

# **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**

## **Facultad de Ingeniería en Ciencias de la Tierra**

Análisis para la optimización, ampliación y control de la red de distribución como el proceso de desinfección del sistema de agua potable de la comunidad San Cristóbal, Cantón Paute, provincia del  
Azuay

### **PROYECTO INTEGRADOR**

Previo la obtención del Título de:

**Ingeniero Civil**

Presentado por:

Diego Andrés Astudillo Alvarez

Jonathan Lenin Mejía Chalen

GUAYAQUIL - ECUADOR

Año: 2021

## **DEDICATORIA**

El presente proyecto lo dedico a Dios, por haberme permitido llegar hasta este punto de mi vida, a mi mamá, papá, y hermanas por haberme brindado siempre su apoyo incondicional para poder culminar esta etapa de mi vida profesional.

Diego Andrés Astudillo Alvarez

## DEDICATORIA

El presente proyecto lo dedico a mi familia, en especial a mis padres José y Martha, que han brindado su apoyo constante para que pueda cumplir este sueño, a mis hermanos y enamorada por ser una parte importante de mi día a día y una motivación para lograr mis objetivos. Y cada persona que crea que de una u otra manera contribuyó para que esto sea posible, esto es por ustedes.

Jonathan Lenin Mejía Chalen

## **AGRADECIMIENTOS**

A la Escuela Superior Politécnica del Litoral y todos los maestros que contribuyeron a lo largo de estos años a nuestra formación profesional.



## DECLARACIÓN EXPRESA

"Los derechos de titularidad y explotación, nos corresponde conforme al reglamento de propiedad intelectual de la institución; *Diego Andrés Astudillo Alvarez* y *Jonathan Lenin Mejía Chalen* y damos nuestro consentimiento para que la ESPOL realice la comunicación pública de la obra por cualquier medio con el fin de promover la consulta, difusión y uso público de la producción intelectual"

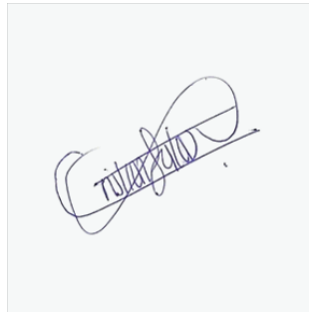


Diego Andrés Astudillo  
Alvarez



Jonathan Lenin Mejía  
Chalen

## EVALUADORES



**Ing. Samantha Hidalgo Astudillo**

PROFESOR DE LA MATERIA

**Ing. Cristian Salas Vázquez**

PROFESOR TUTOR

## RESUMEN

La parroquia San Cristóbal cuenta con un servicio de agua potable desde el año 2009, esta red se diseñó para un período de 15 años próximo a cumplirse en el año 2024, en la actualidad este servicio se ha vuelto deficiente debido al mal estado de las tuberías de la red de distribución por la acumulación de sales y carbonatos en sus paredes, a causa de las bajas velocidades del flujo de agua por la red. El proyecto desarrollado a continuación consiste en la evaluación tanto de la línea de aducción como de conducción y en el rediseño de la red de distribución por gravedad, con el fin de servir a la población con un adecuado servicio por los próximos 20 años. Para el diseño de la red se consideraron factores como la población actual y futura, la topografía de la zona, catastro de consumidores y el levantamiento de las tuberías existentes, además de parámetros como el período de diseño, caudales de diseño, dotaciones y las curvas de patrón de consumo diario. Para evaluar la red diseñada se utilizó un software para el modelado de la red de distribución, en él se verificó el cumplimiento de los parámetros establecidos por las normas INEN (Instituto Ecuatoriano de Normalización) para zonas rurales y apoyados por normativas de países como Bolivia, Nicaragua y El Salvador, para asegurar un desempeño adecuado de la red sin interrupciones durante las 24 horas del día. Además, se complementó el proyecto mediante un estudio de impacto ambiental de la zona, la elaboración de planos de la red, diseño de tanques de almacenamiento, válvulas a utilizar y perfiles de la red, presupuesto total de la obra y por último la estimación de un cronograma de trabajo dividiendo el avance del proyecto por zonas.

**Palabras clave:** Proyecto Integrador, red de distribución, caudales de diseño, tuberías

## **ABSTRACT**

*The San Cristobal parish has a water distribution system since 2009, this network was designed for a period of 15 years close to completion in 2024, the last few years this service has become deficient due to the poor condition of the pipes of the distribution water system due to the accumulation of minerals such as salts and carbonates on its walls, because of the low speeds of the flow of water through the network. This Project consists in the evaluation of both the adduction and supply network, and the redesign of the gravity water distribution system in order to serve the population with an adequate service for the next 20 years. For the design of the network, we considered factors such as the actual and future population, the topography of the area, the consumer registry of water and the survey of the existing pipes, in addition to parameters such as the design period, design flows, endowments and curves of daily consumption of water pattern. To evaluate the designed network, a software for modeling the distribution network was used, in which compliance with the parameters established by the INEN (Ecuadorian Institute of Standardization) standards for rural areas and supported by regulations of countries such as Bolivia, Nicaragua and El Salvador, to ensure an adequate performance of the network without interruptions through the day.*

*The project was complemented by an environmental impact study of the area, design of blueprints of the water system, design of storage tanks, valves to be used, network profiles, total budget of the project and finally an estimated work schedule dividing the progress of the project by different zones.*

*Keywords: PVC pipes, water distribution system, design flows, supply network*

# ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	I
<i>ABSTRACT</i> .....	II
ÍNDICE GENERAL.....	III
ABREVIATURAS .....	VII
SIMBOLOGÍA .....	VIII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	IX
ÍNDICE DE TABLAS .....	XI
ÍNDICE DE PLANOS .....	XV
CAPÍTULO 1 .....	1
1.    Introducción .....	1
1.1    Antecedentes.....	2
1.2    Marco teórico .....	2
1.3    Localización .....	5
1.4    Información básica.....	5
1.4.1    Topografía de la zona .....	5
1.4.2    Climatología .....	6
1.4.3    Demografía .....	7
1.4.4    Situación social y cultural .....	8
1.4.5    Dotación de agua potable .....	9
1.4.6    Instituciones y establecimientos .....	10
1.5    Objetivos.....	12
1.5.1    Objetivo General .....	12
1.5.2    Objetivos Específicos .....	12
1.6    Justificación .....	12

CAPÍTULO 2.....	14
2. DESARROLLO DEL PROYECTO.....	14
2.1 Metodología .....	14
2.2 Trabajo de campo, laboratorio y gabinete.....	21
2.3 Análisis de alternativas .....	22
2.3.1 Alternativa # 1 .....	22
2.3.2 Alternativa # 2 .....	23
2.3.3 Criterios para la evaluación de alternativas.....	26
2.3.4 Escala de evaluación .....	27
2.3.5 Evaluación de alternativas .....	28
2.3.6 Resumen de evaluación.....	29
CAPÍTULO 3.....	30
3. diseños y especificaciones.....	30
CAPÍTULO 4.....	67
4. ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL.....	67
4.1 OBJETIVOS.....	67
4.1.1 Objetivo general .....	67
4.1.2 Objetivos específicos .....	67
4.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	67
4.2.1 Alcance .....	67
4.2.2 Ubicación geográfica.....	68
4.2.3 Actividad y categoría del estudio ambiental .....	68
4.3 FACTORES AMBIENTALES MEDIO FÍSICO.....	69
4.3.1 Caracterización del clima .....	69
4.3.2 Caracterización de las aguas superficiales .....	70
4.3.3 Caracterización de la calidad de suelos existentes .....	70

4.4	FACTORES AMBIENTALES MEDIO BIÓTICO .....	71
4.4.1	Flora .....	71
4.4.2	Fauna .....	72
4.5	FACTORES AMBIENTALES MEDIO SOCIOECONÓMICO.....	72
4.5.1	Población actual.....	72
4.5.2	Población futura .....	72
4.5.3	Actividades productivas.....	73
4.5.4	Servicios básicos.....	73
4.6	ETAPAS Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO .....	74
4.6.1	Preparación.....	74
4.6.2	Construcción .....	74
4.6.3	Abandono del sitio.....	74
4.6.4	Operación y mantenimiento .....	74
4.7	IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES .....	74
4.8	VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	75
4.8.1	Criterios de evaluación.....	75
4.8.2	Matriz de evaluación de impacto ambiental .....	76
4.9	MEDIDAS DE PREVENCIÓN/MITIGACIÓN.....	77
4.10	CERTIFICADO DE INTERSECCIÓN.....	79
4.11	FICHA AMBIENTAL.....	80
4.12	CONCLUSIONES .....	86
CAPÍTULO 5.....		87
5.	PRESUPUESTOS.....	87
5.1	Descripción de rubros .....	87
5.2	Análisis de costos unitarios.....	109
5.3	Descripción de cantidades de obra.....	109

5.4	Valoración integral del costo del proyecto .....	110
5.5	Cronograma valorado .....	113
CAPÍTULO 6.....		114
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	114
6.1	CONCLUSIONES .....	114
6.2	RECOMENDACIONES.....	115
BIBLIOGRAFÍA.....		116
7.	Bibliografía .....	116
ANEXOS Y PLANOS.....		117



## **ABREVIATURAS**

ESPOL	Escuela Superior Politécnica del Litoral
INEN	Instituto Ecuatoriano de Normalización
INEC	Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos
PDOT	Plan de Ordenamiento Territorial
PVC	Policloruro de Vinilo
J-	Nodo (Junction)
PRV-	Válvula Reductora de Presión (Pressure reducing valve)

## SIMBOLOGÍA

km	Kilómetro
m	Metro
cm	Centímetro
mm	Milímetro
Ø	Diámetro
m.c.a	Metros de columna de agua
m.s.n.m	Metros sobre el nivel del mar

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Mapa de pendientes del cantón Paute (PDOT Paute, 2020) .....	6
Figura 1.2 Mapa de relieve del cantón Paute (PDOT Paute, 2020) .....	6
Figura 1.3 Isotermas de la parroquia San Cristóbal (PDOT Paute, 2020) .....	7
Figura 1.4 Crecimiento poblacional de San Cristóbal (PDOT Paute, 2020).....	8
Figura 1.5 Población con servicio de agua potable (Municipio de Paute).....	9
Figura 1.6 Unidad Educativa Pío Bravo (PDOT Paute, 2020) .....	10
Figura 1.7 Centro de Salud (PDOT Paute, 2020) .....	11
Figura 1.8 Plaza Central (PDOT Paute, 2020).....	11
Figura 1.9 Canchas deportivas (PDOT Paute, 2020).....	12
Figura 2.1 Trazado de red actual (Junta de Agua Potable San Cristóbal) .....	21
Figura 2.2 Curvas de nivel (Junta de Agua Potable San Cristóbal) .....	22
Figura 2.3 Alternativa 2 Red de distribución izquierda.....	24
Figura 2.4 Alternativa 2 Red de distribución derecha .....	25
Figura 3.1 Proyección poblacional al periodo de diseño (Autor) .....	35
Figura 3.2 Proyección poblacional al 2020 (Autor) .....	36
Figura 3.3 Patrón de consumo comunidades similares. ....	44
Figura 3.4 Patrón de consumo promedio diario .....	45
Figura 3.5 Método de cálculo de pérdidas Software .....	46
Figura 3.6 Iteraciones a realizar Software .....	46
Figura 3.7 Ingreso de curvas de nivel Software .....	47
Figura 3.8 Ingreso de medidores Software .....	47
Figura 3.9 Diámetros y materiales para utilizar en Software.....	48
Figura 3.10 Ingreso de trazado de red de distribución software .....	49
Figura 3.11 Ingreso del patrón de consumo en el software .....	49
Figura 3.12 Modelación red actual izquierda .....	50
Figura 3.13 Modelación red actual derecha.....	51
Figura 3.14 Longitudes por diámetro actual vs nueva .....	58
Figura 3.15 Perfil del terreno obtenido en el Software .....	59
Figura 3.16 Perfil del terreno obtenido en el Software .....	60
Figura 3.17 Sectorización de la red zona izquierda .....	61
Figura 3.18 Sectorización de la red zona derecha.....	62

Figura 3.19 Modelo de tanque de ferrocemento .....	63
Figura 3.20 Ubicación tanque principal # 1 .....	63
Figura 3.21 Ubicación tanque principal #2 y #3 .....	64
Figura 4.1 Imagen satelital de la parroquia San Cristóbal (Google Earth) .....	68
Figura 4.2 Consulta de la actividad ambiental del proyecto .....	69
Figura 4.3 Isotermas de la parroquia San Cristóbal (PDOT Paute, 2020) .....	70
Figura 4.4 Aguas superficiales en la parroquia San Cristóbal (PDOT Paute, 2020) ..	70
Figura 4.5 Uso de suelo de la parroquia San Cristóbal (PDOT Paute, 2020) .....	71
Figura 4.6 Actividades productivas de la parroquia .....	73
Figura 4.7 Certificado de intersección del proyecto (Simulador).....	79
Figura 5.1 Esquema de zanja a excavar.....	89
Figura 5.2 Caja tipo para válvulas.....	105
Figura 5.3 Software AutoCAD cantidades .....	110
Figura 5.4 Parroquia San Cristóbal Google Earth.....	110
Figura 5.5 Ejemplo cronograma del proyecto .....	113

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Datos de la zona de estudio.....	5
Tabla 1.2 Sistema Nacional de Información y Censos (INEC, 2010).....	7
Tabla 1.3 Resumen de consumos de San Cristóbal año 2020 (Municipio de Paute) .	9
Tabla 2.1 Periodo de diseño recomendados (CPE INEN 5 Parte 9.2, 1997) .....	14
Tabla 2.2 Índice de crecimiento poblacional (CPE INEN 5 Parte 9.2, 1997) .....	17
Tabla 2.3 Niveles de servicio (CPE INEN 5 Parte 9.2, 1997).....	18
Tabla 2.4 Dotaciones de agua para los diferentes niveles de servicio (CPE INEN 5 Parte 9.2, 1997) .....	19
Tabla 2.5 Caudales de diseño (CPE INEN 5 Parte 9.2, 1997).....	20
Tabla 2.6 Diámetros y longitudes empleadas para la alternativa # 1 .....	23
Tabla 2.7 Longitudes por diámetros propuesta 2.....	24
Tabla 2.8 Longitudes por diámetros alternativa 2 .....	25
Tabla 2.9 Longitudes por diámetros alternativa 2 .....	27
Tabla 2.10 Escala de Evaluación (Autor).....	27
Tabla 2.11 Evaluación de alternativa # 1 (Autor) .....	28
Tabla 2.12 Evaluación de alternativa # 1 (Autor) .....	28
Tabla 2.13 Resumen de evaluación (Autor).....	29
Tabla 3.1 Censos de la parroquia San Cristóbal (INEC, 2010).....	30
Tabla 3.2 Tasa de crecimiento según región geográfica (CPE INEN 5 Parte 9.2, 1997) .....	30
Tabla 3.3 Proyección poblacional método aritmético (Autor).....	31
Tabla 3.4 Proyección poblacional método geométrico (Autor).....	32
Tabla 3.5 Proyección poblacional método exponencial (Autor) .....	33
Tabla 3.6 Proyección poblacional método de Wappaus (Autor) .....	34
Tabla 3.7 Tasa de crecimiento por método (Autor).....	35
Tabla 3.8 Proyección poblacional (Autor) .....	36
Tabla 3.9 Dotación media actual (Autor).....	36
Tabla 3.10 Resumen dotación actual (Autor).....	37
Tabla 3.11 Niveles de servicio (CPE INEN 5 Parte 9.2, 1997) .....	38
Tabla 3.12 Dotación media futura (CPE INEN 5 Parte 9.2, 1997) .....	38
Tabla 3.13 Dotaciones Norma Hidrosanitaria (CPE INEN 5 Parte 9.2, 1997).....	39

Tabla 3.14 Dotaciones para edificaciones de uso específico (CPE INEN 5 Parte 9.2, 1997).....	39
Tabla 3.15 Caudales no domésticos (Autor).....	40
Tabla 3.16 Factor por corrección de fugas (CPE INEN 5 Parte 9.2, 1997).....	41
Tabla 3.17 Resumen cálculo caudal medio diario (Autor).....	41
Tabla 3.18 Caudal máximo horario (Autor).....	41
Tabla 3.19 Caudal máximo diario (Autor).....	41
Tabla 3.20 Factor de variación de consumo diario (Autor).....	44
Tabla 3.21 Diámetros comerciales empresa Plastigama (Autor).....	48
Tabla 3.22 Caudales unitarios para software (Autor).....	50
Tabla 3.23 Velocidades por tramos de tuberías modelo actual (Autor).....	51
Tabla 3.24 Velocidades por tramos de tuberías modelo propuesta (Autor).....	54
Tabla 3.25 Cuadro comparativo longitudes por diámetros actual y diseñado (Autor).....	57
Tabla 3.26 Detalles de válvulas rompe presiones en la red de distribución (Autor).....	58
Tabla 3.27 Detalles de válvulas de aire en la red de distribución (Autor).....	59
Tabla 3.28 Detalles de válvulas de aire en la red de distribución (Autor).....	60
Tabla 3.29 Detalles de válvulas de control en la red de distribución (Autor).....	61
Tabla 3.30 Ubicación de válvulas de sectorización.....	62
Tabla 3.31 Detalles diseño tanque principal # 1 (Autor).....	64
Tabla 3.32 Detalles diseño tanque principal # 2 (Autor).....	65
Tabla 3.33 Detalles diseño tanque principal # 3 (Autor).....	65
Tabla 3.34 Detalles diseño tanques secundarios (Autor).....	66
Tabla 3.35 Ubicación tanques en la red de distribución (Autor).....	66
Tabla 4.1 Fauna del cantón Paute.....	72
Tabla 4.2 Identificación de aspectos e impactos ambientales por etapas (Autor).....	74
Tabla 4.3 Evaluación de impactos ambientales.....	77
Tabla 4.4 Plan de manejo ambiental.....	78
Tabla 5.1 Cálculo cantidades baterías sanitarias.....	87
Tabla 5.2 Cálculo cantidades bodega.....	87
Tabla 5.3 Cálculo cantidades limpieza y desbroce.....	87
Tabla 5.4 Cálculo cantidades replanteo y nivelación.....	88
Tabla 5.5 Cálculo cantidades zanja.....	88
Tabla 5.6 Cálculo cantidades carpeta asfáltica.....	89

Tabla 5.7 Cálculo cantidades retiro de tuberías existentes.....	89
Tabla 5.8 Cálculo cantidades cama de apoyo .....	90
Tabla 5.9 Cálculo cantidades tubería 20mm.....	90
Tabla 5.10 Cálculo cantidades tubería 25mm.....	90
Tabla 5.11 Cálculo cantidades tubería 32mm.....	90
Tabla 5.12 Cálculo cantidades tubería 40mm.....	91
Tabla 5.13 Cálculo cantidades tubería 50mm.....	91
Tabla 5.14 Cálculo cantidades tubería 63mm.....	91
Tabla 5.15 Cálculo cantidades tubería 110mm.....	92
Tabla 5.16 Cálculo cantidades Tee PVC 110mm .....	92
Tabla 5.17 Cálculo cantidades Tee PVC 63mm .....	92
Tabla 5.18 Cálculo cantidades Tee PVC 50mm .....	93
Tabla 5.19 Cálculo cantidades Tee PVC 40mm .....	93
Tabla 5.20 Cálculo cantidades Tee PVC 32mm .....	93
Tabla 5.21 Cálculo cantidades Tee PVC 25mm .....	93
Tabla 5.22 Cálculo cantidades Tee PVC 20mm .....	94
Tabla 5.23 Cálculo cantidades Reductor PVC 110x63 mm .....	94
Tabla 5.24 Cálculo cantidades Reductor PVC 63x50 mm .....	94
Tabla 5.25 Cálculo cantidades Reductor PVC 63x40 mm .....	95
Tabla 5.26 Cálculo cantidades Reductor PVC 63x32 mm .....	95
Tabla 5.27 Cálculo cantidades Reductor PVC 63x25 mm .....	95
Tabla 5.28 Cálculo cantidades Reductor PVC 63x20 mm .....	96
Tabla 5.29 Cálculo cantidades Reductor PVC 50x40 mm .....	96
Tabla 5.30 Cálculo cantidades Reductor PVC 50x32 mm .....	96
Tabla 5.31 Cálculo cantidades Reductor PVC 50x25 mm .....	96
Tabla 5.32 Cálculo cantidades Reductor PVC 50x20 mm .....	97
Tabla 5.33 Cálculo cantidades Reductor PVC 40x32 mm .....	97
Tabla 5.34 Cálculo cantidades Reductor PVC 40x25 mm .....	97
Tabla 5.35 Cálculo cantidades Reductor PVC 40x20 mm .....	98
Tabla 5.36 Cálculo cantidades Reductor PVC 32x25 mm .....	98
Tabla 5.37 Cálculo cantidades Reductor PVC 32x20 mm .....	98
Tabla 5.38 Cálculo cantidades Reductor PVC 25x20 mm .....	99
Tabla 5.39 Cálculo cantidades Reductor PVC 32x25 mm .....	99

Tabla 5.40 Cálculo cantidades Codo PVC 25mm .....	99
Tabla 5.41 Cálculo cantidades Codo PVC 32mm .....	99
Tabla 5.42 Cálculo cantidades Codo PVC 40mm .....	100
Tabla 5.43 Cálculo cantidades Codo PVC 50mm .....	100
Tabla 5.44 Cálculo cantidades Codo PVC 63mm .....	100
Tabla 5.45 Cálculo cantidades Codo PVC 110mm .....	101
Tabla 5.46 Cálculo cantidades Codo PVC 32mm .....	101
Tabla 5.47 Cálculo cantidades Codo PVC 50mm .....	101
Tabla 5.48 Cálculo cantidades V.R.P 40mm .....	102
Tabla 5.49 Cálculo cantidades V.R.P 50mm .....	102
Tabla 5.50 Cálculo cantidades V.R.P 63mm .....	102
Tabla 5.51 Cálculo cantidades V.R.P 63mm .....	102
Tabla 5.52 Cálculo cantidades V.C 20mm .....	103
Tabla 5.53 Cálculo cantidades V.C 25mm .....	103
Tabla 5.54 Cálculo cantidades V.C 32mm .....	103
Tabla 5.55 Cálculo cantidades V.C 32mm .....	104
Tabla 5.56 Cálculo cantidades V.C 50mm .....	104
Tabla 5.57 Cálculo cantidades V.C 63mm .....	104
Tabla 5.58 Cálculo cantidades V.C 110mm .....	104
Tabla 5.59 Cálculo cantidades V.A 110mm .....	105
Tabla 5.60 Cálculo cantidades cajas para válvulas .....	105
Tabla 5.61 Cálculo cantidades tanque ferrocemento .....	106
Tabla 5.62 Cálculo cantidades tanque ferrocemento .....	106
Tabla 5.63 Cálculo cantidades tanque ferrocemento .....	107
Tabla 5.64 Cálculo cantidades tanque ferrocemento .....	107
Tabla 5.65 Cálculo cantidades reposición carpeta asfáltica .....	108
Tabla 5.66 Tabla 126. Cálculo cantidades relleno compactado sitio .....	108
Tabla 5.67 Cálculo cantidades relleno compactado material importado .....	108
Tabla 5.68 Cálculo cantidades conexiones domiciliarias .....	109
Tabla 5.69 Presupuesto del proyecto .....	111
Tabla 5.70 Presupuesto medidas de mitigación impacto ambiental .....	112



## ÍNDICE DE PLANOS

- PLANO 1 Plano de la red de distribución de agua potable
- PLANO 2 Plano de la red de distribución de agua potable zonificado: Zona 1
- PLANO 3 Plano de la red de distribución de agua potable zonificado: Zona 2
- PLANO 4 Plano de la red de distribución de agua potable zonificado: Zona 3
- PLANO 5 Plano de la red de distribución de agua potable zonificado: Zona 4
- PLANO 6 Plano de la red de distribución de agua potable zonificado: Zona 5
- PLANO 7 Plano de la red de distribución de agua potable zonificado: Zona 6
- PLANO 8 Plano de la red de distribución de agua potable zonificado: Zona 7
- PLANO 9 Plano de la red de distribución de agua potable zonificado: Zona 8
- PLANO 10 Perfiles de la red de distribución de agua potable 1/9
- PLANO 11 Perfiles de la red de distribución de agua potable 2/9
- PLANO 12 Perfiles de la red de distribución de agua potable 3/9
- PLANO 13 Perfiles de la red de distribución de agua potable 4/9
- PLANO 14 Perfiles de la red de distribución de agua potable 5/9
- PLANO 15 Perfiles de la red de distribución de agua potable 6/9
- PLANO 16 Perfiles de la red de distribución de agua potable 7/9
- PLANO 17 Perfiles de la red de distribución de agua potable 8/9
- PLANO 18 Perfiles de la red de distribución de agua potable 9/9
- PLANO 19 Cámara de válvula de aire
- PLANO 20 Cámara de válvula de control
- PLANO 21 Cámara de válvula de purga 1/2
- PLANO 22 Cámara de válvula de purga 2/2
- PLANO 23 Plano de tanque de ferrocemento 1/3
- PLANO 24 Plano de tanque de ferrocemento 2/3
- PLANO 25 Plano de tanque de ferrocemento 3/3
- PLANO 26 Cámara de válvula reguladora de presión

# CAPÍTULO 1

## 1. INTRODUCCIÓN

El agua es un recurso elemental en nuestra vida diaria, es por lo que, su abastecimiento debe ser considerado como prioridad en el plan de todos los gobiernos.

Contar con los servicios de agua potable disminuye el índice de pobreza, mejora la salud de la población y fortalece al turismo. En el Ecuador el 85,9% de la población tiene saneamiento a nivel básico, sin embargo, solo el 9% de los cantones del país tiene coberturas de más del 80% en sus comunidades. (INEC, 2010)

El Cantón Paute según la Senplades cuenta tan solo el 58,8 % de cobertura de agua mediante la red pública, es por esto por lo que es necesaria la revisión de la planificación de abastecimiento de agua potable a nivel cantonal y parroquial. (SENPLADES, 2010)

La parroquia de San Cristóbal en la actualidad cuenta con un sistema de abastecimiento de agua potable desde el año 2009, pero con el paso del tiempo se ha vuelto deficiente, ya que no cubre la demanda de su población. Uno de los principales inconvenientes es el deterioro de sus tuberías a causa del exceso de sales y carbonatos en sus aguas lo que ha conllevado a afectaciones en la salud de sus comunidades.

El diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable se basa en un adecuado trazado según la topografía de la zona y un diseño óptimo según las normativas vigentes. En este proyecto se analizarán alternativas para mejorar el sistema distribución de agua potable de la parroquia mejorando así la calidad de vida de sus habitantes.

## **1.1 Antecedentes**

La parroquia San Cristóbal cuenta un sistema de agua potable desde el año 2009, este está conformado por un pozo de captación con sistema de bombeo, una planta de tratamiento y tanques de reserva que alimentan a la red de distribución.

Con el paso de los años el sistema se ha ido deteriorando en gran parte por la elevada presencia de sales y carbonatos en el agua, lo que ha provocado afectaciones a la salud de los habitantes de las comunidades beneficiadas por el servicio y su vez ha contribuido a la presencia de incrustaciones en las tuberías de distribución, afectando de esta manera a su adecuado funcionamiento. La red de distribución de agua potable actual fue diseñada para un período de 15 años (hasta el año 2024), por lo que es necesario el rediseño y ampliación de la red para llevar el servicio a zonas que aún no cuentan con el mismo.

## **1.2 Marco teórico**

### **Sistemas de abastecimiento de agua potable**

Un sistema de abastecimiento de agua potable es el trabajo conjunto de diversas obras que permiten captar, tratar y distribuir el agua desde una fuente hasta las viviendas de una población.

### **Línea de conducción**

La línea de conducción es el tramo de tubería que se establece para captar el agua de la fuente y trasladarlo hasta la planta potabilizadora.

### **Línea de aducción**

La línea de aducción es el tramo de tubería por el que se transporta el agua desde la planta de tratamiento, o desde el tanque de almacenamiento, hasta la primera vivienda suministrada.

### **Línea de distribución**

La línea de distribución es la red de tuberías que se encarga de distribuir el agua desde la línea de aducción hasta el punto de entrada de cada vivienda.

### **Ubicación de las redes en el terreno**

Los tubos que conforman el sistema de abastecimiento del agua potable deben ser ubicados en el lado Norte y Este de las calles, teniendo en consideración que, de existir presencia de una red de aguas servidas, ésta debería estar localizada en los lados opuestos. En caso de no poder cumplir con esto, las tuberías deben situarse a 0.3m en caso de que las tuberías se intercepten y a 3m en caso de que las tuberías estén paralelas

### **Periodo de diseño**

Es el tiempo para el cual la obra está diseñada. Los periodos de diseño no deben ser menores a 15 años. Mena Cespedes, M.J. (2016)

### **Población de diseño**

Es la cantidad de habitantes que se espera que el proyecto logre abastecer al concluir el periodo de diseño.

Para determinar la población de diseño se usarán al menos 3 métodos. Mena Cespedes, M.J. (2016)

### **Método aritmético**

Método de estimación poblacional que considera un crecimiento constante de la población.

### **Método geométrico**

Método de estimación que considera que el crecimiento poblacional es proporcional a la población actual.

### **Dotación media actual**

Es la cantidad de agua diaria, promediada anualmente, que ha consumido un habitante durante el último periodo de diseño.

### **Caudal medio**

Es el caudal medio diario consumido por una población en un año de registro.

### **Caudal máximo diario**

Es el caudal máximo, registrado durante un día, en un año de registros.

### **Caudal máximo horario**

Es el caudal máximo, registrado durante una hora, en un año de registros.

### **Caudal de diseño**

Es el caudal máximo horario más un porcentaje que se le agrega según la parte del sistema de abastecimiento que se va a diseñar. CPE INEN. (1997)

### **Accesorios**

Son el conjunto de piezas necesarias en el sistema, que sirven para unir las tuberías y formar la estructura del sistema de distribución.

### **Válvula rompe presiones**

Son válvulas que permiten el contacto del fluido con la atmósfera reduciendo las presiones a cero en la red de distribución.

### **Válvula de aire**

Son válvulas que se colocan en las partes con mayor elevación en las tuberías de distribución de agua potable, su uso garantiza que la presión en la red no varíe producto de la presencia de cámaras de aire dentro de las tuberías.

### **Válvula de purga**

Válvula que se coloca en las partes de menor elevación en las tuberías de distribución de agua potable con la finalidad de poder evacuar los sedimentos que pudiesen acumularse en las partes bajas de las tuberías.

### **Válvula de control**

Válvula que se coloca a lo largo de la red con la finalidad de poder controlar el flujo de agua que será distribuida hacia los diferentes sectores. Además, sirven para sectorizar la red general, permitiendo así suspender el flujo hacia zonas determinadas, para realizar reparaciones, sin que las demás zonas se vean afectadas.

### 1.3 Localización

La parroquia San Cristóbal pertenece al cantón Paute y se encuentra al norte de la provincia del Azuay. Está limitada geográficamente de la siguiente forma: Al norte con la provincia del Cañar, al Sur con los cantones Cuenca y Gualaceo, al este con la parroquia El Cabo y al oeste con la provincia del Cañar. (Municipio de Paute)

La parroquia está compuesta por once comunidades, estas son: El descanso-La Victoria, Bellavista, La Dolorosa, Pueblo Nuevo, Pampa Negra, Guachún, Pastopamba, La Ramada, Centro parroquial, Cantagallo y Tuzhpo-Sulcay.

El área total de la parroquia es de 1712 Ha, con una población al 2020 según el INEC de 2.764 habitantes. (Censo de Población y Vivienda, 2010. INEC)

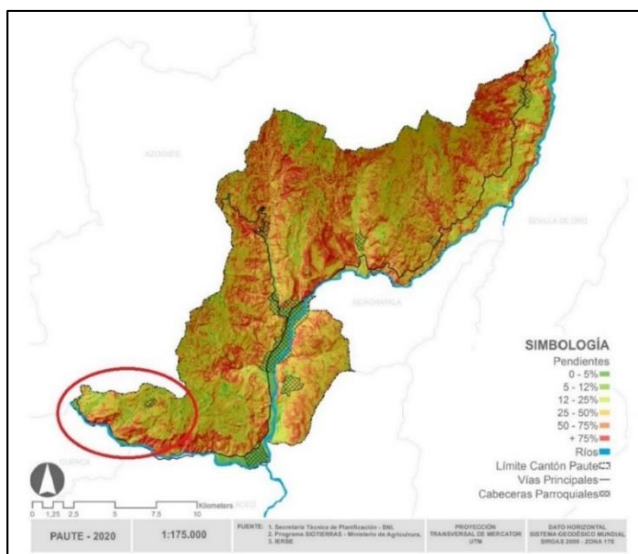
**Tabla 1.1 Datos de la zona de estudio**

Provincia	Azuay
Cantón	Paute
Parroquia	San Cristóbal
Comunidades	Guachún, Pampa Negra, Cristo Rey, La Victoria, Bellavista, Pueblo Nuevo y El Descanso
Eje de Coordenadas (UTM)	X: 736.000 Este Y: 9'687.500 Norte
Altitud media:	2400 m.s.n.m
Temperatura	Media Anual: 16°C Máxima: 20°C Mínima: 12°C

### 1.4 Información básica

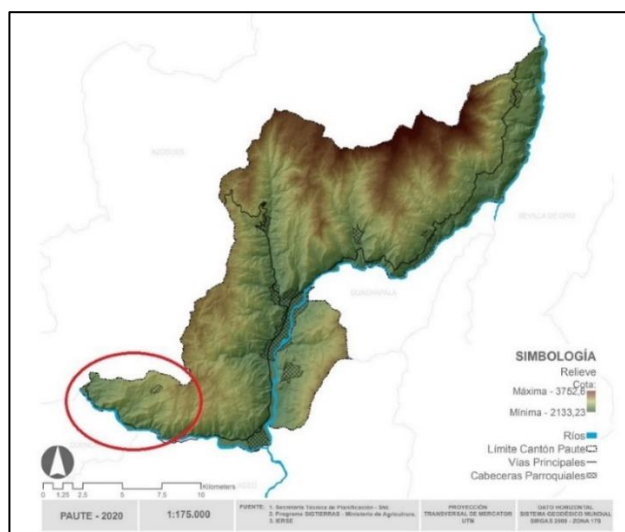
#### 1.4.1 Topografía de la zona

La parroquia se encuentra asentada en una zona que en gran porcentaje se clasifica en inclinadas con pendientes del 12% al 25% y moderadamente escarpadas con pendientes de 50% al 75%. (PDOT Paute, 2020)



**Figura 1.1 Mapa de pendientes del cantón Paute (PDOT Paute, 2020)**

En la zona de estudio las elevaciones van desde 2.000 m.s.n.m a 3000 m.s.n.m.



**Figura 1.2 Mapa de relieve del cantón Paute (PDOT Paute, 2020)**

#### 1.4.2 Climatología

En la parroquia San Cristóbal predomina el clima frío, esta cuenta con un piso climático denominado Clima Ecuatorial Mesotérmico Semi-Húmedo y Húmedo, donde sus temperaturas anuales varían entre 12°C y 20°C con una temperatura media de 16°C. El período lluvioso va desde el mes de enero hasta mayo y la época de estiaje de mayo a diciembre.

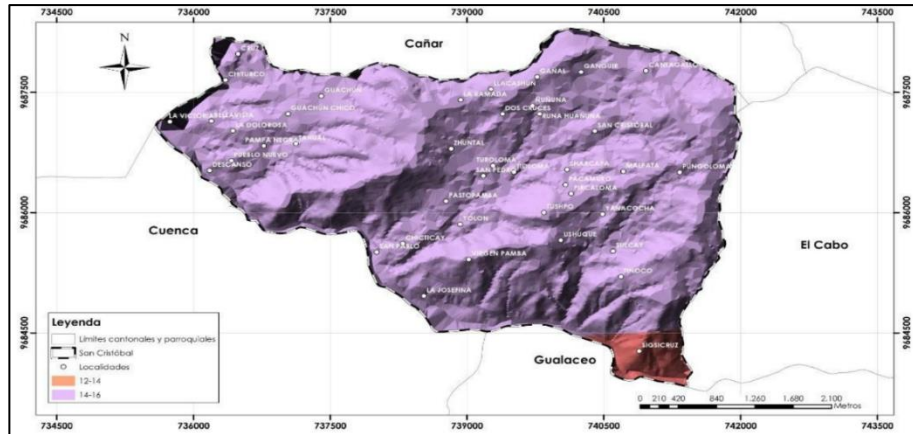


Figura 1.3 Isotermas de la parroquia San Cristóbal (PDOT Paute, 2020)

### 1.4.3 Demografía

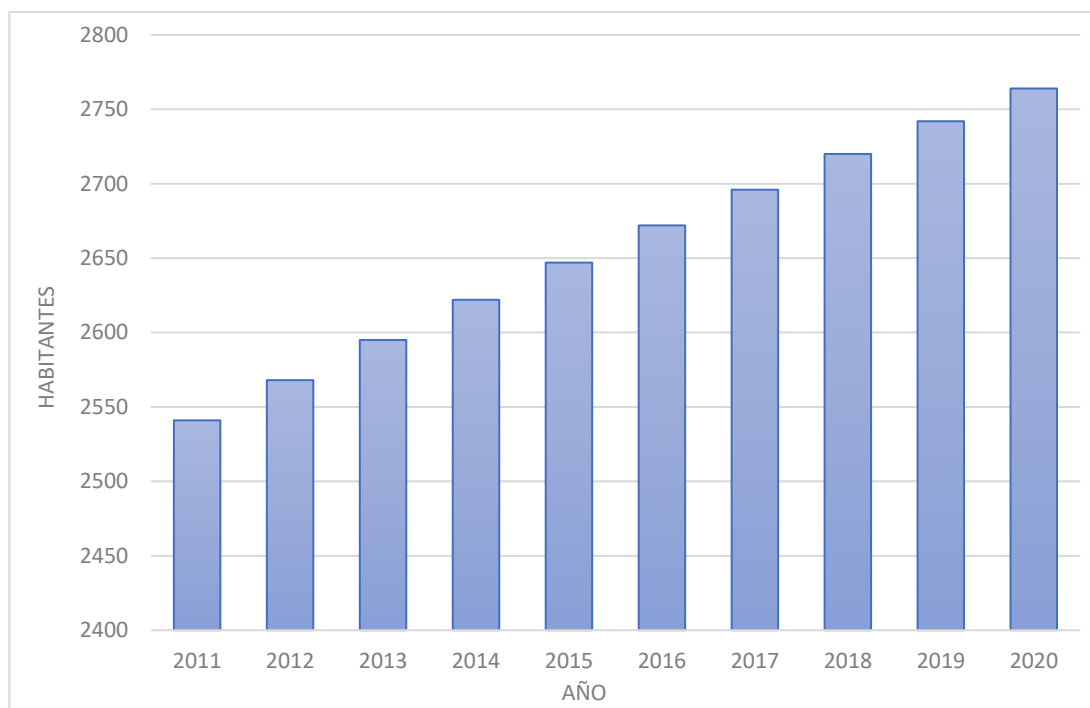
#### Proyección poblacional

Para el desarrollo del proyecto es necesario conocer la población que se abastecerá de la red de agua potable para su proyección según el período de diseño establecido por la Normativa Ecuatoriana (INEN). Referencia Según el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) en su última publicación acerca de las proyecciones a nivel cantonal y parroquial hasta el año 2020, se estimó para la parroquia San Cristóbal una población al año 2020 de 2.764 habitantes.

Tabla 1.2 Sistema Nacional de Información y Censos (INEC, 2010)

Parroquia San Cristóbal	Año									
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Habitantes (miles)	2541	2568	2595	2622	2647	2672	2696	2720	2742	2764





**Figura 1.4 Crecimiento poblacional de San Cristóbal (PDOT Paute, 2020)**

#### **1.4.4 Situación social y cultural**

##### **Vivienda**

Según encuestas realizadas en el año 2019 por el GAD de San Cristóbal se tiene que el 66,02 % de la población viven en casas de un piso y el 33,98 % restante vive en casas de dos pisos. (PDOT Paute, 2020)

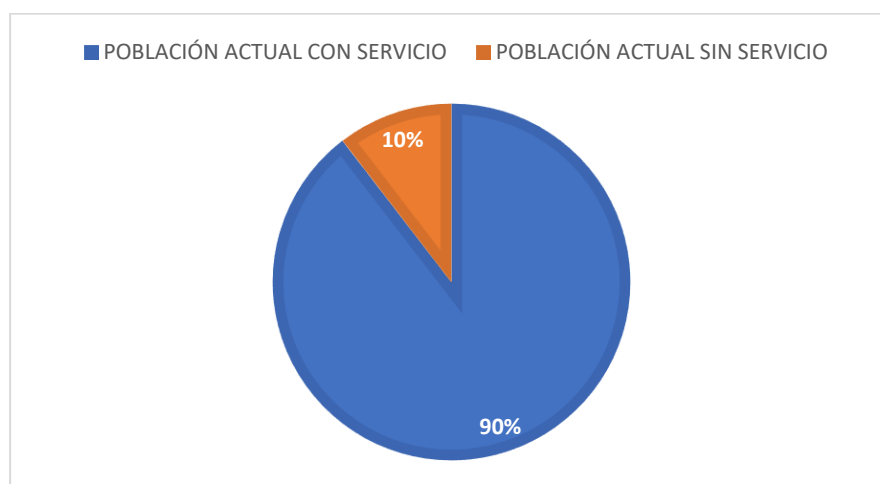
##### **Salud de la población**

Una de las razones principales para el planteamiento de este proyecto es la salud de la parroquia San Cristóbal, que ya como se había mencionado anteriormente se ve afectada en gran parte por enfermedades gastrointestinales provocadas por el mal estado del agua potable que fluye por la red de distribución actual.

Según encuestas realizadas por el GAD de San Cristóbal el 13,11% de la población presenta problemas relacionados a la calidad del agua potable. (PDOT Paute, 2020)

### Disponibilidad del servicio de agua potable

Para el estudio se cuenta con el catastro de consumidores de la parroquia San Cristóbal donde constan 501 consumidores con un promedio familiar de cinco habitantes por medidor, resultando en un total de 2505 personas que en la actualidad se ven beneficiadas por la red de distribución de agua potable, lo que representa al 90% de la población, mientras que el 10% no cuenta con el servicio. (PDOT Paute, 2020)



**Figura 1.5 Población con servicio de agua potable (Municipio de Paute)**

#### 1.4.5 Dotación de agua potable

Para la evaluación del funcionamiento de la red de distribución de agua potable actual se cuenta con el resumen de consumos de la parroquia San Cristóbal para el año 2020 según datos provistos por la Junta de Agua Potable de San Cristóbal.

El consumo medio mensual de la parroquia es de 3854 m<sup>3</sup>, resultando en una dotación promedio de 52 litros por habitante por día (l/hab/día), teniendo en cuenta que no existen medidores exonerados, es decir no hay consumo no facturado en la parroquia.

**Tabla 1.3 Resumen de consumos de San Cristóbal año 2020 (Municipio de Paute)**

AÑO 2020	# CONSUMIDORES	VOLUMEN FACTURADO (M3)	\$ EMITIDO AGUA
----------	----------------	------------------------	-----------------

<i>ENERO</i>	495	3374	\$ 3.841,45
<i>FEBRERO</i>	495	4052	\$ 4.836,55
<i>MARZO</i>	496	4081	\$ 4.161,00
<i>ABRIL</i>	496	4204	\$ 4.309,80
<i>MAYO</i>	496	4190	\$ 4.546,90
<i>JUNIO</i>	497	3784	\$ 4.371,10
<i>JULIO</i>	497	2855	\$ 3.294,20
<i>AGOSTO</i>	497	5233	\$ 5.308,20
<i>SEPTIEMBRE</i>	498	3458	\$ 3.607,50
<i>OCTUBRE</i>	500	3347	\$ 3.540,50
<i>NOVIEMBRE</i>	499	4078	\$ 4.035,20
<i>DICIEMBRE</i>	501	3591	\$ 3.902,40

#### 1.4.6 Instituciones y establecimientos

La parroquia cuenta con tres colegios ubicados en distintas comunidades, uno en Pastobamba, uno en Guachún y otro en Pantionpamba.



**Figura 1.6 Unidad Educativa Pío Bravo (PDOT Paute, 2020)**

A su vez cuenta con un puesto de UPC ubicado en la Cabecera Parroquial en la comunidad de San Cristóbal, un centro de Salud Rural en la comunidad de San Cristóbal y un Seguro Campesino en la comunidad La Dolorosa.



**Figura 1.7 Centro de Salud (PDOT Paute, 2020)**

La parroquia también cuenta con una Guardería, una Unidad de Desarrollo Social, un cementerio, áreas recreativas y una Plaza Central en la comunidad San Cristóbal.



**Figura 1.8 Plaza Central (PDOT Paute, 2020)**



**Figura 1.9 Canchas deportivas (PDOT Paute, 2020)**

## **1.5 Objetivos**

### **1.5.1 Objetivo General**

El objetivo del presente estudio consiste en mejorar las condiciones de vida de las comunidades pertenecientes a la parroquia San Cristóbal, por medio de la optimización y rediseño de la red actual de distribución de agua potable

### **1.5.2 Objetivos Específicos**

- Erradicar los problemas debidos a la falta de agua potable en el sector y al estado de las tuberías de distribución actuales.
- Asegurar la continuidad del servicio de agua potable siguiendo los parámetros establecidos por la normativa ecuatoriana de agua potable.
- Optimización y rediseño de la red actual de distribución de agua potable garantizando su funcionalidad por los próximos 20 años.
- Elaboración del presupuesto referencial de la red de distribución

## **1.6 Justificación**

La comunidad de San Cristóbal se ve beneficiada desde hace once años con un proyecto de agua potable, sin embargo, gran parte de la comunidad registra que el servicio de abastecimiento es deficiente al no contar con agua potable las 24 horas del día, sumando problemas de continuidad, además el alto contenido de carbonatos y sales en el agua han resultado en incrustaciones en la red de

distribución lo que afecta el funcionamiento de esta y la salud de los habitantes de la zona. Adicionalmente según datos de consumo mensual de la parroquia la dotación media actual no corresponde a la establecido por la Normativa Ecuatoriana (CPE INEN 5 Parte 9.2:1997)

Según el plan de desarrollo y ordenamiento del cantón Paute, uno de sus objetivos es posesionar el turismo como actividad económica eje del desarrollo del sector terciario, y por ello asegurar el abastecimiento de agua potable en todas sus parroquias debe ser considerado como primordial y resuelto cuanto antes.

# CAPÍTULO 2

## 2. DESARROLLO DEL PROYECTO

### 2.1 Metodología

El proyecto se enfoca en el análisis para la mejora de la red por lo que en principio se solicitará a la parte encargada en el GAD parroquial de San Cristóbal, toda la información relacionada al diseño previo de la red que se encuentre en sus archivos. Esta información se la analizará y se procederá a modelar la red de agua potable existente en un Software para la Modelación de Redes de Agua Potable con el fin de obtener los valores de presiones y velocidades que presenta la red actualmente, estos valores permitirán conocer si el sistema de distribución cumple con los estándares máximos y mínimos normados por la entidad competente. Una vez se conozcan que puntos de la red están fuera de la normativa se realizara el rediseño correspondiente tomando en cuenta normas nacionales e internacionales que garantice que las velocidades y las presiones dentro de la red sean las adecuadas para proporcionarle a la comunidad un flujo constante.

#### Periodo de diseño

Los sistemas de abastecimiento de agua deben estar diseñados para periodos de tiempo que garanticen la serviciabilidad a la comunidad. Según la Normativa CPE INEN 5 Parte 9.2, los periodos de diseño de redes de agua potable se establecen según sus componentes, como (CPE INEN 5 Parte 9.2, 1997):

**Tabla 2.1 Periodo de diseño recomendados (CPE INEN 5 Parte 9.2, 1997)**

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	
De asbesto cemento o PVC	40 a 50 20 a 25
Otros materiales	Variables de acuerdo especificaciones del fabricante

## Población

Es uno de los aspectos más importantes al momento de diseñar la red de agua potable, de una correcta estimación de la población futura depende que el sistema funcione correctamente. Entre los métodos de estimación poblacional se tiene:

### Método Aritmético

$$P_f = P_{uc} + \frac{P_{uc} - P_{ci}}{T_{uc} - T_{ci}} * (T_f - T_{uc})$$

(Ecuación 2-1)

Donde:

Pf: Poblacion en el año al que se quiere proyectar

Puc: Poblacion del ultimo censo

Pci: Poblacion del censo inicial

Tuc: Año del ultimo censo

Tci: Año del censo inicial

Tf: Año al que se quiere proyectar

### Método Geométrico

$$P_f = P_{uc} * (1 + r)^{T_f - T_{uc}}$$

(Ecuación 2-2)

$$r = \left( \frac{P_{uc}}{P_{ci}} \right)^{\frac{1}{T_{uc} - T_{ci}}} - 1$$

(Ecuación 2-3)

Donde:

Pf: Poblacion en el año al que se quiere proyectar

r: Tasa de crecimiento anual

Puc: Poblacion del último censo

Pci: Poblacion del censo inicial

Tuc: Año del último censo

Tci: Año del censo inicial

Tf: Año al que se quiere proyectar



## Método Exponencial

$$P_f = P_{ci} * (e)^{k*(T_f - T_{ci})}$$

(Ecuación 2-4)

$$k = \frac{\ln(P_{cp}) - \ln(P_{ca})}{T_{cp} - T_{ca}}$$

(Ecuación 2-5)

Donde:

Pf: Poblacion en el año al que se quiere proyectar

Pci: Poblacion del censo inicial

Tci: Año del censo inicial

Tf: Año al que se quiere proyectar

Pcp: poblacion del censo posterior

Pca: Poblacion del censo anterior

Tcp: Año del censo posterior

Tca: Año del censo anterior

## Método Wapaus

$$P_f = P_o \frac{(200 + i * t)}{(200 - i * t)}$$

(Ecuación 2-6)

Donde:

Pf: Poblacion futura

Po: Poblacion Inicial

I: Indice de crecimiento anual(%)

T: Periodo de diseño(años).

Estos métodos permiten conocer, a partir de datos de censos poblacionales anteriores, una estimación de la población actual en la zona, con la que posteriormente se calcula la población de diseño a 20 años, según:

$$P_f = P_a * (1 + r)^n$$

(Ecuación 2-7)

Pf: Poblacion futura

Pa: Poblacion actual

r: tasa de creimiento anual

n: tiempo en años del periodo de diseño

### Tasa de Crecimiento Poblacional

La tasa de crecimiento poblacional se calcula en base a datos estadísticos proporcionados por los censos nacionales realizados en años anteriores, sin embargo, a falta de datos INEN recomienda optar, para la proyección geométrica, las siguientes tasas de crecimiento. (CPE INEN 5 Parte 9.2, 1997)

**Tabla 2.2 Índice de crecimiento poblacional (CPE INEN 5 Parte 9.2, 1997)**

REGIÓN GEOGRÁFICA	r (%)
Sierra	1,0
Costa, oriente y Galápagos	1,5

### Potencia de bombeo

Para el cálculo de la potencia requerida por las bombas en la red de agua potable se utilizarán las siguientes ecuaciones:

Factor de fricción:

$$F = \frac{1,325}{\left\{ -\ln \left[ \frac{\varepsilon}{3,7D} + \frac{5,74}{Re^{0,9}} \right] \right\}^2}$$

(Ecuación 2-8)

Cabeza neta de la bomba:

$$h_b = h_3 + \frac{V_3^2}{2g} + h_{f\ 1-3}$$

(Ecuación 2-9)

Ecuación de Darcy:

$$F \frac{L v_3^2}{D 2g} + \sum k_c \frac{v_3^2}{2g} + k_v \frac{v_3^2}{2g}$$

(Ecuación 2-10)

Potencia de la bomba:

$$P_B(hp) = \frac{Q\rho gh_B}{746 e}$$

(Ecuación 2-11)

### Niveles de servicio

Según INEN, los niveles de servicio para sistemas de abastecimiento de agua se establecen en niveles, como:

**Tabla 2.3 Niveles de servicio (CPE INEN 5 Parte 9.2, 1997)**

NIVEL	SISTEMA	DESCRIPCIÓN
0	AP	Sistemas individuales. Diseñar de acuerdo a las disponibilidades técnicas, usos previstos del agua, preferencias y capacidad económicas del usuario.
	DE	
Ia	AP	Grifos públicos.
	DE	Letrinas sin arrastre de agua
Ib	AP	Grifos públicos más unidades de agua para lavado de ropa y baño.
	DE	Letrinas con o sin arrastre de agua.
IIa	AP	Conexiones domiciliarias, con un grifo por casa
	DE	Letrinas con o sin arrastre de agua
IIb	AP	Conexiones domiciliarias, con más de un grifo por casa.
	DRL	Sistema al alcantarillo sanitario.
Simbología utilizada: AP: agua potable DE: disposiciones de excretas DRL: disposición de residuos líquidos.		

### Dotación

Para el correcto diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable, se debe considerar datos de mediciones reales en el análisis, estos pueden ser mediciones de consumos registrados en la zona, durante por lo menos 1 año.

En base a estos datos, se obtiene un caudal promedio, con el que posteriormente se obtiene la dotación actual del sistema, mediante:

$$Dotación = \frac{Caudal\ promedio * (86400)}{\#Habitantes}$$

(Ecuación 2-12)

### Dotaciones recomendadas

El INEN establece que a falta de datos y para estudios de factibilidad, se deberán emplear las Dotaciones dadas en la tabla:

**Tabla 2.4 Dotaciones de agua para los diferentes niveles de servicio (CPE INEN 5 Parte 9.2, 1997)**

NIVEL DE SERVICIO	CLIMA FRIO (L/hab*dia)	CLIMA CALIDO (l/hab*dia)
Ia	25	30
Ib	50	65
Ila	60	85
Ilb	75	100

### Caudal medio

El caudal medio, correspondiente al consumo medio anual diario, se lo obtiene mediante la fórmula:

$$Caudal\ medio = \frac{F_{fugas} * (Población * Dotación)}{86400}$$

(Ecuación 2-13)

### Caudal máximo diario

El caudal máximo requerido, el cual corresponde al mayor consumo diario, se lo obtiene mediante la fórmula:

$$\text{Caudal máximo diario} = \text{caudal medio} * K_{\text{máximo diario}}$$

(Ecuación 2-14)

“El coeficiente de variación de consumo máximo diario debe establecerse en base a estudios en sistemas existentes, y aplicar por analogía al proyecto en estudio. En caso contrario se recomienda usar los siguientes valores” (CPE INEN 5, 1997)

$$K_{\text{máximo diario}} = [1.3 - 1.5]$$

### Caudal máximo horario

el caudal máximo horario, correspondiente al mayor consumo horario, se lo obtiene mediante la fórmula:

$$\text{Caudal máximo horario} = \text{caudal medio} * K_{\text{máximo horario}}$$

(Ecuación 2-15)

“El coeficiente de variación de consumo máximo horario debe establecerse en base a estudios en sistemas existentes, y aplicar por analogía al proyecto en estudio. En caso contrario se recomienda usar los siguientes valores”

$$K_{\text{máximo horario}} = [2 - 2.3]$$

### Caudales de diseño

Diferentes partes del sistema de abastecimiento de agua potable requieren diferentes caudales de diseño, el INEN establece los caudales de diseño como:

**Tabla 2.5 Caudales de diseño (CPE INEN 5 Parte 9.2, 1997)**

ELEMENTO	CAUDAL
Captación de aguas superficiales	Máximo diario + 20 %
Captación de aguas subterráneas	Máximo diario + 5 %
Conducción de aguas superficiales	Máximo diario + 10 %
Conducción de aguas subterráneas	Máximo diario + 5 %
Red de distribución	Máximo horario + incendio
Planta de tratamiento	Máximo diario + 10 %

### Distribución de agua potable

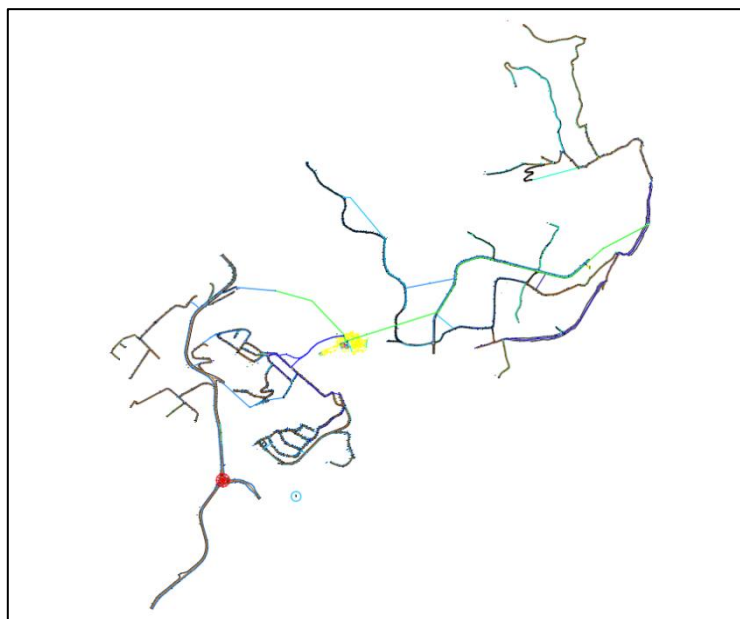
La red de distribución de agua potable debe ser diseñada para el caudal máximo horario y puede establecerse como ramales abiertos, mallas o la combinación de ambas, según la organización de las viviendas lo permita.

En las redes de distribución para sistemas de agua potable en zonas rurales, se establecen valores máximos y mínimos para presiones y diámetros, según INEN, como presión estática máxima de 40 m.c.a, presión dinámica máxima 30 m.c.a, presión dinámica mínima de 7 m.c.a y un diámetro nominal mínimo de 20 mm para la red de distribución y sus ramales.

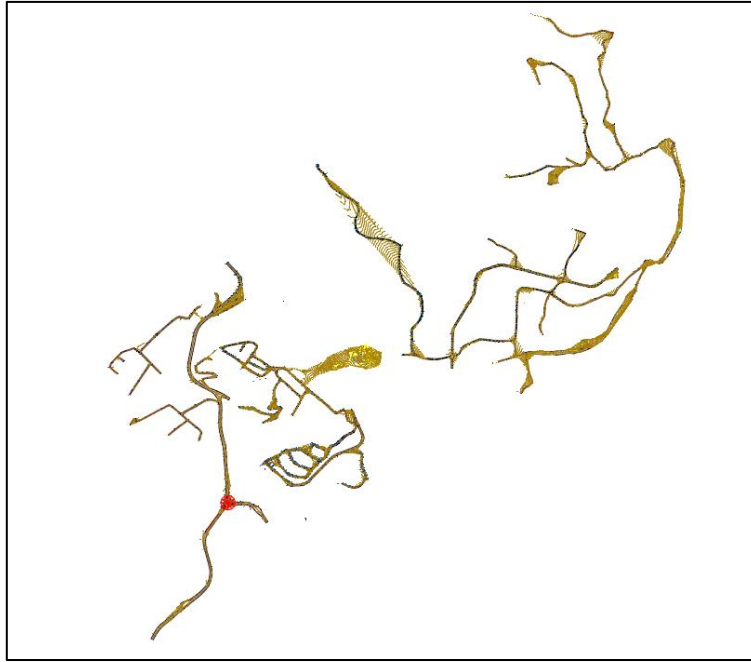
## 2.2 Trabajo de campo, laboratorio y gabinete

### Levantamiento de la red de distribución actual

Previo a iniciar el proyecto, se nos proporcionó el trazado de la red actual, junto con sus curvas de nivel, información que es de vital importancia en un proyecto de diseño de redes de agua potable, y, que, de no haberse tenido en los registros municipales, se debía asistir a la zona a realizar el levantamiento topográfico.



**Figura 2.1 Trazado de red actual (Junta de Agua Potable San Cristóbal)**



**Figura 2.2 Curvas de nivel (Junta de Agua Potable San Cristóbal)**

## **2.3 Análisis de alternativas**

### **2.3.1 Alternativa # 1**

Esta alternativa consiste en realizarle cambios a la red actual, en partes en las que no se está cumpliendo con las velocidades y presiones indicadas por la normativa y así lograr que la red cumpla los parámetros ya establecidos.

Al modelar la red previamente proporcionada, se encontró una red que carece de velocidad en la mayoría de sus ramales y, además, trabaja a sobrepresión. Para corregir estos problemas actuales presentes en el sistema de distribución, se toma en cuenta la implementación de tuberías de menores diámetros y la colocación de válvulas de presión en lugares específicos de los ramales que se encuentran trabajando a sobrepresión. Además, se ha considerado una mayor dotación de agua, en comparación a la actual, considerando que el proyecto debe cumplir un periodo de diseño de 20 años. Resumen de cambios efectuados:

**Tabla 2.6 Diámetros y longitudes empleadas para la alternativa # 1**

Nueva red de distribución						
Diámetro (mm)	20	25	32	40	50	63
Longitud empleada (m)	10234	1360	4216	1489	730	510

Esta alternativa planteada corresponde al análisis y mejora de la red actual mediante el reemplazo de los accesorios y los tramos de tubería desfavorable en la red, esta mejora implica el cambio de diámetros de tubería, siendo los nuevos diámetros menores en relación con los actuales, con el objetivo de que las velocidades se vean aumentadas y las presiones reducidas.

En esta primera alternativa, con el fin de cumplir los parámetros de presiones en los puntos más desfavorables de la red, se han empleado 6 válvulas reductoras de presión.

### **2.3.2 Alternativa # 2**

La segunda alternativa consiste en la modificación del trazado de la actual red de distribución de agua potable, ajustando de esta manera las velocidades y presiones establecidas para zonas rurales de tal modo que se satisfaga a la población futura de la parroquia San Cristóbal.

El trazado de la red se divide en dos zonas: izquierda y derecha, ya que estas se abastecen de distintos tanques de reserva de forma independiente. El material de tuberías a ser utilizado en ambos trazados es PVC.

#### **Red izquierda**

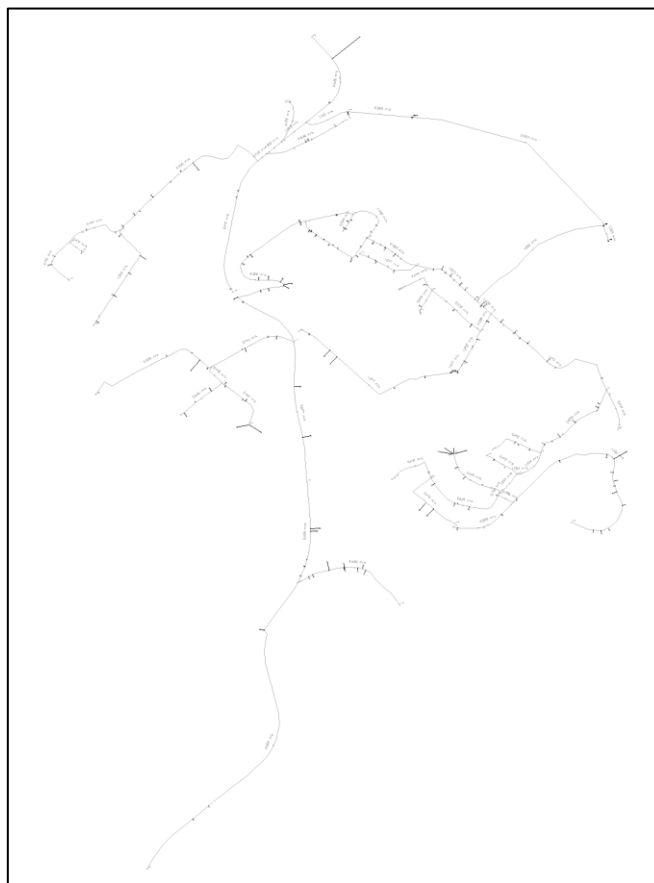
Para la red izquierda se remueve una de las tuberías principales de mayor diámetro de 63 mm y se utiliza solo la que se encuentra a su lado que es de igual diámetro, para de esta forma evitar pérdidas tan cercanas a al tanque de distribución. Los demás cambios se presentan en el trazo de la red en ciertos puntos para cumplir con los mínimos de presiones y velocidades.

Para esta parte de la red se utilizan dos válvulas reductoras de presión para control la presión en los puntos más alejados de la red. La longitud total de tubería para el diseño de la red izquierda es de 8.75 km.



**Tabla 2.7 Longitudes por diámetros propuesta 2**

<i>Diámetro nominal (mm)</i>	<i>Longitud (m)</i>
110	322
90	0
75	566
63	516
50	1417
40	961
32	1028
25	1795
20	2140



**Figura 2.3 Alternativa 2 Red de distribución izquierda**

**Red derecha**

Para la red derecha se añade al comienzo de la red una nueva tubería para llevar el servicio a zonas donde la presión supera lo indicado en la normativa, se realiza también la ampliación para abastecer a nuevas zonas. Para esta parte de la red se utilizan tres válvulas reductoras de presión para control la presión en los puntos más alejados de la red. La longitud total de tubería para el diseño de la red derecha es de 9,08 km.

A continuación, se presentan los diámetros y longitudes utilizadas:

**Tabla 2.8 Longitudes por diámetros alternativa 2**

<i>Diámetro nominal (mm)</i>	Longitud (m)
110	0
90	0
63	612
50	2064
40	447
32	3477
25	997
20	1411



**Figura 2.4 Alternativa 2 Red de distribución derecha**

### 2.3.3 Criterios para la evaluación de alternativas

#### **Técnico**

El criterio técnico comprende en el cumplimiento de las normativas de diseño para cumplir con los requerimientos de la población futura. Cumpliendo principalmente con el rango de presiones permitido y la velocidad mínima del fluido en las tuberías según la INEN (CPE INEN 5 Parte 9.2, 1997) para el diseño de redes de distribución en zonas rurales

En cuanto a las velocidades mínimas permitidas para el abastecimiento de agua potable en zonas rurales la Normativa Ecuatoriana (CPE INEN 5 Parte 9.2, 1997) no establece un parámetro para las redes de distribución por lo tanto se considerarán normativas de países como Nicaragua, El Salvador y Bolivia que si consideran velocidades mínimas para zonas rurales.

- Velocidad mínima: 0,30 m/s
- Velocidad máxima: 5,00 m/s

Estos son los valores para tomar en cuenta al momento de escoger la alternativa que cumpla con los criterios señalados.

#### **Económico**

Este criterio se basa en el método paramétrico para la estimación del costo total de la obra. Este método se basa en la obtención de valores preliminares que son asignadas a una determinada unidad según el tipo de proyecto a realizar.

Por medio de una investigación en costos de obras similares se ha aproximado un precio de \$43 por metro lineal de tubería en obras de abastecimiento de agua potable.

De esta manera una vez realizado el trazado de la nueva red de distribución, para ambas alternativas, se obtiene lo siguiente:

- La alternativa #1 presenta una longitud de 18539 m.

- La alternativa #2 presenta una longitud de 17753 m.

En base al análisis de precios por metro lineal de tubería realizado, y teniendo en cuenta las longitudes finales de tubería necesarias en cada alternativa, podemos obtener el costo de cada una de las opciones presentadas.

**Tabla 2.9 Longitudes por diámetros alternativa 2**

Alternativa	Longitud	Precio [\$/m]	Costo \$
1	18539	43	797.177
2	17753	43	763.379

Otro de los aspectos a considerar en este criterio es el mantenimiento de las redes de abastecimiento, y de sus accesorios, para las alternativas presentadas se tomará en cuenta la cantidad de válvulas rompe presión requeridas, debido a que requieren de un mantenimiento continuo.

### **Ambiental**

Para el criterio ambiental se considerará la alternativa que genere menor intromisión en la zona de estudio. Considerando que para obras de abastecimiento de agua potable es necesario excavar grandes longitudes de terreno que terminan generando:

- Pérdida de cobertura vegetal
- Alteración de la flora y fauna
- Generación de escombros

### **2.3.4 Escala de evaluación**

Para esta escala se evaluarán los criterios señalados anteriormente del 1 al 5 según el cumplimiento de la normativa, el precio estimado y el impacto ambiental a ser generado por el proyecto.

**Tabla 2.10 Escala de Evaluación (Autor)**

Número	Criterio		Escala
--------	----------	--	--------

		Peso %	1	2	3	4	5
1	Técnico	50	No se cumple ninguna Normativa	Se cumple el 25% de la Normativa	Se cumple con el 50% de la Normativa	Se cumple con el 75% de las normativas	Se cumple el 100% de la Normativa
2	Económico	25	Muy costoso	Costoso	Costo aceptable	Costo bajo	Muy bajo costo
3	Impacto ambiental	25	Gran impacto	Impacto medio	Bajo impacto	Muy bajo impacto	Ningún impacto

### 2.3.5 Evaluación de alternativas

#### Alternativa # 1

**Tabla 2.11 Evaluación de alternativa # 1 (Autor)**

Número	Criterio	Peso %	Escala				
			1	2	3	4	5
1	Técnico	50			X		
2	Económico	25		X			
3	Impacto ambiental	25			X		

#### Alternativa # 2

**Tabla 2.12 Evaluación de alternativa # 1 (Autor)**

Número	Criterio	Peso %	Escala				
			1	2	3	4	5
1	Técnico	50				X	
2	Económico	25		X			
3	Impacto ambiental	25		X			

### 2.3.6 Resumen de evaluación

Por lo tanto, según los criterios de evaluación técnico, ambiental y de costos la alternativa escogida para el desarrollo de este proyecto es la número 2, esta consiste en el cambio de diámetros y trazado de la red para optimizarla y asegurar su correcto funcionamiento en todos los puntos de esta.

**Tabla 2.13 Resumen de evaluación (Autor)**

Criterios	Peso %	Alternativa 1	Alternativa 2
Técnico	50%	30%	40%
Costos	25%	10%	10%
Ambiental	25%	15%	10%
Total	100%	55%	60%

# CAPÍTULO 3

## 3. DISEÑOS Y ESPECIFICACIONES

### Cálculo de proyección poblacional

El diseño de redes de distribución de agua potable requiere de un período de diseño de 20 años según la normativa ecuatoriana, por lo que es necesario proyectar la población de la parroquia San Cristóbal para ese período de tiempo, para ello se tomaron datos de los últimos censos correspondientes a los años 1982, 2001, 2010 y por último se tomó la población proyectada por el INEC para el año 2020.

**Tabla 3.1 Censos de la parroquia San Cristóbal (INEC, 2010)**

Año	Población (miles)
1982	2179
2001	2203
2010	2412
2020	2764

Este último valor fue considerado debido a los pocos censos con los que se contaba, además de que INEC considera factores como, migración, factores socioeconómicos al momento de realizar sus proyecciones, lo que hace que este sea un valor confiable.

Por medio de 4 métodos distintos, Aritmético, Geométrico, Exponencial y de Wappaus se proyectó la población de la parroquia San Cristóbal para el año 2041. La tasa de crecimiento recomendada en el Código Ecuatoriano para el diseño de la Construcción de Obras Sanitarias para la Sierra es la siguiente:

**Tabla 3.2 Tasa de crecimiento según región geográfica (CPE INEN 5 Parte 9.2, 1997)**

REGIÓN GEOGRÁFICA	r (%)
Sierra	1.0
Costa, Oriente y Galápagos	1.5

**Fuente:** Código Ecuatoriano para el diseño de la Construcción de Obras Sanitarias, norma CO 10.7-602, Tabla 5.1, pág. 18.1997

## Método aritmético

Tasa de crecimiento:

$$r = \frac{\sum \frac{P_{uc} - P_{ci}}{T_{uc} - T_{ci}}}{n - 1} = 1,26\%$$

Una vez determinada la tasa de crecimiento se obtienen los siguientes valores de poblacionales desde el año 2021 al 2041:

$$P_f = P_{uc} + \frac{P_{uc} - P_{ci}}{T_{uc} - T_{ci}} * (T_f - T_{uc})$$

**Tabla 3.3 Proyección poblacional método aritmético (Autor)**

Año	Población
	M. Aritmético
2021	2794
2022	2823
2023	2852
2024	2881
2025	2911
2026	2940
2027	2969
2028	2998
2029	3027
2030	3057
2031	3086
2032	3115
2033	3144
2034	3173
2035	3203
2036	3232
2037	3261
2038	3290
2039	3320
2040	3349
2041	3378



## Método geométrico

Tasa de crecimiento:

$$r = \left( \frac{P_{uc}}{P_{ci}} \right)^{\frac{1}{T_{uc}-T_{ci}}} - 1$$

$$r = 1,01 \%$$

Una vez determinada la tasa de crecimiento se obtienen los siguientes valores de poblacionales desde el año 2021 al 2041 mediante la siguiente ecuación:

$$P_f = P_{uc} * (1 + r)^{T_f - T_{uc}}$$

**Tabla 3.4 Proyección poblacional método geométrico (Autor)**

Año	Población
	M. Geométrico
2021	2797
2022	2831
2023	2865
2024	2899
2025	2933
2026	2968
2027	3004
2028	3039
2029	3076
2030	3112
2031	3149
2032	3187
2033	3225
2034	3263
2035	3302
2036	3341
2037	3381
2038	3422
2039	3462
2040	3504
2041	3545

## Método exponencial

Tasa de crecimiento:

$$k = \frac{\ln(P_{cp}) - \ln(P_{ca})}{T_{cp} - T_{ca}}$$

$$k = 1,00 \%$$

Una vez determinada la tasa de crecimiento se obtienen los siguientes valores de poblacionales desde el año 2021 al 2041 mediante la siguiente ecuación:

$$P_f = P_{ci} * (e)^{k*(T_f - T_{ci})}$$

**Tabla 3.5 Proyección poblacional método exponencial (Autor)**

AÑO	POBLACIÓN
	M. EXPONENCIAL
2021	2786
2022	2810
2023	2832
2024	2855
2025	2879
2026	2902
2027	2926
2028	2949
2029	2973
2030	2997
2031	3022
2032	3046
2033	3071
2034	3096
2035	3121
2036	3146
2037	3172
2038	3198
2039	3224
2040	3250
2041	3276

## Método de Wapaus

Tasa de crecimiento:

$$k = \frac{\ln(P_{cp}) - \ln(P_{ca})}{T_{cp} - T_{ca}}$$

$$i = 1,06 \%$$

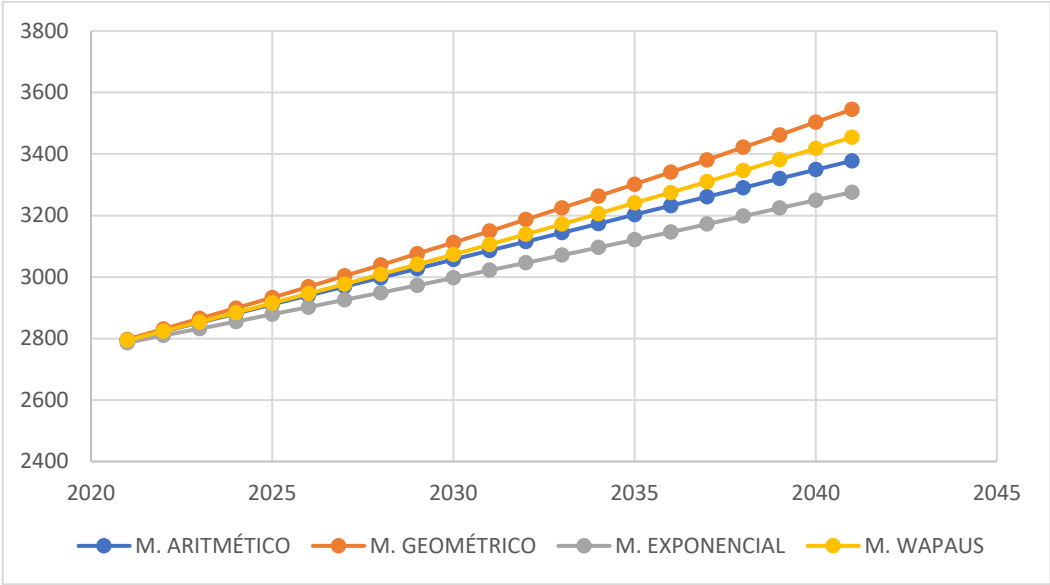
Una vez determinada la tasa de crecimiento se obtienen los siguientes valores de poblacionales desde el año 2021 al 2041 mediante la siguiente ecuación:

$$P_f = P_o \frac{(200 + i * t)}{(200 - i * t)}$$

**Tabla 3.6 Proyección poblacional método de Wappaus (Autor)**

AÑO	POBLACIÓN
	M. WAPAUS
2021	2794
2022	2824
2023	2854
2024	2884
2025	2915
2026	2946
2027	2977
2028	3009
2029	3041
2030	3073
2031	3106
2032	3139
2033	3172
2034	3206
2035	3241
2036	3275
2037	3310
2038	3346
2039	3382
2040	3418
2041	3455

Una vez realizadas todas las proyecciones se realizó un gráfico comparativo entre los 4 métodos hasta el año 2041.

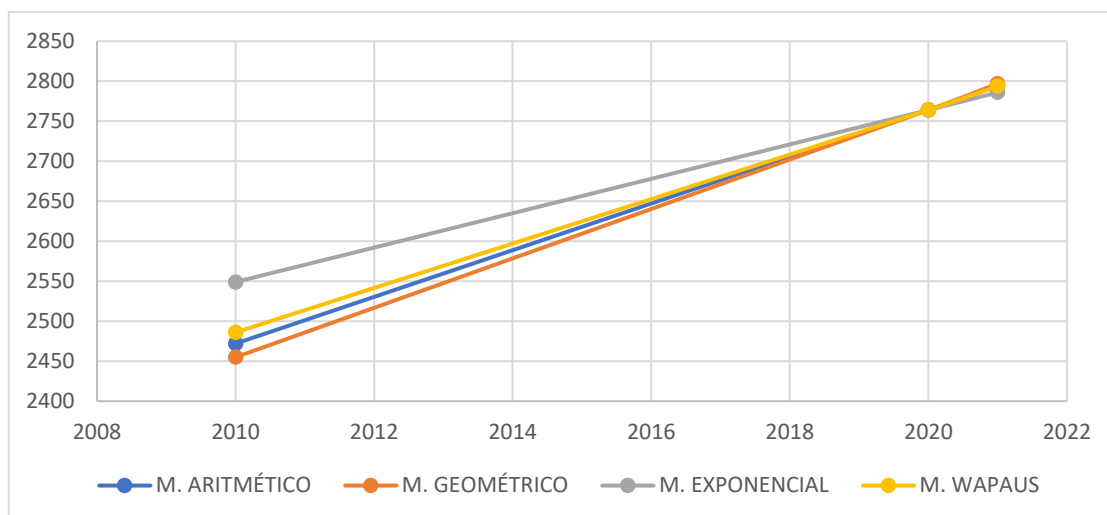


**Figura 3.1 Proyección poblacional al periodo de diseño (Autor)**

Para escoger el método a usar se realizó la regresión de los datos de censos con el fin de comparar cuál de ellos se acerca más al valor conocido del censo del año 2010.

**Tabla 3.7 Tasa de crecimiento por método (Autor)**

	Aritmético	Geométrico	Exponencial	Wappaus
Tasa de crecimiento	1,26%	1,01%	1,00%	1,06%
Población al año 2041	3378	3545	3276	3455



**Figura 3.2 Proyección poblacional al 2020 (Autor)**

**Tabla 3.8 Proyección poblacional (Autor)**

	Aritmético	Geométrico	Exponencial	Wappaus
Población año 2010	2472	2455	2549	2486

Siendo el Método Geométrico el seleccionado para esta proyección debido a que su tasa de crecimiento es la que mejor representa los datos de censos previos de la parroquia en comparación a los demás métodos. Por lo tanto, para determinar los caudales de diseño se considerará una población de 3545 habitantes al 2041 para la parroquia San Cristóbal según el período de diseño de 20 años.

### DOTACIÓN MEDIA ACTUAL

Mediante el catastro de consumos mensuales de la parroquia San Cristóbal para el año 2020 se obtuvo el consumo medio diario por habitante. En San Cristóbal no existen medidores exonerados, es decir no hay consumo no facturado.

**Tabla 3.9 Dotación media actual (Autor)**

Año 2020	# Consumidores	Volumen Facturado (m <sup>3</sup> )	\$ Emitido Agua
Enero	495	3374	\$ 3.841,45
Febrero	495	4052	\$ 4.836,55
Marzo	496	4081	\$ 4.161,00
Abril	496	4204	\$ 4.309,80
Mayo	496	4190	\$ 4.546,90

Junio	497	3784	\$	4.371,10
Julio	497	2855	\$	3.294,20
Agosto	497	5233	\$	5.308,20
Septiembre	498	3458	\$	3.607,50
Octubre	500	3347	\$	3.540,50
Noviembre	499	4078	\$	4.035,20
Diciembre	501	3591	\$	3.902,40

**Tabla 3.10 Resumen dotación actual (Autor)**

Promedio de familias	501	Familias
Habitantes promedio por familia	5	Habitantes
Habitantes totales con servicio	2505	Habitantes
Consumo total anual	46247	m <sup>3</sup>
Máximo consumo total mensual	5233	m <sup>3</sup>
Mínimo consumo total mensual	2855	m <sup>3</sup>
Promedio total mensual	3854	m <sup>3</sup>
Promedio total diario	129	m <sup>3</sup>
Dotación promedio actual	52	l/hab/día

Este valor de 52 litros diarios por habitante es bajo considerando los valores recomendados para este tipo de zonas según la normativa ecuatoriana, esto responde al estado deficiente de la red y a la interrupción del servicio dentro de las 24 horas del día, lo que conlleva a una disminución en los consumos registrados.

## **DOTACIÓN MEDIA FUTURA**

### **Dotación doméstica**

Para la dotación doméstica se utilizaron las tablas recomendadas por las normas de diseño SSA para poblaciones rurales.

**Tabla 3.11 Niveles de servicio (CPE INEN 5 Parte 9.2, 1997)**

Cuadro 2.4 Niveles de servicio para sistemas de abastecimiento de agua		
NIVEL	SISTEMA	DESCRIPCIÓN
0	AP	Sistemas individuales. Diseñar de acuerdo a las disposiciones técnicas, usos previstos del agua, preferencias y capacidad económica del usuario.
	DE	
Ia	AP	Grifos públicos.
	DE	Letrinas sin arrastre de agua.
Ib	AP	Grifos públicos más unidades de agua para lavado de ropa y baño.
	DE	Letrinas sin arrastre de agua.
IIa	AP	Conexiones domiciliarias, con un grifo por casa.
	DE	Letrinas con o sin arrastre de agua.
IIb	AP	Conexiones domiciliarias, con más de un grifo por casa.
	DRL	Sistema de alcantarillado sanitario.

Simbología utilizada:  
 AP : Agua potable.  
 DE : Disposición de excretas.  
 DRL : Disposición de residuos líquidos.

**Fuente:** Normas de diseño SSA, numeral 4.3.1, página 19. 1988

En nuestro caso corresponde el nivel de servicio IIb para conexiones domiciliarias, con más de un grifo por casa para sistemas de agua potable.

**Tabla 3.12 Dotación media futura (CPE INEN 5 Parte 9.2, 1997)**

Cuadro 2.5 Dotación media futura de agua para los diferentes niveles de servicio		
NIVEL DE SERVICIO	CLIMA FRIO (l/hab/día)	CLIMA CÁLIDO (l/hab/día)
Ia	25	30
Ib	50	65
IIa	60	85
IIb	75	100

**Fuente:** Normas de diseño SSA, numeral 4.4.1, página 19. 1988

Según el nivel de servicio seleccionado la dotación recomendada mínima es de 75 l/hab/día, pero al tener en cuenta que en la parroquia hay viviendas de dos pisos con características similares a viviendas en zonas urbanas se decidió trabajar con una dotación de 120 l/hab/día mismo que se consideró para el diseño de la red actual en el año 2009, considerando una población flotante del 20% al 30%.

## DOTACIÓN NO DOMÉSTICA

Para el cálculo de la dotación no doméstica de la parroquia se utilizaron las dotaciones recomendadas por la Normativa Peruana para distintos tipos de edificaciones.

**Tabla 3.13 Dotaciones Norma Hidrosanitaria (CPE INEN 5 Parte 9.2, 1997)**

Tipo de edificación	Unidad	Dotación
adelante		
Internados, hogar de ancianos y niños	L/ocupante/día	200 a 300
Jardines y ornamentación con recirculación	L/m <sup>2</sup> /día	2 a 8
Lavanderías y tintorerías	L/kg de ropa	30 a 50
Mercados	L/puesto/día	100 a 500
Oficinas	L/persona/día	50 a 90
Piscinas	L/m <sup>2</sup> área útil /día	15 a 30
Prisiones	L/persona/día	350 a 600
Salas de fiesta y casinos	L/ m <sup>2</sup> área útil /día	20 a 40
Servicios sanitarios públicos	L/mueble sanitario/día	300
Talleres, industrias y agencias	L/trabajador/jornada	80 a 120
Terminales de autobuses	L/pasajero/día	10 a 15
Universidades	L/estudiante/día	40 a 60
Zonas industriales, agropecuarias y fábricas*	L/s/Ha	1 a 2

**Tabla 3.14 Dotaciones para edificaciones de uso específico (CPE INEN 5 Parte 9.2, 1997)**

Tipo de edificación	Unidad	Dotación
Bloques de viviendas	L/habitante/día	200 a 350
Bares, cafeterías y restaurantes	L/m <sup>2</sup> área útil /día	40 a 60
Camales y planta de faenamiento	L/cabeza	150 a 300
Cementerios y mausoleos	L/visitante/día	3 a 5
Centro comercial	L/m <sup>2</sup> área útil /día	15 a 25
Cines, templos y auditorios	L/concurrente/día	5 a 10
Consultorios médicos y clínicas con hospitalización	L/ocupante/día	500 a 1000
Cuarteles	L/persona/día	150 a 350
Escuelas y colegios	L/estudiante/día	20 a 50
Hospitales	L/cama/día	800 a 1300
Hoteles hasta 3 estrellas	L/ocupante/día	150 a 400
Hoteles de 4 estrellas en	L/ocupante/día	350 a 800

Mediante la información proporcionada por la Junta de Agua Potable de San Cristóbal se contabilizaron todos los establecimientos no domésticos para el cálculo de sus dotaciones.



**Tabla 3.15 Caudales no domésticos (Autor)**

Establecimientos	Cantidad	Total (l/día)
Plaza Central / Cementerio	2	0,012
Guardería	1	0,028
UPC	1	0,008
Centro De Salud	1	0,093
Colegios / Escuelas	3	0,139
Iglesias	3	0,016
Restaurantes	6	0,125
Canchas Deportivas	3	0,021
Hostal	3	0,076
Infocentro	1	0,005
Total (l/s)		0,524

Este caudal no doméstico pertenece al año 2021 con una población de 2797 habitantes, al realizar la proyección con la tasa de crecimiento establecida previamente para la parroquia de 1,012% se obtiene una dotación no doméstica de 0,664 l/s.

## **CAUDALES DE DISEÑO**

### **Dotación media futura**

Para el diseño de la red de distribución de agua potable se tienen en 478 usuarios a ser beneficiados, 454 de ellos corresponden a medidores domésticos, mientras que 24 corresponden a medidores no domésticos, considerando 5 habitantes promedio por familia para la parroquia. La dotación media futura por utilizar según la parroquia es de 120 l/hab/día.

### **Caudal medio diario**

$$Q_{md} = \frac{f \times Pd \times DMF}{86400}$$

**Tabla 3.16 Factor por corrección de fugas (CPE INEN 5 Parte 9.2, 1997)**

<b>Cuadro 2.6 Factor de corrección por fugas</b>	
<b>NIVEL DE SERVICIO</b>	<b>f %</b>
I y Ia	10
II y IIa	20

Donde el factor de corrección por pérdidas y fugas adoptado según el nivel de servicio del proyecto (IIb) es de 20%.

**Tabla 3.17 Resumen cálculo caudal medio diario (Autor)**

Factor de corrección por fugas	1,2	factor
Población de diseño	3545	habitantes
Dotación media futura	120	l/hab/día
Caudal medio diario doméstico	5,908	l/s
Caudal medio diario doméstico + no doméstico	6,572	l/s

### **Caudal máximo horario**

$$QMH = KMH \times Qmd$$

Donde el factor de mayoración KMH es de 3,00 para todos los niveles de servicio según la normativa ecuatoriana.

**Tabla 3.18 Caudal máximo horario (Autor)**

KMH	3,00	factor
QMH	19,717	l/s

### **Caudal máximo diario**

$$QMH = KMD \times Qmd$$

Donde el factor de mayoración máximo diario es de 1,25.

**Tabla 3.19 Caudal máximo diario (Autor)**

KMD	1,25	factor
QMH	8,215	l/s

## REVISIÓN DE PÉRDIDAS

Se evaluaron las potencias requeridas para dos tramos del sistema de agua potable de la parroquia, primero desde el pozo de captación hasta la PTAP, y segunda desde la PTAP hasta un tanque de almacenamiento desde dónde empieza la red de distribución.

### Estación de bombeo a PTAP

Factor de fricción:

$$F = \frac{1,325}{\left\{-\ln \left[ \frac{\varepsilon}{3,7D} + \frac{5,74}{Re^{0,9}} \right] \right\}^2}$$

$$\varepsilon = \frac{\text{rugosidad abs. PVC}}{\text{diámetro tubería}} = \frac{0,0015 \text{ mm}}{152,4 \text{ mm}}$$

$$F = \frac{1,325}{\left\{-\ln \left[ \frac{0,00001}{3,7} + \frac{5,74}{74975,5^{0,9}} \right] \right\}^2} = 0,019$$

Cabeza neta de la bomba:

La tubería en el pozo de bombeo se encuentra a una profundidad de 150m, la estación de bombeo se encuentra a una elevación de 2327 m.s.n.m y la P.T.A.P a 2472 m.s.n.m.

$$h_{f\ 1-3} (\text{Pérdida por fricción}) = 3,31 \text{ m}$$

$$h_b = h_3 + \frac{V_3^2}{2g} + h_{f\ 1-3}$$

$$h_b = (2472 - 2327 + 150) + \frac{0,495^2}{2(9,81)} + 3,31 = 298,32 \text{ m}$$

Para el cálculo de la potencia de la bomba requerida se consideró una eficiencia de la bomba del 80%. El caudal futuro para la línea de conducción es de 9,037 l/s.

$$P_B(\text{hp}) = \frac{Q\rho gh_B}{746 (e)}$$

$$P_B(\text{hp}) = \frac{(9,037)(998)(9,8)(298,32)}{746 (0,80)(1000)} = 44,18 \text{ H.P}$$

Por lo tanto, se necesitará una bomba con una potencia de 45 H.P para la estación de bombeo.

### Planta de tratamiento a red de distribución

Factor de fricción:

$$F = \frac{1,325}{\left\{-\text{Ln} \left[ \frac{\varepsilon}{3,7D} + \frac{5,74}{\text{Re}^{0,9}} \right] \right\}^2}$$

$$\varepsilon = \frac{\text{rugosidad abs. PVC}}{\text{diámetro tubería}} = \frac{0,0015 \text{ mm}}{110,0 \text{ mm}}$$

$$F = \frac{1,325}{\left\{-\text{Ln} \left[ \frac{0,000014}{3,7} + \frac{5,74}{226636,7^{0,9}} \right] \right\}^2} = 0,0153$$

Cabeza neta de la bomba:

La P.T.A.P se encuentra a una elevación de 2472 m.s.n.m. mientras que el tanque de la red de distribución se encuentra a 2625,49 m.s.n.m.

$$h_{f_{1-3}} (\text{Pérdida por fricción}) = 52,61 \text{ m}$$

$$h_b = h_3 + \frac{V_3^2}{2g} + h_{f_{1-3}}$$

$$h_b = (2625,49 - 2.472) + \frac{2,075^2}{2 (9,81)} + 52,61 = 206,32 \text{ m}$$

Para el cálculo de la potencia de la bomba requerida se consideró una eficiencia de la bomba del 80%. El caudal futuro para la línea de distribución es de 19,717 l/s.

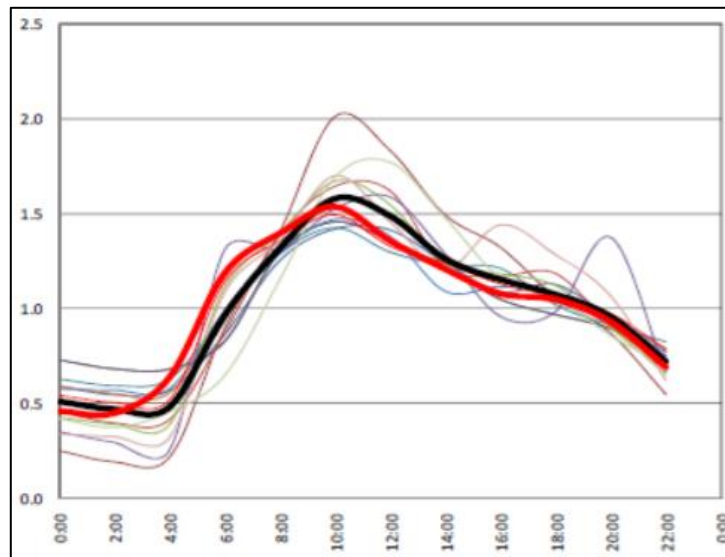
$$P_B(\text{hp}) = \frac{Q\rho gh_B}{746 (e)}$$

$$P_B(\text{hp}) = \frac{(19,717)(998)(9,8)(206,32)}{746 (0,80)(1000)} = 66,67 \text{ H.P}$$

La potencia requerida para llevar el flujo de la planta de tratamiento al tanque de almacenamiento es de 67 HP mientras que la potencia de la bomba actual es de 26 HP, por lo que será necesario reemplazarla.

### Patrón de consumo

Para poder realizar el modelado dinámico en el software se necesita conocer el patrón de consumo de la parroquia San Cristóbal. Al no contar con esta información se decidió trabajar con un patrón de consumo conocido de una comunidad con similar número de habitantes.



**Figura 3.3 Patrón de consumo comunidades similares.**

El patrón de consumo seleccionado pertenece tres comunidades pequeñas de la ciudad de Quito. Estas son: San Luis de Miravalle, La Esperanza y Cumbres Orientales cuya población conjunta es de 2319 habitantes.

**Tabla 3.20 Factor de variación de consumo diario (Autor)**

HORA	FACTOR
0:00	0,33
2:00	0,32
4:00	0,41
6:00	0,81

8:00	0,93
10:00	1,00
12:00	0,85
14:00	0,83
16:00	0,73
18:00	0,70
20:00	0,60
22:00	0,50
0:00	0,33

El factor del patrón de consumo fue ajustado de tal manera que el caudal máximo horario de diseño de la parroquia San Cristóbal coincida con el máximo valor del gráfico (factor multiplicador de 1).

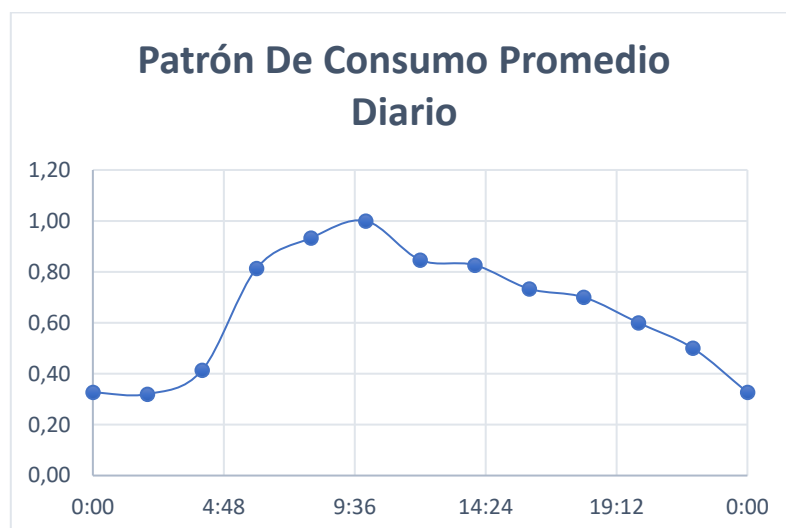


Figura 3.4 Patrón de consumo promedio diario

## SIMULACIÓN SOFTWARE PARA REDES DE AGUA POTABLE

### Datos iniciales necesarios para la modelación

Primero se debe seleccionar la ecuación a utilizar para el cálculo de las pérdidas por fricción en tuberías y accesorios, para este caso se escogió las ecuaciones de Darcy Weisbach.

<General>	
ID	20
Label	Base Calculation Options
Notes	
Friction Method	Darcy-Weisbach
Output Selection Set	<All>
Calculation Type	Hydraulics Only

**Figura 3.5 Método de cálculo de pérdidas Software**

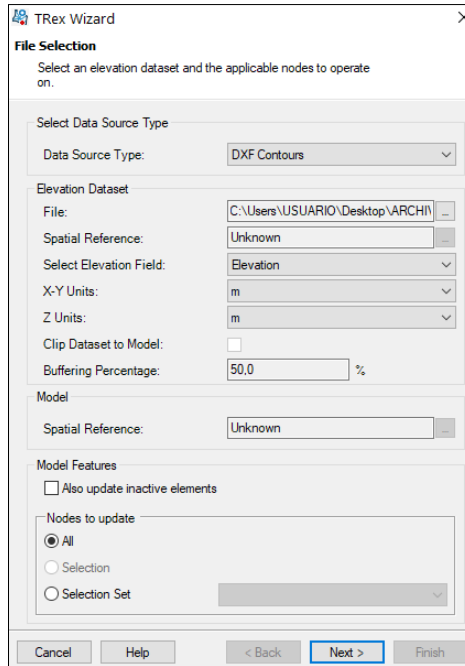
Además, se seleccionó el número de iteraciones que realizará el programa para equilibrar la red de distribución con el fin de encontrar velocidades y presiones en todos los nodos definidos.

Hydraulics	
Engine Compatibility	WaterGEMS 2.00.12
Use Linear Interpolation For Multipoint Pumps?	False
Atmospheric Pressure (Absolute) (m)	10,06
Convergence Check Frequency	2
Convergence Check Cut Off	10
Damping Limit	0,000
Trials	40
Accuracy	0,001
Emitter Exponent	0,500
Liquid Label	Water at 20C(68F)
Liquid Kinematic Viscosity (m <sup>2</sup> /s)	1,004e-006
Liquid Specific Gravity	0,998
Minimum Possible Pressure (m H2O)	-9,843
Use Pressure Dependent Demand?	False
Calculate Customer Results?	True

**Figura 3.6 Iteraciones a realizar Software**

### Curvas de nivel

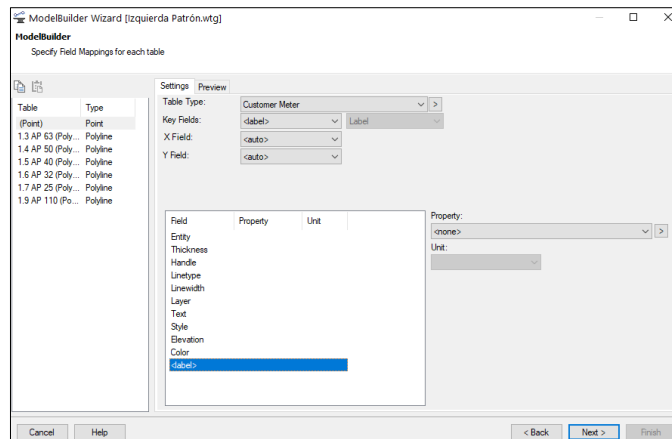
Las curvas de nivel son ingresadas en formato dxf, en el software se deben seleccionar las unidades y el campo que utilizará el programa para leer las elevaciones del archivo.



**Figura 3.7 Ingreso de curvas de nivel Software**

### Ubicación de medidores

Se ingresan los medidores como puntos elaborados en el software AutoCAD en formato dxf.

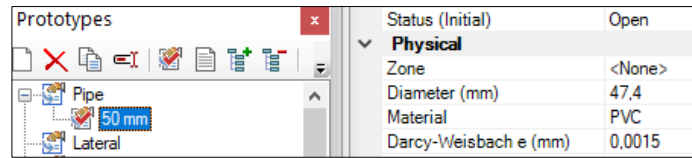


**Figura 3.8 Ingreso de medidores Software**

### Material y diámetros de las tuberías

Se utilizaron tuberías de material PVC para toda la red de distribución con una rugosidad de 0,0015 mm.





**Figura 3.9 Diámetros y materiales para utilizar en Software**

Se ingresa un prototipo de tubería, se selecciona el material a utilizar, en este caso PVC, y finalmente se ingresa el diámetro interno de la tubería. A continuación, se detallan los diámetros internos utilizados para la modelación según datos comerciales de la empresa Plastigama:

**Tabla 3.21 Diámetros comerciales empresa Plastigama (Autor)**

Diámetro nominal (mm)	Diámetro interno (mm)
20	17,8
25	22,8
32	29,8
40	37,8
50	46,8
63	59,0
75	71,2
90	86,4
110	105,6

### **Trazado de la red de distribución**

Se ingresan las tuberías como polilíneas elaboradas en el software AutoCAD en formato dxf, hay que asegurarse que el trazado de las tuberías sea un conjunto de polilíneas que terminan justo donde se intersecan con otra tubería de la red para permitirle al programa identificar de mejor manera los nodos.

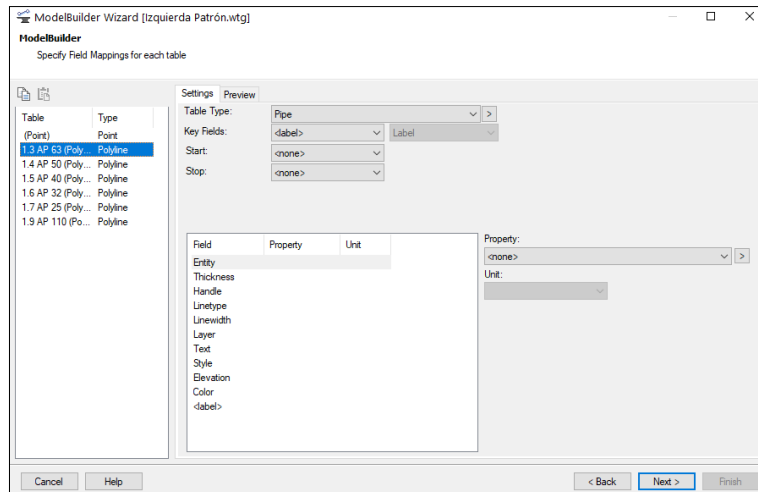


Figura 3.10 Ingreso de trazado de red de distribución software

### Patrón de consumo

Para permitirle al programa modelar el estado dinámico de las tuberías es necesario ingresar el patrón de consumo para la parroquia San Cristóbal.

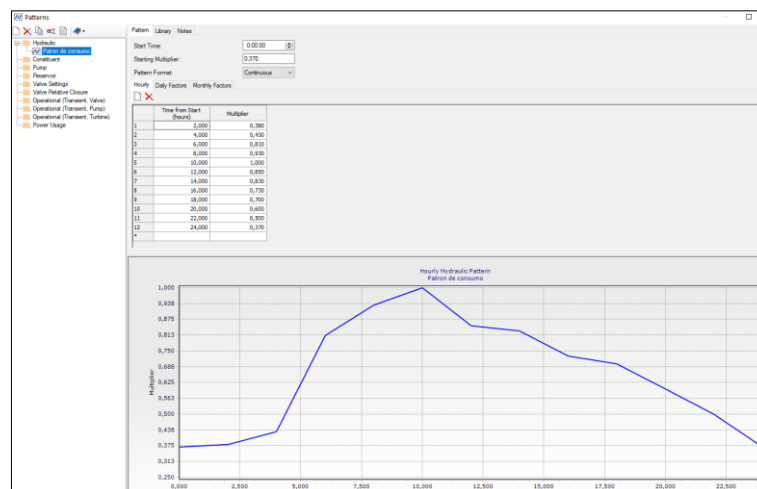


Figura 3.11 Ingreso del patrón de consumo en el software

### Caudales unitarios

Caudales unitarios utilizados para la modelación en el software, se obtienen dividiendo el caudal total correspondiente para la cantidad de medidores destinados para ese fin.

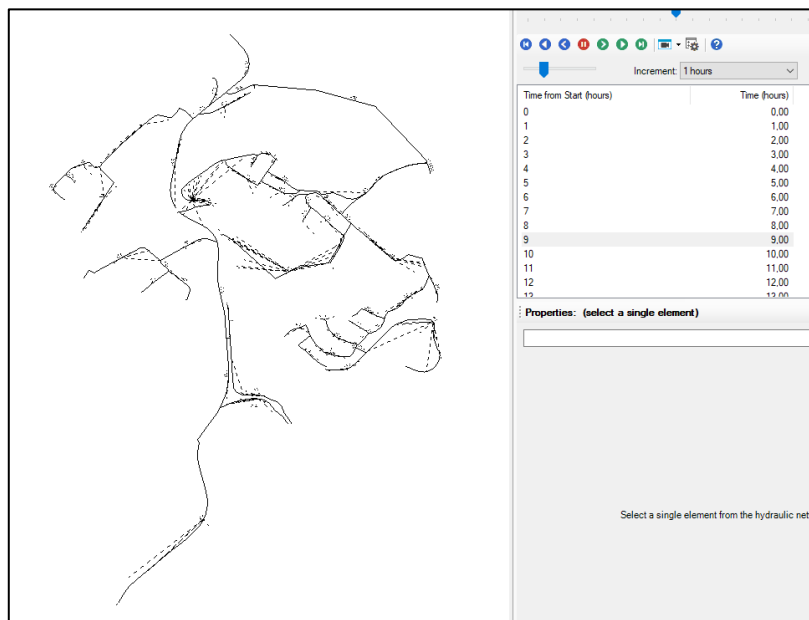
$$\text{Caudal doméstico unitario} = \frac{17,725 \text{ l/s}}{454 \text{ medidores}} = 0,039 \text{ l/s}$$

**Tabla 3.22 Caudales unitarios para software (Autor)**

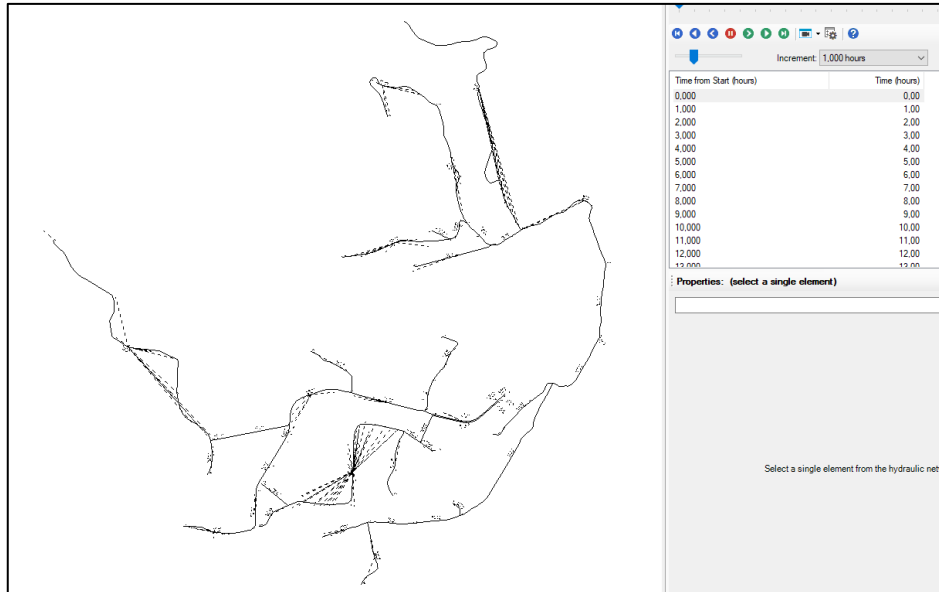
Caudales Unitarios Modelación		
Doméstico	0,039	l/s
Plaza Central / Cementerio	0,017	l/s
Guardería	0,083	l/s
UPC	0,025	l/s
Centro De Salud	0,278	l/s
Colegios/Escuelas	0,139	l/s
Iglesias	0,017	l/s
Restaurantes	0,063	l/s
Canchas Deportivas	0,021	l/s
Hostal	0,076	l/s
Infocentro	0,016	l/s

### Análisis de la red de distribución

Se modelo la red actual de distribución de agua potable existente en la parroquia San Cristóbal utilizando el caudal máximo horario calculado previamente con el fin de verificar si la red actual podrá continuar en servicio para el año 2041.



**Figura 3.12 Modelación red actual izquierda**



**Figura 3.13 Modelación red actual derecha**

A continuación, se detallan las velocidades por tramos en el modelo con tuberías actuales donde se resaltan aquellos donde no se cumple el mínimo de velocidad considerado en este proyecto de 0,30 m/s.

**Tabla 3.23 Velocidades por tramos de tuberías modelo actual (Autor)**

Nodo Inicial	Nodo Final	Diámetro	Velocidad (m/s)
R-2	J-107	63 mm	1,00
J-86	J-80	63 mm	0,06
J-107	J-106	63 mm	0,18
J-106	J-104	63 mm	0,15
J-93	J-130	50 mm	0,05
J-93	J-92	50 mm	0,96
J-101	J-100	50 mm	0,02
J-102	J-101	50 mm	0,30
J-98	J-97	50 mm	0,94
J-97	J-102	50 mm	0,82
J-83	J-81	50 mm	0,94
J-89	J-83	50 mm	1,15
J-92	J-79	50 mm	0,47
J-66	J-68	40 mm	0,11
J-79	J-78	40 mm	0,04
J-79	J-73	40 mm	0,07
J-72	J-74	40 mm	0,29
J-66	J-57	40 mm	0,70
J-104	J-103	32 mm	0,12

J-86	J-84	25 mm	0,30
J-101	J-96	32 mm	0,59
J-98	J-67	25 mm	0,53
J-83	J-76	25 mm	0,20
J-92	J-90	25 mm	0,20
J-97	J-91	25 mm	0,40
J-105	J-98	50 mm	1,29
J-89	J-87	25 mm	0,51
J-87	J-88	25 mm	0,40
J-77	J-72	50 mm	0,19
J-107	J-105	63 mm	0,82
J-102	J-126	32 mm	0,59
J-126	J-82	32 mm	0,41
J-104	J-127	63 mm	0,12
J-127	J-86	63 mm	0,12
J-81	J-128	50 mm	0,51
J-128	J-66	50 mm	0,51
J-81	J-129	40 mm	0,40
J-129	J-77	50 mm	0,23
J-106	J-131	50 mm	0,05
J-132	J-93	90 mm	0,30
R-4	J-133	90 mm	0,72
J-135	J-132	90 mm	0,30
J-133	J-135	90 mm	0,72
J-136	J-89	50 mm	1,31
J-135	J-136	50 mm	1,38
J-136	J-94	50 mm	0,05
J-2	J-1	63 mm	1,41
J-3	J-4	63 mm	0,22
J-5	J-6	63 mm	0,68
J-4	J-7	63 mm	0,12
J-2	J-3	63 mm	0,28
J-8	J-5	63 mm	0,87
J-1	J-8	63 mm	1,07
J-9	J-2	63 mm	1,82
J-11	J-10	63 mm	1,56
J-6	J-12	50 mm	1,08
J-13	J-14	50 mm	0,75
J-16	J-15	50 mm	0,23
J-18	J-17	50 mm	0,72
J-19	J-20	50 mm	0,14
J-21	J-18	50 mm	1,01
J-12	J-13	50 mm	1,03
J-23	J-22	50 mm	1,68
J-24	J-21	50 mm	1,03

J-3	J-25	50 mm	0,02
J-26	J-24	50 mm	1,08
J-20	J-27	50 mm	0,12
J-10	J-23	50 mm	2,17
J-23	J-28	50 mm	0,26
J-18	J-29	50 mm	0,28
J-24	J-30	50 mm	0,05
J-31	J-19	50 mm	0,35
J-33	J-32	50 mm	0,23
J-16	J-34	50 mm	0,40
J-34	J-35	50 mm	0,23
J-19	J-36	50 mm	0,12
J-17	J-37	50 mm	0,12
J-22	J-31	50 mm	1,29
J-31	J-16	50 mm	0,63
J-17	J-33	50 mm	0,58
J-15	J-38	50 mm	0,16
J-1	J-39	50 mm	0,35
J-34	J-40	50 mm	0,12
J-14	J-41	40 mm	0,59
J-4	J-42	40 mm	0,07
J-43	J-44	40 mm	0,15
J-7	J-45	40 mm	0,15
J-5	J-46	40 mm	0,22
J-43	J-47	40 mm	0,07
J-13	J-48	40 mm	0,44
J-41	J-49	40 mm	0,37
J-41	J-50	40 mm	0,22
J-14	J-43	40 mm	0,44
J-51	J-52	32 mm	0,12
J-22	J-53	32 mm	0,18
J-51	J-54	32 mm	0,18
J-21	J-55	32 mm	0,06
J-8	J-56	32 mm	0,12
J-15	J-57	32 mm	0,18
J-33	J-51	32 mm	0,41
J-20	J-58	32 mm	0,06
J-10	J-59	32 mm	0,53
J-12	J-60	25 mm	0,20
J-9	J-11	110mm	0,73
Reserva	J-9	110 mm	1,32
J-11	J-26	110 mm	0,23

Una vez analizados estos resultados comprobamos que el funcionamiento de la red es deficiente ya que no cumple con los parámetros mínimos de velocidad por lo que se comenzó con el cambio de diámetros y trazado utilizando los caudales de diseño calculados previamente para la población futuro con el objetivo de cumplir en todos los puntos con los valores permitidos por la normativa vigente tanto para presiones como velocidades.

### Modelo propuesto

Estos valores de velocidad fueron obtenidos al modelar en el software para redes de distribución de agua potable en modo EPS (dinámico), esto es aplicando el patrón de consumo y analizándolo en lapsos de 1 hora en las 24 horas del día, verificando que en todas las horas se cumpla con los mínimos y máximos establecidos para este proyecto en velocidades y presiones.

Los datos mostrados pertenecen a la hora de mayor consumo de la parroquia (9:00 am).

**Tabla 3.24 Velocidades por tramos de tuberías modelo propuesta (Autor)**

Nodo inicial	Nodo final	Diámetro (mm)	Velocidad (m/s)
J-59	J-58	63 mm	1,76
J-58	J-52	40 mm	1,21
J-55	J-47	50 mm	1,12
J-71	J-70	20 mm	0,41
J-87	J-85	20 mm	0,33
J-61	J-62	20 mm	0,41
J-52	J-48	25 mm	1,21
J-59	J-46	63 mm	1,65
J-72	J-69	40 mm	0,59
J-56	J-53	63 mm	0,94
J-58	J-56	63 mm	1,16
J-133	J-98	50 mm	0,96
J-65	J-59	110 mm	1,14
R-2	J-107	63 mm	1,57
J-86	J-80	20 mm	0,66
J-107	J-106	63 mm	0,75
J-106	J-104	25 mm	1,06
R-4	J-95	63 mm	1,18
J-54	J-55	50 mm	1,19
J-47	J-45	50 mm	0,84
J-15	J-16	25 mm	1,11

J-24	J-26	50 mm	0,83
J-3	J-2	20 mm	1,33
J-25	J-24	50 mm	1,01
PRV-6	J-93	50 mm	0,95
J-41	J-31	50 mm	1,78
J-93	J-92	50 mm	0,95
J-101	J-100	25 mm	0,1
J-23	J-25	50 mm	1,1
J-102	J-101	32 mm	0,77
J-98	J-97	50 mm	0,94
J-48	J-39	20 mm	0,66
J-27	J-23	50 mm	1,17
J-97	J-102	50 mm	0,8
J-2	J-1	20 mm	0,83
J-41	J-35	25 mm	0,81
J-24	J-28	25 mm	0,71
J-23	J-21	20 mm	0,66
J-18	J-3	32 mm	1,01
J-9	J-6	25 mm	1,01
J-83	J-81	50 mm	1,39
J-15	J-12	40 mm	0,66
J-12	J-4	25 mm	1,01
J-95	J-89	63 mm	1,15
J-89	J-83	50 mm	1,61
J-3	J-10	20 mm	0,99
J-26	J-22	20 mm	0,83
J-18	J-15	40 mm	1,07
J-16	J-13	25 mm	0,71
J-92	J-79	32 mm	1,15
J-12	J-14	25 mm	0,61
J-45	J-38	32 mm	1,06
J-48	J-43	20 mm	0,5
J-37	J-32	20 mm	0,66
J-53	J-44	20 mm	0,99
J-66	J-68	20 mm	0,5
J-37	J-34	20 mm	0,66
J-79	J-73	20 mm	0,41
J-47	J-42	32 mm	0,71
J-38	J-30	32 mm	0,71
J-38	J-33	20 mm	0,99
J-45	J-37	25 mm	1,41
J-72	J-74	25 mm	0,81
J-66	J-57	40 mm	0,7
J-11	J-8	20 mm	0,5
J-31	J-36	20 mm	0,83



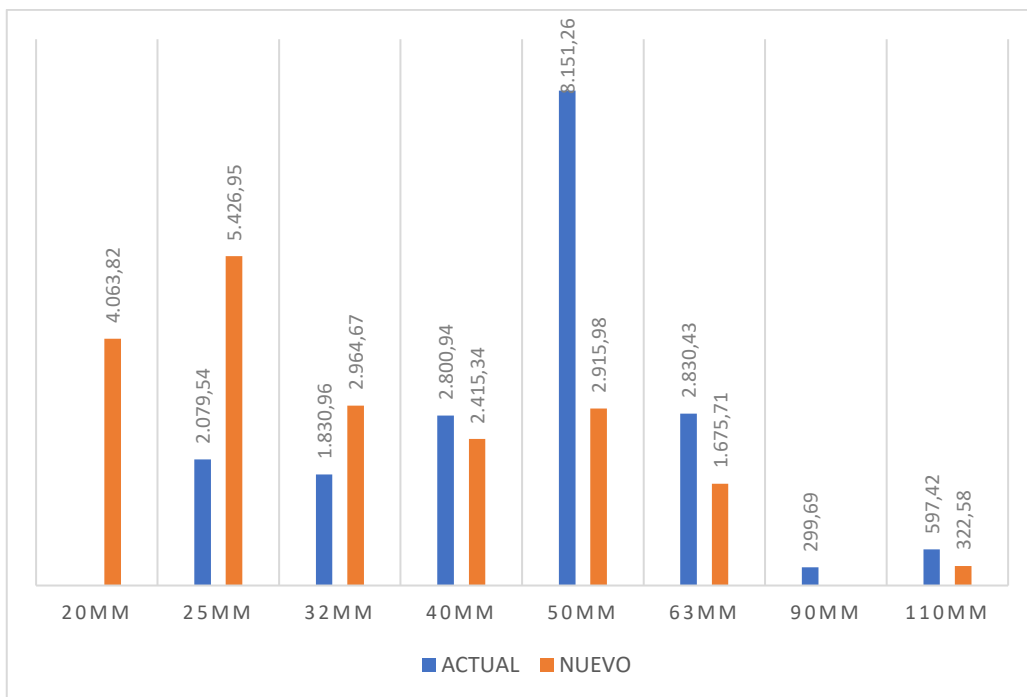
J-104	J-103	20 mm	0,41
J-11	J-7	20 mm	0,66
J-25	J-19	20 mm	1,1
J-56	J-51	20 mm	0,5
J-16	J-17	20 mm	0,66
J-9	J-11	25 mm	0,91
J-2	J-5	20 mm	0,5
J-46	J-40	20 mm	1,16
J-86	J-84	20 mm	0,5
J-101	J-96	32 mm	0,59
J-99	J-67	25 mm	0,91
J-55	J-49	20 mm	0,5
J-83	J-76	20 mm	0,41
J-92	J-90	20 mm	0,5
J-97	J-91	20 mm	0,66
J-106	PRV-6	50 mm	0,95
R-1	J-65	110 mm	1,39
J-53	J-54	50 mm	1,19
J-133	J-99	32 mm	0,83
J-64	J-63	20 mm	0,17
J-61	J-60	20 mm	0,83
J-64	J-61	25 mm	0,86
J-89	J-87	25 mm	0,71
J-87	J-88	20 mm	0,66
J-71	J-64	25 mm	0,62
J-77	J-72	40 mm	0,96
J-65	PRV-1	63 mm	0,79
PRV-1	J-27	50 mm	1,26
J-135	J-9	40 mm	1,03
J-46	J-138	50 mm	2,13
J-138	J-41	50 mm	2,13
J-52	PRV-4	25 mm	1,11
J-102	Tanque Zona 5	25 mm	0,71
Tanque Zona 5	J-82	25 mm	0,71
J-104	Tanque Zona 6	25 mm	0,81
Tanque Zona 6	J-86	25 mm	0,81
J-130	J-66	40 mm	0,81
J-81	PRV-8	40 mm	1,12
PRV-8	J-77	40 mm	1,12
J-69	J-129	32 mm	0,89
J-129	J-71	32 mm	0,89
PRV-31	J-29	50 mm	1,52
J-29	PRV-9	50 mm	1,19
PRV-9	J-18	50 mm	1,19
PRV-4	J-127	25 mm	1,11

J-127	J-20	20 mm	0,99
J-127	J-128	20 mm	0,5
J-81	PRV-27	40 mm	0,81
PRV-27	J-130	40 mm	0,81
J-107	PRV-28	63 mm	0,82
PRV-28	J-133	63 mm	0,82
J-19	Tanque Zona 1	40 mm	1,03
Tanque Zona 1	J-135	40 mm	1,03
J-31	PRV-31	50 mm	1,52
J-141	J-140	P-4	0,51
R-5	J-141	P-5	0,51

Así mismo se analizaron presiones para el resto de las horas, asegurando que en las horas de menor consumo también se cumpla con los mínimos y máximo establecidos para este diseño. Los cambios en longitudes y diámetros entre la red actual y la diseñada son los siguientes:

**Tabla 3.25 Cuadro comparativo longitudes por diámetros actual y diseñado (Autor)**

Diámetro (mm)	Longitud red actual (m)	Longitud red nueva (m)
20	-	4063,82
25	2079,54	5426,95
32	1830,96	2964,67
40	2800,94	2415,34
50	8151,26	2915,98
63	2830,43	1675,71
90	299,69	-
110	597,42	322,58



**Figura 3.14 Longitudes por diámetro actual vs nueva**

### Válvulas rompe presiones

Se colocaron estas estructuras para reducir la presión en ciertos puntos de la red dónde superaba el máximo de 40 m.c.a considerado en este diseño para garantizar así su correcto funcionamiento. Estas válvulas reducen la presión hidrostática a cero ya que permiten el contacto entre el flujo y la atmosfera. A continuación, se detallan los diámetros y las posiciones geográficas de las válvulas rompe presión colocadas en la red de distribución:

**Tabla 3.26 Detalles de válvulas rompe presiones en la red de distribución (Autor)**

ID	Elevación (m)	Diámetro (mm)	UTM E	UTM N
PRV-1	2408,46	50	736.403,96	9.687.362,61
PRV-6	2487,47	40	737.084,34	9.687.407,50
PRV-7	2588,06	63	738.076,10	9.687.851,77
PRV-2	2411,95	25	736.341,68	9.686.875,41
PRV-3	2544,58	50	735.931,13	9.687.300,68
PRV-8	2404,11	50	736.078,49	9.687.157,77
PRV-4	2502,82	40	737.164,77	9.687.375,69
PRV-5	2382,64	50	736.035,50	9.687.043,00

## Válvulas de aire

Se colocaron estas estructuras para evitar la acumulación de aire en los puntos altos de la red de distribución, para ellos se utilizó el software de modelación de redes para obtener los perfiles del terreno por donde pasan las tuberías y colocar las válvulas en los puntos donde se requerían.

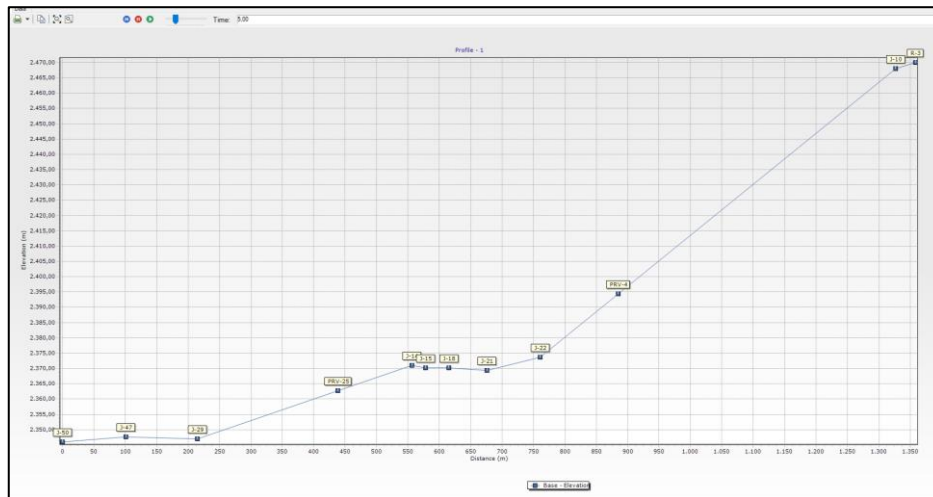


Figura 3.15 Perfil del terreno obtenido en el Software

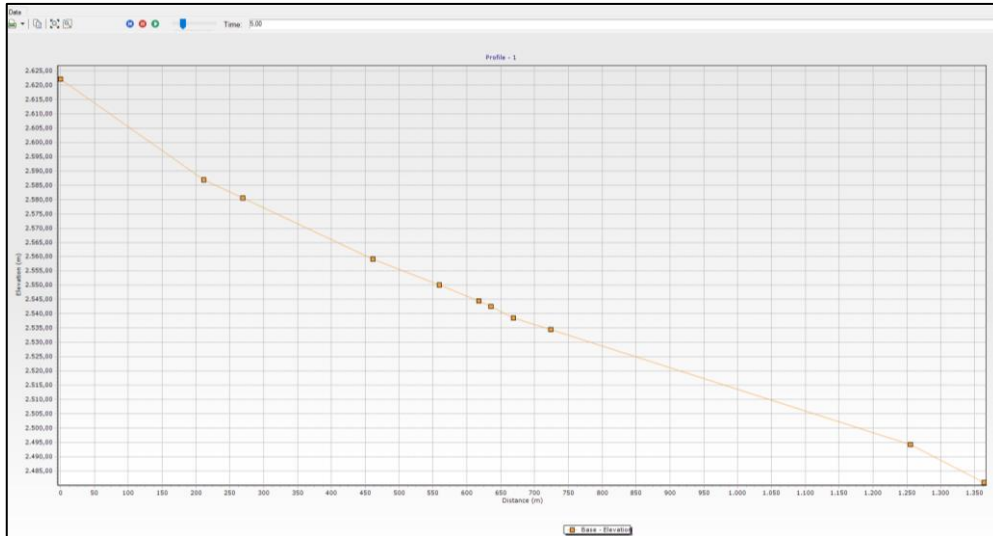
A continuación, se detallan los diámetros y las posiciones geográficas de las válvulas de aire colocadas en la red de distribución:

Tabla 3.27 Detalles de válvulas de aire en la red de distribución (Autor)

Ubicación		Diámetro collarín
Nombre	Nodo	
Perfil 2	J102	50 mm
Perfil 19	J11	25 mm
Perfil 25	J55	50 mm

## Válvulas de purga

Se colocaron estas estructuras para evitar la acumulación de sedimentos en los puntos más bajos de la red de distribución, para ellos al igual se utilizó el software de modelación de redes para obtener los perfiles del terreno al igual que con las válvulas de aire.



**Figura 3.16 Perfil del terreno obtenido en el Software**

A continuación, se detallan los diámetros y las posiciones geográficas de las válvulas de purga colocadas en la red de distribución:

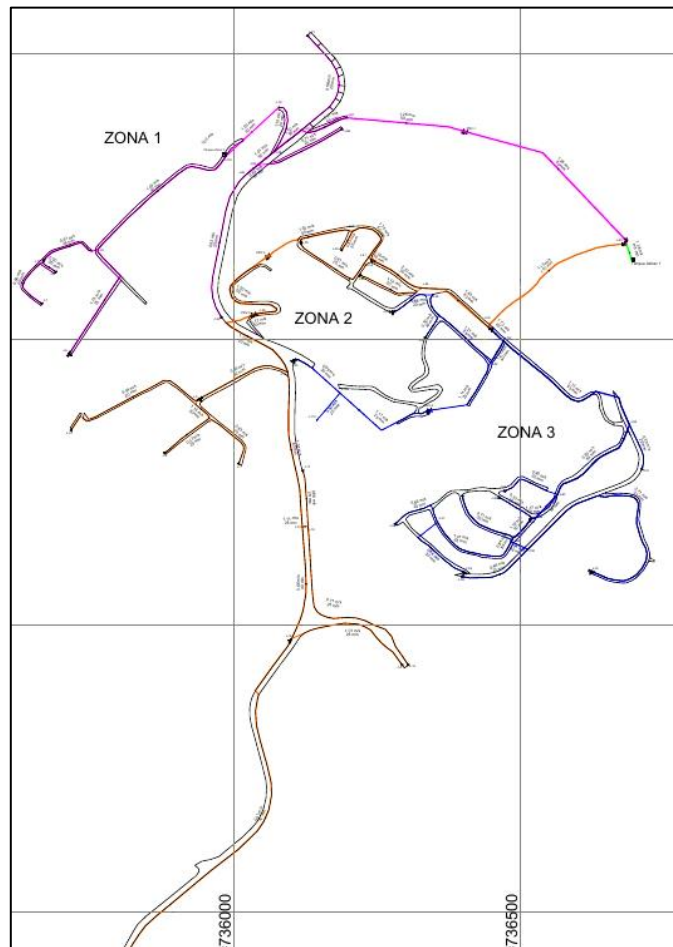
**Tabla 3.28 Detalles de válvulas de aire en la red de distribución (Autor)**

Ubicación		Diámetro collarín
Nombre	Nodo	
Perfil 1	J67	25 mm
Perfil 2	J82	25 mm
Perfil 3	J91	20 mm
Perfil 4	J96	32 mm
Perfil 5	J73	20 mm
Perfil 6	J80	20 mm
Perfil 10	J94, J57	32 mm, 40 mm
Perfil 12	J76	20 mm
Perfil 14	J69, J60	32 mm, 20 mm
Perfil 15	J6	25 mm
Perfil 20	J12	32 mm
Perfil 22	J35	25 mm
Perfil 23	J35	32 mm
Perfil 25	J34	20 mm
Perfil 26	J20	20 mm
Perfil 27	J39	20 mm
Perfil 28	J30	32 mm

### Sectorización de la red

Se realizó la sectorización de la red con la implementación de válvulas de control de flujo para efectos de mantenimiento de la red y afectar a la menor cantidad de habitantes al momento de realizar cortes del servicio.

Se colocaron en total 8 válvulas de compuerta en la red de distribución, 5 en la parte derecha y 3 en la parte izquierda de la red dividiéndolas por zonas de la siguiente manera:



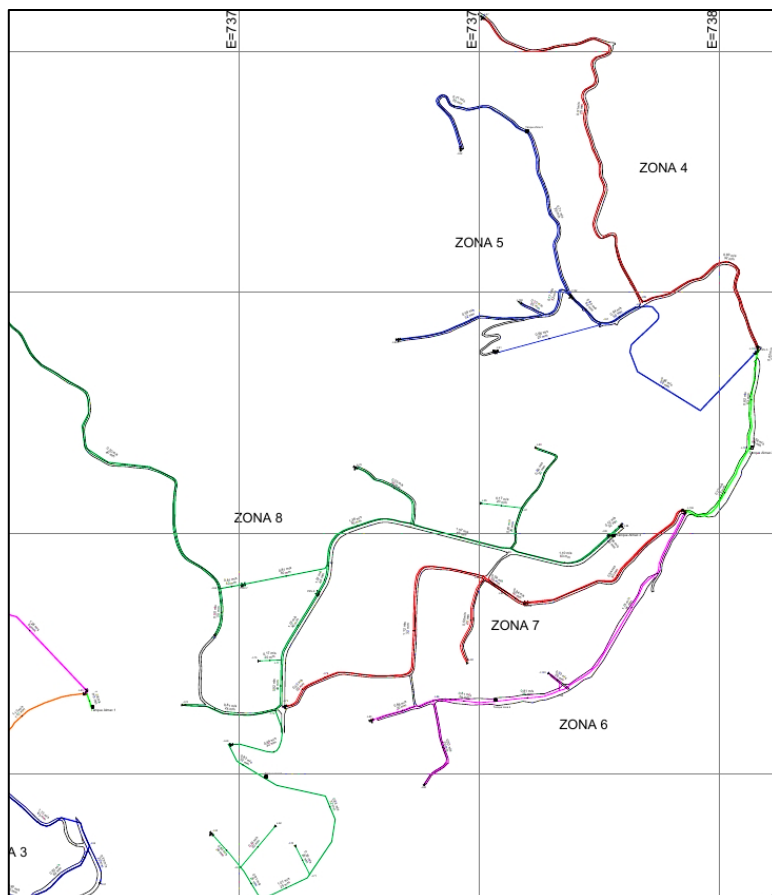
**Figura 3.17 Sectorización de la red zona izquierda**

A continuación, se detallan los diámetros y ubicación de las válvulas de control de flujo:

**Tabla 3.29 Detalles de válvulas de control en la red de distribución (Autor)**

Sector	Diámetro de válvula
Zona 1	50 mm
Zona 2	110 mm

Zona 3	63 mm
--------	-------



**Figura 3.18 Sectorización de la red zona derecha**

A continuación, se detallan los diámetros y ubicación de las válvulas de control de flujo:

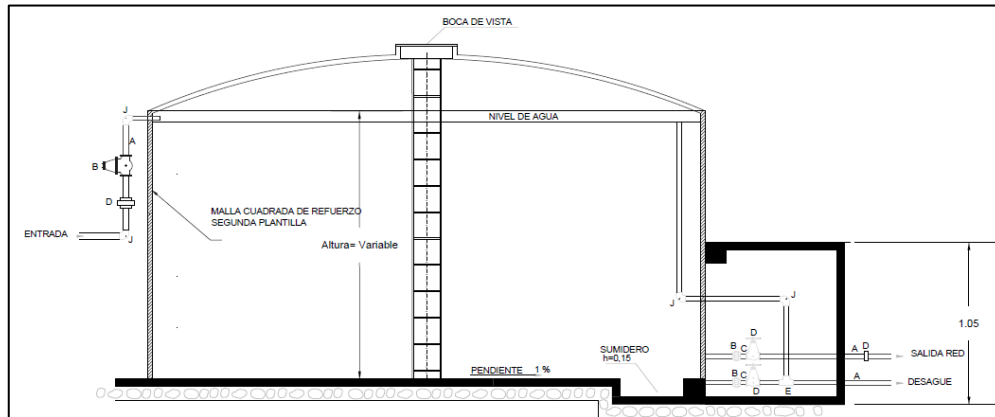
**Tabla 3.30 Ubicación de válvulas de sectorización**

Sector	Diámetro de válvula
Zona 4	32 mm
Zona 5	50 mm
Zona 6	25 mm
Zona 7	50 mm
Zona 8	63 mm

### Tanques de almacenamiento de la red de distribución

La red cuenta con 3 tanques de almacenamiento principales de ferrocemento desde donde comienzan las tuberías de distribución y 4 tanques secundarios ubicados en

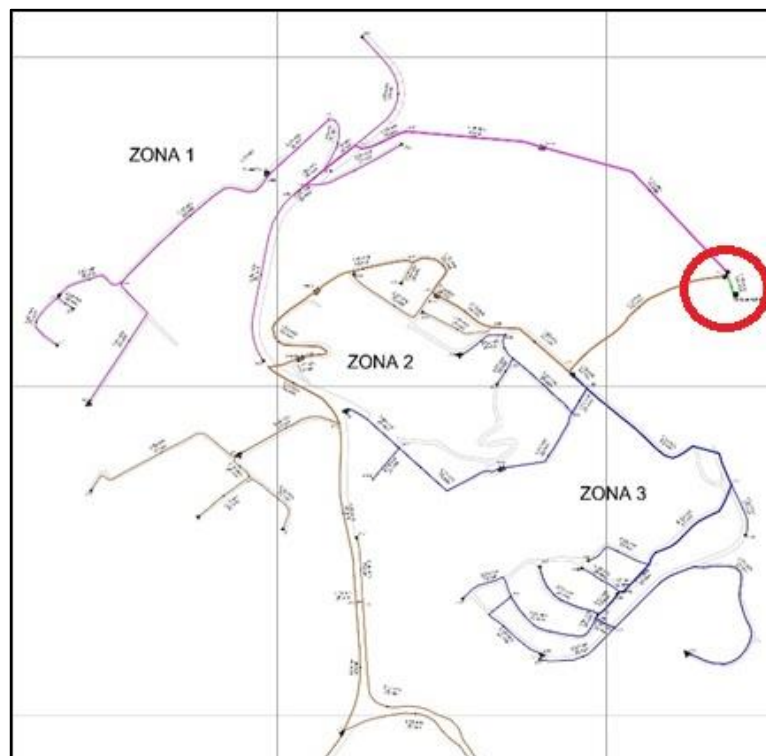
ramales con baja densidad poblacional y donde las presiones son muy elevadas con el fin de evitar colocar más válvulas rompe presiones en la red.



**Figura 3.19 Modelo de tanque de ferrocemento**

### Tanque principal # 1:

El tanque de almacenamiento actual cuenta con un volumen de 80 m<sup>3</sup> por lo que necesitará ser reemplazado por uno de mayor capacidad.



**Figura 3.20 Ubicación tanque principal # 1**

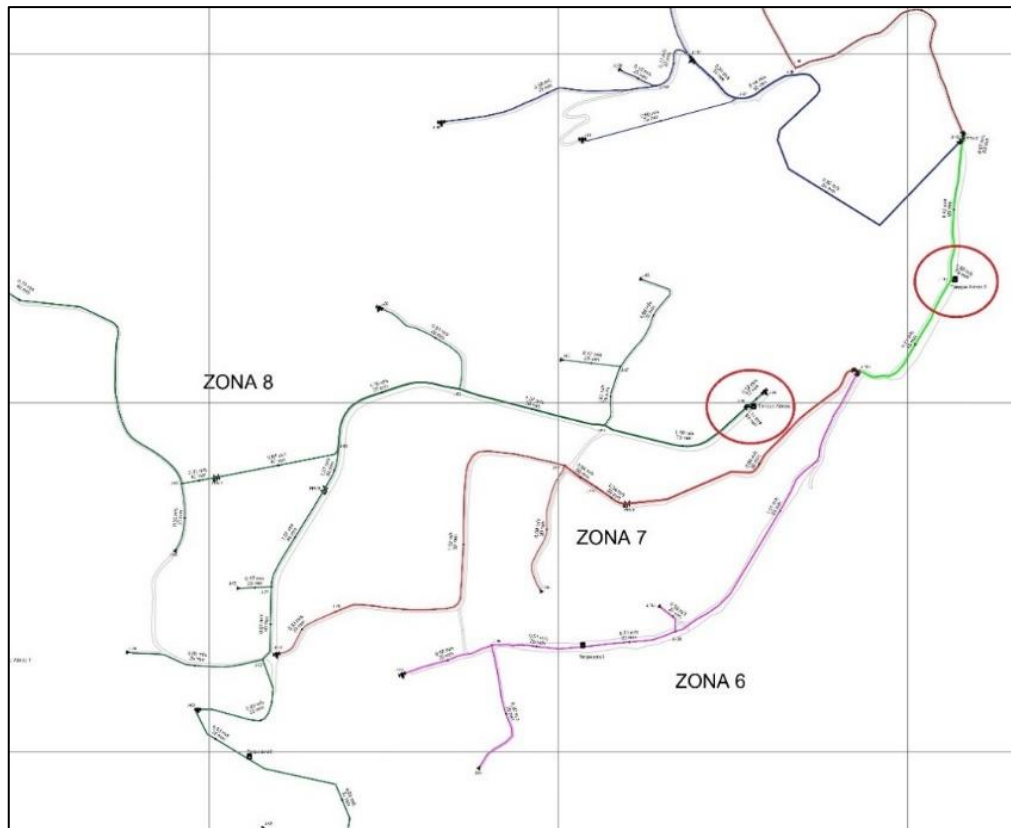


**Tabla 3.31 Detalles diseño tanque principal # 1 (Autor)**

Dotación Media Futura Escogida		
Dmf	120	L/hab/día
Caudal Medio Diario		
F	1,2	Factor
Población de diseño	2331	Habitantes
Dmf	120	L/hab/día
Qmd doméstico	3,885	L/s
Caudal Máximo Diario		
Kmd	1,25	Factor
Qmd	4,856	L/s
Volúmen de Almacenamiento		
V.almac	209,79	M3

**Tanque principal # 2:**

El tanque de almacenamiento actual cuenta con un volumen de 80 m3 por lo que no será necesario reemplazarlo.



**Figura 3.21 Ubicación tanque principal #2 y #3**

**Tabla 3.32 Detalles diseño tanque principal # 2 (Autor)**

Dotación Media Futura Escogida		
DMF	120	L/hab/día
Caudal Medio Diario		
F	1,2	Factor
Población de diseño	736	Habitantes
DMF	120	L/hab/día
Qmd doméstico	1,227	L/s
Caudal Máximo Diario		
Kmd	1,25	Factor
Qmd	1,533	L/s
Volúmen de Almacenamiento		
V.almac	66,24	M3

**Tanque principal # 3:**

El tanque de almacenamiento actual es de 80 m3 por lo que no es necesario cambiarlo.

**Tabla 3.33 Detalles diseño tanque principal # 3 (Autor)**

Dotación Media Futura Escogida		
DMF	120	l/hab/día
Caudal Medio Diario		
F	1,2	factor
Población de diseño	621	habitantes
DMF	120	l/hab/día
Qmd doméstico	1,035	l/s
Caudal Máximo Diario		
KMD	1,25	factor
QMD	1,294	l/s
Volúmen De Almacenamiento		
V.almac	55,89	m3

**Tanques secundarios:**

Estos tanques se ferrocemento se diseñaron con el fin de evitar el exceso de válvulas rompe presiones en la red, estos se ubicarán en ramales con un bajo número de viviendas y serán alimentados por la red de distribución principal.

**Tabla 3.34 Detalles diseño tanques secundarios (Autor)**

	Tanque Secundario 1	Tanque Secundario 2	Tanque Secundario 3	Tanque Secundario 4
Población (hab)	45	42	51	178
QMD (l/s)	0,094	0,089	0,106	0,371
Volúmen (m3)	4,00	4,00	4,60	16,00

A continuación, se detallan las elevaciones y las posiciones de los tanques de almacenamiento de la red de distribución:

**Tabla 3.35 Ubicación tanques en la red de distribución (Autor)**

ID	Volúmen (m3)	Elevación (m)	UTM E	UTM N
T.P.1	209,79	2470	736694,38	9687136,25
T.P.2	66,24	2623	738065,65	9687674,10
T.P.3	55,89	2546	737777,46	9687491,77
T.S.4	16,0	2367	735986,33	9687319,84
T.S.1	4,0	2533	737597,81	9688332,14
T.S.3	4,6	2545	737532,54	9687149,88
T.S.2	4,0	2569	737885,95	9687695,13

# CAPÍTULO 4

## 4. ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL

### 4.1 OBJETIVOS

#### 4.1.1 Objetivo general

Realizar la evaluación de impacto ambiental del presente estudio mediante la identificación de aspectos e impactos ambientales de las actividades que se desarrollan en cada una de las etapas del proyecto.

#### 4.1.2 Objetivos específicos

- Describir las actividades del proyecto de cada una de las etapas.
- Identificar aspectos e impactos ambientales para evaluar la importancia de los mismos.
- Cuantificar los impactos ambientales mediante la matriz Conesa Fernández.
- Proponer medidas de prevención y mitigación minimizando los impactos ambientales.

### 4.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto consiste en el mejoramiento y ampliación de la red de distribución de agua potable actual de la parroquia San Cristóbal para asegurar su funcionamiento dentro de los próximos 20 años siguiendo la normativa vigente para zonas rurales, asegurando que el desarrollo del mismo genere el menor impacto posible al medio ambiente y mediante un sistema de evaluación de impactos ambientales se determinarán aquellas actividades que causen un mayor impacto y se propondrá un plan de mitigación del impacto ambiental.

#### 4.2.1 Alcance

Evaluación del impacto ambiental de la alternativa seleccionada para el rediseño de la red de distribución de agua potable de la parroquia San Cristóbal, y análisis de propuestas de mitigación del impacto para todas las

etapas del proyecto mediante la implementación de la matriz Conesa Fernández.

#### 4.2.2 Ubicación geográfica

La zona del proyecto se encuentra en la provincia del Azuay, cantón Paute, parroquia San Cristóbal, limita al norte con la provincia del Cañar, al sur con el cantón Gualaceo y el cantón Cuenca, al este con la parroquia El Cabo y al oeste con la provincia del Cañar.



Figura 4.1 Imagen satelital de la parroquia San Cristóbal (Google Earth)

#### 4.2.3 Actividad y categoría del estudio ambiental

Este proyecto enfocado al análisis para la optimización de la red de distribución de agua potable en la parroquia San Cristóbal pertenece a la Actividad “Proyectos de agua potable (captación, conducción, potabilización y distribución)”. Para la descripción de la actividad a la que está ligado, en este proyecto se debe tramitar un “Registro Ambiental”, este trámite presenta un tiempo de emisión “Inmediato” y tiene un costo de \$180, adicionalmente

se cancelaran valores adicionales debido a la remoción de cobertura vegetal nativa.

### Consulta de Actividades Ambientales

Para conocer la Actividad Ambiental a la que pertenece su proyecto, el proceso que corresponde (Registro Ambiental o Licencia Ambiental), el tiempo de emisión y los costos que genera, haga clic en buscar.

<b>Descripción de la actividad</b>	PROYECTOS DE AGUA POTABLE (CAPTACIÓN, CONDUCCIÓN, POTABILIZACIÓN Y DISTRIBUCIÓN)
<b>Su trámite corresponde a un(a)</b>	REGISTRO AMBIENTAL
<b>Tiempo de emisión</b>	Inmediato.
<b>Costo del trámite</b>	180.0 dólares (Tiene un costo adicional si existe remoción de cobertura vegetal nativa)

Especifique el rango de operación \*

1.0 - 1100.0

▼

litros/ segundo (l/s)

**Figura 4.2 Consulta de la actividad ambiental del proyecto**

## 4.3 FACTORES AMBIENTALES MEDIO FÍSICO

### 4.3.1 Caracterización del clima

La parroquia San Cristóbal presenta dos rangos de temperatura acorde a la zona, una la zona de baja temperatura la cual corresponde a las zonas más elevadas de la parroquia donde la temperatura varía desde 12 a 14°C por otro lado, la zona de temperatura media presenta temperaturas que varían desde 14 a 16°C. La Fig. 43 muestra las isotermas de la parroquia de San Cristóbal. Además, la precipitación del sector de estudio vario entre 500 a 700 mm anuales y la humedad relativa oscila entre 65 a 85%.

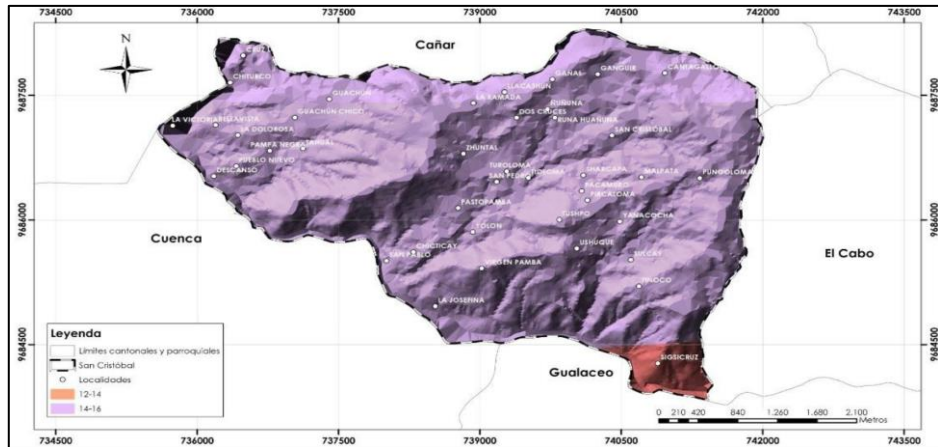


Figura 4.3 Isotermas de la parroquia San Cristóbal (PDOT Paute, 2020)

#### 4.3.2 Caracterización de las aguas superficiales

No hay presencia de ríos dentro de la parroquia y los pocos afluentes que se encuentran en la parroquia aportan a la subcuenca del río Burgay y al río Cuenca. La parroquia limita al sur con el río Paute y al Oeste con el Burgay.

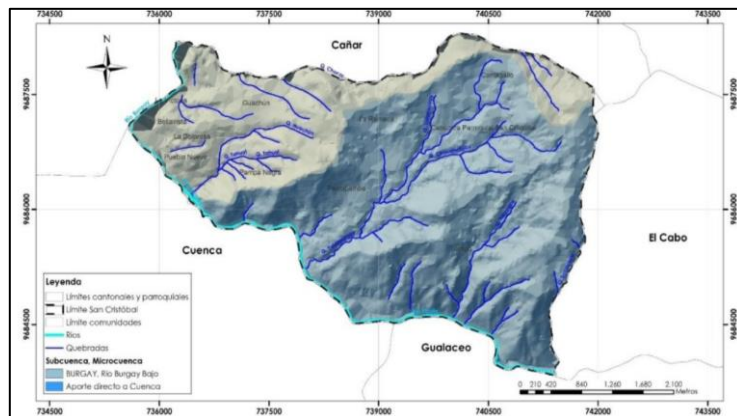


Figura 4.4 Aguas superficiales en la parroquia San Cristóbal (PDOT Paute, 2020)

#### 4.3.3 Caracterización de la calidad de suelos existentes

La parroquia San Cristóbal presenta 3 tipos de tierras según su Plan de Ordenamiento Territorial, las tierras aptas para cultivos y otros usos, las



tierras marginadas para uso agropecuario y la tierra no apta para fines agropecuario ni explotación forestal.

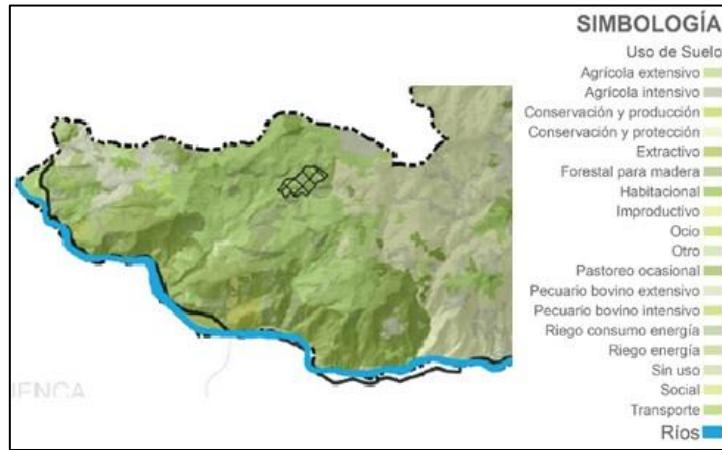


Figura 4.5 Uso de suelo de la parroquia San Cristóbal (PDOT Paute, 2020)

#### 4.4 FACTORES AMBIENTALES MEDIO BIÓTICO

##### 4.4.1 Flora

En la actualidad debido a actividades antrópicas que se han venido realizando desde hace muchos años la vegetación natural de la parroquia se encuentra amenazada, especialmente el Bosque Montano donde a pesar de encontrarse en área protegida se continúa con la tala de árboles para cosecha y ganado.

La parroquia cuenta con cuatro unidades de vegetación, la Vegetación de Ribera que limita la erosión en los taludes, retiene nutrientes y actúa como barrera disminuyendo la velocidad de las aguas, el Bosque Montano que se encuentra en las zonas de mayor elevación y por lo general pasa cubierto de neblina, el Matorral Interandino que se encuentra en terrenos escarpados este es hábitat de aves y es fuente de especies medicinales para la parroquia, por último el Matorral abierto que se encuentra en las zonas de menor elevación y en su mayor parte son arbustos secos.



#### 4.4.2 Fauna

La fauna de la parroquia se encuentra compuesta en su mayoría por varias especies de aves e insectos, que aprovechan la vegetación de la zona como hábitat natural, en la Tabla 4.1 se detallan todos los tipos de aves que se encuentra en el cantón Paute.

**Tabla 4.1 Fauna del cantón Paute**

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Búho	<i>Asio flameus</i>
Carpintero	<i>Melanerpes pucherani</i>
Gavilán	<i>Accipiter ventralis</i>
Quillilico	<i>Falco sparverius</i>
Chugo	<i>Pheucticus chrysogater</i>
Chirote	<i>sturnella bellicosa</i>
Mirlo	<i>Turdus fuscater</i>
Patillo	<i>Anas sp</i>
Golondrina	<i>Progne modesta</i>
Perdiz	<i>Notoprocta curvirostris</i>
Quilico	<i>Falco sparHerius</i>
Quinde	<i>Aglaeactis cupripensis</i>
Torcaza	<i>Columba fasciata</i>
Tórtola	<i>Zenaida auriculata</i>
Tuga	<i>Sp.</i>
Jilguero	<i>Carduelis notata</i>
Gorrion	<i>Passer domesticus</i>
Mirlo	<i>Turdus merula</i>

#### 4.5 FACTORES AMBIENTALES MEDIO SOCIOECONÓMICO

##### 4.5.1 Población actual

Según el último censo realizado en el año 2010 la parroquia cuenta con una población de 2412 habitantes, sin embargo, según proyecciones del INEC se tuvo para el año 2020 una población de 2764 habitantes. (INEC, 2010)

##### 4.5.2 Población futura

Para este proyecto se consideró un período de diseño de 20 años, obteniendo mediante el método geométrico una población de 3.545 habitantes para el año 2041.

### 4.5.3 Actividades productivas

El 25% de la población de la parroquia se dedica a la agricultura y ganadería, el 20% empleos privados, 14% son comerciantes y el 11% obreros de la construcción.

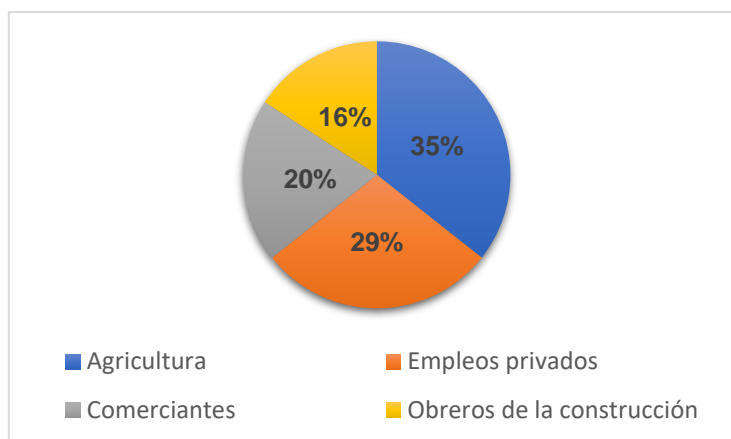


Figura 4.6 Actividades productivas de la parroquia

### 4.5.4 Servicios básicos

#### Agua potable

Según encuestas realizadas por un Equipo Consultor se tiene que el 93,27% de la población cuenta acceso al agua, abasteciéndose de agua subterránea, tanqueros y del sistema de agua potable de San Cristóbal, sin embargo, el 57,84% de la población no recibe el servicio de forma continua, esto se debe al deficiente funcionamiento de las redes de distribución de agua potable lo que ha conllevado a incrustaciones en la red.

#### Alcantarillado

El 52% de la población cuenta con servicio de alcantarillado y escusado, 41% escusado y pozo séptico, el 2% escusado y pozo ciego, y el 4% no posee ninguno de ellos. Esto es un aspecto para tomar en cuenta ya que las descargas de aguas residuales domésticas que no se encuentran conectadas a la red de alcantarillado de la parroquia, terminaran contaminando los cuerpos de agua subterráneas del sector.

## **4.6 ETAPAS Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO**

### **4.6.1 Preparación**

La etapa de preparación consiste en realizar actividades previas a la construcción de la red de distribución de agua potable como el desbroce del suelo, movimiento de material extraído, y desalojo del material.

### **4.6.2 Construcción**

Son todas aquellas actividades que se realizaran para la construcción de la red de distribución de agua potable como el transporte de material a obra, excavación de zanja a maquinaria, el rompimiento de pavimento, remoción de tuberías actuales, la nivelación del terreno, acople de tuberías, relleno y compactación, instalación de tanques e instalación de válvulas.

### **4.6.3 Abandono del sitio**

La etapa de abandono del sitio consiste en todas aquellas actividades a realizar una vez concluida la obra y previo a su entrega como el transporte de escombros, y el retiro de equipos y maquinaria.

### **4.6.4 Operación y mantenimiento**

La etapa de operación y mantenimiento consiste en todas aquellas actividades a realizar dentro del período útil de la obra para asegurar así su correcto funcionamiento como el mantenimiento de válvulas en la red y la limpieza periódica de los tanques de almacenamiento con hipoclorito de calcio granular (HTH).

## **4.7 IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES**

Se identificaron los aspectos ambientales para cada una de las etapas previamente identificadas del proyecto. La Tabla 4.2 muestra un resumen de los mismos.

**Tabla 4.2 Identificación de aspectos e impactos ambientales por etapas (Autor)**

<b>Actividades</b>	<b>Aspecto ambiental</b>	<b>Impacto</b>
<b>Preparación</b>		

Desbroce de vegetación	Remoción de cobertura vegetal y eliminación de maleza	Pérdida de cobertura vegetal
Movimiento del material extraído	Generación de polvos	Contaminación del aire
Transporte para desalojo	Emisión de CO <sub>2</sub>	Contaminación del aire
<b>Construcción</b>		
Transporte de material a obra	Emisión de CO <sub>2</sub>	Contaminación del aire
Excavación de zanja a maquinaria	Alteración del suelo	Contaminación acústica
Rompimiento de pavimento	Generación de polvos	Contaminación del aire
Remoción de tuberías actuales	Generación de desechos	Contaminación del suelo
Nivelación de terreno	Alteración de suelo	Vibraciones en el terreno
Acople de tuberías	Degradación del anillo de la junta	Contaminación del agua
Relleno	Alteración del suelo	Desestabilización del suelo
Compactación	Debilitamiento de capas de suelo aledañas	Desestabilización del suelo
Instalación de tanques	Generación de ruido	Contaminación acústica
Instalación de válvulas	Generación de escombros	Contaminación del aire y terreno
<b>Abandono del sitio</b>		
Transporte de escombros	Emisión de CO <sub>2</sub> y generación de material particulado	Contaminación del aire
Retiro de equipos y maquinaria	Emisión de CO <sub>2</sub>	Contaminación del aire
<b>Operación y mantenimiento</b>		
Mantenimiento de válvulas	Uso de recurso agua	Contaminación del agua
Limpieza periódica de tanques de almacenamiento con hth	Alteración de características del agua	Contaminación del agua

## 4.8 VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

### 4.8.1 Criterios de evaluación

Se utilizó la matriz Conesa Fernández para cuantificar la importancia de los impactos ambientales. Esta matriz considera diversos criterios como severidad, probabilidad de ocurrencia (poco probable, probable, etc.), extensión dependiendo del área de impacto, intensidad (baja, moderada y alta), duración del impacto en la zona (corto, mediano y permanente), desarrollo (largo, medio e inmediato), recuperación (reversible, mitigable e irreversible), y por último la interacción con otros impactos (simple, acumulativo y sinérgico).

#### 4.8.2 Matriz de evaluación de impacto ambiental

En la Tabla 4.3, se realizó la valoración de los impactos ambientales derivados de las actividades del proyecto, descritas en el apartado anterior. Se determinó que los impactos ambientales más importantes según las etapas del proyecto son; en la etapa de preparación el impacto más importante es el desbroce del terreno. En la etapa de construcción los impactos más importantes son: el rompimiento del pavimento con un impacto según la matriz de 36 puntos, la excavación de la zanja con 24 y la remoción de la tubería actual con 42. En la etapa de abandono de sitio el impacto más importante es el retiro de equipo y maquinaria con 12 puntos. Y finalmente, en la etapa de operación y mantenimiento el impacto ambiental más importante es la limpieza periódica de tanques con hipoclorito de calcio granular (HTH) con 15 puntos.

El desbroce de vegetación representa un alto impacto debido a que se removerán especies vegetales de determinadas zonas, que podrían ser hábitat de otras especies, sin embargo, es una actividad con una alta probabilidad de recuperación. La rotura de la capa de pavimento es una actividad de alto impacto ambiental debido al excesivo ruido que se genera al realizar el corte y además se genera levantamiento de partículas de polvo que podrían afectar a los moradores cercanos e inclusive a los propios trabajadores. La excavación de la zanja para las tuberías es una actividad con alto impacto ambiental debido al ruido que genera la maquinaria al trabajar realizando las excavaciones. La remoción de la tubería actual representa un alto impacto ambiental debido que al retirar el material aledaño podría generar malos olores debido a lodos del material subterráneo extraído. La actividad de retiro de equipo y maquinaria representa un alto impacto ambiental ya que los vehículos emanan gases contaminantes a la atmósfera.

Finalmente, la limpieza periódica de los tanques con el químico hth es una actividad con alto impacto ambiental debido a la posibilidad de una incorrecta limpieza de los tanques de almacenamiento, lo que implicaría la presencia de este químico después del lavado, pudiendo así cambiar las características del

agua, como; el olor o sabor, siendo estos aspectos intolerables para algunas personas. Ciertos impactos pueden ser reducidos de cierta manera mediante la implementación de equipos de protección personal para el personal más expuesto a estas actividades de la obra.

**Tabla 4.3 Evaluación de impactos ambientales**

FASES DEL PROYECTO	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	IDENTIFICACION DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES		VALORACION DE IMPACTOS AMBIENTALES																VALORACION										
				Severidad (S)			Probabilidad Ocurrencia (P)			Extensión (E)			Intensidad (I)			Duración (Du)			Desarrollo (De)			Recuperación (R)			Interacción (ia)			Mg)	(Imp)	
				1	2	3	1	2	3	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2			
				positivo	medio	negativo	may poco probable	poco probable	cierto	Referencia de impacto	parcial	total	baja	moderada	alta	corto plazo	mediano plazo	largo plazo	inmediato	reversible	irreversible	mitigable	simple	acumulativo	sinérgico	Magnitud del Impacto Mg = E + I + Du + De + R + ia	Importancia del Impacto (Imp = Mg x I)			
Preparación	Desbroce de vegetación	Remoción de cobertura vegetal y eliminación de maleza	Pérdida de cobertura vegetal	2																						2	12			
	Movimiento del material extraído	Generación de polvos	Contaminación del aire		3		2		6	0																	3	18		
	Transporte para desalojo	Emisión de CO2	Contaminación del aire	2					3	6	0																3	18		
Construcción	Transporte de material a obra	emisión de CO2	contaminación del aire	2			2		4	0																	2	8		
	Rompimiento de pavimento	Generación de polvos	contaminación del aire	2					3	6			2														6	36		
		Generación de ruido	contaminación acústica	2					3	6		1		0														3	18	
	Excavación de zanja a maquinaria	generación de ruido	contaminación acústica	2					3	6		2		0														4	24	
		alteración de suelo	perdida de especies(insectos)	2			2		4		1		1		0													4	16	
	Remoción de tubería actual	generación de desechos	contaminación del suelo	2					3	6		2		2		0												7	42	
	Nivelación de terreno	alteración de suelo	Vibraciones	2			2		4		1		1		0													5	20	
	Preparación de materiales	generación de ruido	contaminación acústica	2					3	6		1		0														3	18	
	Acople de tuberías	degradación del anillo de junta	contaminación del agua				3	1			3	0			1													4	12	
		Mejora de la calidad del agua	Mejora en la salud	1					3	3		2		1															8	24
	Relleno	alteración de suelo	estabilización de suelo	1					3	3		1		1		1													6	18
	Compactación	Debilitamiento de capas de suelo adyacentes	estabilización de suelo	1					3	3		1		1		1													6	18
	Elaboración de tanques	generación de ruido	contaminación acústica	2					3	6		1		0															3	18
Abandono de sitio	Transporte de escombros	Emisión de CO2	contaminación del aire				3	2		6	0																	2	12	
	Retiro de equipo y material sobrante	Emisión de CO2	contaminación del aire	2					3	6	0																	2	12	
Operación y mantenimiento	Mantenimiento de válvulas	uso de recurso agua	contaminación del agua				3	1			3		1		1													5	15	
	Limpieza periódica de tanques de almacenamiento con HCl	alteración de características del agua(sabor y olor)	contaminación del agua				3	1			3		1		1													5	15	

#### 4.9 MEDIDAS DE PREVENCIÓN/MITIGACIÓN

En la tabla 4.4 se detallan las medidas de prevención y el presupuesto referencial para cada uno de ellos con el fin de mitigar el impacto ambiental generado por la contaminación acústica, pérdida de cobertura vegetal, contaminación del aire, contaminación del suelo y contaminación del agua.

**Tabla 4.4 Plan de manejo ambiental**

<b>Impacto ambiental (&gt;18)</b>	<b>Medidas de prevención</b>	<b>Presupuesto referencial (\$)</b>
Contaminación acústica	Equipo de protección personal	\$ 910,00
	Evitar mantener la maquinaria encendida si no está en uso	Costos de logística
	Realizar los trabajos en horarios que permitan una afectación mínima a la comunidad (jornada diurna)	Costos de logística
	Eliminar el uso de bocinas, sirenas de todos los vehículos que laboran en el proyecto (Exceptuando la alarma de reversa)	Costos preparación del personal
Perdida de cobertura vegetal	Restaure las zonas verdes intervenidas de manera paralela al avance de las obras.	\$1420,00
	Solo realizar excavaciones en las áreas determinadas en los planos del proyecto.	Logística del proyecto
Contaminación del aire	Equipo de protección personal	\$ 2130,00
	Carpas y lonas para cubrir el material al momento de ser transportado en vehículos.	\$4300
	Regado constante a las vías de ingreso de las maquinarias.	\$42,64 (6m3)
	Revisión constante de estado técnico mecánico de la maquinaria empleada.	Empleador encargado de la revisión periódica
Contaminación del suelo	Cobertura plástica para evitar contacto con el suelo	\$ 4975,00
Contaminación del agua	Limpieza profesional de tanque de almacenamiento	\$2200,00
	No realizar vertimientos de residuos líquidos a las calles o calzadas.	Depósitos seleccionados para el vertido de material
	Medición constante de la calidad del agua	\$550



#### 4.10 CERTIFICADO DE INTERSECCIÓN

El certificado de intersección es obtenido con el fin de mostrar si el área de intervención dentro del proyecto se interseca con áreas protegidas dentro del territorio nacional. En el mapa mostrado se aprecia la ubicación del proyecto dentro del territorio nacional, y, esta no interseca con ninguna área protegida de las que cuenta el Ecuador.

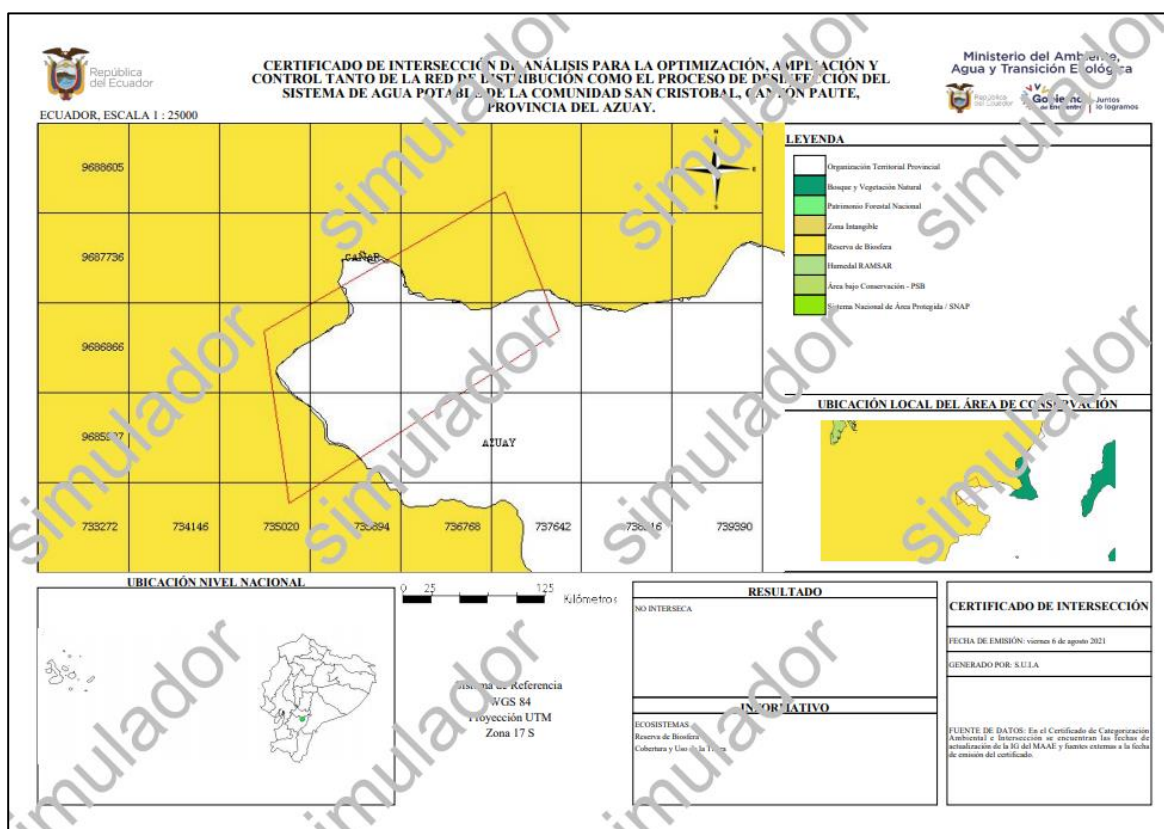


Figura 4.7 Certificado de intersección del proyecto (Simulador)



## 4.11 FICHA AMBIENTAL

### FORMULARIO DE REGISTRO AMBIENTAL

<b>TRAMITE(suia)</b>	-- Registro ambiental
<b>FECHA</b>	-- 06 de Agosto del 2021
<b>PROPONENTE</b>	-- Sr. Víctor Luciano Patiño Quezada
<b>ENTE RESPONSABLE</b>	-- Junta de agua potable de San Cristóbal

<b>Registro Ambiental</b> 1. Información del proyecto 2. Datos generales 3. Marco legal referencial 4. Descripción del proceso 5. Descripción del área de implantación 6. Principales impactos ambientales 7. Plan de manejo ambiental (PMA) 8. Inventario forestal 9. Finalización	<b>1. INFORMACIÓN DEL PROYECTO</b>		
	<b>1.1 PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD</b> (Fases y nombre proyecto)		
	Análisis para la optimización de la red de distribución de agua potable de la comunidad San Cristóbal.		
	<b>1.2 ACTIVIDAD ECONÓMICA</b> (Según Catálogo de proyecto, obra o actividad)		
	Código de catálogo	Actividades de captación de agua de: ríos, lagos, pozos, lluvia etcétera; purificación de agua para su distribución; tratamiento de agua para uso industrial y otros usos; distribución de agua por medio de: tuberías, camiones (tanqueros) u otros medios, a usuarios residenciales,	
E3600.01 -----			
<b>1.3 RESUMEN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD</b> (Según Catálogo de proyecto, obra o actividad)			
Distribución de agua por medio de tuberías, a usuarios residenciales, comerciales, industriales y de otro tipo.			

<b>Registro Ambiental</b> 1. Información del proyecto 2. Datos generales 3. Marco legal referencial 4. Descripción del proceso 5. Descripción del área de implantación 6. Principales impactos ambientales 7. Plan de manejo ambiental (PMA) 8. Inventario forestal 9. finalización	<b>2. DATOS GENERALES</b>		
	<b>SISTEMA DE COORDENADAS (WGS-84)</b>		
	<b>ESTE (X)</b>	<b>NORTE (Y)</b>	<b>ALTITUD (msnm)</b>
	735461,8288	9687462,6644	2300-2700
	737785,2044	9688803,2542	
	738301,3912	9687455,4542	
	735692,7053	9685785,9566	
	735461,8288	9687462,6644	
	<b>ESTADO DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD</b> (FASE)		
<input type="checkbox"/> Construcción <input checked="" type="checkbox"/> Rehabilitación y/o Ampliación <input type="checkbox"/> Operación y mantenimiento <input type="checkbox"/> Cierre y Abandono			
<b>DIRECCION DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD</b>			
San Cristóbal			
<b>PROVINCIA</b>	<b>CANTON</b>	<b>PARROQUIA</b>	
Azuay	Paute	San Cristóbal	
<b>TIPO DE ZONA</b>			
Urbana <input type="checkbox"/> Rural <input checked="" type="checkbox"/>			

<b>Registro Ambiental</b> 1. Información del proyecto 2. Datos generales 3. Marco legal referencial 4. Descripción del proceso	<b>DATOS DEL PROMOTOR</b>	
	<b>NOMBRE</b>	
	GAD San Cristobal	
	<b>CORREO ELECTRONICO DEL PROMOTOR</b>	<b>TELEFONO/CELULAR</b>
	gpsancristobal@hotmail.com	073 014 553
	<b>DOMICILIO DEL PROMOTOR</b>	
San Cristobal, Paute, Cuenca		
<b>CARACTERISTICAS DE LA ZONA</b>		

5. Descripción del área de implantación 6. Principales impactos ambientales 7. Plan de manejo ambiental (PMA) 8. Inventario forestal 9. Finalización	<b>Infraestructura:</b>									
	<input type="checkbox"/>		Industrial							
	<input checked="" type="checkbox"/>		Otros: Saneamiento (Desechos sólidos)							
	<b>DESCRIPCION DE LA ZONA</b>									
	Área del proyecto (m <sup>2</sup> )		-- 4.291.446		Área de implantación (m <sup>2</sup> )		--			
	Agua potable	<input checked="" type="checkbox"/>	SI		NO	Consumo de agua por mes (m <sup>3</sup> )		-- 3.854		
	Energía eléctrica	<input checked="" type="checkbox"/>	SI		NO	Consumo energía eléctrica por mes (KW/h)		---		
	Acceso vehicular	<input checked="" type="checkbox"/>	SI		NO	Tipo de vías:	Vías Principales	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Alcantarillado		SI		NO		Vías Secundarias	<input checked="" type="checkbox"/>		
<b>SITUACION DEL PREDIO</b>										
		Alquiler								
		Concesionadas								
		<input checked="" type="checkbox"/>						Propia		
								Otros		

<b>Registro Ambiental</b>  1. Información del proyecto 2. Datos generales 3. <u>Marco legal referencial</u> 4. Descripción del proceso 5. Descripción del área de implantación 6. Principales impactos ambientales 7. Plan de manejo ambiental (PMA) 8. Inventario forestal 9. Finalización	<b>3. MARCO LEGAL REFERENCIAL</b>							
	Usted deberá ajustarse al siguiente marco legal							
	<b>NORMATIVAS</b>							
	<b>Constitución de la República del Ecuador</b>							
	Art. 14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, sumak kawsay. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.							
	Art. 66.- Se reconoce y garantizará a las personas: 27. El derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado, libre de contaminación y en armonía con la naturaleza.							
	Art. 276.- El régimen de desarrollo tendrá los siguientes objetivos: 4. Recuperar y conservar la naturaleza y mantener un ambiente sano y sustentable que garantice a las personas y colectividades el acceso equitativo, permanente y de calidad al agua, aire y suelo, y a los beneficios de los recursos del subsuelo y del patrimonio natural							
	<b>Ley de Gestión Ambiental</b>							
	Art. 19.- Las obras públicas, privadas o mixtas, y los proyectos de inversión públicos o privados que puedan causar impactos ambientales, serán calificados previamente a su ejecución, por los organismos descentralizados de control, conforme el Sistema Único de Manejo Ambiental, cuyo principio rector será el precautelatorio.							
	Art. 20.- Para el inicio de toda actividad que suponga riesgo ambiental se deberá contar con la licencia respectiva, otorgada por el Ministerio del ramo							
	<b>Ley de Fomento y Desarrollo Agropecuario</b>							
	Art. ...- Los centros agrícolas, cámaras de agricultura y organizaciones campesinas sujetas de crédito del Banco Nacional de Fomento y las empresas importadoras de maquinaria, equipos, herramientas e implementos de uso agropecuario, nuevos de fábrica, podrán también importar dichos bienes reconstruidos o repotenciados, que no se fabriquen en el país, dotados de los elementos necesarios para prevenir la contaminación del medio ambiente, previa autorización del Ministerio de Agricultura y Ganadería, con la obligación de mantener una adecuada provisión y existencia de repuestos para estos equipos, así como del suministro de servicios técnicos de mantenimiento y reparación durante todo el período de vida útil de estos bienes, reconociéndose como máximo para el efecto, el período de diez años desde la fecha de la importación. El Ministerio de Agricultura y Ganadería sancionará a las empresas importadoras de equipos reconstruidos o repotenciados, que no suministren inmediatamente los repuestos o servicios, con una multa de mil a cinco mil dólares de los Estados Unidos de Norteamérica y, dichas empresas quedarán obligadas a indemnizar al comprador tanto por daño emergente como por lucro cesante, por todo el tiempo que la maquinaria o equipos estuvieren paralizados por falta de repuestos o servicios de reparación							
	<b>Acuerdo Ministerial 134</b>							
	Mediante Acuerdo Ministerial 134 publicado en el Suplemento del Registro Oficial No. 812 de 18 de octubre de 2012, se reforma el Acuerdo Ministerial No. 076, publicado en Registro Oficial Segundo Suplemento No. 766 de 14 de agosto de 2012, se expidió la Reforma al artículo 96 del Libro III y artículo 17 del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, expedido mediante Decreto Ejecutivo No. 3516 de Registro Oficial Edición Especial No. 2 de 31 de marzo de 2003; Acuerdo Ministerial No. 041, publicado en el Registro Oficial No. 401 de 18 de agosto de 2004; Acuerdo Ministerial No. 139, publicado en el Registro Oficial Suplemento No. 164 de 5 de abril de 2010, con el cual se agrega el Inventario de Recursos Forestales como un capítulo del Estudio de Impacto Ambiental							
	<b>Reglamento de Seguridad para la Construcción y Obras Públicas</b>							

	<p>Art. 150.- Los constructores y contratistas respetarán las ordenanzas municipales y la legislación ambiental del país, adoptarán como principio la minimización de residuos en la ejecución de la obra. Entren dentro del alcance de este apartado todos los residuos (en estado líquido, sólido o gaseoso) que genere la propia actividad de la obra y que en algún momento de su existencia pueden representar un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores o del medio ambiente.</p> <p>Art. 151.- Los constructores y contratistas son los responsables de la disposición e implantación de un plan de gestión de los residuos generados en la obra o centro de trabajo que garantice el cumplimiento legislativo y normativo vigente</p> <p><b>Acuerdo Ministerial No. 061</b></p> <p>Art. 262 "De los Informes Ambientales de Cumplimiento.- Las actividades regularizadas mediante un Registro Ambiental serán controladas mediante un Informe Ambiental de Cumplimiento, inspecciones, monitoreos y demás establecidos por la Autoridad Ambiental Competente. Estos Informes, deberán evaluar el cumplimiento de lo establecido en la normativa ambiental, plan de manejo ambiental, condicionantes establecidas en el permiso ambiental respectivo y otros que la autoridad ambiental lo establezca. De ser el caso el informe ambiental contendrá un Plan de Acción que contemple medidas correctivas y/o de rehabilitación.</p> <p><b>Art. 263 De la periodicidad y revisión.-</b> Sin perjuicio que la Autoridad Ambiental Competente pueda disponer que se presente un Informe Ambiental de Cumplimiento en cualquier momento en función del nivel de impacto y riesgo de la actividad, una vez cumplido el año de otorgado el registro ambiental a las actividades, se deberá presentar el primer informe ambiental de cumplimiento; y en lo posterior cada dos (2) años contados a partir de la presentación del primer informe de Cumplimiento.</p> <p><b>Reglamento para Funcionamiento de Aeropuertos en Ecuador</b></p> <p><b>Ordenanza que Regula la Aplicación del Subsistema de Manejo Ambiental, Control y Seguimiento Ambiental en el cantón Guayaquil</b></p> <p><b>Marco Regulatorio Ambiental del Sector Agua y Saneamiento.</b></p>
He leído y comprendo las Normativas	Sí

Registro Ambiental	4. DESCRIPCION DE PROCESOS – FASES		
	MATERIALES, INSUMOS, EQUIPOS	ACTIVIDAD	IMPACTOS POTENCIALES
1. Información del proyecto	Retroexcavadora, volqueta	Preparacion del terreno	Perdida de cobertura vegetal
2. Datos generales	Camion,excavadora, epp	Construccion del sistema	Contaminacion acustica
3. Marco legal referencial	Volqueta, camion	Abandono del sitio	Contaminacion del aire
4. Descripción del proceso	Mantenimiento de valvulas, quimico	Operacion y mantenimiento	Contaminacion del agua
5. Descripción del área de implantación	hth para limpieza		
6. Principales impactos ambientales			
7. Plan de manejo ambiental (PMA)			
8. Inventario forestal			
9. Finalización			

Registro Ambiental	5. DESCRIPCION DEL AREA DE IMPLANTACION	
	CLIMA	
10. Información del proyecto	Clima	<input checked="" type="checkbox"/> Cálido - húmedo
11. Datos generales		<input type="checkbox"/> Cálido - seco
12. Marco legal referencial	<b>Tipo de Suelo</b>	
13. Descripción del proceso		<input type="checkbox"/> Arcilloso
14. Descripción del área de implantación		<input checked="" type="checkbox"/> Arenosos
15. Principales impactos ambientales		
16. Plan de manejo ambiental (PMA)		



17. Inventario forestal 18. Finalización	Tipo de suelo	<input type="checkbox"/> Francos	<input type="checkbox"/> Rocosos	
		<input type="checkbox"/> Saturados	<input type="checkbox"/> Otros	
<b>Pendiente del Suelo</b>				
Pendiente del suelo	<input type="checkbox"/> Llano (pendiente menor al 30%)	<input checked="" type="checkbox"/> Montañoso (terreno quebrado)		
	<input type="checkbox"/> Ondulado (pendiente mayor al 30%)			
<b>Demografía (población más cercana)</b>				
Demografía	<input type="checkbox"/> Entre 0 y 1.000 hbts.	<input checked="" type="checkbox"/> Entre 1.001 y 10.000 hbts.		
	<input type="checkbox"/> Entre 10.001 y 100.000 hbts.	<input type="checkbox"/> Más de 100.000 hbts.		
<b>Registro Ambiental</b> 1. Información del proyecto 2. Datos generales 3. Marco legal referencial 4. Descripción del proceso 5. <u>Descripción del área de implantación</u> 6. Principales impactos ambientales 7. Plan de manejo ambiental (PMA) 8. Inventario forestal 9. Finalización	<b>Abastecimiento de agua población</b>			
	Abastecimiento de agua población	<input type="checkbox"/> Agua lluvia	<input checked="" type="checkbox"/> Agua potable	
		<input checked="" type="checkbox"/> Conexión domiciliaria	<input type="checkbox"/> Cuerpo de aguas superficiales	
		<input type="checkbox"/> Grifo publico	<input type="checkbox"/> Pozo profundo	
		<input checked="" type="checkbox"/> Tanquero		
	<b>Evacuación de aguas servidas población</b>			
	Evacuación de aguas servidas población	<input type="checkbox"/> Alcantarillado	<input type="checkbox"/> Cuerpos de aguas superficiales	
		<input checked="" type="checkbox"/> Fosa séptica	<input type="checkbox"/> Letrina	
		<input type="checkbox"/> Ninguno		
	<b>Electrificación</b>			
Electrificación	<input type="checkbox"/> Planta eléctrica	<input checked="" type="checkbox"/> Red publica		
	<input type="checkbox"/> Otra			
<b>Vialidad y acceso a la población</b>				
Vialidad y acceso a la población	<input checked="" type="checkbox"/> Caminos vecinales	<input checked="" type="checkbox"/> Vías principales		
	<input checked="" type="checkbox"/> Vías secundarias	<input type="checkbox"/> Otras		
<b>Organización social</b>				
Organización social	<input type="checkbox"/> Primer grado (comunal, barrial, urbanización)	<input type="checkbox"/> Segundo grado (Cooperativa, Pre-cooperativa)		
	<input checked="" type="checkbox"/> Tercer grado (Asociaciones, recintos)			
<b>Componente fauna</b>				
Piso zoo geográfico donde se encuentra el proyecto	<input type="checkbox"/> Tropical Noroccidental (0-800 msnm)			



Actividad	Responsable	Fecha inicio	Fecha fin	Presupuesto
Actividad	Responsable	Fecha inicio	Fecha fin	Presupuesto
Medicion de la calidad del agua	Victor Patiño	08/03/23	10/03/23	\$550
Actividad	Responsable	Fecha inicio	Fecha fin	Presupuesto

Cronograma del Plan de Manejo Ambiental				
PMA	meses			Costo \$
	1	2	3	
Uso de EPP auditiva			X	\$910
Charla, apagar maquina sin uso	X			\$3500
Adq. EPP filtro de aire			X	\$2130
Uso de cobertura impermeable			X	\$4975
Siembra de arboles			X	\$1420
Limpieza de tanques	X			\$2200
Medicion de la calidad de agua	X			\$550

8. INVENTARIO FORESTAL	
<b>Registro Ambiental</b> 1. Información del proyecto 2. Datos generales 3. Marco legal referencial 4. Descripción del proceso 5. Descripción del área de implantación 6. Principales impactos ambientales 7. Plan de manejo ambiental (PMA) 8. <u>Inventario forestal</u> 9. Finalización	<p><b>¿Su proyecto tiene remoción de cobertura vegetal nativa?</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> SI      <input type="checkbox"/> NO</p>

#### **4.12 CONCLUSIONES**

La parroquia San Cristóbal se ve afectada por la alta presencia de sales y carbonatos en sus aguas lo que ha conllevado a incrustaciones en las redes de agua potable afectando de esta forma su funcionamiento y la salud de la población, la realización de este proyecto responde a esta necesidad pensando en la salud de sus habitantes y debe de ser realizado cuanto antes.

El proyecto no interseca con ninguna de las áreas protegidas del país según el certificado de intersección obtenido, pertenece a la Categoría II, dentro de esta categoría se encuentran los proyectos cuyos impactos ambientales son considerados de bajo impacto por lo tanto es necesaria la obtención de una licencia ambiental mediante el SUIA.

Se han identificado las actividades importantes que pueden generar un alto impacto ambiental, en cada una de las etapas del proyecto, actividades que debido a las características propias de la actividad podrían afectar a corto plazo a los trabajadores e inclusive a los moradores del sector.

El costo del plan ambiental es relativamente bajo considerando el costo total del proyecto, la mayoría de las propuestas de mitigación del impacto ambiental tienen relación a la logística del proyecto, los mayores costos implican la restauración de las áreas verdes afectadas y el riego constante de las vías por dónde transite la maquinaria pesada para evitar el levantamiento de material fino, por lo tanto, las soluciones son viables y de corto y muy corto plazo.

# CAPÍTULO 5

## 5. PRESUPUESTOS

### 5.1 Descripción de rubros

**Código:** 1

**Rubro:** Baterías sanitarias provisional

**Unidad:** Mes

**Medición:** Se mide por medio de la duración global del proyecto.

**Tabla 5.1 Cálculo cantidades baterías sanitarias**

Proyecto total (meses)	7
------------------------	---

**Código:** 2

**Rubro:** Bodega

**Unidad:** m2

**Medición:** Se mide por el área a considerar como bodega para el proyecto.

**Tabla 5.2 Cálculo cantidades bodega**

Área (m2)	10
-----------	----

**Código:** 3

**Rubro:** Limpieza y desbroce

**Unidad:** m2

**Medición:** Se mide el área del terreno a desbrozar para proceder a la excavación.

**Tabla 5.3 Cálculo cantidades limpieza y desbroce**

Longitud a desbrozar (m)	2223,26
Ancho (m)	0,40
Área total (m2)	889,30
Área total + 5% adicional (m2)	933,77



**Código:** 4

**Rubro:** Replanteo y nivelación para línea de agua

**Unidad:** km

**Medición:** Se mide en km el trabajo de topografía a ser realizado por dónde se instalarán las tuberías.

**Gráfico:**

**Tabla 5.4 Cálculo cantidades replanteo y nivelación**

Longitud total (km)	19,95
---------------------	-------

**Código:** 5

**Rubro:** Excavación zanja en tierra seco máquina

**Unidad:** m<sup>3</sup>

**Medición:** Se mide el volumen de tierra a excavar para la instalación de las tuberías.

**Gráfico:**

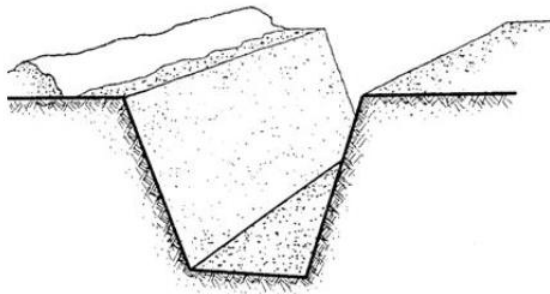


Figura 47. Zanja a excavar

**Tabla 5.5 Cálculo cantidades zanja**

Longitud total (m)	19,95
Ancho zanja (m)	0,4
Profundidad (m)	1,0
Volúmen total (m <sup>3</sup> )	7978
Considerando factor esponjamiento 20% (m <sup>3</sup> )	9573,83

**Código:** 6

**Rubro:** Rotura de carpeta asfáltica

**Unidad:** m2

**Medición:** Se mide el área de carpeta asfáltica que será removida.

**Tabla 5.6 Cálculo cantidades carpeta asfáltica**

Longitud total (m)	4.904,77
Ancho (m)	0,4
Área total (m2)	1961,91

**Código:** 7

**Rubro:** Retiro de tuberías existentes

**Unidad:** km

**Medición:** Se mide en km el trabajo de topografía a ser realizado por dónde se instalarán las tuberías.

**Gráfico:**

**Tabla 5.7 Cálculo cantidades retiro de tuberías existentes**

Longitud total tubería (km)	19.945,47
-----------------------------	-----------

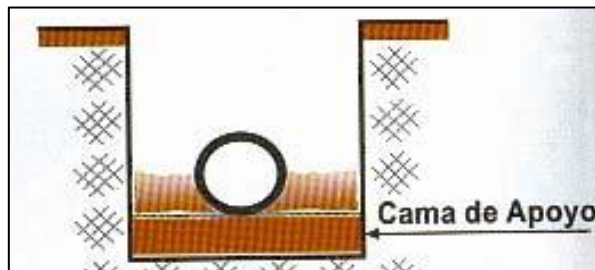
**Código:** 8

**Rubro:** Cama de apoyo para tuberías con material de préstamo

**Unidad:** m2

**Medición:** Se mide el volumen de arena para el apoyo de las tuberías según los planos del proyecto.

**Gráfico:**



**Figura 5.1 Esquema de zanja a excavar**

**Tabla 5.8 Cálculo cantidades cama de apoyo**

Longitud total (m)	19.945,47
Ancho (m)	0,40
Área (m2)	7.978,19
Considerando extra esponjamiento 10% (m3)	8.776,01

**Código:** 9

**Rubro:** Suministro e instalación de tubería PVC 20 mm E/C

**Unidad:** m

**Medición:** Se medirá por metro lineal de tubería según los planos de la red de distribución de agua potable.

**Tabla 5.9 Cálculo cantidades tubería 20mm**

Diámetro (mm)	20
Longitud total (m)	4.181,07

**Código:** 10

**Rubro:** Suministro e instalación de tubería PVC 25 mm E/C

**Unidad:** m

**Medición:** Se medirá por metro lineal de tubería según los planos de la red de distribución de agua potable.

**Tabla 5.10 Cálculo cantidades tubería 25mm**

Diámetro (mm)	25
Longitud total (m)	5.422,32

**Código:** 11

**Rubro:** Suministro e instalación de tubería PVC 32 mm

**Unidad:** m

**Medición:** Se medirá por metro lineal de tubería según los planos de la red de distribución de agua potable.

**Tabla 5.11 Cálculo cantidades tubería 32mm**

Diámetro (mm)	32
Longitud total (m)	2.857,83

**Código:** 12

**Rubro:** Suministro e instalación de tubería PVC 40 mm

**Unidad:** m

**Medición:** Se medirá por metro lineal de tubería según los planos de la red de distribución de agua potable.

**Tabla 5.12 Cálculo cantidades tubería 40mm**

Diámetro (mm)	40
Longitud total (m)	2.607,68

**Código:** 13

**Rubro:** Suministro e instalación de tubería PVC 50 mm

**Unidad:** m

**Medición:** Se medirá por metro lineal de tubería según los planos de la red de distribución de agua potable.

**Tabla 5.13 Cálculo cantidades tubería 50mm**

Diámetro (mm)	50
Longitud total (m)	2.915,87

**Código:** 14

**Rubro:** Suministro e instalación de tubería PVC 63 mm

**Unidad:** m

**Medición:** Se medirá por metro lineal de tubería según los planos de la red de distribución de agua potable.

**Tabla 5.14 Cálculo cantidades tubería 63mm**

Diámetro (mm)	63
Longitud total (m)	1669,39

**Código:** 15

**Rubro:** Suministro e instalación de tubería PVC 110 mm

**Unidad:** m

**Medición:** Se medirá por metro lineal de tubería según los planos de la red de distribución de agua potable.

**Tabla 5.15 Cálculo cantidades tubería 110mm**

Diámetro (mm)	110
Longitud total (m)	291,31

**Código:** 16

**Rubro:** Tee PVC 110 mm

**Unidad:** u

**Medición:** Se mide por unidades requeridas para el acople de tres tuberías en la red de distribución de agua potable.

**Tabla 5.16 Cálculo cantidades Tee PVC 110mm**

Diámetro Tee PVC (mm)	110
Unidades (u)	2

**Código:** 17

**Rubro:** Tee PVC 63 mm

**Unidad:** u

**Medición:** Se mide por unidades requeridas para el acople de tres tuberías en la red de distribución de agua potable.

**Tabla 5.17 Cálculo cantidades Tee PVC 63mm**

Diámetro Tee PVC (mm)	63
Unidades (u)	8

**Código:** 18

**Rubro:** Tee PVC 50 mm

**Unidad:** u

**Medición:** Se mide por unidades requeridas para el acople de tres tuberías en la red de distribución de agua potable.

**Tabla 5.18 Cálculo cantidades Tee PVC 50mm**

Diámetro Tee PVC (mm)	50
Unidades (u)	13

**Código:** 19

**Rubro:** Tee PVC 40 mm

**Unidad:** u

**Medición:** Se mide por unidades requeridas para el acople de tres tuberías en la red de distribución de agua potable.

**Tabla 5.19 Cálculo cantidades Tee PVC 40mm**

Diámetro Tee PVC (mm)	40
Unidades (u)	6

**Código:** 20

**Rubro:** Tee PVC 32 mm

**Unidad:** u

**Medición:** Se mide por unidades requeridas para el acople de tres tuberías en la red de distribución de agua potable.

**Tabla 5.20 Cálculo cantidades Tee PVC 32mm**

Diámetro Tee PVC (mm)	32
Unidades (u)	4

**Código:** 21

**Rubro:** Tee PVC 25 mm

**Unidad:** u

**Medición:** Se mide por unidades requeridas para el acople de tres tuberías en la red de distribución de agua potable.

**Tabla 5.21 Cálculo cantidades Tee PVC 25mm**

Diámetro Tee PVC (mm)	25
Unidades (u)	8

**Código:** 22

**Rubro:** Tee PVC 20 mm

**Unidad:** u

**Medición:** Se mide por unidades requeridas para el acople de tres tuberías en la red de distribución de agua potable.

**Tabla 5.22 Cálculo cantidades Tee PVC 20mm**

Diámetro Tee PVC (mm)	20
Unidades (u)	1

**Código:** 23

**Rubro:** Reductor PVC 110 mm x 63 mm

**Unidad:** u

**Medición:** Se mide por unidades requeridas para el acople de tuberías de mayor a menor diámetro en la red de distribución de agua potable.

**Tabla 5.23 Cálculo cantidades Reductor PVC 110x63 mm**

Diámetro Reductor PVC (mm - mm)	110 - 63
Unidades (u)	3

**Código:** 24

**Rubro:** Reductor PVC 63 mm x 50 mm

**Unidad:** u

**Medición:** Se mide por unidades requeridas para el acople de tuberías de mayor a menor diámetro en la red de distribución de agua potable.

**Tabla 5.24 Cálculo cantidades Reductor PVC 63x50 mm**

Diámetro Reductor PVC (mm - mm)	63 - 50
Unidades (u)	6

**Código:** 25

**Rubro:** Reductor PVC 63 mm x 40 mm

**Unidad:** u

**Medición:** Se mide por unidades requeridas para el acople de tuberías de mayor a menor diámetro en la red de distribución de agua potable.

**Tabla 5.25 Cálculo cantidades Reductor PVC 63x40 mm**

Diámetro Reductor PVC (mm - mm)	63 - 40
Unidades (u)	1

**Código:** 26

**Rubro:** Reductor PVC 63 mm x 32 mm

**Unidad:** u

**Medición:** Se mide por unidades requeridas para el acople de tuberías de mayor a menor diámetro en la red de distribución de agua potable.

**Tabla 5.26 Cálculo cantidades Reductor PVC 63x32 mm**

Diámetro Reductor PVC (mm - mm)	63 – 32
Unidades (u)	1

**Código:** 27

**Rubro:** Reductor PVC 63 mm x 25 mm

**Unidad:** u

**Medición:** Se mide por unidades requeridas para el acople de tuberías de mayor a menor diámetro en la red de distribución de agua potable.

**Tabla 5.27 Cálculo cantidades Reductor PVC 63x25 mm**

Diámetro Reductor PVC (mm - mm)	63 – 25
Unidades (u)	3

**Código:** 28

**Rubro:** Reductor PVC 63 mm x 20 mm

**Unidad:** u

**Medición:** Se mide por unidades requeridas para el acople de tuberías de mayor a menor diámetro en la red de distribución de agua potable.



**Gráfico:**

**Tabla 5.28 Cálculo cantidades Reductor PVC 63x20 mm**

Diámetro Reductor PVC (mm - mm)	63 – 20
Unidades (u)	2

**Código:** 29

**Rubro:** Reductor PVC 50 mm x 40 mm

**Unidad:** u

**Medición:** Se mide por unidades requeridas para el acople de tuberías de mayor a menor diámetro en la red de distribución de agua potable.

**Tabla 5.29 Cálculo cantidades Reductor PVC 50x40 mm**

Diámetro Reductor PVC (mm - mm)	50 – 40
Unidades (u)	4

**Código:** 30

**Rubro:** Reductor PVC 50 mm x 32 mm

**Unidad:** u

**Medición:** Se mide por unidades requeridas para el acople de tuberías de mayor a menor diámetro en la red de distribución de agua potable.

**Tabla 5.30 Cálculo cantidades Reductor PVC 50x32 mm**

Diámetro Reductor PVC (mm - mm)	50 – 32
Unidades (u)	6

**Código:** 31

**Rubro:** Reductor PVC 50 mm x 25 mm

**Unidad:** u

**Medición:** Se mide por unidades requeridas para el acople de tuberías de mayor a menor diámetro en la red de distribución de agua potable.

**Tabla 5.31 Cálculo cantidades Reductor PVC 50x25 mm**

Diámetro Reductor PVC (mm - mm)	50 – 25
Unidades (u)	3

**Código:** 32

**Rubro:** Reductor PVC 50 mm x 20 mm

**Unidad:** u

**Medición:** Se mide por unidades requeridas para el acople de tuberías de mayor a menor diámetro en la red de distribución de agua potable.

**Tabla 5.32 Cálculo cantidades Reductor PVC 50x20 mm**

Diámetro Reductor PVC (mm - mm)	50 – 20
Unidades (u)	6

**Código:** 33

**Rubro:** Reductor PVC 40 mm x 32 mm

**Unidad:** u

**Medición:** Se mide por unidades requeridas para el acople de tuberías de mayor a menor diámetro en la red de distribución de agua potable.

**Tabla 5.33 Cálculo cantidades Reductor PVC 40x32 mm**

Diámetro Reductor PVC (mm - mm)	40 – 32
Unidades (u)	1

**Código:** 34

**Rubro:** Reductor PVC 40 mm x 25 mm

**Unidad:** u

**Medición:** Se mide por unidades requeridas para el acople de tuberías de mayor a menor diámetro en la red de distribución de agua potable.

**Tabla 5.34 Cálculo cantidades Reductor PVC 40x25 mm**

Diámetro Reductor PVC (mm - mm)	40 – 25
Unidades (u)	8

**Código:** 35

**Rubro:** Reductor PVC 40 mm x 20 mm

**Unidad:** u

**Medición:** Se mide por unidades requeridas para el acople de tuberías de mayor a menor diámetro en la red de distribución de agua potable.

**Tabla 5.35 Cálculo cantidades Reductor PVC 40x20 mm**

Diámetro Reductor PVC (mm - mm)	40 – 20
Unidades (u)	1

**Código:** 36

**Rubro:** Reductor PVC 32 mm x 25 mm

**Unidad:** u

**Medición:** Se mide por unidades requeridas para el acople de tuberías de mayor a menor diámetro en la red de distribución de agua potable.

**Tabla 5.36 Cálculo cantidades Reductor PVC 32x25 mm**

Diámetro Reductor PVC (mm - mm)	32 – 25
Unidades (u)	1

**Código:** 37

**Rubro:** Reductor PVC 32 mm x 20 mm

**Unidad:** u

**Medición:** Se mide por unidades requeridas para el acople de tuberías de mayor a menor diámetro en la red de distribución de agua potable.

**Tabla 5.37 Cálculo cantidades Reductor PVC 32x20 mm**

Diámetro Reductor PVC (mm - mm)	32 – 20
Unidades (u)	6

**Código:** 38

**Rubro:** Reductor PVC 25 mm x 20 mm

**Unidad:** u

**Medición:** Se mide por unidades requeridas para el acople de tuberías de mayor a menor diámetro en la red de distribución de agua potable.

**Gráfico:**

**Tabla 5.38 Cálculo cantidades Reductor PVC 25x20 mm**

Diámetro Reductor PVC (mm - mm)	25 – 20
Unidades (u)	15

**Código:** 39

**Rubro:** Codo Reductor PVC 32 mm x 25 mm

**Unidad:** u

**Medición:** Se mide por unidades requeridas para el acople de tuberías de mayor a menor diámetro en la red de distribución de agua potable.

**Tabla 5.39 Cálculo cantidades Reductor PVC 32x25 mm**

Diámetro Codo Reductor PVC (mm - mm)	32 – 25
Unidades (u)	1

**Código:** 40

**Rubro:** Codo 45° PVC 25 mm

**Unidad:** u

**Medición:** Se mide por unidades requeridas para el acople de tuberías de mayor a menor diámetro en la red de distribución de agua potable.

**Tabla 5.40 Cálculo cantidades Codo PVC 25mm**

Diámetro Codo 45° PVC (mm)	25
Unidades (u)	4

**Código:** 41

**Rubro:** Codo 45° PVC 32 mm

**Unidad:** u

**Medición:** Se mide por unidades requeridas para el acople de tuberías de mayor a menor diámetro en la red de distribución de agua potable.

**Tabla 5.41 Cálculo cantidades Codo PVC 32mm**

Diámetro Codo 45° PVC (mm)	32
Unidades (u)	5

**Código:** 42

**Rubro:** Codo 45° PVC 40 mm

**Unidad:** u

**Medición:** Se mide por unidades requeridas para el acople de tuberías de mayor a menor diámetro en la red de distribución de agua potable.

**Tabla 5.42 Cálculo cantidades Codo PVC 40mm**

Diámetro Codo 45° PVC (mm)	40
Unidades (u)	5

**Código:** 43

**Rubro:** Codo 45° PVC 50 mm

**Unidad:** u

**Medición:** Se mide por unidades requeridas para el acople de tuberías de mayor a menor diámetro en la red de distribución de agua potable.

**Tabla 5.43 Cálculo cantidades Codo PVC 50mm**

Diámetro Codo 45° PVC (mm)	50
Unidades (u)	8

**Código:** 44

**Rubro:** Codo 45° PVC 63 mm

**Unidad:** u

**Medición:** Se mide por unidades requeridas para el acople de tuberías de mayor a menor diámetro en la red de distribución de agua potable.

**Tabla 5.44 Cálculo cantidades Codo PVC 63mm**

Diámetro Codo 45° PVC (mm)	63
Unidades (u)	3

**Código:** 45

**Rubro:** Codo 45° PVC 110 mm

**Unidad:** u

**Medición:** Se mide por unidades requeridas para el acople de tuberías de mayor a menor diámetro en la red de distribución de agua potable.

**Tabla 5.45 Cálculo cantidades Codo PVC 110mm**

Diámetro Codo 45° PVC (mm)	110
Unidades (u)	1

**Código:** 46

**Rubro:** Codo 90° PVC 32 mm

**Unidad:** u

**Medición:** Se mide por unidades requeridas para el acople de tuberías de mayor a menor diámetro en la red de distribución de agua potable.

**Tabla 5.46 Cálculo cantidades Codo PVC 32mm**

Diámetro Codo 90° PVC (mm)	32
Unidades (u)	1

**Código:** 47

**Rubro:** Codo 90° PVC 50 mm

**Unidad:** u

**Medición:** Se mide por unidades requeridas para el acople de tuberías de mayor a menor diámetro en la red de distribución de agua potable.

**Tabla 5.47 Cálculo cantidades Codo PVC 50mm**

Diámetro Codo 90° PVC (mm)	50
Unidades (u)	1

**Código:** 48

**Rubro:** Válvula rompe presiones 40 mm

**Unidad:** u

**Medición:** Se mide por unidades requeridas para mantener presiones aguas abajo según los planos del proyecto.

**Tabla 5.48 Cálculo cantidades V.R.P 40mm**

Diámetro (mm)	40
Unidades (u)	2

**Código:** 49

**Rubro:** Válvula rompe presiones 50 mm

**Unidad:** u

**Medición:** Se mide por unidades requeridas para mantener presiones aguas abajo según los planos del proyecto.

**Tabla 5.49 Cálculo cantidades V.R.P 50mm**

Diámetro (mm)	50
Unidades (u)	4

**Código:** 50

**Rubro:** Válvula rompe presiones 63 mm

**Unidad:** u

**Medición:** Se mide por unidades requeridas para mantener presiones aguas abajo según los planos del proyecto.

**Tabla 5.50 Cálculo cantidades V.R.P 63mm**

Diámetro (mm)	63
Unidades (u)	1

**Código:** 51

**Rubro:** Válvula rompe presiones 25 mm

**Unidad:** u

**Medición:** Se mide por unidades requeridas para mantener presiones aguas abajo según los planos del proyecto.

**Tabla 5.51 Cálculo cantidades V.R.P 63mm**

Diámetro (mm)	25
Unidades (u)	1

**Código:** 52

**Rubro:** Válvula de compuerta 20 mm

**Unidad:** u

**Medición:** Se mide por unidades requeridas en la red de distribución según los planos del proyecto.

**Tabla 5.52 Cálculo cantidades V.C 20mm**

Diámetro (mm)	20
Unidades (u)	8

**Código:** 53

**Rubro:** Válvula de compuerta 25 mm

**Unidad:** u

**Medición:** Se mide por unidades requeridas en la red de distribución según los planos del proyecto.

**Tabla 5.53 Cálculo cantidades V.C 25mm**

Diámetro (mm)	25
Unidades (u)	5

**Código:** 54

**Rubro:** Válvula de compuerta 32 mm

**Unidad:** u

**Medición:** Se mide por unidades requeridas en la red de distribución según los planos del proyecto.

**Tabla 5.54 Cálculo cantidades V.C 32mm**

Diámetro (mm)	32
Unidades (u)	7

**Código:** 55

**Rubro:** Válvula de compuerta 40 mm

**Unidad:** u



**Medición:** Se mide por unidades requeridas en la red de distribución según los planos del proyecto.

**Tabla 5.55 Cálculo cantidades V.C 32mm**

Diámetro (mm)	40
Unidades (u)	1

**Código:** 56

**Rubro:** Válvula de compuerta 50 mm

**Unidad:** u

**Medición:** Se mide por unidades requeridas en la red de distribución según los planos del proyecto.

**Tabla 5.56 Cálculo cantidades V.C 50mm**

Diámetro (mm)	50
Unidades (u)	3

**Código:** 57

**Rubro:** Válvula de compuerta 63 mm

**Unidad:** u

**Medición:** Se mide por unidades requeridas en la red de distribución según los planos del proyecto.

**Tabla 5.57 Cálculo cantidades V.C 63mm**

Diámetro (mm)	63
Unidades (u)	2

**Código:** 58

**Rubro:** Válvula de compuerta 110 mm

**Unidad:** u

**Medición:** Se mide por unidades requeridas en la red de distribución según los planos del proyecto.

**Tabla 5.58 Cálculo cantidades V.C 110mm**

Diámetro (mm)	110
Unidades (u)	1

**Código:** 59

**Rubro:** Válvula de aire

**Unidad:** u

**Medición:** Se mide por unidades requeridas en la red de distribución según los planos del proyecto.

**Tabla 5.59 Cálculo cantidades V.A 110mm**

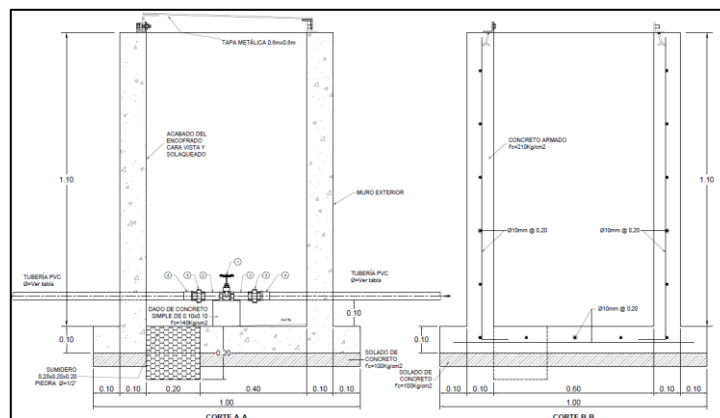
Unidades (u)	1
--------------	---

**Código:** 60

**Rubro:** Caja tipo para válvulas

**Unidad:** u

**Medición:** Se mide por unidades de cajas para válvulas



**Figura 5.2 Caja tipo para válvulas**

**Tabla 5.60 Cálculo cantidades cajas para válvulas**

Unidades (u)	37
--------------	----

**Código:** 61

**Rubro:** Tanque ferrocemento 4 m<sup>3</sup>

**Unidad:** u

**Medición:** Se mide por la capacidad del tanque en volumen según los planos del proyecto.

**Tabla 5.61 Cálculo cantidades tanque ferrocemento**

Dotación media futura		
DMF	120	l/hab/día
Caudal Medio Diario		
f	1,2	factor
Población de diseño	45	habitantes
DMF	120	l/hab/día
Qmd doméstico	0,075	l/s
Caudal Máximo Diario		
KMD	1,25	factor
QMD	0,094	l/s
Volúmen De Almacenamiento		
V.almac	4	m3

**Código:** 62**Rubro:** Tanque ferrocemento 5 m3**Unidad:** u**Medición:** Se mide por la capacidad del tanque en volumen según los planos del proyecto.**Tabla 5.62 Cálculo cantidades tanque ferrocemento**

Dotación media futura escogida		
DMF	120	l/hab/día
Caudal medio diario		
f	1,2	factor
Población de diseño	51	habitantes
DMF	120	l/hab/día
Qmd doméstico	0,085	l/s
Caudal máximo diario		
KMD	1,25	factor
QMD	0,106	l/s
Volúmen de almacenamiento		
V.almac	5	m3

**Código:** 63**Rubro:** Tanque ferrocemento 16 m3**Unidad:** u

**Medición:** Se mide por la capacidad del tanque en volumen según los planos del proyecto.

**Tabla 5.63 Cálculo cantidades tanque ferrocemento**

Dotación media futura escogida		
DMF	120	l/hab/día
Caudal Medio Diario		
f	1,2	factor
Población de diseño	178	habitantes
DMF	120	l/hab/día
Qmd doméstico	0,297	l/s
Caudal Máximo Diario		
KMD	1,25	factor
QMD	0,371	l/s
Volúmen De Almacenamiento		
V.almac	16	m3

**Código:** 64

**Rubro:** Tanque ferrocemento 210 m3

**Unidad:** u

**Medición:** Se mide por la capacidad del tanque en volumen según los planos del proyecto.

**Tabla 5.64 Cálculo cantidades tanque ferrocemento**

Dotación media futura escogida		
DMF	120	l/hab/día
Caudal Medio Diario		
f	1,2	factor
Población de diseño	2331	habitantes
DMF	120	l/hab/día
Qmd doméstico	3,885	l/s
Caudal Máximo Diario		
KMD	1,25	factor
QMD	4,856	l/s
Volúmen De Almacenamiento		
V.almac	209,79	m3

**Código:** 65

**Rubro:** Reposición de carpeta asfáltica

**Unidad:** m2

**Medición:** Se medirá el área a reponer de carpeta asfáltica según los planos del proyecto.

**Tabla 5.65 Cálculo cantidades reposición carpeta asfáltica**

Longitud total (m)	4.904,77
Ancho (m)	0,4
Área total (m2)	1.961,91
Total + 5% desperdicio	2.060,01

**Código:** 66

**Rubro:** Relleno compactado con material de sitio

**Unidad:** m3

**Medición:** Se medirá el volumen de zanja a ser rellenado según los planos del proyecto.

**Tabla 5.66 Tabla 126. Cálculo cantidades relleno compactado sitio**

Longitud total (m)	15.040,07
Ancho zanja (m)	0,4
Profundidad (m)	1,0
Volúmen total (m3)	6.016,28
Volúmen total + esponjamiento 20% (m3)	7.219,53

**Código:** 67

**Rubro:** Relleno compactado con material importado

**Unidad:** m3

**Medición:** Se medirá el volumen de zanja a ser rellenado según los planos del proyecto.

**Tabla 5.67 Cálculo cantidades relleno compactado material importado**

Longitud total (m)	4.904,77
Ancho zanja (m)	0,4
Profundidad (m)	1,0
Volúmen total (m3)	1.961,91
Volúmen total + esponjamiento 20% (m3)	2.354,29

**Código:** 68

**Rubro:** Conexiones domiciliarias

**Unidad:** u

**Medición:** Se medirá por unidad según los planos del proyecto.

**Tabla 5.68 Cálculo cantidades conexiones domiciliarias**

Unidades (u)	478
--------------	-----

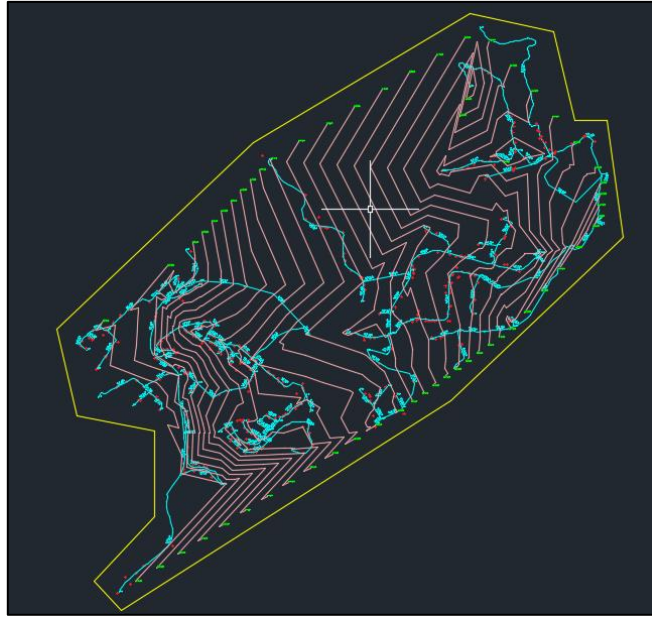
## **5.2 Análisis de costos unitarios**

El análisis de precios unitarios comprende el detalle de cada rubro por la unidad seleccionada, con el propósito de desglosarlo por precios de equipos o maquinaria a utilizar, mano de obra, materiales y transporte.

Para el apartado de la mano de obra se consideraron los salarios mínimos establecidos por la Contraloría General del Estado (CGE) para enero del año 2021, según la clasificación del personal. En cuanto a los materiales de los rubros, hasta el momento de la realización de este proyecto, no se obtuvo una respuesta a la cotización para las válvulas de aire, purga y rompe presiones en el medio nacional, por lo que se seleccionaron los precios de acuerdo proyectos similares y precios internacionales ajustados al mercado local. Para el resto de los valores de materiales se consideraron diversas empresas del medio local seleccionando los precios estándar. El análisis de precios unitarios para cada uno de los rubros que comprenden este proyecto se encuentra en la sección de Anexos.

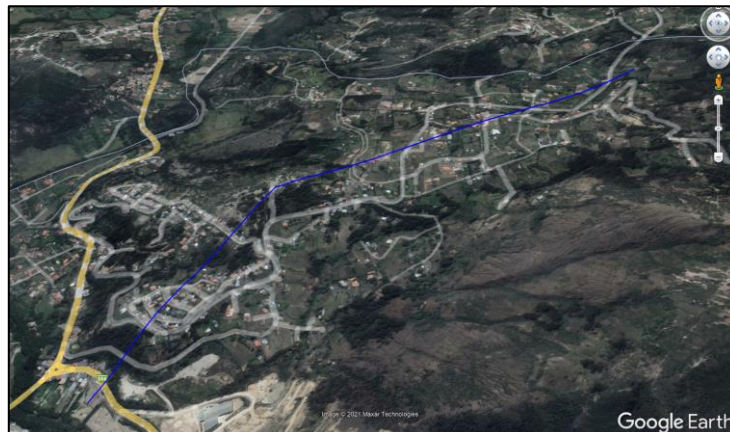
## **5.3 Descripción de cantidades de obra**

Para la recopilación de la información necesaria de cantidades para cada uno de los rubros del proyecto se utilizaron herramientas como el software para redes de distribución de agua potable desde donde se exportó la red diseñada al programa AutoCAD permitiéndonos definir longitudes y cantidades de los materiales.



**Figura 5.3 Software AutoCAD cantidades**

Se utilizó el programa Google Earth para seleccionar los tramos de pavimento y labrado según la imagen satelital de la parroquia, además de las cantidades de tanques de ferrocemento y cajas para válvulas obtenidas por cálculos manuales.



**Figura 5.4 Parroquia San Cristóbal Google Earth**

#### **5.4 Valoración integral del costo del proyecto**

El costo total del proyecto es de \$492.199,91, teniendo en cuenta a 478 usuarios, el costo por usuario es de \$1.029,70.

**Tabla 5.69 Presupuesto del proyecto**

<b>PRESUPUESTO REFERENCIAL: TABLA DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS</b>					
<b>RUBRO</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNITARIO</b>	<b>PRECIO TOTAL</b>
<b>OBRAS PRELIMINARES</b>					
1	BATERÍAS SANITARIAS PROVISIONAL	MES	7	\$ 427,39	\$ 2.991,74
2	BODEGA	M2	10	\$ 57,43	\$ 574,27
3	LIMPIEZA Y DESBROCE	M2	933,77	\$ 1,08	\$ 1.010,06
4	REPLANTEO Y NIVELACIÓN PARA LÍNEA DE AGUA	KM	19,945	\$ 242,58	\$ 4.838,34
<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>					
5	EXCAVACIÓN DE ZANJA EN TIERRA MÁQUINA	M3	9573,83	\$ 8,09	\$ 77.462,56
6	ROTURA DE CARPETA ASFÁLTICA	M2	1961,91	\$ 4,61	\$ 9.035,75
7	RETIRO DE TUBERÍAS EXISTENTES	M	19945,47	\$ 0,15	\$ 3.049,26
8	CAMA DE APOYO PARA TUBERÍAS CON MATERIAL DE PRÉSTAMO	M2	8776,01	\$ 2,38	\$ 20.906,76
<b>SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS</b>					
9	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC 20MM	M	4181,07	\$ 2,24	\$ 9.365,70
10	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC 25MM	M	5422,32	\$ 3,16	\$ 17.138,11
11	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC 32MM	M	2857,83	\$ 3,71	\$ 10.605,41
12	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC 40MM	M	2607,68	\$ 4,85	\$ 12.639,36
13	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC 50MM	M	2915,87	\$ 6,44	\$ 18.772,23
14	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC 63MM	M	1669,39	\$ 8,46	\$ 14.129,02
15	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC 110MM	M	291,31	\$ 18,13	\$ 5.282,86
16	TEE PVC 110 MM	U	2	\$ 9,88	\$ 19,76
17	TEE PVC 63 MM	U	8	\$ 3,85	\$ 30,79
18	TEE PVC 50 MM	U	13	\$ 2,40	\$ 31,22
19	TEE PVC 40 MM	U	6	\$ 2,43	\$ 14,60
20	TEE PVC 32 MM	U	4	\$ 2,11	\$ 8,45
21	TEE PVC 25 MM	U	8	\$ 1,91	\$ 15,30
22	TEE PVC 20 MM	U	1	\$ 1,62	\$ 1,62
23	REDUCTOR PVC 110X63MM	U	3	\$ 4,42	\$ 13,25
24	REDUCTOR PVC 63X50MM	U	6	\$ 2,44	\$ 14,62
25	REDUCTOR PVC 63X40MM	U	1	\$ 2,34	\$ 2,34
26	REDUCTOR PVC 63X32MM	U	1	\$ 2,22	\$ 2,22
27	REDUCTOR PVC 63X25MM	U	3	\$ 2,12	\$ 6,35
28	REDUCTOR PVC 63X20MM	U	2	\$ 2,07	\$ 4,13
29	REDUCTOR PVC 50X40MM	U	4	\$ 1,92	\$ 7,66
30	REDUCTOR PVC 50X32MM	U	6	\$ 1,80	\$ 10,78
31	REDUCTOR PVC 50X25MM	U	3	\$ 1,72	\$ 5,15
32	REDUCTOR PVC 50X20MM	U	6	\$ 1,64	\$ 9,82
33	REDUCTOR PVC 40X32MM	U	1	\$ 1,50	\$ 1,50
34	REDUCTOR PVC 40X25MM	U	8	\$ 1,42	\$ 11,33
35	REDUCTOR PVC 40X20MM	U	1	\$ 1,32	\$ 1,32
36	REDUCTOR PVC 32X25MM	U	1	\$ 1,21	\$ 1,21
37	REDUCTOR PVC 32X20MM	U	6	\$ 1,14	\$ 6,82



38	REDUCTOR PVC 25X20MM	U	15	\$ 1,07	\$ 15,99
39	CODO REDUCTOR PVC 32X25MM	U	1	\$ 2,82	\$ 2,82
40	CODO 45 PVC 25MM	U	4	\$ 1,12	\$ 4,46
41	CODO 45 PVC 32MM	U	5	\$ 1,33	\$ 6,63
42	CODO 45 PVC 40MM	U	5	\$ 1,80	\$ 8,98
43	CODO 45 PVC 50MM	U	8	\$ 1,92	\$ 15,33
44	CODO 45 PVC 63MM	U	3	\$ 2,78	\$ 8,33
45	CODO 45 PVC 110MM	U	1	\$ 9,56	\$ 9,56
46	CODO 90 PVC 32MM	U	1	\$ 1,23	\$ 1,23
47	CODO 90 PVC 50MM	U	1	\$ 2,10	\$ 2,10
48	VÁLVULA ROMPE PRESIONES 40MM	U	2	\$ 296,77	\$ 593,55
49	VÁLVULA ROMPE PRESIONES 50MM	U	4	\$ 299,61	\$ 1.198,46
50	VÁLVULA ROMPE PRESIONES 63MM	U	1	\$ 304,77	\$ 304,77
51	VÁLVULA ROMPE PRESIONES 25MM	U	1	\$ 61,77	\$ 61,77
52	VÁLVULA COMPUERTA 20MM	U	8	\$ 40,64	\$ 325,15
53	VÁLVULA COMPUERTA 25MM	U	5	\$ 42,64	\$ 213,22
54	VÁLVULA COMPUERTA 32MM	U	7	\$ 57,28	\$ 400,99
55	VÁLVULA COMPUERTA 40MM	U	1	\$ 144,31	\$ 144,31
56	VÁLVULA COMPUERTA 50MM	U	2	\$ 201,65	\$ 403,30
57	VÁLVULA COMPUERTA 63MM	U	2	\$ 192,71	\$ 385,42
58	VÁLVULA COMPUERTA 110MM	U	1	\$ 326,68	\$ 326,68
59	VÁLVULA DE AIRE	U	3	\$ 261,12	\$ 783,36
<b>TANQUES FERROCEMENTO Y CAJA PARA VÁLVULAS</b>					
60	CAJA TIPO PARA VÁLVULAS	U	37	\$ 328,53	\$ 12.155,49
61	TANQUE FERROCEMENTO 4 M3	U	2	\$ 730,00	\$ 1.459,99
62	TANQUE FERROCEMENTO 5 M3	U	1	\$ 921,77	\$ 921,77
63	TANQUE FERROCEMENTO 16 M3	U	1	\$ 2.520,89	\$ 2.520,89
64	TANQUE FERROCEMENTO 210M3	U	1	\$ 14.930,66	\$ 14.930,66
<b>REPOSICIONES</b>					
65	REPOSICIÓN DE CARPETA ASFÁLTICA	M2	1961,91	\$ 11,17	\$ 21.912,70
66	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE SITIO	M3	7219,53	\$ 7,54	\$ 54.444,64
67	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL IMPORTADO	M3	2354,3	\$ 12,54	\$ 29.525,98
<b>CONEXIONES DOMICILIARIAS</b>					
68	CONEXIONES DOMICILIARIAS	U	478	\$ 149,68	\$ 71.995,31
<b>COSTO DIRECTO</b>					<b>\$ 410.166,59</b>
<b>INDIRECTOS 20%</b>					<b>\$ 82.033,32</b>
<b>COSTO TOTAL DEL PROYECTO</b>					<b>\$ 492.199,91</b>

**Tabla 5.70 Presupuesto medidas de mitigación impacto ambiental**

ID	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO TOTAL
<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				
1	USO DE EPP AUDITIVA	GLB	1	\$ 910,00
2	CHARLAS AL PERSONAL	GLB	1	\$ 3500,00

3	ADQ. EPP FILTRO DE AIRE	GLB	1	\$	2130,00
4	USO DE COBERTURA IMPERMEABLE	GLB	1	\$	4975,00
5	ÁREA A PLANTAR	GLB	1	\$	1420,00
6	LIMPIEZA DE TANQUES	GLB	1	\$	2200,00
7	MEDICIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA	GLB	1	\$	550,00
COSTO TOTAL				\$	15685,00

## 5.5 Cronograma valorado

Para el cronograma valorado de la obra se dividió el proyecto por zonas de trabajo, para cada una de las zonas se dividieron las cantidades en dos partes, la zona de la parroquia con labrado y la zona de la parroquia con pavimento. Para estas dos zonas se calcularon las cantidades de excavación, retiro de tuberías, cama de apoyo, suministro e instalación de tuberías y accesorios, cajas para válvulas, conexiones domiciliarias, tanques de ferrocemento, relleno compactado y para la zona de pavimento dos rubros más como la rotura de carpeta asfáltica y la reposición de esta.

De tal manera que se dividió la obra en 5 zonas según los planos de la red diseñada, zona 1 y 2, zona 4 y 5, zona 3, zona 6 y 7 y zona 8, una vez divididas se pudo definir las zonas donde se podrían realizar los trabajos de manera paralela para no extender más el tiempo total de la obra y afectar en lo menos posible a las vías principales de la parroquia, además se definió la ruta crítica del proyecto, que son aquellas actividades que tienen que cumplirse en los plazos estipulados para no afectar la duración total del proyecto, de acuerdo a el cronograma diseñado la duración del proyecto es de aproximadamente 7,3 meses.

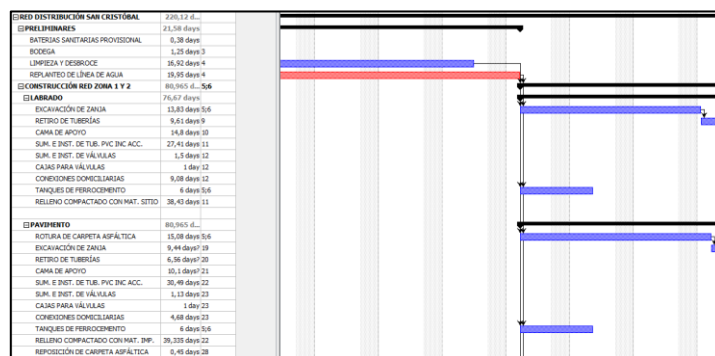


Figura 5.5 Ejemplo cronograma del proyecto

# CAPÍTULO 6

## 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 6.1 CONCLUSIONES

- La realización de este proyecto contribuirá a una mejora de la calidad de vida de los habitantes de la parroquia San Cristóbal que gozará de un servicio sin interrupciones durante las 24 horas del día. La red de distribución se encuentra conformada por una red de tuberías de PVC E/C con una longitud de 19,95 km, 3 tanques de almacenamiento principales, 5 tanques secundarios, y válvulas que garantizaran el funcionamiento de la red por los próximos 20 años, para su diseño se tomó en cuenta la norma CPE INEN 005 9.2, apoyados también por normativas de países como El Salvador, Bolivia y Nicaragua, de modo que se cumplieron todos los parámetros y criterios de diseño.
- Para minimizar costos de mantenimiento y operación en la parroquia se diseñaron tanques de ferrocemento ubicados en puntos estratégicos de la red con el fin de evitar colocar más válvulas rompe presiones en la red de distribución.
- En la evaluación del sistema de bombeo se determinó que se deben reemplazar las bombas tanto del pozo de captación, como de la que está ubicada en la planta de tratamiento de agua potable y lleva el flujo a la red de distribución por unas de mayor potencia como se indica en la memoria.
- El costo total del proyecto es de \$492.199,91, teniendo en cuenta a 478 usuarios, el costo por usuario es de \$1.029,70 y la duración aproximada para el desarrollo del proyecto es de 7 meses.
- Mediante la matriz Conesa Fernández se evaluó el impacto ambiental del proyecto donde se determinaron los impactos más considerables y se propuso un plan de mitigación cuyo costo total aproximado es de \$ 15.685,00 y comprende medidas como charlas al personal, reforestación, uso de cobertura impermeable, entre otras.

## 6.2 RECOMENDACIONES

- Asegurarse del control y limpieza de los tanques de almacenamiento de la red de distribución como del mantenimiento de las válvulas de la red para evitar que se produzcan fallas en la misma. Así mismo mantener el control mediante la localización de fugas en la red de distribución, mediante la toma de presiones.
- Previo a la ejecución del proyecto el ente responsable deberá de realizar charlas de concientización en la parroquia acerca de la importancia de un nuevo sistema de distribución de agua potable, de sus debidos cuidados y de la importancia del agua y como evitar su desperdicio.
- Se recomienda seguir todas las especificaciones del diseño realizado en este proyecto para la realización satisfactoria de la red de distribución de la parroquia San Cristóbal.

# BIBLIOGRAFÍA

## 7. BIBLIOGRAFÍA

- CPE INEN 5 Parte 9.2. (1997). *CÓDIGO ECUATORIANO DE LA CONSTRUCCIÓN. (C.E.C)*. Quito: Primera Revisión.
- INEC. (2010). *Instituto Nacional de estadística y censos*. Obtenido de <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/censo-de-poblacion-y-vivienda/>
- Municipio de Paute. (s.f.). *Municipio de Paute*. Obtenido de <https://www.paute.gob.ec/paute/parroquias/parroquia-san-cristobal/>
- PDOT Paute. (2020). *PDOT Paute*. Obtenido de <https://www.paute.gob.ec/wp-content/uploads/2021/03/PDOT-PAUTE-2020-DIAGNOSTICO-PROPUESTA-Y-MODELO.pdf>
- SENPLADES. (2010). *Secretaría Nacional de Planificación*. Obtenido de <https://www.planificacion.gob.ec/>
- Mena Céspedes, M. J. (2016). Diseño de la red de distribución de agua potable de la parroquia El Rosario del cantón San Pedro de Pelileo, provincia de Tungurahua (Bachelor's thesis, Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica. Carrera de Ingeniería Civil).
- Fragoso Sandoval, L., Ruiz y Zurvia-Flores, J. R., & Toxky López, G. (2016). La sectorización en redes de agua potable para mejorar su eficiencia hidráulica. *Ingeniería hidráulica y ambiental*, 37(2), 29-43.
- Yarleque Zapata, M. A. Diseño de la red de distribución de agua potable del AH Alfonso Ugarte y alrededores del distrito de Veintiséis de Octubre, provincia de Piura, departamento de Piura, Marzo 2019.
- Alayo Ruiz, M. W., & Espinoza Orosco, J. S. (2018). Simulación hidráulica de la línea de conducción y red de distribución de agua potable aplicando el software WaterCAD en la localidad de Laredo.
- Torres, M. A. T. (2005). *Precios unitarios*. Univ. J. Autónoma de Tabasco.

# **ANEXOS Y PLANOS**

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

OBRA: RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA SAN CRISTÓBAL  
 RUBRO: BATERÍAS SANITARIAS PROVISIONAL 21 A 30 PERSONAS UNIDAD MES  
 DETALLE:

<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R		COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% de M.O						1,15
SUBTOTAL M						1,15
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R		COSTO D=C*R
PEÓN EO E2	3,00	3,62	10,86	1,00		10,86
MAESTRO DE OBRA EO C1	3,00	4,06	12,18	1,00		12,18
SUBTOTAL N						23,04
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B			COSTO C=A*B
CABAÑA SENCILLA SANITARIA RENTECO	MES	3,00	134,40			403,20
SUBTOTAL O						403,20
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B			COSTO C=A*B
SUBTOTAL P						0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				427,39
		INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0,00%				0,00
		OTROS INDIRECTOS % 0,00%				0,00
		COSTO TOTAL DEL RUBRO				427,39

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

OBRA: RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA SAN CRISTÓBAL  
 RUBRO: BODEGAS Y OFICINAS UNIDAD M2  
 DETALLE:

<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R		COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% de M.O						0,65
SUBTOTAL M						0,65
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R		COSTO D=C*R
PEÓN EO E2	2,00	3,62	7,24	1,00		7,24
ALBAÑIL EO D2	1,00	3,66	3,66	1,00		3,66
MAESTRO DE OI EO C1	0,50	4,06	2,03	1,00		2,03
SUBTOTAL N						12,93
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B			COSTO C=A*B
TABLA DURA DE ENCOFRADO DE 0.20 M.	U	5,00	4,72			23,60
CUARTÓN 4 X 2	U	2,00	1,50			3,00
ESTILPANEL/PAREDES GALVALUME AR-5 E=0.40MM	M2	1,10	10,98			12,08
CLAVOS	KG	0,40	1,03			0,41
TIRAS 2.5X2.5X250	U	2,00	0,38			0,76
VIGA DE MADERA TRATADA 15X15 CM	M	0,50	3,00			1,50
ALFAJIA 6X6X250 CM	U	1,00	2,50			2,50
SUBTOTAL O						43,85
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B			COSTO C=A*B
SUBTOTAL P						0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				57,43
INDIRECTOS Y UTILIDADES %				0,00%	0,00	
OTROS INDIRECTOS %				0,00%	0,00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					57,43	



**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

OBRA: RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA SAN CRISTÓBAL  
 RUBRO: LIMPIEZA Y DESBROCE  
 DETALLE:

UNIDAD M2

<b>EQUIPOS</b>							
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R		COSTO D=C*R	
Herramienta menor 5% de M.O						0,05	
SUBTOTAL M						0,05	
<b>MANO DE OBRA</b>							
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R		COSTO D=C*R	
PEÓN EO E2	1,00	3,62	3,62	0,29		1,03	
SUBTOTAL N						1,03	
<b>MATERIALES</b>							
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B			COSTO C=A*B	
SUBTOTAL O						0,00	
<b>TRANSPORTE</b>							
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B			COSTO C=A*B	
SUBTOTAL P						0,00	
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				1,08	
		INDIRECTOS Y UTILIDADES %				0,00%	0,00
		OTROS INDIRECTOS %				0,00%	0,00
		COSTO TOTAL DEL RUBRO				1,08	

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

OBRA: RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA SAN CRISTÓBAL  
 RUBRO: REPLANTEO Y NIVELACIÓN PARA LÍNEA DE AGUA (CON EQUIPO DE PRECISIÓN) UNIDAD KM  
 DETALLE:

<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R		COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% de M.O						7,48
ESTACIÓN TOTAL	1,00	7,50	7,50	8,00		60,00
SUBTOTAL M						67,48
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R		COSTO D=C*R
TOPOGRAFO EO C1	1,00	4,06	4,06	8,00		32,48
CADENERO EO D2	4,00	3,66	14,64	8,00		117,12
SUBTOTAL N						149,60
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B			COSTO C=A*B
ESTACAS	U	50,00	0,50			25,00
CLAVOS	KG	0,12	4,20			0,50
SUBTOTAL O						25,50
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B			COSTO C=A*B
SUBTOTAL P						0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA						
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						242,58
INDIRECTOS Y UTILIDADES %				0,00%		0,00
OTROS INDIRECTOS %				0,00%		0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO						242,58

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

OBRA: RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA SAN CRISTÓBAL  
 RUBRO: EXCAVACIÓN DE ZANJA EN TIERRA MÁQUINA INC. DESALOJO UNIDAD M3  
 DETALLE:

<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R	COSTO D=C*R	
Herramienta menor 5% de M.O						0,05
RETROEXCAVADORA	1,00	47,00	47,00	0,07		3,29
VOLQUETA 12M3	1,00	25,00	25,00	0,15		3,75
<b>SUBTOTAL M</b>						7,09
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R	COSTO D=C*R	
OPERADOR EQUIPO PESAC	OP C1	1,00	4,06	4,06	0,06	0,24
PEÓN	EO E2	1,00	3,62	3,62	0,06	0,21
MAESTRO DE OBRA	EO C1	0,15	4,06	0,61	0,06	0,04
ENGRASADOR O ABASTECI	EO D2	1,00	3,66	3,66	0,06	0,21
CHOFER VOLQUETA	OP C1	1,00	5,31	5,31	0,06	0,31
<b>SUBTOTAL N</b>						1,00
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B	COSTO C=A*B		
<b>SUBTOTAL O</b>						0,00
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B		
<b>SUBTOTAL P</b>						0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA			<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>		8,09	
INDIRECTOS Y UTILIDADES %				0,00%	0,00	
OTROS INDIRECTOS %				0,00%	0,00	
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>				8,09		

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

OBRA: RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA SAN CRISTÓBAL  
 RUBRO: ROTURA DE CARPETA ASFALTICO E=5CM  
 DETALLE:

UNIDAD M2

<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R		COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% de M.O MÁQUINA CORTADORA DE ASFALTO	1,00	4,31	4,31	0,23		0,17 0,99
SUBTOTAL M						1,16
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R		COSTO D=C*R
PÉON EO E2	2,00	3,62	7,24	0,23		1,67
ALBAÑIL EO D2	1,00	3,66	3,66	0,23		0,84
OPERADOR DE I EO D2	1,00	3,66	3,66	0,23		0,84
MAESTRO DE OI EO C1	0,10	4,06	0,41	0,23		0,09
SUBTOTAL N						3,44
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B			COSTO C=A*B
SUBTOTAL O						0,00
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B			COSTO C=A*B
SUBTOTAL P						0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA						
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						4,61
INDIRECTOS Y UTILIDADES %				0,00%		0,00
OTROS INDIRECTOS %				0,00%		0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO						4,61
VALOR OFERTADO						4,61

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

OBRA: RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA SAN CRISTÓBAL  
 RUBRO: RETIRO DE TUBERÍA EXISTENTE UNIDAD M  
 DETALLE:

<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R		COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% de M.O						0,01
SUBTOTAL M						0,01
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R		COSTO D=C*R
PÉON EO E2	1,00	3,62	3,62	0,02		0,07
PLOMERO EO D2	1,00	3,66	3,66	0,02		0,07
SUBTOTAL N						0,15
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B			COSTO C=A*B
SUBTOTAL O						0,00
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B			COSTO C=A*B
SUBTOTAL P						0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				0,15
				INDIRECTOS Y UTILIDADES %	0,00%	0,00
				OTROS INDIRECTOS %	0,00%	0,00
				<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>		<b>0,15</b>

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

OBRA: RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA SAN CRISTÓBAL  
 RUBRO: CAMA DE APOYO PARA TUBERÍAS CON MATERIAL DE PRÉSTAMO E=10 CM UNIDAD M2  
 DETALLE:

<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R		COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% de M.O COMPACTADOR MECÁNICO	1,00	6,25	6,25	0,07		0,03 0,44
SUBTOTAL M						0,47
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R		COSTO D=C*R
PEÓN EO E2	1,00	3,62	3,62	0,07		0,25
ALBAÑIL EO D2	1,00	3,66	3,66	0,07		0,26
MAESTRO DE OI EO C1	0,20	4,06	0,81	0,07		0,06
SUBTOTAL N						0,57
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B			COSTO C=A*B
ARENA	M3	0,10	13,50			1,35
SUBTOTAL O						1,35
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B			COSTO C=A*B
SUBTOTAL P						0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA						
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						2,38
INDIRECTOS Y UTILIDADES %				0,00%		0,00
OTROS INDIRECTOS %				0,00%		0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO						2,38

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

OBRA: RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA SAN CRISTÓBAL  
 RUBRO: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC 20 MM 1,25 Mpa UNIDAD M  
 DETALLE:

<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R		COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% de M.O						0,04
<b>SUBTOTAL M</b>						0,04
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R		COSTO D=C*R
PÉON EO E2	1,00	3,62	3,62	0,10		0,36
PLOMERO EO D2	1,00	3,66	3,66	0,10		0,37
M MAYOR EJEC. OBRAS CIVILES EO C1	0,25	4,06	1,02	0,10		0,10
<b>SUBTOTAL N</b>						0,83
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B			COSTO C=A*B
TUBERÍA PVC D=20MM 1,25 MPa U.CEMENTADO SOLV.	M	1,00	0,67			0,67
POLIPEGA PLASTIGAMA	CC	0,03	14,48			0,43
POLILIMPIA PLASTIGAMA	CC	0,03	8,76			0,26
<b>SUBTOTAL O</b>						1,37
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B			COSTO C=A*B
<b>SUBTOTAL P</b>						0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA						
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						2,24
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0,00%						0,00
OTROS INDIRECTOS % 0,00%						0,00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>						<b>2,24</b>

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

OBRA: RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA SAN CRISTÓBAL  
 RUBRO: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC 25 MM 1,00 Mpa UNIDAD M  
 DETALLE:

<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R		COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% de M.O						0,08
<b>SUBTOTAL M</b>						0,08
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R		COSTO D=C*R
PÉON EO E2	1,00	3,62	3,62	0,20		0,72
PLOMERO EO D2	1,00	3,66	3,66	0,20		0,73
M MAYOR EJEC. OBRAS CIVILES EO C1	0,25	4,06	1,02	0,20		0,20
<b>SUBTOTAL N</b>						1,66
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B			COSTO C=A*B
TUBERÍA PVC D=25MM 1,00 MPa U.CEMENTADO SOLV.	M	1,00	0,72			0,72
POLIPEGA PLASTIGAMA	CC	0,03	14,48			0,43
POLILIMPIA PLASTIGAMA	CC	0,03	8,76			0,26
<b>SUBTOTAL O</b>						1,42
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B			COSTO C=A*B
<b>SUBTOTAL P</b>						0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA						3,16
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						3,16
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0,00%						0,00
OTROS INDIRECTOS % 0,00%						0,00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>						<b>3,16</b>



**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

OBRA: RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA SAN CRISTÓBAL  
 RUBRO: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC 32 MM 1,25 Mpa UNIDAD M  
 DETALLE:

<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R		COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% de M.O						0,08
SUBTOTAL M						0,08
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R		COSTO D=C*R
PÉON EO E2	1,00	3,62	3,62	0,20		0,72
PLOMERO EO D2	1,00	3,66	3,66	0,20		0,73
M MAYOR EJEC. OBRAS CIVILES EO C1	0,25	4,06	1,02	0,20		0,20
SUBTOTAL N						1,66
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B			COSTO C=A*B
TUBERÍA PVC D=32MM 1,25 Mpa U.CEMENTADO SOLV. PLASTIGAMA	M	1,00	1,27			1,27
POLIPEGA PLASTIGAMA	CC	0,03	14,48			0,43
POLILIMPIA PLASTIGAMA	CC	0,03	8,76			0,26
SUBTOTAL O						1,97
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B			COSTO C=A*B
SUBTOTAL P						0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA						
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						3,71
INDIRECTOS Y UTILIDADES %				0,00%		0,00
OTROS INDIRECTOS %				0,00%		0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO						3,71

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

OBRA: RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA SAN CRISTÓBAL  
 RUBRO: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC 40 MM 1,00MPa UNIDAD M  
 DETALLE:

<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R		COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% de M.O						0,12
<b>SUBTOTAL M</b>						0,12
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R		COSTO D=C*R
PÉON EO E2	1,00	3,62	3,62	0,30		1,09
PLOMERO EO D2	1,00	3,66	3,66	0,30		1,10
M MAYOR EJEC. OBRAS CIVILES EO C1	0,25	4,06	1,02	0,30		0,30
<b>SUBTOTAL N</b>						2,49
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B			COSTO C=A*B
TUBERÍA PVC D=40MM 1,00 Mpa U.CEMENTADO SOLV.	M	1,00	1,54			1,54
POLIPEGA PLASTIGAMA	CC	0,03	14,48			0,43
POLILIMPIA PLASTIGAMA	CC	0,03	8,76			0,26
<b>SUBTOTAL O</b>						2,23
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B			COSTO C=A*B
<b>SUBTOTAL P</b>						0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA						
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						4,85
INDIRECTOS Y UTILIDADES %				0,00%		0,00
OTROS INDIRECTOS %				0,00%		0,00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>						<b>4,85</b>

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

OBRA: RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA SAN CRISTÓBAL  
 RUBRO: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC 50 MM 1,00 Mpa UNIDAD M  
 DETALLE:

<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R	COSTO D=C*R	
Herramienta menor 5% de M.O						0,17
SUBTOTAL M						0,17
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R	COSTO D=C*R	
PÉON EO E2	1,00	3,62	3,62	0,40		1,45
PLOMERO EO D2	1,00	3,66	3,66	0,40		1,46
M MAYOR EJEC. OBRAS CIVILES EO C1	0,25	4,06	1,02	0,40		0,41
SUBTOTAL N						3,32
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B	COSTO C=A*B		
TUBERÍA PVC D=50MM 1,00MPa U.CEMENTADO SOLV.	M	1,00	2,26			2,26
POLIPEGA PLASTIGAMA	CC	0,03	14,48			0,43
POLILIMPIA PLASTIGAMA	CC	0,03	8,76			0,26
SUBTOTAL O						2,95
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B		
SUBTOTAL P						0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				6,44
INDIRECTOS Y UTILIDADES %				0,00%	0,00	
OTROS INDIRECTOS %				0,00%	0,00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO				6,44		

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

OBRA: RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA SAN CRISTÓBAL  
 RUBRO: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC 63 MM 1,00 Mpa UNIDAD M  
 DETALLE:

<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R		COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% de M.O						0,21
SUBTOTAL M						0,21
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R		COSTO D=C*R
PÉON EO E2	1,00	3,62	3,62	0,50		1,81
PLOMERO EO D2	1,00	3,66	3,66	0,50		1,83
M MAYOR EJEC. OBRAS CIVILES EO C1	0,25	4,06	1,02	0,50		0,51
SUBTOTAL N						4,15
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B			COSTO C=A*B
TUBERÍA PVC D=63MM 1,00Mpa U.CEMENTADO SOLV.	M	1,00	3,41			3,41
POLIPEGA PLASTIGAMA	CC	0,03	14,48			0,43
POLILIMPIA PLASTIGAMA	CC	0,03	8,76			0,26
SUBTOTAL O						4,11
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B			COSTO C=A*B
SUBTOTAL P						0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA						
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						8,46
INDIRECTOS Y UTILIDADES %				0,00%		0,00
OTROS INDIRECTOS %				0,00%		0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO						8,46

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

OBRA: RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA SAN CRISTÓBAL  
 RUBRO: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC 110 MM UNIDAD M  
 DETALLE:

<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R		COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% de M.O						0,33
<b>SUBTOTAL M</b>						0,33
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R		COSTO D=C*R
PÉON EO E2	1,00	3,62	3,62	0,80		2,90
PLOMERO EO D2	1,00	3,66	3,66	0,80		2,93
M MAYOR EJEC. OBRAS CIVILES EO C1	0,25	4,06	1,02	0,80		0,81
<b>SUBTOTAL N</b>						6,64
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B			COSTO C=A*B
TUBERÍA PVC D=110MM U.CEMENTADO SOLV.	M	1,00	10,77			10,47
POLIPEGA PLASTIGAMA	CC	0,03	14,48			0,43
POLILIMPIA PLASTIGAMA	CC	0,03	8,76			0,26
<b>SUBTOTAL O</b>						11,17
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B			COSTO C=A*B
<b>SUBTOTAL P</b>						0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA						
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						18,13
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0,00%						0,00
OTROS INDIRECTOS % 0,00%						0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO						18,13

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

OBRA: RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA SAN CRISTÓBAL  
 RUBRO: TEE PVC 110MM UNIDAD U  
 DETALLE:

<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R		COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% de M.O						0,06
SUBTOTAL M						0,06
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R		COSTO D=C*R
M MAYOR EJEC. OBRAS CIVILES	EO C1	0,10	4,06	0,41	0,16	0,06
PLOMERO	EO D2	1,00	3,66	3,66	0,16	0,59
PEÓN	EO E2	1,00	3,62	3,62	0,16	0,58
SUBTOTAL N						1,23
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B			COSTO C=A*B
TEE PVC 110 MM	U	1,00	8,30			8,30
POLIPEGA PLASTIGAMA	CC	0,02	14,48			0,29
SUBTOTAL O						8,59
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B			COSTO C=A*B
SUBTOTAL P						0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA						
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						9,88
INDIRECTOS Y UTILIDADES %						0,00%
OTROS INDIRECTOS %						0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO						9,88

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

OBRA: RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA SAN CRISTÓBAL  
 RUBRO: TEE PVC 63MM UNIDAD U  
 DETALLE:

<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R	COSTO D=C*R	
Herramienta menor 5% de M.O						0,02
<b>SUBTOTAL M</b>						0,02
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R	COSTO D=C*R	
PLOMERO EO C1	1,00	3,66	3,66	0,06		0,22
PEÓN EO D2	1,00	3,62	3,62	0,06		0,22
<b>SUBTOTAL N</b>						0,44
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B	COSTO C=A*B		
TEE PVC 63 MM	U	1,00	3,10			3,10
POLIPEGA PLASTIGAMA	CC	0,02	14,48			0,29
<b>SUBTOTAL O</b>						3,39
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B		
<b>SUBTOTAL P</b>						0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				3,85
				INDIRECTOS Y UTILIDADES %	0,00%	0,00
				OTROS INDIRECTOS %	0,00%	0,00
				<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>		<b>3,85</b>

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

OBRA: RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA SAN CRISTÓBAL  
 RUBRO: TEE PVC 50MM UNIDAD U  
 DETALLE:

<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R	COSTO D=C*R	
Herramienta menor 5% de M.O						0,02
<b>SUBTOTAL M</b>						0,02
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R	COSTO D=C*R	
PLOMERO EO D2	1,00	3,66	3,66	0,05	0,18	
PEÓN EO E2	1,00	3,62	3,62	0,05	0,18	
<b>SUBTOTAL N</b>						0,36
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B	COSTO C=A*B		
TEE PVC 50 MM	U	1,00	1,73	1,73		
POLIPEGA PLASTIGAMA	CC	0,02	14,48	0,29		
<b>SUBTOTAL O</b>						2,02
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B		
<b>SUBTOTAL P</b>						0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			2,40	
				INDIRECTOS Y UTILIDADES %	0,00%	0,00
				OTROS INDIRECTOS %	0,00%	0,00
				<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>2,40</b>	



**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

OBRA: RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA SAN CRISTÓBAL  
 RUBRO: TEE PVC 40MM UNIDAD U  
 DETALLE:

<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R	COSTO D=C*R	
Herramienta menor 5% de M.O						0,03
SUBTOTAL M						0,03
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R	COSTO D=C*R	
M MAYOR EJEC. OBRAS CIVILES PLOMERO	EO C1 EO D2	0,10 1,00	4,06 3,66	0,41 0,16	0,16 0,16	0,06 0,59
SUBTOTAL N						0,65
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B	COSTO C=A*B		
TEE PVC 40 MM POLIPEGA PLASTIGAMA	U CC	1,00 0,02	1,46 14,48	1,46 0,29		
SUBTOTAL O						1,75
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B		
SUBTOTAL P						0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			2,43	
INDIRECTOS Y UTILIDADES %				0,00%	0,00	
OTROS INDIRECTOS %				0,00%	0,00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO				2,43		

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

OBRA: RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA SAN CRISTÓBAL  
 RUBRO: TEE PVC 32MM UNIDAD U  
 DETALLE:

<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R	COSTO D=C*R	
Herramienta menor 5% de M.O						0,03
SUBTOTAL M						0,03
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R	COSTO D=C*R	
M MAYOR EJEC. OBRAS CIVILES PLOMERO	EO C1 EO D2	0,10 1,00	4,06 3,66	0,41 0,16	0,16 0,16	0,06 0,59
SUBTOTAL N						0,65
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B	COSTO C=A*B		
TEE PVC 32 MM POLIPEGA PLASTIGAMA	U CC	1,00 0,02	1,14 14,48	1,14 0,29		
SUBTOTAL O						1,43
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B		
SUBTOTAL P						0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA			TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		2,11	
				INDIRECTOS Y UTILIDADES %	0,00%	0,00
				OTROS INDIRECTOS %	0,00%	0,00
				COSTO TOTAL DEL RUBRO	2,11	

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

OBRA: RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA SAN CRISTÓBAL  
 RUBRO: TEE PVC 25MM UNIDAD U  
 DETALLE:

<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R		COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% de M.O						0,03
SUBTOTAL M						0,03
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R		COSTO D=C*R
M MAYOR EJEC. OBRAS CIVILES	EO C1 0,10	4,06	0,41	0,16		0,06
PLOMERO	EO D2 1,00	3,66	3,66	0,16		0,59
SUBTOTAL N						0,65
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B			COSTO C=A*B
TEE PVC 25 MM	U	1,00	0,94			0,94
POLIPEGA PLASTIGAMA	CC	0,02	14,48			0,29
SUBTOTAL O						1,23
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B			COSTO C=A*B
SUBTOTAL P						0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA						
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						1,91
INDIRECTOS Y UTILIDADES %				0,00%		0,00
OTROS INDIRECTOS %				0,00%		0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO						1,91

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

OBRA: RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA SAN CRISTÓBAL  
 RUBRO: TEE PVC 20MM UNIDAD U  
 DETALLE:

<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R	COSTO D=C*R	
Herramienta menor 5% de M.O						0,03
SUBTOTAL M						0,03
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R	COSTO D=C*R	
M MAYOR EJEC. OBRAS CIVILES PLOMERO	EO C1 EO D2	0,10 1,00	4,06 3,66	0,41 0,16	0,16 0,16	0,06 0,59
SUBTOTAL N						0,65
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B	COSTO C=A*B		
TEE PVC 20 MM POLIPEGA PLASTIGAMA	U CC	1,00 0,02	0,65 14,48	0,65 0,29		
SUBTOTAL O						0,94
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B		
SUBTOTAL P						0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				1,62
INDIRECTOS Y UTILIDADES %				0,00%	0,00	
OTROS INDIRECTOS %				0,00%	0,00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO				1,62		

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

OBRA: RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA SAN CRISTÓBAL  
 RUBRO: REDUCTOR PVC 110MMX63MM UNIDAD U  
 DETALLE:

<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R		COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% de M.O						0,03
<b>SUBTOTAL M</b>						0,03
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R		COSTO D=C*R
PEÓN EO E2	1,00	3,62	3,62	0,07		0,24
PLOMERO EO D2	1,00	3,66	3,66	0,07		0,25
MAESTRO MAYOR EJE. OBRAS CI' EO C1	0,25	4,06	1,02	0,07		0,07
<b>SUBTOTAL N</b>						0,56
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B			COSTO C=A*B
REDUCTOR PVC 110 MM X 63 MM	U	1,00	3,60			3,60
POLIPEGA PLASTIGAMA	CC	0,01	14,48			0,14
POLILIMPIA PLASTIGAMA	CC	0,01	8,76			0,09
<b>SUBTOTAL O</b>						3,83
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B			COSTO C=A*B
<b>SUBTOTAL P</b>						0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA						
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						4,42
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0,00%						0,00
OTROS INDIRECTOS % 0,00%						0,00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>						<b>4,42</b>

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

OBRA: RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA SAN CRISTÓBAL  
 RUBRO: REDUCTOR PVC 63MMX50MM UNIDAD U  
 DETALLE:

<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R		COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% de M.O						0,03
SUBTOTAL M						0,03
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R		COSTO D=C*R
PEÓN EO E2	1,00	3,62	3,62	0,07		0,24
PLOMERO EO D2	1,00	3,66	3,66	0,07		0,25
MAESTRO MAYOR EJE. OBRAS CI' EO C1	0,25	4,06	1,02	0,07		0,07
SUBTOTAL N						0,56
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B			COSTO C=A*B
REDUCTOR PVC 63 MM X 50 MM E/C	U	1,00	1,62			1,62
POLIPEGA PLASTIGAMA	CC	0,01	14,48			0,14
POLILIMPIA PLASTIGAMA	CC	0,01	8,76			0,09
SUBTOTAL O						1,85
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B			COSTO C=A*B
SUBTOTAL P						0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA						
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						2,44
INDIRECTOS Y UTILIDADES %				0,00%		0,00
OTROS INDIRECTOS %				0,00%		0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO						2,44

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

OBRA: RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA SAN CRISTÓBAL  
 RUBRO: REDUCTOR PVC 63MMX40MM UNIDAD U  
 DETALLE:

<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R		COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% de M.O						0,03
SUBTOTAL M						0,03
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R		COSTO D=C*R
PEÓN EO E2	1,00	3,62	3,62	0,07		0,24
PLOMERO EO D2	1,00	3,66	3,66	0,07		0,25
MAESTRO MAYOR EJE. OBRAS CI' EO C1	0,25	4,06	1,02	0,07		0,07
SUBTOTAL N						0,56
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B			COSTO C=A*B
REDUCTOR PVC 63 MM X 40 MM	U	1,00	1,52			1,52
POLIPEGA PLASTIGAMA	CC	0,01	14,48			0,14
POLILIMPIA PLASTIGAMA	CC	0,01	8,76			0,09
SUBTOTAL O						1,75
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B			COSTO C=A*B
SUBTOTAL P						0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA						
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						2,34
INDIRECTOS Y UTILIDADES %				0,00%		0,00
OTROS INDIRECTOS %				0,00%		0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO						2,34

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

OBRA: RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA SAN CRISTÓBAL  
 RUBRO: REDUCTOR PVC 63MMX32MM UNIDAD U  
 DETALLE:

<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R	COSTO D=C*R	
Herramienta menor 5% de M.O						0,03
SUBTOTAL M						0,03
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R	COSTO D=C*R	
PEÓN EO E2	1,00	3,62	3,62	0,07		0,24
PLOMERO EO D2	1,00	3,66	3,66	0,07		0,25
MAESTRO MAYOR EJE. OBRAS CI' EO C1	0,25	4,06	1,02	0,07		0,07
SUBTOTAL N						0,56
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B	COSTO C=A*B		
REDUCTOR PVC 63 MM X 32 MM	U	1,00	1,40			1,40
POLIPEGA PLASTIGAMA	CC	0,01	14,48			0,14
POLILIMPIA PLASTIGAMA	CC	0,01	8,76			0,09
SUBTOTAL O						1,63
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B		
SUBTOTAL P						0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA			TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		2,22	
				INDIRECTOS Y UTILIDADES %	0,00%	0,00
				OTROS INDIRECTOS %	0,00%	0,00
				COSTO TOTAL DEL RUBRO	2,22	



**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

OBRA: RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA SAN CRISTÓBAL  
 RUBRO: REDUCTOR PVC 63MMX25MM UNIDAD U  
 DETALLE:

<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R		COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% de M.O						0,03
SUBTOTAL M						0,03
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R		COSTO D=C*R
PEÓN EO E2	1,00	3,62	3,62	0,07		0,24
PLOMERO EO D2	1,00	3,66	3,66	0,07		0,25
MAESTRO MAYOR EJE. OBRAS CI' EO C1	0,25	4,06	1,02	0,07		0,07
SUBTOTAL N						0,56
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B			COSTO C=A*B
REDUCTOR PVC 63 MM X 25 MM	U	1,00	1,30			1,30
POLIPEGA PLASTIGAMA	CC	0,01	14,48			0,14
POLILIMPIA PLASTIGAMA	CC	0,01	8,76			0,09
SUBTOTAL O						1,53
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B			COSTO C=A*B
SUBTOTAL P						0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA						
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						2,12
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0,00%						0,00
OTROS INDIRECTOS % 0,00%						0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO						2,12

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

OBRA: RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA SAN CRISTÓBAL  
 RUBRO: REDUCTOR PVC 63MMX20MM UNIDAD U  
 DETALLE:

<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R		COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% de M.O						0,03
SUBTOTAL M						0,03
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R		COSTO D=C*R
PEÓN EO E2	1,00	3,62	3,62	0,07		0,24
PLOMERO EO D2	1,00	3,66	3,66	0,07		0,25
MAESTRO MAYOR EJE. OBRAS CI' EO C1	0,25	4,06	1,02	0,07		0,07
SUBTOTAL N						0,56
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B			COSTO C=A*B
REDUCTOR PVC 63 MM X 20 MM	U	1,00	1,25			1,25
POLIPEGA PLASTIGAMA	CC	0,01	14,48			0,14
POLILIMPIA PLASTIGAMA	CC	0,01	8,76			0,09
SUBTOTAL O						1,48
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B			COSTO C=A*B
SUBTOTAL P						0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA			TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			2,07
				INDIRECTOS Y UTILIDADES %	0,00%	0,00
				OTROS INDIRECTOS %	0,00%	0,00
				COSTO TOTAL DEL RUBRO		2,07

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

OBRA: RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA SAN CRISTÓBAL  
 RUBRO: REDUCTOR PVC 50MMX40MM UNIDAD U  
 DETALLE:

<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R		COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% de M.O						0,03
SUBTOTAL M						0,03
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R		COSTO D=C*R
PEÓN EO E2	1,00	3,62	3,62	0,07		0,24
PLOMERO EO D2	1,00	3,66	3,66	0,07		0,25
MAESTRO MAYOR EJE. OBRAS CI' EO C1	0,25	4,06	1,02	0,07		0,07
SUBTOTAL N						0,56
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B			COSTO C=A*B
REDUCTOR PVC 50 MM X 40 MM	U	1,00	1,10			1,10
POLIPEGA PLASTIGAMA	CC	0,01	14,48			0,14
POLILIMPIA PLASTIGAMA	CC	0,01	8,76			0,09
SUBTOTAL O						1,33
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B			COSTO C=A*B
SUBTOTAL P						0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA						
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						1,92
INDIRECTOS Y UTILIDADES %				0,00%		0,00
OTROS INDIRECTOS %				0,00%		0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO						1,92

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

OBRA: RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA SAN CRISTÓBAL  
 RUBRO: REDUCTOR PVC 50MMX32MM UNIDAD U  
 DETALLE:

<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R		COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% de M.O						0,03
<b>SUBTOTAL M</b>						0,03
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R		COSTO D=C*R
PEÓN EO E2	1,00	3,62	3,62	0,07		0,24
PLOMERO EO D2	1,00	3,66	3,66	0,07		0,25
MAESTRO MAYOR EJE. OBRAS CI' EO C1	0,25	4,06	1,02	0,07		0,07
<b>SUBTOTAL N</b>						0,56
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B			COSTO C=A*B
REDUCTOR PVC 50 MM X 32 MM	U	1,00	0,98			0,98
POLIPEGA PLASTIGAMA	CC	0,01	14,48			0,14
POLILIMPIA PLASTIGAMA	CC	0,01	8,76			0,09
<b>SUBTOTAL O</b>						1,21
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B			COSTO C=A*B
<b>SUBTOTAL P</b>						0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA						
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						1,80
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0,00%						0,00
OTROS INDIRECTOS % 0,00%						0,00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>						<b>1,80</b>

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

OBRA: RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA SAN CRISTÓBAL  
 RUBRO: REDUCTOR PVC 50MMX25MM UNIDAD U  
 DETALLE:

<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R	COSTO D=C*R	
Herramienta menor 5% de M.O						0,03
SUBTOTAL M						0,03
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R	COSTO D=C*R	
PEÓN EO E2	1,00	3,62	3,62	0,07		0,24
PLOMERO EO D2	1,00	3,66	3,66	0,07		0,25
MAESTRO MAYOR EJE. OBRAS CI' EO C1	0,25	4,06	1,02	0,07		0,07
SUBTOTAL N						0,56
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B	COSTO C=A*B		
REDUCTOR PVC 50 MM X 25 MM	U	1,00	0,90			0,90
POLIPEGA PLASTIGAMA	CC	0,01	14,48			0,14
POLILIMPIA PLASTIGAMA	CC	0,01	8,76			0,09
SUBTOTAL O						1,13
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B		
SUBTOTAL P						0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			1,72	
INDIRECTOS Y UTILIDADES %				0,00%	0,00	
OTROS INDIRECTOS %				0,00%	0,00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO				1,72		

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

OBRA: RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA SAN CRISTÓBAL  
 RUBRO: REDUCTOR PVC 50MMX20MM UNIDAD U  
 DETALLE:

<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R		COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% de M.O						0,03
SUBTOTAL M						0,03
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R		COSTO D=C*R
PEÓN EO E2	1,00	3,62	3,62	0,07		0,24
PLOMERO EO D2	1,00	3,66	3,66	0,07		0,25
MAESTRO MAYOR EJE. OBRAS CI' EO C1	0,25	4,06	1,02	0,07		0,07
SUBTOTAL N						0,56
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B			COSTO C=A*B
REDUCTOR PVC 50 MM X 20 MM	U	1,00	0,82			0,82
POLIPEGA PLASTIGAMA	CC	0,01	14,48			0,14
POLILIMPIA PLASTIGAMA	CC	0,01	8,76			0,09
SUBTOTAL O						1,05
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B			COSTO C=A*B
SUBTOTAL P						0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA						
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						1,64
INDIRECTOS Y UTILIDADES %				0,00%		0,00
OTROS INDIRECTOS %				0,00%		0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO						1,64

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

OBRA: RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA SAN CRISTÓBAL  
 RUBRO: REDUCTOR PVC 40MMX32MM UNIDAD U  
 DETALLE:

<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R	COSTO D=C*R	
Herramienta menor 5% de M.O						0,03
SUBTOTAL M						0,03
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R	COSTO D=C*R	
PEÓN EO E2	1,00	3,62	3,62	0,07		0,24
PLOMERO EO D2	1,00	3,66	3,66	0,07		0,25
MAESTRO MAYOR EJE. OBRAS CI' EO C1	0,25	4,06	1,02	0,07		0,07
SUBTOTAL N						0,56
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B	COSTO C=A*B		
REDUCTOR PVC 40 MM X 32 MM	U	1,00	0,68			0,68
POLIPEGA PLASTIGAMA	CC	0,01	14,48			0,14
POLILIMPIA PLASTIGAMA	CC	0,01	8,76			0,09
SUBTOTAL O						0,91
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B		
SUBTOTAL P						0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA			TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		1,50	
				INDIRECTOS Y UTILIDADES %	0,00%	0,00
				OTROS INDIRECTOS %	0,00%	0,00
				COSTO TOTAL DEL RUBRO	1,50	

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

OBRA: RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA SAN CRISTÓBAL  
 RUBRO: REDUCTOR PVC 40MMX25MM UNIDAD U  
 DETALLE:

<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R		COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% de M.O						0,03
SUBTOTAL M						0,03
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R		COSTO D=C*R
PEÓN EO E2	1,00	3,62	3,62	0,07		0,24
PLOMERO EO D2	1,00	3,66	3,66	0,07		0,25
MAESTRO MAYOR EJE. OBRAS CI' EO C1	0,25	4,06	1,02	0,07		0,07
SUBTOTAL N						0,56
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B			COSTO C=A*B
REDUCTOR PVC 40 MM X 25 MM	U	1,00	0,60			0,60
POLIPEGA PLASTIGAMA	CC	0,01	14,48			0,14
POLILIMPIA PLASTIGAMA	CC	0,01	8,76			0,09
SUBTOTAL O						0,83
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B			COSTO C=A*B
SUBTOTAL P						0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA						
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						1,42
INDIRECTOS Y UTILIDADES %				0,00%		0,00
OTROS INDIRECTOS %				0,00%		0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO						1,42



**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

OBRA: RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA SAN CRISTÓBAL  
 RUBRO: REDUCTOR PVC 40MMX20MM UNIDAD U  
 DETALLE:

<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R		COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% de M.O						0,03
SUBTOTAL M						0,03
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R		COSTO D=C*R
PEÓN EO E2	1,00	3,62	3,62	0,07		0,24
PLOMERO EO D2	1,00	3,66	3,66	0,07		0,25
MAESTRO MAYOR EJE. OBRAS CI' EO C1	0,25	4,06	1,02	0,07		0,07
SUBTOTAL N						0,56
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B			COSTO C=A*B
REDUCTOR PVC 40 MM X 20 MM	U	1,00	0,50			0,50
POLIPEGA PLASTIGAMA	CC	0,01	14,48			0,14
POLILIMPIA PLASTIGAMA	CC	0,01	8,76			0,09
SUBTOTAL O						0,73
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B			COSTO C=A*B
SUBTOTAL P						0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA						
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						1,32
INDIRECTOS Y UTILIDADES %				0,00%		0,00
OTROS INDIRECTOS %				0,00%		0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO						1,32

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

OBRA: RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA SAN CRISTÓBAL  
 RUBRO: REDUCTOR PVC 32MMX25MM UNIDAD U  
 DETALLE:

<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R	COSTO D=C*R	
Herramienta menor 5% de M.O						0,03
SUBTOTAL M						0,03
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R	COSTO D=C*R	
PEÓN EO E2	1,00	3,62	3,62	0,07		0,24
PLOMERO EO D2	1,00	3,66	3,66	0,07		0,25
MAESTRO MAYOR EJE. OBRAS CI' EO C1	0,25	4,06	1,02	0,07		0,07
SUBTOTAL N						0,56
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B	COSTO C=A*B		
REDUCTOR PVC 32 MM X 25 MM	U	1,00	0,39			0,39
POLIPEGA PLASTIGAMA	CC	0,01	14,48			0,14
POLILIMPIA PLASTIGAMA	CC	0,01	8,76			0,09
SUBTOTAL O						0,62
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B		
SUBTOTAL P						0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			1,21	
		INDIRECTOS Y UTILIDADES %			0,00%	
		OTROS INDIRECTOS %			0,00%	
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			1,21	

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

OBRA: RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA SAN CRISTÓBAL  
 RUBRO: REDUCTOR PVC 32MMX20MM UNIDAD U  
 DETALLE:

<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R		COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% de M.O						0,03
SUBTOTAL M						0,03
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R		COSTO D=C*R
PEÓN EO E2	1,00	3,62	3,62	0,07		0,24
PLOMERO EO D2	1,00	3,66	3,66	0,07		0,25
MAESTRO MAYOR EJE. OBRAS CI' EO C1	0,25	4,06	1,02	0,07		0,07
SUBTOTAL N						0,56
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B			COSTO C=A*B
REDUCTOR PVC 32 MM X 20 MM	U	1,00	0,32			0,32
POLIPEGA PLASTIGAMA	CC	0,01	14,48			0,14
POLILIMPIA PLASTIGAMA	CC	0,01	8,76			0,09
SUBTOTAL O						0,55
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B			COSTO C=A*B
SUBTOTAL P						0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA						
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						1,14
INDIRECTOS Y UTILIDADES %				0,00%		0,00
OTROS INDIRECTOS %				0,00%		0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO						1,14

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

OBRA: RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA SAN CRISTÓBAL  
 RUBRO: REDUCTOR PVC 25MMX20MM UNIDAD U  
 DETALLE:

<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R	COSTO D=C*R	
Herramienta menor 5% de M.O						0,03
SUBTOTAL M						0,03
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R	COSTO D=C*R	
PEÓN EO E2	1,00	3,62	3,62	0,07		0,24
PLOMERO EO D2	1,00	3,66	3,66	0,07		0,25
MAESTRO MAYOR EJE. OBRAS CI' EO C1	0,25	4,06	1,02	0,07		0,07
SUBTOTAL N						0,56
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B	COSTO C=A*B		
REDUCTOR PVC 25 MM X 20 MM	U	1,00	0,25			0,25
POLIPEGA PLASTIGAMA	CC	0,01	14,48			0,14
POLILIMPIA PLASTIGAMA	CC	0,01	8,76			0,09
SUBTOTAL O						0,48
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B		
SUBTOTAL P						0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA			TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		1,07	
				INDIRECTOS Y UTILIDADES %	0,00%	0,00
				OTROS INDIRECTOS %	0,00%	0,00
				COSTO TOTAL DEL RUBRO	1,07	

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

OBRA: RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA SAN CRISTÓBAL  
 RUBRO: CODO REDUCTOR PVC 32MMX25MM UNIDAD U  
 DETALLE:

<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R		COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% de M.O						0,03
SUBTOTAL M						0,03
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R		COSTO D=C*R
PEÓN EO E2	1,00	3,62	3,62	0,07		0,24
PLOMERO EO D2	1,00	3,66	3,66	0,07		0,25
MAESTRO MAYOR EJE. OBRAS CI' EO C1	0,25	4,06	1,02	0,07		0,07
SUBTOTAL N						0,56
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B			COSTO C=A*B
CODO REDUCTOR PVC 32 MM X 25 MM	U	1,00	2,00			2,00
POLIPEGA PLASTIGAMA	CC	0,01	14,48			0,14
POLILIMPIA PLASTIGAMA	CC	0,01	8,76			0,09
SUBTOTAL O						2,23
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B			COSTO C=A*B
SUBTOTAL P						0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA						
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						2,82
INDIRECTOS Y UTILIDADES %				0,00%		0,00
OTROS INDIRECTOS %				0,00%		0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO						2,82

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

OBRA: RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA SAN CRISTÓBAL  
 RUBRO: CODO 45 PVC 25MM UNIDAD U  
 DETALLE:

<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R	COSTO D=C*R	
Herramienta menor 5% de M.O						0,03
SUBTOTAL M						0,03
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R	COSTO D=C*R	
PEÓN EO E2	1,00	3,62	3,62	0,07		0,24
PLOMERO EO D2	1,00	3,66	3,66	0,07		0,25
MAESTRO MAYOR EJE. OBRAS CI' EO C1	0,25	4,06	1,02	0,07		0,07
SUBTOTAL N						0,56
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B	COSTO C=A*B		
CODO 45 PVC 25 MM	U	1,00	0,30			0,30
POLIPEGA PLASTIGAMA	CC	0,01	14,48			0,14
POLILIMPIA PLASTIGAMA	CC	0,01	8,76			0,09
SUBTOTAL O						0,53
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B		
SUBTOTAL P						0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA						
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						1,12
INDIRECTOS Y UTILIDADES %				0,00%	0,00	
OTROS INDIRECTOS %				0,00%	0,00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO						1,12

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

OBRA: RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA SAN CRISTÓBAL  
 RUBRO: CODO 45 PVC 32MM UNIDAD U  
 DETALLE:

<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R	COSTO D=C*R	
Herramienta menor 5% de M.O						0,03
SUBTOTAL M						0,03
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R	COSTO D=C*R	
PEÓN EO E2	1,00	3,62	3,62	0,07		0,24
PLOMERO EO D2	1,00	3,66	3,66	0,07		0,25
MAESTRO MAYOR EJE. OBRAS CI' EO C1	0,25	4,06	1,02	0,07		0,07
SUBTOTAL N						0,56
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B	COSTO C=A*B		
CODO 45 PVC 32 MM	U	1,00	0,51			0,51
POLIPEGA PLASTIGAMA	CC	0,01	14,48			0,14
POLILIMPIA PLASTIGAMA	CC	0,01	8,76			0,09
SUBTOTAL O						0,74
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B		
SUBTOTAL P						0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			1,33	
INDIRECTOS Y UTILIDADES %				0,00%	0,00	
OTROS INDIRECTOS %				0,00%	0,00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO				1,33		

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

OBRA: RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA SAN CRISTÓBAL  
 RUBRO: CODO 45 PVC 40MM UNIDAD U  
 DETALLE:

<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R	COSTO D=C*R	
Herramienta menor 5% de M.O						0,03
SUBTOTAL M						0,03
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R	COSTO D=C*R	
PEÓN EO E2	1,00	3,62	3,62	0,07	0,24	
PLOMERO EO D2	1,00	3,66	3,66	0,07	0,25	
MAESTRO MAYOR EJE. OBRAS CI\ EO C1	0,25	4,06	1,02	0,07	0,07	
SUBTOTAL N						0,56
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B	COSTO C=A*B		
CODO 45 PVC 40 MM	U	1,00	0,98	0,98		
POLIPEGA PLASTIGAMA	CC	0,01	14,48	0,14		
POLILIMPIA PLASTIGAMA	CC	0,01	8,76	0,09		
SUBTOTAL O						1,21
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B		
SUBTOTAL P						0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				1,80
		INDIRECTOS Y UTILIDADES %		0,00%	0,00	
		OTROS INDIRECTOS %		0,00%	0,00	
		COSTO TOTAL DEL RUBRO				1,80



**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

OBRA: RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA SAN CRISTÓBAL  
 RUBRO: CODO 45 PVC 50MM UNIDAD U  
 DETALLE:

<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R	COSTO D=C*R	
Herramienta menor 5% de M.O						0,03
SUBTOTAL M						0,03
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R	COSTO D=C*R	
PEÓN EO E2	1,00	3,62	3,62	0,07		0,24
PLOMERO EO D2	1,00	3,66	3,66	0,07		0,25
MAESTRO MAYOR EJE. OBRAS CI' EO C1	0,25	4,06	1,02	0,07		0,07
SUBTOTAL N						0,56
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B	COSTO C=A*B		
CODO 45 PVC 50 MM	U	1,00	1,10			1,10
POLIPEGA PLASTIGAMA	CC	0,01	14,48			0,14
POLILIMPIA PLASTIGAMA	CC	0,01	8,76			0,09
SUBTOTAL O						1,33
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B		
SUBTOTAL P						0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA						
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						1,92
INDIRECTOS Y UTILIDADES %				0,00%		0,00
OTROS INDIRECTOS %				0,00%		0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO						1,92

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

OBRA: RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA SAN CRISTÓBAL  
 RUBRO: CODO 45 PVC 63MM UNIDAD U  
 DETALLE:

<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R	COSTO D=C*R	
Herramienta menor 5% de M.O						0,03
<b>SUBTOTAL M</b>						0,03
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R	COSTO D=C*R	
PEÓN EO E2	1,00	3,62	3,62	0,07		0,24
PLOMERO EO D2	1,00	3,66	3,66	0,07		0,25
MAESTRO MAYOR EJE. OBRAS CI' EO C1	0,25	4,06	1,02	0,07		0,07
<b>SUBTOTAL N</b>						0,56
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B	COSTO C=A*B		
CODO 45 PVC 63 MM	U	1,00	1,96			1,96
POLIPEGA PLASTIGAMA	CC	0,01	14,48			0,14
POLILIMPIA PLASTIGAMA	CC	0,01	8,76			0,09
<b>SUBTOTAL O</b>						2,19
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B		
<b>SUBTOTAL P</b>						0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA						
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						2,78
INDIRECTOS Y UTILIDADES %				0,00%		0,00
OTROS INDIRECTOS %				0,00%		0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO						2,78

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

OBRA: RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA SAN CRISTÓBAL  
 RUBRO: CODO 45 PVC 110MM UNIDAD U  
 DETALLE:

<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R	COSTO D=C*R	
Herramienta menor 5% de M.O						0,03
<b>SUBTOTAL M</b>						0,03
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R	COSTO D=C*R	
PEÓN EO E2	1,00	3,62	3,62	0,07		0,24
PLOMERO EO D2	1,00	3,66	3,66	0,07		0,25
MAESTRO MAYOR EJE. OBRAS CI' EO C1	0,25	4,06	1,02	0,07		0,07
<b>SUBTOTAL N</b>						0,56
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B	COSTO C=A*B		
CODO 45 PVC 110 MM	U	1,00	8,74			8,74
POLIPEGA PLASTIGAMA	CC	0,01	14,48			0,14
POLILIMPIA PLASTIGAMA	CC	0,01	8,76			0,09
<b>SUBTOTAL O</b>						8,97
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B		
<b>SUBTOTAL P</b>						0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA						9,56
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						9,56
INDIRECTOS Y UTILIDADES %				0,00%		0,00
OTROS INDIRECTOS %				0,00%		0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO						9,56

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

OBRA: RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA SAN CRISTÓBAL  
 RUBRO: CODO 90 PVC 32MM UNIDAD U  
 DETALLE:

<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R	COSTO D=C*R	
Herramienta menor 5% de M.O						0,03
<b>SUBTOTAL M</b>						0,03
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R	COSTO D=C*R	
PEÓN EO E2	1,00	3,62	3,62	0,07	0,24	
PLOMERO EO D2	1,00	3,66	3,66	0,07	0,25	
MAESTRO MAYOR EJE. OBRAS CI' EO C1	0,25	4,06	1,02	0,07	0,07	
<b>SUBTOTAL N</b>						0,56
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B	COSTO C=A*B		
CODO 90 PVC 32 MM	U	1,00	0,41	0,41		
POLIPEGA PLASTIGAMA	CC	0,01	14,48	0,14		
POLILIMPIA PLASTIGAMA	CC	0,01	8,76	0,09		
<b>SUBTOTAL O</b>						0,64
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B		
<b>SUBTOTAL P</b>						0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			1,23	
				INDIRECTOS Y UTILIDADES %	0,00%	0,00
				OTROS INDIRECTOS %	0,00%	0,00
				<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>1,23</b>	

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

OBRA: RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA SAN CRISTÓBAL  
 RUBRO: CODO 90 PVC 50MM UNIDAD U  
 DETALLE:

<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R	
Herramienta menor 5% de M.O						0,03
<b>SUBTOTAL M</b>						0,03
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R	
PEÓN EO E2	1,00	3,62	3,62	0,07	0,24	
PLOMERO EO D2	1,00	3,66	3,66	0,07	0,25	
MAESTRO MAYOR EJE. OBRAS CI' EO C1	0,25	4,06	1,02	0,07	0,07	
<b>SUBTOTAL N</b>						0,56
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B	COSTO C=A*B		
CODO 90 PVC 50 MM	U	1,00	1,28	1,28		
POLIPEGA PLASTIGAMA	CC	0,01	14,48	0,14		
POLILIMPIA PLASTIGAMA	CC	0,01	8,76	0,09		
<b>SUBTOTAL O</b>						1,51
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B		
<b>SUBTOTAL P</b>						0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA						
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2,10	
INDIRECTOS Y UTILIDADES %				0,00%	0,00	
OTROS INDIRECTOS %				0,00%	0,00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					2,10	

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

OBRA: RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA SAN CRISTÓBAL  
 RUBRO: VÁLVULA ROMPE PRESION 40MM UNIDAD U  
 DETALLE:

<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R		COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% de M.O						1,04
<b>SUBTOTAL M</b>						1,04
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R		COSTO D=C*R
PEÓN EO E2	1,00	3,62	3,62	2,50		9,05
PLOMERO EO D2	1,00	3,66	3,66	2,50		9,15
MAESTRO MAYOR EJE. OBRAS CI' EO C1	0,25	4,06	1,02	2,50		2,54
<b>SUBTOTAL N</b>						20,74
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B			COSTO C=A*B
VÁLVULA ROMPE PRESION	U	1,00	250,00			250,00
UNIÓN GIBALTA H.F 40MM	U	1,00	25,00			25,00
<b>SUBTOTAL O</b>						275,00
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B			COSTO C=A*B
<b>SUBTOTAL P</b>						0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA						
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						296,77
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0,00%						0,00
OTROS INDIRECTOS % 0,00%						0,00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>						<b>296,77</b>

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

OBRA: RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA SAN CRISTÓBAL  
 RUBRO: VÁLVULA ROMPE PRESION 50MM UNIDAD U  
 DETALLE:

<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R		COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% de M.O						1,04
SUBTOTAL M						1,04
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R		COSTO D=C*R
PEÓN EO E2	1,00	3,62	3,62	2,50		9,05
PLOMERO EO D2	1,00	3,66	3,66	2,50		9,15
MAESTRO MAYOR EJE. OBRAS CI' EO C1	0,25	4,06	1,02	2,50		2,54
SUBTOTAL N						20,74
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B			COSTO C=A*B
VÁLVULA ROMPE PRESION	U	1,00	250,00			250,00
UNIÓN GIBALT H.F 50MM	U	1,00	27,84			27,84
SUBTOTAL O						277,84
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B			COSTO C=A*B
SUBTOTAL P						0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA						
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						299,61
INDIRECTOS Y UTILIDADES %				0,00%		0,00
OTROS INDIRECTOS %				0,00%		0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO						299,61

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

OBRA: RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA SAN CRISTÓBAL  
 RUBRO: VÁLVULA ROMPE PRESION 63MM UNIDAD U  
 DETALLE:

<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R		COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% de M.O						1,04
SUBTOTAL M						1,04
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R		COSTO D=C*R
PEÓN EO E2	1,00	3,62	3,62	2,50		9,05
PLOMERO EO D2	1,00	3,66	3,66	2,50		9,15
MAESTRO MAYOR EJE. OBRAS CI' EO C1	0,25	4,06	1,02	2,50		2,54
SUBTOTAL N						20,74
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B			COSTO C=A*B
VÁLVULA ROMPE PRESION	U	1,00	250,00			250,00
UNIÓN GIBALTA H.F 63MM	U	1,00	33,00			33,00
SUBTOTAL O						283,00
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B			COSTO C=A*B
SUBTOTAL P						0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA						
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						304,77
INDIRECTOS Y UTILIDADES %				0,00%		0,00
OTROS INDIRECTOS %				0,00%		0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO						304,77



**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

OBRA: RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA SAN CRISTÓBAL  
 RUBRO: VÁLVULA ROMPE PRESION 25MM UNIDAD U  
 DETALLE:

<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R		COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% de M.O						1,04
<b>SUBTOTAL M</b>						1,04
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R		COSTO D=C*R
PEÓN EO E2	1,00	3,62	3,62	2,50		9,05
PLOMERO EO D2	1,00	3,66	3,66	2,50		9,15
MAESTRO MAYOR EJE. OBRAS CI' EO C1	0,25	4,06	1,02	2,50		2,54
<b>SUBTOTAL N</b>						20,74
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B			COSTO C=A*B
VÁLVULA ROMPE PRESION 25 MM	U	1,00	40,00			40,00
<b>SUBTOTAL O</b>						40,00
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B			COSTO C=A*B
<b>SUBTOTAL P</b>						0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA						
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						61,77
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0,00%						0,00
OTROS INDIRECTOS % 0,00%						0,00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>						<b>61,77</b>

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

OBRA: RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA SAN CRISTÓBAL  
 RUBRO: VÁLVULA COMPUERTA 20MM UNIDAD U  
 DETALLE:

<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R		COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% de M.O						0,58
<b>SUBTOTAL M</b>						0,58
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R		COSTO D=C*R
PEÓN EO E2	1,00	3,62	3,62	1,40		5,07
PLOMERO EO D2	1,00	3,66	3,66	1,40		5,12
MAESTRO MAYOR EJE. OBRAS CI' EO C1	0,25	4,06	1,02	1,40		1,42
<b>SUBTOTAL N</b>						11,61
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B			COSTO C=A*B
VÁLVULA COMPUERTA 20MM	U	1,00	28,45			28,45
<b>SUBTOTAL O</b>						28,45
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B			COSTO C=A*B
<b>SUBTOTAL P</b>						0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				40,64
INDIRECTOS Y UTILIDADES %				0,00%		0,00
OTROS INDIRECTOS %				0,00%		0,00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>						<b>40,64</b>

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

OBRA: RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA SAN CRISTÓBAL  
 RUBRO: VÁLVULA COMPUERTA 25MM UNIDAD U  
 DETALLE:

<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R		COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% de M.O						0,58
<b>SUBTOTAL M</b>						0,58
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R		COSTO D=C*R
PEÓN EO E2	1,00	3,62	3,62	1,40		5,07
PLOMERO EO D2	1,00	3,66	3,66	1,40		5,12
MAESTRO MAYOR EJE. OBRAS CI' EO C1	0,25	4,06	1,02	1,40		1,42
<b>SUBTOTAL N</b>						11,61
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B			COSTO C=A*B
VÁLVULA COMPUERTA 25MM	U	1,00	30,45			30,45
<b>SUBTOTAL O</b>						30,45
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B			COSTO C=A*B
<b>SUBTOTAL P</b>						0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				42,64
INDIRECTOS Y UTILIDADES %				0,00%		0,00
OTROS INDIRECTOS %				0,00%		0,00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>						<b>42,64</b>

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

OBRA: RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA SAN CRISTÓBAL  
 RUBRO: VÁLVULA COMPUERTA 32MM UNIDAD U  
 DETALLE:

<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R		COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% de M.O						0,62
SUBTOTAL M						0,62
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R		COSTO D=C*R
PEÓN EO E2	1,00	3,62	3,62	1,50		5,43
PLOMERO EO D2	1,00	3,66	3,66	1,50		5,49
MAESTRO MAYOR EJE. OBRAS CI' EO C1	0,25	4,06	1,02	1,50		1,52
SUBTOTAL N						12,44
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B			COSTO C=A*B
VÁLVULA COMPUERTA 32MM	U	1,00	44,22			44,22
SUBTOTAL O						44,22
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B			COSTO C=A*B
SUBTOTAL P						0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				57,28
INDIRECTOS Y UTILIDADES %				0,00%		0,00
OTROS INDIRECTOS %				0,00%		0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO						57,28

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

OBRA: RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA SAN CRISTÓBAL  
 RUBRO: VÁLVULA COMPUERTA 40MM UNIDAD U  
 DETALLE:

<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R		COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% de M.O						0,66
<b>SUBTOTAL M</b>						0,66
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R		COSTO D=C*R
PEÓN EO E2	1,00	3,62	3,62	1,60		5,79
PLOMERO EO D2	1,00	3,66	3,66	1,60		5,86
MAESTRO MAYOR EJE. OBRAS CI' EO C1	0,25	4,06	1,02	1,60		1,62
<b>SUBTOTAL N</b>						13,27
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B			COSTO C=A*B
VÁLVULA COMPUERTA 40MM	U	1,00	105,37			105,37
UNIÓN GIBALTA H.F 40MM	U	1,00	25,00			25,00
<b>SUBTOTAL O</b>						130,37
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B			COSTO C=A*B
<b>SUBTOTAL P</b>						0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				144,31
		INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0,00%				0,00
		OTROS INDIRECTOS % 0,00%				0,00
		<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>				<b>144,31</b>

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

OBRA: RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA SAN CRISTÓBAL  
 RUBRO: VÁLVULA COMPUERTA 50MM UNIDAD U  
 DETALLE:

<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R		COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% de M.O						0,75
SUBTOTAL M						0,75
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R		COSTO D=C*R
PEÓN EO E2	1,00	3,62	3,62	1,80		6,52
PLOMERO EO D2	1,00	3,66	3,66	1,80		6,59
MAESTRO MAYOR EJE. OBRAS CI' EO C1	0,25	4,06	1,02	1,80		1,83
SUBTOTAL N						14,93
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B			COSTO C=A*B
VÁLVULA COMPUERTA 50MM	U	1,00	131,97			131,97
UNIÓN GIBALTA H.F 50MM	U	2,00	27,00			54,00
SUBTOTAL O						185,97
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B			COSTO C=A*B
SUBTOTAL P						0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				201,65
INDIRECTOS Y UTILIDADES %				0,00%		0,00
OTROS INDIRECTOS %				0,00%		0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO						201,65

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

OBRA: RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA SAN CRISTÓBAL  
 RUBRO: VÁLVULA COMPUERTA 63MM UNIDAD U  
 DETALLE:

<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R		COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% de M.O						0,79
SUBTOTAL M						0,79
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R		COSTO D=C*R
PEÓN EO E2	1,00	3,62	3,62	1,90		6,88
PLOMERO EO D2	1,00	3,66	3,66	1,90		6,95
MAESTRO MAYOR EJE. OBRAS CI' EO C1	0,25	4,06	1,02	1,90		1,93
SUBTOTAL N						15,76
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B			COSTO C=A*B
VÁLVULA COMPUERTA 63MM	U	1,00	144,16			144,16
UNIÓN GIBALTA H.F 63MM	U	1,00	32,00			32,00
SUBTOTAL O						176,16
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B			COSTO C=A*B
SUBTOTAL P						0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA						
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						192,71
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0,00%						0,00
OTROS INDIRECTOS % 0,00%						0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO						192,71

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

OBRA: RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA SAN CRISTÓBAL  
 RUBRO: VÁLVULA COMPUERTA 110MM UNIDAD U  
 DETALLE:

<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R		COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% de M.O						0,83
<b>SUBTOTAL M</b>						0,83
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R		COSTO D=C*R
PEÓN EO E2	1,00	3,62	3,62	2,00		7,24
PLOMERO EO D2	1,00	3,66	3,66	2,00		7,32
MAESTRO MAYOR EJE. OBRAS CI' EO C1	0,25	4,06	1,02	2,00		2,03
<b>SUBTOTAL N</b>						16,59
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B			COSTO C=A*B
VÁLVULA COMPUERTA 110MM	U	1,00	262,26			262,26
UNIÓN GIBALTA H.F 110MM	U	1,00	47,00			47,00
<b>SUBTOTAL O</b>						309,26
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B			COSTO C=A*B
<b>SUBTOTAL P</b>						0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA						
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						326,68
INDIRECTOS Y UTILIDADES % 0,00%						0,00
OTROS INDIRECTOS % 0,00%						0,00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>						<b>326,68</b>



**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

OBRA: RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA SAN CRISTÓBAL  
 RUBRO: VÁLVULA DE AIRE UNIDAD U  
 DETALLE:

<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R		COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% de M.O						0,41
<b>SUBTOTAL M</b>						0,41
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R		COSTO D=C*R
PEÓN EO E2	1,00	3,62	3,62	1,00		3,62
PLOMERO EO D2	1,00	3,66	3,66	1,00		3,66
MAESTRO MAYOR EJE. OBRAS CI' EO C1	0,25	4,06	1,02	1,00		1,02
<b>SUBTOTAL N</b>						8,30
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B			COSTO C=A*B
VÁLVULA DE AIRE	U	1,00	252,41			252,41
<b>SUBTOTAL O</b>						252,41
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B			COSTO C=A*B
<b>SUBTOTAL P</b>						0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				261,12
INDIRECTOS Y UTILIDADES %				0,00%		0,00
OTROS INDIRECTOS %				0,00%		0,00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>						<b>261,12</b>

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

OBRA: RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA SAN CRISTÓBAL  
 RUBRO: CAJA TIPO VÁLVULA UNIDAD U  
 DETALLE:

<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R		COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% de M.O						0,33
<b>SUBTOTAL M</b>						0,33
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R		COSTO D=C*R
PEÓN EO E2	1,00	3,62	3,62	0,90		3,26
PLOMERO EO D2	1,00	3,66	3,66	0,90		3,29
<b>SUBTOTAL N</b>						6,55
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B			COSTO C=A*B
SOLADO DE CONCRETO SIMPLE	M3	0,05	112,74			5,64
ENCOFRADO	M2	3,52	28,14			99,05
HORMIGON SIMPLE	M3	0,41	129,91			53,00
ACERO FI DE 10mm	KG	25,73	0,81			20,84
TAPA METALICA DE 60X60CM	U	1,00	95,37			95,37
SUMIDERO PIEDRA DE 1/2"	M3	0,01	10,36			0,08
ENLUCIDO	M2	7,04	6,77			47,66
<b>SUBTOTAL O</b>						321,65
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B			COSTO C=A*B
<b>SUBTOTAL P</b>						0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA						
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						328,53
INDIRECTOS Y UTILIDADES %				0,00%		0,00
OTROS INDIRECTOS %				0,00%		0,00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>						328,53

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

OBRA: RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA SAN CRISTÓBAL  
 RUBRO: TANQUE FERROCEMENTO 4 M3 UNIDAD U  
 DETALLE:

<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R	COSTO D=C*R	
Herramienta menor 5% de M.O						0,73
<b>SUBTOTAL M</b>						0,73
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R	COSTO D=C*R	
MAESTRO ENCOFRADOR	EO E2 1,00	3,66	3,66	1,00	3,66	
ALBAÑIL	EO D2 1,00	3,66	3,66	1,00	3,66	
AYUDANTE (encofrador)	1,00	3,62	3,62	1,00	3,62	
PEON	1,00	3,62	3,62	1,00	3,62	
<b>SUBTOTAL N</b>						14,56
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B	COSTO C=A*B		
PISO	U	1,00		0,00		
Replantillo de piedra e=15cm	m3	0,72	118,17	85,08		
Hormigon Simple fc=210kg/cm2	m3	0,40	137,82	55,13		
Malla electrosoldada de 15*15*6	m2	4,80	4,37	20,98		
Malla exagonal de 5/8"	m2	9,5	2,33	22,17		
Enlucido 1:2+sika 1	m2	3,0	6,70	20,10		
PARED				0,00		
encofrado curvo	m2	5,8	28,14	163,21		
Malla exagonal de 5/8"	m2	22,6	2,33	52,66		
Mortero 1:2	m3	0,1	136,85	13,69		
Enlucido 1:2	m2	5,8	5,90	34,22		
Enlucido 1:2 + sika 1	m2	5,8	6,70	38,86		
Malla de cerramiento 50*12 h=1.5m	m2	5,8	2,57	14,91		
CUPULA				0,00		
Encofrado de cupula	m2	3,2	28,14	90,05		
Malla exagonal de 5/8"	m2	9,8	4,37	42,83		
Alambre circunferencial galvanizado	m	15,2	0,12	1,82		
Alambre radial galvanizado	m	30,0	0,12	3,60		
Mortero 1:2	m3	0,1	136,85	13,69		
Enlucido 1:2	m2	3,2	5,9	18,88		
Hierro d=12mm	KG	3,5	0,81	2,85		
Pintura		3,20	6,25	20,00		
<b>SUBTOTAL O</b>						714,71
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B		
<b>SUBTOTAL P</b>						0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA		<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>				730,00
INDIRECTOS Y UTILIDADES %				0,00%	0,00	
OTROS INDIRECTOS %				0,00%	0,00	
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>				<b>730,00</b>		

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

OBRA: RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA SAN CRISTÓBAL  
 RUBRO: TANQUE FERROCEMENTO 5 M3 UNIDAD U  
 DETALLE:

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% de M.O					0,73
<b>SUBTOTAL M</b>					0,73
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
MAESTRO ENCOFRADOR	1,00	3,66	3,66	1,00	3,66
ALBAÑIL	1,00	3,66	3,66	1,00	3,66
AYUDANTE (encofrador)	1,00	3,62	3,62	1,00	3,62
PEON	1,00	3,62	3,62	1,00	3,62
<b>SUBTOTAL N</b>					14,56
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B	COSTO C=A*B	
PISO	U	1,00		0,00	
Replanteo de piedra e=15cm	m2	0,90	118,17	106,35	
Hormigon Simple fc=210kg/cm2	m3	0,50	137,82	68,91	
Malla electrosoldada de 15*15*6	m2	6,00	4,37	26,22	
Malla exagonal de 5/8"	m2	11,9	2,33	27,77	
Enlucido 1:2+sika 1	m2	3,8	6,70	25,46	
PARED				0,00	
encofrado curvo	m2	7,3	28,14	205,42	
Malla exagonal de 5/8"	m2	28,2	2,33	65,71	
Mortero 1:2	m3	0,2	136,85	27,37	
Enlucido 1:2	m2	7,3	5,90	43,07	
Enlucido 1:2 + sika 1	m2	7,3	6,70	48,91	
Malla de cerramiento 50*12 h=1.5m	m2	7,3	2,57	18,76	
CUPULA				0,00	
Encofrado de cupula	m2	4,1	28,14	115,37	
Malla exagonal de 5/8"	m2	12,2	4,37	53,31	
Alambre circunferencial galvanizado	m	19,0	0,12	2,28	
Alambre radial galvanizado	m	37,5	0,12	4,50	
Mortero 1:2	m3	0,1	136,85	13,69	
Enlucido 1:2	m2	4,1	5,9	24,19	
Hierro d=12mm	m	4,4	0,81	3,56	
Pintura		4,10	6,25	25,63	
<b>SUBTOTAL O</b>					906,48
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
<b>SUBTOTAL P</b>					0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				921,77	
INDIRECTOS Y UTILIDADES %				0,00%	
OTROS INDIRECTOS %				0,00%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO				921,77	

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

OBRA: RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA SAN CRISTÓBAL  
 RUBRO: TANQUE FERROCEMENTO 16 M3 UNIDAD U  
 DETALLE:

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R	COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% de M.O					1,46
<b>SUBTOTAL M</b>					1,46
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R	COSTO D=C*R
MAESTRO ENCOFRADOR	1,00	3,66	3,66	2,00	7,32
ALBAÑIL	1,00	3,66	3,66	2,00	7,32
AYUDANTE (encofrador)	1,00	3,62	3,62	2,00	7,24
PEON	1,00	3,62	3,62	2,00	7,24
<b>SUBTOTAL N</b>					29,12
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B	COSTO C=A*B	
PISO				0,00	
Replanto de piedra e=15cm	m2	2,55	118,17	301,33	
Hormigon Simple fc=210kg/cm2	m3	1,40	137,82	192,95	
Malla electrosoldada de 15*15*6	m2	17,00	4,37	74,29	
Malla exagonal de 5/8"	m2	33,9	2,33	79,10	
Enlucido 1:2+sika 1	m2	11,7	6,70	78,39	
PARED				0,00	
encofrado curvo	m2	18,0	28,14	506,52	
Malla exagonal de 5/8"	m2	71,2	2,33	165,90	
Mortero 1:2	m3	0,4	136,85	54,74	
Enlucido 1:2	m2	18,0	5,90	106,20	
Enlucido 1:2 + sika 1	m2	18,0	6,70	120,60	
Malla de cerramiento 50*12 h=1.5m	m2	18,0	2,57	46,26	
CUPULA				0,00	
Encofrado de cupula	m2	12,8	28,14	360,19	
Malla exagonal de 5/8"	m2	38,0	4,37	166,06	
Alambre circunferencial galvanizado	m	59,0	0,12	7,08	
Alambre radial galvanizado	m	117,0	0,12	14,04	
Mortero 1:2	m3	0,4	136,85	54,74	
Enlucido 1:2	m2	12,6	5,9	74,34	
Hierro d=12mm	m	10,9	0,81	8,84	
Pintura		12,60	6,25	78,75	
<b>SUBTOTAL O</b>					2490,32
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
<b>SUBTOTAL P</b>					0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				2520,89	
INDIRECTOS Y UTILIDADES %				0,00%	
OTROS INDIRECTOS %				0,00%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO				2520,89	

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

OBRA: RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA SAN CRISTÓBAL  
 RUBRO: TANQUE FERROCEMENTO 210M3 UNIDAD U  
 DETALLE:

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R	COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% de M.O					5,82
<b>SUBTOTAL M</b>					5,82
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R	COSTO D=C*R
MAESTRO ENCOFRADOR	1,00	3,66	3,66	8,00	29,28
ALBAÑIL	1,00	3,66	3,66	8,00	29,28
AYUDANTE (encofrador)	1,00	3,62	3,62	8,00	28,96
PEON	1,00	3,62	3,62	8,00	28,96
<b>SUBTOTAL N</b>					116,48
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B	COSTO C=A*B	
PISO				0,00	
Replanteo de piedra e=15cm	m2	12,25	118,17	1447,64	
Hormigon Simple fc=210kg/cm2	m3	12,25	137,82	1688,30	
Malla electrosoldada R257 de 15*15*7	m2	81,67	4,37	356,90	
Malla exagonal de 5/8"	m2	163,3	2,33	381,03	
Enlucido 1:2+sika 1	m2	69,4	6,70	464,71	
PARED				0,00	
encofrado curvo	m2	88,6	28,14	2492,92	
Malla exagonal de 5/8"	m2	531,6	2,33	1238,63	
Mortero 1:2	m3	4,2	136,85	570,66	
Enlucido 1:2	m2	88,6	5,90	522,68	
Enlucido 1:2 + sika 1	m2	88,6	6,70	593,55	
Malla de cerramiento 50*10 h=3m	m2	88,6	2,57	227,68	
Malla cuadrada de 25*25 h=45.5cm	m3	267,0		0,00	
CUPULA				0,00	
Encofrado de cupula	m2	74,9	28,14	2107,97	
Malla exagonal de 5/8"	m2	299,6	4,37	1309,25	
Alambre circunferencial galvanizado	m	347,0	0,12	41,64	
Alambre radial galvanizado	m	694,0	0,12	83,28	
Mortero 1:2	m3	2,3	136,85	307,91	
Enlucido 1:2	m2	74,9	5,9	441,97	
Hierro d=12mm	m	78,3	0,81	63,44	
Pintura		74,91	6,25	468,19	
<b>SUBTOTAL O</b>					14808,35
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B	
<b>SUBTOTAL P</b>					0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA				TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	14930,66
				INDIRECTOS Y UTILIDADES %	0,00% 0,00
				OTROS INDIRECTOS %	0,00% 0,00
				<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>14930,66</b>

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

OBRA: RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA SAN CRISTÓBAL  
 RUBRO: REPOSICIÓN DE CARPETA ASFÁLTICA E=7CM UNIDAD M2  
 DETALLE:

<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R		COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% de M.O						0,01
CARGADORA FRONTAL	1,00	35,20	35,20	0,0034		0,12
RODILLO COMPACTADOR	1,00	30,00	30,00	0,0034		0,10
RODILLO VIBRATORIO DOBLE TAMBOR	1,00	30,00	30,00	0,0034		0,10
PLANTA DE ASFALTO	1,00	88,00	88,00	0,0034		0,30
DISTRIBUIDOR DE ASFALTO	1,00	70,00	70,00	0,0034		0,24
TERMINADORA DE ASFALTO	1,00	52,80	52,80	0,0034		0,18
SUBTOTAL M						1,05
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R		COSTO D=C*R
PEÓN EO E2	11,00	3,62	39,82	0,0034		0,14
MAESTRO DE OBRA EO C1	1,50	4,06	6,09	0,0034		0,02
OPERADORES DE EQUIPO PESAD EO C1 G1	6,00	4,06	24,36	0,0034		0,08
SUBTOTAL N						0,24
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B			COSTO C=A*B
FINO CRIBADO	M3	0,10	13,50			1,35
MATERIAL GRANULAR	M3	0,10	13,50			1,35
DIESEL	GAL	2,94	1,03			3,03
ASFALTO AP-3 RC-350	KG	10,92	0,38			4,15
SUBTOTAL O						9,88
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B			COSTO C=A*B
SUBTOTAL P						0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				11,17
		INDIRECTOS Y UTILIDADES %				0,00%
		OTROS INDIRECTOS %				0,00%
		COSTO TOTAL DEL RUBRO				11,17

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

OBRA: RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA SAN CRISTÓBAL  
 RUBRO: RELLENO DE ZANJA COMPACTADO CON MATERIAL DE SITIO UNIDAD M3  
 DETALLE:

<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R		COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% de M.O COMPACTADOR MECÁNICO	1,00	6,25	6,25	0,50		0,21 3,13
<b>SUBTOTAL M</b>						3,34
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R		COSTO D=C*R
PEÓN EO E2	1,00	3,62	3,62	0,50		1,81
ALBAÑIL EO D2	0,20	3,66	0,73	0,50		0,37
MAESTRO DE OBRA EO C1	1,00	4,06	4,06	0,50		2,03
<b>SUBTOTAL N</b>						4,21
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B			COSTO C=A*B
<b>SUBTOTAL O</b>						0,00
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B			COSTO C=A*B
<b>SUBTOTAL P</b>						0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA						7,54
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						7,54
INDIRECTOS Y UTILIDADES %				0,00%		0,00
OTROS INDIRECTOS %				0,00%		0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO						7,54



**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

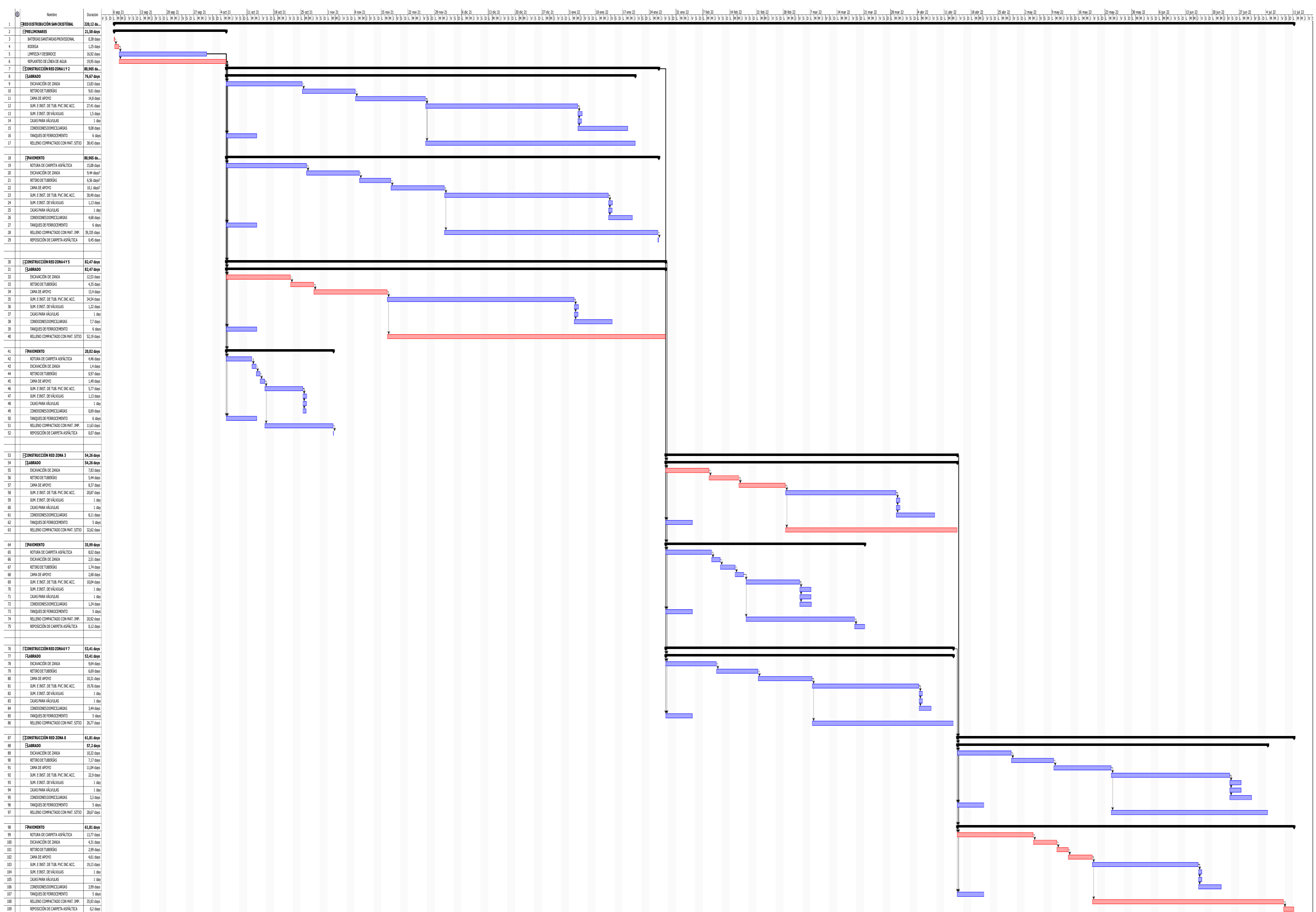
OBRA: RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA SAN CRISTÓBAL  
 RUBRO: RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL IMPORTADO UNIDAD M3  
 DETALLE:

<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R		COSTO D=C*R
Herramienta menor 5% de M.O COMPACTADOR MECÁNICO	1,00	6,25	6,25	0,50		0,21 3,13
<b>SUBTOTAL M</b>						3,34
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R		COSTO D=C*R
PEÓN EO E2	1,00	3,62	3,62	0,50		1,81
ALBAÑIL EO D2	0,20	3,66	0,73	0,50		0,37
MAESTRO DE OBRA EO C1	1,00	4,06	4,06	0,50		2,03
<b>SUBTOTAL N</b>						4,21
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B			COSTO C=A*B
LASTRE	M3	1,00	5,00			5,00
<b>SUBTOTAL O</b>						5,00
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B			COSTO C=A*B
<b>SUBTOTAL P</b>						0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA						0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						12,54
INDIRECTOS Y UTILIDADES %				0,00%		0,00
OTROS INDIRECTOS %				0,00%		0,00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>						<b>12,54</b>

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

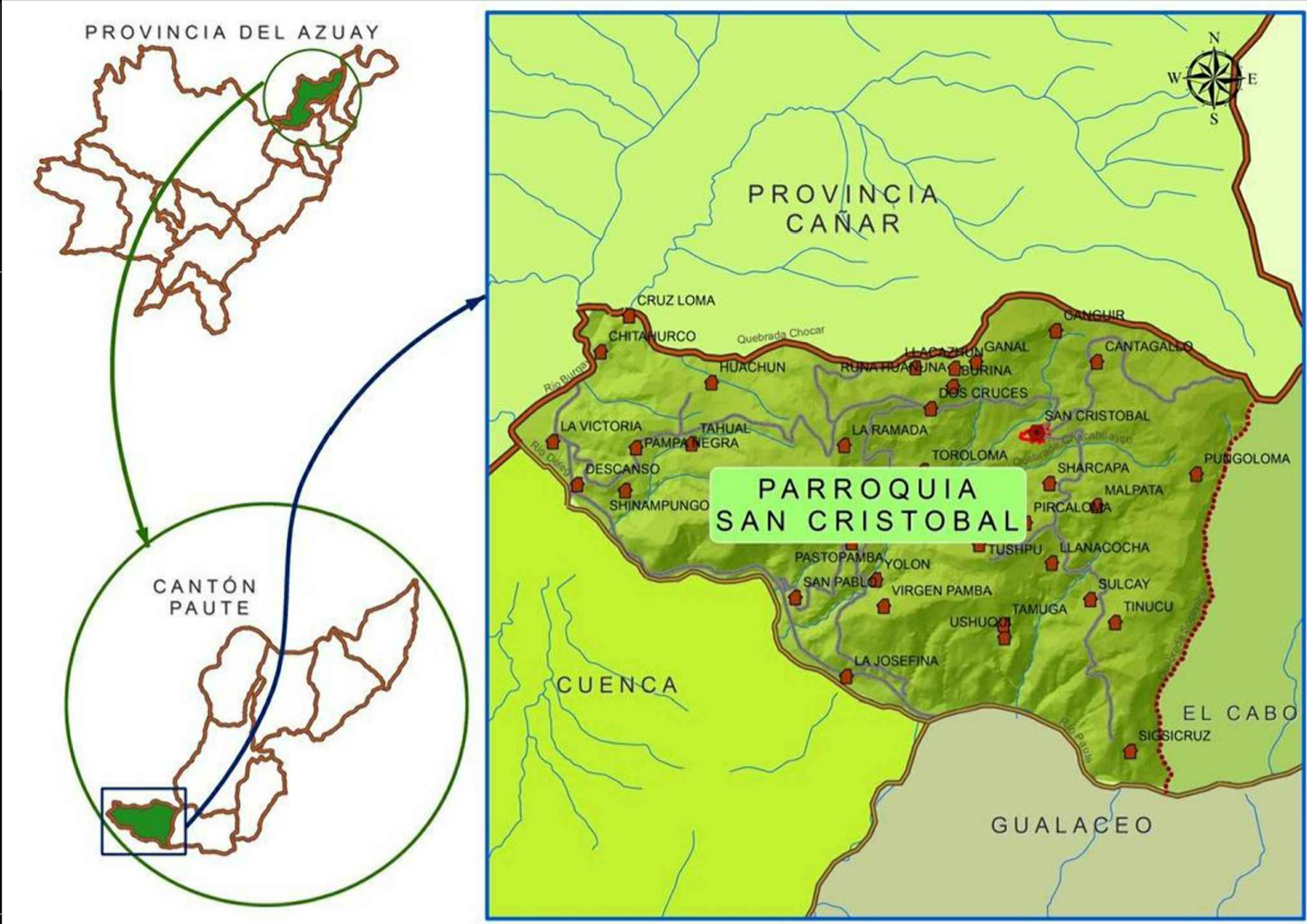
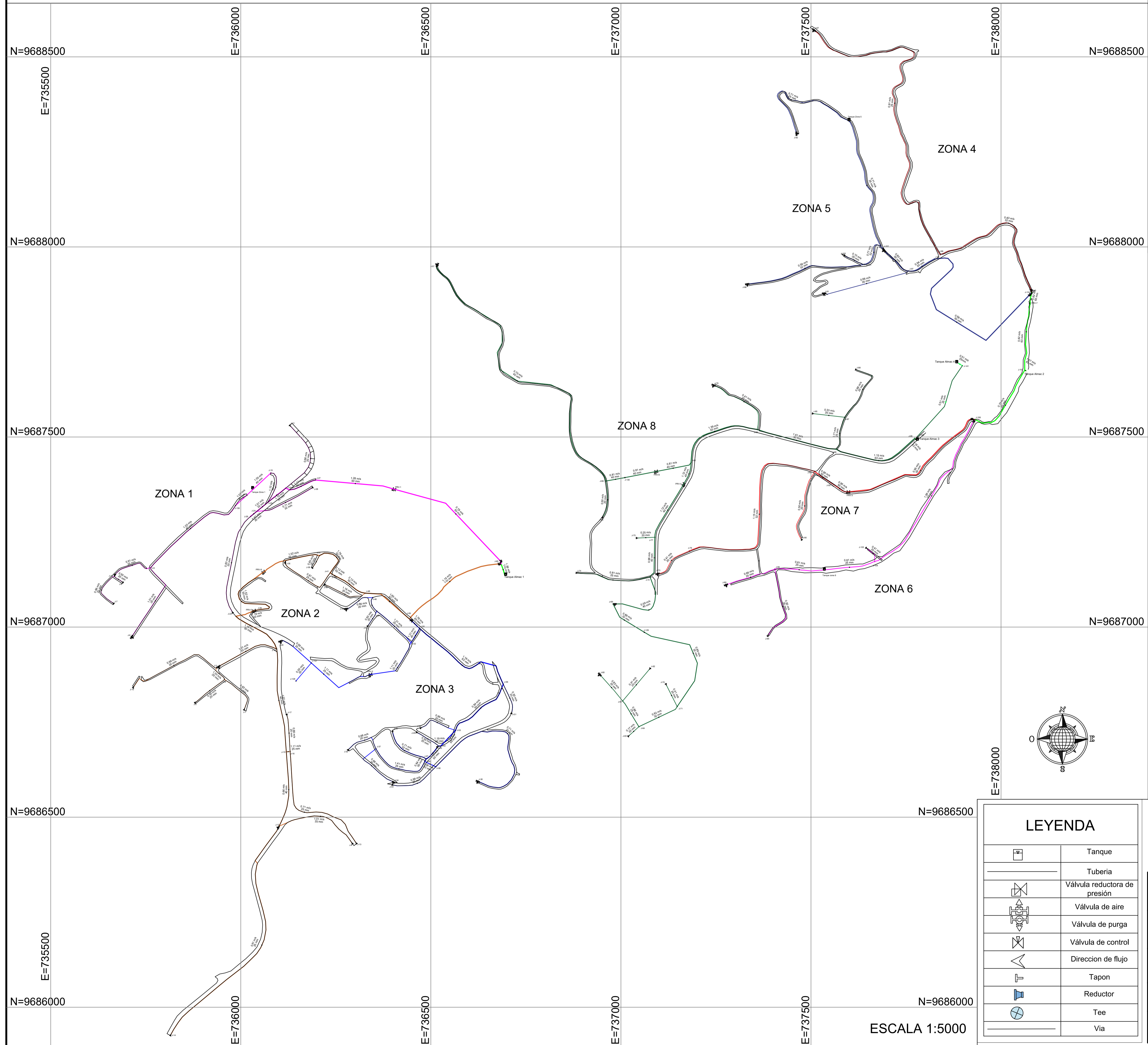
OBRA: RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA SAN CRISTÓBAL  
 RUBRO: CONEXIONES DOMICILIARIAS UNIDAD U  
 DETALLE:

<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R	COSTO D=C*R	
Herramienta menor 5% de M.O						0,40
SUBTOTAL M						0,40
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN (CATEG)	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIEN TO R	COSTO D=C*R	
PEÓN EO E2	1,00	3,62	3,62	1,10		3,98
PLOMERO EO D2	1,00	3,66	3,66	1,10		4,03
SUBTOTAL N						8,01
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B	COSTO C=A*B		
COLLARIN SALIDA 1/2" H. D.	U	1,00	30,62			30,62
TOMA INC BR+ACOPLE Cu D=1/2"	U	1,00	12,65			12,65
LLAVE DE VEREDA BD D=1/2"	U	1,00	14,55			14,55
CAJA VEREDA H. F. 4"	U	1,00	15,00			15,00
UNION HG-COBRE 1/2"	U	1,00	8,45			8,45
TUBERÍA PVC 1/2"	M	12,00	2,50			30,00
MEDIDOR	U	1,00	30,00			30,00
SUBTOTAL O						141,27
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B		
SUBTOTAL P						0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			149,68	
INDIRECTOS Y UTILIDADES %				0,00%	0,00	
OTROS INDIRECTOS %				0,00%	0,00	
COSTO TOTAL DEL RUBRO				149,68		



Nº	Nombre	Duración
1	RED DISTRIBUCIÓN SAN CRISTÓBAL	220,2 días
2	PRELIMINARES	21,58 días
3	BATERÍAS SANITARIAS PROVISIONAL	0,38 días
4	BODEGA	1,25 días
5	LIMPIEZA Y DESBROCE	16,52 días
6	REPLANTEO DE LÍNEA DE AGUA	19,95 días
7	CONSTRUCCIÓN RED ZONA 1 Y 2	80,965 días
8	LABRADO	76,67 días
9	EXCAVACIÓN DE ZANJA	13,83 días
10	RETIRO DE TUBERÍAS	9,61 días
11	CAMA DE APOYO	14,8 días
12	SUM. E INST. DE TUB. PVC INC. ACC.	27,41 días
13	SUM. E INST. DE VÁLVULAS	1,5 días
14	CAJAS PARA VÁLVULAS	1 día
15	CONEXIONES DOMICILIARIAS	9,08 días
16	TANQUES DE FERROCEMENTO	6 días
17	RELLENO COMPACTADO CON MAT. SITO	38,43 días
18	PAVIMENTO	80,965 días
19	NOTURA DE CARPETA ASFÁLTICA	15,08 días
20	EXCAVACIÓN DE ZANJA	9,44 días
21	RETIRO DE TUBERÍAS	6,56 días
22	CAMA DE APOYO	10,1 días
23	SUM. E INST. DE TUB. PVC INC. ACC.	30,49 días
24	SUM. E INST. DE VÁLVULAS	1,13 días
25	CAJAS PARA VÁLVULAS	1 día
26	CONEXIONES DOMICILIARIAS	4,68 días
27	TANQUES DE FERROCEMENTO	6 días
28	RELLENO COMPACTADO CON MAT. IMP.	38,335 días
29	REPOSICIÓN DE CARPETA ASFÁLTICA	0,45 días
30	CONSTRUCCIÓN RED ZONA 4 Y 5	82,47 días
31	LABRADO	82,47 días
32	EXCAVACIÓN DE ZANJA	12,53 días
33	RETIRO DE TUBERÍAS	4,35 días
34	CAMA DE APOYO	13,4 días
35	SUM. E INST. DE TUB. PVC INC. ACC.	34,54 días
36	SUM. E INST. DE VÁLVULAS	1,22 días
37	CAJAS PARA VÁLVULAS	1 día
38	CONEXIONES DOMICILIARIAS	7,7 días
39	TANQUES DE FERROCEMENTO	6 días
40	RELLENO COMPACTADO CON MAT. SITO	52,19 días
41	PAVIMENTO	20,07 días
42	NOTURA DE CARPETA ASFÁLTICA	4,46 días
43	EXCAVACIÓN DE ZANJA	1,4 días
44	RETIRO DE TUBERÍAS	0,97 días
45	CAMA DE APOYO	1,49 días
46	SUM. E INST. DE TUB. PVC INC. ACC.	5,77 días
47	SUM. E INST. DE VÁLVULAS	1,13 días
48	CAJAS PARA VÁLVULAS	1 día
49	CONEXIONES DOMICILIARIAS	0,69 días
50	TANQUES DE FERROCEMENTO	6 días
51	RELLENO COMPACTADO CON MAT. IMP.	11,63 días
52	REPOSICIÓN DE CARPETA ASFÁLTICA	0,07 días
53	CONSTRUCCIÓN RED ZONA 3	54,26 días
54	LABRADO	54,26 días
55	EXCAVACIÓN DE ZANJA	7,83 días
56	RETIRO DE TUBERÍAS	5,44 días
57	CAMA DE APOYO	8,37 días
58	SUM. E INST. DE TUB. PVC INC. ACC.	20,87 días
59	SUM. E INST. DE VÁLVULAS	1 día
60	CAJAS PARA VÁLVULAS	1 día
61	CONEXIONES DOMICILIARIAS	8,11 días
62	TANQUES DE FERROCEMENTO	5 días
63	RELLENO COMPACTADO CON MAT. SITO	32,82 días
64	PAVIMENTO	35,99 días
65	NOTURA DE CARPETA ASFÁLTICA	8,02 días
66	EXCAVACIÓN DE ZANJA	2,51 días
67	RETIRO DE TUBERÍAS	1,74 días
68	CAMA DE APOYO	2,68 días
69	SUM. E INST. DE TUB. PVC INC. ACC.	10,04 días
70	SUM. E INST. DE VÁLVULAS	1 día
71	CAJAS PARA VÁLVULAS	1 día
72	CONEXIONES DOMICILIARIAS	1,24 días
73	TANQUES DE FERROCEMENTO	5 días
74	RELLENO COMPACTADO CON MAT. IMP.	20,92 días
75	REPOSICIÓN DE CARPETA ASFÁLTICA	0,12 días
76	CONSTRUCCIÓN RED ZONA 6 Y 7	53,41 días
77	LABRADO	53,41 días
78	EXCAVACIÓN DE ZANJA	9,64 días
79	RETIRO DE TUBERÍAS	6,69 días
80	CAMA DE APOYO	10,31 días
81	SUM. E INST. DE TUB. PVC INC. ACC.	19,76 días
82	SUM. E INST. DE VÁLVULAS	1 día
83	CAJAS PARA VÁLVULAS	1 día
84	CONEXIONES DOMICILIARIAS	3,44 días
85	TANQUES DE FERROCEMENTO	5 días
86	RELLENO COMPACTADO CON MAT. SITO	26,77 días
87	CONSTRUCCIÓN RED ZONA 8	61,81 días
88	LABRADO	57,3 días
89	EXCAVACIÓN DE ZANJA	10,32 días
90	RETIRO DE TUBERÍAS	7,17 días
91	CAMA DE APOYO	11,04 días
92	SUM. E INST. DE TUB. PVC INC. ACC.	22,9 días
93	SUM. E INST. DE VÁLVULAS	1 día
94	CAJAS PARA VÁLVULAS	1 día
95	CONEXIONES DOMICILIARIAS	3,3 días
96	TANQUES DE FERROCEMENTO	5 días
97	RELLENO COMPACTADO CON MAT. SITO	28,67 días
98	PAVIMENTO	61,81 días
99	NOTURA DE CARPETA ASFÁLTICA	13,77 días
100	EXCAVACIÓN DE ZANJA	4,31 días
101	RETIRO DE TUBERÍAS	2,99 días
102	CAMA DE APOYO	4,61 días
103	SUM. E INST. DE TUB. PVC INC. ACC.	19,13 días
104	SUM. E INST. DE VÁLVULAS	1 día
105	CAJAS PARA VÁLVULAS	1 día
106	CONEXIONES DOMICILIARIAS	3,99 días
107	TANQUES DE FERROCEMENTO	5 días
108	RELLENO COMPACTADO CON MAT. IMP.	35,93 días
109	REPOSICIÓN DE CARPETA ASFÁLTICA	0,2 días

# PLANO DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE

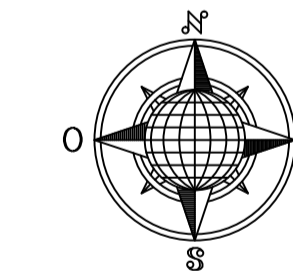


## VALVULAS REDUCTORAS DE PRESION

Valvula reductora de presion	Coordenada UTM E	Coordenada UTM N	Elevacion (m)	Diametro (Valvula) (mm)
PRV-1	736404.0	9687362.6	2,408.46	47.4
PRV-2	736341.7	9686875.4	2,411.95	22.8
PRV-3	737598.6	9687355.5	2,544.58	47.4
PRV-4	737164.8	9687375.7	2,502.82	37.8
PRV-5	736035.5	9687043.0	2,382.64	47.4
PRV-6	737084.3	9687407.5	2,487.47	37.8
PRV-7	738076.1	9687851.8	2,588.06	59.8
PRV-8	736078.5	9687157.8	2,404.11	47.4

## TANQUES

Tanques	Coordenada UTM E	Coordenada UTM N	Elevacion (m)	Volumen (m3)
Tanque Almac 1	736694.4	9687136.3	2470.0	200.0
Tanque Almac 2	738065.7	9687674.1	2623.0	66.2
Tanque Almac 3	737777.5	9687491.8	2546.8	55.9
Tanque Almac 4	737886.0	9687695.1	2569.1	4.0
Tanque Zona 1	736031.2	9687362.2	2375.6	16.0
Tanque Zona 5	737597.8	9688332.1	2537.8	4.0
Tanque Zona 6	737532.5	9687149.9	2544.9	5.0



## LEYENDA

	Tanque
	Tuberia
	Válvula reductora de presión
	Válvula de aire
	Válvula de purga
	Válvula de control
	Direccion de flujo
	Tapon
	Reductor
	Tee
	Via

ESCALA 1:5000

## ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

PROYECTO: **Red de agua potable de San Cristobal, Paute, Cuenca.**

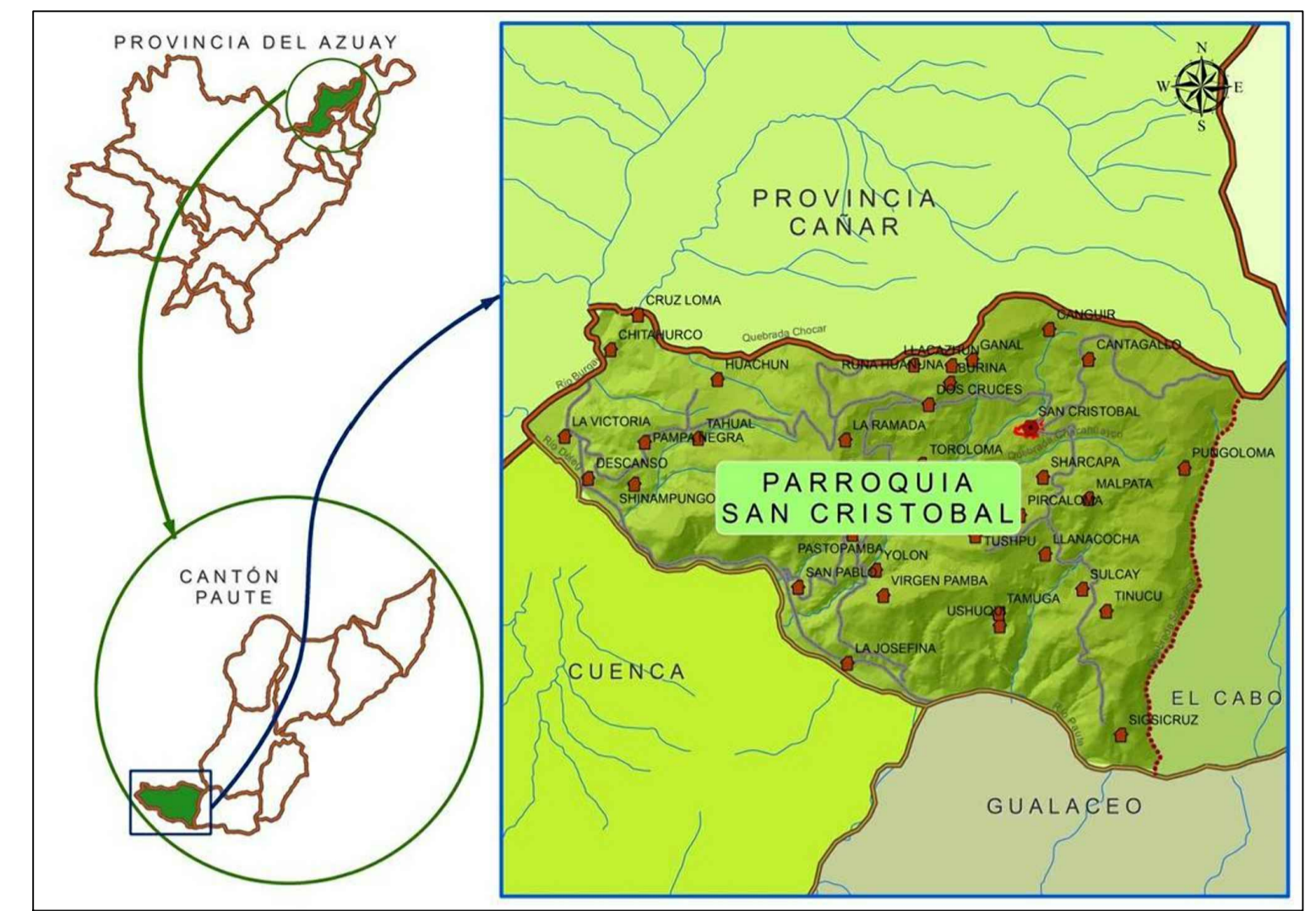
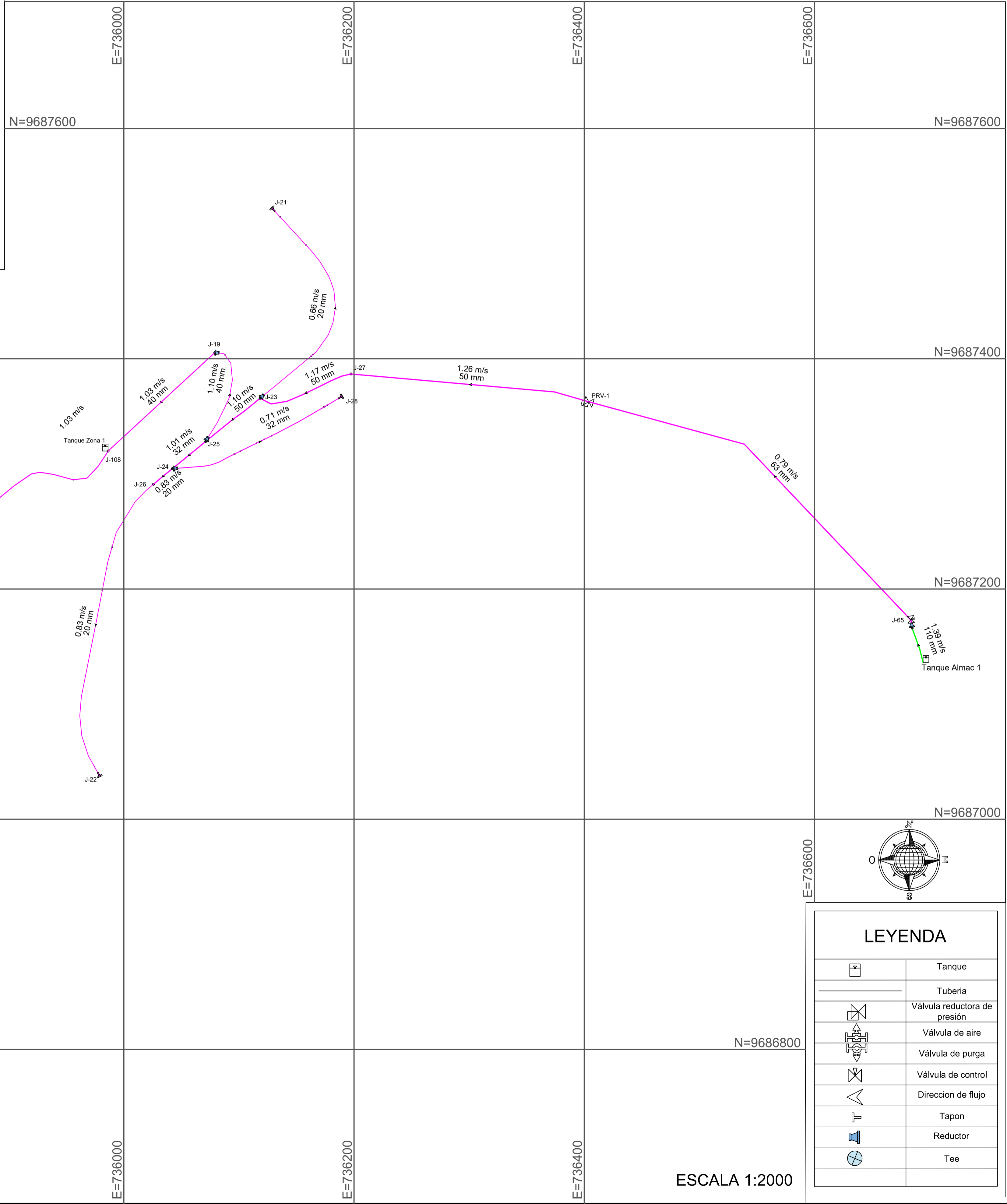
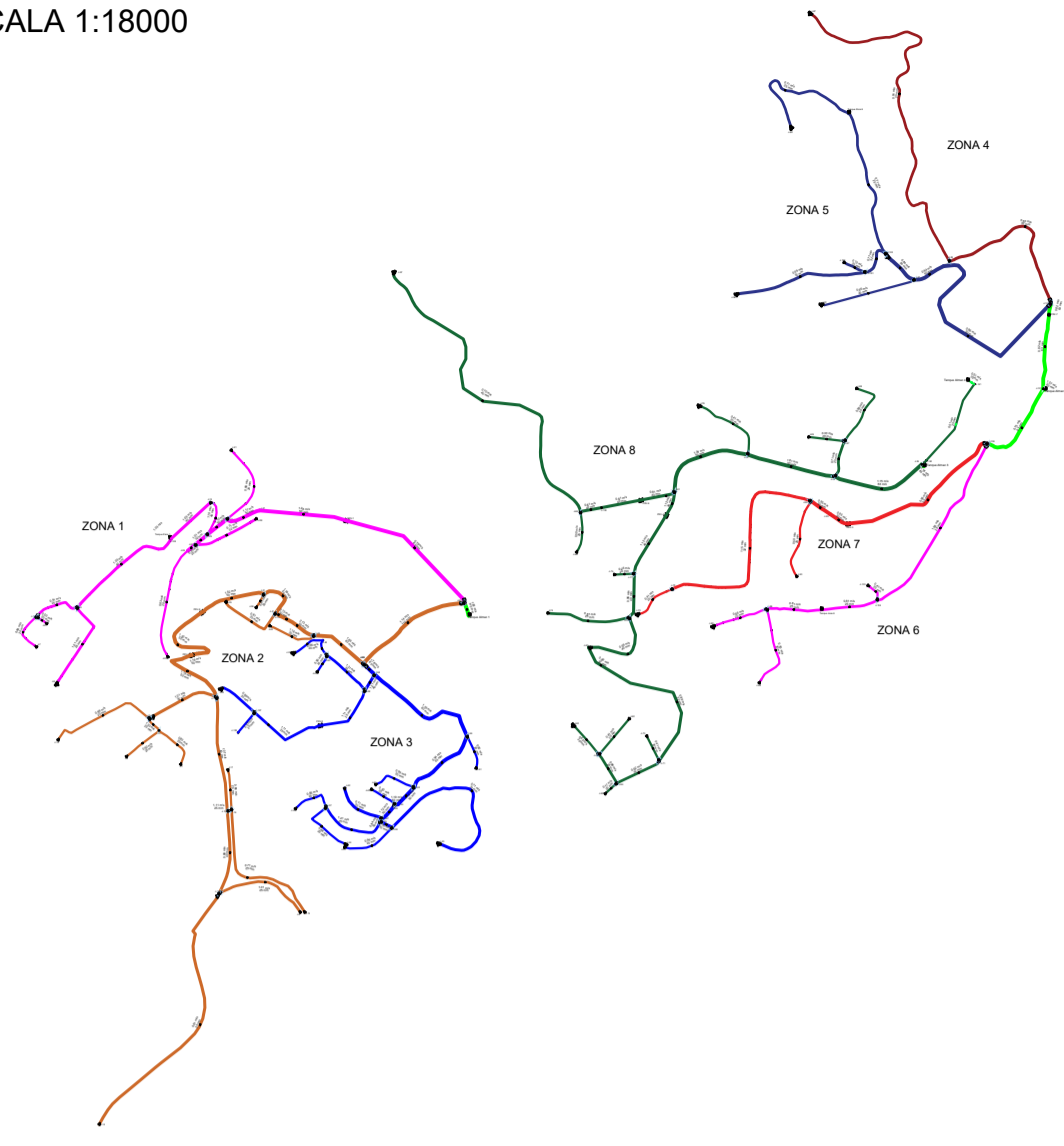
## PLANO DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE

COORDINADOR DE MATERIA INTEGRADORA: PHD. MIGUEL ANGEL CHAVEZ	TUTORES DE CONOCIMIENTOS ESPECIFICOS: MSc. SAMANTA HIDALGO PhD. PRISCILA VALVERDE Dis. Int. CAROLA ZAVALA	ESTUDIANTES: JONATHAN MEJIA DIEGO ASTUDILLO	FECHA DE ENTREGA: 08/09/2021
TUTOR DE AREA DE CONOCIMIENTO: ING. CRISTIAN SALAS		LAMINA: HS 1/1	ESCALA: ESPECIFICADA

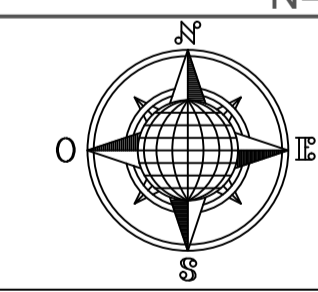


ESCALA 1:18000

# PLANO DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE ZONIFICADO: ZONA 1



TUBERIAS ZONA 1					
Tubo PVC de:	Nodo inicial	Nodo final	Longitud [m]	Diametro [mm]	Velocidad [m/s]
20 mm	J-24	J-26	21	17.8	0.83
20 mm	J-23	J-21	211	17.8	0.66
20 mm	J-26	J-22	272	17.8	0.83
20 mm	J-11	J-8	28	17.8	0.5
20 mm	J-11	J-7	101	17.8	0.66
25 mm	J-9	J-6	226	22.8	1.01
25 mm	J-9	J-11	113	22.8	0.91
32 mm	J-25	J-24	37	29.8	1.01
32 mm	J-24	J-28	162	29.8	0.71
40 mm	J-25	J-19	92	37.8	1.1
40 mm	J-135	J-9	294	37.8	1.03
40 mm	J-19	Tanque Zona 1	66	37.8	1.03
40 mm	Tanque Zona 1	J-135	61	37.8	1.03
50 mm	J-23	J-25	60	47.4	1.1
50 mm	PRV-1	J-27	211	47.4	1.26
50 mm	J-27	J-23	85	47.8	1.17
63 mm	J-65	PRV-1	362	59.8	0.79



LEYENDA

	Tanque
	Tuberia
	Válvula reductora de presión
	Válvula de aire
	Válvula de purga
	Válvula de control
	Dirección de flujo
	Tapón
	Reductor
	Tee

ESCALA 1:2000

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**  
FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

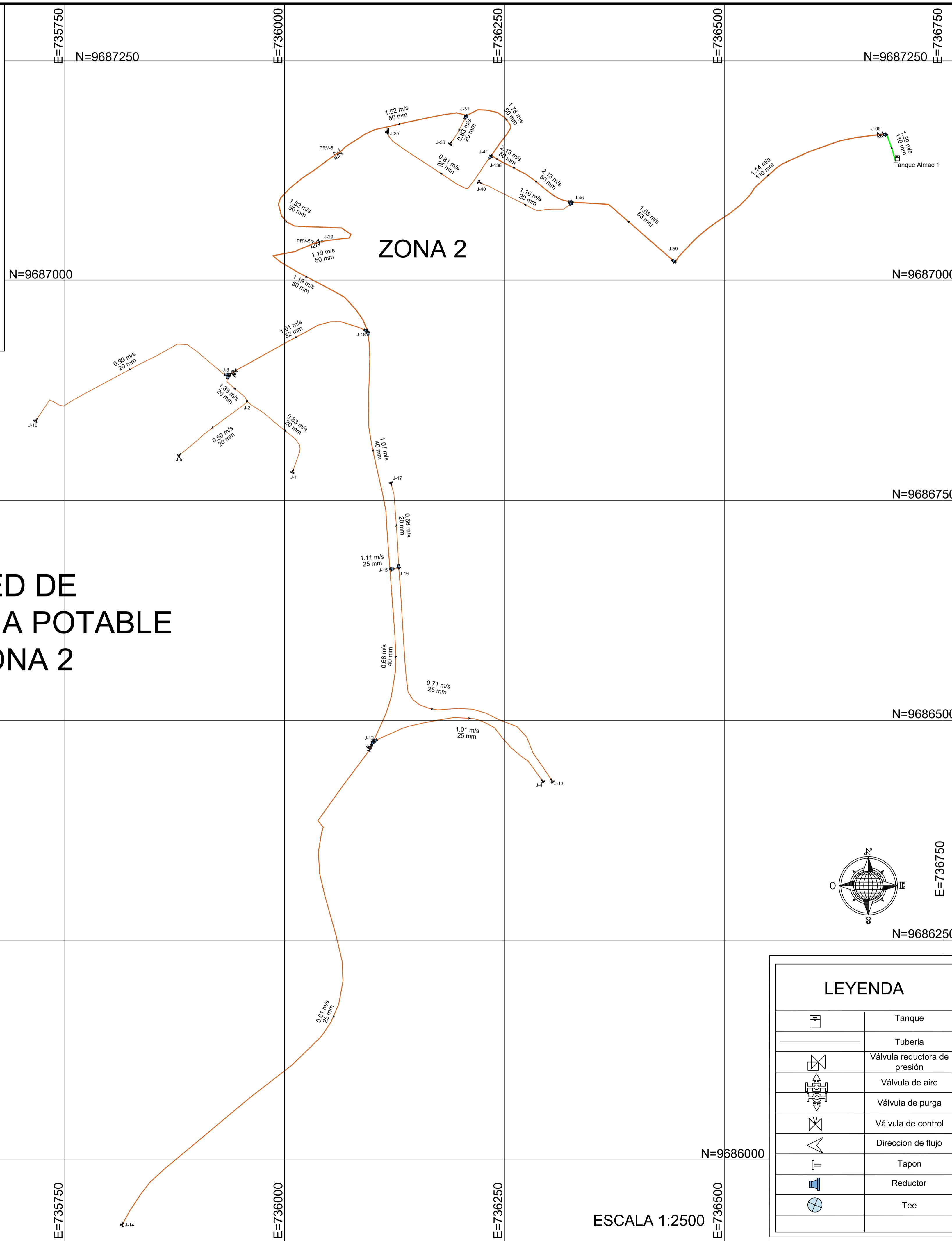
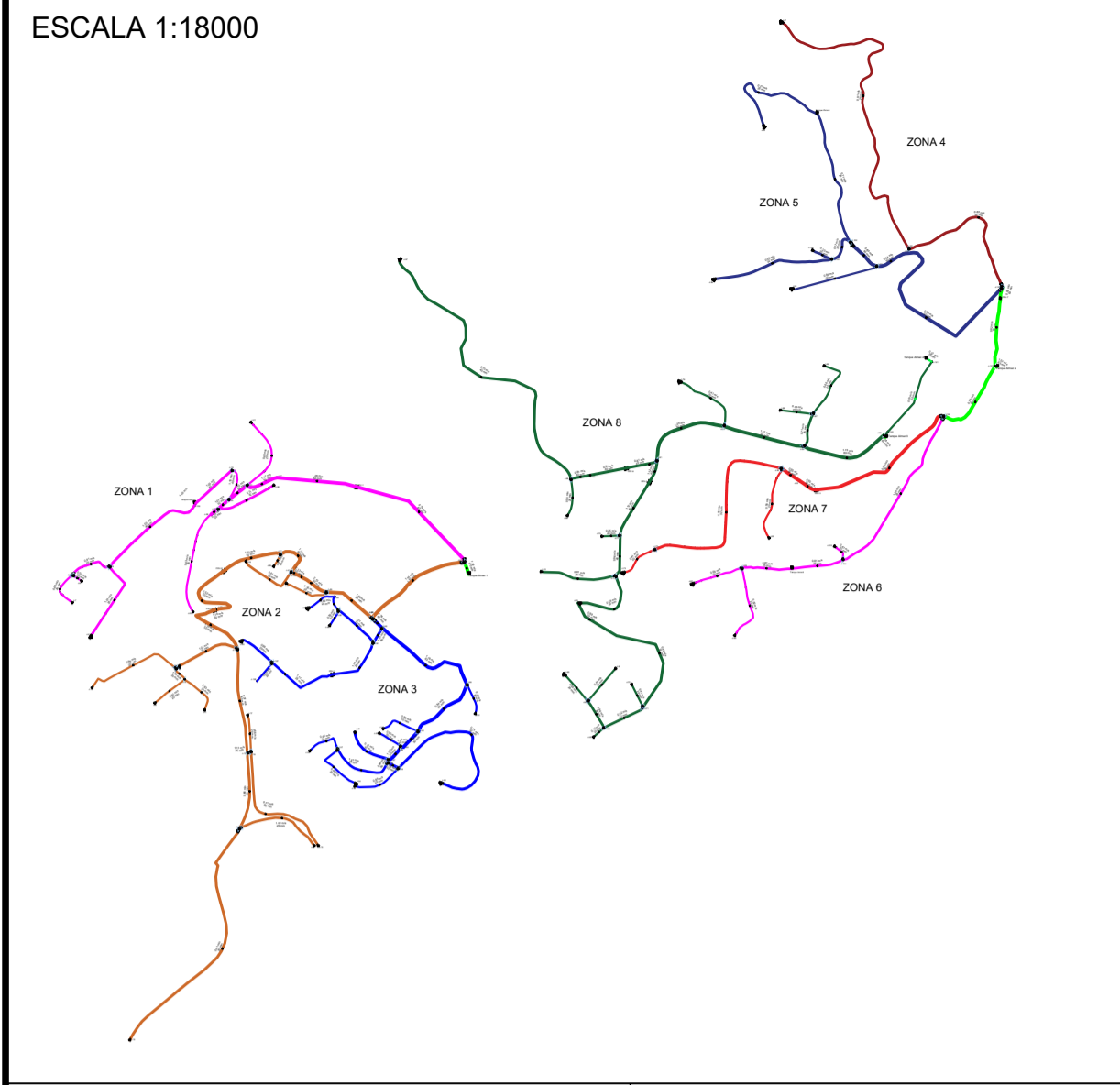
PROYECTO: **Red de agua potable de San Cristobal, Paute, Cuenca.**

CONTENIDO:  
**PLANO DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE ZONIFICADO**

COORDINADOR DE MATERIA INTEGRADORA: PHD. MIGUEL ANGEL CHAVEZ.	TUTORES DE CONOCIMIENTOS ESPECIFICOS: MSc. SAMANTA HIDALGO PhD. PRISCILA VALVERDE Dis. Int. CAROLA ZAVALA	ESTUDIANTES: JONATHAN MEJIA DIEGO ASTUDILLO	FECHA DE ENTREGA: 08/09/2021
TUTOR DE AREA DE CONOCIMIENTO: ING. CRISTIAN SALAS		LAMINA: HS 1/8	ESCALA: ESPECIFICA



ESCALA 1:18000



N=9686750

N=9686500

N=9686250

N=9686000

E=735500

E=735500

E=735750

E=736000

E=736250

E=736500

N=9687250

N=9687000

N=9687250

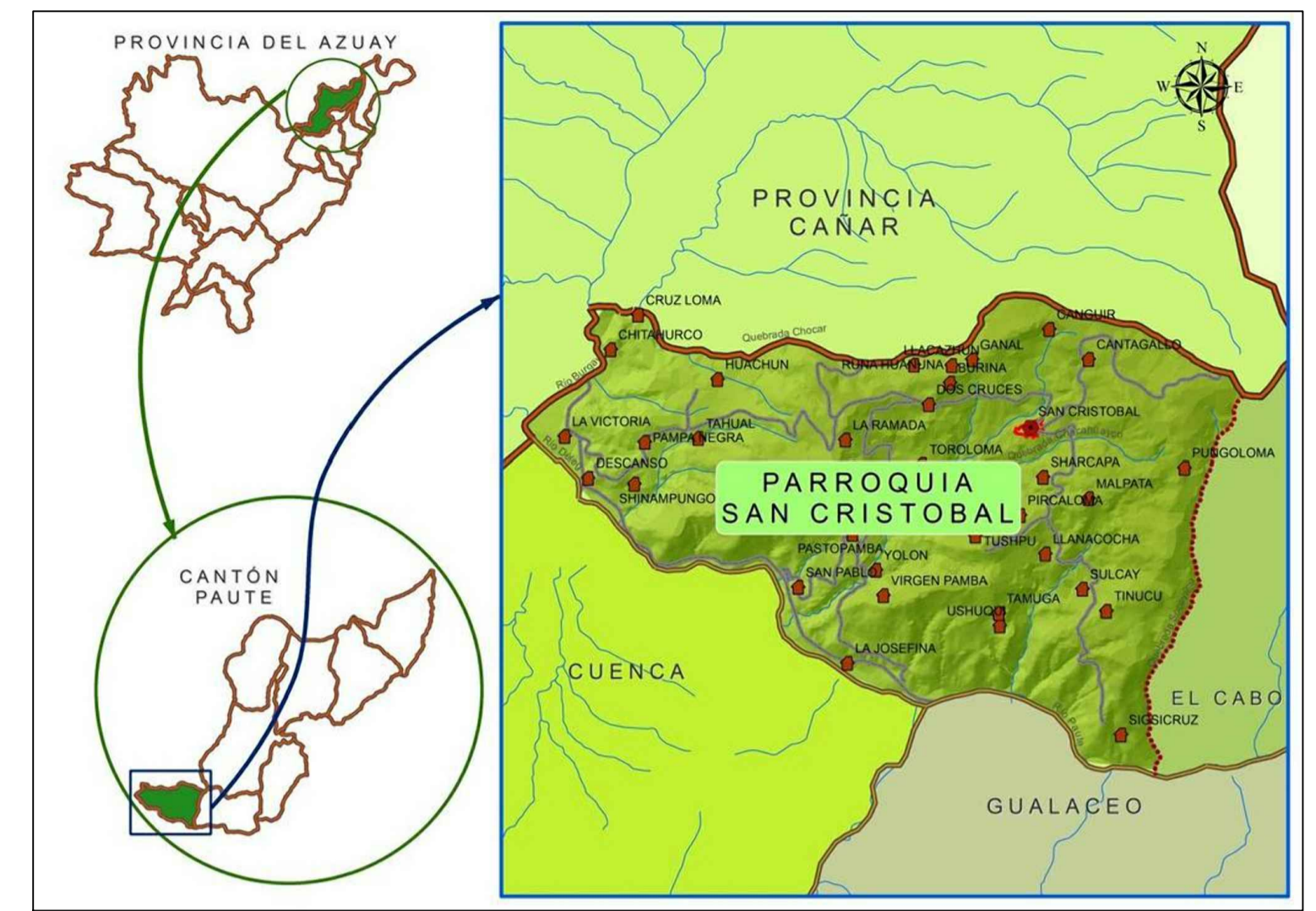
N=9687000

N=9686750

N=9686500

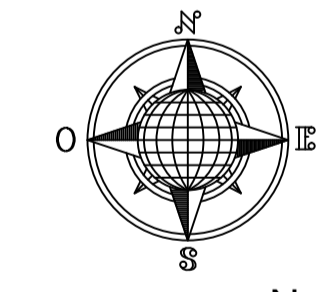
N=9686250

N=9686000



**TUBERIAS ZONA 2**

Tubo PVC de:	Nodo inicial	Nodo final	Longitud [m]	Diametro [mm]	Velocidad [m/s]
20 mm	J-3	J-2	40	17.8	1.33
20 mm	J-2	J-1	111	17.8	0.83
20 mm	J-3	J-10	264	17.8	0.99
20 mm	J-31	J-36	38	17.8	0.83
20 mm	J-16	J-17	98	17.8	0.66
20 mm	J-2	J-5	100	17.8	0.5
20 mm	J-46	J-40	118	17.8	1.16
25 mm	J-15	J-16	10	22.8	1.11
25 mm	J-41	J-35	164	22.8	0.81
25 mm	J-12	J-4	227	22.8	1.01
25 mm	J-16	J-13	351	22.8	0.71
25 mm	J-12	J-14	682	22.8	0.61
32 mm	J-18	J-3	176	29.8	1.01
40 mm	J-15	J-12	200	37.8	0.66
40 mm	J-18	J-15	273	37.8	1.07
50 mm	J-41	J-31	99	47.4	1.78
50 mm	J-46	J-138	97	47.4	2.13
50 mm	J-138	J-41	10	47.4	2.13
50 mm	PRV-8	J-29	248	47.4	1.52
50 mm	J-29	PRV-5	7	47.4	1.19
50 mm	PRV-5	J-18	194	47.4	1.19
50 mm	J-31	PRV-8	136	47.4	1.52
63 mm	J-59	J-46	143	59.8	1.65
110 mm	J-65	J-59	292	105.6	1.14



**LEYENDA**

	Tanque
	Tuberia
	Válvula reductora de presión
	Válvula de aire
	Válvula de purga
	Válvula de control
	Dirección de flujo
	Tapón
	Reductor
	Tee

ESCALA 1:2500

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**  
 FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

PROYECTO: **Red de agua potable de San Cristobal, Paute, Cuenca.**

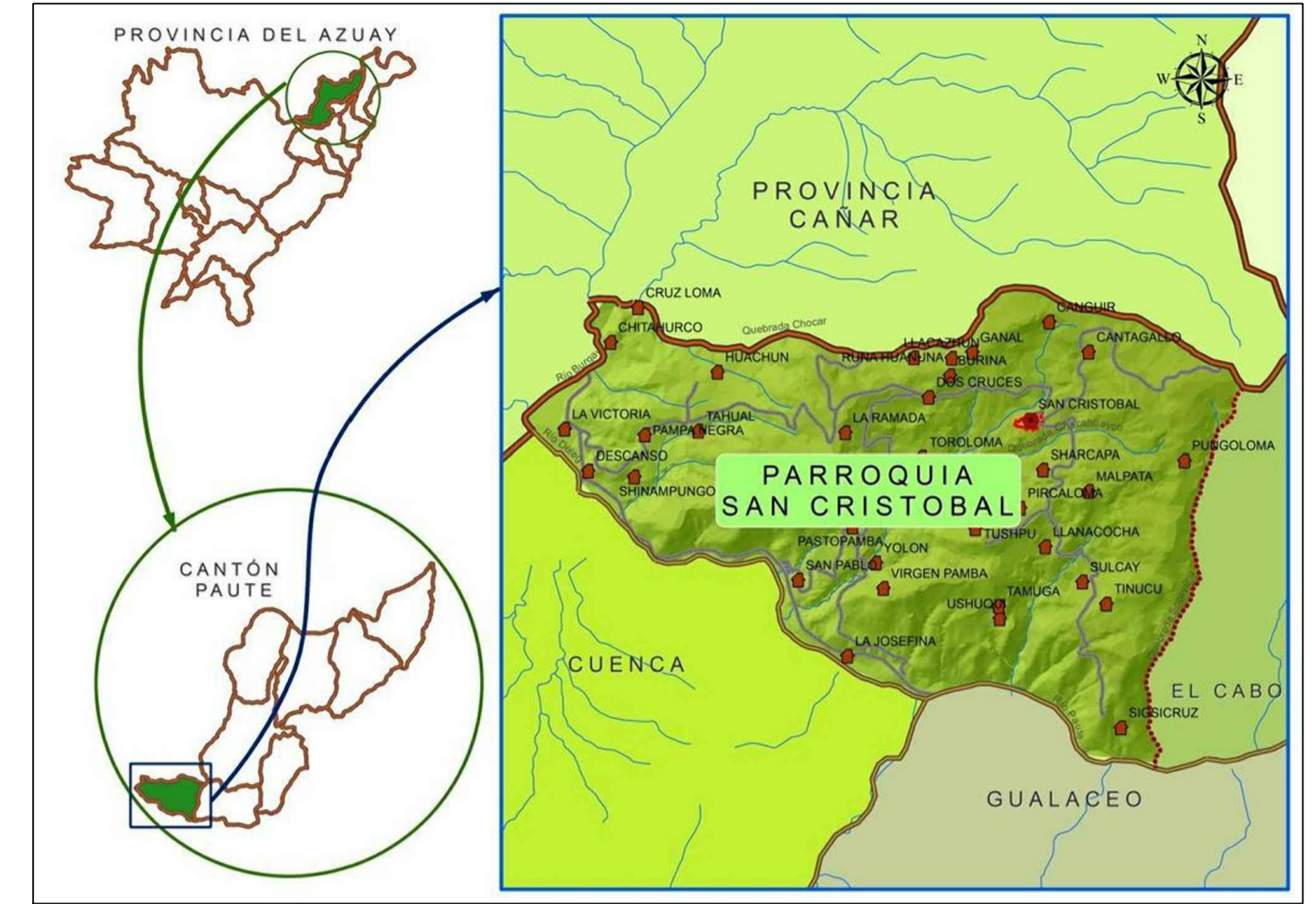
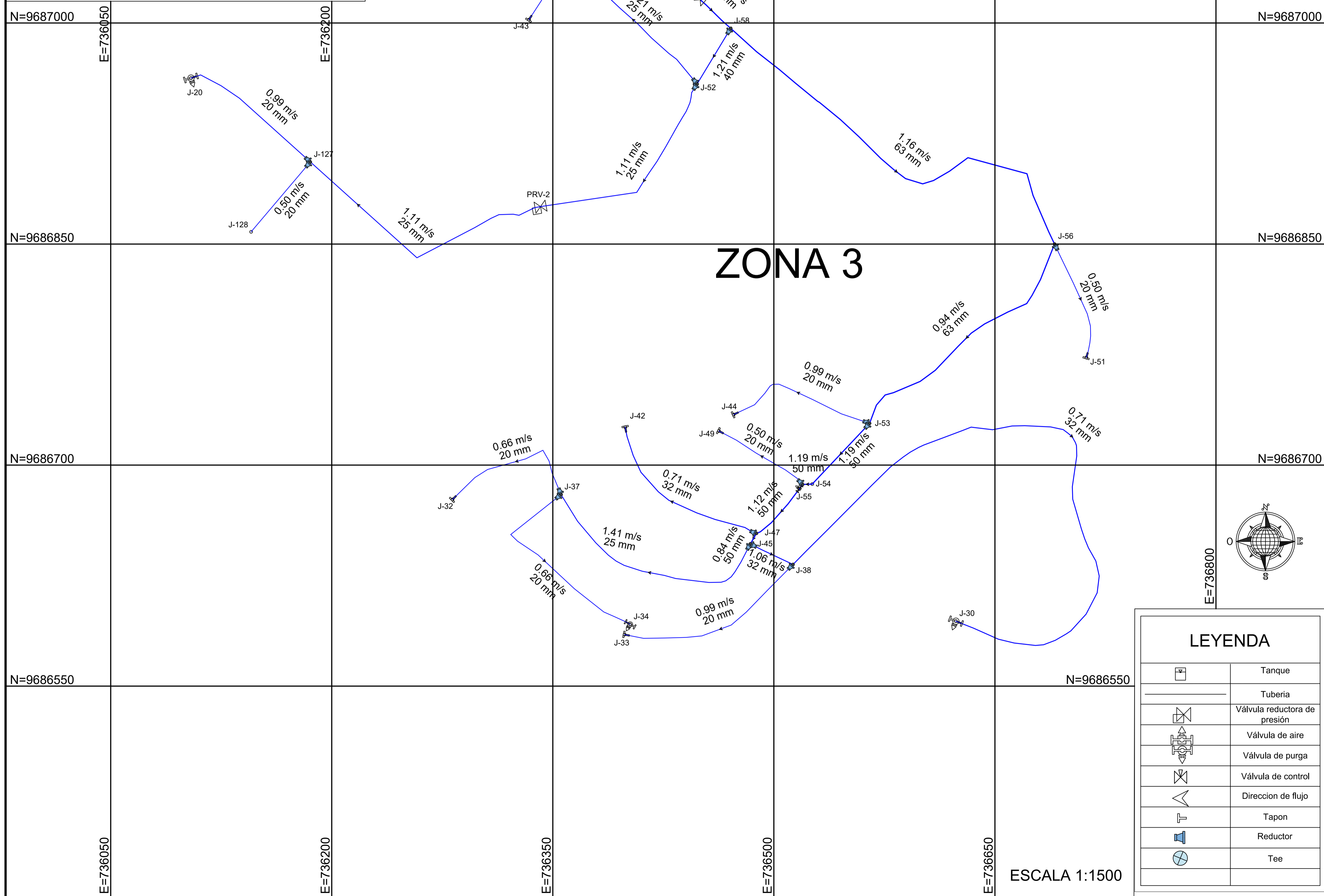
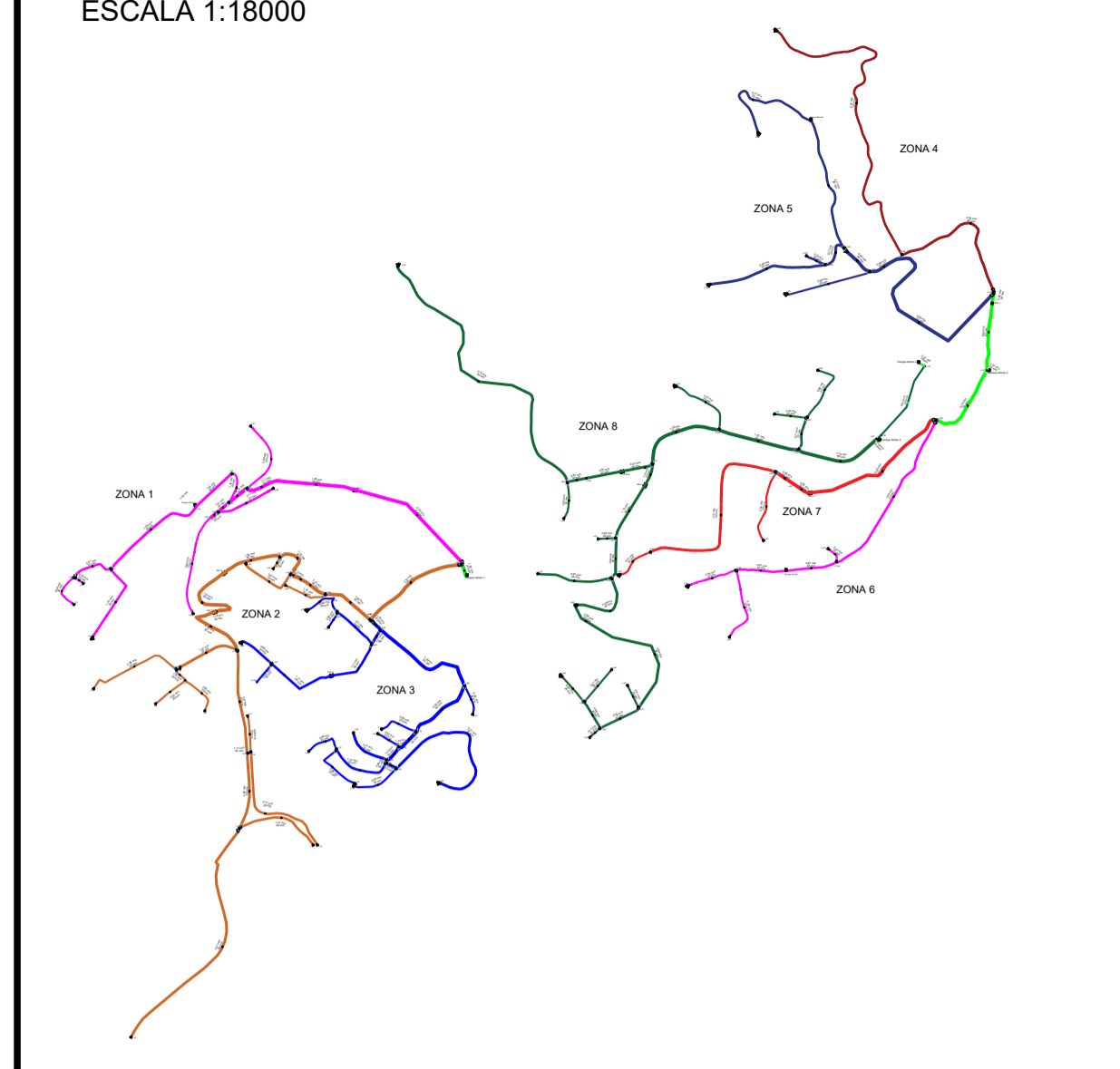
CONTENIDO:  
**PLANO DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE ZONIFICADO**

COORDINADOR DE MATERIA INTEGRADORA: PhD. MIGUEL ANGEL CHAVEZ	TUTORES DE CONOCIMIENTOS ESPECIFICOS: MSc. SAMANTA HIDALGO PhD. PRISCILA VALVERDE Dis. Int. CAROLA ZAVALA	ESTUDIANTES: JONATHAN MEJIA DIEGO ASTUDILLO	FECHA DE ENTREGA: 08/09/2021
TUTOR DE AREA DE CONOCIMIENTO: ING. CRISTIAN SALAS	LAMINA: HS 2/8	ESCALA: ESPECIFICA	

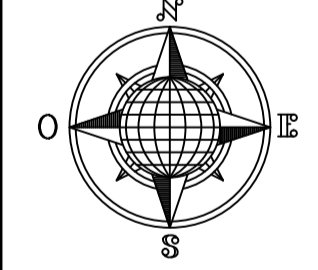


ESCALA 1:18000

# PLANO DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE ZONIFICADO: ZONA 3



TUBERIAS ZONA 3					
Tubo PVC de:	Nodo inicial	Nodo final	Longitud [m]	Diametro [mm]	Velocidad [m/s]
20 mm	J-48	J-39	109	17.8	0.66
20 mm	J-48	J-43	46	17.8	0.5
20 mm	J-37	J-32	104	17.8	0.66
20 mm	J-53	J-44	106	17.8	0.99
20 mm	J-37	J-34	146	17.8	0.66
20 mm	J-38	J-33	133	17.8	0.99
20 mm	J-56	J-51	83	17.8	0.5
20 mm	J-55	J-49	68	17.8	0.5
20 mm	J-127	J-20	104	17.8	0.99
20 mm	J-127	J-128	62	17.8	0.5
25 mm	J-52	J-48	123	22.8	1.21
25 mm	J-45	J-37	166	22.8	1.41
25 mm	J-52	PRV-2	153	22.8	1.11
25 mm	PRV-2	J-127	192	22.8	1.11
32 mm	J-45	J-38	34	29.8	1.06
32 mm	J-47	J-42	123	29.8	0.71
32 mm	J-38	J-30	451	29.8	0.71
40 mm	J-58	J-52	46	37.8	1.21
50 mm	J-55	J-47	46	47.4	1.12
50 mm	J-54	J-55	7	47.4	1.19
50 mm	J-47	J-45	8	47.4	0.84
50 mm	J-53	J-54	57	47.4	1.19
63 mm	J-59	J-58	36	59.8	1.76
63 mm	J-56	J-53	183	59.8	0.94
63 mm	J-58	J-56	297	59.8	1.16



LEYENDA	
	Tanque
	Tuberia
	Válvula reductora de presión
	Válvula de aire
	Válvula de purga
	Válvula de control
	Dirección de flujo
	Tapon
	Reductor
	Tee

ESCALA 1:1500

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**  
FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

PROYECTO: **Red de agua potable de San Cristóbal, Paute, Cuenca.**

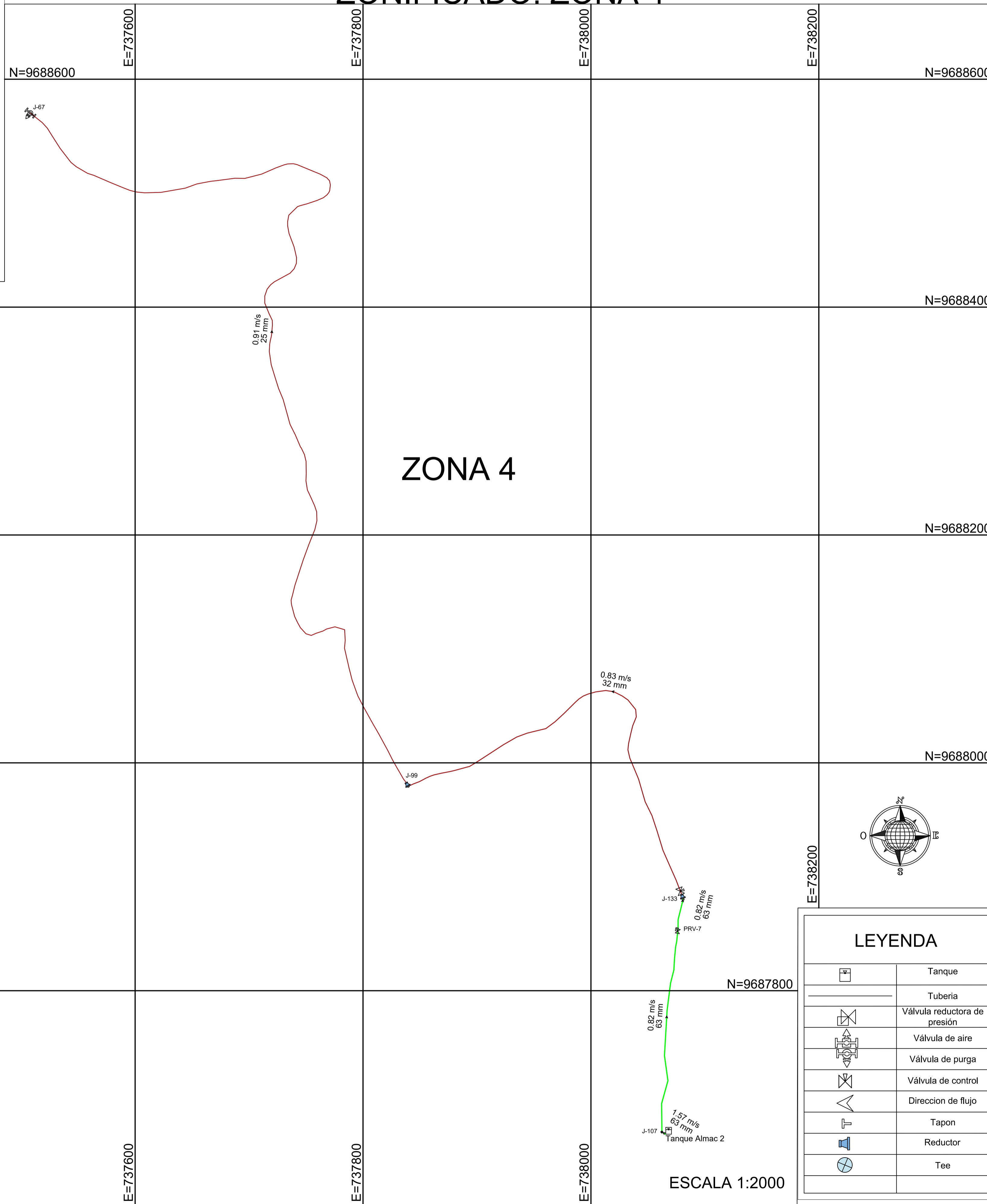
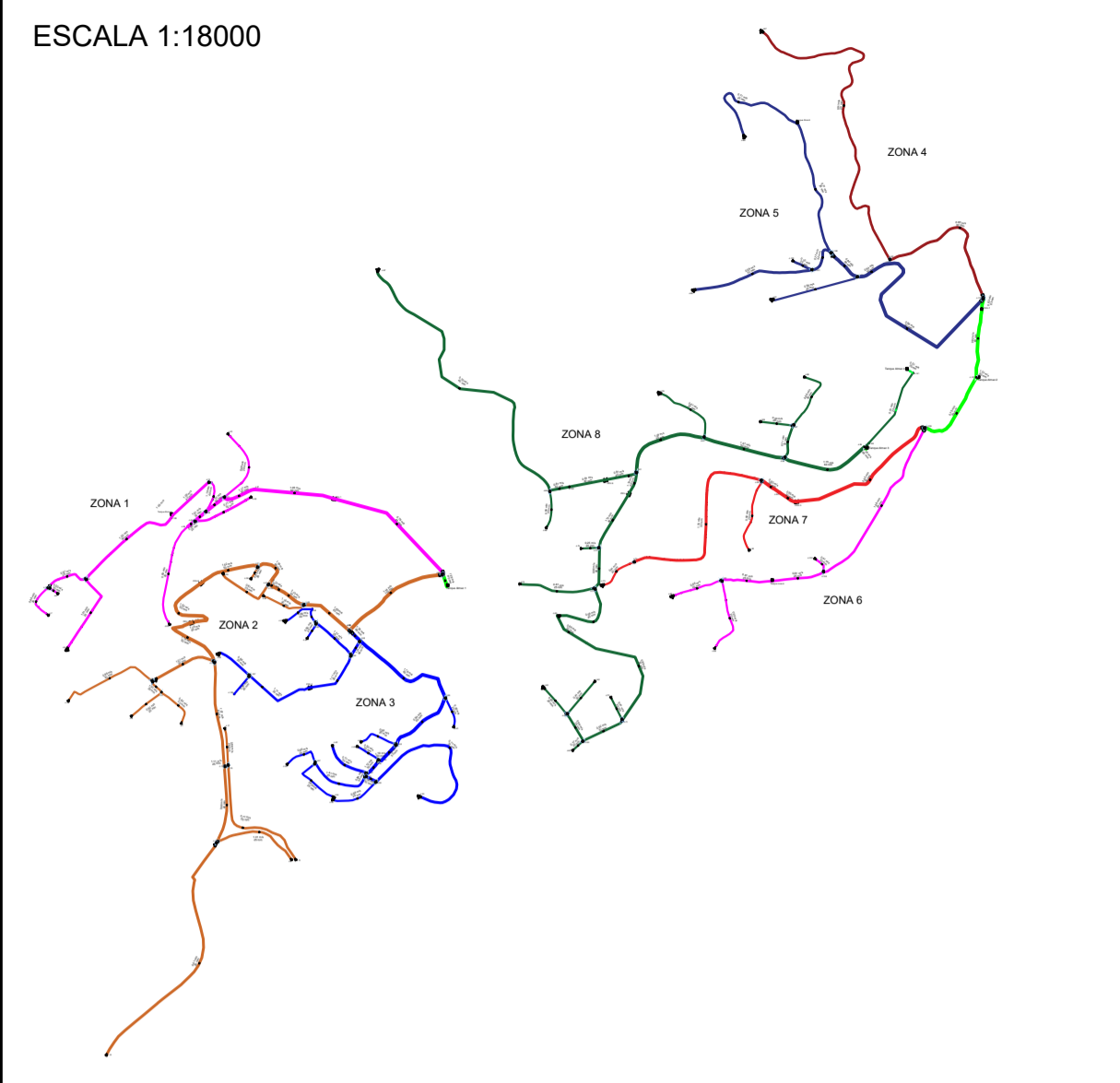
CONTENIDO:  
**PLANO DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE ZONIFICADO**

COORDINADOR DE MATERIA INTEGRADORA: PHD. MIGUEL ANGEL CHAVEZ	TUTORES DE CONOCIMIENTOS ESPECIFICOS: MSc. SAMANTA HIDALGO PhD. PRISCILA VALVERDE Dis. Int. CAROLA ZAVALA	ESTUDIANTES: JONATHAN MEJIA DIEGO ASTUDILLO	FECHA DE ENTREGA: 08/09/2021
TUTOR DE AREA DE CONOCIMIENTO: ING. CRISTIAN SALAS	LÁMINA: HS 3/8	ESCALA: ESPECÍFICA	

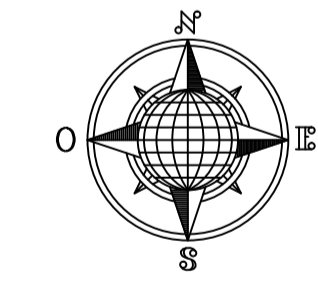


ESCALA 1:18000

# PLANO DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE ZONIFICADO: ZONA 4

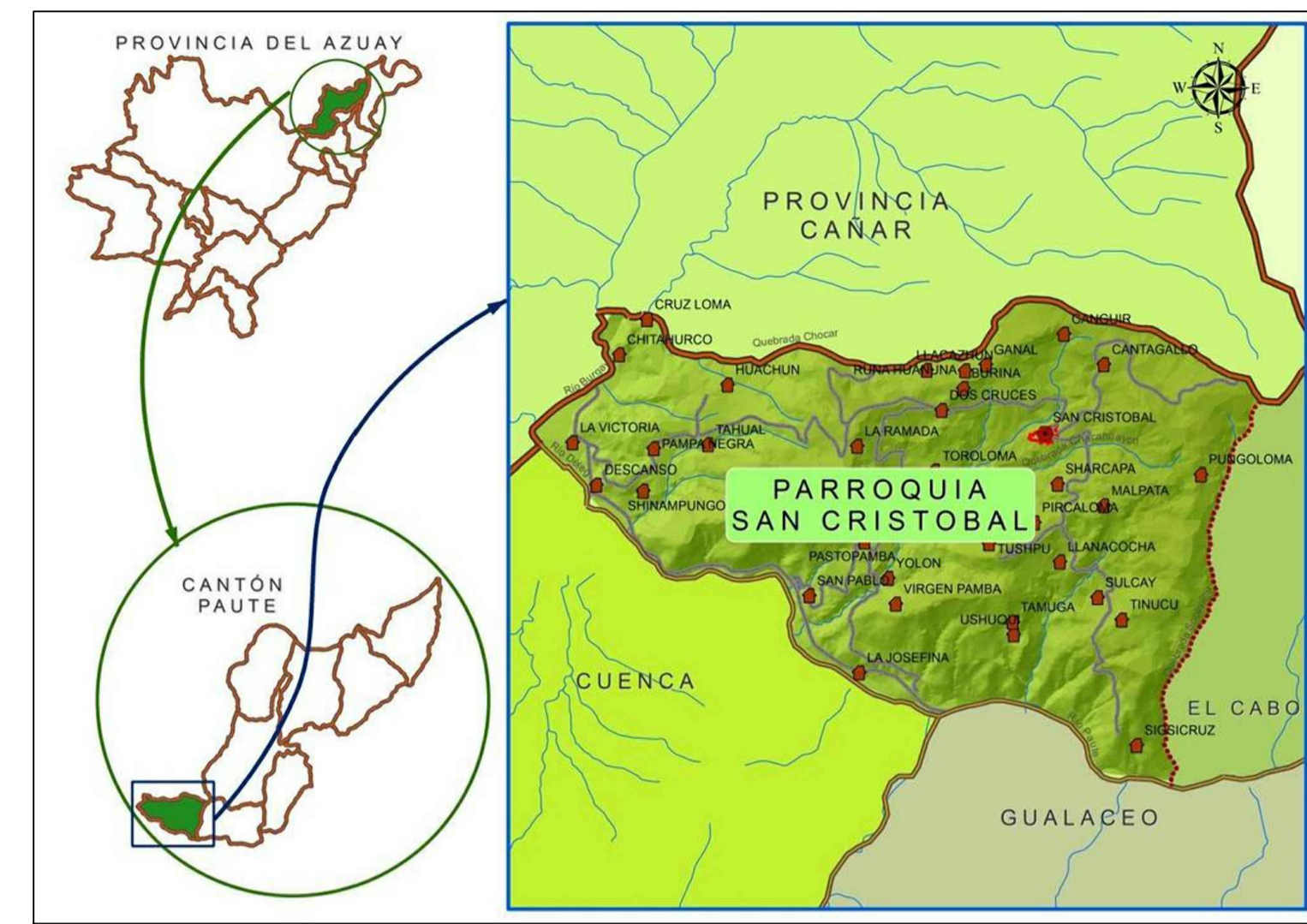


ESCALA 1:2000



### LEYENDA

	Tanque
	Tubería
	Válvula reductora de presión
	Válvula de aire
	Válvula de purga
	Válvula de control
	Dirección de flujo
	Tapón
	Reductor
	Tee



TUBERIAS ZONA 4					
Tubo PVC de:	Nodo inicial	Nodo final	Longitud [m]	Diametro [mm]	Velocidad [m/s]
25 mm	J-99	J-67	937.38	22.8	0.91
32 mm	J-133	J-99	406.09	29.8	0.83

TUBERIAS TANQUE-SECTOR					
Tubo PVC de:	Nodo inicial	Nodo final	Longitud [m]	Diametro [mm]	Velocidad [m/s]
63 mm	J-107	PRV-7	180.77	59.8	0.82
63 mm	PRV-7	J-133	29.5	59.8	0.82

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**  
FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

PROYECTO: **Red de agua potable de San Cristóbal, Paute, Cuenca.**

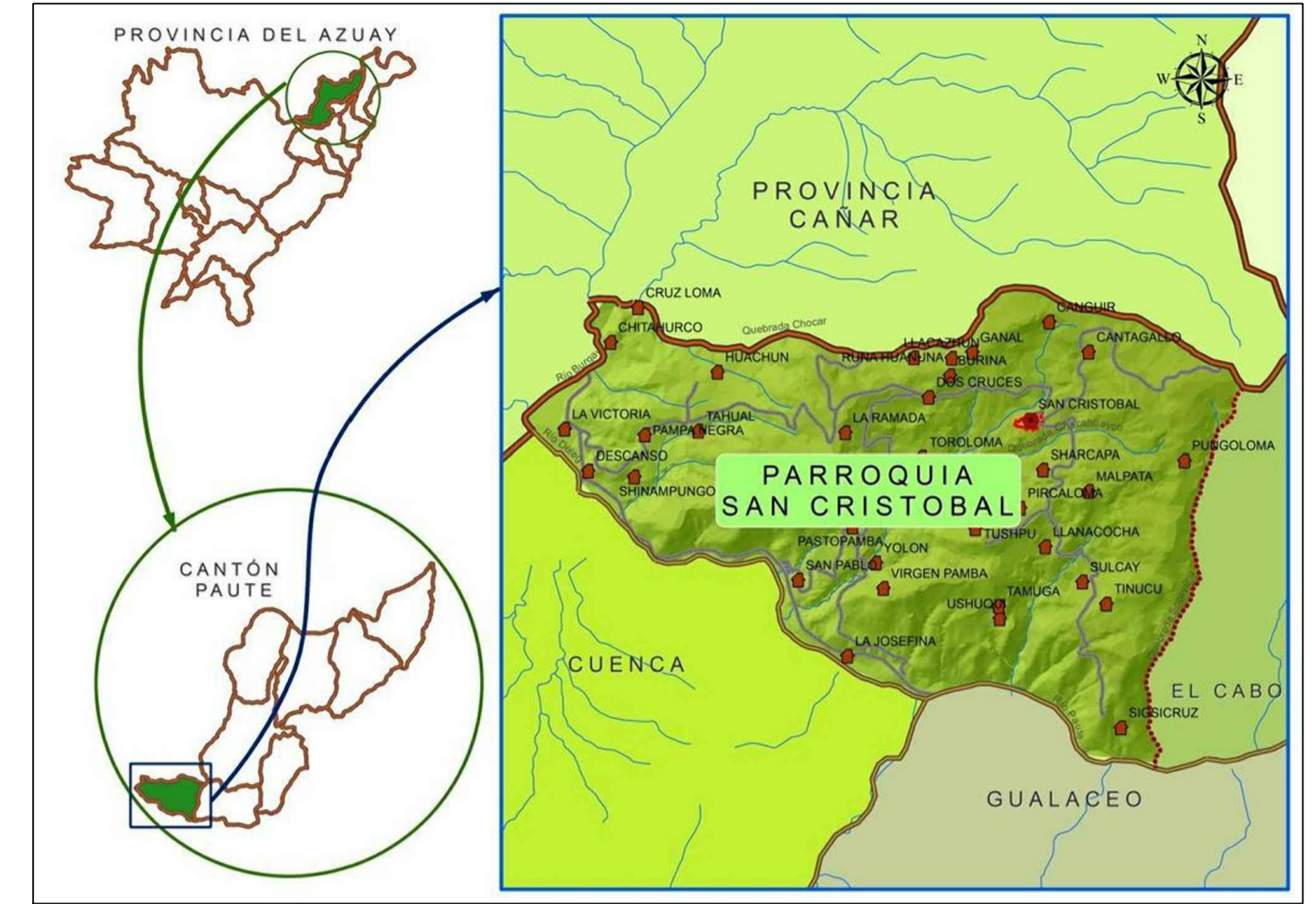
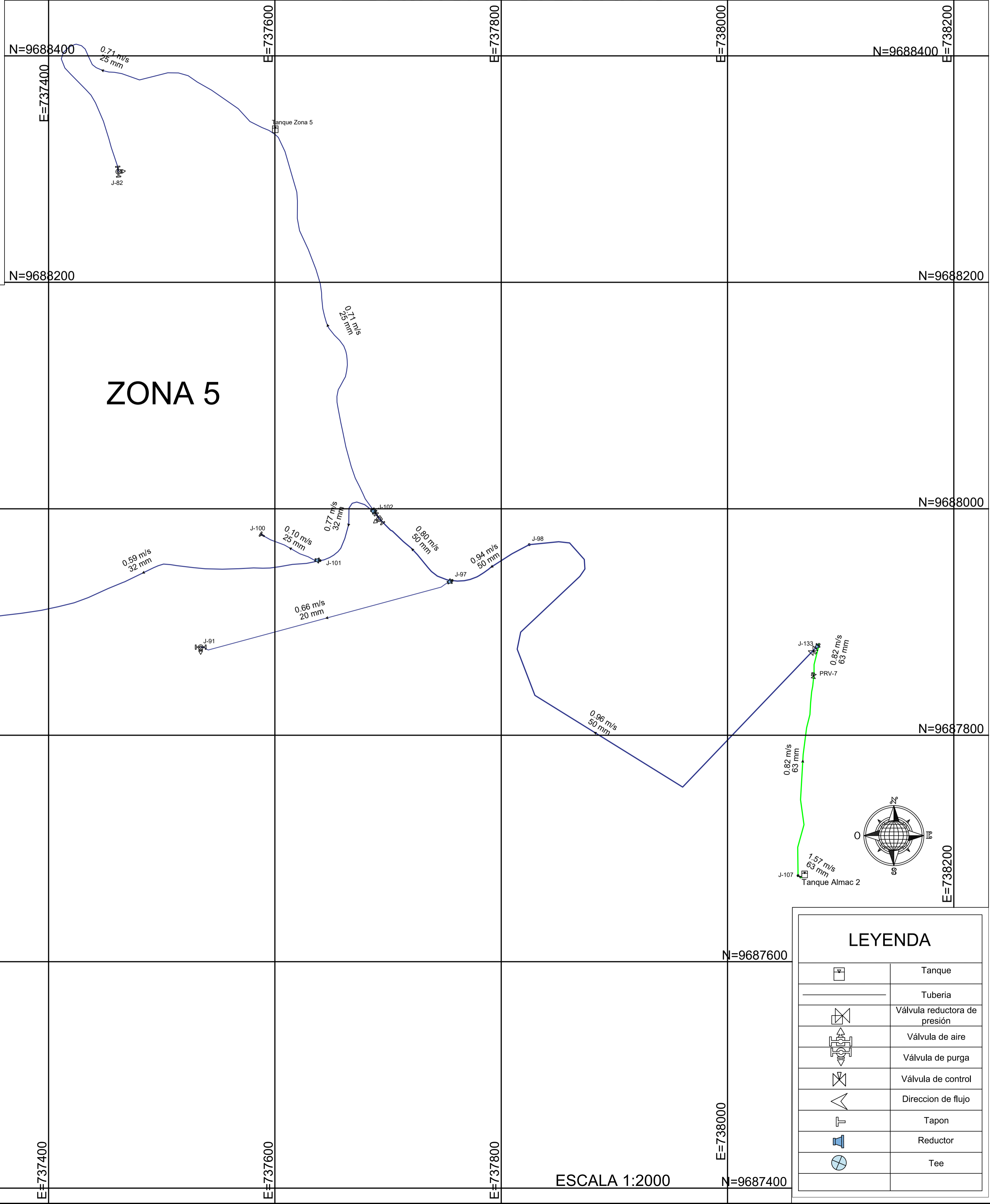
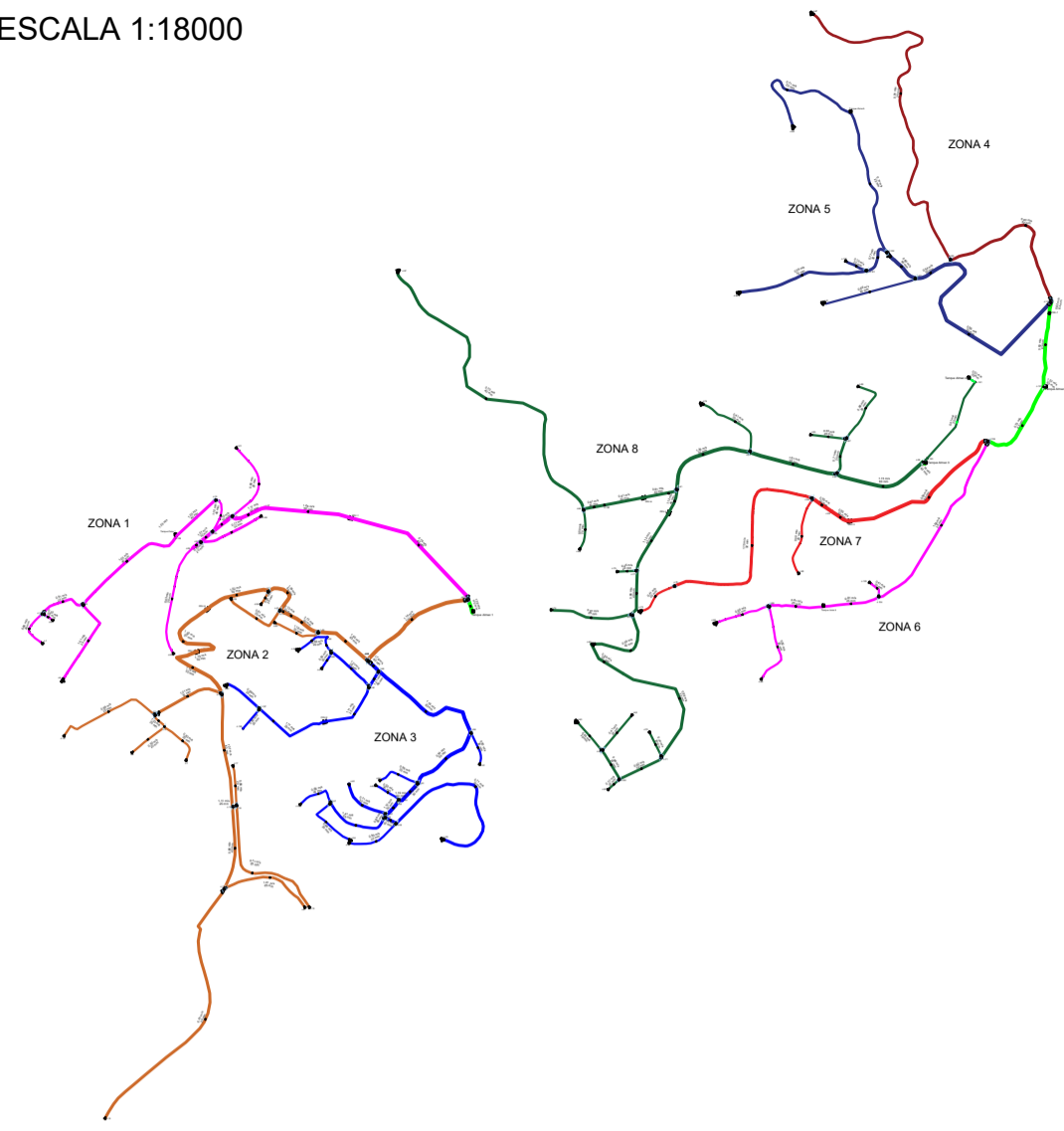
CONTENIDO:  
**PLANO DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE ZONIFICADO**

COORDINADOR DE MATERIA INTEGRADORA: PHD. MIGUEL ANGEL CHAVEZ	TUTORES DE CONOCIMIENTOS ESPECIFICOS: MSc. SAMANTA HIDALGO PhD. PRISCILA VALVERDE Dis. Int. CAROLA ZAVALA	ESTUDIANTES: JONATHAN MEJIA DIEGO ASTUDILLO	FECHA DE ENTREGA: 08/09/2021
TUTOR DE AREA DE CONOCIMIENTO: ING. CRISTIAN SALAS	LAMINA: HS 4/8	ESCALA: ESPECIFICADA	



ESCALA 1:18000

# PLANO DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE ZONIFICADO: ZONA 5



### TUBERIAS ZONA 5

Tubo PVC de:	Nodo inicial	Nodo final	Longitud [m]	Diametro [mm]	Velocidad [m/s]
20 mm	J-97	J-91	233	17.8	0.66
25 mm	J-101	J-100	58	22.8	0.1
25 mm	J-102	Tanque Zona 5	361	22.8	0.71
25 mm	Tanque Zona 5	J-82	339	22.8	0.71
32 mm	J-102	J-101	87	29.8	0.77
32 mm	J-101	J-96	317	29.8	0.59
50 mm	J-133	J-98	531	47.4	0.96
50 mm	J-98	J-97	77	47.4	0.94
50 mm	J-97	J-102	93	47.8	0.8

### TUBERIAS TANQUE-SECTOR

Tubo PVC de:	Nodo inicial	Nodo final	Longitud [m]	Diametro [mm]	Velocidad [m/s]
63 mm	J-107	PRV-7	180.77	59.8	0.82
63 mm	PRV-7	J-133	29.5	59.8	0.82

### LEYENDA

	Tanque
	Tubería
	Válvula reductora de presión
	Válvula de aire
	Válvula de purga
	Válvula de control
	Dirección de flujo
	Tapón
	Reductor
	Tee

ESCALA 1:2000

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**  
FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

PROYECTO: **Red de agua potable de San Cristobal, Paute, Cuenca.**

---

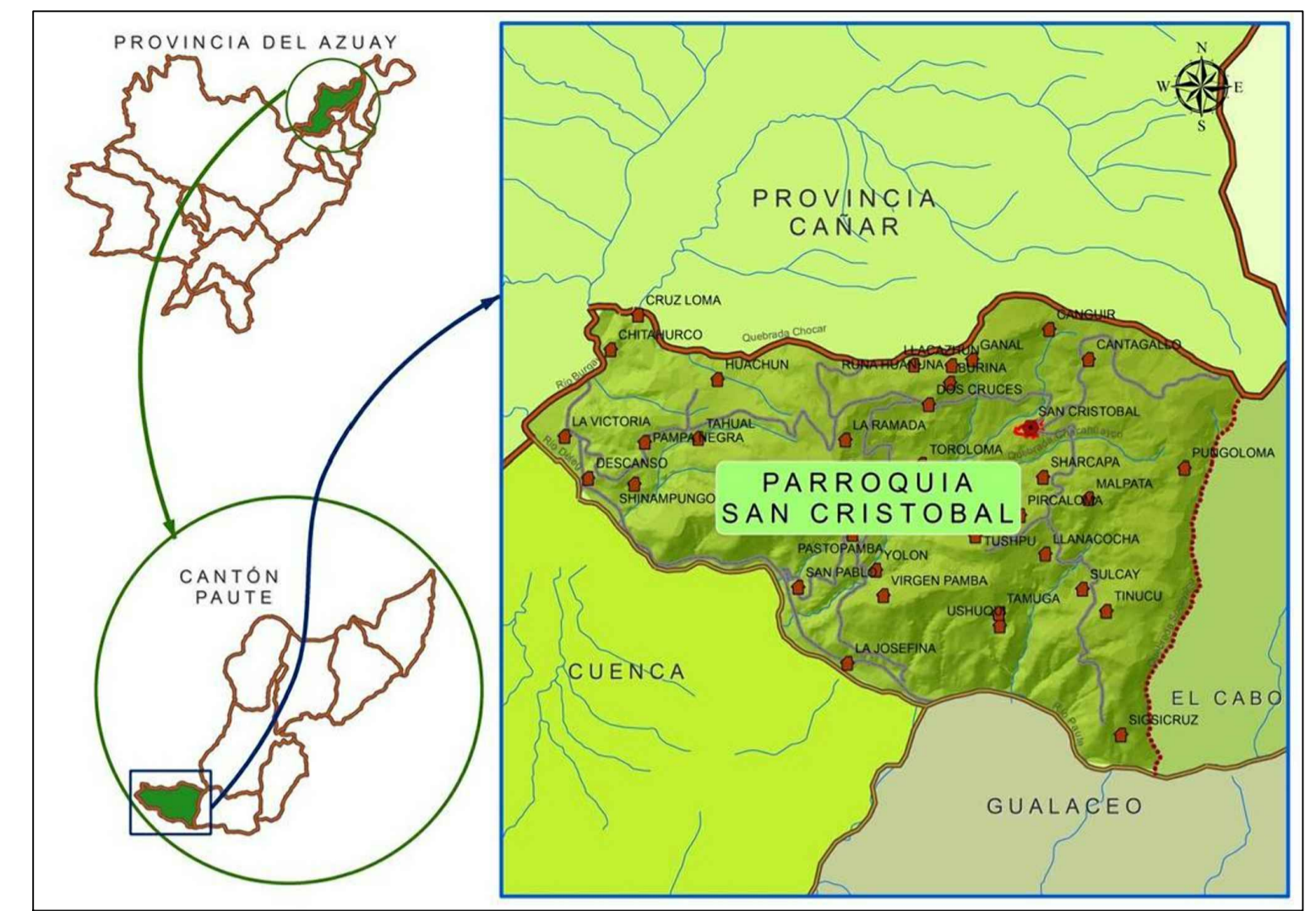
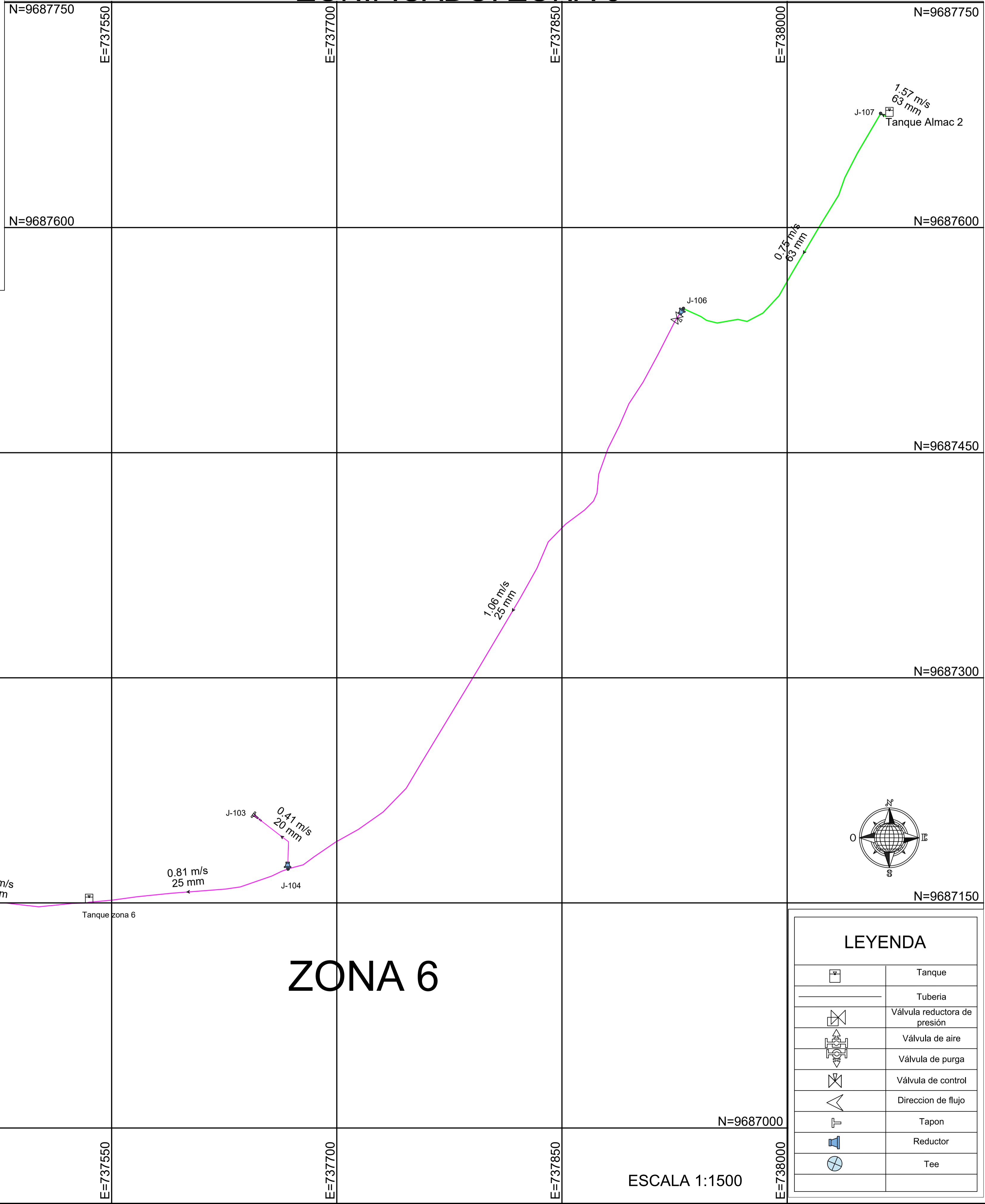
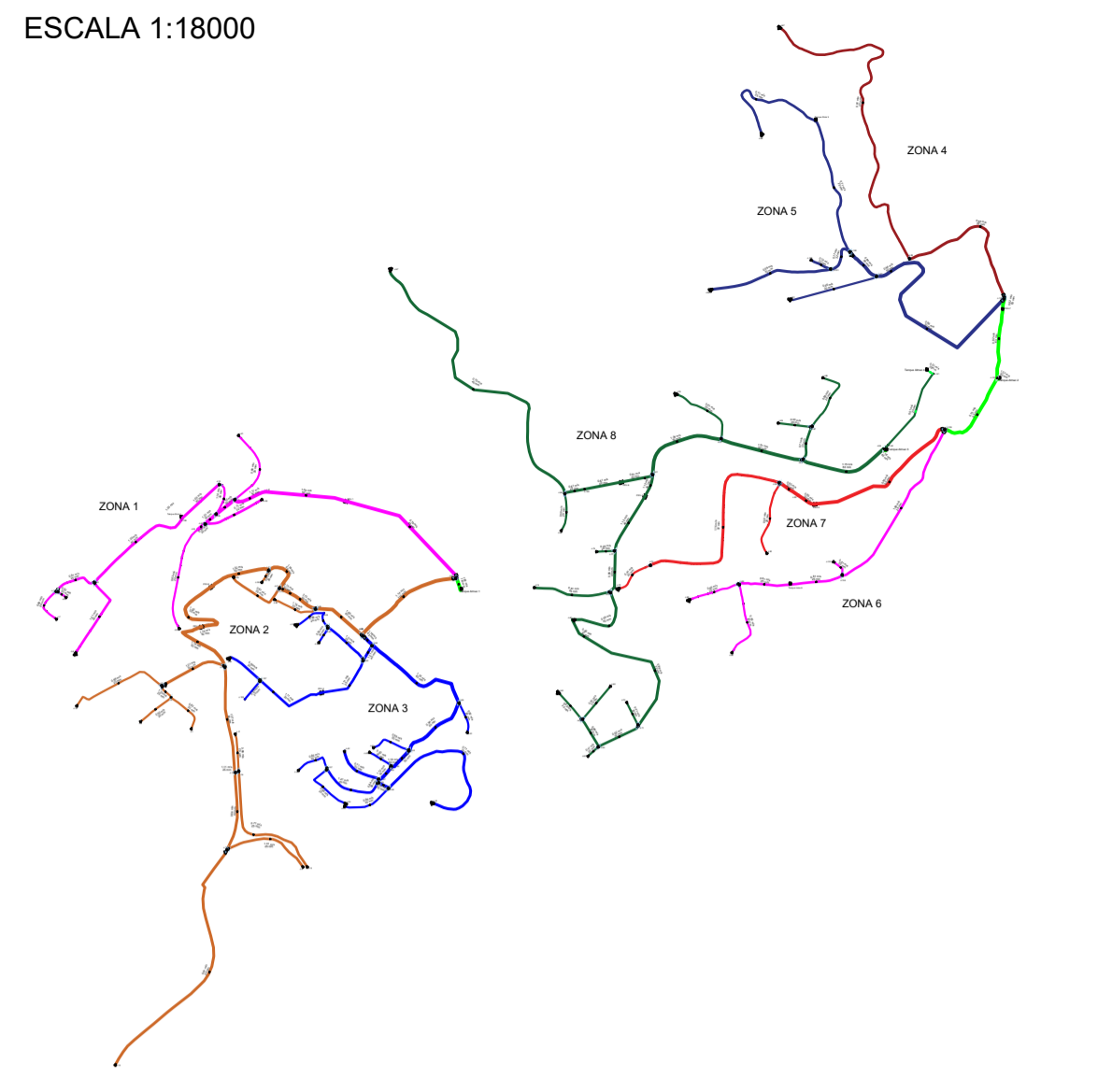
CONTENIDO:  
**PLANO DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE ZONIFICADO**

COORDINADOR DE MATERIA INTEGRADORA: PHD. MIGUEL ANGEL CHAVEZ	TUTORES DE CONOCIMIENTOS ESPECIFICOS: MSc. SAMANTA HIDALGO PhD. PRISCILA VALVERDE Dis. Int. CAROLA ZAVALA	ESTUDIANTES: JONATHAN MEJIA DIEGO ASTUDILLO	FECHA DE ENTREGA: 08/09/2021
TUTOR DE AREA DE CONOCIMIENTO: ING. CRISTIAN SALAS	LAMINA: HS 5/8	ESCALA: ESPECIFICADA	



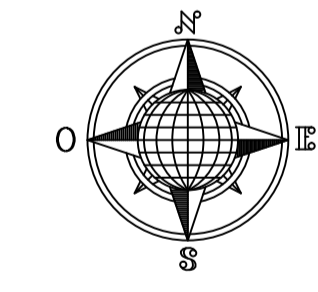
# PLANO DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE ZONIFICADO: ZONA 6

ESCALA 1:18000



TUBERIAS ZONA 6					
Tubo PVC de:	Nodo inicial	Nodo final	Longitud [m]	Diametro [mm]	Velocidad [m/s]
20 mm	J-86	J-80	137	17.8	0.66
20 mm	J-104	J-103	47	17.8	0.41
20 mm	J-86	J-84	202	17.8	0.5
25 mm	J-106	J-104	470	22.8	1.06
25 mm	J-104	Tanque Zona 6	141	22.8	0.81
25 mm	Tanque Zona 6	J-86	131	22.8	0.81

TUBERIAS TANQUE-SECTOR					
Tubo PVC de:	Nodo inicial	Nodo final	Longitud [m]	Diametro [mm]	Velocidad [m/s]
63 mm	J-107	J-106	214.73	59.8	0.75



LEYENDA	
	Tanque
	Tuberia
	Válvula reductora de presión
	Válvula de aire
	Válvula de purga
	Válvula de control
	Dirección de flujo
	Tapon
	Reductor
	Tee

## ZONA 6

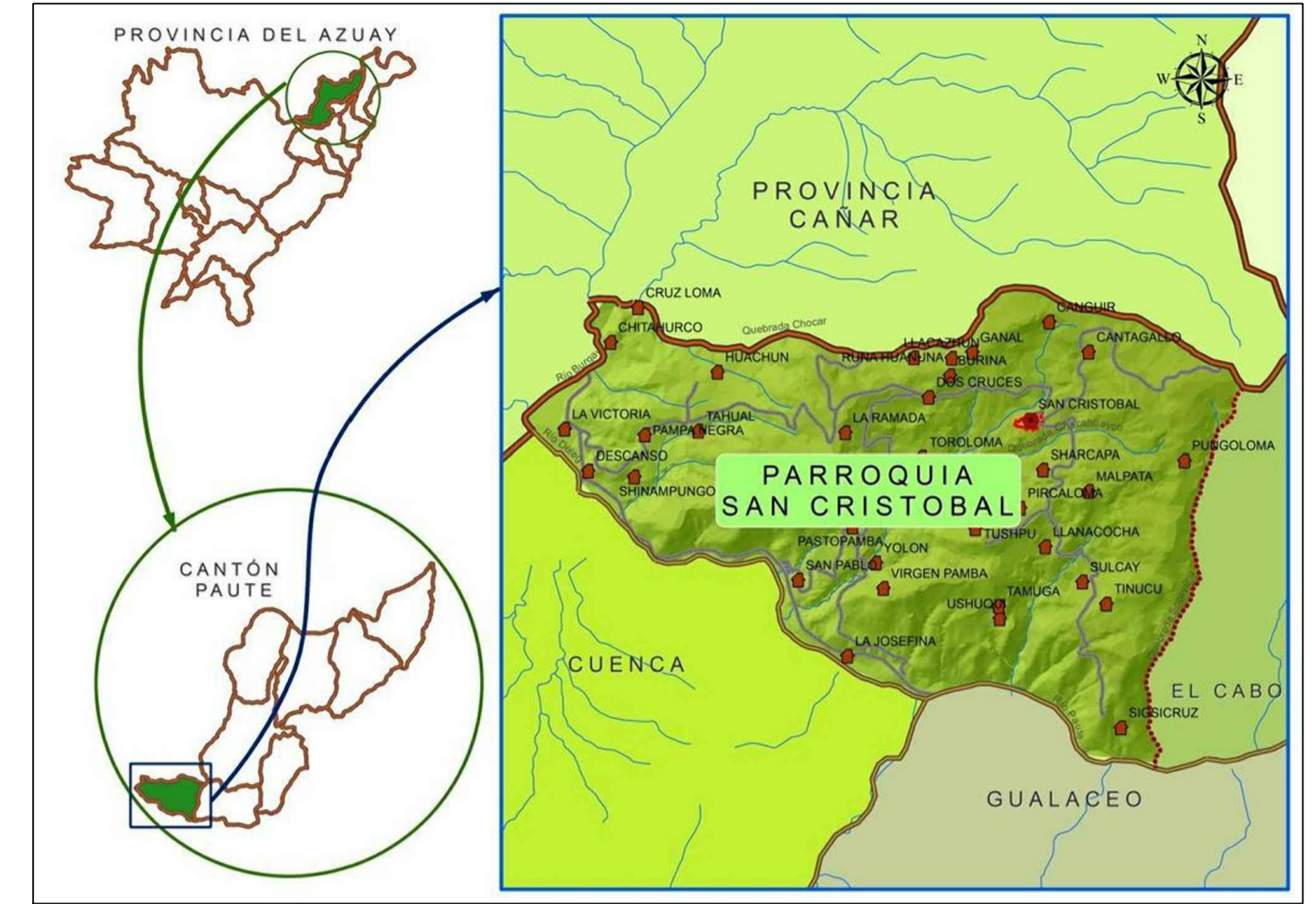
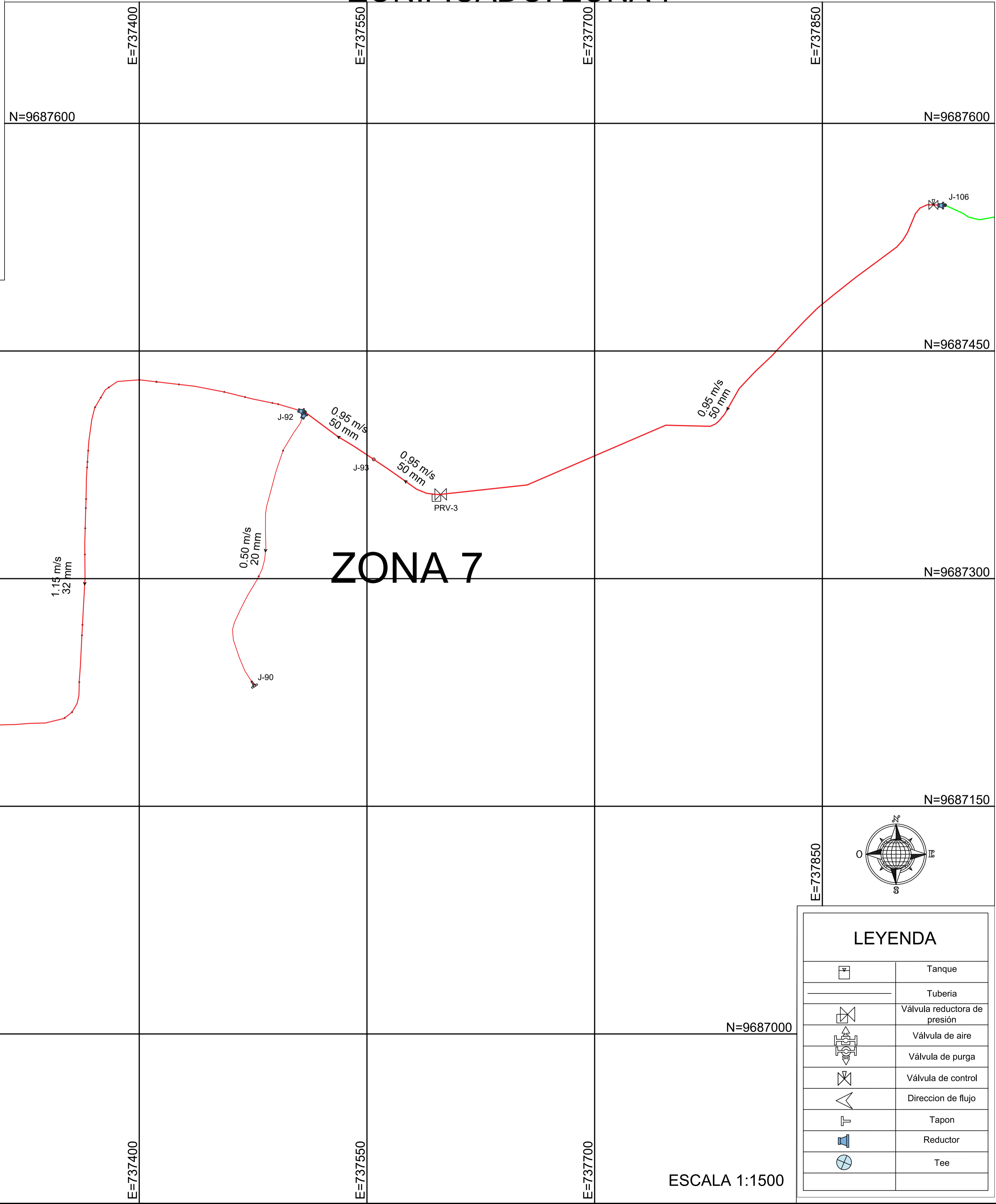
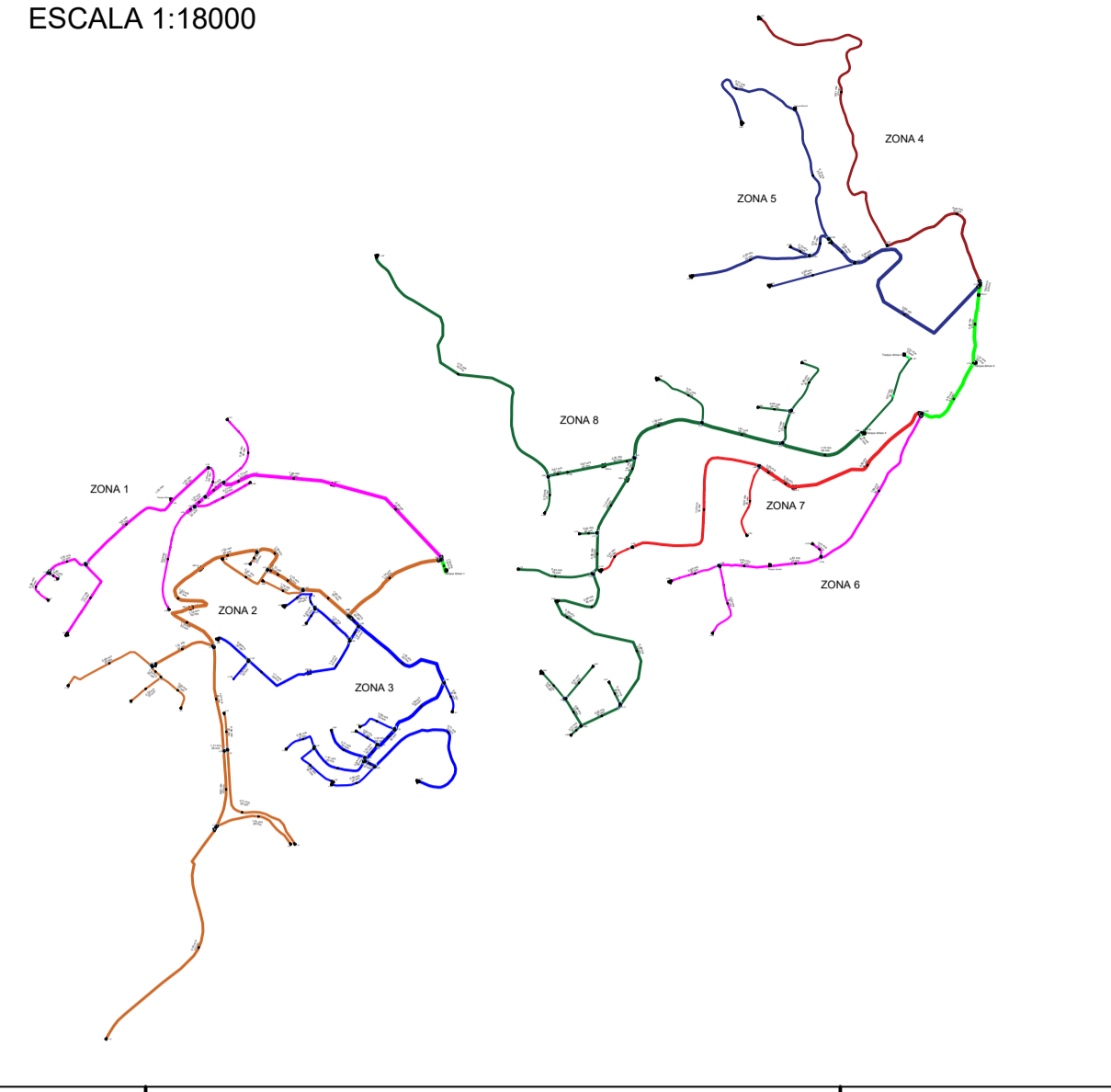
ESCALA 1:1500

<b>ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL</b> FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA TIERRA			
PROYECTO: <b>Red de agua potable de San Cristobal, Paute, Cuenca.</b>			
CONTENIDO: <b>PLANO DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE ZONIFICADO</b>			
COORDINADOR DE MATERIA INTEGRADORA: PHD. MIGUEL ANGEL CHAVEZ	TUTORES DE CONOCIMIENTOS ESPECIFICOS: MSc. SAMANTA HIDALGO PhD. PRISCILA VALVERDE Dis. Int. CAROLA ZAVALA	ESTUDIANTES: JONATHAN MEJIA DIEGO ASTUDILLO	FECHA DE ENTREGA: 08/09/2021
TUTOR DE AREA DE CONOCIMIENTO: ING. CRISTIAN SALAS	LAMINA: HS 6/8	ESCALA: ESPECIFICADA	

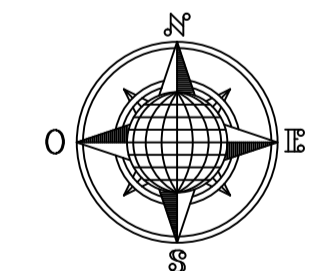


ESCALA 1:18000

# PLANO DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE ZONIFICADO: ZONA 7



TUBERIAS ZONA 7					
Tubo PVC de:	Nodo inicial	Nodo final	Longitud [m]	Diametro [mm]	Velocidad [m/s]
20 mm	J-79	J-73	109	17.8	0.41
20 mm	J-92	J-90	194	17.8	0.5
32 mm	J-92	J-79	533	29.8	1.15
50 mm	PRV-3	J-93	51	47.4	0.95
50 mm	J-93	J-92	55	47.4	0.95
50 mm	J-106	PRV-3	407	47.4	0.95



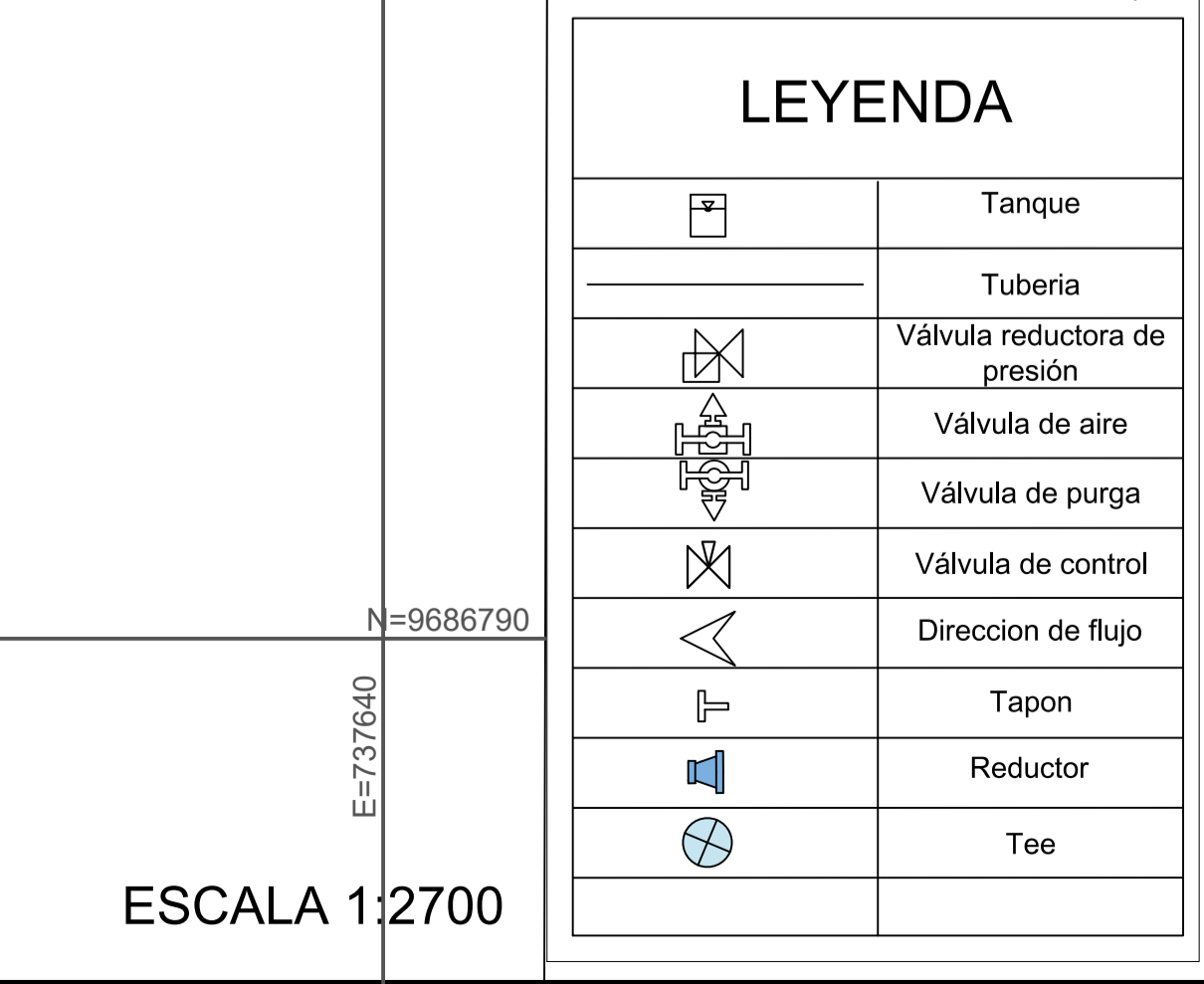
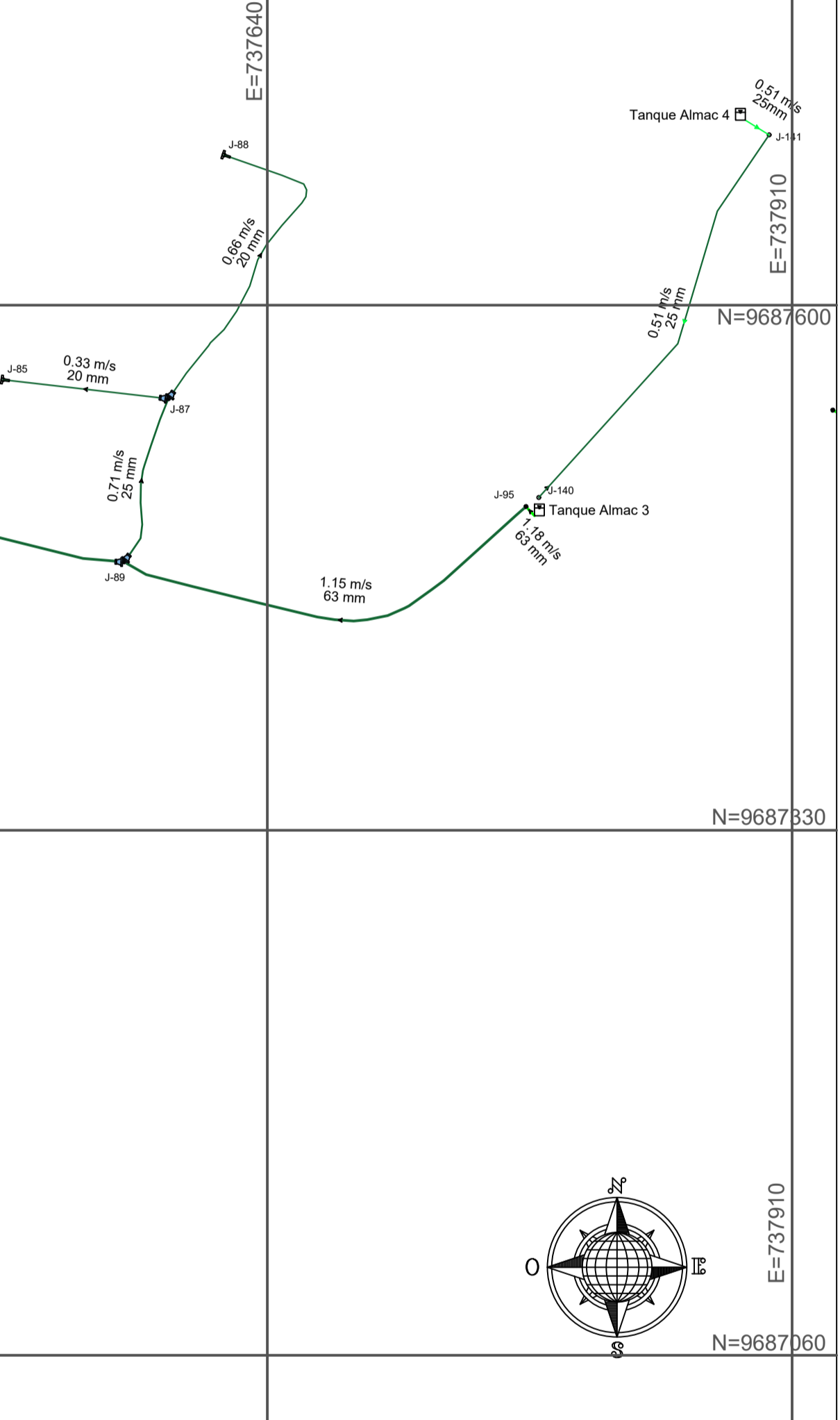
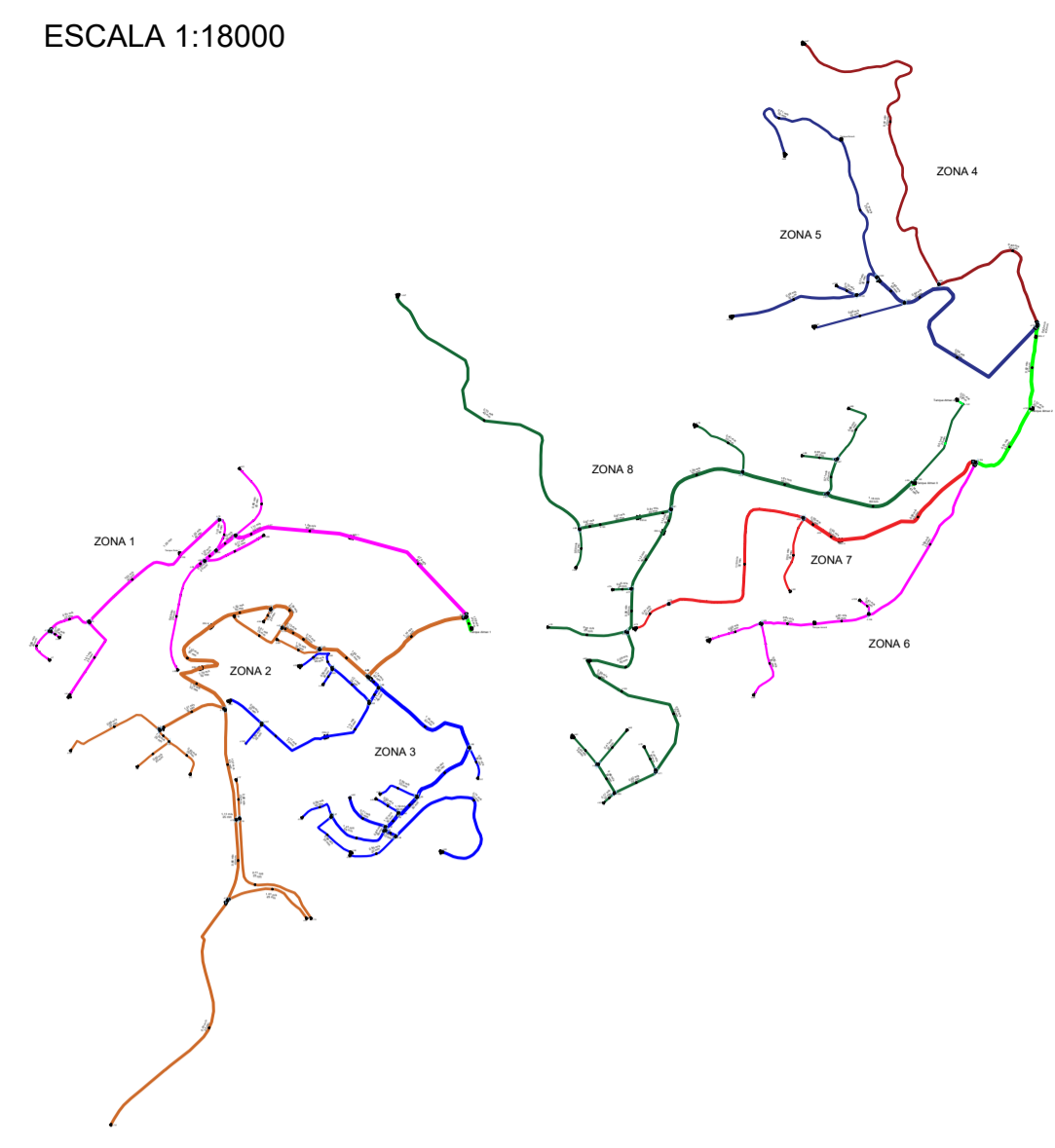
LEYENDA	
	Tanque
	Tuberia
	Válvula reductora de presión
	Válvula de aire
	Válvula de purga
	Válvula de control
	Dirección de flujo
	Tapon
	Reductor
	Tee

ESCALA 1:1500

<b>ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL</b> FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA TIERRA			
PROYECTO: <b>Red de agua potable de San Cristobal, Paute, Cuenca.</b>			
CONTENIDO: <b>PLANO DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE ZONIFICADO</b>			
COORDINADOR DE MATERIA INTEGRADORA: PHD. MIGUEL ANGEL CHAVEZ	TUTORES DE CONOCIMIENTOS ESPECIFICOS: MSc. SAMANTA HIDALGO PhD. PRISCILA VALVERDE Dis. Int. CAROLA ZAVALA	ESTUDIANTES: JONATHAN MEJIA DIEGO ASTUDILLO	FECHA DE ENTREGA: 08/09/2021
TUTOR DE AREA DE CONOCIMIENTO: ING. CRISTIAN SALAS	LAMINA: HS 7/8	ESCALA: ESPECIFICADA	

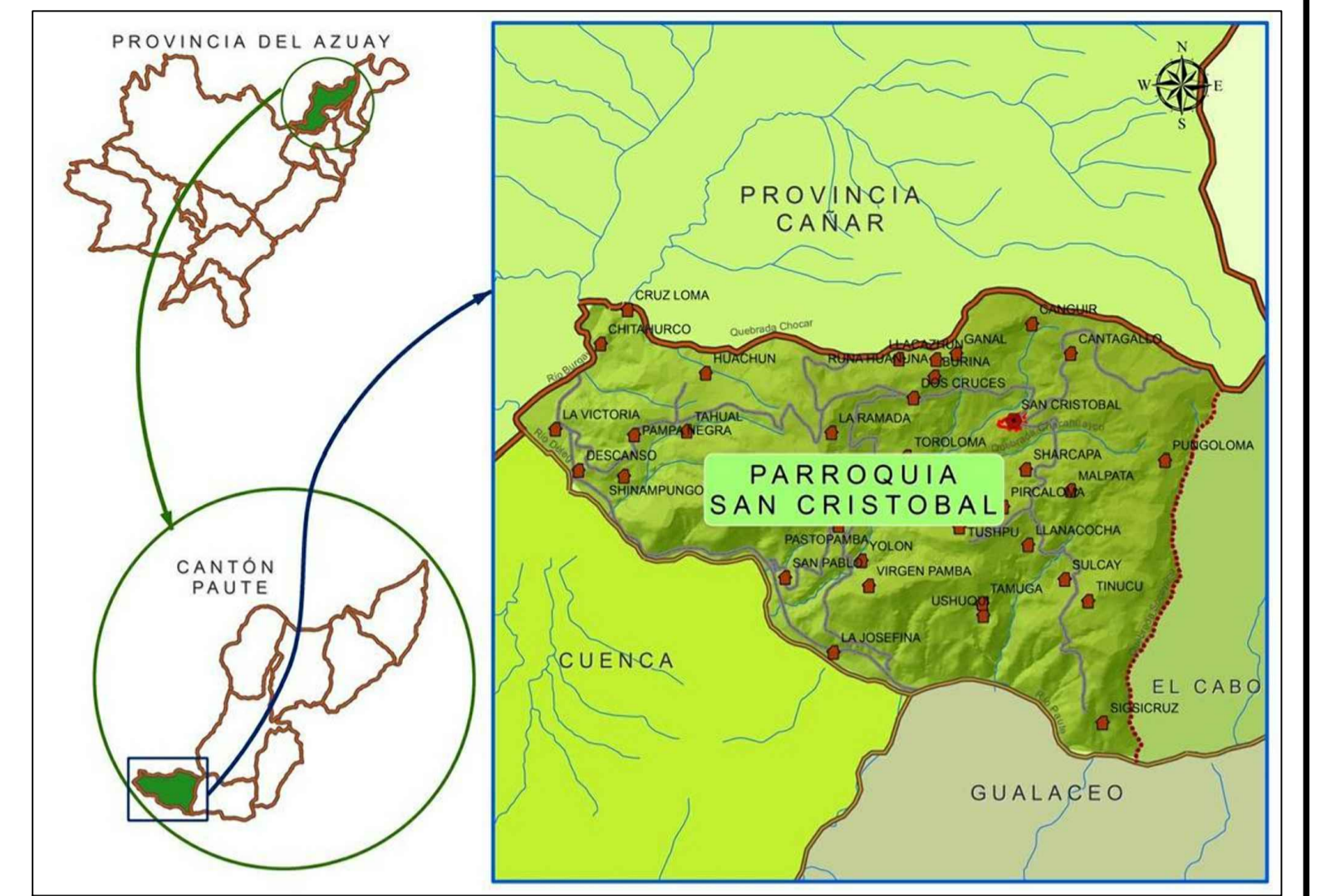


# PLANO DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE ZONIFICADO: ZONA 8



ESCALA 1:2700

ESCALA 1:18000



TUBERIAS ZONA 8					
Tubo PVC de:	Nodo inicial	Nodo final	Longitud [m]	Diametro [mm]	Velocidad [m/s]
20 mm	J-77	J-75	49	17.8	0.25
20 mm	J-71	J-70	66	17.8	0.41
20 mm	J-87	J-85	86	17.8	0.33
20 mm	J-61	J-62	112	17.8	0.41
20 mm	J-66	J-68	100	17.8	0.5
20 mm	J-83	J-76	185	17.8	0.41
20 mm	J-64	J-63	38	17.8	0.17
20 mm	J-61	J-60	93	17.8	0.83
20 mm	J-87	J-88	178	17.8	0.66
25 mm	J-72	J-74	198	22.8	0.81
25 mm	J-64	J-61	80	22.8	0.86
25 mm	J-89	J-87	89	22.8	0.71
25 mm	J-141	J-140	214	22.8	0.51
32 mm	J-71	J-64	115	29.8	0.62
32 mm	J-69	J-129	107	29.8	0.89
32 mm	J-129	J-71	314	29.8	0.89
40 mm	J-72	J-69	192	37.8	0.59
40 mm	J-66	J-57	828	37.8	0.7
40 mm	J-77	J-72	109	37.8	0.96
40 mm	J-130	J-66	51	37.8	0.81
40 mm	J-81	PRV-4	61	37.8	1.12
40 mm	PRV-4	J-77	160	37.8	1.12
40 mm	J-81	PRV-6	106	37.8	0.81
40 mm	PRV-6	J-130	76	37.8	0.81
50 mm	J-83	J-81	230	47.4	1.39
50 mm	J-89	J-83	215	47.4	1.61
63 mm	J-95	J-89	232	59.8	1.15

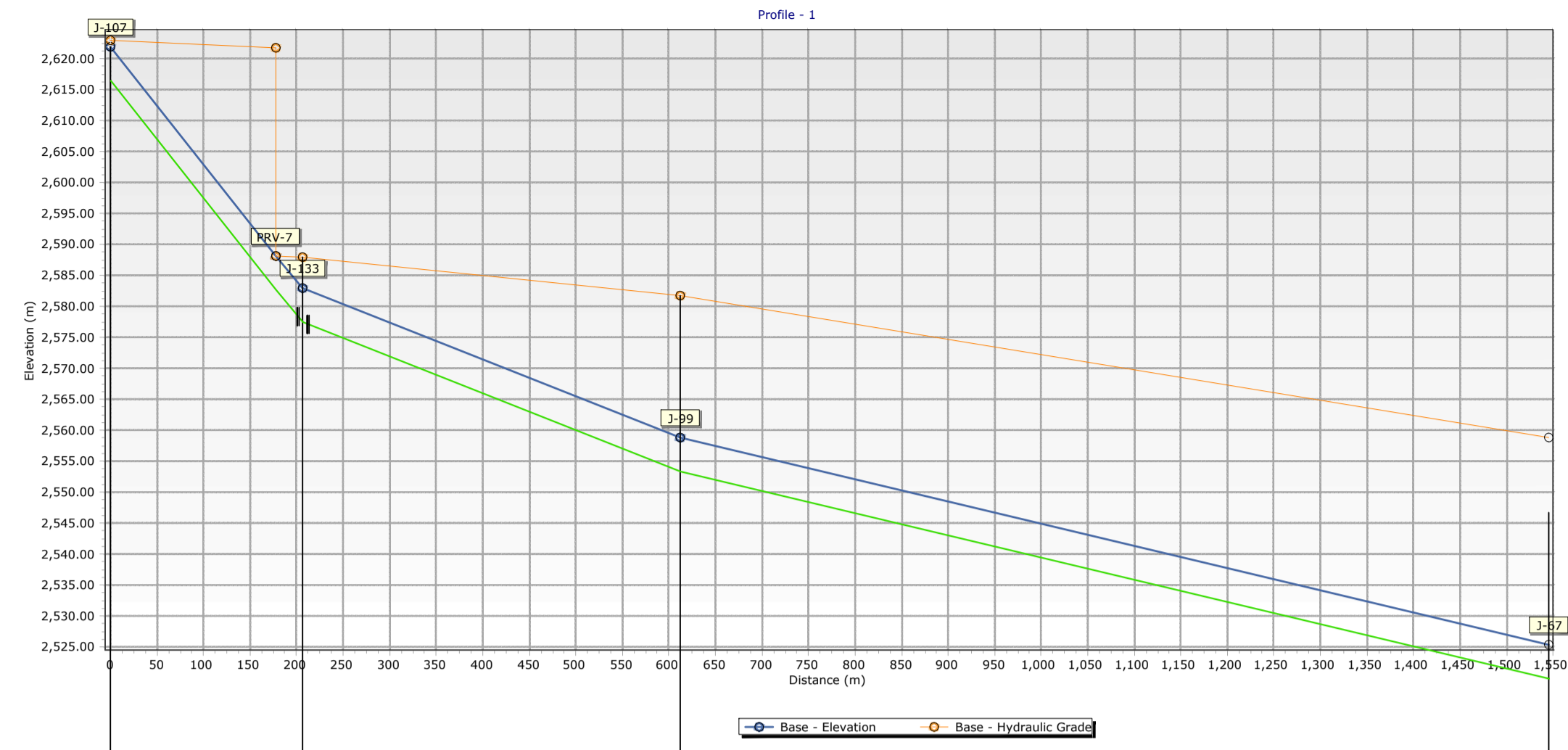
**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**  
FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

PROYECTO: **Red de agua potable de San Cristobal, Paute, Cuenca.**

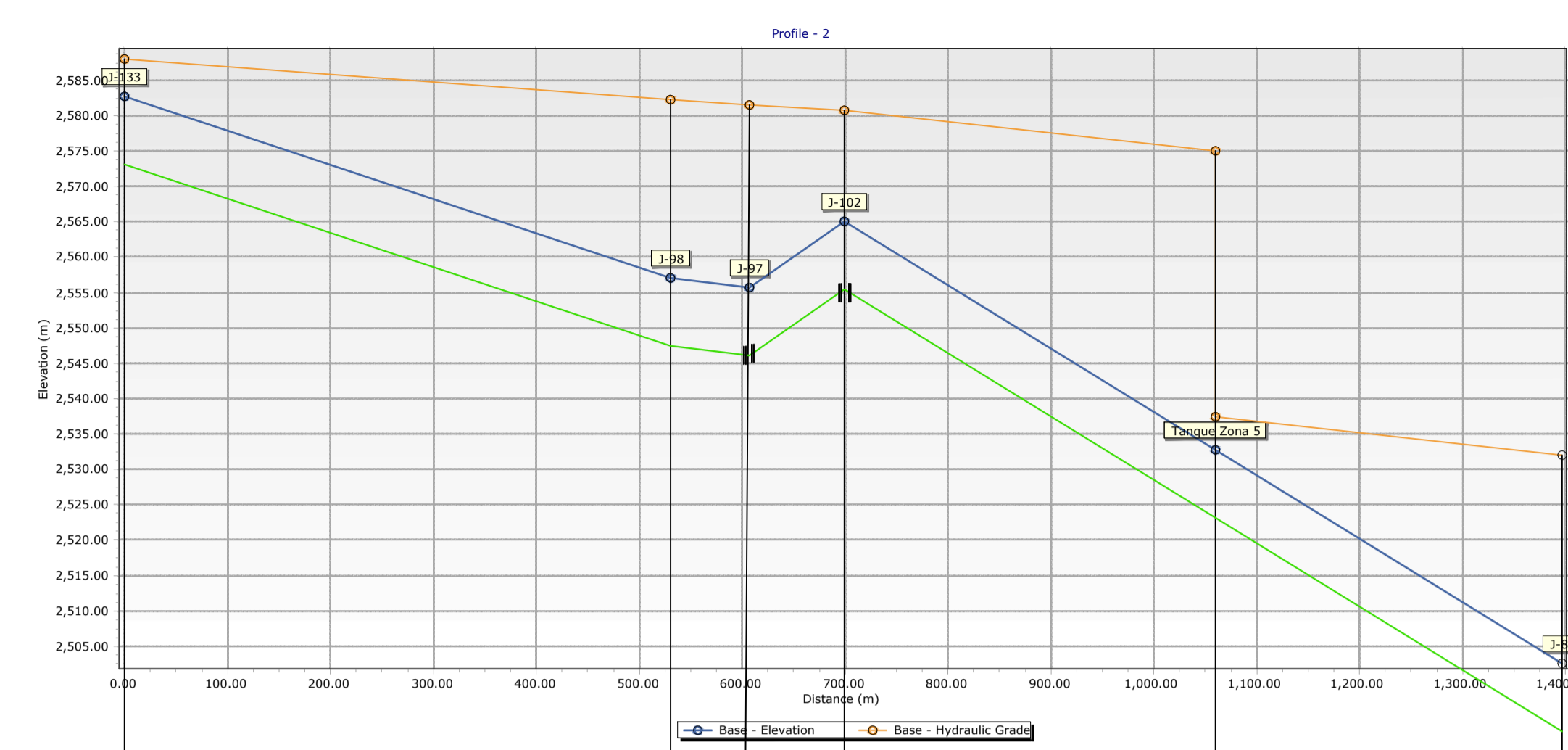
CONTENIDO:  
**PLANO DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE ZONIFICADO**

COORDINADOR DE MATERIA INTEGRADORA: PHD. MIGUEL ANGEL CHAVEZ	TUTORES DE CONOCIMIENTOS ESPECIFICOS: MSc. SAMANTA HIDALGO PhD. PRISCILA VALVERDE Dis. Int. CAROLA ZAVALA	ESTUDIANTES: JONATHAN MEJIA DIEGO ASTUDILLO	FECHA DE ENTREGA: 08/09/2021
TUTOR DE AREA DE CONOCIMIENTO: ING. CRISTIAN SALAS		LAMINA: HS 8/8	ESCALA: ESPECIFICA

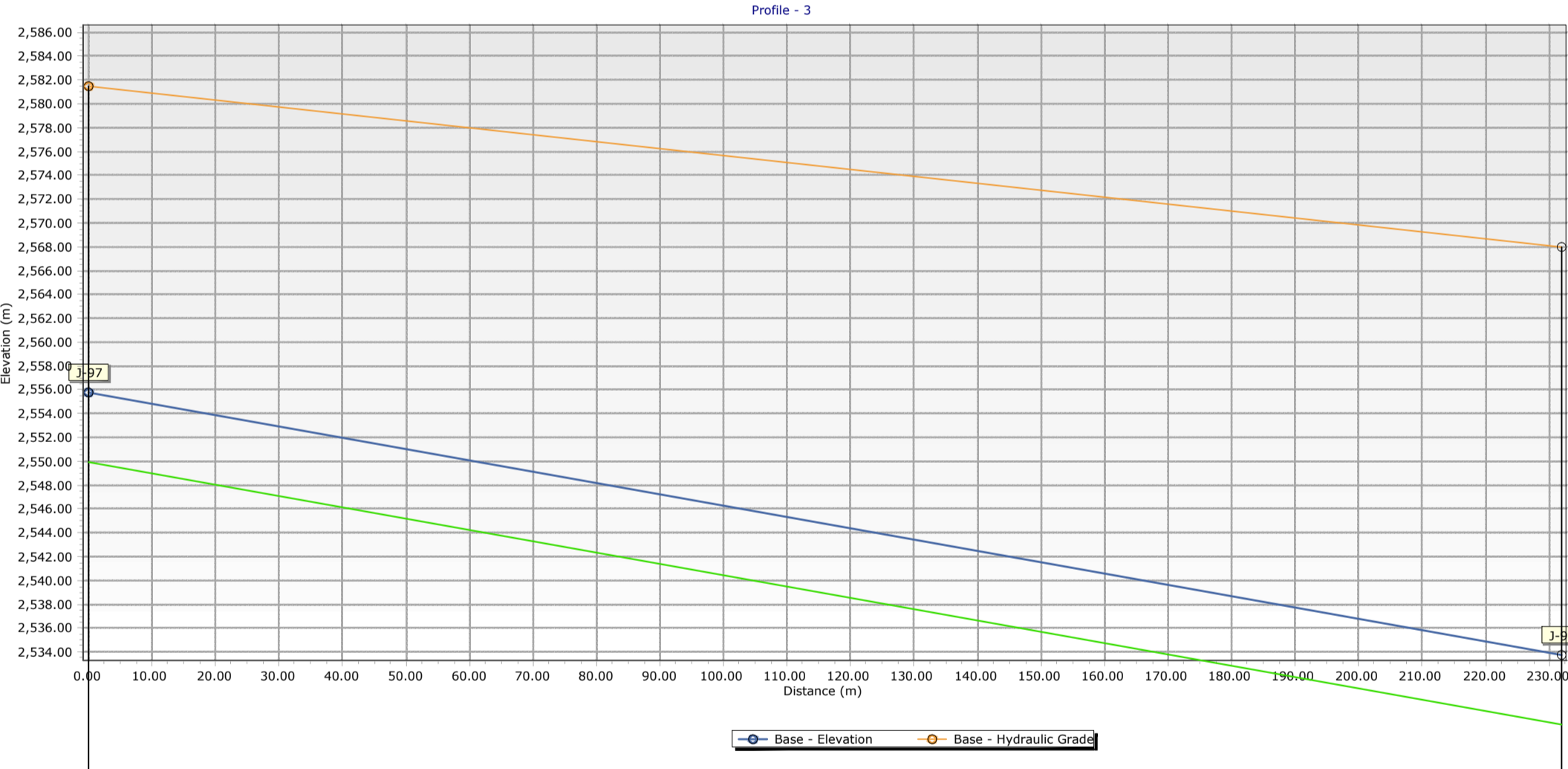
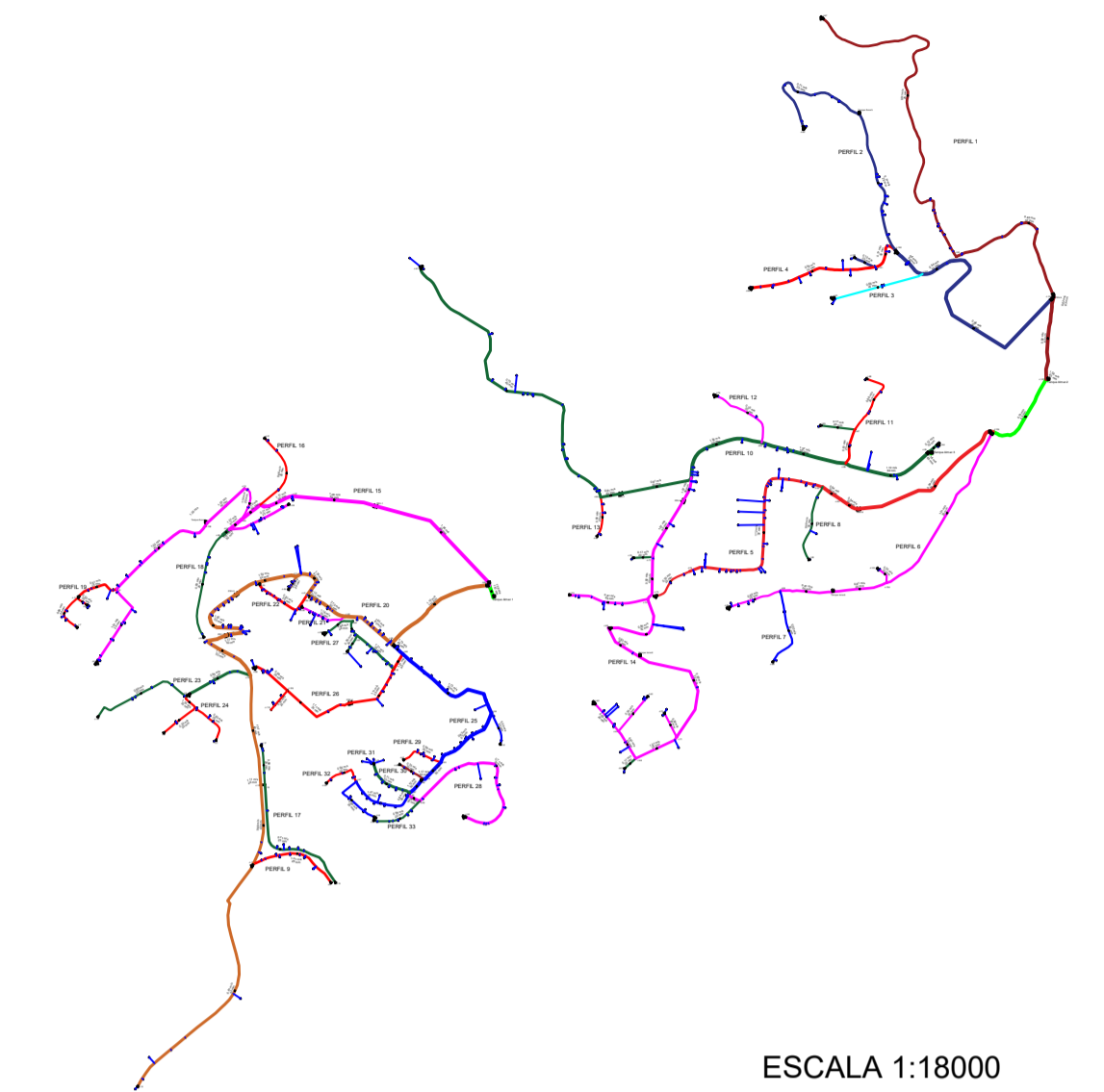




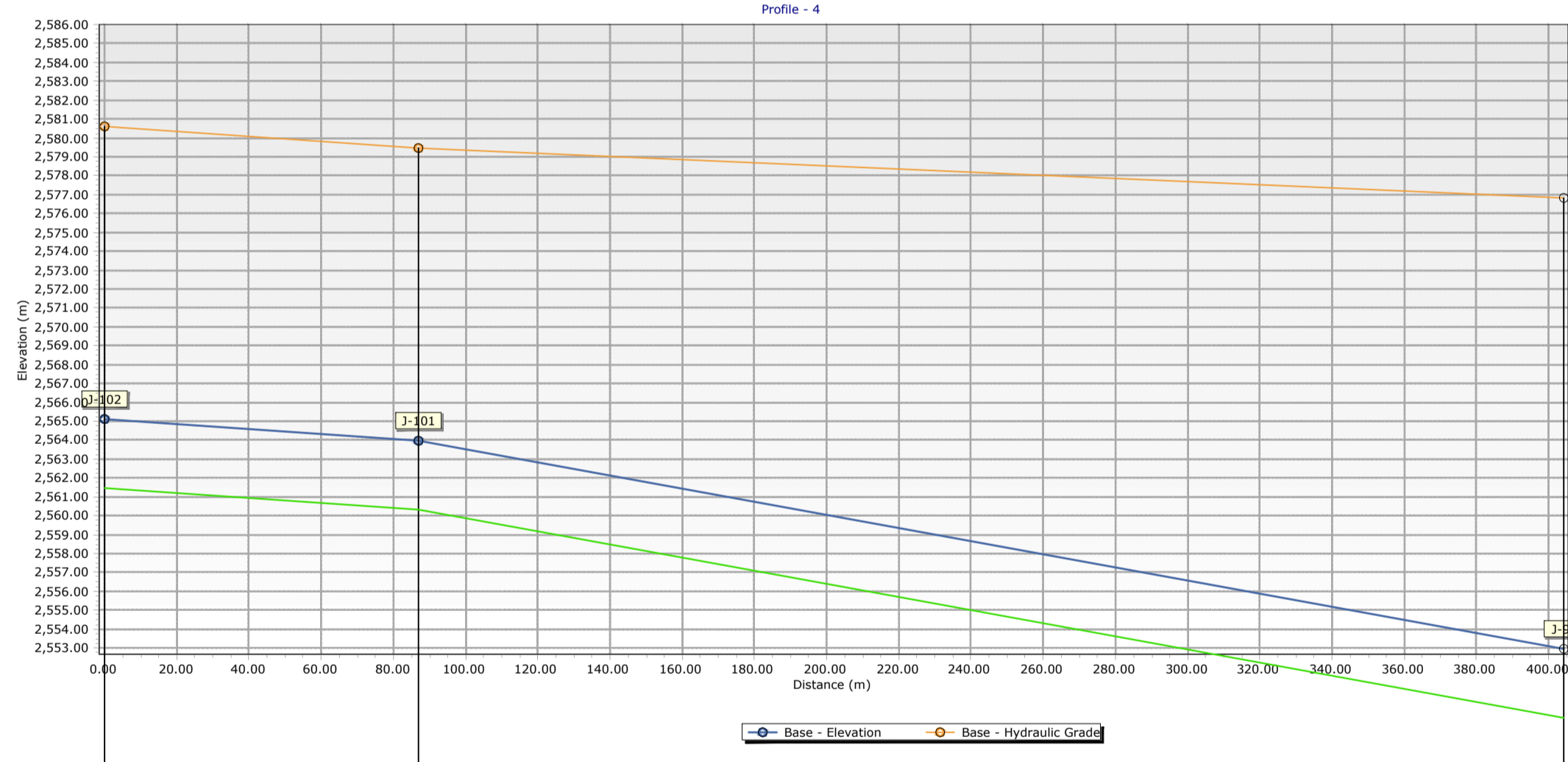
Cota terreno	2622	2582.99	2558.84	2525.34
Cota tubería	2621	2581.99	2557.84	2524.34
Pendiente	19.11	5.95	3.59	
Diametro	63mm	32mm	25mm	
Longitud	210.27 m	406.07 m	937.83 m	
Excavacion m3	84.1	162.43	375.13	



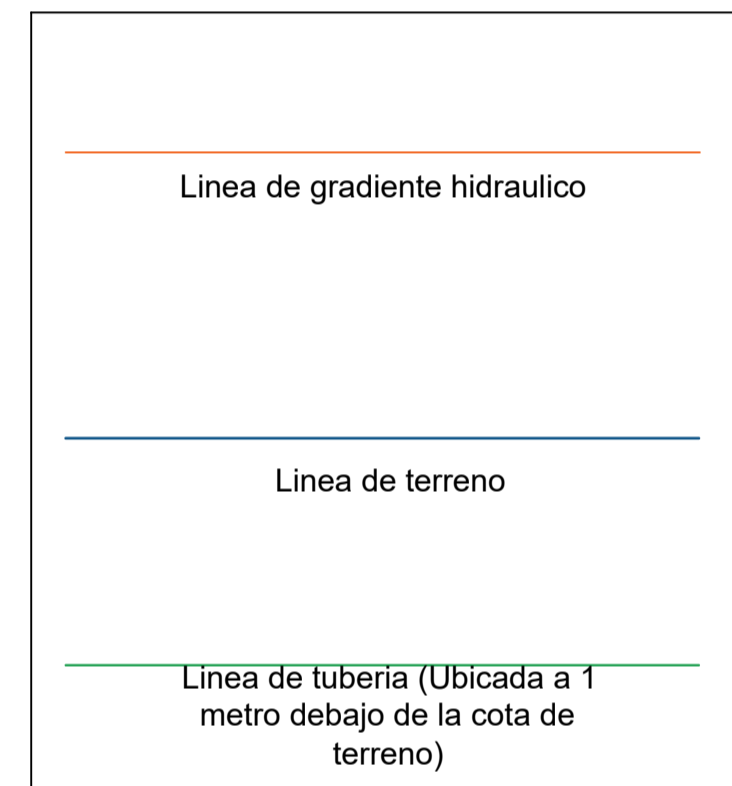
Cota terreno	2582.99	2557	2555.75	2565.11	2537.82	2502.56
Cota tubería	2581.99	2556	2554.75	2564.11	2536.82	2501.56
Pendiente		4.89	1.62	-10.13	7.58	10.45
Diametro		50mm	50mm	50mm	25mm	25mm
Longitud		531.25 m	76.78 m	92.81 m	361.01 m	339.05 m
Excavacion m3		212.5	30.71	37.12	144.4	135.62



Cota terreno	2555.75	2533.73
Cota tubería	2554.75	2534.73
Pendiente	9.49	
Diametro	20mm	
Longitud	232.63m	
m3	93.05	



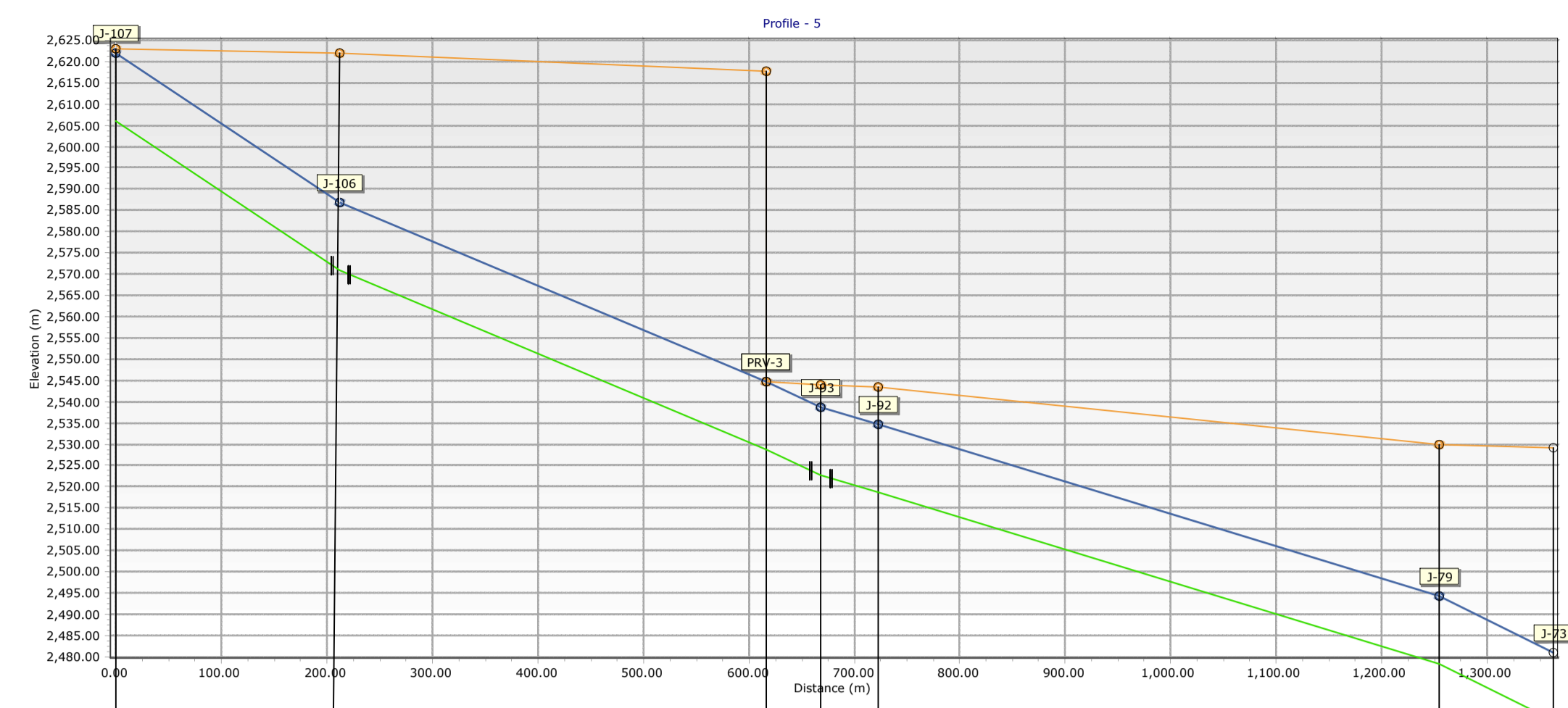
Cota terreno	2565.11	2563.98	2552.94
Cota tubería	2564.11	2562.98	2551.94
Pendiente	1.3	3.47	
Diametro	32mm	32mm	
Longitud	87.11 m	317.28 m	
Excavacion m3	34.84	126.91	



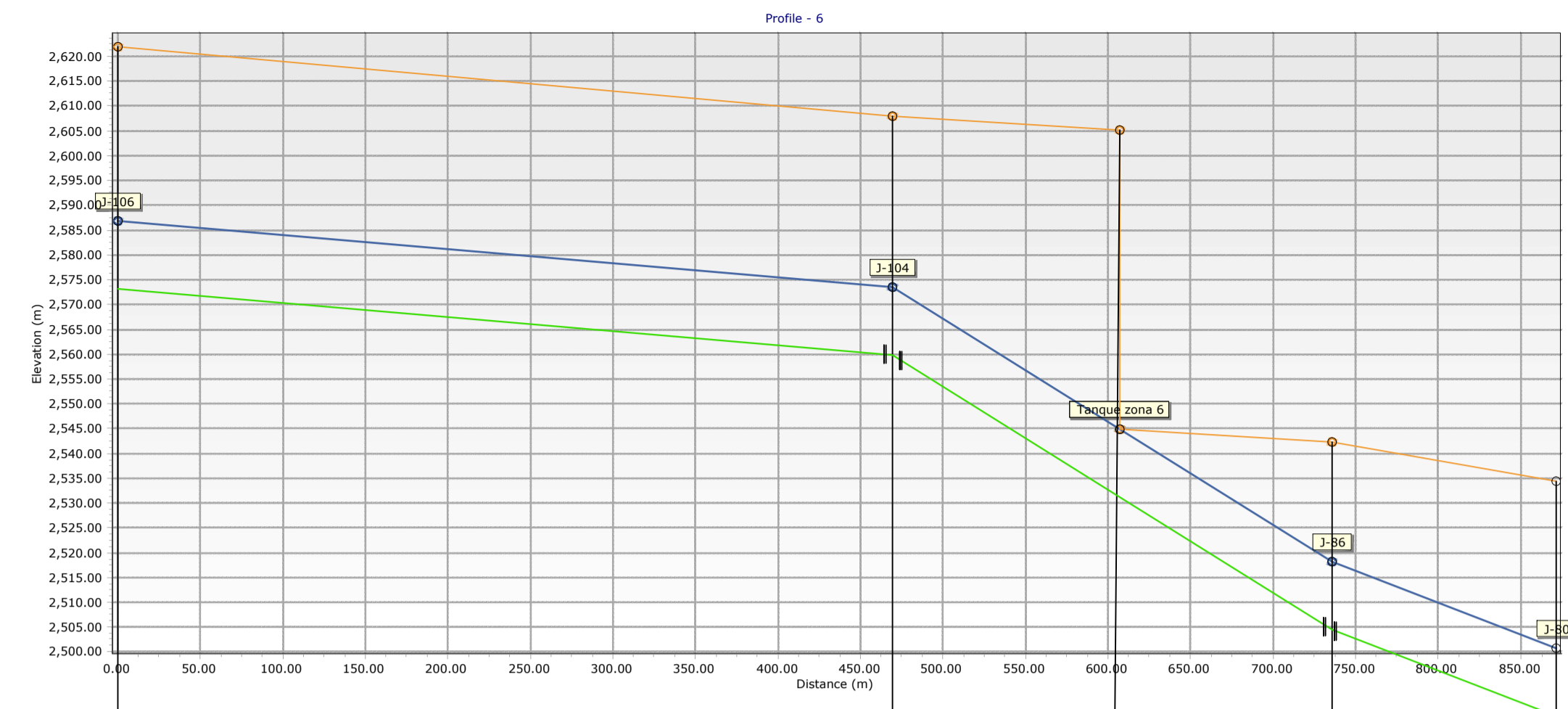
# PERFILES DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE

<b>ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL</b> FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA TIERRA			
PROYECTO: <b>Red de agua potable de San Cristobal, Paute, Cuenca.</b>			
CONTENIDO: <b>PLANO DE PERFILES DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE</b>			
COORDINADOR DE MATERIA INTEGRADORA: PHD. MIGUEL ANGEL CHAVEZ	TUTORES DE CONOCIMIENTOS ESPECIFICOS: MSc. SAMANTA HIDALGO PhD. PRISCILA VALVERDE Dis. Int. CAROLA ZAVALA	ESTUDIANTES: JONATHAN MEJIA DIEGO ASTUDILLO	FECHA DE ENTREGA: 08/09/2021
TUTOR DE AREA DE CONOCIMIENTO: ING. CRISTIAN SALAS	LAMINA: HS 1/9	ESCALA: ESPECIFICADA	

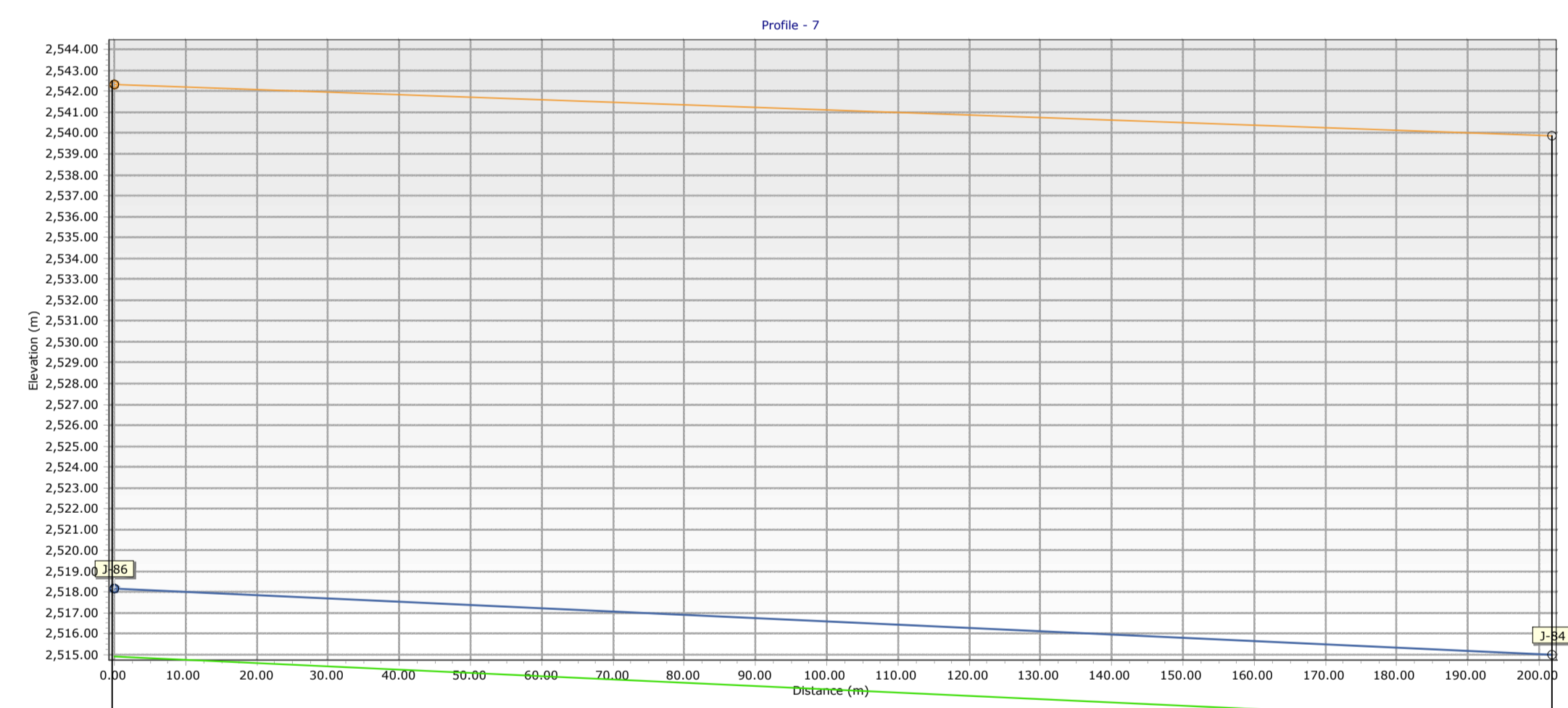
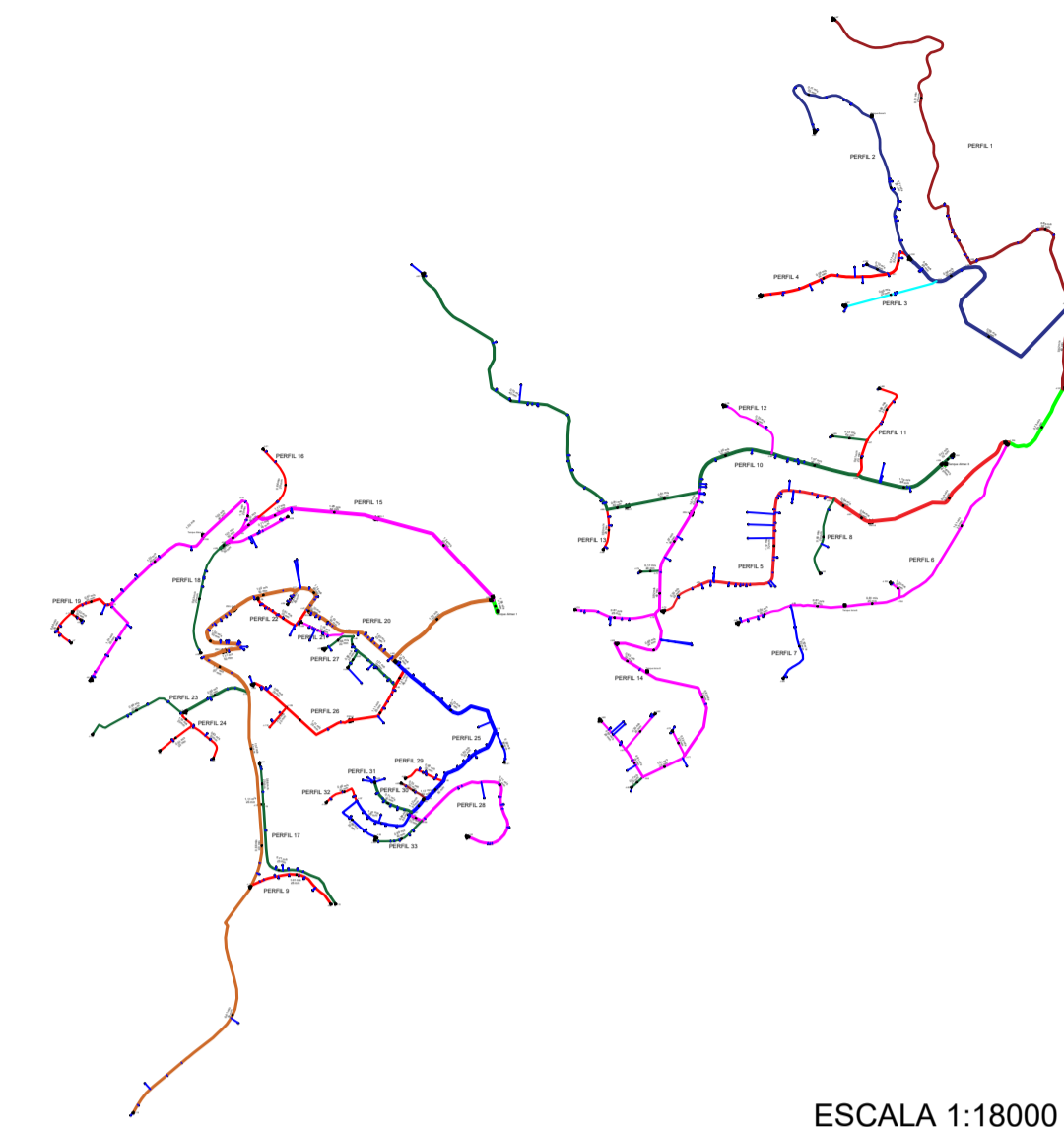




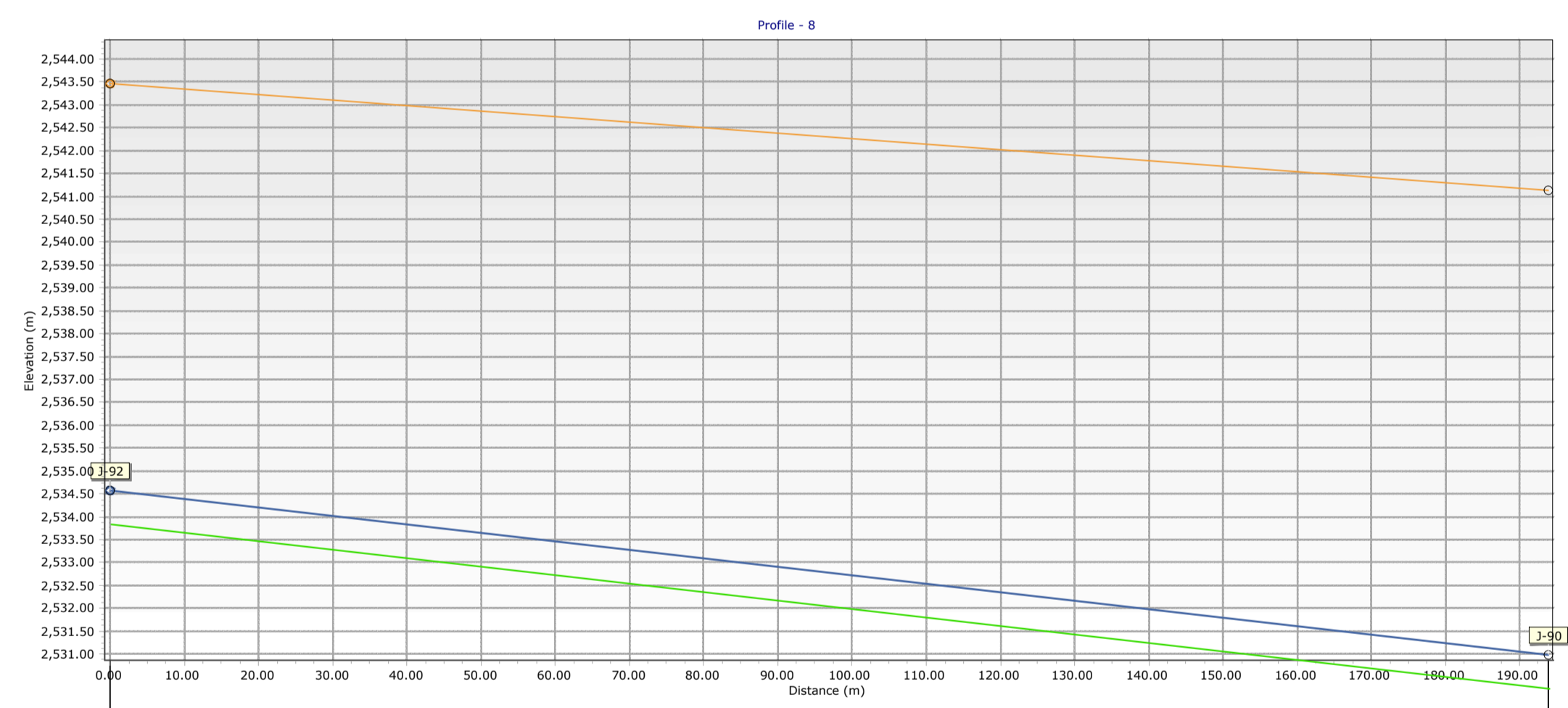
Cota terreno	2622	2586.83	2544.58	2538.60	2534.57	2494.26	2480.96
Cota lomo tubería	2621	2585.83	2543.58	2537.60	2533.57	2493.26	2479.96
Pendiente	16.6	10.42	11.74	7.32	7.58	12.27	
Diametro	63mm	50mm	50	50	32mm	20mm	
Longitud	214.73 m	407.41 m	51.22	51.18	532.79 m	109.16 m	
Excavación m <sup>3</sup>	85.89	162.96	20.48	20.47	213.11	43.66	



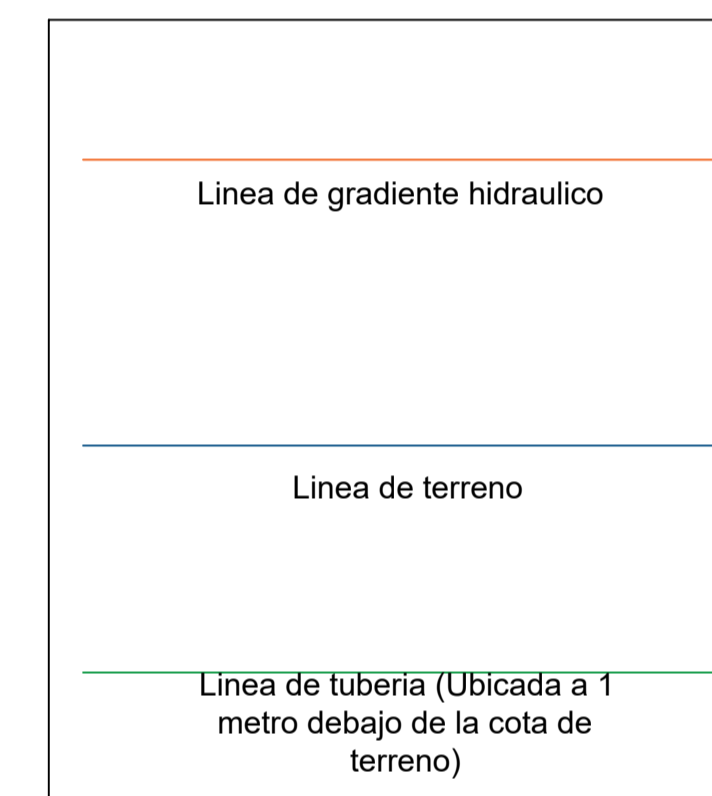
Cota terreno	2586.83	2573.51	2544.89	2518.18	2500.73
Cota lomo tubería	2585.83	2572.51	2543.89	2517.18	2499.73
Pendiente		2.83	20.77	20.77	12.86
Diametro		25mm	25mm	25mm	20mm
Longitud		469.73m	140.71m	131.31 m	136.77 m
Excavación m <sup>3</sup>		187.85	56.28	51.52	54.70



Cota terreno	2518.18	2515
Cota lomo tubería	2517.18	2514
Pendiente		1.57
Diametro		20mm
Longitud		201.84 m
Excavación m <sup>3</sup>		80.73



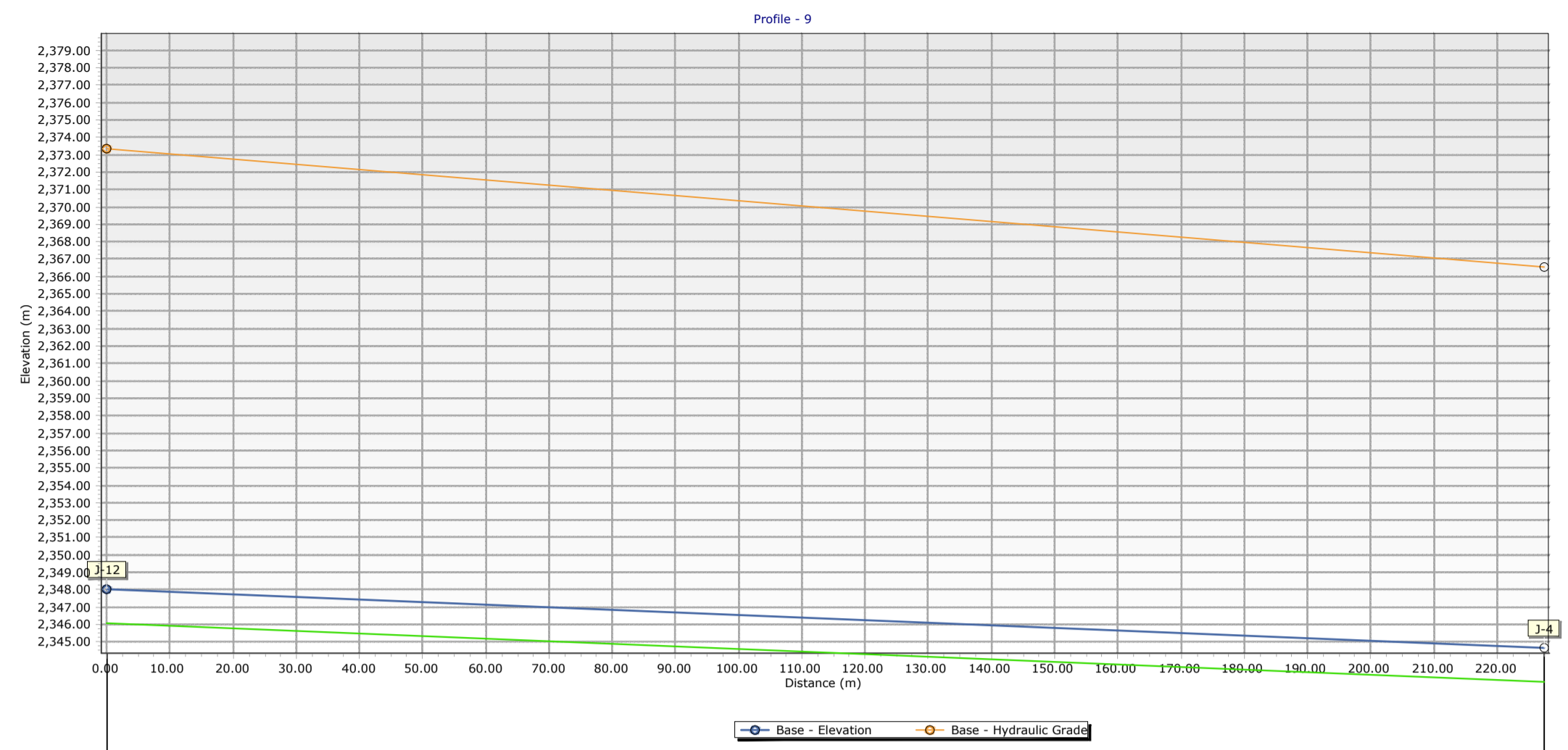
Cota terreno	2534.57	2530.98
Cota lomo tubería	2533.57	2529.98
Pendiente		1.85
Diametro		20mm
Longitud		193.86 m
Excavación m <sup>3</sup>		77.54



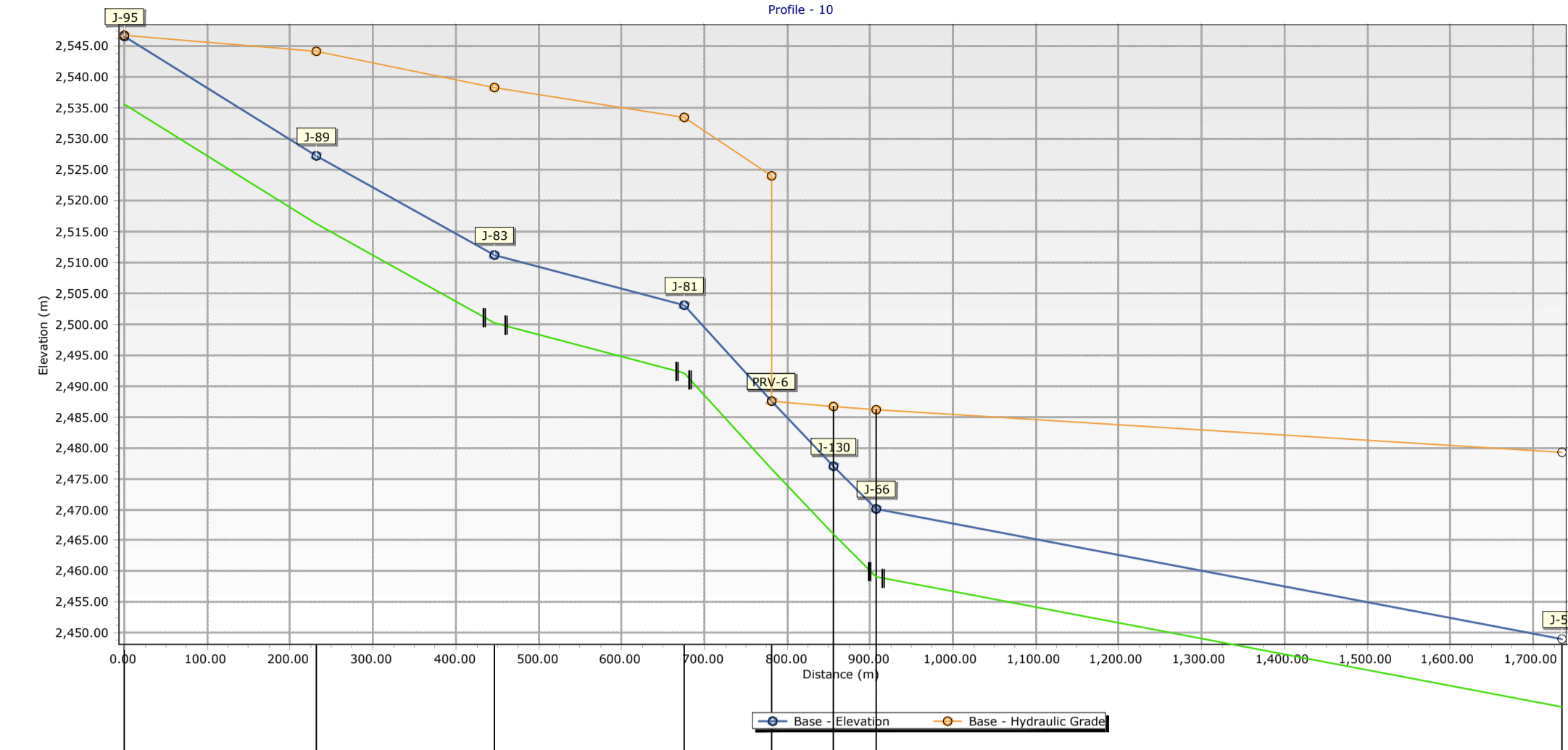
## PERFILES DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE

<b>ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL</b> FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA TIERRA			
PROYECTO: <b>Red de agua potable de San Cristobal, Paute, Cuenca.</b>			
CONTENIDO: <b>PLANO DE PERFILES DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE</b>			
COORDINADOR DE MATERIA INTEGRADORA: PhD. MIGUEL ANGEL CHAVEZ	TUTORES DE CONOCIMIENTOS ESPECIFICOS: MSc. SAMANTA HIDALGO PhD. PRISCILA VALVERDE Dis. Int. CAROLA ZAVALA	ESTUDIANTES: JONATHAN MEJIA DIEGO ASTUDILLO	FECHA DE ENTREGA: 08/09/2021
TUTOR DE AREA DE CONOCIMIENTO: ING. CRISTIAN SALAS	LAMINA: HS 2/9	ESCALA: ESPECIFICADA	

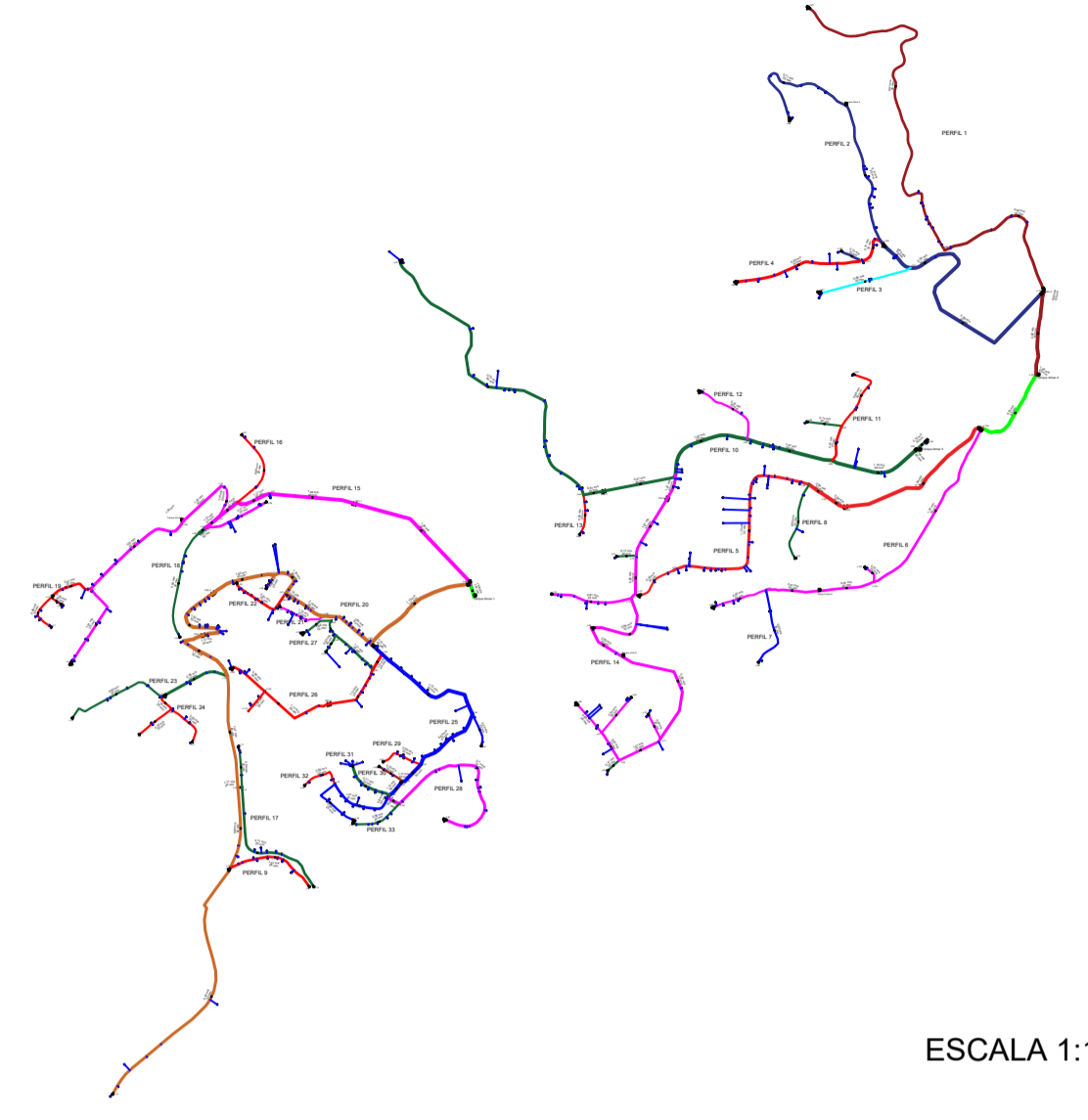




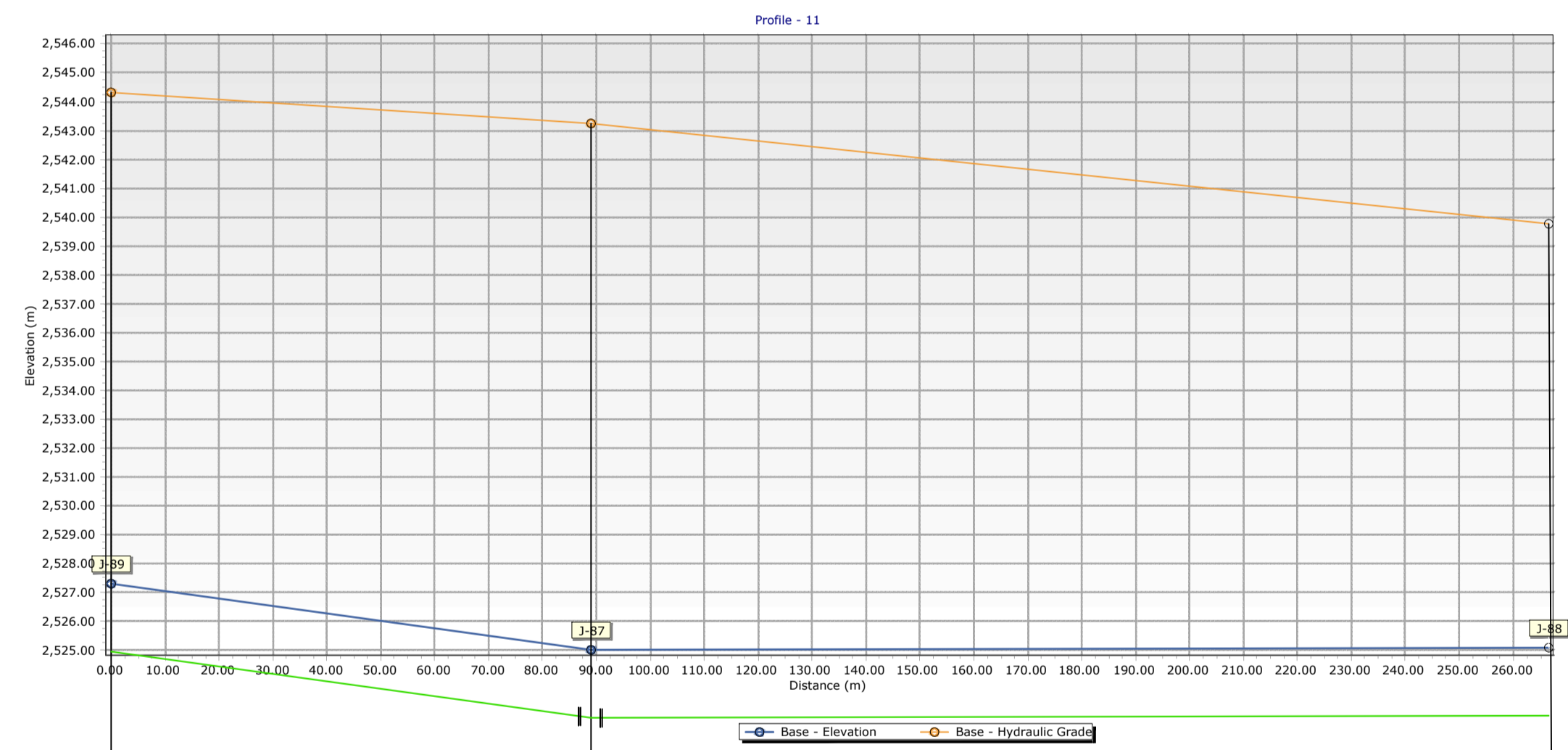
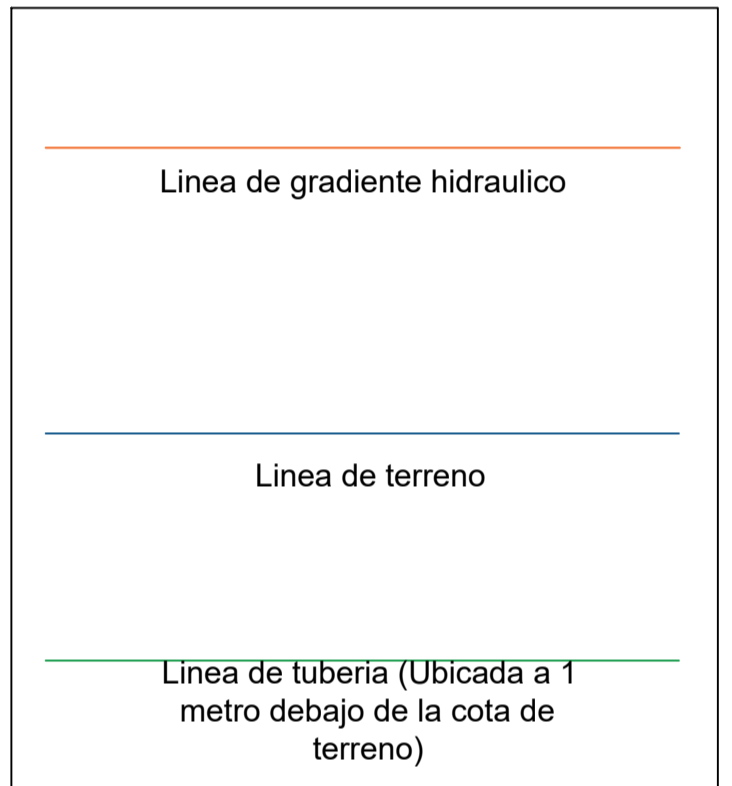
Cota terreno	2348	2344.65
Cota lomo tubería	2347	2343.65
Pendiente	1.47	
Diametro	25mm	
Longitud	227.47 m	
Excavacion m3	90.98	



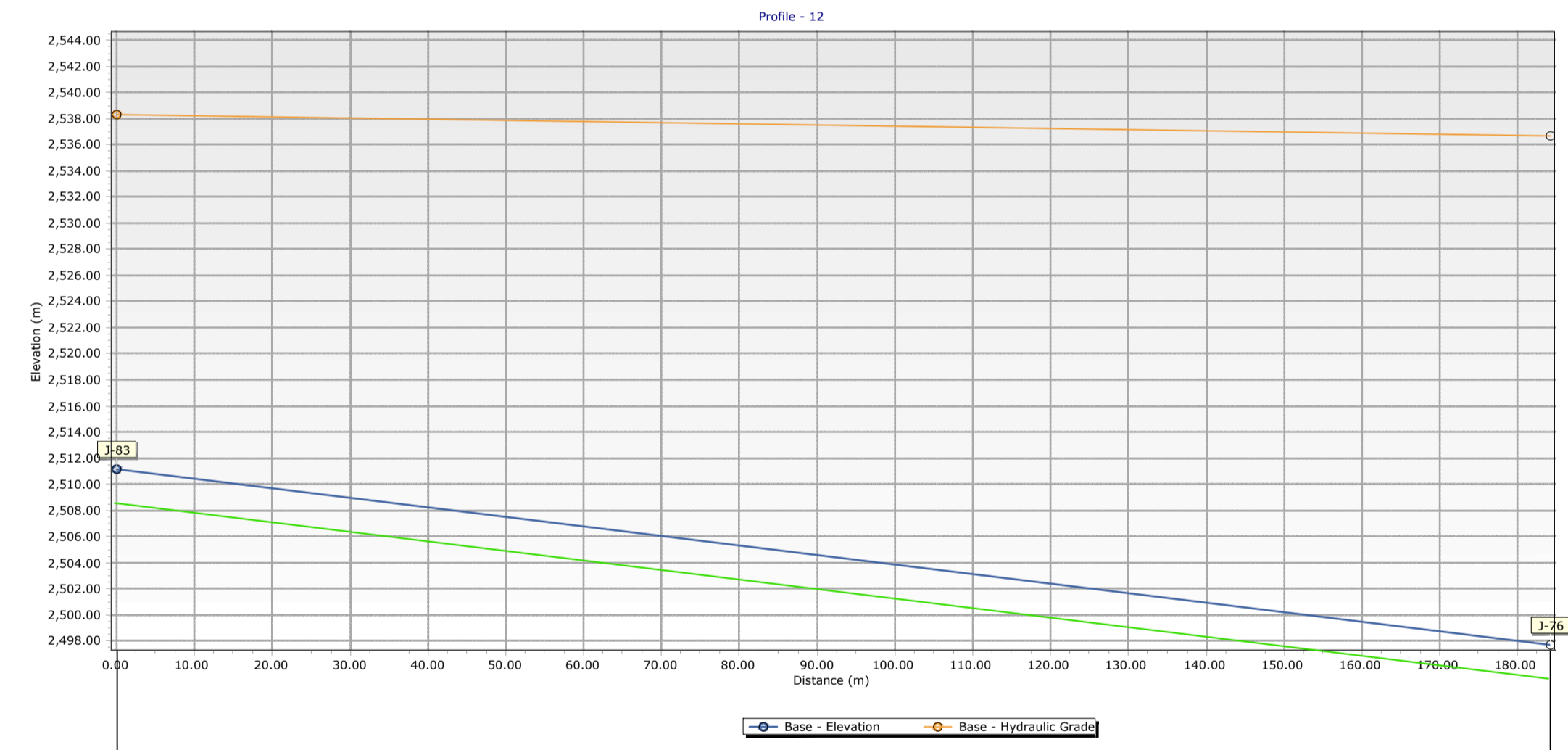
Cota terreno	2546.59	2527.30	2511.15	2487.46	2470.00	2449.01
Cota lomo tubería	2545.59	2526.30	2510.15	2486.46	2469.00	2448.01
Pendiente	8.33	7.52	3.54	14.75	13.84	2.53
Diametro	63mm	50mm	50mm	40mm	40	40mm
Longitud	232.18 m	215.17 m	229.85 m	106.44	127.35	828.03m
Excavacion m3	92.87	86.06	91.95	42.57	50.94	331.21



ESCALA 1:18000



Cota terreno	2527.30	2525	2525.05
Cota tubería	2526.30	2524	2524.05
Pendiente	2.58	-0.03	
Diametro	25mm	20mm	
Longitud	89.05 m	177.59 m	
Excavacion m3	35.62	71.03	

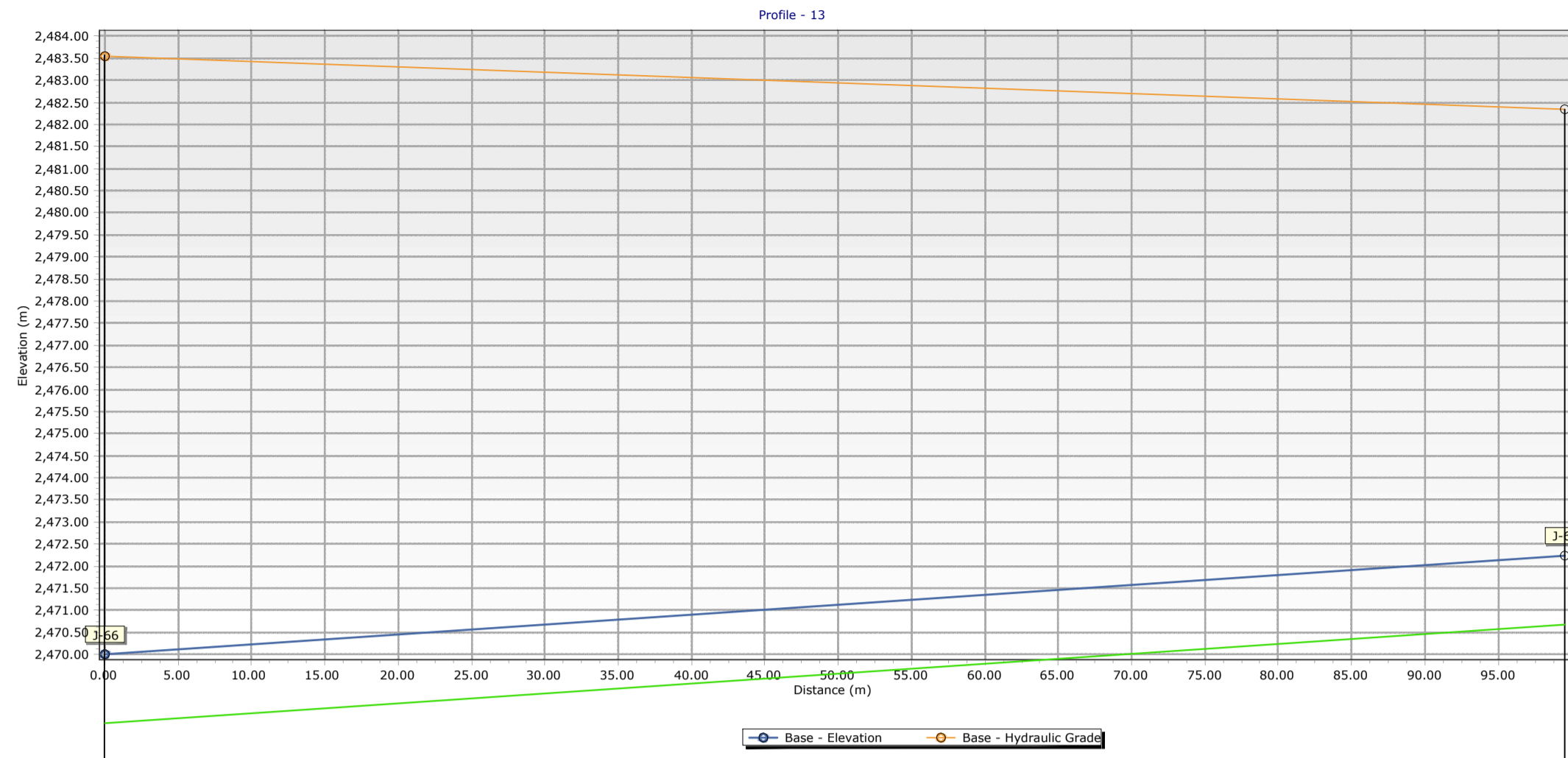


Cota terreno	2511.15	2497.7
Cota tubería	2510.15	2496.7
Pendiente	7.3	
Diametro	20mm	
Longitud	184.68 m	
Excavacion m3	73.87	

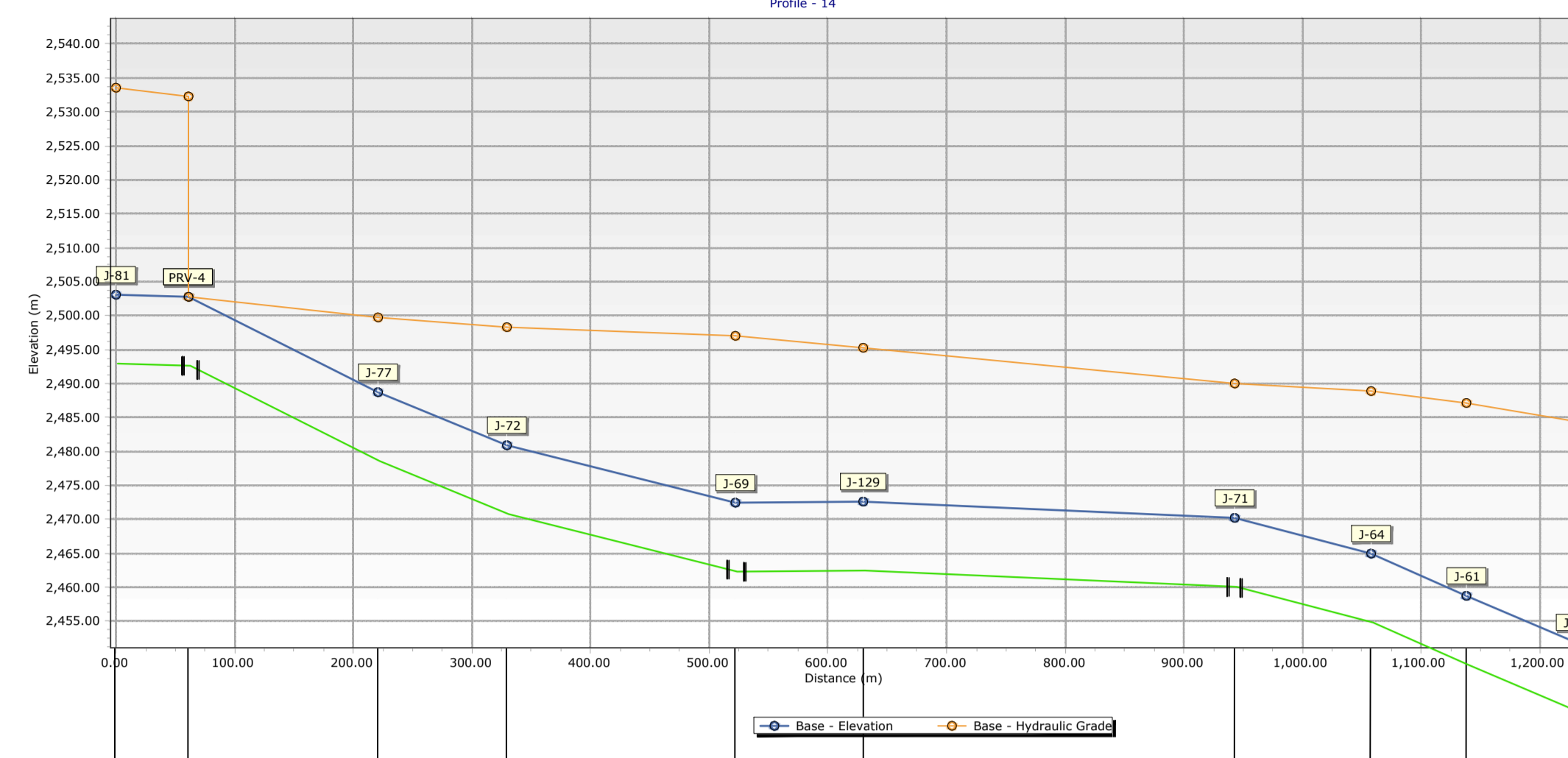
# PERFILES DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE

<b>ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL</b> FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA TIERRA			
PROYECTO: <b>Red de agua potable de San Cristobal, Paute, Cuenca.</b>			
CONTENIDO: <b>PLANO DE PERFILES DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE</b>			
COORDINADOR DE MATERIA INTEGRADORA: PhD. MIGUEL ANGEL CHAVEZ	TUTORES DE CONOCIMIENTOS ESPECIFICOS: MSc. SAMANTA HIDALGO PhD. PRISCILA VALVERDE Dis. Int. CAROLA ZAVALA	ESTUDIANTES: JONATHAN MEJIA DIEGO ASTUDILLO	FECHA DE ENTREGA: 08/09/2021
TUTOR DE AREA DE CONOCIMIENTO: ING. CRISTIAN SALAS	LAMINA: HS 3/9	ESCALA: ESPECIFICADA	

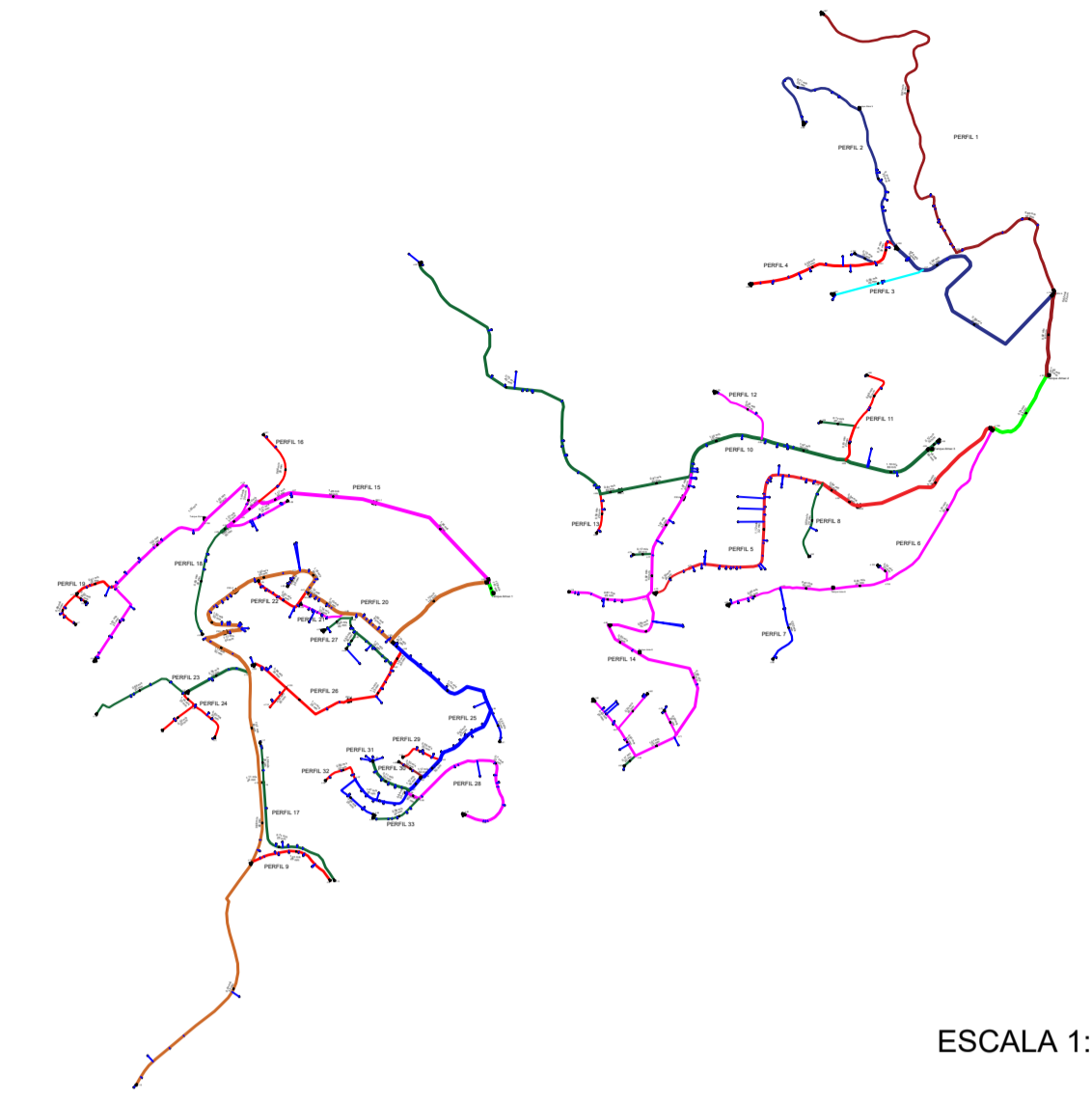




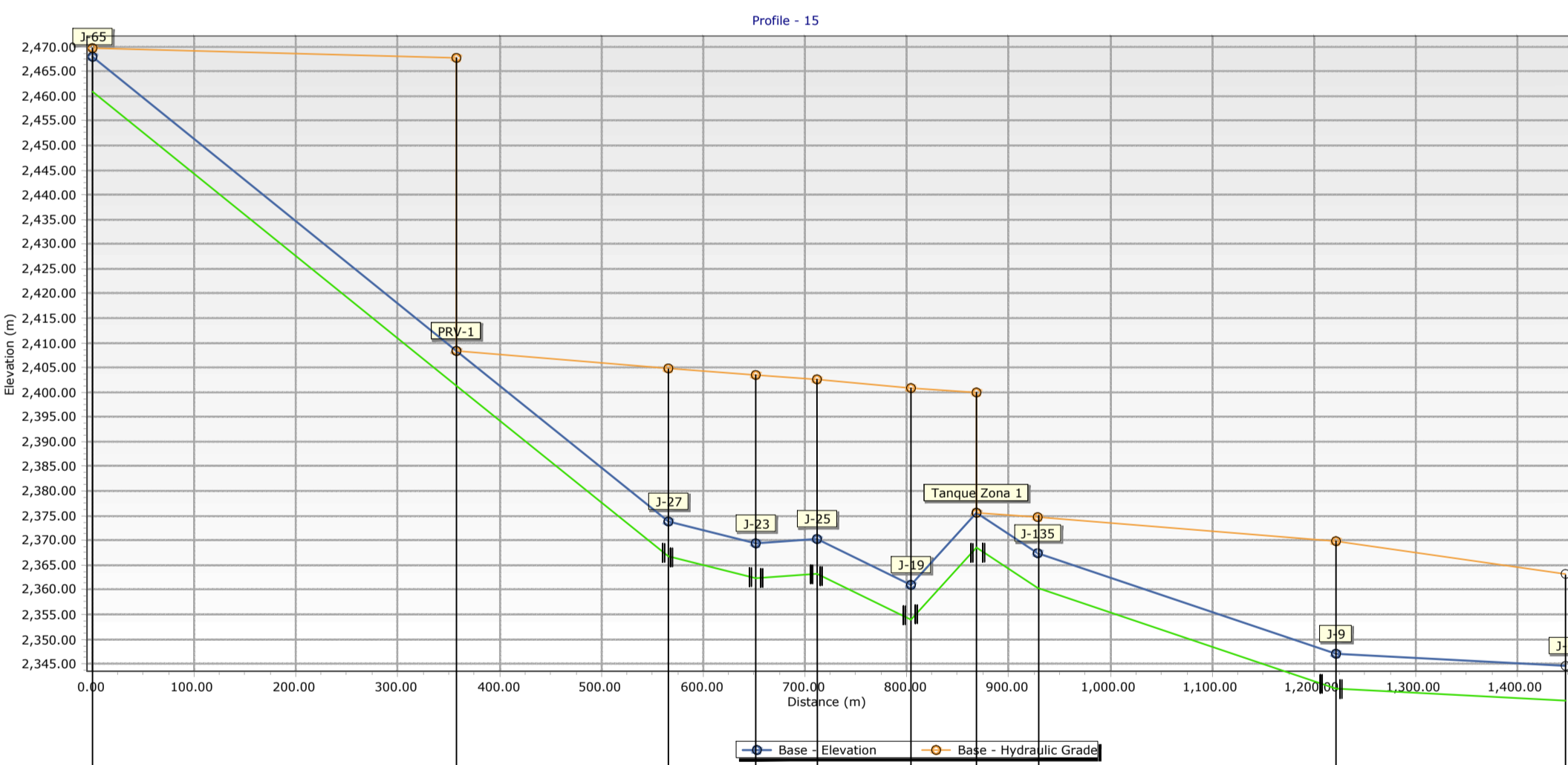
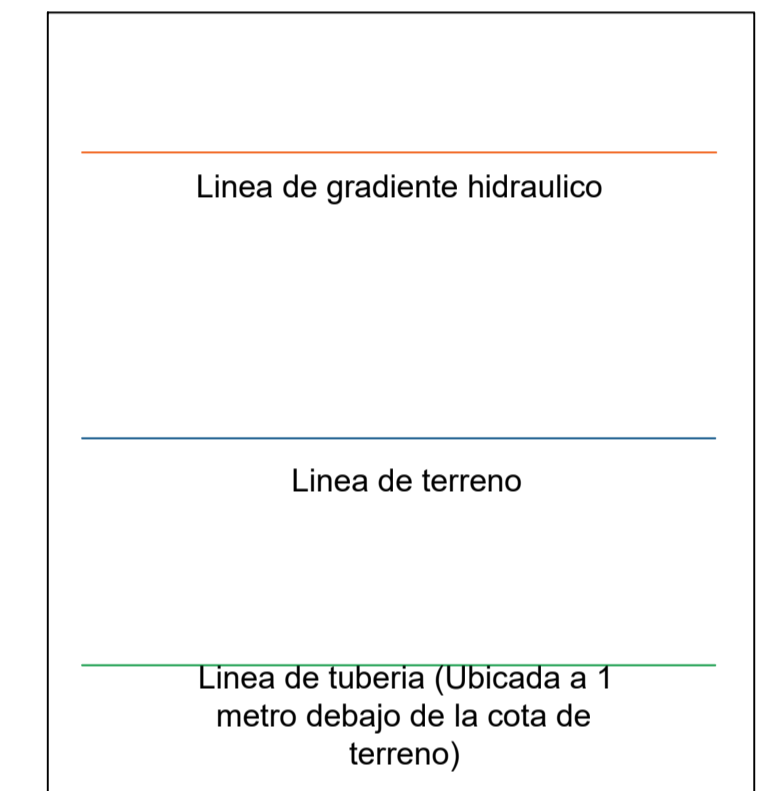
Cota terreno	2470.00	2472.24
Cota tubería	2469.00	2471.24
Pendiente	-2.25	
Diametro	20mm	
Longitud	99.56 m	
Excavacion m3	39.82	



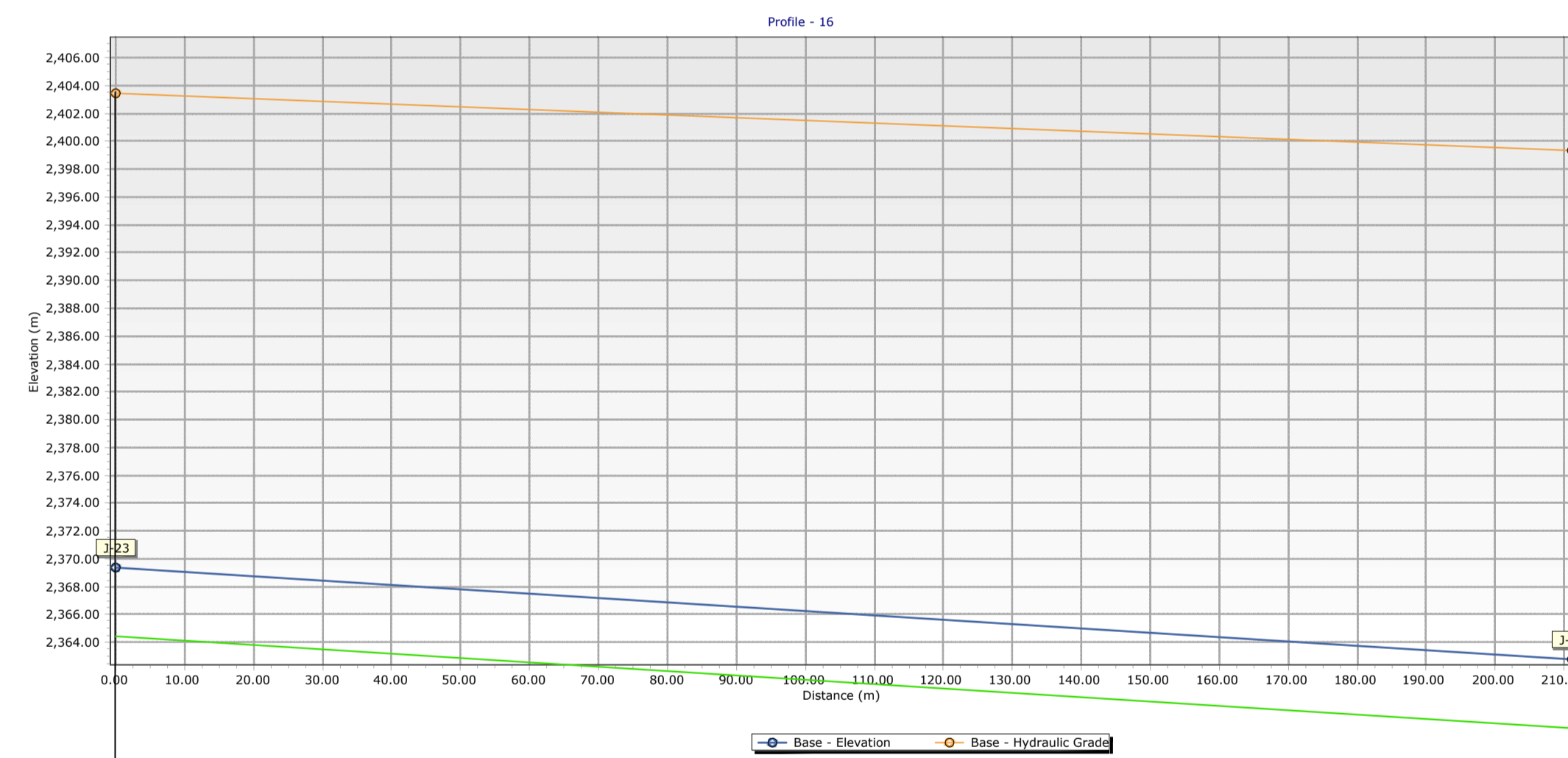
Cota terreno	2503	2488.76	2480.84	2472.37	2472.62	2470.26	2465	2458.71	2451.85
Cota tubería	2502	2487.76	2479.84	2471.37	2471.62	2469.26	2464	2457.71	2450.85
Pendiente	0.29	8.79	7.3	4.4	-0.22	0.75	4.57	7.83	7.44
Diametro	40	40mm	40mm	40mm	32mm	32mm	32mm	25mm	20mm
Longitud	61.31	160.46 m	108.81 m	192.48 m	107.32 m	313.57 m	115.01 m	80.39 m	92.51 m
Excavacion m3	24.52	64.18	43.52	76.99	42.92	125.42	46.0	32.15	37.00



ESCALA 1:18000



Cota terreno	2468	2408.45	2373.72	2369.36	2370.19	2361	2375.64	2367.43	2347	2345.59
Cota tubería	2467	2407.45	2372.72	2368.36	2369.19	2360	2374.64	2366.43	2346	2344.59
Pendiente	16.65	16.65	5.1	-1.38	10.02	-22.73	13.64	6.97	1.06	
Diametro	63mm	50mm	50mm	50mm	40mm	40mm	40mm	40mm	25mm	
Longitud	362.49 m	211.45 m	85.43 m	60.37	92.26 m	66.05	66.14	292.94 m	225.91 m	
Excavacion m3	144.99	84.58	34.17	24.14	36.90	26.42	26.45	117.17	90.36	



Cota terreno	2369.36	2362.77
Cota tubería	2368.36	2361.77
Pendiente	3.12	
Diametro	20mm	
Longitud	211.17 m	
Excavacion m3	84.46	

# PERFILES DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE

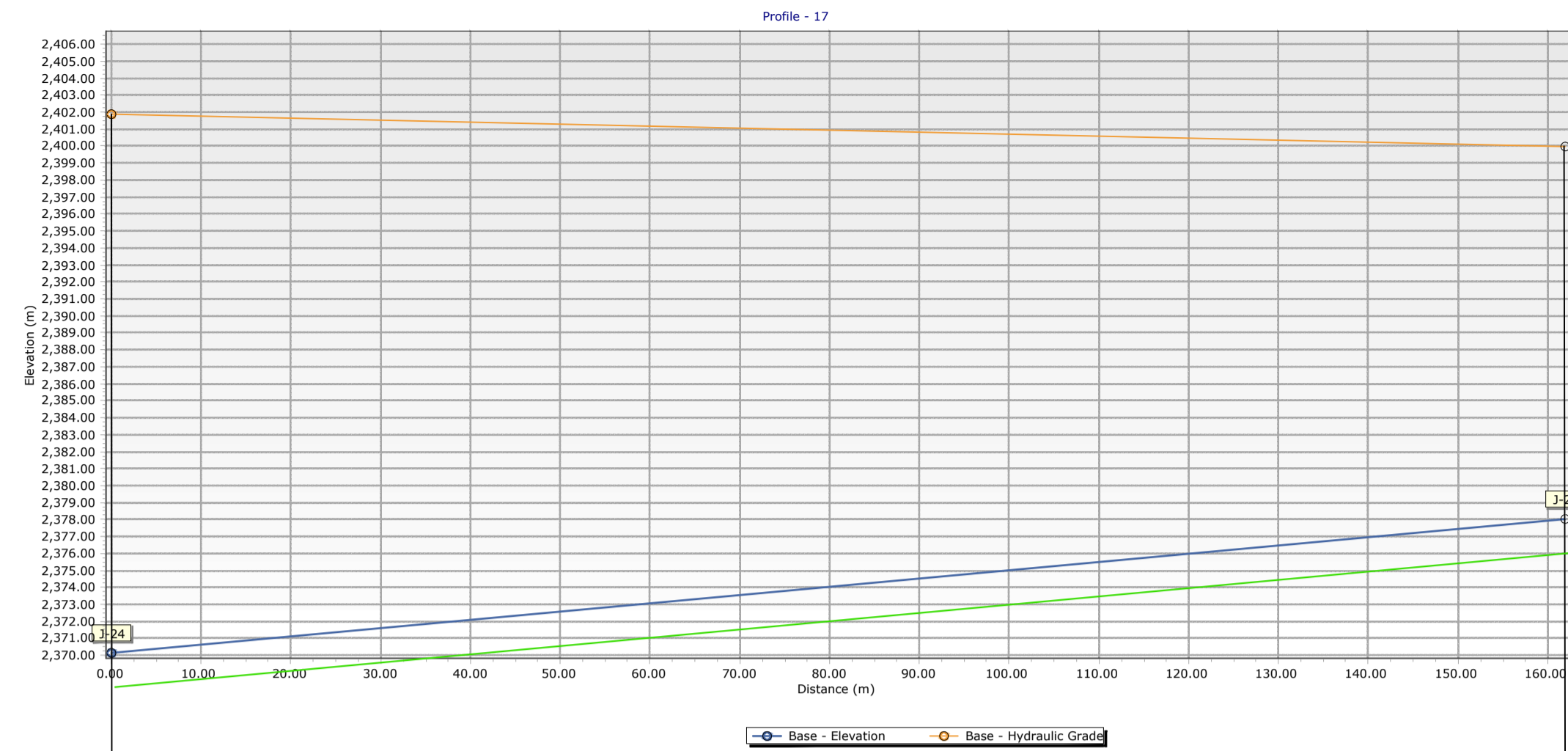
**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**  
FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

PROYECTO: **Red de agua potable de San Cristobal, Paute, Cuenca.**

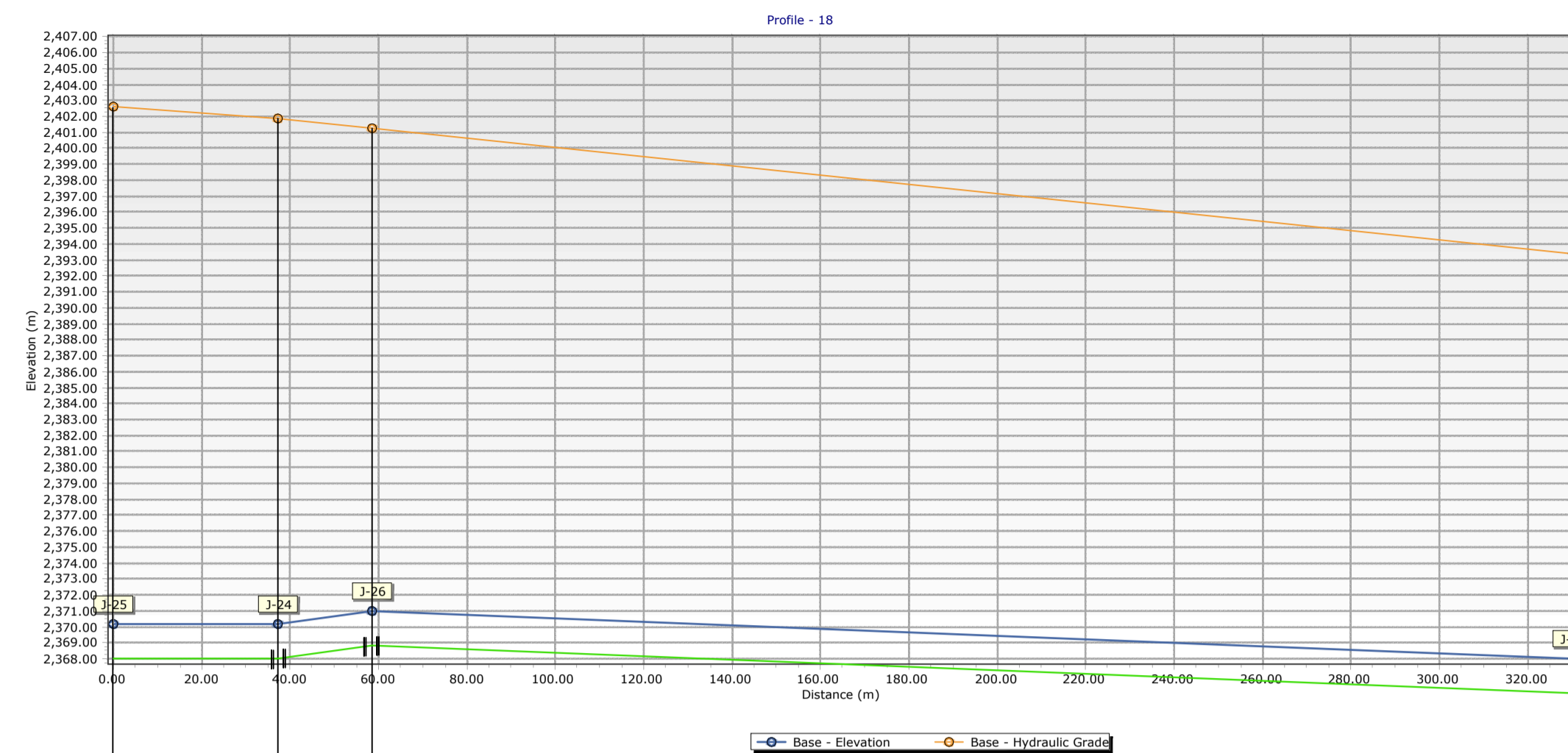
CONTENIDO:  
**PLANO DE PERFILES DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE**

COORDINADOR DE MATERIA INTEGRADORA: PHD. MIGUEL ANGEL CHAVEZ	TUTORES DE CONOCIMIENTOS ESPECIFICOS: MSc. SAMANTA HIDALGO PhD. PRISCILA VALVERDE Dis. Int. CAROLA ZAVALA	ESTUDIANTES: JONATHAN MEJIA DIEGO ASTUDILLO	FECHA DE ENTREGA: 08/09/2021
TUTOR DE AREA DE CONOCIMIENTO: ING. CRISTIAN SALAS		LAMINA: HS 4/9	ESCALA: ESPECIFICADA

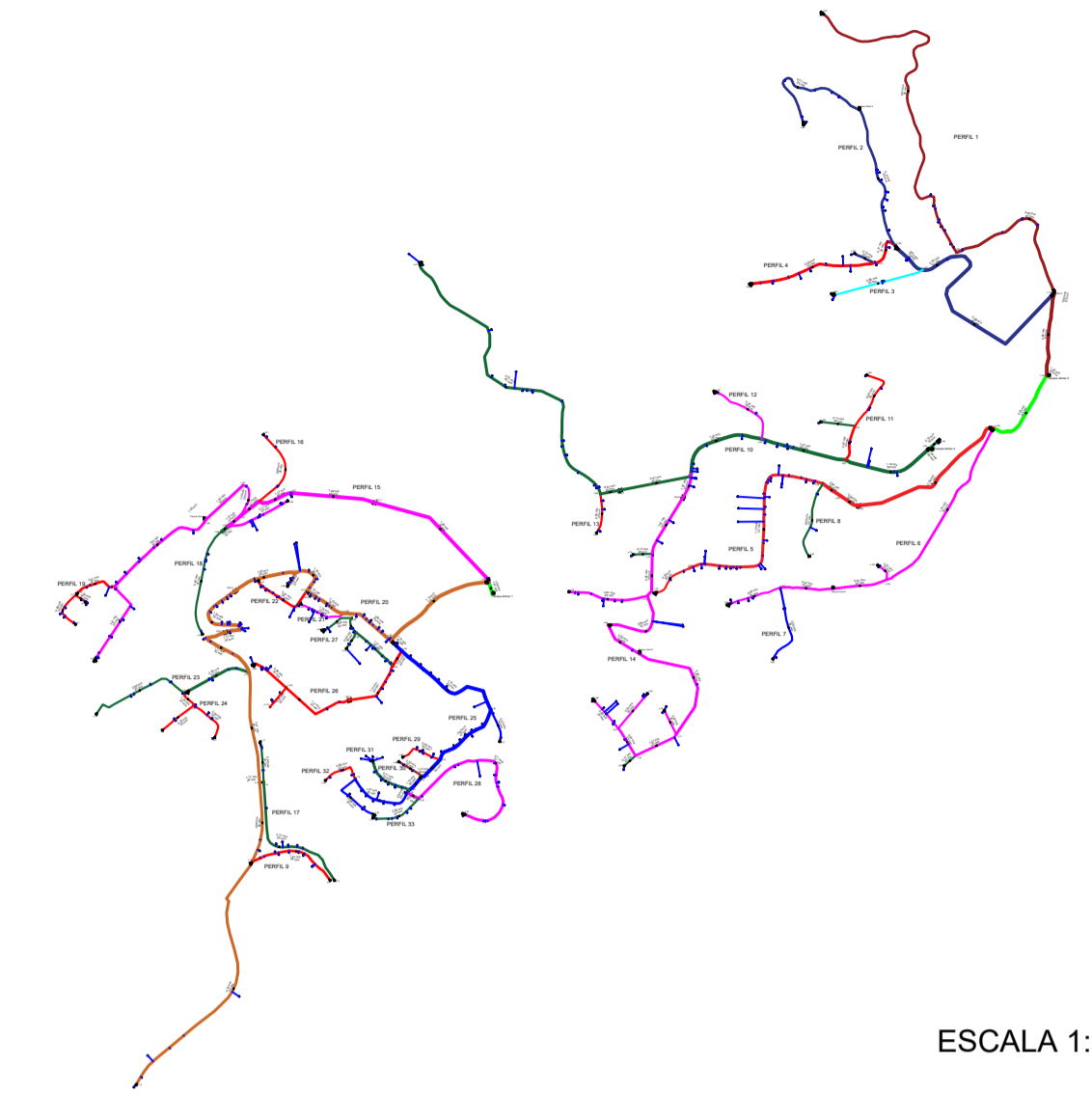




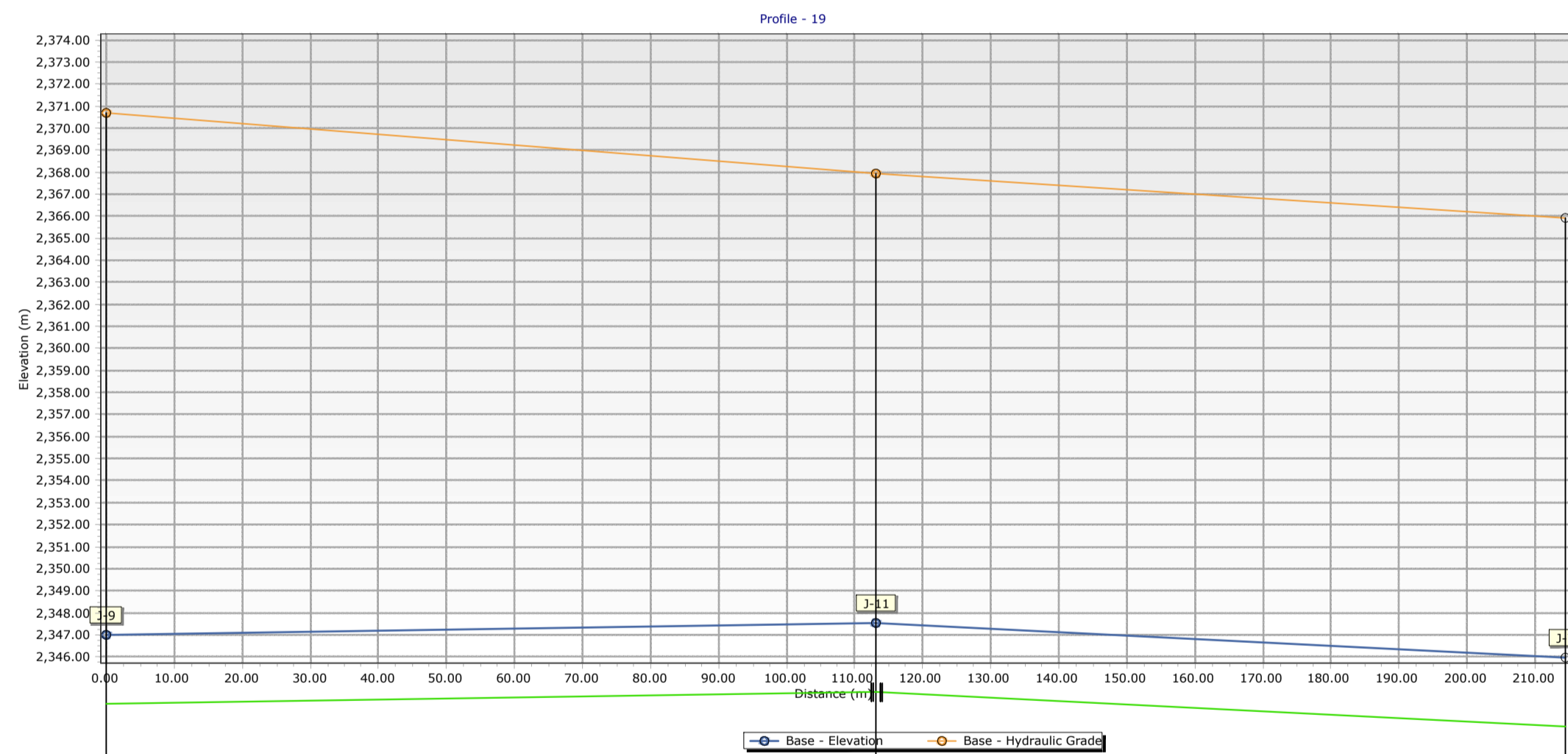
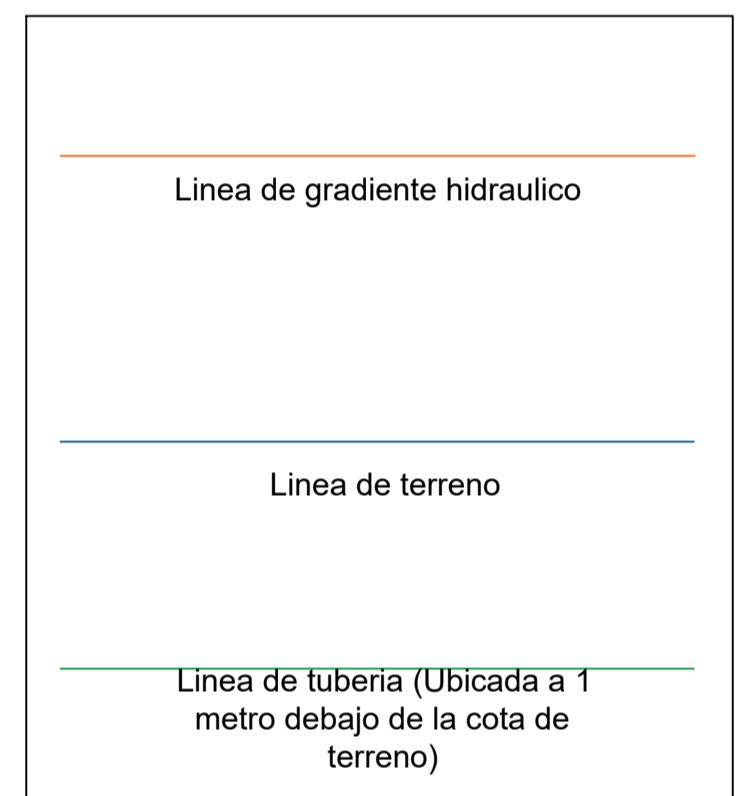
Cota terreno	2370.14	2378
Cota tubería	2369.14	2377
Pendiente	-4.85	
Diametro	32mm	
Longitud	162.14 m	
Excavacion m3	64.85	



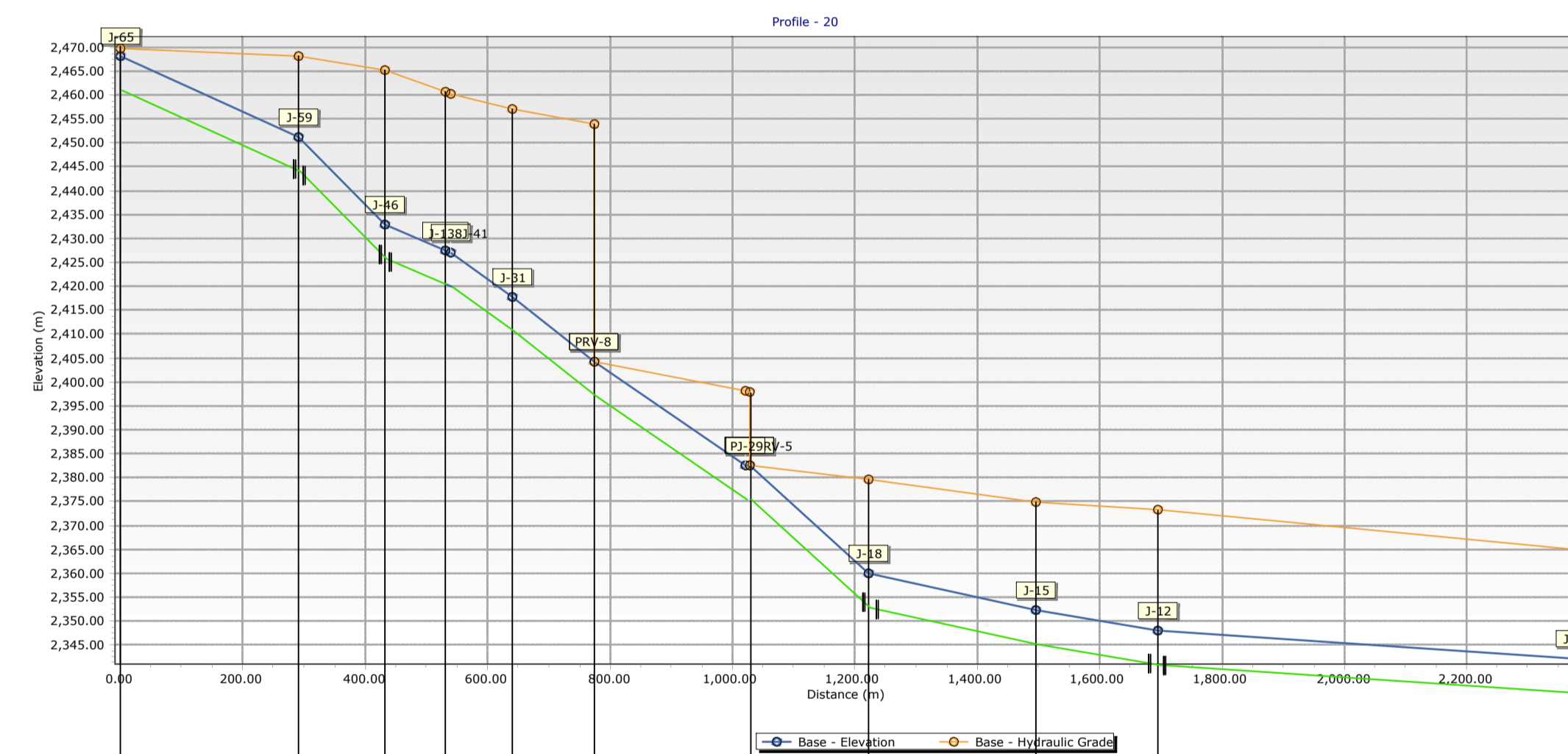
Cota terreno	2370.19	2370.14	2371	2368.00
Cota tubería	2369.19	2369.14	2370	2367.00
Pendiente	0.15	-4.05	1.10	
Diametro	32mm	20mm	20mm	
Longitud	37.34m	21.22m	217.59 m	
Excavacion m3	14.93	8.48	87.03	



ESCALA 1:18000



Cota terreno	2347	2347.56	2345.96
Cota tubería	2346	2346.56	2344.96
Pendiente	-0.49	1.57	
Diametro	25mm	20mm	
Longitud	113.13 m	101.33 m	
Excavacion m3	45.25	40.53	



Cota terreno	2468	2451.12	2427.52	2417.79	2404.11	2382.64	2359.88	2352.22	2348	2345
Cota tubería	2467	2450.12	2432.78	2426.52	2403.11	2381.64	2358.88	2351.22	2347	2344
Pendiente	5.79	12.95	5.39	9.28	10.14	8.67	11.79	2.8	2.11	0.85
Diametro	110mm	83mm	50	50mm	50mm	50mm	40mm	40mm	40mm	25mm
Longitud	291.80 m	142.82	97.42	99.32	135.57 m	248.48 m	194.22 m	273 m	200.19 m	682.36 m
Excavacion m3	116.72	57.12	38.96	39.72	54.22	99.39	77.51	109.02	80.07	272.94

## PERFILES DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE

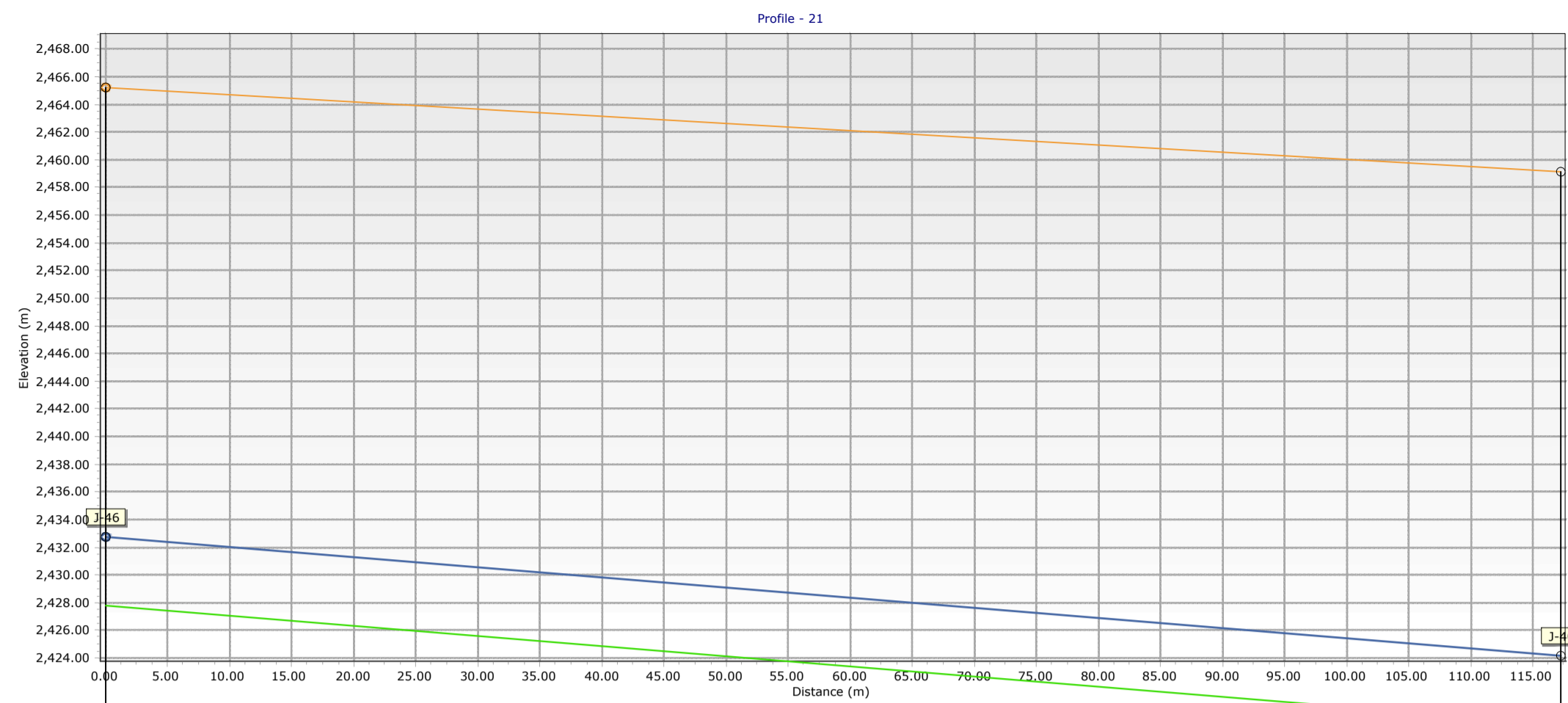
**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**  
FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

PROYECTO: **Red de agua potable de San Cristobal, Paute, Cuenca.**

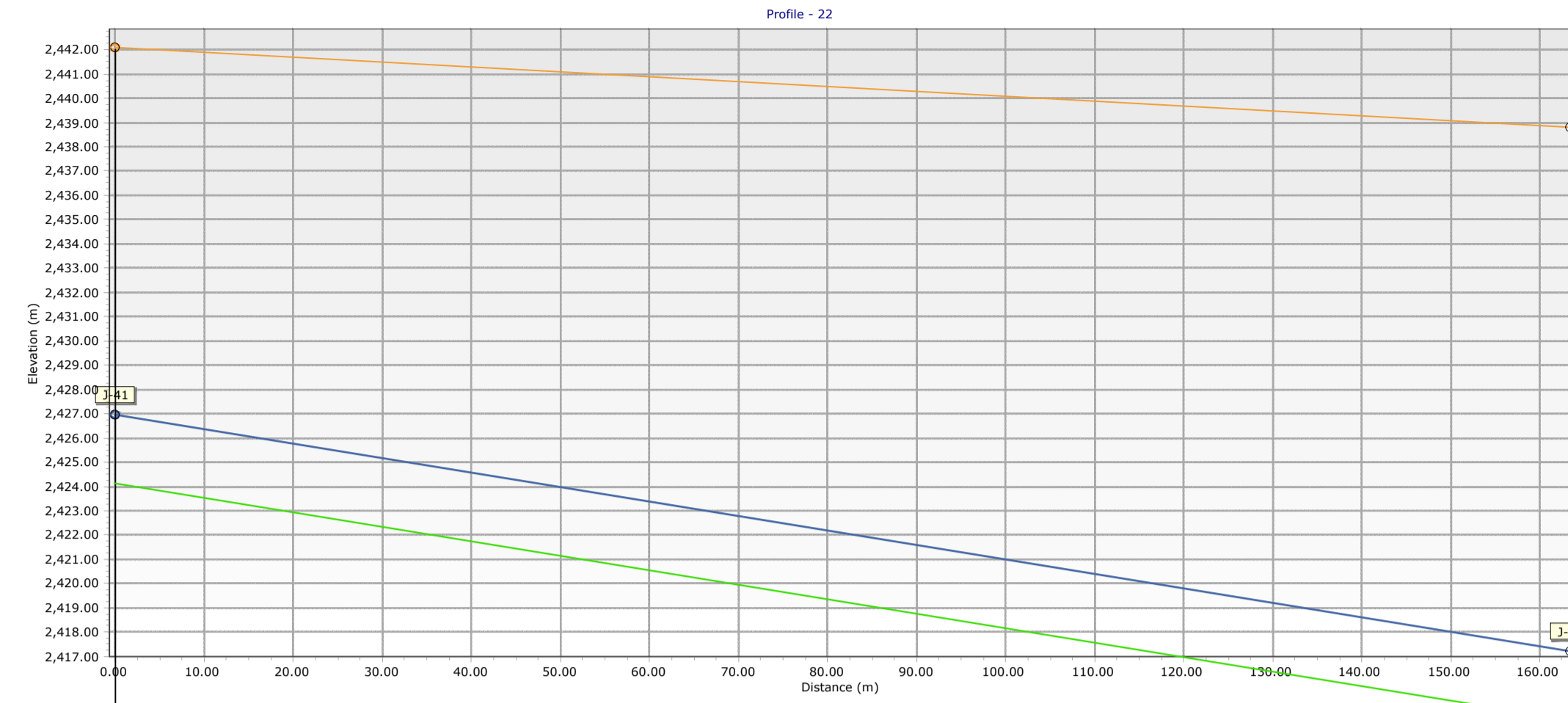
CONTENIDO:  
**PLANO DE PERFILES DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE**

COORDINADOR DE MATERIA INTEGRADORA: PhD. MIGUEL ANGEL CHAVEZ	TUTORES DE CONOCIMIENTOS ESPECIFICOS: MSc. SAMANTA HIDALGO PhD. PRISCILA VALVERDE Dis. Int. CAROLA ZAVALA	ESTUDIANTES: JONATHAN MEJIA DIEGO ASTUDILLO	FECHA DE ENTREGA: 08/09/2021
TUTOR DE AREA DE CONOCIMIENTO: ING. CRISTIAN SALAS	LAMINA: HS 5/9	ESCALA: ESPECIFICADA	

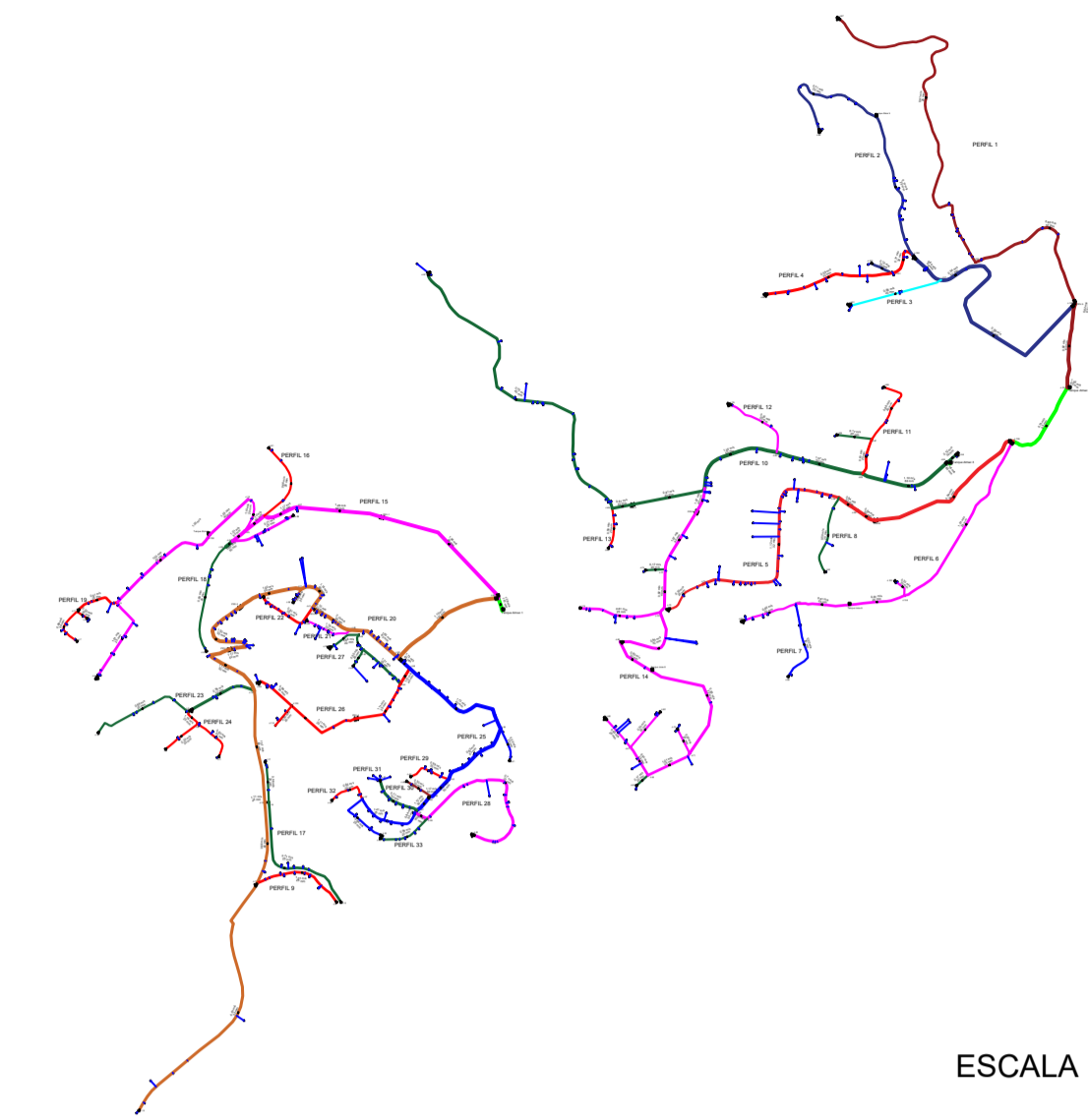




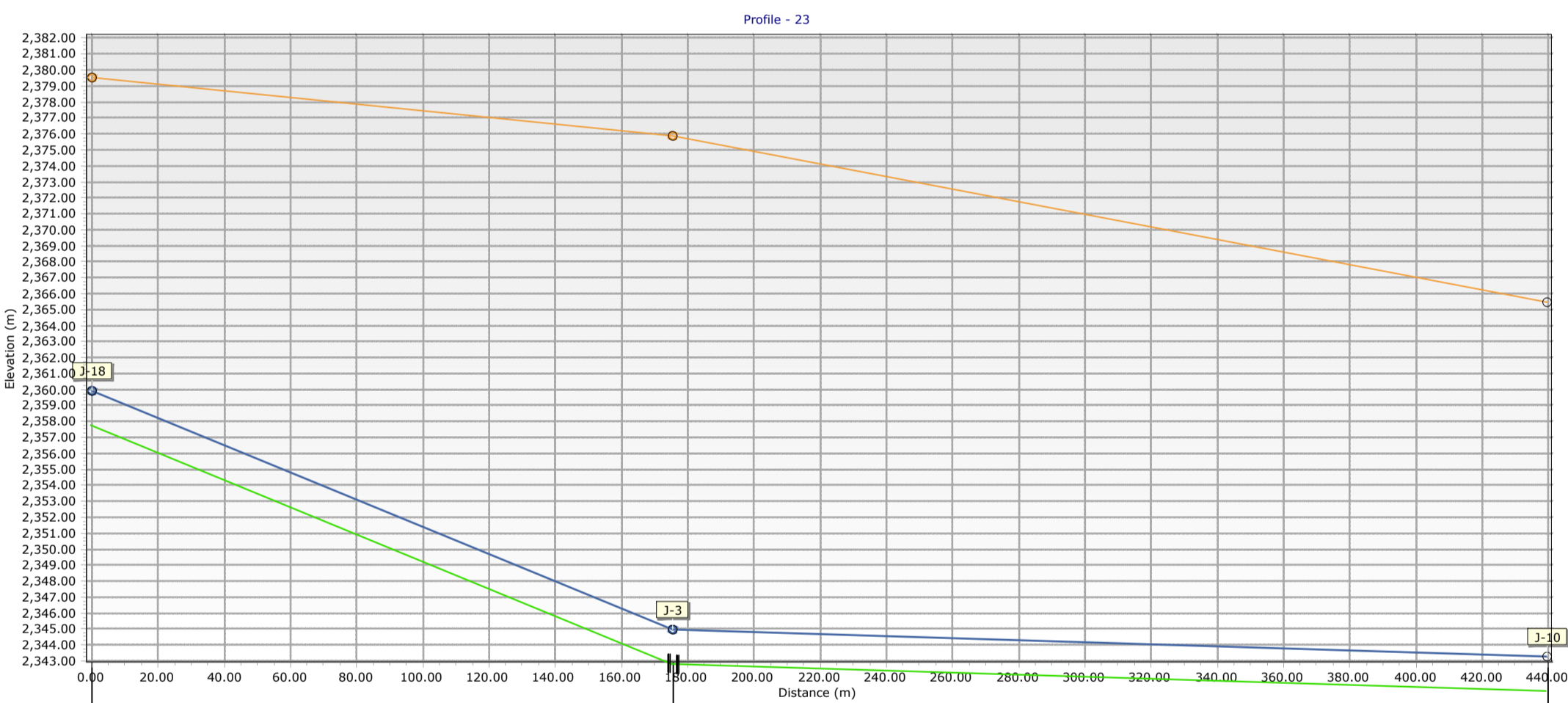
Cota terreno	2432.78	2424.16
Cota tubería	2431.78	2423.16
Pendiente	7.35	
Diametro	20mm	
Longitud	117.54 m	
Excavacion m <sup>3</sup>	47.01	



Cota terreno	2426.97	2417.96
Cota tubería	2425.97	2416.96
Pendiente	5.51	
Diametro	25mm	
Longitud	163.59 m	
Excavacion m <sup>3</sup>	65.43	



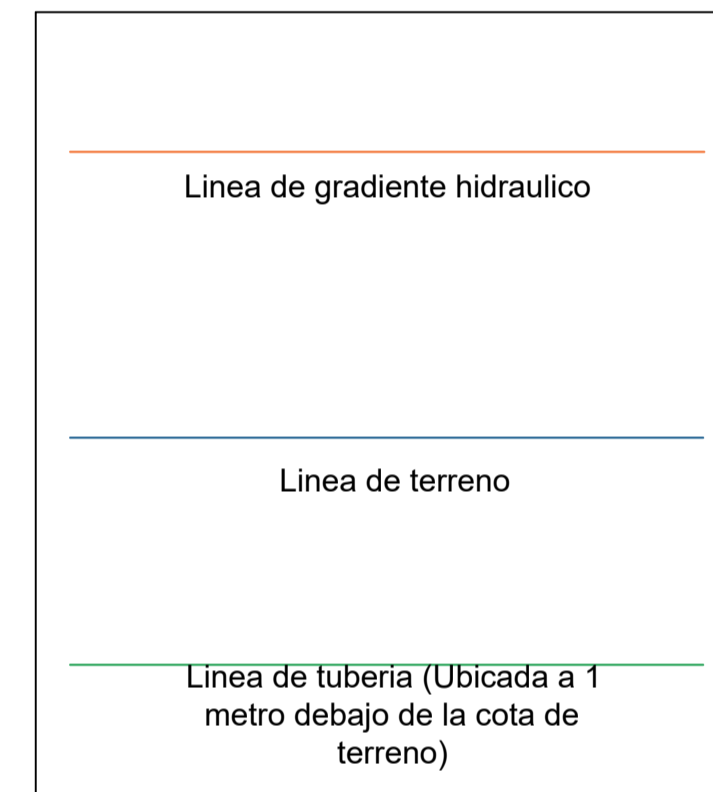
ESCALA 1:18000



Cota terreno	2359.88	2344.93	2343.27
Cota tubería	2358.88	2343.93	2342.27
Pendiente	8.52	0.63	
Diametro	32mm	20mm	
Longitud	176.05 m	264.12 m	
Excavacion m <sup>3</sup>	70.42	105.64	



Cota terreno	2344.93	2344.01	2342.69
Cota tubería	2343.93	2343.01	2341.69
Pendiente	2.29	1.19	
Diametro	20mm	20mm	
Longitud	40.29 m	110.57 m	
Excavacion m <sup>3</sup>	16.11	44.22	



## PERFILES DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE

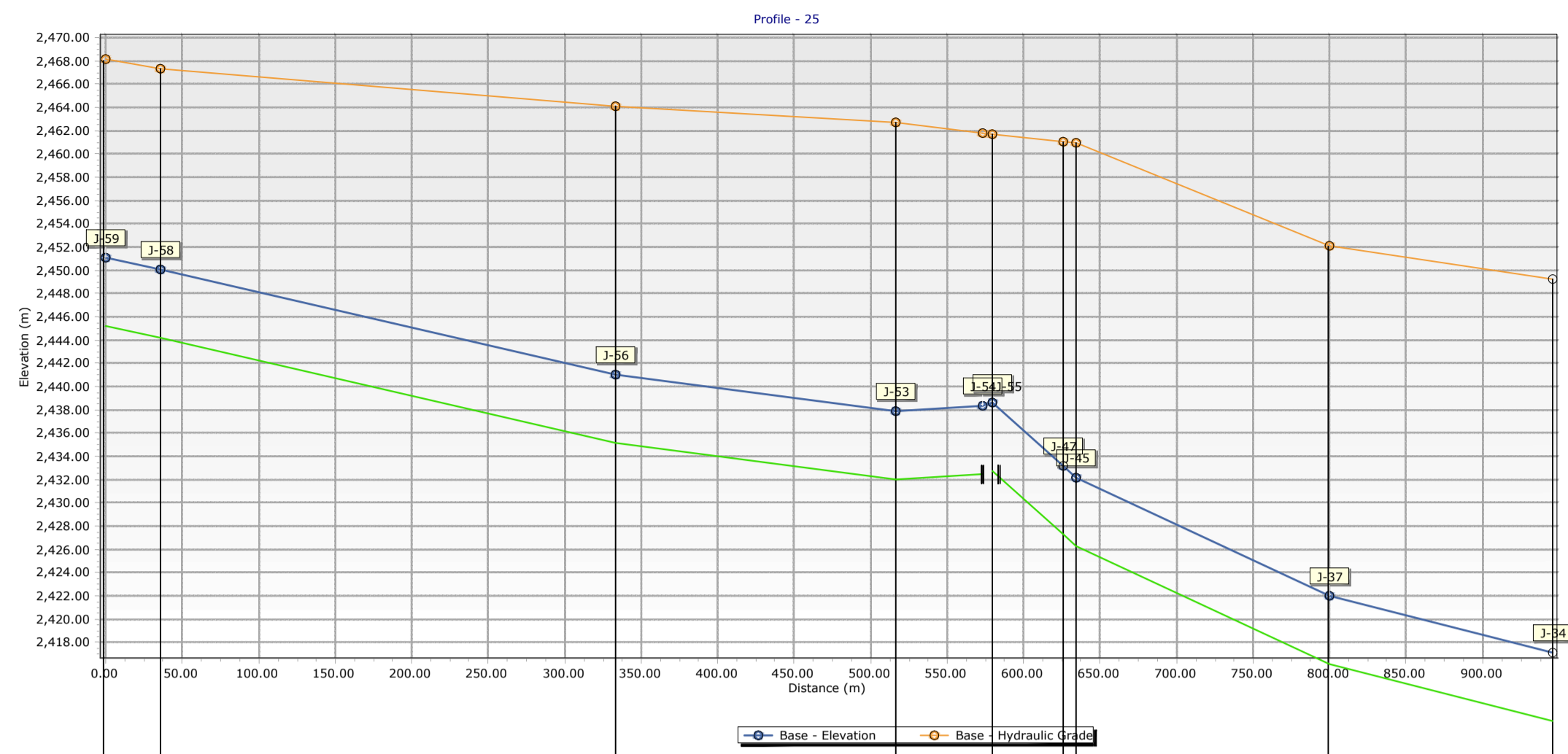
**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**  
FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

PROYECTO: **Red de agua potable de San Cristobal, Paute, Cuenca.**

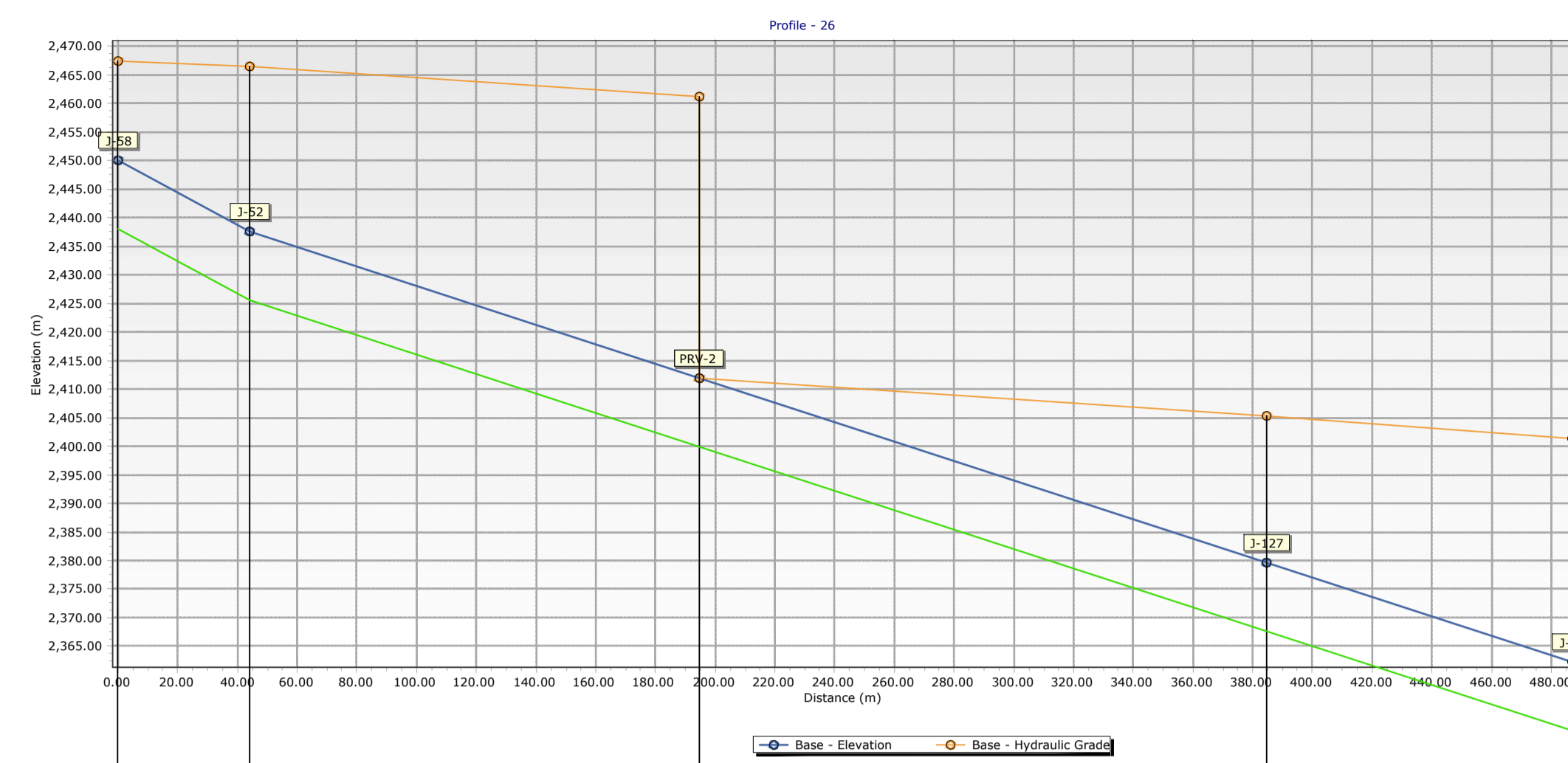
CONTENIDO:  
**PLANO DE PERFILES DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE**

COORDINADOR DE MATERIA INTEGRADORA: PHD. MIGUEL ANGEL CHAVEZ	TUTORES DE CONOCIMIENTOS ESPECIFICOS: MSc. SAMANTA HIDALGO PhD. PRISCILA VALVERDE Dis. Int. CAROLA ZAVALA	ESTUDIANTES: JONATHAN MEJIA DIEGO ASTUDILLO	FECHA DE ENTREGA: 08/09/2021
TUTOR DE AREA DE CONOCIMIENTO: ING. CRISTIAN SALAS	LAMINA: HS 6/9	ESCALA: ESPECIFICADA	

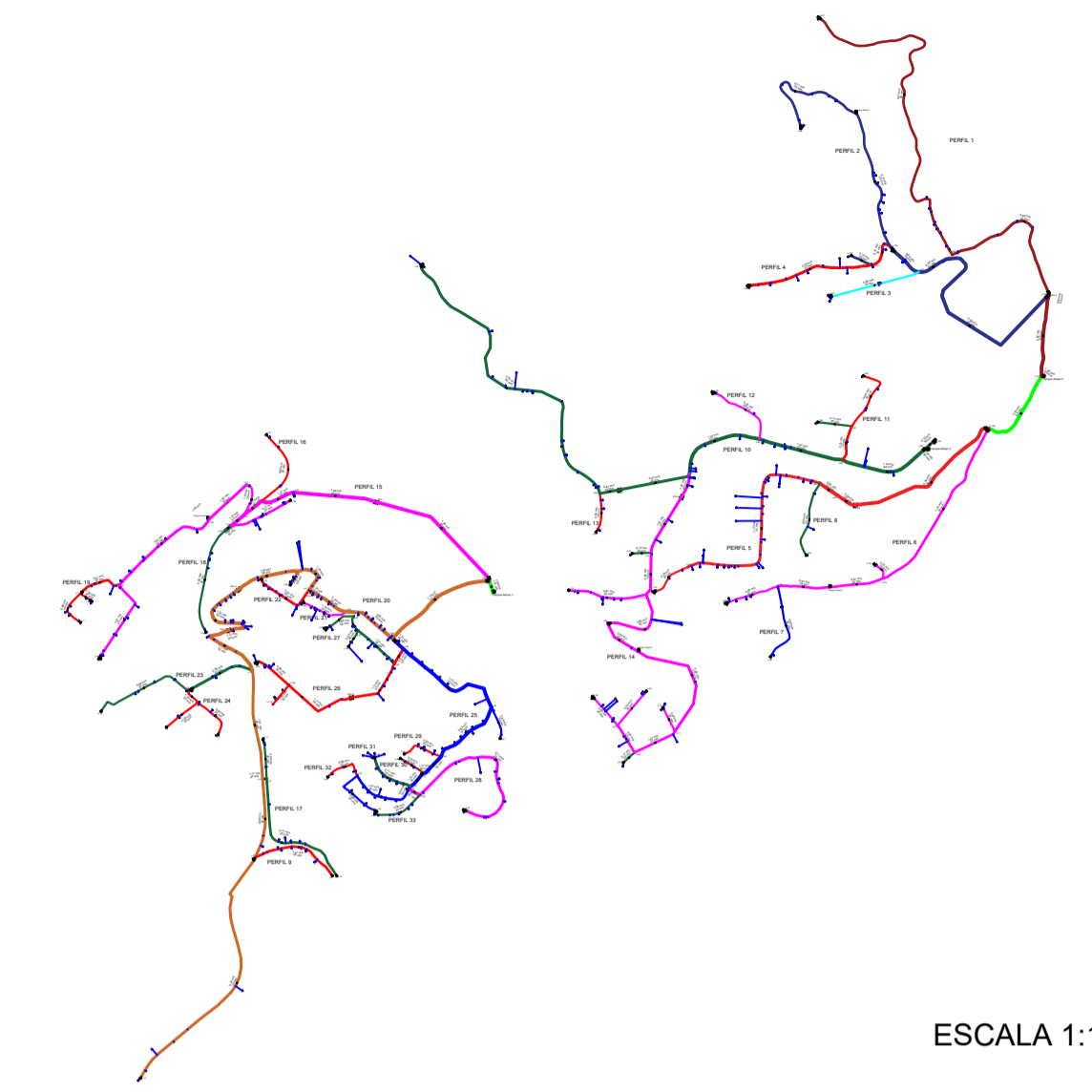




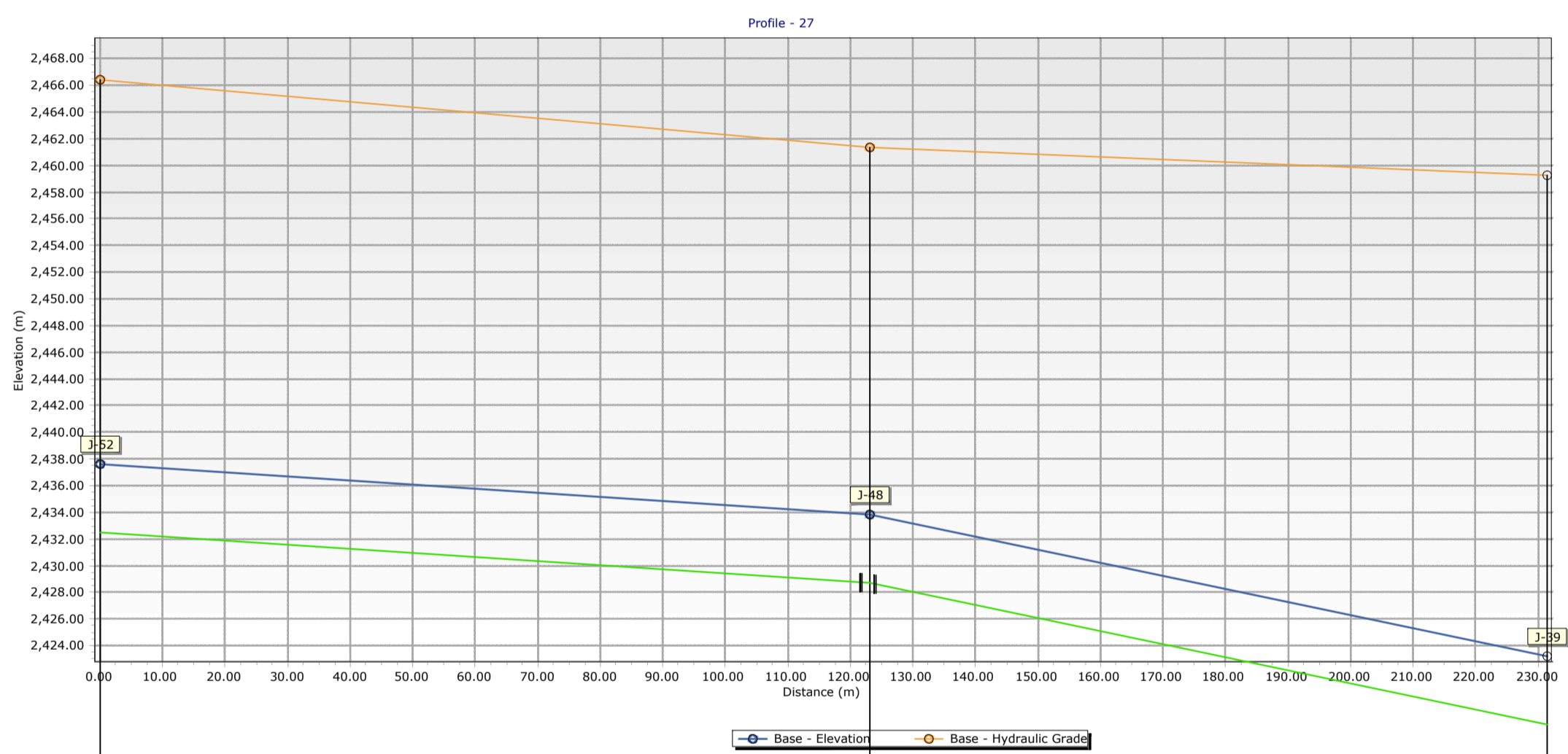
Cota terreno	2451.12	2441	2437.86	2438.62	2432.16	2421.98	2417.09
Cota tubería	2450.02	2440	2437.86	2437.62	2431.16	2420.98	2416.09
	2449.02		2436.86	2432.14			
Pendiente	3.06	3.03	1.71	-4.93	11.88	6.12	3.35
Diametro	83	63mm	63mm	50mm	50mm	25mm	20mm
Longitud	36.01	297.49 m	63.14 m	56.69m	46.40m	145.76 m	20m
Excavacion m3	14.40	118.99	73.25	22.67	18.56	66.58	58.3



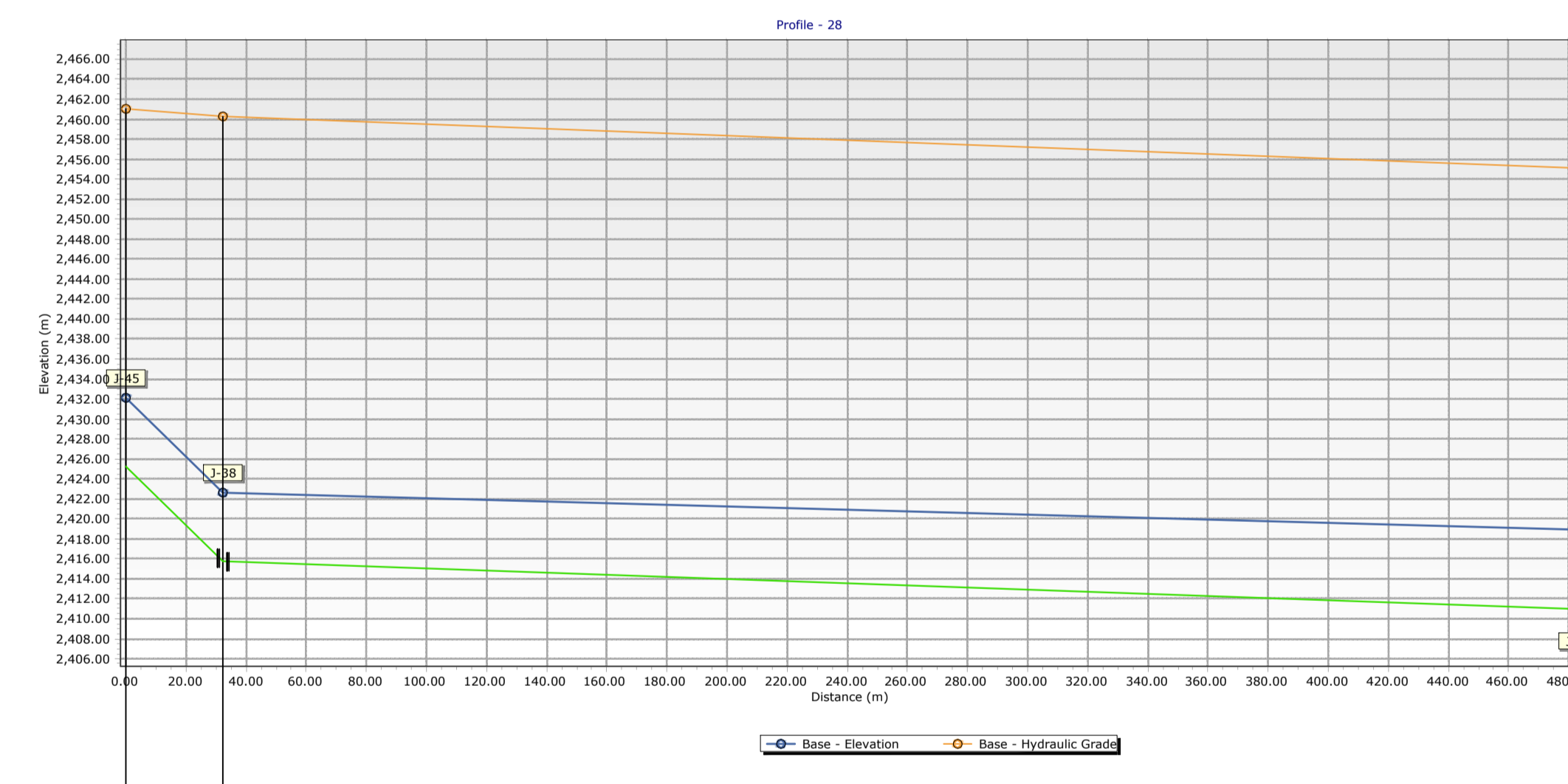
Cota terreno	2450.02	2437.58	2411.94	2379.66	2362.25
Cota lomo tubería	2449.02	2436.58	2410.94	2378.66	2361.25
Pendiente	28.18	17.01	17.01	17.01	17.01
Diametro	40mm	25mm	25mm	20mm	20mm
Longitud	45.84 m	152.87 m	192.45m	103.81 m	103.81 m
Excavacion m3	18.33	61.14	76.98	41.52	41.52



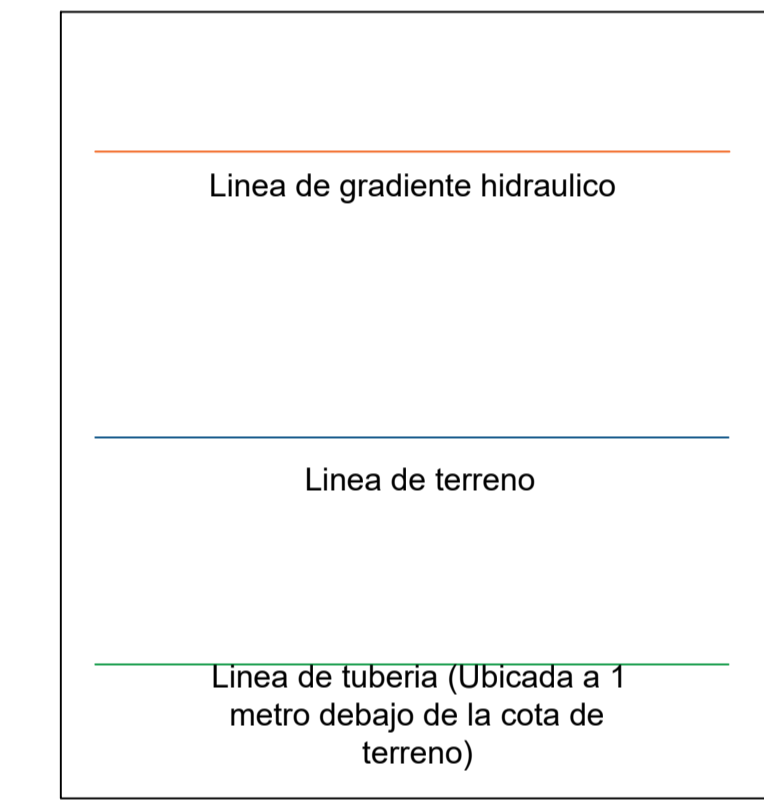
ESCALA 1:18000



Cota terreno	2437.58	2433.82	2423.21
Cota tubería	2436.58	2432.82	2422.21
Pendiente	3.05	9.80	
Diametro	25mm	20mm	
Longitud	123.24 m	108.79 m	
Excavacion m3	49.29	43.51	



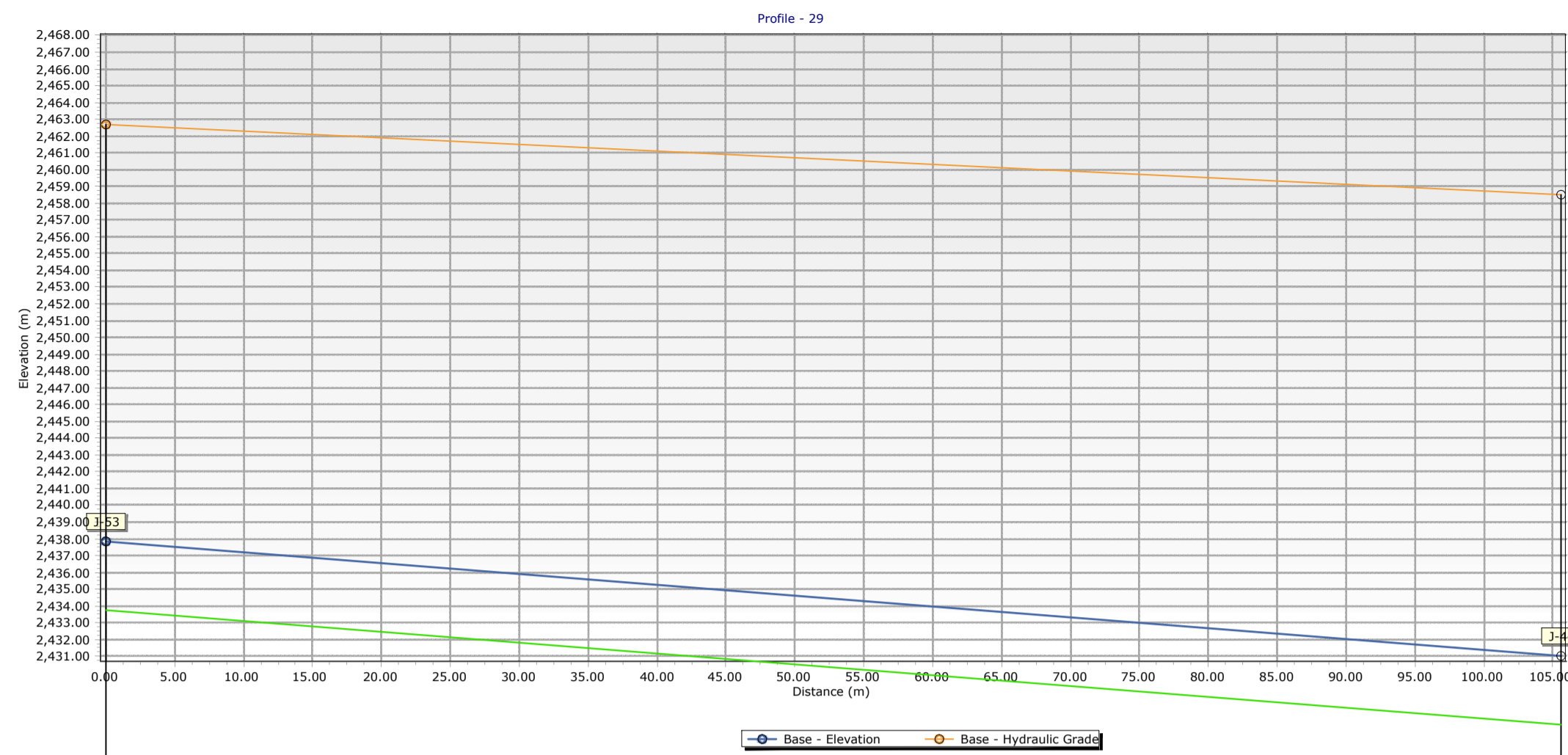
Cota terreno	2432.16	2422.66	2419
Cota tubería	2431.16	2421.66	2418
Pendiente	29.5	0.81	
Diametro	32mm	32mm	
Longitud	33.54 m	451.02 m	
Excavacion m3	13.41	180.40	



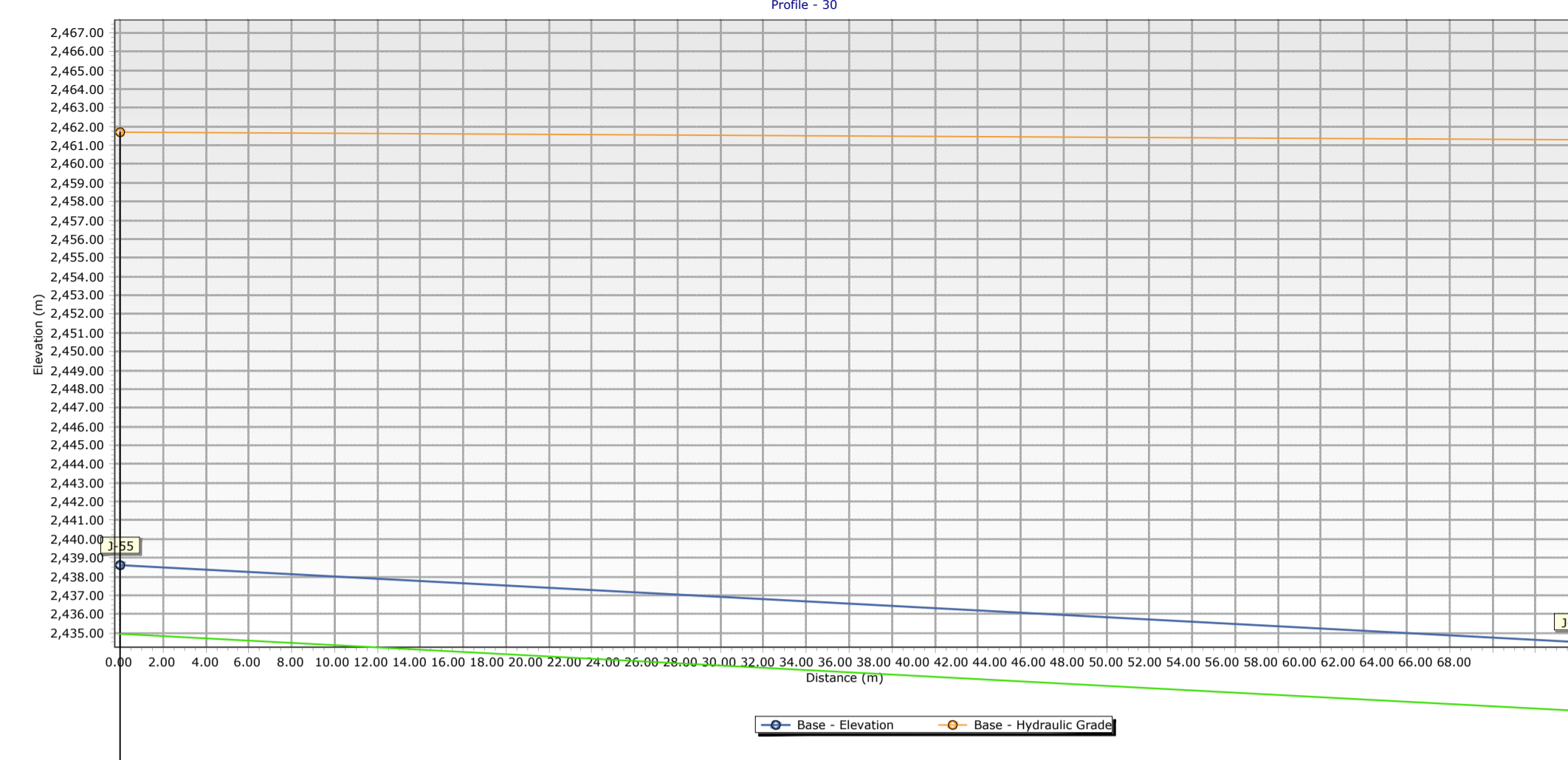
# PERFILES DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE

<b>ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL</b> FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA TIERRA			
PROYECTO: <b>Red de agua potable de San Cristobal, Paute, Cuenca.</b>			
CONTENIDO: <b>PLANO DE PERFILES DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE</b>			
COORDINADOR DE MATERIA INTEGRADORA: PHD. MIGUEL ANGEL CHAVEZ	TUTORES DE CONOCIMIENTOS ESPECIFICOS: MSc. SAMANTA HIDALGO PhD. PRISCILA VALVERDE Dis. Int. CAROLA ZAVALA	ESTUDIANTES: JONATHAN MEJIA DIEGO ASTUDILLO	FECHA DE ENTREGA: 08/09/2021
TUTOR DE AREA DE CONOCIMIENTO: ING. CRISTIAN SALAS	LAMINA: HS 7/9	ESCALA: ESPECIFICADA	

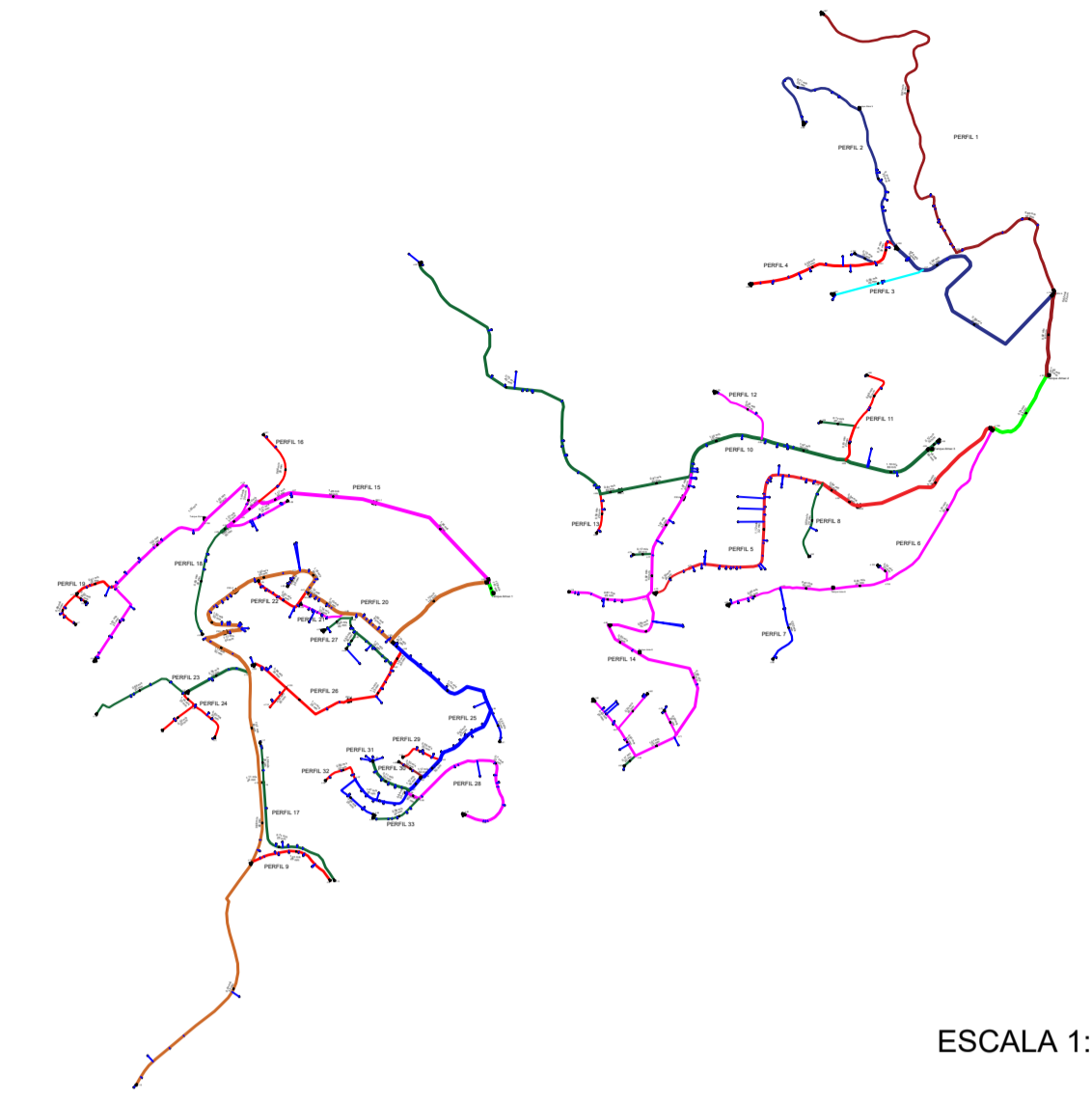




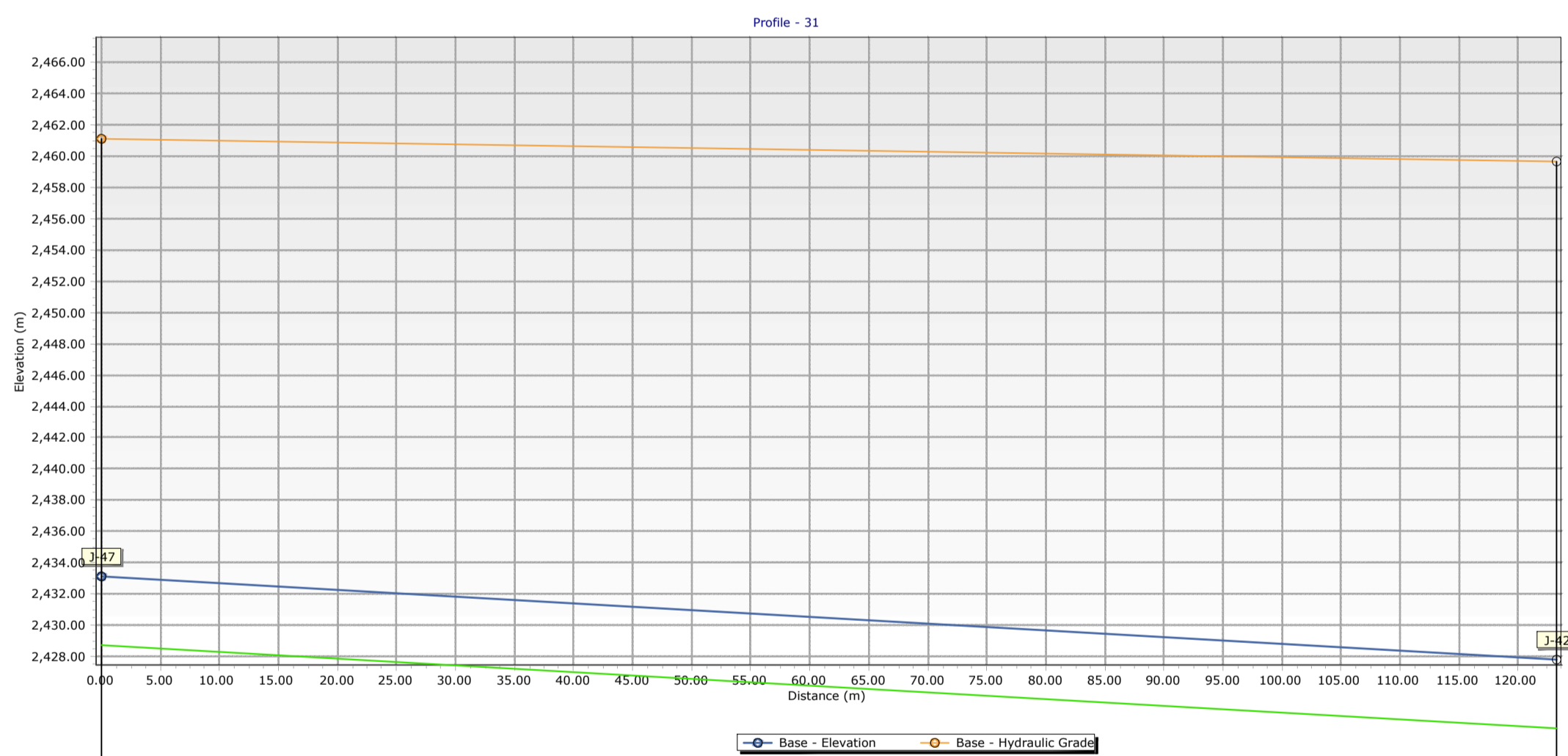
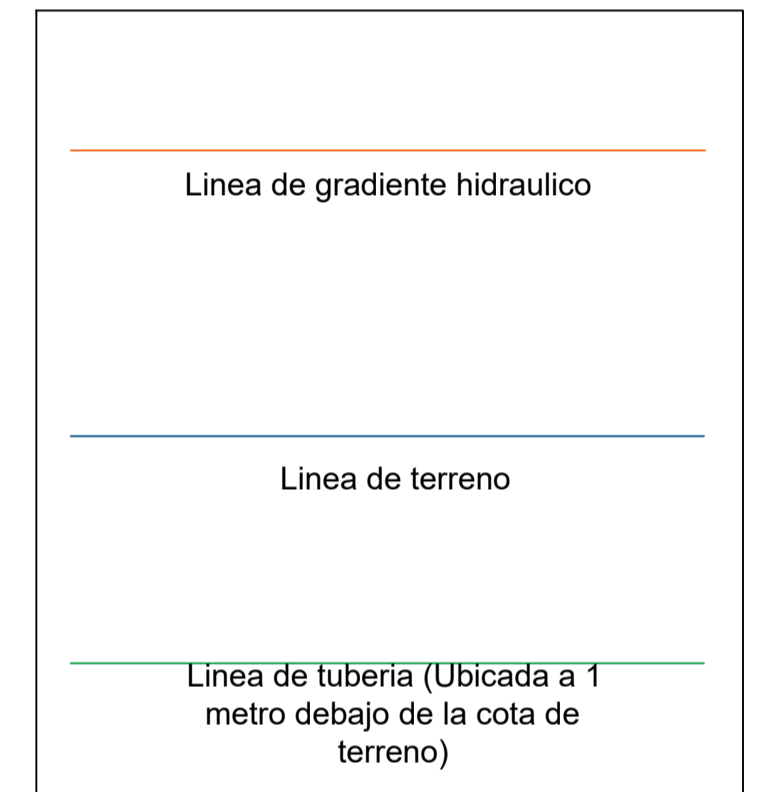
Cota terreno	2437.86	2431.01
Cota tubería	2436.86	2430.01
Pendiente	4.68	
Diametro	20mm	
Longitud	105.82 m	
Excavacion m3	42.32	



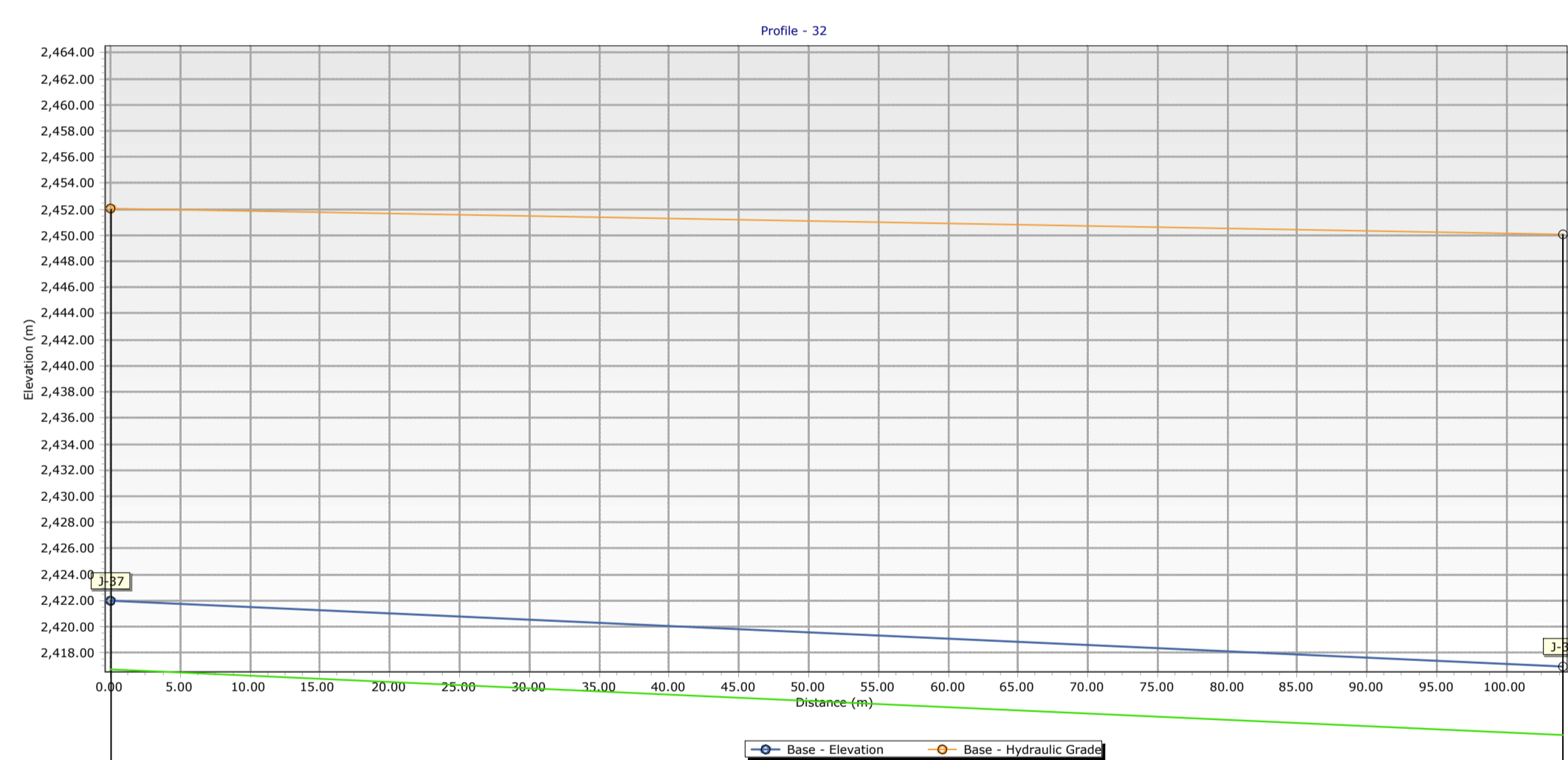
Cota terreno	2438.62	2434.51
Cota tubería	2437.62	2433.51
Pendiente	6.04	
Diametro	20mm	
Longitud	67.92 m	
Excavacion m3	27.16	



ESCALA 1:18000



Cota terreno	2433.14	2427.81
Cota tubería	2432.14	2426.81
Pendiente	4.32	
Diametro	32mm	
Longitud	123.38 m	
Excavacion m3	49.35	



Cota terreno	2421.98	2416.94
Cota tubería	2420.98	2415.94
Pendiente	4.83	
Diametro	20mm	
Longitud	104.14 m	
Excavacion m3	41.65	

## PERFILES DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE

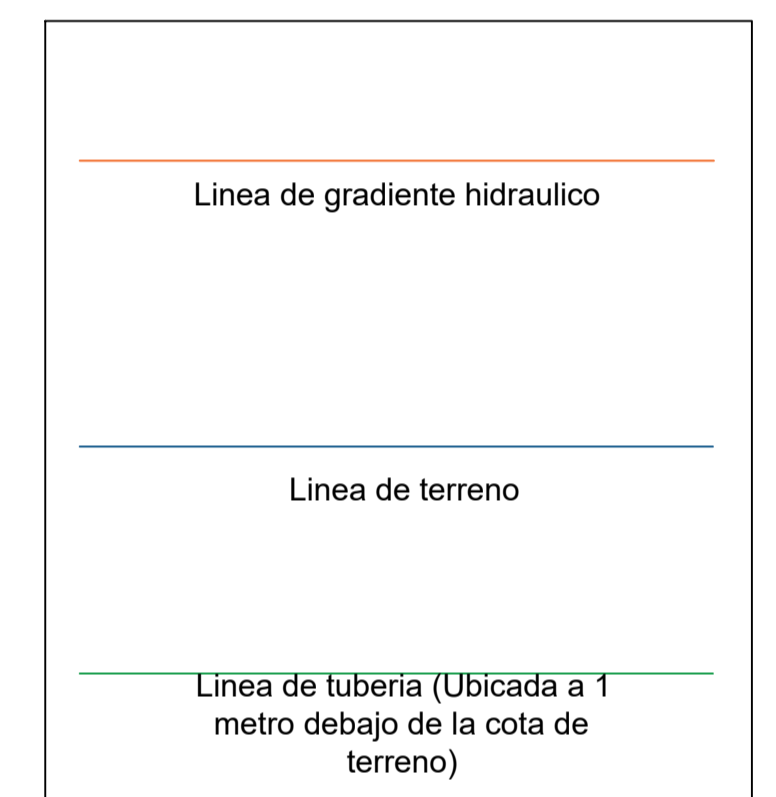
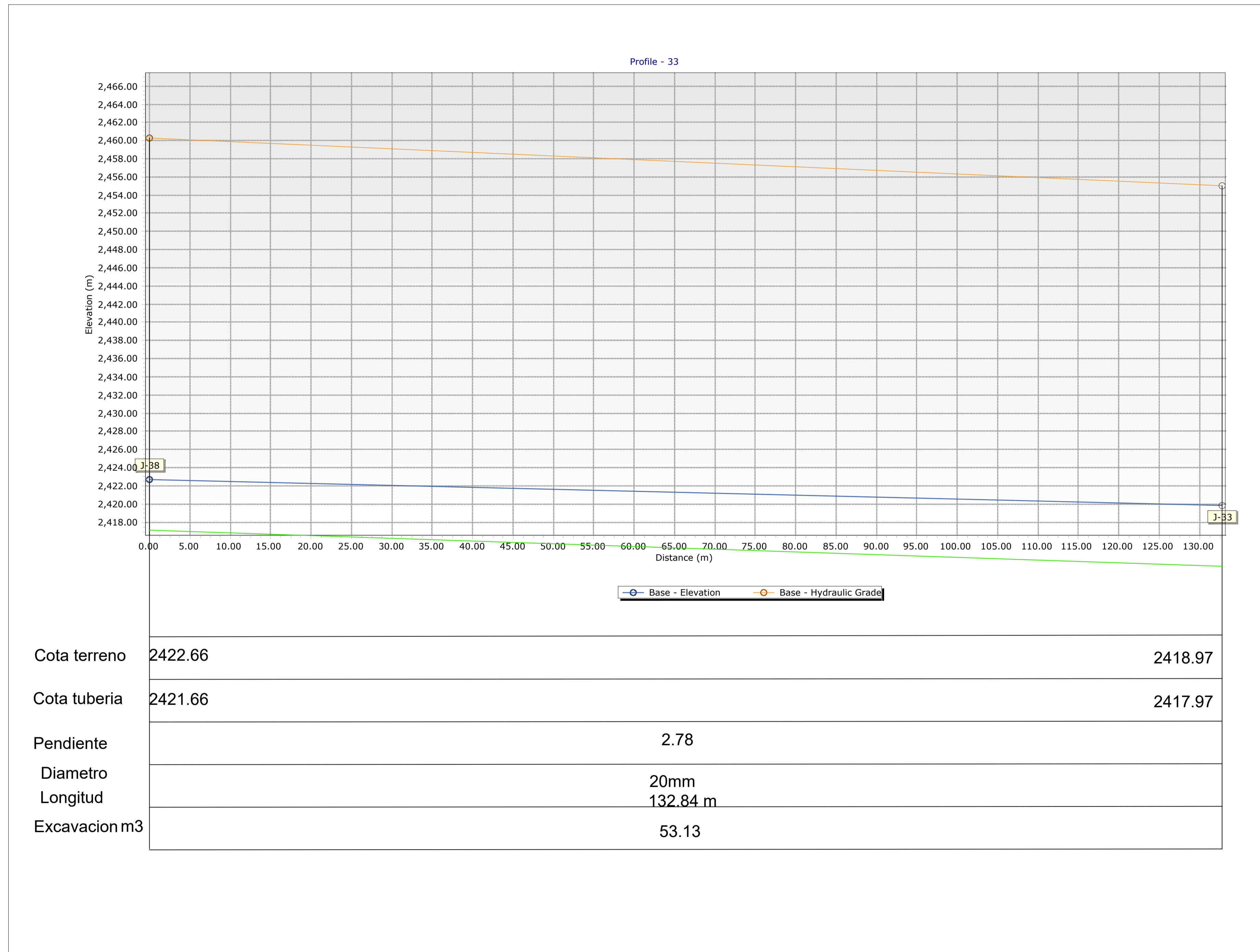
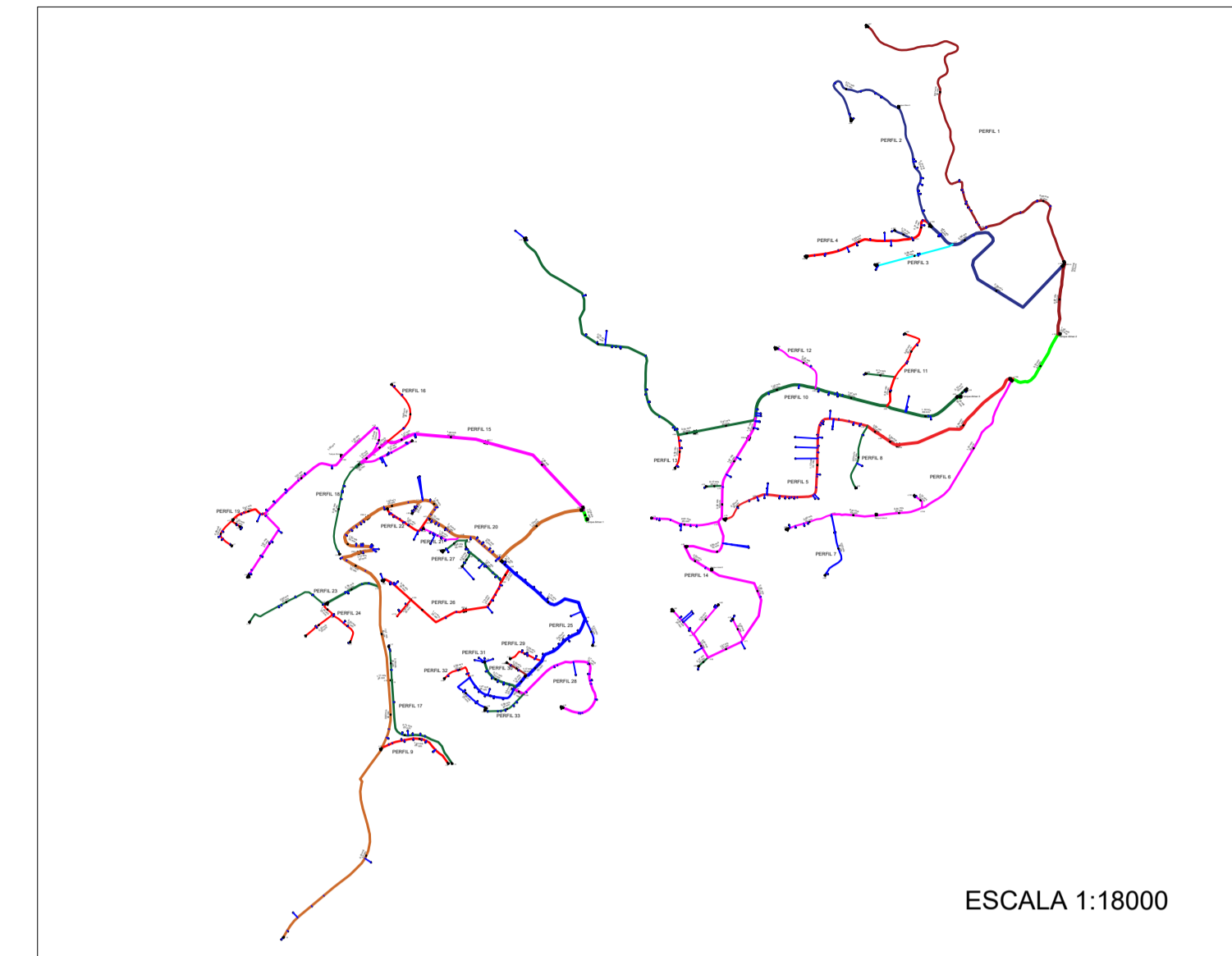
**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**  
FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

PROYECTO: **Red de agua potable de San Cristobal, Paute, Cuenca.**

CONTENIDO:  
**PLANO DE PERFILES DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE**

COORDINADOR DE MATERIA INTEGRADORA: PHD. MIGUEL ANGEL CHAVEZ	TUTORES DE CONOCIMIENTOS ESPECIFICOS: MSc. SAMANTA HIDALGO PhD. PRISCILA VALVERDE Dis. Int. CAROLA ZAVALA	ESTUDIANTES: JONATHAN MEJIA DIEGO ASTUDILLO	FECHA DE ENTREGA: 08/09/2021
TUTOR DE AREA DE CONOCIMIENTO: ING. CRISTIAN SALAS	LAMINA: HS 8/9	ESCALA: ESPECIFICADA	

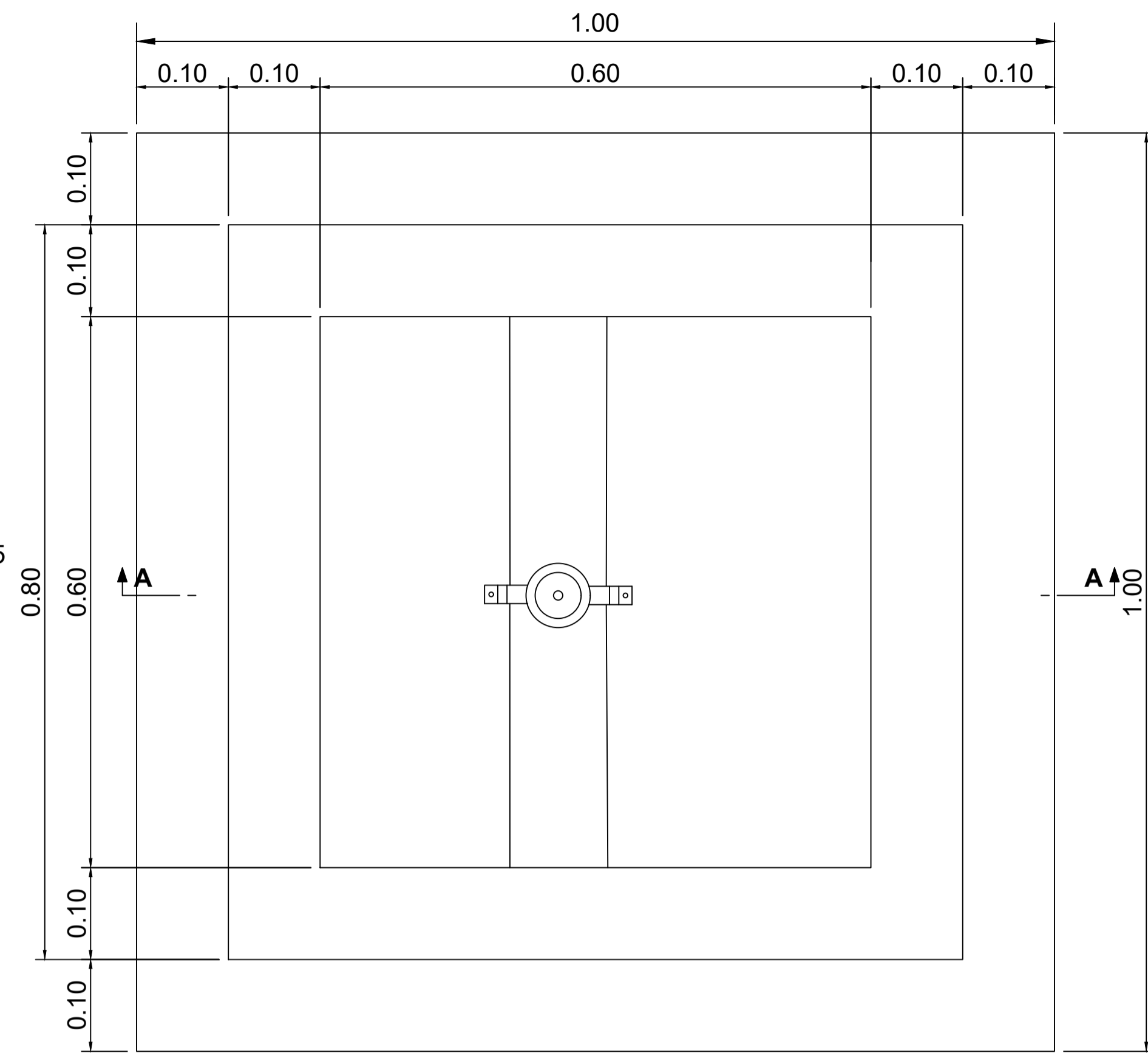
# PERFILES DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE



<b>ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL</b> FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA TIERRA			
PROYECTO: <b>Red de agua potable de San Cristobal, Paute, Cuenca.</b>			
CONTENIDO: <b>PLANO DE PERFILES DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE</b>			
COORDINADOR DE MATERIA INTEGRADORA: PHD. MIGUEL ANGEL CHAVEZ	TUTORES DE CONOCIMIENTOS ESPECIFICOS: MSc. SAMANTA HIDALGO PhD. PRISCILA VALVERDE Dis. Int. CAROLA ZAVALA	ESTUDIANTES: JONATHAN MEJIA DIEGO ASTUDILLO	FECHA DE ENTREGA: 08/09/2021
TUTOR DE AREA DE CONOCIMIENTO: ING. CRISTIAN SALAS	LAMINA: HS 9/9	ESCALA: ESPECIFICADA	

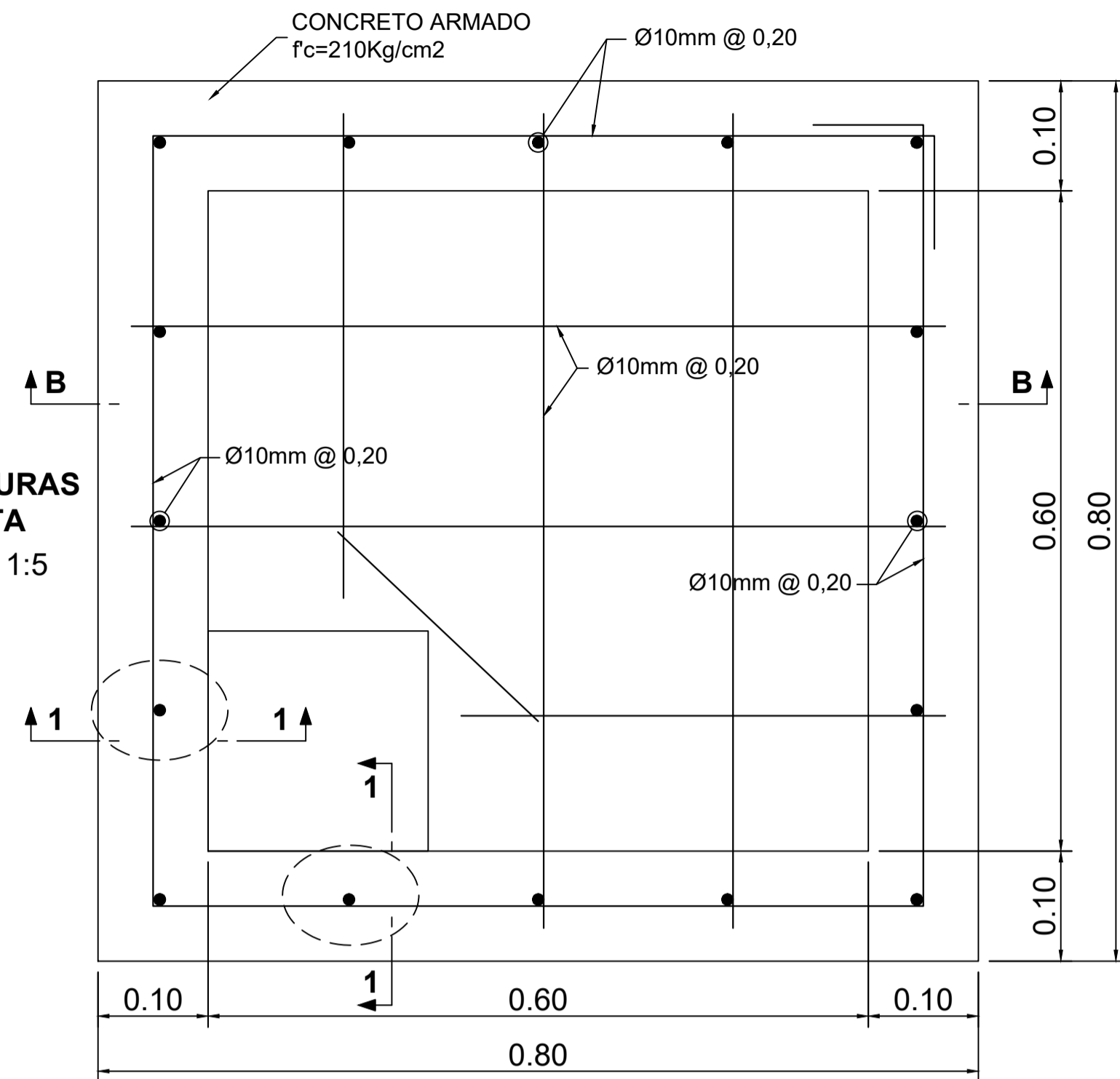


PLANTA  
ESCALA 1:5

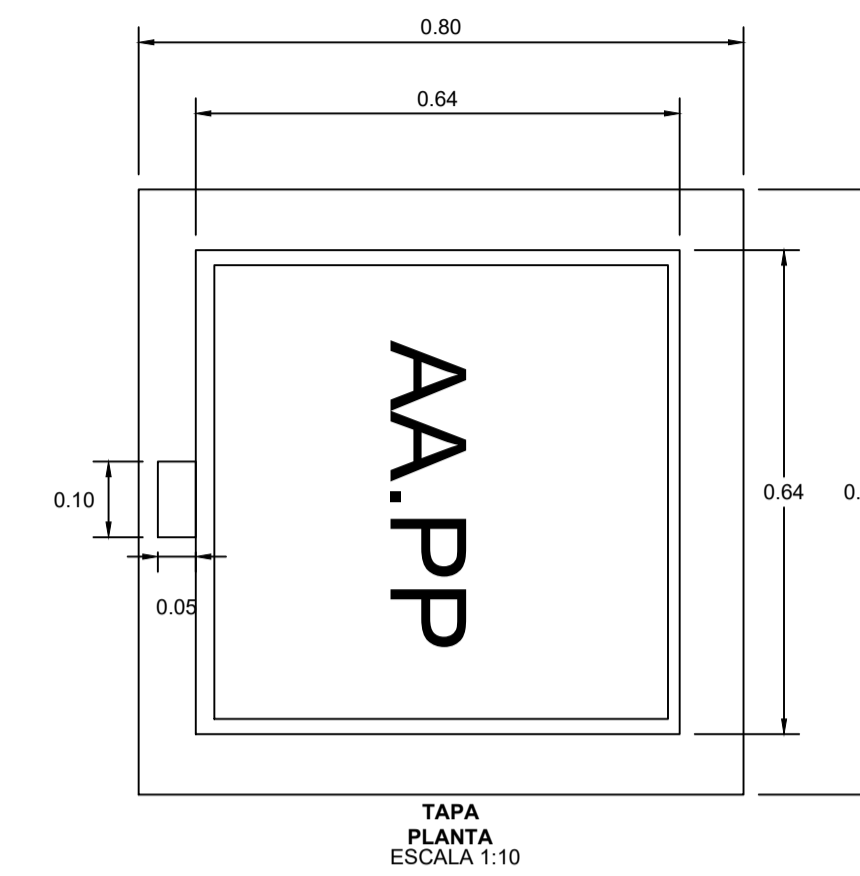


### DETALLE DE CAJA PARA VALVULA DE AIRE

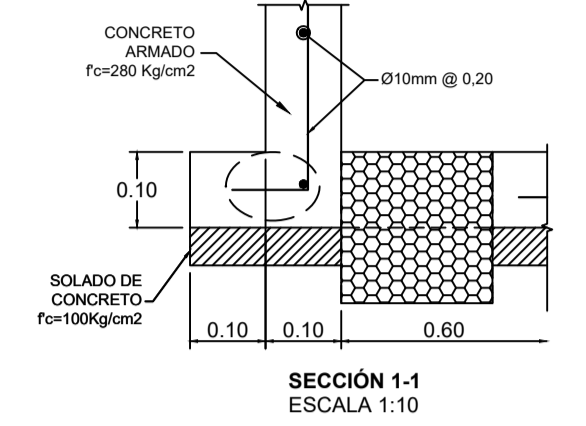
ESTRUCTURAS  
PLANTA  
ESCALA 1:5



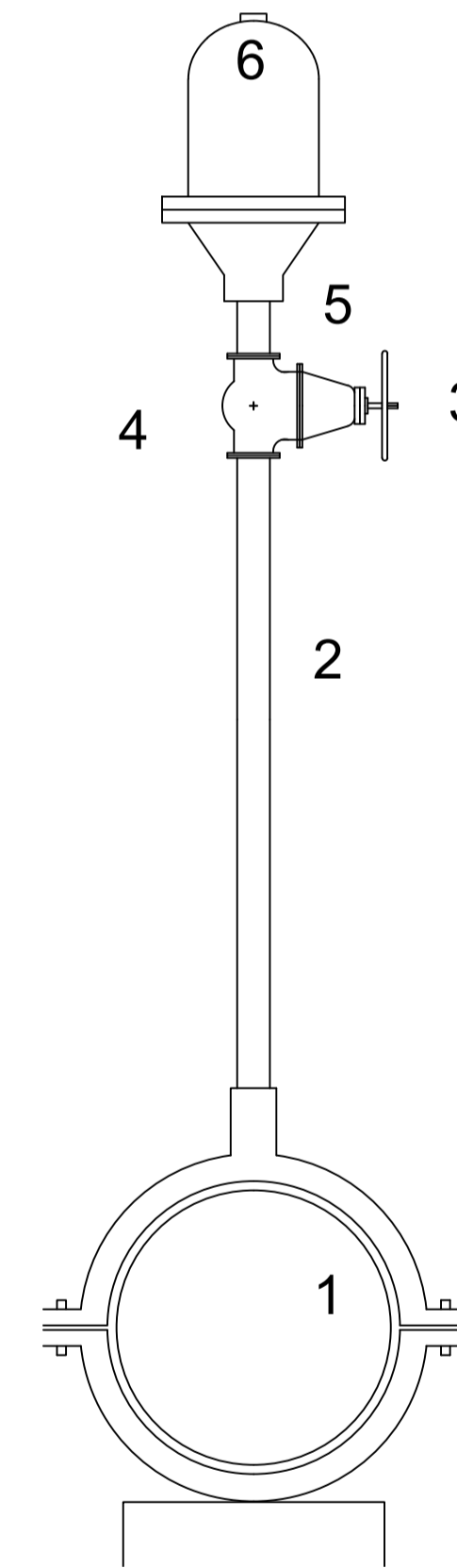
### TAPA DE LA CAJA



### DETALLE DE CORTE 1-1



### DETALLE DE ACCESORIOS

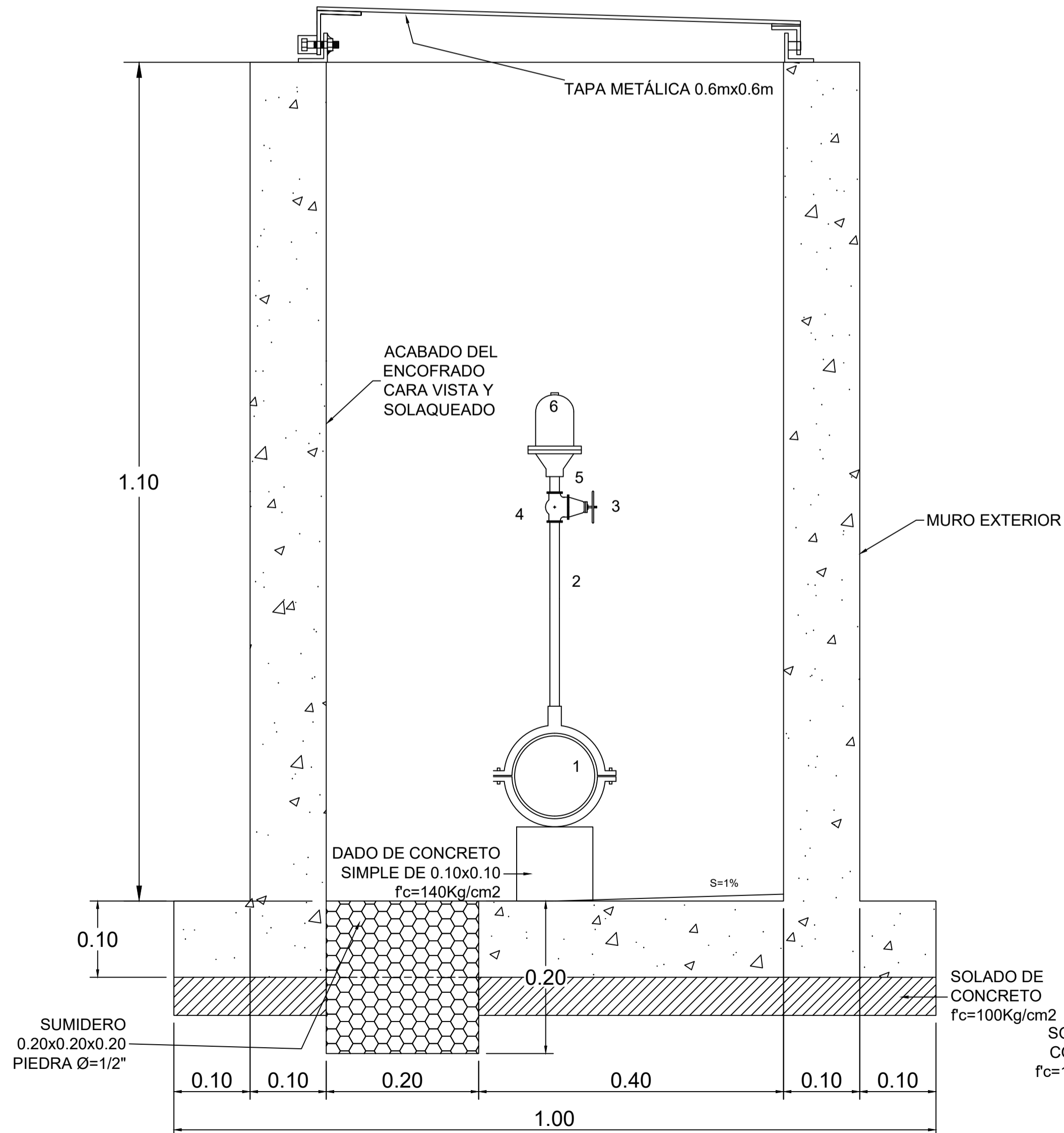


ESPECIFICACIONES TECNICAS		
CONCRETO SIMPLE:		
SOLADO (NIVELACION NO ESTRUCTURAL)	f <sub>c</sub> =10MPa (100kg/cm <sup>2</sup> )	
CONCRETO SIMPLE	f <sub>c</sub> =14MPa (140kg/cm <sup>2</sup> )	
CONCRETO ARMADO:		
EN GENERAL	f <sub>c</sub> =20MPa (210kg/cm <sup>2</sup> )	
CEMENTO:		
EN GENERAL	CEMENTO PORTLAND TIPO I	
ACERO DE REFUERZO:		
EN GENERAL	f <sub>y</sub> :4200kg/cm <sup>2</sup>	
RECUBRIM		
CIMENTACION	50mm	
MURO	40mm	
LOSA	20mm	
LONGITUDES MINIMAS DE EMPALMES POR TRASLAPE		
BARRA		
10mm	300mm	
12mm	400mm	
GANCHO ESTANDAR:		
DIAMETRO DE LA BARRA (d)	DIAMETRO MINIMO DE DOBLADO (D)	
10mm	60mm	
12mm	80mm	
GANCHO ESTANDAR:		
DIAMETRO DE LA BARRA (d)	LONGITUD MINIMO DE DOBLEZ (L)	
	90°	180°
10mm	60mm	65mm
12mm	80mm	65mm

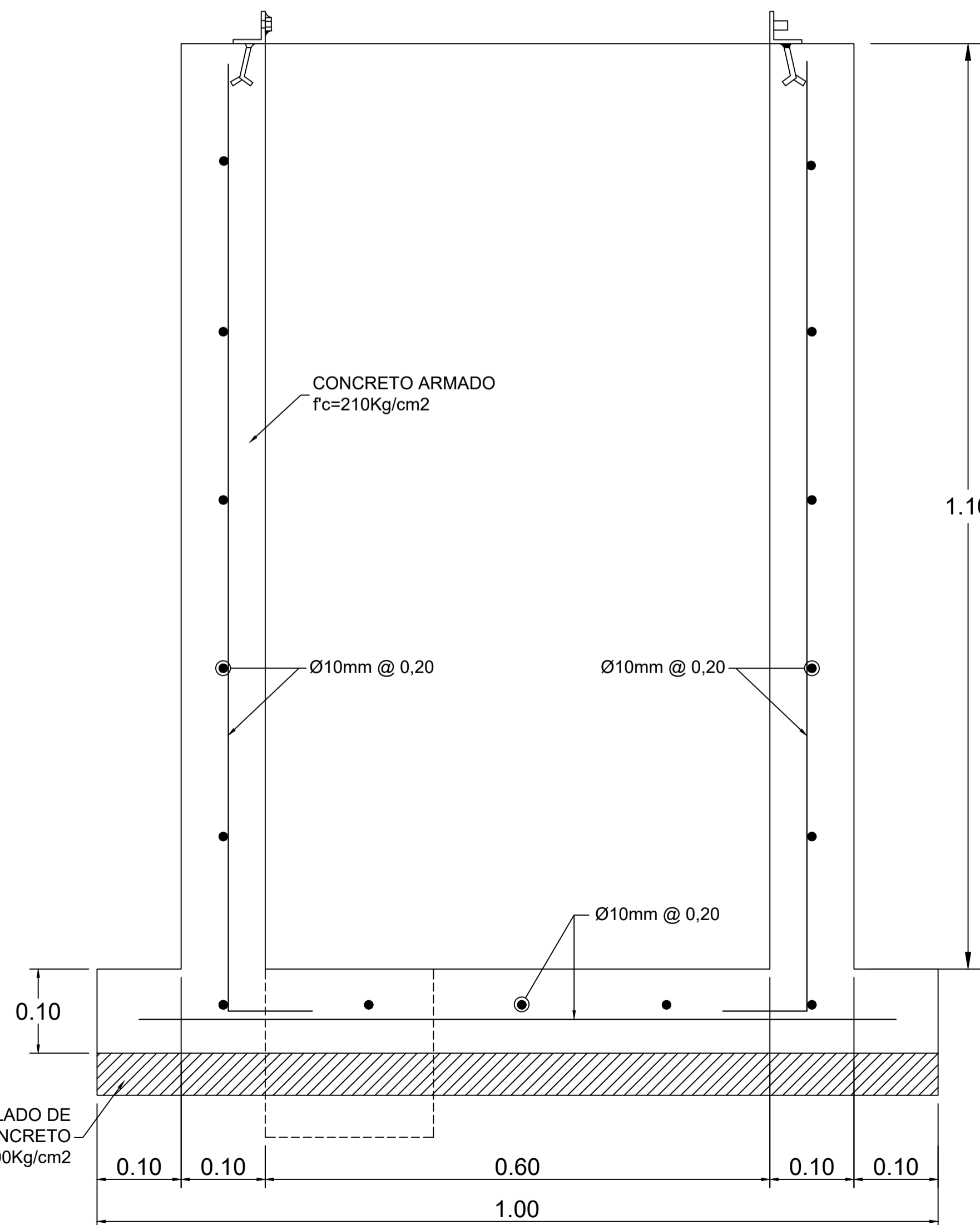
VALVULAS DE AIRE		
UBICACION	NODO	DIAMETRO COLLARIN
PERFIL 2	J102	50mm
PERFIL 19	J11	25mm
PERFIL 25	J55	50mm

Nota: El diametro φ de los collarines corresponde al diametro de tubería correspondiente a cada zona, ver planos de sectorización.

LISTADO DE ACCESORIOS		
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD
1	COLLAR DE DERIVACION	1 UND
2	TRAMO CORTO HG 0.35m	1 UND
3	LLAVE DE PASO DE BRONCE	1 UND
4	TEE DE HG DE 25x12	1 UND
5	TRAMO CORTO HG 0.1m	1 UND
6	VALVULA DE AIRE DOBLE ACCION	1 UND



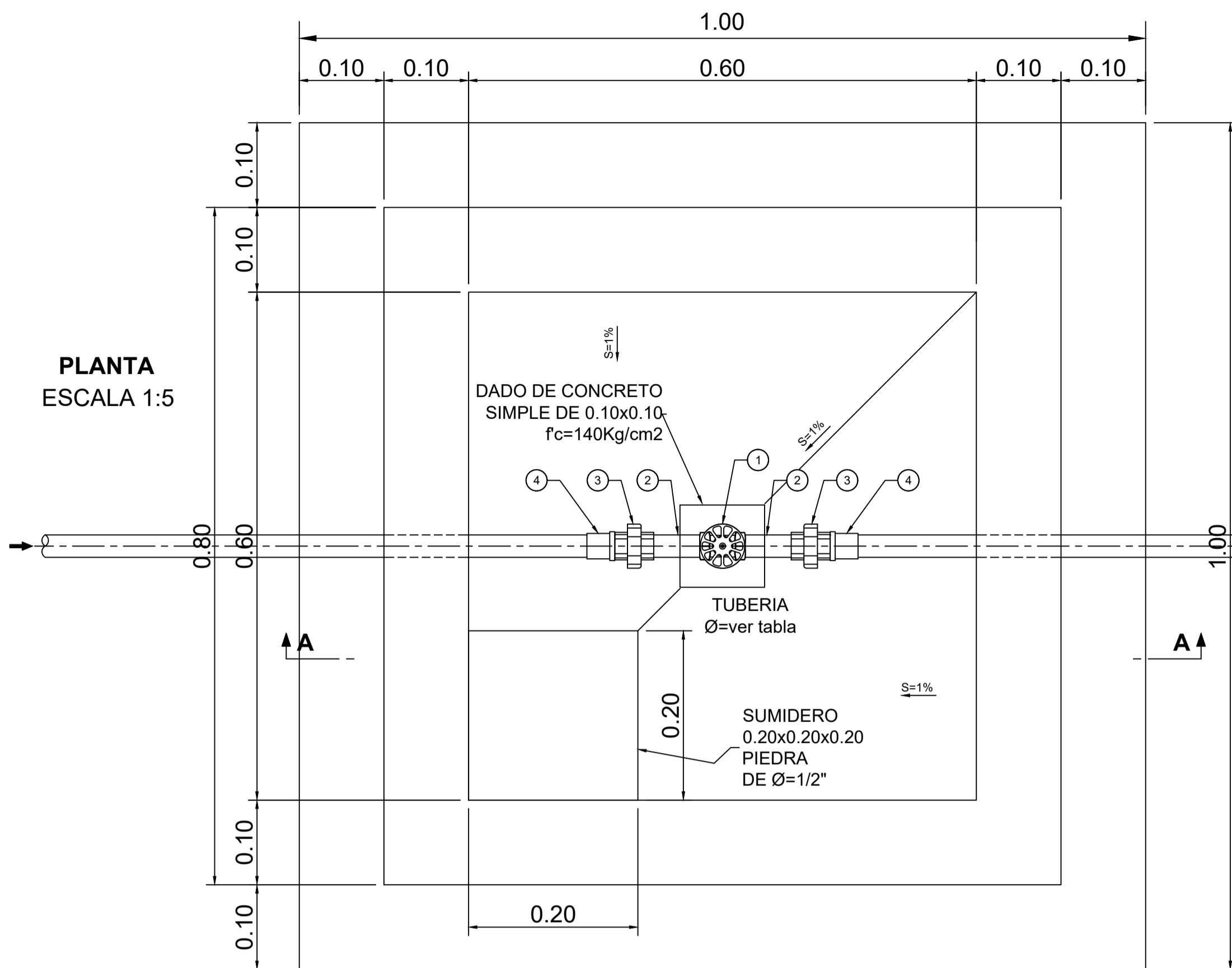
CORTE A-A  
ESCALA 1:5



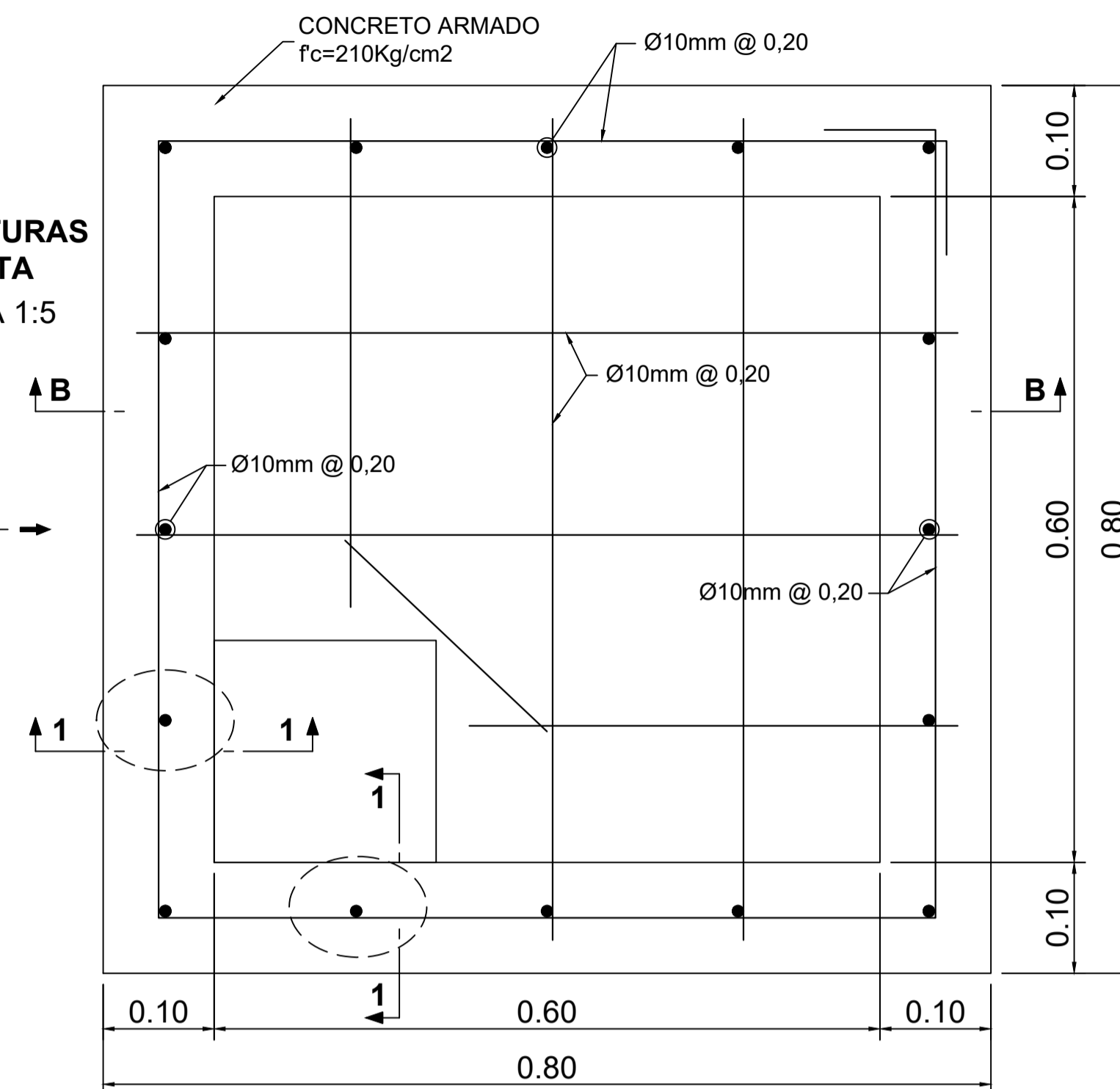
CORTE B-B  
ESCALA 1:5

<b>ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL</b> FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA TIERRA			
PROYECTO: <b>Red de agua potable de San Cristobal, Paute, Cuenca.</b>			
CONTENIDO: <b>CAJA PARA VALVULA DE AIRE</b>			
COORDINADOR DE MATERIA INTEGRADORA: PhD. MIGUEL ANGEL CHAVEZ	TUTORES DE CONOCIMIENTOS ESPECIFICOS: MSc. SAMANTA HIDALGO PhD. PRISCILA VALVERDE Dis. Int. CAROLA ZAVALA	ESTUDIANTES: JONATHAN MEJIA DIEGO ASTUDILLO	FECHA DE ENTREGA: 08/09/2021
TUTOR DE AREA DE CONOCIMIENTO: ING. CRISTIAN SALAS	LAMINA: HS 1/1	ESCALA: ESPECIFICADA	

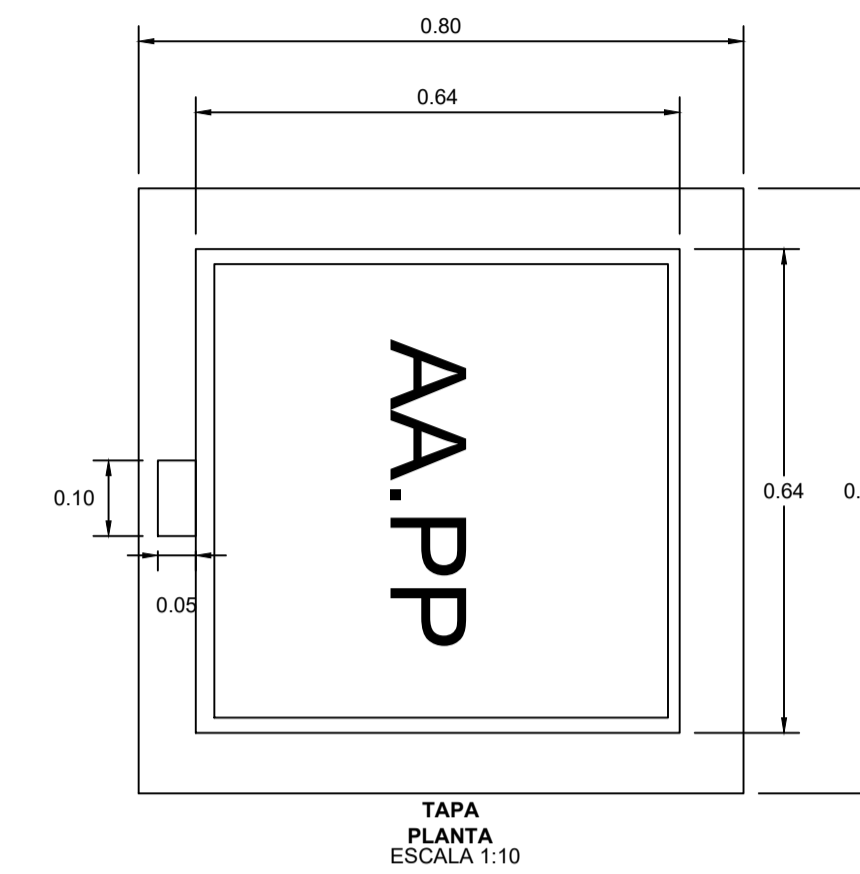
# DETALLE DE CAJA PARA VALVULA DE CONTROL



ESTRUCTURAS PLANTA ESCALA 1:5

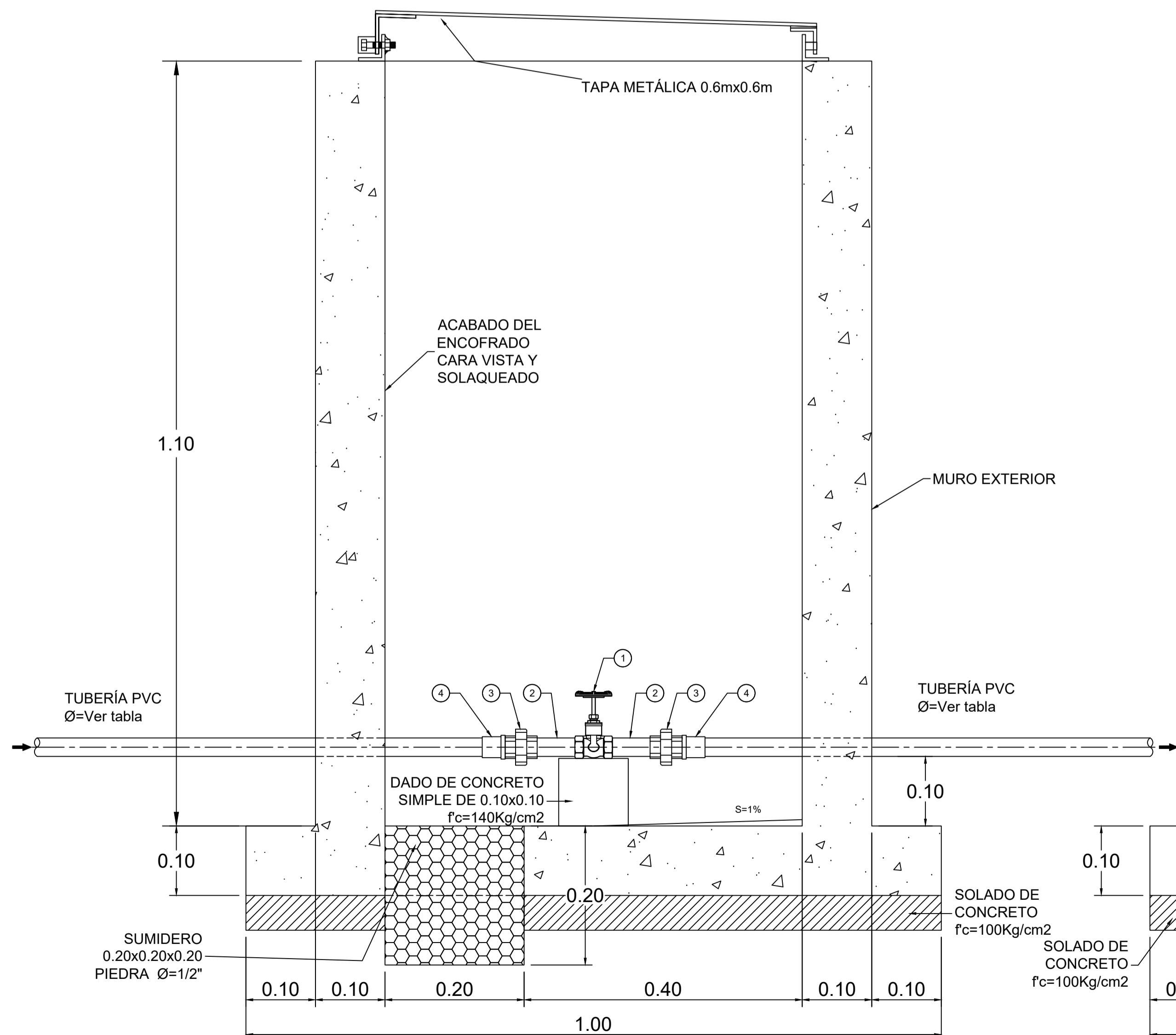
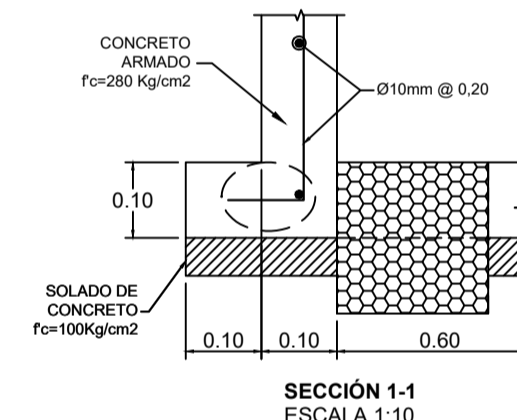


## TAPA DE LA CAJA

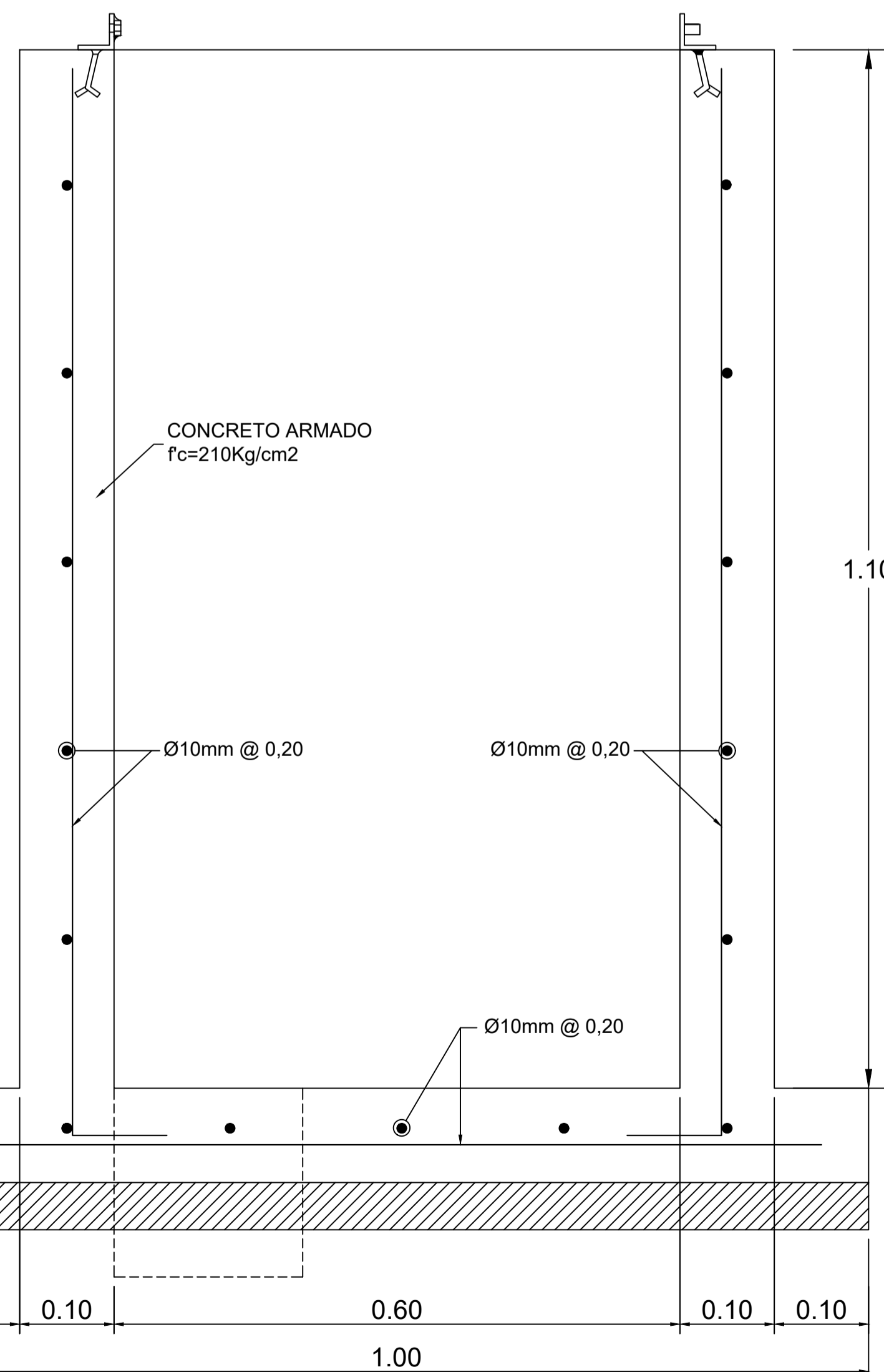


ESPECIFICACIONES TECNICAS		
CONCRETO SIMPLE:		
SOLADO (NIVELACION NO ESTRUCTURAL)	fc=10MPA (100kg/cm2)	
CONCRETO SIMPLE	fc=14MPA (140kg/cm2)	
CONCRETO ARMADO:		
EN GENERAL	fc=20MPA (210kg/cm2)	
CEMENTO:		
EN GENERAL	CEMENTO PORTLAND TIPO I	
ACERO DE REFUERZO:		
EN GENERAL	fy:4200kg/cm2	
RECUBRIM/		
CIMENTACION	50mm	
MURO	40mm	
LOSA	20mm	
LONGITUDES MINIMAS DE EMPALMES POR TRASLAPE		
BARRA		
10 mm	300mm	
12 mm	400mm	
GANCHO ESTANDAR:		
DIAMETRO DE LA BARRA (d)	DIAMETRO MINIMO DE DOBLADO (D)	
10 mm	60mm	
12 mm	80mm	
GANCHO ESTANDAR:		
DIAMETRO DE LA BARRA (d)	LONGITUD MINIMO DE DOBLEZ (L)	
	90°	180°
10 mm	60mm	65mm
12 mm	80mm	65mm
VALVULAS DE CONTROL		
SECTOR	DIAMETRO DE VALVULA	
ZONA 1	50mm	
ZONA 2	110mm	
ZONA 3	63mm	
ZONA 4	32mm	
ZONA 5	50mm	
ZONA 6	25mm	
ZONA 7	50mm	
Nota: El diametro Ø de las valvulas y sus accesorios corresponde al diametro de tubería correspondiente a cada zona, ver planos de sectorizacion.		

## DETALLE DE CORTE 1-1

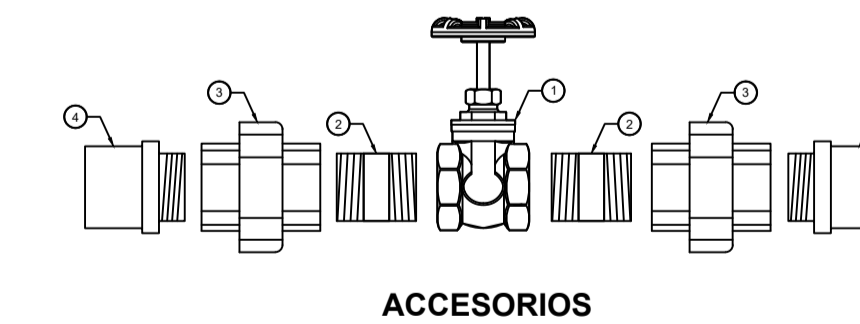


CORTE A-A ESCALA 1:5



CORTE B-B ESCALA 1:5

## DETALLE DE ACCESORIOS



LISTADO DE ACCESORIOS		
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD
1	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE Ø	1 UND
2	NIPLE CON ROSCA PVC Ø X 4"	2 UND
3	UNION UNIVERSAL CON ROSCA PVC Ø	2 UND
4	ADAPTADOR UPR PVC Ø	2 UND
5	TUBERIA PVC Ø	0.8 m

### ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

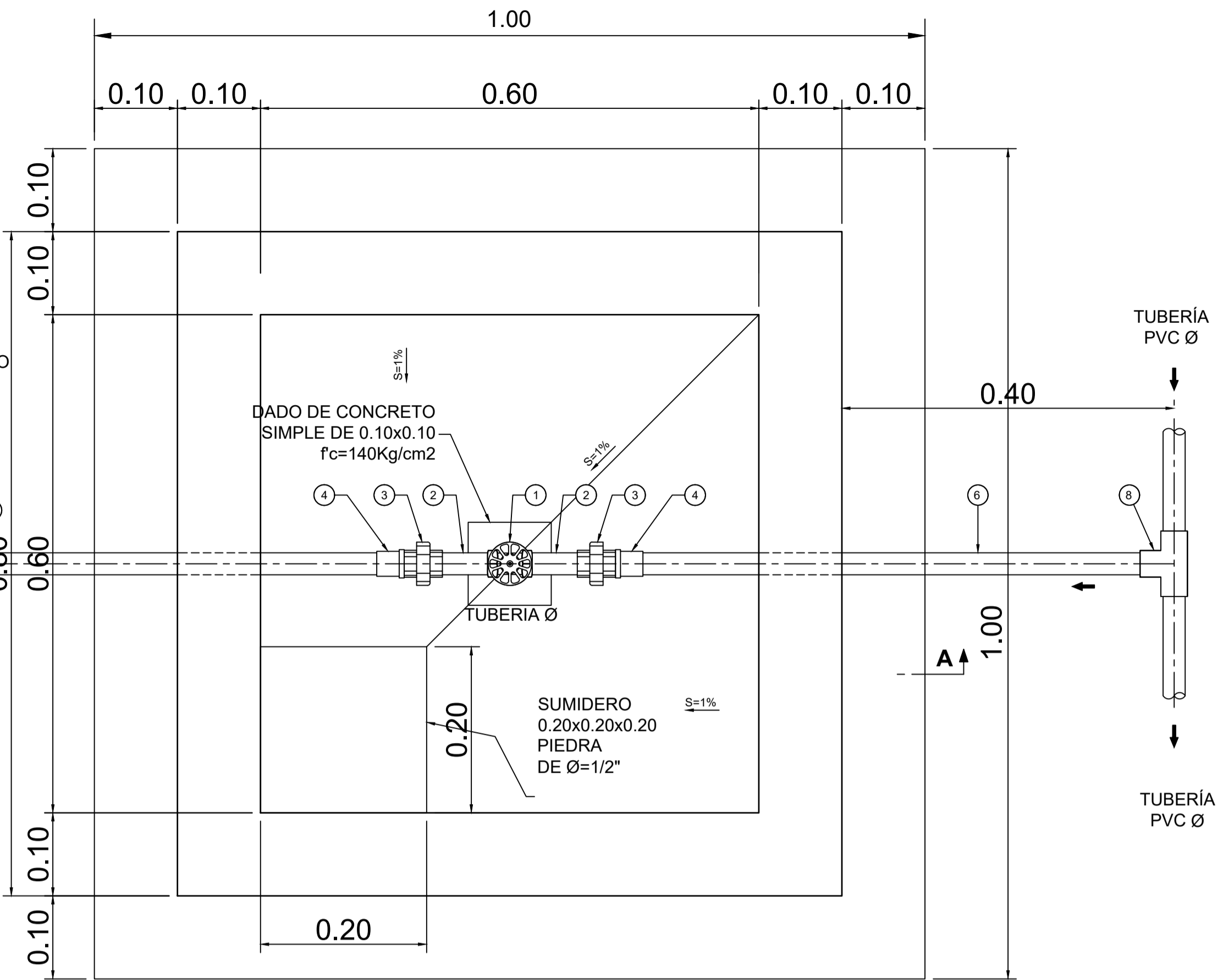
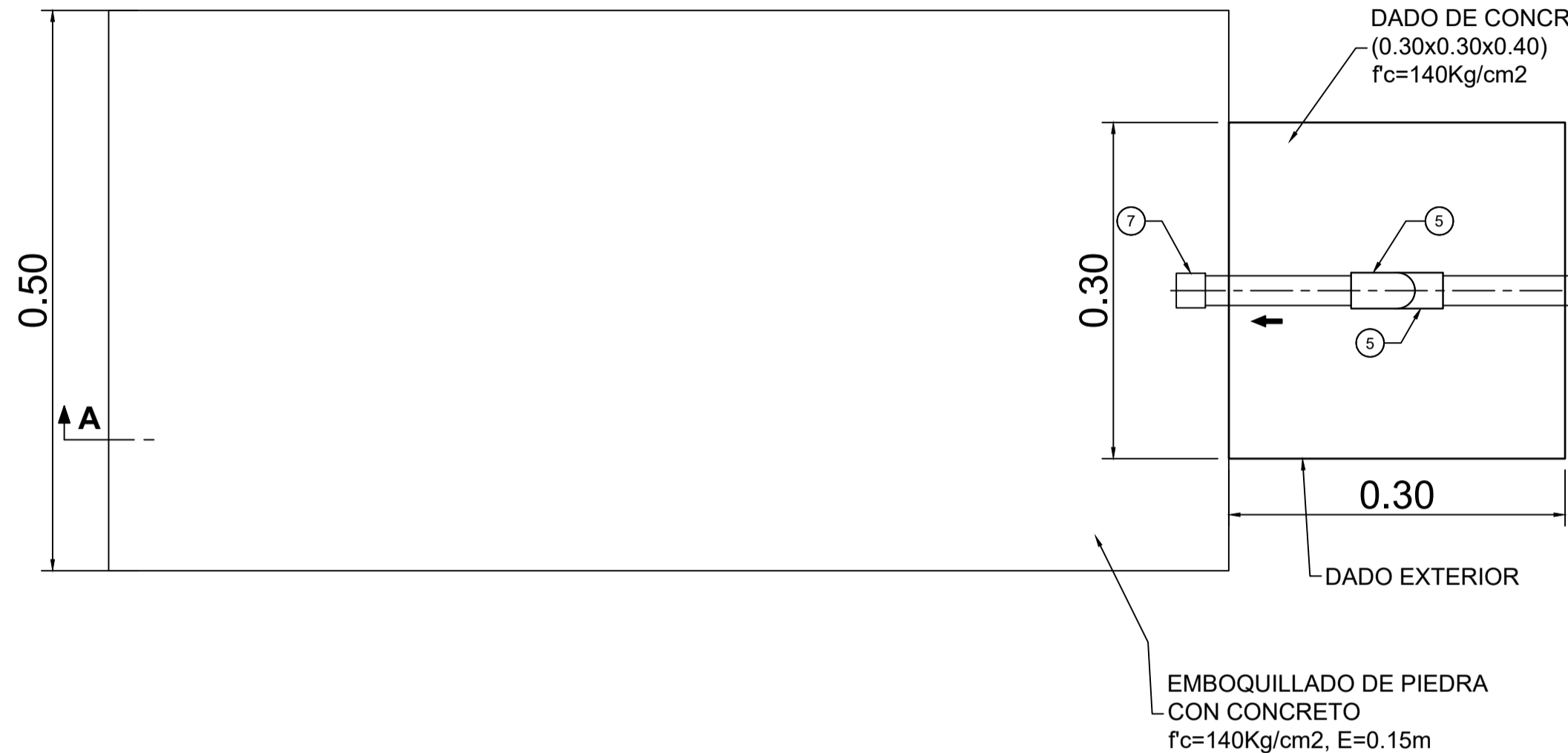
PROYECTO: **Red de agua potable de San Cristobal, Paute, Cuenca.**

#### CAJA PARA VALVULA DE CONTROL

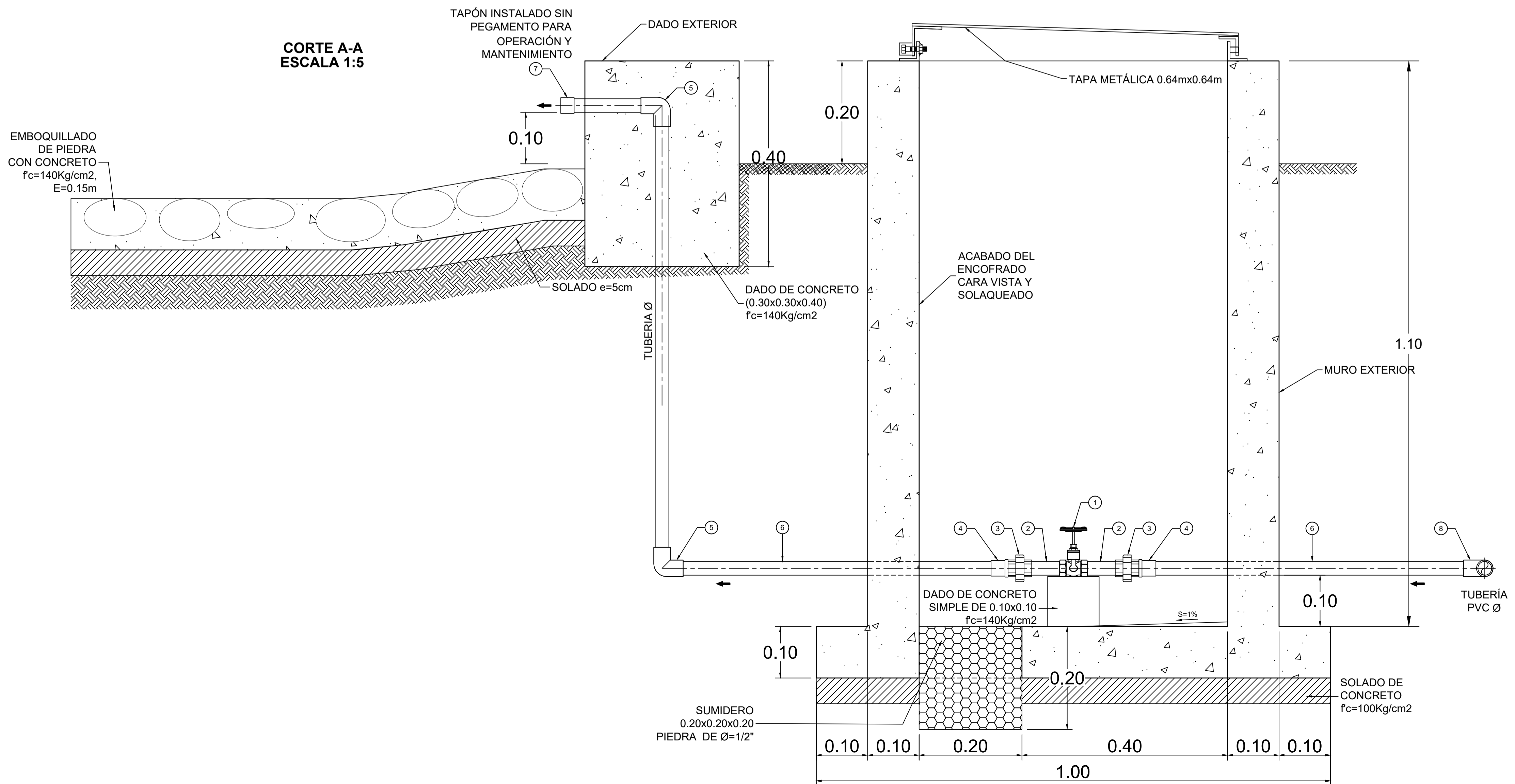
COORDINADOR DE MATERIA INTEGRADORA: PHD. MIGUEL ANGEL CHAVEZ	TUTORES DE CONOCIMIENTOS ESPECIFICOS: MSc. SAMANTA HIDALGO PhD. PRISCILA VALVERDE Dis. Int. CAROLA ZAVALA	ESTUDIANTES: JONATHAN MEJIA DIEGO ASTUDILLO	FECHA DE ENTREGA: 08/09/2021
TUTOR DE AREA DE CONOCIMIENTO: ING. CRISTIAN SALAS		LAMINA: HS 1/1	ESCALA: ESPECIFICADA

# DETALLE DE CAJA PARA VALVULA DE PURGA

PLANTA  
ESCALA 1:5



CORTE A-A  
ESCALA 1:5



ESPECIFICACIONES TECNICAS		
CONCRETO SIMPLE:		
SOLADO (NIVELACION NO ESTRUCTURAL)	$f_c=10\text{MPa}$ (100kg/cm <sup>2</sup> )	
CONCRETO SIMPLE	$f_c=14\text{MPa}$ (140kg/cm <sup>2</sup> )	
CONCRETO ARMADO:		
EN GENERAL	$f_c=20\text{MPa}$ (210kg/cm <sup>2</sup> )	
CEMENTO:		
EN GENERAL	CEMENTO PORTLAND TIPO I	
ACERO DE REFUERZO:		
EN GENERAL	$f_y=4200\text{kg/cm}^2$	
RECUBRIM:		
CIMENTACION	50mm	
MURO	40mm	
LOSA	20mm	
LONGITUDES MINIMAS DE EMPALMES POR TRASLAPE		
BARRA		
10 mm	300mm	
12 mm	400mm	
GANCHO ESTANDAR:		
DIAMETRO DE LA BARRA (d)	DIAMETRO MINIMO DE DOBLADO (D)	
10mm	60mm	
12 mm	80mm	
GANCHO ESTANDAR:		
DIAMETRO DE LA BARRA (d)	LONGITUD MINIMO DE DOBLEZ (L)	
	90°	180°
10 mm	60mm	65mm
12 mm	80mm	65mm

VALVULAS DE PURGA		
UBICACION	NODO	DIAMETRO
PERFIL 1	J-67	25mm
PERFIL 2	J-82	25mm
PERFIL 3	J-91	20mm
PERFIL 4	J-96	32mm
PERFIL 5	J-73	20mm
PERFIL 6	J-80	20mm
PERFIL 10	J-94, J-57	32mm, 40mm
PERFIL 12	J-76	20mm
PERFIL 14	J-69, J-60	32mm, 20mm
PERFIL 15	J-6	25mm
PERFIL 20	J-12	32mm
PERFIL 22	J-35	25mm
PERFIL 23	J-3	32mm
PERFIL 25	J-34	20mm
PERFIL 26	J-20	20mm
PERFIL 27	J-39	20mm
PERFIL 28	J-30	32mm

Nota: El diametro Ø de las valvulas y sus accesorios corresponde al diametro de tubería correspondiente a cada zona, ver planos de sectorizacion.

LISTADO DE ACCESORIOS		
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD
1	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE Ø	1 UND
2	NIPLE CON ROSCA PVC Ø X 4"	2 UND
3	UNION UNIVERSAL CON ROSCA PVC Ø	2 UND
4	ADAPTADOR UPR PVC Ø	2 UND
5	CODO SP PVC Ø x 90°	2 UND
6	TUBERIA PVC Ø	2.1 m
7	TAPON SP PVC Ø	1 UND
8	TEE SP PVC Ø	1 UND

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**  
FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

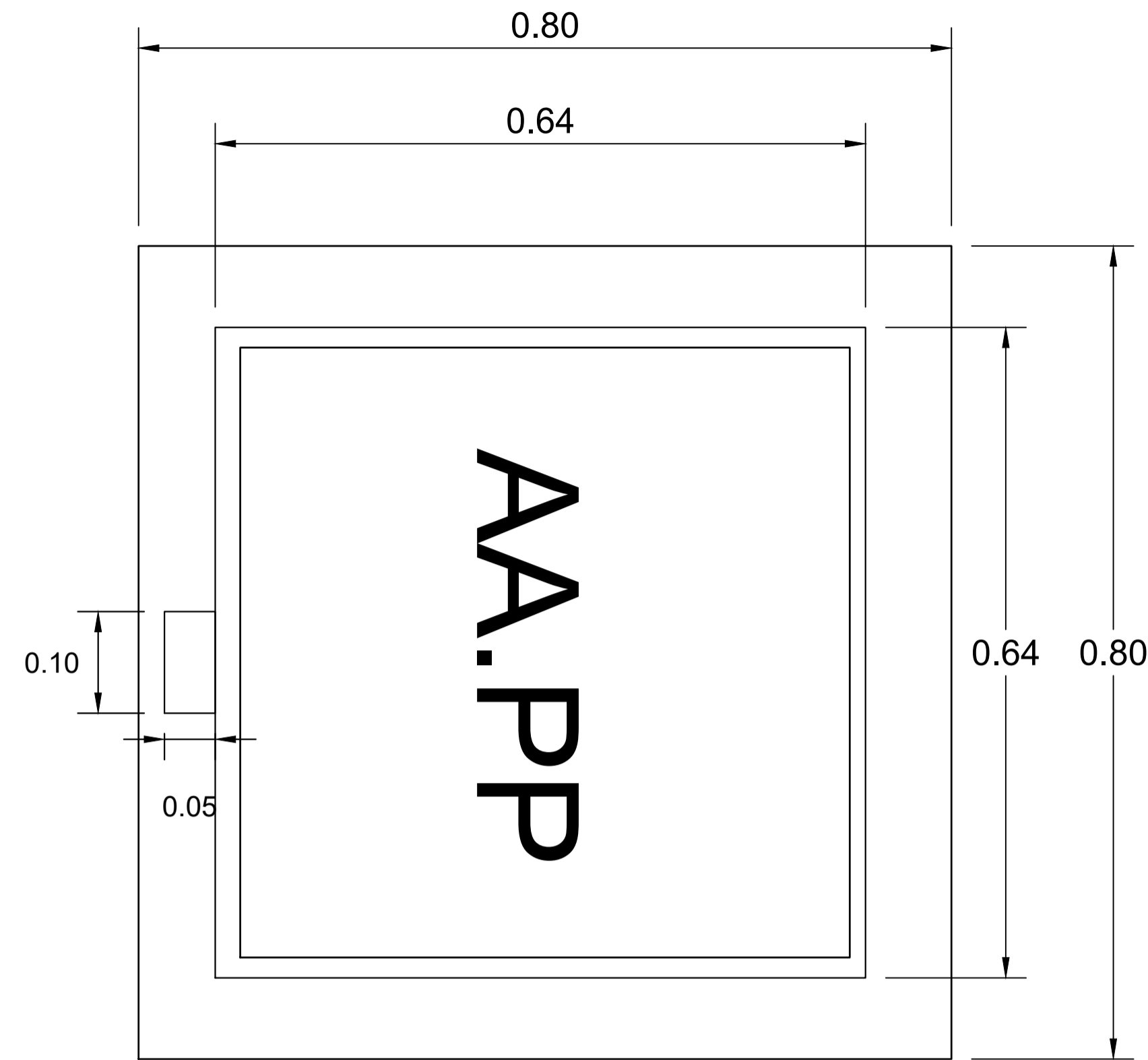
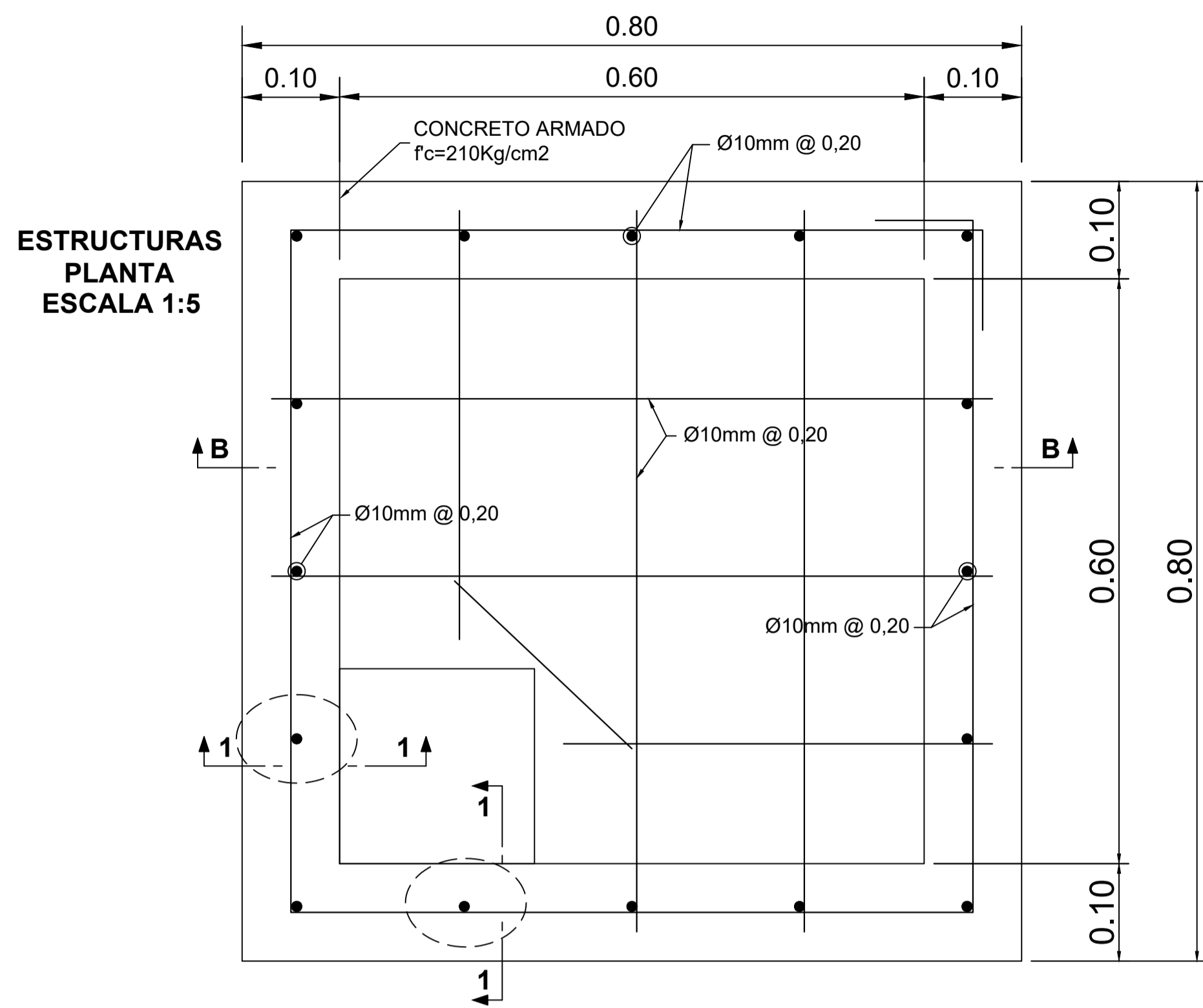
PROYECTO: **Red de agua potable de San Cristobal, Paute, Cuenca.**

CONTENIDO: **CAMARA DE VALVULA DE PURGA**

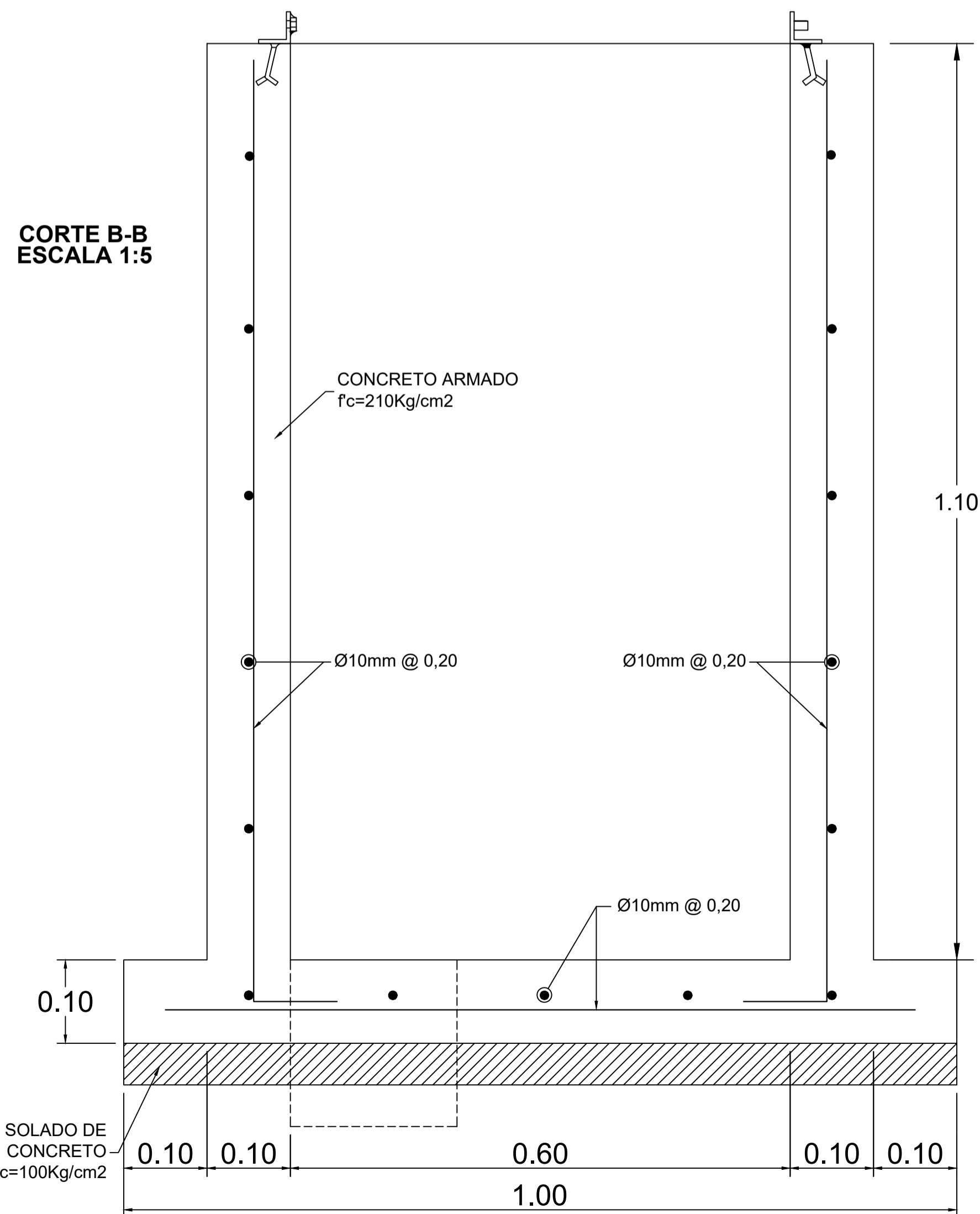
COORDINADOR DE MATERIA INTEGRADORA: PHD. MIGUEL ANGEL CHAVEZ	TUTORES DE CONOCIMIENTOS ESPECIFICOS: MSc. SAMANTA HIDALGO PhD. PRISCILA VALVERDE Dis. Int. CAROLA ZAVALA	ESTUDIANTES: JONATHAN MEJIA DIEGO ASTUDILLO	FECHA DE ENTREGA: 08/09/2021
TUTOR DE AREA DE CONOCIMIENTO: ING. CRISTIAN SALAS		LAMINA: HS 1/2	ESCALA: ESPECIFICADA



# DETALLE DE CAJA PARA VALVULA DE PURGA

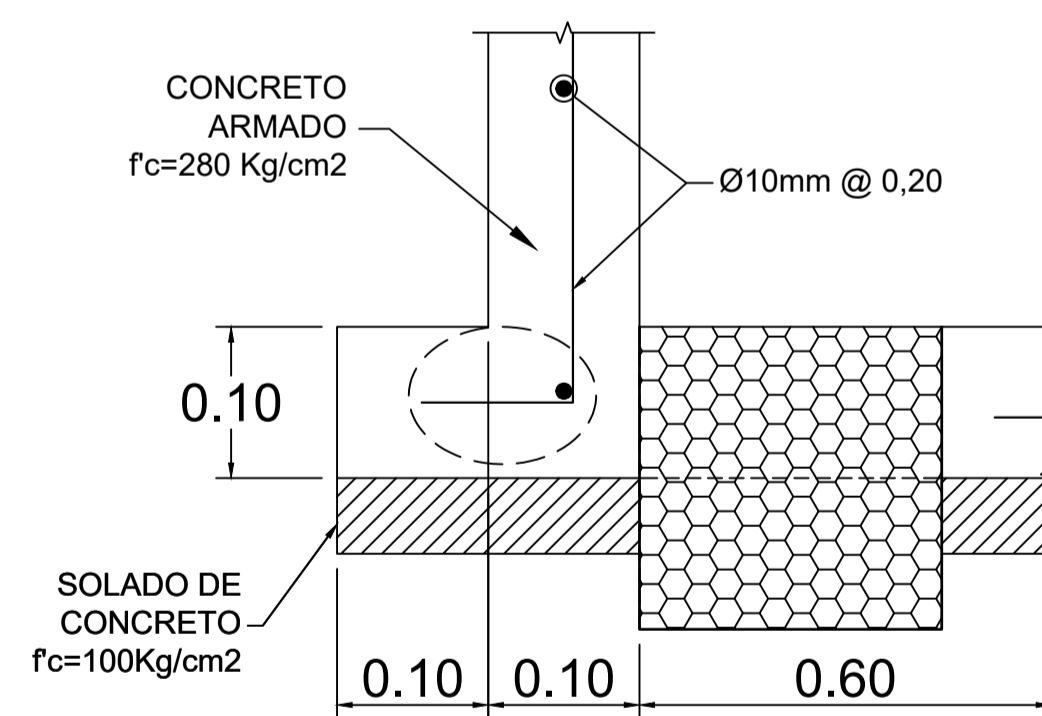


TAPA  
PLANTA  
ESCALA 1:5



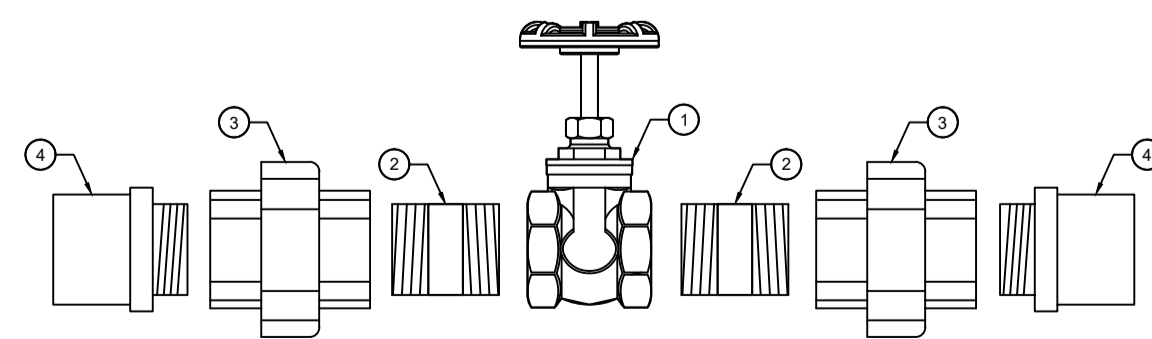
CORTE B-B  
ESCALA 1:5

## DETALLE DE CORTE 1-1



SECCIÓN 1-1  
ESCALA 1:5

## DETALLE DE ACCESORIOS



ACCESORIOS

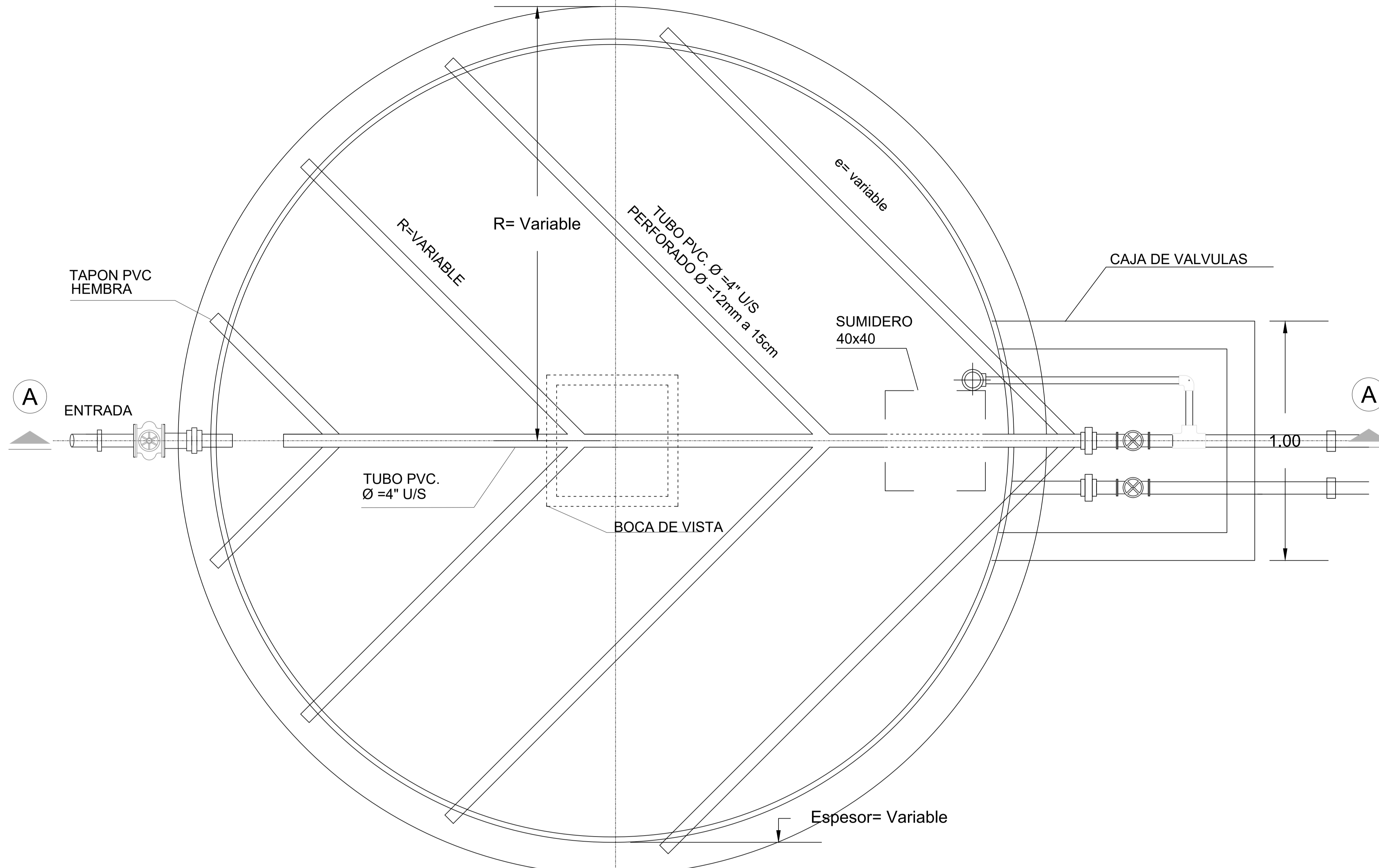
ESPECIFICACIONES TECNICAS		
CONCRETO SIMPLE:		
SOLADO (NIVELACION NO ESTRUCTURAL)	f <sub>c</sub> =10MPa (100kg/cm <sup>2</sup> )	
CONCRETO SIMPLE	f <sub>c</sub> =14MPa (140kg/cm <sup>2</sup> )	
CONCRETO ARMADO:		
EN GENERAL	f <sub>c</sub> =20MPa (210kg/cm <sup>2</sup> )	
CEMENTO:		
EN GENERAL	CEMENTO PORTLAND TIPO I	
ACERO DE REFUERZO:		
EN GENERAL	f <sub>y</sub> .4200kg/cm <sup>2</sup>	
RECUBRIM		
CIMENTACION	50mm	
MURO	40mm	
LOSA	20mm	
LONGITUDES MINIMAS DE EMPALMES POR TRASLAPE		
BARRA		
10 mm	300mm	
12 mm	400mm	
GANCHO ESTANDAR:		
DIAMETRO DE LA BARRA (d)	DIAMETRO MINIMO DE DOBLADO (D)	
10mm	60mm	
12 mm	80mm	
GANCHO ESTANDAR:		
DIAMETRO DE LA BARRA (d)	LONGITUD MINIMO DE DOBLEZ (L)	
	90°	180°
10 mm	60mm	65mm
12 mm	80mm	65mm

VALVULAS DE PURGA		
UBICACION		DIAMETRO
PERFIL 1	J-67	25mm
PERFIL 2	J-82	25mm
PERFIL 3	J-91	20mm
PERFIL 4	J-96	32mm
PERFIL 5	J-73	20mm
PERFIL 6	J-80	20mm
PERFIL 10	J-94, J-57	32mm, 40mm
PERFIL 12	J-76	20mm
PERFIL 14	J-69, J-60	32mm, 20mm
PERFIL 15	J-6	25mm
PERFIL 20	J-12	32mm
PERFIL 22	J-35	25mm
PERFIL 23	J-3	32mm
PERFIL 25	J-34	20mm
PERFIL 26	J-20	20mm
PERFIL 27	J-39	20mm
PERFIL 28	J-30	32mm

Nota: El diametro  $\phi$  de las valvulas y sus accesorios corresponde al diametro de tuberia correspondiente a cada zona, ver planos de sectorizacion.

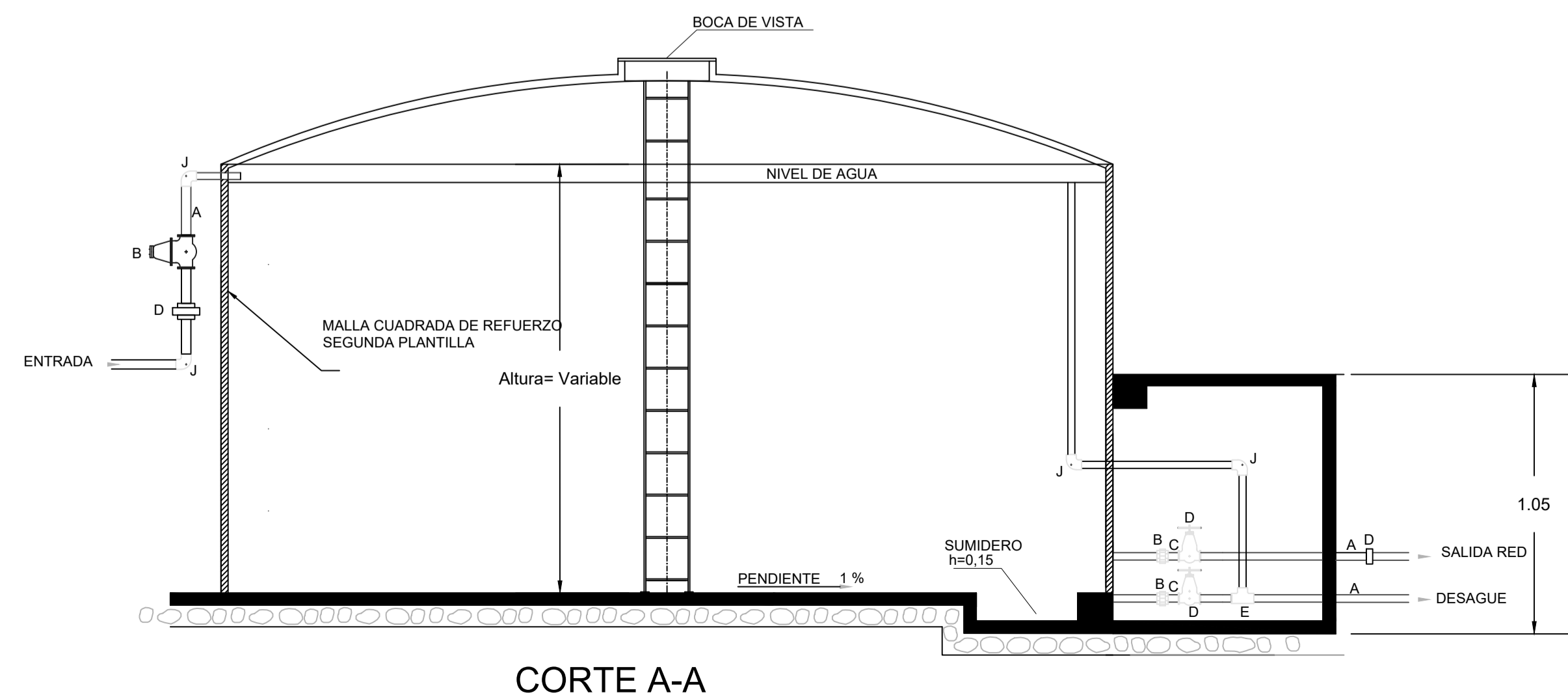
LISTADO DE ACCESORIOS		
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD
1	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE $\phi$	1 UND
2	NIPLE CON ROSCA PVC $\phi$ X 4"	2 UND
3	UNION UNIVERSAL CON ROSCA PVC $\phi$	2 UND
4	ADAPTADOR UPR PVC $\phi$	2 UND
5	CODO SP PVC $\phi$ x 90°	2 UND
6	TUBERIA PVC $\phi$	2.1 m
7	TAPON SP PVC $\phi$	1 UND
8	TEE SP PVC $\phi$	1 UND

<b>ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL</b> FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA TIERRA			
PROYECTO: <b>Red de agua potable de San Cristobal, Paute, Cuenca.</b>			
CONTENIDO: <b>CAMARA DE VALVULA DE PURGA</b>			
COORDINADOR DE MATERIA INTEGRADORA: PhD. MIGUEL ANGEL CHAVEZ	TUTORES DE CONOCIMIENTOS ESPECIFICOS: MSc. SAMANTA HIDALGO PhD. PRISCILA VALVERDE Dis. Int. CAROLA ZAVALA	ESTUDIANTES: JONATHAN MEJIA DIEGO ASTUDILLO	FECHA DE ENTREGA: 08/09/2021
TUTOR DE AREA DE CONOCIMIENTO: ING. CRISTIAN SALAS	LAMINA: HS 2/2	ESCALA: ESPECIFICADA	



ESCALA 1:10

# PLANTA TANQUE ALMACENAMIENTO



ESCALA 1:20

CORTE A-A

VOLUMENES DE OBRA DE RESERVAS DE FERROCEMENTO							
VOLUMEN	M3	4	16	5	8	6	200
<b>PISO</b>							
Drenes	m	4.4	15.2	5.5	8.8	6.6	67
Replanteo de piedra e=15cm	m2	4.8	17.0	6.0	9.6	7.2	81.67
Hormigon Simple f <sub>c</sub> =210kg/cm2	m3	0.4	1.4	0.5	0.8	0.6	12.25
Malla electrosoldada de 15*15*6	m2	4.8	17.0	6.0	9.6	7.2	0
Malla electrosoldada R257 de 15*15*7	m2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	81.67
Malla exagonal de 5/8"	m2	9.5	33.9	11.9	19.1	14.3	163.3
Entucido 1.2+sika 1	m2	3.0	11.7	3.8	6.0	4.5	69.36
		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>PARED</b>							
encofrado curvo	m2	5.8	18.0	7.3	11.7	8.8	88.59
Malla exagonal de 5/8"	m2	22.6	71.2	28.2	45.1	33.9	531.6
Mortero 1:2	m3	0.1	0.4	0.2	0.2	0.2	4.17
Entucido 1:2	m2	5.8	18.0	7.3	11.7	8.8	88.59
Entucido 1.2 + sika 1	m2	5.8	18.0	7.3	11.7	8.8	88.59
Malla de cerramiento 50*12 h=1.5m	m2	5.8	18.0	7.3	11.7	8.8	
Malla de cerramiento 50*11 h=2m	m2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Malla de cerramiento 50*10 h=2.5m	m2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Malla de cerramiento 50*10 h=3m	m2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	88.59
Malla cuadrada de 25*25 h=47.5cm	m2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	267
		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>CUPULA</b>							
Encofrado de cupula	m2	3.2	12.8	4.1	6.5	4.9	74.91
Malla exagonal de 5/8"	m2	9.8	38.0	12.2	19.6	14.7	299.6
Alambre circunferencial galvanizado	m	15.2	59.0	19.0	30.4	22.8	347
Alambre radial galvanizado	m	30.0	117.0	37.5	60.0	45.0	694
Mortero 1:2	m3	0.1	0.4	0.1	0.2	0.2	2.25
Entucido 1:2	m2	3.2	12.6	4.1	6.5	4.9	74.91
Hierro d=12mm	m	4.0	12.4	5.0	8.0	6.0	89
Tapa de tol 080*080m	uni	0.4	1.0	0.5	0.8	0.6	1
pintura	m2	3.2	12.6	4.1	6.5	4.9	74.91
<b>ACCESORIOS</b>							
Entrada	mm	25	32	25	25	25	90
Salida	mm	25	32	25	25	25	90
Rebose	mm	25	32	25	25	25	90
Labado	mm	25	32	25	25	25	90

DIMENSIONES DE TANQUES Y CANTIDADES DE MATERIAL							
RESERVA DE	M3	4	16	5	8	6	200
Radio del tanque	m	1.05	1.95	1.15	1.4	1.25	4.7
Altura	m	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	3
<b>PISO</b>							
Replanteo de piedra e=15cm	m	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
Hormigon Simple f <sub>c</sub> =210 kg/cm2	m	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.15
Malla electrosoldada de 15*15*6	#	1	1	1	1	1	1
Malla electrosoldada de 15*15*7	#						1
Malla Exagonal de 5/8"	#	2	2	2	2	2	2
<b>PARED:</b>							
Espesor	cm	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	5.9
<b>ESTRUCTURA DEL PANEL</b>							
NUMERO DE MALLAS EN TODO EL TANQUE							
Malla Exagonal de 5/8" (interno)	#	2	2	2	2	2	3
Malla de cerramiento 50*12 h=1.5 m	#	1	1	1	1	1	1
Malla de cerramiento 50*11 h=2.0 m	#						1
Malla de cerramiento 50*10 h=2.5 m	#						1
Malla de cerramiento 50*10 h=3 m	#	2	2	2	2	2	3
Malla Exagonal de 5/8" (externo)	#	2	2	2	2	2	3
<b>ARMADURA DE REFUERZO</b>							
NUMERO DE MALLAS (REFUERZO ADICIONAL EN LA PARED)							
Malla electrosoldada R106	#						
h5	#						1
h4	#						2
h3	#						3
h2	#						3
h1	#						3
<b>CUPULA:</b>							
Radio de la cupula	m	1.87	3.47	2.05	2.5	2.23	8.37
Flecha	m	0.32	0.59	0.35	0.43	0.38	1.43
Espesor	cm	2.4	2.5	2.4	2.4	2.4	3
<b>ESTRUCTURA DEL PANEL</b>							
NUMERO DE MALLAS EN TODA LA ALTURA DEL TANQUE							
Malla Exagonal de 5/8" (interno)	#	2	2	2	2	2	2
Malla Exagonal de 5/8" (externo)	#	1	1	1	1	1	2
<b>ARMADURA DE REFUERZO</b>							
NUMERO DE MALLAS (REFUERZO ADICIONAL EN LA PARED)							
Alambre galvanizado (calibre)	#	12	10	12	12	12	6
<b>ARMADURA DE REFUERZO CIRCUNFERENCIAL D=12mm</b>							
Varilla Perimetral d=12mm	#	1	1	1	1	1	3
Varilla en cupula d=12mm	#	2	3	2	2	2	8
Varilla en la tapa d=12mm	#	2	2	2	2	2	2
<b>ACERO DE REFUERZO RADIAL D=10mm</b>							
Varilla Perimetral d=10mm	#	4	4	4	4	4	8

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**  
FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

---

PROYECTO: **Red de agua potable de San Cristobal, Paute, Cuenca.**

---

**PLANO DE TANQUE DE FERROCEMENTO**

COORDINADOR DE MATERIA INTEGRADORA: PHD. MIGUEL ANGEL CHAVEZ	TUTORES DE CONOCIMIENTOS ESPECIFICOS: MSc. SAMANTA HIDALGO PhD. PRISCILA VALVERDE Dis. Int. CAROLA ZAVALA	ESTUDIANTES: JONATHAN MEJIA DIEGO ASTUDILLO	FECHA DE ENTREGA: 08/09/2021
TUTOR DE AREA DE CONOCIMIENTO: ING. CRISTIAN SALAS	LAMINA: HS 1/3	ESCALA: ESPECIFICADA	

PLYWOOD E=4mm

TABLILLA 4x5 cm  
L= VARIABLE

TABLA PARA ENCOFRADO

1

1

PINGOS DE ARRIOSTAMIENTO

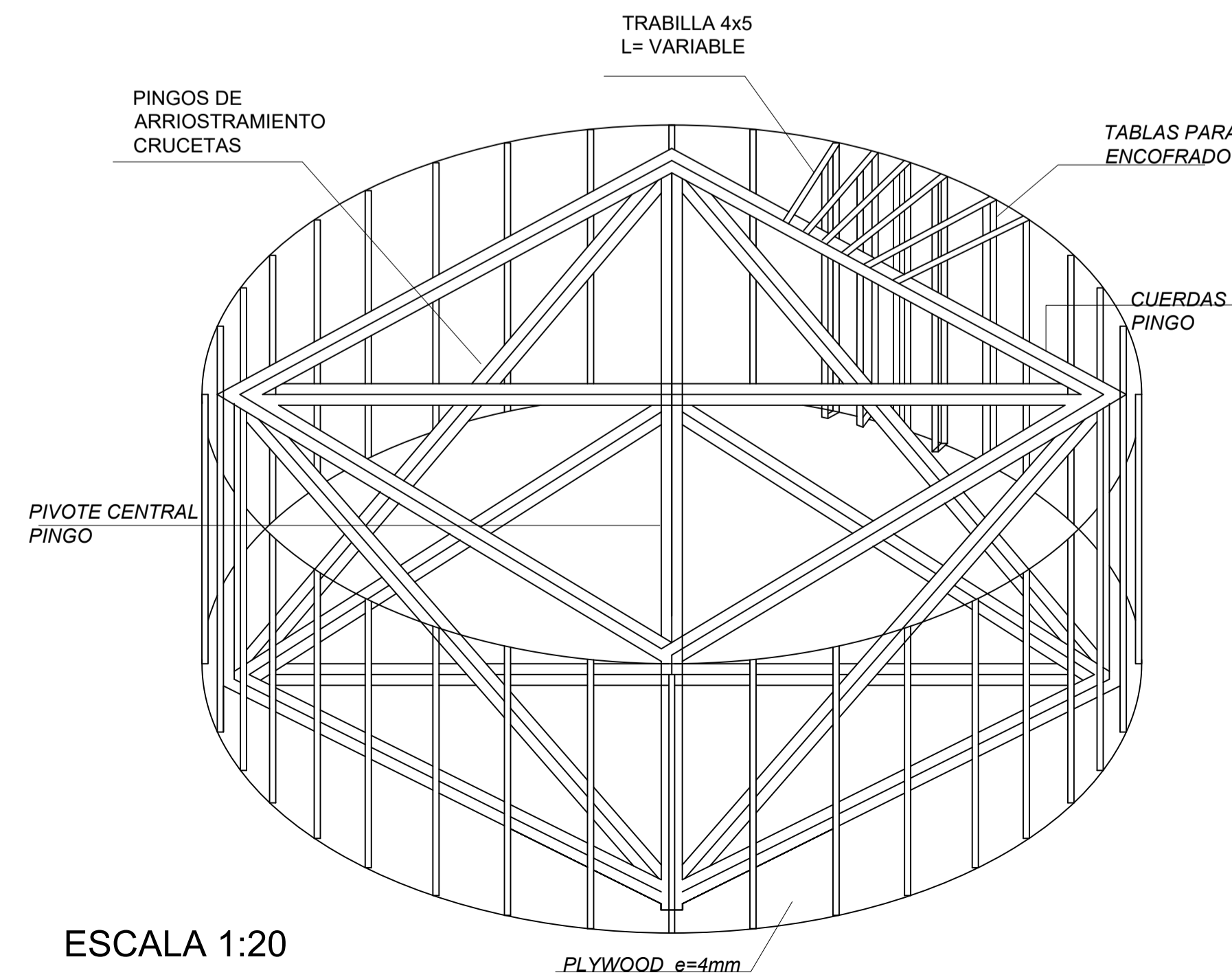
PIVOTE CENTRAL  
PINGO

CUERDAS PINGO

## PLANTA ENCOFRADO DE PARED

ESCALA 1:10

## ESQUEMA DE ENCOFRADO DE PARED

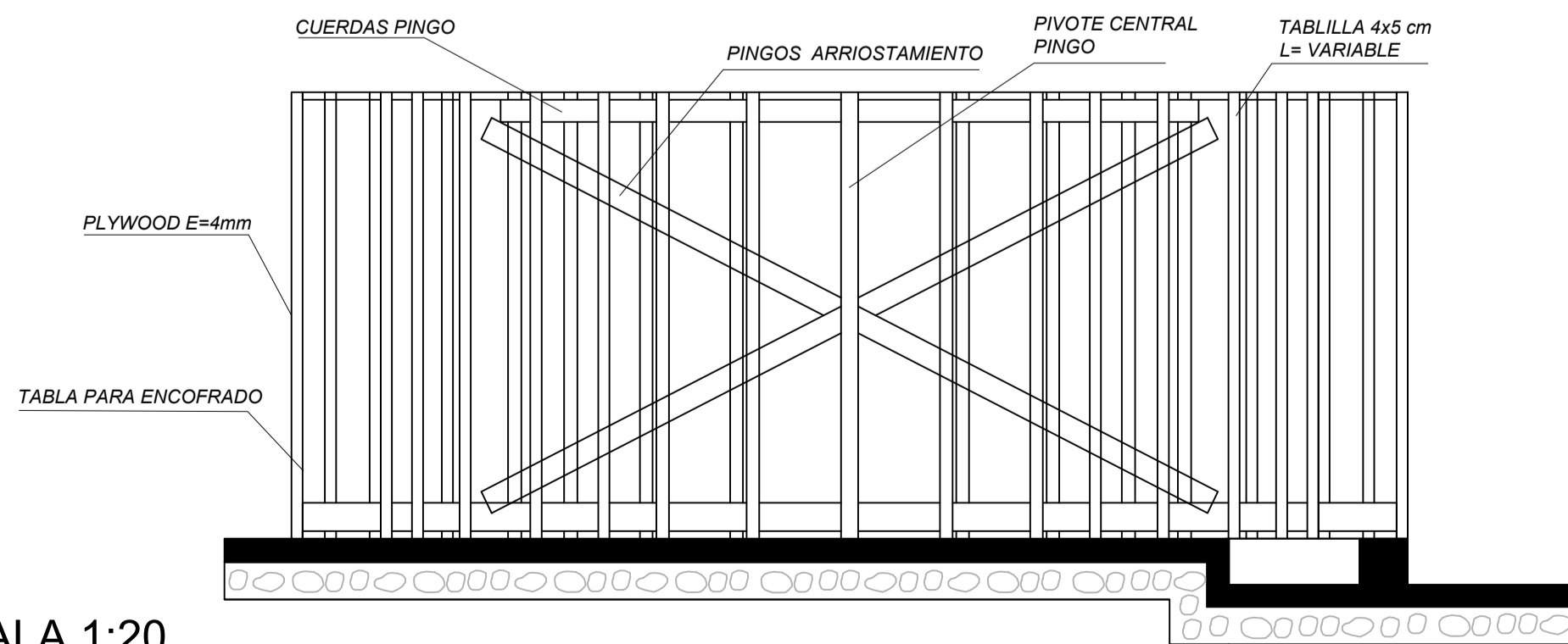


ESCALA 1:20

PLYWOOD e=4mm

VOLUMENES DE OBRA DE RESERVAS DE FERROCEMENTO							
VOLUMEN	M3	4	16	5	8	6	200
<b>PISO</b>							
Drenes	m	4.4	15.2	5.5	8.8	6.6	67
Replanteo de piedra e=15cm	m2	4.8	17.0	6.0	9.6	7.2	81.67
Hormigon Simple fc=210kg/cm2	m3	0.4	1.4	0.5	0.8	0.6	12.25
Malla electrosoldada de 15*15*6	m2	4.8	17.0	6.0	9.6	7.2	0
Malla electrosoldada R257 de 15*15*7	m2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	81.67
Malla exagonal de 5/8"	m2	9.5	33.9	11.9	19.1	14.3	163.3
Enlucido 1:2+sika 1	m2	3.0	11.7	3.8	6.0	4.5	69.36
		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>PARED</b>							
encofrado curvo	m2	5.8	18.0	7.3	11.7	8.8	88.59
Malla exagonal de 5/8"	m2	22.6	71.2	28.2	45.1	33.9	531.6
Mortero 1:2	m3	0.1	0.4	0.2	0.2	0.2	4.17
Enlucido 1:2	m2	5.8	18.0	7.3	11.7	8.8	88.59
Enlucido 1:2 + sika 1	m2	5.8	18.0	7.3	11.7	8.8	88.59
Malla de cerramiento 50*12 h=1.5m	m2	5.8	18.0	7.3	11.7	8.8	
Malla de cerramiento 50*11 h=2m	m2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Malla de cerramiento 50*10 h=2.5m	m2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Malla de cerramiento 50*10 h=3m	m2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	88.59
Malla cuadrada de 25*25 h=47.5cm	m2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	267
		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>CUPULA</b>							
Encofrado de cupula	m2	3.2	12.8	4.1	6.5	4.9	74.91
Malla exagonal de 5/8"	m2	9.8	38.0	12.2	19.6	14.7	299.6
Alambre circunferencial galvanizado	m	15.2	59.0	19.0	30.4	22.8	347
Alambre radial galvanizado	m	30.0	117.0	37.5	60.0	45.0	694
Mortero 1:2	m3	0.1	0.4	0.1	0.2	0.2	2.25
Enlucido 1:2	m2	3.2	12.6	4.1	6.5	4.9	74.91
Hierro d=12mm	m	4.0	12.4	5.0	8.0	6.0	89
Tapa de tool 080*080m	uni	0.4	1.0	0.5	0.8	0.6	1
pintura	m2	3.2	12.6	4.1	6.5	4.9	74.91
<b>ACCESORIOS</b>							
Entrada	mm	25	32	25	25	25	90
Salida	mm	25	32	25	25	25	90
Rebose	mm	25	32	25	25	25	90
Labado	mm	25	32	25	25	25	90

DIMENSIONES DE TANQUES Y CANTIDADES DE MATERIAL							
RESERVA DE	M3	4	16	5	8	6	200
Radio del tanque	m	1.05	1.95	1.15	1.4	1.25	4.7
Altura	m	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	3
<b>PISO</b>							
Replanteo de piedra e=15cm	m	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
Hormigon Simple fc=210 kg/cm2	m	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.15
Malla electrosoldada de 15*15*6	#	1	1	1	1	1	1
Malla electrosoldada de 15*15*7	#						1
Malla Exagonal de 5/8"	#	2	2	2	2	2	2
<b>PARED:</b>							
Espesor	cm	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	5.9
<b>ESTRUCTURA DEL PANEL</b>							
NUMERO DE MALLAS EN TODO EL TANQUE							
Malla Exagonal de 5/8" (interno)	#	2	2	2	2	2	3
Malla de cerramiento 50*12 h=1.5 m	#	1	1	1	1	1	1
Malla de cerramiento 50*11 h=2.0 m	#						1
Malla de cerramiento 50*10 h=2.5 m	#						1
Malla de cerramiento 50*10 h=3 m	#	2	2	2	2	2	3
Malla Exagonal de 5/8" (externo)	#	2	2	2	2	2	3
<b>ARMADURA DE REFUERZO</b>							
NUMERO DE MALLAS (REFUERZO ADICIONAL EN LA PARED)							
Malla electrosoldada R106	#						
h5	#						
h4	#						1
h3	#						2
h2	#						3
h1	#						3
<b>CUPULA:</b>							
Radio de la cupula	m	1.87	3.47	2.05	2.5	2.23	8.37
Flecha	m	0.32	0.59	0.35	0.43	0.38	1.43
Espesor	cm	2.4	2.5	2.4	2.4	2.4	3
<b>ESTRUCTURA DEL PANEL</b>							
NUMERO DE MALLAS EN TODA LA ALTURA DEL TANQUE							
Malla Exagonal de 5/8" (interno)	#	2	2	2	2	2	2
Malla Exagonal de 5/8" (externo)	#	1	1	1	1	1	2
<b>ARMADURA DE REFUERZO</b>							
NUMERO DE MALLAS (REFUERZO ADICIONAL EN LA PARED)							
Alambre galvanizado (calibre)	12	10	12	12	12	12	6
<b>ARMADURA DE REFUERZO CIRCUNFERENCIAL D=12mm</b>							
Varilla Perimetral d=12mm	#	1	1	1	1	1	3
Varilla en cupula d=12mm	#	2	3	2	2	2	8
Varilla en la tapa d=12mm	#	2	2	2	2	2	2
<b>ACERO DE REFUERZO RADIAL D=10mm</b>							
Varilla Perimetral d=10mm	#	4	4	4	4	4	8



CORTE 1-1

ESCALA 1:20

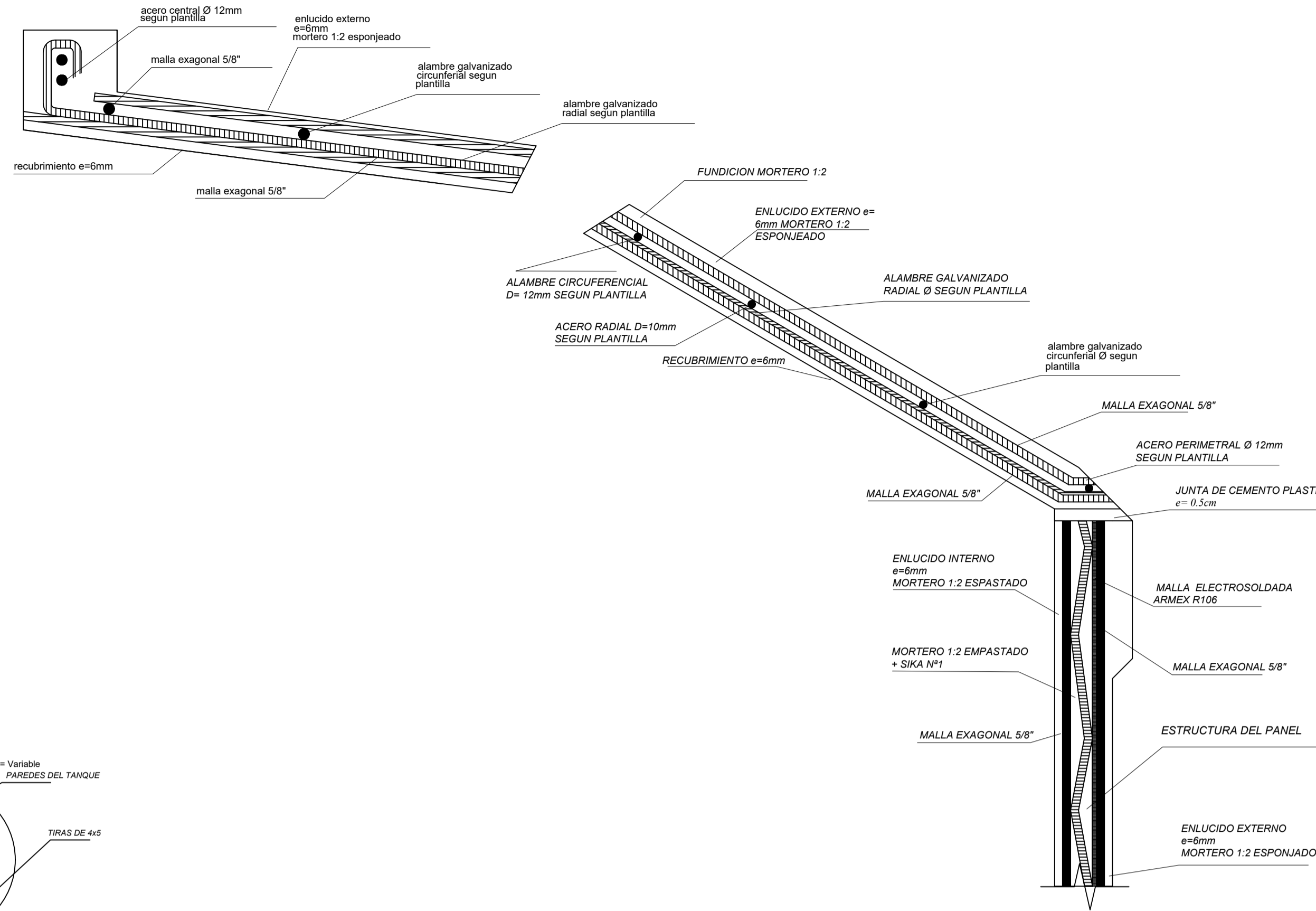
**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**  
FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

PROYECTO: **Red de agua potable de San Cristobal, Paute, Cuenca.**

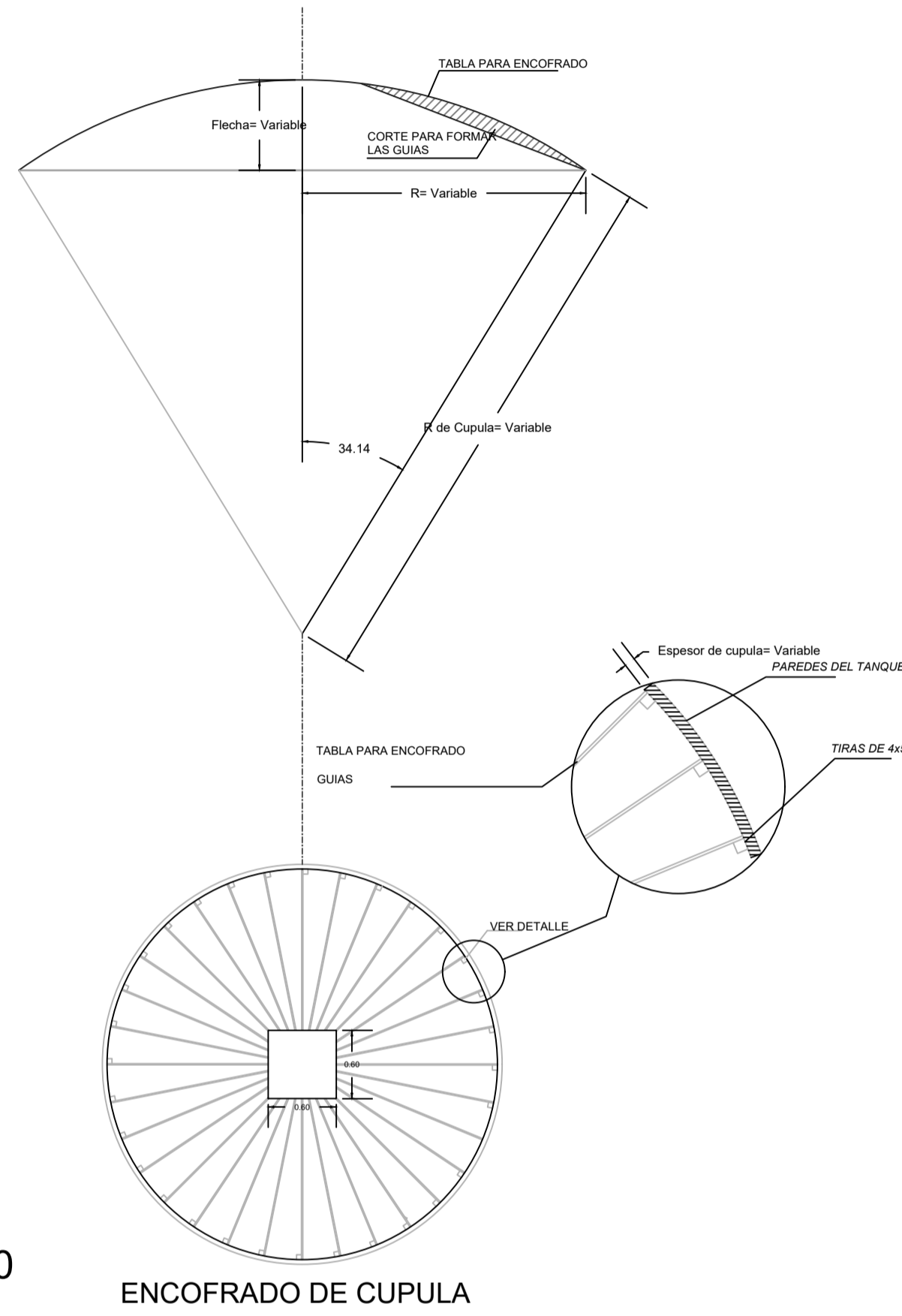
CONTENIDO:  
**PLANO DE TANQUE DE FERROCEMENTO**

COORDINADOR DE MATERIA INTEGRADORA: PhD. MIGUEL ANGEL CHAVEZ	TUTORES DE CONOCIMIENTOS ESPECIFICOS: MSc. SAMANTA HIDALGO PhD. PRISCILA VALVERDE Drs. Int. CAROLA ZAVALA	ESTUDIANTES: JONATHAN MEJIA DIEGO ASTUDILLO	FECHA DE ENTREGA: 08/09/2021
TUTOR DE AREA DE CONOCIMIENTO: ING. CRISTIAN SALAS	LAMINA: HS 2/3	ESCALA: ESPECIFICADA	

DETALLE DE LA CUPULA



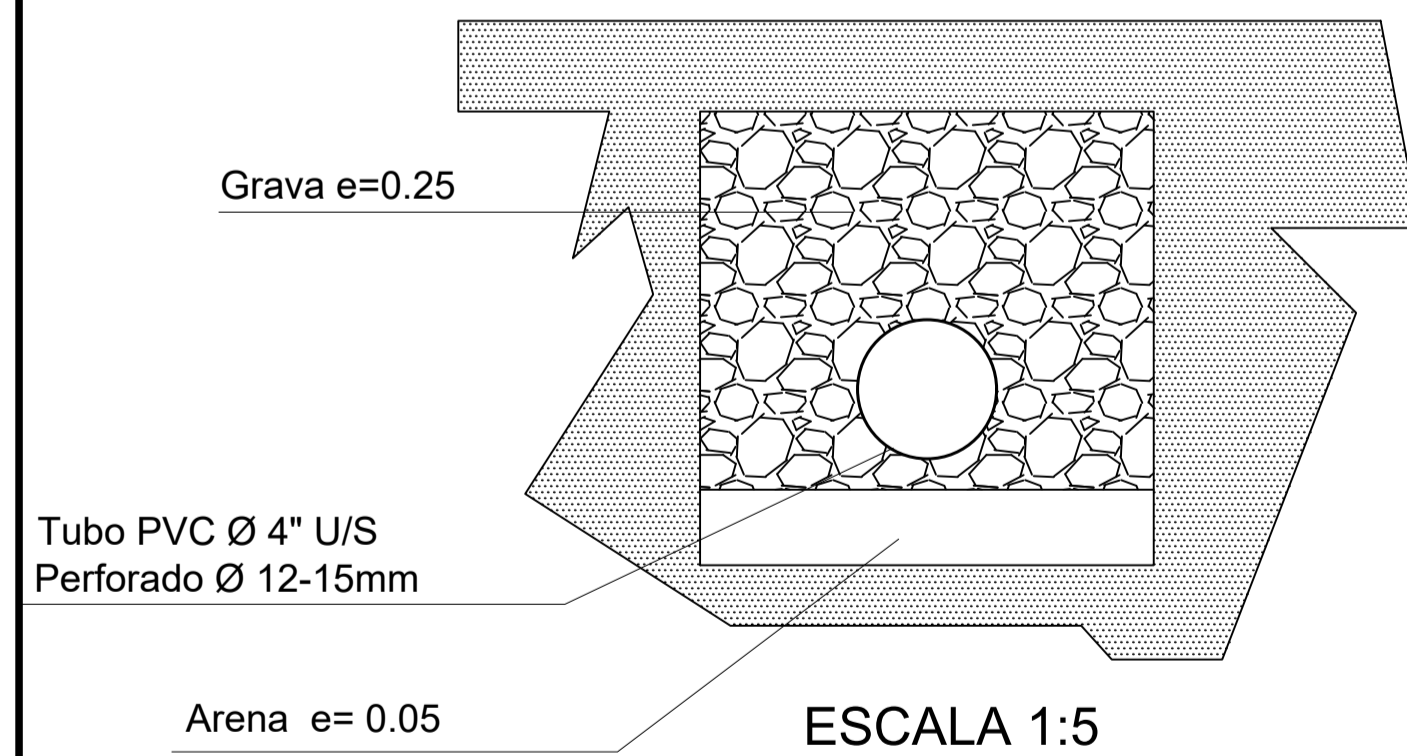
ESQUEMA DE ENCOFRADO CUPULA



ESCALA 1:50

ENCOFRADO DE CUPULA

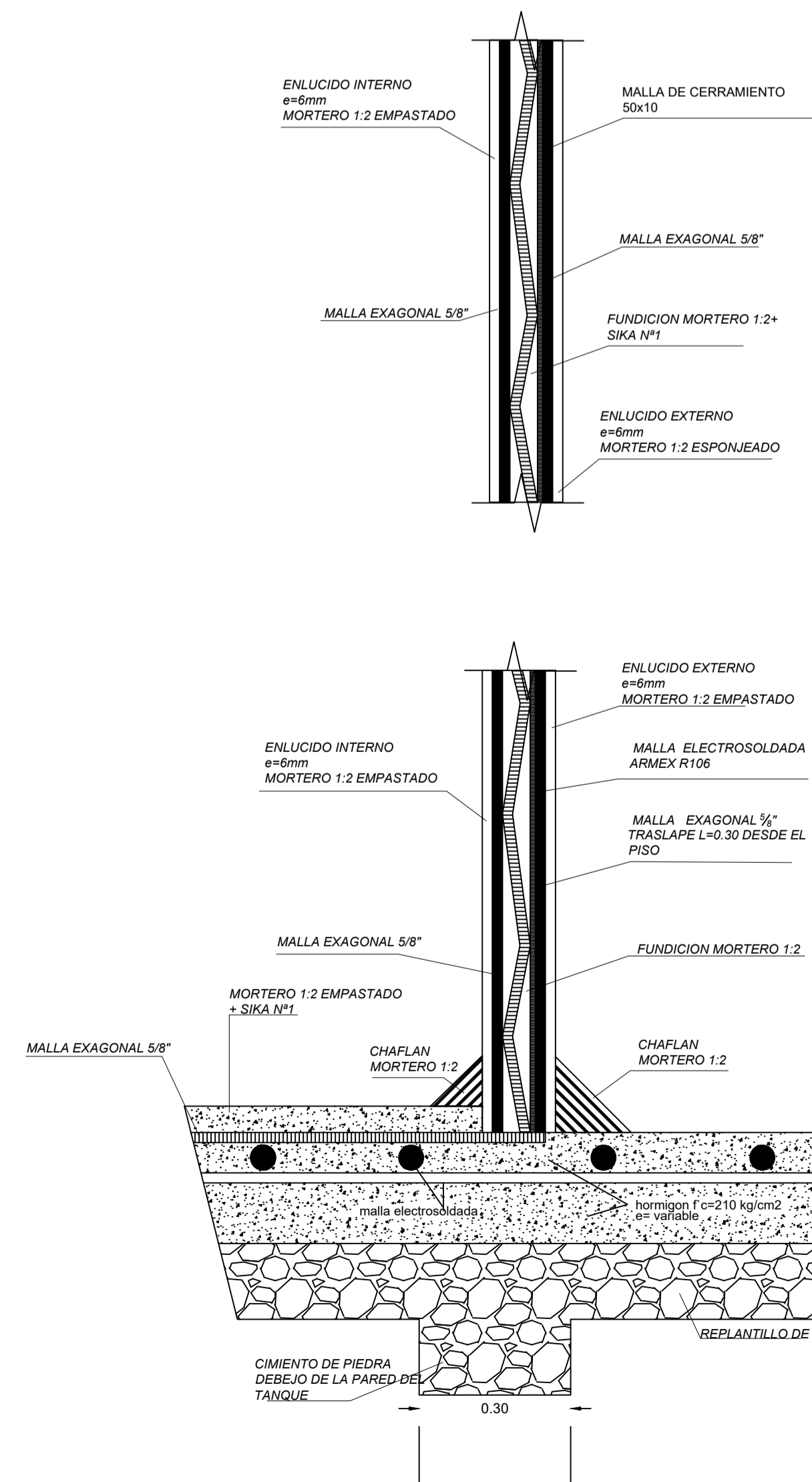
DETALLE DE DRENES



ESCALA 1:5

CAJA DE VALVULAS:

DESCRIPCION	CODIGO	CANTIDAD
Replanteo de piedra e= 15 cm.	m2	1,44
Hormigón Simple f'c= 180kg/cm	m3	0,07
Mamposteria de bloque	m2	7,2
enlucido 1:5	m2	14,4
Tapa de Tool 1x1m.	unidad	1,00



ESCALA 1:10

VOLUMENES DE OBRA DE RESERVAS DE FERROCEMENTO							
VOLUMEN	M3	4	16	5	8	6	200
<b>PISO</b>							
Drenes	m	4.4	15.2	5.5	8.8	6.6	87
Replanteo de piedra e=15cm	m2	4.8	17.0	6.0	9.6	7.2	81.67
Hormigon Simple f'c=210kg/cm2	m3	0.4	1.4	0.5	0.8	0.6	12.25
Malla electrosoldada de 15*15*6	m2	4.8	17.0	6.0	9.6	7.2	0
Malla electrosoldada R257 de 15*15*7	m2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	81.67
Malla exagonal de 5/8"	m2	9.5	33.9	11.9	19.1	14.3	163.3
Enlucido 1:2+sika 1	m2	3.0	11.7	3.8	6.0	4.5	69.36
		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>PARED</b>							
encofrado curvo	m2	5.8	18.0	7.3	11.7	8.8	88.59
Malla exagonal de 5/8"	m2	22.6	71.2	28.2	45.1	33.9	531.6
Mortero 1:2	m3	0.1	0.4	0.2	0.2	0.2	4.17
Enlucido 1:2	m2	5.8	18.0	7.3	11.7	8.8	88.59
Enlucido 1:2 + sika 1	m2	5.8	18.0	7.3	11.7	8.8	88.59
Malla de cerramiento 50*12 h=1.5m	m2	5.8	18.0	7.3	11.7	8.8	
Malla de cerramiento 50*11 h=2m	m2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Malla de cerramiento 50*10 h=2.5m	m2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Malla de cerramiento 50*10 h=3m	m2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	88.59
Malla cuadrada de 25*25 h=47.5cm	m2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	267
		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>CUPULA</b>							
Encofrado de cupula	m2	3.2	12.8	4.1	6.5	4.9	74.91
Malla exagonal de 5/8"	m2	9.8	38.0	12.2	19.6	14.7	299.6
Alambre circunferencial galvanizado	m	15.2	59.0	19.0	30.4	22.8	347
Alambre radial galvanizado	m	30.0	117.0	37.5	60.0	45.0	694
Mortero 1:2	m3	0.1	0.4	0.1	0.2	0.2	2.25
Enlucido 1:2	m2	3.2	12.6	4.1	6.5	4.9	74.91
Hierro d=12mm	m	4.0	12.4	5.0	8.0	6.0	89
Tapa de tool 080*080m	uni	0.4	1.0	0.5	0.8	0.6	1
pintura	m2	3.2	12.6	4.1	6.5	4.9	74.91
<b>ACCESORIOS</b>							
Entrada	mm	25	32	25	25	25	90
Salida	mm	25	32	25	25	25	90
Rebose	mm	25	32	25	25	25	90
Labado	mm	25	32	25	25	25	90

DIMENSIONES DE TANQUES Y CANTIDADES DE MATERIAL							
RESERVA DE	M3	4	16	5	8	6	200
Radio del tanque	m	1.05	1.95	1.15	1.4	1.25	4.7
Altura	m	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	3
<b>PISO</b>							
Replanteo de piedra e=15cm	m	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
Hormigon Simple f'c=210 kg/cm2	m	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.15
Malla electrosoldada de 15*15*6	#	1	1	1	1	1	1
Malla electrosoldada de 15*15*7	#						1
Malla Exagonal de 5/8"	#	2	2	2	2	2	2
<b>PARED:</b>							
Espeor	cm	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	5.9
<b>ESTRUCTURA DEL PANEL</b>							
NUMERO DE MALLAS EN TODO EL TANQUE							
Malla Exagonal de 5/8" (interno)	#	2	2	2	2	2	3
Malla de cerramiento 50*12 h=1.5 m	#	1	1	1	1	1	1
Malla de cerramiento 50*11 h=2.0 m	#						1
Malla de cerramiento 50*10 h=2.5 m	#						1
Malla de cerramiento 50*10 h=3 m	#	2	2	2	2	2	3
Malla Exagonal de 5/8" (externo)	#	2	2	2	2	2	3
<b>ARMADURA DE REFUERZO</b>							
NUMERO DE MALLAS (REFUERZO ADICIONAL EN LA PARED)							
Malla electrosoldada R106	#						
h5	#						
h4	#						1
h3	#						2
h2	#						3
h1	#						3
<b>CUPULA:</b>							
Radio de la cupula	m	1.87	3.47	2.05	2.5	2.23	8.37
Flecha	m	0.32	0.59	0.35	0.43	0.38	1.43
Espeor	cm	2.4	2.5	2.4	2.4	2.4	3
<b>ESTRUCTURA DEL PANEL</b>							
NUMERO DE MALLAS EN TODA LA ALTURA DEL TANQUE							
Malla Exagonal de 5/8" (interno)	#	2	2	2	2	2	2
Malla Exagonal de 5/8" (externo)	#	1	1	1	1	1	2
<b>ARMADURA DE REFUERZO</b>							
NUMERO DE MALLAS (REFUERZO ADICIONAL EN LA PARED)							
Alambre galvanizado (calibre)	#	12	10	12	12	12	6
<b>ARMADURA DE REFUERZO CIRCUNFERENCIAL D=12mm</b>							
Varilla Perimetral d=12mm	#	1	1	1	1	1	3
Varilla en cupula d=12mm	#	2	3	2	2	2	8
Varilla en la tapa d=12mm	#	2	2	2	2	2	2
<b>ACERO DE REFUERZO RADIAL D=10mm</b>							
Varilla Perimetral d=10mm	#	4	4	4	4	4	8

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL  
FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

PROYECTO: Red de agua potable de San Cristobal, Paute, Cuenca.

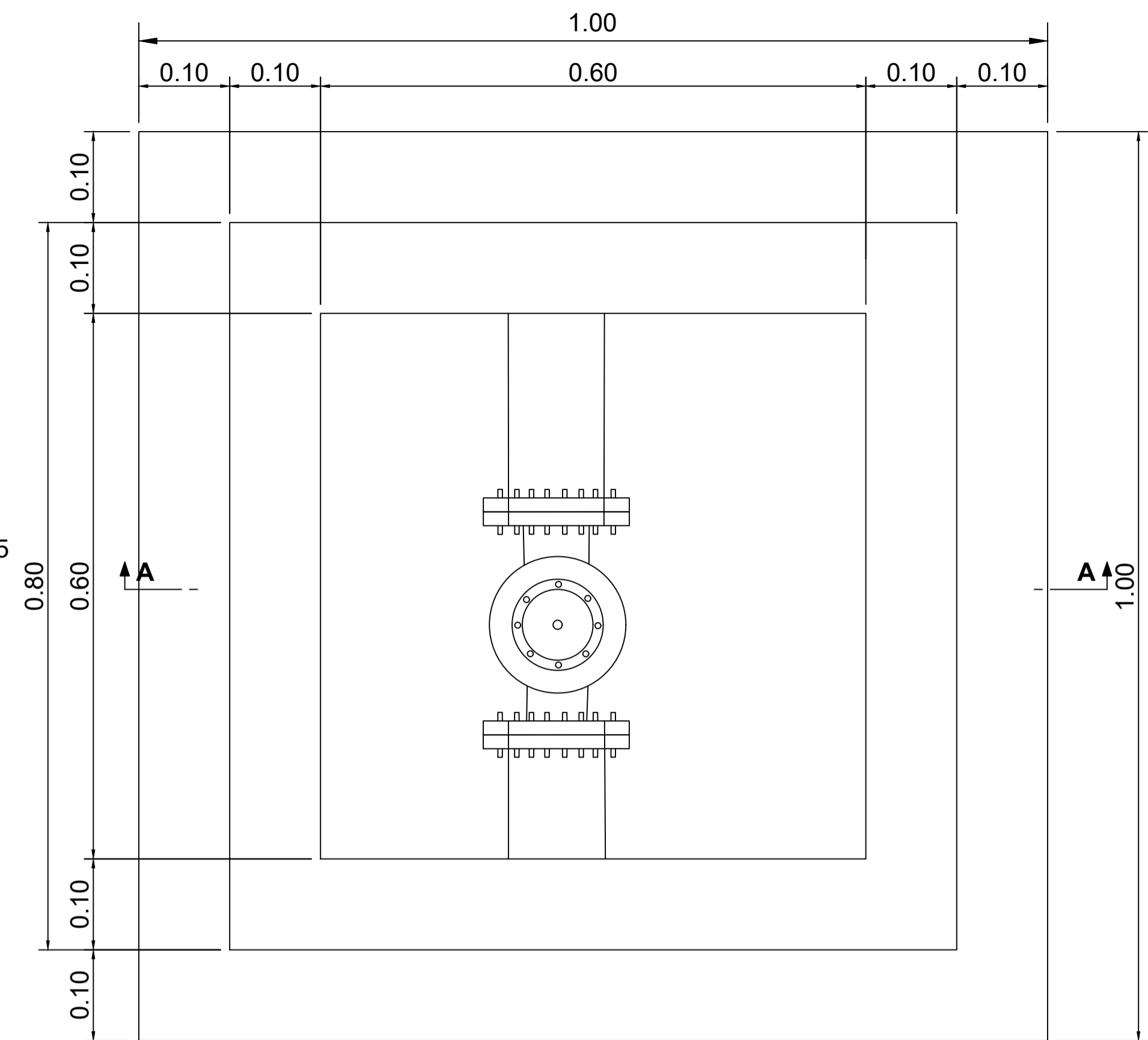
PLANO DE TANQUE DE FERROCEMENTO

COORDINADOR DE MATERIA INTEGRADORA: PhD. MIGUEL ANGEL CHAVEZ	TUTORES DE CONOCIMIENTOS ESPECIFICOS: MSc. SAMANTA HIDALGO PhD. PRISCILA VALVERDE Dis. Int. CAROLA ZAVALA	ESTUDIANTES: JONATHAN MEJIA DIEGO ASTUDILLO	FECHA DE ENTREGA: 08/09/2021
TUTOR DE AREA DE CONOCIMIENTO: ING. CRISTIAN SALAS	LAMINA: HS 3/3	ESCALA: ESPECIFICADA	

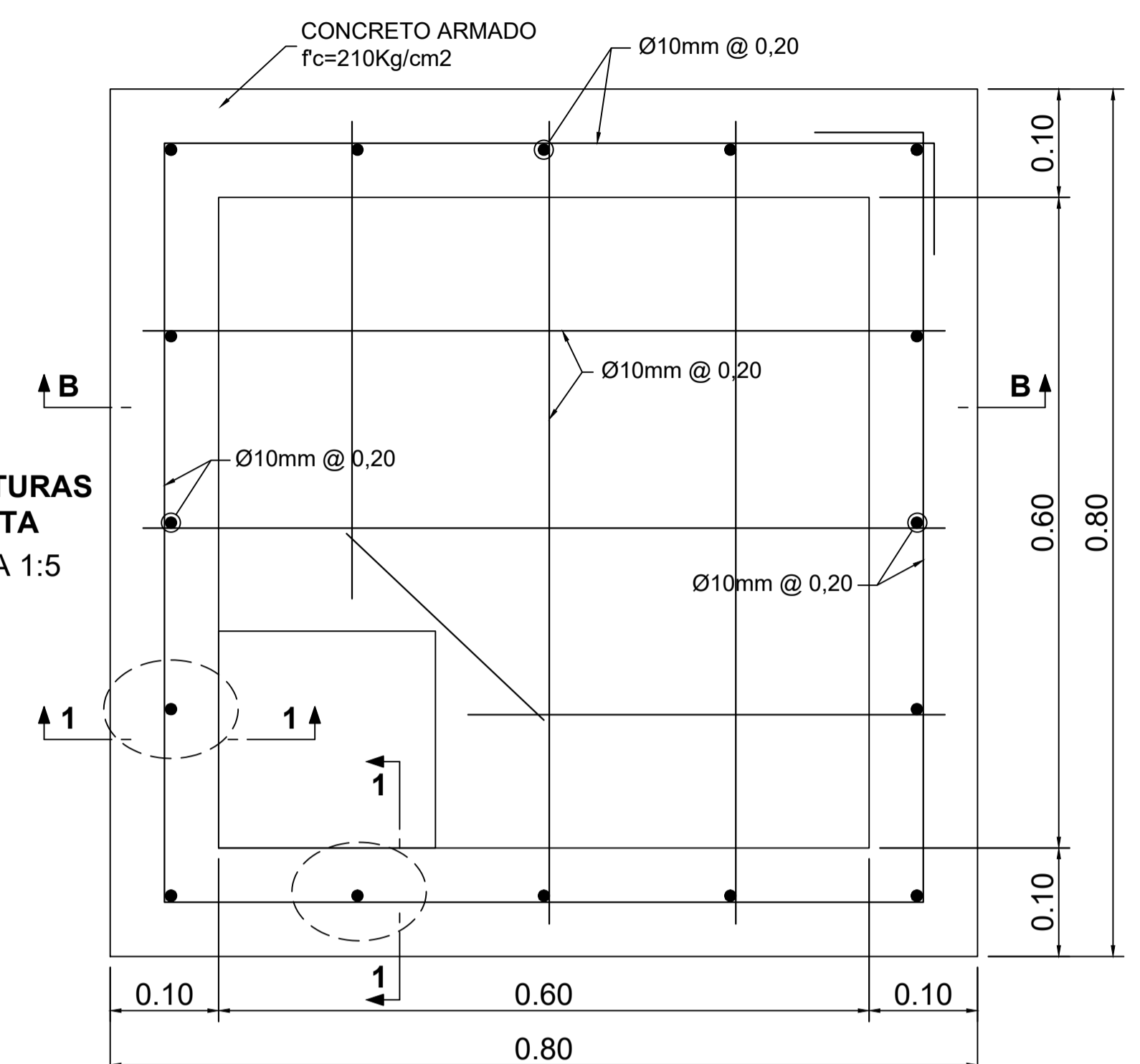


# DETALLE DE CAJA PARA VALVULA REGULADORA DE PRESION

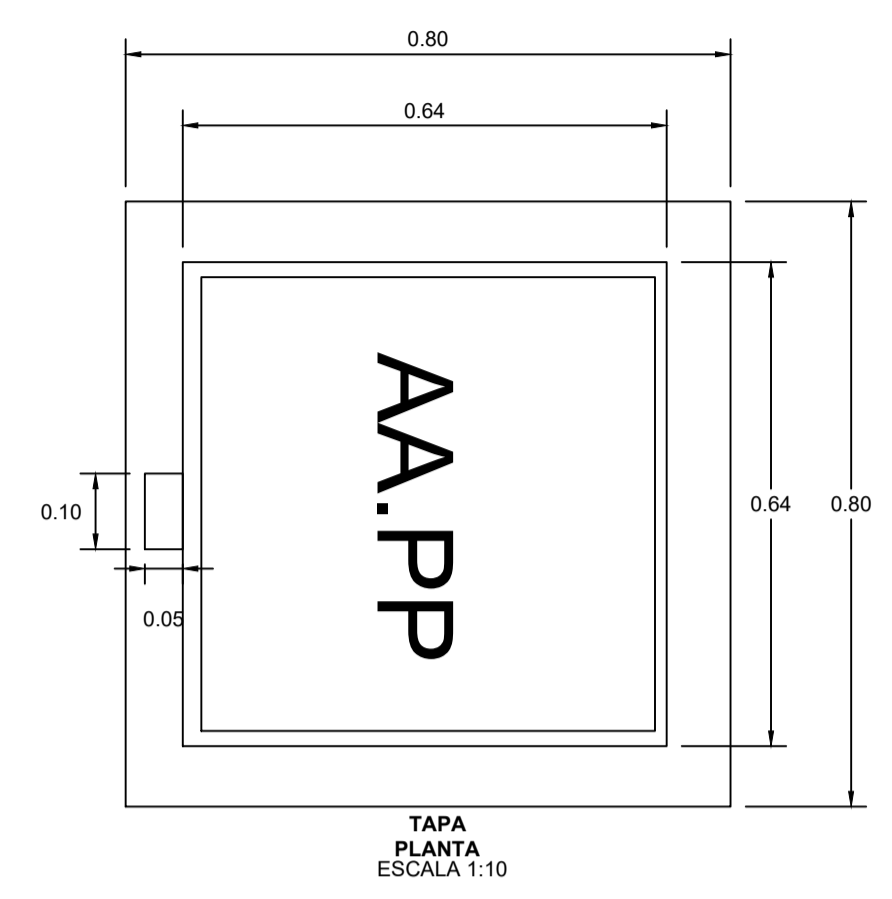
PLANTA  
ESCALA 1:5



ESTRUCTURAS  
PLANTA  
ESCALA 1:5



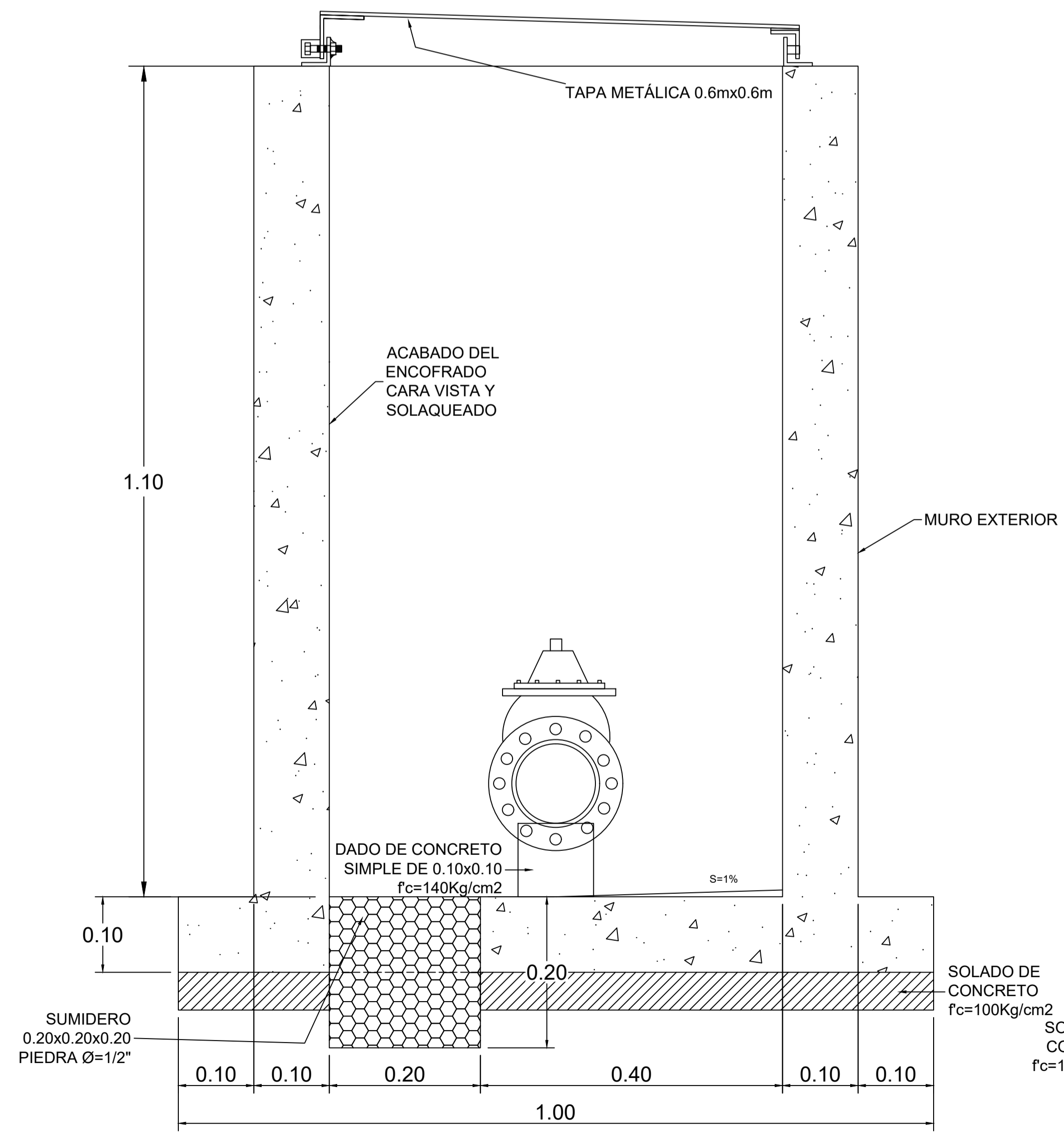
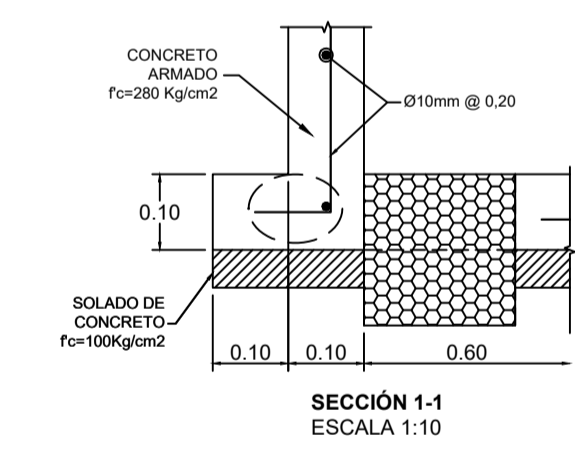
## TAPA DE LA CAJA



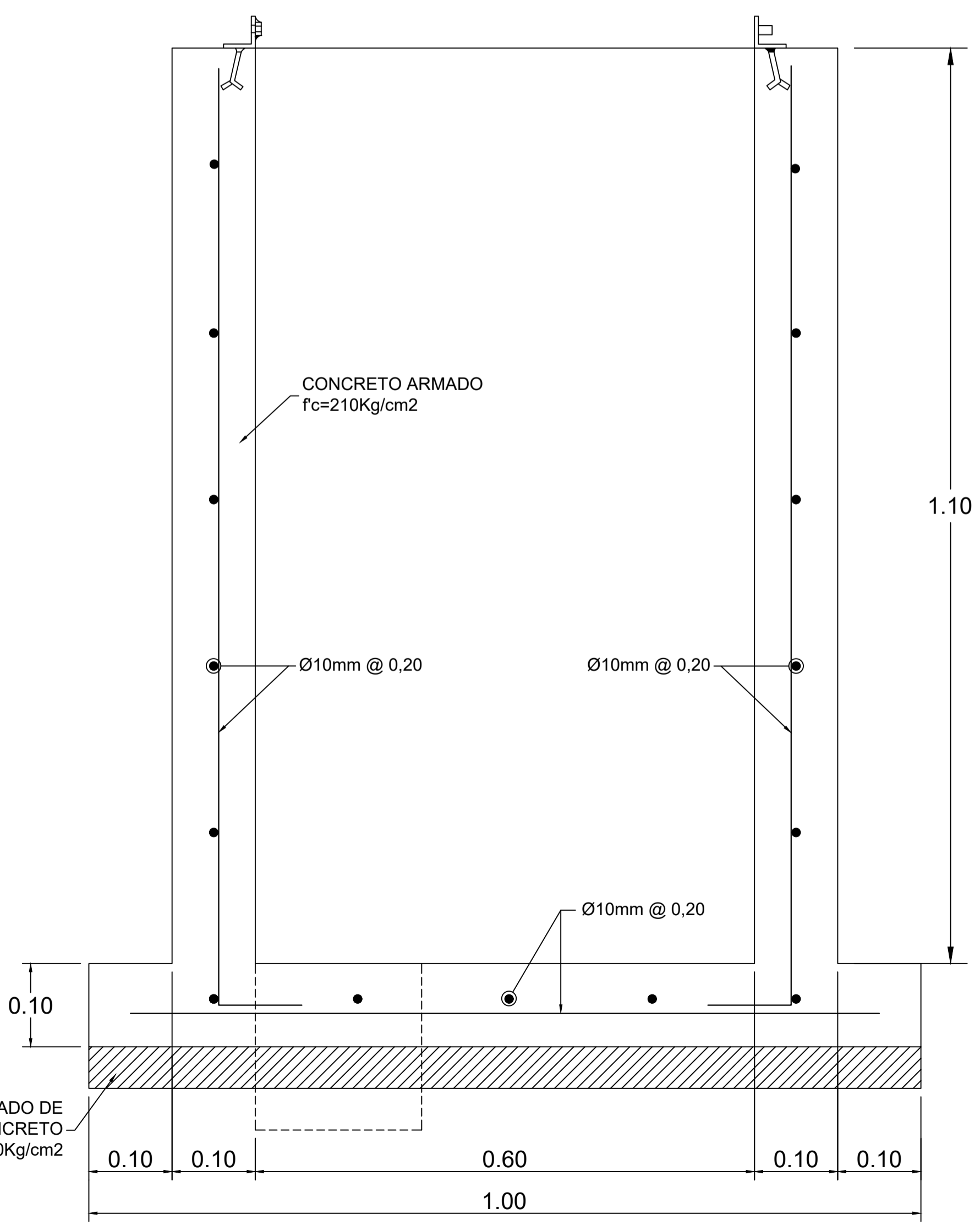
### ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONCRETO SIMPLE:		
SOLADO (NIVELACION NO ESTRUCTURAL)	f <sub>c</sub> =10MPa (100kg/cm <sup>2</sup> )	
CONCRETO SIMPLE	f <sub>c</sub> =14MPa (140kg/cm <sup>2</sup> )	
CONCRETO ARMADO:		
EN GENERAL	f <sub>c</sub> =20MPa (210kg/cm <sup>2</sup> )	
CEMENTO:		
EN GENERAL	CEMENTO PORTLAND TIPO I	
ACERO DE REFUERZO:		
EN GENERAL	f <sub>y</sub> :4200kg/cm <sup>2</sup>	
RECUBRIM		
CIMENTACION	50mm	
MURO	40mm	
LOSA	20mm	
LONGITUDES MINIMAS DE EMPALMES POR TRASLAPE		
BARRA		
10mm	300mm	
12mm	400mm	
GANCHO ESTANDAR:		
DIAMETRO DE LA BARRA (d)	DIAMETRO MINIMO DE DOBLADO (D)	
10mm	60mm	
12mm	80mm	
GANCHO ESTANDAR:		
DIAMETRO DE LA BARRA (d)	LONGITUD MINIMO DE DOBLEZ (L)	
	90°	180°
10mm	60mm	65mm
12mm	80mm	65mm

## DETALLE DE CORTE 1-1



CORTE A-A  
ESCALA 1:5



CORTE B-B  
ESCALA 1:5

### VALVULAS REGULADORA DE PRESION

ID	Diámetro (mm)
PRV-1	50
PRV-6	40
PRV-7	63
PRV-2	25
PRV-3	50
PRV-8	50
PRV-4	40
PRV-5	50

## ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

PROYECTO: **Red de agua potable de San Cristobal, Paute, Cuenca.**

### CAJA PARA VALVULA REGULADORA DE PRESION

COORDINADOR DE MATERIA INTEGRADORA: PhD. MIGUEL ANGEL CHAVEZ	TUTORES DE CONOCIMIENTOS ESPECIFICOS: MSc. SAMANTA HIDALGO PhD. PRISCILA VALVERDE Dis. Int. CAROLA ZAVALA	ESTUDIANTES: JONATHAN MEJIA DIEGO ASTUDILLO	FECHA DE ENTREGA: 08/09/2021
TUTOR DE AREA DE CONOCIMIENTO: ING. CRISTIAN SALAS		LAMINA: HS 1/1	ESCALA: ESPECIFICADA

NODOS DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN					
ID	Nodo	Elevación (m)	Gradiente hidráulico (m)	Presión máxima (mca)	Presión mínima (mca)
506	J-58	2.450,02	2.465,92	18,99	14,60
507	J-59	2.451,13	2.467,22	18,19	15,19
509	J-48	2.433,82	2.457,02	33,04	19,18
512	J-52	2.437,59	2.464,49	31,07	25,15
514	J-55	2.438,62	2.457,20	28,33	14,59
515	J-47	2.433,15	2.456,22	33,56	18,77
517	J-77	2.488,77	2.498,31	12,96	8,15
518	J-75	2.483,22	2.498,06	18,45	13,35
520	J-71	2.470,26	2.483,72	27,94	7,63
521	J-70	2.468,83	2.482,87	29,22	7,95
523	J-87	2.525,00	2.540,74	20,33	13,86
524	J-85	2.517,55	2.539,99	27,65	20,32
526	J-61	2.458,72	2.479,52	38,44	13,70
527	J-62	2.463,00	2.478,08	33,92	7,56
530	J-46	2.432,78	2.462,71	35,45	27,60
532	J-69	2.472,38	2.494,27	28,35	19,24
533	J-72	2.480,84	2.496,01	20,32	13,05
535	J-56	2.441,00	2.460,85	26,81	16,98
536	J-53	2.437,87	2.458,70	29,43	17,30
538	J-60	2.451,85	2.475,60	41,34	15,46
539	J-63	2.464,30	2.482,11	33,49	11,48
543	J-98	2.557,00	2.579,22	28,91	19,47
545	J-65	2.468,00	2.469,63	1,91	1,51
548	J-68	2.472,25	2.483,72	14,34	10,32
550	J-64	2.465,00	2.482,18	32,81	10,88
553	J-107	2.622,00	2.622,89	0,97	0,85
555	J-86	2.518,18	2.541,06	25,73	21,68
556	J-80	2.500,74	2.537,14	41,18	34,01
558	J-106	2.586,83	2.621,23	35,68	33,78
560	J-104	2.573,52	2.598,72	41,56	17,79
562	J-99	2.558,85	2.578,79	26,93	17,10
565	J-95	2.546,59	2.546,70	0,19	0,07
567	J-54	2.438,30	2.457,36	28,69	15,11
569	J-45	2.432,16	2.456,11	34,52	19,61
571	J-16	2.352,53	2.370,49	27,18	14,20
572	J-15	2.352,23	2.371,02	27,61	15,19
574	J-26	2.371,00	2.397,70	34,84	23,35
575	J-24	2.370,14	2.398,60	35,92	25,38
579	J-3	2.344,94	2.372,57	35,24	24,50
580	J-2	2.344,01	2.368,68	35,23	20,36
582	J-25	2.370,20	2.399,77	36,14	26,84
585	J-93	2.538,61	2.543,78	5,77	4,92
587	J-31	2.417,79	2.450,71	41,93	26,87
588	J-41	2.426,97	2.455,51	39,58	23,97
590	J-92	2.534,58	2.542,91	9,59	7,80
592	J-101	2.563,98	2.575,25	21,00	7,34
593	J-100	2.561,00	2.575,22	23,96	10,28
595	J-23	2.369,37	2.401,01	37,27	29,29
597	J-102	2.565,12	2.576,95	20,27	8,41
599	J-97	2.555,75	2.578,04	29,87	19,17
601	J-39	2.423,21	2.453,90	40,86	25,72
603	J-27	2.373,72	2.402,96	33,38	27,49
606	J-11	2.342,69	2.363,97	35,40	15,57
609	J-35	2.417,96	2.450,64	41,74	26,65
611	J-28	2.378,00	2.395,86	27,42	13,97
613	J-21	2.362,77	2.394,91	42,35	27,97
615	J-18	2.359,89	2.378,05	21,63	16,72
617	J-6	2.344,59	2.357,15	26,57	7,91
618	J-9	2.347,00	2.367,09	26,55	17,43
620	J-83	2.511,15	2.534,09	32,62	18,96
621	J-81	2.503,00	2.526,90	39,07	17,71
623	J-12	2.348,00	2.368,79	31,29	16,51
625	J-4	2.344,65	2.358,78	32,23	7,84
627	J-89	2.527,31	2.542,84	18,54	14,28
630	J-10	2.343,27	2.357,14	33,17	7,12
632	J-66	2.470,00	2.485,47	16,95	14,83
634	J-22	2.368,00	2.386,15	35,02	11,36
639	J-13	2.348,01	2.362,20	29,67	7,95
643	J-20	2.362,26	2.396,10	41,77	28,98
645	J-79	2.494,26	2.521,78	41,80	20,51
647	J-14	2.342,14	2.356,47	34,13	7,39
649	J-38	2.422,67	2.455,00	41,73	27,64
651	J-43	2.430,98	2.456,21	35,70	20,96
653	J-37	2.421,98	2.442,90	41,54	12,56
654	J-32	2.416,95	2.439,89	42,11	13,69
656	J-44	2.431,02	2.452,53	34,78	16,13
661	J-34	2.417,10	2.438,69	41,92	11,98
663	J-73	2.480,86	2.520,38	42,64	31,97
665	J-42	2.427,82	2.454,13	38,38	21,37
667	J-30	2.419,00	2.447,36	41,24	21,97
669	J-33	2.418,97	2.447,24	42,15	21,25
672	J-74	2.478,82	2.490,10	20,91	7,40
674	J-57	2.449,01	2.475,34	35,47	22,60
676	J-11	2.347,56	2.362,95	25,00	11,49
677	J-8	2.346,82	2.362,45	25,63	11,59
679	J-36	2.420,85	2.449,12	41,19	21,74
681	J-103	2.573,00	2.598,11	42,98	17,52
683	J-7	2.345,96	2.360,02	25,87	9,29
685	J-19	2.361,00	2.397,26	42,82	32,75
687	J-51	2.437,09	2.459,40	30,40	19,00
689	J-17	2.355,25	2.367,66	23,77	7,83
692	J-5	2.345,24	2.366,92	33,63	16,87
694	J-40	2.424,17	2.453,74	41,89	24,54
696	J-84	2.515,00	2.537,51	28,14	20,26
698	J-96	2.552,95	2.571,35	31,06	13,28
700	J-82	2.502,56	2.529,86	33,25	24,86
702	J-67	2.525,34	2.544,65	42,14	7,16
704	J-49	2.434,52	2.456,01	32,17	17,14
706	J-76	2.497,70	2.531,72	43,09	29,32
708	J-90	2.530,98	2.539,50	12,45	7,08
710	J-88	2.525,06	2.535,61	19,01	7,15
712	J-91	2.538,00	2.571,33	41,20	26,20
1701	J-29	2.382,64	2.395,04	19,31	9,57
1839	J-127	2.379,67	2.402,08	29,85	19,37
1842	J-128	2.378,00	2.400,98	31,28	19,62
1860	J-129	2.472,62	2.491,58	27,46	15,50
1861	J-130	2.477,06	2.486,28	10,10	8,83
1871	J-133	2.582,99	2.587,79	4,99	4,70
1876	J-135	2.367,44	2.374,18	7,84	6,29
1884	J-138	2.427,53	2.456,19	39,19	24,32
1901	J-140	2.547,59	2.566,12	20,75	17,60
1902	J-141	2.568,53	2.568,93	0,54	0,34

MEDIDORES DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN					
ID	Elevación (m)	Presión máxima (mca)	Presión mínima (mca)	X (m)	Y (m)
1	2.561.00	23.96	10.28	737.579.95	9.687.974.32
2	2.561.00	23.73	9.02	737.559.52	9.687.952.53
3	2.560.42	24.18	8.92	737.517.96	9.687.951.81
4	2.560.42	24.05	8.23	737.479.94	9.687.933.95
5	2.559.60	24.70	8.15	737.425.02	9.687.919.36
6	2.559.60	24.58	7.52	737.387.70	9.687.909.47
7	2.559.60	24.57	7.48	737.385.88	9.687.903.67
8	2.555.87	28.21	10.74	737.356.04	9.687.904.53
9	2.553.07	30.93	13.15	737.331.57	9.687.904.47
10	2.539.16	41.84	27.32	737.533.73	9.687.863.17
11	2.560.42	24.37	9.89	737.575.12	9.687.938.72
12	2.563.98	21.00	7.34	737.638.18	9.687.955.68
13	2.563.96	21.02	7.36	737.641.91	9.687.949.23
14	2.565.12	20.17	7.86	737.669.61	9.688.007.06
15	2.565.12	20.10	7.48	737.674.47	9.687.992.29
16	2.561.21	24.29	12.98	737.715.20	9.687.960.62
17	2.560.82	24.69	13.41	737.717.53	9.687.960.33
18	2.560.40	25.11	13.81	737.722.50	9.687.966.82
19	2.564.36	20.78	7.87	737.673.48	9.688.035.01
20	2.559.41	25.43	11.27	737.663.75	9.688.063.26
21	2.559.37	25.43	11.05	737.657.97	9.688.090.99
22	2.559.17	25.61	11.19	737.658.42	9.688.092.96
23	2.556.28	28.37	13.39	737.668.61	9.688.109.21
24	2.555.33	29.23	13.86	737.670.53	9.688.128.78
25	2.553.51	30.86	14.70	737.654.46	9.688.159.28
26	2.552.37	31.88	15.17	737.649.64	9.688.177.59
27	2.556.27	28.27	12.85	737.665.33	9.688.130.82
28	2.552.38	31.82	14.93	737.643.22	9.688.183.53
29	2.552.12	32.08	15.19	737.644.65	9.688.183.77
30	2.503.11	32.73	24.43	737.469.34	9.688.302.21
31	2.503.50	32.41	24.45	737.458.46	9.688.314.88
32	2.507.64	28.90	23.57	737.416.15	9.688.403.93
33	2.525.24	11.84	8.74	737.490.49	9.688.380.34
34	2.527.06	9.40	7.44	737.532.51	9.688.374.23
35	2.526.53	10.94	9.49	737.549.50	9.688.363.52
36	2.526.54	10.94	9.51	737.550.30	9.688.362.96
37	2.537.32	9.05	7.13	737.693.97	9.687.429.19
38	2.537.32	9.03	7.00	737.685.93	9.687.439.62
39	2.531.33	14.75	11.54	737.624.94	9.687.459.97
40	2.530.68	15.39	12.13	737.620.82	9.687.459.63
41	2.533.67	10.32	7.75	737.491.60	9.687.415.26
42	2.533.47	10.48	7.75	737.486.60	9.687.410.63
43	2.532.48	11.29	7.78	737.468.17	9.687.413.64
44	2.531.79	11.85	7.74	737.456.19	9.687.424.06
45	2.531.79	11.56	7.16	737.426.32	9.687.429.54
46	2.525.56	17.64	11.62	737.411.85	9.687.424.71
47	2.524.67	18.53	12.50	737.409.90	9.687.420.34
48	2.525.74	17.15	9.74	737.381.86	9.687.423.19
49	2.524.88	17.93	10.14	737.381.18	9.687.415.37
50	2.524.20	18.54	10.44	737.373.31	9.687.411.50
51	2.520.85	21.53	11.90	737.377.79	9.687.376.11
52	2.521.35	21.11	11.78	737.364.37	9.687.384.42
53	2.518.32	23.83	13.15	737.367.65	9.687.352.41
54	2.517.07	24.90	13.41	737.367.16	9.687.333.10
55	2.511.78	30.02	17.79	737.359.15	9.687.316.35
56	2.511.78	30.31	19.38	737.358.73	9.687.346.07
57	2.513.23	29.12	19.32	737.359.66	9.687.372.33
58	2.514.60	26.75	12.56	737.372.07	9.687.269.03
59	2.513.49	27.79	13.31	737.362.86	9.687.262.60
60	2.512.29	28.70	12.90	737.361.10	9.687.231.75
61	2.511.40	29.33	12.39	737.353.37	9.687.205.26
62	2.512.97	27.82	11.15	737.358.90	9.687.208.35
63	2.517.80	26.11	22.07	737.404.62	9.687.149.59
64	2.515.00	28.18	20.45	737.394.87	9.686.990.39
65	2.506.97	36.41	30.17	737.337.48	9.687.126.47
66	2.505.72	37.57	30.95	737.326.54	9.687.120.56
67	2.502.97	40.13	32.73	737.301.56	9.687.115.42
68	2.501.42	41.56	33.69	737.282.23	9.687.122.48
69	2.504.48	35.81	16.96	737.306.05	9.687.202.33
70	2.503.73	36.49	17.26	737.297.36	9.687.199.62
71	2.502.70	37.37	17.54	737.282.60	9.687.200.31
72	2.503.12	37.01	17.43	737.289.06	9.687.202.73
73	2.501.81	38.16	17.83	737.270.98	9.687.199.88
74	2.501.81	38.00	17.02	737.256.04	9.687.206.68
75	2.501.81	37.99	16.95	737.253.91	9.687.199.96
76	2.498.30	41.16	18.65	737.220.11	9.687.210.07
77	2.498.30	41.08	18.17	737.210.90	9.687.200.85
78	2.498.95	40.49	17.86	737.228.40	9.687.217.84
79	2.498.95	40.49	17.87	737.224.30	9.687.226.40
80	2.494.26	41.89	21.01	737.192.77	9.687.194.24
81	2.492.86	42.17	21.65	737.166.75	9.687.192.53
82	2.487.94	42.24	25.87	737.133.74	9.687.171.97
83	2.484.17	16.84	8.95	737.095.74	9.687.069.77
84	2.484.26	16.75	8.86	737.095.05	9.687.064.82
85	2.517.36	27.20	17.10	737.437.22	9.687.500.00
86	2.516.41	28.03	17.38	737.423.08	9.687.495.51
87	2.516.00	28.40	17.58	737.421.69	9.687.505.57
88	2.515.72	28.61	17.50	737.414.06	9.687.502.77
89	2.514.53	29.64	17.80	737.396.28	9.687.500.50
90	2.512.33	31.56	18.40	737.367.09	9.687.509.94
91	2.517.35	27.85	20.52	737.498.70	9.687.555.25
92	2.511.15	32.27	17.00	737.309.99	9.687.520.01
93	2.505.56	37.17	18.78	737.223.53	9.687.502.56
94	2.503.18	39.08	18.59	737.191.18	9.687.458.10
95	2.503.24	38.95	18.07	737.200.26	9.687.445.95
96	2.503.12	39.01	17.90	737.200.36	9.687.439.10
97	2.502.91	39.11	17.50	737.196.14	9.687.423.79
98	2.502.88	39.13	17.46	737.197.01	9.687.421.96
99	2.502.82	39.07	16.86	737.191.57	9.687.401.15
100	2.493.10	9.27	7.28	737.141.06	9.687.312.78
101	2.492.05	9.92	7.15	737.110.72	9.687.263.70
102	2.488.47	13.24	8.36	737.090.38	9.687.232.94
103	2.448.93	35.56	22.69	736.522.55	9.687.949.27
104	2.444.68	40.54	30.86	736.692.16	9.687.789.51
105	2.448.55	37.16	29.61	736.725.72	9.687.652.85
106	2.445.39	40.20	32.14	736.693.80	9.687.675.76
107	2.453.25	32.60	25.65	736.768.78	9.687.638.51

MEDIDORES DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN					
ID	Elevación (m)	Presión máxima (mca)	Presión mínima (mca)	X (m)	Y (m)
108	2.450,10	35,69	28,47	736.749,20	9.687.648,93
109	2.454,06	31,82	25,01	736.779,94	9.687.639,04
110	2.454,53	31,39	24,73	736.791,33	9.687.638,13
111	2.454,76	31,16	24,54	736.793,70	9.687.634,98
112	2.458,17	27,98	22,36	736.866,39	9.687.613,62
113	2.466,89	19,55	15,21	736.870,26	9.687.515,67
114	2.467,43	19,06	14,90	736.865,61	9.687.501,51
115	2.468,00	18,56	14,69	736.876,93	9.687.480,86
116	2.468,00	18,56	14,72	736.878,26	9.687.479,77
117	2.468,00	18,72	15,58	736.905,79	9.687.436,25
118	2.468,49	18,38	15,91	736.945,69	9.687.405,03
119	2.469,37	17,54	15,21	736.958,27	9.687.401,15
120	2.468,96	17,94	15,58	736.950,92	9.687.399,08
121	2.471,22	15,67	13,21	736.967,68	9.687.367,44
122	2.471,91	14,90	12,05	736.971,03	9.687.346,08
123	2.473,10	13,52	9,66	736.960,34	9.687.291,68
124	2.478,82	20,91	7,40	736.883,19	9.687.143,18
125	2.478,95	20,89	7,88	736.898,35	9.687.140,09
126	2.478,97	20,93	8,17	736.906,13	9.687.136,59
127	2.480,80	19,33	7,59	736.938,17	9.687.137,58
128	2.478,08	22,30	11,63	736.968,45	9.687.114,38
129	2.480,80	19,55	8,79	736.966,18	9.687.120,61
130	2.479,65	20,93	11,10	736.996,31	9.687.119,88
131	2.479,65	21,05	11,79	737.014,13	9.687.118,48
132	2.470,96	27,21	7,08	737.147,28	9.686.776,36
133	2.464,30	33,49	11,48	737.018,25	9.686.703,94
134	2.462,00	35,42	11,82	737.021,60	9.686.778,00
135	2.462,10	35,44	12,34	737.021,31	9.686.762,35
136	2.457,29	39,71	14,26	736.992,61	9.686.816,19
137	2.457,78	39,17	13,54	736.995,07	9.686.823,35
138	2.454,88	41,62	14,11	736.969,10	9.686.855,71
139	2.459,49	37,12	10,02	736.980,88	9.686.853,57
140	2.459,86	36,82	10,04	736.985,18	9.686.842,14
141	2.463,00	33,95	7,75	737.065,78	9.686.885,26
142	2.463,00	33,94	7,67	737.068,31	9.686.889,43
143	2.468,98	29,07	7,85	737.114,23	9.686.844,61
144	2.472,40	26,63	9,99	737.199,76	9.686.914,43
145	2.472,60	27,59	16,09	737.039,43	9.686.997,96
146	2.351,40	27,94	13,37	736.136,76	9.686.609,00
147	2.346,01	32,73	15,73	735.850,29	9.686.914,47
148	2.344,77	33,17	12,71	735.802,73	9.686.884,34
149	2.344,95	33,12	13,21	735.809,86	9.686.889,90
150	2.345,72	33,80	20,19	735.899,46	9.686.919,81
151	2.344,85	35,26	24,22	735.930,37	9.686.891,55
152	2.345,78	33,76	20,22	735.901,35	9.686.920,42
153	2.343,76	35,42	20,27	735.961,62	9.686.858,36
154	2.343,91	35,11	19,12	735.909,42	9.686.829,15
155	2.344,02	35,19	20,18	735.962,07	9.686.863,75
156	2.343,76	35,06	18,36	735.994,28	9.686.843,80
157	2.343,32	35,33	17,94	736.002,70	9.686.829,74
158	2.342,80	35,19	15,36	736.004,36	9.686.780,57
159	2.353,00	27,69	19,19	735.994,39	9.686.926,46
160	2.353,00	27,71	19,26	735.995,56	9.686.928,08
161	2.353,00	27,75	19,50	736.004,26	9.686.924,44
162	2.353,17	27,94	21,26	736.043,35	9.686.951,28
163	2.355,76	25,50	19,46	736.062,29	9.686.953,30
164	2.363,11	18,78	15,52	736.053,38	9.686.990,06
165	2.366,66	15,60	13,95	735.997,60	9.687.020,14
166	2.366,79	15,55	14,24	735.981,57	9.687.025,64
167	2.368,25	34,86	11,60	735.975,12	9.687.046,04
168	2.371,82	32,93	16,71	735.984,00	9.687.198,03
169	2.370,54	34,41	19,08	735.986,71	9.687.217,51
170	2.370,31	34,69	19,53	735.987,28	9.687.221,54
171	2.370,71	34,44	19,96	735.993,34	9.687.235,29
172	2.374,82	30,83	18,90	736.115,60	9.687.325,91
173	2.375,13	30,60	18,59	736.119,81	9.687.327,97
174	2.375,02	30,71	18,64	736.120,72	9.687.332,31
175	2.375,59	30,10	17,91	736.128,67	9.687.332,60
176	2.377,58	27,90	14,75	736.174,08	9.687.359,92
177	2.378,39	28,72	22,84	736.199,12	9.687.376,79
178	2.377,57	29,52	23,64	736.197,82	9.687.380,62
179	2.377,37	29,73	23,84	736.198,38	9.687.381,30
180	2.377,27	28,22	15,10	736.171,83	9.687.360,43
181	2.377,27	28,22	15,10	736.172,07	9.687.360,74
182	2.367,10	39,12	29,41	736.162,89	9.687.401,67
183	2.366,83	39,37	29,59	736.164,35	9.687.403,81
184	2.374,23	31,61	20,07	736.096,44	9.687.315,39
185	2.381,89	23,92	12,27	736.104,50	9.687.312,69
186	2.377,77	28,06	16,50	736.100,56	9.687.310,04
187	2.417,82	42,76	27,73	736.242,22	9.687.202,74
188	2.417,79	42,79	27,76	736.218,31	9.687.204,10
189	2.366,55	39,56	29,22	736.088,54	9.687.359,00
190	2.353,81	21,22	18,58	735.956,87	9.687.287,28
191	2.348,59	25,93	21,03	735.877,81	9.687.271,68
192	2.348,19	26,16	20,55	735.858,80	9.687.251,73
193	2.347,50	26,59	19,82	735.821,70	9.687.225,85
194	2.347,40	26,65	19,71	735.821,19	9.687.216,30
195	2.347,00	26,81	18,79	735.787,47	9.687.191,13
196	2.347,00	26,62	17,76	735.765,48	9.687.166,73
197	2.347,00	26,48	17,01	735.754,69	9.687.155,33
198	2.346,90	26,57	17,08	735.764,45	9.687.140,00
199	2.347,00	25,94	14,11	735.701,01	9.687.158,78
200	2.347,00	25,86	13,66	735.692,96	9.687.153,58
201	2.346,76	25,69	11,65	735.694,88	9.687.115,35
202	2.346,70	25,75	11,71	735.691,58	9.687.111,06
203	2.346,00	26,26	11,50	735.640,96	9.687.102,72
204	2.346,00	26,15	10,90	735.627,52	9.687.087,87
205	2.346,00	26,07	10,50	735.637,30	9.687.079,71
206	2.346,24	26,60	14,36	735.810,02	9.687.100,45
207	2.345,73	26,72	12,74	735.783,69	9.687.073,20
208	2.345,32	26,58	10,17	735.749,82	9.687.033,34
209	2.345,29	26,62	10,24	735.754,70	9.687.030,64
210	2.345,20	26,18	7,51	735.723,53	9.686.992,38
211	2.344,87	26,40	7,22	735.722,27	9.686.990,10
212	2.344,79	26,46	7,20	735.716,80	9.686.981,59
213	2.344,52	26,64	6,98	735.710,61	9.686.971,40
214	2.345,69	26,69	12,43	735.775,42	9.687.071,32



MEDIDORES DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN					
ID	Elevación (m)	Presión máxima (mca)	Presión mínima (mca)	X (m)	Y (m)
215	2.344.21	33.26	10.46	736.249.97	9.686.464.88
216	2.344.21	33.26	10.47	736.250.08	9.686.464.98
217	2.377.58	27.89	14.71	736.176.52	9.687.360.02
218	2.377.42	28.06	14.92	736.173.32	9.687.360.58
219	2.439.81	28.56	21.24	736.592.50	9.686.892.81
220	2.441.00	27.44	20.47	736.581.37	9.686.908.97
221	2.444.26	24.30	17.81	736.561.99	9.686.926.77
222	2.439.82	28.09	18.70	736.649.81	9.686.858.66
223	2.445.83	22.83	16.80	736.542.32	9.686.943.12
224	2.447.95	20.78	15.07	736.524.52	9.686.948.98
225	2.447.18	21.60	16.16	736.517.66	9.686.963.59
226	2.447.19	21.60	16.20	736.512.24	9.686.960.47
227	2.446.88	21.89	16.34	736.518.46	9.686.955.65
228	2.448.90	20.02	15.18	736.492.66	9.686.985.08
229	2.452.17	17.02	13.45	736.459.93	9.687.015.48
230	2.451.76	17.46	13.99	736.456.13	9.687.016.00
231	2.451.03	18.25	15.07	736.440.07	9.687.024.05
232	2.451.28	17.98	14.76	736.442.80	9.687.028.96
233	2.447.61	21.46	17.37	736.423.86	9.687.046.01
234	2.445.76	23.23	18.72	736.411.53	9.687.050.13
235	2.445.09	23.89	19.36	736.414.88	9.687.055.02
236	2.442.12	26.74	21.68	736.399.41	9.687.060.80
237	2.439.00	29.78	24.35	736.395.27	9.687.072.33
238	2.438.11	30.58	24.78	736.383.67	9.687.076.01
239	2.436.92	31.69	25.51	736.378.43	9.687.086.30
240	2.434.98	33.50	26.71	736.358.11	9.687.081.05
241	2.434.31	32.43	18.09	736.344.23	9.687.052.04
242	2.434.67	32.10	17.86	736.350.13	9.687.052.04
243	2.435.72	31.11	17.11	736.353.76	9.687.044.55
244	2.440.00	27.35	15.65	736.383.13	9.687.020.25
245	2.440.00	27.57	16.83	736.383.45	9.686.998.94
246	2.440.00	27.69	17.51	736.398.64	9.687.002.32
247	2.440.00	27.76	17.87	736.404.43	9.687.001.94
248	2.440.00	28.13	19.87	736.422.33	9.686.983.91
249	2.438.81	29.54	22.26	736.430.54	9.686.971.59
250	2.438.81	29.71	23.19	736.443.97	9.686.967.32
251	2.423.08	40.29	33.91	736.408.00	9.686.884.83
252	2.423.79	40.36	33.18	736.413.15	9.686.876.03
253	2.427.43	40.43	31.10	736.419.93	9.686.904.00
254	2.427.89	39.99	30.75	736.423.40	9.686.903.59
255	2.433.97	34.14	25.87	736.430.47	9.686.920.27
256	2.433.97	34.40	27.26	736.440.46	9.686.937.94
257	2.435.76	32.75	26.22	736.448.78	9.686.947.60
258	2.432.89	33.85	19.35	736.341.91	9.687.012.32
259	2.402.00	9.62	8.19	736.317.10	9.686.870.71
260	2.401.19	9.97	6.59	736.286.41	9.686.853.27
261	2.432.27	35.44	25.13	736.296.84	9.687.103.08
262	2.432.13	35.46	24.63	736.291.20	9.687.107.73
263	2.431.91	35.59	24.34	736.284.40	9.687.108.69
264	2.429.84	37.30	24.38	736.265.79	9.687.120.86
265	2.429.84	37.29	24.33	736.267.09	9.687.124.31
266	2.429.84	37.15	23.52	736.258.86	9.687.128.57
267	2.429.84	37.14	23.47	736.256.85	9.687.125.94
268	2.427.66	39.08	24.33	736.245.06	9.687.135.75
269	2.427.80	38.97	24.36	736.244.65	9.687.131.17
270	2.425.21	41.19	24.88	736.243.08	9.687.153.49
271	2.427.04	39.52	23.91	736.235.53	9.687.141.77
272	2.422.23	40.11	26.80	736.253.01	9.687.166.89
273	2.420.60	40.24	27.95	736.262.14	9.687.174.09
274	2.418.00	40.50	28.91	736.244.84	9.687.192.18
275	2.418.39	40.74	25.64	736.202.93	9.687.177.30
276	2.418.76	40.59	25.01	736.196.26	9.687.175.41
277	2.420.07	41.12	23.23	736.194.25	9.687.166.98
278	2.420.61	41.20	22.35	736.188.75	9.687.163.40
279	2.420.64	41.32	22.32	736.191.83	9.687.161.25
280	2.417.39	41.77	25.83	736.177.61	9.687.188.74
281	2.417.21	41.32	22.54	736.106.83	9.687.174.47
282	2.417.21	41.23	22.58	736.109.00	9.687.168.20
283	2.418.00	41.50	27.32	736.123.27	9.687.154.47
284	2.418.00	41.73	27.40	736.126.95	9.687.156.11
285	2.418.53	41.82	27.36	736.135.29	9.687.146.14
286	2.418.53	41.84	27.63	736.143.13	9.687.145.28
287	2.418.63	41.89	27.95	736.152.80	9.687.140.22
288	2.419.05	42.02	28.06	736.162.62	9.687.130.10
289	2.419.05	42.14	28.20	736.167.42	9.687.130.73
290	2.419.05	42.19	28.69	736.177.86	9.687.123.67
291	2.421.71	41.59	30.87	736.252.87	9.687.090.78
292	2.425.37	41.00	25.10	736.292.21	9.687.047.67
293	2.422.80	41.25	26.25	736.200.05	9.687.097.96
294	2.422.80	41.33	26.25	736.203.91	9.687.096.53
295	2.423.12	41.53	26.30	736.216.23	9.687.107.55
296	2.424.38	41.68	24.33	736.221.46	9.687.115.69
297	2.427.44	39.06	23.63	736.240.78	9.687.099.52
298	2.427.92	38.71	23.86	736.248.55	9.687.098.96
299	2.428.19	38.51	23.98	736.250.71	9.687.094.49
300	2.428.99	37.92	24.30	736.262.08	9.687.092.12
301	2.430.13	37.01	24.38	736.272.80	9.687.086.15
302	2.430.13	37.05	24.61	736.273.93	9.687.083.21
303	2.430.57	36.84	25.36	736.284.67	9.687.077.37
304	2.396.16	7.80	7.15	736.049.44	9.687.131.58
305	2.395.00	6.87	7.79	736.040.87	9.687.125.34
306	2.393.42	10.32	8.67	736.028.72	9.687.116.47
307	2.392.39	11.20	8.84	736.014.90	9.687.106.17
308	2.391.89	11.64	9.05	736.006.97	9.687.106.37
309	2.390.17	13.23	10.02	735.999.51	9.687.091.70
310	2.384.47	18.44	13.00	736.026.82	9.687.067.75
311	2.382.84	19.94	13.95	736.040.76	9.687.067.37
312	2.382.41	20.32	14.12	736.046.17	9.687.067.56
313	2.381.91	20.64	13.60	736.057.33	9.687.068.47
314	2.381.09	21.42	14.22	736.068.99	9.687.067.06
315	2.382.12	20.34	12.88	736.061.98	9.687.063.17
316	2.379.30	23.14	15.58	736.090.18	9.687.057.12
317	2.373.61	28.56	19.84	736.062.39	9.687.040.10
318	2.342.50	33.77	6.03	735.817.95	9.685.923.38
319	2.343.62	32.97	6.60	735.859.77	9.685.981.99
320	2.343.83	32.99	7.62	735.898.05	9.686.016.55
321	2.344.83	32.20	7.70	735.932.71	9.686.047.24

MEDIDORES DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN					
ID	Elevación (m)	Presión máxima (mca)	Presión mínima (mca)	X (m)	Y (m)
322	2.349.13	30.32	16.23	736.121.39	9.686.530.58
323	2.348.42	30.96	15.56	736.120.34	9.686.503.47
324	2.348.15	30.90	15.06	736.121.41	9.686.486.37
325	2.348.01	30.93	14.60	736.131.26	9.686.490.06
326	2.347.00	31.64	13.99	736.157.84	9.686.501.23
327	2.346.98	31.58	13.58	736.166.94	9.686.494.05
328	2.346.34	31.94	12.72	736.192.41	9.686.499.66
329	2.345.61	32.41	12.01	736.216.29	9.686.499.49
330	2.345.29	32.59	11.56	736.227.52	9.686.492.14
331	2.345.21	32.65	11.58	736.229.09	9.686.493.91
332	2.346.15	32.21	13.38	736.226.55	9.686.510.10
333	2.346.03	32.32	13.51	736.226.03	9.686.509.72
334	2.346.44	32.00	13.53	736.212.73	9.686.517.25
335	2.346.74	31.82	13.89	736.190.68	9.686.517.48
336	2.347.54	31.21	14.09	736.160.98	9.686.520.84
337	2.353.30	26.20	12.32	736.128.62	9.686.702.32
338	2.355.61	23.50	7.96	736.125.28	9.686.757.19
339	2.355.71	23.31	7.37	736.121.77	9.686.773.19
340	2.364.59	39.78	28.42	736.124.31	9.686.955.38
341	2.364.42	39.85	28.87	736.125.55	9.686.950.60
342	2.365.61	40.12	28.19	736.136.42	9.686.954.71
343	2.365.89	40.26	28.16	736.137.92	9.686.951.07
344	2.369.85	39.59	28.76	736.169.83	9.686.893.96
345	2.365.56	41.58	32.44	736.149.79	9.686.876.23
346	2.365.85	41.77	32.11	736.152.68	9.686.871.65
347	2.368.55	40.05	25.65	736.147.65	9.686.958.61
348	2.418.18	40.15	12.98	736.293.72	9.686.684.66
349	2.418.37	40.33	13.69	736.342.13	9.686.643.73
350	2.419.03	40.69	11.22	736.378.63	9.686.611.60
351	2.419.19	41.22	21.77	736.407.95	9.686.581.46
352	2.419.30	41.37	23.89	736.437.49	9.686.582.50
353	2.419.34	41.53	24.53	736.446.45	9.686.583.11
354	2.421.37	41.88	23.48	736.459.75	9.686.584.29
355	2.421.37	42.10	25.50	736.484.06	9.686.597.51
356	2.421.37	42.44	26.54	736.493.31	9.686.607.60
357	2.423.10	42.56	27.01	736.520.64	9.686.637.88
358	2.426.27	39.55	20.85	736.452.84	9.686.617.37
359	2.425.11	40.20	19.22	736.425.58	9.686.620.83
360	2.423.92	41.19	19.29	736.415.92	9.686.626.64
361	2.423.00	41.90	19.06	736.405.36	9.686.629.66
362	2.421.59	42.53	16.25	736.370.99	9.686.651.73
363	2.421.99	41.53	12.55	736.355.79	9.686.661.11
364	2.421.50	41.93	12.57	736.347.52	9.686.690.37
365	2.421.94	41.49	12.12	736.352.22	9.686.692.46
366	2.347.00	30.74	9.33	736.059.64	9.686.151.83
367	2.418.99	40.07	13.43	736.321.05	9.686.701.79
368	2.424.28	41.91	24.91	736.388.24	9.686.727.18
369	2.425.30	40.89	23.89	736.391.94	9.686.731.34
370	2.427.15	39.04	22.04	736.393.20	9.686.725.17
371	2.428.21	37.98	20.98	736.399.93	9.686.732.89
372	2.428.97	37.33	20.82	736.402.95	9.686.697.81
373	2.430.23	36.15	19.94	736.416.17	9.686.686.78
374	2.430.67	35.74	19.66	736.420.00	9.686.677.94
375	2.432.12	34.37	18.62	736.436.75	9.686.667.64
376	2.433.92	32.64	17.23	736.453.87	9.686.659.82
377	2.433.76	32.79	17.34	736.453.93	9.686.666.14
378	2.434.47	32.16	17.03	736.470.41	9.686.659.63
379	2.432.96	33.72	18.81	736.479.88	9.686.646.82
380	2.438.58	28.26	14.01	736.497.13	9.686.700.97
381	2.436.45	30.29	15.53	736.474.55	9.686.715.68
382	2.431.18	35.01	18.01	736.411.16	9.686.727.30
383	2.429.87	36.52	20.45	736.508.72	9.686.756.82
384	2.430.00	36.54	21.13	736.515.93	9.686.748.63
385	2.430.00	36.61	21.51	736.522.82	9.686.751.61
386	2.430.00	36.68	21.84	736.523.75	9.686.743.40
387	2.432.61	34.41	21.09	736.549.32	9.686.742.63
388	2.430.57	36.43	22.96	736.543.73	9.686.733.66
389	2.440.21	27.14	15.24	736.568.03	9.686.748.40
390	2.440.59	26.86	15.37	736.598.95	9.686.763.50
391	2.440.21	27.19	15.47	736.585.55	9.686.751.24
392	2.440.59	26.88	15.48	736.607.01	9.686.764.80
393	2.440.97	26.53	15.33	736.614.34	9.686.771.82
394	2.440.87	26.68	15.67	736.626.84	9.686.787.73
395	2.440.80	26.75	15.78	736.627.63	9.686.790.90
396	2.441.00	26.61	15.85	736.643.14	9.686.801.64
397	2.440.30	27.10	15.44	736.589.34	9.686.754.00
398	2.441.00	26.63	15.99	736.652.85	9.686.802.85
399	2.440.87	26.81	16.41	736.670.51	9.686.810.50
400	2.440.97	26.73	16.36	736.671.82	9.686.812.32
401	2.441.00	26.70	16.37	736.669.57	9.686.816.76
402	2.443.15	24.81	15.65	736.677.09	9.686.884.24
403	2.442.95	24.99	15.76	736.678.28	9.686.880.57
404	2.442.33	25.58	16.18	736.681.48	9.686.871.75
405	2.440.00	27.78	17.78	736.696.09	9.686.843.13
406	2.437.96	29.57	18.36	736.715.09	9.686.782.79
407	2.429.72	36.15	17.74	736.609.88	9.686.715.76
408	2.429.44	36.47	18.24	736.601.57	9.686.710.57
409	2.425.90	39.58	19.49	736.699.66	9.686.720.11
410	2.422.05	41.29	22.61	736.699.66	9.686.690.51
411	2.420.97	41.88	23.27	736.710.37	9.686.672.58
412	2.420.27	41.92	23.76	736.707.26	9.686.661.74
413	2.420.20	41.97	22.78	736.724.53	9.686.616.29
414	2.420.10	42.11	21.63	736.682.52	9.686.577.24
415	2.448.93	35.56	22.69	736.511.89	9.687.965.71
416	2.482.90	18.77	13.67	737.036.78	9.687.230.73
417	2.440.14	27.45	16.60	736.645.26	9.686.785.58
418	2.426.36	38.61	16.05	736.414.41	9.686.646.73
419	2.430.98	35.70	20.97	736.367.13	9.686.965.57
420	2.363.87	41.50	27.37	736.113.62	9.686.974.41
421	2.422.05	41.67	24.34	736.657.90	9.686.720.78
422	2.347.54	31.11	13.52	736.176.82	9.686.516.12
423	2.346.84	26.58	16.86	735.739.79	9.687.133.43
424	2.523.89	19.40	12.90	737.401.15	9.687.438.00
425	2.468.83	29.22	7.95	737.121.06	9.686.849.17
426	2.532.24	11.49	7.53	737.486.75	9.687.298.68
427	2.451.03	18.23	14.95	736.431.80	9.687.018.95
428	2.560.42	23.96	7.76	737.455.81	9.687.915.92
429	2.570.84	16.18	11.73	738.040.50	9.688.048.10
430	2.569.04	17.74	12.24	738.000.51	9.688.062.46

MEDIDORES DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN					
ID	Elevación (m)	Presión máxima (mca)	Presión mínima (mca)	X (m)	Y (m)
431	2.589,04	17,75	12,31	738.002,83	9.688.062,93
432	2.583,56	22,90	16,02	737.953,34	9.688.029,22
433	2.559,75	26,12	16,69	737.854,67	9.687.987,56
434	2.559,66	26,19	16,69	737.853,13	9.687.984,31
435	2.543,34	41,02	25,01	737.776,25	9.688.123,07
436	2.546,45	38,19	23,37	737.782,66	9.688.094,43
437	2.547,34	37,36	22,86	737.787,56	9.688.087,27
438	2.550,72	34,24	20,80	737.796,23	9.688.061,26
439	2.551,15	33,85	20,63	737.794,72	9.688.054,47
440	2.552,73	32,39	19,66	737.801,13	9.688.043,54
441	2.554,24	30,98	18,75	737.810,93	9.688.034,50
442	2.558,49	27,06	16,23	737.824,87	9.688.000,57
443	2.558,49	27,16	16,73	737.832,41	9.687.993,04
444	2.556,82	29,06	19,46	737.817,07	9.687.962,36
445	2.527,31	18,25	12,79	737.577,62	9.687.513,29
446	2.525,00	19,51	9,56	737.654,24	9.687.644,48
447	2.525,00	19,96	11,90	737.622,88	9.687.591,65
448	2.525,00	19,92	11,68	737.625,93	9.687.597,03
449	2.525,06	19,01	7,15	737.614,95	9.687.675,08
450	2.511,15	32,46	17,81	737.345,79	9.687.583,95
451	2.531,02	12,41	7,15	737.478,04	9.687.230,28
452	2.534,58	9,47	7,13	737.497,31	9.687.383,40
453	2.497,70	40,18	29,45	737.251,10	9.687.634,22
454	2.343,91	35,11	19,13	735.912,56	9.686.825,31
455	2.343,03	33,34	7,04	735.828,68	9.685.944,24
456	2.346,76	25,73	11,90	735.680,46	9.687.122,28
457	2.345,96	25,92	9,56	735.660,97	9.687.066,89
458	2.362,00	41,20	32,07	736.086,39	9.687.402,60
459	2.363,00	41,59	28,12	736.137,80	9.687.525,08
460	2.363,50	41,93	28,86	736.159,62	9.687.500,34
461	2.425,37	41,00	25,10	736.287,53	9.687.053,58
462	2.432,89	33,84	19,34	736.339,37	9.687.013,65
463	2.418,37	41,68	13,73	736.337,51	9.686.638,57
464	2.419,03	41,12	11,25	736.373,70	9.686.606,46
465	2.420,03	41,74	21,59	736.677,13	9.686.575,99
466	2.420,00	41,85	21,51	736.672,13	9.686.576,50
467	2.573,52	41,92	17,08	737.647,36	9.687.203,95
468	2.516,00	27,71	22,67	737.416,36	9.687.101,39
469	2.516,00	27,71	22,67	737.413,60	9.687.100,79
470	2.545,00	39,86	25,97	737.655,81	9.687.908,54
471	2.545,00	39,86	25,96	737.655,77	9.687.904,44
472	2.545,00	39,90	26,16	737.660,87	9.687.909,75
473	2.355,81	23,47	7,77	736.124,24	9.686.762,39
474	2.548,01	20,48	17,93	737.830,61	9.687.528,56
475	2.555,02	13,54	11,30	737.846,12	9.687.543,73
476	2.560,51	8,24	6,74	737.848,87	9.687.606,60
477	2.547,95	20,44	17,49	737.781,42	9.687.536,23
478	2.554,13	14,39	11,97	737.805,63	9.687.565,52