196.028	176146.658	525.357	VÍA
1015	9882196.849	176145.059	525.348	VÍA
1016	9882180.583	176138.075	524.752	VÍA
1017	9882179.866	176139.698	524.811	VÍA
1018	9882179.143	176141.085	524.714	VÍA
1019	9882162.839	176138.012	523.713	VÍA
1020	9882162.776	176136.556	523.731	VÍA
1021	9882162.836	176135.079	523.718	VÍA
1022	9882219.745	176157.456	525.578	VÍA
1023	9882220.983	176155.257	525.73	VÍA
1024	9882221.566	176153.092	525.667	VÍA
1025	9882238.352	176159.693	525.745	VÍA
1026	9882237.964	176161.495	525.848	VÍA
1027	9882237.339	176164.375	525.675	VÍA
1028	9882265.638	176175.792	525.867	VÍA
1029	9882267.485	176172.795	525.998	VÍA
1030	9882268.239	176169.963	525.972	VÍA
1031	9882221.607	176641.092	508.495	VÍA
1032	9882218.64	176644.906	508.333	VÍA
1033	9882216.316	176646.317	508.37	VÍA
1034	9882214.082	176648.84	508.288	VÍA
1035	9882198.388	176634.081	508.546	VÍA
1036	9882199.751	176632.834	508.609	VÍA
1037	9882201.071	176631.071	508.556	VÍA
1038	9882185.793	176617.368	508.381	VÍA
1039	9882184.935	176618.585	508.379	VÍA
1040	9882183.418	176619.75	508.381	VÍA
1041	9882172.212	176604.234	507.917	VÍA
1042	9882170.263	176605.886	507.778	VÍA
1043	9882144.104	176584.807	507.218	VÍA
1044	9882145.63	176582.414	507.3	VÍA
1045	9882140.154	176576.361	507.111	VÍA
1046	9882139.352	176578.92	507.127	VÍA
1047	9882141.951	176581.878	507.32	VÍA
1048	9882142.493	176584.904	509.435	VÍA
1049	9882139.473	176581.062	509.301	VÍA
1050	9882138.473	176583.459	509.258	VÍA
1051	9882120.136	176577.046	508.903	VÍA
1052	9882120.546	176575.767	508.933	VÍA
1053	9882121.005	176574.131	508.921	VÍA
1054	9882099.255	176567.243	508.764	VÍA
1055	9882098.699	176568.698	508.782	VÍA
1056	9882098.315	176570.141	508.783	VÍA

1057	9882088.428	176563.149	508.858	VÍA
1058	9882087.971	176564.81	508.865	VÍA
1059	9882087.093	176566.656	508.826	VÍA
1060	9882051.595	176419.236	530.652	VÍA
1061	9882060.733	176404.784	530.274	VÍA
1062	9882066.102	176388.03	530.374	VÍA
1063	9882072.373	176373.603	530.552	VÍA
1064	9882078.059	176356.438	530.858	VÍA
1065	9882083.025	176341.074	531.146	VÍA
1066	9882087.904	176324.718	531.327	VÍA
1067	9882097.267	176294.106	531.638	VÍA
1068	9882103.096	176275.443	531.869	VÍA
1069	9882109.119	176257.368	532.22	VÍA
1070	9882115.428	176239.125	532.59	VÍA
1071	9882121.962	176220.692	532.867	VÍA
1072	9882128.739	176200.294	533.45	VÍA
1073	9882134.837	176181.156	534.643	VÍA
1074	9882141.701	176162.623	535.946	VÍA
1075	9882059.84	176419.053	530.432	VÍA
1076	9882066.082	176401.15	530.547	VÍA
1077	9882071.948	176383.237	530.653	VÍA
1078	9882077.919	176365.474	530.897	VÍA
1079	9882083.812	176347.366	531.318	VÍA
1080	9882089.131	176328.854	531.465	VÍA
1081	9882094.802	176310.45	531.633	VÍA
1082	9882100.409	176292.791	531.878	VÍA
1083	9882106.443	176275.302	532.073	VÍA
1084	9882112.218	176258.309	532.378	VÍA
1085	9882118.146	176241.129	532.718	VÍA
1086	9882123.947	176223.235	533.039	VÍA
1087	9882129.807	176205.482	533.553	VÍA
1088	9882135.311	176188.606	534.334	VÍA
1089	9882140.767	176171.363	535.475	VÍA
1090	9882064.177	176421.048	530.165	VÍA
1091	9882069.202	176403.281	530.335	VÍA
1092	9882074.777	176386.233	530.383	VÍA
1093	9882080.198	176368.705	530.708	VÍA
1094	9882085.93	176351.835	531.016	VÍA
1095	9882090.954	176334.982	531.232	VÍA
1096	9882096.051	176318.625	531.447	VÍA
1097	9882101.246	176301.406	531.579	VÍA
1098	9882106.958	176284.341	531.808	VÍA
1099	9882112.413	176267.481	532.047	VÍA
1100	9882118.466	176250.18	532.267	VÍA
1101	9882124.245	176232.723	532.565	VÍA
1102	9882129.697	176215.215	533.018	VÍA

1103	9882053.42	176436.535	530.052	VÍA
1104	9882048.452	176454.267	529.73	VÍA
1105	9882043.027	176471.045	529.532	VÍA
1106	9882037.52	176488.395	529.336	VÍA
1107	9882031.467	176506.576	528.899	VÍA
1108	9882025.835	176524.595	528.37	VÍA
1109	9882019.303	176542.187	528.426	VÍA
1110	9882017.98	176541.677	528.389	VÍA
1111	9882022.726	176543.44	528.309	VÍA
1112	9882023.338	176526.49	528.242	VÍA
1113	9882027.826	176527.289	528.236	VÍA
1114	9882027.866	176511.206	528.567	VÍA
1115	9882032.591	176511.817	528.555	VÍA
1116	9882032.833	176496.617	529.079	VÍA
1117	9882037.667	176496.334	529.099	VÍA
1118	9882037.743	176480.902	529.341	VÍA
1119	9882042.795	176480.949	529.355	VÍA
1120	9882042.419	176466.022	529.494	VÍA
1121	9882047.87	176465.721	529.515	VÍA
1122	9882142.493	176584.904	509.435	VÍA
1123	9882139.473	176581.062	509.301	VÍA
1124	9882138.473	176583.459	509.258	VÍA
1125	9882120.136	176577.046	508.903	VÍA
1126	9882120.546	176575.767	508.933	VÍA
1127	9882121.005	176574.131	508.921	VÍA
1128	9882099.255	176567.243	508.764	VÍA
1129	9882098.699	176568.698	508.782	VÍA
1130	9882098.315	176570.141	508.783	VÍA
1131	9882088.428	176563.149	508.858	VÍA
1132	9882087.971	176564.81	508.865	VÍA
1133	9882087.093	176566.656	508.826	VÍA
1134	9881428.897	177531.062	520.814	VÍA
1135	9881429.166	177529.217	520.908	VÍA
1136	9881431.94	177524.177	520.967	VÍA
1137	9881444.895	177534.803	520.844	VÍA
1138	9881446.849	177530.812	520.796	VÍA
1139	9881458.607	177539.743	520.693	VÍA
1140	9881459.621	177536.372	520.637	VÍA
1141	9881474.89	177545.146	520.571	VÍA
1142	9881475.678	177541.885	520.61	VÍA
1143	9881489.71	177550.325	520.22	VÍA
1144	9881490.615	177546.955	520.308	VÍA
1145	9881501.394	177554.2	519.928	VÍA
1146	9881504.495	177551.864	519.819	VÍA
1147	9881519.296	177560.99	519.558	VÍA
1148	9881522.758	177562.558	519.503	VÍA

1149	9881520.646	177556.406	519.566	VÍA
1150	9881522.188	177559.656	519.613	VÍA
1151	9881508.963	177555.122	519.719	VÍA
1152	9881491.694	177548.951	520.321	VÍA
1153	9881474.24	177542.885	520.682	VÍA
1154	9881459.54	177538.506	520.762	VÍA
1155	9881442.785	177531.629	520.961	VÍA
1156	9881432.401	177527.415	521.012	VÍA
1157	9881275.265	177391.148	525.128	VÍA
1158	9881254.079	177385.385	525.395	VÍA
1159	9881249.77	177387.908	525.36	VÍA
1160	9881250.885	177386.255	525.469	VÍA
1161	9881241.91	177371.771	525.568	VÍA
1162	9881240.456	177373.158	525.662	VÍA
1163	9881238.569	177374.447	525.599	VÍA
1164	9881227.631	177361.217	525.702	VÍA
1165	9881228.608	177359.943	525.708	VÍA
1166	9881229.427	177358.85	525.714	VÍA
1167	9881218.892	177344.362	525.823	VÍA
1168	9881217.453	177345.449	525.857	VÍA
1169	9881216.317	177346.404	525.865	VÍA
1170	9881207.442	177331.758	525.88	VÍA
1171	9881208.667	177330.65	525.847	VÍA
1172	9881205.963	177326.238	525.937	VÍA
1173	9881204.354	177327.246	525.938	VÍA
1174	9881195.683	177311.89	526.1	VÍA
1175	9881361.427	177514.553	515.884	VÍA
1176	9881336.833	177502.064	515.904	VÍA
1177	9881335.191	177506.027	515.918	VÍA
1178	9881335.869	177504.259	515.909	VÍA
1179	9881363.219	177510.871	515.896	VÍA
1180	9881363.766	177509.168	515.916	VÍA
1181	9881364.251	177507.676	515.913	VÍA
1182	9881382.592	177513.542	515.945	VÍA
1183	9881382.06	177515.363	515.914	VÍA
1184	9881381.232	177517.435	515.915	VÍA
1185	9881381.203	177517.419	515.915	VÍA
1186	9881400.34	177521.508	515.954	VÍA
1187	9881400.764	177520.117	515.9	VÍA
1188	9881399.612	177523.662	515.901	VÍA
1189	9881426.315	177531.912	516.055	VÍA
1190	9881426.904	177529.85	516.148	VÍA
1191	9881427.842	177527.027	516.218	VÍA
1192	9881320.511	177867.409	510.343	VÍA
1193	9881348.476	177885.074	509.442	VÍA
1194	9881349.32	177882.823	509.499	VÍA

1195	9881349.73	177881.489	509.528	VÍA
1196	9881331.092	177874.285	509.886	VÍA
1197	9881330.428	177876.303	509.887	VÍA
1198	9881329.796	177878.24	509.859	VÍA
1199	9881312.2	177871.763	510.306	VÍA
1200	9881312.566	177869.765	510.38	VÍA
1201	9881313.169	177867.833	510.3	VÍA
1202	9881296.546	177862.3	510.413	VÍA
1203	9881295.877	177865.041	510.552	VÍA
1204	9881294.952	177866.613	510.475	VÍA
1205	9881293.899	177860.882	510.281	VÍA
1206	9881291.254	177860.633	510.429	VÍA
1207	9881295.416	177844.499	510.112	VÍA
1208	9881297.377	177845.001	510.112	VÍA
1209	9881300.623	177844.764	510.064	VÍA
1210	9881303.797	177829.142	510.138	VÍA
1211	9881302.27	177828.678	510.138	VÍA
1212	9881300.639	177828.147	510.173	VÍA
1213	9881305.767	177809.185	510.254	VÍA
1214	9881308.352	177809.322	510.147	VÍA
1215	9881303.859	177808.203	510.209	VÍA
1216	9881306.93	177788.966	510.097	VÍA
1217	9881309.085	177789.039	510.042	VÍA
1218	9881311.763	177789.741	510.046	VÍA
1219	9881170.185	177835.607	511.888	VÍA
1220	9881170.578	177837.879	511.722	VÍA
1221	9881182.003	177839.215	511.591	VÍA
1222	9881182.598	177837.346	511.479	VÍA
1223	9881193.807	177840.982	511.482	VÍA
1224	9881193.964	177842.996	511.391	VÍA
1225	9881195.084	177839.083	511.352	VÍA
1226	9881208.333	177841.772	511.46	VÍA
1227	9881208.365	177843.953	511.508	VÍA
1228	9881208.416	177845.74	511.351	VÍA
1229	9881225.756	177849.234	511.175	VÍA
1230	9881226.462	177847.631	511.336	VÍA
1231	9881227.201	177845.573	511.301	VÍA
1232	9881243.028	177849.205	511.121	VÍA
1233	9881243.01	177851.341	511.111	VÍA
1234	9881242.773	177853.227	510.978	VÍA
1235	9881259.995	177857.494	510.798	VÍA
1236	9881260.961	177855.731	510.863	VÍA
1237	9881262.064	177853.751	510.771	VÍA
1238	9881664.876	178068.896	512.701	VÍA
1239	9881645.318	178042.85	513.259	VÍA
1240	9881650.323	178041.322	513.551	VÍA

❖ Análisis de agua residual

INFORME DE ENSAYO N° 7552 55 a

INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR EL CLIENTE

Coca, 23 de diciembre de 2022

Empresa:	HAROLD TORRES,		
Solicitado por:	Sr. Harold Torres,	Dirección:	Napo.
Toma de muestra:	Sr. Harold Torres,	Fecha y Hora:	17/12 / 2022 6:20
Identificación de la muestra:	Agua Residual Sanitaria. Locación Parroquia Talag.		

INFORMACIÓN DEL LABORATORIO

Fecha y hora ingreso al Laboratorio:	17/12/2022	17:12
Fecha Final de Análisis:	23/12/2022	

Condiciones Ambientales	T max: 132 °C
	T min: 122 °C

Temperatura Agua 27 °C

PARÁMETROS, MÉTODO / REFERENCIA Y RESULTADOS

Parámetros / Análisis Solicitado	Método de Referencia Normalizado/ ITE-AQLAB	Límite máximo Permisible @	Unidad	Resultado	Incertidumbre (k=2)
Coliformes Totales	SM 9222 B / 28	**	col/100 mL	1,3 x 10 ⁶	± 7%
Coliformes Fecales	SM 9222 D / 29	**	col/100ml	4,8 x 10 ⁵	± 10%
*Demanda Bioquímica de Oxígeno	SM 5210 D / 08	250,0	mg/L	60	~
Demanda química de Oxígeno	SM 5220 D / 07	500,0	mg/L	106	± 7%
*Fosforo total	HACH 8048 / 51	15,0	mg/L	2,20	~
*Nitrógeno amoniacal	HACH 8038 / 12	**	mg/L	6,68	~
Potencial hidrógeno	SM 4500-11+B / 01	6,0 - 9,0	~	7,93	± 0,05
*Oxígeno disuelto	HACH 8311 / 09	**	mg/L	5,85	~
*Sólidos totales suspendidos	SM 2540 D, HACH 8006 / 05	220,0	mg/L	100	~
*Turbidez	SM 2130 B / 22	**	NTU	94,4	± 10%

Fuente: Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la prevención y control de la Contaminación Ambiental.
Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes: Recurso Agua. Acuerdo Ministerial N° 097-A 04 Noviembre 2015.
Tabla 8. Límites de descarga al Sistema de Alcantarillado Público.
** No establecida en la Tabla.

REFERENCIA Y OBSERVACIONES:

El laboratorio no se responsabiliza por la información proporcionada por el cliente.
Los límites permisibles de las Normativas (Ø) y los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE.
El informe sólo afecta a la muestra sometida a ensayo, los datos relacionados a la muestra son conforme lo solicitado por el cliente.
Prohibida la reproducción total o parcial por cualquier medio sin el permiso escrito del laboratorio




Ing. Nelson Shiguango
ASISTENTE DE LA DIRECCIÓN TÉCNICA
AUTORIZADO

7552 55 a



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, CON LA RESPECTIVA DEPURACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, DE LA PARROQUIA TÁLAG, DEL CANTÓN TENA, PROVINCIA DE NAPO."

REALIZADO POR: PAREDES YANCHAPANTA LUIS - TORRES BERMEO HAROLD

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

No.	RUBRO / DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO GLOBAL
TRABAJOS PRELIMINARES					
1	REPLANTEO Y NIVELACIÓN (CON EQUIPO DE PRECISION) PARA	Km	6.76	283.33	1915.30
2	ALICATA DE CARPETA ASFÁLTICA (INCLUTE CORTADORA DE ASFALTO) e = 2"	m2	3350.00	48.21	161518.24
REPOSICIONES					
3	REPOSICIÓN DE CARPETA ASFÁLTICA e = 2"	m2	3350.00	17.13	57392.31
TUBERÍA					
4	S. C. TUBERÍA PVC 200MM INEN 2059, PRUEBA	ml	6762.59	17.28	116855.78
5	S. C. TUBERÍA PVC 250MM INEN 2059, PRUEBA	ml	1913.66	22.41	42882.70
6	S. C. TUBERÍA PVC 300MM INEN 2059, PRUEBA	ml	708.97	33.23	23559.24
7	S. C. TUBERÍA PVC 364MM INEN 2059, PRUEBA	ml	692.56	42.23	29250.09
8	S. C. TUBERÍA PVC 400MM INEN 2059, PRUEBA	ml	410.04	56.67	23235.83
9	S. C. TUBERÍA PVC 500MM INEN 2059, PRUEBA	ml	385.71	91.89	35443.56
10	S. C. TUBERÍA PVC 600MM INEN 2059, PRUEBA	ml	104.57	125.05	13076.09
11	CONFORMACIÓN DEL COLCHÓN DE ARENA e = 10cm	m2	3719.42	2.22	8240.40
POZOS					
12	S. C. POZO REVISIÓN h = 1.00 - 2.00m f _c = 210 Kg/cm ² D int = 0.9m PARED 30cm	U	103.00	336.58	34668.09
13	S. C. POZO REVISIÓN h = 2.01 - 3.00m f _c = 210 Kg/cm ² D int = 0.9m PARED 30cm	U	41.00	470.32	19283.30
14	S. C. POZO REVISIÓN h = 3.01 - 4.00m f _c = 210 Kg/cm ² D int = 0.9m PARED 30cm	U	19.00	699.60	13292.33
15	S. C. POZO REVISIÓN h = 4.01 - 5.00m f _c = 210 Kg/cm ² D int = 0.9m PARED 30cm	U	12.00	1053.78	12645.37
16	S. C. POZO REVISIÓN h = 5.01 - 6.00m f _c = 210 Kg/cm ² D int = 0.9m PARED 30cm	U	7.00	1198.65	8390.52
17	S. C. TAPA H. D. INCLUIDO CERCO (40kn)	U	182.00	224.11	40787.85
18	SALTOS DE DESVÍO PARA POZOS DE REVISIÓN	ml	108.67	30.31	3294.27
MOVIMIENTO DE TIERRAS					
19	EXCAVACIÓN DE ZANJA A MÁQUINA EN SUELO SIN CLASIFICAR, INCL. RASANTEO (0.00 A 2.00m)	m3	17690.77	3.43	60703.86
20	EXCAVACIÓN DE ZANJA A MÁQUINA EN SUELO SIN CLASIFICAR, INCL. RASANTEO (2.10 A 4.00m)	m3	8129.46	3.86	31343.05
21	EXCAVACIÓN DE ZANJA A MÁQUINA EN SUELO SIN CLASIFICAR, INCL. RASANTEO (4.10 A 6.00m)	m3	2383.64	4.13	9833.41
22	EXCAVACIÓN A MANO EN SUELO SIN CLASIFICAR	m3	1572.06	7.55	11875.62
23	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN	m3	27466.36	2.25	61898.12
24	DESALOJO A MÁQUINA (RETRO + VOLQUETA) HASTA 5Km	m3	2437.11	6.52	15895.81
ACOMETIDAS DOMICILIARIAS					
25	EXCAVACIÓN EN ZANJA A MANO (SUELO SIN CLASIFICAR)	m3	217.78	7.55	1645.15
26	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN	m3	215.10	3.09	664.41
27	DESALOJO A MÁQUINA (RETRO + VOLQUETA) HASTA 5Km	m3	2.69	6.52	17.55
28	CONFORMACIÓN DEL COLCHÓN DE ARENA e = 10cm	m2	18.53	2.22	41.05
CERRAMIENTOS					
29	REPLANTEO Y NIVELACIÓN (CERRAMIENTOS)	ml	170.00	0.55	93.17
30	EXCAVACIÓN A MÁQUINA SIN CLASIFICAR	m3	7.94	3.97	31.54
31	DESALOJO A MÁQUINA (RETRO + VOLQUETA) HASTA 5Km	m3	7.94	6.52	51.79
32	HORMIGÓN S. f _c = 180 Kg/cm ² EN CIMENTOS INC. ENCOFRADO	m3	1.06	128.06	135.75
33	HORMIGÓN S. f _c = 210 Kg/cm ² EN COLUMNAS INC. ENCOFRADO	m3	0.35	277.70	97.19
34	HORMIGÓN S. f _c = 180 Kg/cm ² EN CADENAS INC. ENCOFRADO	m3	6.88	250.60	1724.11
35	S. C. ACERO DE REFUERZO f _y = 4200 Kg/cm ²	Kg	498.70	4.05	2019.05

36	S. C. CERRAMIENTO DE MALLA H = 1.80m	m	172.11	14.46	2487.94
37	S. C. TUBERÍA GALVANIZADA PARA POSTE D = 2"	m	83.85	12.18	1021.27
38	S. C. PUERTA DE ACCESO DE TUBO H. G. Y MALLA SEGÚN DISEÑO	U	1.00	475.08	475.08
PLANTA					
39	REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE ESTRUCTURAS	m2	1540.56	2.65	4076.78
40	EXCAVACIÓN A MAQUINA SIN CLASIFICAR	m3	43.98	3.97	174.71
41	DESALOJO A MÁQUINA (RETRO + VOLQUETA) HASTA 5Km	m3	43.98	6.52	286.86
42	REPLANTILLO HORMIGÓN SIMPLE $f_c = 180 \text{ Kg/cm}^2$ $e = 10\text{cm}$	m2	404.74	15.88	6427.56
43	S. C. GEOMEMBRANA	m2	664.67	6.83	4542.35
44	TUBERÍA PVC D = 110mm CORRUGADA PERFORADA DRENAJE	ml	24.27	8.10	196.60
45	S. C. TUBERÍA PVC-P 160mm 1.00 Mpa U. SELLO ELASTOM. PRUEBA	ml	7.90	29.19	230.61
46	HORMIGÓN S. $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ INC. ENCOFRADO	m3	43.28	251.75	10895.85
47	S. C. ACERO DE REFUERZO $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$	Kg	9445.17	4.05	38239.97
48	S. C. GRAVA GRADUADA	m3	172.86	12.00	2073.63
49	REJILLA HIERRO D = 150mm VAR. INSTALADA EN OBRA	U	1.00	5.20	5.20
50	VÁLVULA DE COMPUERTA H. F. D = 200mm (INC. ACCESORIOS)	U	2.00	815.95	1631.90
51	CAJAS REVISIÓN H. S. $f_c = 180 \text{ Kg/cm}^2$, MORTERO 1:3, 1.00 X 1.00 X 1.20 CON TAPA H.A.	U	7.00	210.05	1470.34
52	TEE PVC D = 110mm	U	2.00	7.16	14.31
53	S. C. TUBERÍA PVC 200mm ESTRUCTURADO INEN 2059, PRUEBA	ml	125.78	18.41	2315.20
54	TUBO 4" ACERO INOXIDABLE L = 1.00m (AIREADORES)	ml	2.00	20.56	41.12
55	BOMBA CENTRÍFUGA AUTOCEBANTE	U	1.00	1036.47	1036.47
56	CODO PVC D = 160mm	U	1.00	12.67	12.67
				TOTAL	921458.32

SON: NOVECIENTOS VEINTIÚN MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y OCHO CON 32/100

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, CON LA RESPECTIVA DEPURACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, DE LA PARROQUIA TÁLAG, DEL CANTÓN TENA, PROVINCIA DE NAPO.”

REALIZADO POR: PAREDES YANCHAPANTA LUIS - TORRES BERMEO HAROLD

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 1

HOJA 1 DE 56
UNIDAD: Km

DETALLE: REPLANTEO Y NIVELACIÓN (CON EQUIPO DE PRECISIÓN) PARA ALCANTARILLADO

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% de M. O.					7.91
ESTACIÓN TOTAL (incluye prisma, cinta y GPS)	1.00	8.13	8.13	8.000	65.04
SUBTOTAL M					72.95

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL / HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R
TOPOGRAFO 2 E0 C1	1.00	4.29	4.29	8.000	34.32
CADENERO E0 D2	4.00	3.87	15.48	8.000	123.84
SUBTOTAL N					158.16

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
ESTACAS	U	50.00	0.30	15.00
CLAVOS	Kg	0.12	2.20	0.26
SUBTOTAL O				15.26

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
	.	0.00	0.00	0.00
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	246.37
INDIRECTOS (%)	15.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	283.33
VALOR OFERTADO	283.33

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, CON LA RESPECTIVA DEPURACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, DE LA PARROQUIA TÁLAG, DEL CANTÓN TENA, PROVINCIA DE NAPO."

REALIZADO POR: PAREDES YANCHAPANTA LUIS - TORRES BERMEO HAROLD

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 2

HOJA 2 DE 56
UNIDAD: m2

DETALLE: ROTURA DE CARPETA ASFÁLTICA (INCLUYE CORTADORA DE ASFALTO) e = 2"

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% de M. O.					0.06
MÁQUINA CORTADORA DE ASFALTO	1.00	4.38	4.38	0.155	0.68
SUBTOTAL M					0.74

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL / HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R
PEÓN E0 E2	2.00	3.83	7.66	0.155	1.19
SUBTOTAL N					1.19

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
DISCO DE CORTE	U	0.20	200.00	40.00
SUBTOTAL O				40.00

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
	.	0.00	0.00	0.00
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	41.93
INDIRECTOS (%)	15.00% 6.29
UTILIDAD (%)	0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	48.21
VALOR OFERTADO	48.21

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, CON LA RESPECTIVA DEPURACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, DE LA PARROQUIA TÁLAG, DEL CANTÓN TENA, PROVINCIA DE NAPO."

REALIZADO POR: PAREDES YANCHAPANTA LUIS - TORRES BERMEO HAROLD

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 3

HOJA 3 DE 56
UNIDAD: m2

DETALLE: REPOSICIÓN DE CARPETA ASFÁLTICA e = 2"

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% de M. O.					0.04
RODILLO VIBRATORIO	1.00	7.50	7.50	0.035	0.26
VOLQUETA 8m3	1.00	25.00	25.00	0.035	0.88
RETROEXCAVADORA	1.00	25.00	25.00	0.017	0.43
SUBTOTAL M					1.61

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL / HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R
OPERADOR EQUIPO PESADO 1 OP C1	1.00	4.29	4.29	0.022	0.09
CHOFER CH C1	1.00	5.62	5.62	0.035	0.20
PEÓN E0 E2	4.50	3.83	17.24	0.035	0.60
SUBTOTAL N					0.89

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
ASFALTO AP-E (f.c.=3.86) INC. TRANSPORTE	gln	1.810	1.00	1.81
ASFALTO RC-250 (f.c.=3.63) INC. TRANSPORTE	gln	0.430	22.00	9.46
DIESEL	gln	0.130	1.08	0.14
ARENA	m3	0.045	8.93	0.40
RIPIO TRITURADO	m3	0.045	12.97	0.58
SUBTOTAL O				12.40

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
	.	0.00	0.00	0.00
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	14.90
INDIRECTOS (%)	15.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	17.13
VALOR OFERTADO	17.13

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, CON LA RESPECTIVA DEPURACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, DE LA PARROQUIA TÁLAG, DEL CANTÓN TENA, PROVINCIA DE NAPO.”

REALIZADO POR: PAREDES YANCHAPANTA LUIS - TORRES BERMEO HAROLD

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 4

HOJA 4 DE 56
UNIDAD: m

DETALLE: S. C. TUBERÍA PVC 200MM INEN 2059, PRUEBA

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% de M. O.					0.05
COMPRESOR 1 HP	1.00	11.25	11.25	0.013	0.15
SUBTOTAL M					0.20

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL / HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R
PEÓN E0 E2	1.00	3.83	3.83	0.130	0.50
PLOMERO E0 D2	1.00	3.87	3.87	0.130	0.50
M. MAYOR EJEC. OBRAS CIVILES E0 C1	1.00	4.29	4.29	0.013	0.06
SUBTOTAL N					1.06

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
TUB. PVC 200mm ESTRUCTURADA INEN 2059 SERIE 5 MÍNIMO (INC. CAUCHO)	m	1.00	13.77	13.77
SUBTOTAL O				13.77

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
	.	0.00	0.00	0.00
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	15.03
INDIRECTOS (%)	15.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	17.28
VALOR OFERTADO	17.28

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, CON LA RESPECTIVA DEPURACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, DE LA PARROQUIA TÁLAG, DEL CANTÓN TENA, PROVINCIA DE NAPO.”

REALIZADO POR: PAREDES YANCHAPANTA LUIS - TORRES BERMEO HAROLD

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 5

HOJA 5 DE 56
UNIDAD: m

DETALLE: S. C. TUBERÍA PVC 250MM INEN 2059, PRUEBA

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO O R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% de M. O.					0.05
COMPRESOR 1 HP	1.00	11.25	11.25	0.013	0.15
SUBTOTAL M					0.20

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL / HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO O R	COSTO D = C x R
PEÓN E0 E2	1.00	3.83	3.83	0.130	0.50
PLOMERO E0 D2	1.00	3.87	3.87	0.130	0.50
M. MAYOR EJEC. OBRAS CIVILES E0 C1	1.00	4.29	4.29	0.013	0.06
SUBTOTAL N					1.06

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
TUB. PVC 250mm ESTRUCTURADA INEN 2059 SERIE 5 MÍNIMO (INC. CAUCHO)	m	1.00	18.23	18.23
SUBTOTAL O				18.23

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
	.	0.00	0.00	0.00
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	19.49
INDIRECTOS (%)	15.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	22.41
VALOR OFERTADO	22.41

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, CON LA RESPECTIVA DEPURACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, DE LA PARROQUIA TÁLAG, DEL CANTÓN TENA, PROVINCIA DE NAPO.”

REALIZADO POR: PAREDES YANCHAPANTA LUIS - TORRES BERMEO HAROLD

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 6

HOJA 6 DE 56
UNIDAD: m

DETALLE: S. C. TUBERÍA PVC 300MM INEN 2059, PRUEBA

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% de M. O.					0.05
COMPRESOR 1 HP	1.00	11.25	11.25	0.013	0.15
SUBTOTAL M					0.20

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL / HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R
PEÓN E0 E2	1.00	3.83	3.83	0.130	0.50
PLOMERO E0 D2	1.00	3.87	3.87	0.130	0.50
M. MAYOR EJEC. OBRAS CIVILES E0 C1	1.00	4.29	4.29	0.013	0.06
SUBTOTAL N					1.06

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
TUB. PVC 300mm ESTRUCTURADA INEN 2059 SERIE 5 MÍNIMO (INC. CAUCHO)	m	1.00	27.64	27.64
SUBTOTAL O				27.64

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
	.	0.00	0.00	0.00
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	28.90
INDIRECTOS (%)	15.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	33.23
VALOR OFERTADO	33.23

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, CON LA RESPECTIVA DEPURACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, DE LA PARROQUIA TÁLAG, DEL CANTÓN TENA, PROVINCIA DE NAPO.”

REALIZADO POR: PAREDES YANCHAPANTA LUIS - TORRES BERMEO HAROLD

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 7

HOJA 7 DE 56
UNIDAD: m

DETALLE: S. C. TUBERÍA PVC 364MM INEN 2059, PRUEBA

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% de M. O.					0.05
COMPRESOR 1 HP	1.00	11.25	11.25	0.013	0.15
SUBTOTAL M					0.20

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL / HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R
PEÓN E0 E2	1.00	3.83	3.83	0.130	0.50
PLOMERO E0 D2	1.00	3.87	3.87	0.130	0.50
M. MAYOR EJEC. OBRAS CIVILES E0 C1	1.00	4.29	4.29	0.013	0.06
SUBTOTAL N					1.06

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
TUB. PVC 364mm ESTRUCTURADA INEN 2059 SERIE 5 MÍNIMO (INC. CAUCHO)	m	1.00	35.47	35.47
SUBTOTAL O				35.47

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
	.	0.00	0.00	0.00
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	36.73
INDIRECTOS (%)	15.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	42.23
VALOR OFERTADO	42.23

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, CON LA RESPECTIVA DEPURACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, DE LA PARROQUIA TÁLAG, DEL CANTÓN TENA, PROVINCIA DE NAPO.”

REALIZADO POR: PAREDES YANCHAPANTA LUIS - TORRES BERMEO HAROLD

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 8

HOJA 8 DE 56
UNIDAD: m

DETALLE: S. C. TUBERÍA PVC 400MM INEN 2059, PRUEBA

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% de M. O.					0.05
COMPRESOR 1 HP	1.00	11.25	11.25	0.013	0.15
SUBTOTAL M					0.20

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL / HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R
PEÓN E0 E2	1.00	3.83	3.83	0.130	0.50
PLOMERO E0 D2	1.00	3.87	3.87	0.130	0.50
M. MAYOR EJEC. OBRAS CIVILES E0 C1	1.00	4.29	4.29	0.013	0.06
SUBTOTAL N					1.06

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
TUB. PVC 400mm ESTRUCTURADA INEN 2059 SERIE 5 MÍNIMO (INC. CAUCHO)	m	1.00	48.02	48.02
SUBTOTAL O				48.02

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
	.	0.00	0.00	0.00
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	49.28
INDIRECTOS (%)	15.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	56.67
VALOR OFERTADO	56.67

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, CON LA RESPECTIVA DEPURACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, DE LA PARROQUIA TÁLAG, DEL CANTÓN TENA, PROVINCIA DE NAPO.”

REALIZADO POR: PAREDES YANCHAPANTA LUIS - TORRES BERMEO HAROLD

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 9

HOJA 9 DE 56
UNIDAD: m

DETALLE: S. C. TUBERÍA PVC 500MM INEN 2059, PRUEBA

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% de M. O.					0.05
COMPRESOR 1 HP	1.00	11.25	11.25	0.013	0.15
SUBTOTAL M					0.20

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL / HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R
PEÓN E0 E2	1.00	3.83	3.83	0.130	0.50
PLOMERO E0 D2	1.00	3.87	3.87	0.130	0.50
M. MAYOR EJEC. OBRAS CIVILES E0 C1	1.00	4.29	4.29	0.013	0.06
SUBTOTAL N					1.06

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
TUB. PVC 500mm ESTRUCTURADA INEN 2059 SERIE 5 MÍNIMO (INC. CAUCHO)	m	1.00	78.65	78.65
SUBTOTAL O				78.65

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
	.	0.00	0.00	0.00
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	79.91
INDIRECTOS (%)	15.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	91.89
VALOR OFERTADO	91.89

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, CON LA RESPECTIVA DEPURACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, DE LA PARROQUIA TÁLAG, DEL CANTÓN TENA, PROVINCIA DE NAPO.”

REALIZADO POR: PAREDES YANCHAPANTA LUIS - TORRES BERMEO HAROLD

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 10

HOJA 10 DE 56
UNIDAD: m

DETALLE: S. C. TUBERÍA PVC 600MM INEN 2059, PRUEBA

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% de M. O.					0.05
COMPRESOR 1 HP	1.00	11.25	11.25	0.013	0.15
SUBTOTAL M					0.20

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL / HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R
PEÓN E0 E2	1.00	3.83	3.83	0.130	0.50
PLOMERO E0 D2	1.00	3.87	3.87	0.130	0.50
M. MAYOR EJEC. OBRAS CIVILES E0 C1	1.00	4.29	4.29	0.013	0.06
SUBTOTAL N					1.06

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
TUB. PVC 600mm ESTRUCTURADA INEN 2059 SERIE 5 MÍNIMO (INC. CAUCHO)	m	1.00	107.48	107.48
SUBTOTAL O				107.48

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
	.	0.00	0.00	0.00
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	108.74
INDIRECTOS (%)	15.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	125.05
VALOR OFERTADO	125.05

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, CON LA RESPECTIVA DEPURACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, DE LA PARROQUIA TÁLAG, DEL CANTÓN TENA, PROVINCIA DE NAPO.”

REALIZADO POR: PAREDES YANCHAPANTA LUIS - TORRES BERMEO HAROLD

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 11

HOJA 11 DE 56
UNIDAD: m2

DETALLE: CONFORMACIÓN DEL COLCHÓN DE ARENA e = 10cm

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% de M. O.					0.05
SUBTOTAL M					0.05

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL / HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R
PEÓN E0 E2	1.00	3.83	3.83	0.257	0.98
SUBTOTAL N					0.98

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
ARENA	m3	0.10	8.93	0.89
SUBTOTAL O				0.89

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
	.	0.00	0.00	0.00
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.93
INDIRECTOS (%)	15.00% 0.29
UTILIDAD (%)	0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	2.22
VALOR OFERTADO	2.22

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, CON LA RESPECTIVA DEPURACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, DE LA PARROQUIA TÁLAG, DEL CANTÓN TENA, PROVINCIA DE NAPO.”

REALIZADO POR: PAREDES YANCHAPANTA LUIS - TORRES BERMEO HAROLD

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 12

HOJA 12 DE 56
UNIDAD: U

DETALLE: S. C. POZO REVISIÓN h = 1.00 - 2.00m f_c = 210 Kg/cm² D int = 0.9m PARED 30cm

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% de M. O.					5.37
CONCRETERA 1 SACO	1.00	5.00	5.00	3.70	18.50
VIBRADOR	1.00	2.34	2.34	3.70	8.66
SUBTOTAL M					32.52

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL / HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R
M. MAYOR EJEC. OBRAS CIVILES E0 C1	1.00	4.29	4.29	1.855	7.96
ALBANIL E0 D2	1.00	3.87	3.87	3.700	14.32
PEÓN E0 E2	6.00	3.83	22.98	3.700	85.03
SUBTOTAL N					107.30

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
ARENA	m3	0.755	8.93	6.74
RIPIO TRITURADO	m3	1.300	12.97	16.86
CEMENTO	Kg	430.850	0.15	64.63
AGUA	m3	0.302	1.24	0.37
ENCOFRADO METÁLICO PARA POZOS (2 LADOS)	m3	2.000	28.00	56.00
ESCALONES d = 16mm	U	5.000	1.65	8.25
SUBTOTAL O				152.86

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
	.	0.00	0.00	0.00
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	292.68
INDIRECTOS (%)	15.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	336.58
VALOR OFERTADO	336.58

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, CON LA RESPECTIVA DEPURACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, DE LA PARROQUIA TÁLAG, DEL CANTÓN TENA, PROVINCIA DE NAPO.”

REALIZADO POR: PAREDES YANCHAPANTA LUIS - TORRES BERMEO HAROLD

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 13

HOJA 13 DE 56
UNIDAD: U

DETALLE: S. C. POZO REVISIÓN h = 2.01 - 3.00m f_c = 210 Kg/cm² D int = 0.9m PARED 30cm

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% de M. O.					6.38
CONCRETERA I SACO	1.00	5.00	5.00	4.40	22.00
VIBRADOR	1.00	2.34	2.34	4.40	10.30
SUBTOTAL M					38.68

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL / HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R
M. MAYOR EJEC. OBRAS CIVILES E0 C1	1.00	4.29	4.29	2.204	9.46
ALBANIL E0 D2	1.00	3.87	3.87	4.400	17.03
PEÓN E0 E2	6.00	3.83	22.98	4.400	101.11
SUBTOTAL N					127.60

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
ARENA	m3	1.100	8.93	9.82
RIPIO TRITURADO	m3	1.842	12.97	23.89
CEMENTO	Kg	752.650	0.15	112.90
AGUA	m3	0.440	1.24	0.55
ENCOFRADO METÁLICO PARA POZOS (2 LADOS)	m3	3.000	28.00	84.00
ESCALONES d = 16mm	U	7.000	1.65	11.55
SUBTOTAL O				242.71

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
	.	0.00	0.00	0.00
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	408.98
INDIRECTOS (%)	15.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	470.32
VALOR OFERTADO	470.32

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, CON LA RESPECTIVA DEPURACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, DE LA PARROQUIA TÁLAG, DEL CANTÓN TENA, PROVINCIA DE NAPO.”

REALIZADO POR: PAREDES YANCHAPANTA LUIS - TORRES BERMEO HAROLD

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 14

HOJA 14 DE 56
UNIDAD: U

DETALLE: S. C. POZO REVISIÓN h = 3.01 - 4.00m f_c = 210 Kg/cm² D int = 0.9m PARED 30cm

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO O R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% de M. O.					8.34
CONCRETERA 1 SACO	1.00	5.00	5.00	5.75	28.75
VIBRADOR	1.00	2.34	2.34	5.75	13.46
SUBTOTAL M					50.54

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL / HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO O R	COSTO D = C x R
M. MAYOR EJEC. OBRAS CIVILES E0 C1	1.00	4.29	4.29	2.882	12.36
ALBAÑIL E0 D2	1.00	3.87	3.87	5.750	22.25
PEÓN E0 E2	6.00	3.83	22.98	5.750	132.14
SUBTOTAL N					166.75

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
ARENA	m3	2.200	8.93	19.65
RIPIO TRITURADO	m3	3.600	12.97	46.69
CEMENTO	Kg	1302.300	0.15	195.35
AGUA	m3	0.700	1.24	0.87
ENCOFRADO METÁLICO PARA POZOS (2 LADOS)	m3	4.000	28.00	112.00
ESCALONES d = 16mm	U	10.000	1.65	16.50
SUBTOTAL O				391.05

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
	.	0.00	0.00	0.00
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	608.34
INDIRECTOS (%)	15.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	699.60
VALOR OFERTADO	699.60

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, CON LA RESPECTIVA DEPURACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, DE LA PARROQUIA TÁLAG, DEL CANTÓN TENA, PROVINCIA DE NAPO.”

REALIZADO POR: PAREDES YANCHAPANTA LUIS - TORRES BERMEO HAROLD

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 15

HOJA 15 DE 56
UNIDAD: U

DETALLE: S. C. POZO REVISIÓN h = 4.01 - 5.00m f_c = 210 Kg/cm² D int = 0.9m PARED 30cm

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% de M. O.					11.75
CONCRETERA 1 SACO	1.00	5.00	5.00	8.10	40.50
VIBRADOR	1.00	2.34	2.34	8.10	18.95
SUBTOTAL M					71.20

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL / HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R
M. MAYOR EJEC. OBRAS CIVILES E0 C1	1.00	4.29	4.29	4.060	17.42
ALBANIL E0 D2	1.00	3.87	3.87	8.100	31.35
PEÓN E0 E2	6.00	3.83	22.98	8.100	186.14
SUBTOTAL N					234.90

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
ARENA	m3	3.100	8.93	27.68
RIPIO TRITURADO	m3	5.600	12.97	72.63
CEMENTO	Kg	2322.970	0.15	348.45
AGUA	m3	1.346	1.24	1.67
ENCOFRADO METÁLICO PARA POZOS (2 LADOS)	m3	5.000	28.00	140.00
ESCALONES d = 16mm	U	12.000	1.65	19.80
SUBTOTAL O				610.23

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
	.	0.00	0.00	0.00
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	916.33
INDIRECTOS (%)	15.00% 137.45
UTILIDAD (%)	0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	1053.78
VALOR OFERTADO	1053.78

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, CON LA RESPECTIVA DEPURACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, DE LA PARROQUIA TÁLAG, DEL CANTÓN TENA, PROVINCIA DE NAPO.”

REALIZADO POR: PAREDES YANCHAPANTA LUIS - TORRES BERMEO HAROLD

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 16

HOJA 16 DE 56
UNIDAD: U

DETALLE: S. C. POZO REVISIÓN h = 5.01 - 6.00m f_c = 210 Kg/cm² D int = 0.9m PARED 30cm

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO O R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% de M. O.					14.50
CONCRETERA 1 SACO	1.00	5.00	5.00	10.00	50.00
VIBRADOR	1.00	2.34	2.34	10.00	23.40
SUBTOTAL M					87.90

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL / HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO O R	COSTO D = C x R
M. MAYOR EJEC. OBRAS CIVILES E0 C1	1.00	4.29	4.29	5.013	21.51
ALBAÑIL E0 D2	1.00	3.87	3.87	10.000	38.70
PEÓN E0 E2	6.00	3.83	22.98	10.000	229.80
SUBTOTAL N					290.01

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
ARENA	m3	3.500	8.93	31.26
RIPIO TRITURADO	m3	6.000	12.97	77.82
CEMENTO	Kg	2403.900	0.15	360.59
AGUA	m3	1.600	1.24	1.98
ENCOFRADO METÁLICO PARA POZOS (2 LADOS)	m3	6.000	28.00	168.00
ESCALONES d = 16mm	U	15.000	1.65	24.75
SUBTOTAL O				664.39

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
	.	0.00	0.00	0.00
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1042.30
INDIRECTOS (%)	15.00% 156.35
UTILIDAD (%)	0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	1198.65
VALOR OFERTADO	1198.65

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, CON LA RESPECTIVA DEPURACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, DE LA PARROQUIA TÁLAG, DEL CANTÓN TENA, PROVINCIA DE NAPO.”

REALIZADO POR: PAREDES YANCHAPANTA LUIS - TORRES BERMEO HAROLD

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 17

HOJA 17 DE 56
UNIDAD: U

DETALLE: S. C. TAPA H. D. INCLUIDO CERCO (40kn)

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% de M. O.					1.15
SUBTOTAL M					1.15

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL / HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R
PEÓN E0 E2	2.00	3.83	7.66	2.000	15.32
PLOMERO E0 D2	1.00	3.87	3.87	2.000	7.74
SUBTOTAL N					23.06

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
TAPA H. F. INC. CERCO (40kn) LOGOTIPO EP-EMAPA-A	U	1.000	168.33	168.33
CEMENTO	Kg	12.000	0.15	1.80
ARENA	m3	0.016	8.93	0.14
RIPIO TRITURADO	m3	0.030	12.97	0.39
AGUA	m3	0.002	1.24	0.00
SUBTOTAL O				170.66

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
		0.00	0.00	0.00
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	194.88
INDIRECTOS (%)	15.00% 29.23
UTILIDAD (%)	0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	224.11
VALOR OFERTADO	224.11

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, CON LA RESPECTIVA DEPURACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, DE LA PARROQUIA TÁLAG, DEL CANTÓN TENA, PROVINCIA DE NAPO.”

REALIZADO POR: PAREDES YANCHAPANTA LUIS - TORRES BERMEO HAROLD

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 18

HOJA 18 DE 56
UNIDAD: m

DETALLE: SALTOS DE DESVÍO PARA POZOS DE REVISIÓN

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% de M. O.					0.43
SUBTOTAL M					0.43

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL / HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R
PEÓN E0 E2	1.00	3.83	3.83	1.000	3.83
PLOMERO E0 D2	1.00	3.87	3.87	1.000	3.87
M. MAYOR EJEC. OBRAS CIVILES E0 C1	1.00	4.29	4.29	0.200	0.86
SUBTOTAL N					8.56

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
POLIPEGA	cc	1.100	0.02	0.02
TUB. PVC 200mm ESTRUCTURADA INEN 2059 SERIE 5 MÍNIMO (INC. CAUCHO)	m	1.000	14.75	14.75
CODO 160mm PVC	U	0.250	10.41	2.60
SUBTOTAL O				17.37

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
	.	0.00	0.00	0.00
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	26.36
INDIRECTOS (%)	15.00% 3.95
UTILIDAD (%)	0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	30.31
VALOR OFERTADO	30.31

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, CON LA RESPECTIVA DEPURACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, DE LA PARROQUIA TÁLAG, DEL CANTÓN TENA, PROVINCIA DE NAPO.”

REALIZADO POR: PAREDES YANCHAPANTA LUIS - TORRES BERMEO HAROLD

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 19

HOJA 19 DE 56
UNIDAD: m3

DETALLE: EXCAVACIÓN DE ZANJA A MÁQUINA EN SUELO SIN CLASIFICAR, INCL. RASANTEO (0.00 A 2.00m)

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% de M. O.					0.04
RETROEXCAVADORA	1.00	25.00	25.00	0.089	2.23
SUBTOTAL M					2.26

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL / HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R	
OPERADOR EQUIPO PESADO 1	OP C1	1.00	4.29	4.29	0.089	0.38
PEÓN	E0 E2	1.00	3.83	3.83	0.089	0.34
SUBTOTAL N					0.72	

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
		0.000	0.00	0.00
SUBTOTAL O				0.00

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
		0.00	0.00	0.00
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2.98
INDIRECTOS (%)	15.00% 0.45
UTILIDAD (%)	0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	3.43
VALOR OFERTADO	3.43

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, CON LA RESPECTIVA DEPURACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, DE LA PARROQUIA TÁLAG, DEL CANTÓN TENA, PROVINCIA DE NAPO.”

REALIZADO POR: PAREDES YANCHAPANTA LUIS - TORRES BERMEO HAROLD

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 20

HOJA 20 DE 56
UNIDAD: m3

DETALLE: EXCAVACIÓN DE ZANJA A MÁQUINA EN SUELO SIN CLASIFICAR, INCL. RASANTEO (2.10 A 4.00m)

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% de M. O.					0.04
RETROEXCAVADORA	1.00	25.00	25.00	0.100	2.50
SUBTOTAL M					2.54

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL / HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R	
OPERADOR EQUIPO PESADO 1	OP C1	1.00	4.29	4.29	0.100	0.43
PEÓN	E0 E2	1.00	3.83	3.83	0.100	0.38
SUBTOTAL N					0.81	

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
		0.000	0.00	0.00
SUBTOTAL O				0.00

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
		0.00	0.00	0.00
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3.35	
INDIRECTOS (%)	15.00%	0.50
UTILIDAD (%)	0.00%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	3.86	
VALOR OFERTADO	3.86	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, CON LA RESPECTIVA DEPURACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, DE LA PARROQUIA TÁLAG, DEL CANTÓN TENA, PROVINCIA DE NAPO.”

REALIZADO POR: PAREDES YANCHAPANTA LUIS - TORRES BERMEO HAROLD

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 21

HOJA 21 DE 56
UNIDAD: m3

DETALLE: EXCAVACIÓN DE ZANJA A MÁQUINA EN SUELO SIN CLASIFICAR, INCL. RASANTEO (4.10 A 6.00m)

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% de M. O.					0.04
RETROEXCAVADORA	1.00	25.00	25.00	0.107	2.68
SUBTOTAL M					2.72

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL / HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R	
OPERADOR EQUIPO PESADO 1	OP C1	1.00	4.29	4.29	0.107	0.46
PEÓN	E0 E2	1.00	3.83	3.83	0.107	0.41
SUBTOTAL N					0.87	

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
		0.000	0.00	0.00
SUBTOTAL O				0.00

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
		0.00	0.00	0.00
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3.59
INDIRECTOS (%)	15.00% 0.54
UTILIDAD (%)	0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	4.13
VALOR OFERTADO	4.13

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, CON LA RESPECTIVA DEPURACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, DE LA PARROQUIA TÁLAG, DEL CANTÓN TENA, PROVINCIA DE NAPO."

REALIZADO POR: PAREDES YANCHAPANTA LUIS - TORRES BERMEO HAROLD

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 22

HOJA 22 DE 56
UNIDAD: m3

DETALLE: EXCAVACIÓN A MANO EN SUELO SIN CLASIFICAR

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% de M. O.					0.31
SUBTOTAL M					0.31

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL / HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R
M. MAYOR EJEC. OBRAS CIVILES E0 C1	1.00	4.29	4.29	0.320	1.37
PEÓN E0 E2	1.00	3.83	3.83	1.275	4.88
SUBTOTAL N					6.26

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
		0.000	0.00	0.00
SUBTOTAL O				0.00

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
		0.00	0.00	0.00
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	6.57
INDIRECTOS (%)	15.00% 0.99
UTILIDAD (%)	0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	7.55
VALOR OFERTADO	7.55

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, CON LA RESPECTIVA DEPURACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, DE LA PARROQUIA TÁLAG, DEL CANTÓN TENA, PROVINCIA DE NAPO.”

REALIZADO POR: PAREDES YANCHAPANTA LUIS - TORRES BERMEO HAROLD

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 23

HOJA 23 DE 56
UNIDAD: m3

DETALLE: RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% de M. O.					0.06
COMPACTADOR 5.5 HP	1.00	6.25	6.25	0.100	0.63
SUBTOTAL M					0.68

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL / HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R
PEÓN E0 E2	2.00	3.83	7.66	0.100	0.77
ALBAÑIL E0 D2	1.00	3.87	3.87	0.100	0.39
SUBTOTAL N					1.15

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
AGUA	m3	0.100	1.24	0.12
SUBTOTAL O				0.12

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
	.	0.00	0.00	0.00
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.96
INDIRECTOS (%)	15.00% 0.29
UTILIDAD (%)	0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	2.25
VALOR OFERTADO	2.25

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, CON LA RESPECTIVA DEPURACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, DE LA PARROQUIA TÁLAG, DEL CANTÓN TENA, PROVINCIA DE NAPO.”

REALIZADO POR: PAREDES YANCHAPANTA LUIS - TORRES BERMEO HAROLD

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 24

HOJA 24 DE 56
UNIDAD: m3

DETALLE: DESALOJO A MÁQUINA (RETRO + VOLQUETA) HASTA 5Km

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% de M. O.					0.05
CARGADORA FRONTAL	1.00	35.20	35.20	0.076	2.68
VOLQUETA 8m3	1.00	25.00	25.00	0.076	1.90
SUBTOTAL M					4.63

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL / HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R
CHOFER CH C1	1.00	5.62	5.62	0.076	0.43
OPERADOR EQUIPO PESADO 1 OP C1	1.00	4.29	4.29	0.076	0.33
PEÓN E0 E2	1.00	3.83	3.83	0.076	0.29
SUBTOTAL N					1.04

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
		0.000	0.00	0.00
SUBTOTAL O				0.00

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
		0.00	0.00	0.00
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	5.67
INDIRECTOS (%)	15.00% 0.85
UTILIDAD (%)	0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	6.52
VALOR OFERTADO	6.52

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, CON LA RESPECTIVA DEPURACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, DE LA PARROQUIA TÁLAG, DEL CANTÓN TENA, PROVINCIA DE NAPO.”

REALIZADO POR: PAREDES YANCHAPANTA LUIS - TORRES BERMEO HAROLD

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 25

HOJA 25 DE 56
UNIDAD: m3

DETALLE: EXCAVACIÓN EN ZANJA A MANO (SUELO SIN CLASIFICAR)

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% de M. O.					0.31
SUBTOTAL M					0.31

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL / HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R
M. MAYOR EJEC. OBRAS CIVILES E0 C1	1.00	4.29	4.29	0.320	1.37
PEÓN E0 E2	1.00	3.83	3.83	1.275	4.88
SUBTOTAL N					6.26

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
		0.000	0.00	0.00
SUBTOTAL O				0.00

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
		0.00	0.00	0.00
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	6.57
INDIRECTOS (%)	15.00% 0.99
UTILIDAD (%)	0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	7.55
VALOR OFERTADO	7.55

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, CON LA RESPECTIVA DEPURACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, DE LA PARROQUIA TÁLAG, DEL CANTÓN TENA, PROVINCIA DE NAPO.”

REALIZADO POR: PAREDES YANCHAPANTA LUIS - TORRES BERMEO HAROLD

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 26

HOJA 26 DE 56
UNIDAD: m3

DETALLE: RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% de M. O.					0.11
COMPACTADOR 5.5 HP	1.00	1.00	1.00	0.255	0.26
SUBTOTAL M					0.36

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL / HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R
PEÓN E0 E2	2.00	3.83	7.66	0.255	1.95
ALBAÑIL E0 D2	1.00	3.87	3.87	0.063	0.24
SUBTOTAL N					2.20

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
AGUA	m3	0.100	1.24	0.12
SUBTOTAL O				0.12

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
	.	0.00	0.00	0.00
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2.69
INDIRECTOS (%)	15.00% 0.40
UTILIDAD (%)	0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	3.09
VALOR OFERTADO	3.09

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, CON LA RESPECTIVA DEPURACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, DE LA PARROQUIA TÁLAG, DEL CANTÓN TENA, PROVINCIA DE NAPO.”

REALIZADO POR: PAREDES YANCHAPANTA LUIS - TORRES BERMEO HAROLD

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 27

HOJA 27 DE 56
UNIDAD: m3

DETALLE: DESALOJO A MÁQUINA (RETRO + VOLQUETA) HASTA 5Km

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% de M. O.					0.05
CARGADORA FRONTAL	1.00	35.20	35.20	0.076	2.68
VOLQUETA 8m3	1.00	25.00	25.00	0.076	1.90
SUBTOTAL M					4.63

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL / HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R
CHOFER CH C1	1.00	5.62	5.62	0.076	0.43
OPERADOR EQUIPO PESADO 1 OP C1	1.00	4.29	4.29	0.076	0.33
PEÓN E0 E2	1.00	3.83	3.83	0.076	0.29
SUBTOTAL N					1.04

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
		0.000	0.00	0.00
SUBTOTAL O				0.00

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
		0.00	0.00	0.00
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	5.67
INDIRECTOS (%)	15.00% 0.85
UTILIDAD (%)	0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	6.52
VALOR OFERTADO	6.52

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, CON LA RESPECTIVA DEPURACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, DE LA PARROQUIA TÁLAG, DEL CANTÓN TENA, PROVINCIA DE NAPO.”

REALIZADO POR: PAREDES YANCHAPANTA LUIS - TORRES BERMEO HAROLD

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 28

HOJA 28 DE 56
UNIDAD: m2

DETALLE: CONFORMACIÓN DEL COLCHÓN DE ARENA e = 10cm

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% de M. O.					0.05
SUBTOTAL M					0.05

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL / HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R
PEÓN E0 E2	1.00	3.83	3.83	0.257	0.98
SUBTOTAL N					0.98

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
ARENA	m3	0.100	8.93	0.89
SUBTOTAL O				0.89

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
		0.00	0.00	0.00
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.93
INDIRECTOS (%)	15.00% 0.29
UTILIDAD (%)	0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	2.22
VALOR OFERTADO	2.22

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA



PROYECTO: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, CON LA RESPECTIVA DEPURACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, DE LA PARROQUIA TÁLAG, DEL CANTÓN TENA, PROVINCIA DE NAPO.”

REALIZADO POR: PAREDES YANCHAPANTA LUIS - TORRES BERMEO HAROLD

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 29

HOJA 29 DE 56
UNIDAD: ml

DETALLE: REPLANTÉO Y NIVELACIÓN (CERRAMIENTOS)

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% de M. O.					0.01
ESTACIÓN TOTAL (incluye prisma, cinta y GPS)	1.00	8.13	8.13	0.023	0.19
SUBTOTAL M					0.20

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL / HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R
PEÓN E0 E2	1.00	3.83	3.83	0.023	0.09
CADENERO E0 D2	1.00	3.87	3.87	0.023	0.09
TOPOGRAFO 2 E0 C1	1.00	4.29	4.29	0.023	0.10
SUBTOTAL N					0.28

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
		0.000	0.00	0.00
SUBTOTAL O				0.00

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
		0.00	0.00	0.00
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0.48
INDIRECTOS (%)	15.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	0.55
VALOR OFERTADO	0.55

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, CON LA RESPECTIVA DEPURACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, DE LA PARROQUIA TÁLAG, DEL CANTÓN TENA, PROVINCIA DE NAPO.”

REALIZADO POR: PAREDES YANCHAPANTA LUIS - TORRES BERMEO HAROLD

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 30

HOJA 30 DE 56
UNIDAD: m3

DETALLE: EXCAVACIÓN A MAQUINA SIN CLASIFICAR

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% de M. O.					0.05
RETROEXCAVADORA	1.00	25.00	25.00	0.092	2.30
SUBTOTAL M					2.35

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL / HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R	
OPERADOR EQUIPO PESADO 1	OP C1	1.00	4.29	4.29	0.092	0.39
PEÓN	E0 E2	2.00	3.83	7.66	0.092	0.70
SUBTOTAL N					1.10	

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
		0.000	0.00	0.00
SUBTOTAL O				0.00

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
		0.00	0.00	0.00
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3.45	
INDIRECTOS (%)	15.00%	0.52
UTILIDAD (%)	0.00%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	3.97	
VALOR OFERTADO	3.97	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, CON LA RESPECTIVA DEPURACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, DE LA PARROQUIA TÁLAG, DEL CANTÓN TENA, PROVINCIA DE NAPO.”

REALIZADO POR: PAREDES YANCHAPANTA LUIS - TORRES BERMEO HAROLD

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 31

HOJA 31 DE 56
UNIDAD: m3

DETALLE: DESALOJO A MÁQUINA (RETRO + VOLQUETA) HASTA 5Km

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% de M. O.					0.05
CARGADORA FRONTAL	1.00	35.20	35.20	0.076	2.68
VOLQUETA 8m3	1.00	25.00	25.00	0.076	1.90
SUBTOTAL M					4.63

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL / HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R
CHOFER CH C1	1.00	5.62	5.62	0.076	0.43
OPERADOR EQUIPO PESADO 1 OP C1	1.00	4.29	4.29	0.076	0.33
PEÓN E0 E2	1.00	3.83	3.83	0.076	0.29
SUBTOTAL N					1.04

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
		0.000	0.00	0.00
SUBTOTAL O				0.00

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
		0.00	0.00	0.00
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	5.67
INDIRECTOS (%)	15.00% 0.85
UTILIDAD (%)	0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	6.52
VALOR OFERTADO	6.52

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, CON LA RESPECTIVA DEPURACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, DE LA PARROQUIA TÁLAG, DEL CANTÓN TENA, PROVINCIA DE NAPO.”

REALIZADO POR: PAREDES YANCHAPANTA LUIS - TORRES BERMEO HAROLD

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 32

HOJA 32 DE 56
UNIDAD: m3

DETALLE: HORMIGÓN S. f_c = 180 Kg/cm² EN CIMIENTOS INC. ENCOFRADO

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% de M. O.					2.75
CONCRETERA I SACO	1.00	5.00	5.00	1.50	7.50
VIBRADOR	1.00	1.67	1.67	1.50	2.51
SUBTOTAL M					12.75

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL / HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R
PEÓN E0 E2	8.00	3.83	30.64	1.500	45.96
ALBAÑIL E0 D2	1.00	3.87	3.87	1.500	5.81
M. MAYOR EJEC. OBRAS CIVILES E0 C1	1.00	4.29	4.29	0.752	3.23
SUBTOTAL N					54.99

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
CEMENTO	Kg	180.000	0.15	27.00
ARENA	m3	0.300	8.93	2.68
RIPIO TRITURADO	m3	0.600	12.97	7.78
AGUA	m3	0.120	1.24	0.15
PIEDRA DE EMPEDRADO	m3	0.400	15.01	6.00
SUBTOTAL O				43.61

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
	.	0.00	0.00	0.00
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	111.36
INDIRECTOS (%)	15.00% 16.70
UTILIDAD (%)	0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	128.06
VALOR OFERTADO	128.06

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, CON LA RESPECTIVA DEPURACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, DE LA PARROQUIA TÁLAG, DEL CANTÓN TENA, PROVINCIA DE NAPO.”

REALIZADO POR: PAREDES YANCHAPANTA LUIS - TORRES BERMEO HAROLD

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 33

HOJA 33 DE 56
UNIDAD: m3

DETALLE: HORMIGÓN S. f_c = 210 Kg/cm² EN COLUMNAS INC. ENCOFRADO

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% de M. O.					4.36
CONCRETERA I SACO	1.00	5.00	5.00	1.50	7.50
VIBRADOR	1.00	2.34	2.34	1.50	3.51
SUBTOTAL M					15.37

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL / HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R
PEÓN E0 E2	5.00	3.83	19.15	3.000	57.45
ALBAÑIL E0 D2	1.00	3.87	3.87	3.000	11.61
ENCOFRADOR E0 D2	1.00	3.87	3.87	3.000	11.61
M. MAYOR EJEC. OBRAS CIVILES E0 C1	1.00	4.29	4.29	1.500	6.44
SUBTOTAL N					87.11

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
CEMENTO	Kg	350.000	0.15	52.50
ARENA	m3	0.650	8.93	5.80
RIPIO TRITURADO	m3	0.950	12.97	12.32
AGUA	m3	0.221	1.24	0.27
TABLA DE ENCOFRADO 0.30*2.40 m	U	8.330	2.50	20.83
ALFAJIAS 6 x 6 x 250 cm	U	5.610	2.50	14.03
CAÑA GUADUA	ml	24.000	1.15	27.60
CLAVOS	Kg	1.500	3.14	4.71
ALAMBRE NEGRO #18	Kg	0.500	1.89	0.95
SUBTOTAL O				139.01

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
	.	0.00	0.00	0.00
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	241.48
INDIRECTOS (%)	15.00% 36.22
UTILIDAD (%)	0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	277.70
VALOR OFERTADO	277.70

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, CON LA RESPECTIVA DEPURACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, DE LA PARROQUIA TÁLAG, DEL CANTÓN TENA, PROVINCIA DE NAPO.”

REALIZADO POR: PAREDES YANCHAPANTA LUIS - TORRES BERMEO HAROLD

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 34

HOJA 34 DE 56
UNIDAD: m3

DETALLE: HORMIGÓN S. f_c = 180 Kg/cm² EN CADENAS INC. ENCOFRADO

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% de M. O.					4.36
CONCRETERA I SACO	1.00	5.00	5.00	1.50	7.50
VIBRADOR	1.00	1.67	1.67	1.50	2.51
SUBTOTAL M					14.36

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL / HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R
PEÓN E0 E2	5.00	3.83	19.15	3.000	57.45
ALBAÑIL E0 D2	1.00	3.87	3.87	3.000	11.61
ENCOFRADOR E0 D2	1.00	3.87	3.87	3.000	11.61
M. MAYOR EJEC. OBRAS CIVILES E0 C1	1.00	4.29	4.29	1.500	6.44
SUBTOTAL N					87.11

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
CEMENTO	Kg	350.000	0.15	52.50
ARENA	m3	0.650	8.93	5.80
RIPIO TRITURADO	m3	0.950	12.97	12.32
AGUA	m3	0.221	1.24	0.27
TABLA DE ENCOFRADO 0.30*2.40 m	U	8.330	2.50	20.83
ALFAJÍAS 6 x 6 x 250 cm	U	5.610	2.50	14.03
CAÑA GUADUA	ml	24.000	0.21	5.04
CLAVOS	Kg	1.500	3.14	4.71
ALAMBRE NEGRO #18	Kg	0.500	1.89	0.95
SUBTOTAL O				116.45

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
	.	0.00	0.00	0.00
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	217.91
INDIRECTOS (%)	15.00% 32.69
UTILIDAD (%)	0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	250.60
VALOR OFERTADO	250.60

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, CON LA RESPECTIVA DEPURACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, DE LA PARROQUIA TÁLAG, DEL CANTÓN TENA, PROVINCIA DE NAPO.”

REALIZADO POR: PAREDES YANCHAPANTA LUIS - TORRES BERMEO HAROLD

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 35

HOJA 35 DE 56

UNIDAD: Kg

DETALLE: S. C. ACERO DE REFUERZO fy = 4200 Kg/cm²

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% de M. O.					0.04
SUBTOTAL M					0.04

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL / HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R
PEÓN E0 E2	1.00	3.83	3.83	0.097	0.37
ALBANIL E0 D2	1.00	3.87	3.87	0.097	0.38
SUBTOTAL N					0.75

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
ACERO DE REFUERZO	Kg	1.020	2.59	2.64
ALAMBRE NEGRO #18	Kg	0.050	1.89	0.09
SUBTOTAL O				2.74

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
	.	0.00	0.00	0.00
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3.52
INDIRECTOS (%)	15.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	4.05
VALOR OFERTADO	4.05

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, CON LA RESPECTIVA DEPURACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, DE LA PARROQUIA TÁLAG, DEL CANTÓN TENA, PROVINCIA DE NAPO.”

REALIZADO POR: PAREDES YANCHAPANTA LUIS - TORRES BERMEO HAROLD

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 36

HOJA 36 DE 56
UNIDAD: m

DETALLE: S. C. CERRAMIENTO DE MALLA H = 1.80m

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% de M. O.					0.19
SOLDADORA ELÉCTRICA 300 A	1.00	2.01	2.01	0.25	0.50
SUBTOTAL M					0.70

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL / HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R
PEÓN E0 E2	2.00	3.83	7.66	0.250	1.92
ALBAÑIL E0 D2	1.00	3.87	3.87	0.250	0.97
TÉCNICO ELECTROMECAÁNICO DE CONS. E0 D2	1.00	3.87	3.87	0.250	0.97
SUBTOTAL N					3.85

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
MALLA ELECTROSOLDADA 6mm	m2	1.000	6.40	6.40
ELECTRODOS 6011	Kg	0.250	6.50	1.63
SUBTOTAL O				8.03

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
	.	0.00	0.00	0.00
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	12.57
INDIRECTOS (%)	15.00% 1.89
UTILIDAD (%)	0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	14.46
VALOR OFERTADO	14.46

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, CON LA RESPECTIVA DEPURACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, DE LA PARROQUIA TÁLAG, DEL CANTÓN TENA, PROVINCIA DE NAPO."

REALIZADO POR: PAREDES YANCHAPANTA LUIS - TORRES BERMEO HAROLD

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 37

HOJA 37 DE 56
UNIDAD: m

DETALLE: S. C. TUBERÍA GALVANIZADA PARA POSTE D = 2"

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% de M. O.					0.03
SUBTOTAL M					0.03

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL / HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R
PEÓN E0 E2	1.00	3.83	3.83	0.090	0.34
INST. DE REVEST. EN GENERAL E0 D2	1.00	3.87	3.87	0.090	0.35
SUBTOTAL N					0.69

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
TUBERÍA GALVANIZADA ISO - L2 POSTE 2"	m	1.020	9.67	9.86
SUBTOTAL O				9.86

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
	.	0.00	0.00	0.00
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	10.59
INDIRECTOS (%)	15.00% 1.59
UTILIDAD (%)	0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	12.18
VALOR OFERTADO	12.18

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, CON LA RESPECTIVA DEPURACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, DE LA PARROQUIA TÁLAG, DEL CANTÓN TENA, PROVINCIA DE NAPO.”

REALIZADO POR: PAREDES YANCHAPANTA LUIS - TORRES BERMEO HAROLD

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 38

HOJA 38 DE 56
UNIDAD: U

DETALLE: S. C. PUERTA DE ACCESO DE TUBO H. G. Y MALLA SEGÚN DISEÑO

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% de M. O.					11.99
SUBTOTAL M					11.99

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL / HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R
M. MAYOR EJEC. OBRAS CIVILES E0 C1	1.00	4.29	4.29	20.000	85.80
ALBANIL E0 D2	1.00	3.87	3.87	20.000	77.40
PEÓN E0 E2	1.00	3.83	3.83	20.000	76.60
SUBTOTAL N					239.80

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
TUBO POSTE ESTRUCTURAL GALVANIZADO DE 3" E = 2mm	m	7.000	16.19	113.33
TUBO POSTE ESTRUCTURAL GALVANIZADO DE 1/2" E = 2mm	m	13.000	2.47	32.11
PINTURA ANTICORROSIVA	gln	0.610	9.20	5.61
THINNER	gln	0.580	5.48	3.18
ELECTRODOS 6011	Kg	1.000	6.50	6.50
LJA	plg	1.000	0.59	0.59
SUBTOTAL O				161.32

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
		0.00	0.00	0.00
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	413.11
INDIRECTOS (%)	15.00% 61.97
UTILIDAD (%)	0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	475.08
VALOR OFERTADO	475.08

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, CON LA RESPECTIVA DEPURACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, DE LA PARROQUIA TÁLAG, DEL CANTÓN TENA, PROVINCIA DE NAPO.”

REALIZADO POR: PAREDES YANCHAPANTA LUIS - TORRES BERMEO HAROLD

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 39

HOJA 39 DE 56
UNIDAD: m2

DETALLE: REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE ESTRUCTURAS

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% de M. O.					0.07
ESTACIÓN TOTAL (incluye prisma, cinta y GPS)	1.00	8.13	8.13	0.067	0.54
SUBTOTAL M					0.61

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL / HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R
TOPOGRAFO 2 E0 C1	1.00	4.29	4.29	0.067	0.29
CADENERO E0 D2	4.00	3.87	15.48	0.067	1.04
SUBTOTAL N					1.32

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
TIRAS 240 cm	U	0.040	2.50	0.10
CLAVOS	Kg	0.040	3.14	0.13
ESTACAS	U	0.050	0.30	0.02
PIOLA	rollo	0.100	1.25	0.13
SUBTOTAL O				0.37

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
	.	0.00	0.00	0.00
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2.30
INDIRECTOS (%)	15.00% 0.35
UTILIDAD (%)	0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	2.65
VALOR OFERTADO	2.65

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA



PROYECTO: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, CON LA RESPECTIVA DEPURACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, DE LA PARROQUIA TÁLAG, DEL CANTÓN TENA, PROVINCIA DE NAPO.”

REALIZADO POR: PAREDES YANCHAPANTA LUIS - TORRES BERMEO HAROLD

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 40

HOJA 40 DE 56
UNIDAD: m3

DETALLE: EXCAVACIÓN A MAQUINA SIN CLASIFICAR

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% de M. O.					0.05
RETROEXCAVADORA	1.00	25.00	25.00	0.092	2.30
SUBTOTAL M					2.35

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL / HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R	
OPERADOR EQUIPO PESADO 1	OP C1	1.00	4.29	4.29	0.092	0.39
PEÓN	E0 E2	2.00	3.83	7.66	0.092	0.70
SUBTOTAL N					1.10	

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
		0.000	0.00	0.00
SUBTOTAL O				0.00

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
		0.00	0.00	0.00
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3.45	
INDIRECTOS (%)	15.00%	0.52
UTILIDAD (%)	0.00%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	3.97	
VALOR OFERTADO	3.97	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, CON LA RESPECTIVA DEPURACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, DE LA PARROQUIA TÁLAG, DEL CANTÓN TENA, PROVINCIA DE NAPO.”

REALIZADO POR: PAREDES YANCHAPANTA LUIS - TORRES BERMEO HAROLD

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 41

HOJA 41 DE 56
UNIDAD: m3

DETALLE: DESALOJO A MÁQUINA (RETRO + VOLQUETA) HASTA 5Km

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% de M. O.					0.05
CARGADORA FRONTAL	1.00	35.20	35.20	0.076	2.68
VOLQUETA 8m3	1.00	25.00	25.00	0.076	1.90
SUBTOTAL M					4.63

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL / HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R
CHOFER CH C1	1.00	5.62	5.62	0.076	0.43
OPERADOR EQUIPO PESADO 1 OP C1	1.00	4.29	4.29	0.076	0.33
PEÓN E0 E2	1.00	3.83	3.83	0.076	0.29
SUBTOTAL N					1.04

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
		0.000	0.00	0.00
SUBTOTAL O				0.00

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
		0.00	0.00	0.00
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	5.67
INDIRECTOS (%)	15.00% 0.85
UTILIDAD (%)	0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	6.52
VALOR OFERTADO	6.52

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, CON LA RESPECTIVA DEPURACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, DE LA PARROQUIA TÁLAG, DEL CANTÓN TENA, PROVINCIA DE NAPO.”

REALIZADO POR: PAREDES YANCHAPANTA LUIS - TORRES BERMEO HAROLD

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 42

HOJA 42 DE 56
UNIDAD: m2

DETALLE: REPLANTILLO HORMIGÓN SIMPLE $f_c = 180 \text{ Kg/cm}^2$ $e = 10\text{cm}$

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA $C = A \times B$	RENDIMIEN TO R	COSTO $D = C \times R$
Herramienta Menor 5% de M. O.					0.14
CONCRETERA I SACO	1.00	5.00	5.00	1.00	5.00
SUBTOTAL M					5.14

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL / HR B	COSTO HORA $C = A \times B$	RENDIMIEN TO R	COSTO $D = C \times R$
PEÓN E0 E2	1.00	3.83	3.83	0.600	2.30
ALBAÑIL E0 D2	1.00	3.87	3.87	0.100	0.39
M. MAYOR EJEC. OBRAS CIVILES E0 C1	1.00	4.29	4.29	0.050	0.21
SUBTOTAL N					2.90

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO $C = A \times B$
CEMENTO	Kg	27.500	0.15	4.13
ARENA	m3	0.050	8.93	0.45
RIPIO TRITURADO	m3	0.090	12.97	1.17
AGUA	m3	0.021	1.24	0.03
SUBTOTAL O				5.76

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO $C = A \times B$
		0.00	0.00	0.00
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	13.81
INDIRECTOS (%)	15.00% 2.07
UTILIDAD (%)	0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	15.88
VALOR OFERTADO	15.88

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, CON LA RESPECTIVA DEPURACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, DE LA PARROQUIA TÁLAG, DEL CANTÓN TENA, PROVINCIA DE NAPO.”

REALIZADO POR: PAREDES YANCHAPANTA LUIS - TORRES BERMEO HAROLD

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 43

HOJA 43 DE 56
UNIDAD: m2

DETALLE: S. C. GEOMEMBRANA

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% de M. O.					0.04
SUBTOTAL M					0.04

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL / HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R
PEÓN E0 E2	1.00	3.83	3.83	0.100	0.38
M. MAYOR EJEC. OBRAS CIVILES E0 C1	1.00	4.29	4.29	0.100	0.43
SUBTOTAL N					0.81

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
GEOMENBRANA PVC CONTROL TALUD	m2	1.000	5.09	5.09
SUBTOTAL O				5.09

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
	.	0.00	0.00	0.00
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	5.94
INDIRECTOS (%)	15.00% 0.89
UTILIDAD (%)	0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	6.83
VALOR OFERTADO	6.83

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, CON LA RESPECTIVA DEPURACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, DE LA PARROQUIA TÁLAG, DEL CANTÓN TENA, PROVINCIA DE NAPO.”

REALIZADO POR: PAREDES YANCHAPANTA LUIS - TORRES BERMEO HAROLD

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 44

HOJA 44 DE 56
UNIDAD: ml

DETALLE: TUBERÍA PVC D = 110mm CORRUGADA PERFORADA DRENAJE

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% de M. O.					0.14
SUBTOTAL M					0.14

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL / HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R
PEÓN E0 E2	1.00	3.83	3.83	0.240	0.92
PLOMERO E0 D2	1.00	3.87	3.87	0.240	0.93
M. MAYOR EJEC. OBRAS CIVILES E0 C1	1.00	4.29	4.29	0.240	1.03
SUBTOTAL N					2.88

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
TUB. PVC 110mm PERFORADA	ml	1.00	3.83	3.83
PEGATUBO	lt	0.06	3.21	0.19
SUBTOTAL O				4.02

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
	.	0.00	0.00	0.00
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	7.04
INDIRECTOS (%)	15.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	8.10
VALOR OFERTADO	8.10

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, CON LA RESPECTIVA DEPURACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, DE LA PARROQUIA TÁLAG, DEL CANTÓN TENA, PROVINCIA DE NAPO.”

REALIZADO POR: PAREDES YANCHAPANTA LUIS - TORRES BERMEO HAROLD

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 45

HOJA 45 DE 56
UNIDAD: ml

DETALLE: S. C. TUBERÍA PVC-P 160mm 1.00 Mpa U. SELLO ELASTOM. PRUEBA

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% de M. O.					0.06
BOMBA DE PRUEBA	1.00	3.01	3.01	0.014	0.04
SUBTOTAL M					0.10

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL / HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R
PEÓN E0 E2	1.00	3.83	3.83	0.140	0.54
PLOMERO E0 D2	1.00	3.87	3.87	0.140	0.54
M. MAYOR EJEC. OBRAS CIVILES E0 C1	1.00	4.29	4.29	0.014	0.06
SUBTOTAL N					1.14

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
TUB. PVC U/Z D = 160mm 1.00 Mpa	ml	1.00	24.11	24.11
LUBRICANTE	cc	3.70	0.01	0.04
SUBTOTAL O				24.15

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
	.	0.00	0.00	0.00
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	25.38
INDIRECTOS (%)	15.00% 3.81
UTILIDAD (%)	0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	29.19
VALOR OFERTADO	29.19

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, CON LA RESPECTIVA DEPURACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, DE LA PARROQUIA TÁLAG, DEL CANTÓN TENA, PROVINCIA DE NAPO.”

REALIZADO POR: PAREDES YANCHAPANTA LUIS - TORRES BERMEO HAROLD

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 46

HOJA 46 DE 56
UNIDAD: m3

DETALLE: HORMIGÓN S. $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ INC. ENCOFRADO

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA $C = A \times B$	RENDIMIEN TO R	COSTO $D = C \times R$
Herramienta Menor 5% de M. O.					4.36
CONCRETERA I SACO	1.00	5.00	5.00	1.50	7.50
VIBRADOR	1.00	2.34	2.34	1.50	3.51
SUBTOTAL M					15.37

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL / HR B	COSTO HORA $C = A \times B$	RENDIMIEN TO R	COSTO $D = C \times R$
PEÓN E0 E2	5.00	3.83	19.15	3.000	57.45
ALBAÑIL E0 D2	1.00	3.87	3.87	3.000	11.61
ENCOFRADOR E0 D2	1.00	3.87	3.87	3.000	11.61
M. MAYOR EJEC. OBRAS CIVILES E0 C1	1.00	4.29	4.29	1.500	6.44
SUBTOTAL N					87.11

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO $C = A \times B$
CEMENTO	Kg	350.000	0.15	52.50
ARENA	m3	0.650	8.93	5.80
RIPIO TRITURADO	m3	0.950	12.97	12.32
AGUA	m3	0.221	1.24	0.27
TABLA DE ENCOFRADO 0.30*2.40 m	U	8.330	2.50	20.83
ALFAJÍAS 6 x 6 x 250 cm	U	5.610	2.50	14.03
CAÑA GUADUA	ml	24.000	0.21	5.04
CLAVOS	Kg	1.500	3.14	4.71
ALAMBRE NEGRO #18	Kg	0.500	1.89	0.95
SUBTOTAL O				116.45

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO $C = A \times B$
		0.00	0.00	0.00
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	218.92
INDIRECTOS (%)	15.00% 32.84
UTILIDAD (%)	0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	251.75
VALOR OFERTADO	251.75

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, CON LA RESPECTIVA DEPURACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, DE LA PARROQUIA TÁLAG, DEL CANTÓN TENA, PROVINCIA DE NAPO.”

REALIZADO POR: PAREDES YANCHAPANTA LUIS - TORRES BERMEO HAROLD

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 47

HOJA 47 DE 56

UNIDAD: Kg

DETALLE: S. C. ACERO DE REFUERZO $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA $C = A \times B$	RENDIMIEN T O R	COSTO $D = C \times R$
Herramienta Menor 5% de M. O.					0.04
SUBTOTAL M					0.04

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL / HR B	COSTO HORA $C = A \times B$	RENDIMIEN T O R	COSTO $D = C \times R$
PEÓN E0 E2	1.00	3.83	3.83	0.097	0.37
ALBANIL E0 D2	1.00	3.87	3.87	0.097	0.38
SUBTOTAL N					0.75

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO $C = A \times B$
ACERO DE REFUERZO	Kg	1.020	2.59	2.64
ALAMBRE NEGRO #18	Kg	0.050	1.89	0.09
SUBTOTAL O				2.74

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO $C = A \times B$
	.	0.00	0.00	0.00
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3.52
INDIRECTOS (%)	15.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	4.05
VALOR OFERTADO	4.05

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, CON LA RESPECTIVA DEPURACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, DE LA PARROQUIA TÁLAG, DEL CANTÓN TENA, PROVINCIA DE NAPO.”

REALIZADO POR: PAREDES YANCHAPANTA LUIS - TORRES BERMEO HAROLD

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 48

HOJA 48 DE 56
UNIDAD: m3

DETALLE: S. C. GRAVA GRADUADA

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% de M. O.					0.07
SUBTOTAL M					0.07

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL / HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R
PEÓN E0 E2	1.00	3.83	3.83	0.305	1.17
M. MAYOR EJEC. OBRAS CIVILES E0 C1	1.00	4.29	4.29	0.061	0.26
SUBTOTAL N					1.43

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
GRAVA	m3	1.000	8.93	8.93
SUBTOTAL O				8.93

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
	.	0.00	0.00	0.00
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	10.43
INDIRECTOS (%)	15.00% 1.56
UTILIDAD (%)	0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	12.00
VALOR OFERTADO	12.00

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, CON LA RESPECTIVA DEPURACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, DE LA PARROQUIA TÁLAG, DEL CANTÓN TENA, PROVINCIA DE NAPO.”

REALIZADO POR: PAREDES YANCHAPANTA LUIS - TORRES BERMEO HAROLD

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 49

HOJA 49 DE 56
UNIDAD: U

DETALLE: REJILLA HIERRO D = 150mm VAR. INSTALADA EN OBRA

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% de M. O.					0.10
SUBTOTAL M					0.10

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL / HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R
ALBAÑIL E0 D2	1.00	3.87	3.87	0.500	1.94
SUBTOTAL N					1.94

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
REJILLA HIERRO D = 160mm VAR. 12	U	1.020	2.20	2.24
CEMENTO PORTLAND	saco	0.020	7.60	0.15
ARENA	m3	0.010	8.93	0.09
AGUA	m3	0.001	1.24	0.00
SUBTOTAL O				2.49

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
	.	0.00	0.00	0.00
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	4.52
INDIRECTOS (%)	15.00% 0.68
UTILIDAD (%)	0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	5.20
VALOR OFERTADO	5.20

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, CON LA RESPECTIVA DEPURACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, DE LA PARROQUIA TÁLAG, DEL CANTÓN TENA, PROVINCIA DE NAPO.”

REALIZADO POR: PAREDES YANCHAPANTA LUIS - TORRES BERMEO HAROLD

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 50

HOJA 50 DE 56
UNIDAD: U

DETALLE: VÁLVULA DE COMPUERTA H. F. D = 200mm (INC. ACCESORIOS)

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% de M. O.					1.49
SUBTOTAL M					1.49

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL / HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R
PEÓN E0 E2	1.00	3.83	3.83	5.000	19.15
PLOMERO E0 D2	1.00	3.87	3.87	2.500	9.68
M. MAYOR EJEC. OBRAS CIVILES E0 C1	1.00	4.29	4.29	0.250	1.07
SUBTOTAL N					29.90

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
VÁLVULA COMPUERTA H. F. D = 200mm	U	1.00	678.13	678.13
SUBTOTAL O				678.13

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
	.	0.00	0.00	0.00
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	709.52
INDIRECTOS (%)	15.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	815.95
VALOR OFERTADO	815.95

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ENERO DE 2023

EGDO. PAREDES LUIS

EGDO. TORRES HAROLD



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, CON LA RESPECTIVA DEPURACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, DE LA PARROQUIA TÁLAG, DEL CANTÓN TENA, PROVINCIA DE NAPO.”

REALIZADO POR: PAREDES YANCHAPANTA LUIS - TORRES BERMEO HAROLD

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 51

HOJA 51 DE 56
UNIDAD: U

DETALLE: CAJAS REVISIÓN H. S. $f_c = 180 \text{ Kg/cm}^2$, MORTERO 1:3, 1.00 X 1.00 X 1.20 CON TAPA H.A.

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA $C = A \times B$	RENDIMIEN T O R	COSTO $D = C \times R$
Herramienta Menor 5% de M. O.					4.27
SUBTOTAL M					4.27

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL / HR B	COSTO HORA $C = A \times B$	RENDIMIEN T O R	COSTO $D = C \times R$
PEÓN E0 E2	1.00	3.83	3.83	16.000	61.28
ALBANIL E0 D2	1.00	3.87	3.87	4.000	15.48
M. MAYOR EJEC. OBRAS CIVILES E0 C1	1.00	4.29	4.29	2.000	8.58
SUBTOTAL N					85.34

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO $C = A \times B$
CEMENTO	saco	4.942	7.60	37.56
ARENA	m3	0.650	8.93	5.80
RIPIO TRITURADO	m3	0.630	9.00	5.67
AGUA	m3	0.200	1.24	0.25
TABLA DE ENCOFRADO 0.30*2.40 m	U	4.170	2.50	10.43
ALFAJIAS 6 x 6 x 250 cm	ml	1.500	1.00	1.50
CLAVOS	Kg	0.200	3.14	0.63
ALAMBRE NEGRO #18	Kg	0.100	1.89	0.19
ADITIVO SIKA 1	Kg	3.640	2.20	8.01
ACERO DE REFUERZO	Kg	8.885	2.59	23.01
SUBTOTAL O				93.04

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO $C = A \times B$
	.	0.00	0.00	0.00
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	182.65
INDIRECTOS (%)	15.00% 27.40
UTILIDAD (%)	0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	210.05
VALOR OFERTADO	210.05

OBSERVACIONES: ENLUCIDO CON IMPERMEABILIZANTE, ÁNGULO PERIMETRAL TAPA
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, CON LA RESPECTIVA DEPURACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, DE LA PARROQUIA TÁLAG, DEL CANTÓN TENA, PROVINCIA DE NAPO.”

REALIZADO POR: PAREDES YANCHAPANTA LUIS - TORRES BERMEO HAROLD

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 52

HOJA 52 DE 56

UNIDAD: U

DETALLE: TEE PVC D = 110mm

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% de M. O.					0.02
SUBTOTAL M					0.02

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL / HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R
PLOMERO E0 D2	1.00	3.87	3.87	0.100	0.39
SUBTOTAL N					0.39

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
TEE PVC D = 110mm	U	1.00	5.78	5.78
LUBRICANTE	lt	0.05	0.50	0.03
AGUA	m3	0.01	1.24	0.01
SUBTOTAL O				5.82

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
	.	0.00	0.00	0.00
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	6.22
INDIRECTOS (%)	15.00% 0.93
UTILIDAD (%)	0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	7.16
VALOR OFERTADO	7.16

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, CON LA RESPECTIVA DEPURACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, DE LA PARROQUIA TÁLAG, DEL CANTÓN TENA, PROVINCIA DE NAPO.”

REALIZADO POR: PAREDES YANCHAPANTA LUIS - TORRES BERMEO HAROLD

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 53

HOJA 53 DE 56
UNIDAD: ml

DETALLE: S. C. TUBERÍA PVC 200mm ESTRUCTURADO INEN 2059, PRUEBA

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO O R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% de M. O.					0.05
COMPRESOR 1 HP	1.00	11.25	11.25	0.013	0.15
SUBTOTAL M					0.20

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL / HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO O R	COSTO D = C x R
PEÓN E0 E2	1.00	3.83	3.83	0.130	0.50
PLOMERO E0 D2	1.00	3.87	3.87	0.130	0.50
M. MAYOR EJEC. OBRAS CIVILES E0 C1	1.00	4.29	4.29	0.013	0.06
SUBTOTAL N					1.06

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
TUB. PVC 200mm ESTRUCTURADA INEN 2059 SERIE 5 MÍNIMO (INC. CAUCHO)	ml	1.00	14.75	14.75
SUBTOTAL O				14.75

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
		0.00	0.00	0.00
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	16.01
INDIRECTOS (%)	15.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	18.41
VALOR OFERTADO	18.41

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, CON LA RESPECTIVA DEPURACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, DE LA PARROQUIA TÁLAG, DEL CANTÓN TENA, PROVINCIA DE NAPO."

REALIZADO POR: PAREDES YANCHAPANTA LUIS - TORRES BERMEO HAROLD

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 54

HOJA 54 DE 56
UNIDAD: ml

DETALLE: TUBO 4" ACERO INOXIDABLE L = 1.00m (AIREADORES)

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% de M. O.					0.12
SUBTOTAL M					0.12

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL / HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R
PEÓN E0 E2	1.00	3.83	3.83	0.400	1.53
INSTALADOR EN GENERAL E0 D2	1.00	3.87	3.87	0.200	0.77
SUBTOTAL N					2.31

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
TUBO ACERO INOXIDABLE 4"	ml	1.05	14.72	15.46
SUBTOTAL O				15.46

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
	.	0.00	0.00	0.00
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	17.88
INDIRECTOS (%)	15.00% 2.68
UTILIDAD (%)	0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	20.56
VALOR OFERTADO	20.56

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA



PROYECTO: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, CON LA RESPECTIVA DEPURACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, DE LA PARROQUIA TÁLAG, DEL CANTÓN TENA, PROVINCIA DE NAPO.”

REALIZADO POR: PAREDES YANCHAPANTA LUIS - TORRES BERMEO HAROLD

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 55

HOJA 56 DE 56
UNIDAD: U

DETALLE: BOMBA CENTRÍFUGA AUTOCEBANTE

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% de M. O.					0.06
BOMBA DE PRUEBA	1.00	3.01	3.01	0.014	0.04
SUBTOTAL M					0.10

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL / HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R
PEÓN E0 E2	1.00	3.83	3.83	0.140	0.54
PLOMERO E0 D2	1.00	3.87	3.87	0.140	0.54
M. MAYOR EJEC. OBRAS CIVILES E0 C1	1.00	4.29	4.29	0.014	0.06
SUBTOTAL N					1.14

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
BOMBA CENTRÍFUGA AUTOCEBANTE 2"	U	1.00	900.00	900.00
LUBRICANTE	cc	3.70	0.01	0.04
SUBTOTAL O				900.04

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
	.	0.00	0.00	0.00
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	901.27
INDIRECTOS (%)	15.00% 135.19
UTILIDAD (%)	0.00% 0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	1036.47
VALOR OFERTADO	1036.47

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO: “DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, CON LA RESPECTIVA DEPURACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, DE LA PARROQUIA TÁLAG, DEL CANTÓN TENA, PROVINCIA DE NAPO.”

REALIZADO POR: PAREDES YANCHAPANTA LUIS - TORRES BERMEO HAROLD

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 56

HOJA 56 DE 56

UNIDAD: U

DETALLE: CODO PVC D = 160mm

EQUIPO DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R
Herramienta Menor 5% de M. O.					0.03
SUBTOTAL M					0.03

MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL / HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIEN T O R	COSTO D = C x R
PLOMERO E0 D2	1.00	3.87	3.87	0.140	0.54
SUBTOTAL N					0.54

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
CODO PVC D = 160mm 90°	U	1.00	10.41	10.41
LUBRICANTE	lt	0.05	0.50	0.03
AGUA	m3	0.01	1.24	0.01
SUBTOTAL O				10.45

MATERIALES DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
	.	0.00	0.00	0.00
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	11.02
INDIRECTOS (%)	15.00%
UTILIDAD (%)	0.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	12.67
VALOR OFERTADO	12.67

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

ENERO DE 2023

EGDO. PAREDES LUIS

EGDO. TORRES HAROLD



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO - DISEÑO DE CAUDALES



PROYECTO:																							
REALIZADO POR:		Paredes Luis - Torres Harold						REVISADO POR:				Ing. Galo Nuñez				LUGAR Y FECHA:				Ambato, 20/12/2022			
DATOS																							
DOTACION FUTURA (Df)		240		litros/hab/día		COEFICIENTE DE RETORNO @				70%				COEFICIENTE DE MAYORACIÓN				3.19		C. HARMON			
DENSIDAD POBLACIONAL		142		Habitantes/Ha		COEFICIENTE DE INFILTRACIÓN				0.00015		litros/seg/m		% CAUDAL CONECCIONES ERRADAS				7.5%					

No POZO	LONGITUD		AGUA POTABLE									ALCANTARILLADO SANITARIO									
	Parcial (m)	Acumulada (m)	AREA DE APOORTE		DENSIDAD POBLACIONAL FUTURA hab/ha	POBLACION FUTURA		DOTACION FUTURA lt/hab/d	MEDIO DIARIO SANITARIO		COEF. RETORNO CR	COEF. MAYORA. M	Q MAX INSTANTANEO (Qi)		CONEXIÓN ERRADA		CAUDAL INFILTRACION		Q diseño tramo (l/sg)	Q diseño ACUMULADA (l/sg)	
			PARCIAL (Ha)	ACUMULADA (Ha)		PARCIAL (hab)	ACUMULADO (hab)		PARCIAL (l/sg)	ACUMULADA (l/sg)			PARCIAL (l/sg)	ACUMULADA (l/sg)	PARCIAL (l/sg)	ACUMULADA (l/sg)	PARCIAL (l/sg)	ACUMULADA (l/sg)			
																					Q diseño tramo (l/sg)
CALLE PRINCIPAL TALAG																					
PZ1	PZ2	95.60	95.60	0.76	0.76	142	109	109	240	0.2119	0.2119	0.70	3.19	0.676	0.676	0.0676	0.0676	0.014	0.014	0.758	0.758
PZ2	PZ3	56.06	151.66	0.45	1.21	142	64	173	240	0.1244	0.3364	0.70	3.19	0.397	1.073	0.0397	0.1073	0.008	0.023	0.445	1.203
PZ3	PZ4	75.73	227.39	0.61	1.82	142	86	259	240	0.1672	0.5036	0.70	3.19	0.533	1.607	0.0533	0.1607	0.011	0.034	0.598	1.801
PZ4	PZ5	98.87	326.26	0.66	2.48	142	94	353	240	0.1828	0.6864	0.70	3.19	0.583	2.190	0.0583	0.2190	0.015	0.049	0.656	2.457
PZ5	PZ6	66.78	393.04	0.29	2.77	142	41	394	240	0.0797	0.7661	0.70	3.19	0.254	2.444	0.0254	0.2444	0.010	0.059	0.290	2.747
PZ6	PZ7	66.78	459.82	0.35	3.12	142	50	444	240	0.0972	0.8633	0.70	3.19	0.310	2.754	0.0310	0.2754	0.010	0.069	0.351	3.098
PZ7	PZ8	70.67	530.49	0.23	3.35	142	33	477	240	0.0642	0.9275	0.70	3.19	0.205	2.959	0.0205	0.2959	0.011	0.080	0.236	3.334
PZ8	PZ9	63.82	594.31	0.20	3.55	142	28	505	240	0.0544	0.9819	0.70	3.19	0.174	3.132	0.0174	0.3132	0.010	0.089	0.201	3.535
PZ9	PZ10	68.78	663.09	0.40	3.95	142	57	562	240	0.1108	1.0928	0.70	3.19	0.354	3.486	0.0354	0.3486	0.010	0.099	0.399	3.934
PZ10	PZ11	58.68	721.77	0.00	3.95	142	0	562	240	0.0000	1.0928	0.70	3.19	0.000	3.486	0.0000	0.3486	0.009	0.108	0.009	3.943
PZ11	PZ12	57.70	779.47	0.11	4.06	142	15	577	240	0.0292	1.1219	0.70	3.19	0.093	3.579	0.0093	0.3579	0.009	0.117	0.111	4.054
PZ12	PZ13	113.79	893.26	0.84	4.90	142	120	697	240	0.2333	1.3553	0.70	3.19	0.744	4.323	0.0744	0.4323	0.017	0.134	0.836	4.890
CALLE 1																					
PZ39	PZ40	71.46	71.46	0.44	0.44	142	62	759	240	0.1206	0.1206	0.70	3.19	0.385	0.385	0.0385	0.0385	0.011	0.011	0.434	0.434
PZ40	PZ5	96.36	167.82	0.51	0.95	142	73	832	240	0.1419	0.2625	0.70	3.19	0.453	0.837	0.0453	0.0837	0.014	0.025	0.513	0.946
PZ5	PZ49	75.19	243.01	0.41	1.35	142	58	890	240	0.1128	0.3753	0.70	3.19	0.360	1.197	0.0360	0.1197	0.011	0.036	0.407	1.353
CALLE 2																					
PZ41	PZ42	73.71	73.71	0.26	0.26	142	38	928	240	0.0739	0.0739	0.70	3.19	0.236	0.236	0.0236	0.0236	0.011	0.011	0.270	0.270
CALLE 3																					
PZ28	PZ34	33.05	33.05	0.19	0.19	142	27	955	240	0.0525	0.0525	0.70	3.19	0.167	0.167	0.0167	0.0167	0.005	0.005	0.189	0.189
PZ34	PZ35	82.48	115.53	0.46	0.65	142	66	1,021	240	0.1283	0.1808	0.70	3.19	0.409	0.577	0.0409	0.0577	0.012	0.017	0.463	0.652
PZ35	PZ36	57.01	172.54	0.30	0.96	142	43	1,064	240	0.0836	0.2644	0.70	3.19	0.267	0.844	0.0267	0.0844	0.009	0.026	0.302	0.302
PZ36	PZ37	56.93	229.47	0.27	1.23	142	38	1,102	240	0.0739	0.3383	0.70	3.19	0.236	1.079	0.0236	0.1079	0.009	0.034	0.268	0.570
PZ37	PZ38	77.65	307.12	0.33	1.56	142	47	1,149	240	0.0914	0.4297	0.70	3.19	0.292	1.371	0.0292	0.1371	0.012	0.046	0.332	0.332
PZ38	PZ7	38.21	345.33	0.11	1.67	142	15	1,164	240	0.0292	0.4589	0.70	3.19	0.093	1.464	0.0093	0.1464	0.006	0.052	0.108	0.440
PZ7	PZ51	81.18	426.51	0.33	1.99	142	46	1,210	240	0.0894	0.5483	0.70	3.19	0.285	1.749	0.0285	0.1749	0.012	0.064	0.326	0.978
CALLE 4																					
PZ29	PZ30	34.45	34.45	0.11	0.11	142	16	1,226	240	0.0311	0.0311	0.70	3.19	0.099	0.099	0.0099	0.0099	0.005	0.005	0.114	0.114
PZ30	PZ31	82.38	116.83	0.43	0.54	142	61	1,287	240	0.1186	0.1497	0.70	3.19	0.378	0.478	0.0378	0.0478	0.012	0.018	0.429	0.543
PZ31	PZ32	57.60	174.43	0.26	0.81	142	38	1,325	240	0.0739	0.2236	0.70	3.19	0.236	0.713	0.0236	0.0713	0.009	0.026	0.268	0.811
PZ32	PZ33	57.60	232.03	0.27	1.07	142	38	1,363	240	0.0739	0.2975	0.70	3.19	0.236	0.949	0.0236	0.0949	0.009	0.035	0.268	1.079
PZ33	PZ8	92.72	324.75	0.39	1.47	142	56	1,419	240	0.1089	0.4064	0.70	3.19	0.347	1.296	0.0347	0.1296	0.014	0.049	0.396	1.475
PZ8	PZ52	105.40	430.15	0.51	1.97	142	72	1,491	240	0.1400	0.5464	0.70	3.19	0.447	1.743	0.0447	0.1743	0.016	0.065	0.507	1.982
CALLE 5																					
PZ28	PZ29	58.26	58.26	0.30	0.30	142	43	1,534	240	0.0836	0.0836	0.70	3.19	0.267	0.267	0.0267	0.0267	0.009	0.009	0.302	0.302
PZ29	PZ43	41.83	100.09	0.20	0.50	142	28	1,562	240	0.0544	0.1381	0.70	3.19	0.174	0.440	0.0174	0.0440	0.006	0.015	0.197	0.499
PZ43	PZ44	17.96	118.05	0.15	0.65	142	21	1,583	240	0.0408	0.1789	0.70	3.19	0.130	0.571	0.0130	0.0571	0.003	0.018	0.146	0.645
PZ44	PZ45	15.04	133.09	0.13	0.79	142	19	1,602	240	0.0369	0.2158	0.70	3.19	0.118	0.689	0.0118	0.0689	0.002	0.020	0.132	0.777
PZ45	PZ46	98.90	231.99	0.55	1.33	142	78	1,680	240	0.1517	0.3675	0.70	3.19	0.484	1.172	0.0484	0.1172	0.015	0.035	0.547	1.324
PZ46	PZ47	58.04	290.03	0.13	1.47	142	19	1,699	240	0.0369	0.4044	0.70	3.19	0.118	1.290	0.0118	0.1290	0.009	0.044	0.138	1.463
PZ47	PZ48	58.04	348.07	0.13	1.60	142	19	1,718	240	0.0369	0.4414	0.70	3.19	0.118	1.408	0.0118	0.1408	0.009	0.052	0.138	1.601
PZ48	PZ9	80.00	428.07	0.16	1.76	142	23	1,741	240	0.0447	0.4861	0.70	3.19	0.143	1.551	0.0143	0.1551	0.012	0.064	0.169	1.770
PZ9	PZ53	118.02	546.09	0.67	2.43	142	95	1,836	240	0.1847	0.6708	0.70	3.19	0.589	2.140	0.0589	0.2140	0.018	0.082	0.666	2.436

CALLE 6																					
PZ35	PZ31	63.47	63.47	0.20	0.20	142	29	1,865	240	0.0564	0.0564	0.70	3.19	0.180	0.180	0.0180	0.0180	0.010	0.010	0.207	0.207
PZ31	PZ46	63.46	126.93	0.20	0.40	142	29	1,894	240	0.0564	0.1128	0.70	3.19	0.180	0.360	0.0180	0.0360	0.010	0.019	0.207	0.415
CALLE 7																					
PZ39	PZ41	58.99	58.99	0.31	0.31	142	44	1,938	240	0.0856	0.0856	0.70	3.19	0.273	0.273	0.0273	0.0273	0.009	0.009	0.309	0.309
PZ41	PZ37	63.37	122.36	0.25	0.55	142	35	1,973	240	0.0681	0.1536	0.70	3.19	0.217	0.490	0.0217	0.0490	0.010	0.018	0.248	0.557
PZ37	PZ33	65.43	187.79	0.21	0.77	142	30	2,003	240	0.0583	0.2119	0.70	3.19	0.186	0.676	0.0186	0.0676	0.010	0.028	0.215	0.772
PZ33	PZ48	62.15	249.94	0.20	0.97	142	28	2,031	240	0.0544	0.2664	0.70	3.19	0.174	0.850	0.0174	0.0850	0.009	0.037	0.200	0.972
CALLE 8																					
PZ40	PZ42	56.79	56.79	0.19	0.19	142	27	2,030	240	0.0525	0.0525	0.70	3.19	0.167	0.167	0.0167	0.0167	0.009	0.009	0.193	0.193
PZ42	PZ38	64.95	121.74	0.28	0.47	142	40	2,070	240	0.0778	0.1303	0.70	3.19	0.248	0.416	0.0248	0.0416	0.010	0.018	0.283	0.475
CALLE 9																					
PZ49	PZ50	51.71	51.71	0.33	0.33	142	48	2,118	240	0.0933	0.0933	0.70	3.19	0.298	0.298	0.0298	0.0298	0.008	0.008	0.335	0.335
PZ50	PZ51	51.71	103.42	0.28	0.62	142	40	2,158	240	0.0778	0.1711	0.70	3.19	0.248	0.546	0.0248	0.0546	0.008	0.016	0.281	0.616
PZ51	PZ52	62.97	166.39	0.28	0.90	142	40	2,198	240	0.0778	0.2489	0.70	3.19	0.248	0.794	0.0248	0.0794	0.009	0.025	0.282	0.898
PASAJE 1																					
PZ79	PZ80	55.41	55.41	0.19	0.19	142	28	2,226	240	0.0544	0.0544	0.70	3.19	0.174	0.174	0.0174	0.0174	0.008	0.008	0.199	0.199
PZ80	PZ11	67.77	123.18	0.21	0.40	142	29	2,255	240	0.0564	0.1108	0.70	3.19	0.180	0.354	0.0180	0.0354	0.010	0.018	0.208	0.407
PASAJE 2																					
PZ81	PZ82	23.49	23.49	0.17	0.17	142	25	2,280	240	0.0486	0.0486	0.70	3.19	0.155	0.155	0.0155	0.0155	0.004	0.004	0.174	0.174
PZ82	PZ12	59.89	83.38	0.30	0.47	142	43	2,323	240	0.0836	0.1322	0.70	3.19	0.267	0.422	0.0267	0.0422	0.009	0.013	0.302	0.476
CALLE PRINCIPAL SHANDIA 1																					
PZ13	PZ14	150.75	150.75	1.20	1.20	142	171	2,494	240	0.3325	0.3325	0.70	3.19	1.061	1.061	0.1061	0.1061	0.023	0.023	1.189	1.189
PZ14	PZ15	96.65	247.40	0.77	1.98	142	110	2,604	240	0.2139	0.5464	0.70	3.19	0.682	1.743	0.0682	0.1743	0.014	0.037	0.765	1.954
PZ15	PZ16	72.60	320.00	0.58	2.55	142	82	2,686	240	0.1594	0.7058	0.70	3.19	0.509	2.252	0.0509	0.2252	0.011	0.048	0.570	2.525
PZ16	PZ17	100.00	420.00	0.80	3.35	142	114	2,800	240	0.2217	0.9275	0.70	3.19	0.707	2.959	0.0707	0.2959	0.015	0.063	0.793	3.318
PZ17	PZ18	100.00	520.00	0.80	4.15	142	114	2,914	240	0.2217	1.1492	0.70	3.19	0.707	3.666	0.0707	0.3666	0.015	0.078	0.793	4.110
PZ18	PZ19	100.18	620.18	0.80	4.96	142	114	3,028	240	0.2217	1.3708	0.70	3.19	0.707	4.373	0.0707	0.4373	0.015	0.093	0.793	4.903
PZ19	PZ20	72.77	692.95	0.58	5.54	142	83	3,111	240	0.1614	1.5322	0.70	3.19	0.515	4.888	0.0515	0.4888	0.011	0.104	0.577	5.481
PZ20	PZ21	29.70	722.65	0.24	5.78	142	34	3,145	240	0.0661	1.5983	0.70	3.19	0.211	5.099	0.0211	0.5099	0.004	0.108	0.236	5.717
PZ21	PZ22	69.48	792.13	0.56	6.33	142	79	3,224	240	0.1536	1.7519	0.70	3.19	0.490	5.589	0.0490	0.5589	0.010	0.119	0.549	6.266
PZ22	PZ23	100.00	892.13	0.80	7.13	142	114	3,338	240	0.2217	1.9736	0.70	3.19	0.707	6.296	0.0707	0.6296	0.015	0.134	0.793	7.059
PZ23	PZ24	100.00	992.13	0.80	7.93	142	114	3,452	240	0.2217	2.1953	0.70	3.19	0.707	7.003	0.0707	0.7003	0.015	0.149	0.793	7.852
PZ24	PZ25	72.32	1064.45	0.58	8.51	142	82	3,534	240	0.1594	2.3547	0.70	3.19	0.509	7.512	0.0509	0.7512	0.011	0.160	0.570	8.422
PZ25	PZ26	72.28	1136.73	0.46	8.97	142	65	3,599	240	0.1264	2.4811	0.70	3.19	0.403	7.915	0.0403	0.7915	0.011	0.171	0.454	8.877
PZ26	PZ27	15.91	1152.64	0.09	9.06	142	13	3,612	240	0.0253	2.5064	0.70	3.19	0.081	7.995	0.0081	0.7995	0.002	0.173	0.091	8.968
CALLE PRINCIPAL SHANDIA 2																					
PZ54	PZ55	99.88	99.88	0.80	0.80	142	114	3,726	240	0.2217	0.2217	0.70	3.19	0.707	0.707	0.0707	0.0707	0.015	0.015	0.793	0.793
PZ55	PZ56	100.00	199.88	0.80	1.60	142	114	3,840	240	0.2217	0.4433	0.70	3.19	0.707	1.414	0.0707	0.1414	0.015	0.030	0.793	1.586
PZ56	PZ57	100.00	299.88	0.80	2.40	142	114	3,954	240	0.2217	0.6650	0.70	3.19	0.707	2.121	0.0707	0.2121	0.015	0.045	0.793	2.378
PZ57	PZ58	100.00	399.88	0.80	3.20	142	114	4,068	240	0.2217	0.8867	0.70	3.19	0.707	2.828	0.0707	0.2828	0.015	0.060	0.793	3.171
PZ58	PZ59	65.61	465.49	0.52	3.72	142	74	4,142	240	0.1439	1.0306	0.70	3.19	0.459	3.287	0.0459	0.3287	0.010	0.070	0.515	3.686
PZ59	PZ60	44.31	509.80	0.29	4.01	142	41	4,183	240	0.0797	1.1103	0.70	3.19	0.254	3.542	0.0254	0.3542	0.007	0.076	0.286	3.972
PZ60	PZ61	74.20	584.00	0.43	4.44	142	61	4,244	240	0.1186	1.2289	0.70	3.19	0.378	3.920	0.0378	0.3920	0.011	0.088	0.427	4.400
PZ61	PZ27	67.83	651.83	0.41	4.85	142	58	4,302	240	0.1128	1.3417	0.70	3.19	0.360	4.280	0.0360	0.4280	0.010	0.098	0.406	4.806
CALLE 10																					
PZ71	PZ72	61.74	61.74	0.24	0.24	142	34	4,336	240	0.0661	0.0661	0.70	3.19	0.211	0.211	0.0211	0.0211	0.009	0.009	0.241	0.241
PZ72	PZ73	44.18	105.92	0.15	0.39	142	21	4,357	240	0.0408	0.1069	0.70	3.19	0.130	0.341	0.0130	0.0341	0.007	0.016	0.150	0.391
PZ73	PZ74	50.93	156.85	0.35	0.73	142	50	4,407	240	0.0972	0.2042	0.70	3.19	0.310	0.651	0.0310	0.0651	0.008	0.024	0.349	0.740
PZ74	PZ75	50.93	207.78	0.31	1.04	142	44	4,451	240	0.0856	0.2897	0.70	3.19	0.273	0.924	0.0273	0.0924	0.008	0.031	0.308	1.048
PZ75	PZ76	102.60	310.38	0.66	1.70	142	94	4,545	240	0.1828	0.4725	0.70	3.19	0.583	1.507	0.0583	0.1507	0.015	0.047	0.657	1.705
PZ76	PZ26	74.13	384.51	0.34	2.04	142	48	4,593	240	0.0933	0.5658	0.70	3.19	0.298	1.805	0.0298	0.1805	0.011	0.058	0.339	2.043
CALLE 11																					
PZ63	PZ64	56.18	56.18	0.16	0.16	142	23	4,616	240	0.0447	0.0447	0.70	3.19	0.143	0.143	0.0143	0.0143	0.008	0.008	0.165	0.165
PZ64	PZ65	92.14	148.32	0.38	0.54	142	54	4,670	240	0.1050	0.1497	0.70	3.19	0.335	0.478	0.0335	0.0478	0.014	0.022	0.382	0.548
PZ65	PZ66	60.72	209.04	0.25	0.79	142	36	4,706	240	0.0700	0.2197	0.70	3.19	0.223	0.701	0.0223	0.0701	0.009	0.031	0.255	0.802
PZ66	PZ67	86.53	295.57	0.23	1.02	142	33	4,739	240	0.0642	0.2839	0.70	3.19	0.205	0.906	0.0205	0.0906	0.013	0.044	0.238	1.041
PZ67	PZ68	15.70	311.27	0.03	1.05	142	4	4,743	240	0.0078	0.2917	0.70	3.19	0.025	0.930	0.0025	0.0930	0.002	0.047	0.030	1.070
PZ68	PZ69	55.78	367.05	0.09	1.14	142	13	4,756	240	0.0253	0.3169	0.70	3.19	0.081	1.011	0.0081	0.1011	0.008	0.055	0.097	1.167
PZ69	PZ75	81.79	448.84	0.36	1.50	142	51	4,807	240	0.0992	0.4161	0.70	3.19	0.316	1.327	0.0316	0.1327	0.012	0.067	0.360	1.527
CALLE 12																					

PZ67	PZ77	101.56	101.56	0.56	0.56	142	79	4,886	240	0.1536	0.1536	0.70	3.19	0.490	0.490	0.0490	0.0490	0.015	0.015	0.554	0.554
PZ77	PZ78	60.73	162.29	0.40	0.96	142	57	4,943	240	0.1108	0.2644	0.70	3.19	0.354	0.844	0.0354	0.0844	0.009	0.024	0.398	0.952
PZ78	PZ60	60.74	223.03	0.32	1.28	142	46	4,989	240	0.0894	0.3539	0.70	3.19	0.285	1.129	0.0285	0.1129	0.009	0.033	0.323	1.275
CALLE 13																					
PZ69	PZ70	104.43	104.43	0.50	0.50	142	71	5,060	240	0.1381	0.1381	0.70	3.19	0.440	0.440	0.0440	0.0440	0.016	0.016	0.500	0.500
PZ70	PZ61	103.09	207.52	0.48	0.98	142	69	5,129	240	0.1342	0.2722	0.70	3.19	0.428	0.868	0.0428	0.0868	0.015	0.031	0.486	0.986
CALLE 14																					
PZ76	PZ70	75.43	75.43	0.29	0.29	142	41	5,170	240	0.0797	0.0797	0.70	3.19	0.254	0.254	0.0254	0.0254	0.011	0.011	0.291	0.291
PZ77	PZ70	75.57	151.00	0.28	0.57	142	40	5,210	240	0.0778	0.1575	0.70	3.19	0.248	0.502	0.0248	0.0502	0.011	0.023	0.284	0.575
PASAJE 3																					
PZ62	PZ63	58.93	58.93	0.40	0.40	142	57	5,267	240	0.1108	0.1108	0.70	3.19	0.354	0.354	0.0354	0.0354	0.009	0.009	0.398	0.398



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



RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO

PROYECTO: REALIZADO POR COEFICIENTE DE MANNING		REVISADO POR:																						
		Paredes Luis - Torres Harold										Ing. Galo Nuñez					LUGAR Y FECHA			Ambato, 20/12/2022				
		0.011		TIPO DE TUBERÍA		PVC						V. min TLLL		0.60			m/seg		V. max		4.50			m/seg
No	PROF. POZO (m)	COTA				LONG.		q DISEÑO (l/s)	TUBERÍA						DIAMETRO		TENSIÓN TRACTIVA							
		TERRENO		PROYECTO		(m)	ABS 0+000.00		D (mm)	I % TERRENO	I % PRYECTO	TUBERÍA TOTALMENTE LLENA			TUBERÍA PARCIALMENTE LLENA			DIAMETRO (mm)	OBSERV.	Pa	OBSERV			
INICIO (m)	FIN (m)	INICIO (m)	FIN (m)	V (m/s)	Q (l/s)			OBSERV.	V (m/s)	OBSERV.	R. Hidraulico (mm)	CALADO (mm)	OBSERV											
CALLE PRINCIPAL TALAG																								
PZ1	PZ2	1.20	533.65	532.17	532.45	530.97	95.60	0+095.60	0.7581	200.00	1.55	1.55	1.54	0.50	OK	0.57	OK	11.20	17.50	OK	42.12	OK	14.96	OK
PZ2	PZ3	1.20	532.17	531.77	530.97	530.57	56.06	0+151.66	1.2031	200.00	0.71	0.71	1.04	0.34	OK	0.49	OK	16.40	26.20	OK	57.92	OK	21.85	OK
PZ3	PZ4	1.20	531.77	531.16	530.57	529.96	75.73	0+227.39	1.8013	200.00	0.81	0.81	1.11	0.36	OK	0.59	OK	19.10	30.90	OK	65.87	OK	28.30	OK
PZ4	PZ5	1.20	531.16	530.31	529.96	529.11	98.87	0+326.26	2.4575	200.00	0.86	0.86	1.14	0.37	OK	0.65	OK	21.60	35.40	OK	73.11	OK	34.60	OK
PZ5	PZ6	1.20	530.31	531.09	529.11	528.59	66.78	0+393.04	2.7472	200.00	-1.17	0.78	1.09	0.35	OK	0.65	OK	23.20	38.30	OK	77.66	OK	37.57	OK
PZ6	PZ7	2.50	531.09	530.29	528.59	527.64	66.78	0+459.82	3.0984	200.00	1.20	1.42	1.47	0.48	OK	0.71	OK	23.70	39.20	OK	72.56	OK	45.10	OK
PZ7	PZ8	2.65	530.29	530.46	527.64	527.46	70.67	0+530.49	3.3342	200.00	-0.24	0.25	0.62	0.20	OK	0.58	OK	28.20	47.80	OK	102.97	OK	38.08	OK
PZ8	PZ9	3.00	530.46	530.34	527.46	527.14	63.82	0+594.31	3.5348	200.00	0.19	0.50	0.87	0.28	OK	0.71	OK	25.70	43.00	OK	92.70	OK	39.24	OK
PZ9	PZ10	3.20	530.34	531.33	527.14	526.83	68.78	0+663.09	3.9340	200.00	-1.44	0.45	0.83	0.27	OK	0.60	OK	30.60	52.60	OK	98.44	OK	49.64	OK
PZ10	PZ11	4.50	531.33	531.53	526.83	526.53	58.68	0+721.77	3.9428	200.00	-0.34	0.51	0.88	0.29	OK	0.62	OK	29.80	51.00	OK	96.22	OK	49.23	OK
PZ11	PZ12	5.00	531.53	530.72	526.53	525.72	57.70	0+779.47	4.0538	200.00	1.40	1.40	1.46	0.47	OK	0.90	OK	24.20	40.20	OK	80.45	OK	46.38	OK
PZ12	PZ13	5.00	530.72	530.62	525.72	525.42	113.79	0+893.26	4.8897	200.00	0.09	0.26	0.63	0.20	OK	0.52	OK	37.70	67.80	OK	118.10	OK	59.36	OK
PZ13		5.20	530.62		525.42			0+893.26																
CALLE 1																								
PZ39	PZ40	1.20	536.59	531.78	535.39	530.58	71.46	0+964.72	0.4337	200.00	6.73	6.73	3.20	1.04	OK	0.80	OK	6.20	9.50	OK	25.94	OK	8.90	OK
PZ40	PZ5	1.20	531.78	530.31	530.58	529.11	96.36	1+061.08	0.9463	200.00	1.53	1.53	1.52	0.49	OK	0.60	OK	12.40	19.50	OK	45.90	OK	17.37	OK
PZ5	PZ49	1.20	530.31	529.41	529.11	528.21	75.19	1+136.27	1.3533	200.00	1.20	1.20	1.35	0.44	OK	0.62	OK	15.40	24.50	OK	54.93	OK	22.62	OK
PZ49		1.20	529.41		528.21			1+136.27																
CALLE 2																								
PZ41	PZ42	1.20	534.69	531.26	533.49	530.06	73.71	1+209.98	0.2703	200.00	4.65	4.65	2.66	0.86	OK	0.61	OK	5.40	8.30	OK	23.28	OK	6.60	OK
PZ42		1.20	531.26		530.06			1+209.98																
CALLE 3																								
PZ28	PZ34	1.20	540.36	538.70	539.16	537.50	33.05	1+243.03	0.1892	200.00	5.02	5.02	2.77	0.89	OK	0.56	OK	4.50	6.90	OK	20.07	OK	5.11	OK
PZ34	PZ35	1.20	538.70	532.99	537.50	531.79	82.48	1+325.51	0.6519	200.00	6.92	6.92	3.25	1.05	OK	0.91	OK	7.40	11.40	OK	30.06	OK	11.69	OK
PZ35	PZ36	1.20	532.99	531.31	531.79	530.11	57.01	1+382.52	0.3019	200.00	2.95	2.95	2.12	0.69	OK	0.54	OK	6.30	9.70	OK	26.44	OK	7.41	OK
PZ36	PZ37	1.20	531.31	530.44	530.11	529.24	56.93	1+439.45	0.5698	200.00	1.53	1.53	1.53	0.49	OK	0.52	OK	9.80	15.30	OK	37.94	OK	12.21	OK
PZ37	PZ38	1.20	530.44	529.39	529.24	528.19	77.65	1+517.10	0.3323	200.00	1.35	1.35	1.44	0.46	OK	0.42	OK	7.90	12.20	OK	31.71	OK	8.57	OK
PZ38	PZ7	1.20	529.39	530.29	528.19	527.99	38.21	1+555.31	0.4404	200.00	-2.36	0.52	0.89	0.29	OK	0.33	OK	11.20	17.50	OK	42.11	OK	11.41	OK
PZ7	PZ51	2.65	530.29	530.11	527.64	527.91	81.18	1+636.49	0.9779	200.00	0.22	0.33	0.71	0.23	OK	0.36	OK	17.60	28.40	OK	61.83	OK	20.07	OK
PZ51		2.20	530.11		527.91			1+636.49																
CALLE 4																								
PZ29	PZ30	1.80	540.58	537.35	538.78	536.15	34.45	1+670.94	0.1143	200.00	9.38	7.63	3.41	1.10	OK	0.55	OK	3.30	5.00	OK	15.36	OK	3.57	OK
PZ30	PZ31	1.20	537.35	533.16	536.15	531.26	82.38	1+753.32	0.5429	200.00	5.09	5.94	3.01	0.97	OK	0.82	OK	7.10	10.90	OK	28.89	OK	10.57	OK
PZ31	PZ32	1.90	533.16	532.27	531.26	531.07	57.60	1+810.92	0.8108	200.00	1.55	0.33	0.71	0.23	OK	0.34	OK	16.30	26.10	OK	57.73	OK	17.85	OK
PZ32	PZ33	1.20	532.27	531.39	531.07	528.99	57.60	1+868.52	1.0787	200.00	1.53	3.61	2.35	0.76	OK	0.85	OK	10.80	16.90	OK	41.02	OK	17.51	OK
PZ33	PZ8	2.40	531.39	530.46	528.99	527.46	92.72	1+961.24	1.4747	200.00	1.00	1.65	1.59	0.51	OK	0.67	OK	15.40	24.50	OK	53.42	OK	24.51	OK
PZ8	PZ52	3.00	530.46	531.19	528.56	529.44	105.40	2+066.64	1.9818	200.00	-0.69	0.83	1.13	0.36	OK	0.40	OK	25.60	42.80	OK	67.81	OK	44.31	OK
PZ52		1.75	531.19		529.44			2+066.64																
CALLE 5																								
PZ28	PZ29	1.20	540.36	540.58	539.16	538.78	58.26	2+124.90	0.3021	200.00	-0.38	0.65	1.00	0.32	OK	0.32	OK	9.00	13.90	OK	35.08	OK	8.68	OK
PZ29	PZ43	1.80	540.58	540.78	538.78	539.28	41.83	2+166.73	0.4995	200.00	-0.48	1.20	1.35	0.44	OK	0.33	OK	12.10	18.90	OK	37.81	OK	15.75	OK
PZ43	PZ44	1.50	540.78	540.57	539.28	538.82	17.96	2+184.69	0.6454	200.00	1.17	2.56	1.98	0.64	OK	0.39	OK	12.80	20.20	OK	36.08	OK	20.73	OK

PZ44	PZ45	1.75	540.57	538.91	538.82	537.71	15.04	2+199.73	0.7773	200.00	11.04	7.38	3.35	1.08	OK	0.86	OK	8.60	13.40	OK	31.73	OK	14.88	OK
PZ45	PZ46	1.20	538.91	532.52	537.71	530.92	98.90	2+298.63	1.3244	200.00	6.46	6.87	3.23	1.05	OK	1.13	OK	10.30	16.00	OK	39.27	OK	19.15	OK
PZ46	PZ47	1.60	532.52	531.80	530.92	530.60	58.04	2+356.67	1.4627	200.00	1.24	0.55	0.92	0.30	OK	0.48	OK	19.00	30.70	OK	65.41	OK	25.54	OK
PZ47	PZ48	1.20	531.80	530.93	530.60	528.83	58.04	2+414.71	1.6010	200.00	1.50	3.05	2.16	0.70	OK	0.90	OK	13.40	21.20	OK	49.10	OK	23.20	OK
PZ48	PZ9	2.10	530.93	530.34	528.83	527.14	80.00	2+494.71	1.7700	200.00	0.74	2.11	1.79	0.58	OK	0.81	OK	15.30	24.30	OK	54.61	OK	25.82	OK
PZ9	PZ53	3.20	530.34	531.39	528.62	530.19	118.02	2+612.73	2.4359	200.00	-0.89	1.33	1.43	0.46	OK	0.45	OK	27.20	45.70	OK	67.11	OK	54.56	OK
PZ53		1.20	531.39		530.19			2+612.73																
CALLE 6																								
PZ35	PZ31	1.20	532.99	533.16	531.79	531.26	63.47	2+676.20	0.2074	200.00	-0.27	0.84	1.13	0.36	OK	0.31	OK	7.10	11.00	OK	29.09	OK	6.47	OK
PZ31	PZ46	1.90	533.16	532.52	531.26	530.92	63.46	2+739.66	0.4148	200.00	1.01	0.54	0.90	0.29	OK	0.33	OK	10.80	16.90	OK	40.99	OK	10.87	OK
PZ46		1.60	532.52		530.92			2+739.66																
CALLE 7																								
PZ39	PZ41	1.20	536.59	534.69	535.39	533.49	58.99	2+798.65	0.3091	200.00	3.22	3.22	2.22	0.72	OK	0.56	OK	6.30	9.60	OK	26.23	OK	7.58	OK
PZ41	PZ37	1.20	534.69	530.44	533.49	529.24	63.37	2+862.02	0.5574	200.00	6.71	6.71	3.20	1.03	OK	0.86	OK	7.00	10.70	OK	28.51	OK	10.67	OK
PZ37	PZ33	1.20	530.44	531.39	529.24	528.99	65.43	2+927.45	0.7719	200.00	-1.45	0.38	0.76	0.25	OK	0.35	OK	15.50	24.60	OK	55.13	OK	17.17	OK
PZ33	PZ48	2.40	531.39	530.93	528.99	528.83	62.15	2+989.60	0.9722	200.00	0.74	0.26	0.63	0.20	OK	0.33	OK	18.70	30.20	OK	64.73	OK	20.62	OK
PZ48		2.10	530.93		528.83			2+989.60																
CALLE 8																								
PZ40	PZ42	1.20	531.78	531.26	530.58	530.06	56.79	3+046.39	0.1927	200.00	0.92	0.92	1.18	0.38	OK	0.31	OK	6.70	10.40	OK	27.81	OK	6.07	OK
PZ42	PZ38	1.20	531.26	529.39	530.06	528.19	64.95	3+111.34	0.4754	200.00	2.88	2.88	2.09	0.68	OK	0.58	OK	7.30	11.30	OK	31.48	OK	9.20	OK
PZ38		1.20	529.39		528.19			3+111.34																
CALLE 9																								
PZ49	PZ50	1.20	529.41	529.53	528.21	528.08	51.71	3+163.05	0.3353	200.00	-0.23	0.25	0.62	0.20	OK	0.31	OK	9.80	15.20	OK	43.62	OK	7.77	OK
PZ50	PZ51	1.45	529.53	530.11	528.08	527.91	51.71	3+214.76	0.6159	200.00	-1.12	0.33	0.71	0.23	OK	0.34	OK	13.60	21.50	OK	52.10	OK	13.59	OK
PZ51	PZ52	2.20	530.11	531.19	528.63	529.44	62.97	3+277.73	0.8983	200.00	-1.72	1.28	1.40	0.45	OK	0.40	OK	15.50	24.70	OK	46.51	OK	23.24	OK
PZ52		1.75	531.19		529.44			3+277.73																
PASAJE 1																								
PZ79	PZ80	1.20	536.69	532.00	535.49	530.80	55.41	3+333.14	0.1994	200.00	8.46	8.46	3.59	1.16	OK	0.68	OK	4.10	6.30	OK	18.56	OK	5.07	OK
PZ80	PZ11	1.20	532.00	531.53	530.80	528.79	67.77	3+400.91	0.4074	200.00	0.69	2.96	2.12	0.69	OK	0.75	OK	6.20	9.50	OK	29.55	OK	7.25	OK
PZ11		5.00	531.53		526.53			3+400.91																
PASAJE 2																								
PZ81	PZ82	2.40	540.76	537.00	538.36	535.30	23.49	3+424.40	0.1741	200.00	16.01	13.03	4.45	1.44	OK	0.76	OK	3.50	5.30	OK	16.27	OK	4.45	OK
PZ82	PZ12	1.70	537.00	530.72	535.30	527.99	59.89	3+484.29	0.4765	200.00	10.49	12.21	4.31	1.39	OK	1.03	OK	5.60	8.50	OK	24.03	OK	8.87	OK
PZ12		5.00	530.72		525.72			3+484.29																
CALLE PRINCIPAL SHANDIA 1																								
PZ13	PZ14	5.20	530.62	530.49	525.42	524.99	150.75	3+635.04	1.1894	200.00	0.09	0.29	0.66	0.21	OK	0.36	OK	19.90	32.40	OK	68.49	OK	23.22	OK
PZ14	PZ15	5.50	530.49	529.03	524.99	524.73	96.65	3+731.69	1.9544	200.00	1.51	0.27	0.64	0.21	OK	0.41	OK	25.20	42.10	OK	83.42	OK	32.61	OK
PZ15	PZ16	4.30	529.03	528.35	524.73	524.55	72.60	3+804.29	2.5248	200.00	0.94	0.25	0.61	0.20	OK	0.43	OK	28.70	48.80	OK	93.24	OK	38.83	OK
PZ16	PZ17	3.80	528.35	527.98	524.55	524.28	100.00	3+904.29	3.3176	200.00	0.37	0.27	0.64	0.21	OK	0.47	OK	31.80	54.90	OK	101.66	OK	46.26	OK
PZ17	PZ18	3.70	527.98	528.44	524.28	524.04	100.00	4+004.29	4.1104	200.00	-0.46	0.24	0.60	0.20	OK	0.48	OK	35.70	63.20	OK	112.62	OK	53.43	OK
PZ18	PZ19	4.40	528.44	527.25	524.04	523.75	100.18	4+104.47	4.9033	200.00	1.19	0.29	0.66	0.21	OK	0.54	OK	36.90	66.00	OK	116.17	OK	58.84	OK
PZ19	PZ20	3.50	527.25	525.95	523.75	523.55	72.77	4+177.24	5.4805	200.00	1.79	0.27	0.65	0.21	OK	0.55	OK	39.30	71.30	OK	122.31	OK	63.84	OK
PZ20	PZ21	2.40	525.95	525.52	523.55	523.42	29.70	4+206.94	5.7169	200.00	1.45	0.44	0.82	0.26	OK	0.66	OK	36.10	64.10	OK	113.87	OK	63.14	OK
PZ21	PZ22	2.10	525.52	524.88	523.42	522.88	69.48	4+276.42	6.2664	200.00	0.92	0.78	1.09	0.35	OK	0.83	OK	33.20	57.90	OK	105.83	OK	64.28	OK
PZ22	PZ23	2.00	524.88	523.14	522.88	521.14	100.00	4+376.42	7.0592	200.00	1.74	1.74	1.63	0.53	OK	1.14	OK	29.40	50.20	OK	95.15	OK	65.53	OK
PZ23	PZ24	2.00	523.14	522.21	521.14	520.21	100.00	4+476.42	7.8520	200.00	0.93	0.93	1.19	0.38	OK	0.94	OK	35.20	62.20	OK	111.36	OK	73.40	OK
PZ24	PZ25	2.00	522.21	521.58	520.21	519.58	72.32	4+548.74	8.4224	200.00	0.87	0.87	1.15	0.37	OK	0.94	OK	36.80	65.70	OK	115.74	OK	77.19	OK
PZ25	PZ26	2.00	521.58	520.13	519.58	516.83	72.28	4+621.02	8.8767	200.00	2.01	3.80	2.41	0.78	OK	1.61	OK	27.40	46.30	OK	89.54	OK	71.69	OK
PZ26	PZ27	3.30	520.13	519.13	516.83	515.73	15.91	4+636.93	8.9678	200.00	6.29	6.91	3.25	1.05	OK	2.00	OK	24.20	40.10	OK	80.36	OK	69.09	OK
PZ27		3.40	519.13		515.73			4+636.93																
CALLE PRINCIPAL SHANDIA 2																								
PZ54	PZ55	1.20	523.94	523.15	522.74	521.95	99.88	4+736.81	0.7928	200.00	0.79	0.79	1.10	0.36	OK	0.45	OK	13.30	20.90	OK	48.58	OK	16.37	OK
PZ55	PZ56	1.20	523.15	522.76	521.95	521.56	100.00	4+836.81	1.5856	200.00	0.39	0.39	0.77	0.25	OK	0.44	OK	21.20	34.70	OK	71.94	OK	27.61	OK
PZ56	PZ57	1.20	522.76	521.05	521.56	519.85	100.00	4+936.81	2.3785	200.00	1.71	1.71	1.61	0.52	OK	0.83	OK	18.30	29.50	OK	63.48	OK	32.04	OK
PZ57	PZ58	1.20	521.05	520.52	519.85	519.32	100.00	5+036.81	3.1713	200.00	0.53	0.53	0.90	0.29	OK	0.59	OK	26.90	45.30	OK	88.08	OK	42.60	OK
PZ58	PZ59	1.20	520.52	520.64	519.32	519.14	65.61	5+102.42	3.6860	200.00	-0.18	0.27	0.65	0.21	OK	0.49	OK	33.20	57.90	OK	105.44	OK	49.55	OK
PZ59	PZ60	1.50	520.64	519.78	519.14	516.08	44.31	5+146.73	3.9724	200.00	1.94	6.91	3.24	1.05	OK	1.57	OK	16.80	27.00	OK	59.23	OK	39.95	OK



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

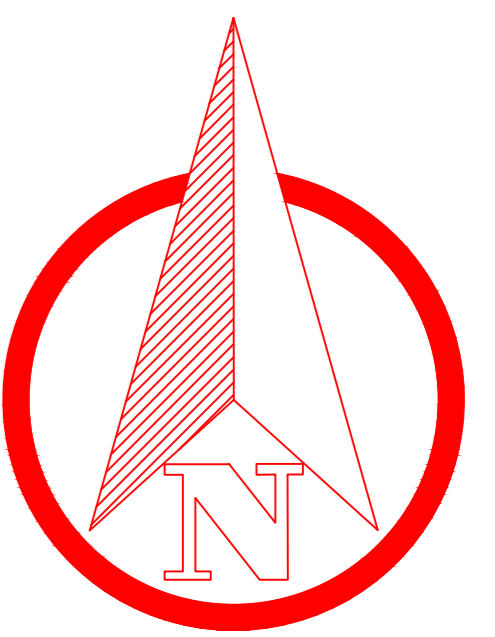


RED DE ALCANTARILLADO PLUVIAL

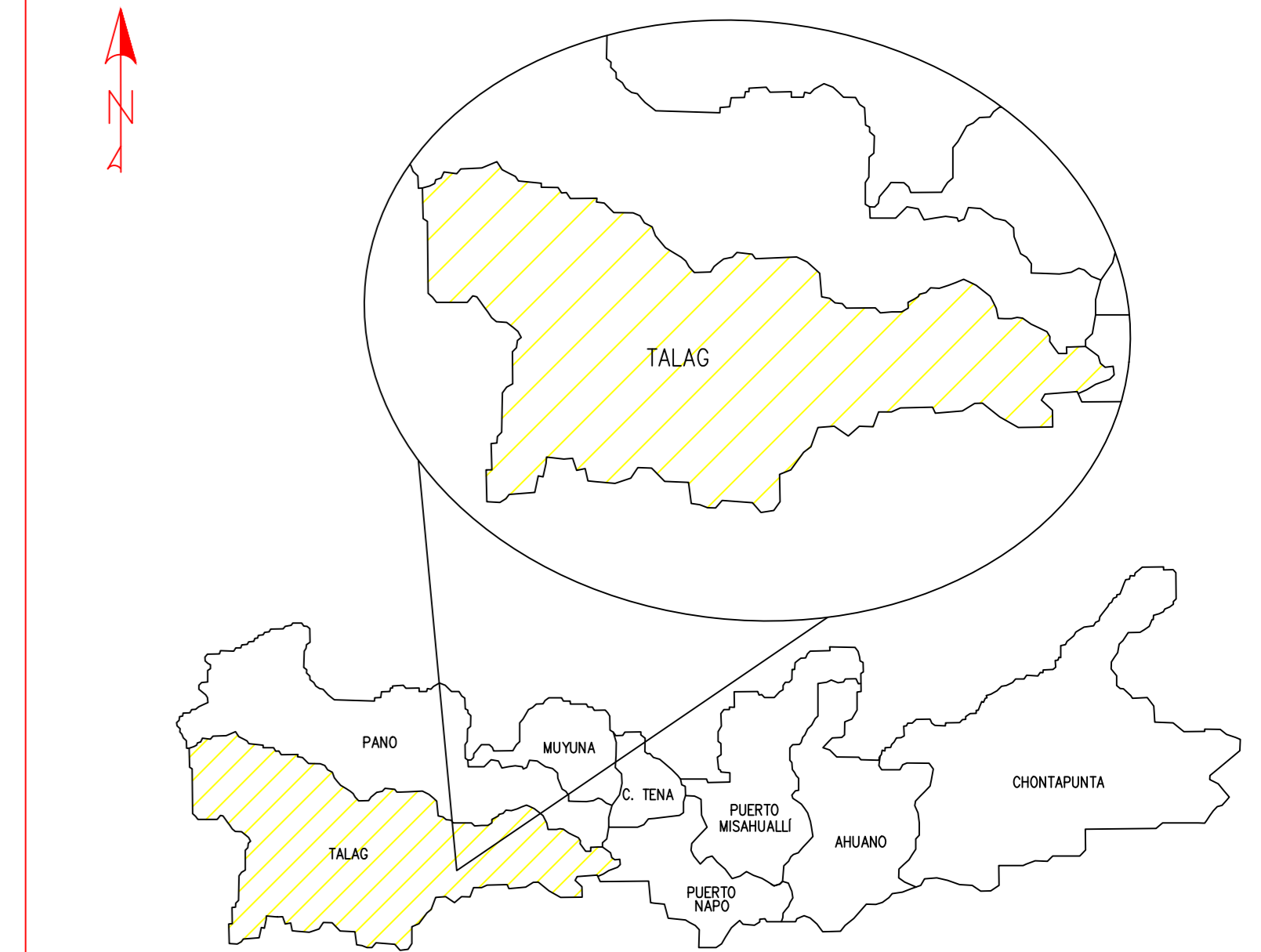
TIEMPO DE RETORNO (Tr): 5.00 años
 n MANNING: 0.011 seg
 V mín: 0.90 m/s
 Ti: 5.00 min
 PENDIENTE MÍNIMA: 0.18 %
 PENDIENTE MÁXIMA: 27.42 %

POZO	LONGITUD (m)	ÁREA APORTE (Ha)	TIEMPO DE CONCENTRACIÓN (min)	COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO "C"	ÁREA EQUIVALENTE		I máx (mm/h)	CAUDAL PLUVIAL (l/seg)	DIÁMETRO CALCUL (mm)	DIÁMETRO (mm)	I Terreno (%)	I Proyecto (%)	NOTA	TUBERÍA LLENA					TUBERÍA PARCIALMENTE LLENA					DESNIVEL EN TRAMO (m)	COTA TERRENO	COTA PROYECTO	ALTURA DE POZO (m)									
					ÁREA PARCIAL (Ha)	ÁREA ACUMULADA (Ha)								Q (l/seg)	V (m/s)	NOTA	TI	RADIO HIDRÁULICO (mm)	CALADO (m)	ÁREA HIDRÁULICA (m2)	ESPEJO DE AGUA (m)	NÚMERO DE FROUDE	TIPO DE FLUJO					PERÍMETRO MOJADO (m)	RADIO HIDRÁULICO (m)	V (m/s)	NOTA	ENERGÍA ESPECÍFICA (m-Kg/Kg)	TENSIÓN TRACTIVA (Pa)	NOTA		
VIA PRINCIPAL TALAG																																				
PZ1	56.06	1.21	5.00	0.354	0.428	0.428	127.154	54.47	242.00	250	0.71	0.71	OK	59.43	1.21	OK	0.77	62.5	0.1889	0.0398	0.2148	1.0154	SUPERCRÍTICO	0.5269	0.0755	1.3687	OK	0.2844	5.285	OK	0.40	532.17	530.97	1.20		
PZ2	75.73	0.61	5.77	0.354	0.216	0.644	124.596	80.27	273.60	300	0.81	0.81	OK	102.67	1.45	OK	0.87	75.0	0.1994	0.0499	0.2833	1.2244	SUPERCRÍTICO	0.5718	0.0872	1.6092	OK	0.3314	6.890	OK	0.61	531.77	530.57	1.20		
PZ3	98.87	0.81	6.64	0.354	0.287	0.931	122.146	113.72	307.99	300	0.86	0.86	OK	106.07	1.50	OK	1.10	75.0	0.2757	0.0680	0.1637	0.8286	SUBCRÍTICO	0.7693	0.0884	1.6726	OK	0.4183	7.455	OK	0.85	531.16	529.96	1.20		
PZ4	66.78	0.49	7.74	0.354	0.173	1.104	119.529	132.02	363.44	364	-1.17	0.48	OK	132.62	1.27	OK	0.87	91.0	0.2969	0.0909	0.2823	0.8174	SUBCRÍTICO	0.8205	0.1108	1.4527	OK	0.4045	5.208	OK	0.32	530.31	529.11	1.20		
PZ5	66.78	0.32	8.61	0.354	0.113	1.218	117.733	143.37	297.39	300	1.20	1.65	OK	146.82	2.08	OK	0.54	75.0	0.2398	0.0606	0.2403	1.5052	SUPERCRÍTICO	0.6638	0.0913	2.3669	OK	0.5253	14.753	OK	1.10	530.29	527.69	2.60		
PZ6	70.67	0.51	9.15	0.354	0.181	1.398	116.732	163.23	470.93	500	-0.24	0.18	OK	191.59	0.98	OK	1.21	125.0	0.3581	0.1505	0.4509	0.5995	SUBCRÍTICO	1.0089	0.1491	1.0847	OK	0.4181	2.691	OK	0.13	530.46	527.56	2.90		
PZ7	63.82	0.87	10.36	0.354	0.308	1.706	114.702	195.71	502.03	500	0.19	0.19	OK	193.70	0.99	OK	1.08	125.0	0.4127	0.1733	0.3797	0.5335	SUBCRÍTICO	1.1396	0.1521	1.1291	OK	0.4777	2.806	OK	0.12	530.34	527.44	2.90		
PZ8	104.57	0.72	11.44	0.354	0.255	1.961	113.105	221.82	519.71	600	-1.33	0.20	OK	325.52	1.15	OK	1.51	150.0	0.3641	0.1795	0.5861	0.7128	SUBCRÍTICO	1.0717	0.1675	1.2355	OK	0.4419	3.300	OK	0.21	531.73	527.23	4.50		
VIA 8																																				
PZ17	64.45	1.17	5.00	0.354	0.414	0.414	127.154	52.66	183.89	250	2.89	2.89	OK	119.51	2.43	OK	0.44	62.5	0.1162	0.0223	0.2494	2.5145	SUPERCRÍTICO	0.3750	0.0596	2.3572	OK	0.3994	16.874	OK	1.86	531.25	530.05	1.20		
VIA 9																																				
PZ18	51.71	0.39	5.00	0.354	0.138	0.138	127.154	17.55	181.08	300	-0.23	0.35	OK	67.49	0.95	OK	0.90	75.0	0.1043	0.0218	0.2857	0.9277	SUBCRÍTICO	0.3783	0.0577	0.8034	OK	0.1372	1.970	OK	0.18	529.41	528.21	1.20		
PZ19	51.71	0.28	5.90	0.354	0.099	0.237	124.201	29.46	237.24	400	-1.12	0.23	OK	118.68	0.94	OK	0.91	100.0	0.1362	0.0377	0.3791	0.7896	SUBCRÍTICO	0.4984	0.0757	0.7804	OK	0.1672	1.723	OK	0.12	529.53	528.03	1.50		
VIA 3																																				
PZ14	114.03	1.12	5.00	0.354	0.396	0.396	127.154	50.41	189.76	250	2.24	2.24	OK	105.20	2.14	OK	0.89	62.5	0.1219	0.0238	0.2499	2.1946	SUPERCRÍTICO	0.3866	0.0615	2.1201	OK	0.3510	13.492	OK	2.55	533.02	531.82	1.20		
PZ15	77.65	0.44	5.89	0.354	0.156	0.552	124.248	68.61	232.85	250	1.39	1.39	OK	82.97	1.69	OK	0.77	62.5	0.1735	0.0364	0.2304	1.5162	SUPERCRÍTICO	0.4924	0.0739	1.8867	OK	0.3549	10.083	OK	1.08	530.47	529.27	1.20		
PZ16	38.21	0.11	5.00	0.354	0.039	0.039	127.154	4.95	87.89	250	-2.36	1.31	OK	80.48	1.64	OK	0.39	62.5	0.0421	0.0054	0.1870	1.6988	SUPERCRÍTICO	0.2113	0.0258	0.9083	OK	0.0841	3.312	OK	0.50	529.39	528.19	1.20		
PZ6	81.18	0.39	5.39	0.354	0.138	0.177	125.814	22.27	207.49	364	0.22	0.27	OK	99.74	0.96	OK	1.41	91.0	0.1171	0.0289	0.3401	0.8435	SUBCRÍTICO	0.4390	0.0659	0.7703	OK	0.1473	1.752	OK	0.22	530.29	527.69	2.60		
VIA 4																																				
PZ12	115.20	1.50	5.00	0.354	0.531	0.531	127.154	67.52	227.17	250	1.54	1.54	OK	87.20	1.78	OK	1.08	62.5	0.1652	0.0344	0.2367	1.6429	SUPERCRÍTICO	0.4745	0.0725	1.9620	OK	0.3614	10.928	OK	1.77	533.16	531.96	1.20		
PZ13	92.72	0.50	6.08	0.354	0.177	0.708	123.679	87.56	223.24	250	1.00	2.84	OK	118.48	2.41	OK	0.64	62.5	0.1599	0.0332	0.2400	2.2680	SUPERCRÍTICO	0.4635	0.0713	2.6403	OK	0.5152	19.896	OK	2.63	531.39	530.19	1.20		
VIA 5																																				
PZ10	116.02	0.90	5.00	0.354	0.319	0.319	127.154	40.51	191.86	250	1.36	1.36	OK	82.10	1.67	OK	1.16	62.5	0.1242	0.0243	0.2500	1.7038	SUPERCRÍTICO	0.3910000	0.0622	1.6649	OK	0.2655	8.310	OK	1.58	532.52	531.32	1.20		
PZ11	80.06	0.25	6.16	0.354	0.089	0.407	123.464	50.26	180.85	250	0.75	2.87	OK	119.24	2.43	OK	0.55	62.5	0.1134	0.0216	0.2489	2.5155	SUPERCRÍTICO	0.3694	0.0586	2.3229	OK	0.3884	16.515	OK	2.30	530.94	529.74	1.20		
PUNTE																																				
PZ21	57.70	0.27	5.00	0.354	0.096	0.096	127.154	12.15	128.09	250	1.06	1.06	OK	72.33	1.47	OK	0.65	62.5	0.0693	0.0111	0.2238	1.5703	SUPERCRÍTICO	0.2772	0.0400	1.0951	OK	0.1304	4.148	OK	0.61	531.33	530.13	1.20		
PZ22	113.76	0.96	5.65	0.354	0.340	0.435	124.964	54.41	314.58	500	0.09	0.18	OK	187.30	0.95	OK	1.99	125.0	0.1835	0.0653	0.4820	0.7225	SUBCRÍTICO	0.6508	0.1004	0.8330	OK	0.2189	1.732	OK	0.20	530.72	529.52	1.20		
PZ23																																		530.62	529.32	1.30
VIA PRINCIPAL SHANDIA 1																																				
PZ23	150.81	1.20	5.00	0.354	0.425	0.425	127.154	54.01	301.11	400	0.09	0.22	OK	115.25	0.92	OK	2.74	100.0	0.1924	0.0598	0.3997	0.7458	SUBCRÍTICO	0.6131	0.0975	0.9034	OK	0.2340	2.093	OK	0.33	530.62	529.32	1.30		
PZ24	96.65	0.77	7.74	0.354	0.273	0.697	119.525	83.35	257.50	250	1.51	1.20	OK	77.07	1.57	OK	1.03	62.5	0.2287	0.0471	0.1397	0.9643	SUBCRÍTICO	0.6372	0.0739	1.7531	OK	0.3853	8.701	OK	1.16	530.49	528.99	1.50		
PZ25	72.60	0.58	5.00	0.354	0.205	0.205	127.154	26.11	174.55	250	0.94	0.94	OK	68.09	1.39	OK	0.87	62.5	0.1073	0.0201	0.2475	1.4504	SUPERCRÍTICO	0.3573	0.0564	1.2961	OK	0.1929	5.182	OK	0.68	529.03	527.83	1.20		
PZ26	100.00	0.80	5.87	0.354	0.283	0.489	124.291	60.72	285.10	300	0.37	0.37	OK	69.59	0.98	OK	1.69	75.0	0.2171	0.0548	0.2683	0.7833	SUBCRÍTICO	0.6104	0.0897	1.1085	OK	0.2797	3.256	OK	0.37	528.35	527.15	1.20		
PZ27	100.00	0.80	5.00	0.354	0.283	0.283	127.154	36.01	254.19	364	-0.46	0.24	OK	93.86	0.90	OK	1.85	91.0	0.1565	0.0428	0.3604	0.7801	SUBCRÍTICO	0.5206	0.0822	0.8418	OK	0.1926	1.935	OK	0.24	527.98	526.78	1.20		
PZ28	100.18	0.80	6.85	0.354	0.283	0.566	121.616	68.88	283.68	300	1.19	0.49	OK	80.01	1.13	OK	1.48	75.0	0.2129	0.0536	0.2724	0.9143	SUBCRÍTICO	0.6010	0.0892	1.2709	OK	0.2952	4.280	OK	0.49	528.44	526.54	1.90		
PZ29	72.77	0.58	5.00	0.354	0.205	0.205	127.154	26.11	154.64	250	1.79	1.79	OK	94.03	1.91	OK	0.63	62.5	0.0901	0.0159	0.2400	2.0318	SUPERCRÍTICO	0.3219	0.0495	1.6393	OK	0.2271	8.675	OK	1.30	527.25	526.05	1.20		
PZ30	29.70	0.24	5.63	0.354	0.085	0.290	125.025	36.29	182.01	250	1.45	1.45	OK	84.65	1.72	OK	0.29	62.5	0.1144	0.0219	0.2491	1.7855	SUPERCRÍTICO	0.3714	0.0589	1.6578	OK	0.2545	8.366	OK	0.43	525.95	524.75	1.20		
PZ31	69.48	0.56	5.00	0.354	0.198	0.198	127.154	25.21	172.80	250	0.92	0.92	OK	67.52	1.37	OK	0.84	62.5	0.1059	0.0198	0.2471	1.4372	SUPERCRÍTICO	0.3544	0.0558	1.2739	OK	0.1886	5.042	OK	0.64	525.52	524.32	1.20		
PZ32	100.00	0.80	5.84	0.354	0.283	0.481	124.383	59.88	212.17	250	1.74	1.74	OK	92.80	1.89	OK	0.88	62.5	0.1462	0.0298	0.2464	1.8423	SUPERCRÍTICO	0.4354	0.0685	2.0077	OK	0.3516	11.693	OK	1.74	524.88	523.68	1.20		
PZ33	100.00	0.80	5.00	0.354	0.283	0.283	127.154	36.01	197.18	250	0.93	0.93	OK	67.84	1.38	OK	1.21	62.5	0.1296	0.0257	0.2498	1.3955	SUPERCRÍTICO	0.4019	0.0639	1.4016	OK	0.2297	5.830	OK	0.93	523.14	521.94	1.20		
PZ34	72.32	0.58	6.21	0.354	0.205	0.489	123.323	60.25	243.57	250	0.84	0.84	OK	64.61	1.32	OK	0.92	62.5	0.1918	0.0404	0.2114	1.0891	SUPERCRÍTICO													

PZ46	50.95	0.70	5.00	0.354	0.248	0.248	127.154	31.51	143.44	250	3.89	3.89	OK	138.68	2.82	OK	0.30	62.5	0.0810	0.0138	0.2340	3.0069	SUPERCRITICO	0.3029	0.0455	2.2858	OK	0.3473	17.346	OK	1.98				522.55	521.35	1.20							
PZ47	50.93	0.35	5.30	0.354	0.124	0.372	126.107	46.87	297.19	500	0.18	0.18	OK	187.78	0.96	OK	0.89	125.0	0.1695	0.0586	0.4734	0.7251	SUBCRITICO	0.6215	0.0943	0.7993	OK	0.2021	1.635	OK	0.09				522.46	521.26	1.20							
PZ48	102.60	0.81	5.00	0.354	0.287	0.287	127.154	36.46	254.65	364	0.15	0.24	OK	94.57	0.91	OK	1.88	91.0	0.1576	0.0432	0.3607	0.7794	SUBCRITICO	0.5228	0.0826	0.8445	OK	0.1939	1.974	OK	0.25				522.31	521.01	1.30							
PZ36	74.13	0.42	6.88	0.354	0.149	0.435	121.532	52.92	185.20	250	2.94	2.81	OK	117.84	2.40	OK	0.51	62.5	0.1167	0.0225	0.2495	2.4774	SUPERCRITICO	0.3762	0.0598	2.3293	OK	0.3932	16.460	OK	2.08				520.13	518.93	1.20							
VIA 11																																												
PZ49																																									520.43	519.23	1.20	
PZ50	56.18	0.31	5.00	0.354	0.110	0.110	127.154	13.95	139.86	250	0.87	0.87	OK	65.70	1.34	OK	0.70	62.5	0.0783	0.0131	0.2319	1.4229	SUPERCRITICO	0.2970	0.0443	1.0611	OK	0.1357	3.790	OK	0.49				519.94	518.74	1.20							
PZ51	92.14	0.41	5.70	0.354	0.145	0.255	124.818	31.81	238.96	364	-0.50	0.26	OK	97.78	0.94	OK	1.64	91.0	0.1430	0.0379	0.3555	0.8196	SUBCRITICO	0.4931	0.0769	0.8385	OK	0.1788	1.965	OK	0.24				520.40	518.50	1.90							
PZ52	60.72	0.27	5.00	0.354	0.096	0.096	127.154	12.15	150.68	364	-0.21	0.44	OK	127.76	1.23	OK	0.82	91.0	0.0761	0.0158	0.2960	1.0651	SUPERCRITICO	0.3456	0.0456	0.7702	OK	0.1063	1.989	OK	0.27				520.53	518.23	2.30							
PZ53	86.53	0.31	5.82	0.354	0.110	0.205	124.436	25.55	214.27	500	-0.16	0.30	OK	244.86	1.25	OK	1.16	125.0	0.1092	0.0317	0.4131	0.9296	SUBCRITICO	0.4862	0.0652	0.8064	OK	0.1423	1.922	OK	0.26				520.67	517.97	2.70							
PZ54	15.70	0.15	5.00	0.354	0.053	0.053	127.154	6.75	104.72	300	0.32	0.96	OK	111.82	1.58	OK	0.17	75.0	0.0500	0.0077	0.2235	1.4979	SUPERCRITICO	0.2522	0.0307	0.8727	OK	0.0888	2.877	OK	0.15				520.62	517.82	2.80							
PZ55	55.78	0.10	5.17	0.354	0.035	0.089	126.569	11.20	144.85	364	0.47	0.47	OK	130.80	1.26	OK	0.74	91.0	0.0719	0.0146	0.2898	1.0968	SUPERCRITICO	0.3352	0.0434	0.7697	OK	0.1021	1.985	OK	0.26				520.36	517.56	2.80							
VIA 13																																												
PZ55																																										520.36	517.56	2.80
PZ56	104.43	1.01	5.00	0.354	0.358	0.358	127.154	45.46	279.67	400	0.13	0.23	OK	118.11	0.94	OK	1.85	100.0	0.1722	0.0518	0.3961	0.7756	SUBCRITICO	0.5726	0.0904	0.8782	OK	0.2115	2.038	OK	0.24				520.22	517.32	2.90							
PZ56	103.09	0.96	6.85	0.354	0.340	0.697	121.606	84.81	358.28	400	0.89	0.21	OK	113.81	0.91	OK	1.90	100.0	0.2589	0.0861	0.3822	0.6631	SUBCRITICO	0.7479	0.1151	0.9855	OK	0.3084	2.410	OK	0.22				520.22	517.32	2.90							
PZ44																																										519.30	517.10	2.20



UBICACIÓN:



PARROQUIA TALAG

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

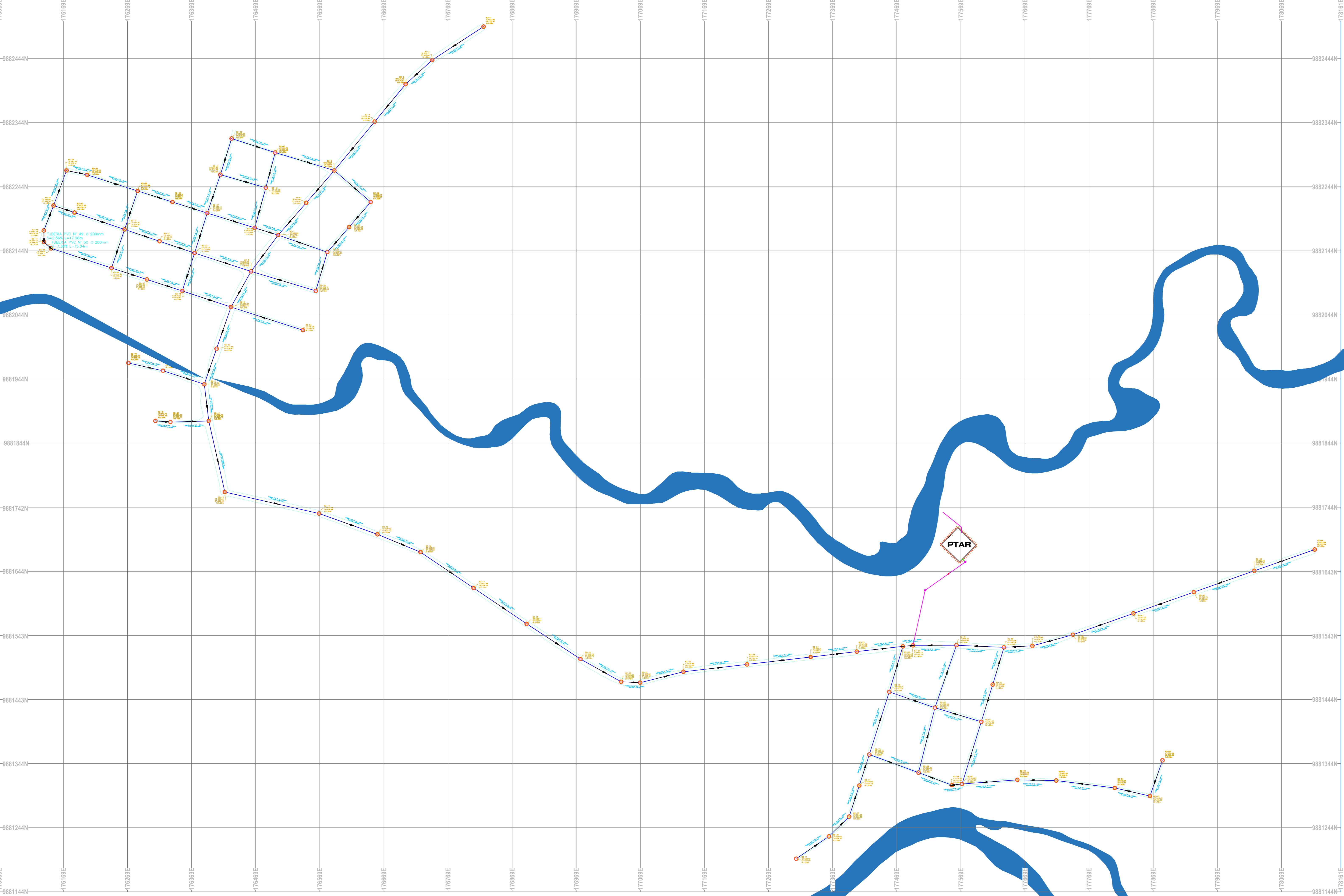
CONTIENE: IMPLANTACIÓN DEL ÁREA GENERAL DEL PROYECTO

PROGRAMA: CIVIL 3D - 2019 PROYECTO: DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, CON LA RESPECTIVA DEPURACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, DE LA PARROQUIA TALAG, DEL CANTÓN TENA, PROVINCIA DE NAPO ESCALA: 1:2500

DISEÑO: HAROLD TORRES, JONATHAN PAREDES FECHA: ENERO / 2023

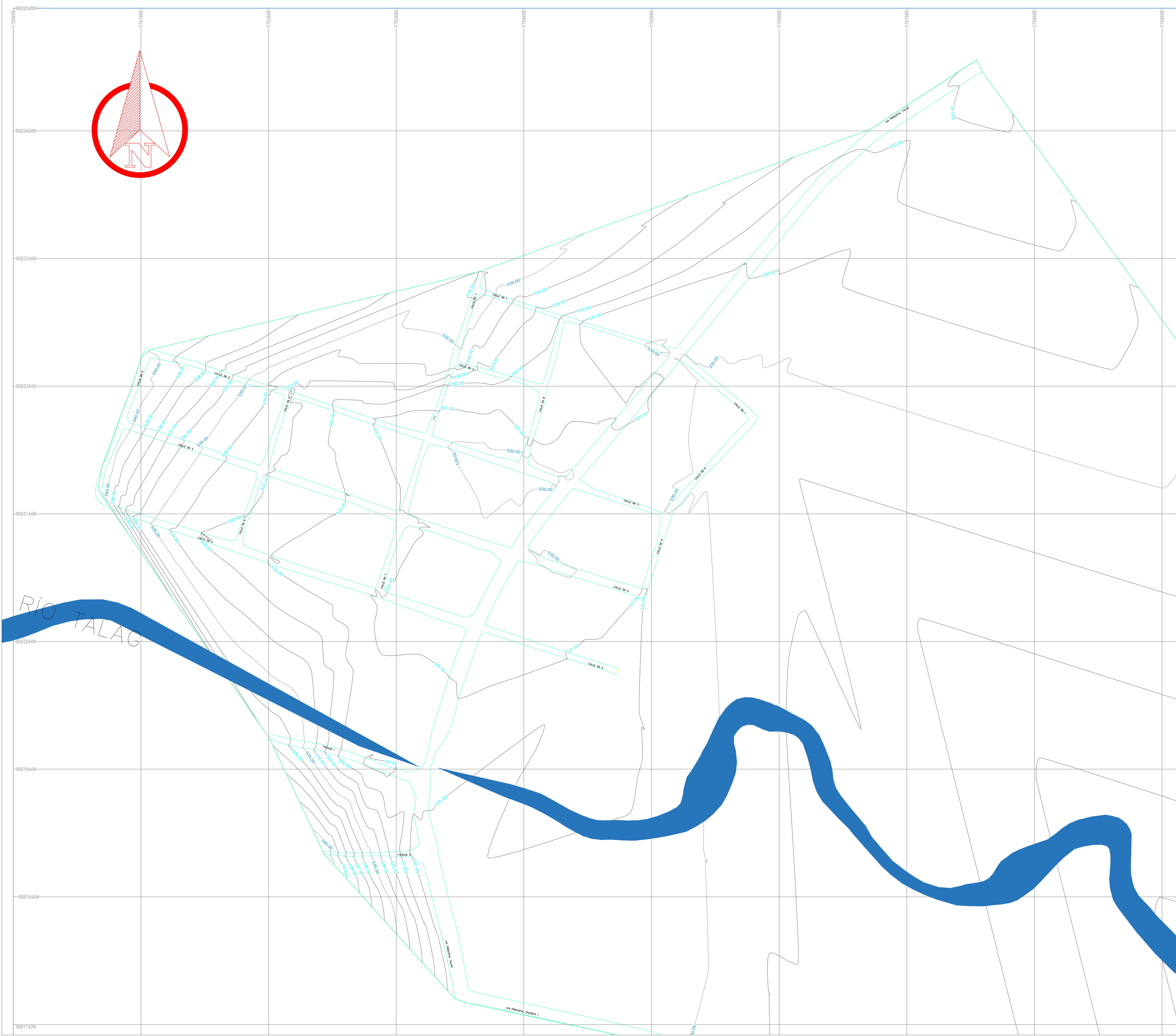
OBSERVACIÓN: LAMINA: 1/35

REVISÓ: ING. Mg. GALDAMEZ DIBUJÓ: EGIN HAROLD TORRES, EGIN JONATHAN PAREDES

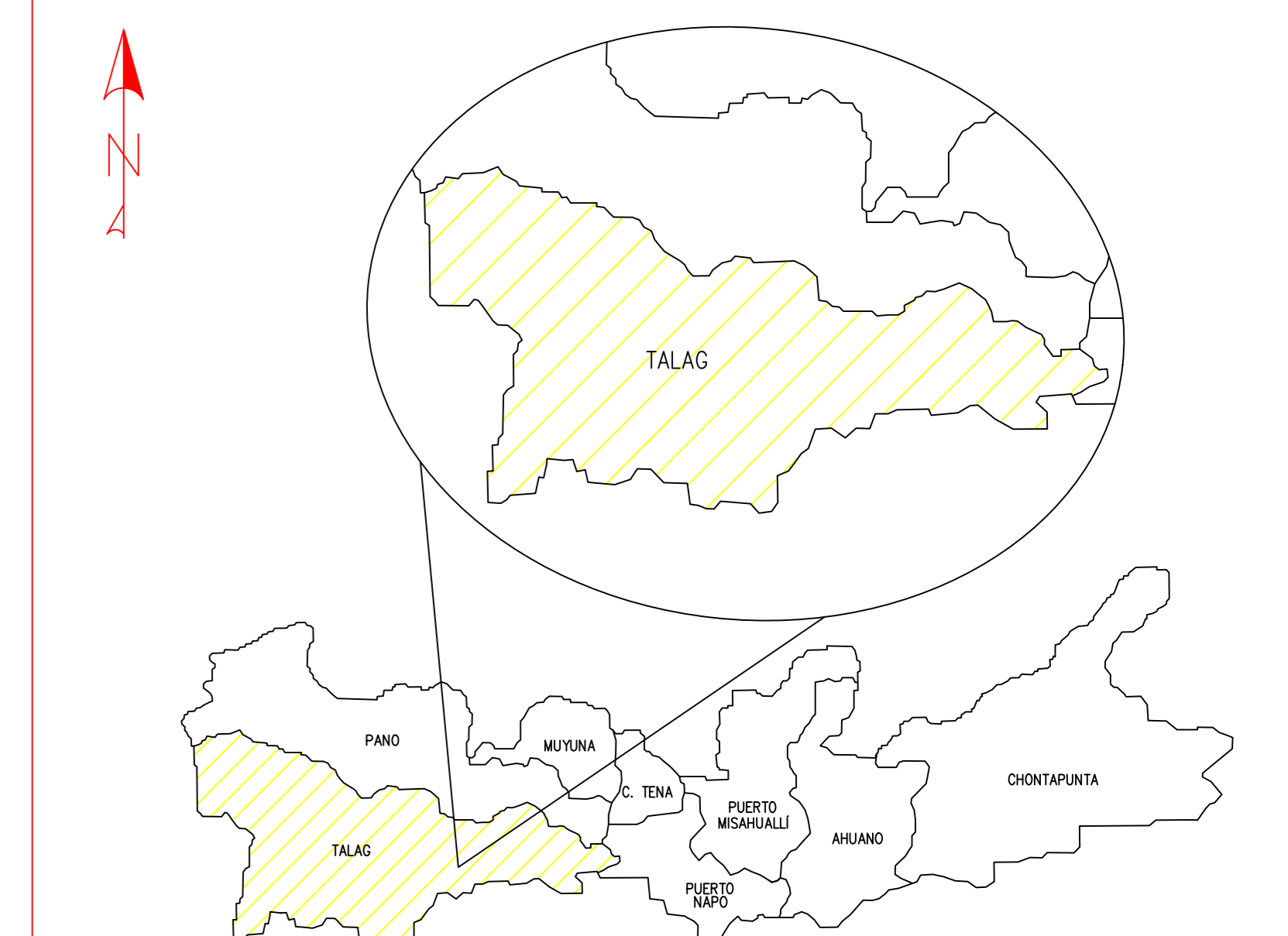


CUADRO DE POZOS (BUZÓN) CUADRO DE TUBERIA

NUMERO BUZON	DIAMETRO BUZON(m)	NUMERO ANCLAJE	COTA TAPA DE BUZON	COTA FONDO DE BUZON	PROFUNDIDAD DE BUZON (m)	SOLADO(m)	PROFUNDIDAD NETA (m)	NORTE	ESTE	NUMERO BUZON	DIAMETRO BUZON(m)	NUMERO ANCLAJE	COTA TAPA DE BUZON	COTA FONDO DE BUZON	PROFUNDIDAD DE BUZON (m)	SOLADO(m)	PROFUNDIDAD NETA (m)	NORTE	ESTE	NUMERO TUBERIA	DIAMETRO DE TUBERIA (mm)	LONGITUD (m)	PENDIENTE (%)	MATERIAL	NUMERO TUBERIA	DIAMETRO DE TUBERIA (mm)	LONGITUD (m)	PENDIENTE (%)	MATERIAL
BZ-1	12	1	533.85	532.45	1.2	0.1	1.3	9882041.12	1768024.19	BZ-42	12	3	531.26	530.06	1.2	0.1	1.3	9882242.7	1768484.97	N°1	200 mm	56.50	1.55%	PVC	N°50	200 mm	15.04	7.38%	PVC
BZ-2	12	2	532.17	530.96	1.21	0.1	1.31	9882041.94	1767444.09	BZ-43	12	2	540.78	539.28	1.5	0.1	1.6	9882175.97	176138.25	N°2	200 mm	56.06	0.71%	PVC	N°51	200 mm	98.90	6.87%	PVC
BZ-3	12	2	531.77	530.57	1.2	0.1	1.3	9882042.21	176702.63	BZ-44	12	2	540.87	538.82	1.75	0.1	1.85	9882158.01	176138.84	N°3	200 mm	75.73	0.81%	PVC	N°52	200 mm	58.04	0.50%	PVC
BZ-4	12	2	531.16	529.96	1.2	0.1	1.3	9882045.82	176654.4	BZ-45	12	2	538.91	537.71	1.2	0.1	1.3	9882148.03	176149.79	N°4	200 mm	58.87	0.86%	PVC	N°53	200 mm	58.04	3.05%	PVC
BZ-5	12	4	530.31	529.11	1.2	0.1	1.3	9882269.6	176591.42	BZ-46	12	3	532.52	530.92	1.6	0.1	1.7	9882117.49	176243.86	N°5	200 mm	66.78	0.78%	PVC	N°54	200 mm	80.99	2.11%	PVC
BZ-6	12	2	531.09	529.89	2.5	0.1	2.6	9882219.19	176547.62	BZ-47	12	2	531.8	530.6	1.2	0.1	1.3	9882099.57	176299.06	N°6	200 mm	70.67	0.25%	PVC	N°55	200 mm	41.53	1.20%	PVC
BZ-7	12	4	530.29	527.64	2.65	0.1	2.75	9882168.78	176503.81	BZ-48	12	3	530.93	528.83	2.1	0.1	2.2	9882081.65	176354.27	N°7	200 mm	63.82	0.50%	PVC	N°56	200 mm	63.46	0.54%	PVC
BZ-8	12	4	530.46	527.46	3	0.1	3.1	9882112.14	176461.56	BZ-49	12	2	529.41	528.21	1.2	0.1	1.3	9882220.32	176648.27	N°8	200 mm	68.78	0.45%	PVC	N°57	200 mm	75.19	1.20%	PVC
BZ-9	12	4	530.34	527.14	3.2	0.1	3.3	9882056.54	176430.23	BZ-50	12	2	529.53	528.08	1.45	0.1	1.55	9882181.24	176614.36	N°9	200 mm	58.88	0.51%	PVC	N°58	200 mm	51.71	0.25%	PVC
BZ-10	12	2	531.33	526.83	4.5	0.1	4.6	9881991.54	176407.76	BZ-51	12	3	530.11	527.91	2.2	0.1	2.3	9882142.15	176808.51	N°10	200 mm	67.70	1.40%	PVC	N°59	200 mm	51.71	0.33%	PVC
BZ-11	12	3	531.53	526.53	5	0.1	5.1	9881936.08	176388.59	BZ-52	12	2	531.19	529.44	1.75	0.1	1.85	9882081.81	176562.5	N°11	200 mm	67.70	1.40%	PVC	N°60	200 mm	51.71	0.33%	PVC
BZ-12	12	3	530.72	525.72	5	0.1	5.1	9881978.81	176395.66	BZ-53	12	1	531.39	530.19	1.2	0.1	1.3	9882020.35	176542.56	N°12	200 mm	113.70	0.20%	PVC	N°61	200 mm	81.18	0.33%	PVC
BZ-13	12	2	530.62	525.42	5.2	0.1	5.3	9881767.82	176420.7	BZ-54	12	1	523.94	522.74	1.2	0.1	1.3	9881678.14	178120.66	N°13	200 mm	150.75	0.29%	PVC	N°62	200 mm	62.97	1.28%	PVC
BZ-14	12	2	530.49	524.99	5.5	0.1	5.6	9881734.33	176567.69	BZ-55	12	2	523.15	521.95	1.2	0.1	1.3	9881644.96	178026.45	N°14	200 mm	96.65	0.27%	PVC	N°63	200 mm	105.40	0.83%	PVC
BZ-15	12	2	529.03	524.73	4.3	0.1	4.4	9881701.83	176568.71	BZ-56	12	2	522.76	521.56	1.2	0.1	1.3	9881611.7	177932.15	N°15	200 mm	72.60	0.25%	PVC	N°64	200 mm	118.02	1.33%	PVC
BZ-16	12	2	528.35	524.55	3.8	0.1	3.9	9881674.09	176525.8	BZ-57	12	2	521.05	519.85	1.2	0.1	1.3	9881578.45	177837.84	N°16	200 mm	100.00	0.27%	PVC	N°65	200 mm	99.88	0.79%	PVC
BZ-17	12	2	527.98	524.28	3.7	0.1	3.8	9881618.12	176808.67	BZ-58	12	2	520.52	519.32	1.2	0.1	1.3	9881545.2	177743.53	N°17	200 mm	100.00	0.24%	PVC	N°66	200 mm	100.00	0.39%	PVC
BZ-18	12	2	528.44	524.04	4.4	0.1	4.5	9881562.16	176891.55	BZ-59	12	2	520.64	519.14	1.5	0.1	1.6	9881527.89	177680.25	N°18	200 mm	100.00	0.24%	PVC	N°67	200 mm	100.00	0.39%	PVC
BZ-19	12	2	527.25	523.75	3.5	0.1	3.6	9881507.28	176975.36	BZ-60	12	3	519.78	518.08	3.7	0.1	3.8	9881525.53	177636	N°19	200 mm	99.48	0.79%	PVC	N°68	200 mm	100.00	0.53%	PVC
BZ-20	12	2	525.95	523.55	2.4	0.1	2.5	9881471.78	177038.88	BZ-61	12	3	519.3	515.9	3.4	0.1	3.5	9881528.77	177561.87	N°20	200 mm	100.00	0.93%	PVC	N°69	200 mm	65.61	0.27%	PVC
BZ-21	12	2	525.52	523.42	2.1	0.1	2.2	9881470.35	177068.54	BZ-62	12	1	521.49	520.29	1.2	0.1	1.3	9881349.08	177883.27	N°21	200 mm	92.28	3.80%	PVC	N°70	200 mm	44.31	6.91%	PVC
BZ-22	12	2	524.88	522.88	2	0.1	2.1	9881471.78	177135.89	BZ-63	12	2	520.43	519.03	1.4	0.1	1.5	9881293.49	177863.7	N°22	200 mm	100.00	0.93%	PVC	N°71	200 mm	74.29	0.24%	PVC
BZ-23	12	2	523.14	521.14	2	0.1	2.1	9881498.91	177235.23	BZ-64	12	2	519.94	518.44	1.5	0.1	1.6	9881317.64	177717.54	N°23	200 mm	100.00	0.24%	PVC	N°72	200 mm	67.83	0.24%	PVC
BZ-24	12	2	522.21	520.21	2	0.1	2.1	9881510.41	177334.56	BZ-65	12	2	520.4	518.1	2.3	0.1	2.4	9881317.64	177717.54	N°24	200 mm	92.32	0.87%	PVC	N°73	200 mm	58.93	2.14%	PVC
BZ-25	12	2	521.58	519.58	2	0.1	2.1	9881518.89	177406.39	BZ-66	12	2	520.53	517.93	2.6	0.1	2.7	9881318.72	177656.83	N°25	200 mm	100.00	0.24%	PVC	N°74	200 mm	56.18	0.33%	PVC
BZ-26	12	3	520.13	518.13	3.3	0.1	3.4	9881527.04	177478.21	BZ-67	12	3	520.67	517.67	3	0.1	3.1	9881312.31	177570.54	N°26	200 mm	92.28	3.80%	PVC	N°75	200 mm	92.14	0.37%	PVC
BZ-27	12	2	519.13	518.13	3.4	0.1	3.5	9881528.64	177494.04	BZ-68	12	2	520.62	517.62	3	0.1	3.1	9881310.51	177554.95	N°27	200 mm	92.28	3.80%	PVC	N°76	200 mm	60.72	0.28%	PVC
BZ-28	12	2	540.36	539.16	1.21	0.1	1.31	9882269.98	176173.67	BZ-69	12	3	520.36	517.46	2.9	0.1	3	9881330.05	177502.7	N°28	200 mm	92.28	3.80%	PVC	N°77	200 mm	67.83	0.24%	PVC
BZ-29	12	3	540.58	539.78	1.8	0.1	1.9	9882214.92	176153.92	BZ-70	12	1	520.22	516.77	3.45	0.1	3.55	9881451.31	177528.27	N°29	200 mm	100.00	0.93%	PVC	N°78	200 mm	67.83	0.24%	PVC
BZ-30	12	2	537.35	536.15	1.2	0.1	1.3	9882203.91	176185.15	BZ-71	12	1	520.1	520.49	1.2	0.1	1.3	9881195.68	177311.89	N°30	200 mm	92.38	5.94%	PVC	N°79	200 mm	56.78	0.33%	PVC
BZ-31	12	4	533.16	531.26	1.9	0.1	2	9882177.58	176264.22	BZ-72	12	2	525.68	524.38	1.3	0.1	1.4	9881230.48	177382.9	N°31	200 mm	92.38	5.94%	PVC	N°80	200 mm	55.78	0.20%	PVC
BZ-32	12	2	532.27	531.07	1.2	0.1	1.3	9882199.19	176319.8	BZ-73	12	2	524.53	523.3	1.2	0.1	1.3	9881261.32	177394.53	N°32	200 mm	77.65	1.30%	PVC	N°81	200 mm	102.60	0.24%	PVC
BZ-33	12	4	531.39	529.89	2.4	0.1	2.5	9882140.78	176373.38	BZ-74	12	2	522.55	521.35	1.2	0.1	1.3	9881309.76	177410.27	N°33	200 mm	92.28	3.80%	PVC	N°82	200 mm	74.33	0.24%	PVC
BZ-34	12	2	530.7	529.15	1.2	0.1	1.3	9882202.78	176206.01	BZ-75	12	3	522.46	517.26	5.2	0.1	5.3	9881358.23	177425.91	N°34	200 mm	71.46	6.72%	PVC	N°83	200 mm	81.79	0.24%	PVC
BZ-35	12	3	532.99	531.79	1.2	0.1	1.3	9882237.71	176294.59	BZ-76	12	3	522.31	517.01	5.3	0.1	5.4	9881456.01	177457	N°35	200 mm	92.38	5.94%	PVC	N°84	200 mm	67.83	0.24%	PVC
BZ-36	12	2	531.31	530.11	1.2	0.1	1.3	9882202.37	176338.9	BZ-77	12	3	521	519.8	1.2	0.1	1.3	9881409.33	177600.58	N°36	200 mm	92.38	5.94%	PVC	N°85	200 mm	55.93	3.80%	PVC
BZ-37	12	4	530.44	529.24	1.2	0.1	1.3	9882203.16	176303.16	BZ-78	12	2	520.46	519.26	1.2	0.1	1.3	9881467.4	177618.38	N°37	200 mm	92.38	5.94%	PVC	N°86	200 mm	60.73	0.89%	PVC
BZ-38	12	3	529.39	528.19	1.2	0.1	1.3	9882180.09	176467.31	BZ-79	12	1	536.69	535.49	1.2	0.1	1.3	9881969.27	178270.1	N°38	200 mm	92.38	5.94%	PVC	N°87	200 mm	60.74	1.13%	PVC
BZ-39	12	2	536.59	535.39	1.2	0.1	1.3	9882319.44	176431.18	BZ-80	12	2	532	530.8	1.2	0.1	1.3	9881957.08	178324.16	N°39	200 mm	92.38	5.94%	PVC	N°88	200 mm	55.41	8.47%	PVC
BZ-40	12	3	531.78	530.58	1.2	0.1	1.3	9882297.57	176499.21	BZ-81	12	1	540.76	538.36	2.4	0.1	2.5	9881878.9	178312.33	N°40	200 mm	92.38	5.94%	PVC	N°89	200 mm	67.83	2.96%	PVC
BZ-41	12	3	534.69	533.49	1.2	0.1	1.3	9882263.09	176413.73	BZ-82	12	2	537	535.3	1.7	0.1	1.8	9881877.03											



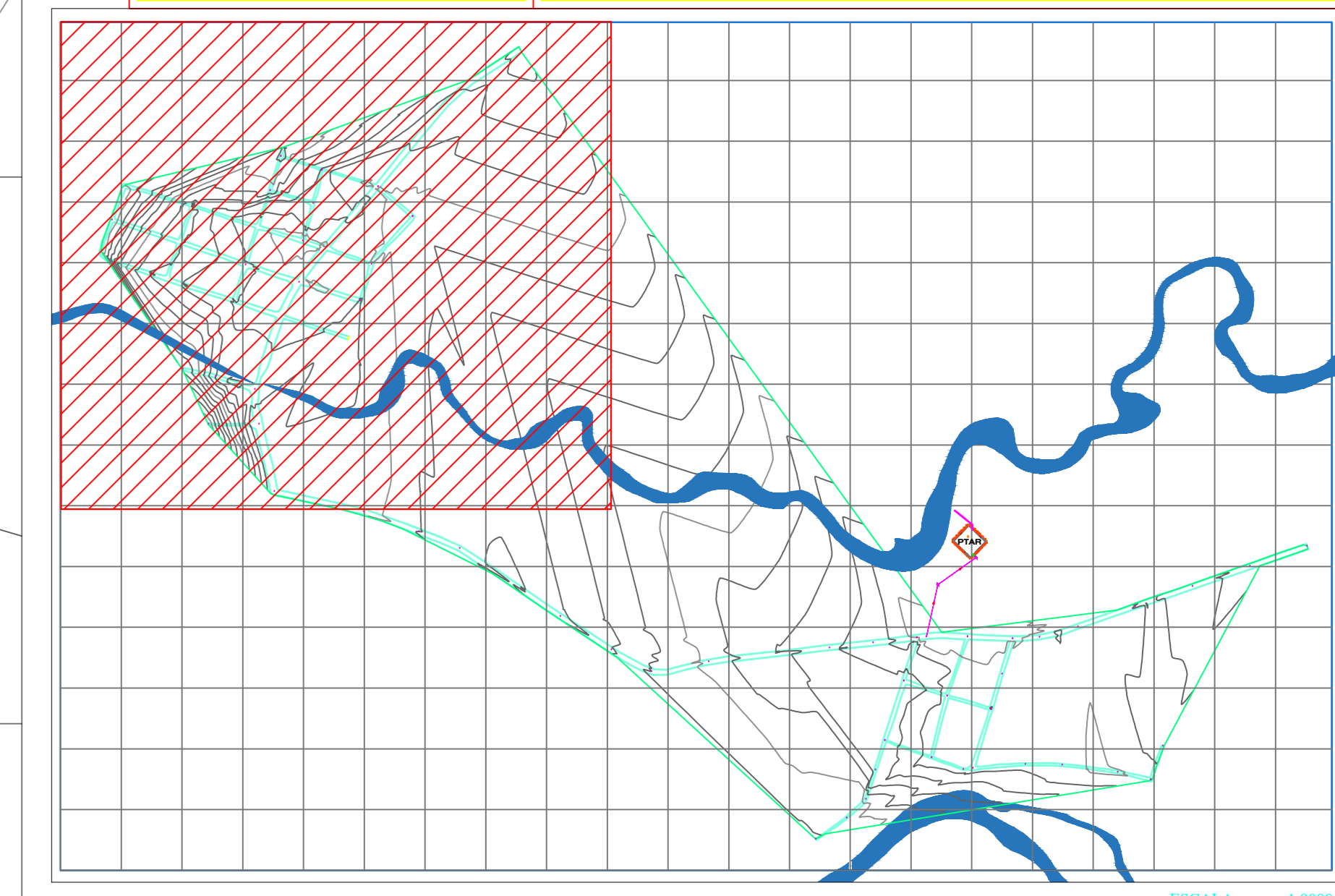
UBICACIÓN:



PARROQUIA TALAG

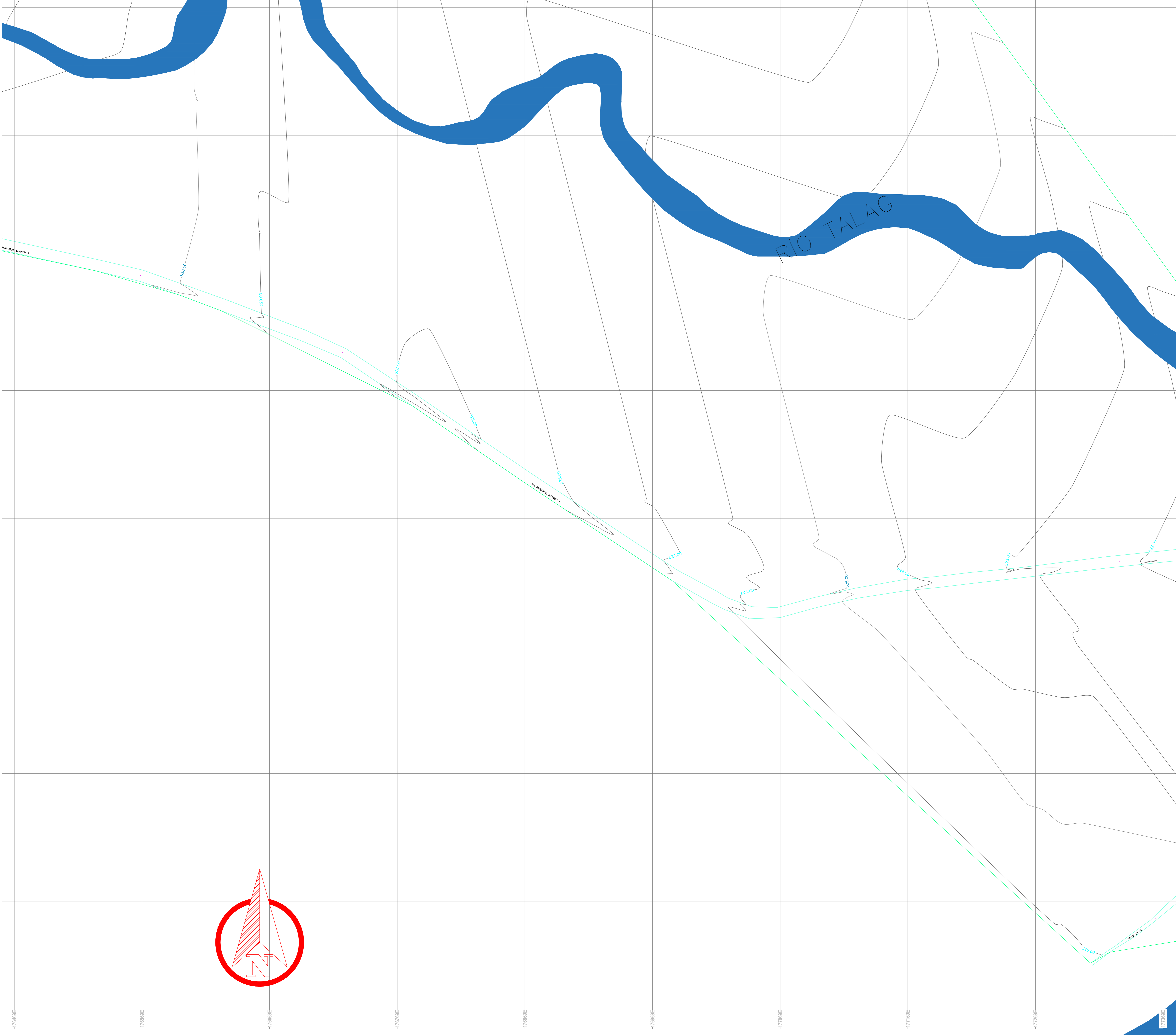


CONTIENE: PLANIMETRÍA DEL ÁREA DEL PROYECTO. ALCANTARILLADO SANITARIO.		
PROGRAMA: CIVIL 3D - 2019	PROYECTO: DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, CON LA RESPECTIVA DEPURACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, DE LA PARROQUIA TALAG, DEL CANTÓN TENA, PROVINCIA DE NAPO	ESCALA: 1:1000
DISEÑO: • HAROLD TORRES • JONATHAN PAREDES		FECHA: ENERO / 2023
OBSERVACIÓN:		LÁMINA: 2 / 35
REVISÓ: ING. Mg. GALO NÚÑEZ	DIBUJÓ: Egri. HAROLD TORRES Egri. JONATHAN PAREDES	

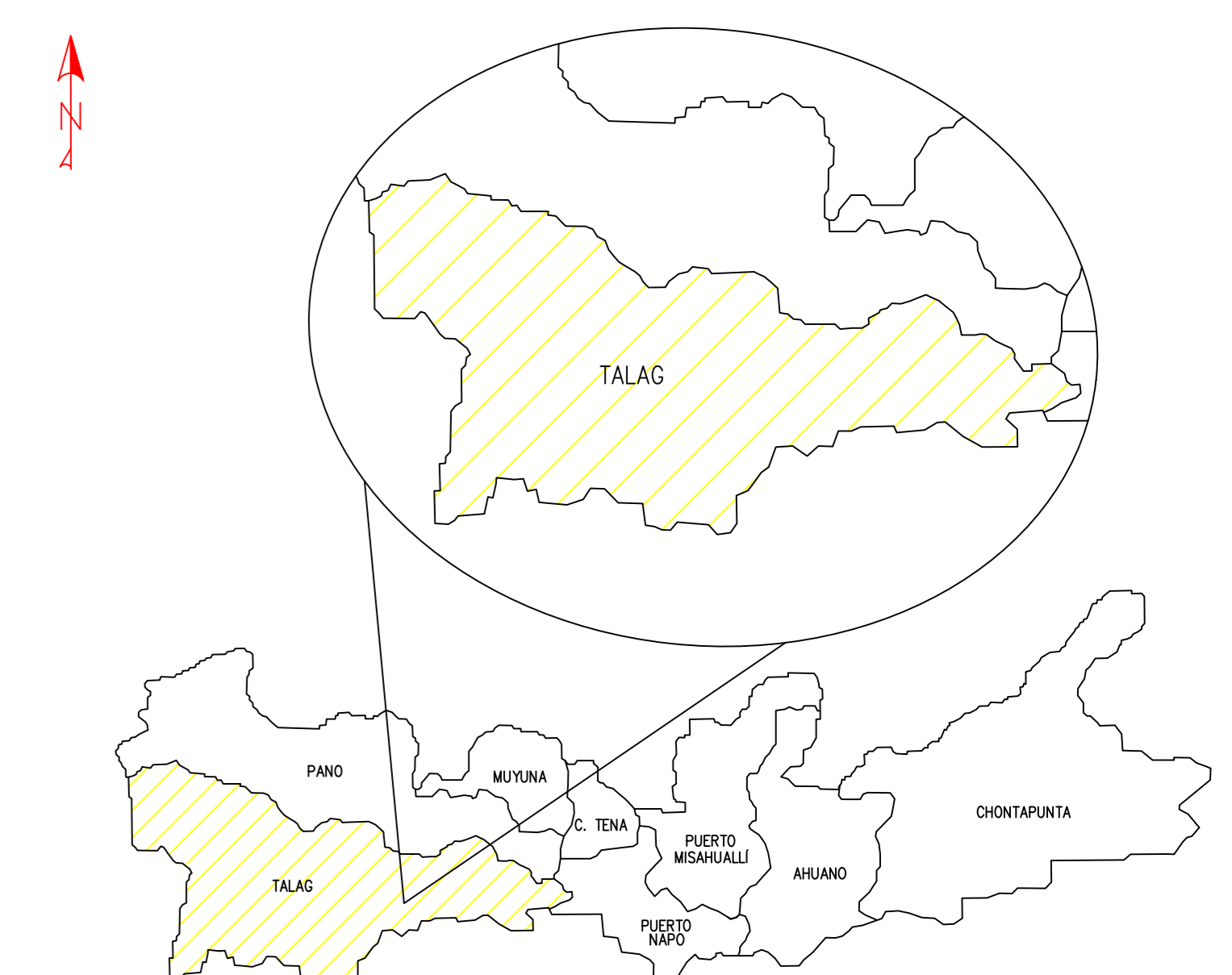


SIMBOLOGÍA

	MALLA DE COORDENADAS GEOREFERENCIADAS UTM. WGS-84
	CALLES O VÍAS
	RÍOS
	CURVAS DE NIVEL



UBICACIÓN:



PARROQUIA TALAG



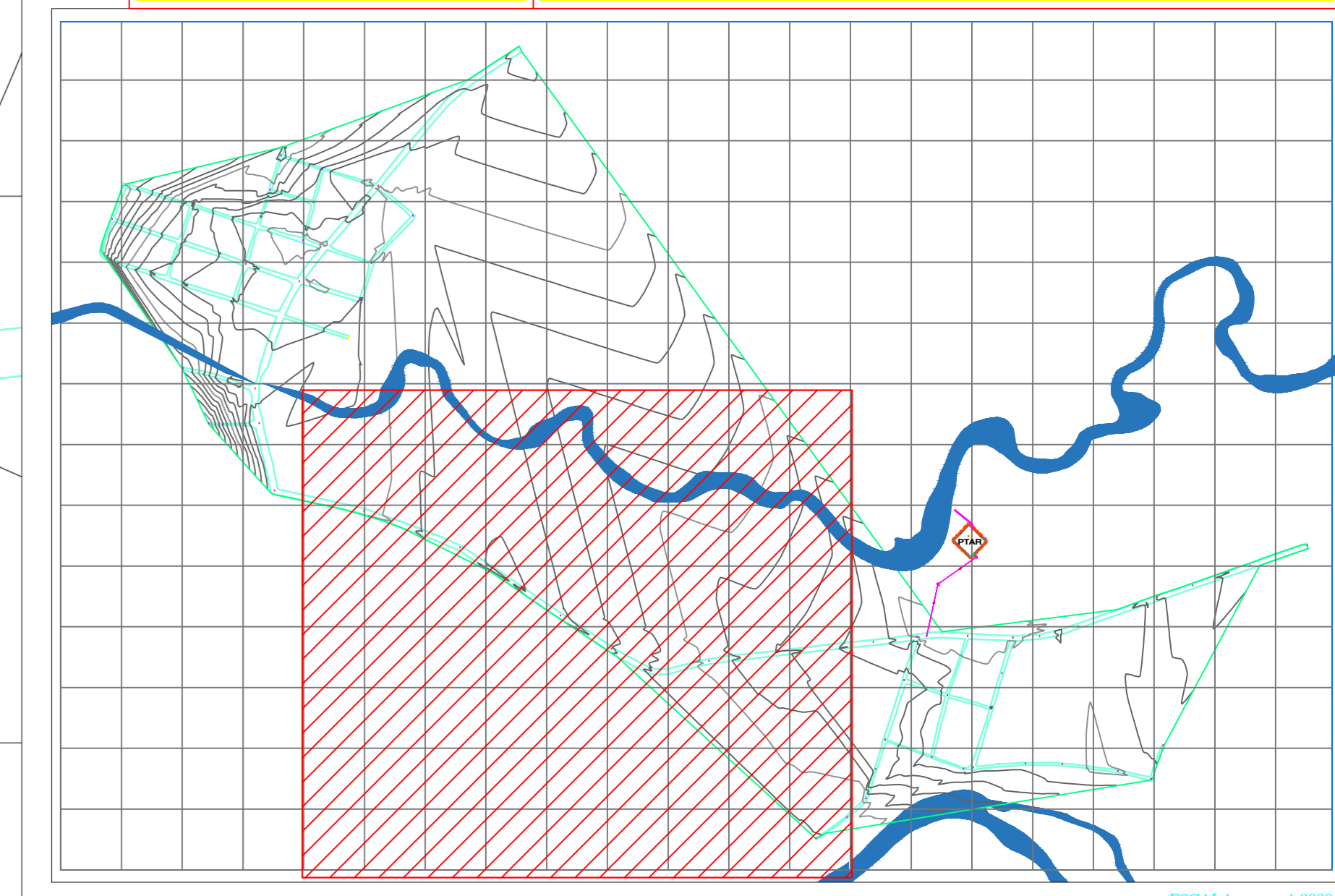
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

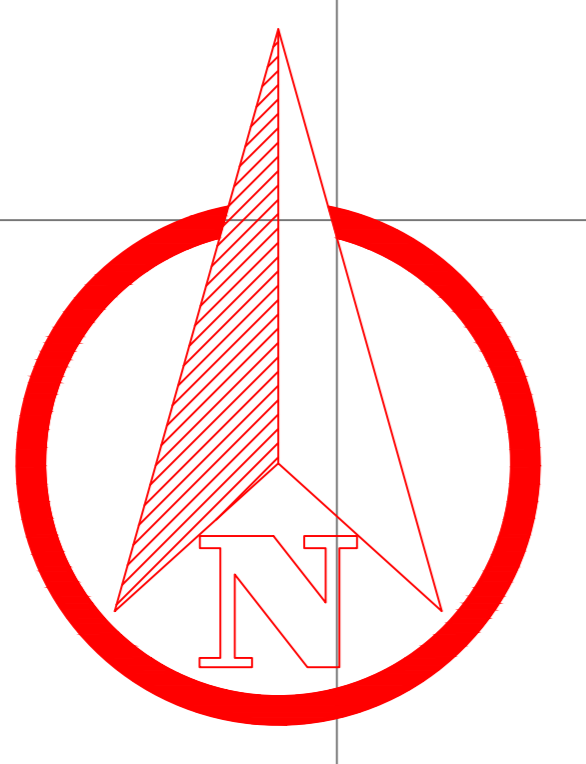
CONTIENE: PLANIMETRÍA DEL ÁREA DEL PROYECTO. ALCANTARILLADO SANITARIO.

PROGRAMA: CIVIL 3D - 2019	PROYECTO: DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, CON LA RESPECTIVA DEPURACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, DE LA PARROQUIA TALAG, DEL CANTÓN TENA, PRVINCIA DE NAPO	ESCALA: 1:1000
DISEÑO: • HAROLD TORRES • JONATHAN PAREDES		FECHA: ENERO / 2023
OBSERVACIÓN:		LÁMINA: 3 35
REVISÓ: ING. Mg. GALDÓ NÚÑEZ	DIBUJÓ: Egip. HAROLD TORRES Egip. JONATHAN PAREDES	

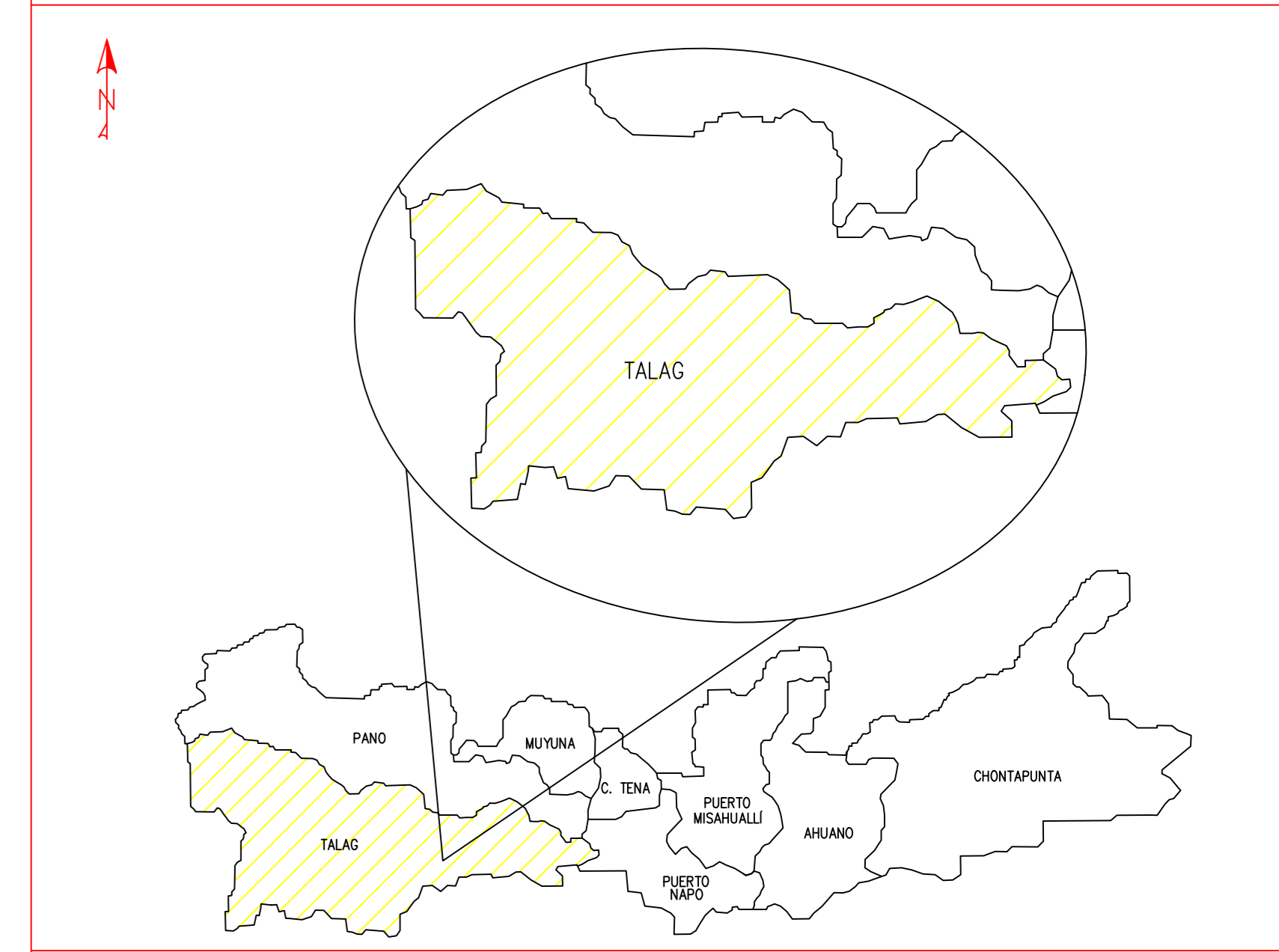


SIMBOLOGIA

	MALLA DE COORDENADAS GEOREFERENCIADAS UTM. WGS-84
	CALLES O VÍAS
	RÍOS
	CURVAS DE NIVEL



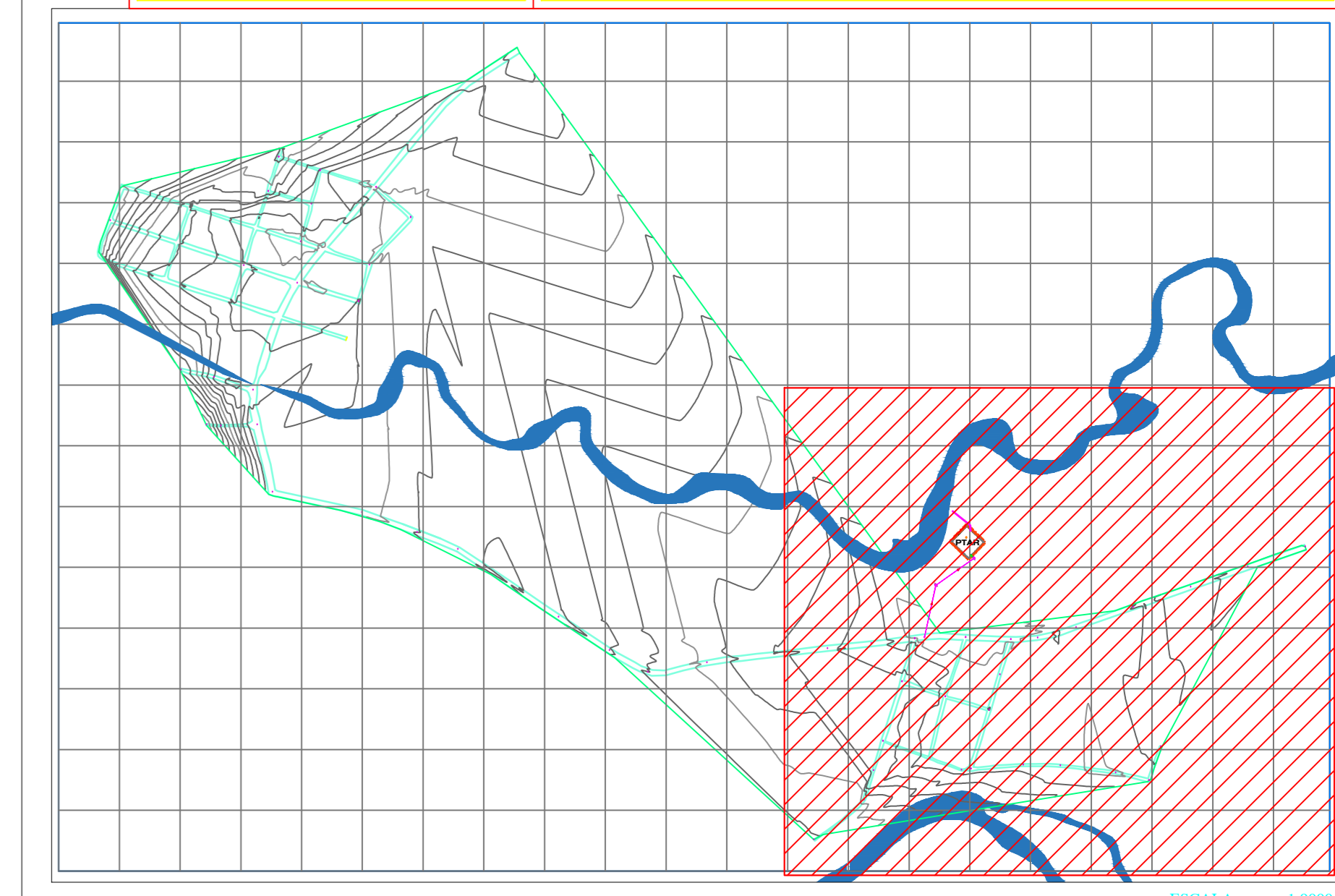
UBICACIÓN:



PARROQUIA TALAG

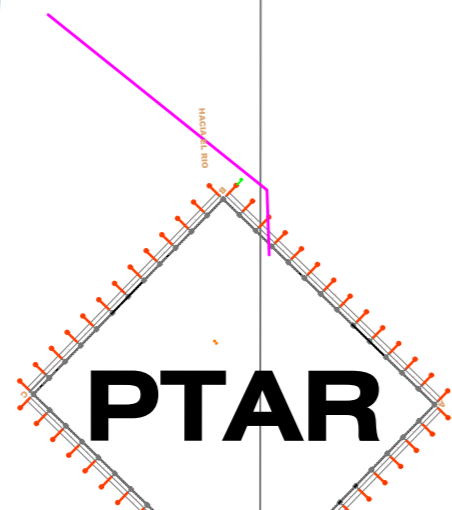
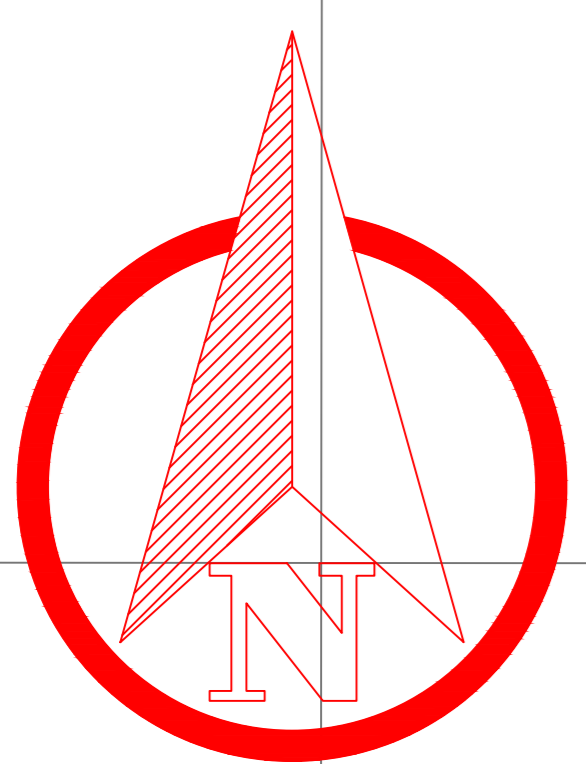
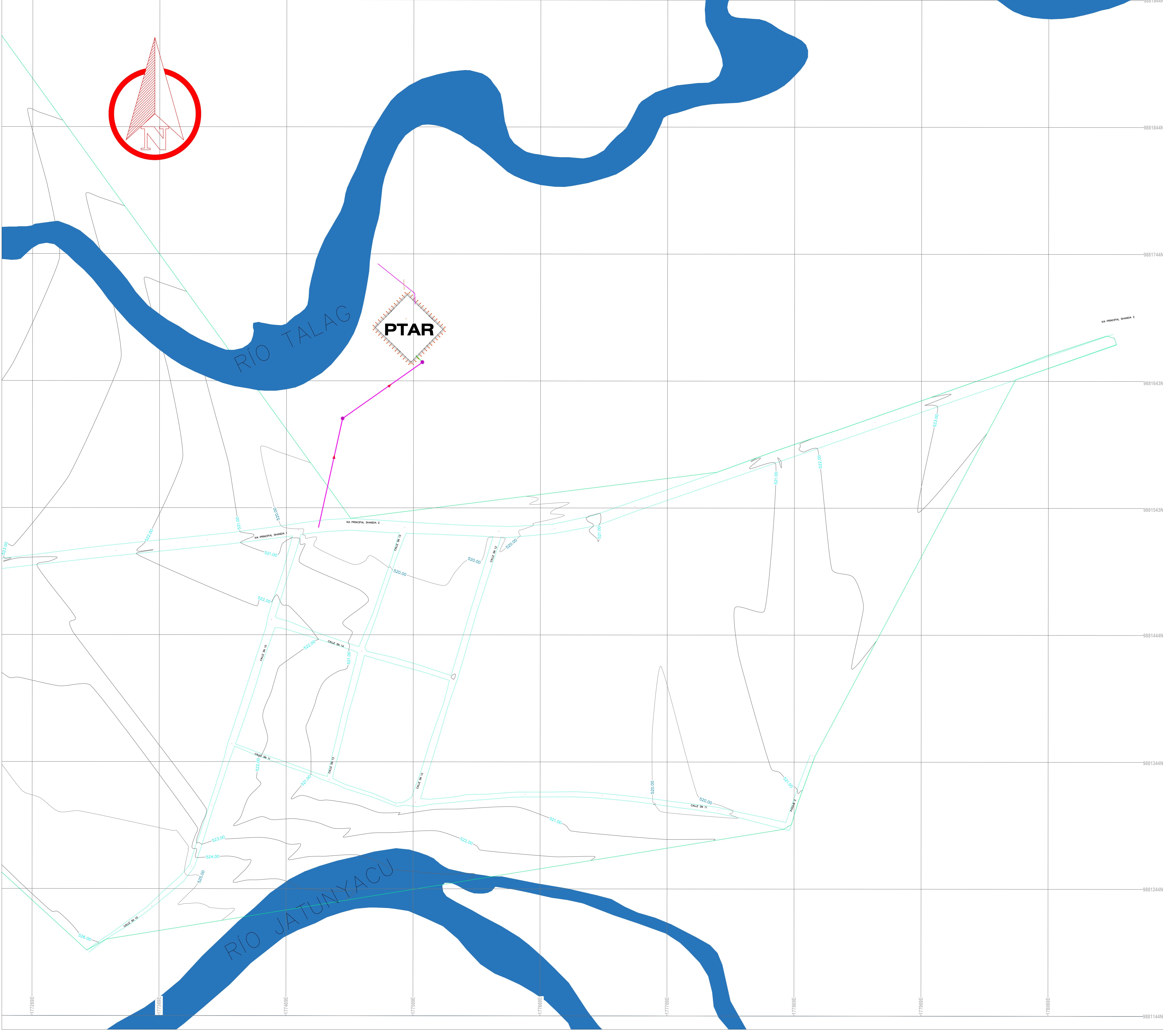


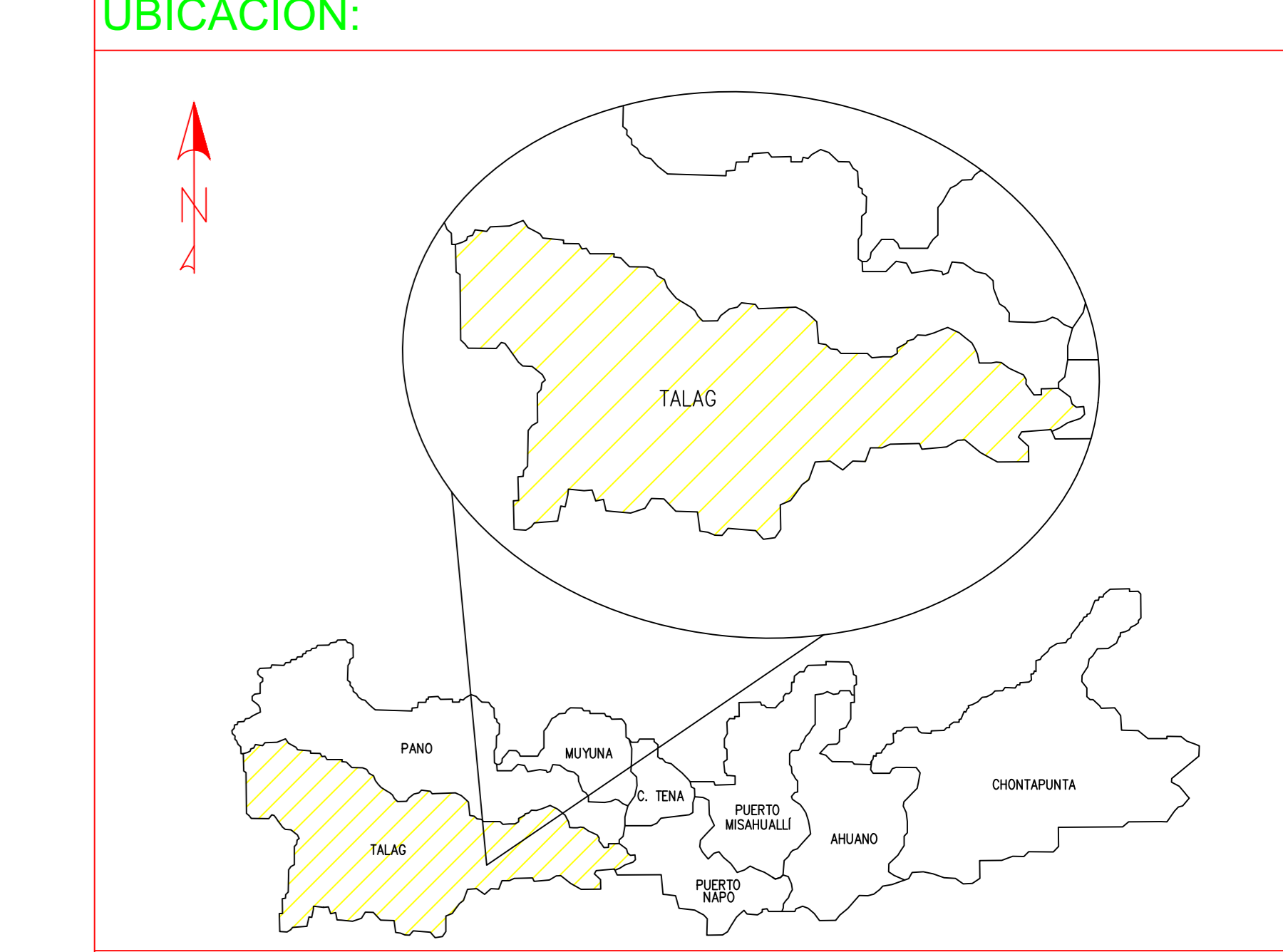
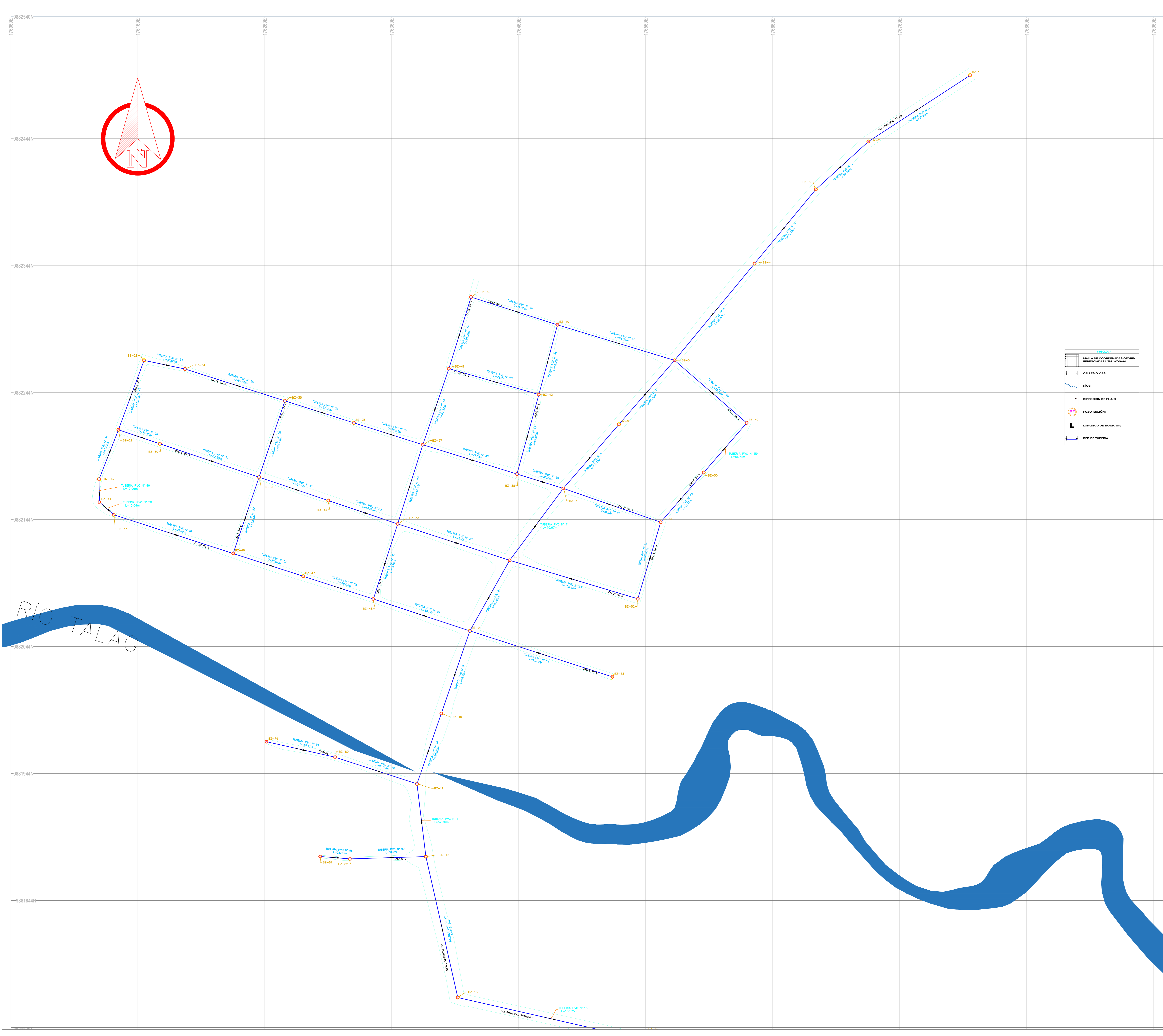
CONTIENE: PLANIMETRÍA DEL ÁREA DEL PROYECTO. ALCANTARILLADO SANITARIO.		
PROGRAMA: CIVIL 3D - 2019	PROYECTO: DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, CON LA RESPECTIVA DEPURACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, DE LA PARROQUIA TALAG, DEL CANTÓN TENA, PRVINCIA DE NAPO	ESCALA: 1:1000
DISEÑO: • HAROLD TORRES • JONATHAN PAREDES		FECHA: ENERO / 2023
OBSERVACIÓN:		LÁMINA: 4 / 35
REVISÓ: ING. Mg. GALDÓ NÚÑEZ	DIBUJÓ: Egip. HAROLD TORRES Egip. JONATHAN PAREDES	



SIMBOLOGÍA

	MALLA DE COORDENADAS GEOREFERENCIADAS UTM. WGS-84
	CALLES O VÍAS
	RÍOS
	CURVAS DE NIVEL



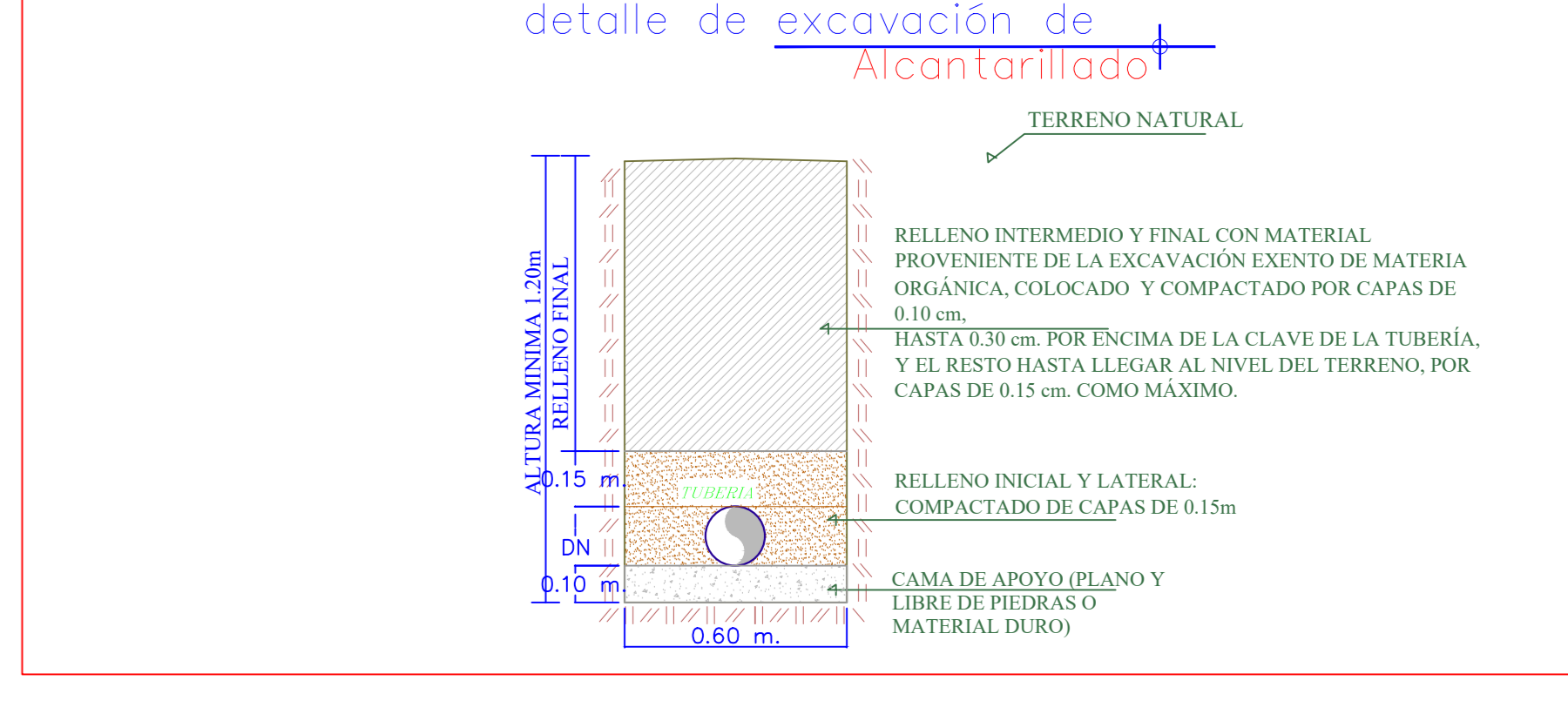
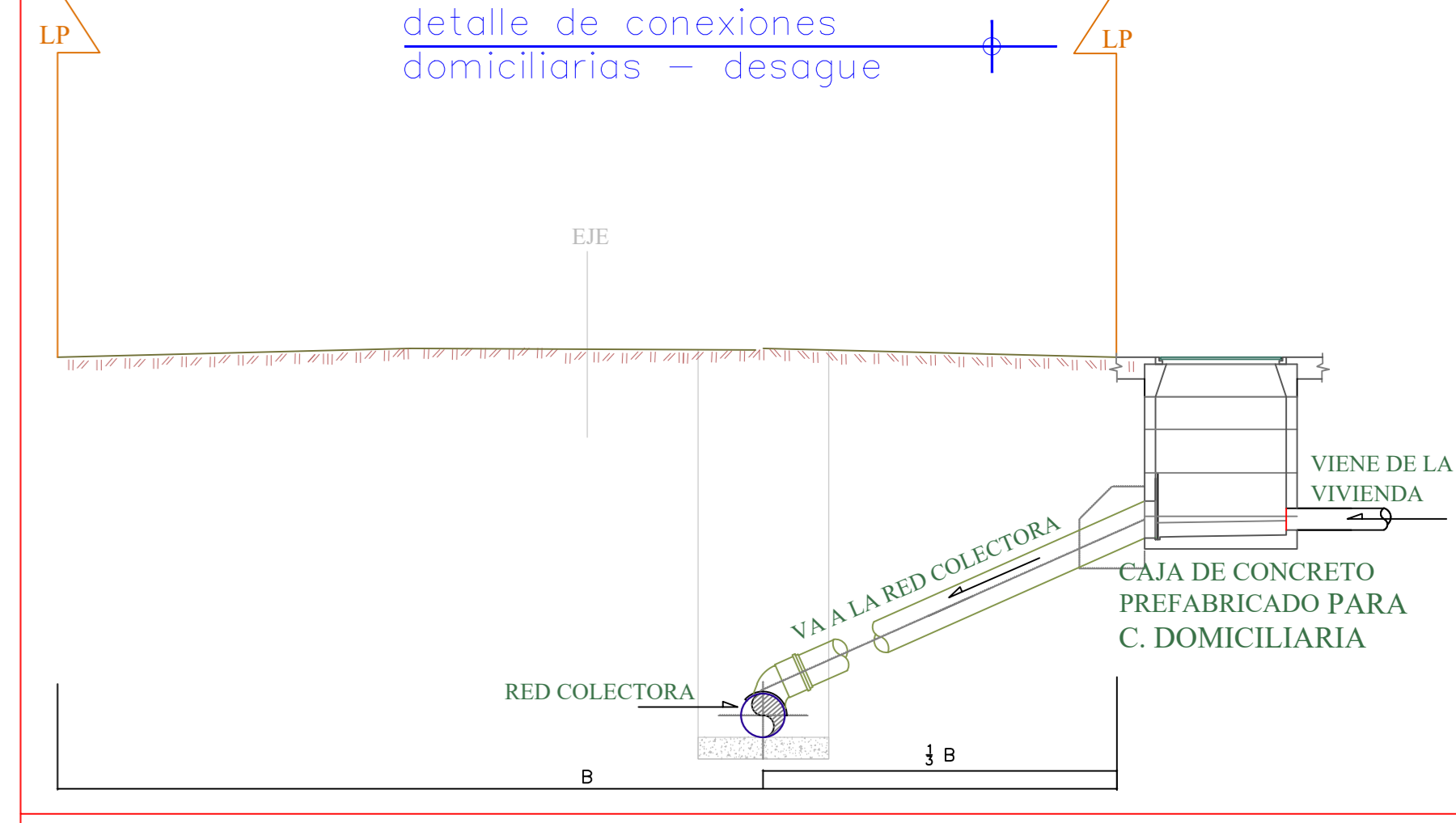
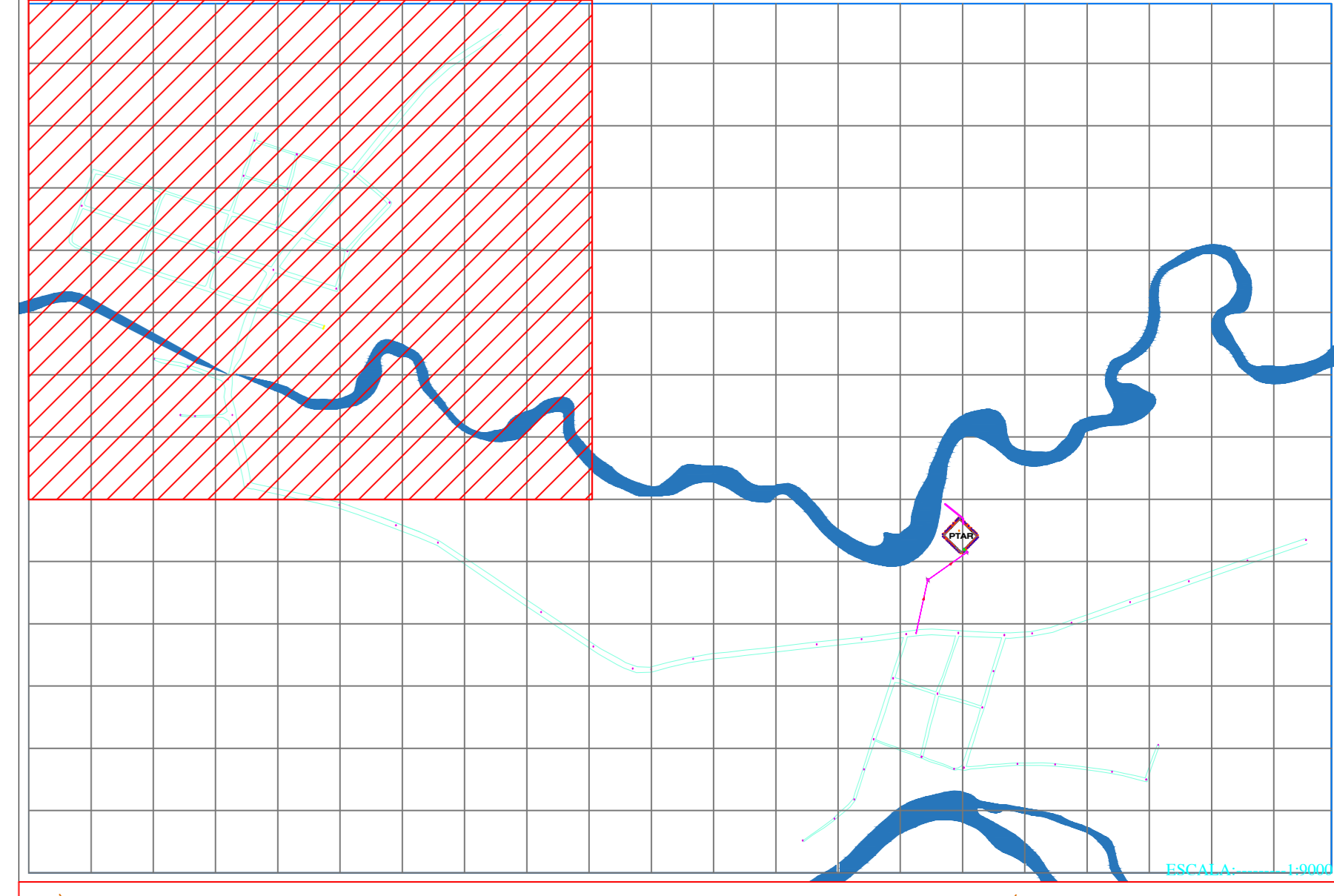


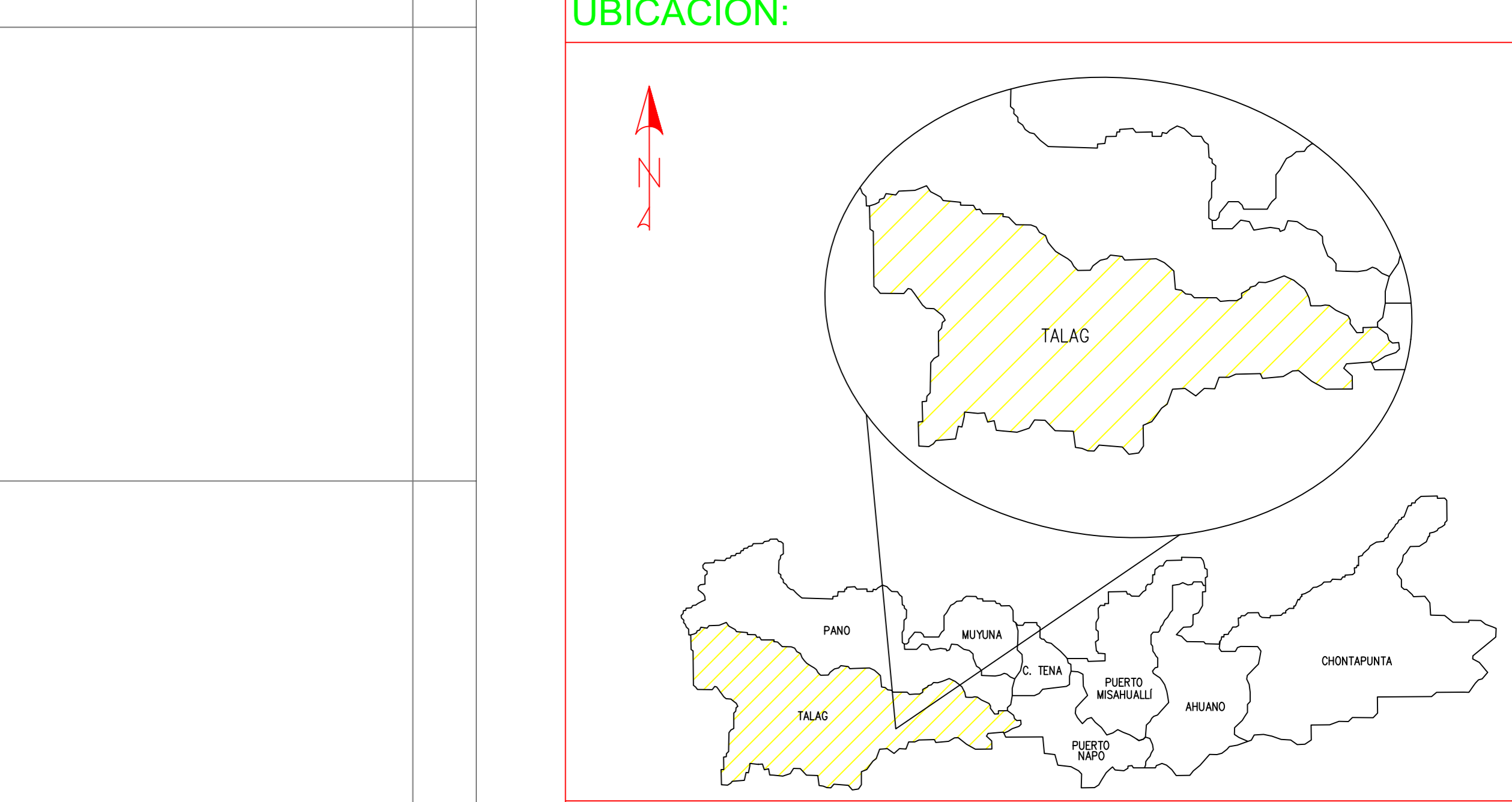
PARROQUIA TALAG



CONTIENE:
IMPLANTACIÓN DE POZOS Y TUBERÍAS. ALCANTARILLADO SANITARIO

PROGRAMA: CIVIL 3D - 2019	PROYECTO: DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, CON LA RESPECTIVA DEPURACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, DE LA PARROQUIA TALAG, DEL CANTÓN TENA, PROVINCIA DE NAPO	ESCALA: 1:1000
DISEÑO: • HAROLD TORRES • JONATHAN PAREDES		FECHA: ENERO / 2023
OBSERVACIÓN:		LÁMINA: 5 35
REVISÓ: ING. Mg. GALDÓ NÚÑEZ	DIBUJÓ: Egín HAROLD TORRES Egín JONATHAN PAREDES	

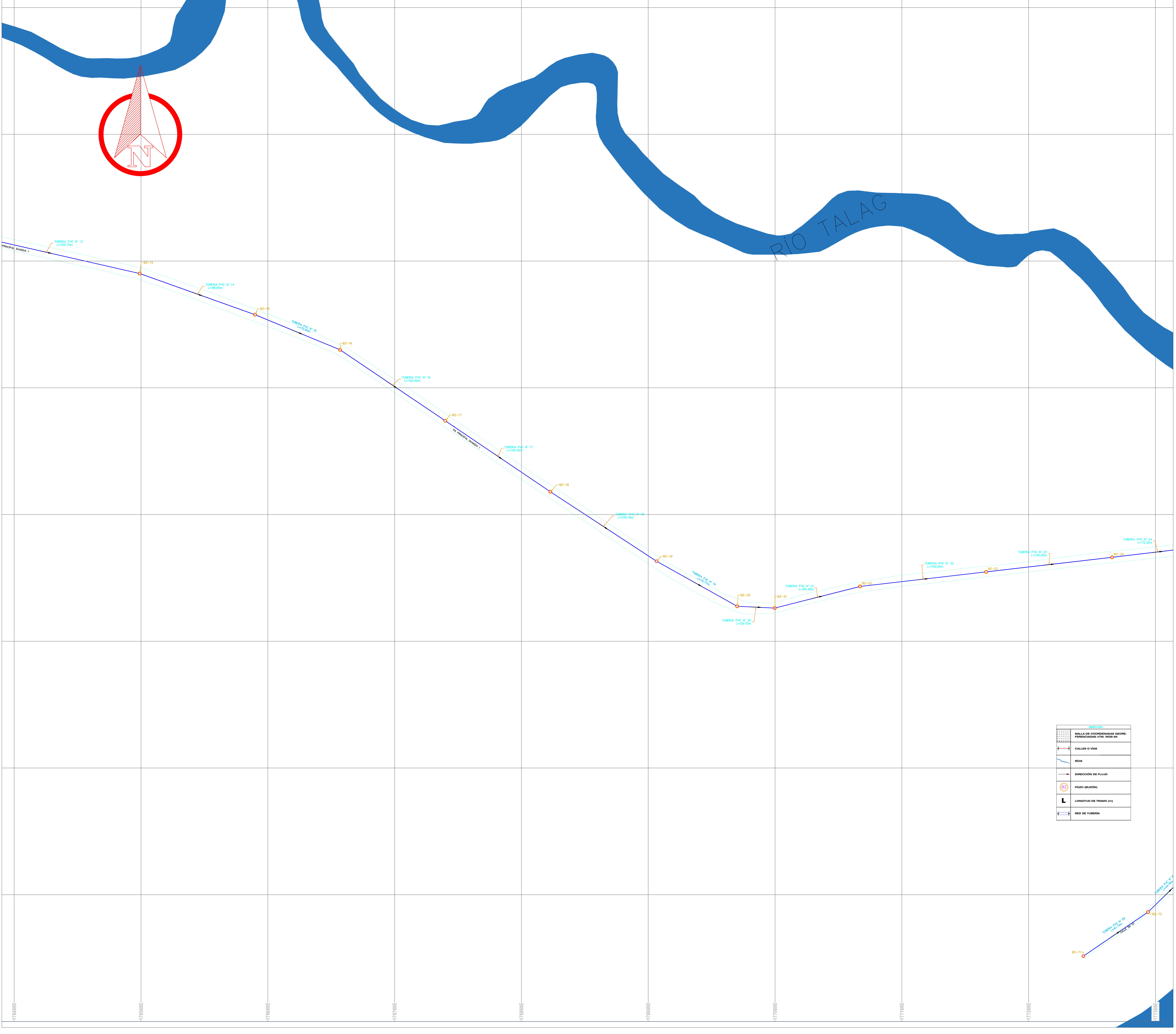




UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

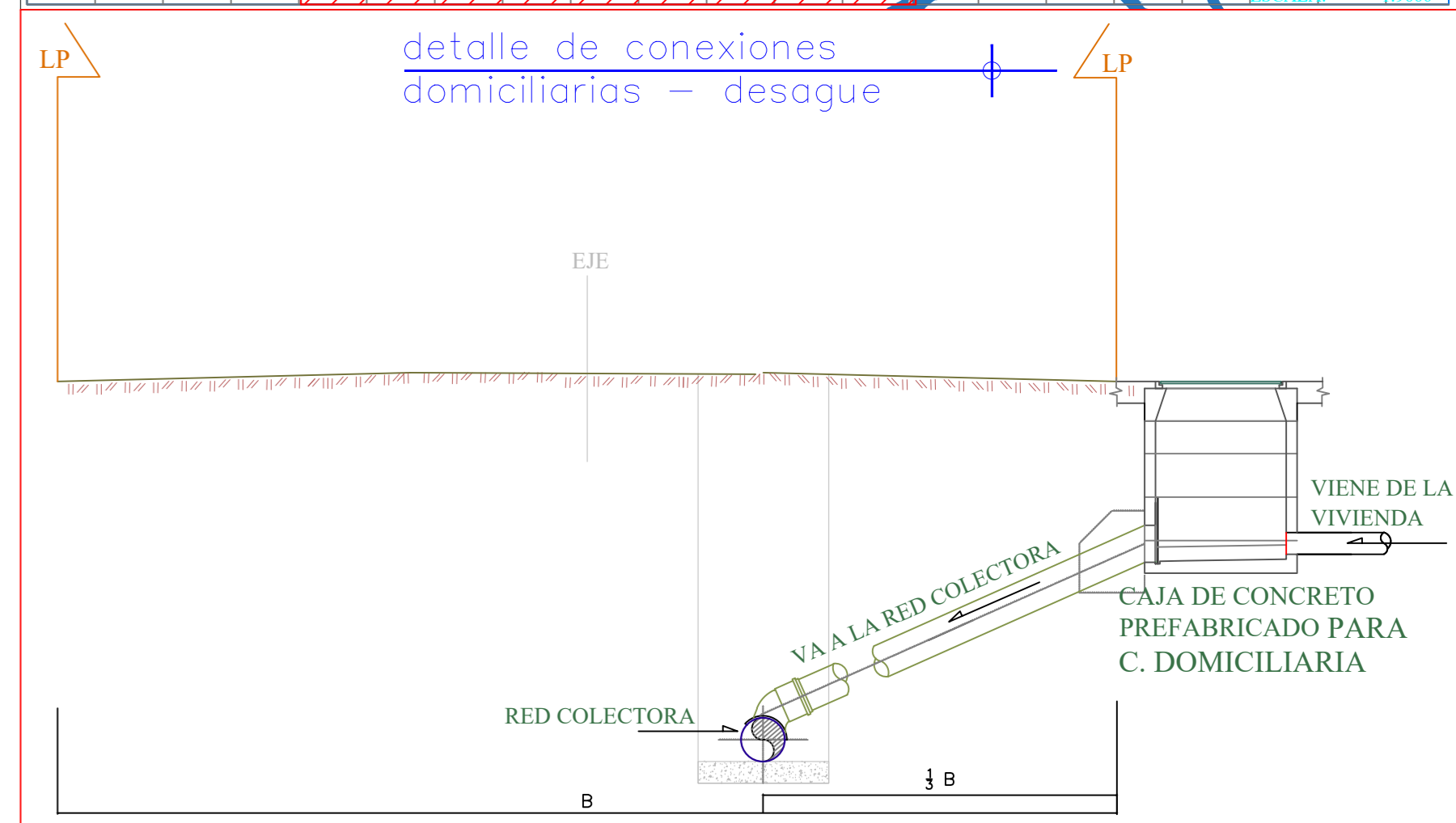
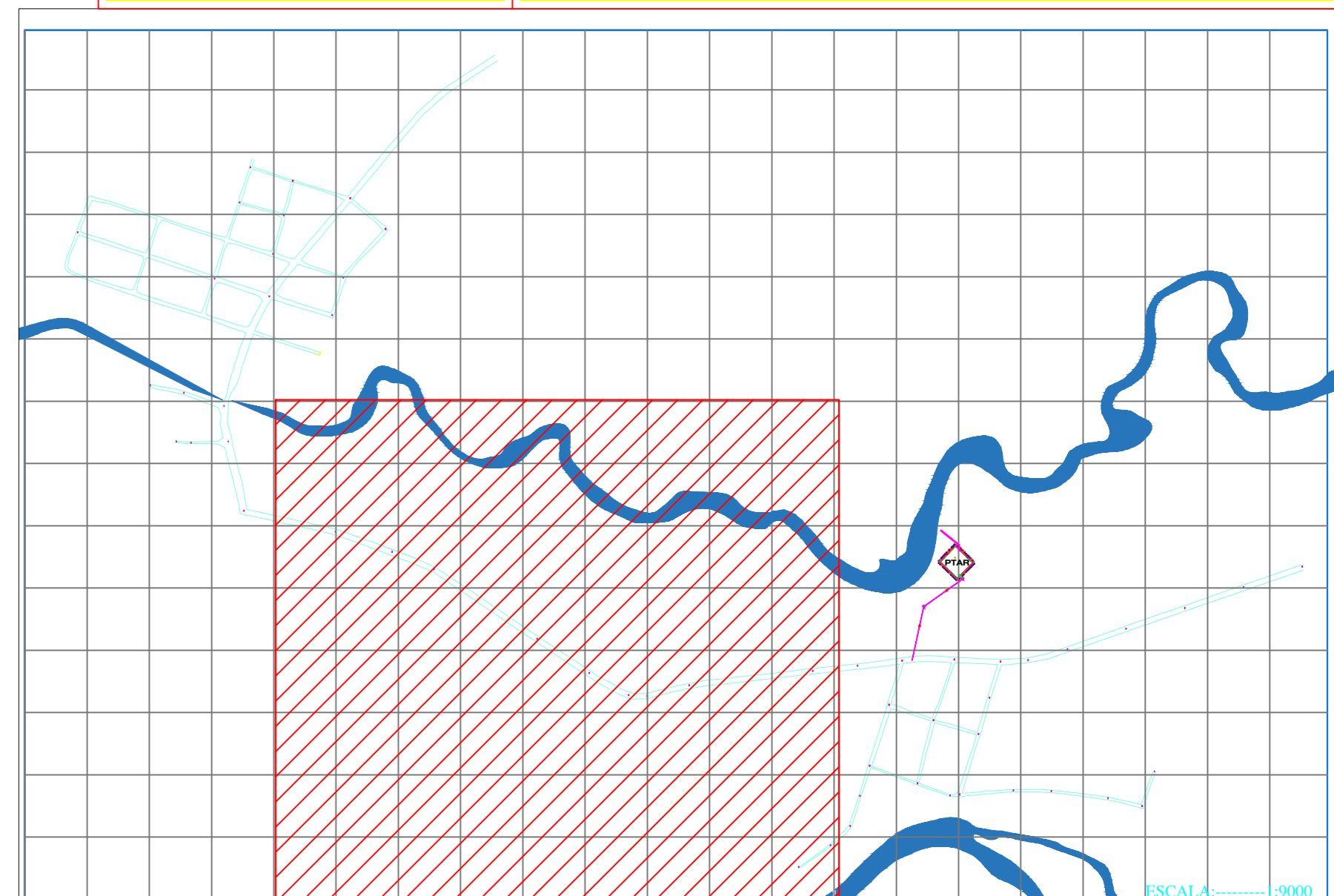
CONTIENE: IMPLANTACIÓN DE POZOS Y TUBERÍAS. ALCANTARILLADO SANITARIO

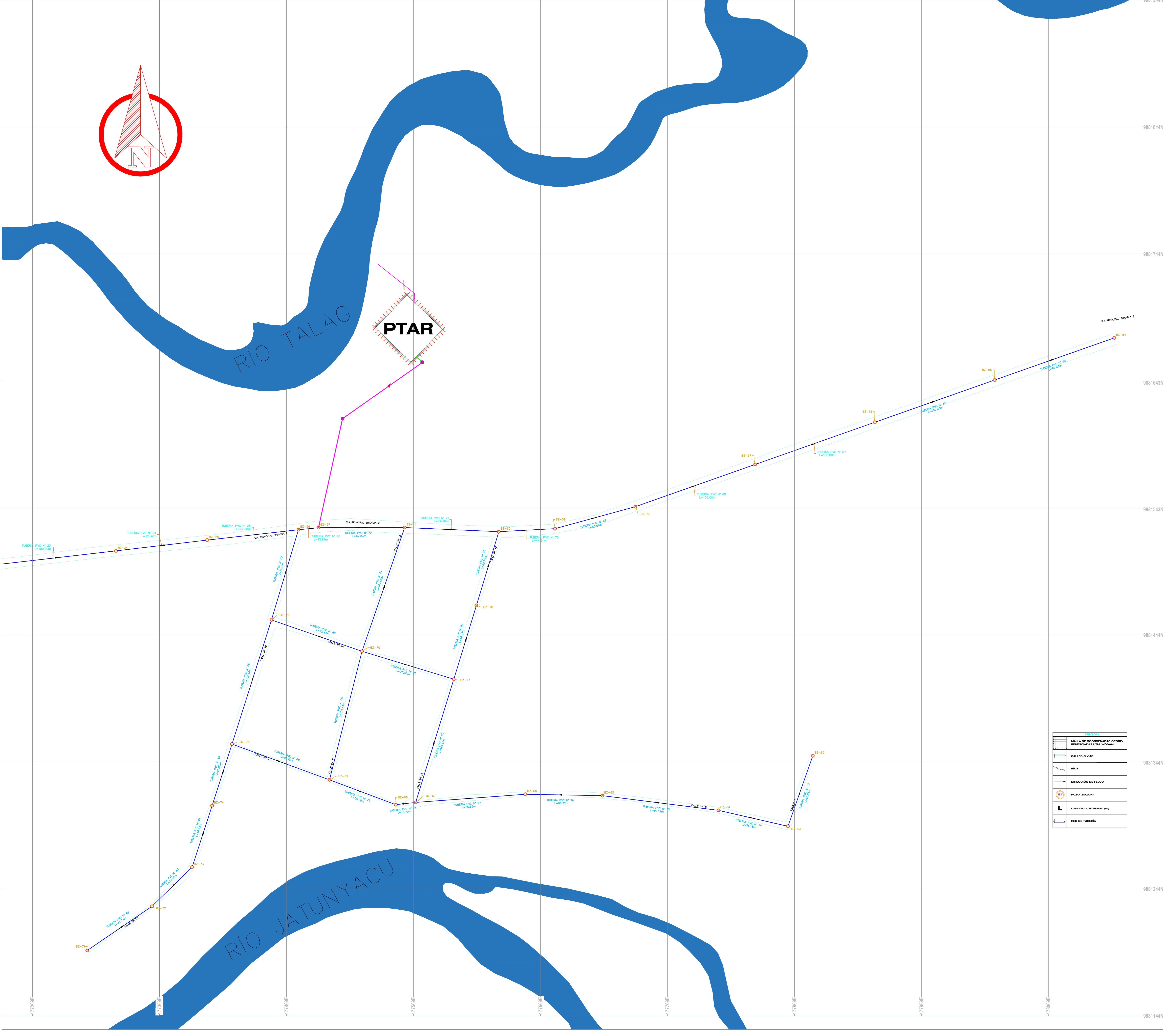
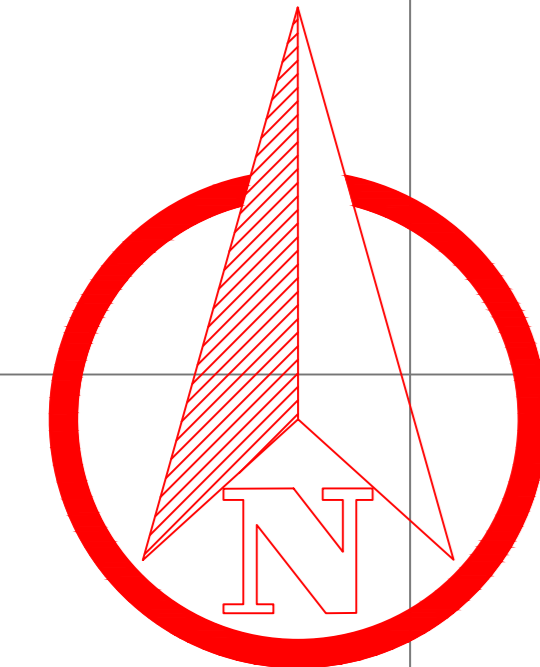
PROGRAMA: CIVIL 3D - 2019	PROYECTO: DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, CON LA RESPECTIVA DEPURACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, DE LA PARROQUIA TALAG, DEL CANTÓN TENA, PROVINCIA DE NAPO	ESCALA: 1:1000
DISEÑO: • HAROLD TORRES • JONATHAN PAREDES		FECHA: ENERO / 2023
OBSERVACIÓN:		LÁMINA: 6 / 35
REVISÓ: ING. Mg. GALDÓ NÚÑEZ	DIBUJÓ: Egip. HAROLD TORRES Egip. JONATHAN PAREDES	



LEYENDA

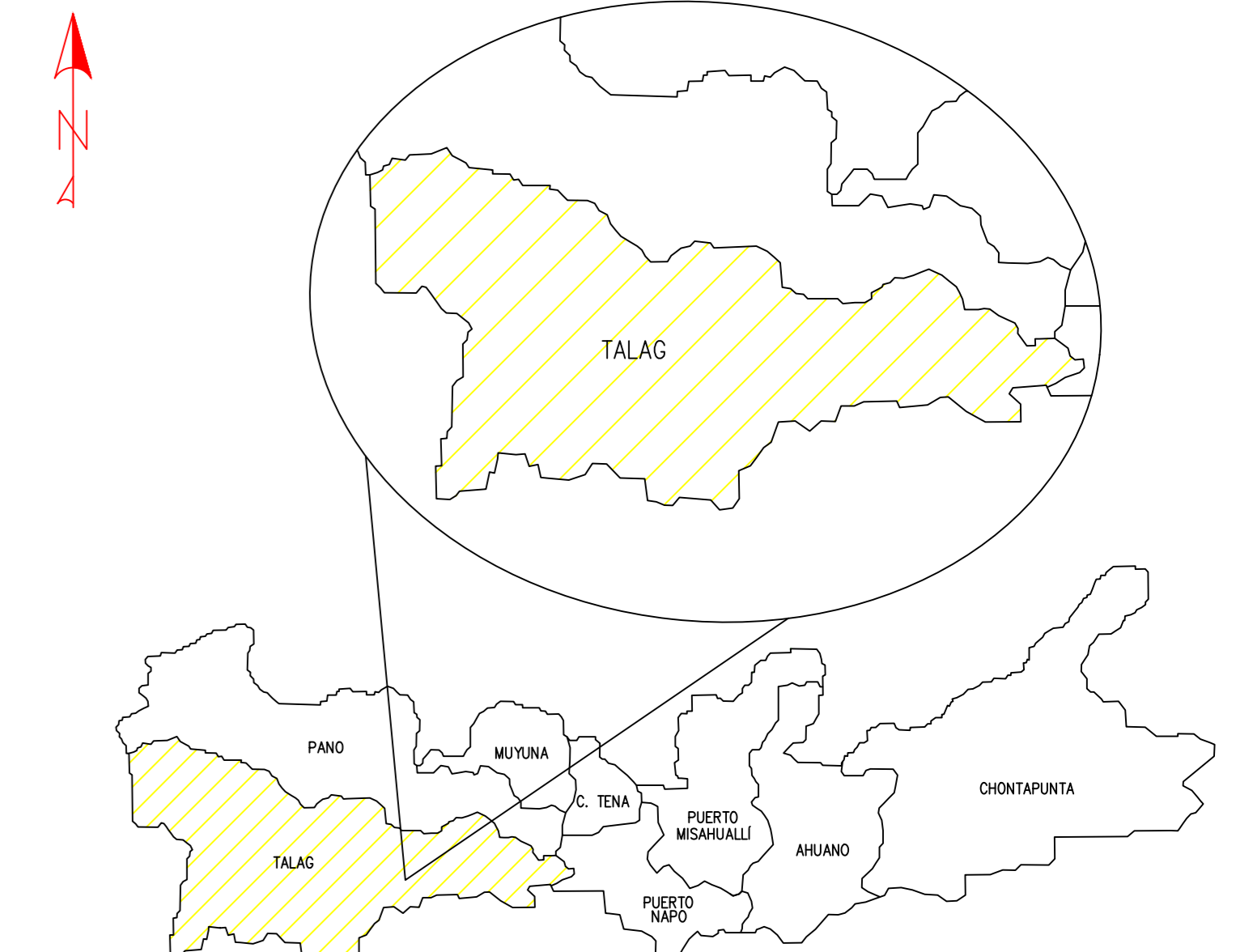
[Grid]	MALLA DE COORDENADAS GEODÉSICAS UTM - WGS84
[Line]	CALLE O VÍA
[Blue line]	RÍO
[Arrow]	DIRECCIÓN DE FLUJO
[Circle]	POZO (ABUZA)
[L]	LONGITUD DE TRAMO (m)
[Line with T]	RED DE TUBERÍA





	MALLA DE COORDENADAS GEOMÉTRICAS UTM. WGS-84
	CALLES O VÍAS
	RÍOS
	DIRECCIÓN DE FLUJO
	POZO (BUZÓN)
	LONGITUD DE TRAMO (m)
	RED DE TUBERÍA

UBICACIÓN:



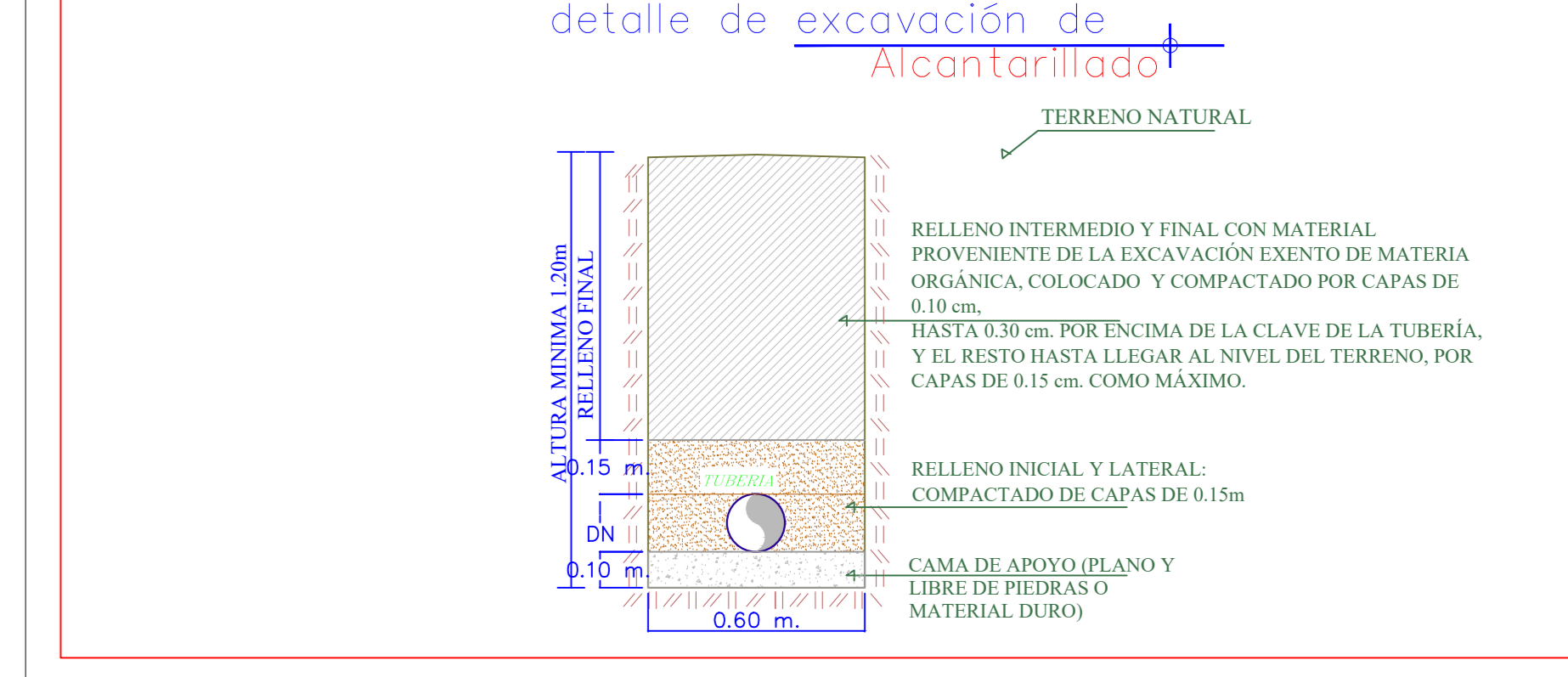
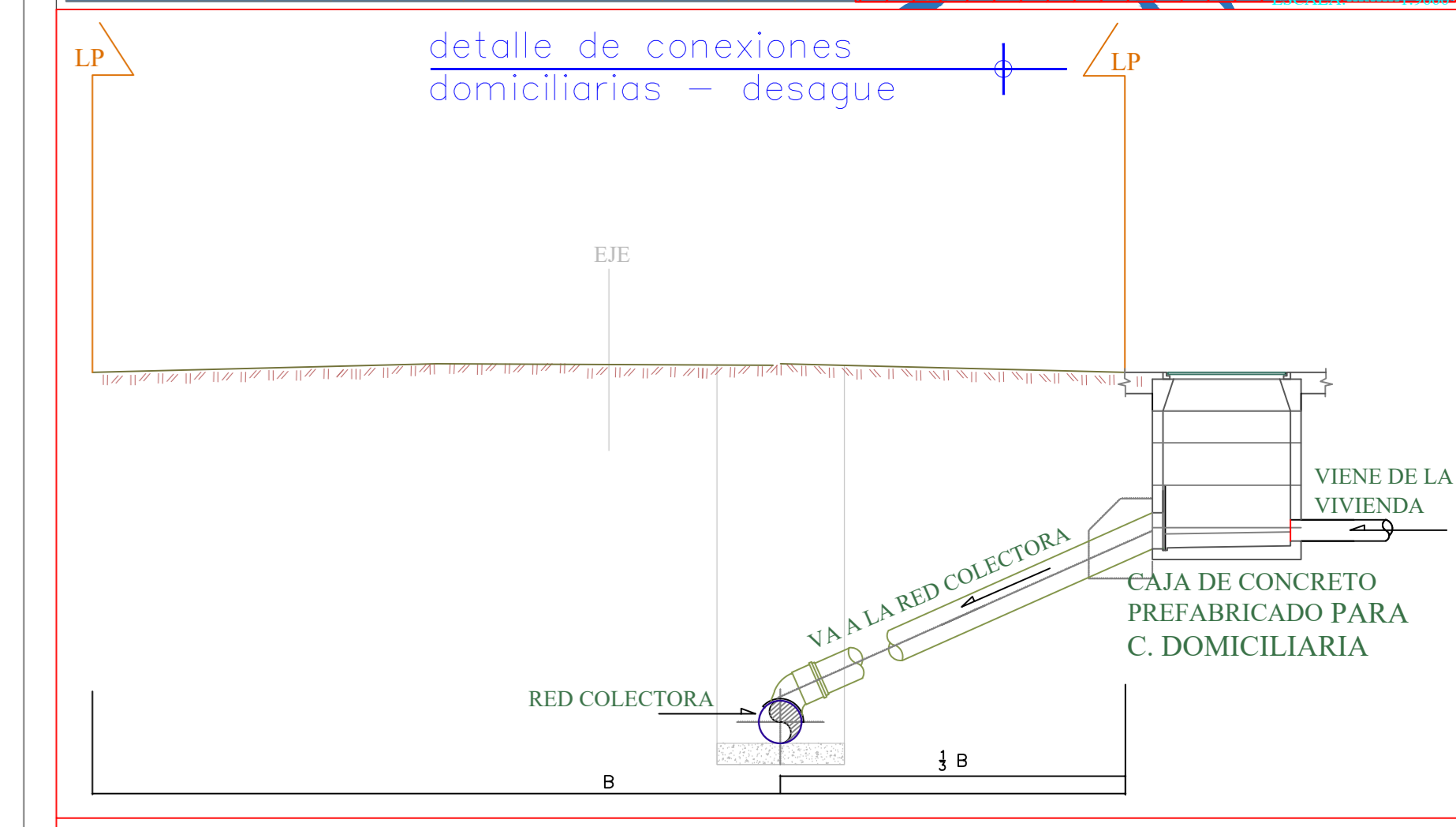
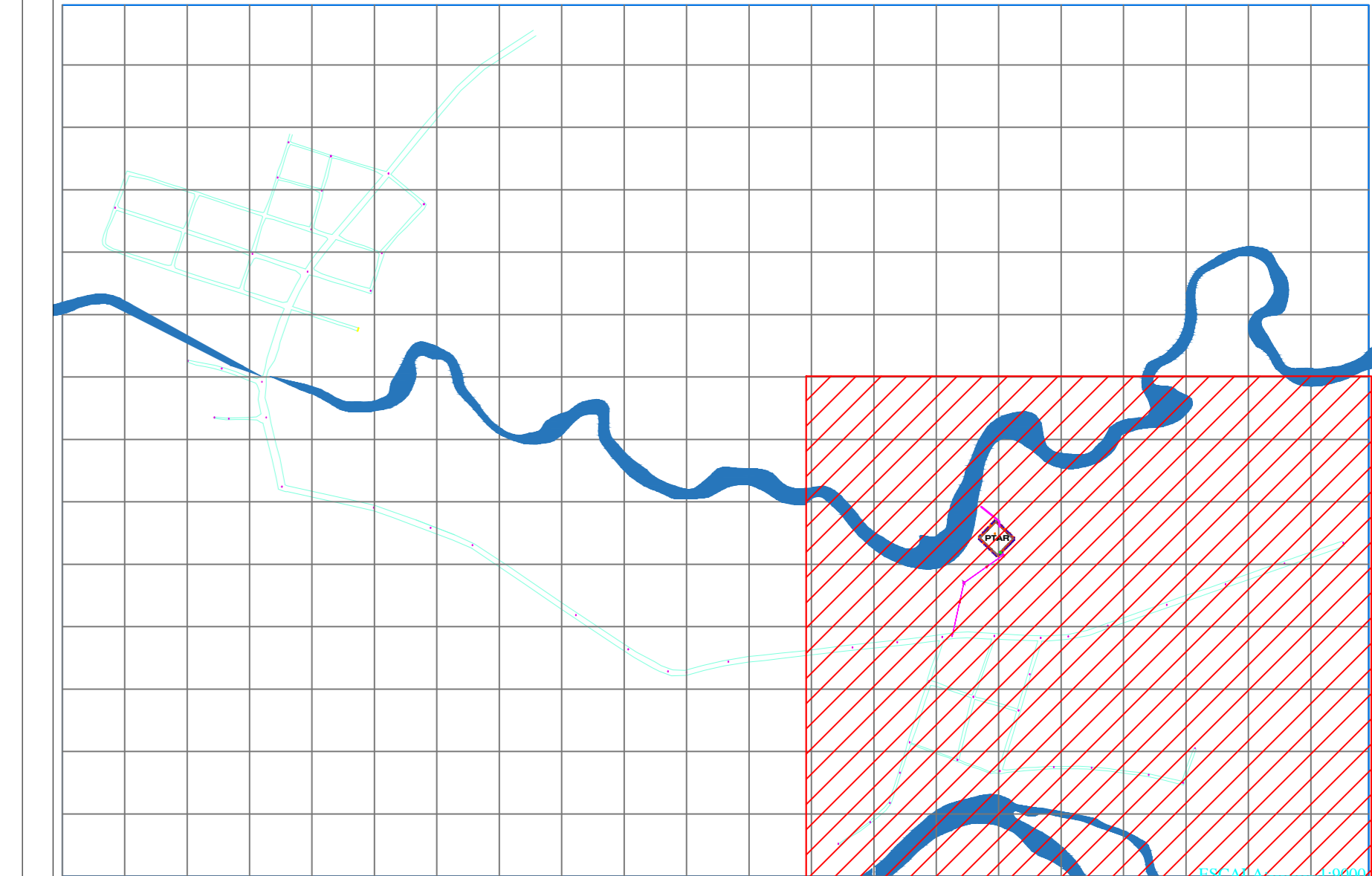
PARROQUIA TALAG

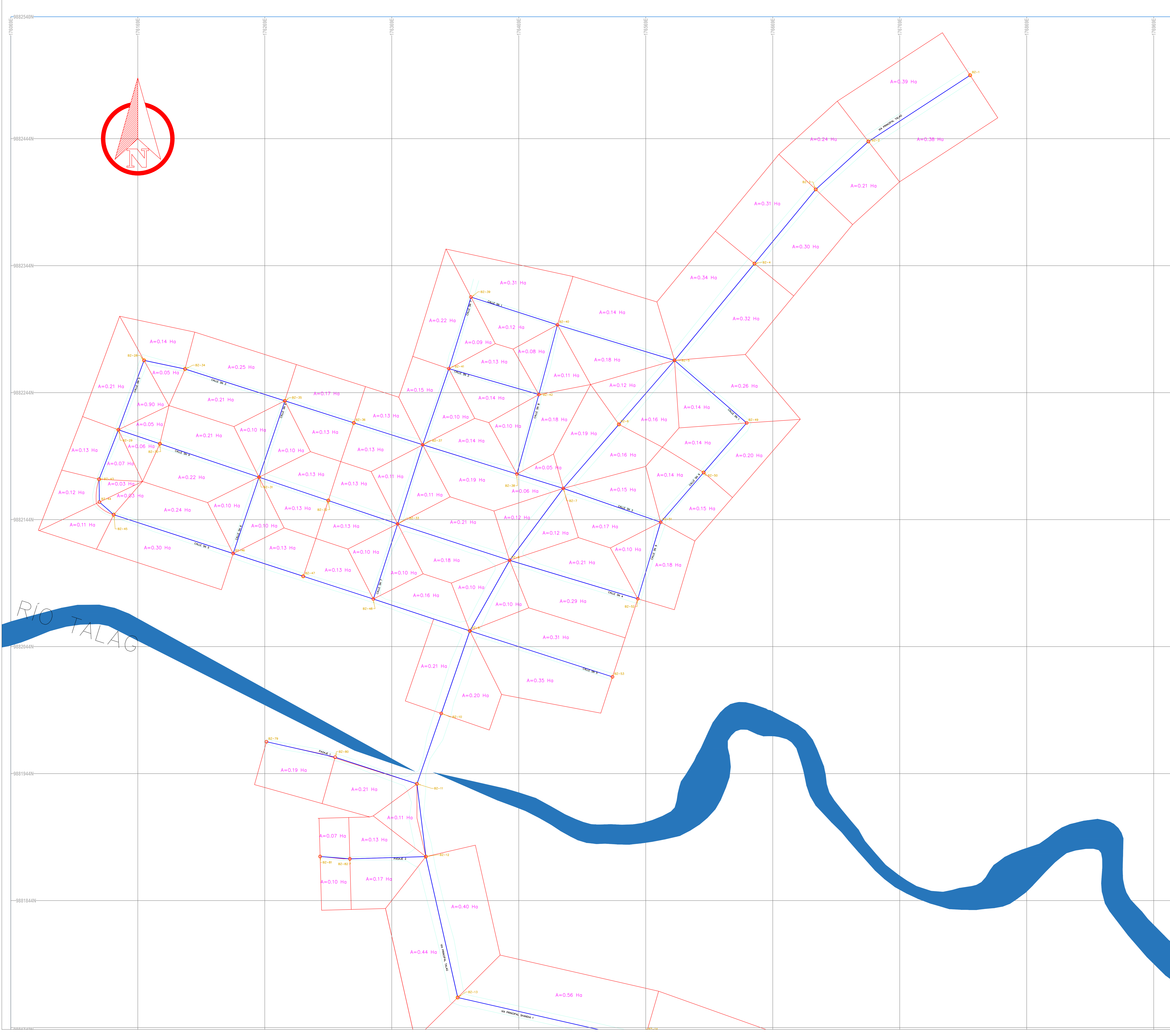


UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CONTIENE:
IMPLANTACIÓN DE POZOS Y TUBERÍAS. ALCANTARILLADO SANITARIO

PROGRAMA: CIVIL 3D - 2019	PROYECTO: DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, CON LA RESPECTIVA DEPURACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, DE LA PARROQUIA TALAG, DEL CANTÓN TENA, PROVINCIA DE NAPO	ESCALA: 1:1000
DISEÑO: • HAROLD TORRES • JONATHAN PAREDES		FECHA: ENERO / 2023
OBSERVACIÓN:		LÁMINA: 7 35
REVISÓ: ING. Mg. GALDÓ NÚÑEZ	DIBUJÓ: Egín HAROLD TORRES Egín JONATHAN PAREDES	



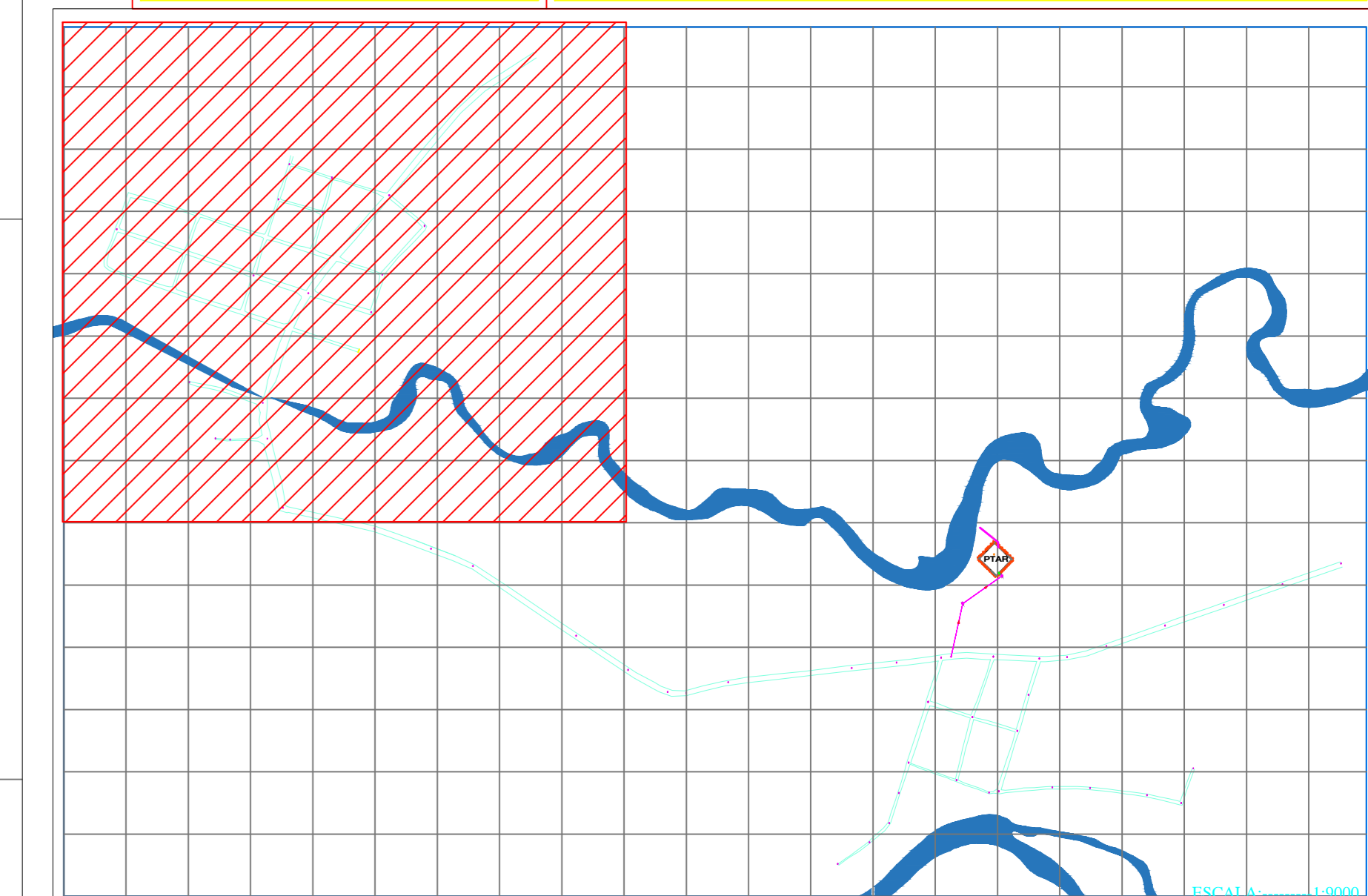


UBICACIÓN:

PARROQUIA TALAG

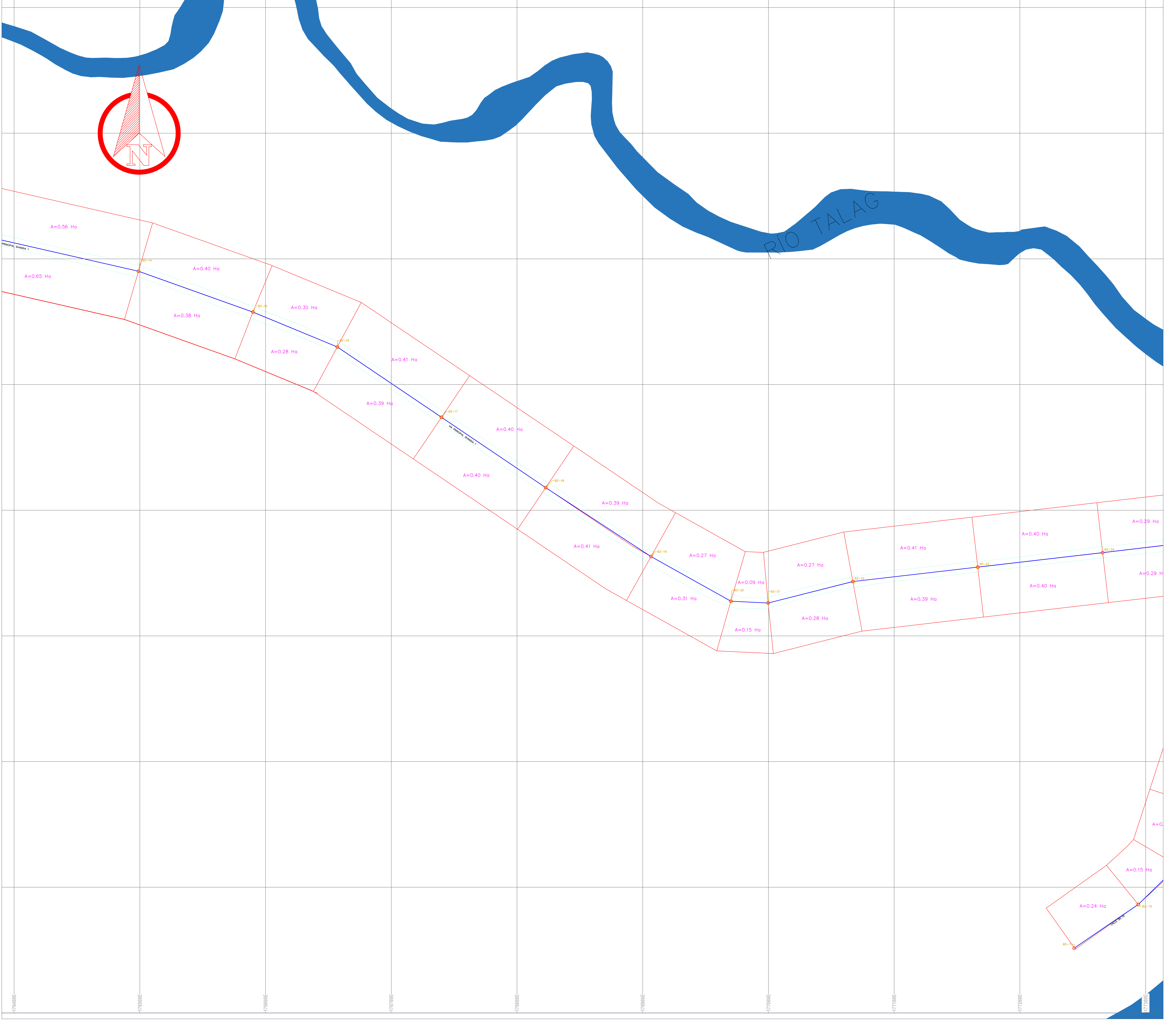
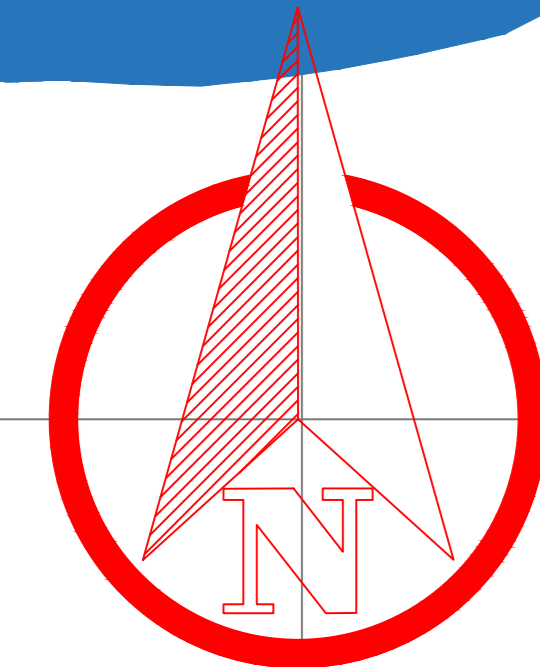
CONTIENE: **ÁREAS DE APORTACIÓN. ALCANTARILLADO SANITARIO**

PROGRAMA: CIVIL 3D - 2019	PROYECTO: DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, CON LA RESPECTIVA DEPURACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, DE LA PARROQUIA TALAG, DEL CANTÓN TENA, PRVINCIA DE NAPO	ESCALA: 1:1000
DISEÑO: • HAROLD TORRES • JONATHAN PAREDES		FECHA: ENERO / 2023
OBSERVACIÓN:		LÁMINA: 8 / 35
REVISÓ: ING. Mg. GALDAMÉZ	DIBUJÓ: Egip. HAROLD TORRES Egip. JONATHAN PAREDES	



	ÁREAS DE APORTACIÓN (Ha)					
P21	P22	0.76	P251	P252	0.28	
P22	P23	0.45	P279	P280	0.59	
P23	P24	0.61	P280	P211	0.21	
P24	P25	0.66	P281	P282	0.17	
P25	P26	0.29	P282	P212	0.30	
P26	P27	0.35	P213	P214	1.20	
P27	P28	0.23	P214	P215	0.77	
P28	P29	0.20	P215	P216	0.58	
P29	P210	0.40	P216	P217	0.80	
P210	P211	0.00	P217	P218	0.80	
P211	P212	0.11	P218	P219	0.80	
P212	P213	0.84	P219	P220	0.58	
P239	P240	0.44	P220	P221	0.24	
P240	P25	0.51	P221	P222	0.56	
P25	P249	0.41	P222	P223	0.80	
P241	P242	0.26	P223	P224	0.80	
P228	P234	0.19	P224	P225	0.58	
P234	P235	0.46	P225	P226	0.46	
P235	P236	0.30	P226	P227	0.09	
P236	P237	0.27	P254	P255	0.40	
P237	P238	0.33	P255	P256	0.80	
P238	P27	0.11	P256	P257	0.80	
P27	P251	0.33	P257	P258	0.80	
P229	P230	0.11	P258	P259	0.52	
P230	P231	0.43	P259	P260	0.29	
P231	P232	0.26	P260	P261	0.43	
P232	P233	0.27	P261	P227	0.41	
P233	P28	0.39	P271	P272	0.24	
P28	P252	0.51	P272	P273	0.15	
P228	P229	0.30	P273	P274	0.35	
P229	P243	0.20	P274	P275	0.31	
P243	P244	0.15	P275	P276	0.66	
P244	P245	0.13	P276	P226	0.34	
P245	P246	0.55	P263	P264	0.16	
P246	P247	0.13	P264	P265	0.38	
P247	P248	0.13	P265	P266	0.25	
P248	P27	0.15	P266	P267	0.23	
P29	P253	0.67	P267	P268	0.03	
P255	P231	0.20	P268	P269	0.08	
P231	P246	0.20	P269	P275	0.36	
P239	P241	0.31	P267	P277	0.56	
P241	P237	0.25	P277	P278	0.40	
P237	P233	0.21	P278	P260	0.32	
P233	P248	0.20	P269	P270	0.50	
P240	P242	0.19	P270	P261	0.48	
P242	P238	0.28	P276	P270	0.29	
P249	P250	0.33	P277	P270	0.28	
P250	P251	0.28	P252	P263	0.40	

SYMBOL	DESCRIPTION
[Grid]	MALLA DE COORDENADAS GEOMÉTRICAS UTM, WGS-84
[Red line]	CALLES O VÍAS
[Blue line]	RÍOS
[Red polygon]	ÁREAS DE APORTACIÓN
[BZ symbol]	POZO (BUZÓN)
[A symbol]	ÁREA
[Ha symbol]	HECTÁREA



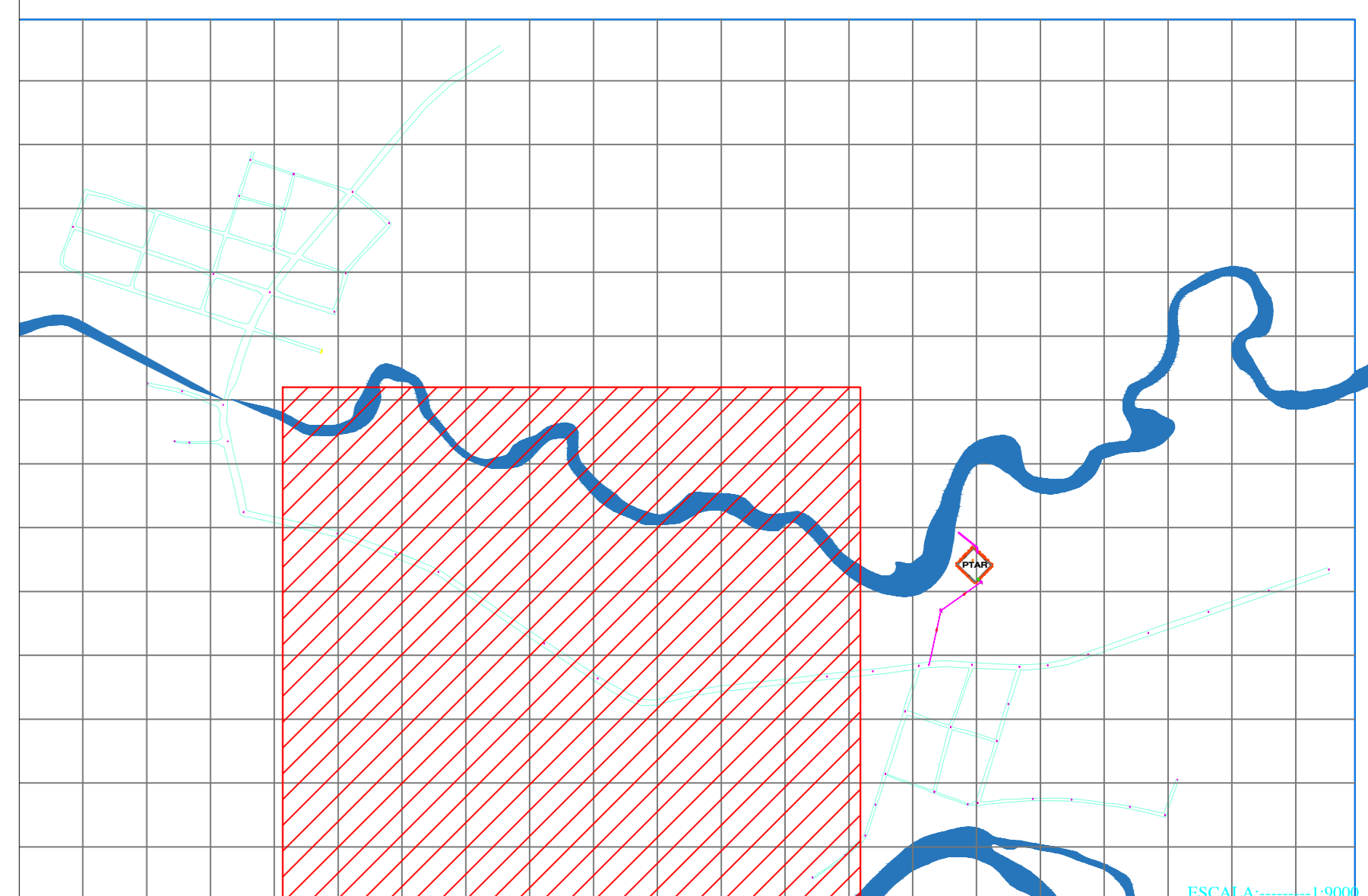
UBICACIÓN:

PARROQUIA TALAG

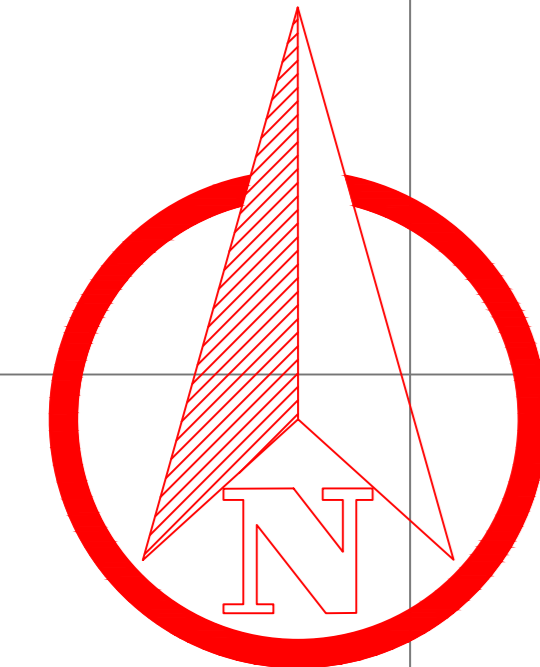
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CONTIENE: **ÁREAS DE APORTACIÓN. ALCANTARILLADO SANITARIO**

PROGRAMA: CIVIL 3D - 2019	PROYECTO: DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, CON LA RESPECTIVA DEPURACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, DE LA PARROQUIA TALAG, DEL CANTÓN TENA, PROVINCIA DE NAPO	ESCALA: 1:1000
DISEÑO: • HAROLD TORRES • JONATHAN PAREDES		FECHA: ENERO / 2023
OBSERVACIÓN:		LÁMINA: 9 / 35
REVISÓ: ING. Mg. GALDÓ NÚÑEZ	DIBUJÓ: Egín. HAROLD TORRES Egín. JONATHAN PAREDES	



	ÁREAS DE APORTACIÓN (Ha)					
MALLA DE COORDENADAS GEOMÉTRICAS UTM, WGS-84	P21	P22	0.76	P251	P252	0.28
	P22	P23	0.45	P279	P280	0.19
	P23	P24	0.61	P280	P211	0.21
CALLES O VÍAS	P24	P25	0.66	P281	P282	0.17
	P25	P26	0.29	P282	P212	0.30
RÍOS	P26	P27	0.35	P213	P214	1.20
	P27	P28	0.23	P214	P215	0.77
ÁREAS DE APORTACIÓN	P28	P29	0.20	P215	P216	0.58
	P29	P210	0.40	P216	P217	0.80
	P210	P211	0.00	P217	P218	0.80
POZO (BUZÓN)	P211	P212	0.11	P218	P219	0.80
	P212	P213	0.84	P219	P220	0.58
ÁREA	P239	P240	0.44	P220	P221	0.24
	P240	P25	0.51	P221	P222	0.56
Ha	P25	P249	0.41	P222	P223	0.80
	P241	P242	0.26	P223	P224	0.80
	P228	P234	0.19	P224	P225	0.58
	P234	P235	0.46	P225	P226	0.46
	P235	P236	0.30	P226	P227	0.09
	P236	P237	0.27	P254	P255	0.48
	P237	P238	0.33	P255	P256	0.80
	P238	P27	0.11	P256	P257	0.80
	P27	P251	0.33	P257	P258	0.80
	P229	P230	0.11	P258	P259	0.52
	P230	P231	0.43	P259	P260	0.29
	P231	P232	0.26	P260	P261	0.43
	P232	P233	0.27	P261	P227	0.41
	P233	P28	0.39	P271	P272	0.24
	P28	P252	0.51	P272	P273	0.15
	P228	P229	0.30	P273	P274	0.35
	P229	P243	0.20	P274	P275	0.31
	P243	P244	0.15	P275	P276	0.66
	P244	P245	0.13	P276	P226	0.34
	P245	P246	0.55	P263	P264	0.16
	P246	P247	0.13	P264	P265	0.38
	P247	P248	0.13	P265	P266	0.25
	P248	P27	0.15	P266	P267	0.23
	P29	P253	0.67	P267	P268	0.03
	P253	P231	0.20	P268	P269	0.09
	P231	P246	0.20	P269	P275	0.36
	P239	P241	0.31	P267	P277	0.56
	P241	P237	0.25	P277	P278	0.40
	P237	P233	0.21	P278	P260	0.32
	P233	P248	0.20	P269	P270	0.50
	P240	P242	0.19	P270	P261	0.48
	P242	P238	0.28	P276	P270	0.29
	P249	P250	0.33	P277	P270	0.28
	P250	P251	0.28	P262	P263	0.40



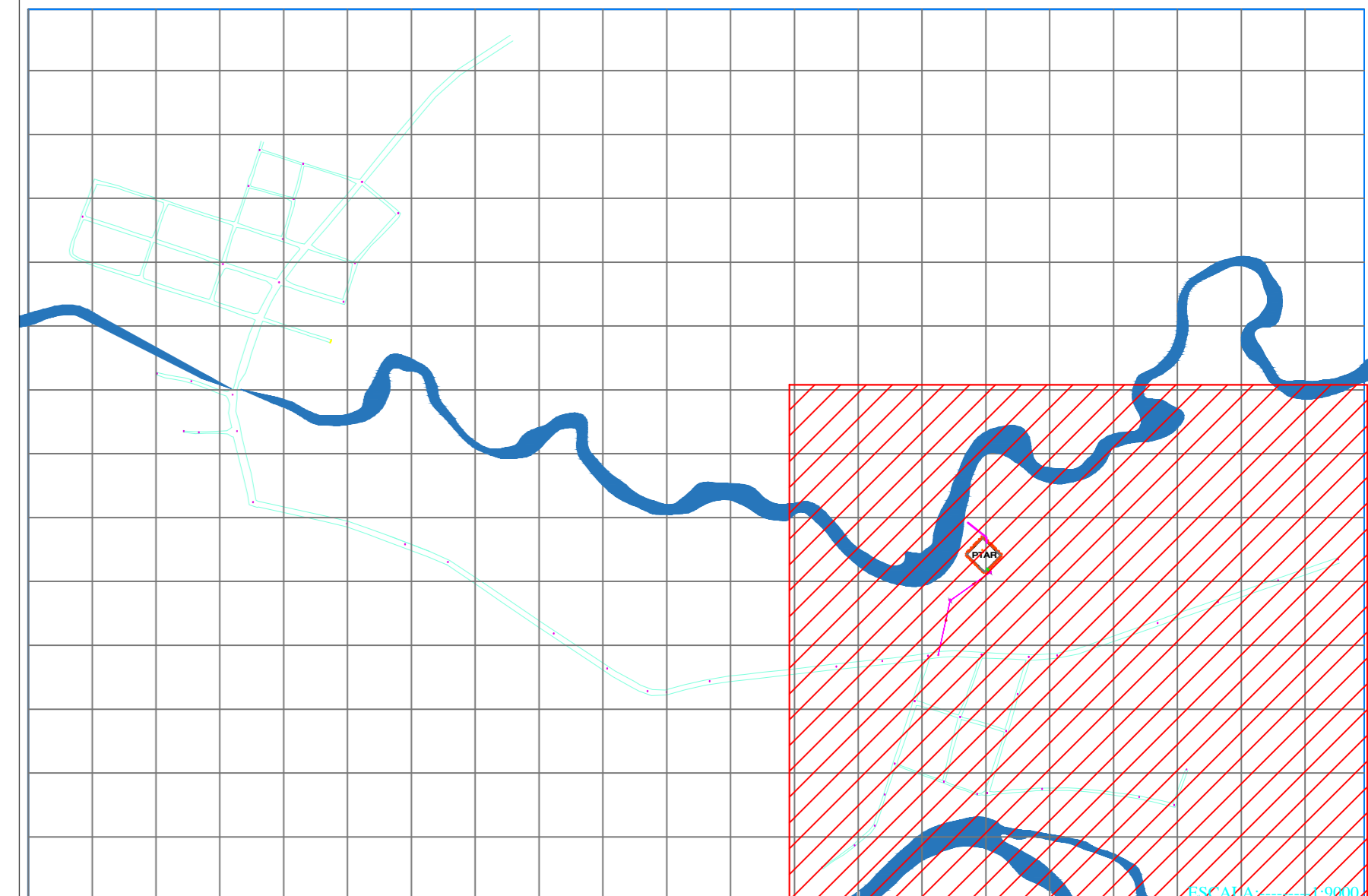
UBICACIÓN:

PARROQUIA TALAG

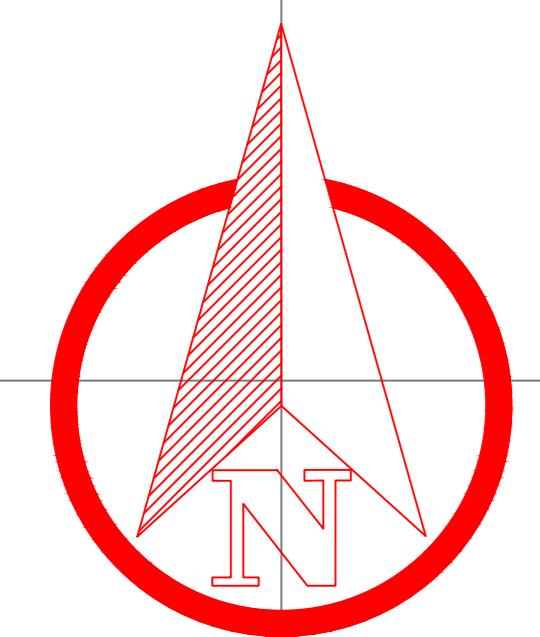
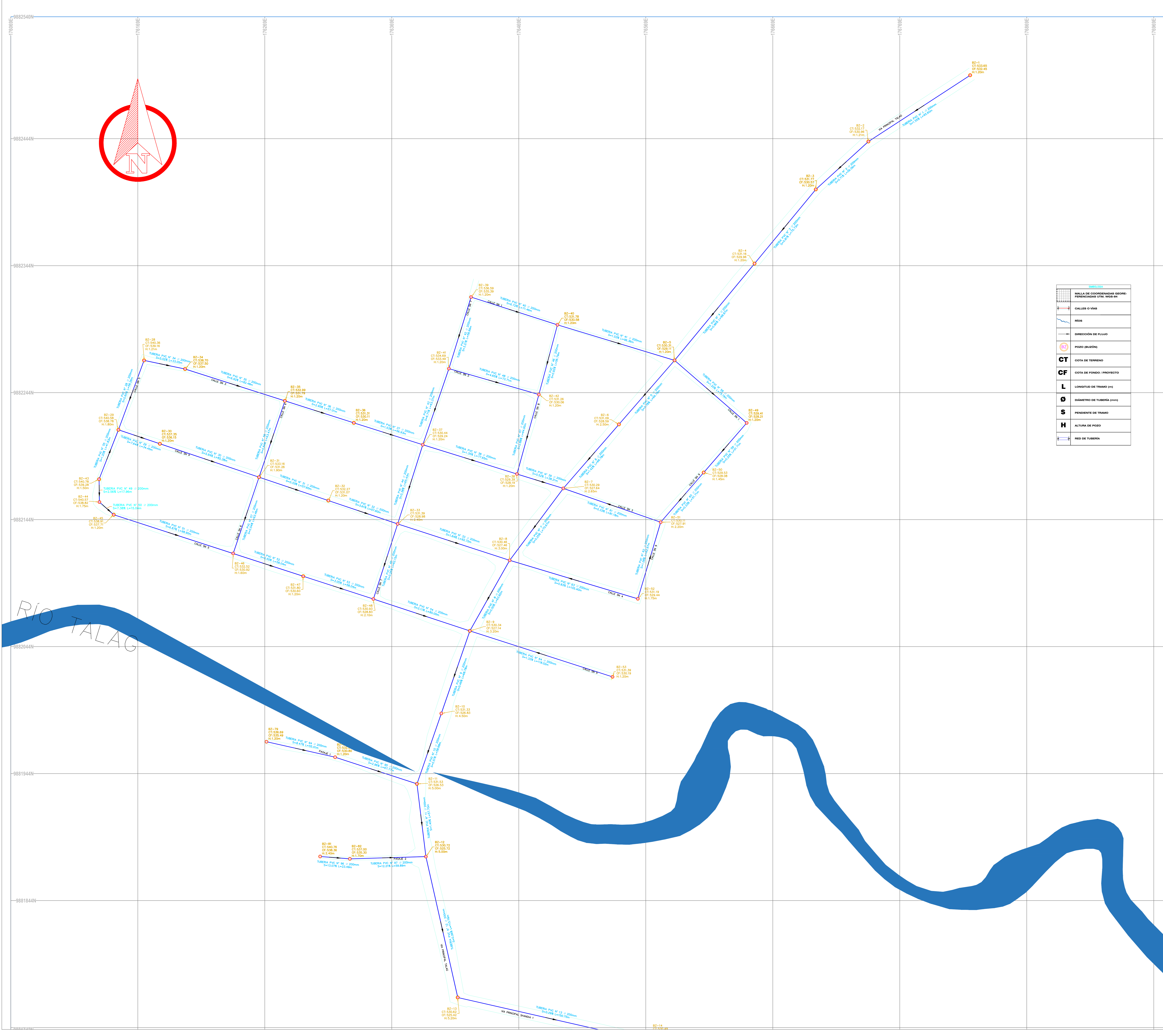
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CONTIENE: **ÁREAS DE APORTACIÓN. ALCANTARILLADO SANITARIO**

PROGRAMA: CIVIL 3D - 2019	PROYECTO: DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, CON LA RESPECTIVA DEPURACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, DE LA PARROQUIA TALAG, DEL CANTÓN TENA, PROVINCIA DE NAPO	ESCALA: 1:1000
DISEÑO: * HAROLD TORRES * JONATHAN PAREDES		FECHA: ENERO / 2023
OBSERVACIÓN:		LÁMINA: 10 35
REVISÓ: ING. Mg. GALDÓ NÚÑEZ	DIBUJÓ: Egip. HAROLD TORRES Egip. JONATHAN PAREDES	

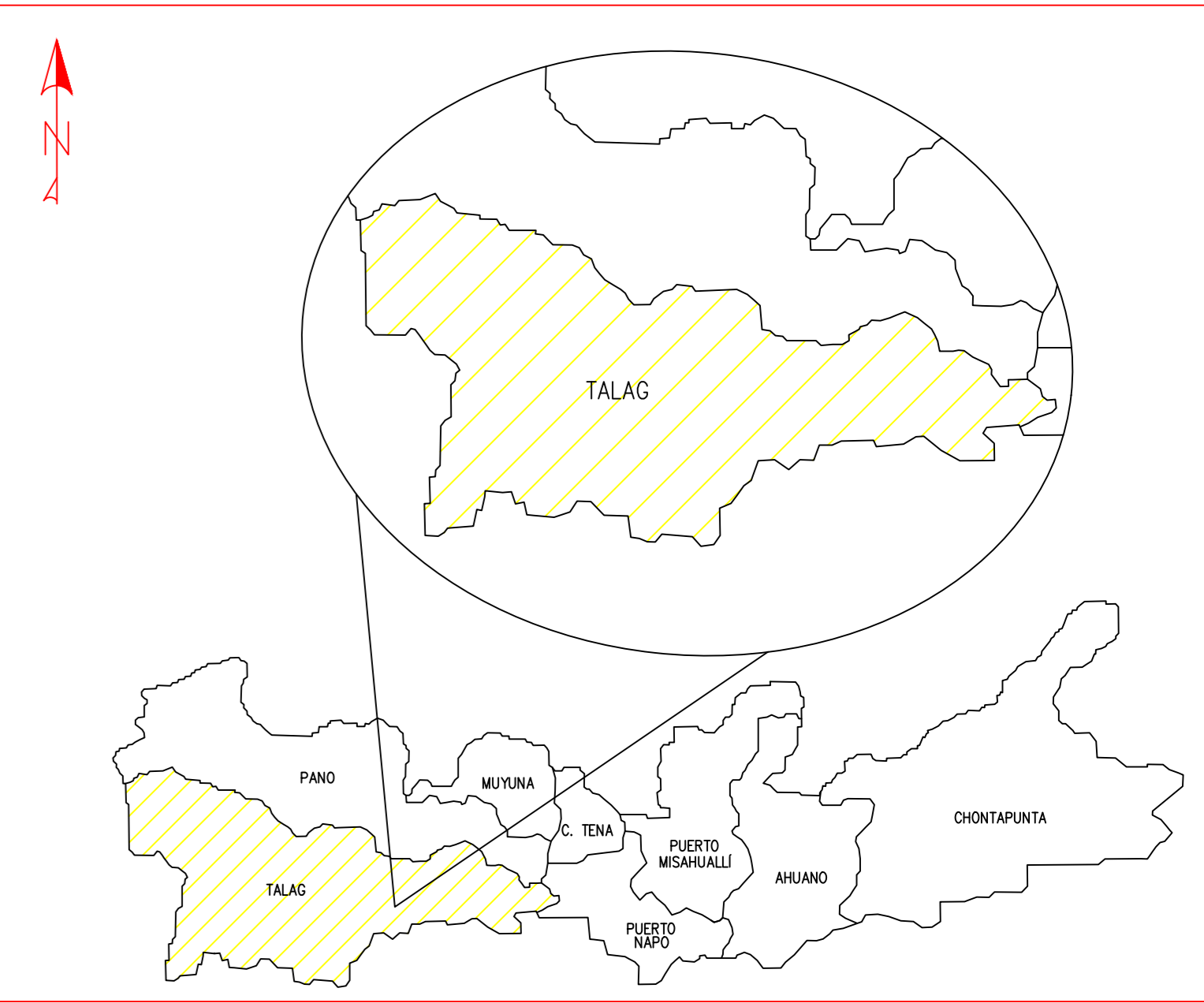


		ÁREAS DE APORTACIÓN (Ha)										
MALLA DE COORDENADAS GEORREFERENCIADAS UTM, WGS-84	P21	P22	0.76	P251	P252	0.28	P281	P282	0.59	P283	P284	0.21
	P22	P23	0.45	P279	P280	0.17	P285	P286	0.17	P287	P288	0.17
CALLES O VÍAS	P23	P24	0.61	P280	P281	0.21	P289	P290	0.17	P291	P292	0.17
	P24	P25	0.66	P281	P282	0.17	P293	P294	0.17	P295	P296	0.17
RÍOS	P25	P26	0.29	P282	P283	0.30	P297	P298	0.17	P299	P300	0.17
	P26	P27	0.35	P213	P214	1.20	P301	P302	0.17	P303	P304	0.17
ÁREAS DE APORTACIÓN	P27	P28	0.23	P214	P215	0.77	P305	P306	0.17	P307	P308	0.17
	P28	P29	0.20	P215	P216	0.58	P309	P310	0.17	P311	P312	0.17
POZO (BUZÓN)	P29	P210	0.40	P216	P217	0.80	P313	P314	0.17	P315	P316	0.17
	P210	P211	0.00	P217	P218	0.80	P317	P318	0.17	P319	P320	0.17
ÁREA	P211	P212	0.11	P218	P219	0.80	P321	P322	0.17	P323	P324	0.17
	P212	P213	0.84	P219	P220	0.58	P325	P326	0.17	P327	P328	0.17
Ha	P239	P240	0.44	P220	P221	0.24	P329	P330	0.17	P331	P332	0.17
	P240	P25	0.51	P221	P222	0.56	P333	P334	0.17	P335	P336	0.17
HECTÁREA	P25	P249	0.41	P222	P223	0.80	P337	P338	0.17	P339	P340	0.17
	P241	P242	0.26	P223	P224	0.80	P341	P342	0.17	P343	P344	0.17
	P228	P234	0.19	P224	P225	0.58	P345	P346	0.17	P347	P348	0.17
	P234	P235	0.46	P225	P226	0.46	P349	P350	0.17	P351	P352	0.17
	P235	P236	0.30	P226	P227	0.09	P353	P354	0.17	P355	P356	0.17
	P236	P237	0.27	P254	P255	0.80	P357	P358	0.17	P359	P360	0.17
	P237	P238	0.33	P255	P256	0.80	P361	P362	0.17	P363	P364	0.17
	P238	P27	0.11	P256	P257	0.80	P365	P366	0.17	P367	P368	0.17
	P27	P251	0.33	P257	P258	0.80	P369	P370	0.17	P371	P372	0.17
	P229	P230	0.11	P258	P259	0.52	P373	P374	0.17	P375	P376	0.17
	P230	P231	0.43	P259	P260	0.29	P377	P378	0.17	P379	P380	0.17
	P231	P232	0.26	P260	P261	0.43	P381	P382	0.17	P383	P384	0.17
	P232	P233	0.27	P261	P227	0.41	P385	P386	0.17	P387	P388	0.17
	P233	P28	0.39	P271	P272	0.24	P389	P390	0.17	P391	P392	0.17
	P28	P252	0.51	P272	P273	0.15	P393	P394	0.17	P395	P396	0.17
	P228	P229	0.30	P273	P274	0.35	P397	P398	0.17	P399	P400	0.17
	P229	P243	0.20	P274	P275	0.31	P401	P402	0.17	P403	P404	0.17
	P243	P244	0.15	P275	P276	0.66	P405	P406	0.17	P407	P408	0.17
	P244	P245	0.13	P276	P226	0.34	P409	P410	0.17	P411	P412	0.17
	P245	P246	0.55	P263	P264	0.16	P413	P414	0.17	P415	P416	0.17
	P246	P247	0.13	P264	P265	0.38	P417	P418	0.17	P419	P420	0.17
	P247	P248	0.13	P265	P266	0.25	P421	P422	0.17	P423	P424	0.17
	P248	P27	0.15	P266	P267	0.23	P425	P426	0.17	P427	P428	0.17
	P29	P253	0.67	P267	P268	0.03	P429	P430	0.17	P431	P432	0.17
	P235	P231	0.20	P268	P269	0.09	P433	P434	0.17	P435	P436	0.17
	P231	P246	0.20	P269	P275	0.36	P437	P438	0.17	P439	P440	0.17
	P241	P237	0.25	P277	P278	0.40	P441	P442	0.17	P443	P444	0.17
	P237	P233	0.21	P278	P260	0.32	P445	P446	0.17	P447	P448	0.17
	P233	P248	0.20	P269	P270	0.50	P449	P450	0.17	P451	P452	0.17
	P240	P242	0.19	P270	P261	0.48	P453	P454	0.17	P455	P456	0.17
	P242	P238	0.28	P276	P270	0.29	P457	P458	0.17	P459	P460	0.17
	P249	P250	0.33	P277	P270	0.28	P461	P462	0.17	P463	P464	0.17
	P250	P251	0.28	P262	P263	0.40						

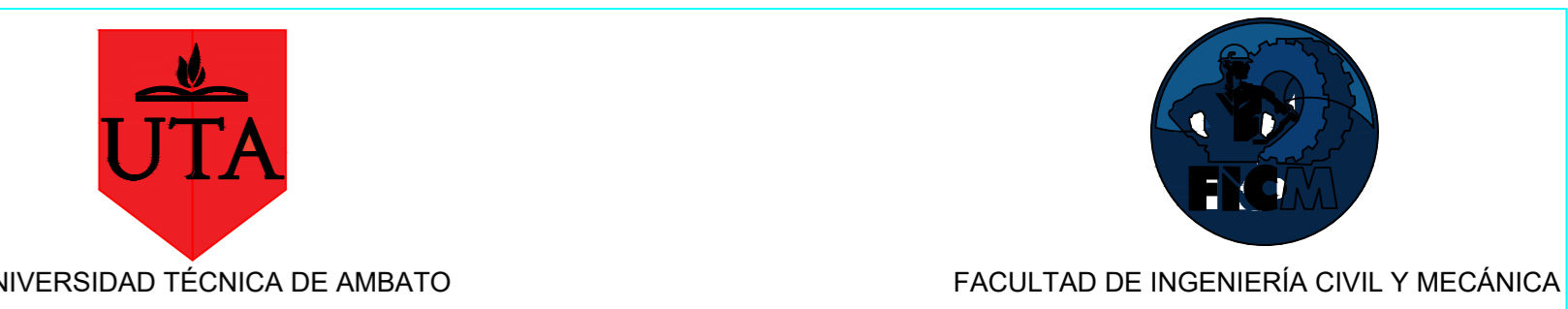


LEYENDA	
[Grid]	MALLA DE COORDENADAS GEOM. PERIMETRO UTM: WGS-84
[Line]	GALLERÍA O VÍA
[Blue Area]	RÍO
[Arrow]	DIRECCIÓN DE FLUJO
[Circle]	POZO (BROZO)
[CT]	COTA DE TERRENO
[CF]	COTA DE FONDO / PROYECTO
[L]	LONGITUD DE TRAMO (m)
[Ø]	DIÁMETRO DE TUBERÍA (mm)
[S]	PENDIENTE DE TRAMO
[H]	ALTURA DE POZO
[Line]	RED DE TUBERÍA

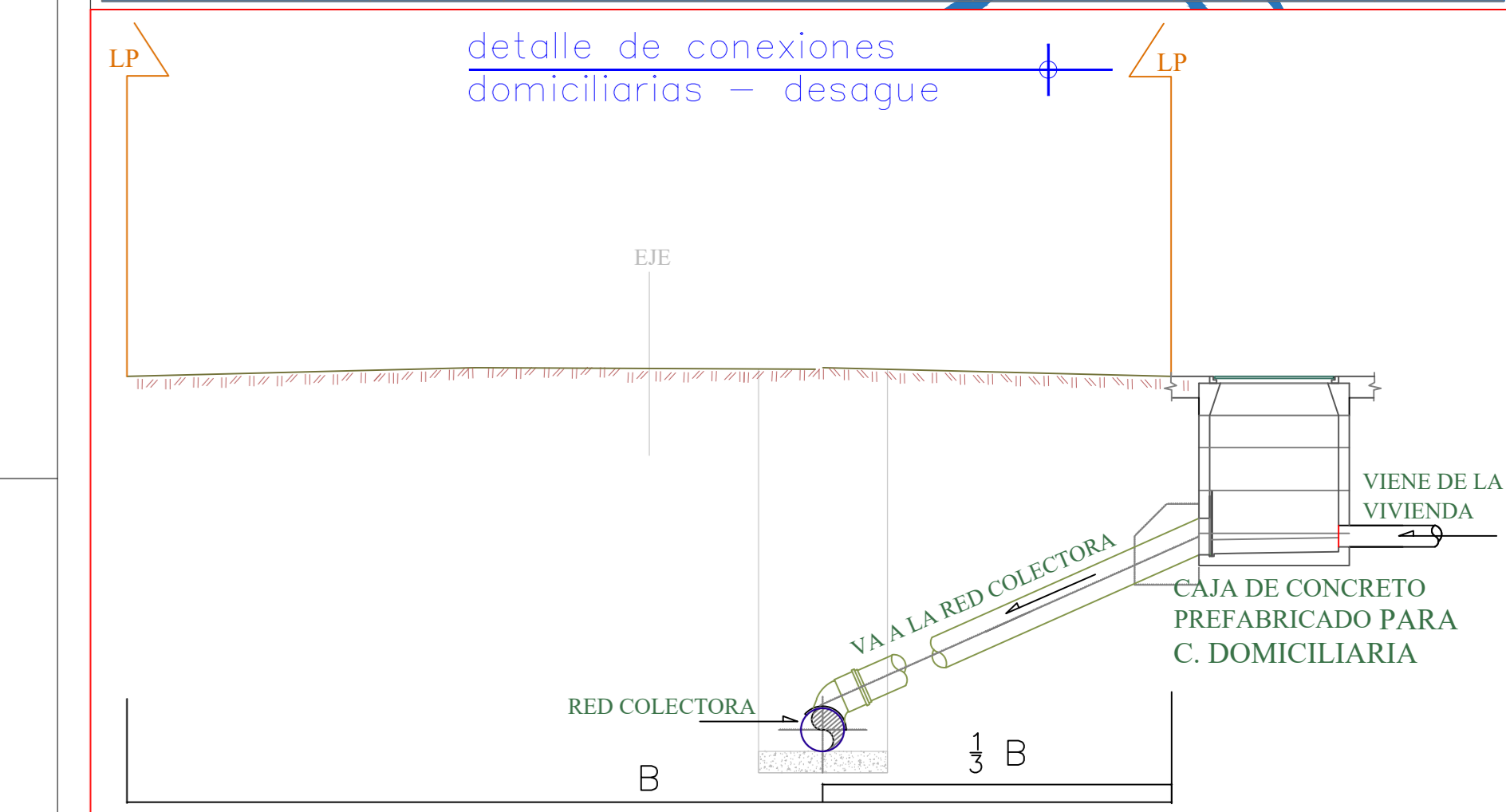
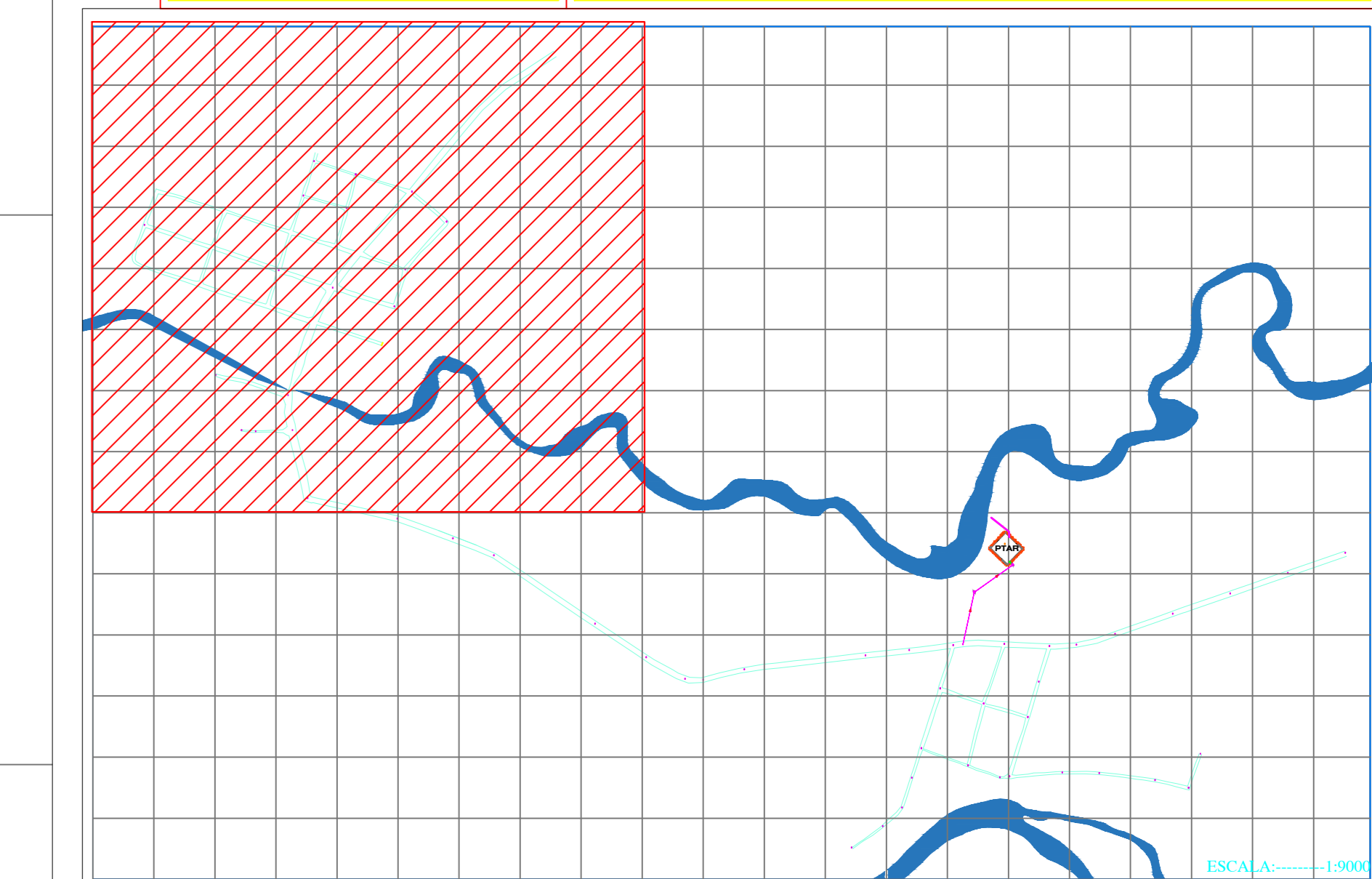
UBICACIÓN:



PARROQUIA TALAG



CONTIENE: DETALLE DE POZOS Y TUBERÍA. ALCANTARILLADO SANITARIO		
PROGRAMA: CIVIL 3D - 2019	PROYECTO: DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, CON LA RESPECTIVA DEPURACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, DE LA PARROQUIA TALAG, DEL CANTÓN TENA, PROVINCIA DE NAPO	ESCALA: 1:1000
DISEÑO: • HAROLD TORRES • JONATHAN PAREDES		FECHA: ENERO / 2023
OBSERVACIÓN:		LÁMINA: 11 35
REVISÓ: ING. Mg. GALDÁMEZ	DIBUJÓ: Egih. HAROLD TORRES Egih. JONATHAN PAREDES	



TERRENO NATURAL

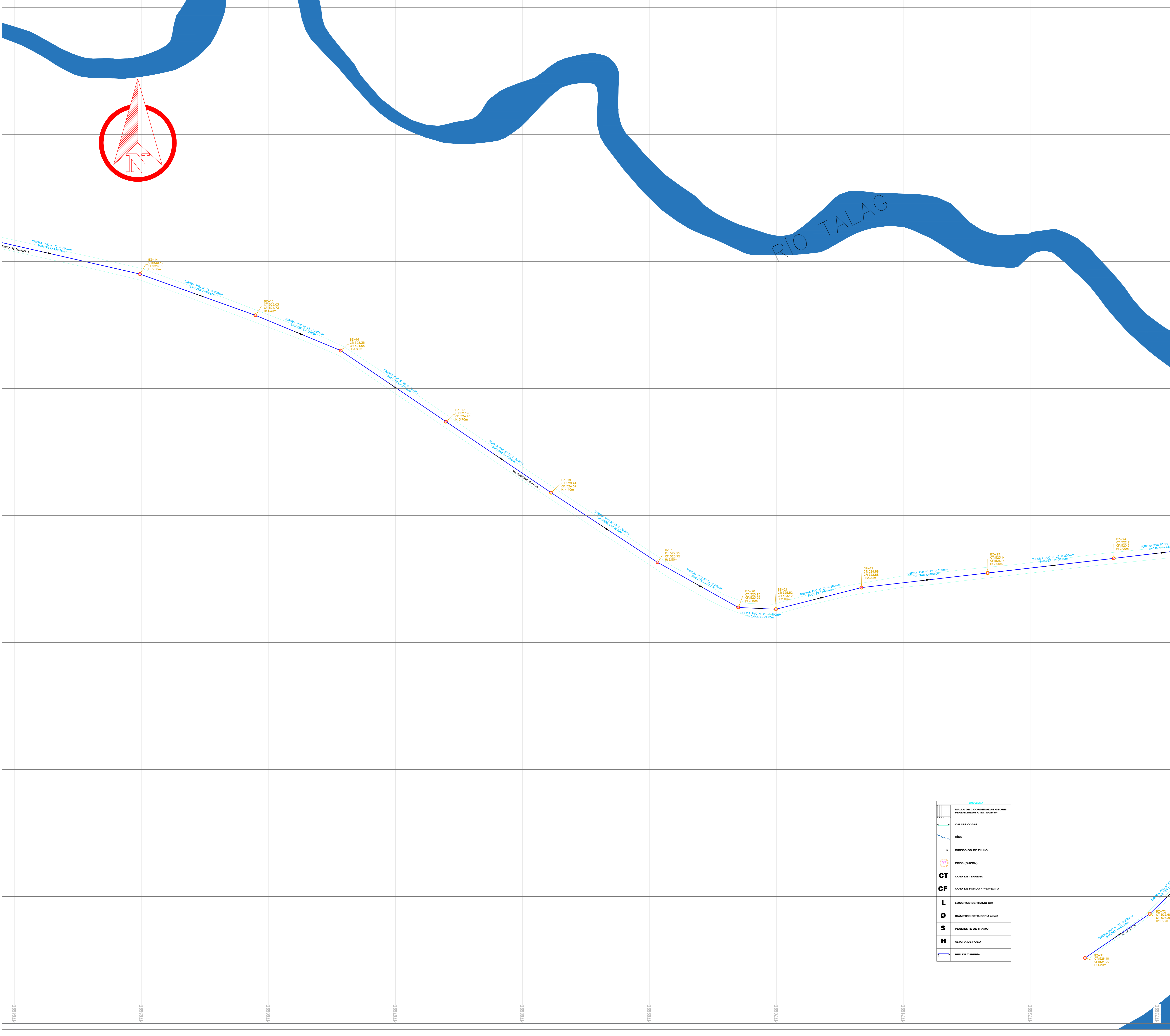
RELLENO INTERMEDIO Y FINAL CON MATERIAL PROVENIENTE DE LA EXCAVACIÓN EXENTO DE MATERIA ORGÁNICA, COLOCADO Y COMPACTADO POR CAPAS DE 0.15m.

TESTAJE 30cm POR ENCIMA DE LA CLAVE DE LA TUBERÍA, Y EL RESTO HASTA LLEGAR AL NIVEL DEL TERRENO, POR CAPAS DE 0.15 cm. COMO MÁXIMO.

RELLENO INICIAL Y LATERAL: COMPACTADO DE CAPAS DE 0.15m

CAMA DE APOTOPILANO Y LIBRE DE PIEDRAS O MATERIAL DURO)

0.60 m.



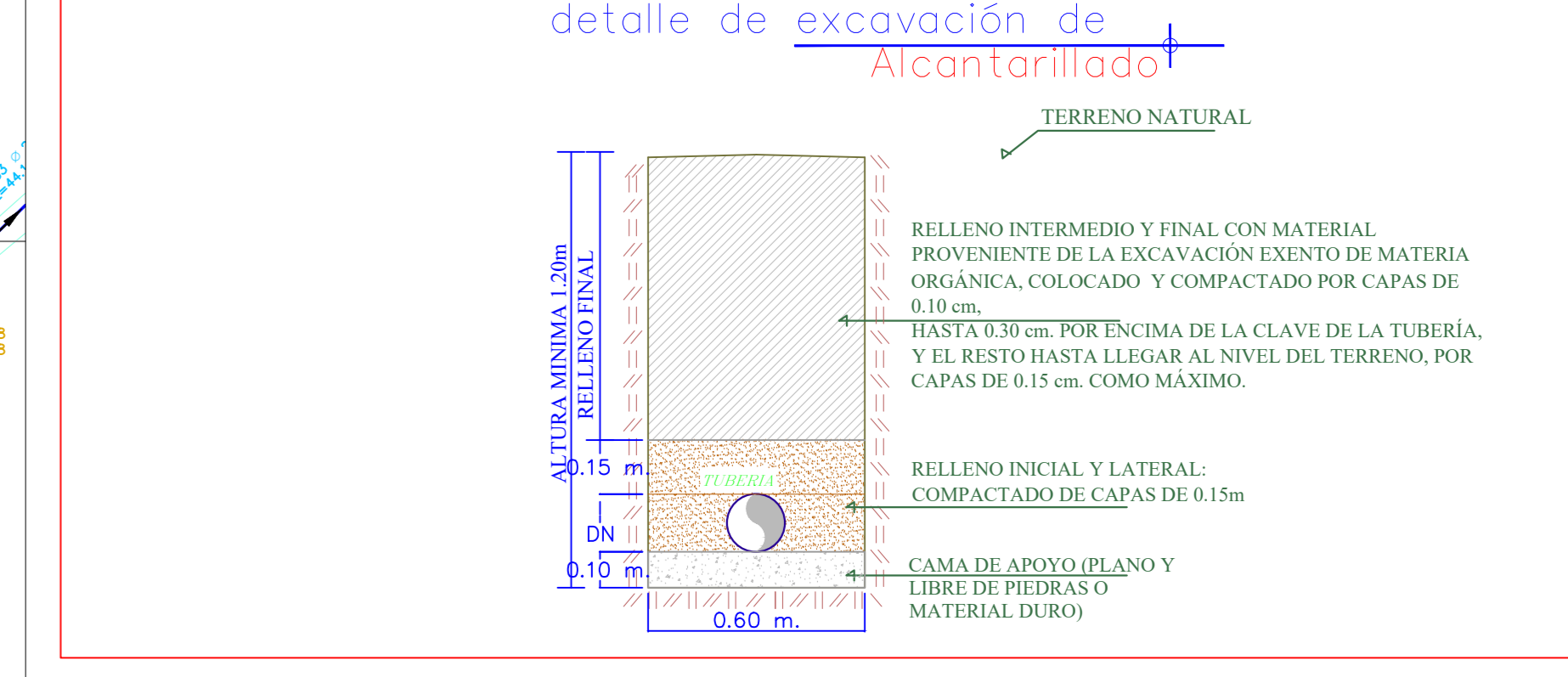
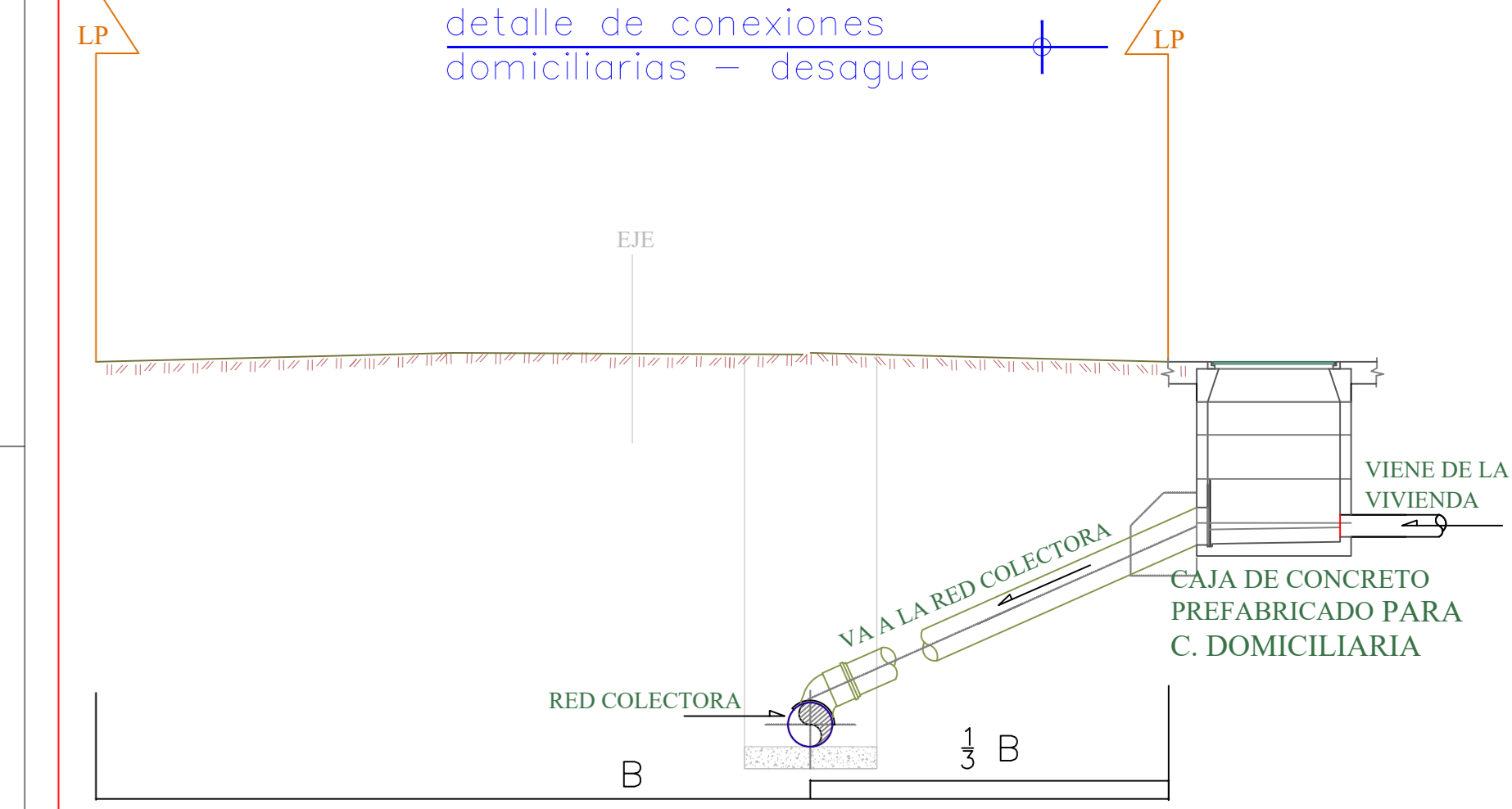
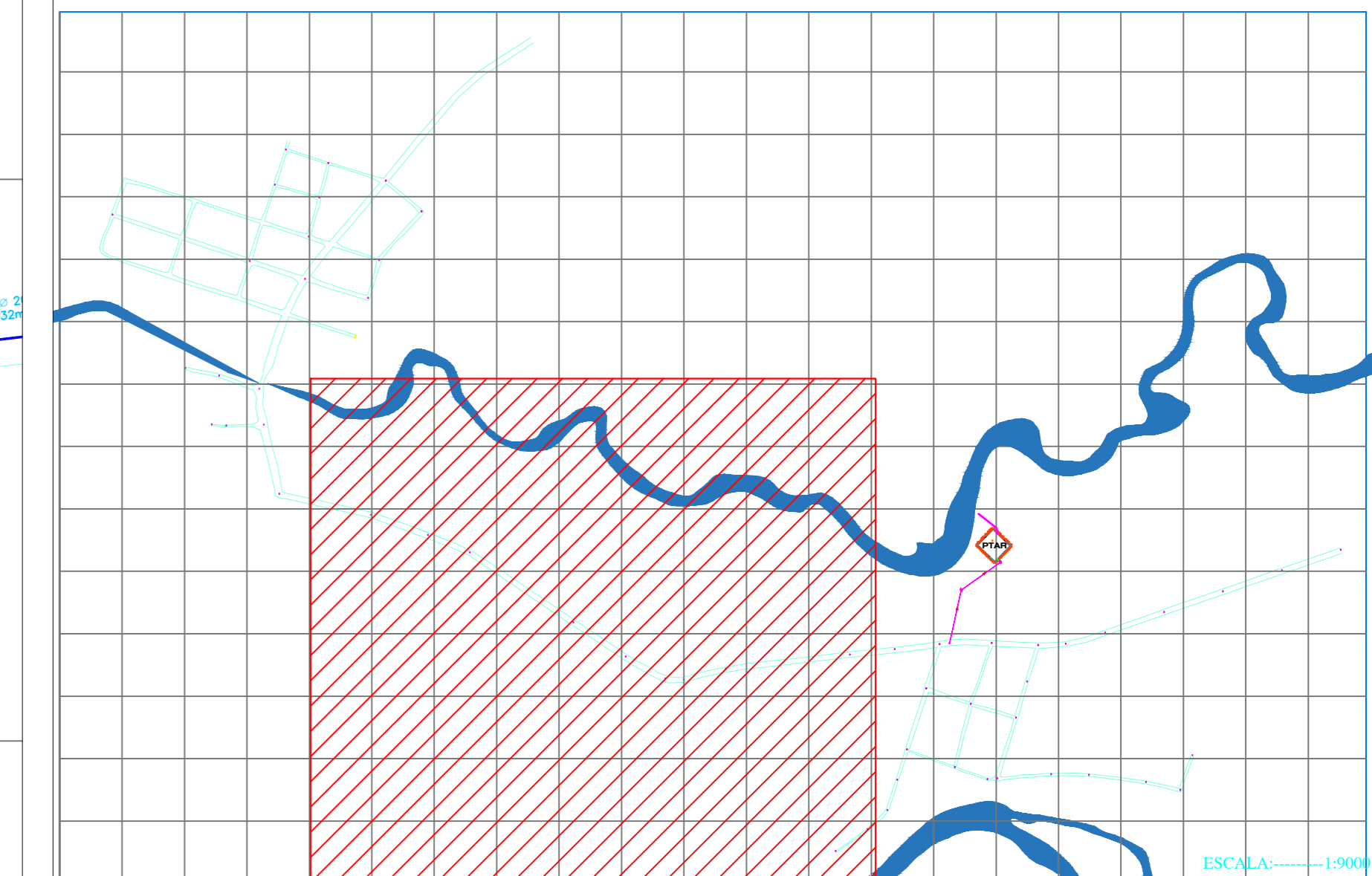
UBICACIÓN:

PARROQUIA TALAG

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

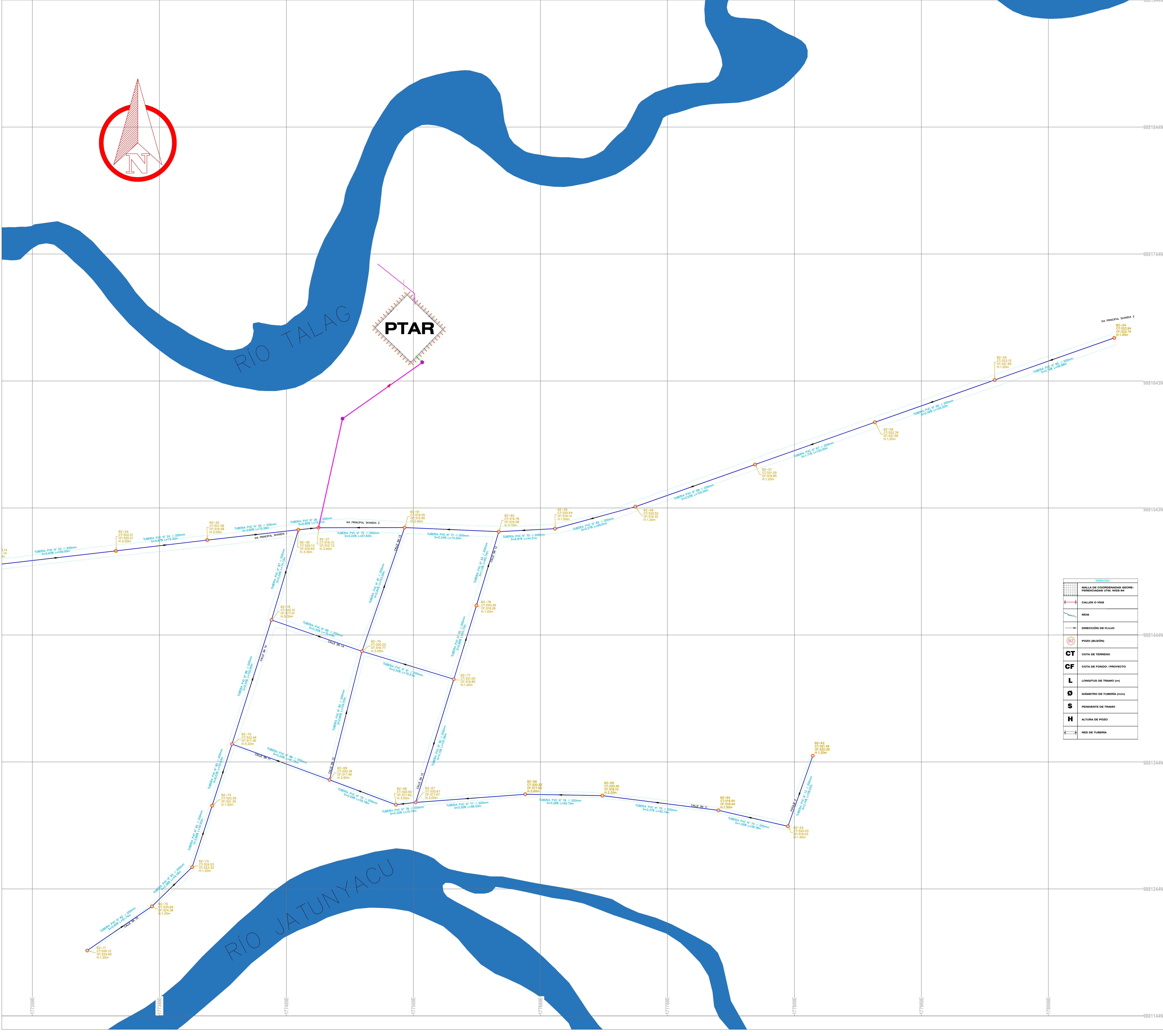
CONTIENE: DETALLE DE POZOS Y TUBERÍA. ALCANTARILLADO SANITARIO

PROGRAMA: CIVIL 3D - 2019	PROYECTO: DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, CON LA RESPECTIVA DEPURACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, DE LA PARROQUIA TALAG, DEL CANTÓN TENA, PROVINCIA DE NAPO	ESCALA: 1:1000
DISEÑO: • HAROLD TORRES • JONATHAN PAREDES		FECHA: ENERO / 2023
OBSERVACIÓN:		LÁMINA: 12 35
REVISÓ: ING. Mg. GALDÓ RUIZ	DIBUJÓ: Egín. HAROLD TORRES Egín. JONATHAN PAREDES	



LEYENDA

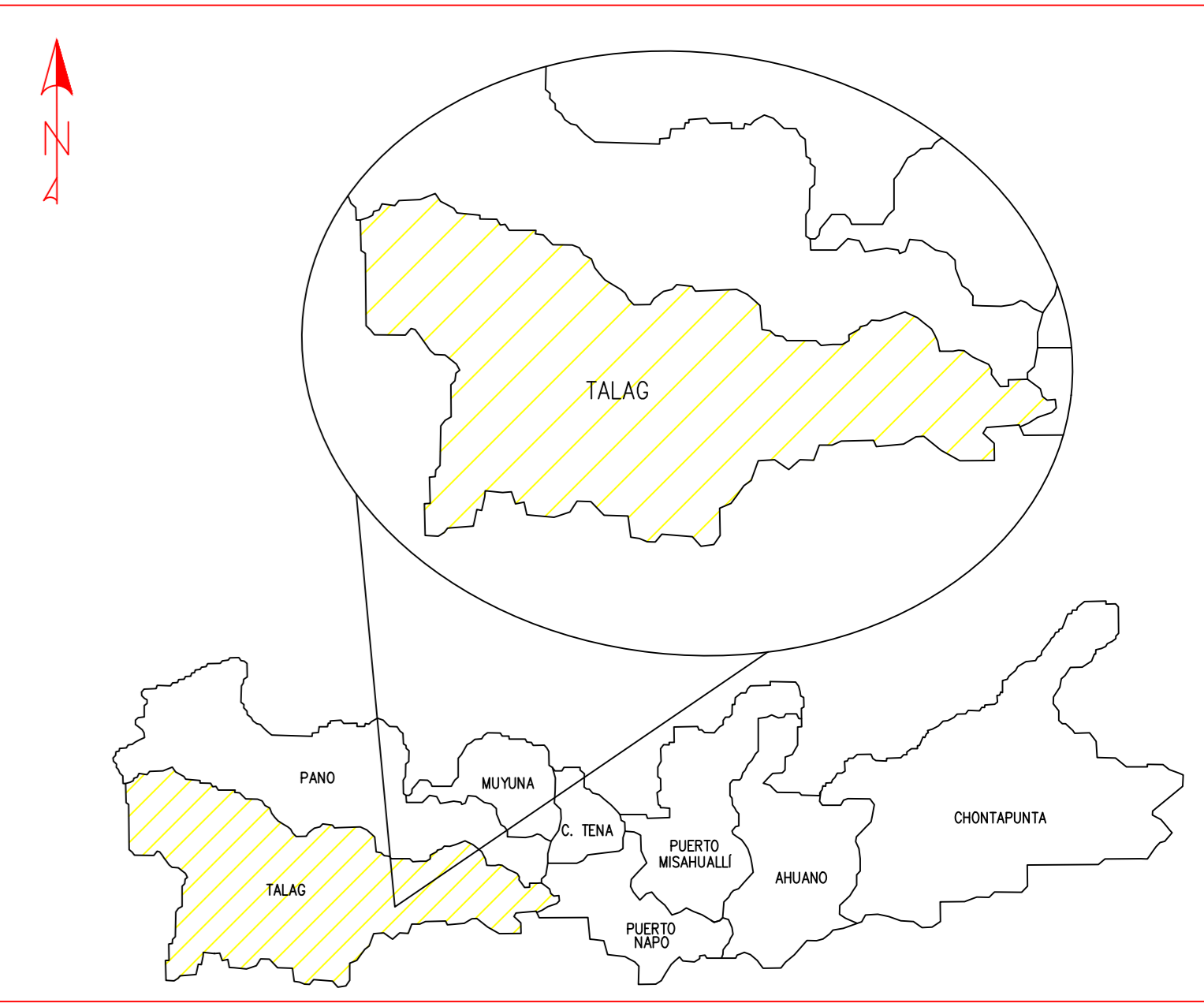
	MALLA DE COORDINADAS GEORREFERENCIADA UTM, WGS 84
	CALLES O VÍAS
	RÍOS
	DIRECCIÓN DE FLUJO
	POZO (ALCANTARILLADO)
CT	GOTA DE TERRENO
CF	GOTA DE FONDO / PROYECTO
L	LONGITUD DE TRAMO (m)
Ø	DIÁMETRO DE TUBERÍA (mm)
S	PENDIENTE DE TRAMO
H	ALTURA DE POZO
	RED DE TUBERÍA



LEYENDA

[Symbol]	MALLA DE COORDENADAS GEOMÉTRICAS UTM. WGS-84
[Symbol]	CALLES O VÍAS
[Symbol]	RÍOS
[Symbol]	DIRECCIÓN DE FLUJO
[Symbol]	POZO (BUZÓN)
CT	COTA DE TERRENO
CF	COTA DE FONDO / PROYECTO
L	LONGITUD DE TRAMO (m)
Ø	DIÁMETRO DE TUBERÍA (mm)
S	PENDIENTE DE TRAMO
H	ALTURA DE POZO
[Symbol]	RED DE TUBERÍA

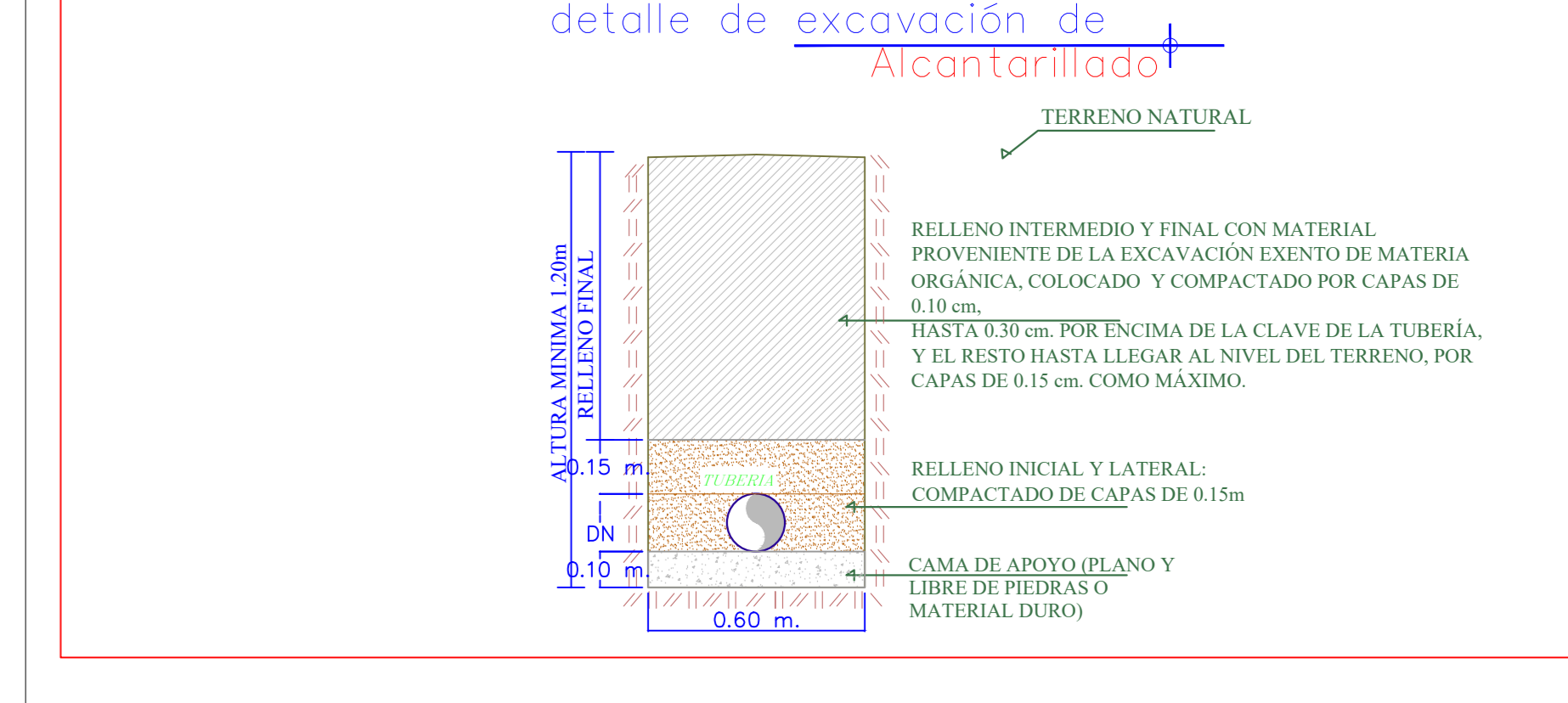
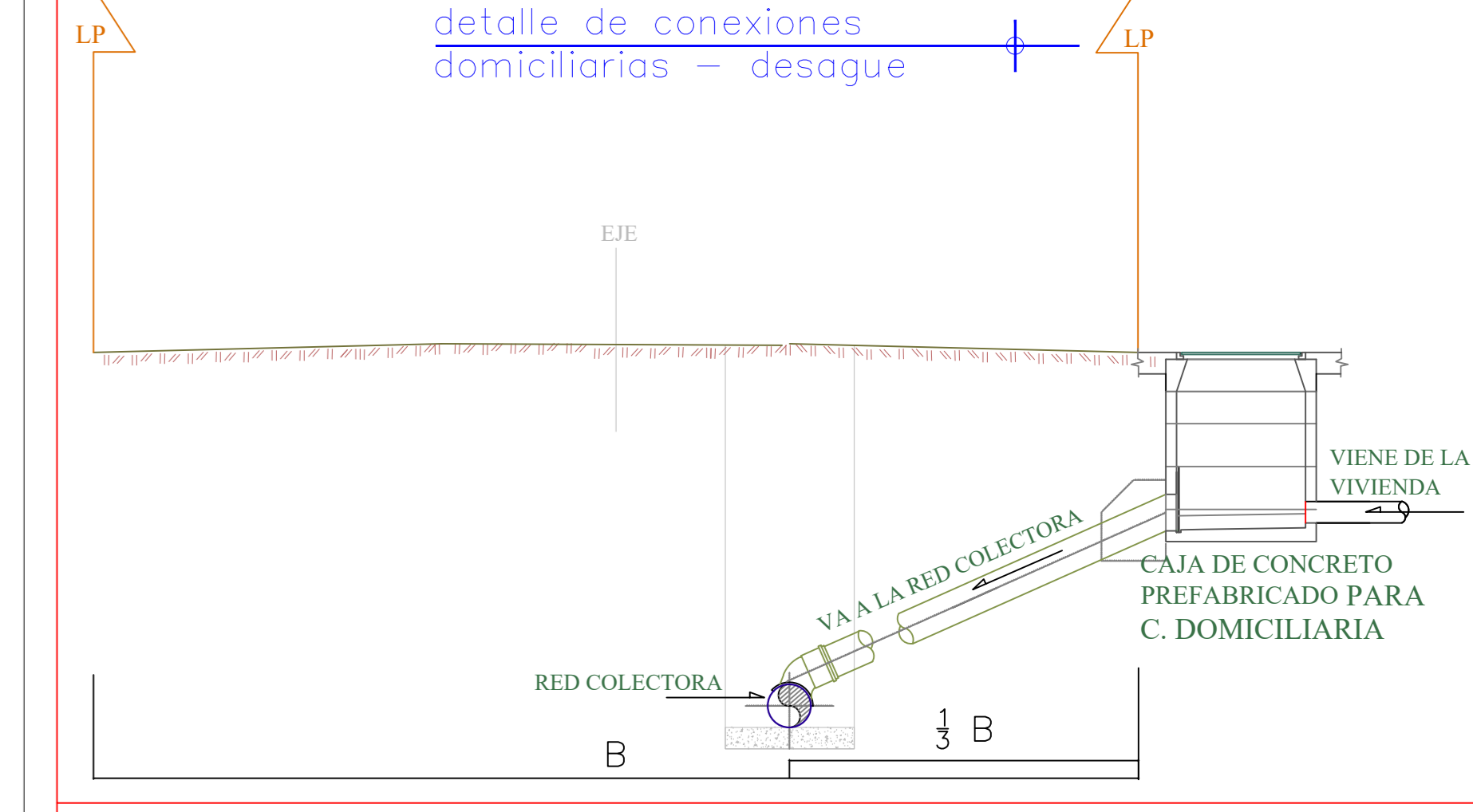
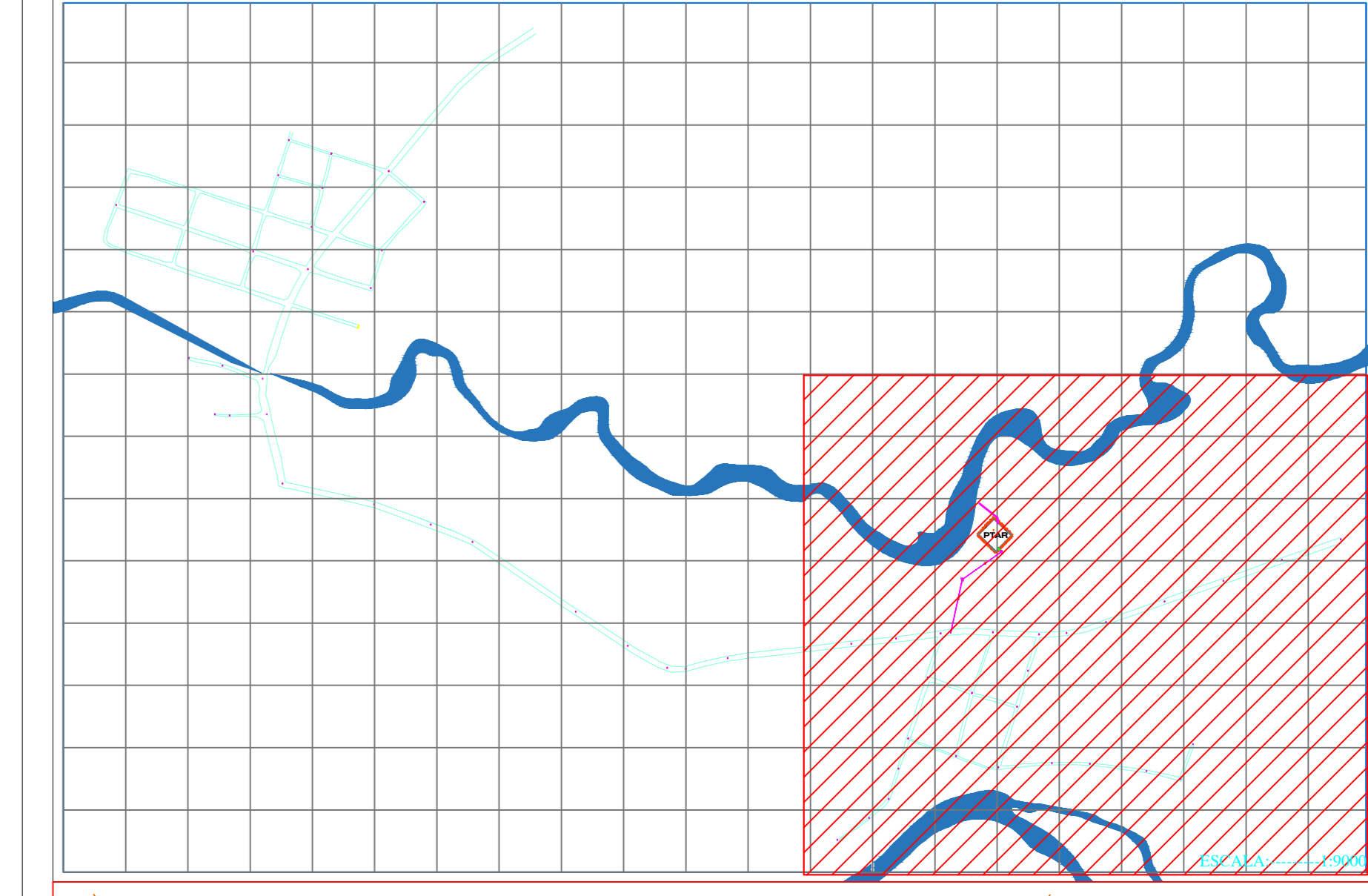
UBICACIÓN:



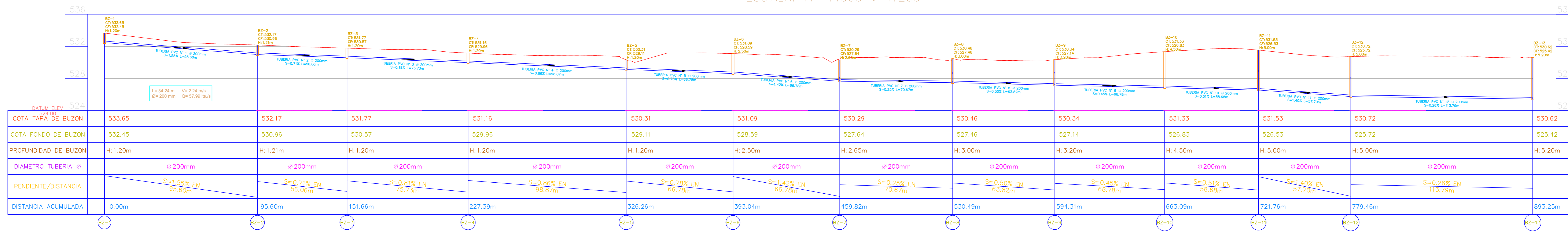
PARROQUIA TALAG



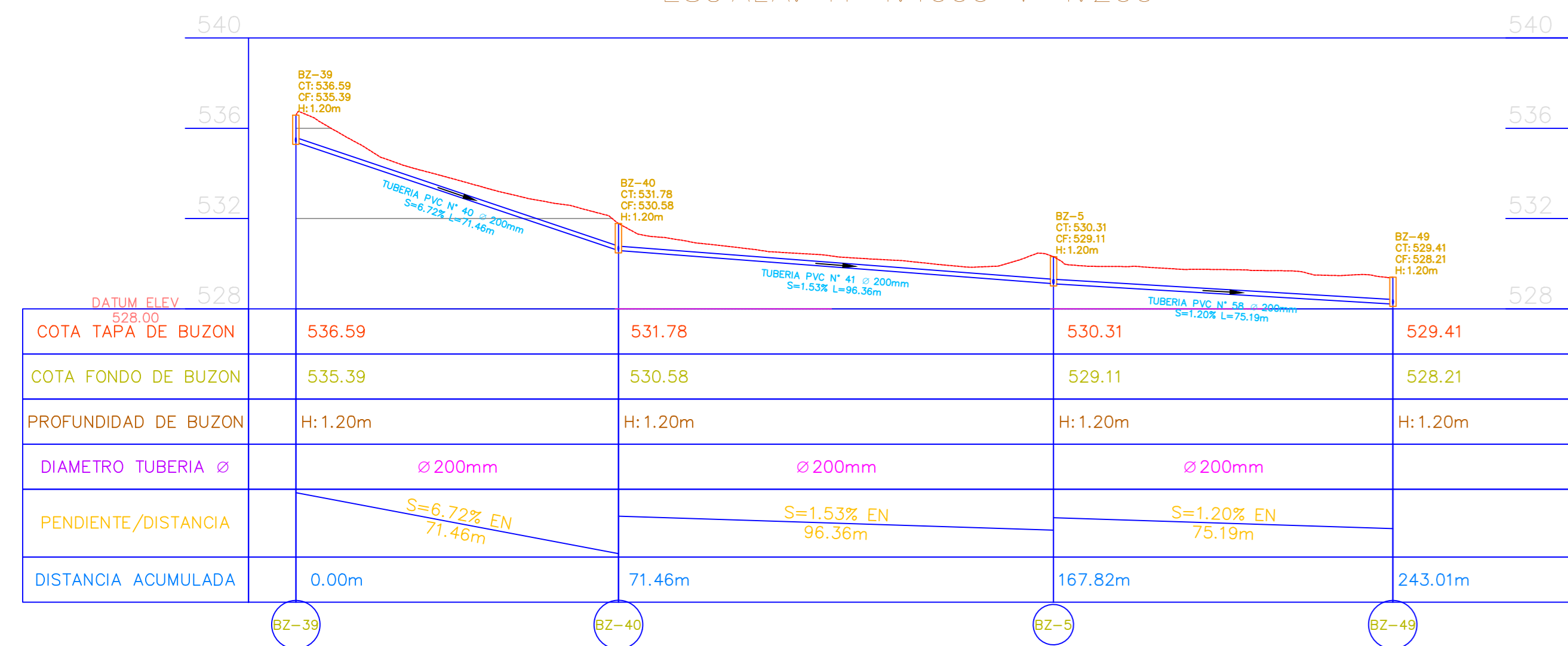
CONTIENE: DETALLE DE POZOS Y TUBERÍA. ALCANTARILLADO SANITARIO		
PROGRAMA: CIVIL 3D - 2019	PROYECTO: DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, CON LA RESPECTIVA DEPURACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, DE LA PARROQUIA TALAG, DEL CANTÓN TENA, PROVINCIA DE NAPO	ESCALA: 1:1000
DISEÑO: • HAROLD TORRES • JONATHAN PAREDES		FECHA: ENERO / 2023
OBSERVACIÓN:		LÁMINA: 13 35
REVISÓ: ING. Mg. GALDÓ RUIZ	DIBUJÓ: Egín HAROLD TORRES Egín JONATHAN PAREDES	



PERFIL LONGITUDINAL AV. PRINCIPAL TALAG
 ESCALA: H=1:1000 V=1:200



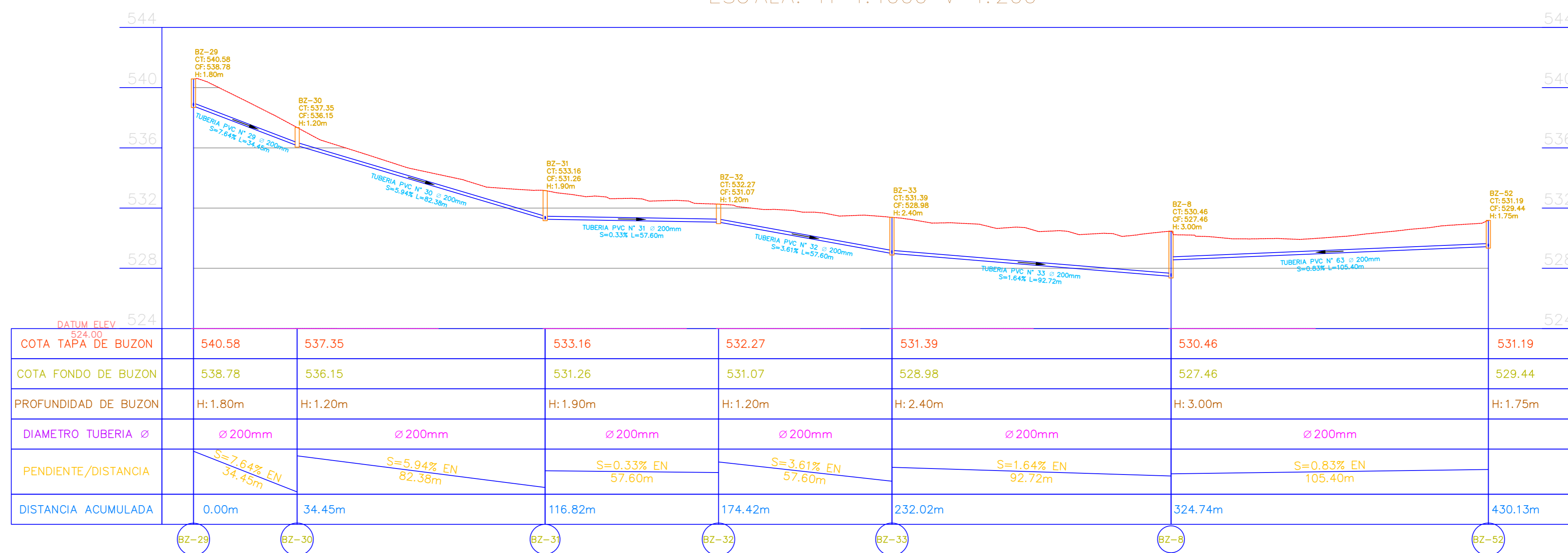
PERFIL LONGITUDINAL CALLE SN 1
 ESCALA: H=1:1000 V=1:200



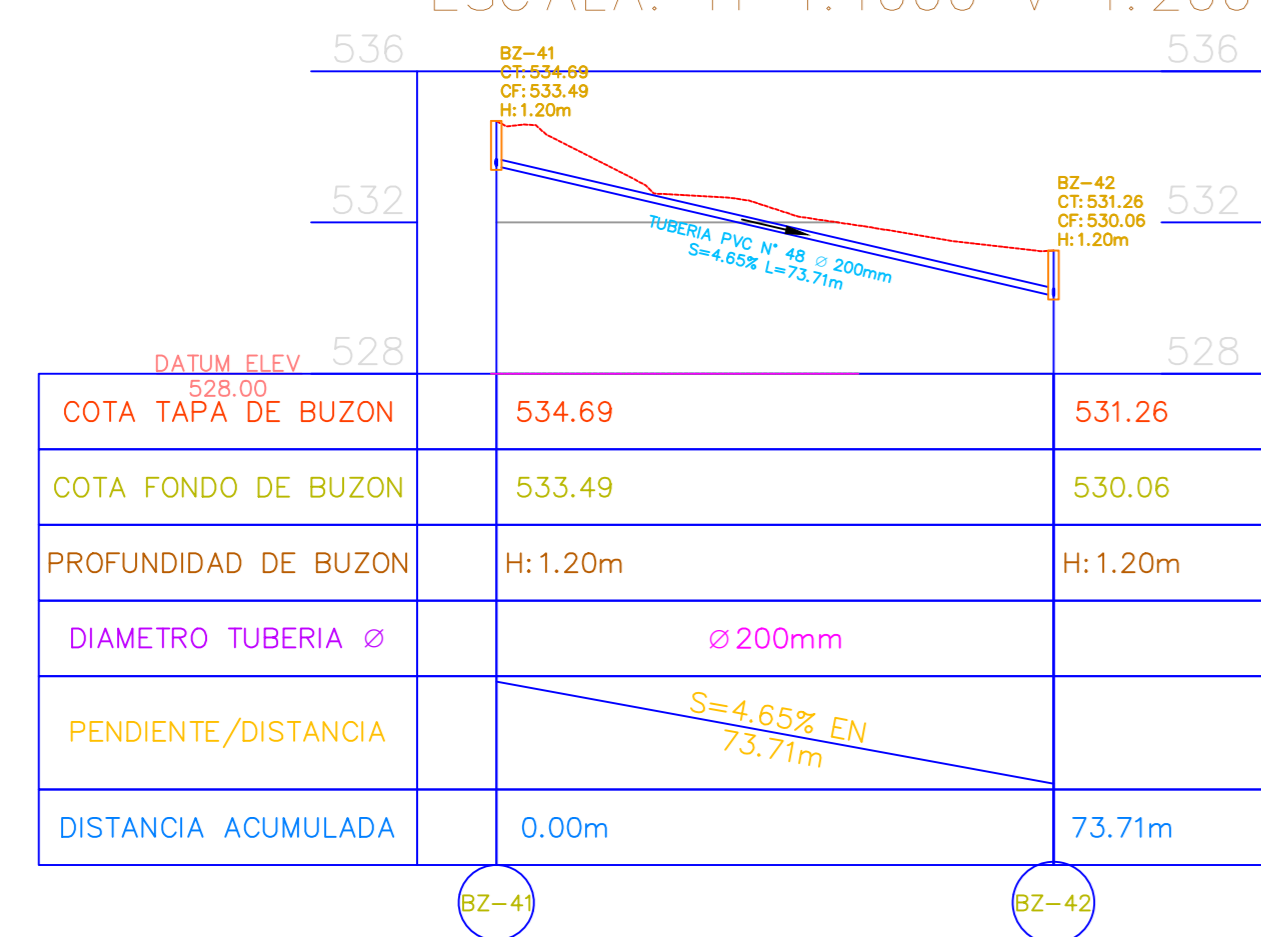
PERFIL LONGITUDINAL CALLE SN 3
 ESCALA: H=1:1000 V=1:200



PERFIL LONGITUDINAL CALLE SN 4
 ESCALA: H=1:1000 V=1:200



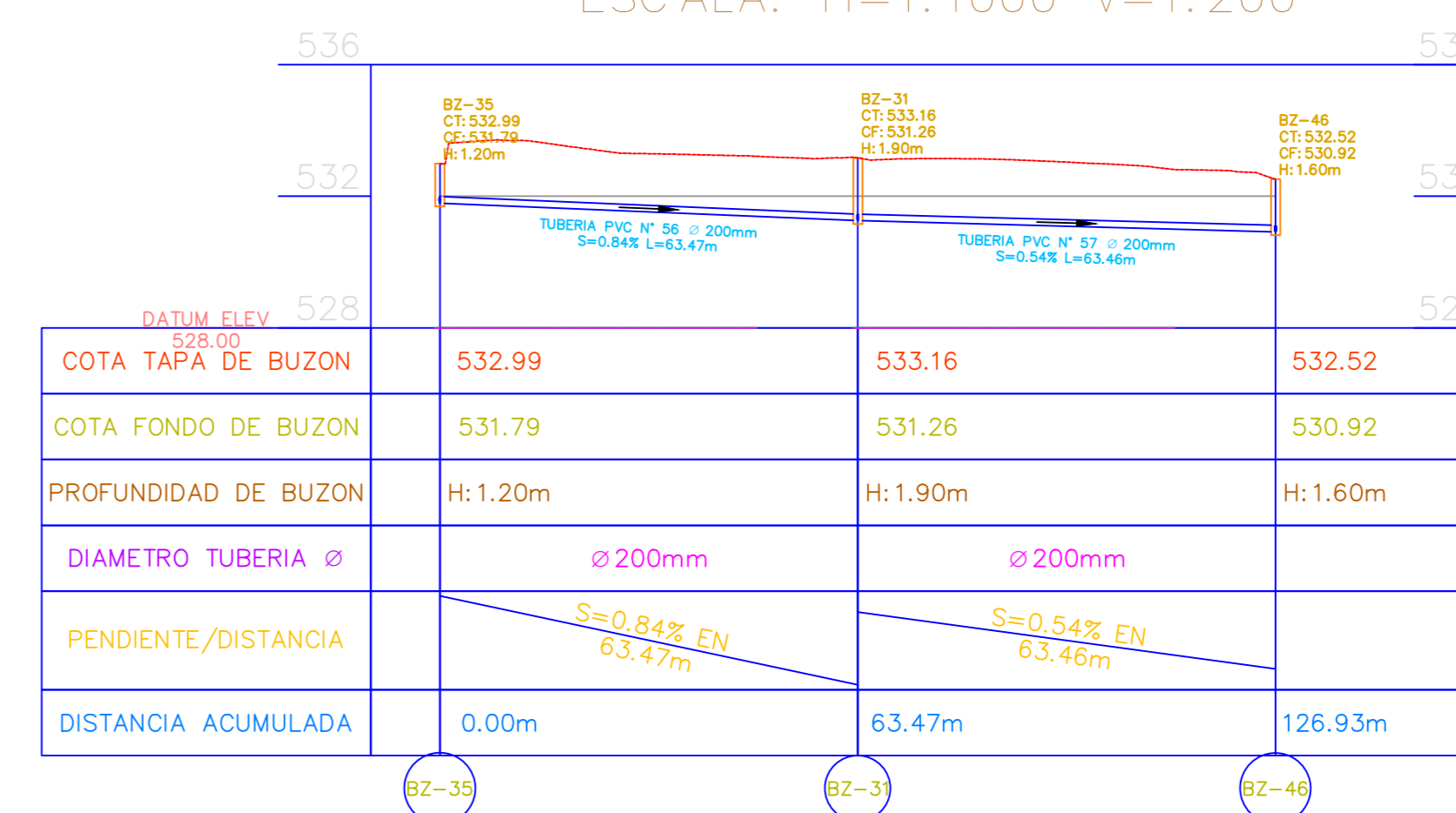
PERFIL LONGITUDINAL CALLE SN 2
 ESCALA: H=1:1000 V=1:200



PERFIL LONGITUDINAL CALLE SN 5
 ESCALA: H=1:1000 V=1:200



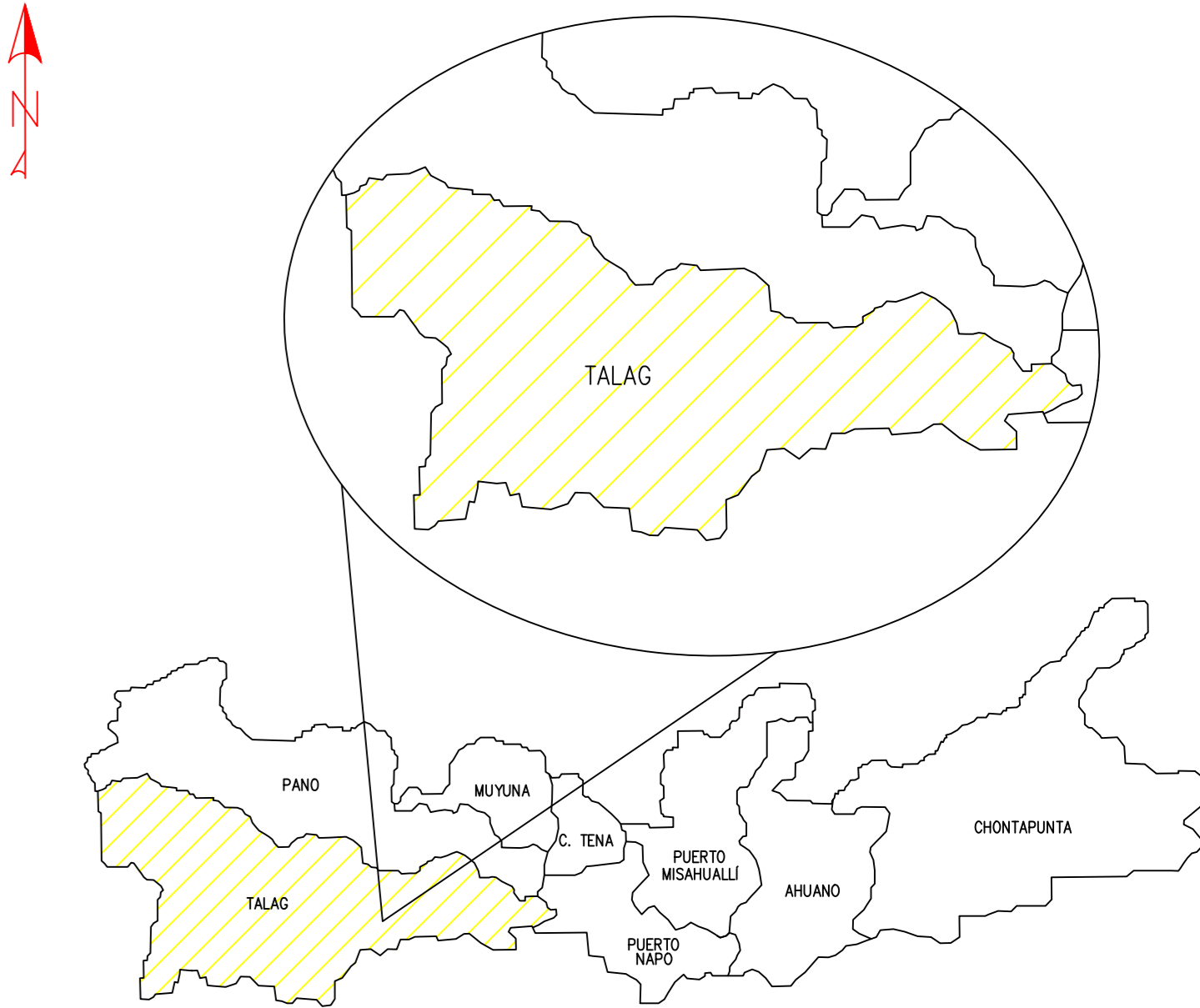
PERFIL LONGITUDINAL CALLE SN 6
 ESCALA: H=1:1000 V=1:200



SIMBOLOGIA

- DIRECCIÓN DE FLUJO
- POZO (BUZÓN)
- CT** COTA DE TERRENO
- CF** COTA DE FONDO / PROYECTO
- L** LONGITUD DE TRAMO (m)
- Ø** DIÁMETRO DE TUBERÍA (mm)
- S** PENDIENTE DE TRAMO
- H** ALTURA DE POZO
- RED DE TUBERÍA

UBICACIÓN:



PARROQUIA TALAG

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CONTIENE: PERFILES Y DETALLES. ALCANTARILLADO SANITARIO

PROGRAMA: CIVIL 3D - 2019

PROYECTO: DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, CON LA RESPECTIVA DEPURACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, DE LA PARROQUIA TALAG, DEL CANTÓN TENA, PRVINCIA DE NAPO

ESCALA: 1:1000

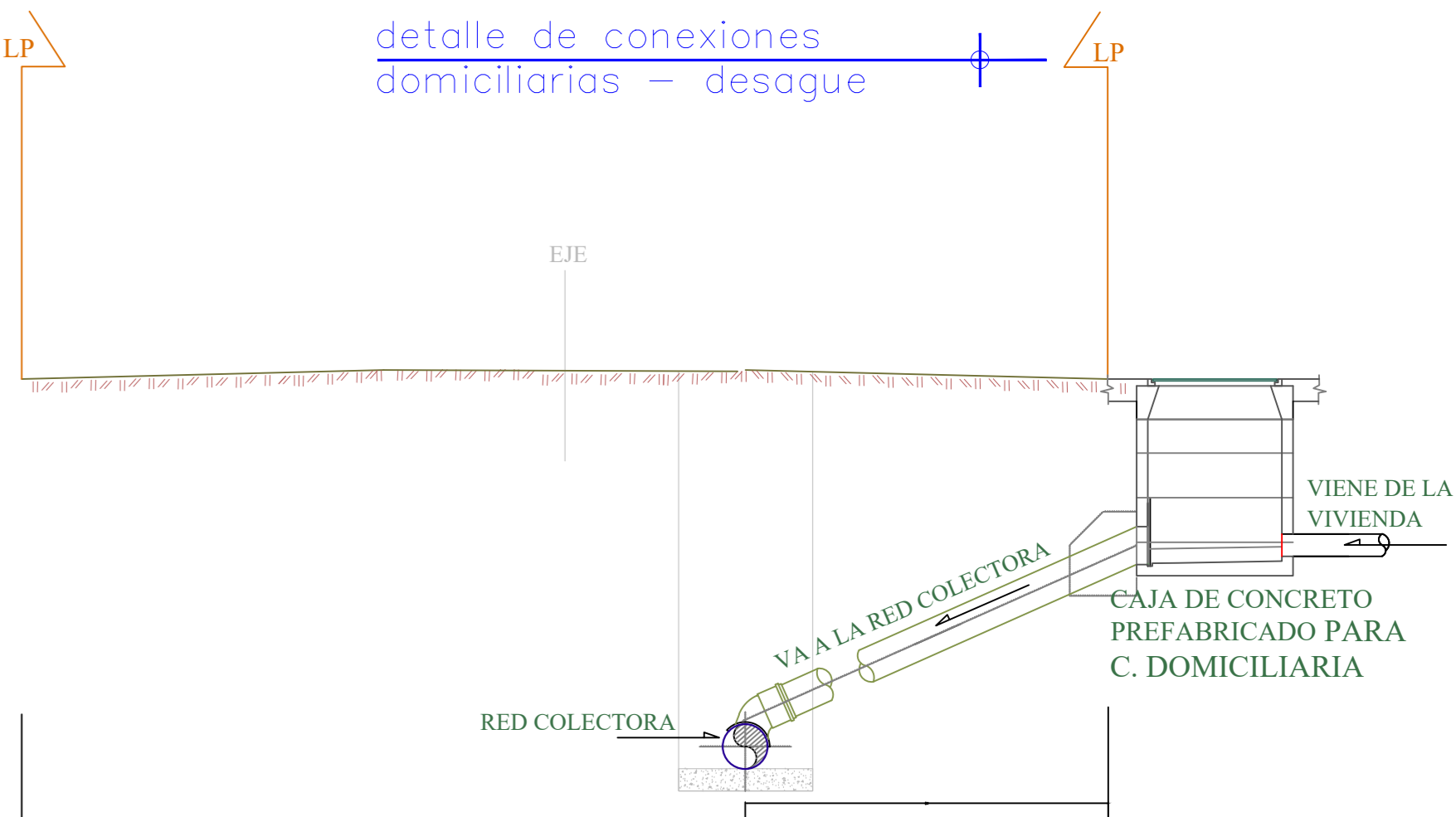
FECHA: ENERO / 2023

DISEÑO: HAROLD TORRES, JONATHAN PAREDES

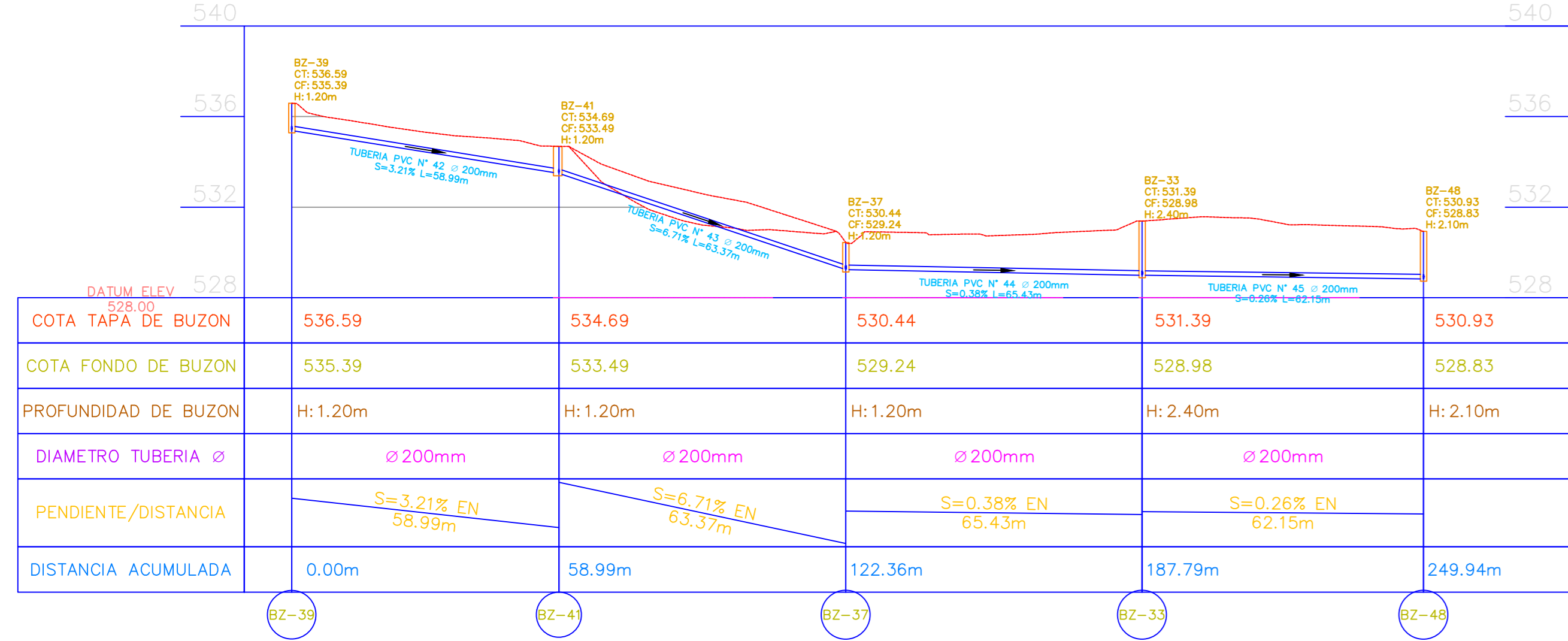
OBSERVACIÓN:

REVISÓ: ING. Mg. GALDAMEZ

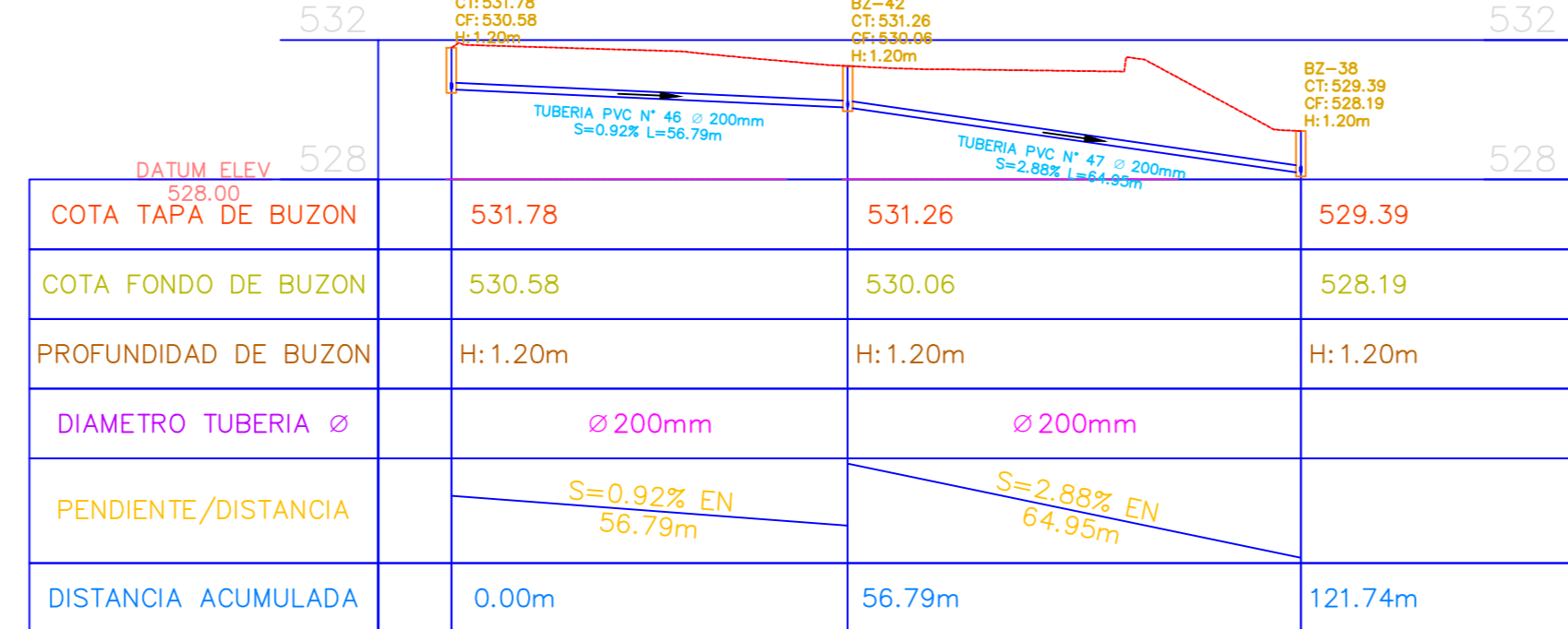
DIBUJÓ: Egin HAROLD TORRES, Egin JONATHAN PAREDES



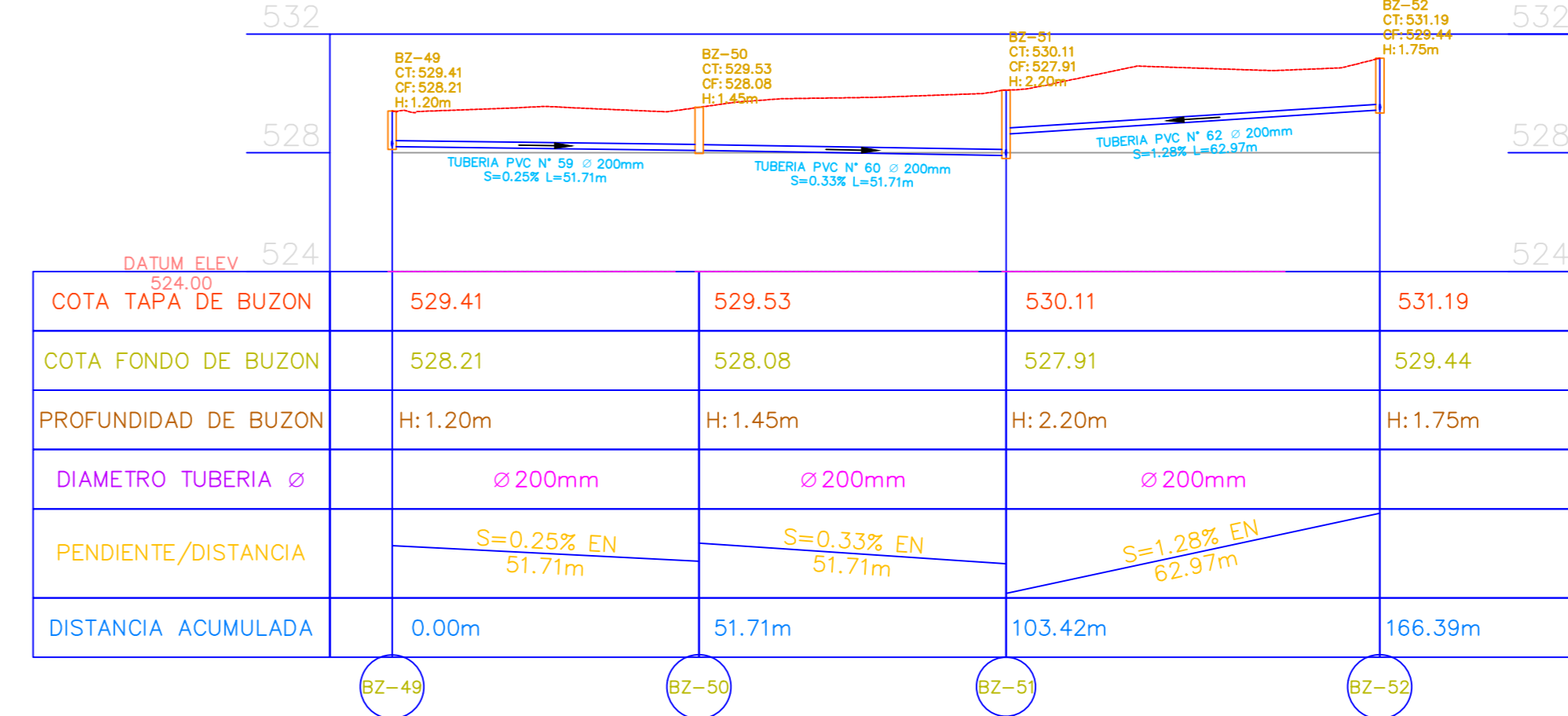
PERFIL LONGITUDINAL CALLE SN 7
 ESCALA: H=1:1000 V=1:200



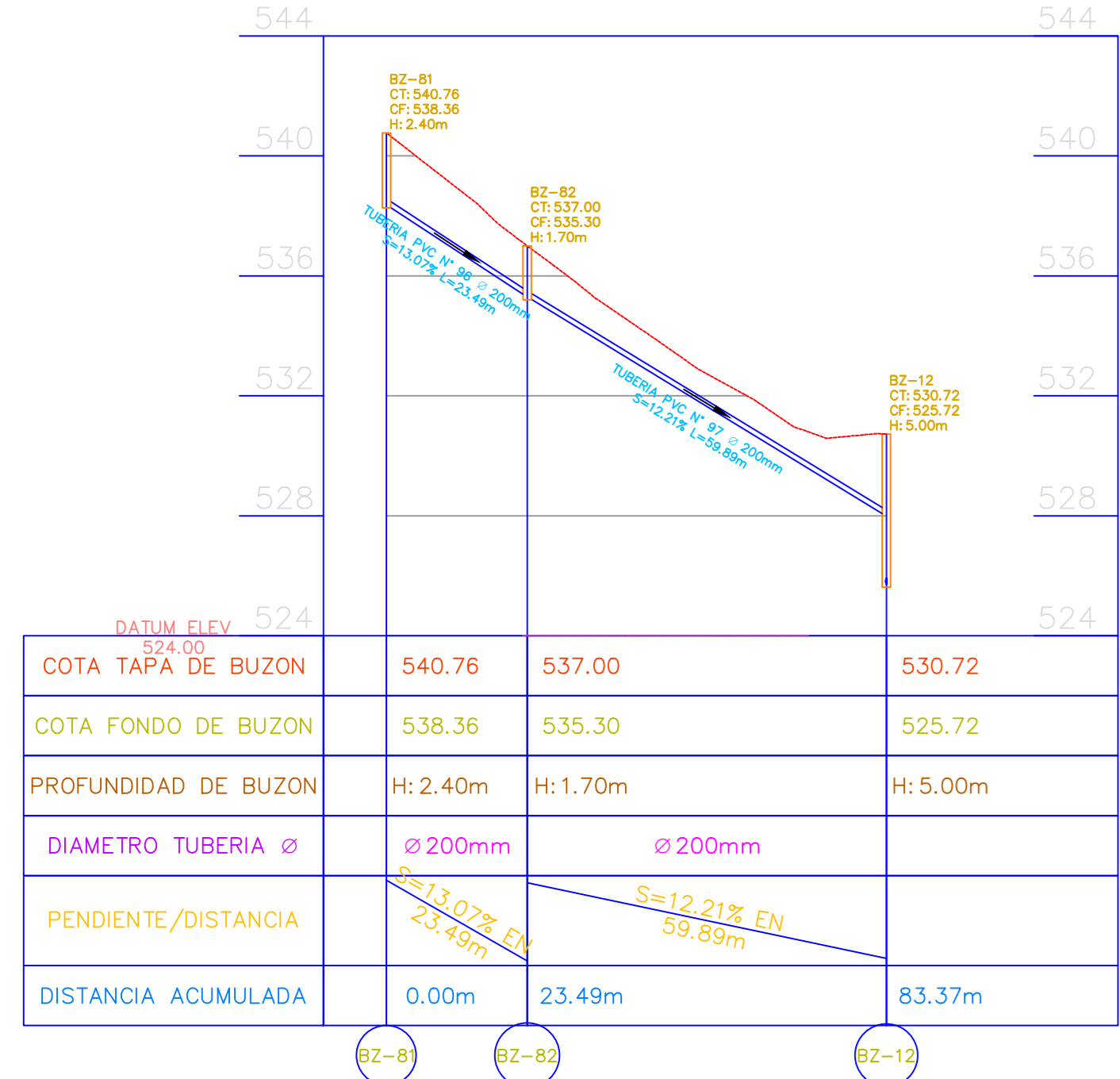
PERFIL LONGITUDINAL CALLE SN 8
 ESCALA: H=1:1000 V=1:200



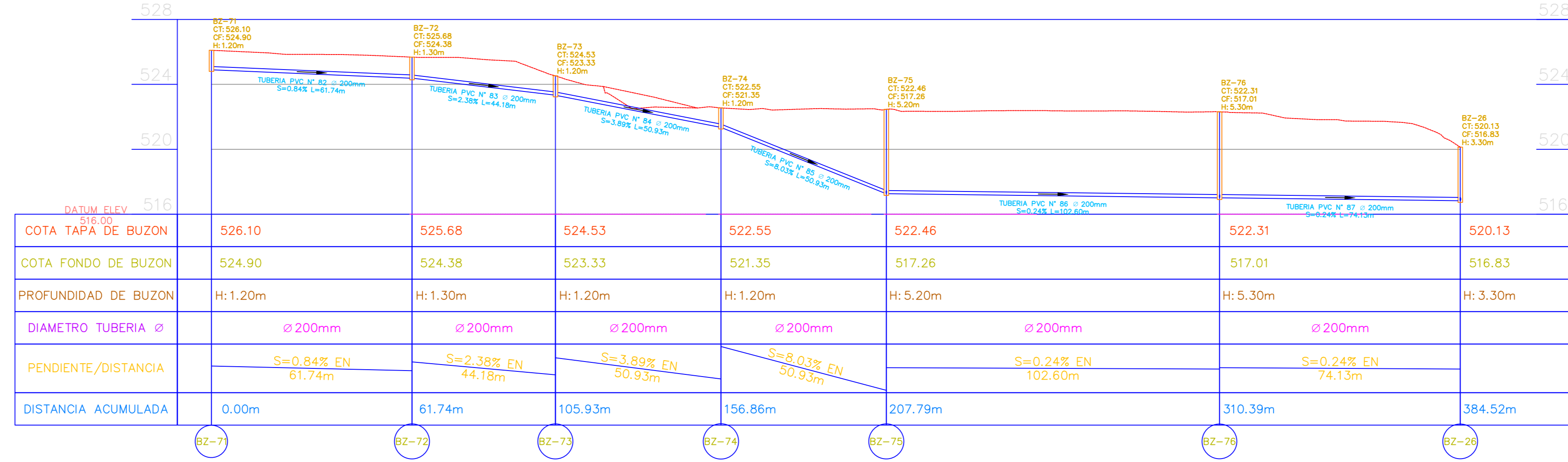
PERFIL LONGITUDINAL CALLE SN 9
 ESCALA: H=1:1000 V=1:200



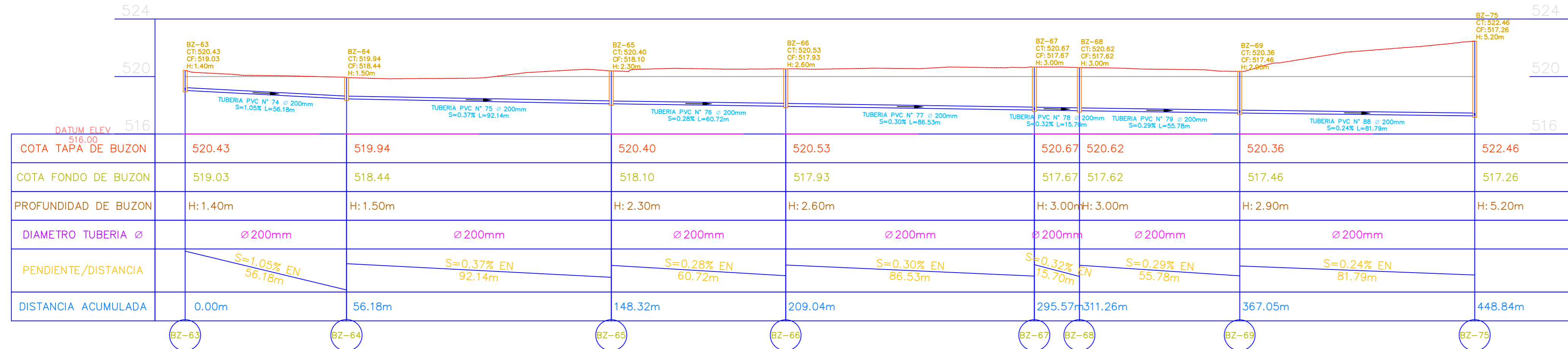
PERFIL LONGITUDINAL PASAJE 2
 ESCALA: H=1:1000 V=1:200



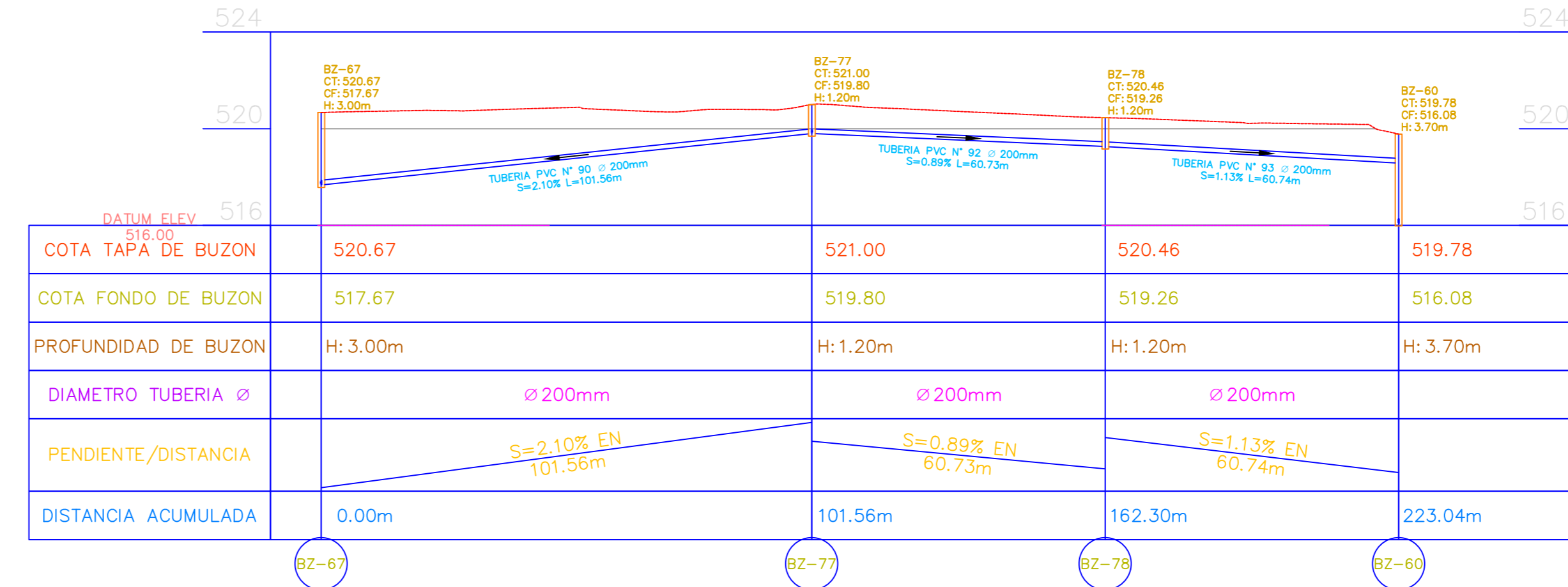
PERFIL LONGITUDINAL CALLE SN 10
 ESCALA: H=1:1000 V=1:200



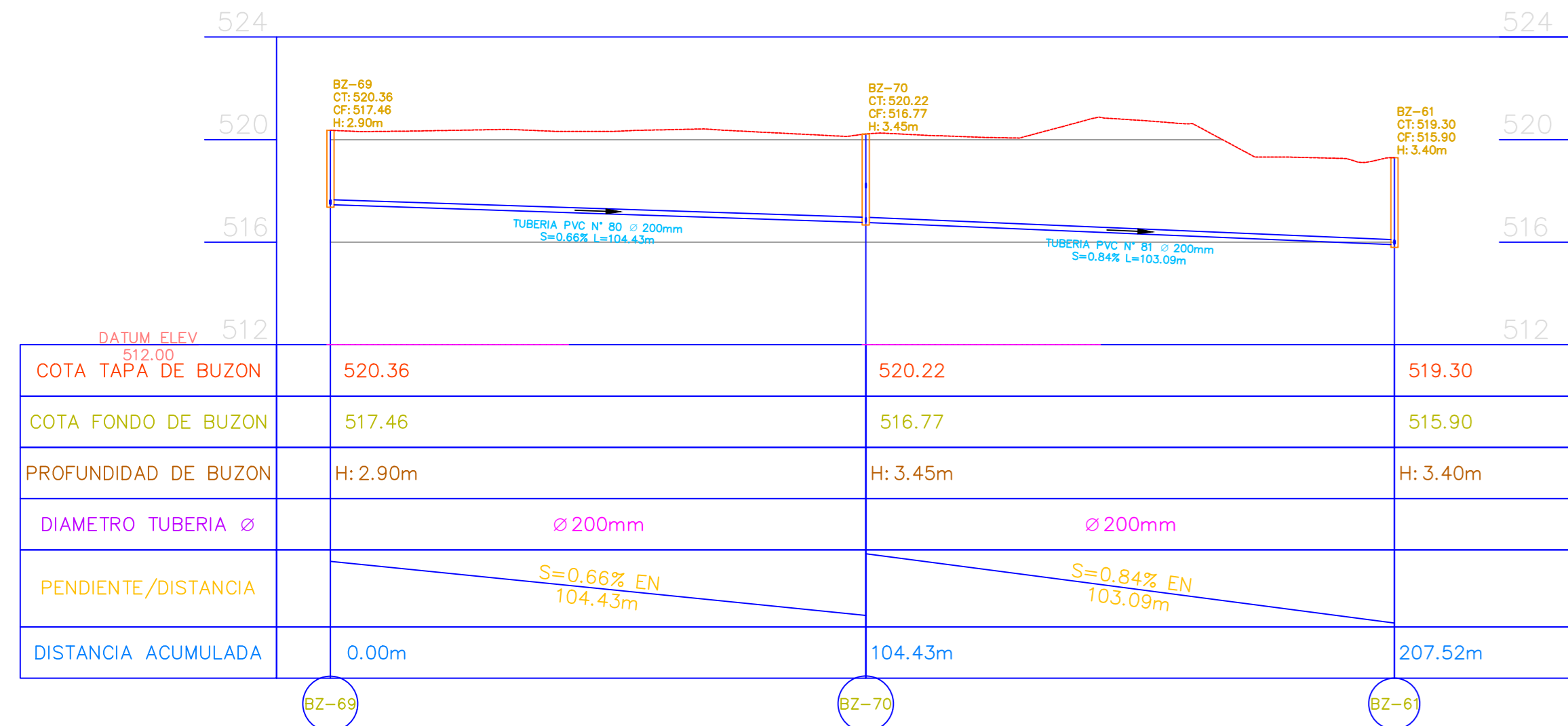
PERFIL LONGITUDINAL CALLE SN 11
 ESCALA: H=1:1000 V=1:200



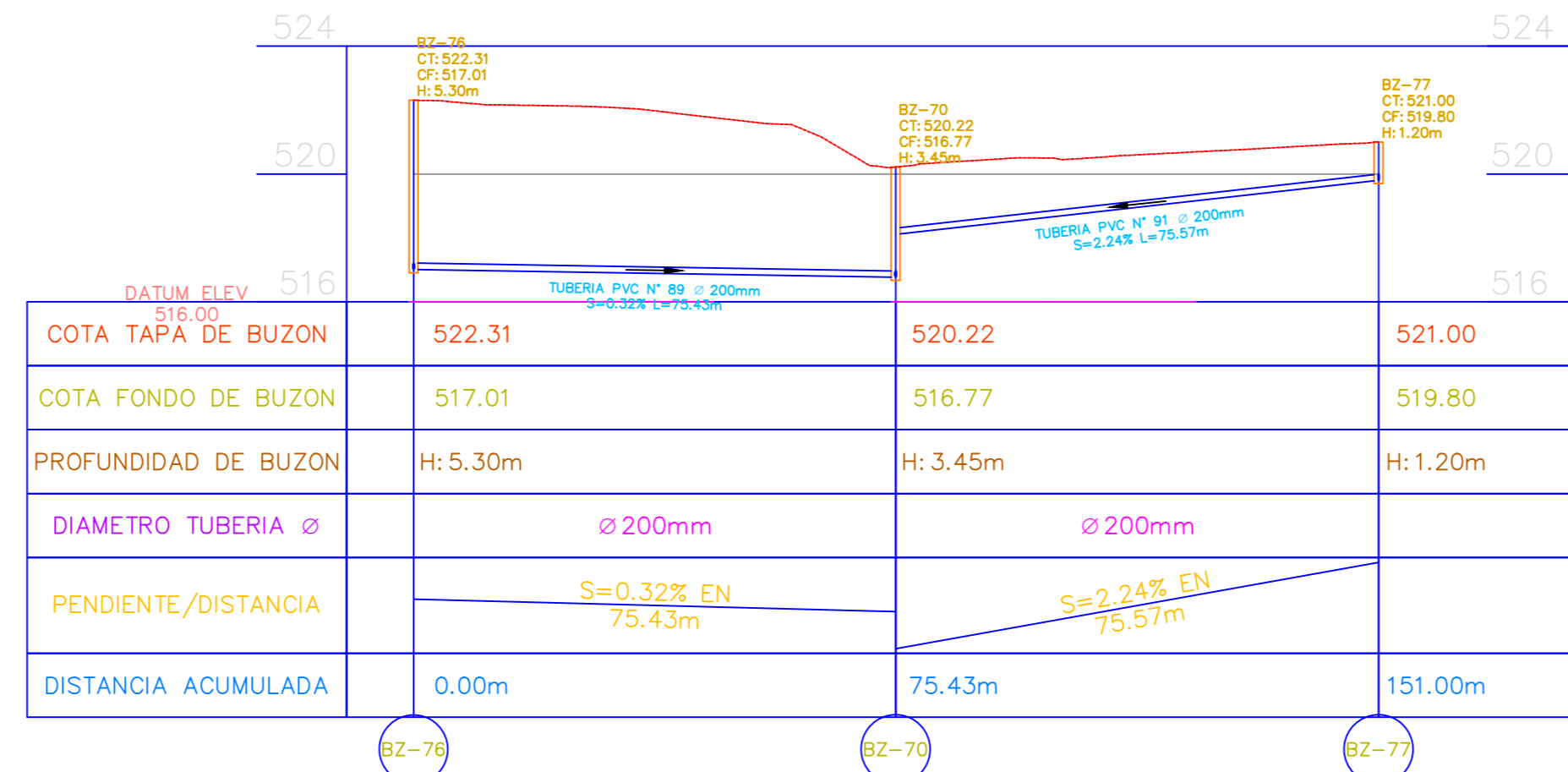
PERFIL LONGITUDINAL CALLE SN 12
 ESCALA: H=1:1000 V=1:200



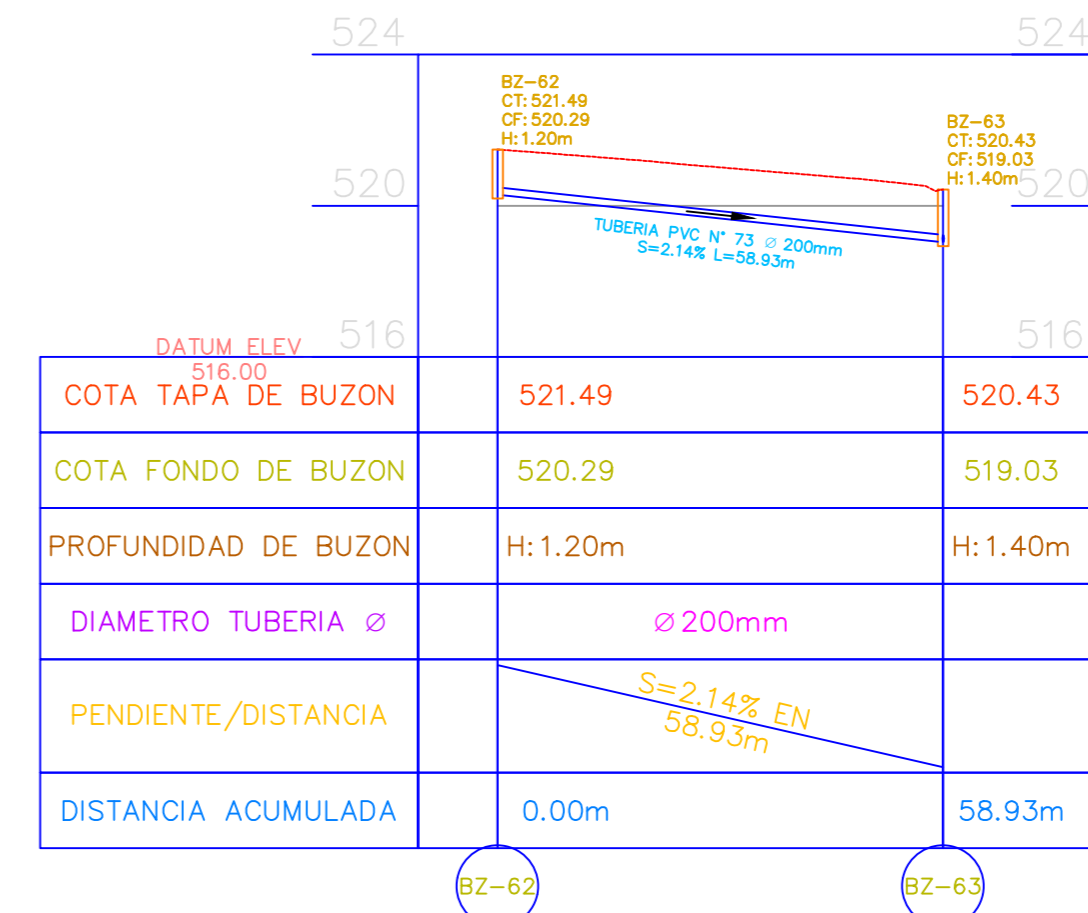
PERFIL LONGITUDINAL CALLE SN 13
 ESCALA: H=1:1000 V=1:200



PERFIL LONGITUDINAL CALLE SN 14
 ESCALA: H=1:1000 V=1:200

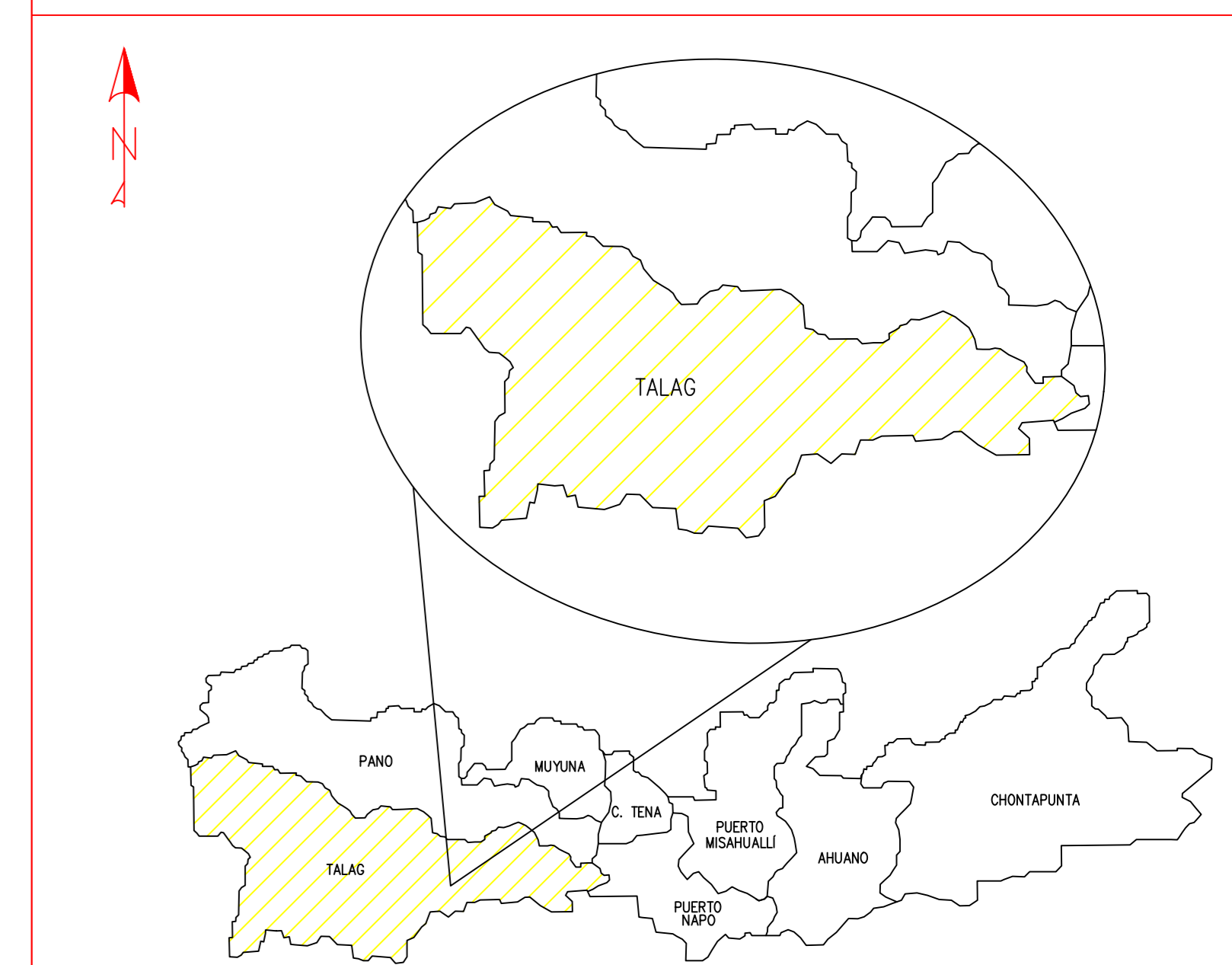


PERFIL LONGITUDINAL PASAJE 3
 ESCALA: H=1:1000 V=1:200



SIMBOLOGIA	
	DIRECCIÓN DE FLUJO
	POZO (BUZÓN)
	COTA DE TERRENO
	COTA DE FONDO / PROYECTO
	LONGITUD DE TRAMO (m)
	DIÁMETRO DE TUBERÍA (mm)
	PENDIENTE DE TRAMO
	ALTURA DE POZO
	RED DE TUBERÍA

UBICACIÓN:

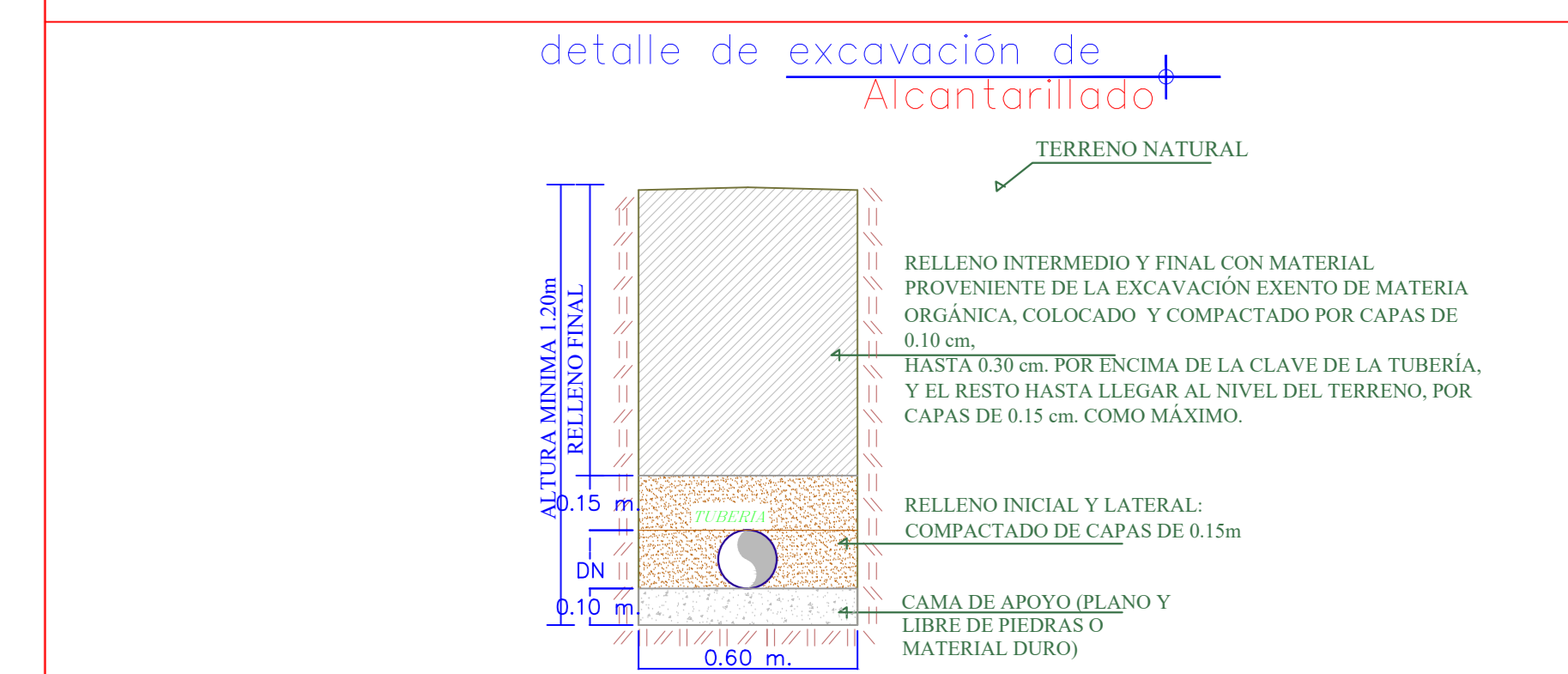
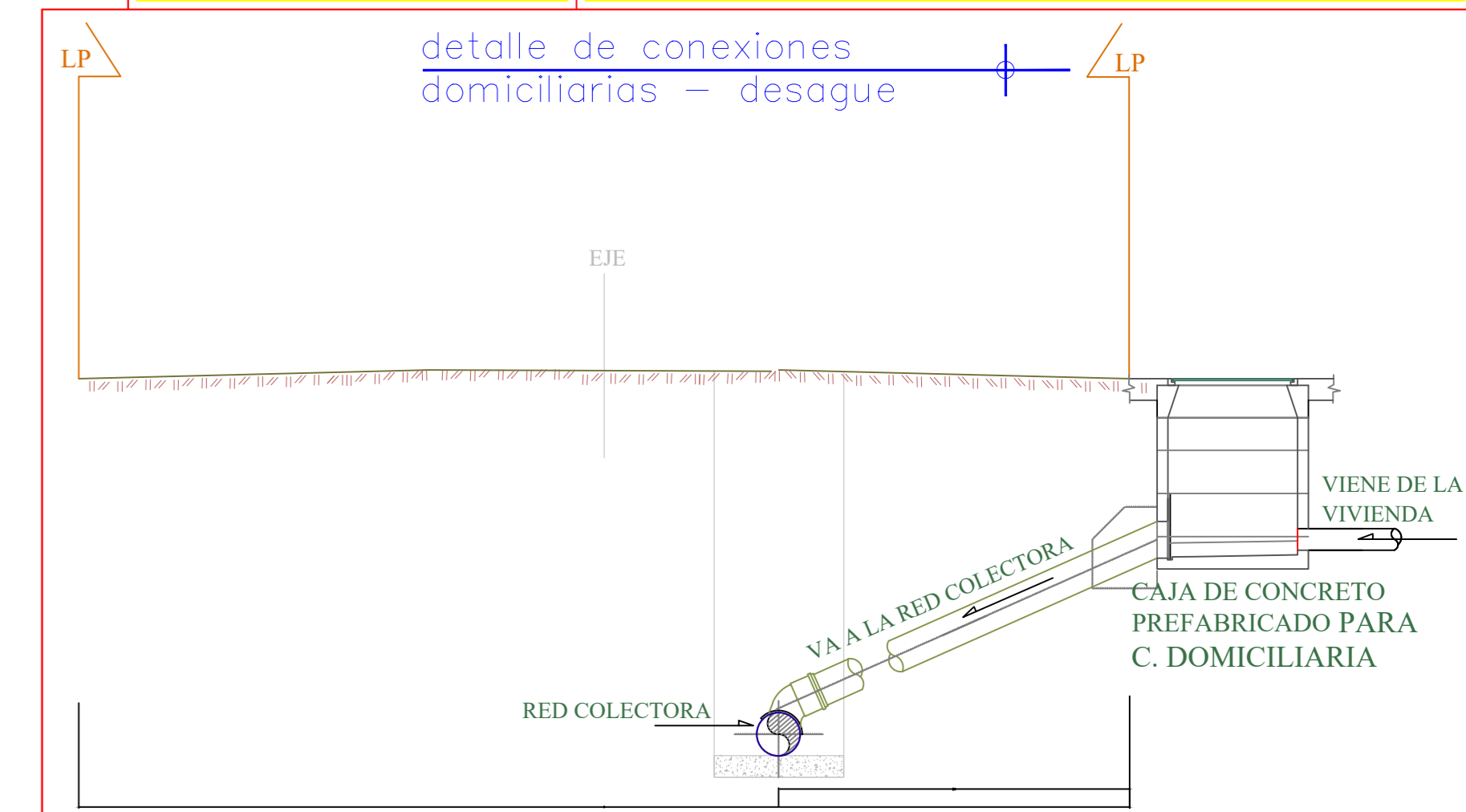


PARROQUIA TALAG

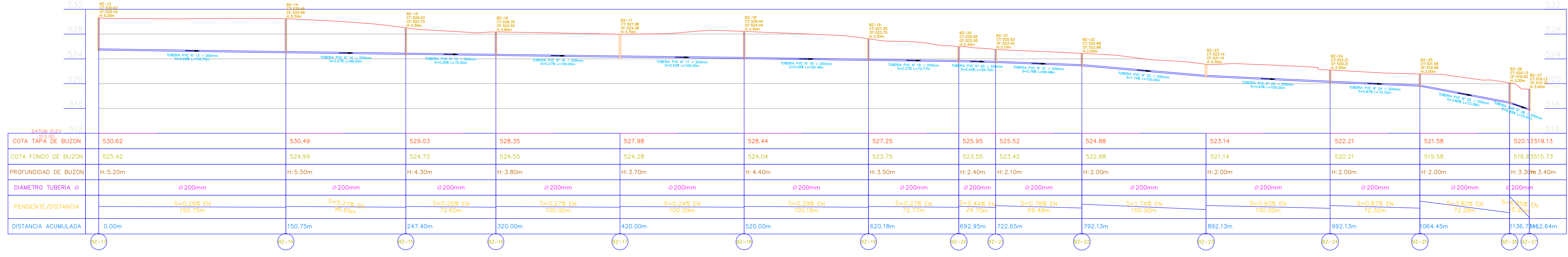
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CONTIENE: PERFILES Y DETALLES. ALCANTARILLADO SANITARIO

PROGRAMA: CIVIL 3D - 2019	PROYECTO: DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, CON LA RESPECTIVA DEPURACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, DE LA PARROQUIA TALAG, DEL CANTÓN TENA, PROVINCIA DE NAPO	ESCALA: 1:1000
DISEÑO: HAROLD TORRES JONATHAN PAREDES		FECHA: ENERO / 2023
OBSERVACIÓN:		LÁMINA: 15 / 35
REVISÓ: ING. Mg. GALDÓ RIVERA	DIBUJÓ: Egip. HAROLD TORRES Egip. JONATHAN PAREDES	



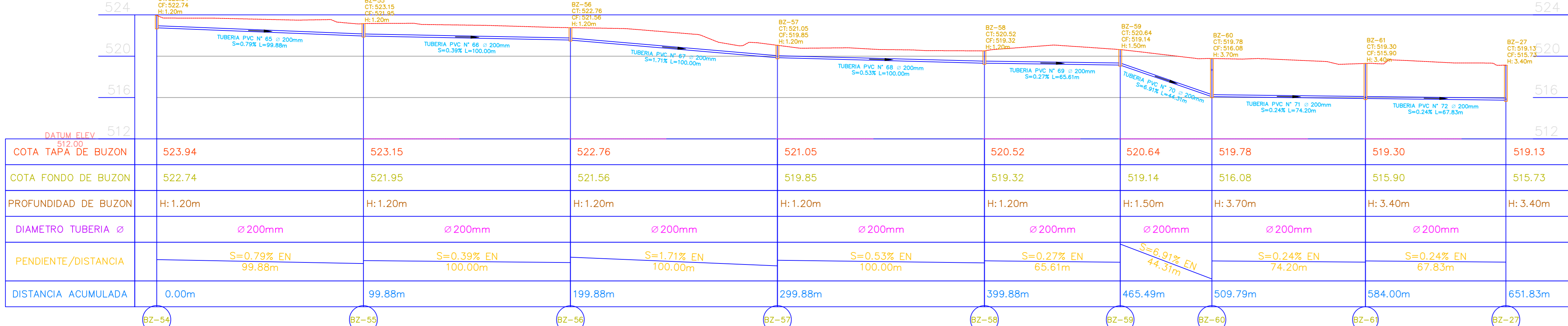
PERFIL LONGITUDINAL AV. PRINCIPAL SHANDIA 1
 ESCALA: H=1:1000 V=1:200



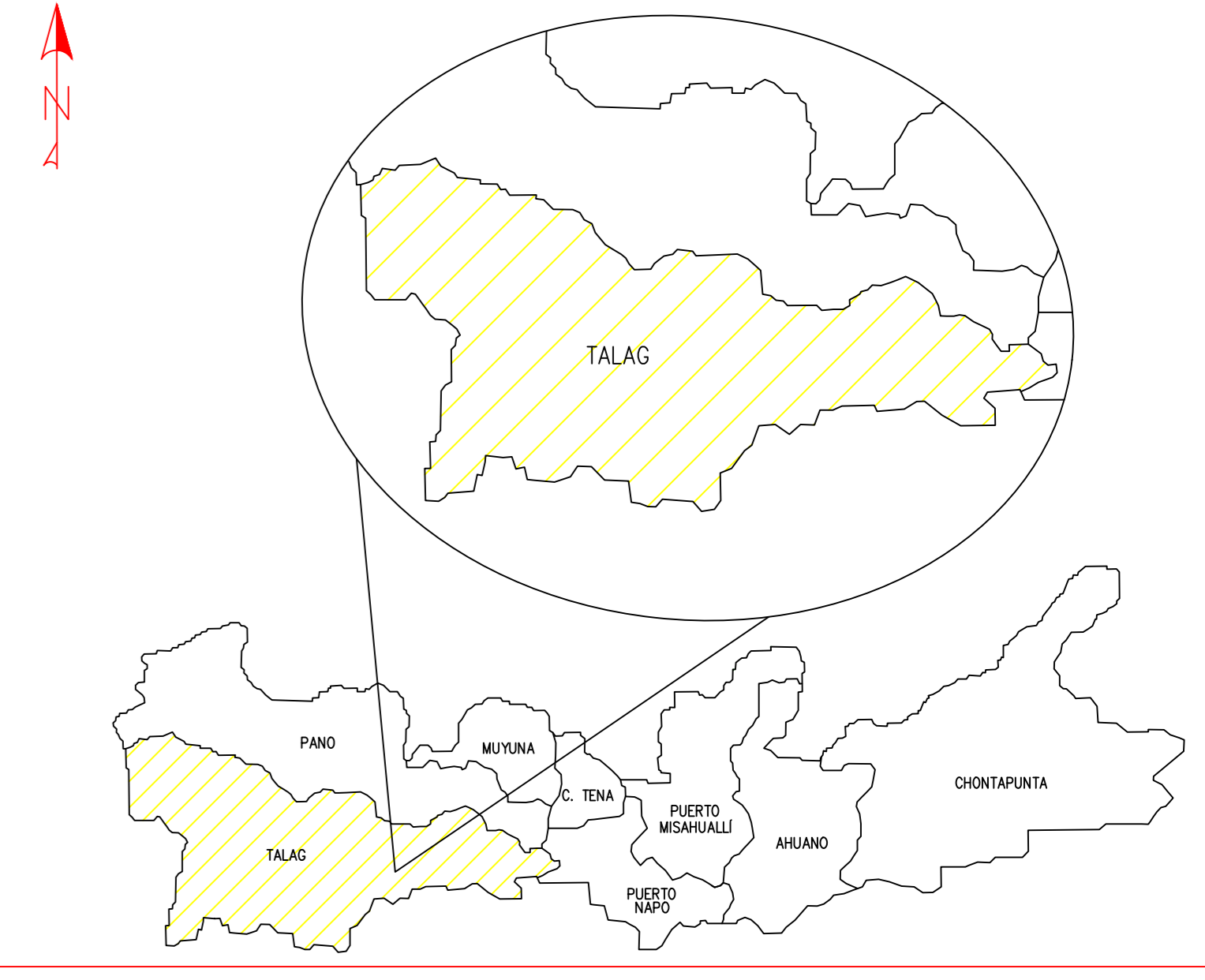
SIMBOLOGIA

- DIRECCIÓN DE FLUJO
- BZ POZO (BUZÓN)
- CT COTA DE TERRENO
- CF COTA DE FONDO / PROYECTO
- L LONGITUD DE TRAMO (m)
- Ø DIÁMETRO DE TUBERÍA (mm)
- S PENDIENTE DE TRAMO
- H ALTURA DE POZO
- RED DE TUBERÍA

PERFIL LONGITUDINAL AV. PRINCIPAL SHANDIA 2
 ESCALA: H=1:1000 V=1:200



UBICACIÓN:



PARROQUIA TALAG

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CONTIENE: PERFILES Y DETALLES. ALCANTARILLADO SANITARIO

PROGRAMA: CIVIL 3D - 2019

PROYECTO: DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, CON LA RESPECTIVA DEPURACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE LA VIDA, DE LA PARROQUIA TALAG, DEL CANTÓN TENA, PROVINCIA DE NAPO

ESCALA: 1:1250

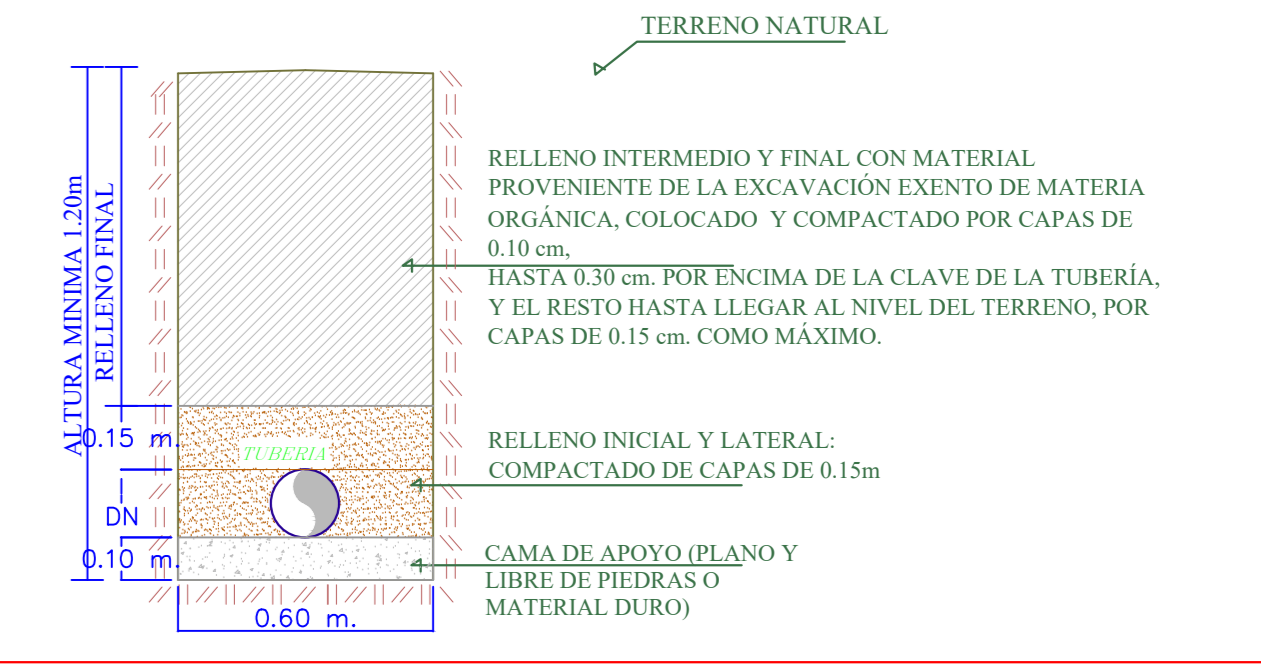
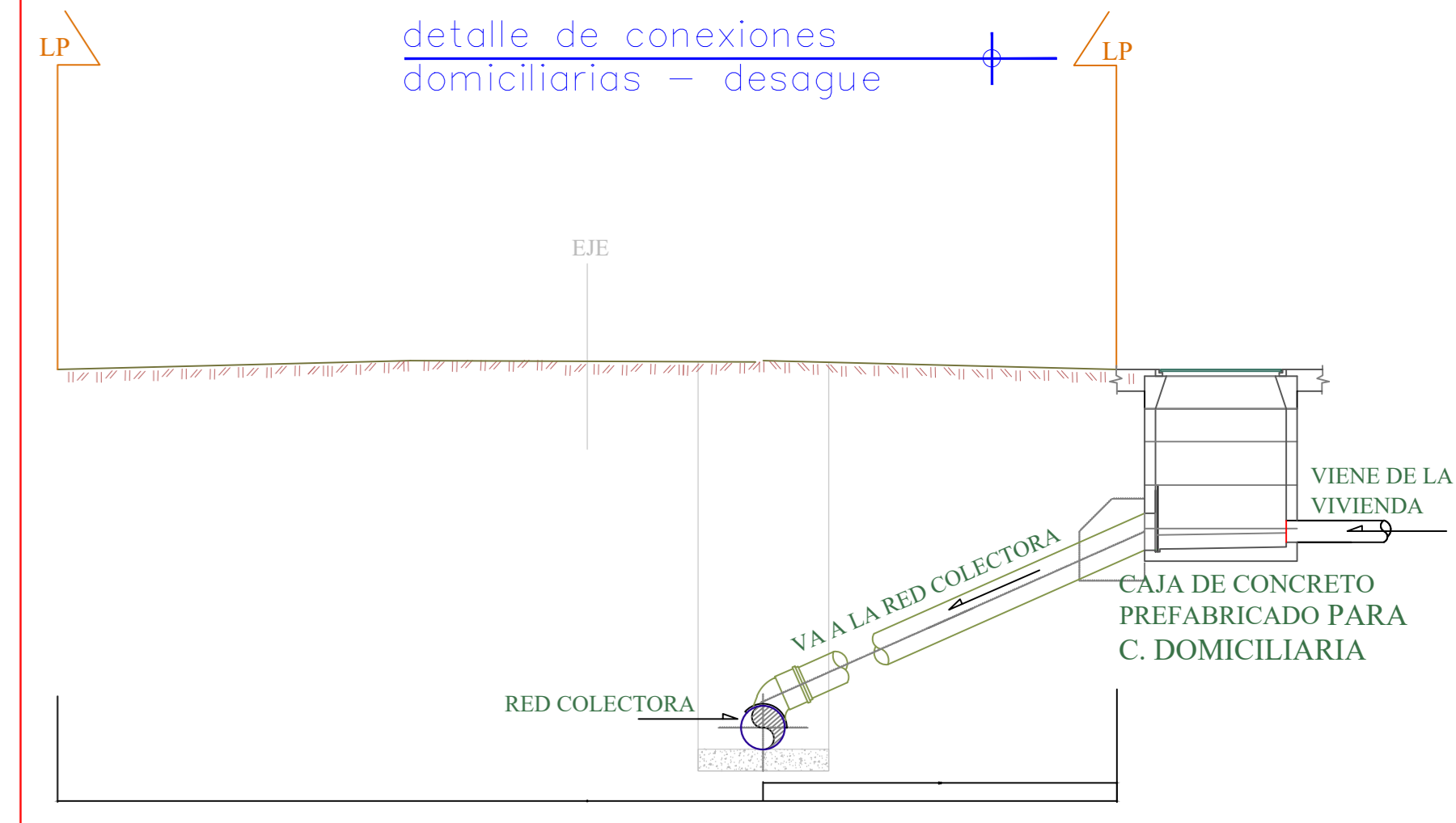
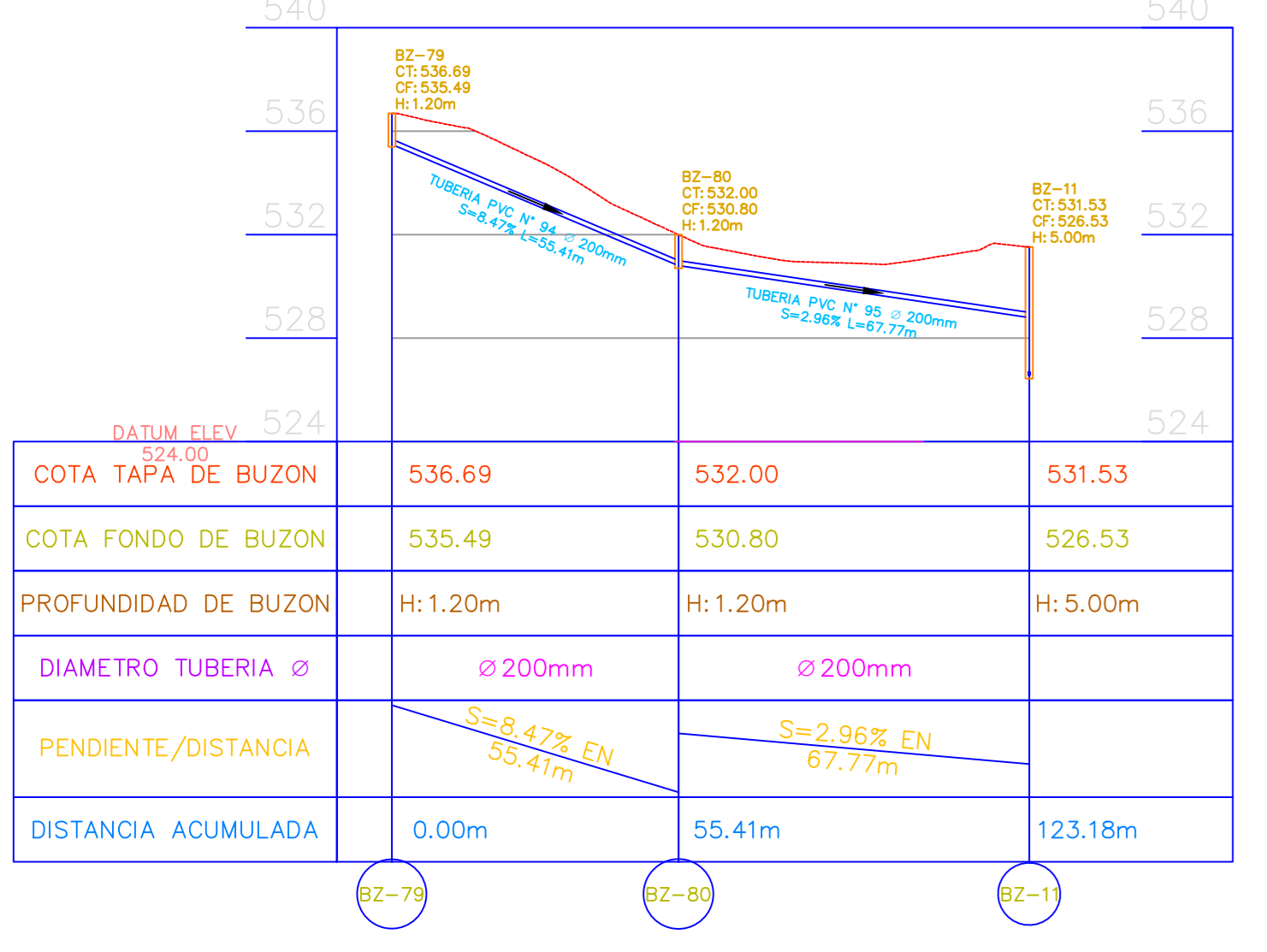
FECHA: ENERO / 2023

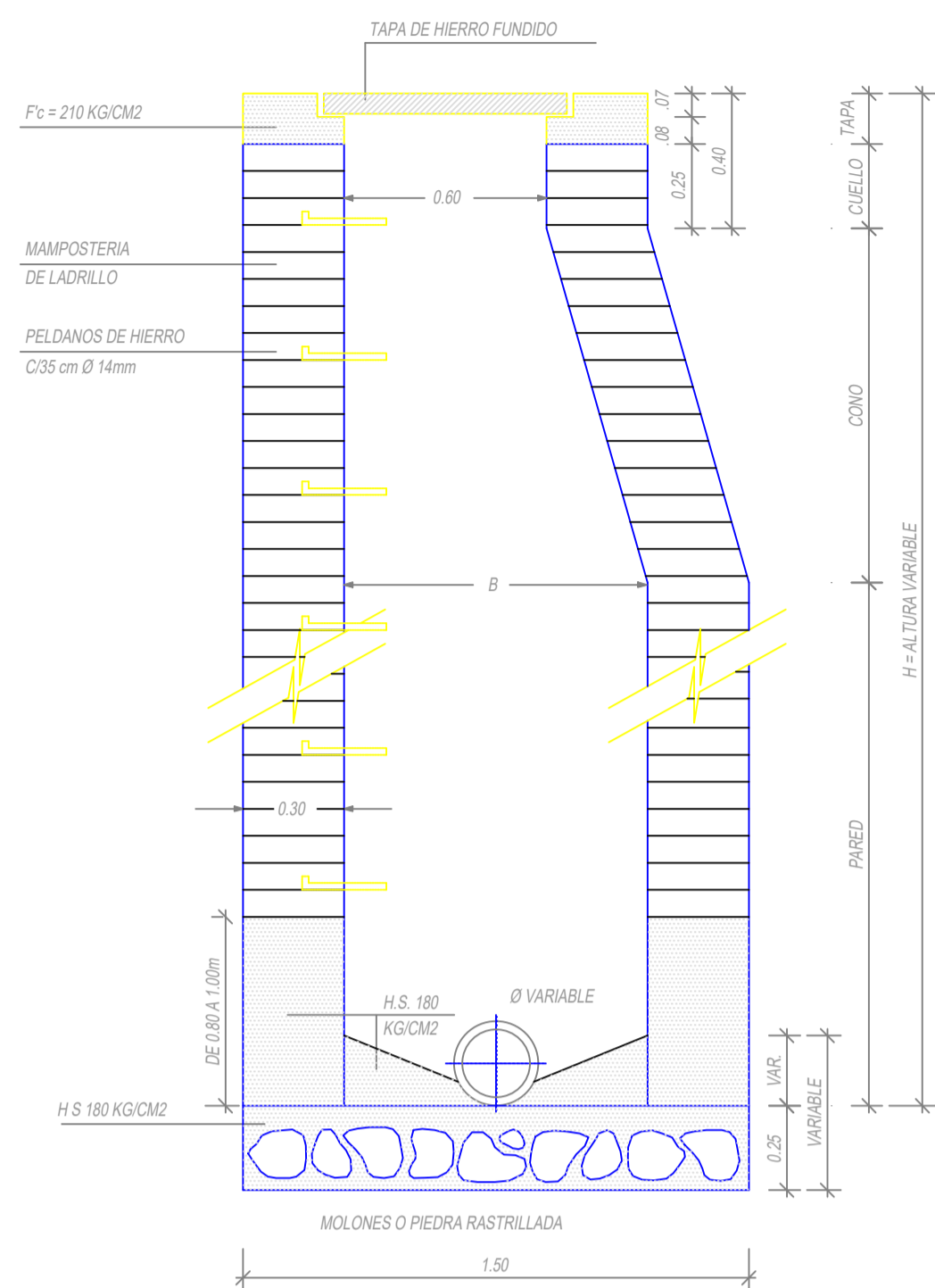
LÁMINA: 16/35

REVISÓ: ING. Mg. GALDINO RIVERA

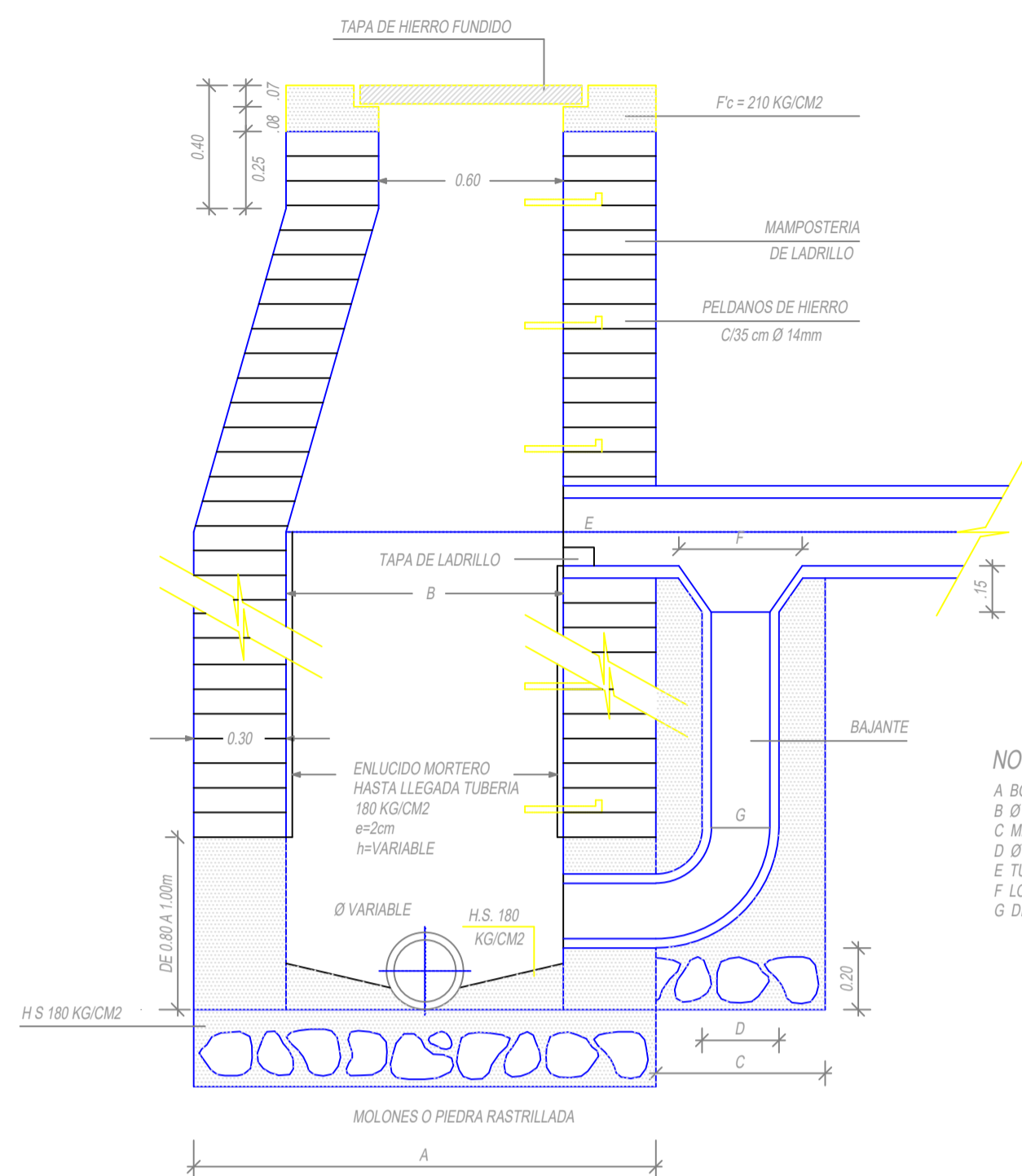
DIBUJÓ: Egin Jonathan Torres, Egin Jonathan Paredes

PERFIL LONGITUDINAL PASAJE 1
 ESCALA: H=1:1000 V=1:200

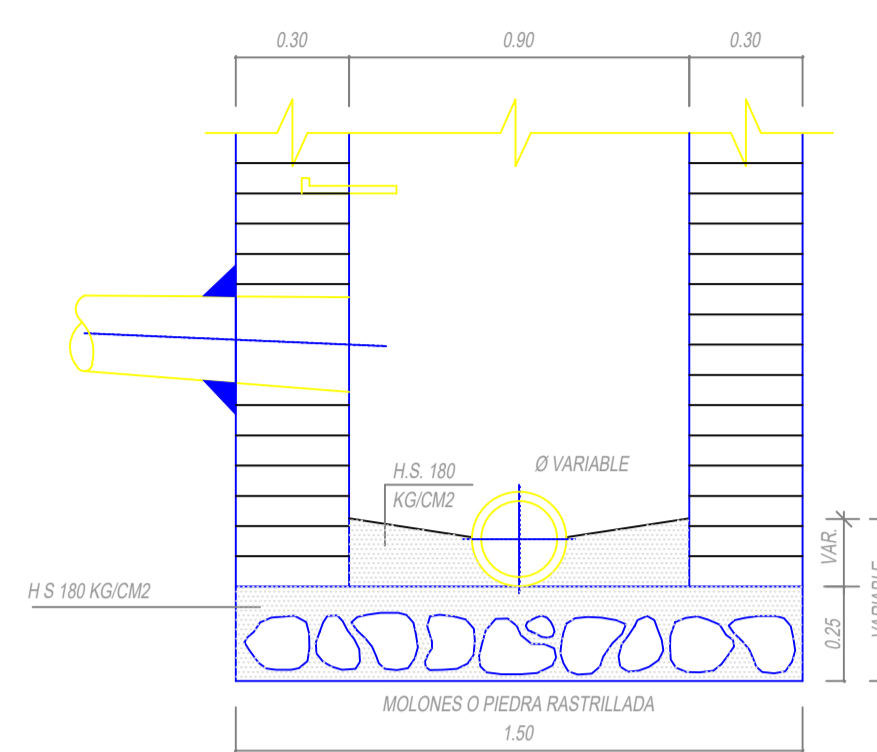




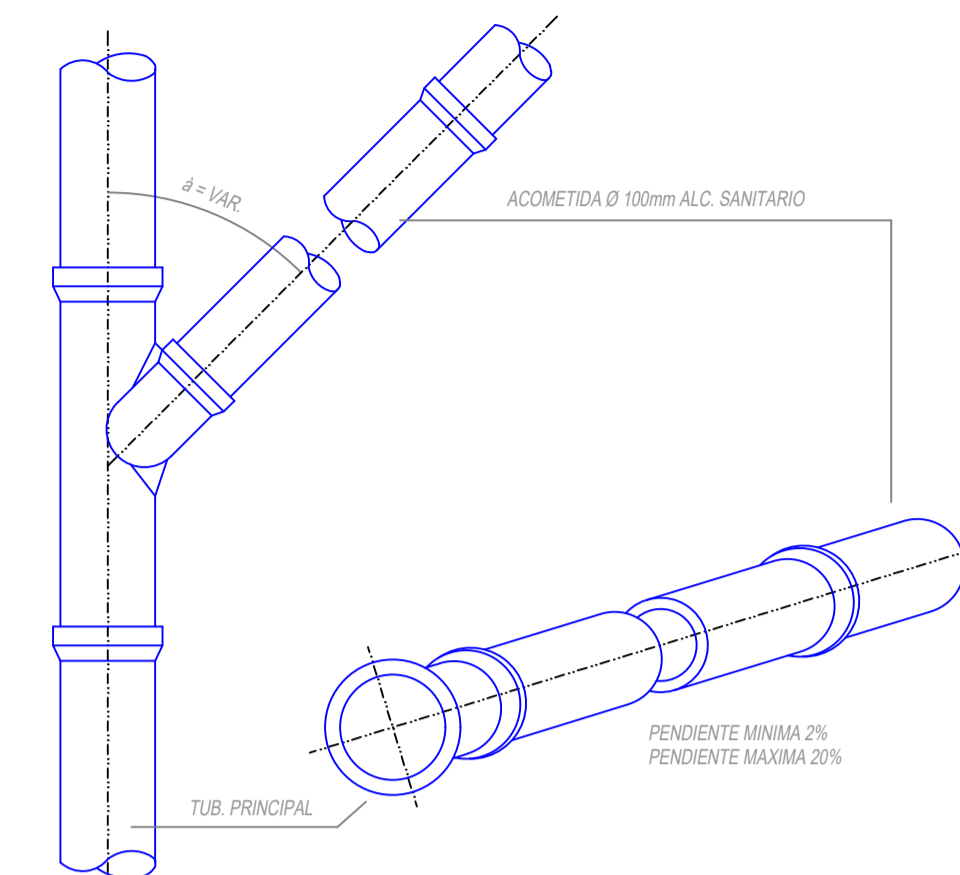
POZO DE REVISION CORTE A-A
ESCALA 1:20



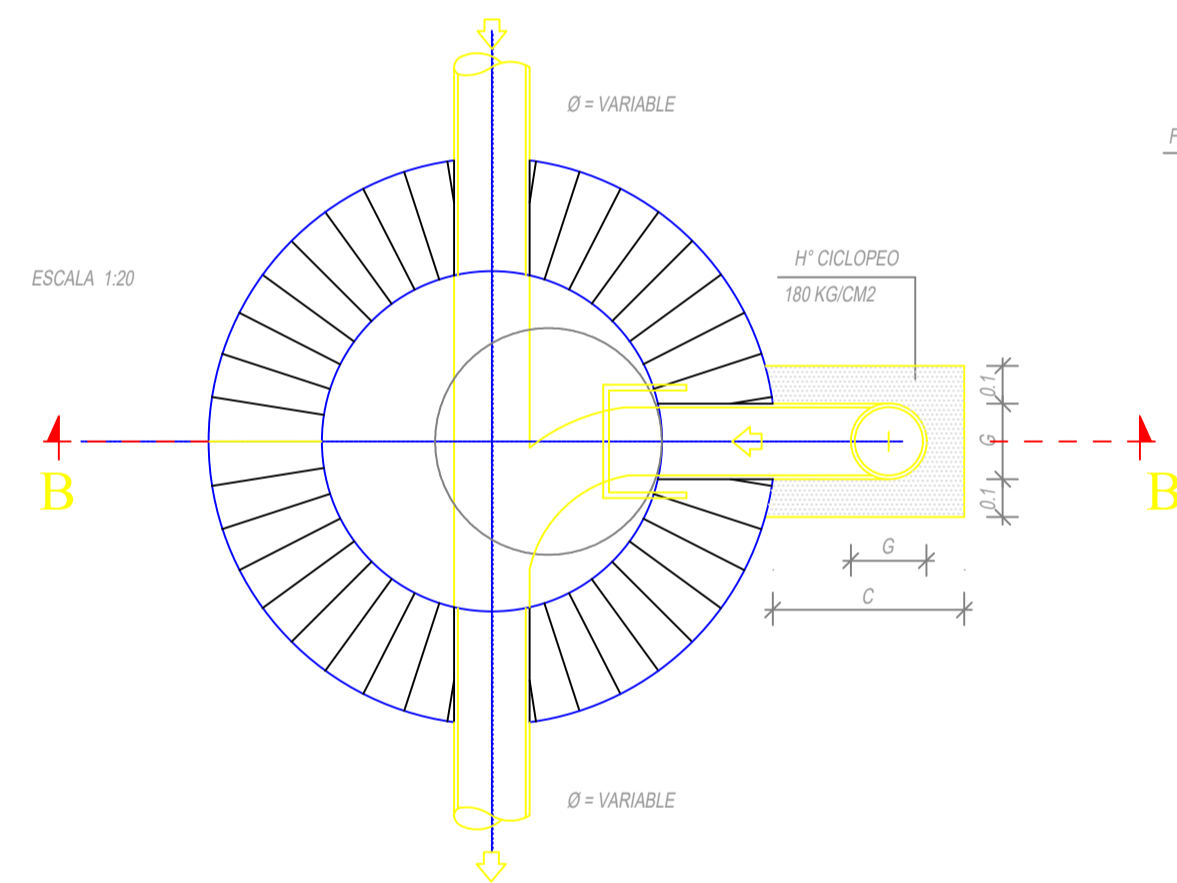
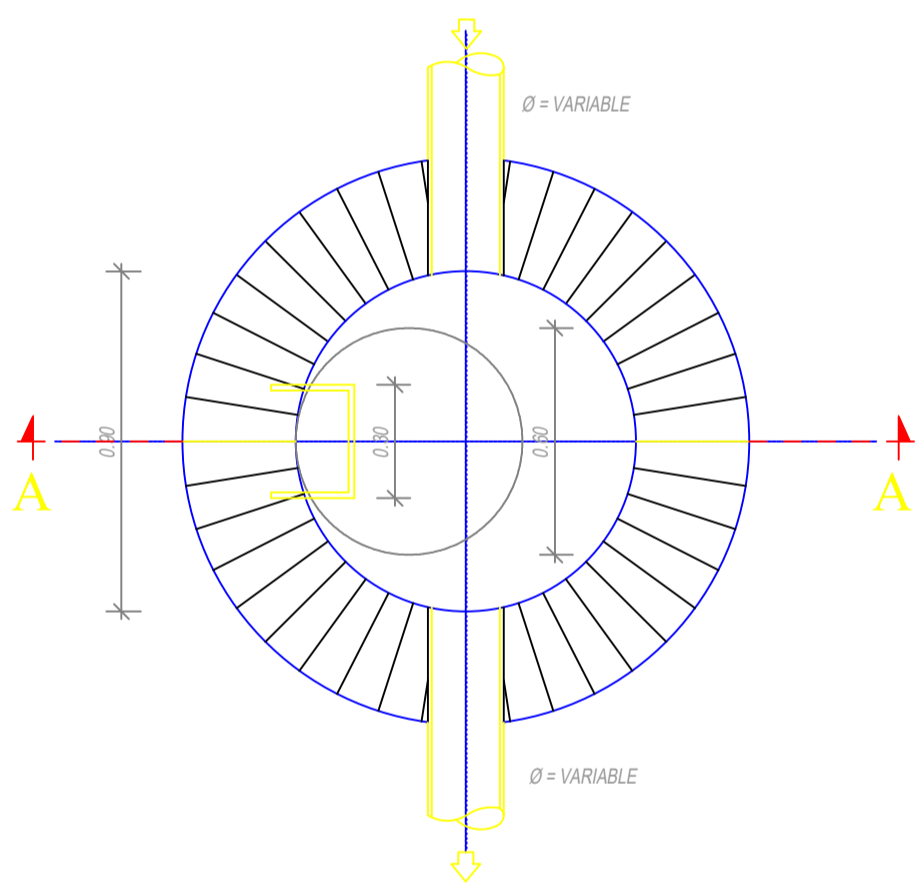
POZO DE SALTO CORTE B-B
ESCALA 1:20



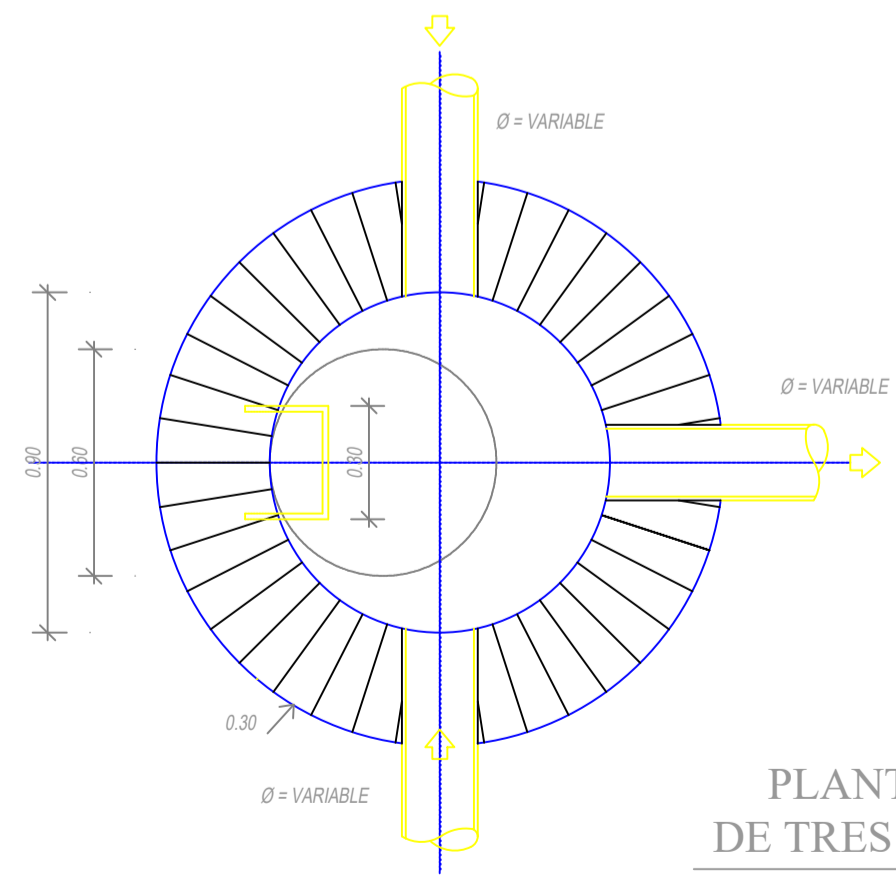
CONEXION TUBERIAS AL POZO
ESCALA 1:20



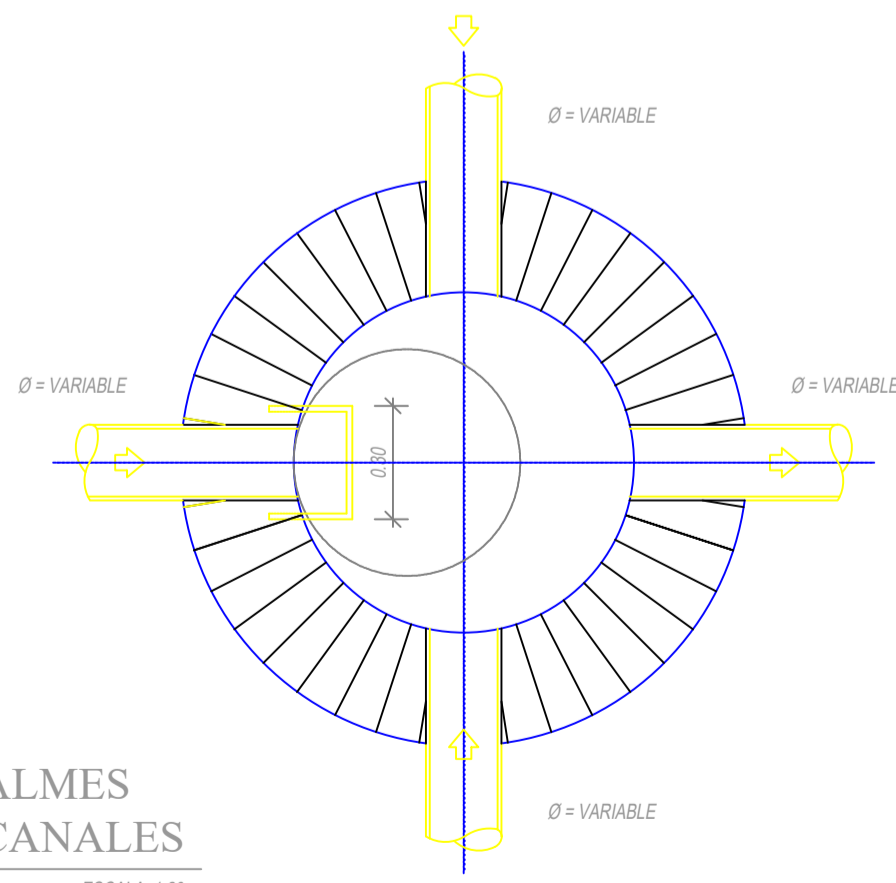
CONEXION DOMICILIARIA EN TUBERIA POCO PROFUNDA
ESCALA 1:20



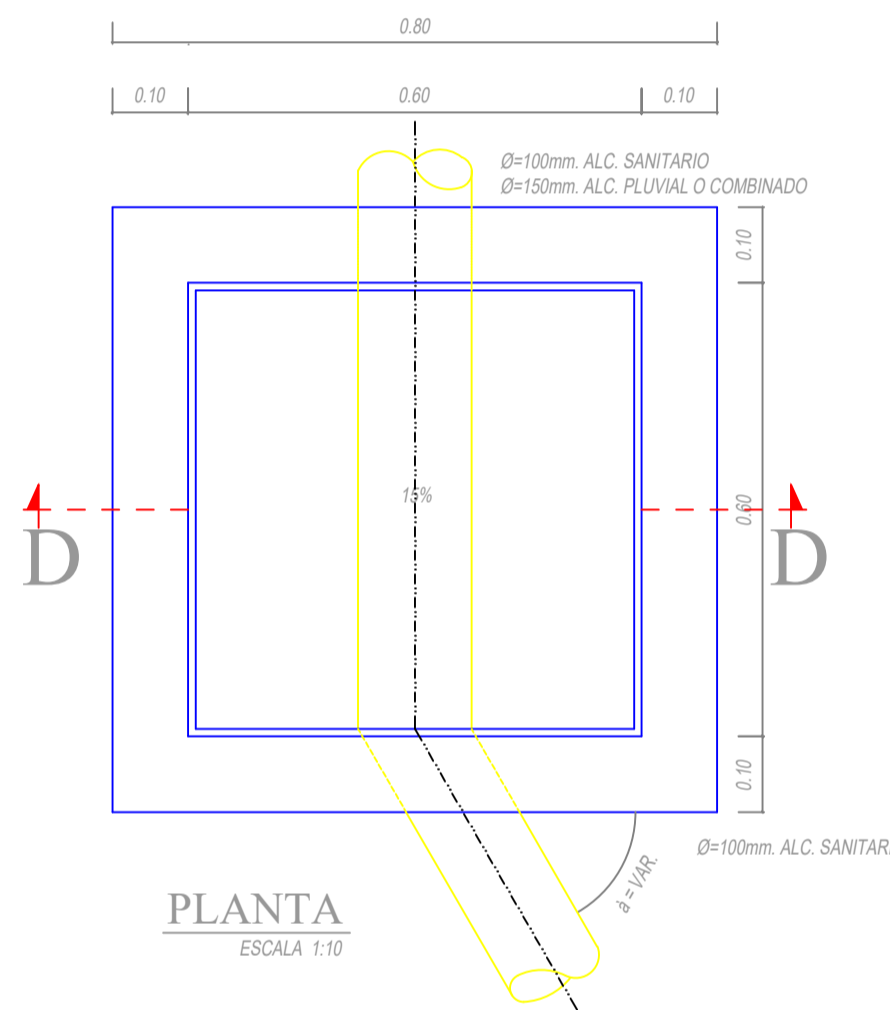
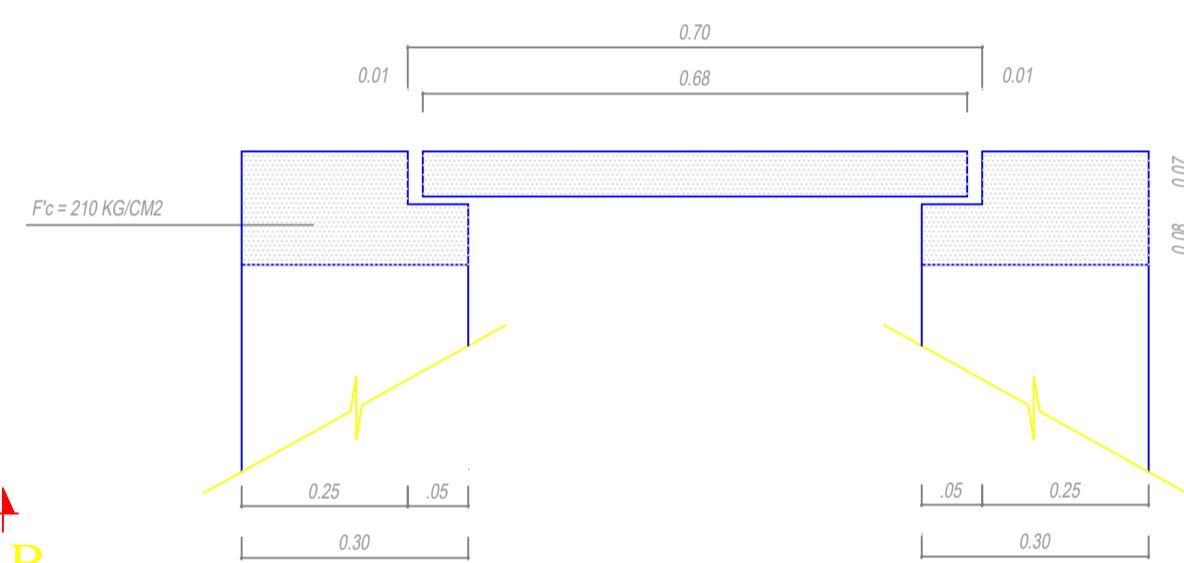
PLANTAS



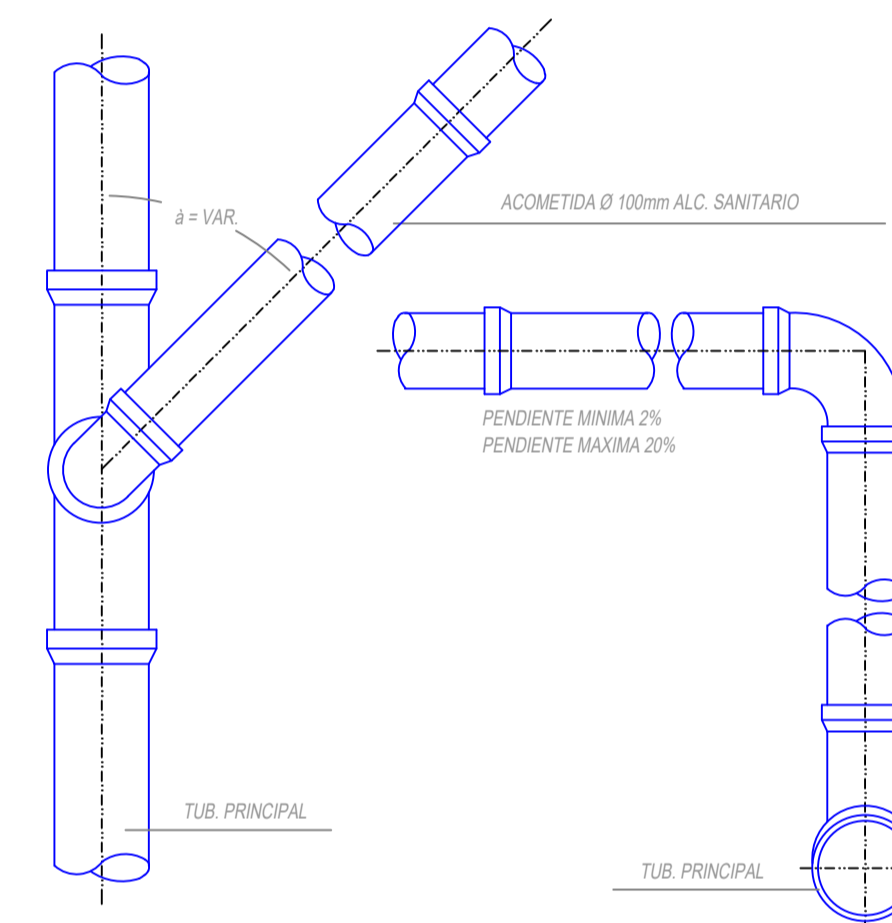
PLANTAS DE EMPALMES DE TRES Y CUATRO CANALES
ESCALA 1:20



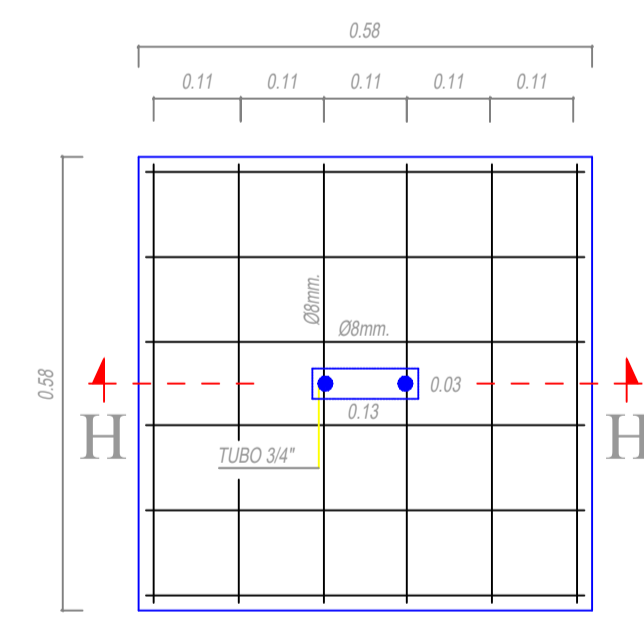
NOTAS:
A BOCA DE PASO
B Ø INTERIOR DEL POZO
C MEDIDA VARIABLE SEGUN Ø DEL BAJANTE
D Ø EXTERIOR DEL BAJANTE
E TUBO EMPOTRADO QUE LLEGA (mm)
F LONGITUD DE LA ABERTURA (cm)
G DIAMETRO INTERIOR DEL BAJANTE



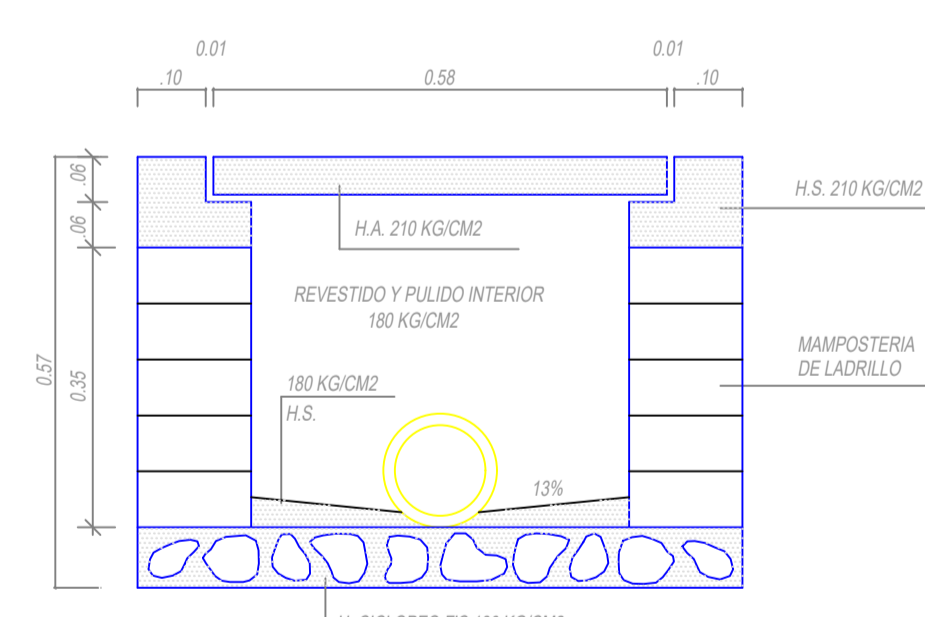
PLANTA
ESCALA 1:10



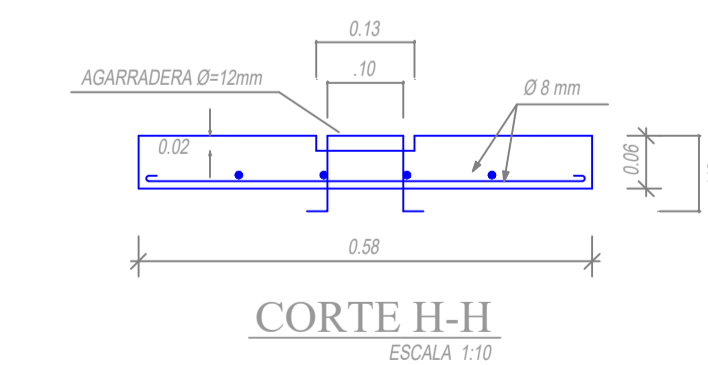
CONEXION DOMICILIARIA TUBERIA PROFUNDA
ESCALA 1:20



PLANTA TAPA
ESCALA 1:20



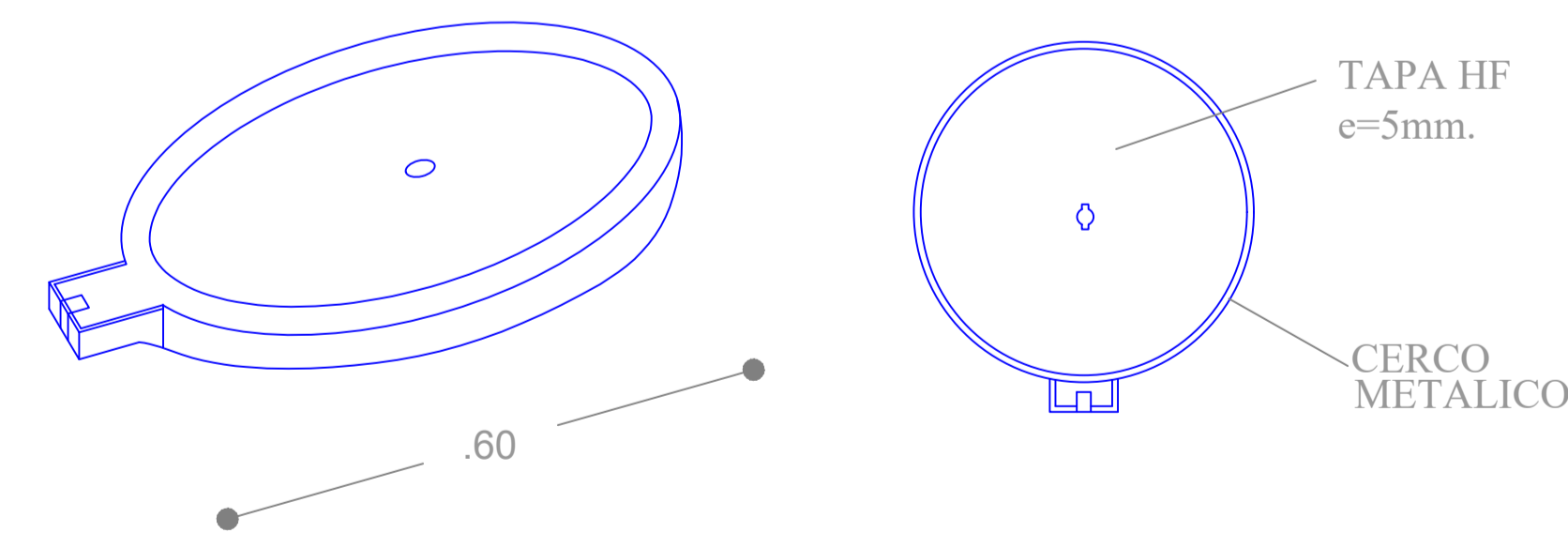
CORTE D-D
ESCALA 1:10



CORTE H-H
ESCALA 1:10

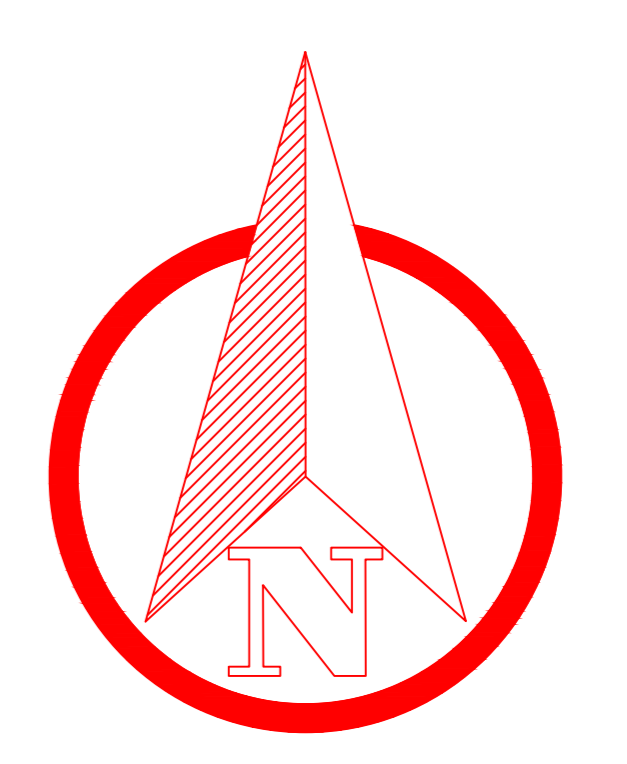
CAJAS DE REVISION PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS

DETALLE DE TAPA METALICA PARA POZO

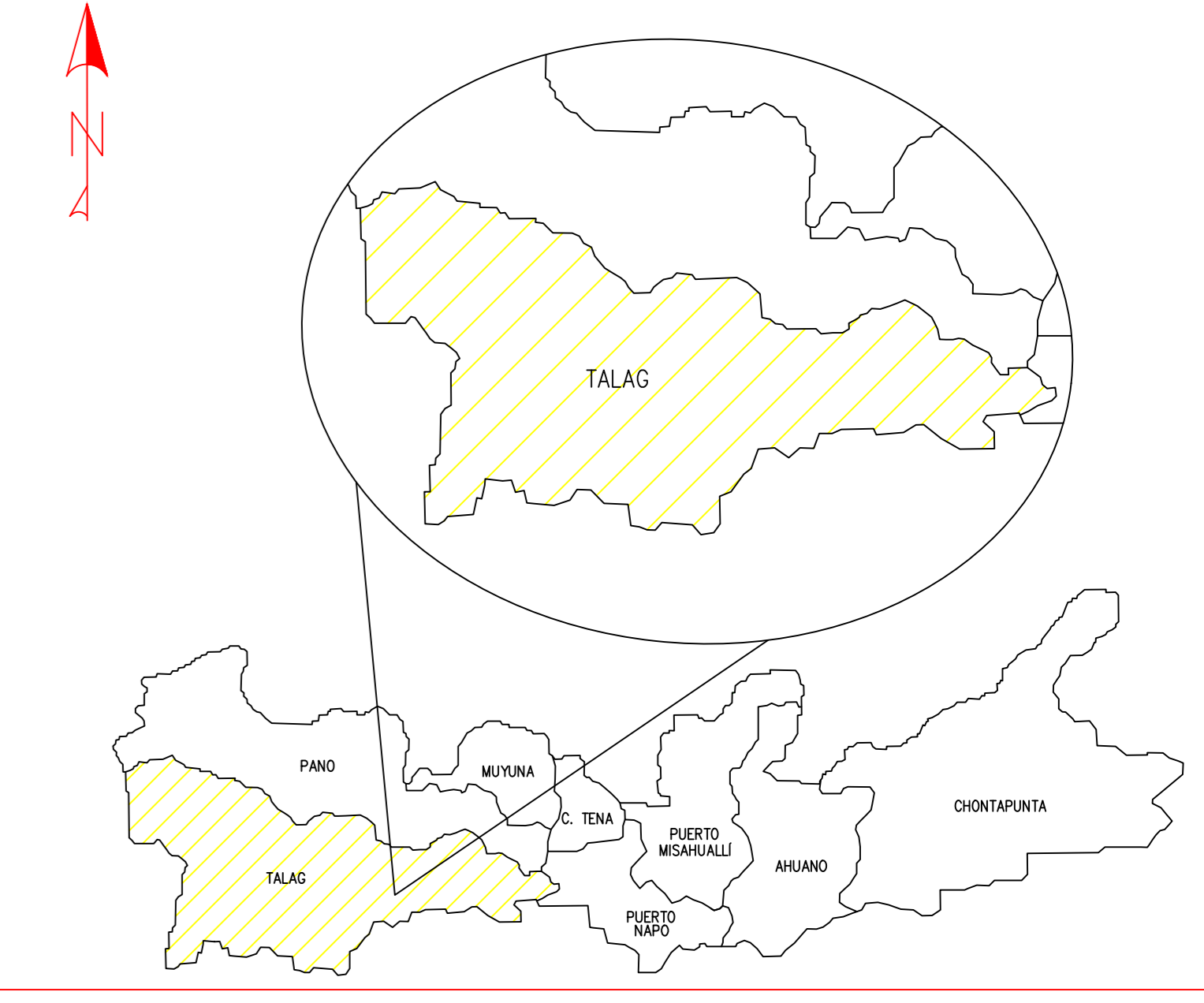


<p>UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO</p>	<p>PARROQUIA TALAG</p>		<p>FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA</p>	
	<p>PROYECTO: DISEÑO DE ALcantarillado sanitario y pluvial con la respectiva depuración para mejorar la calidad de vida de la parroquia Talag, del cantón Tena, provincia de Napo</p>	<p>OBSERVACIÓN:</p>		<p>CONTIENE: DETALLE DE POZOS ALcantarillado sanitario</p>
	<p>PROGRAMA: CIVIL SD - 2019</p>	<p>REVISÓ: ING. Mg. GALO NUÑEZ</p>		<p>DIBUJÓ: Egto. HAROLD TORRES</p>

LÁMINA: 17 / 35
ESCALA: 1:1000
DISEÑO: HAROLD TORRES, JONATHAN PAREDES
FECHA: ENERO / 2023



UBICACIÓN:



PARROQUIA TALAG

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CONTIENE: **IMPLANTACIÓN DEL ÁREA GENERAL DEL PROYECTO. ALCANTARILLADO PLUVIAL**

PROGRAMA: CIVIL 3D - 2019	PROYECTO: DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, CON LA RESPECTIVA DEPURACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, DE LA PARROQUIA TALAG, DEL CANTÓN TENA, PROVINCIA DE NAPO	ESCALA: 1:2500
DISEÑO: • HAROLD TORRES • JONATHAN PAREDES		FECHA: ENERO / 2023
OBSERVACIÓN:		LAMINA: 18 / 35
REVISÓ: ING. Mg. GALDÓ NÚÑEZ	DIBUJÓ: Egín HAROLD TORRES Egín JONATHAN PAREDES	

CUADRO DE POZOS (BUZONES)							CUADRO DE TUBERÍA							
NÚMERO BUZÓN	DIÁMETRO BUZÓN (mm)	NÚMERO ANCLAJE	COTA TAPA DE BUZÓN	COTA FONDO DE BUZÓN	PROFUNDIDAD DE BUZÓN (m)	SOLOADO	PROFUNDIDAD NETA (m)	NORTE	ESTE	NÚMERO TUBERÍA	DIÁMETRO DE TUBERÍA (mm)	LONGITUD (m)	PENDIENTE (%)	MATERIAL
BZ-1	14	1	532.17	530.97	12	0.1	1.3	988241.94	176744.09	N°1	250 mm	58.08 m	0.73%	PVC
BZ-2	14	2	531.77	530.57	12	0.1	1.3	988240.21	176702.63	N°2	300 mm	75.73 m	0.81%	PVC
BZ-3	14	2	531.16	529.96	12	0.1	1.3	988238.82	176654.4	N°3	300 mm	89.87 m	0.89%	PVC
BZ-4	14	2	530.31	529.11	12	0.1	1.3	988236.85	176601.42	N°4	375 mm	86.38 m	0.49%	PVC
BZ-5	14	2	531.09	529.79	23	0.1	2.4	9882219.19	176547.62	N°5	300 mm	66.78 m	1.65%	PVC
BZ-6	14	4	530.29	527.69	26	0.1	2.7	9882199.78	176503.81	N°6	500 mm	79.92 m	0.18%	PVC
BZ-7	14	3	530.46	527.86	29	0.1	3	9882111.44	176461.99	N°7	500 mm	83.28 m	0.19%	PVC
BZ-8	14	3	530.34	527.44	29	0.1	3	9882095.54	176430.23	N°8	800 mm	104.57 m	0.25%	PVC
BZ-9	14	1	531.73	527.23	45	0.1	4.6	9881951.72	176395.98	N°9	250 mm	116.62 m	1.36%	PVC
BZ-10	14	1	532.52	531.32	12	0.1	1.3	9882117.48	176343.86	N°10	250 mm	85.96 m	1.69%	PVC
BZ-11	14	2	530.94	529.74	12	0.1	1.3	9882098.16	176304.21	N°11	250 mm	115.20 m	1.54%	PVC
BZ-12	14	1	533.16	531.96	12	0.1	1.3	9882177.99	176264.22	N°12	250 mm	92.72 m	2.84%	PVC
BZ-13	14	2	531.39	530.19	12	0.1	1.3	9882140.78	176219.38	N°13	250 mm	114.65 m	2.24%	PVC
BZ-14	14	1	533.62	531.82	12	0.1	1.3	9882337.73	176184.67	N°14	250 mm	77.65 m	1.89%	PVC
BZ-15	14	2	533.47	532.27	12	0.1	1.3	9882305.25	176139.19	N°15	250 mm	38.21 m	1.31%	PVC
BZ-16	14	3	528.39	528.19	12	0.1	1.3	9882180.99	176097.21	N°16	250 mm	64.45 m	2.89%	PVC
BZ-17	14	2	531.25	529.05	12	0.1	1.3	9882292.22	176044.44	N°17	300 mm	51.71 m	0.93%	PVC
BZ-18	14	1	529.41	528.21	12	0.1	1.3	9882229.32	176002.25	N°18	400 mm	51.31 m	0.25%	PVC
BZ-19	14	2	529.53	528.63	15	0.1	1.6	9882181.24	176014.36	N°19	375 mm	81.18 m	0.27%	PVC
BZ-20	14	2	530.11	527.91	22	0.1	2.3	9882142.15	176003.51	N°20	250 mm	57.70 m	1.69%	PVC
BZ-21	14	1	531.53	530.33	14	0.1	1.5	9881939.16	175988.69	N°21	500 mm	112.38 m	0.19%	PVC
BZ-22	14	2	530.72	529.52	12	0.1	1.3	9881878.81	175966.6	N°22	400 mm	150.81 m	0.22%	PVC
BZ-23	14	2	529.32	529.12	13	0.1	1.4	9881797.84	175932.84	N°23	250 mm	96.95 m	1.20%	PVC
BZ-24	14	2	530.48	528.68	12	0.1	1.6	9881715.53	175907.99	N°24	250 mm	72.66 m	0.84%	PVC
BZ-25	14	2	529.63	527.83	12	0.1	1.3	9881791.83	175864.71	N°25	300 mm	100.00 m	0.37%	PVC
BZ-26	14	2	528.35	527.15	12	0.1	1.3	9881674.09	175829.58	N°26	375 mm	100.00 m	0.24%	PVC
BZ-27	14	2	527.98	526.78	12	0.1	1.3	9881619.12	175806.67	N°27	300 mm	100.78 m	0.49%	PVC
BZ-28	14	2	528.44	526.64	18	0.1	2	9881562.16	175781.59	N°28	250 mm	72.78 m	1.79%	PVC
BZ-29	14	2	527.25	526.05	12	0.1	1.3	9881501.28	175756.36	N°29	250 mm	29.70 m	1.45%	PVC
BZ-30	14	2	525.95	524.75	12	0.1	1.3	9881471.78	175730.88	N°30	250 mm	69.48 m	0.92%	PVC
BZ-31	14	2	525.52	524.32	12	0.1	1.3	9881440.55	175704.64	N°31	250 mm	100.00 m	1.34%	PVC
BZ-32	14	2	524.88	523.68	12	0.1	1.3	9881487.41	175675.89	N°32	250 mm	100.00 m	0.93%	PVC
BZ-33	14	2	523.14	521.94	12	0.1	1.3	9881488.91	175635.23	N°33	250 mm	72.32 m	0.84%	PVC
BZ-34	14	2	522.71	521.51	12	0.1	1.3	9881515.41	175612.26	N°34	250 mm	72.29 m	2.65%	PVC
BZ-35	14	2	521.6	520.4	12	0.1	1.3	9881519.12	175581.41	N°35	250 mm	149.1 m	12.57%	PVC
BZ-36	14	3	520.13	518.93	12	0.1	1.3	9881527.94	175549.21	N°36	300 mm	100.00 m	0.39%	PVC
BZ-37	14	2	519.13	517.93	22	0.1	2.3	9881529.64	175519.84	N°37	300 mm	100.00 m	1.71%	PVC
BZ-38	14	2	520.15	518.95	12	0.1	1.3	9881544.94	175483.48	N°38	250 mm	100.00 m	0.93%	PVC
BZ-39	14	2	521.76	520.56	12	0.1	1.3	9881911.7	175457.15	N°39	375 mm	65.53 m	0.27%	PVC
BZ-40	14	2	521.05	519.85	12	0.1	1.3	9881579.45	175437.84	N°40	250 mm	44.39 m	1.20%	PVC
BZ-41	14	2	520.52	519.32	12	0.1	1.3	9881545.19	175423.83	N°41	250 mm	74.26 m	1.89%	PVC
BZ-42	14	2	520.84	519.64	15	0.1	1.6	9881573.86	175403.33	N°42	375 mm	87.83 m	0.25%	PVC
BZ-43	14	2	519.78	518.58	12	0.1	1.3	9881525.53	175378.06	N°43	250 mm	50.93 m	3.89%	PVC
BZ-44	14	3	519.53	518.33	22	0.1	2.3	9881529.77	175351.87	N°44	500 mm	59.93 m	0.18%	PVC
BZ-45	14	1	524.53	523.33	12	0.1	1.3	9881268.13	175324.53	N°45	375 mm	102.00 m	0.24%	PVC
BZ-46	14	2	522.55	521.35	12	0.1	1.3	9881300.76	175302.27	N°46	250 mm	74.13 m	2.81%	PVC
BZ-47	14	2	522.46	521.26	12	0.1	1.3	9881296.23	175279.91	N°47	250 mm	56.48 m	0.97%	PVC
BZ-48	14	2	520.31	519.11	12	0.1	1.4	9881440.51	175257.67	N°48	375 mm	92.48 m	0.86%	PVC
BZ-49	14	1	520.43	519.23	12	0.1	1.3	9881300.48	175230.77	N°49	375 mm	60.72 m	0.44%	PVC
BZ-50	14	2	519.84	518.64	12	0.1	1.3	9881308.97	175204.95	N°50	500 mm	85.53 m	0.30%	PVC
BZ-51	14	2	520.4	519.2	19	0.1	2	9881317.54	175177.54	N°51	300 mm	47.59 m	0.89%	PVC
BZ-52	14	2	520.53	519.33	23	0.1	2.4	9881318.12	175148.43	N°52	375 mm	55.39 m	0.47%	PVC
BZ-53	14	2	520.67	519.47	27	0.1	2.8	9881312.31	175120.54	N°53	400 mm	104.43 m	0.23%	PVC
BZ-54	14	2	520.62	519.42	28	0.1	2.9	9881310.51	175094.89	N°54	400 mm	104.43 m	0.23%	PVC
BZ-55	14	2	520.36	519.16	28	0.1	3	9881308.06	175067.7	N°55	400 mm	103.09 m	0.21%	PVC
BZ-56	14	2	520.22	519.02	29	0.1	3	9881431.31	175038.27	N°56	400 mm	103.09 m	0.21%	PVC

SIMBOLOGÍA

MALLA DE COORDENADAS GEOREFERENCIADAS UTM. WGS-84

CALLES O VÍAS

RÍOS

DIRECCIÓN DE FLUJO

POZO (BUZÓN)

CT COTA DE TERRENO

CF COTA DE FONDO / PROYECTO

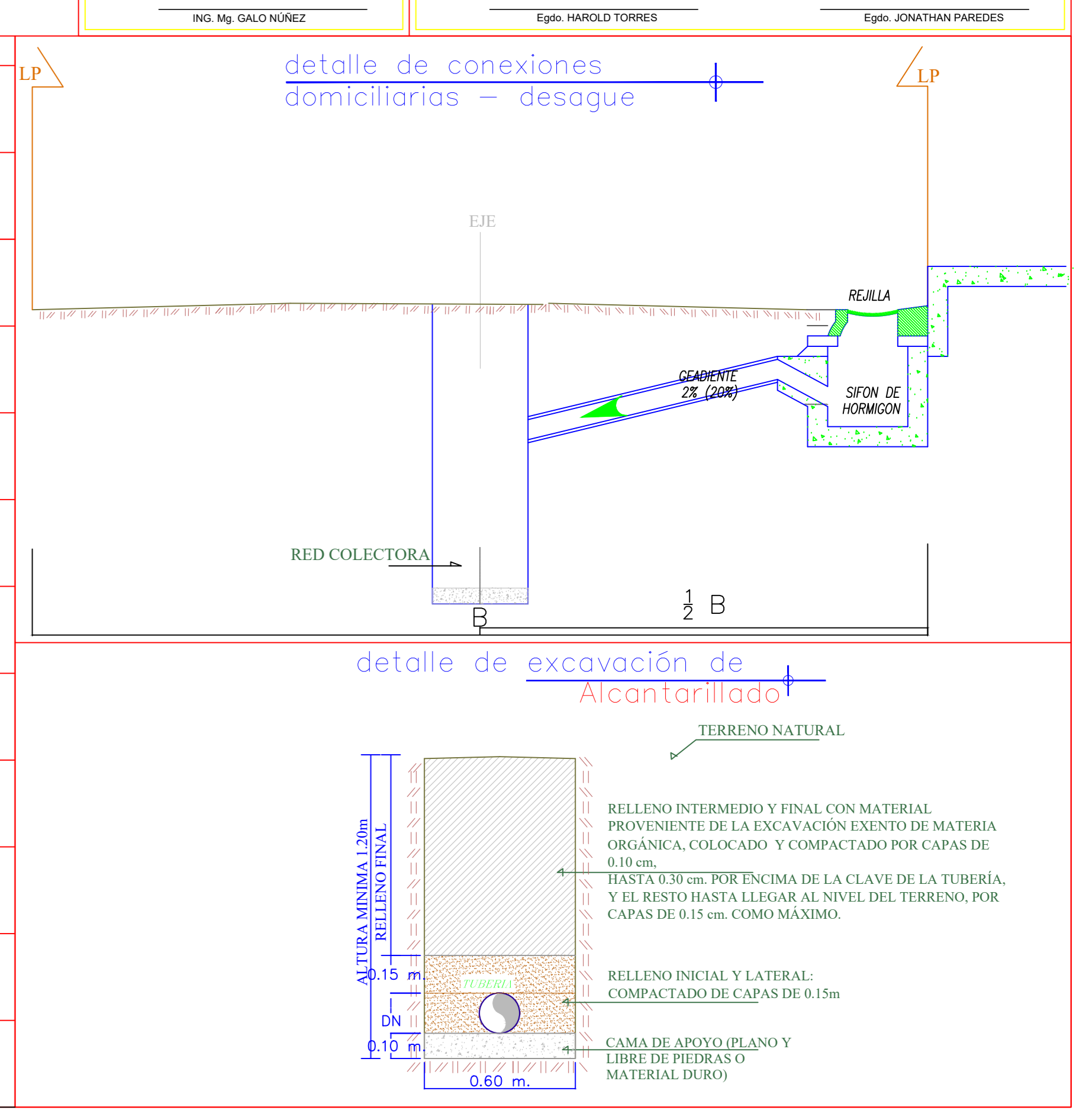
L LONGITUD DE TRAMO (m)

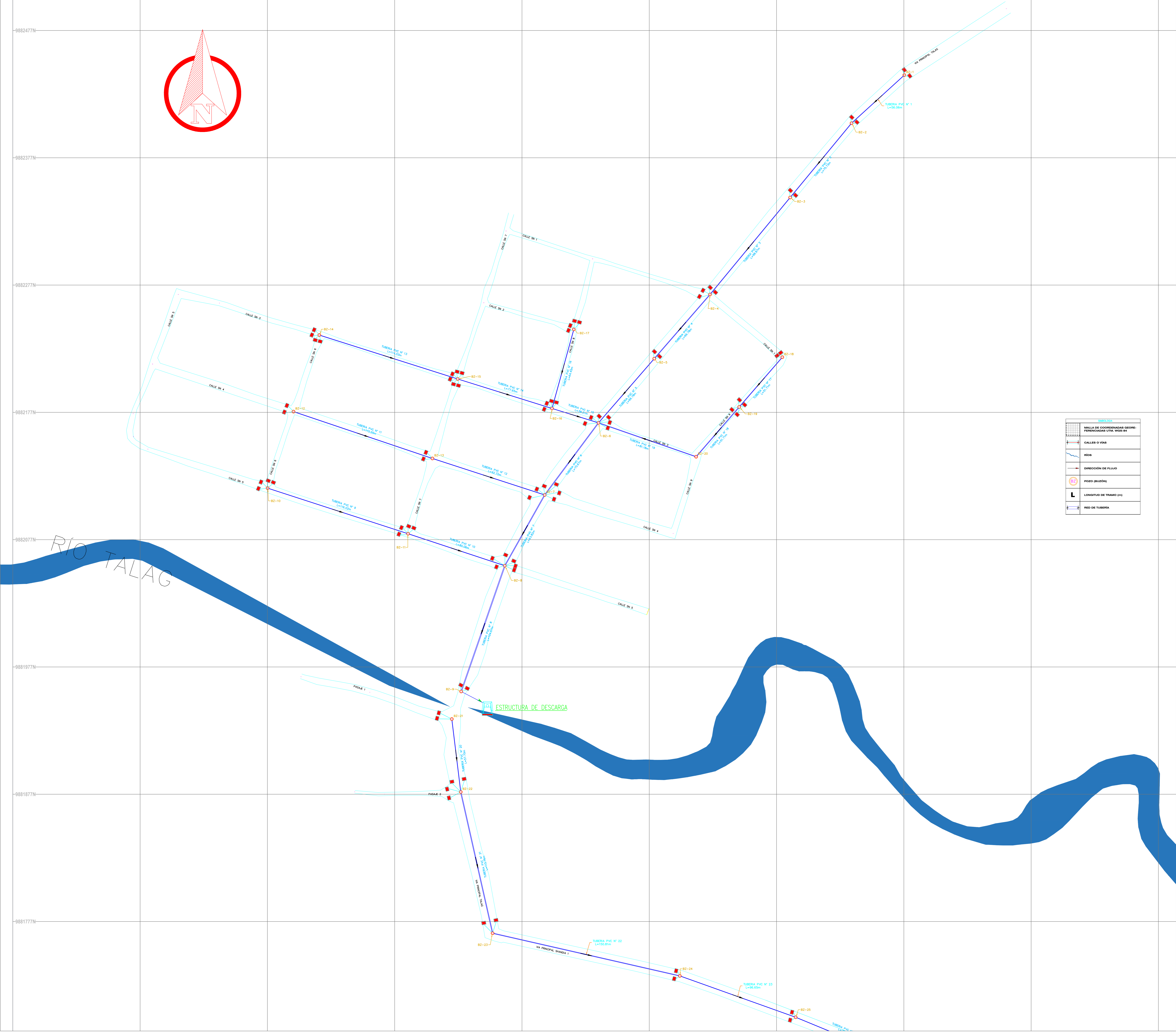
Ø DIÁMETRO DE TUBERÍA (mm)

S PENDIENTE DE TRAMO

H ALTURA DE POZO

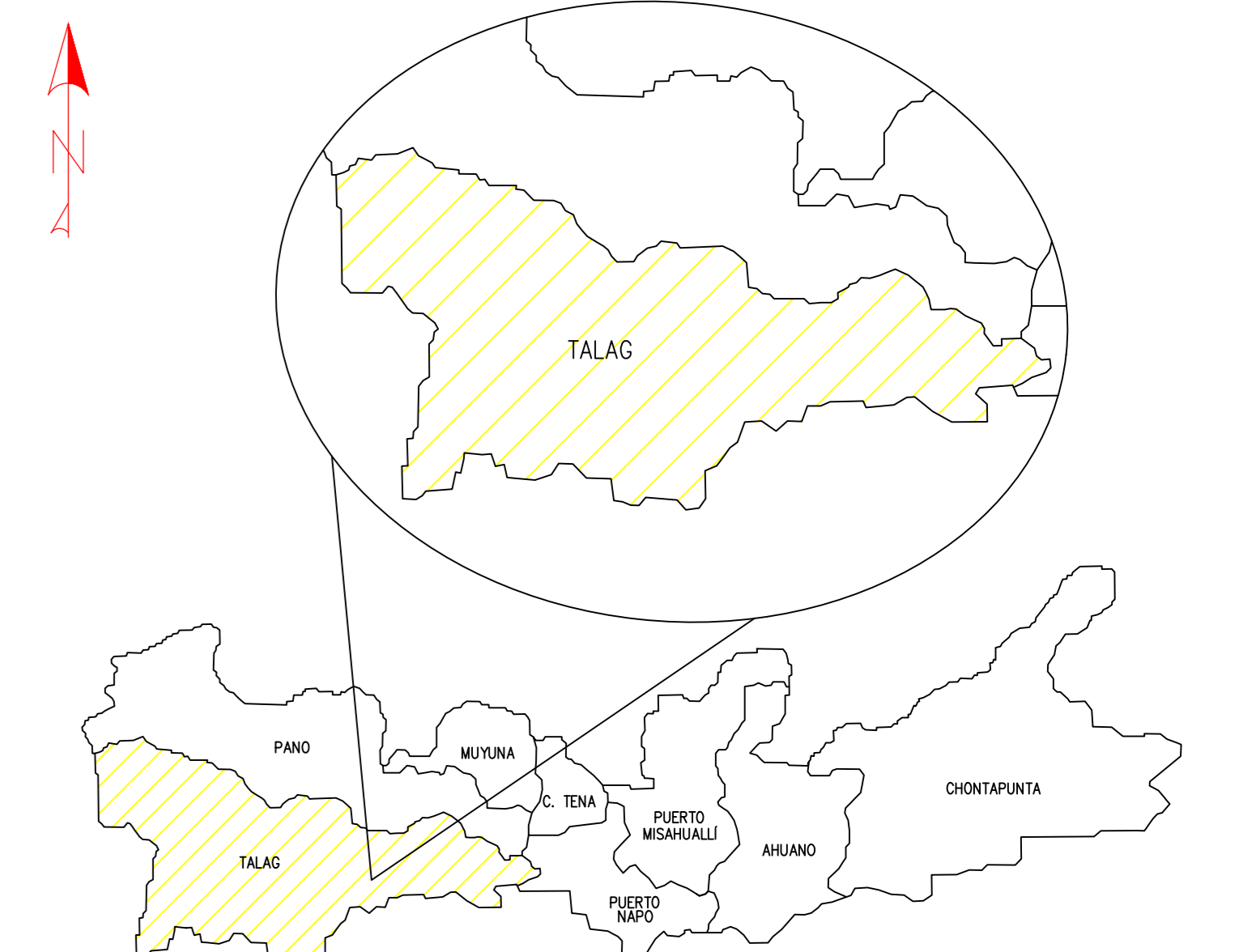
RED DE TUBERÍA





LEYENDA	
[Grid]	MALLA DE COORDENADAS (PROYECCION UTM WGS-84)
[Line]	CALLE O VÍA
[Wavy Line]	RÍO
[Arrow]	DIRECCION DE FLUJO
[Circle]	POZO (BUEÑO)
[L-Shape]	LONGITUD DE TRAMO (m)
[T-Shape]	RÍO DE TUBERÍA

UBICACIÓN:

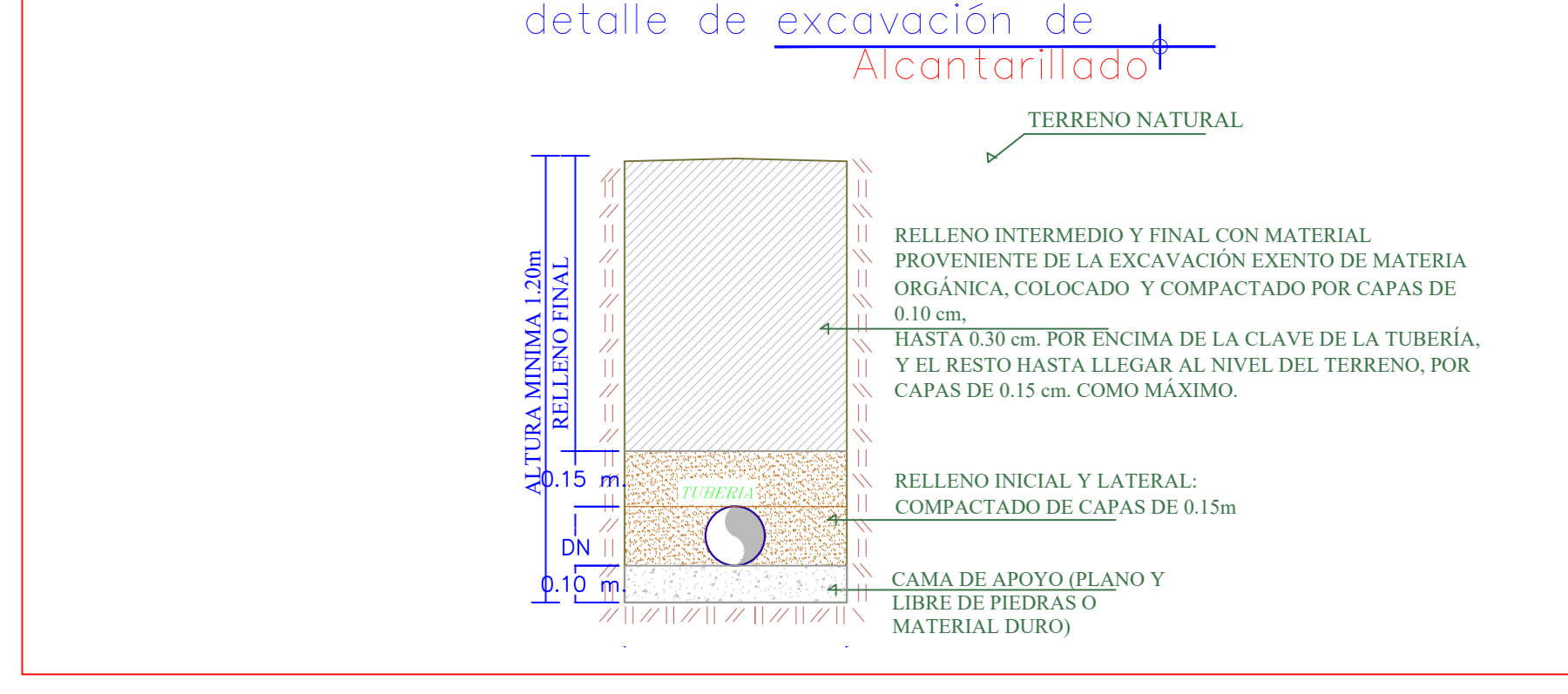
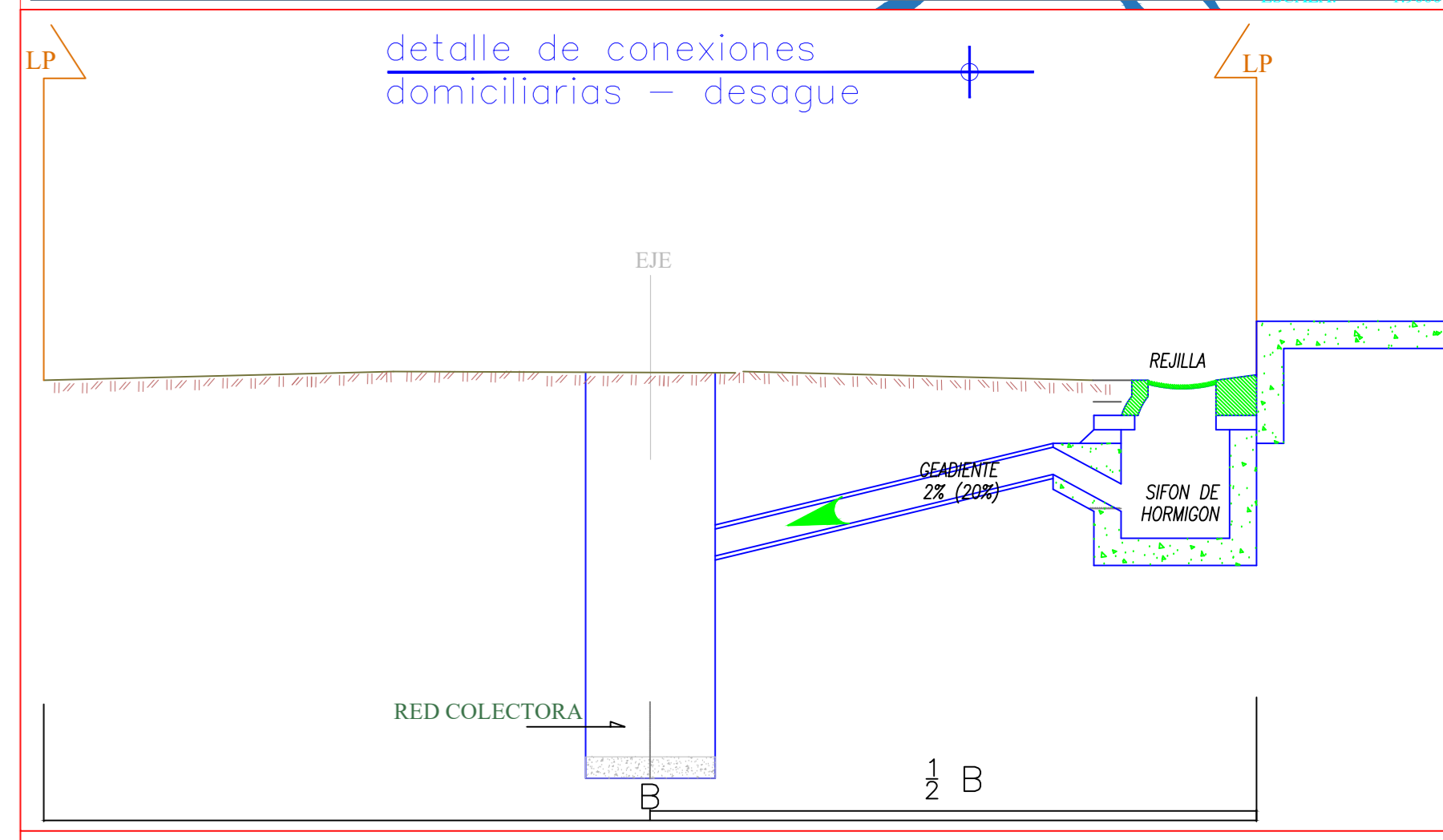
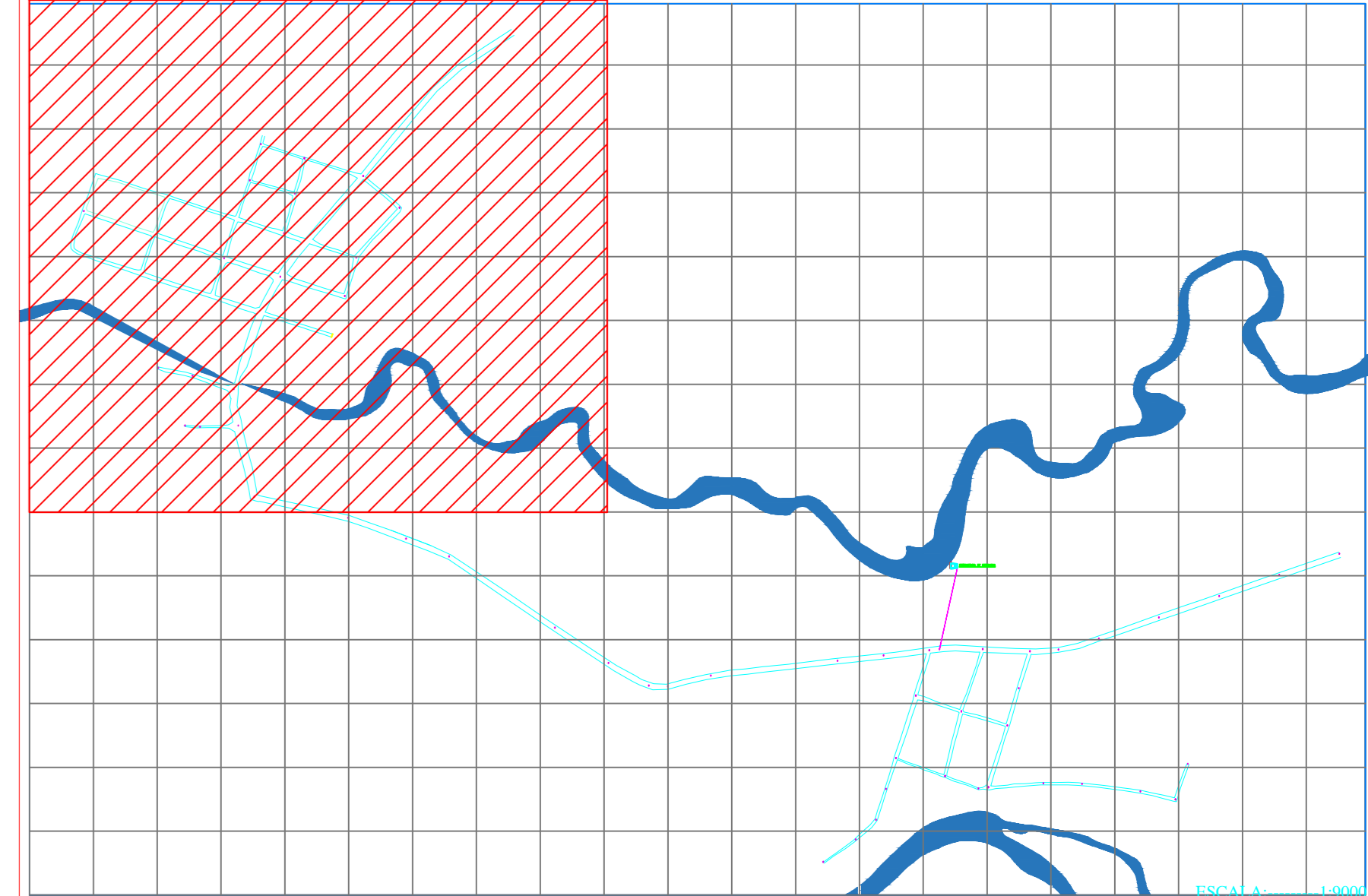


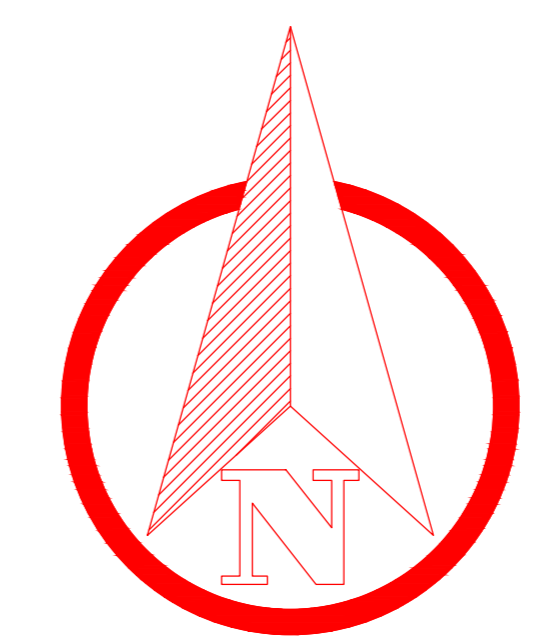
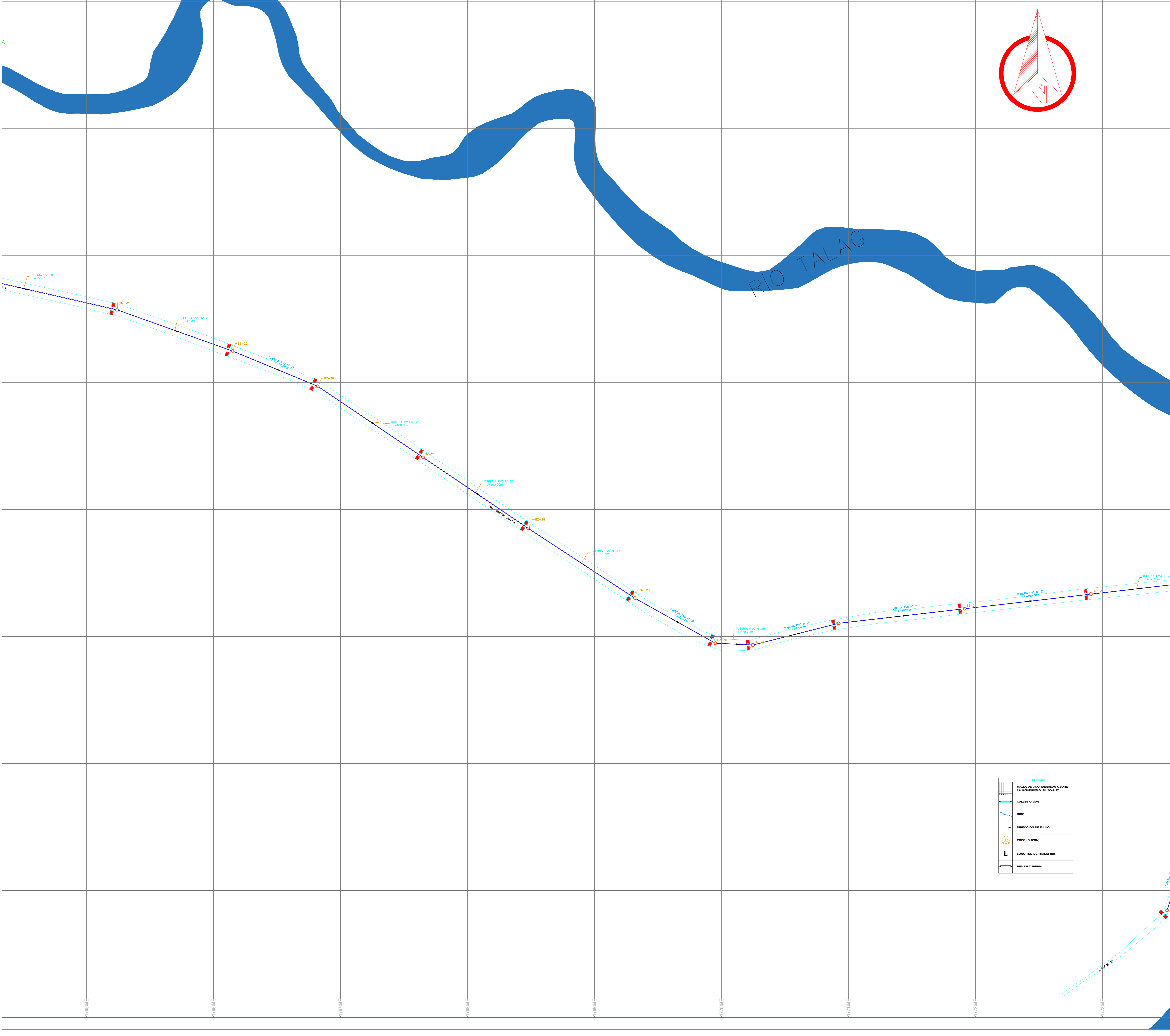
PARROQUIA TALAG



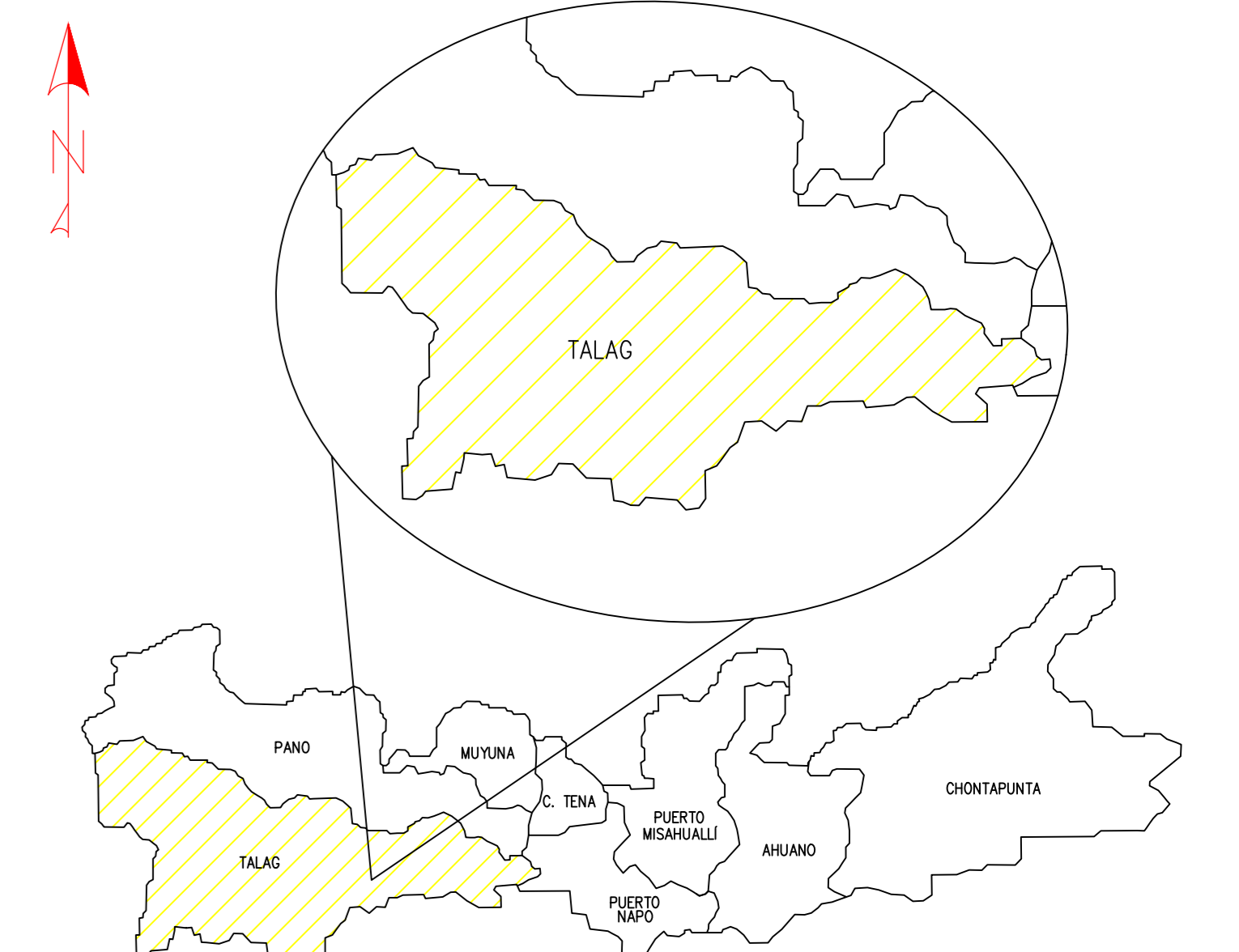
CONTIENE:
IMPLANTACIÓN DE POZOS Y TUBERÍAS. ALCANTARILLADO PLUVIAL

PROGRAMA: CIVIL 3D - 2019	PROYECTO: DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, CON LA RESPECTIVA DEPURACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, DE LA PARROQUIA TALAG, DEL CANTÓN TENA, PROVINCIA DE NAPO	ESCALA: 1:1000
DISEÑO: • HAROLD TORRES • JONATHAN PAREDES		FECHA: ENERO / 2023
OBSERVACIÓN:		LÁMINA: 19 35
REVISÓ: ING. Mg. GALDÓ NÚÑEZ	DIBUJÓ: Egín HAROLD TORRES Egín JONATHAN PAREDES	





UBICACIÓN:



PARROQUIA TALAG



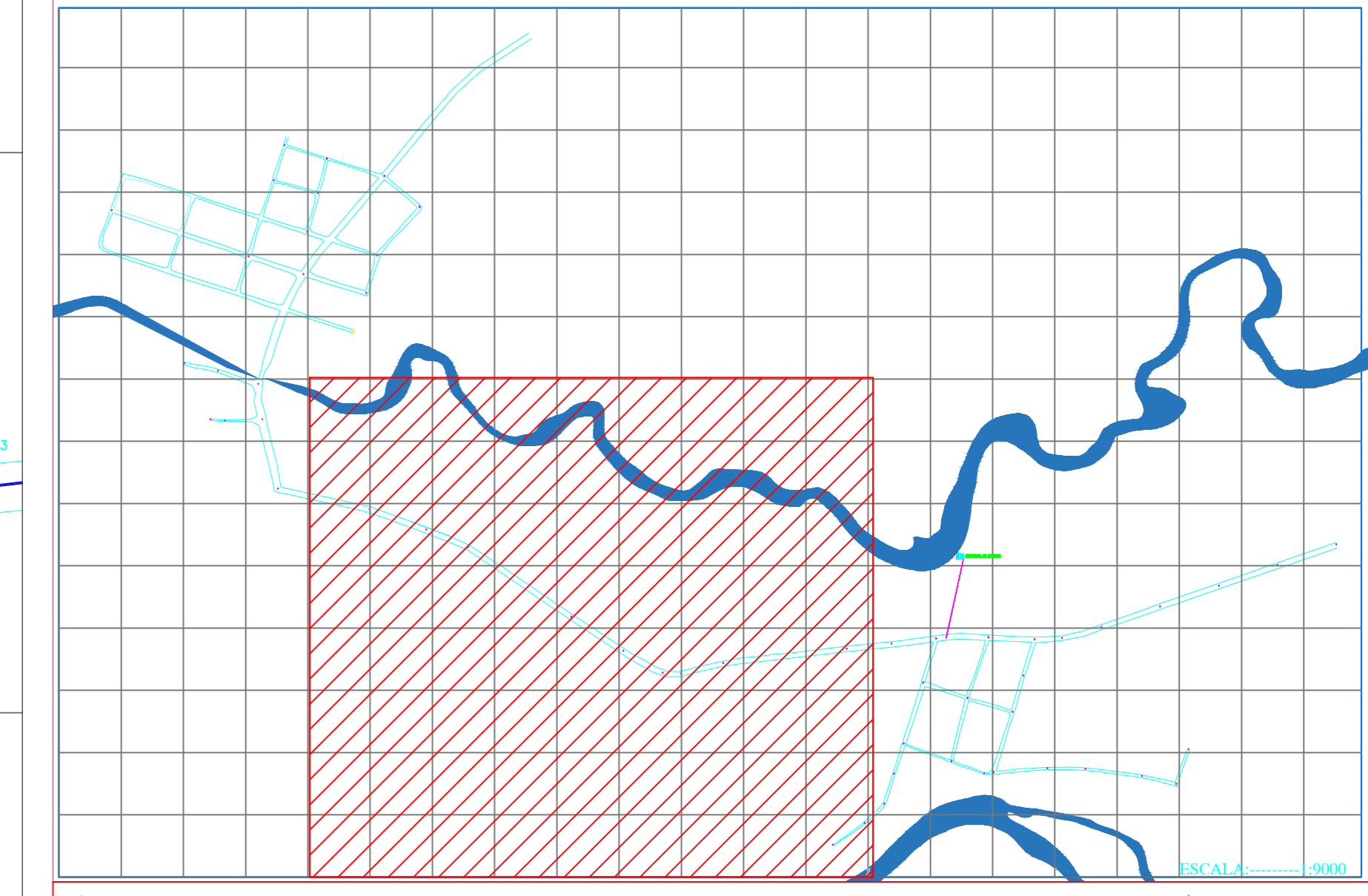
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



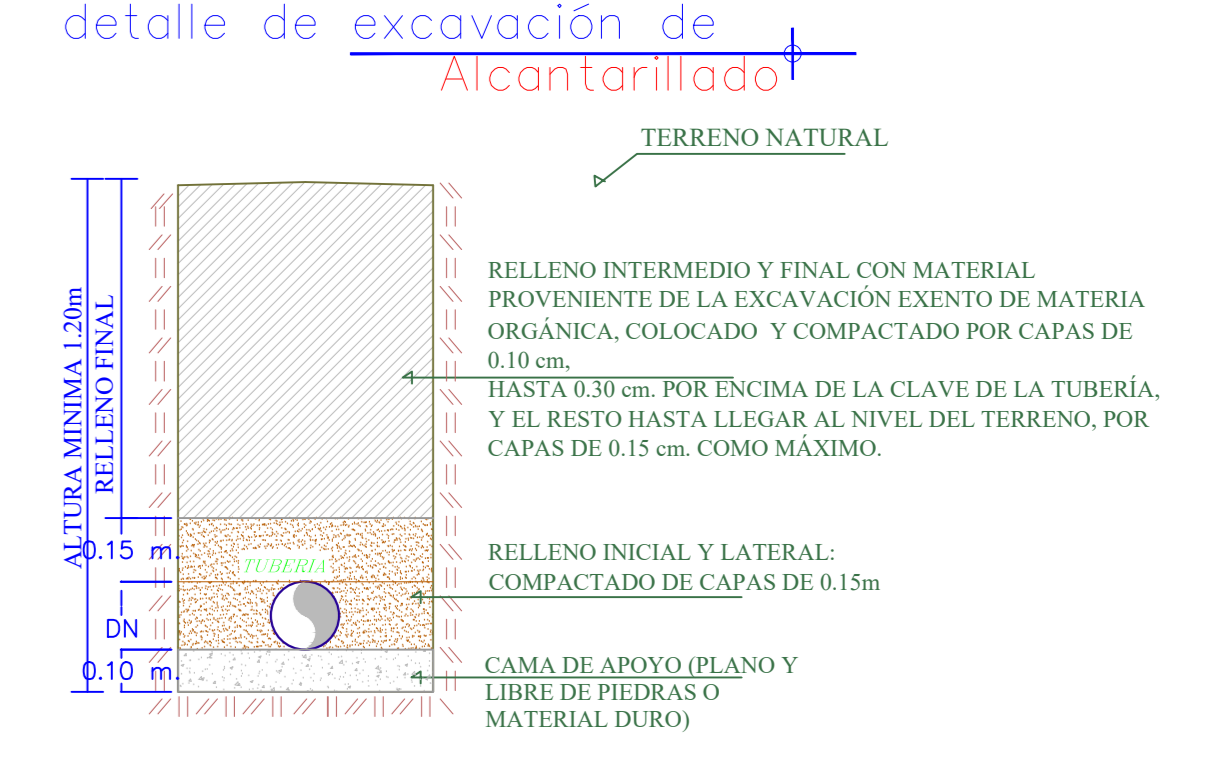
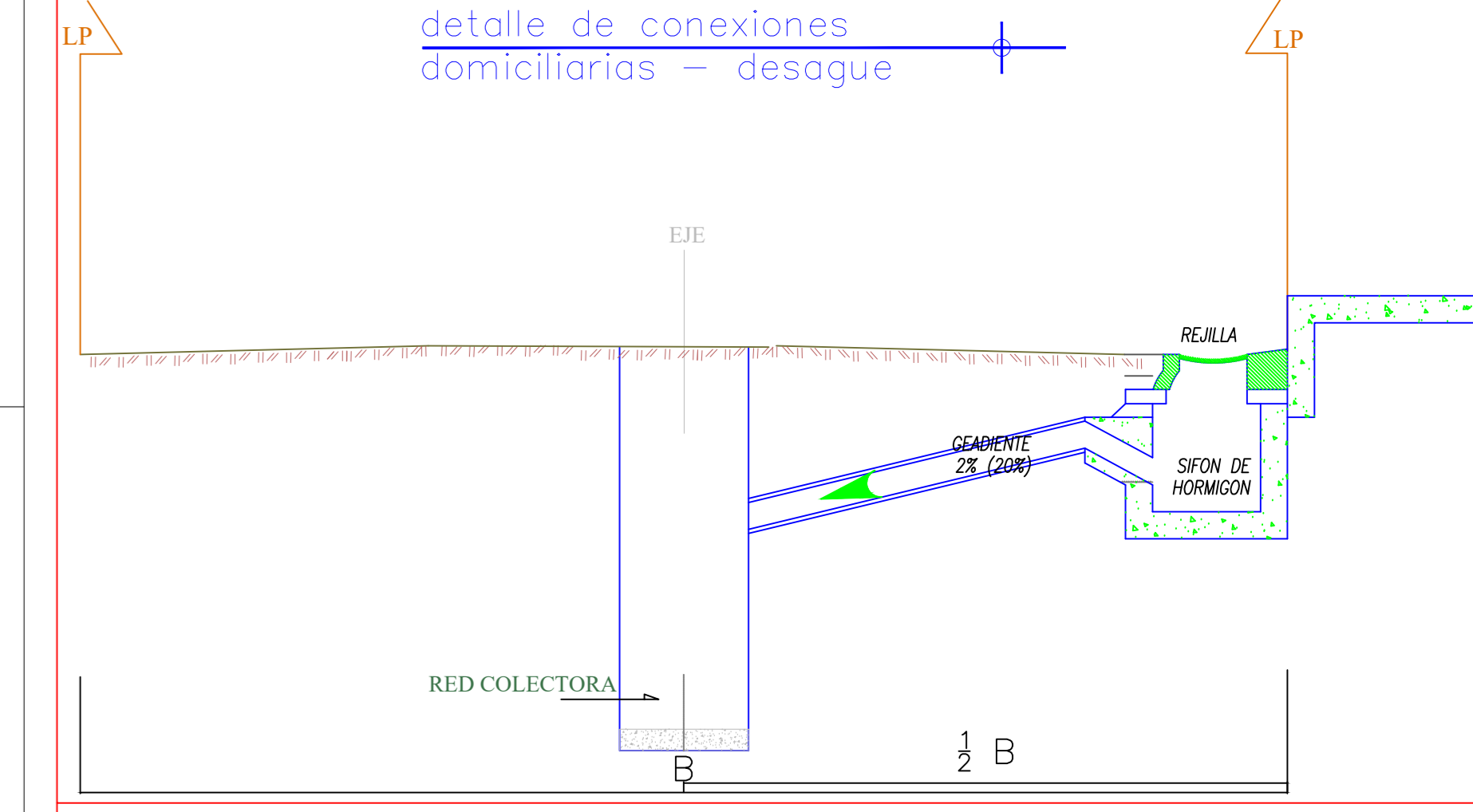
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

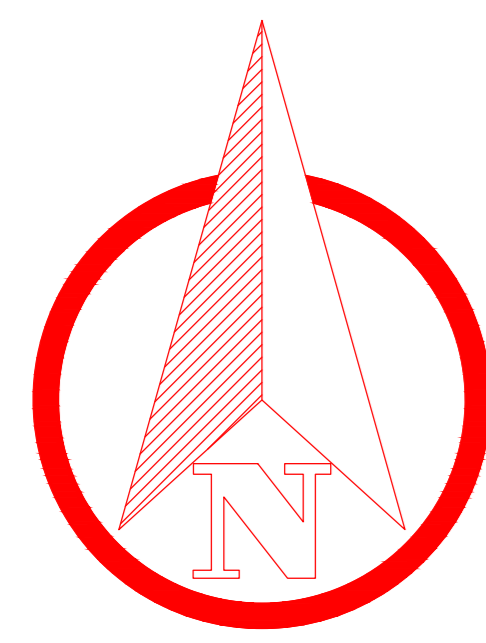
CONTIENE:
IMPLANTACIÓN DE POZOS Y TUBERÍAS. ALCANTARILLADO PLUVIAL

PROGRAMA: CIVIL 3D - 2019	PROYECTO: DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, CON LA RESPECTIVA DEPURACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, DE LA PARROQUIA TALAG, DEL CANTÓN TENA, PRVINCIA DE NAPO	ESCALA: 1:1000
DISEÑO: • HAROLD TORRES • JONATHAN PAREDES		FECHA: ENERO / 2023
OBSERVACIÓN:		LÁMINA: 20 35
REVISÓ: ING. Mg. GALDÓ NÚÑEZ	DIBUJÓ: Egin HAROLD TORRES Egin JONATHAN PAREDES	

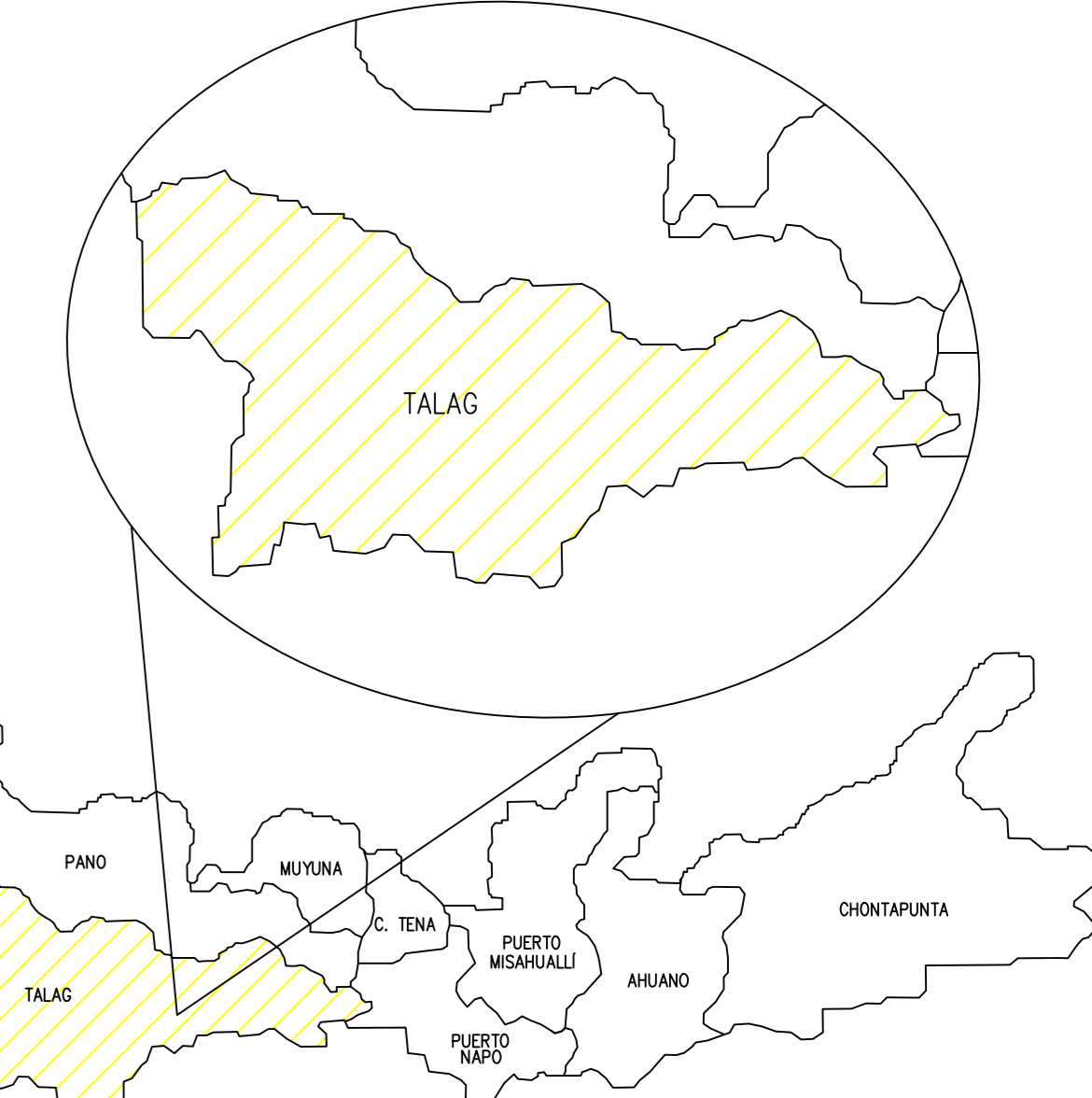


SIMBOLOGÍA	
	MALLA DE COORDENADAS GEOMÉTRICAS UTM, WGS-84
	CALLES O VÍAS
	RÍOS
	DIRECCIÓN DE FLUJO
	POZO (BUEÑO)
	LONGITUD DE TRAMO (m)
	RED DE TUBERÍA





UBICACIÓN:



PARROQUIA TALAG



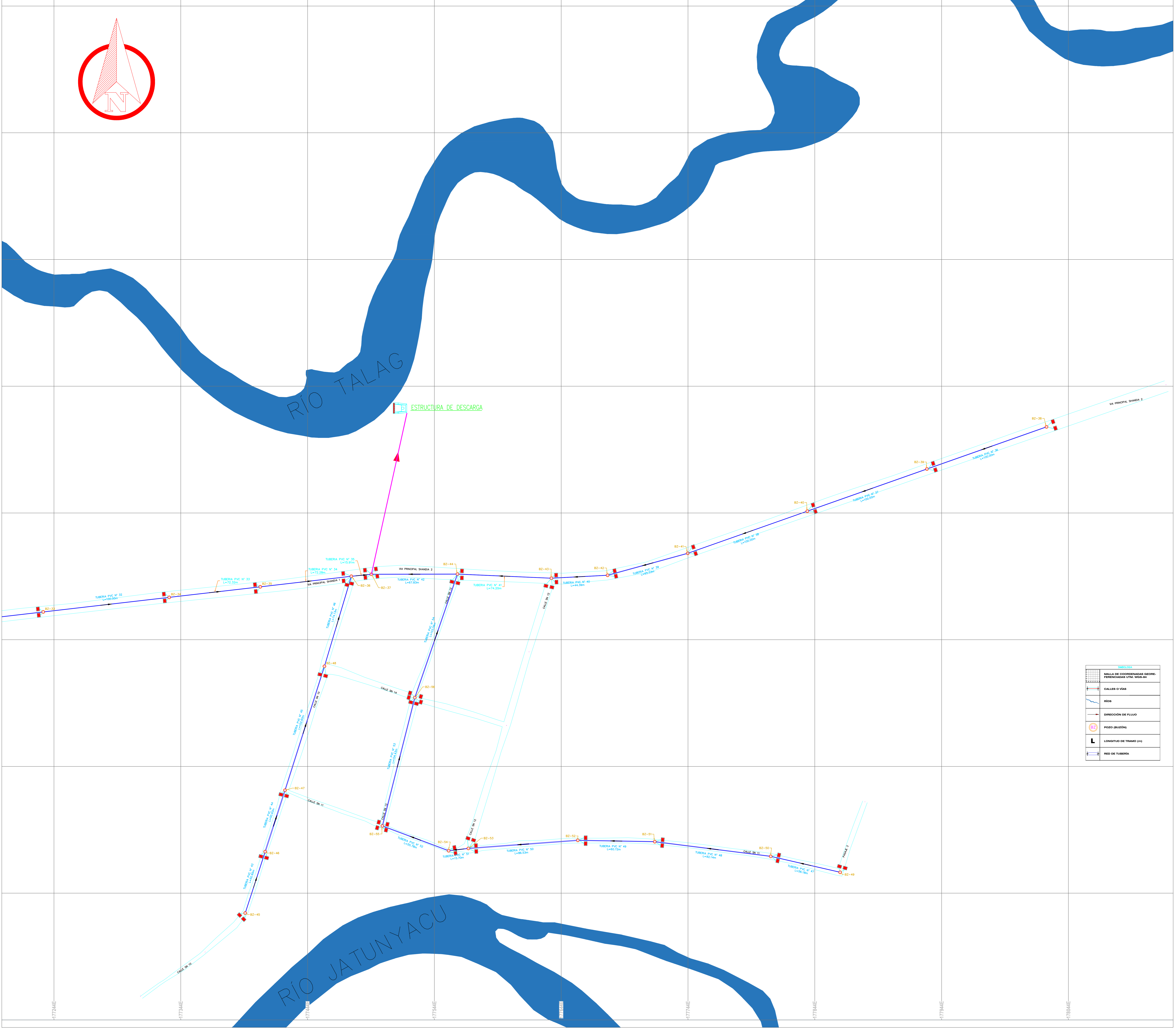
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

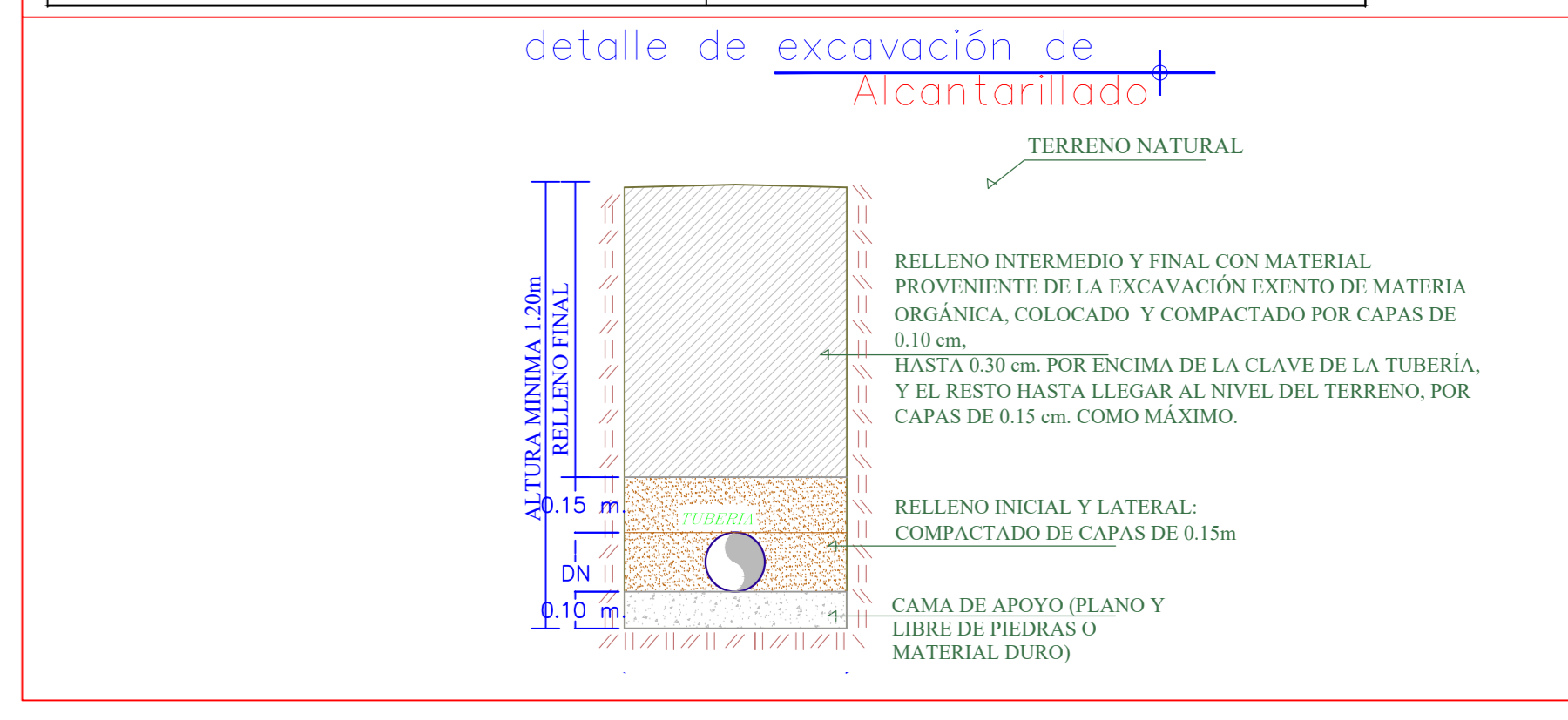
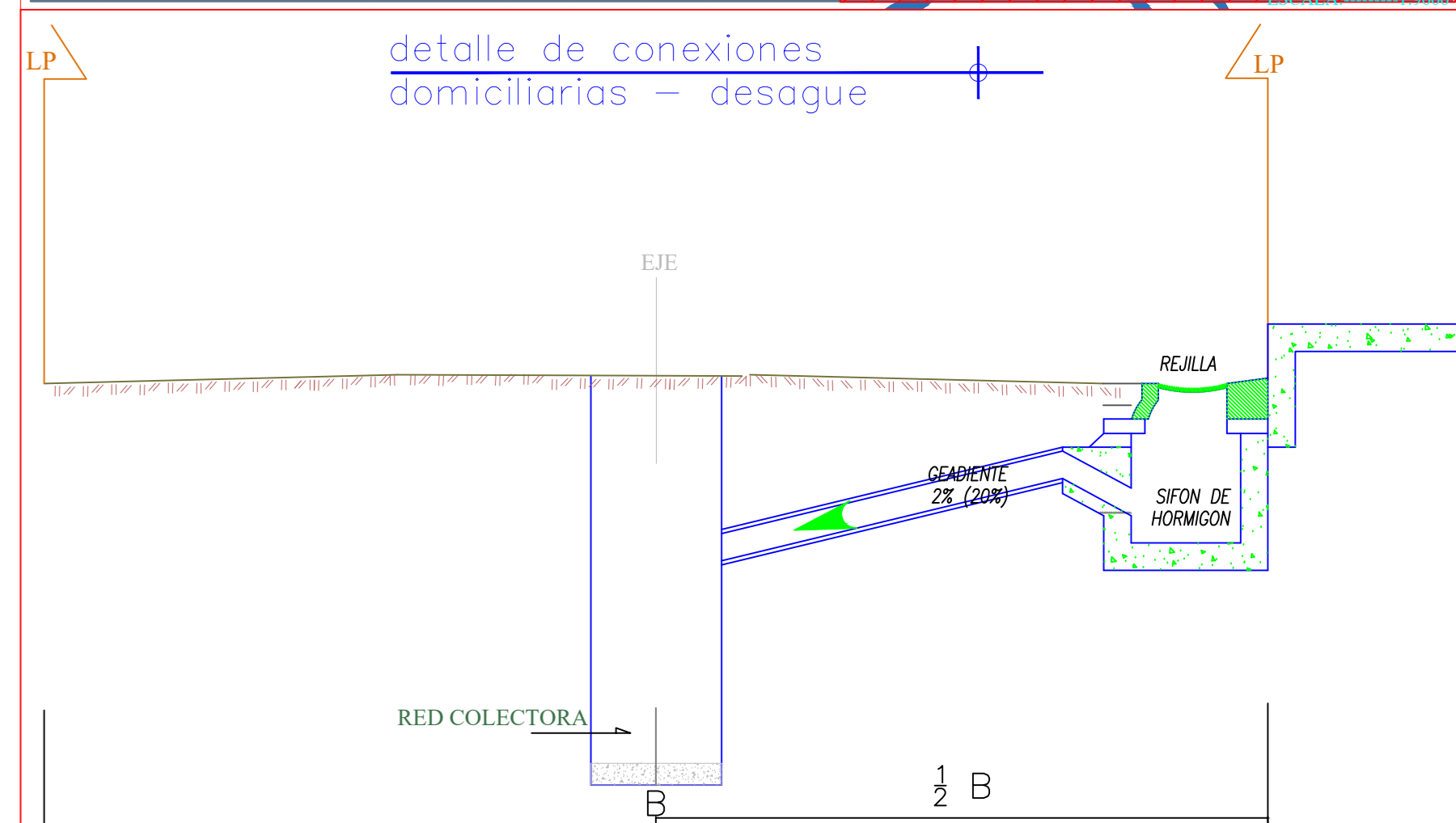
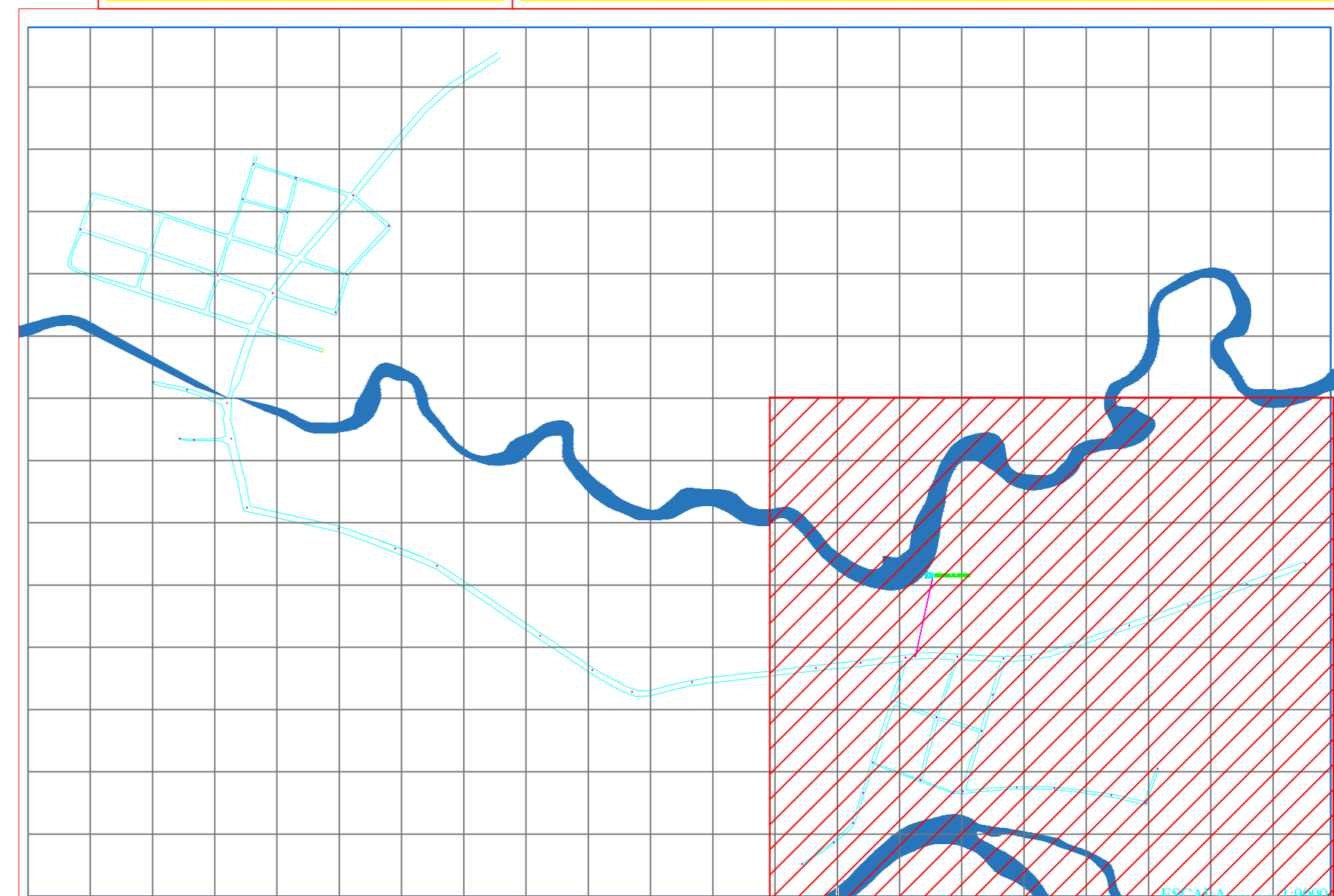
CONTIENE:
IMPLANTACIÓN DE POZOS Y TUBERÍAS. ALCANTARILLADO PLUVIAL

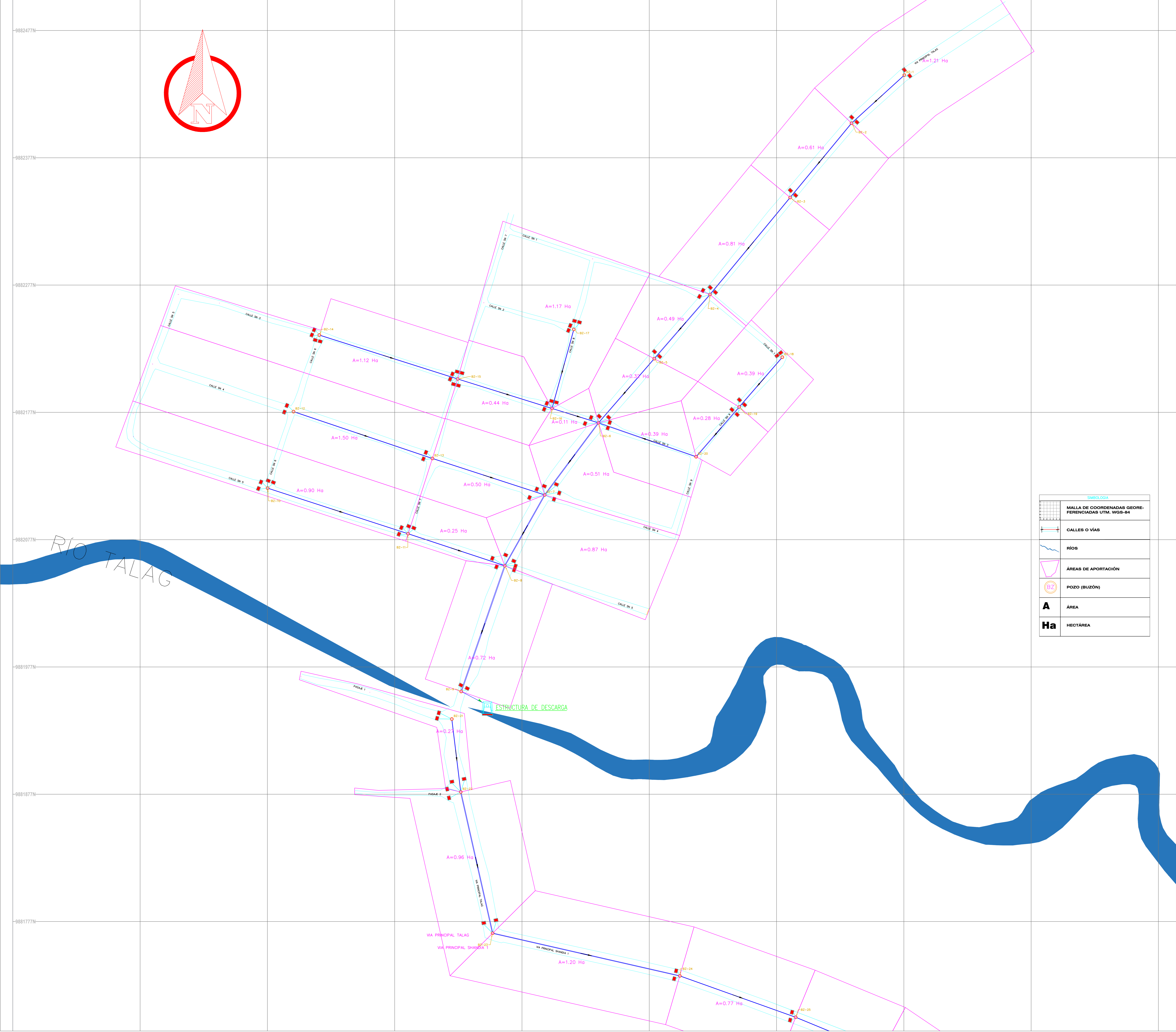
PROGRAMA: CIVIL 3D - 2019	PROYECTO: DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, CON LA RESPECTIVA DEPURACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, DE LA PARROQUIA TALAG, DEL CANTÓN TENA, PROVINCIA DE NAPO	ESCALA: 1:1000
DISEÑO: • HAROLD TORRES • JONATHAN PAREDES		FECHA: ENERO / 2023
OBSERVACIÓN:		LÁMINA: 21 35
REVISÓ: ING. Mg. GALDÓRNEZ	DIBUJÓ: Egín HAROLD TORRES Egín JONATHAN PAREDES	



LEYENDA

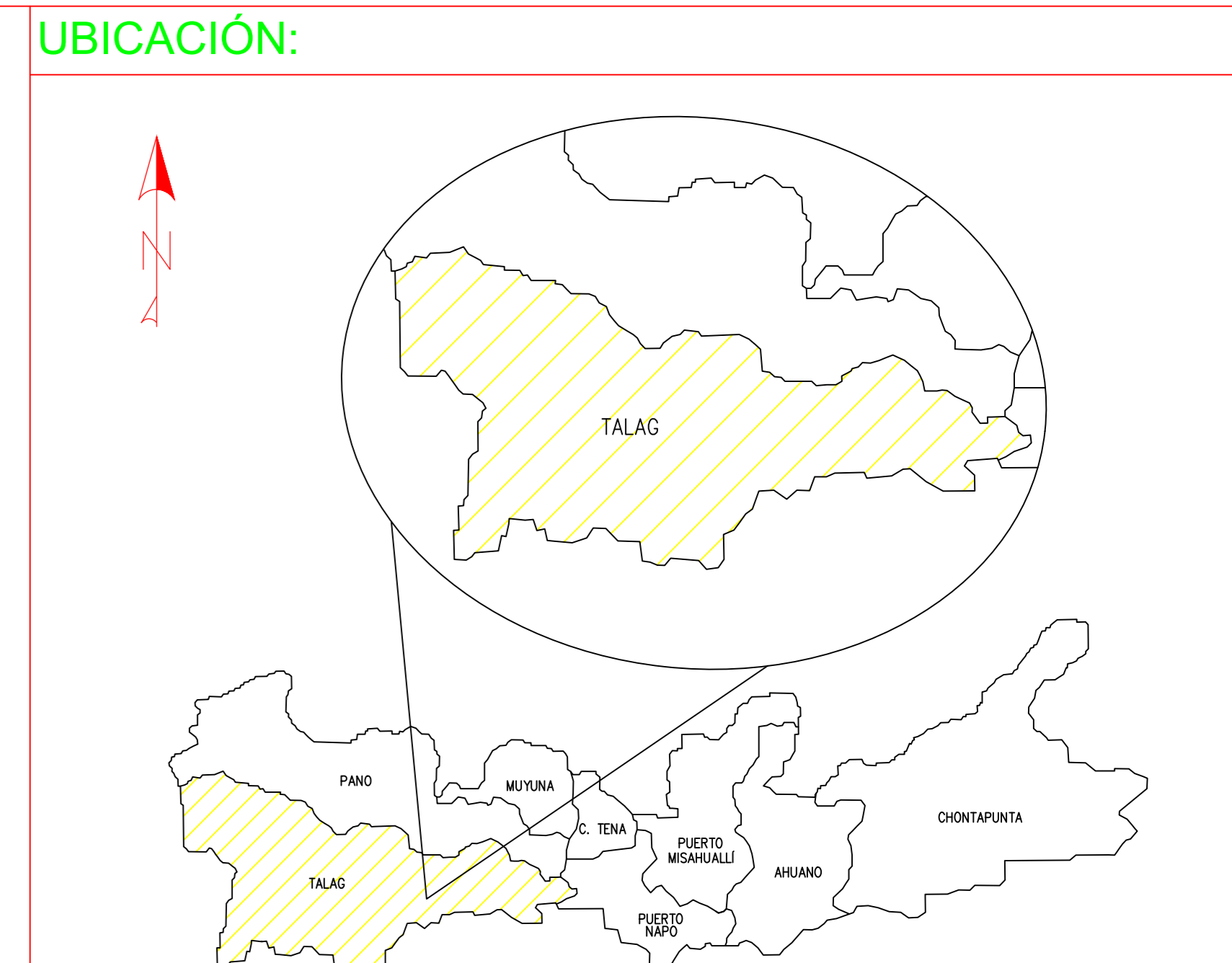
[Grid]	MALLA DE COORDENADAS GEODÉSICAS UTM, WGS-84
[Red line]	CALLES O VÍAS
[Blue line]	RÍOS
[Blue arrow]	DIRECCIÓN DE FLUJO
[Red circle]	POZO (BOLÓN)
[Red line with 'm']	LONGITUD DE TRAMO (m)
[Red line]	RED DE TUBERÍA





SIMBOLOGÍA

	MALLA DE COORDENADAS GEO-REFERENCIADAS UTM. WGS-84
	CALLES O VÍAS
	RÍOS
	ÁREAS DE APORTACIÓN
	POZO (BUZÓN)
A	ÁREA
Ha	HECTÁREA

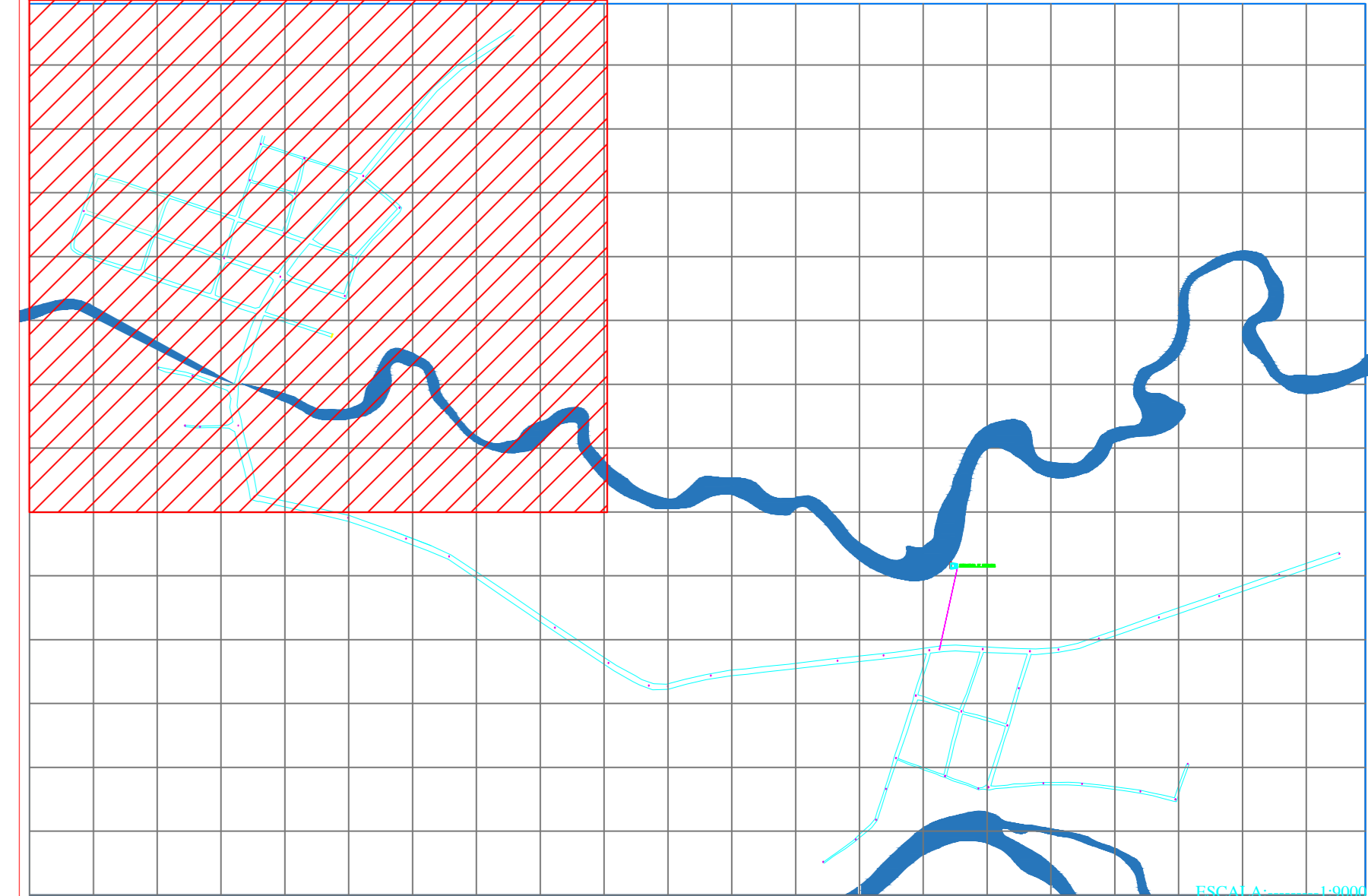


PARROQUIA TALAG

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

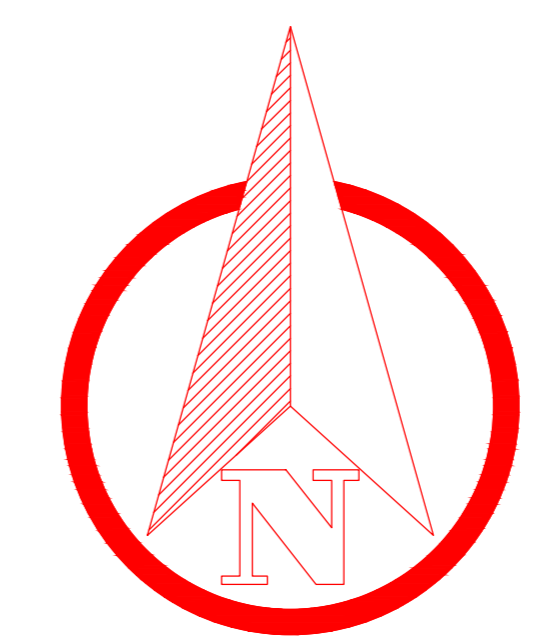
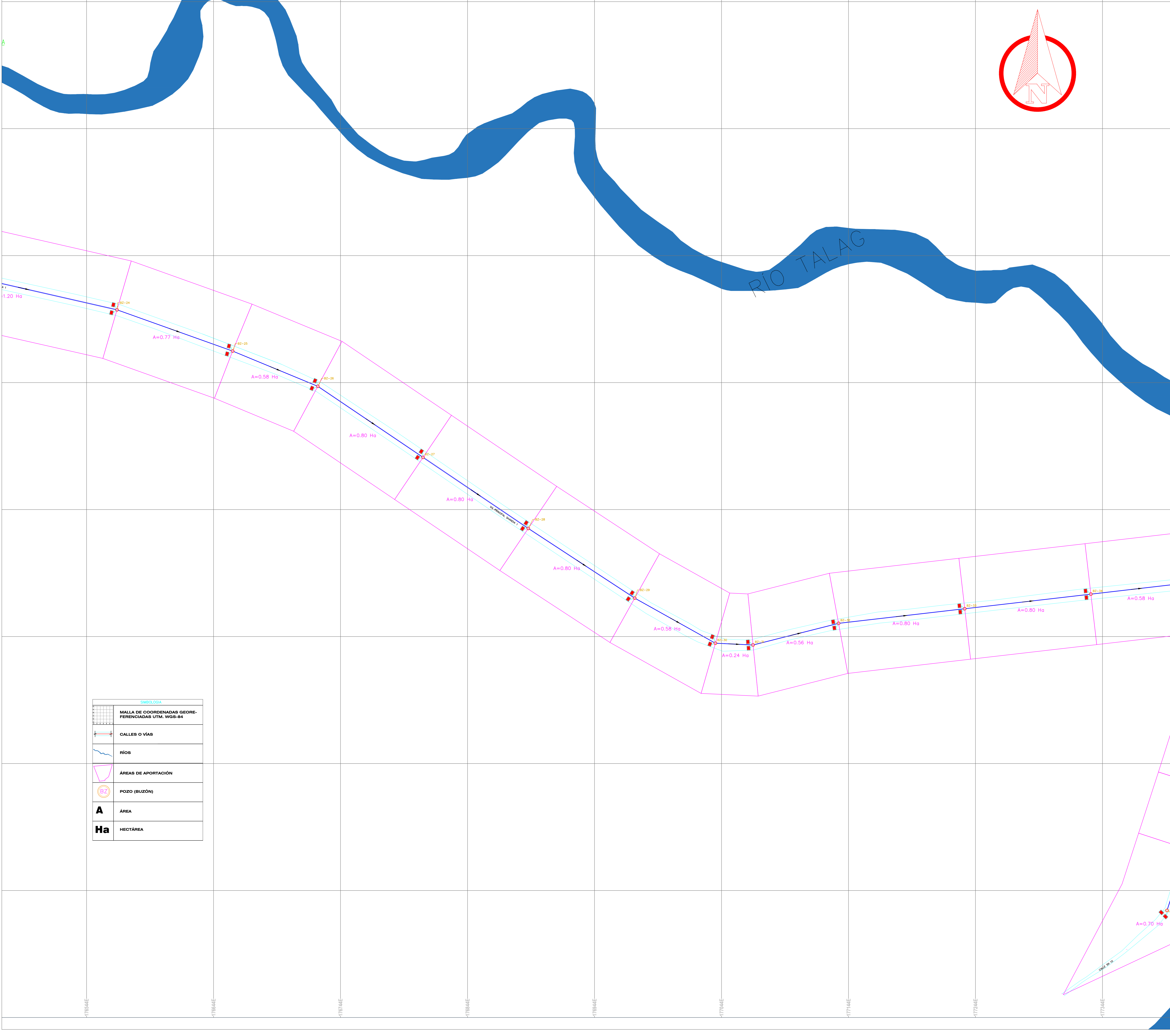
CONTIENE: ÁREAS DE APORTACIÓN. ALCANTARILLADO PLUVIAL

PROGRAMA: CIVIL 3D - 2019	PROYECTO: DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, CON LA RESPECTIVA DEPURACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, DE LA PARROQUIA TALAG, DEL CANTÓN TENA, PRVINCIA DE NAPO	ESCALA: 1:1000
DISEÑO: • HAROLD TORRES • JONATHAN PAREDES		FECHA: ENERO / 2023
OBSERVACIÓN:		LÁMINA: 22 35
REVISÓ: ING. Mg. GALDÓ NÚÑEZ	DIBUJÓ: Egín. HAROLD TORRES Egín. JONATHAN PAREDES	

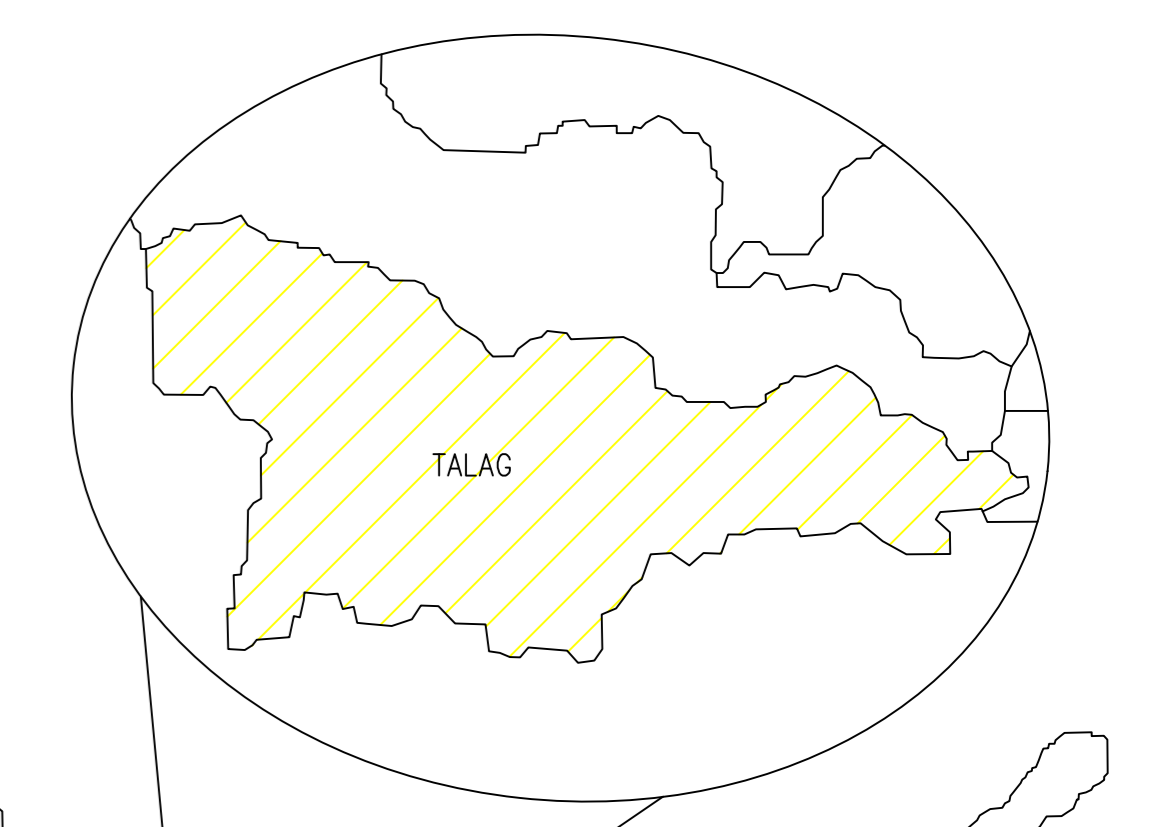
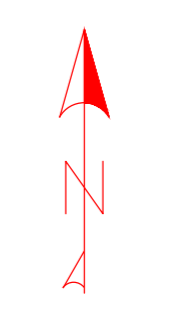


ÁREAS DE APORTACIÓN (Ha)

PZ1-PZ2	1.21	PZ29-PZ30	0.58
PZ2-PZ3	0.61	PZ30-PZ31	0.24
PZ3-PZ4	0.81	PZ31-PZ32	0.56
PZ4-PZ5	0.49	PZ32-PZ33	0.80
PZ5-PZ6	0.32	PZ33-PZ34	0.80
PZ6-PZ7	0.51	PZ34-PZ35	0.58
PZ7-PZ8	0.87	PZ35-PZ36	0.46
PZ8-PZ9	0.72	PZ36-PZ37	0.09
PZ17-PZ16	1.17	PZ38-PZ39	1.60
PZ18-PZ19	0.39	PZ39-PZ40	0.80
PZ19-PZ20	0.28	PZ40-PZ41	0.80
PZ14-PZ15	1.12	PZ41-PZ42	0.53
PZ15-PZ16	0.44	PZ42-PZ43	0.36
PZ16-PZ6	0.11	PZ43-PZ44	0.52
PZ6-PZ20	0.39	PZ44-PZ37	0.41
PZ12-PZ13	1.50	PZ45-PZ46	0.70
PZ13-PZ7	0.50	PZ46-PZ47	0.35
PZ10-PZ11	0.90	PZ47-PZ48	0.81
PZ11-PZ8	0.25	PZ48-PZ36	0.42
PZ21-PZ22	0.27	PZ49-PZ50	0.31
PZ22-PZ23	0.96	PZ50-PZ51	0.41
PZ23-PZ24	1.20	PZ51-PZ52	0.27
PZ24-PZ25	0.77	PZ52-PZ53	0.31
PZ25-PZ26	0.58	PZ53-PZ54	0.15
PZ26-PZ27	0.80	PZ54-PZ55	0.10
PZ27-PZ28	0.80	PZ55-PZ56	1.01
PZ28-PZ29	0.80	PZ56-PZ44	0.96



UBICACIÓN:



PARROQUIA TALAG



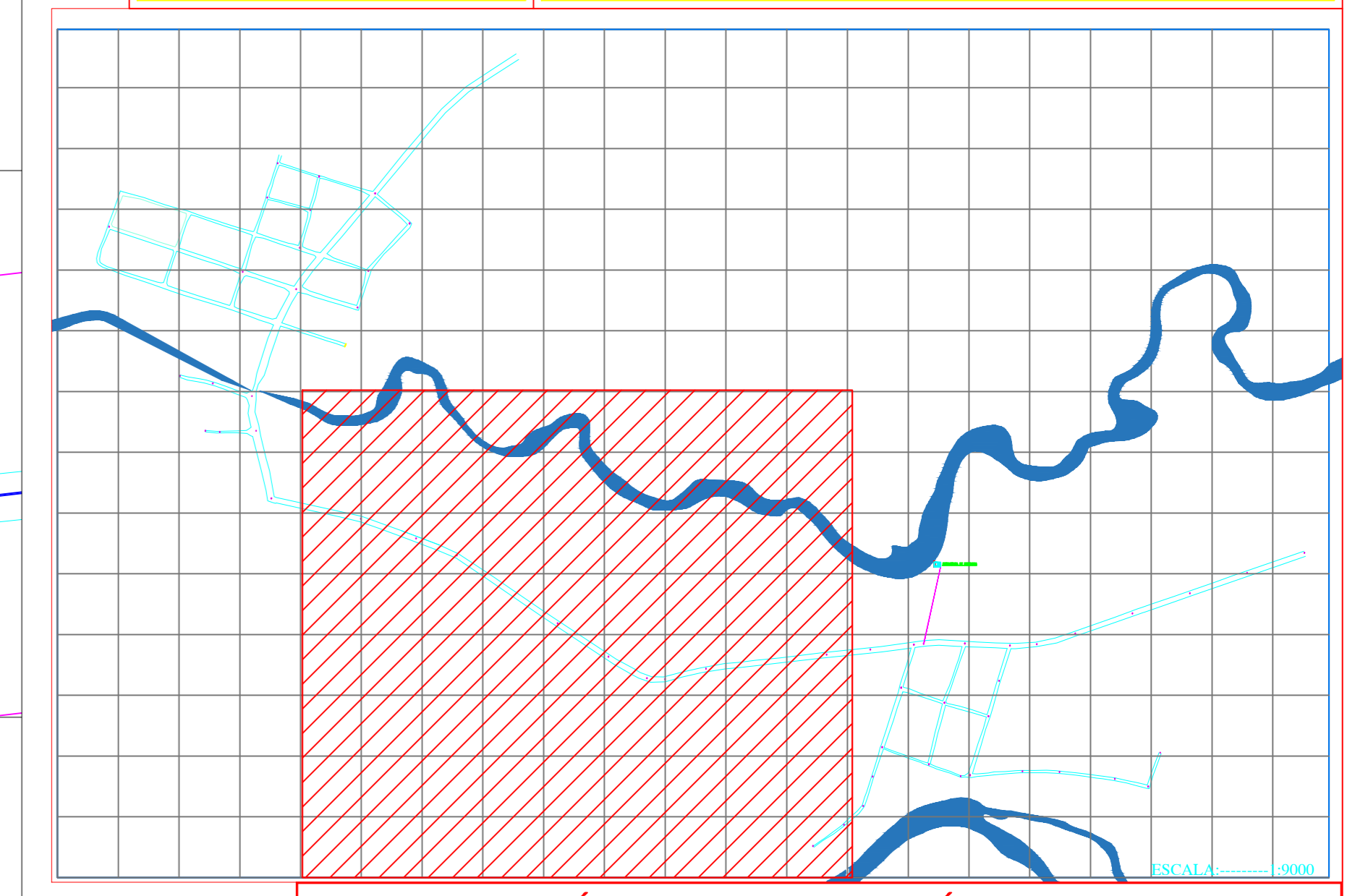
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CONTIENE: **ÁREAS DE APORTACIÓN. ALCANTARILLADO PLUVIAL**

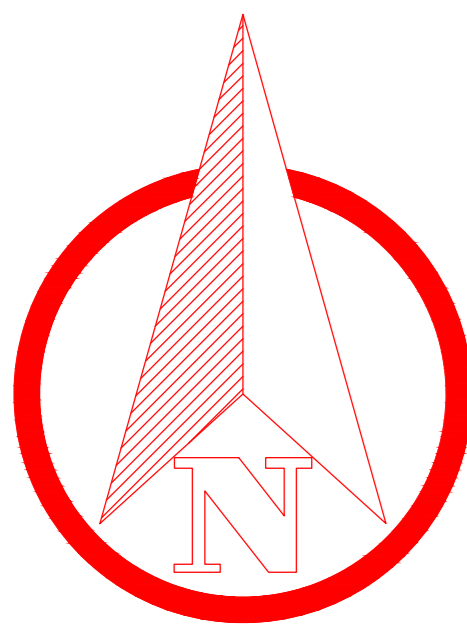
PROGRAMA: CIVIL 3D - 2019	PROYECTO: DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, CON LA RESPECTIVA DEPURACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, DE LA PARROQUIA TALAG, DEL CANTÓN TENA, PRVINCIA DE NAPO	ESCALA: 1:1000
DISEÑO: • HAROLD TORRES • JONATHAN PAREDES		FECHA: ENERO / 2023
OBSERVACIÓN:		LÁMINA: 23 35
REVISÓ: ING. Mg. GALDÓ RIVERA	DIBUJÓ: Egri. HAROLD TORRES Egri. JONATHAN PAREDES	



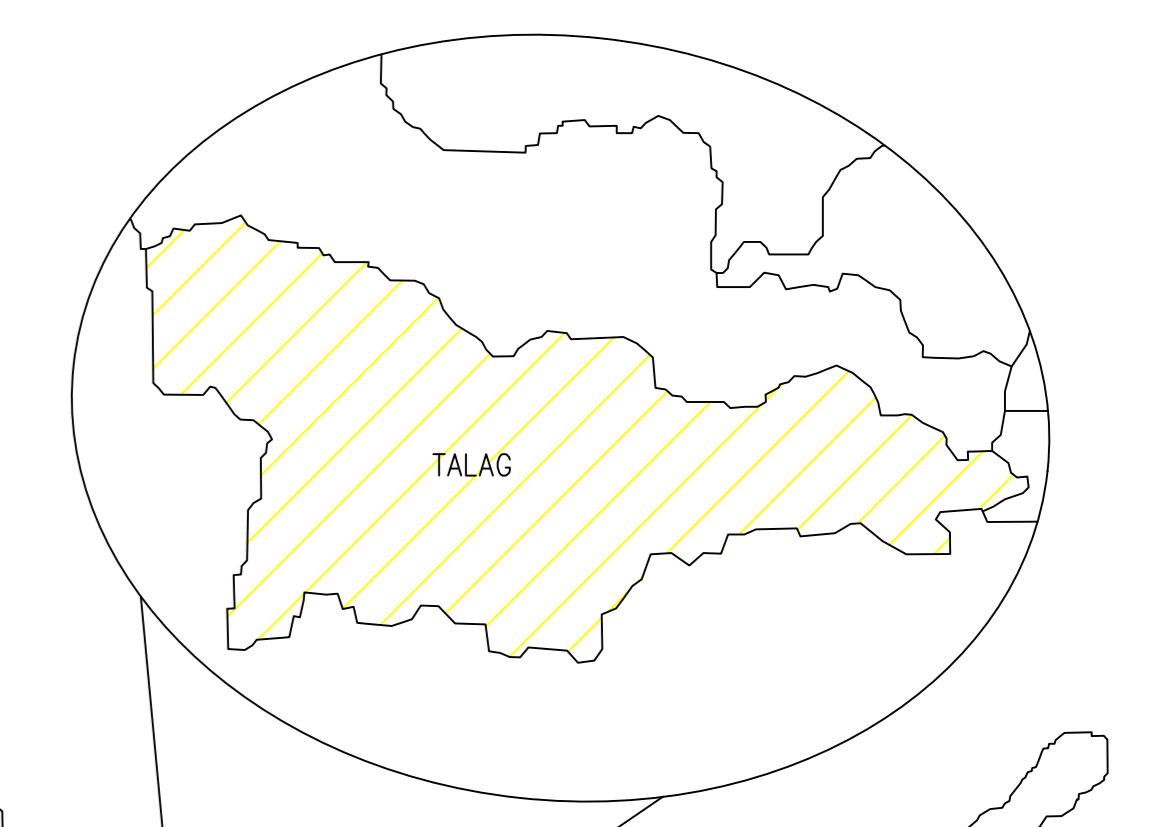
SIMBOLOGÍA

	MALLA DE COORDENADAS GEOREFERENCIADAS UTM. WGS-84
	CALLES O VÍAS
	RÍOS
	ÁREAS DE APORTACIÓN
	POZO (BUZÓN)
A	ÁREA
Ha	HECTÁREA

ÁREAS DE APORTACIÓN (Ha)			
PZ1-PZ2	1.21	PZ29-PZ30	0.58
PZ2-PZ3	0.61	PZ30-PZ31	0.24
PZ3-PZ4	0.81	PZ31-PZ32	0.56
PZ4-PZ5	0.49	PZ32-PZ33	0.80
PZ5-PZ6	0.32	PZ33-PZ34	0.80
PZ6-PZ7	0.51	PZ34-PZ35	0.58
PZ7-PZ8	0.87	PZ35-PZ36	0.46
PZ8-PZ9	0.72	PZ36-PZ37	0.09
PZ17-PZ16	1.17	PZ38-PZ39	1.60
PZ18-PZ19	0.39	PZ39-PZ40	0.80
PZ19-PZ20	0.28	PZ40-PZ41	0.80
PZ14-PZ15	1.12	PZ41-PZ42	0.53
PZ15-PZ16	0.44	PZ42-PZ43	0.36
PZ16-PZ6	0.11	PZ43-PZ44	0.52
PZ6-PZ20	0.39	PZ44-PZ37	0.41
PZ12-PZ13	1.50	PZ45-PZ46	0.70
PZ13-PZ7	0.50	PZ46-PZ47	0.35
PZ10-PZ11	0.90	PZ47-PZ48	0.81
PZ11-PZ8	0.25	PZ48-PZ36	0.42
PZ21-PZ22	0.27	PZ49-PZ50	0.31
PZ22-PZ23	0.96	PZ50-PZ51	0.41
PZ23-PZ24	1.20	PZ51-PZ52	0.27
PZ24-PZ25	0.77	PZ52-PZ53	0.31
PZ25-PZ26	0.58	PZ53-PZ54	0.15
PZ26-PZ27	0.80	PZ54-PZ55	0.10
PZ27-PZ28	0.80	PZ55-PZ56	1.01
PZ28-PZ29	0.80	PZ56-PZ44	0.96



UBICACIÓN:



PARROQUIA TALAG



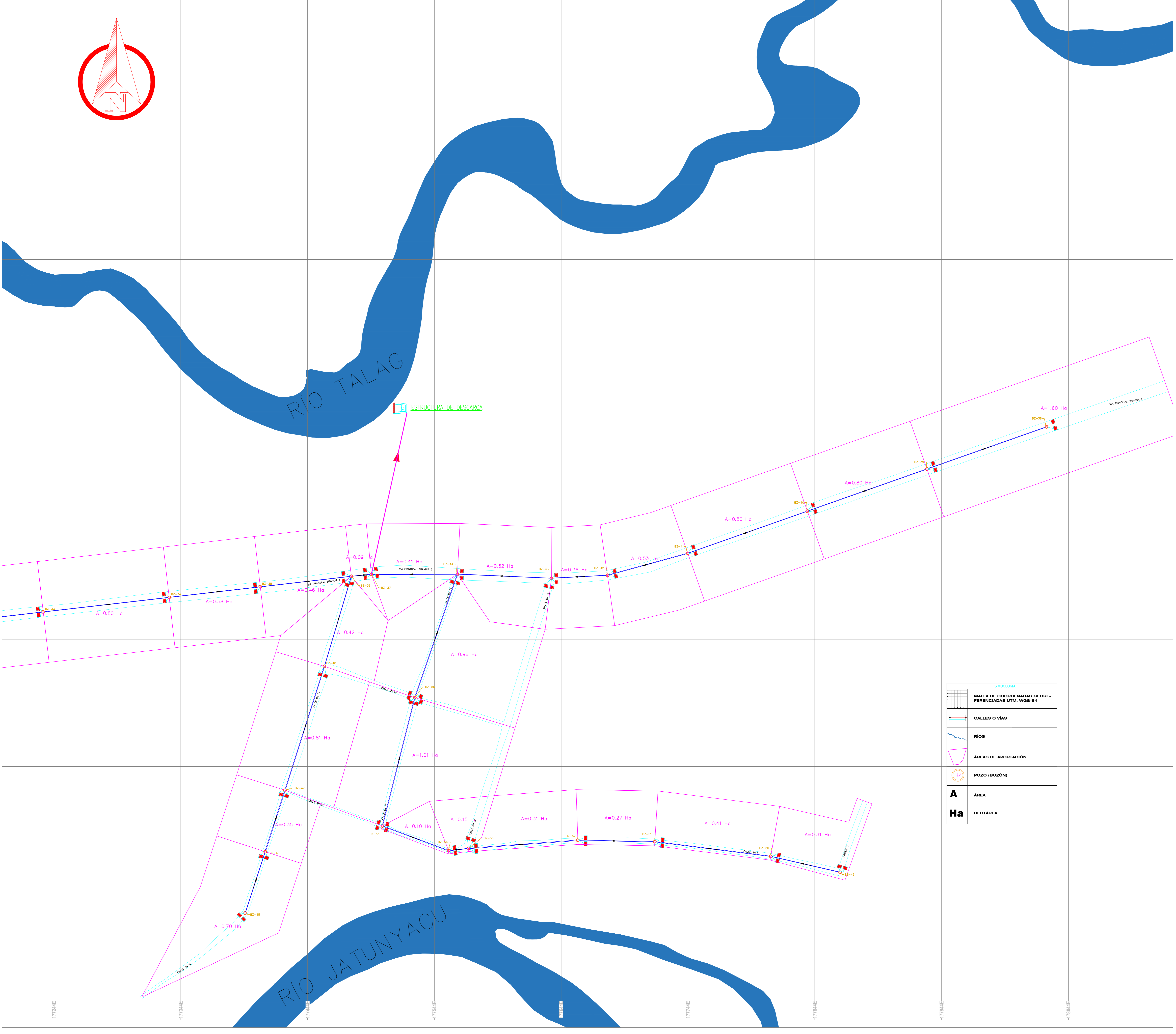
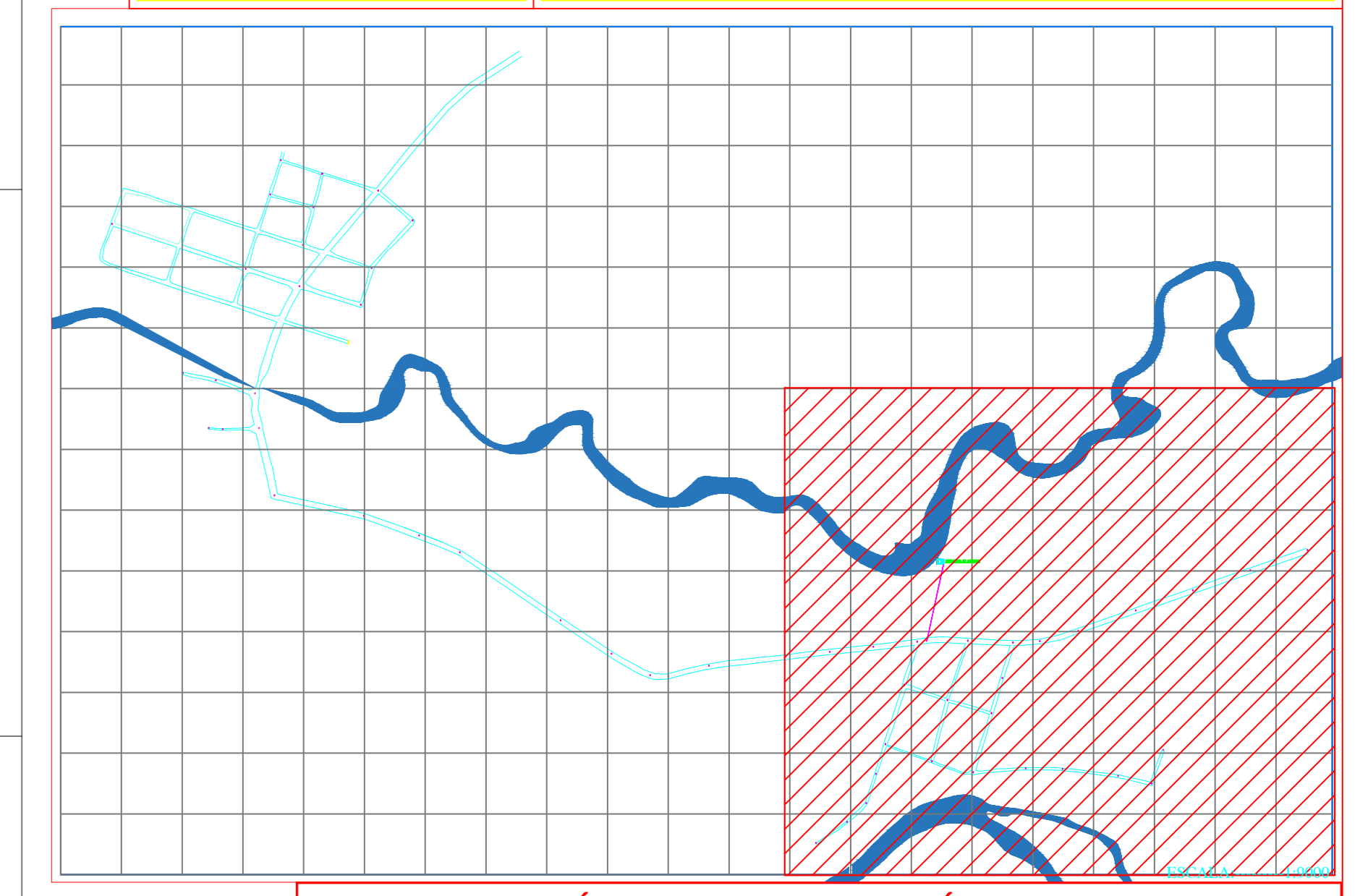
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CONTIENE: **ÁREAS DE APORTACIÓN. ALCANTARILLADO PLUVIAL**

PROGRAMA: CIVIL 3D - 2019	PROYECTO: DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, CON LA RESPECTIVA DEPURACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, DE LA PARROQUIA TALAG, DEL CANTÓN TENA, PRVINCIA DE NAPO	ESCALA: 1:1000
DISEÑO: • HAROLD TORRES • JONATHAN PAREDES		FECHA: ENERO / 2023
OBSERVACIÓN:		LÁMINA: 24 35
REVISÓ: ING. Mg. GALDÓ NÚÑEZ	DIBUJÓ: Egín. HAROLD TORRES Egín. JONATHAN PAREDES	

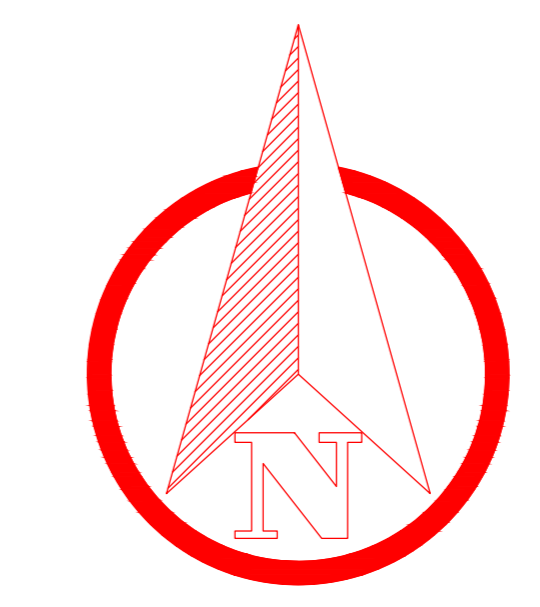
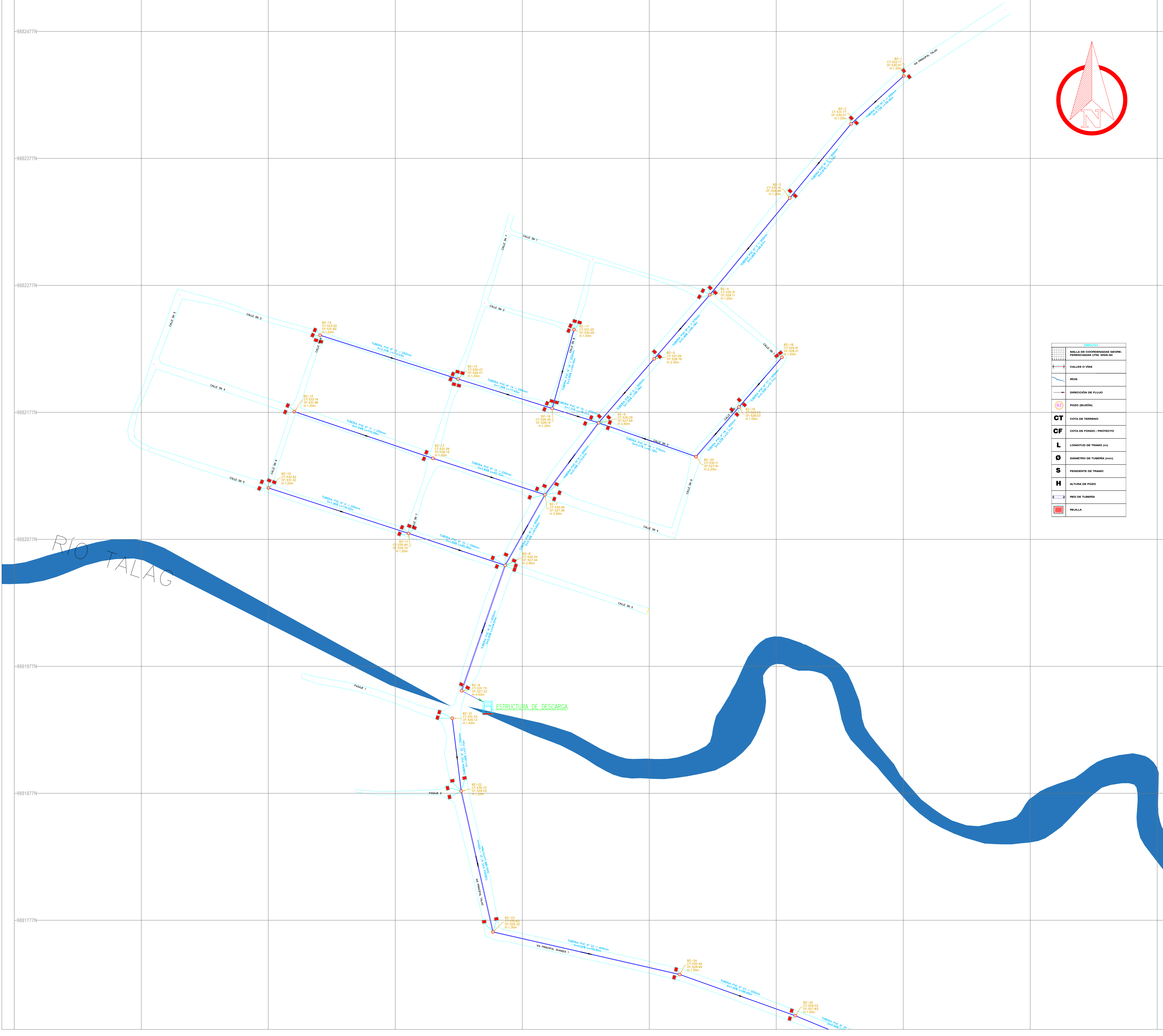


SIMBOLOGÍA

	MALLA DE COORDENADAS GEOREFERENCIADAS UTM. WGS-84
	CALLES O VÍAS
	RIOS
	ÁREAS DE APORTACIÓN
	POZO (BUZÓN)
A	ÁREA
Ha	HECTÁREA

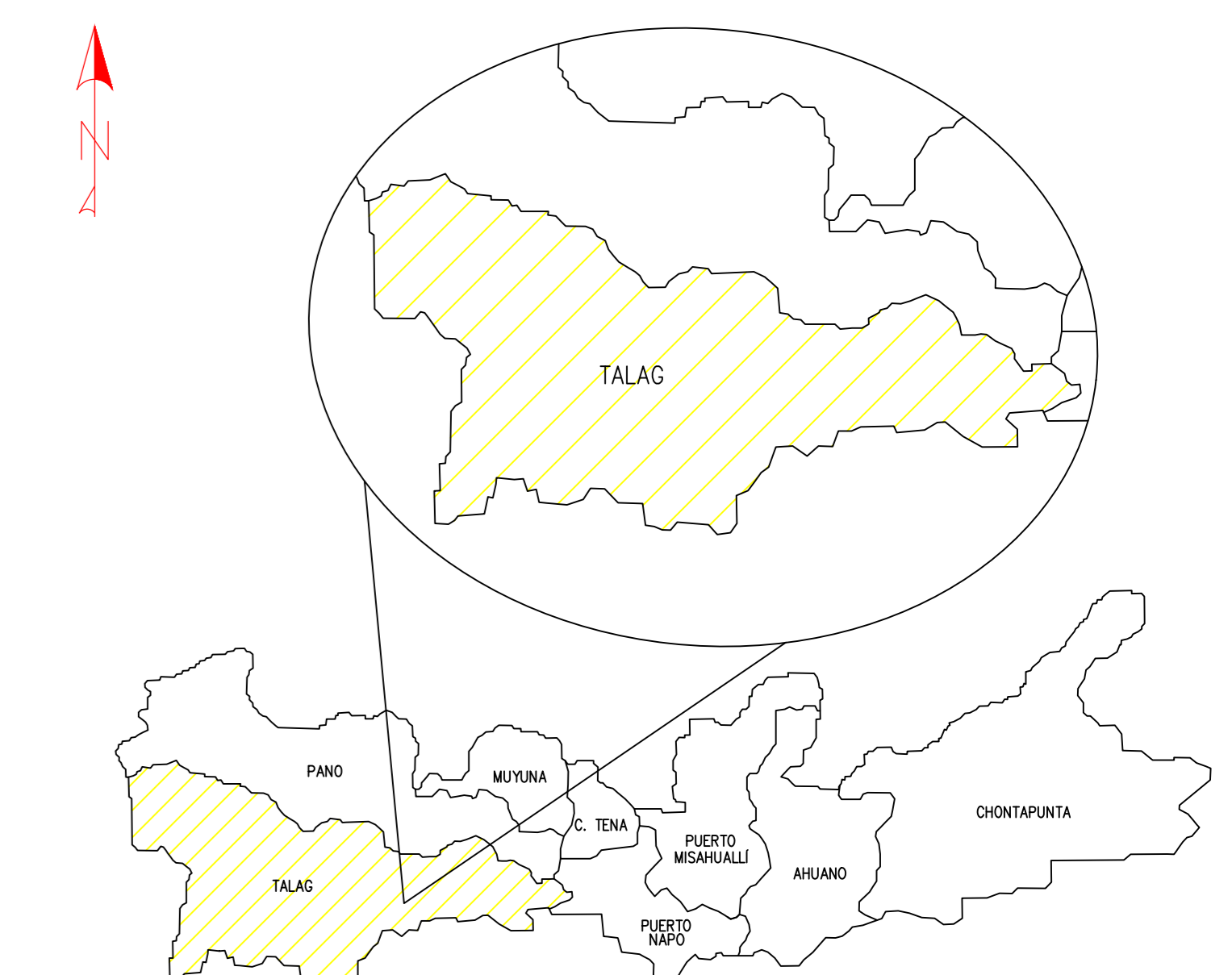
ÁREAS DE APORTACIÓN (Ha)

PZ1-PZ2	1.21	PZ29-PZ30	0.58
PZ2-PZ3	0.61	PZ30-PZ31	0.24
PZ3-PZ4	0.81	PZ31-PZ32	0.56
PZ4-PZ5	0.49	PZ32-PZ33	0.80
PZ5-PZ6	0.32	PZ33-PZ34	0.80
PZ6-PZ7	0.51	PZ34-PZ35	0.58
PZ7-PZ8	0.87	PZ35-PZ36	0.46
PZ8-PZ9	0.72	PZ36-PZ37	0.09
PZ17-PZ16	1.17	PZ38-PZ39	1.60
PZ18-PZ19	0.39	PZ39-PZ40	0.80
PZ19-PZ20	0.28	PZ40-PZ41	0.80
PZ14-PZ15	1.12	PZ41-PZ42	0.53
PZ15-PZ16	0.44	PZ42-PZ43	0.36
PZ16-PZ6	0.11	PZ43-PZ44	0.52
PZ6-PZ20	0.39	PZ44-PZ37	0.41
PZ12-PZ13	1.50	PZ45-PZ46	0.70
PZ13-PZ7	0.50	PZ46-PZ47	0.35
PZ10-PZ11	0.90	PZ47-PZ48	0.81
PZ11-PZ8	0.25	PZ48-PZ36	0.42
PZ21-PZ22	0.27	PZ49-PZ50	0.31
PZ22-PZ23	0.96	PZ50-PZ51	0.41
PZ23-PZ24	1.20	PZ51-PZ52	0.27
PZ24-PZ25	0.77	PZ52-PZ53	0.31
PZ25-PZ26	0.58	PZ53-PZ54	0.15
PZ26-PZ27	0.80	PZ54-PZ55	0.10
PZ27-PZ28	0.80	PZ55-PZ56	1.01
PZ28-PZ29	0.80	PZ56-PZ44	0.96



SÍMBOLOS	
	MALLA DE COORDENADAS GEOMÉTRICAS UTM, WGS-84
	CALLE O VÍA
	RÍO
	DIRECCIÓN DE FLUJO
	POZO (REJILLA)
CT	COTA DE TERRENO
CF	COTA DE FONDO / PROYECTO
L	LONGITUD DE TRAMO (m)
Ø	DIÁMETRO DE TUBERÍA (mm)
S	PENDIENTE DE TRAMO
H	ALTURA DE POZO
	RED DE TUBERÍA
	REJILLA

UBICACIÓN:

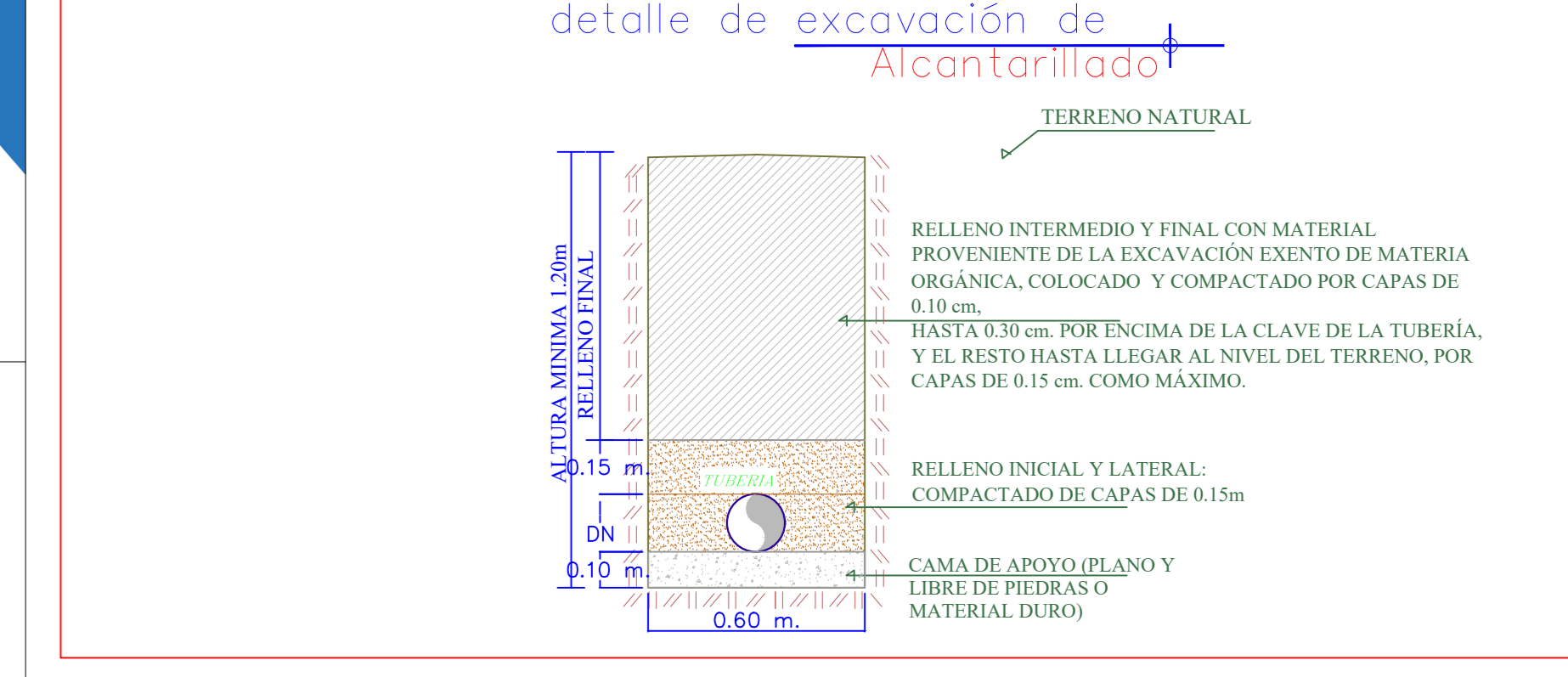
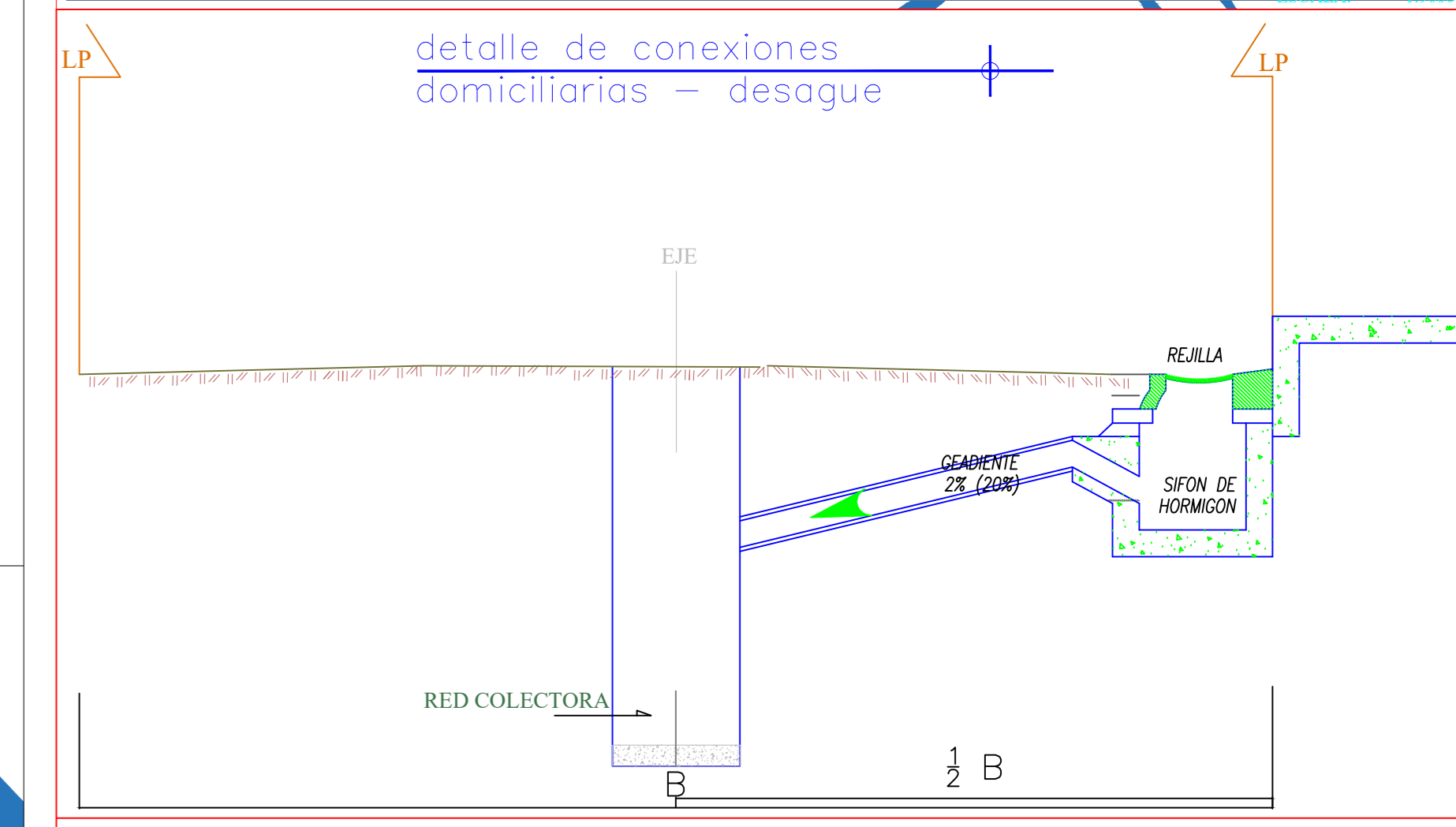
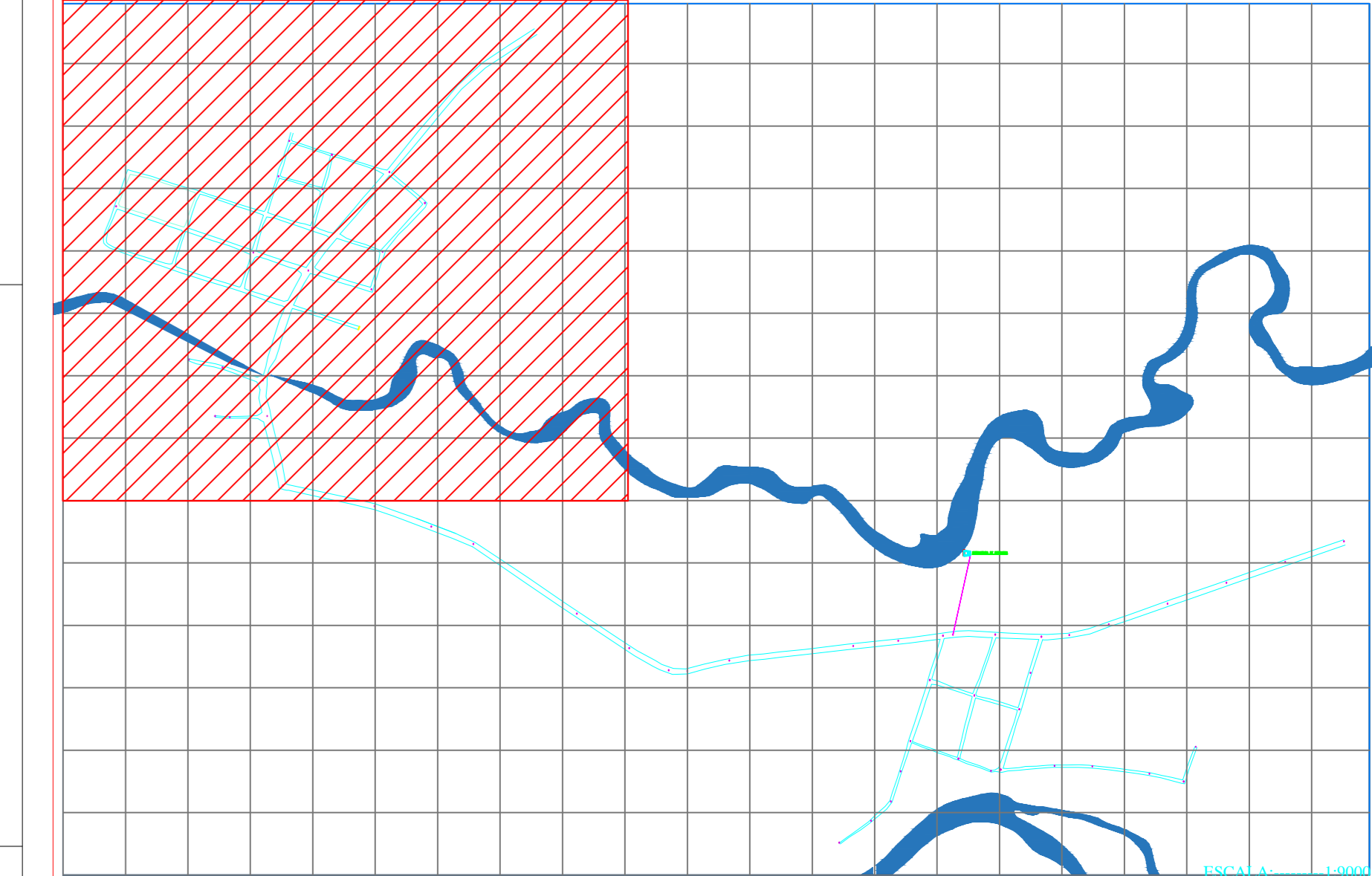


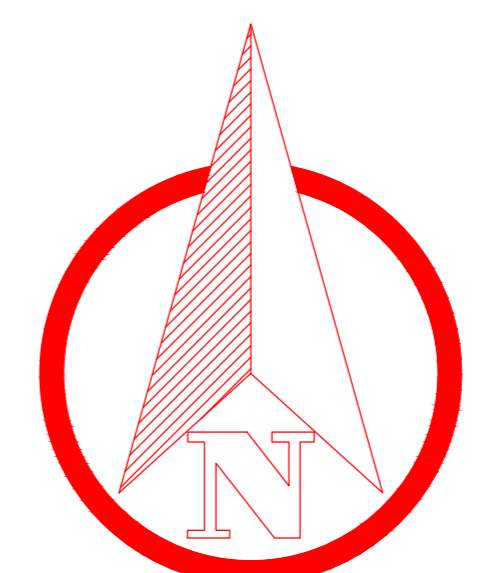
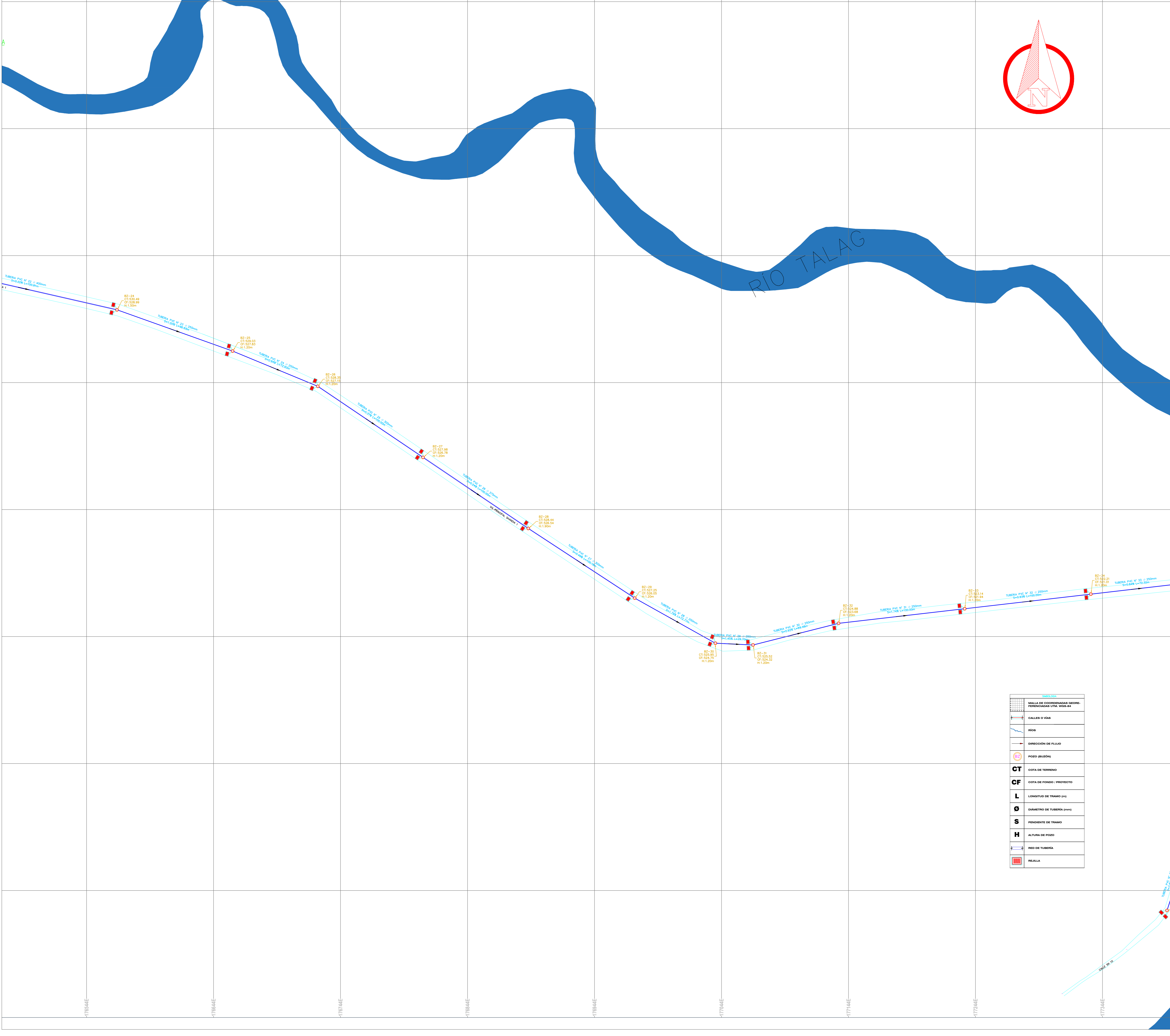
PARROQUIA TALAG



CONTIENE:
DETALLES DE TUBERÍAS, POZOS Y REJILLAS. ALCANTARILLADO PLUVIAL

PROGRAMA: CIVIL 3D - 2019	PROYECTO: DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, CON LA RESPECTIVA DEPURACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, DE LA PARROQUIA TALAG, DEL CANTÓN TENA, PROVINCIA DE NAPO	ESCALA: 1:1000
DISEÑO: * HAROLD TORRES * JONATHAN PAREDES		FECHA: ENERO / 2023
OBSERVACIÓN:		LÁMINA: 25 35
REVISÓ: ING. Mg. GALDAMEZ	DIBUJÓ: Egín HAROLD TORRES Egín JONATHAN PAREDES	





UBICACIÓN:



PARROQUIA TALAG



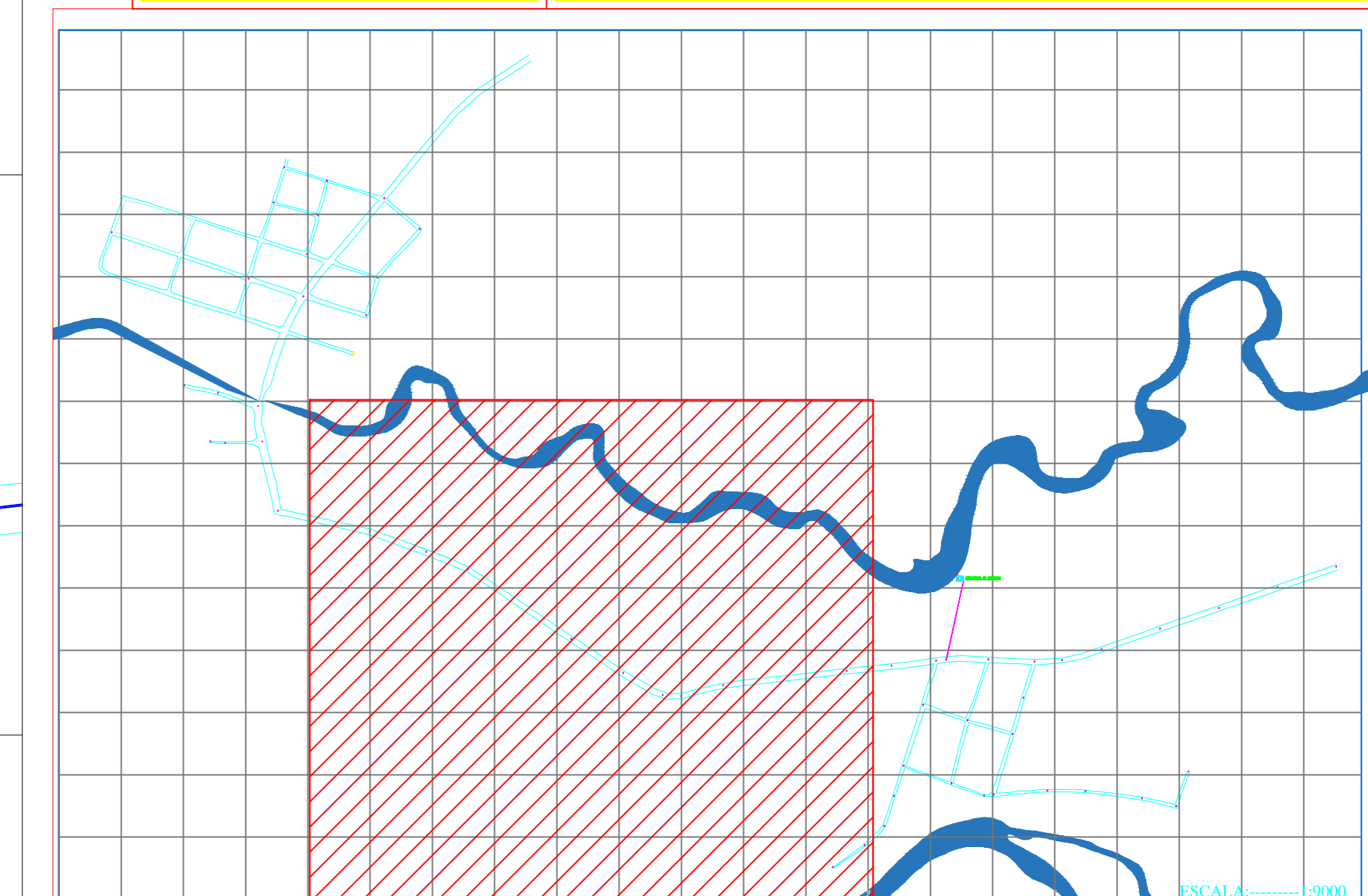
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



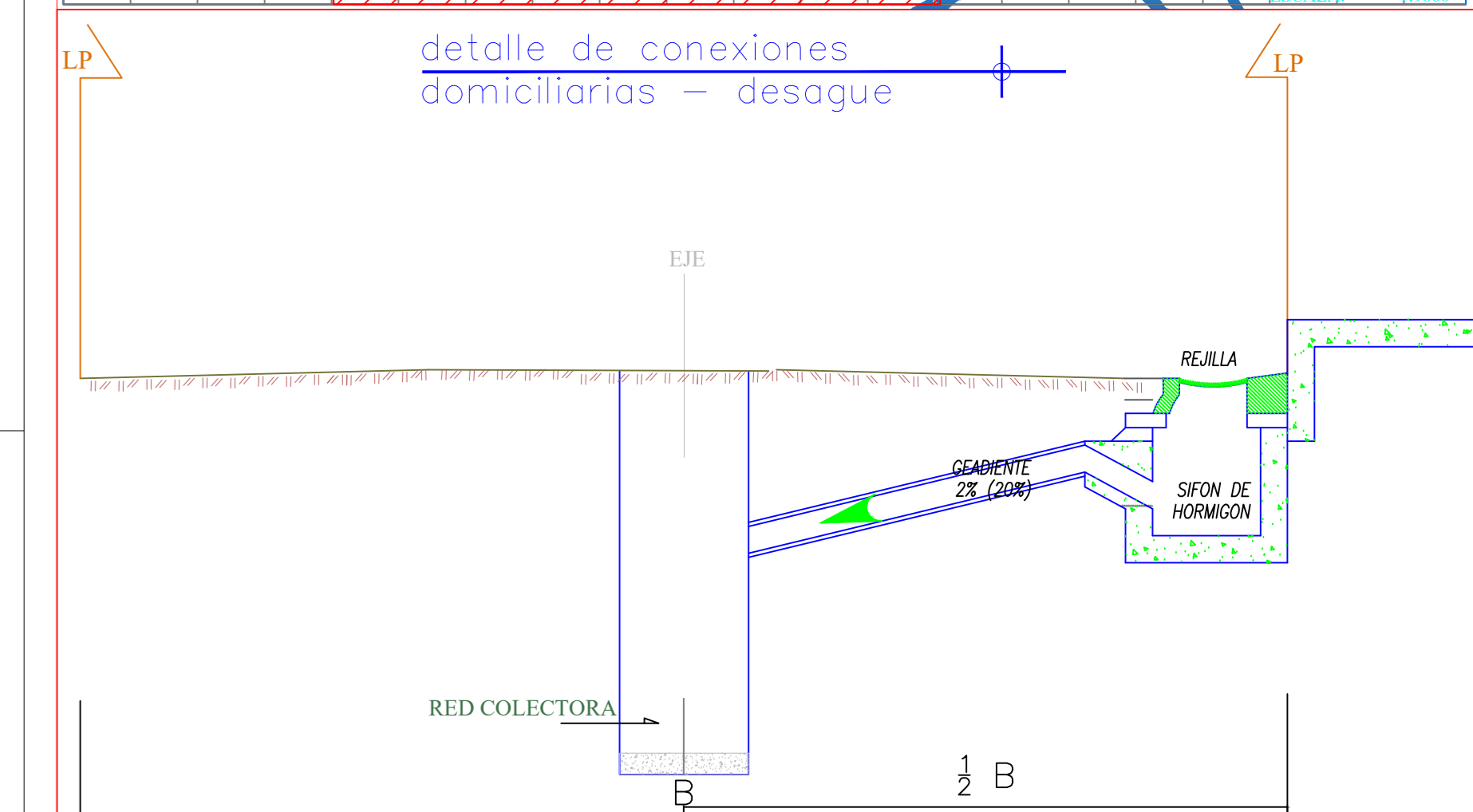
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

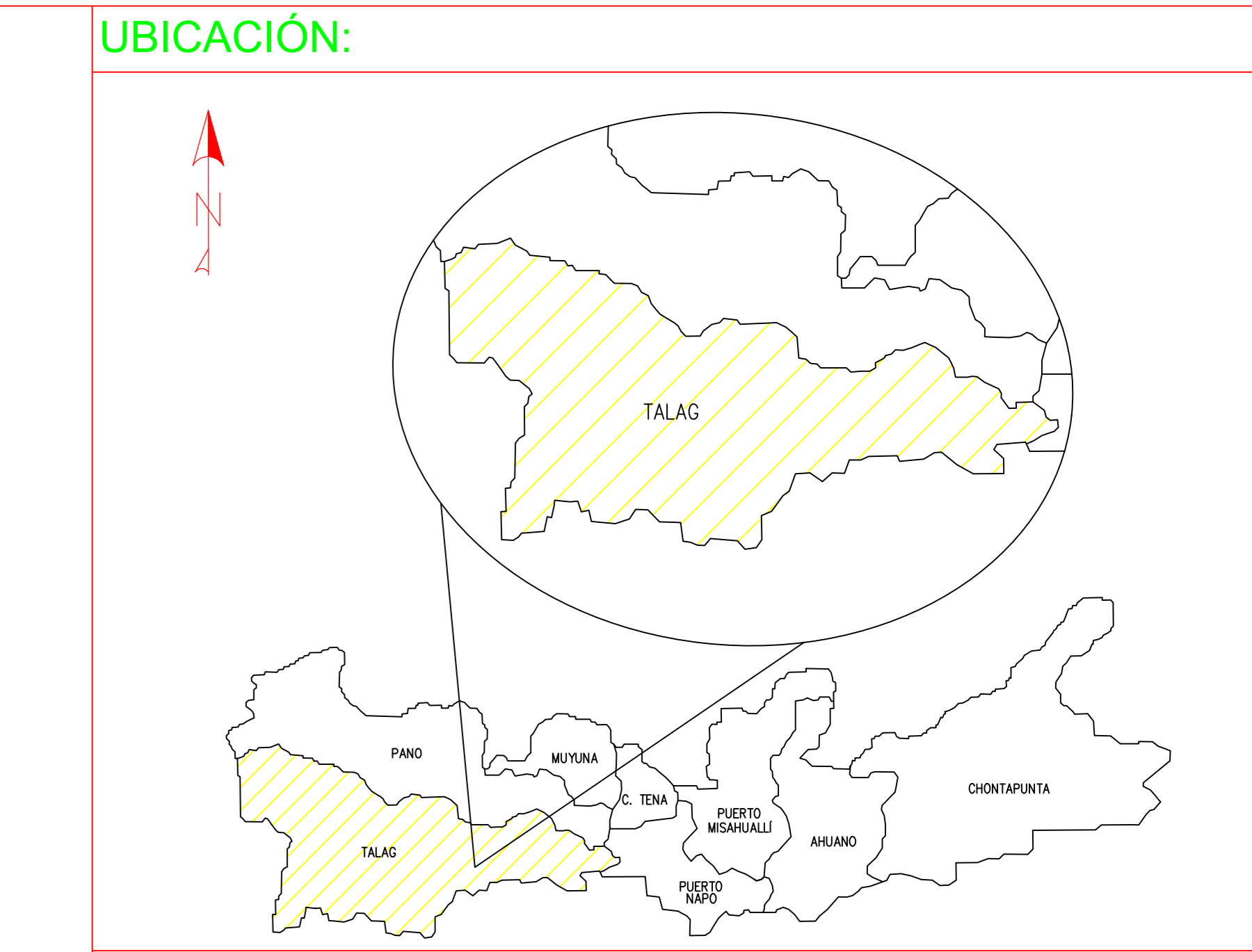
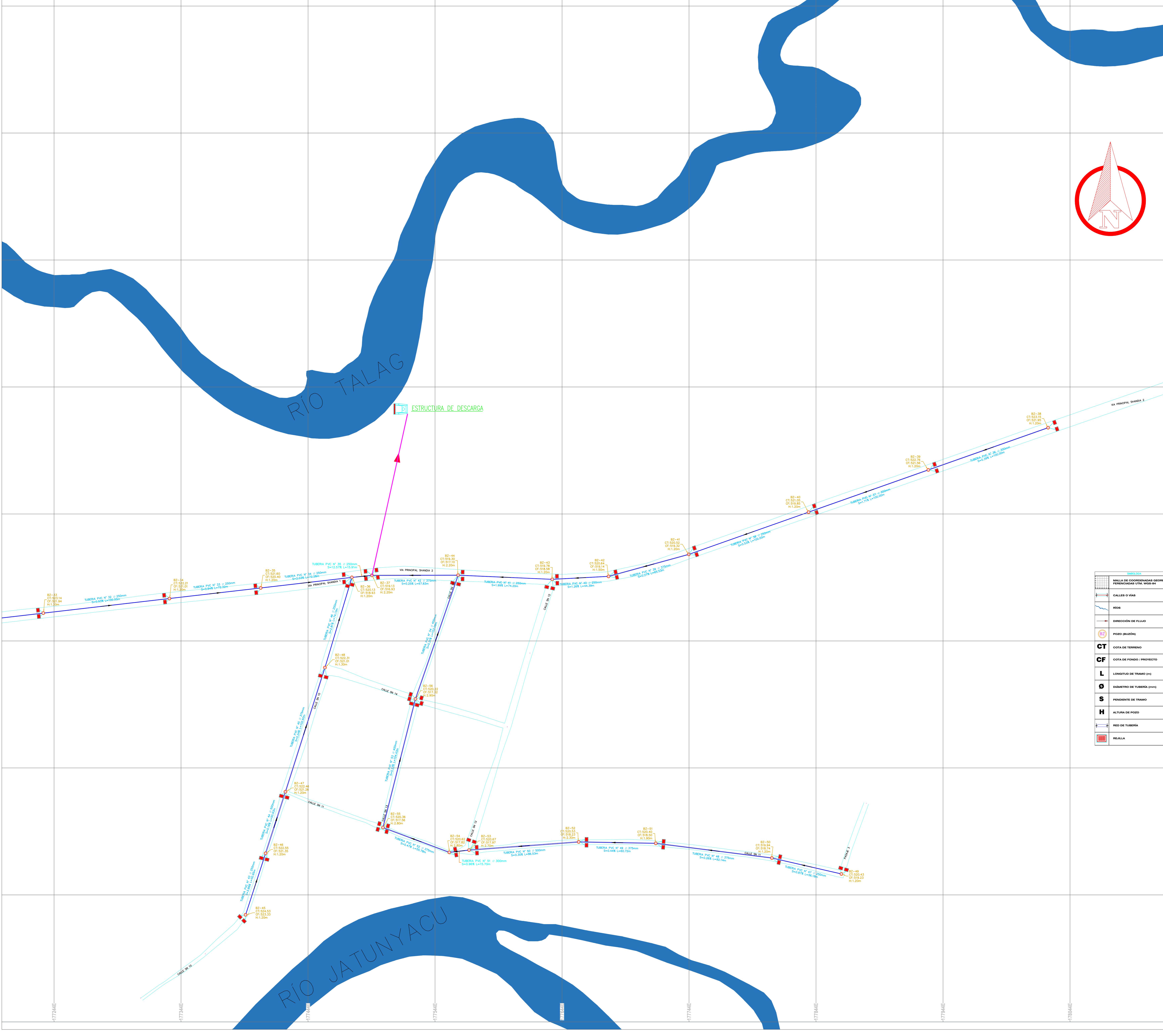
CONTIENE:
DETALLES DE TUBERÍAS, POZOS Y REJILLAS. ALCANTARILLADO PLUVIAL

PROGRAMA: CIVIL 3D - 2019	PROYECTO: DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, CON LA RESPECTIVA DEPURACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, DE LA PARROQUIA TALAG, DEL CANTÓN TENA, PROVINCIA DE NAPO	ESCALA: 1:1000
DISEÑO: • HAROLD TORRES • JONATHAN PAREDES		FECHA: ENERO / 2023
OBSERVACIÓN:		LÁMINA: 26 35
REVISÓ: ING. Mg. GALDÓRNEZ	DIBUJÓ: Egín. HAROLD TORRES Egín. JONATHAN PAREDES	



	MALLA DE COORDENADAS GEODÉSICAS UTM - WGS84
	CALLER O VÍA
	RIOS
	DIRECCIÓN DE FLUJO
	POZO (ARQUEO)
CT	COTA DE TERRENO
CF	COTA DE FONDO / PROYECTO
L	LONGITUD DE TRAMO (m)
Ø	DIÁMETRO DE TUBERÍA (mm)
S	PENDIENTE DE TRAMO
H	ALTURA DE POZO
	PIED DE TUBERÍA
	REJILLA



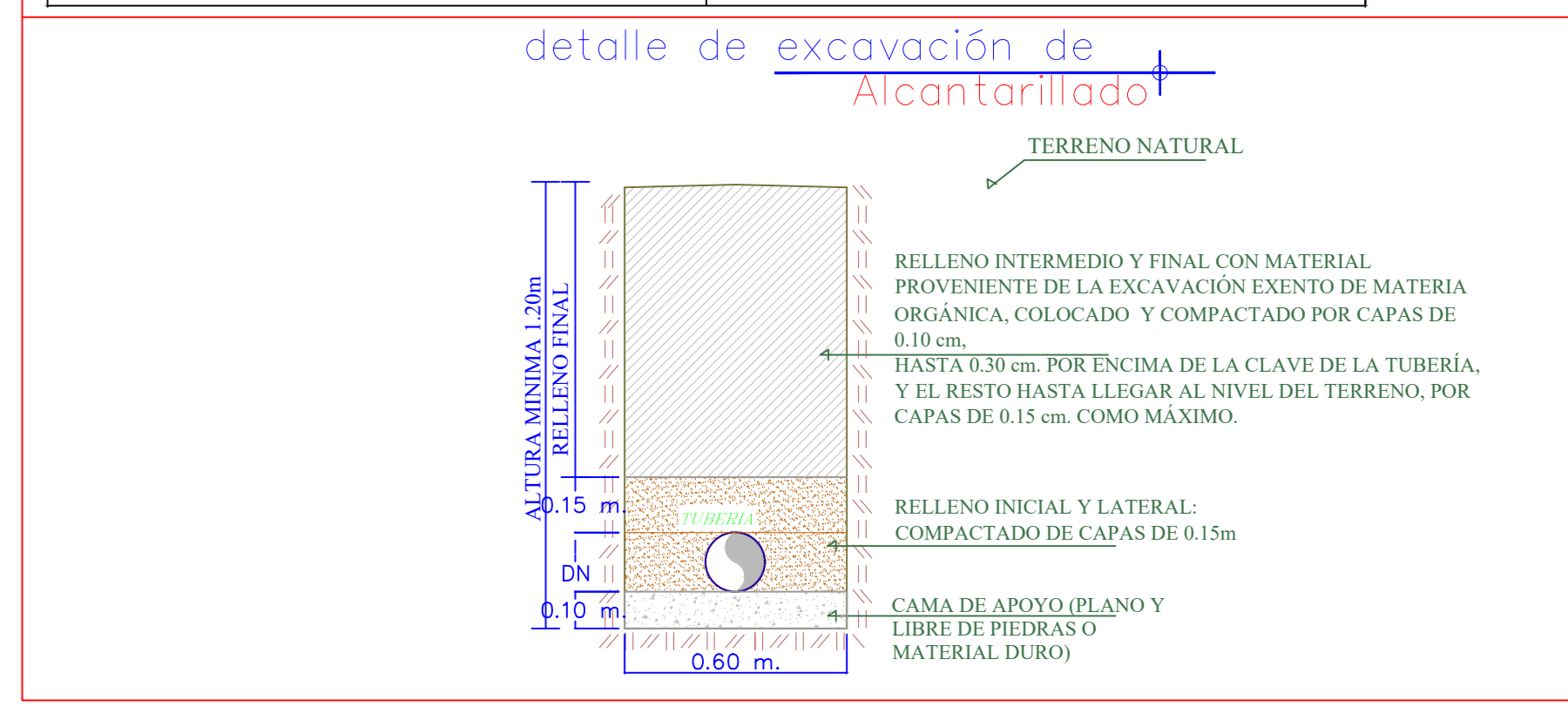
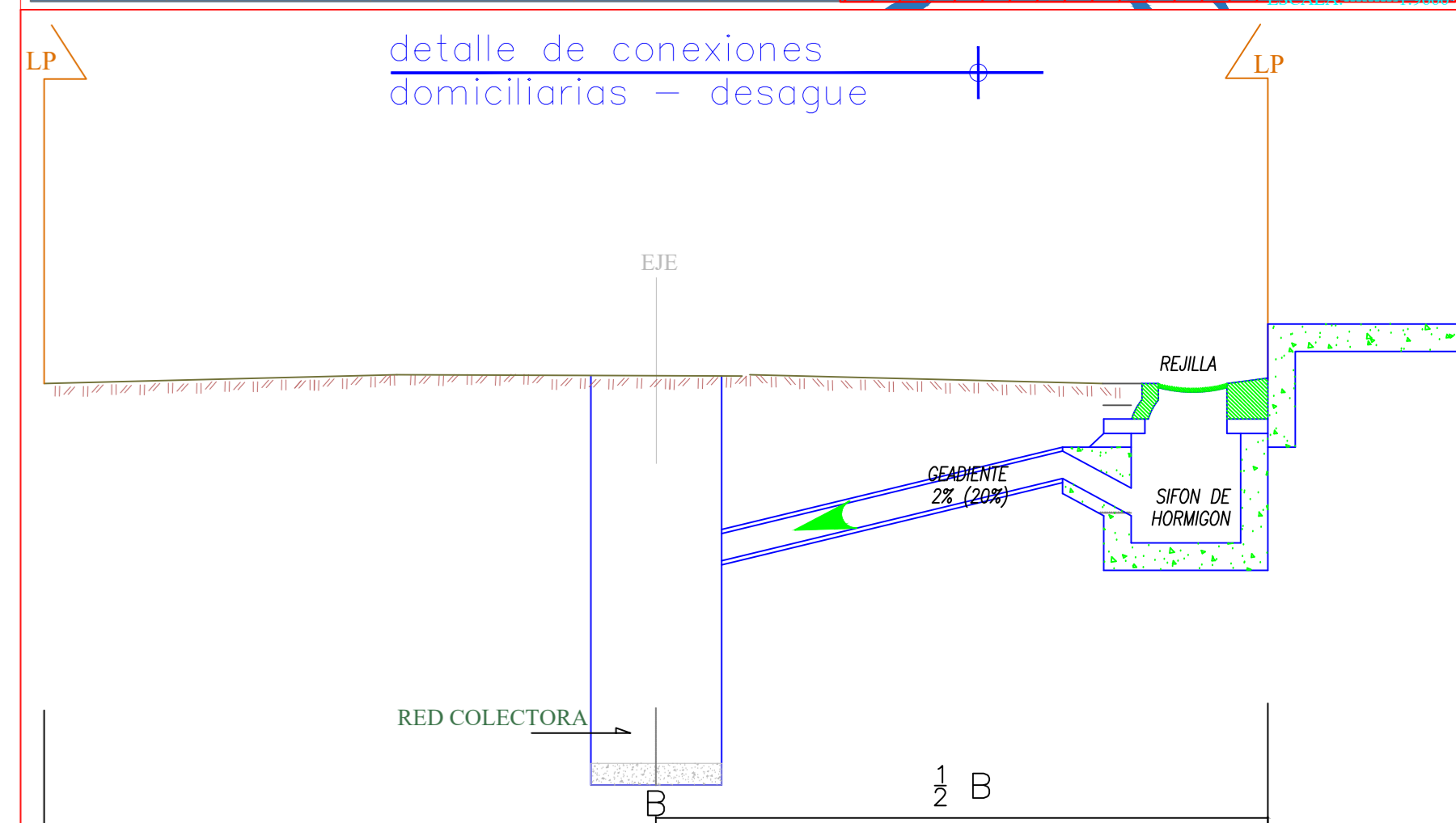
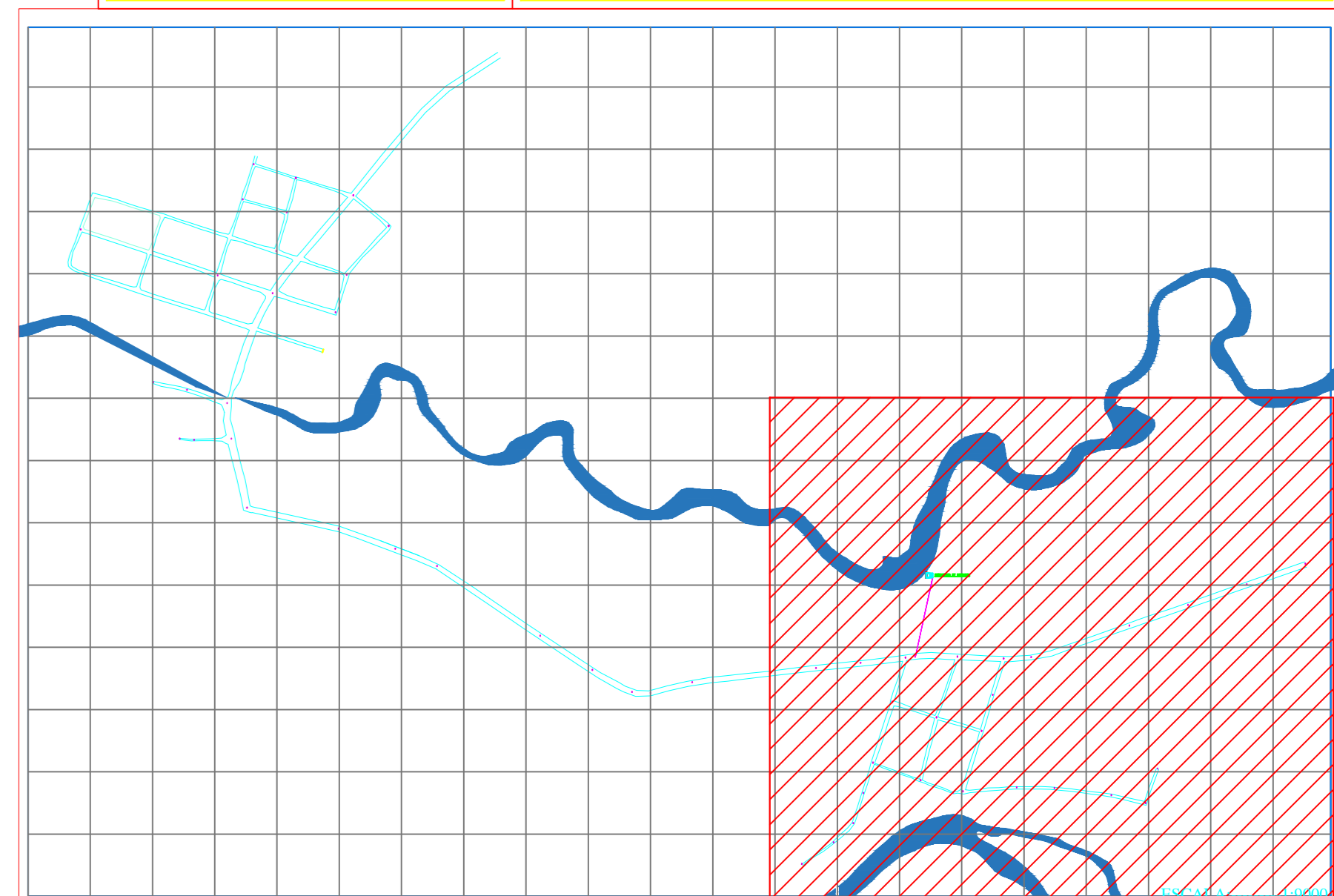


PARROQUIA TALAG

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CONTIENE:
DETALLES DE TUBERÍAS, POZOS Y REJILLAS. ALCANTARILLADO PLUVIAL

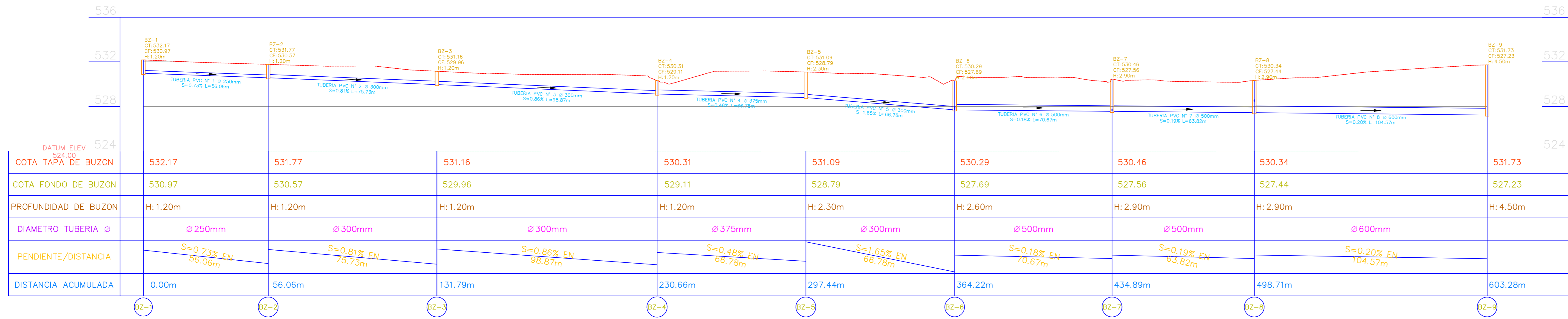
PROGRAMA: CIVIL 3D - 2019	PROYECTO: DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, CON LA RESPECTIVA DEPURACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, DE LA PARROQUIA TALAG, DEL CANTÓN TENA, PROVINCIA DE NAPO	ESCALA: 1:1000
DISEÑO: • HAROLD TORRES • JONATHAN PAREDES		FECHA: ENERO / 2023
OBSERVACIÓN:		LÁMINA: 27 / 35
REVISÓ: ING. Mg. GALDÓRNEZ	DIBUJÓ: Egín. HAROLD TORRES Egín. JONATHAN PAREDES	



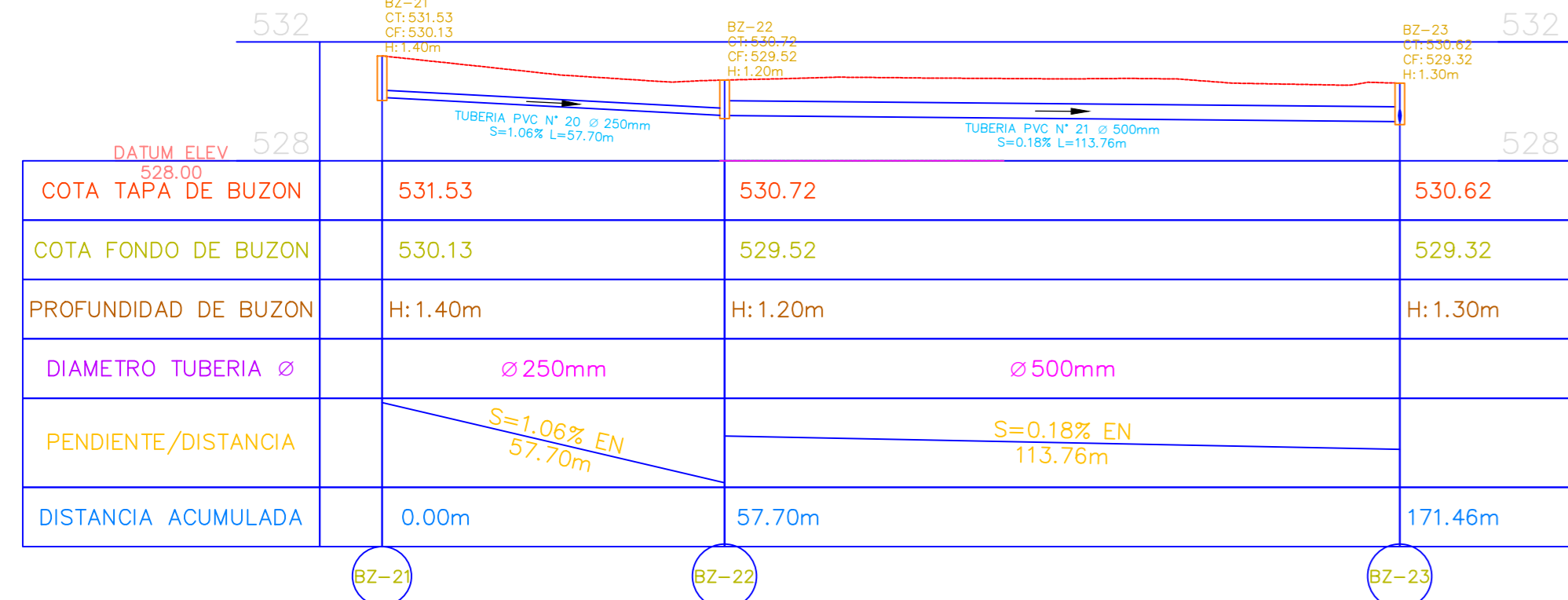
LEYENDA

	MALLA DE COORDINADAS (SISTEMA PERENNOCAS UTM, WGS 84)
	CALLE O VÍA
	RÍOS
	DIRECCIÓN DE FLUJO
	POZO (BÚZOS)
CT	COTA DE TERRENO
CF	COTA DE FONDO / PROYECTO
L	LONGITUD DE TRAMO (m)
Ø	DIÁMETRO DE TUBERÍA (mm)
S	PENDIENTE DE TRAMO
H	ALTURA DE POZO
	RED DE TUBERÍA
	REJILLA

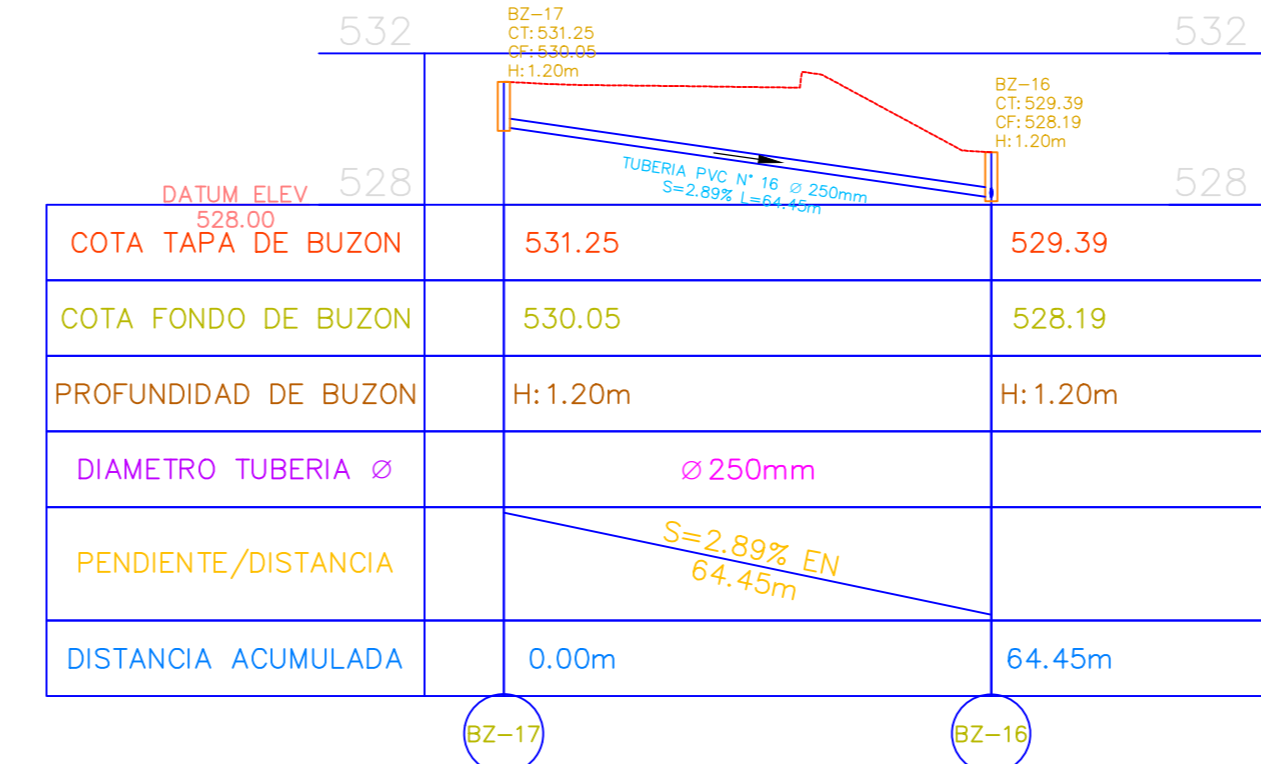
PERFIL LONGITUDINAL VÍA PRINCIPAL TALAG TRAMO 1
 ESCALA: H=1:1000 V=1:200



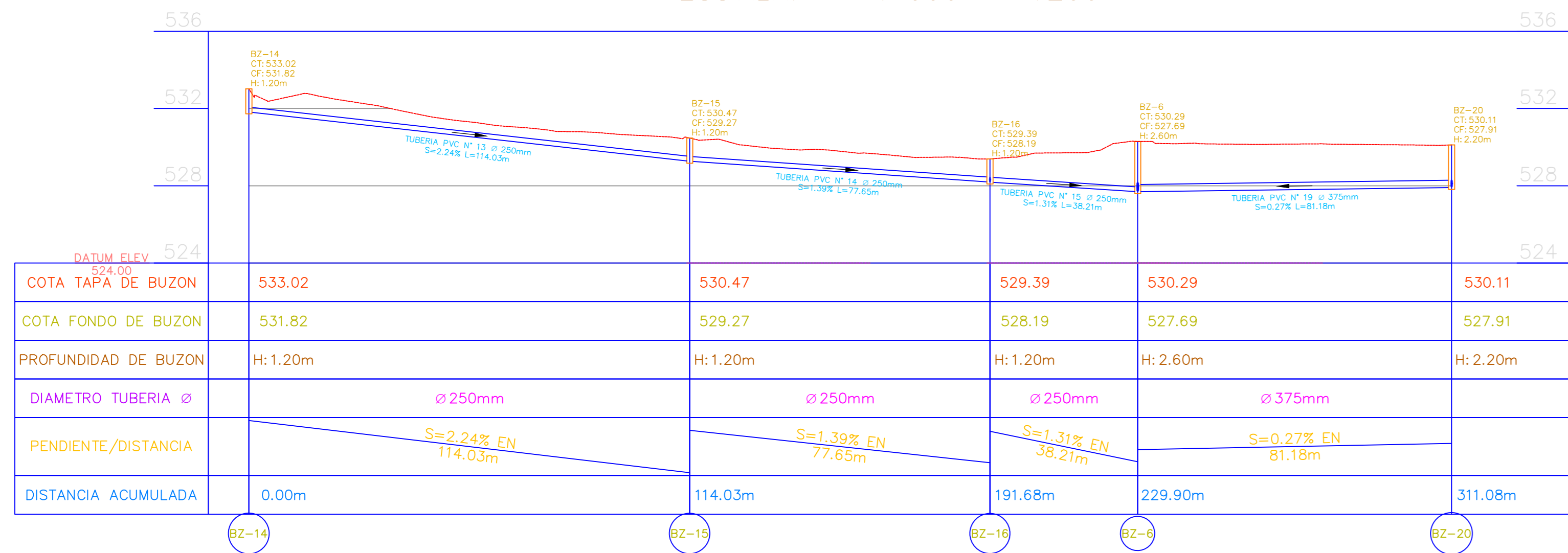
PERFIL LONGITUDINAL VÍA PRINCIPAL TALAG TRAMO 2
 ESCALA: H=1:1000 V=1:200



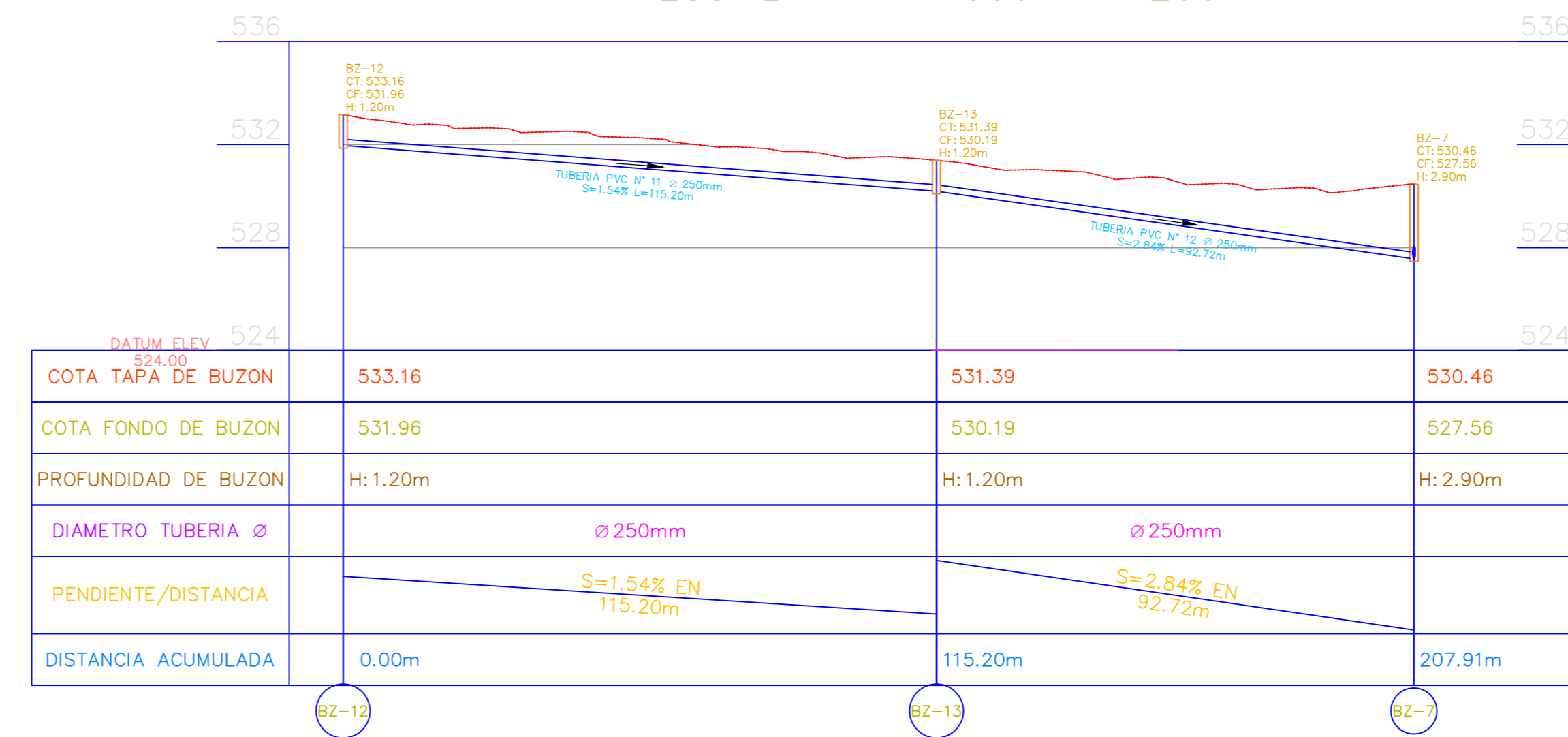
PERFIL LONGITUDINAL CALLE 8
 ESCALA: H=1:1000 V=1:200



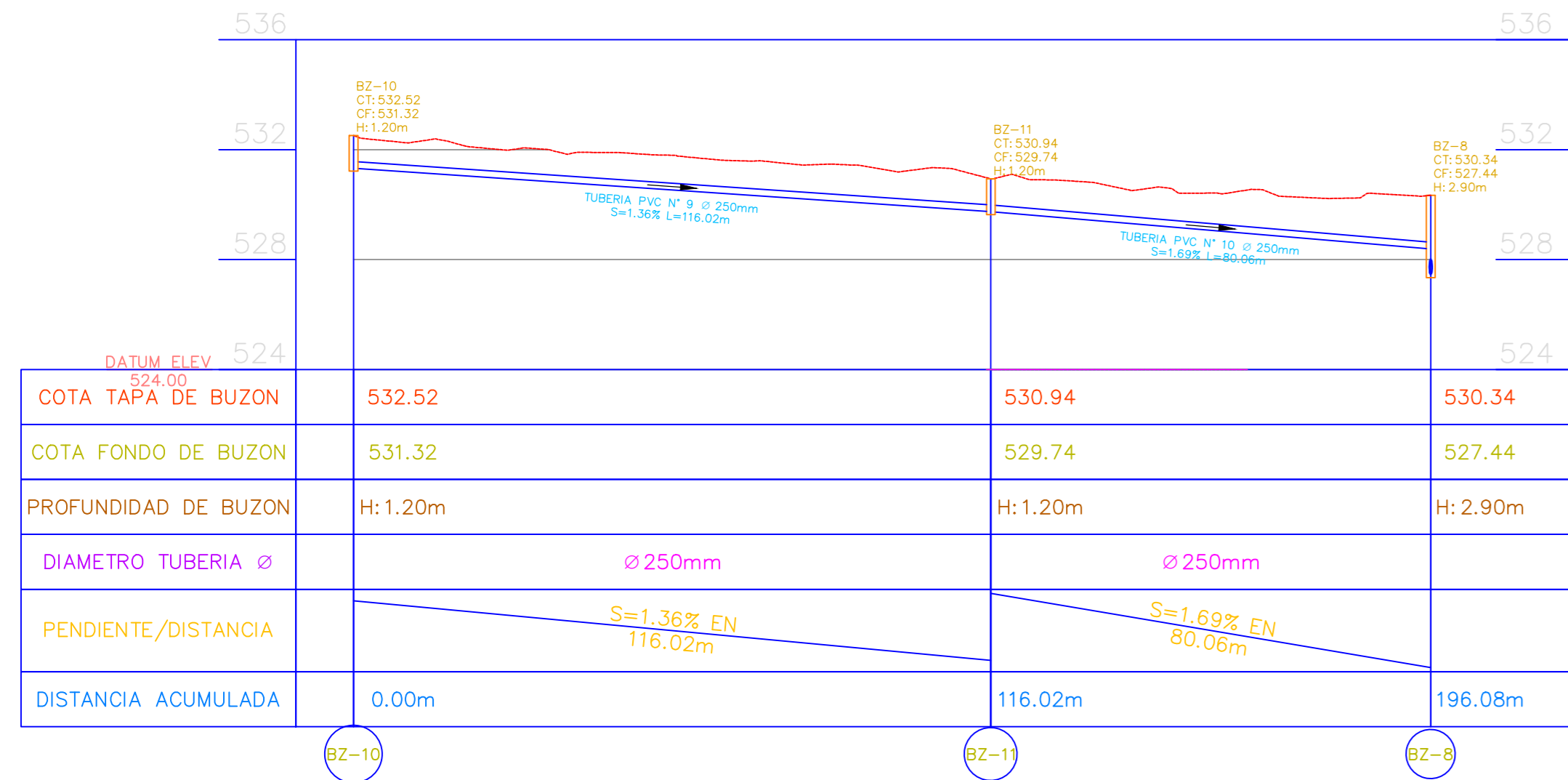
PERFIL LONGITUDINAL CALLE 3
 ESCALA: H=1:1000 V=1:200



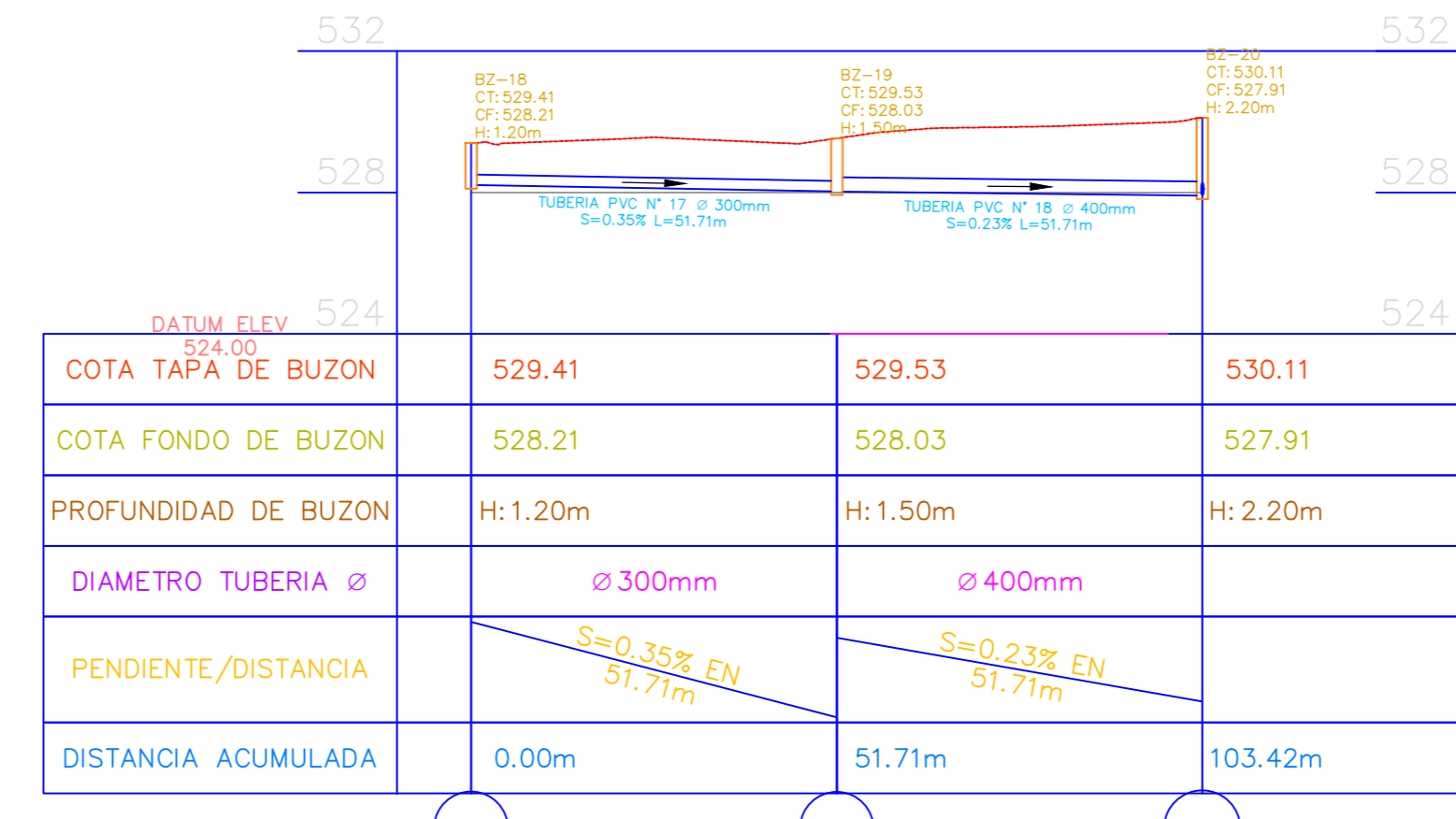
PERFIL LONGITUDINAL CALLE 4
 ESCALA: H=1:1000 V=1:200



PERFIL LONGITUDINAL CALLE 5
 ESCALA: H=1:1000 V=1:200



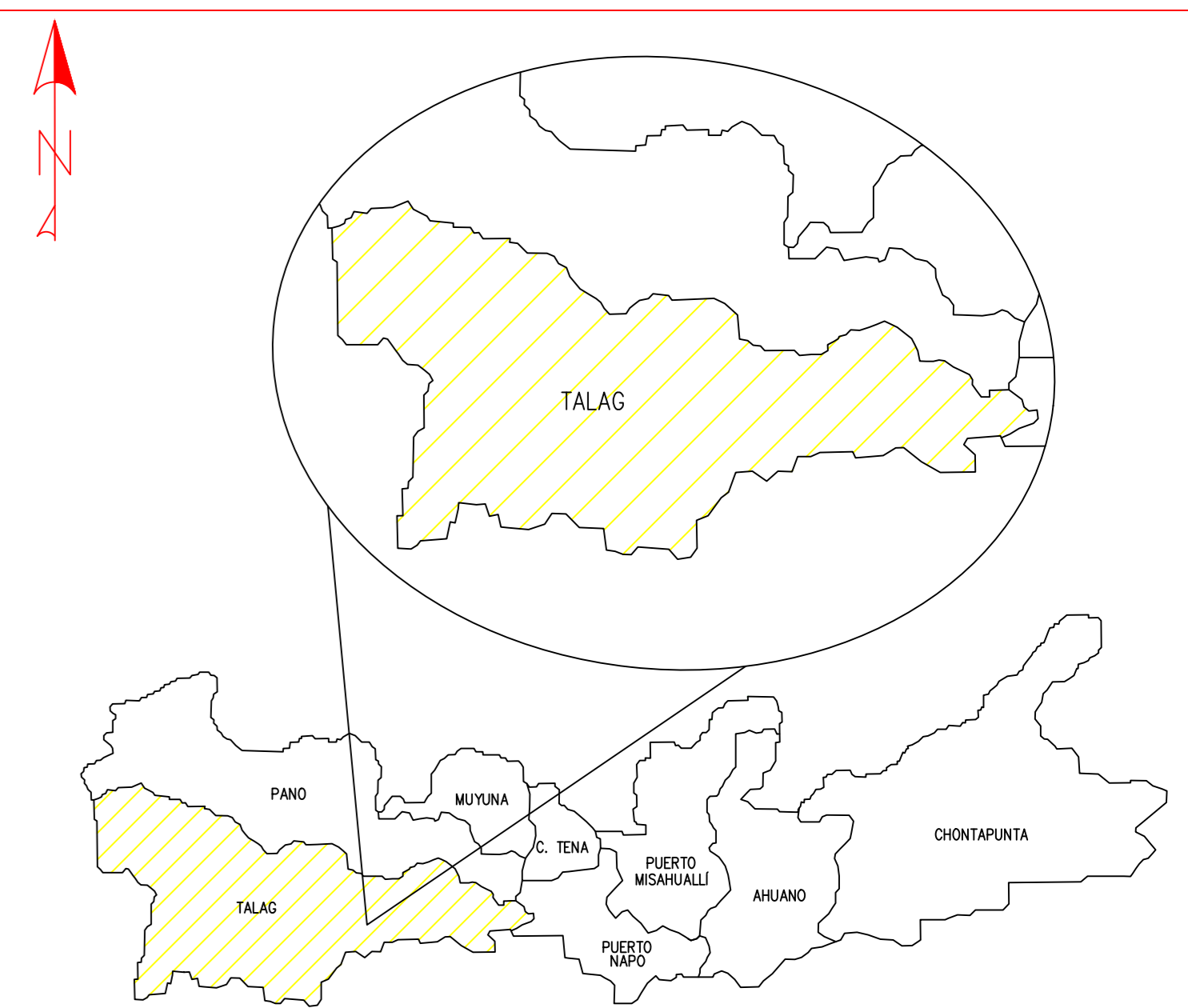
PERFIL LONGITUDINAL CALLE 9
 ESCALA: H=1:1000 V=1:200



SIMBOLOGIA

	DIRECCIÓN DE FLUJO
	POZO (BUZÓN)
CT	COTA DE TERRENO
CF	COTA DE FONDO / PROYECTO
L	LONGITUD DE TRAMO (m)
Ø	DIÁMETRO DE TUBERÍA (mm)
S	PENDIENTE DE TRAMO
H	ALTURA DE POZO
	RED DE TUBERÍA

UBICACIÓN:

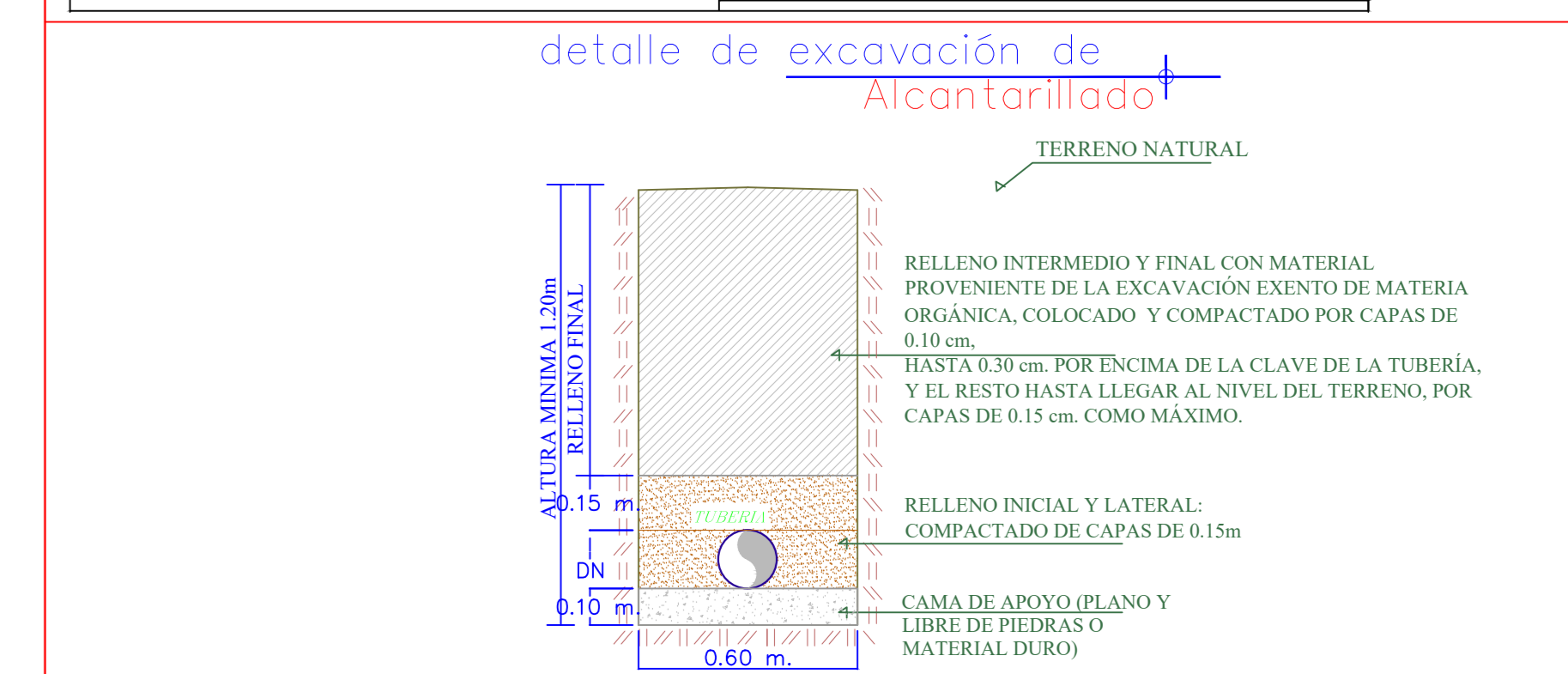
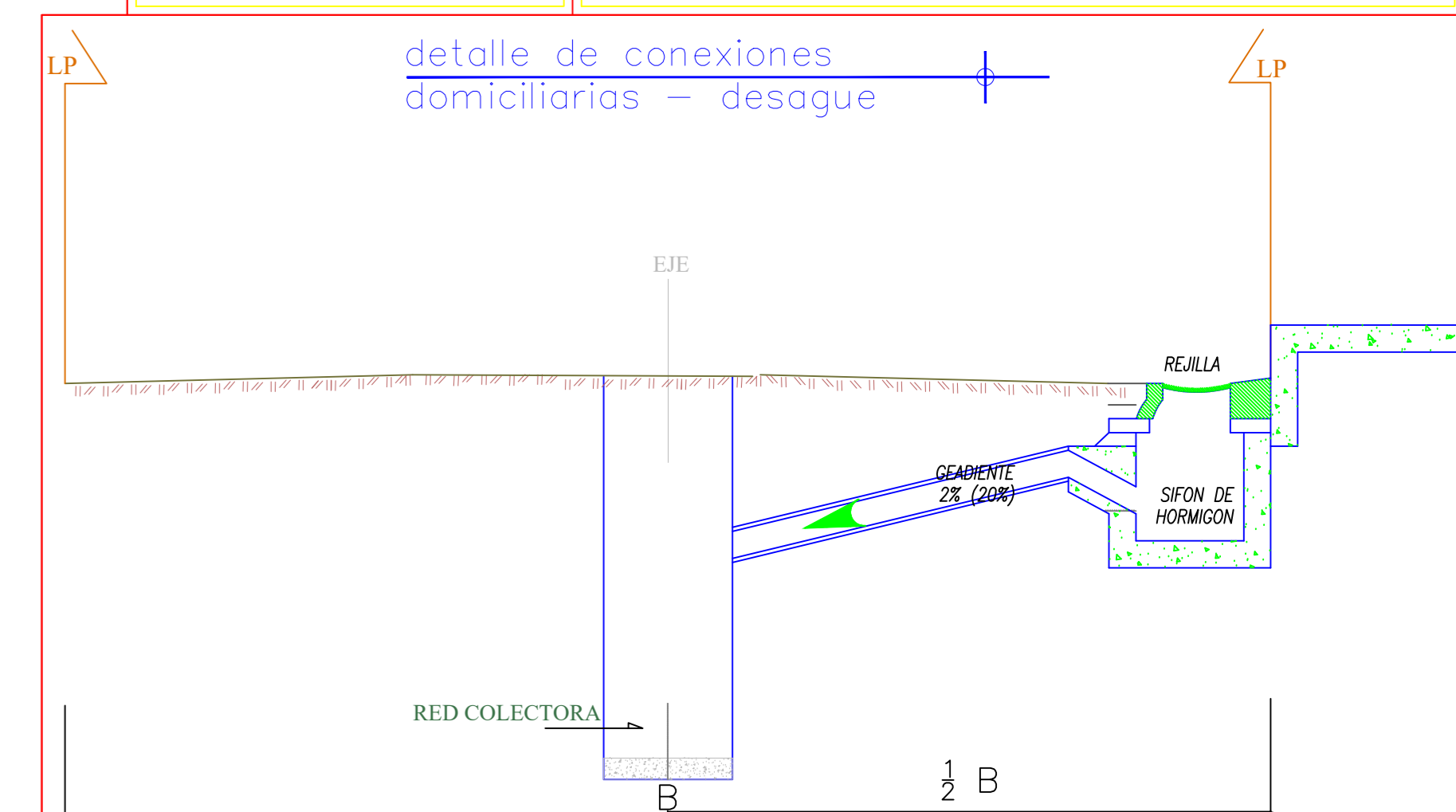


PARROQUIA TALAG

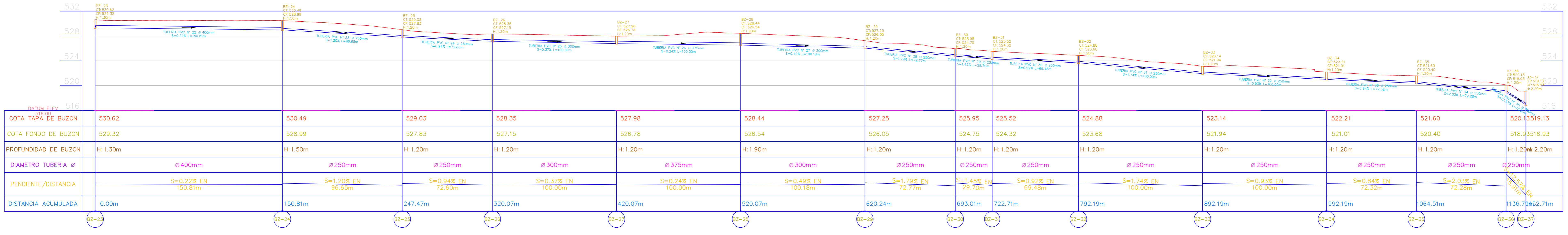
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CONTIENE: PERFILES Y DETALLES. ALCANTARILLADO PLUVIAL

PROGRAMA: CIVIL 3D - 2019	PROYECTO: DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, CON LA RESPECTIVA DEPURACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, DE LA PARROQUIA TALAG, DEL CANTÓN TENA, PRVINCIA DE NAPO	ESCALA: 1:1000
DISEÑO: • HAROLD TORRES • JONATHAN PAREDES		FECHA: ENERO / 2023
OBSERVACIÓN:		LÁMINA: 28 35
REVISÓ: ING. Mg. GALDAMEZ	DIBUJÓ: Egna HAROLD TORRES Egna JONATHAN PAREDES	



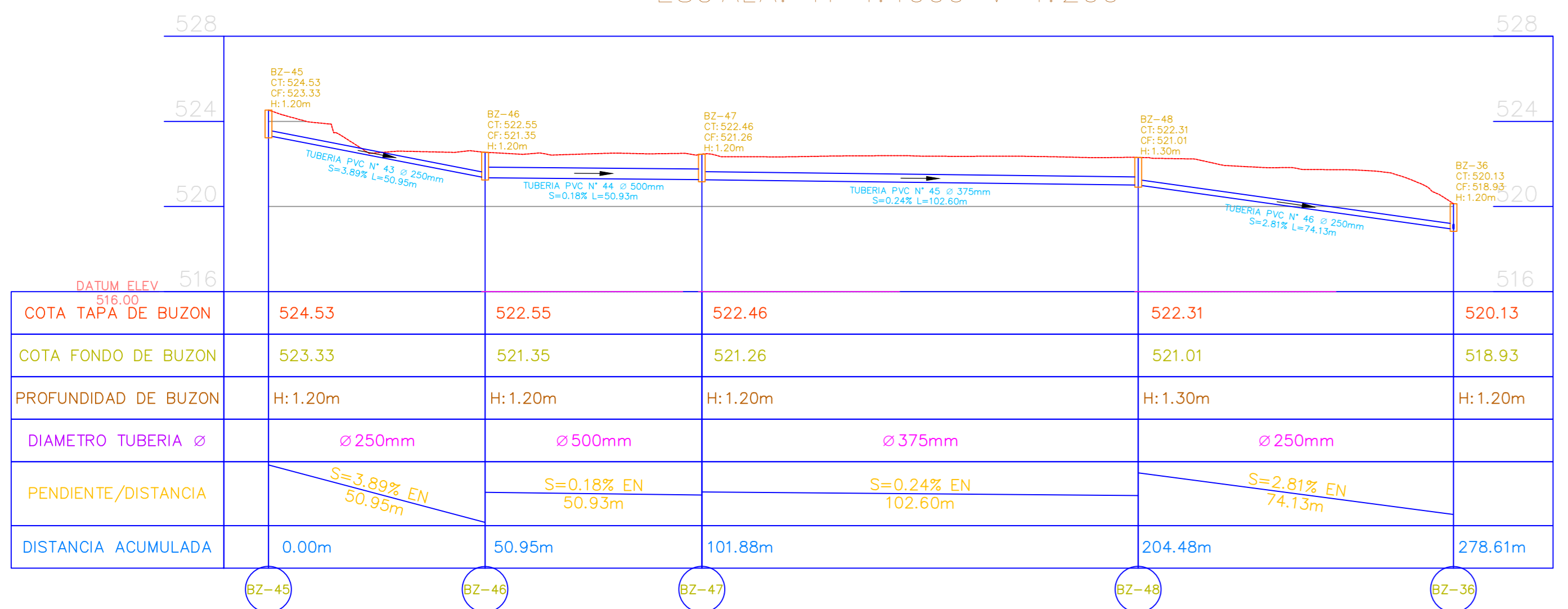
PERFIL LONGITUDINAL VÍA PRINCIPAL SHANDIA TRAMO 1
 ESCALA: H=1:1000 V=1:200



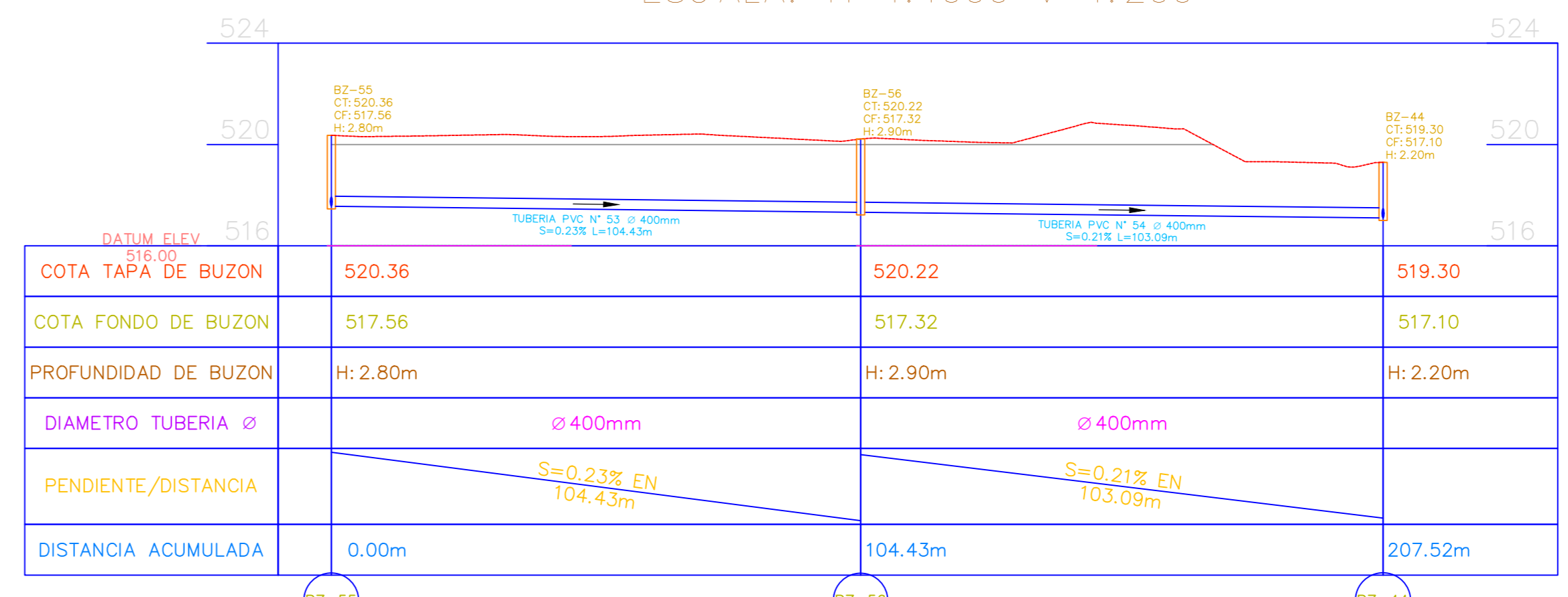
SIMBOLOGIA

	DIRECCIÓN DE FLUJO
	POZO (BUZÓN)
	COTA DE TERRENO
	COTA DE FONDO / PROYECTO
	LONGITUD DE TRAMO (m)
	DIÁMETRO DE TUBERÍA (mm)
	PENDIENTE DE TRAMO
	ALTURA DE POZO
	RED DE TUBERÍA

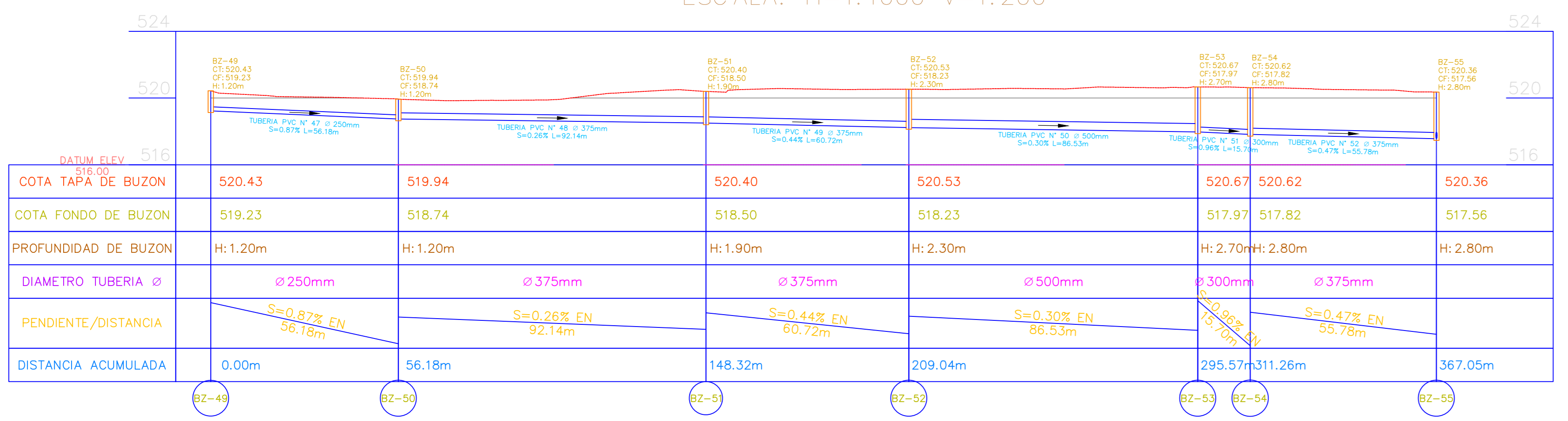
PERFIL LONGITUDINAL CALLE 10
 ESCALA: H=1:1000 V=1:200



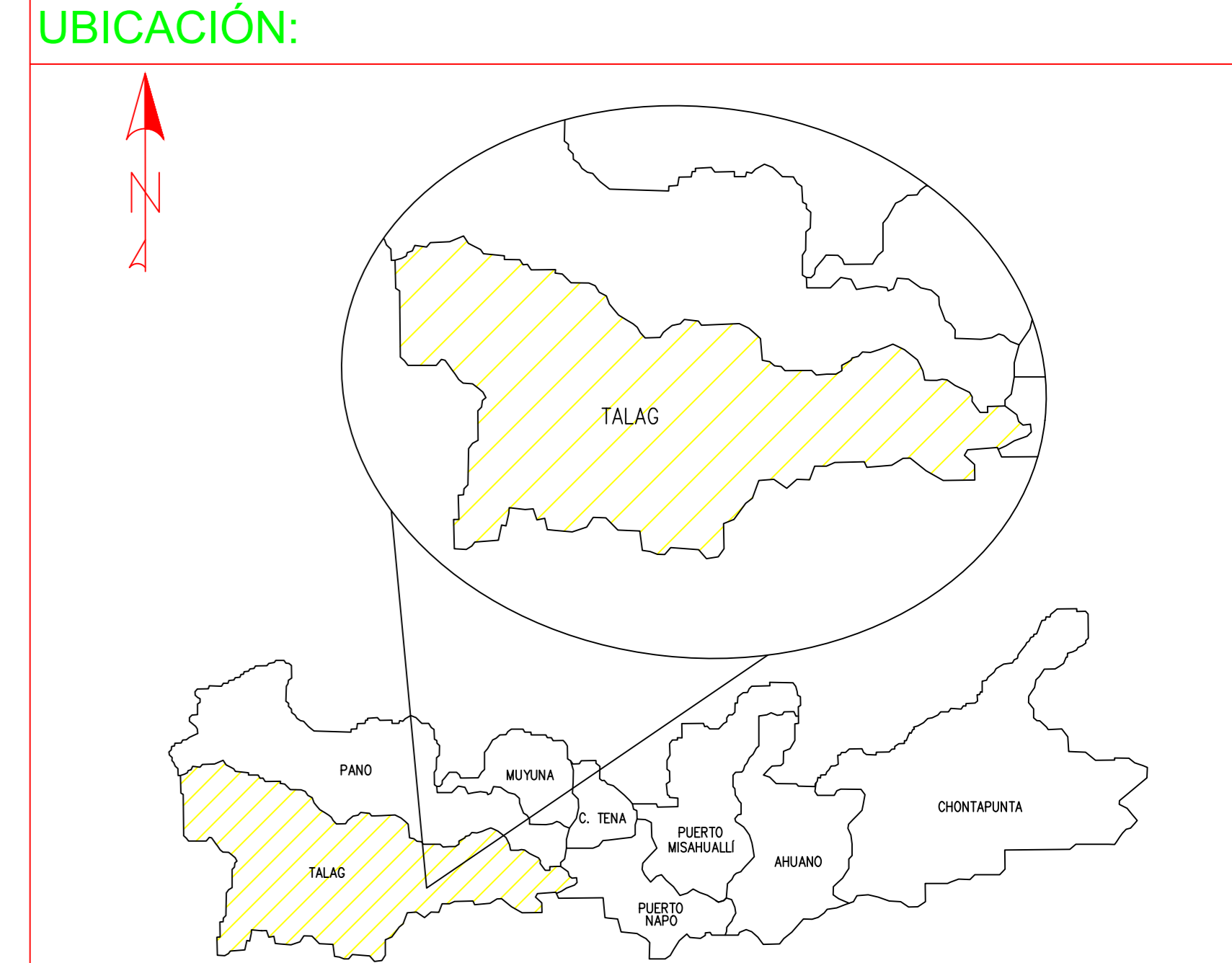
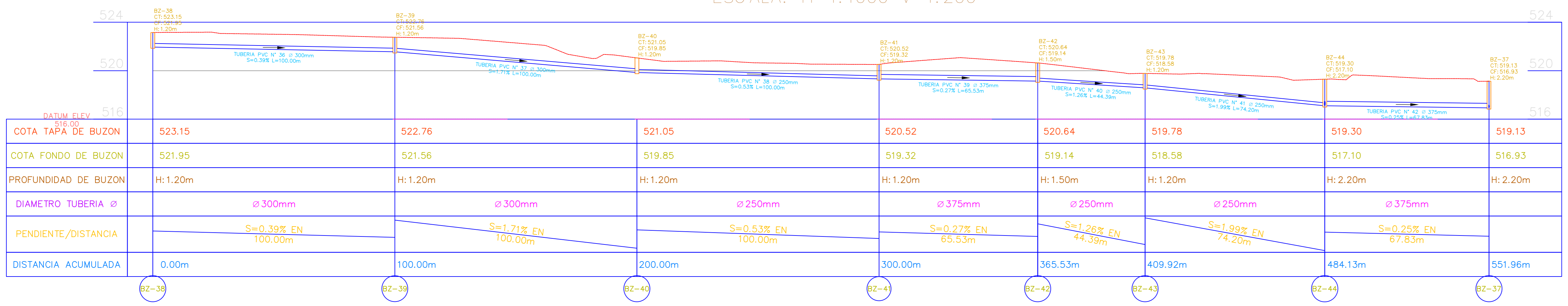
PERFIL LONGITUDINAL CALLE 13
 ESCALA: H=1:1000 V=1:200



PERFIL LONGITUDINAL CALLE 11
 ESCALA: H=1:1000 V=1:200



PERFIL LONGITUDINAL VÍA PRINCIPAL SHANDIA TRAMO 2
 ESCALA: H=1:1000 V=1:200

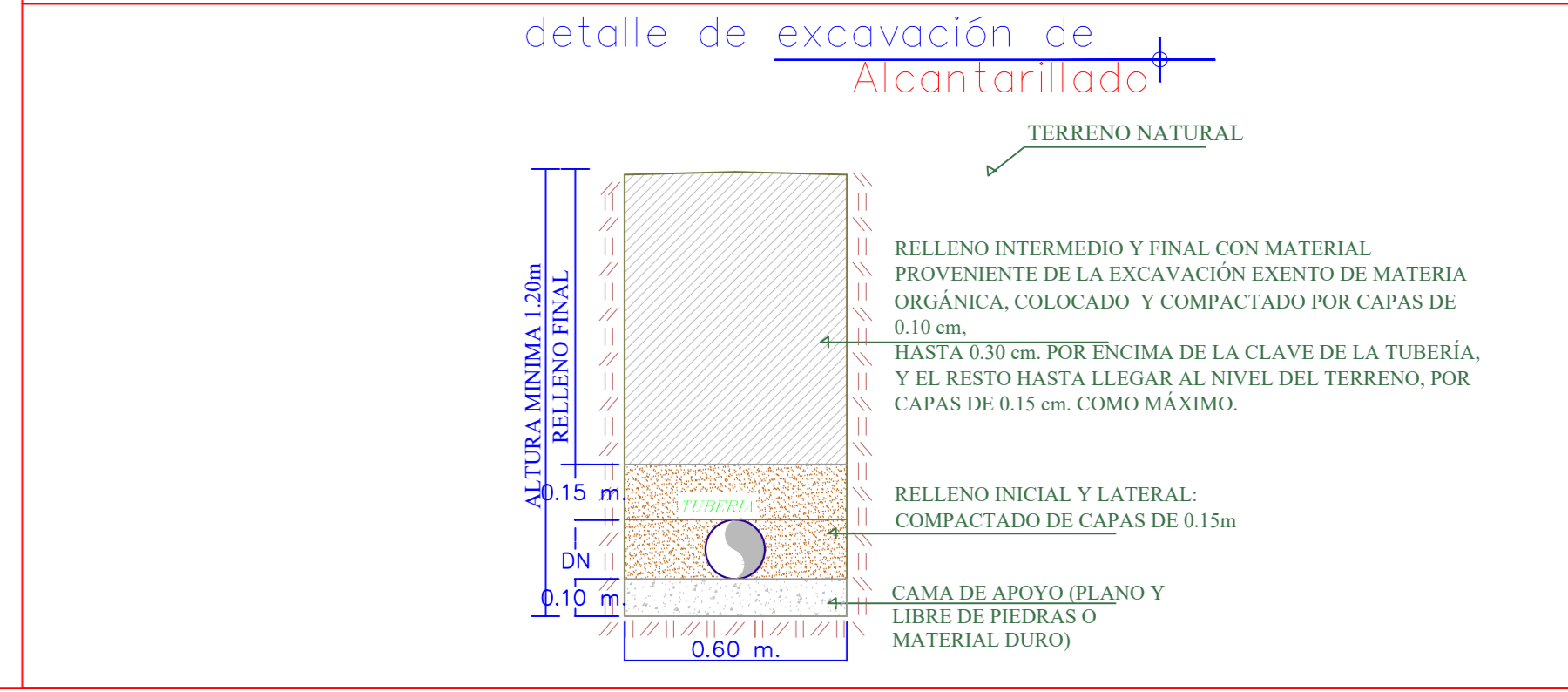
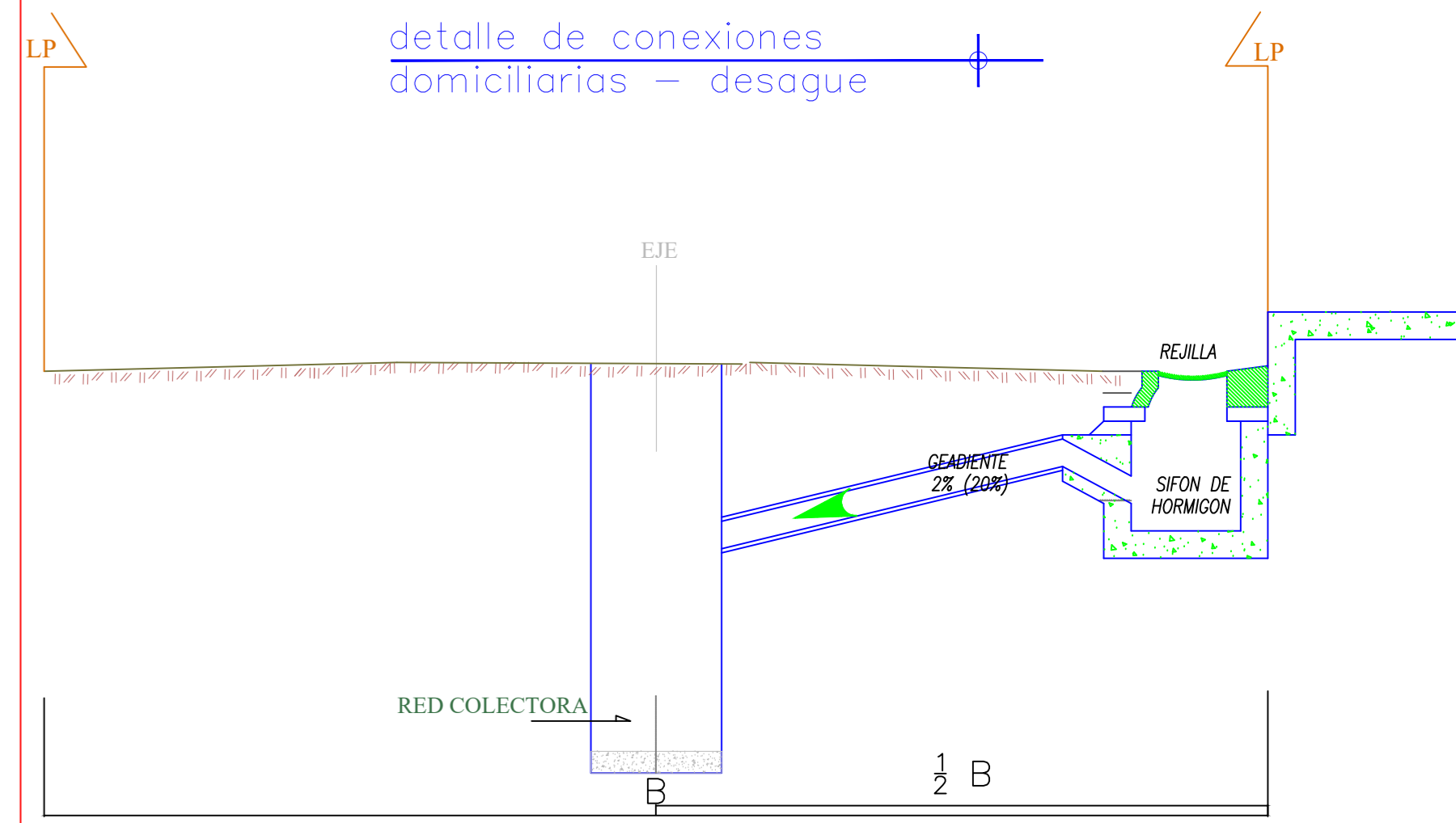


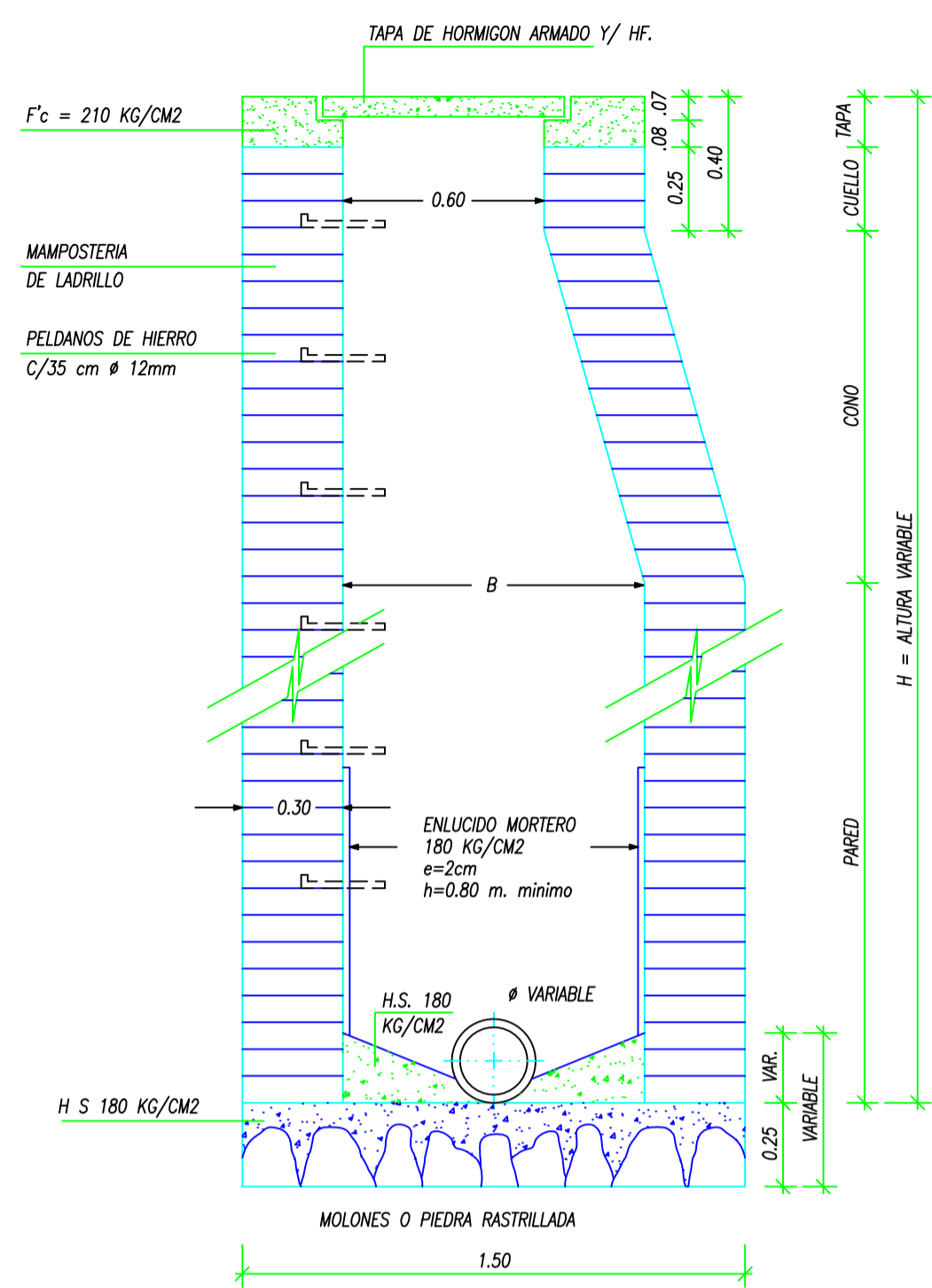
PARROQUIA TALAG

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

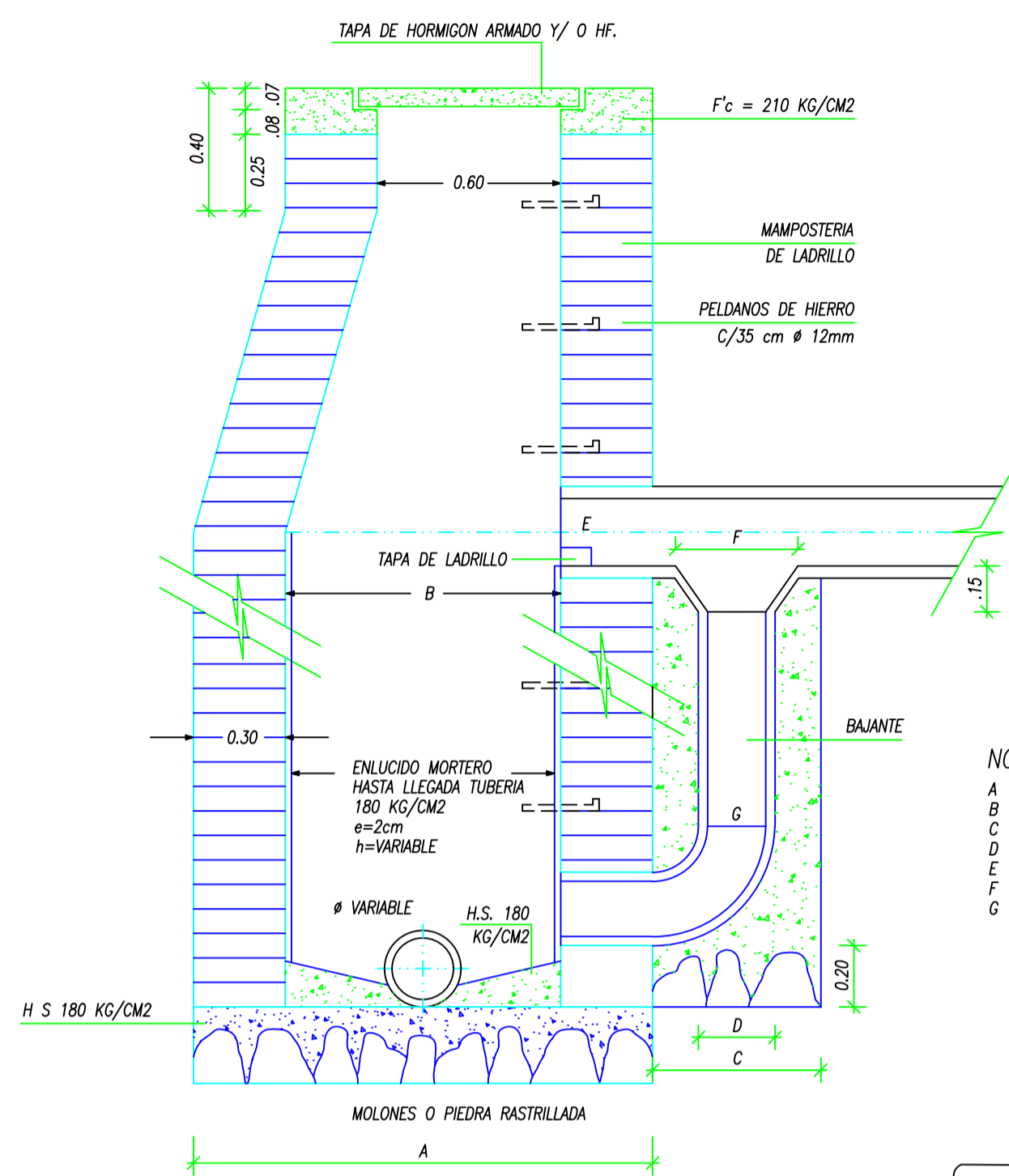
CONTIENE: PERFILES Y DETALLES. ALCANTARILLADO PLUVIAL

PROGRAMA: CIVIL 3D - 2019	PROYECTO: DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, CON LA RESPECTIVA DEPURACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE LA VIDA, DE LA PARROQUIA TALAG, DEL CANTÓN TENA, PROVINCIA DE NAPO	ESCALA: 1:1000
DISEÑO: • HAROLD TORRES • JONATHAN PAREDES		FECHA: ENERO / 2023
OBSERVACIÓN:		LÁMINA: 28 / 35
REVISÓ: ING. Mg. GALDINO	DIBUJÓ: Egri. HAROLD TORRES Egri. JONATHAN PAREDES	

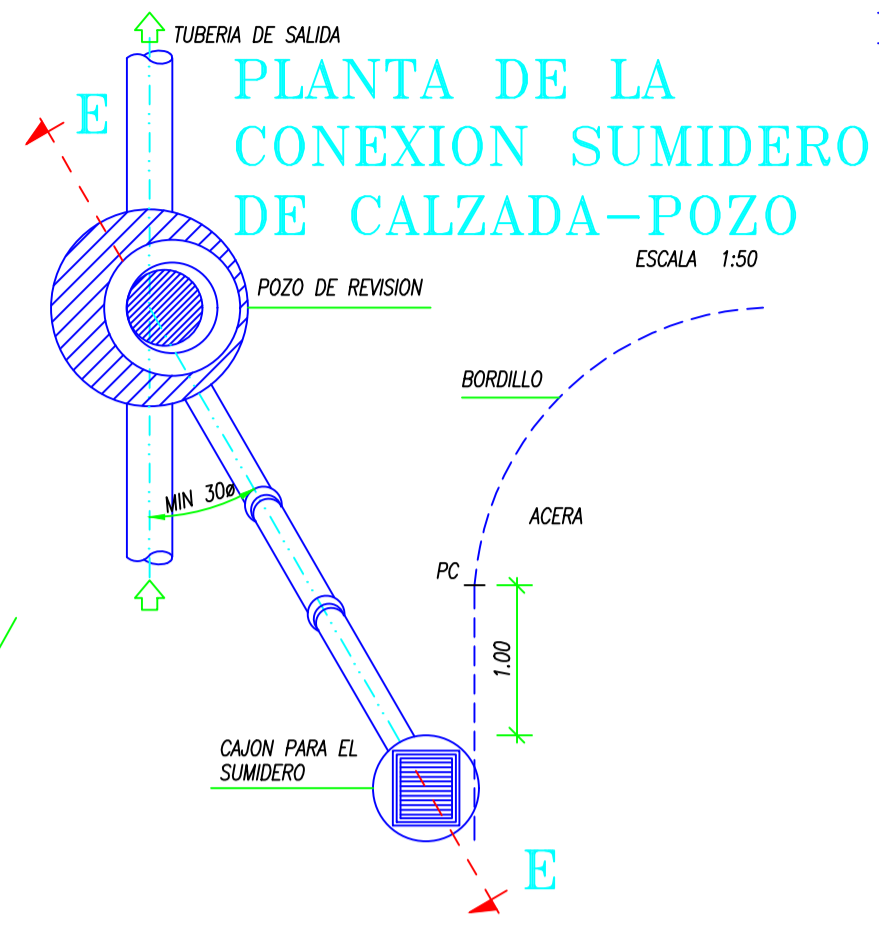




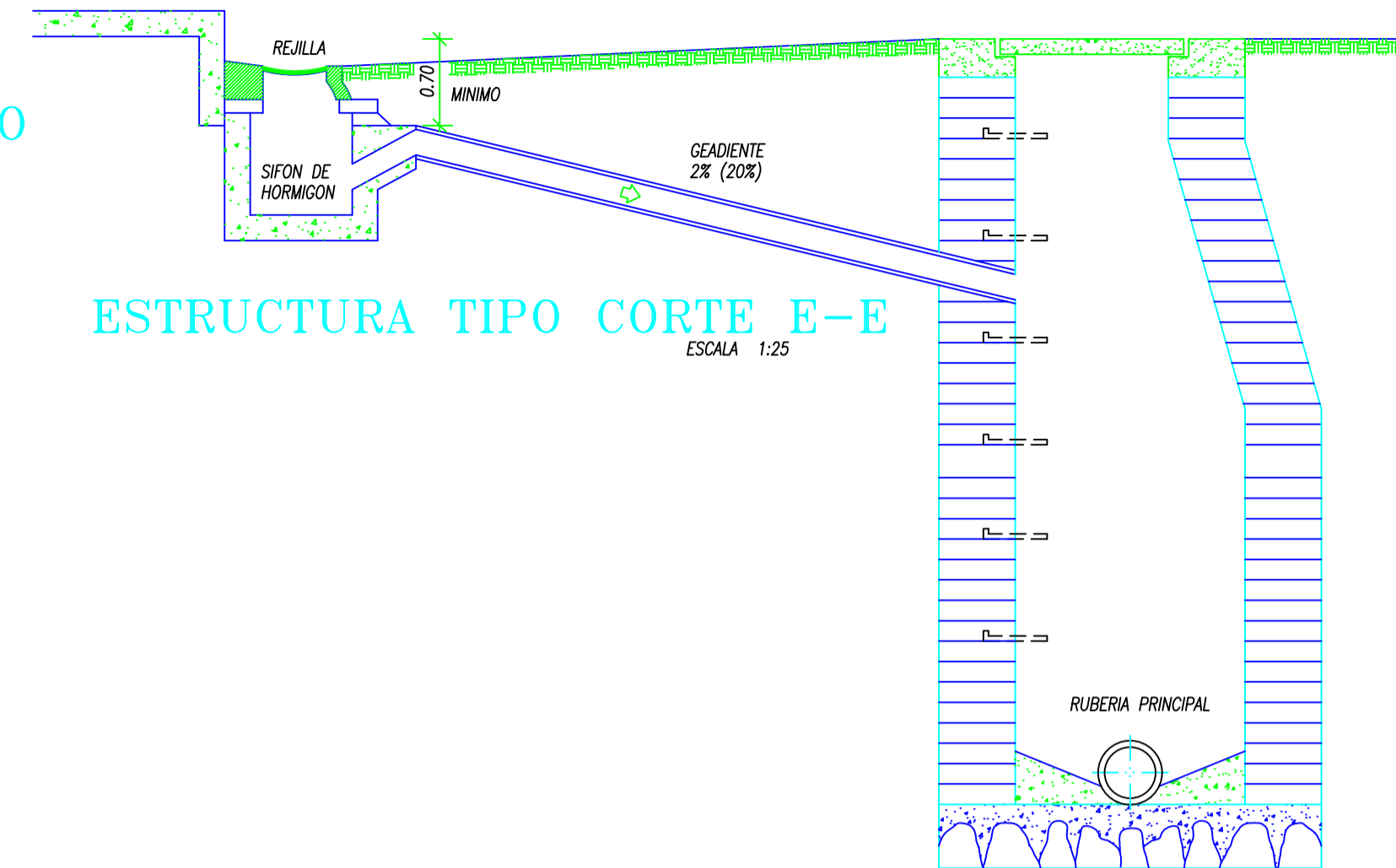
POZO DE REVISION CORTE A-A
ESCALA 1:20



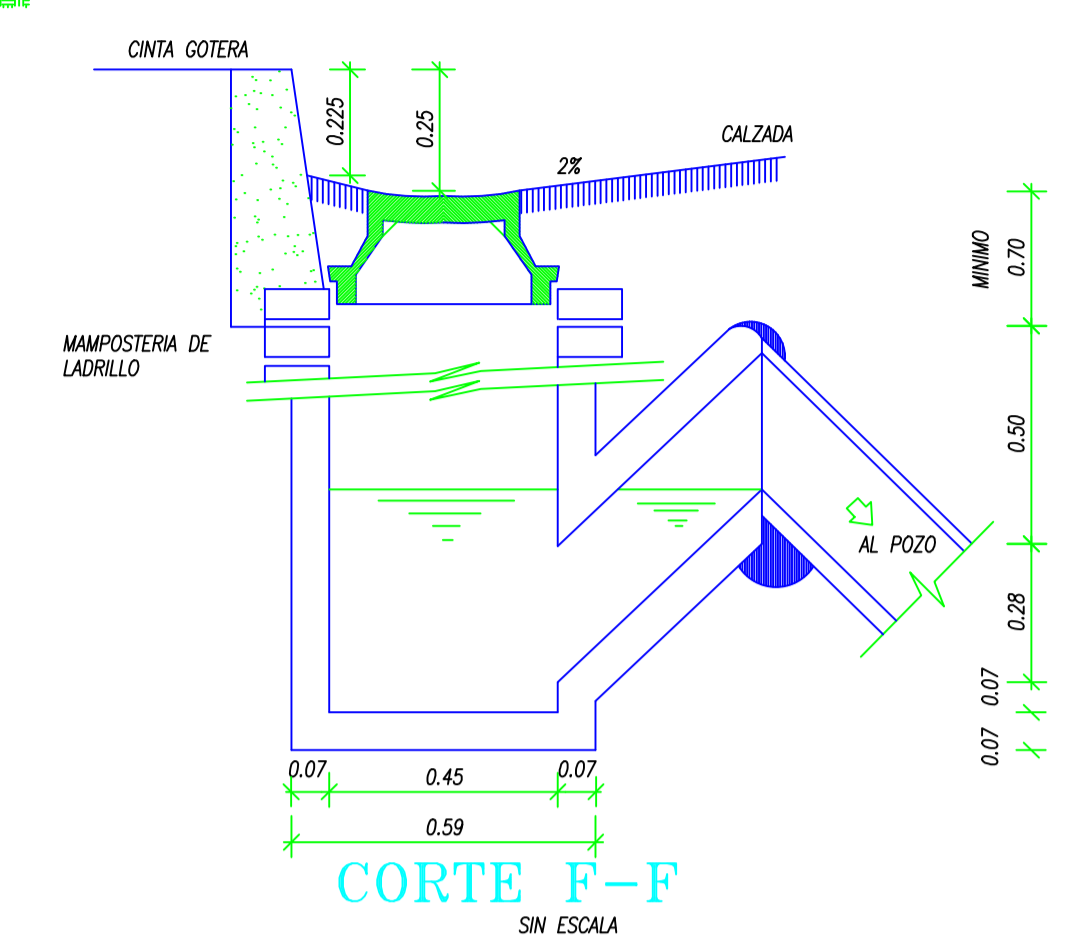
POZO DE SALTO CORTE B-B
ESCALA 1:20



PLANTA DE LA CONEXION SUMIDERO DE CALZADA-POZO
ESCALA 1:50

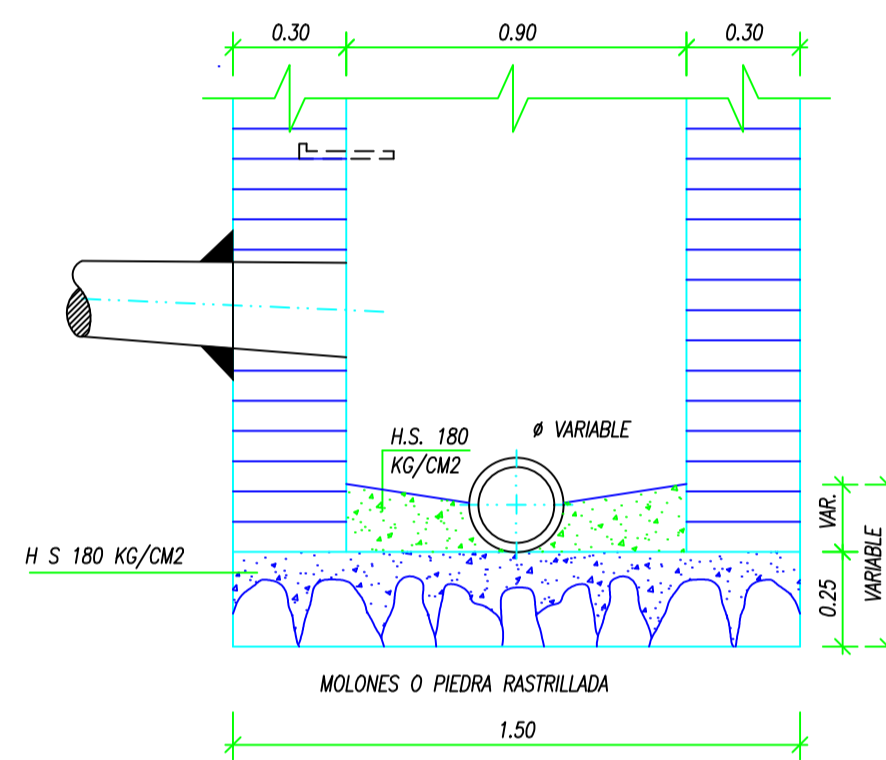


ESTRUCTURA TIPO CORTE E-E
ESCALA 1:25

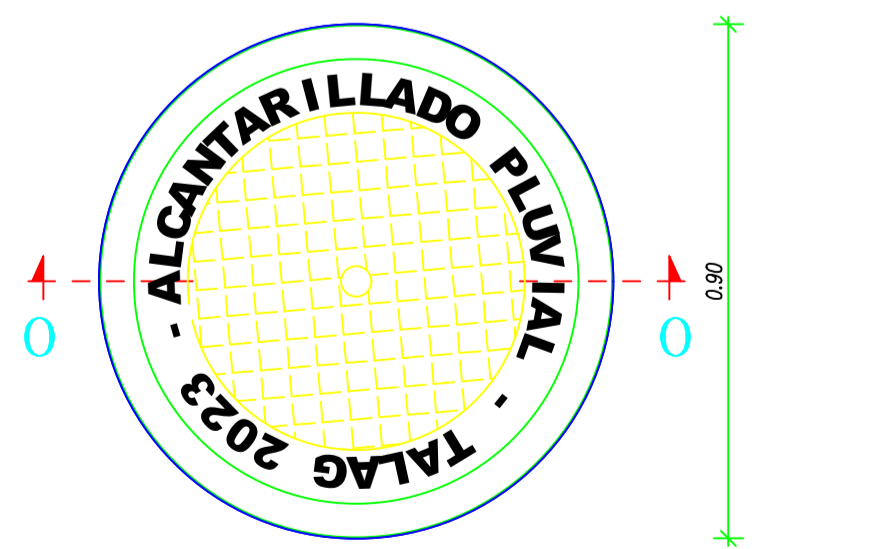
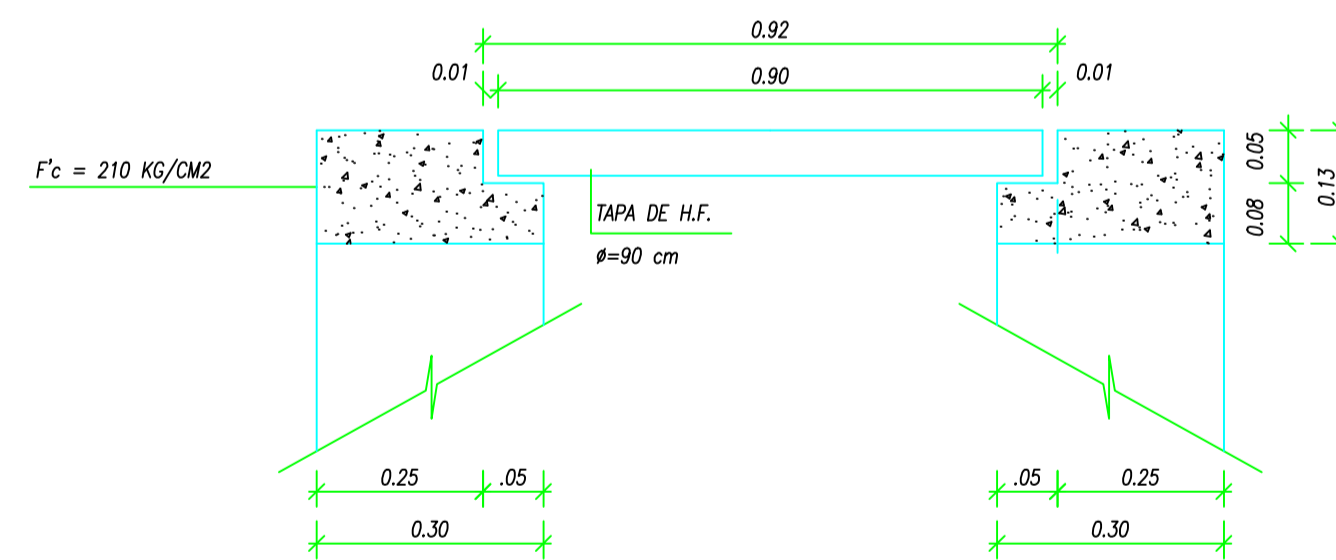


CORTE F-F
SIN ESCALA

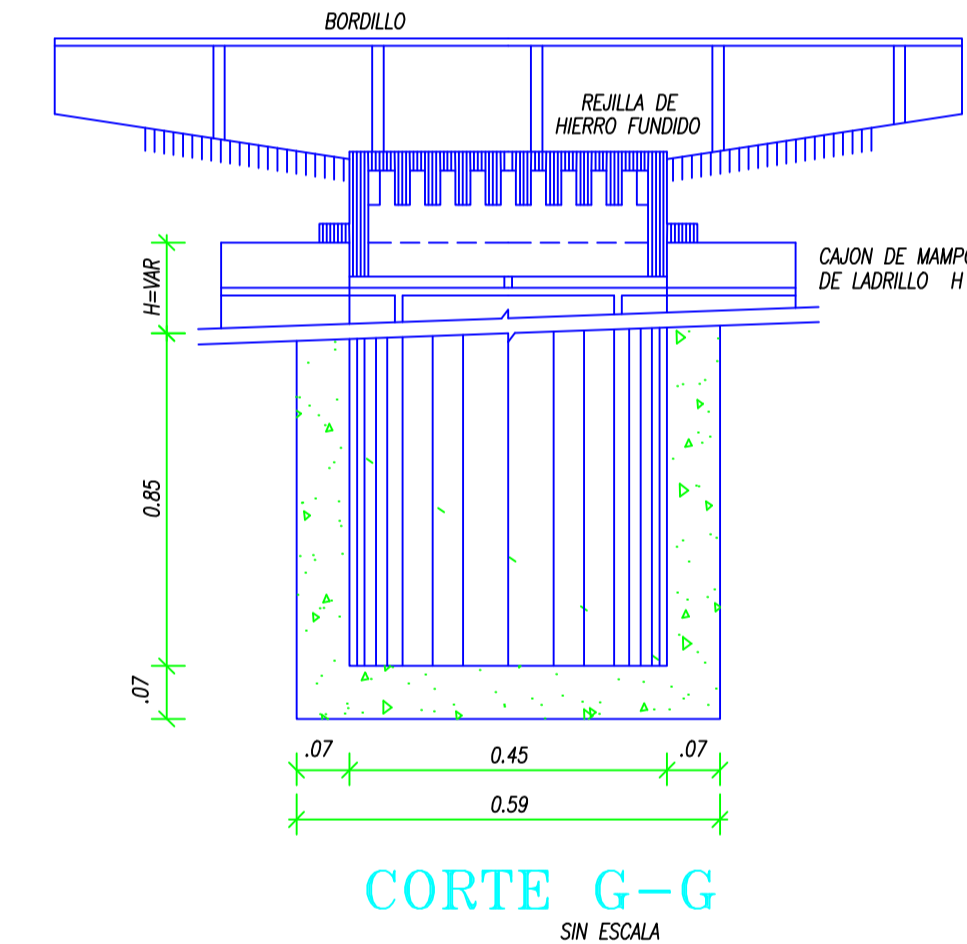
- NOTAS:
 A BOCA DE PASO
 B # INTERIOR DEL POZO
 C MEDIDA VARIABLE SEGUN # DEL BAIANTE
 D # EXTERIOR DEL BAIANTE
 E TUBO EMPOTRADO QUE LLEGA (mm)
 F LONGITUD DE LA ABERTURA (cm)
 G DIAMETRO INTERIOR DEL BAIANTE



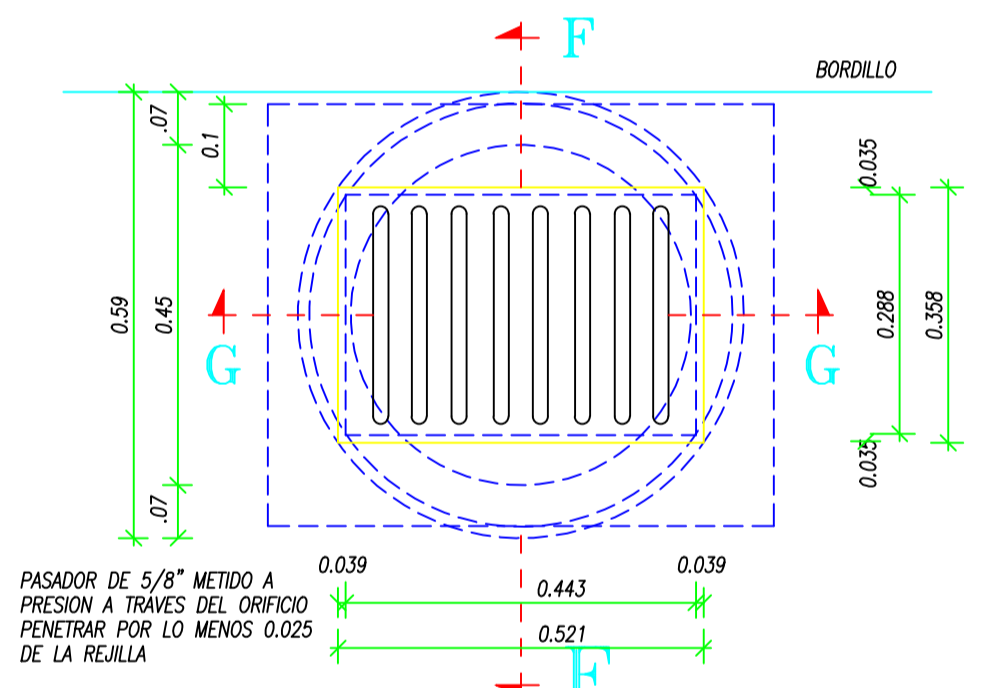
CONEXION TUBERIAS AL POZO
ESCALA 1:20



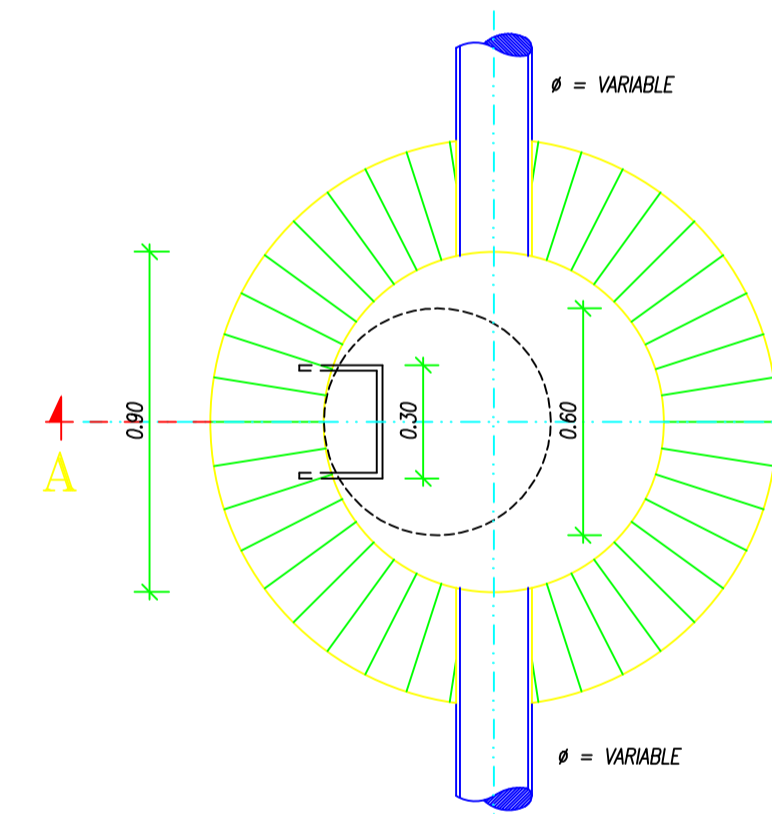
PLANTA TAPA
DETALLE DE TAPA DE H.F.
ESCALA 1:20



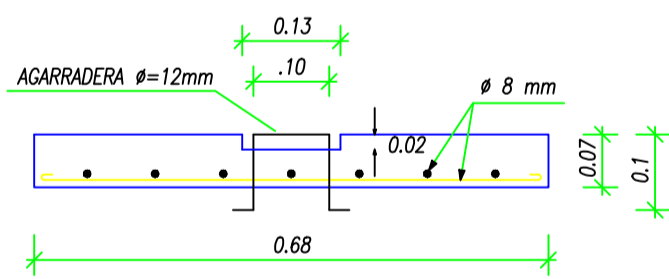
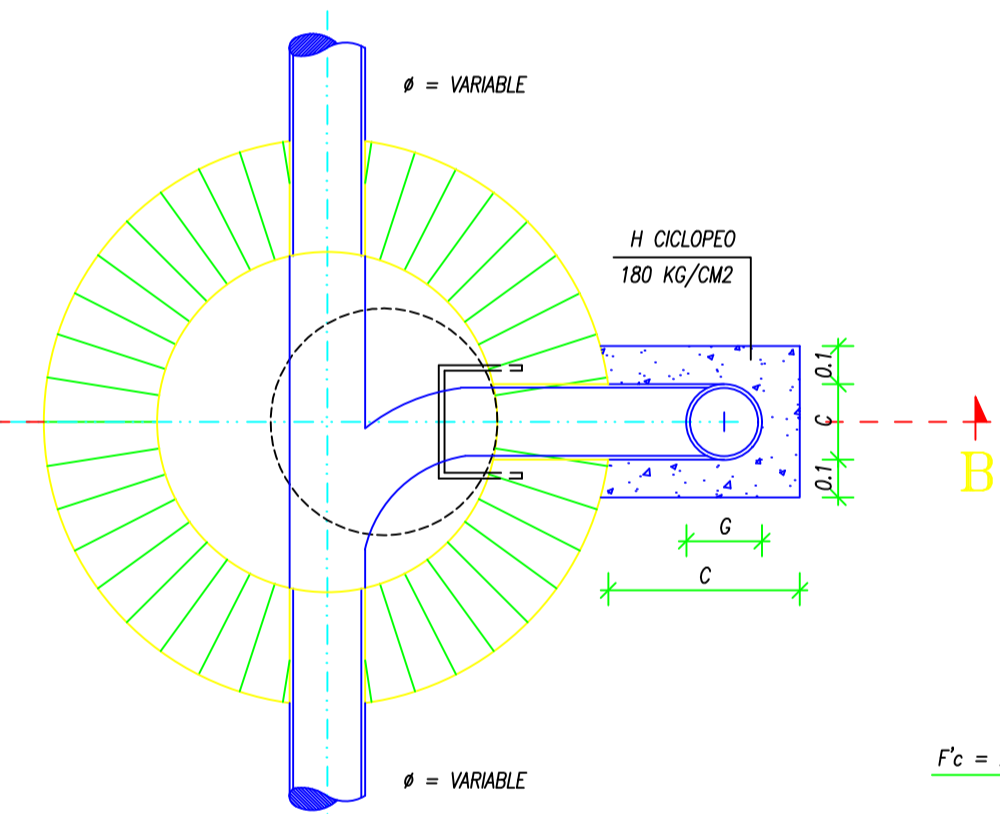
CORTE G-G
SIN ESCALA



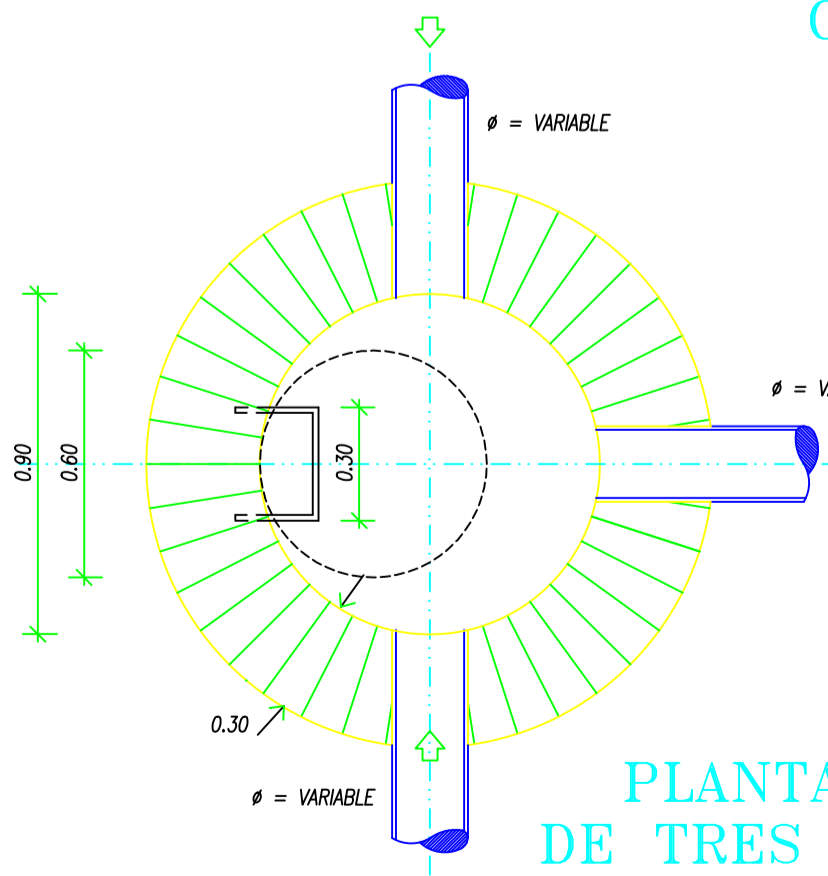
SUMIDERO DE CALZADA
ESCALA 1:10



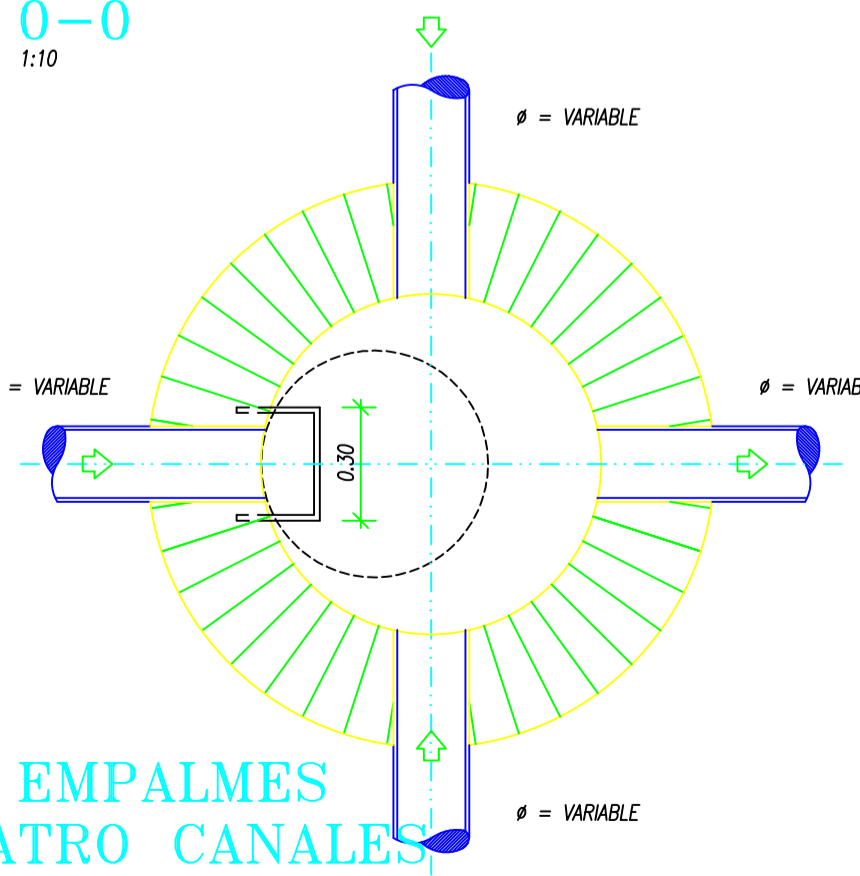
PLANTAS
ESCALA 1:20





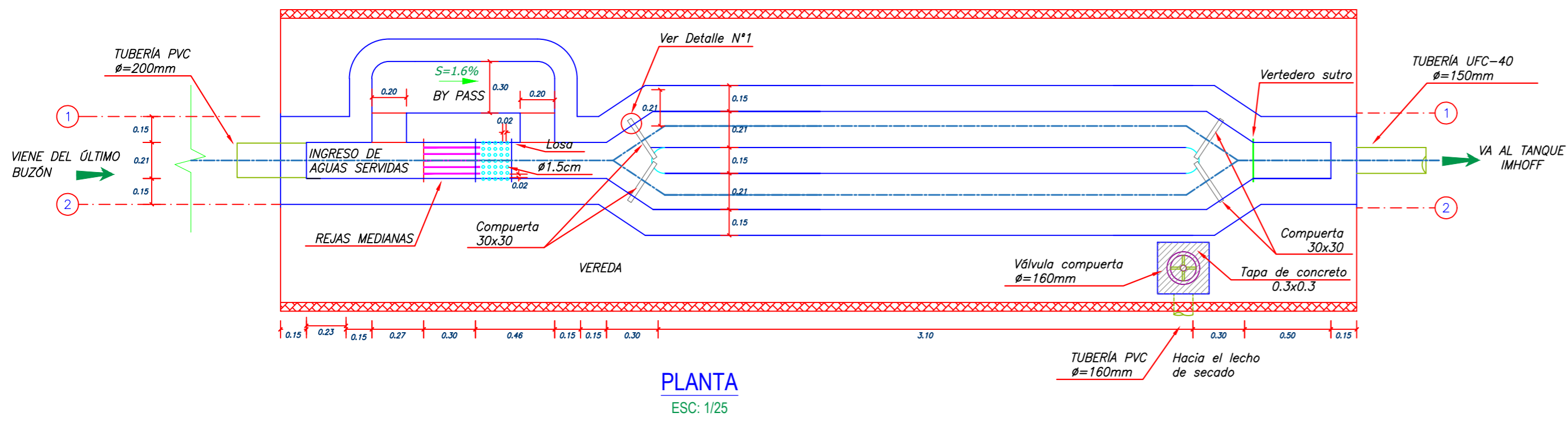
CORTE 0-0
ESCALA 1:10



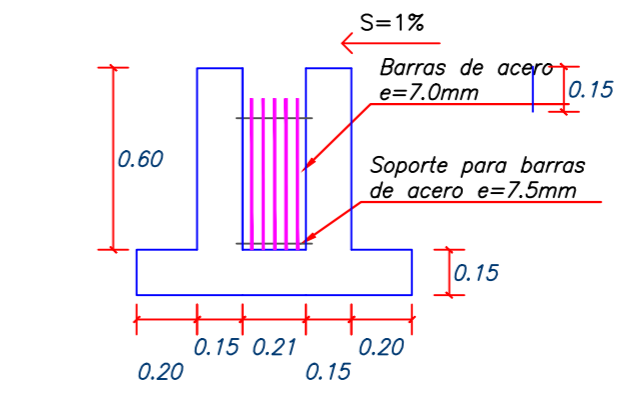
PLANTAS DE EMPALMES DE TRES Y CUATRO CANALES
ESCALA 1:20



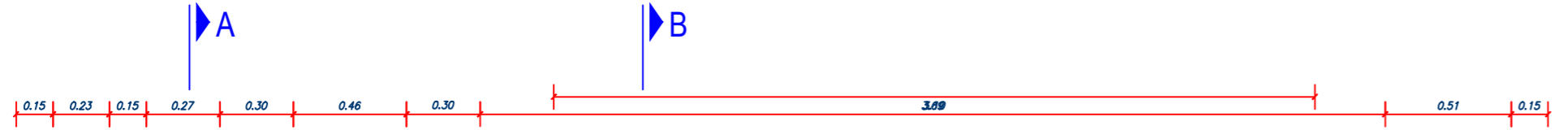
 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO	PARROQUIA TALAG			 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
	PROYECTO: DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, CON LA RESPECTIVA DEPURACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, DE LA PARROQUIA TALAG, DEL CANTÓN TENA, PROVINCIA DE NAPO	OBSERVACIÓN:	CONTIENE: DETALLE DE POZOS ALCANTARILLADO PLUVIAL	
PROGRAMA: CIVIL 3D - 2019	REVISÓ: ING. Mg. GALO NÚÑEZ	DIBUJÓ: Egdo. HAROLD TORRES	ESCALA: INDICADAS	FECHA: ENERO / 2023
DISÑO: HAROLD TORRES JONATHAN PAREDES		ESCALA: INDICADAS	FECHA: ENERO / 2023	



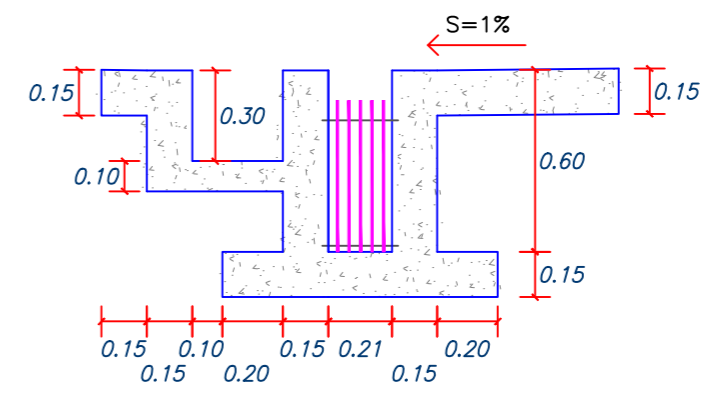
PLANTA
ESC: 1/25



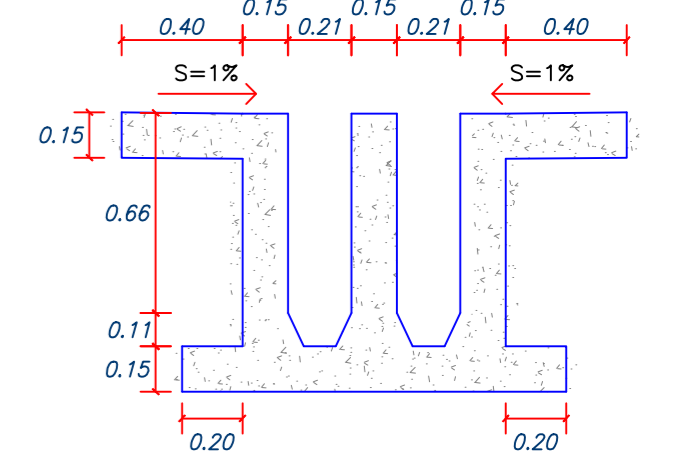
DETALLE "A": REJA MEDIANA
ESC: 1/25



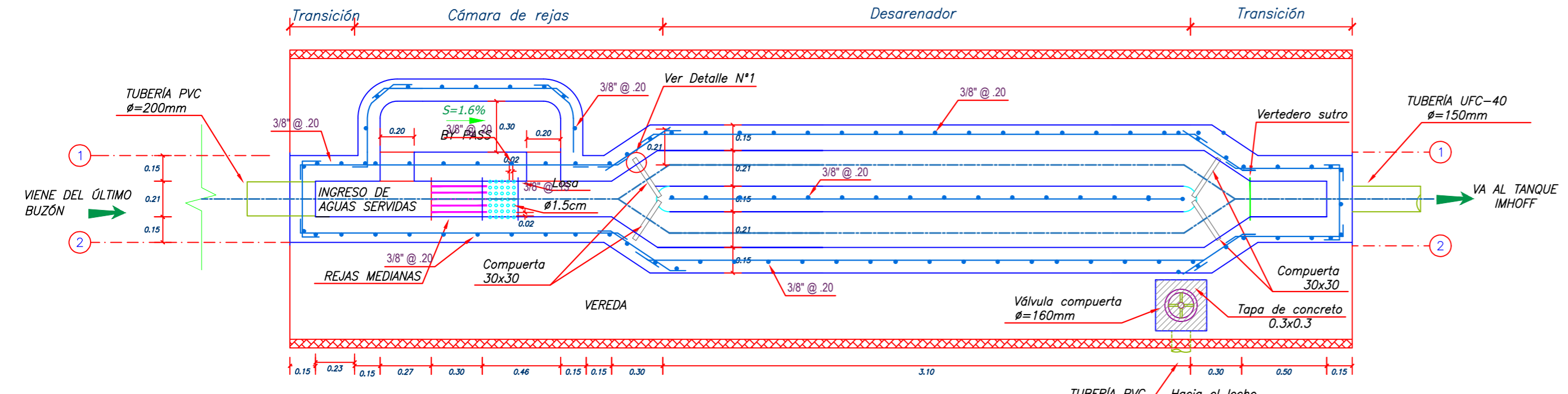
PERFIL LONGITUDINAL - PRETAMIENTO
ESC: 1/25



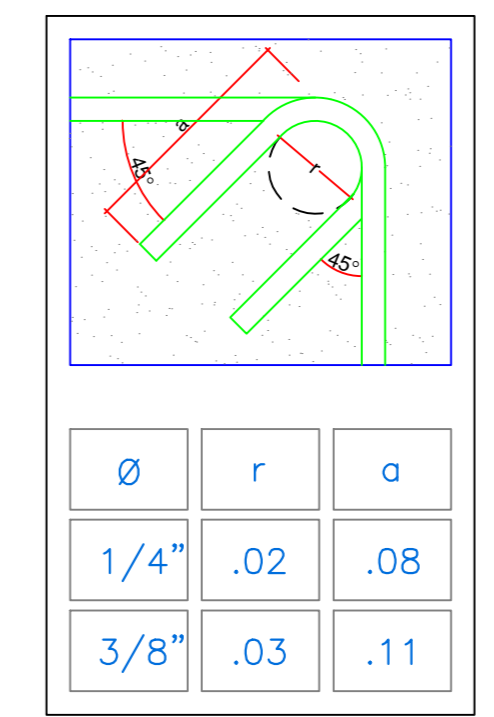
CORTE A-A
ESC: 1/25



CORTE B-B
ESC: 1/25

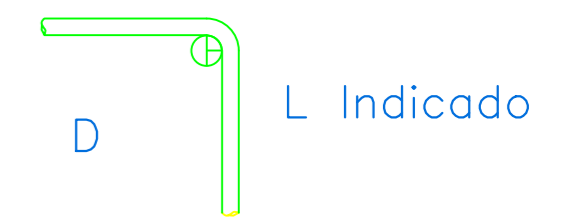


PLANTA
ESC: 1/25

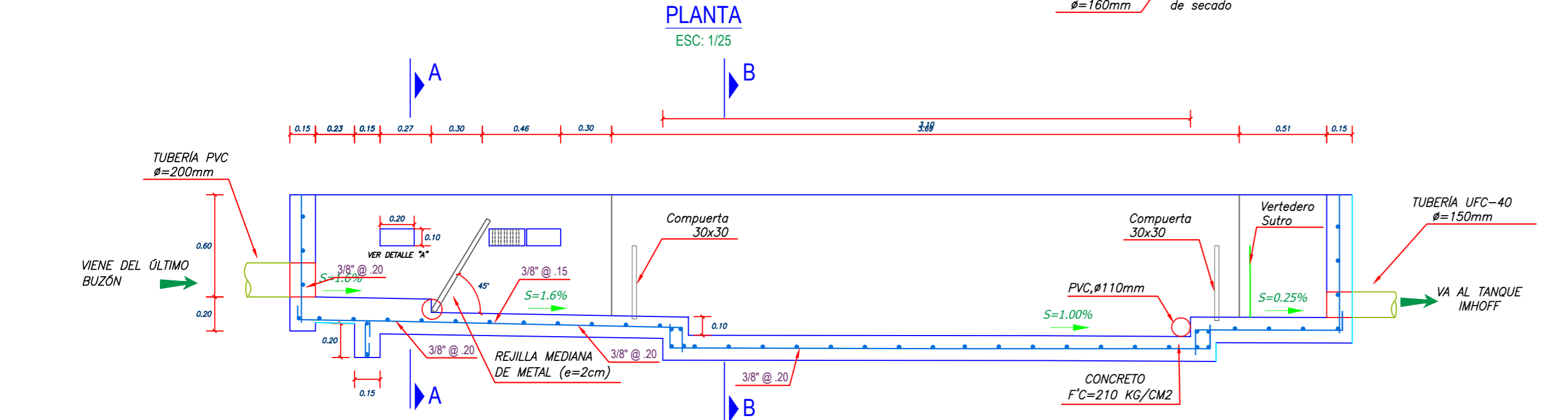


DETALLE DOBLADO DE ESTRIBO

CUADRO DE LONGITUD DE EMPALME

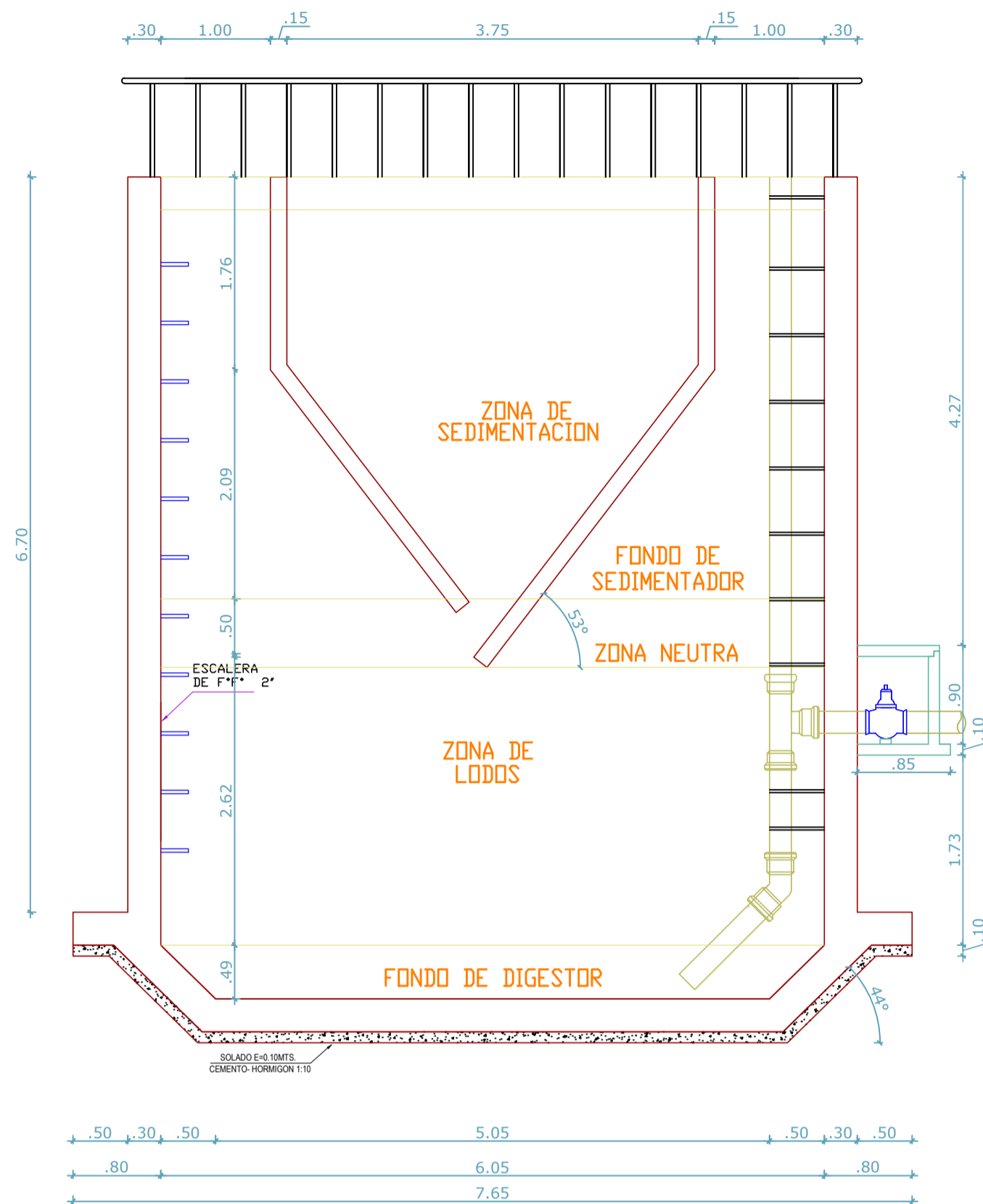


Ø	D. MIN.	L
3/8"	5 cm.	12 cm.
1/2"	7 cm.	15 cm.
5/8"	8 cm.	20 cm.



PERFIL LONGITUDINAL - PRETAMIENTO
ESC: 1/25

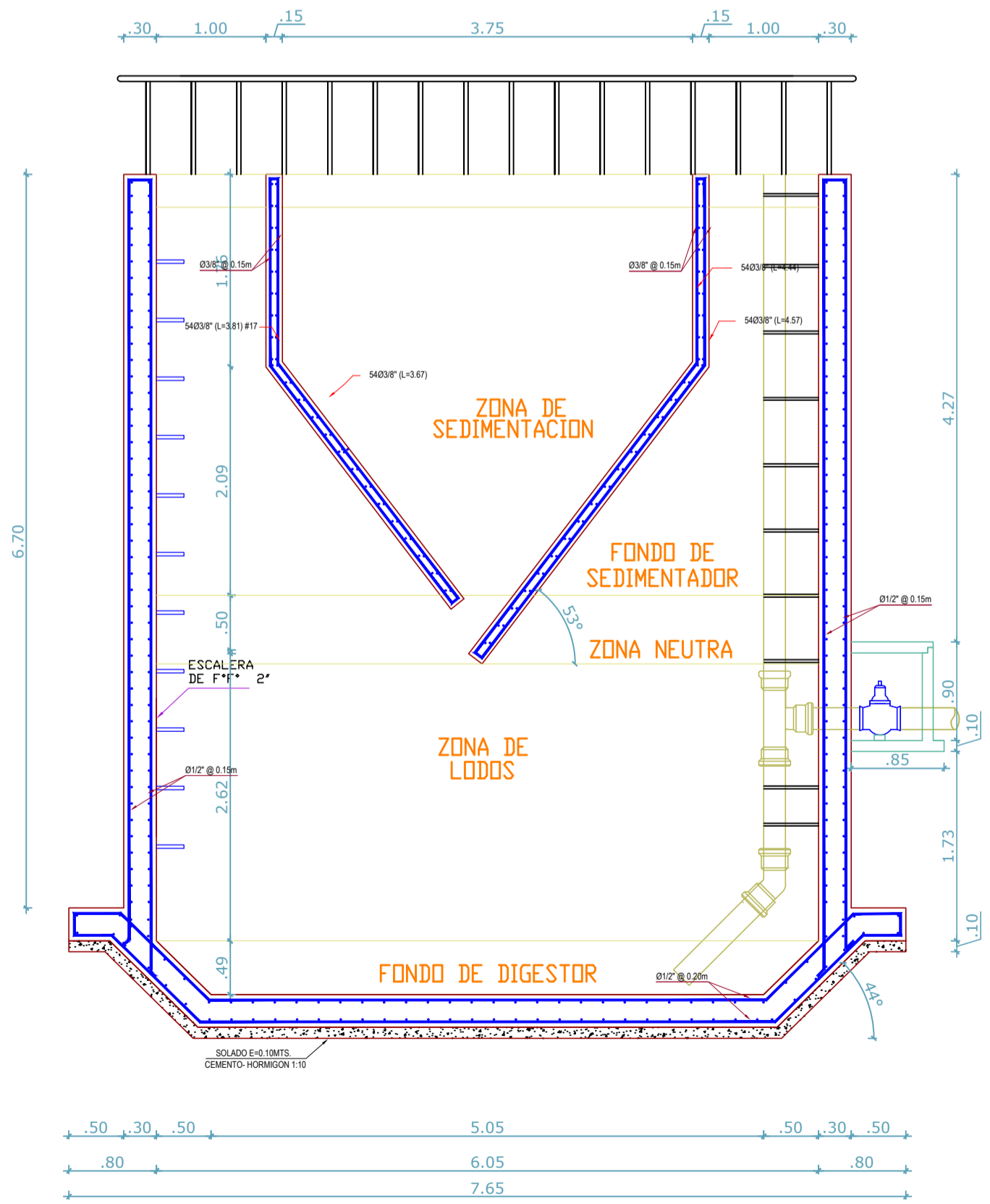
<p>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</p>	PARROQUIA TALAG		<p>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</p>
	<p>PROGRAMA: CIVIL 30 - 2019</p>	<p>REVISÓ: ING. Mg. GALO NUÑEZ</p>	
<p>PROYECTO: DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, CON LA RESPECTIVA DEPURACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, DE LA PARROQUIA TALAG, DEL CANTÓN TENA, PROVINCIA DE NAPO</p>		<p>OBSERVACIÓN:</p>	<p>CONTIENE: CÁMARA DE REJAS, CRIBADO, PTAR</p>
<p>LÁMINA: 31 / 35</p>		<p>ESCALA: 1:25</p>	<p>FECHA: ENERO / 2023</p>
<p>DISEÑO: HAROLD TORRES, JONATHAN PAREDES</p>		<p>FECHA: ENERO / 2023</p>	



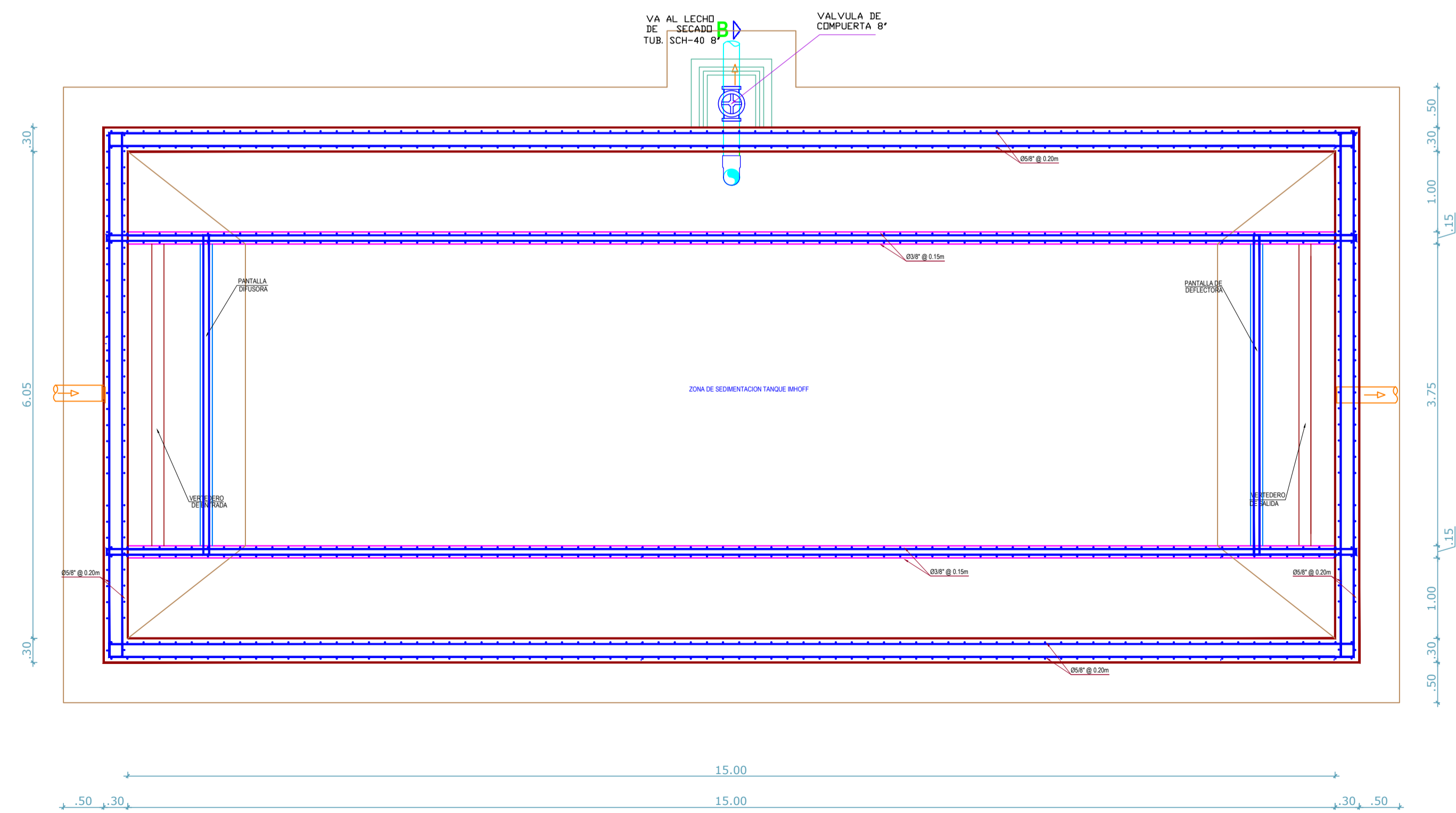
CORTE TRANSVERSAL
ESC: 1/50



PLANTA
ESC: 1/50



ESTRUCTURAL CORTE TRANSVERSAL
ESC: 1/50



ESTRUCTURAL PLANTA
ESC: 1/50

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

SOLADO DE 4"	C.H 1:12
LOSA DE FONDO	f _c = 210 kg/cm ²
MUROS REFORZADOS	f _c = 210 kg/cm ²
LOSA SUPERIOR	f _c = 210 kg/cm ²
LOSA PREFABRICADA REMOV.	f _c = 210 kg/cm ²
RELLENO DE CONCRETO	f _c = 140 kg/cm ²
ACERO LISO	f _y = 2800 kg/cm ²
ACERO CORRUGADO	f _y = 4200 kg/cm ²
CAPACIDAD PORTANTE	1.76 Kg/cm ²
PROFUNDIDAD DE DESPLANTE	2.50 mts.

REVESTIMIENTO PARA SUPERFICIES EN CONTACTO CON EL AGUA
 1.- CAPA : MEZCLA CEMENTO ARENA 1:5 ESPESOR = 1.5cm. ACABADO RAYADO
 2.- CAPA : A LAS 24 HORAS MEZCLA CEMENTO ARENA 1:3 ESPESOR = 5mm. ACABADO FROTACHADO
 EN AMBAS CAPAS SE UTILIZARA ADITIVO IMPERMEABILIZANTE SIKA 1 O SIMILAR EN PROPORCION DE ACUERDO A LAS ESPECIFICACIONES DEL FABRICANTE

RECUBRIMIENTOS

ZAPATAS Y CIMENTO	4.00 cm
LOSA DE FONDO	4.00 cm
MUROS REFORZADOS	4.00 cm
LOSA SUPERIOR	4.00 cm
LOSA PREFABRICADA REMOV.	2.50 cm

ENCOFRADOS Y DESENCOFRADOS

CARACTERISTICAS DE LOS ENCOFRADOS
 Debera presentarse especial cuidado a la correcta colocacion dentro del encofrado de todos los fierros indicados.
 Y otros elementos que deban quedar embutidos en el concreto.
 Estos elementos deberan estar bien asegurados y evitar asi que se desplacen durante el proceso de colocacion del concreto.
 Los encofrados deberan ser lo suficientemente impermeables como para impedir perdidas de lechada y mortero.
 La cara interior del encofrado debera estar limpia y libre de particulas diversas.

REMOCION DE LOS ENCOFRADOS
 Los plazos minimos de remocion de los encofrados y elementos de sosten, se regira por los siguientes tiempos :
 - Costados de muros : 36 Horas.
 - Fondo de losa hasta 5.00 m. de luz. : 21 dias.

PLANILLA DE HIERROS												
Marca	Tipo	Ø [mm]	LONGITUD [M]					Total	#	Longitud Total (m)	Peso c/vanilla (kg / m)	Peso Total (kg)
			a	b	c	d	g					
PAREDES Y VIGA DE APOYO												
100	C	12	15.24	1.00			17.24	123	2120.52	0.888	1883.02	
101	C	12	15.24	1.00			17.24	26	448.24	0.888	396.04	
102	C	16	15.24	0.15			15.39	16	246.24	1.578	392.35	
103	O	10	0.44	0.44			0.88	102	179.52	0.617	110.76	
300	L	16	4.63	0.15			4.78	102	487.56	1.578	769.37	
301	L	16	4.53	0.15			4.68	102	477.36	1.578	753.27	
302	L	16	3.90	0.60			4.50	37	166.50	1.578	262.74	
303	L	16	4.47	0.60			5.07	161	816.27	1.578	1289.07	
304	C	14	3.73	1.00			4.73	125	716.25	1.208	865.23	
PISO												
104	C	16	15.24	1.00			17.24	43	741.32	1.578	1169.80	
105	U	14	6.65	0.20			7.05	102	719.10	1.208	868.67	
106	U	14	6.65	0.20			7.05	102	719.10	1.208	868.67	
SEDIMENTADOR												
107	C	10	15.24				15.24	118	1798.32	0.617	1109.56	
108	V	14	1.76	0.60			2.36	30	70.80	1.208	85.53	
109	M	14	1.76	0.60	0.05		2.46	30	73.80	1.208	89.15	
110	M	14	0.60	1.46	0.05		2.16	30	64.80	1.208	78.28	
111	V	14	0.60	1.46			2.06	30	61.80	1.208	74.65	

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

CIVIL 20 - 2019

PARROQUIA TALAG

PROYECTO: DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL CON LA RESPECTIVA DEPURACION PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LA PARROQUIA TALAG, DEL CANTON TENA, PROVINCIA DE SUCUMBIOSI

REVISOR: ING. Mg. GALO HÓRNEZ

OBSERVACION:

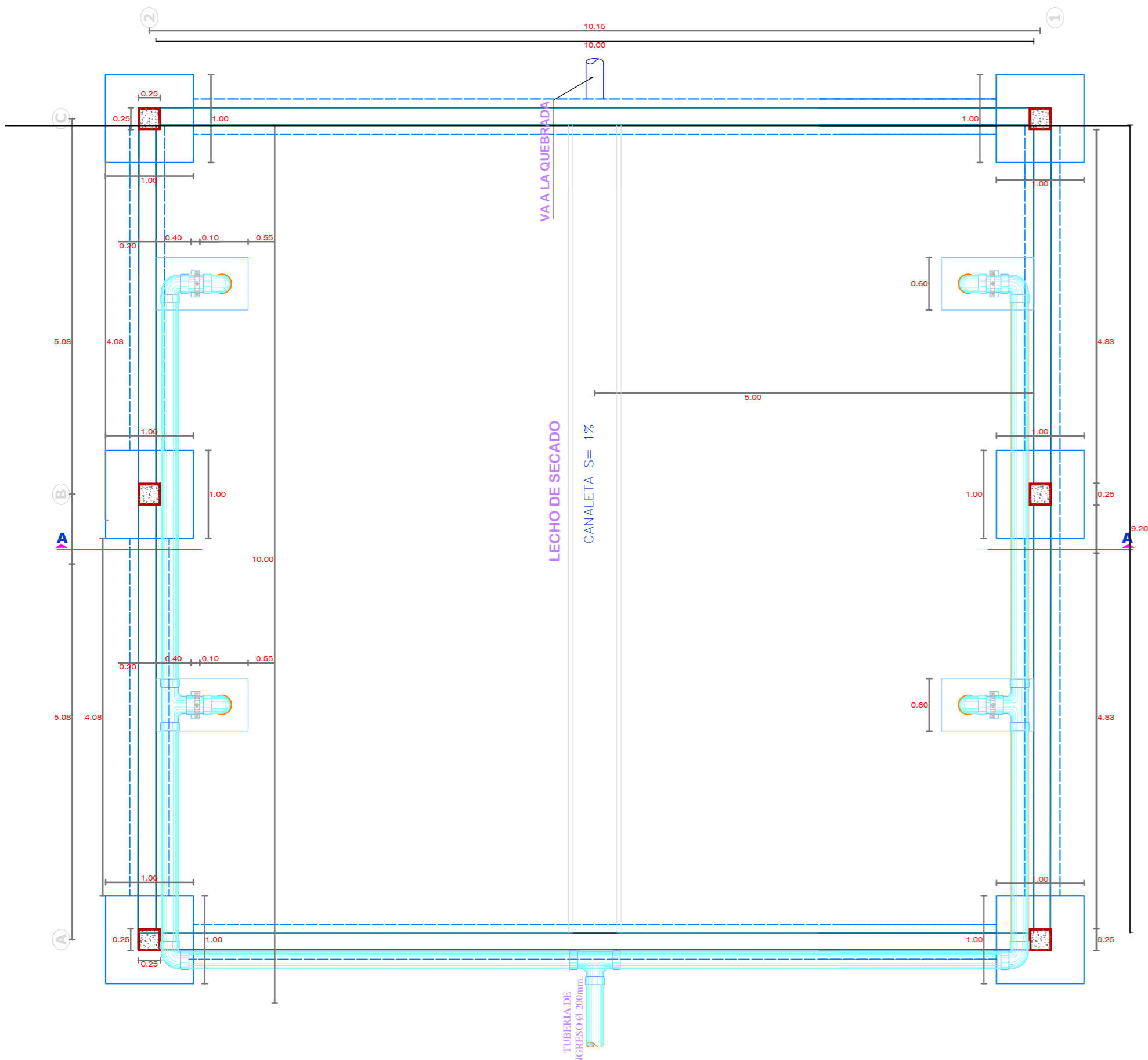
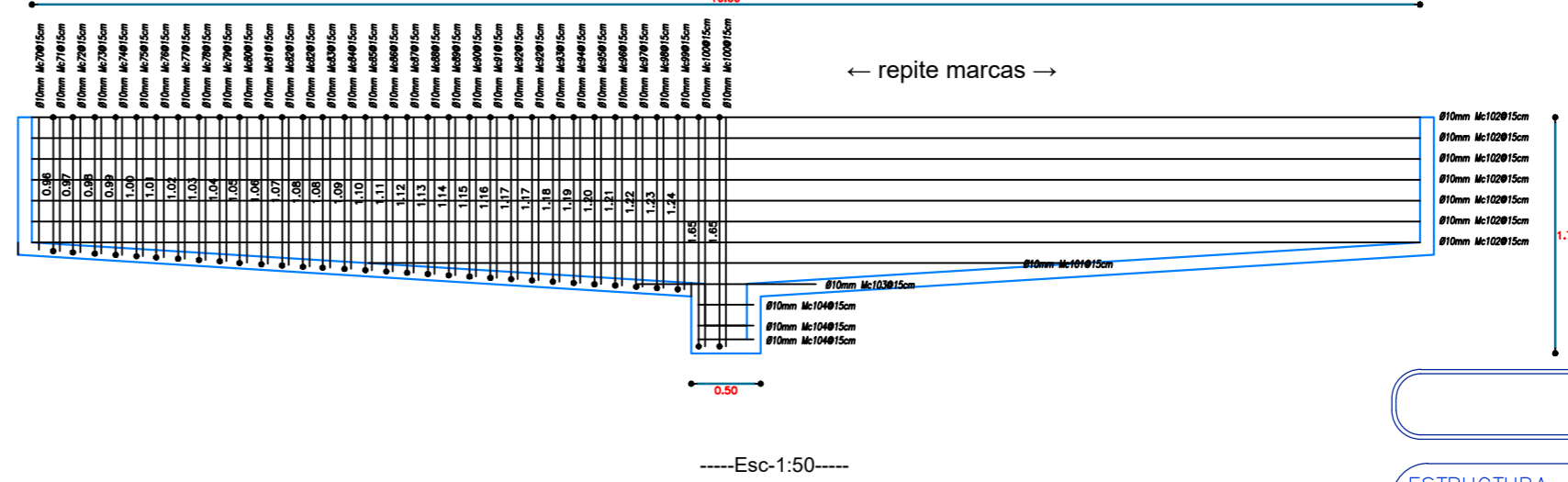
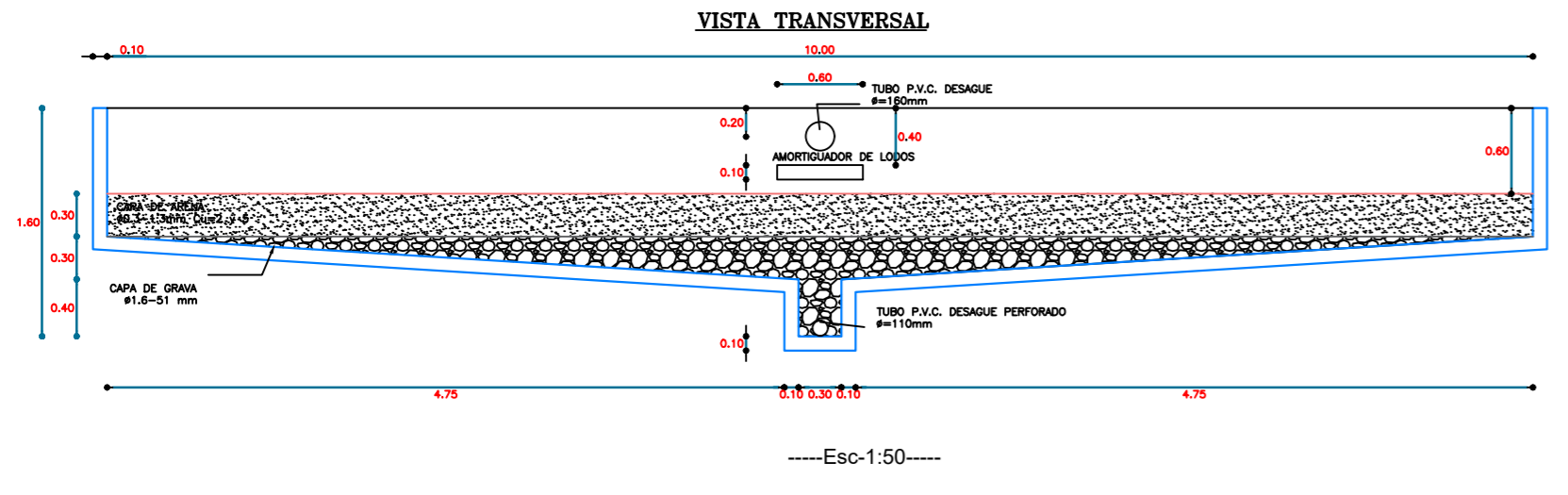
CONTIENE: TANQUE IMOFF, PTAR

DESIGNO: HAROLD TORRES, JONATHAN PAREDES

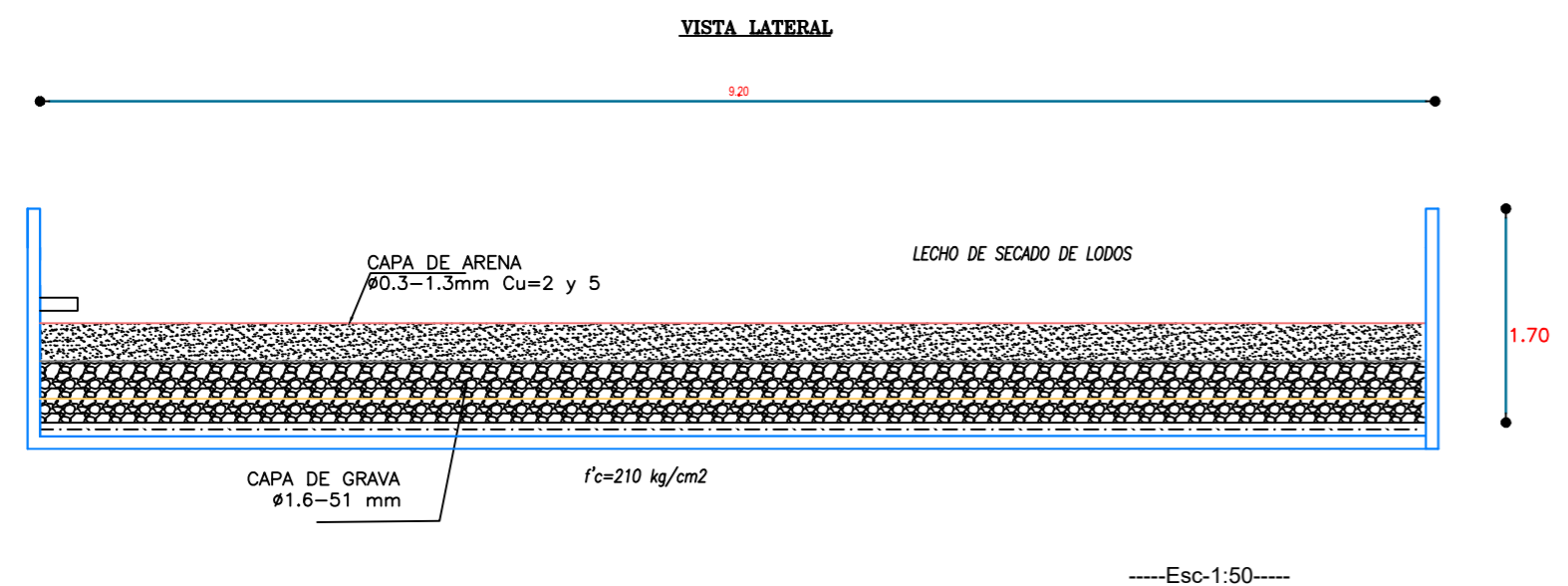
LAMINA: 32

ESCALA: 1:50

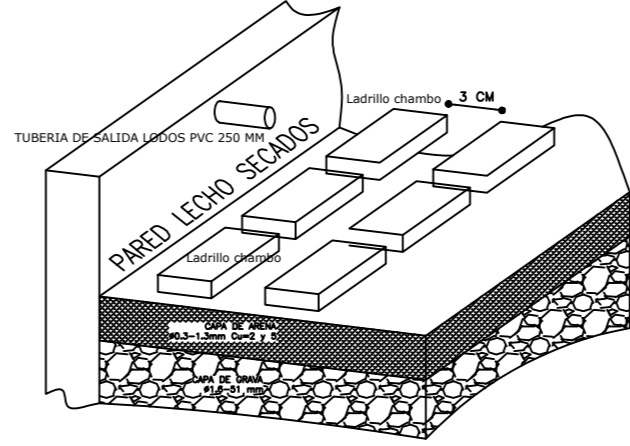
FECHA: ENERO / 2023



PLANTA LECHO DE SECADO
ESC: 1/50



VISTA LATERAL



ISOMETRIA AL INGRESO LECHO SECADO
SIN ESCALA

LEYENDA

ESTRUCTURA	ELEMENTO	UNIDAD	CANTIDAD
LECHO DE SECADO	CODO SCH-40 DE 8"	UND	08
	TEE SCH-40 DE 8"	UND	03
	TUBO SCH-40 DE 8"	ML	22.80
	TIJERALES	UND	03

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

SOLADO DE 4"	C:H 1:12
ZAPATAS Y CIMENTOS	f'c= 175 kg/cm ²
MUROS	f'c= 175 kg/cm ²
COLUMNAS	f'c= 175 kg/cm ²
VIGAS	f'c= 175 kg/cm ²
CANALETA, SALPICADOR, APOYO	f'c= 175 kg/cm ²
ACERO LISO	f'y = 2800 kg/cm ²
ACERO CORRUGADO	f'y = 4200 kg/cm ²
CAPACIDAD PORTANTE	1.76 Kg/cm ²
PROFUNDIDAD DE DESPLANTE	2.00 mts.

REVESTIMIENTO PARA SUPERFIES EN CONTACTO CON EL AGUA
 1.- CAPA : MEZCLA CEMENTO ARENA 1:5 ESPESOR = 1.5cm. ACABADO RAYADO
 2.- CAPA : A LAS 24 HORAS MEZCLA CEMENTO ARENA 1:3 ESPESOR = 5mm. ACABADO FROTACHADO
 EN AMBAS CAPAS SE UTILIZARA ADITIVO IMPERMEABILIZANTE SIKA 1 O SIMILAR EN PROPORCION DE ACUERDO A LAS ESPECIFICACIONES DEL FABRICANTE

RECUBRIMIENTOS

ZAPATAS Y CIMENTO	7.50 cm
MUROS, COLUMNAS	4.00 cm
VIGAS Y LOSA	4.00 cm
CANALETA, SALPICADOR, APOYO	3.00 cm
LOSA PREFABRICADA REMOV.	2.50 cm

PLANILLA DE ACEROS									
MC.	φ (mm)	CANTIDAD	TIPO	LONGITUD			LONG. DESAR.	PESO	OBSERVACIONES
				a	b	c			
63	12	86	L	0.90	0.40		1.30	1.15	99.28
64	12	86	C	4.87	0.40	0.35	5.62	1.99	429.89
65	12	43	U ¹	0.45	0.45	0.45	1.65	1.47	63.00
66	12	38	C	17.21	0.15	0.15	17.50	15.54	901.92
70	10	4	F	0.96	0.40		1.46	0.84	3.26
71	10	4	F	0.97	0.40		1.37	0.85	3.38
72	10	4	F	0.98	0.40		1.38	0.85	3.41
73	10	4	F	0.99	0.40		1.39	0.86	3.44
74	10	4	F	1.00	0.40		1.40	0.86	3.46
75	10	4	F	1.01	0.40		1.41	0.87	3.48
76	10	4	F	1.02	0.40		1.42	0.88	3.51
77	10	4	F	1.03	0.40		1.43	0.88	3.53
78	10	4	F	1.04	0.40		1.44	0.89	3.55
79	10	4	F	1.05	0.40		1.45	0.89	3.58
80	10	4	F	1.06	0.40		1.46	0.90	3.60
81	10	4	F	1.07	0.40		1.47	0.91	3.63
82	10	4	F	1.08	0.40		1.48	0.91	3.65
83	10	4	F	1.09	0.40		1.49	0.92	3.68
84	10	4	F	1.10	0.40		1.50	0.93	3.70
85	10	4	F	1.11	0.40		1.51	0.93	3.73
86	10	4	F	1.12	0.40		1.52	0.94	3.75
87	10	4	F	1.13	0.40		1.53	0.94	3.78
88	10	4	F	1.14	0.40		1.54	0.95	3.80
89	10	4	F	1.15	0.40		1.55	0.96	3.83
90	10	4	F	1.16	0.40		1.56	0.96	3.85
91	10	4	F	1.17	0.40		1.57	0.97	3.87
92	10	4	F	1.18	0.40		1.58	0.97	3.89
93	10	4	F	1.19	0.40		1.59	0.98	3.92
94	10	4	F	1.20	0.40		1.60	0.99	3.95
95	10	4	F	1.21	0.40		1.61	0.99	3.97
96	10	4	F	1.22	0.40		1.62	1.00	4.00
97	10	4	F	1.23	0.40		1.63	1.01	4.02
98	10	4	F	1.24	0.40		1.64	1.01	4.05
99	10	4	F	1.65	0.40	1.26	2.65	1.26	3.86
100	10	8	F	1.65	0.40		2.65	1.26	10.12
101	10	2	C	5.15	0.10	0.10	5.35	3.80	6.60
102	10	14	C	10.40	0.10	0.10	10.30	5.29	88.11
103	10	2	C	1.30	0.10	0.10	1.40	0.93	1.85
104	10	6	C	0.80	0.10	0.10	0.90	0.37	2.22

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PARROQUIA TALAG

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, CON LA RESPECTIVA DEPURACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, DE LA PARROQUIA TALAG, DEL CANTÓN TENA, PROVINCIA DE NAPO

OBSERVACIÓN:

CONTIENE: LECHO DE SECADO. PTAR

PROGRAMA: CIVIL 3D - 2019

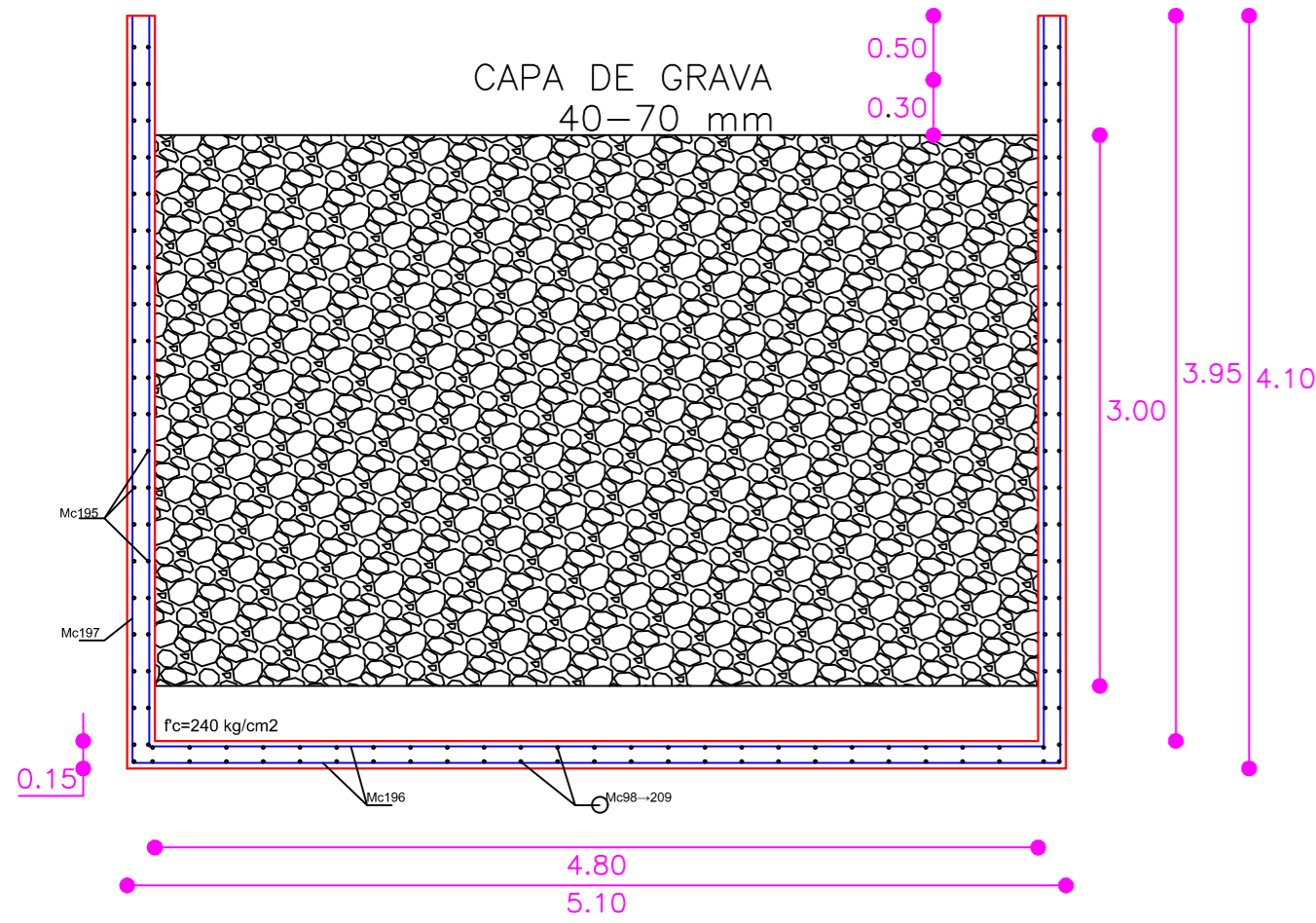
REVISÓ: ING. Mg. GALO NÚÑEZ

DIBUJÓ: Egdo. HAROLD TORRES
Egdo. JONATHAN PAREDES

DISEÑO: HAROLD TORRES
JONATHAN PAREDES

FECHA: ENERO / 2023

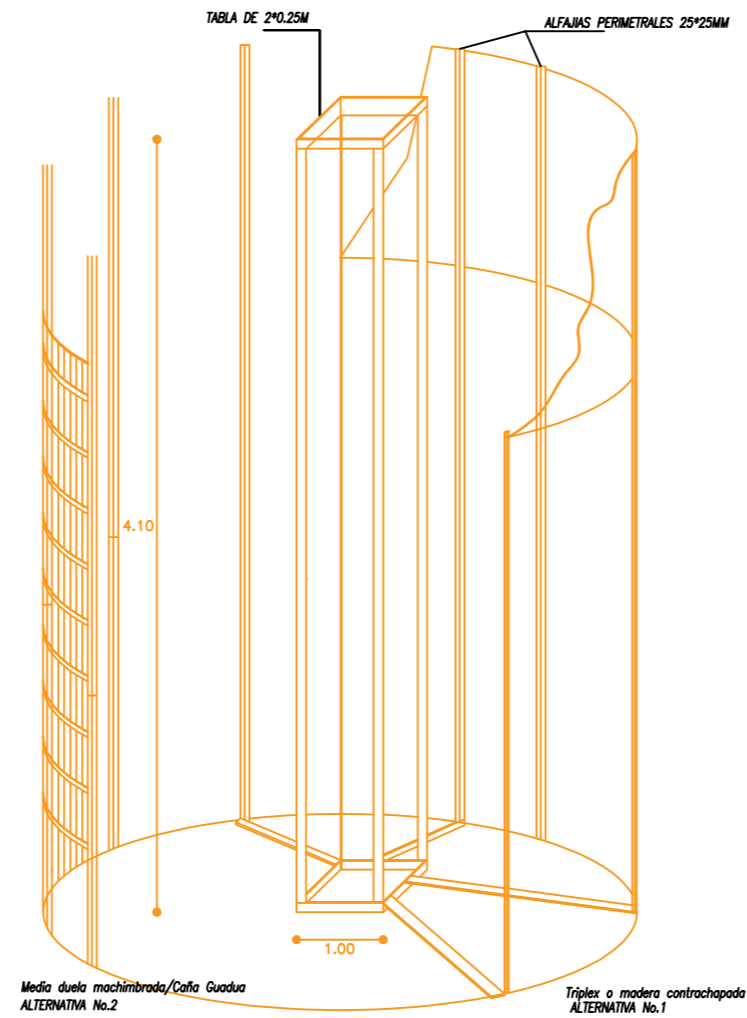
ESCALA: 1:50



F.A.F.A.

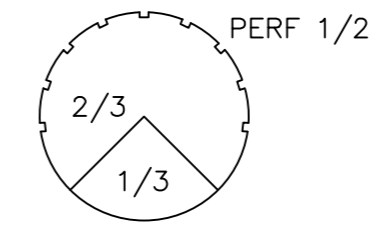
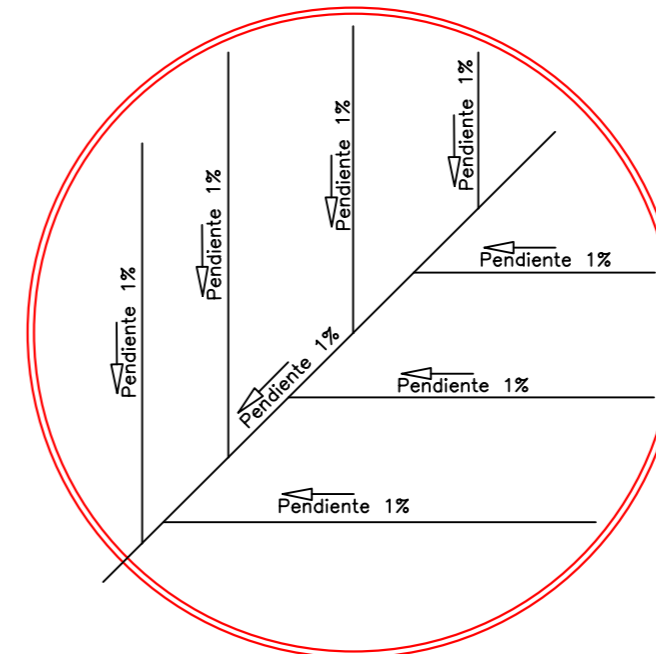
CORTE

-----Esc-1:40-----

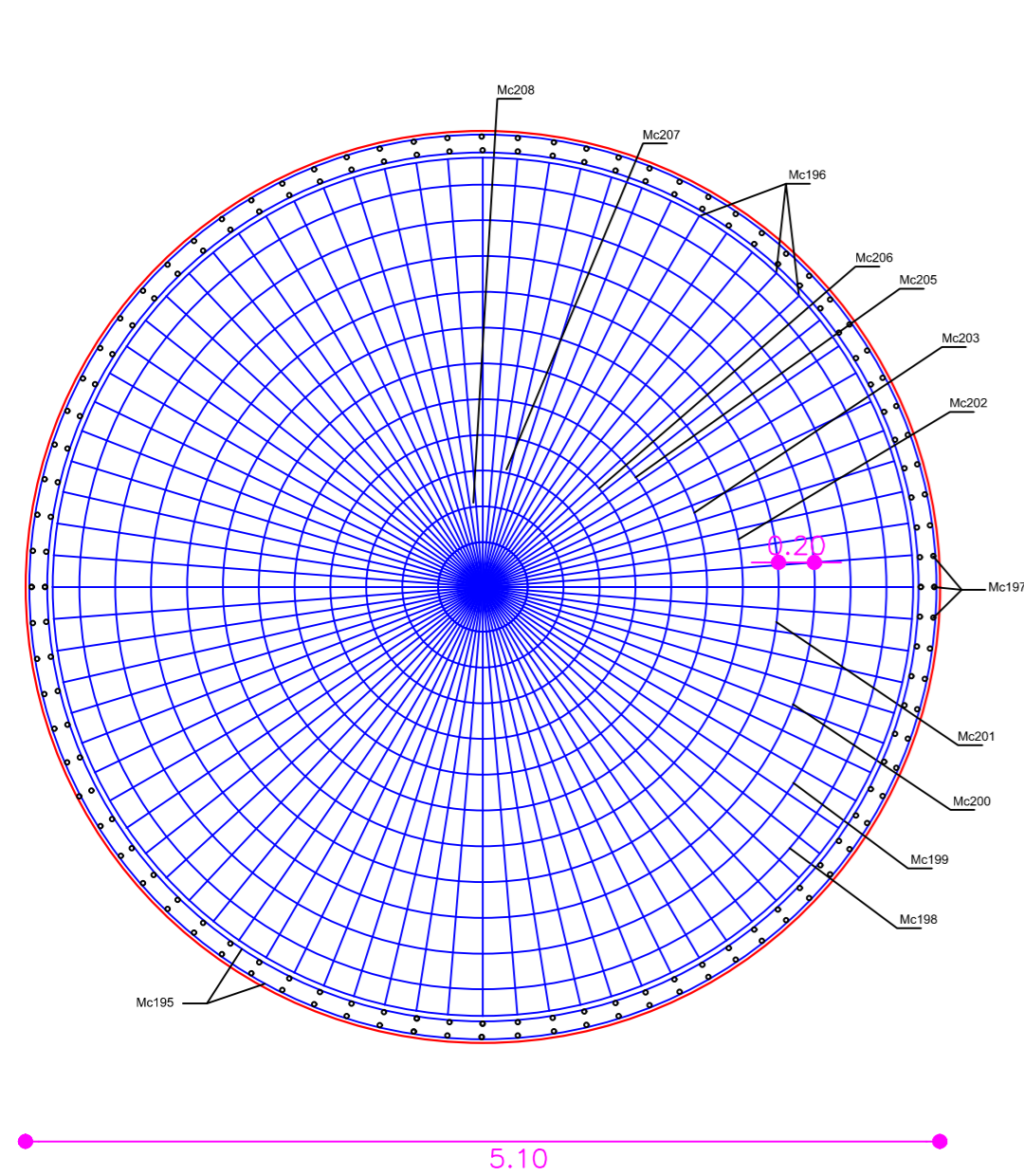


ARMADO DE ENCOFRADO DE PARED

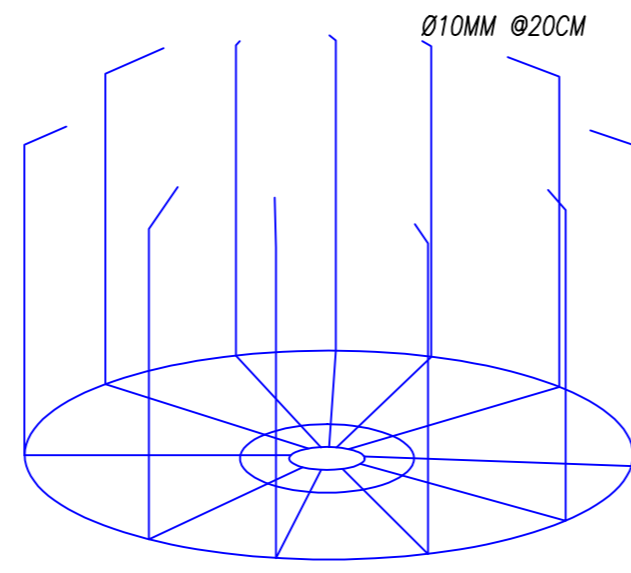
-----Esc-1:40-----



MODELO DE PERFORACIONES PVC D=4\"/>

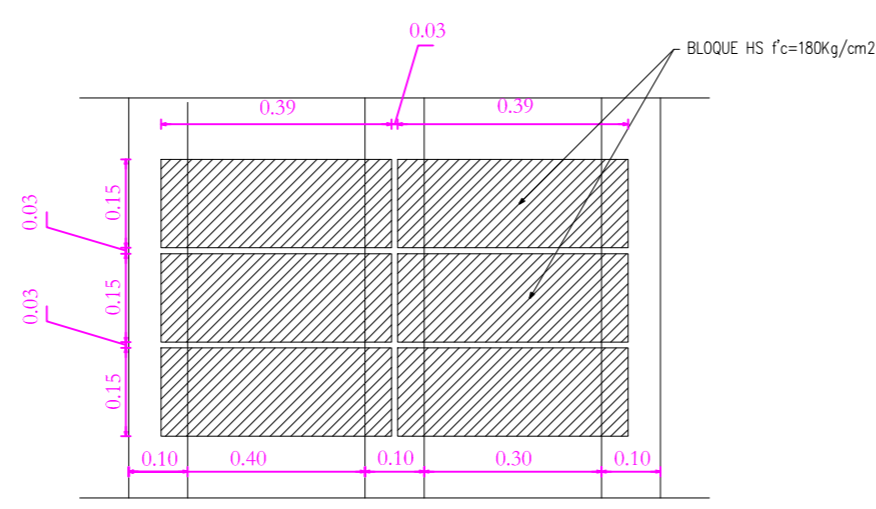


-----Esc-1:40-----



ARMADURA DE PARED

ESCALA S/E



DETALLE DE SUELO FALSO SIN ESCALA

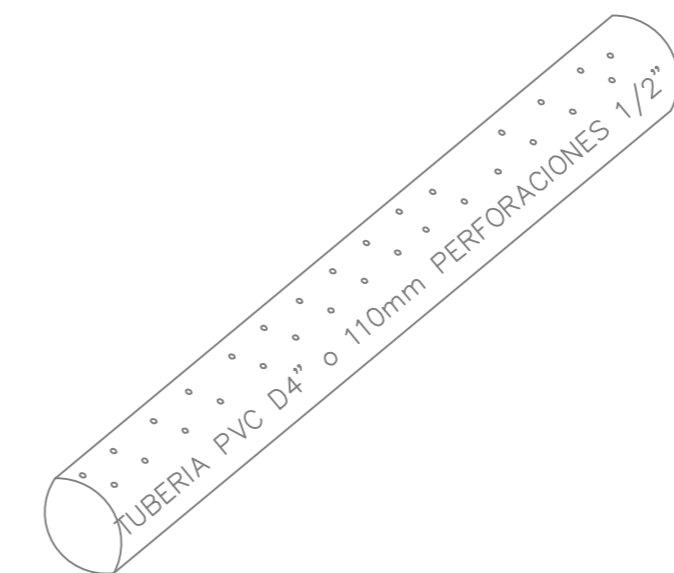




TABLA DE HIERROS									
Mc.	φ (mm)	CANTIDAD		TIPO	LONGITUD		LONG. DESAR.	PESO	
		Unidad	Total		a	b		Unitario (kg)	Total (kg)
195	8	41	82	O	15.08	1	16.08	6.3516	520.83
196	8	43	86	L	5.2	0.2	5.4	2.133	183.44
197	8	176	352	L	2.4	0.5	2.9	1.1455	403.22
198	10	1	2	O	14.14	0.4	14.54	8.97118	17.94
199	10	1	2	O	12.88	0.4	13.28	8.19376	16.39
200	10	1	2	O	11.62	0.4	12.02	7.41634	14.83
201	10	1	2	O	10.37	0.4	10.77	6.64509	13.29
202	10	1	2	O	9.11	0.4	9.51	5.86767	11.74
203	10	1	2	O	7.85	0.4	8.25	5.09025	10.18
204	10	1	2	O	6.6	0.4	7	4.319	8.64
205	10	1	2	O	5.34	0.4	5.74	3.54158	7.08
206	10	1	2	O	4.08	0.4	4.48	2.76416	5.53
207	10	1	2	O	2.83	0.4	3.23	1.99291	3.99
208	10	1	2	O	1.57	0.4	1.97	1.21549	2.43
209	10	1	2	O	0.5	0.4	0.9	0.5553	1.11
									1220.63

Diámetro nominal	Área(cm ²)	Perimetro (cm)	Masa (Kg)		
			Varilla 6 m	Varilla 9 m	Varilla 12 m
8 mm	0.503	2.513	2.37	3.555	4.74
10 mm	0.786	3.142	3.702	5.553	7.404
12 mm	1.131	3.77	5.328	7.992	10.656



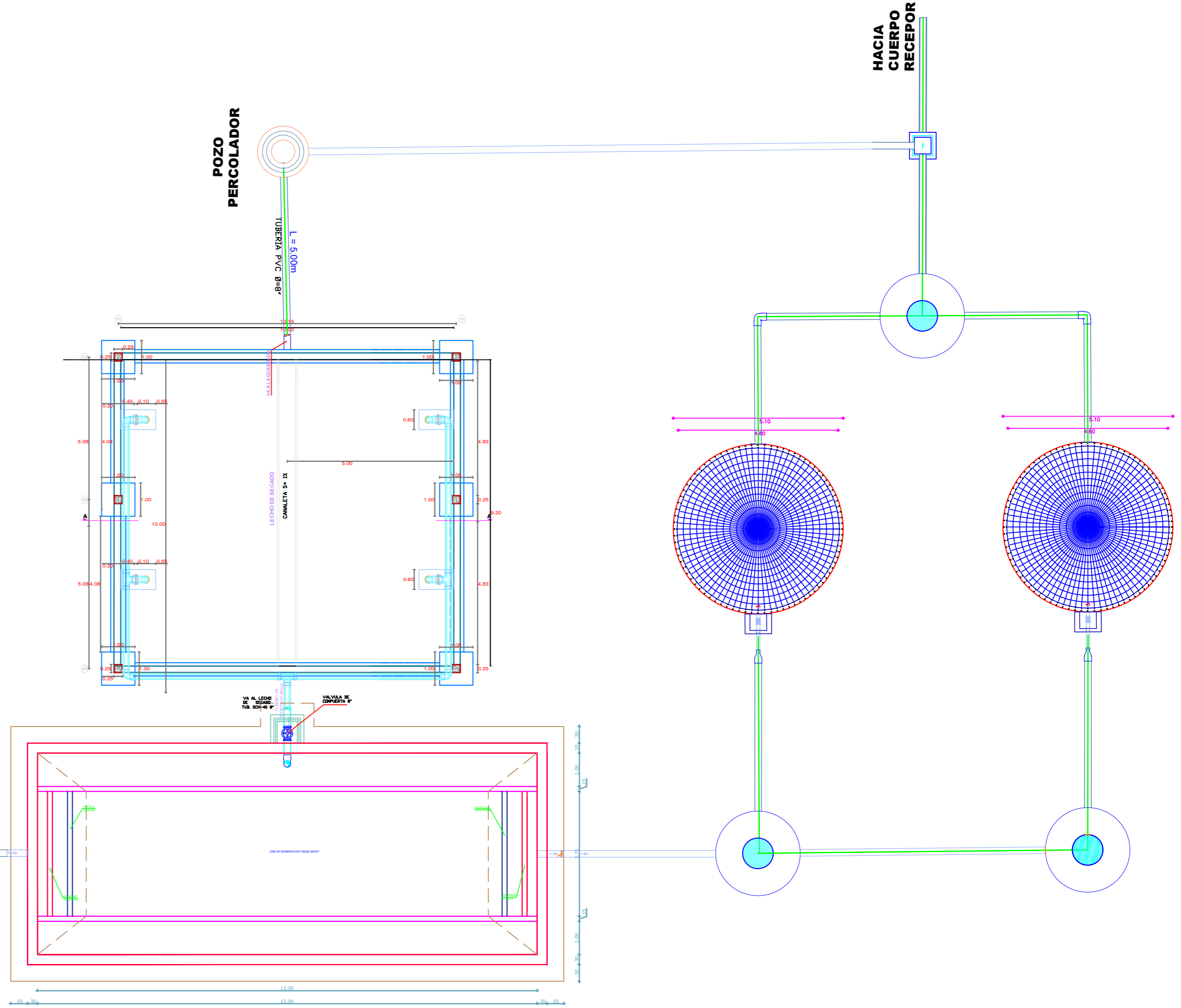
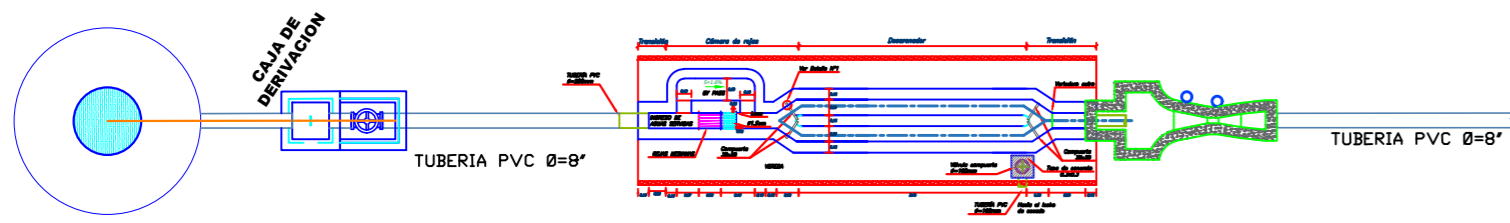
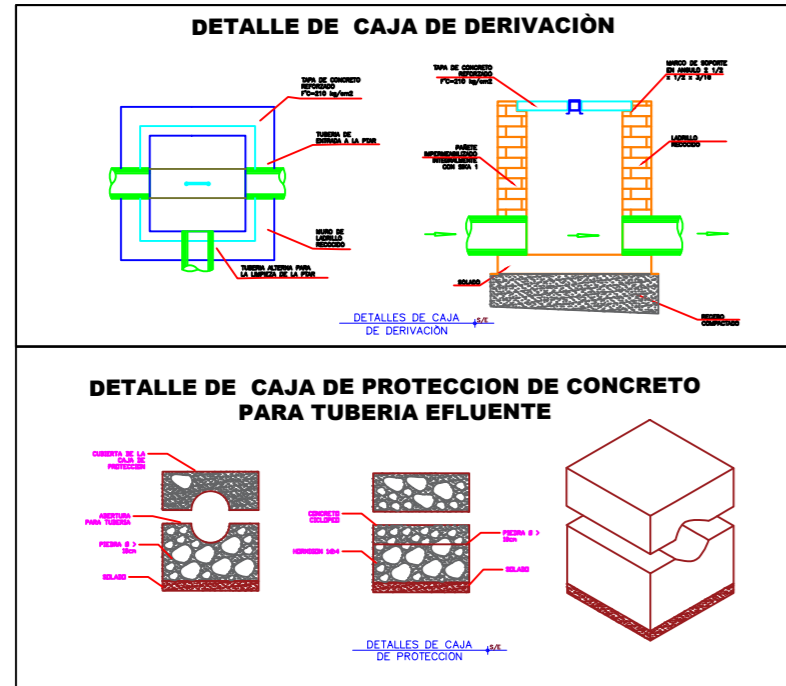
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PARROQUIA TALAG



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROGRAMA: CIVIL 3D - 2019	REVISÓ: ING. Mg. GALO NÚÑEZ	DIBUJÓ: Egdo. HAROLD TORRES Egdo. JONATHAN PAREDES
PROYECTO: DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, CON LA RESPECTIVA DEPURACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, DE LA PARROQUIA TALAG, DEL CANTÓN TENA, PROVINCIA DE NAPO		OBSERVACIÓN:
CONTIENE: FILTRO BIOLÓGICO, FTAR		LAMINA: 34 / 35
DISEÑO: HAROLD TORRES, JONATHAN PAREDES		FECHA: ENERO / 2023



<p>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</p>	PARROQUIA TALAG			<p>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</p>
	<p>PROYECTO: DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL, CON LA RESPECTIVA DEPURACIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA, DE LA PARROQUIA TALAG, DEL CANTÓN TENA, PROVINCIA DE NAPO</p>	<p>OBSERVACIÓN:</p>	<p>CONTIENE: IMPLANTACIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO</p>	
<p>PROGRAMA:</p> <p>CIVIL 3D - 2019</p>	<p>REVISÓ:</p> <p>ING. Mg. GALO NÚÑEZ</p>	<p>DIBUJÓ:</p> <p>Egdo. HAROLD TORRES</p>	<p>ESCALA:</p> <p>1:100</p>	<p>FECHA:</p> <p>ENERO / 2023</p>