

Trabajo Fin de Máster

Elaboración del modelo matemático del abastecimiento de agua potable de la ciudad de Esmeraldas (Ecuador). Análisis del funcionamiento actual y propuestas de mejora.

Intensificación: *Hidráulica Urbana*

Autor:

MARCO ALFONSO DE LA TORRE BRAVO

Tutor:

DR. JAVIER SORIANO OLIVARES

SEPTIEMBRE, 2020



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

máster en ingeniería
hidráulica y medio ambiente
mihma

Resumen del Trabajo Fin de Master

Datos del proyecto

Título del TFM en español: Elaboración del modelo matemático del abastecimiento de agua potable de la ciudad de Esmeraldas (Ecuador). Análisis del funcionamiento actual y propuestas de mejora.

Título del TFM en inglés: Elaboration of the mathematical model of the drinking water supply of the city of Esmeraldas (Ecuador). Analysis of the current operation and proposals for improvement.

Título del TFM en Valenciano: Elaboració del model matemàtic del proveïment d'aigua potable de la ciutat de Maragdes (l'Ecuador). Anàlisi del funcionament actual i propostes de millora.

Alumno: MARCO ALFONSO DE LA TORRE BRAVO.

Tutor: DR. JAVIER SORIANO OLIVARES.

Cotutor/es:

Director experimental:

Fecha de Lectura: SEPTIEMBRE, 2020

Resumen

En español (máximo 5000 caracteres)

El presente trabajo analiza el proyecto de “Mejoramiento y Ampliación del sistema regional de agua potable de Esmeraldas y su zona de influencia, en la provincia de Esmeraldas” con el objetivo de establecer mejoras en el sistema mediante un modelo matemático. Dicho modelo pretende comparar el funcionamiento actual y simular ciertas mejoras que se pueden establecer en el sistema para mejorar la calidad del servicio mediante reducción de fugas mejorando las presiones mediante la implementación de válvulas reductoras de presión, cambio o eliminación de tuberías.

El sistema de agua potable de la provincia de Esmeraldas, contiene 20 redes de distribución, la longitud de las redes es de 444,941 metros y abastece a una población de 540,722 de habitantes aproximadamente, el proyecto esta previsto con un funcionamiento hasta el año 2040.

El parámetro para determinar el mejoramiento del sistema de agua potable es la presión, por tanto, el objetivo es disminuir los sectores con presiones que estén debajo de la mínima requeridas y con el mismo criterio reducir los sectores que sobre pasen las presiones máximas, utilizando el programa EPANET para las simulaciones y análisis.

En valenciano (máximo 5000 caracteres)

El present treball analitza el projecte de “Millorament i Ampliació del sistema regional d'aigua potable de Maragdes i la seua zona d'influència, a la província

de Maragdes” amb l'objectiu d'establir millores en el sistema mitjançant un model matemàtic. Aquest model pretén comparar el funcionament actual i simular certes millores que es poden establir en el sistema per a millorar la qualitat del servei mitjançant reducció de fugides millorant les pressions mitjançant la implementació de vàlvules reductores de pressió, canvi o eliminació de canonades.

El sistema d'aigua potable de la província de Maragdes, conté 20 xarxes de distribució, la longitud de les xarxes és de 444,941 metres i proveeix a una població de 540,722 d'habitants aproximadament, el projecte aquesta previst amb un funcionament fins a l'any 2040.

El paràmetre per a determinar el millorament del sistema d'aigua potable és la pressió, per tant, l'objectiu és disminuir els sectors amb pressions que estiguen davall de la mínima requerides i amb el mateix criteri reduir els sectors que sobre passen les pressions màximes, utilitzant el programa *EPANET per a les simulacions i anàlisis.

En inglés (máximo 5000 caracteres)

This paper analyzes the project “Improvement and Expansion of the regional drinking water system of Esmeraldas and its area of influence, in the province of Esmeraldas” with the objective of establishing improvements in the system through a mathematical model. This model aims to compare the current operation and simulate certain improvements that can be established in the system to improve service quality by reducing leaks by improving pressures by implementing pressure reducing valves, changing or removing pipes.

The drinking water system of the province of Esmeraldas, contains 20 distribution networks, the length of the networks is 444,941 meters and supplies a population of approximately 540,722 inhabitants, the project is planned to run until 2040.

The parameter to determine the improvement of the drinking water system is the pressure, therefore, the objective is to reduce the sectors with pressures that are below the minimum required and with the same criteria reduce the sectors that exceed the maximum pressures, using the EPANET program for simulations and analysis.

Palabras clave español (máximo 5): Modelo hidráulico, Epanet, Esmeraldas, suministro de agua.

Palabras clave valenciano (máximo 5): Model hidràulic, Epanet, Esmeraldas, subministrament d'aigua.

Palabras clave inglés (máximo 5): Hydraulic model, Epanet, Esmeraldas, water supply.

ÍNDICE DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	11
1.1. Objetivos	11
1.1.1. Objetivo Principal	11
1.1.2. Objetivos Específicos.....	11
1.2. Resumen.....	11
1.3. Descripción de la población	12
1.3.1. Ubicación.....	12
1.3.2. Topografía	13
1.3.3. Habitantes	15
1.3.4. Clima	16
2. DESCRIPCIÓN DEL ABASTECIMIENTO	21
2.1. Esquema Simplificado.....	21
2.2. Inventario	23
2.2.1. Fuentes de Abastecimiento	23
2.2.2. Puntos de Captación	23
2.2.3. Impulsión de agua cruda	26
2.2.4. Sistema de Bombeo	27
2.2.4.1. Bombeo de Agua Cruda.....	28
2.2.4.2. Estación de Bombeo de Agua Potable.....	29
2.2.5. Lagunas de Reserva.....	31
2.2.6. Planta de Potabilización	32
2.2.7. Tanque de carga.....	36
2.2.8. Tanques de Reserva	37
2.2.9. Tubería	38
2.2.10. Válvulas.....	48
3. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN	52
3.1. Balance Hídrico.....	52
3.1.1. Volumen Inyectado	52
3.1.2. Volumen Registrado	54
3.1.3. Diferencia de Volumen Inyectado y Registrado.....	55
3.1.4. Volumen Incontrolado.....	56
3.1.5. Balance Hídrico Técnico.....	57
3.2. Dotación Bruta	60
4. ELABORACIÓN DEL MODELO	63

4.1.	Recopilación de información	63
4.2.	Esquematización de la Red.....	84
4.3.	Parámetros de Diseño.....	86
4.3.1.	Caudal Medio Diario (QMD).....	87
4.3.2.	Caudal Máximo Horario (QMH)	88
4.3.3.	Caudal contra Incendios (QIN)	88
4.3.4.	Caudal de Diseño	88
4.3.5.	Caudal de Fugas	89
4.3.6.	Pérdidas de Carga.....	91
4.3.7.	Velocidades máximas.....	92
4.3.8.	Presiones de servicio en la red de distribución.....	92
4.3.9.	Consideraciones Generales para el Diseño	93
4.3.10.	Área de Cobertura.....	95
4.3.11.	Población Servida	95
4.4.	Estructuración del Sistema de Distribución	98
4.5.	Modelo Matemático	101
5.	ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO	104
5.1.	Presiones en la Red.....	104
5.2.	Velocidades en la Red	106
5.3.	Caudales en la Red.....	106
6.	PROPUESTAS DE MEJORAS	109
6.1.	Tuberías de la red	110
6.2.	Válvulas en la Red	113
6.3.	Presiones en la Red.....	115
6.4.	Caudales en la Red.....	117
7.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	120
7.1.	Conclusiones.....	120
7.2.	Recomendaciones.....	121
8.	BIBLIOGRAFÍA.....	123
9.	ANEJOS.....	125

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Población Esmeraldas	15
Tabla 2. Temperatura Media Esmeraldas	16
Tabla 3. Precipitación Media Esmeraldas	17
Tabla 4. Volumen de Tanques de Reserva.....	38
Tabla 5. Datos Generales de Línea de Conducción	39
Tabla 6. Conducciones del Sistema de TC ESM/Balnearios	40
Tabla 7. Conducciones del Sistema de TC Rocafuerte	40
Tabla 8. Longitudes de las Redes de Distribución	43
Tabla 9. Volumen de Inyectado a los Tanques de Reserva.....	53
Tabla 10. Volumen de Inyectado a los Tanques de Reserva.....	54
Tabla 11. Diferencia de Volumen Inyectado y Registrado	55
Tabla 12. Balance Hídrico Técnico	59
Tabla 13. Balance Hídrico Técnico	61
Tabla 14. Coeficiente para Diseño Hidráulico	86
Tabla 15. Coeficiente para Diseño Hidráulico	87
Tabla 16. Coeficientes del Exponente Emisor	90
Tabla 17. Distribución Poblacional por las zonas de Servicios	96
Tabla 18. Caudal Medio Diario por Zona	97
Tabla 19. Longitud de Tuberías en Metros	100
Tabla 20. Número de Elementos del sistema	102
Tabla 21. Presiones de Servicio en la Red Original.....	105
Tabla 22. Caudales de las Redes	107
Tabla 24. Tuberías por Diámetros Diseño Optimizado	111
Tabla 25. Tuberías por Diámetros Diseño Original y Optimizado 1	112
Tabla 26. Tuberías por Diámetros Diseño Original y Optimizado 2	112
Tabla 27. Datos comparativos de las Redes.....	113
Tabla 28. Número de Válvulas en la Red Original	114
Tabla 29. Número de Válvulas en la Red Original	114
Tabla 30. Presiones en las Redes de Servicio Diseño Original	115
Tabla 31. Presiones en las Redes de Servicio Diseño Original	116
Tabla 32. Caudales de la Red Optimizada.....	118
Tabla 32. Diferencia de Caudales Original y Optimizado.....	118

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Población Esmeraldas	15
Gráfico 2. Temperatura Media Esmeraldas.....	16
Gráfico 3. Precipitación Media Esmeraldas.....	17
Gráfico 4. Longitudes de las Redes de Distribución.....	44
Gráfico 5. Volumen de Inyectado a los Tanques de Reserva	54
Gráfico 6. Volumen de Inyectado a los Tanques de Reserva	55
Gráfico 7. Diferencia de Volumen Inyectado y Registrado	56
Gráfico 8. Balance Hídrico Técnico	60
Gráfico 9. Presiones de Servicio en la Red Original.....	105
Gráfico 10. Presiones en las Redes de Servicio Diseño Original	116
Gráfico 11. Presiones en las Redes de Servicio Diseño Original	117

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Ubicación de la Provincia de Esmeraldas	12
Ilustración 2. Plano general Agua Potable de la Provincia de Esmeraldas	14
Ilustración 3. Río Esmeraldas.....	18
Ilustración 4. Esquema Simplificado por zonas de los Tanques.....	21
Ilustración 5. Esquema Simplificado por zonas	22
Ilustración 6. Punto de captación San Mateo	26
Ilustración 7. Características Bombeo de Agua Cruda	29
Ilustración 8. Estación de Bombeo de Agua.....	30
Ilustración 9. Características del Bombeo Agua Potable.....	31
Ilustración 10. Lagunas de Reserva San Mateo	32
Ilustración 11. Planta de Tratamiento	33
Ilustración 12. Tanque 15 de marzo y Buen Pastor Alto.....	37
Ilustración 13. Tanque Winchele y Esmeraldas Norte	37
Ilustración 14. Conducción Tanque de Carga a Esmeraldas y Balnearios	41
Ilustración 15. Conducción Tanque de Carga a Esmeraldas y Balnearios	42
Ilustración 16. Mapa Tramo Tanque de Carga – Chone.....	45
Ilustración 17. Mapa Tramo Tanque de Carga – Chone.....	46
Ilustración 18. Mapa Tramo Tanque de Carga – Rocafuerte.....	47
Ilustración 19. Balance Hídrico Técnico	57
Ilustración 20. Red Esmeraldas Norte – Chone.....	66
Ilustración 21. Red Esmeraldas Centro Alto – Betania.....	67
Ilustración 22. Red Esmeraldas Centro Alto – Betania	68
Ilustración 23. Red Esmeraldas Sur Alto – La Guacharaca.....	69
Ilustración 24. Red Esmeraldas Sur Bajo – Aire Libre.....	70
Ilustración 25. Red 15 de Marzo.....	71
Ilustración 26. Red Buen Pastor Alto.....	72
Ilustración 27. Red Winchele	73
Ilustración 28. Red San Rafael	74
Ilustración 29. Red Buen Pastor	75
Ilustración 30. Red Tonsupa.....	76

Ilustración 31. Red Atacames.....	77
Ilustración 32. Red Sua	78
Ilustración 33. Red Same	79
Ilustración 34. Red Tonchigüe	79
Ilustración 35. Red San Rafael Alto.....	80
Ilustración 36. Red San Mateo	81
Ilustración 37. Red Tachina.....	82
Ilustración 38. Red Piedras.....	83
Ilustración 39. Red Camarones	83
Ilustración 40. Red Pegue	84
Ilustración 41. Esquema General Epanet Red Esmeralda Norte 01	85
Ilustración 42 Esquema Presiones Epanet Red Esmeralda Norte 01.....	85
Ilustración 43. Modelo Matemático Red Esmeraldas Norte 01	101
Ilustración 44. Velocidades en la Red Esmeraldas Norte 01	106

CAPITULO 1 INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Objetivos

1.1.1. Objetivo Principal

El presente trabajo tiene como objetivo principal elaborar un modelo matemático del sistema de agua potable en la provincia de Esmeraldas, determinando su funcionamiento actual de la red y encontrar posibles mejoras que puedan beneficiar al sistema, para posteriormente realizar una valoración entre el sistema actual y el sistema optimizado.

1.1.2. Objetivos Específicos

El parámetro para determinar el mejoramiento del sistema de agua potable es la presión, por tanto, el objetivo es disminuir los sectores con presiones que estén debajo de la mínima requeridas y con el mismo criterio reducir los sectores que sobre pasen las presiones máximas, utilizando el programa EPANET para las simulaciones y análisis.

1.2. Resumen

El presente trabajo analiza el proyecto de “Mejoramiento y Ampliación del sistema regional de agua potable de esmeraldas y su zona de influencia, en la provincia de Esmeraldas” con el objetivo de establecer mejoras en el sistema mediante un modelo matemático. El sistema de agua potable de la provincia de Esmeraldas, contiene 20 redes de distribución, la longitud de las redes es de 444,941 metros y abastece a una población de 540,722 de habitantes aproximadamente, el proyecto está previsto con un funcionamiento hasta el año 2040.

Dicho modelo pretende comparar el funcionamiento actual y simular ciertas mejoras que se pueden establecer en el sistema y aumentar la calidad del servicio mediante reducción de fugas y optimizar el sistema teniendo en consideración como parámetro principal las presiones en los distintos sectores del sistema.

1.3. Descripción de la población

1.3.1. Ubicación

La red de estudio pertenece a la provincia de Esmeraldas, ubicada al norte en la región costa del Ecuador, limitada por el norte con el Departamento de Nariño de Colombia, al sur con la provincia de Manabí, Pichincha e Imbabura, al este con las provincias de Imbabura y Carchi, y al oeste con Océano Pacífico. La provincia de Esmeraldas consta de 8 cantones: Esmeraldas, Atacames, Rioverde, Eloy Alfaro, San Lorenzo, Muisne, Quinindé, La Concordia. La *Ilustración 1* localiza la región de la provincia de Esmeraldas y su división política.

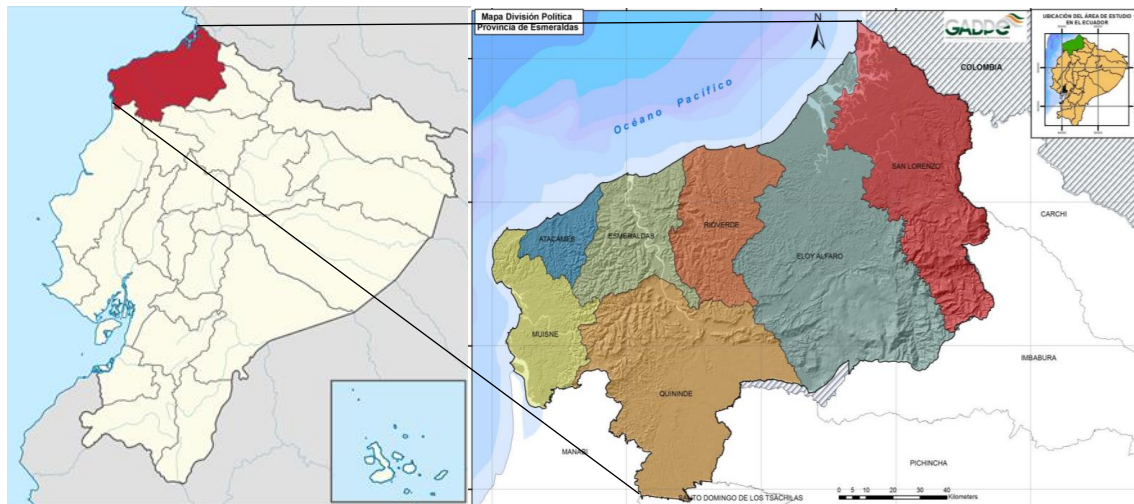


Ilustración 1. Ubicación de la Provincia de Esmeraldas
Fuente: GSP – GADPE

La región tiene una extensión aproximada de 15.954 km², siendo la capital de la provincia la ciudad de Esmeraldas.

Existen tres reservas ecológicas dentro de la provincia:

- Cotacachi-Cayapas.
- Mache-Chindul.
- Manglares Cayapas-Mataje.

Estas reservas han sido modificadas debido al desarrollo de la población, en el sector agrícola y la creación de laderas han causado un aumento considerable de erosión del suelo.

1.3.2. Topografía

Durante la fase de Factibilidad, se realizaron algunos trabajos topográficos realizados para la elaboración de los diseños de factibilidad. Para complementar los trabajos topográficos desarrollados durante la fase de factibilidad, y al conocer las obras a ser diseñadas de manera definitiva en la primera etapa del sistema de agua potable, se realizaron los siguientes trabajos de topografía:

Colocación de 34 puntos GPS georreferenciados (con placa fija y estable) distribuidos espacialmente de manera estratégica de tal forma de que puedan ser utilizados como puntos de partida para el replanteo de las obras durante la etapa de construcción.

- Elaboración de la cartografía de las zonas de proyecto: levantamiento topográfico con curvas de nivel cada metro, enlazado a los puntos GPS instalados en el presente proyecto.
- Levantamiento de las rutas y sitios de implantación de obras del proyecto.
- Levantamiento de vías faltantes y de interés para el proyecto en su primera etapa.
- Levantamiento topográfico del área donde se encuentran y/o donde se construirán las obras de los tanques de reserva.
- Levantamiento topográfico y batimétrico del sitio de ubicación de la captación en el río Esmeraldas.
- Levantamiento topográfico de las conducciones existentes, aunque no se realicen intervenciones en el presente proyecto.

Los trabajos topográficos fueron efectuados con la ayuda de una estación total de ingeniería y las nivelaciones geométricas mediante niveles automáticos. Es necesario recalcar que, los levantamientos se encuentran enlazados a la red de los puntos GPS y éstos enlazados a la red de IGMs de la región. Todos los trabajos topográficos están georreferenciados con el sistema WGS84, pudiendo identificarse información de coordenadas y cotas en cada una de las obras que se han diseñado. Todos los trabajos topográficos se presentan en archivo digital del proyecto. Se muestra en la *Ilustración 2* un plano general del proyecto de agua potable de la provincia de Esmeraldas.

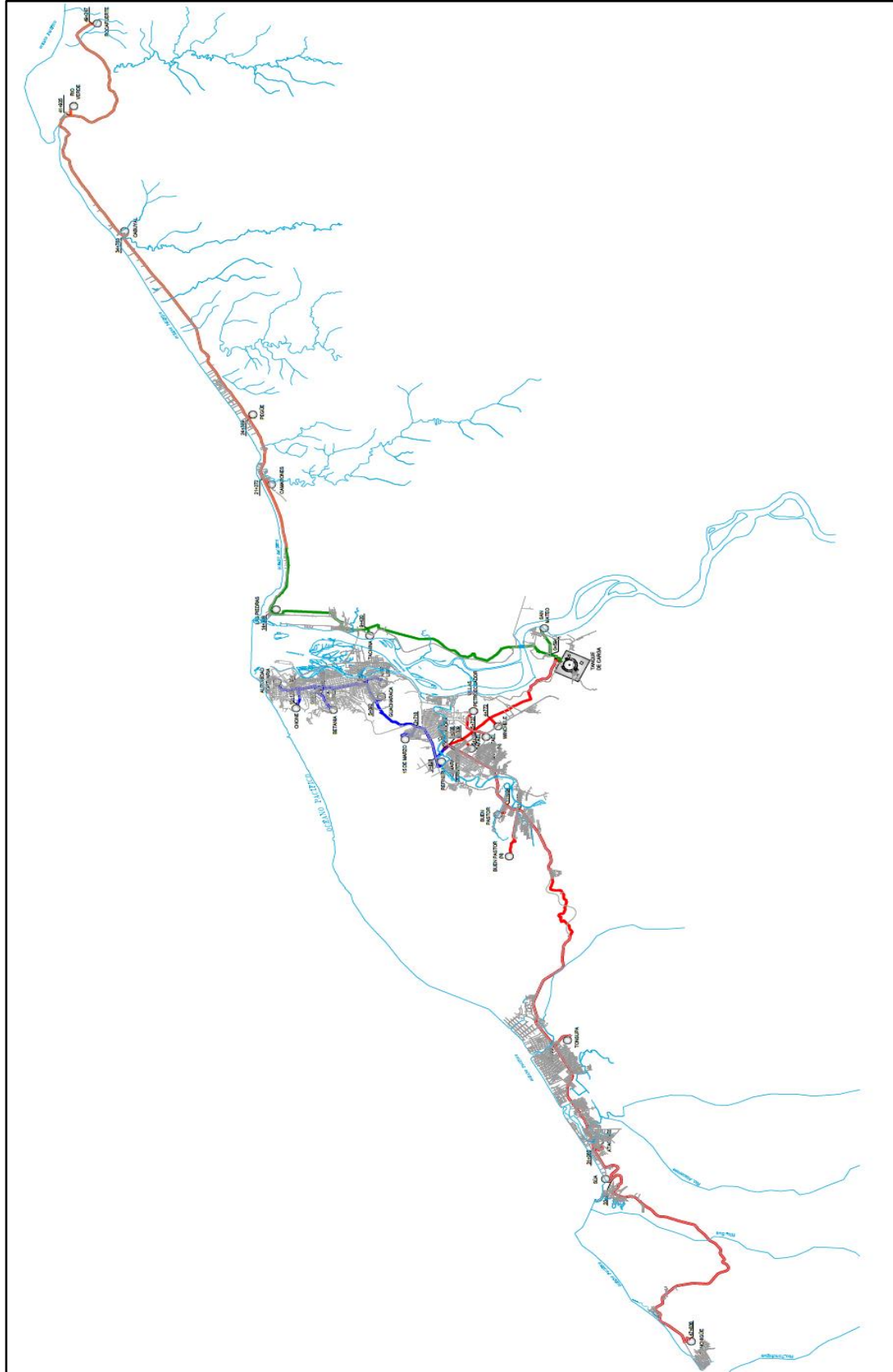


Ilustración 2. Plano general Agua Potable de la Provincia de Esmeraldas

Fuente: ACSAM Cia.Ltda.

1.3.3. Habitantes

Esmeraldas cuenta con una población de 1'011.201 habitantes, representa el 3,2% del total a nivel nacional, la población económicamente activa (PAE) de la región corresponde al 5.97 % los cuales se distribuyen en los sectores de Esmeraldas, Ríoverde y Quinindé con un porcentaje de 70,16 % es decir 89.744 personas, mientras que los sectores de menor oferta laboral corresponden a los cantones de Muisne y Atacames con el 14 %.

La distribución poblacional por cantones de la provincia de Esmeraldas se detalla en la *Tabla 1*, la mayor concentración poblacional se encuentra en el cantón de Esmeraldas con un 189,504, valor que representa el 36 % del total de la provincia como se muestra en el *Gráfico 1*.

Población Esmeraldas				
Cantones	Población	Viviendas		
		Particulares Colectivas	Particulares	Personas Presentes
Atacames	41,526	16,115	16,082	10,249
Eloy Alfaro	39,739	11,182	11,174	8,867
Esmeraldas	189,504	55,299	55,284	47,457
La Concordia	42,924	12,969	12,964	10,662
Muisne	28,474	8,246	8,246	6,628
Quinindé	122,570	36,076	36,064	29,388
Río Verde	26,869	7,927	7,925	6,137
San Lorenzo	42,486	11,597	11,586	9,522
Total	534,092	159,411	159,325	128,910

Tabla 1. Población Esmeraldas

Fuente: INEC

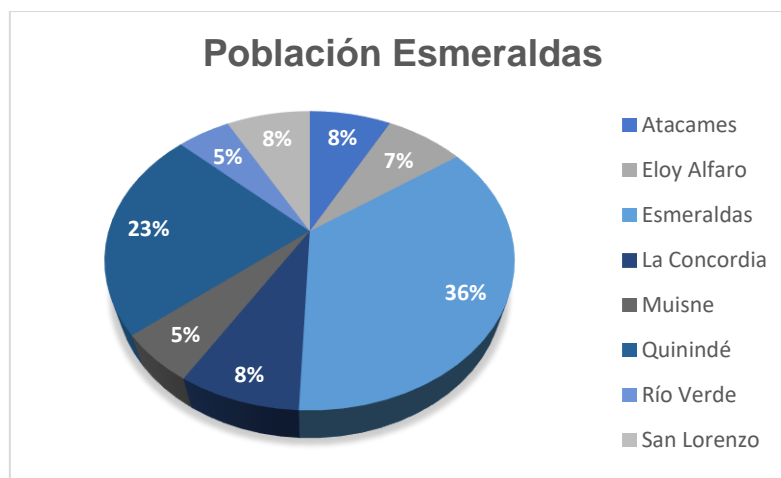


Gráfico 1. Población Esmeraldas

Fuente: INEC

1.3.4. Clima

La temperatura va entre los 24 y 28 ° C como muestra la *Tabla 2*, las temperaturas más bajas se registran en los meses de julio, agosto y septiembre. La temporada de verano es corto muy caliente y generalmente seco durante todo el año.

Temperatura Media Esmeraldas		
Mes	Alto Temp (°C)	Bajo Temp (°C)
Ene	28	24
Feb	28	24
Mar	28	24
Abr	28	24
May	28	24
Jun	28	24
Jul	28	23
Ago	28	23
Sep	28	23
Oct	28	24
Nov	28	24
Dic	28	24

Tabla 2. Temperatura Media Esmeraldas

Fuente: Weather Atlas

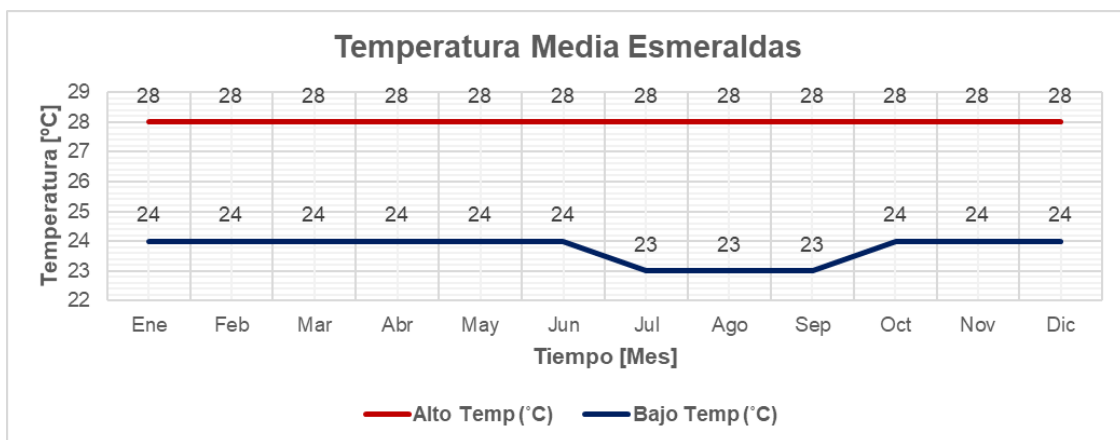


Gráfico 2. Temperatura Media Esmeraldas

Fuente: Weather Atlas

Los meses con mayor humedad se han registrado a comienzos de año en los meses enero, febrero y marzo como se demuestra en la *Tabla 3* y la *Gráfica 3*.

Precipitación Media Esmeraldas	
Mes	Precipitaciones (mm)
Ene	89
Feb	89
Mar	142
Abr	74
May	53
Jun	33
Jul	20
Ago	15
Sep	15
Oct	10
Nov	10
Dic	23

Tabla 3. Precipitación Media Esmeraldas
Fuente: Weather Atlas

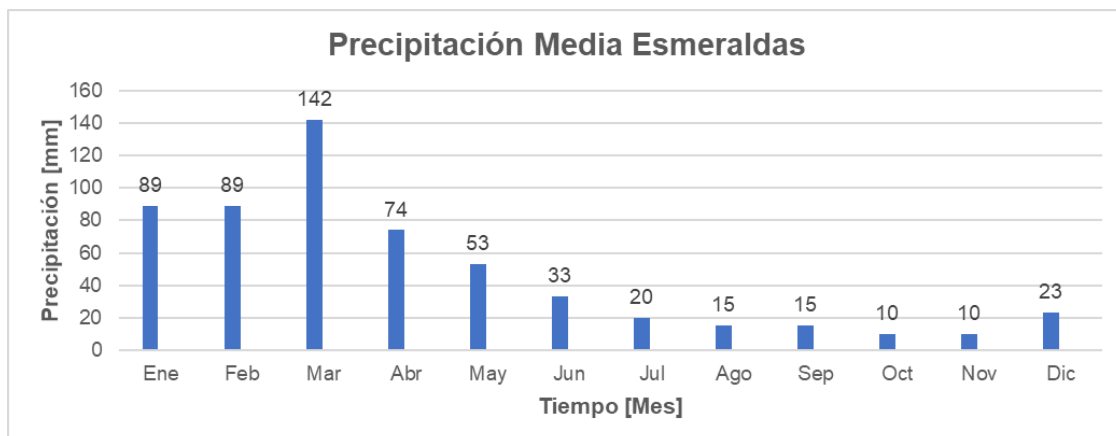


Gráfico 3. Precipitación Media Esmeraldas
Fuente: Weather Atlas

1.3.5. Ríos

El sistema hidrográfico de Esmeraldas está constituido por 4 ríos principales:

- Río Esmeraldas : Este río es el más extenso de la región abarca aproximadamente 20.000 km², está formado por los ríos Blanco, Guayllabamba, Toachi y Quinindé, tiene una longitud de 80 km, nacimiento de los deshielos y del río Guayllabamba y su desembocadura se encuentra a 3 km de la ciudad de Esmeraldas (capital de la provincia), el río se muestra en la *Ilustración 3*.



Ilustración 3. Río Esmeraldas

Fuente: Geofundaciones

- Río Santiago : Nace de la cordillera occidental, los efluentes son los ríos Uimbí, Bogotá, Tululbí y el Palabí.
- Río Cayapas : Tiene los mismos efluentes del río Santiago, riega toda la zona norte de la provincia.
- Río Blanco : Nace en el Pichincha sus afluentes son Toachi, Quinindé y Caoní.

1.4. Antecedentes

Con objeto de ampliar la cobertura y mejorar las condiciones del servicio de abastecimiento de agua en la ciudad de Esmeraldas, así como de las parroquias y cantones adyacentes, durante los últimos años se desarrollaron los siguientes proyectos:

- Estudios para el cambio de tuberías de asbesto cemento por PVC y sectorización de las redes de distribución de la zona central de la ciudad de Esmeraldas, desarrollados por la Empresa de Agua Potable y Alcantarillado San Mateo (EAPA - San Mateo), contando con la colaboración técnica de la Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento de Quito (EPMAPS), la Escuela Politécnica Nacional (EPN) y la Subsecretaría de Saneamiento Ambiental (SSA).
- Implementación de las obras contempladas en el estudio previamente citado, por parte del Cuerpo de Ingenieros del Ejército.
- Estudios integrales de “Evaluación, Factibilidad y Diseños Definitivos del Sistema Regional de Agua Potable Esmeraldas”, desarrollados por la consultora ACSAM Cía. Ltda., en el período 2012-2014 mediante contrato suscrito con la empresa pública PETROECUADOR EP.

CAPITULO 2
DESCRIPCIÓN DEL ABASTECIMIENTO

2. DESCRIPCIÓN DEL ABASTECIMIENTO

2.1. Esquema Simplificado

El sistema de agua potable de Esmeraldas se lo ha dividido en tres zonas:

- Zona Esmeraldas Norte.
- Zona Esmeraldas.
- Zona Balnearios.

Las zonas distribuyen agua potable a los diferentes tanques de reserva teniendo la siguiente distribución como se muestra en la *Ilustración 4*. Los diferentes sectores para la distribución de agua potable para la provincia se observan en la *Ilustración 5*.

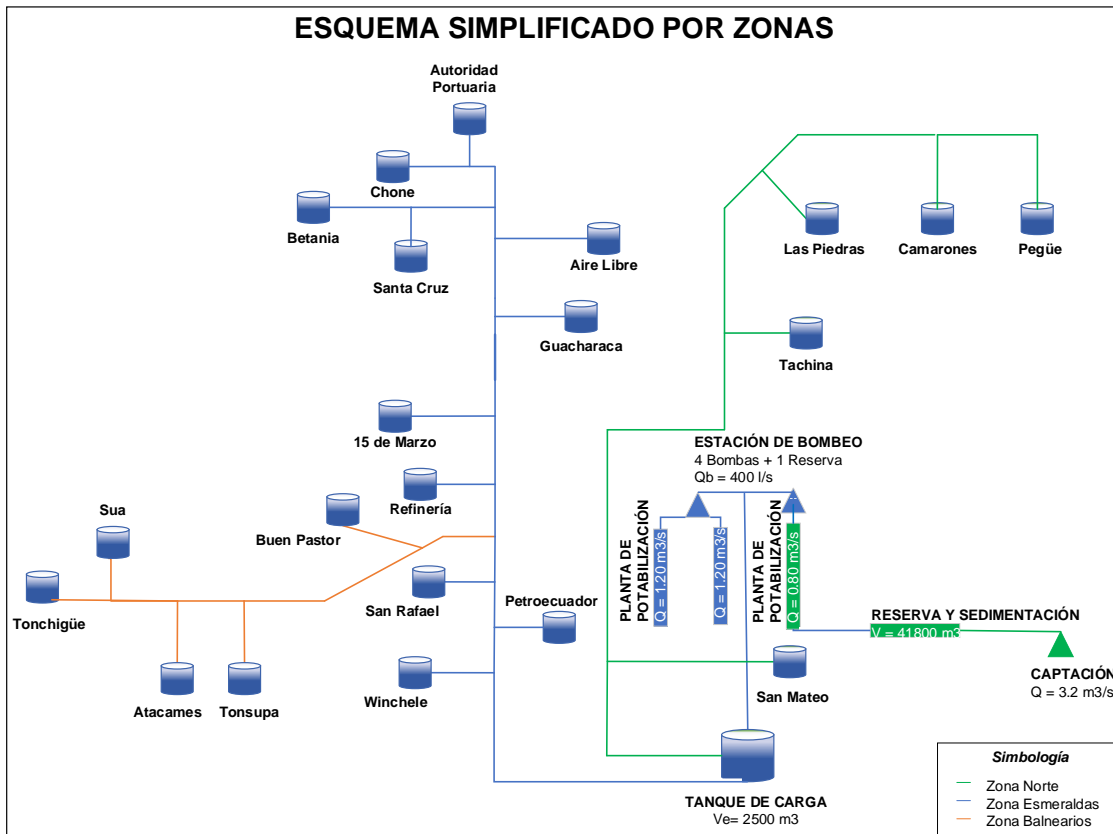


Ilustración 4. Esquema Simplificado por zonas de los Tanques

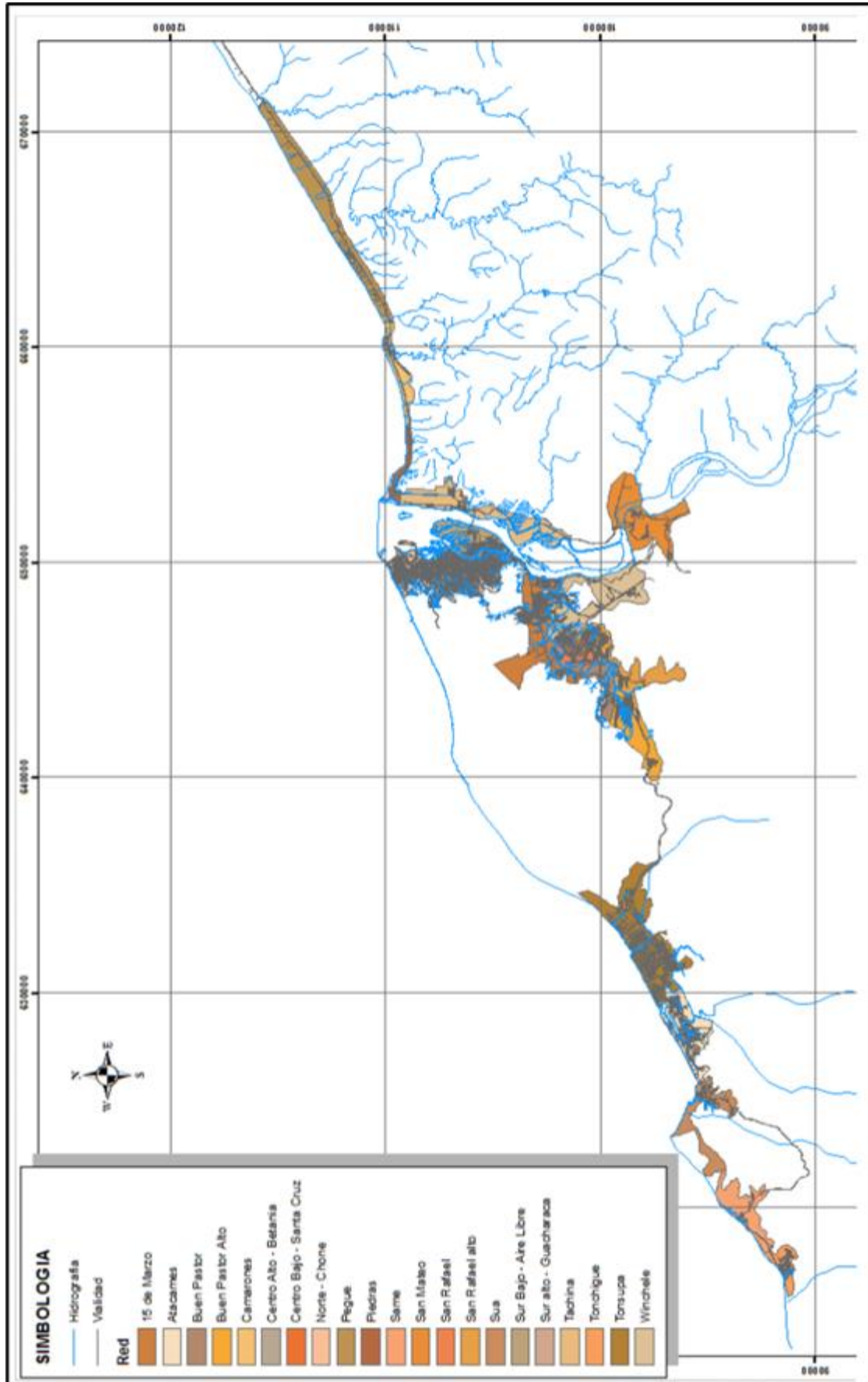


Ilustración 5. Esquema Simplificado por zonas

2.2. Inventario

2.2.1. Fuentes de Abastecimiento

La cuenca de abastecimiento de agua para el sistema regional de agua potable Esmeraldas, cumple satisfactoriamente las demandas de caudal para el proyecto, sin embargo, es necesario tomar las medidas y acciones que se indican en el numeral siguiente, a fin de controlar el estado de conservación de la cuenca y el monitoreo de los parámetros de producción de agua de la misma. En cuanto a calidad de agua del río, el análisis de los parámetros básicos, mantiene características adecuadas para el tipo de planta que la procesa.

Los caudales del río en el sitio de captación, en la época invernal el caudal se incrementa considerablemente, mientras que en época seca (agosto a diciembre) para una garantía del 98%, los caudales mínimos esperados son un poco superiores a 119 m³/s.

Por otra parte, el caudal de proyecto está alrededor de 3,2 m³/s, que comparado con los caudales medios esperados durante los meses críticos (septiembre, octubre, noviembre y diciembre) alcanza un porcentaje menor al 1%; el caudal de proyecto, comparado con el caudal mínimo (98% de garantía), está entre el 2 y 3%. Estos porcentajes no son significativos, lo que asegura que se dispone de caudal permanente para el proyecto.

2.2.2. Puntos de Captación

La captación de agua cruda está ubicada en la margen izquierda del río Esmeraldas, aproximadamente a 8 km de la desembocadura del río Esmeraldas en el océano Pacífico, a la altura de San Mateo, en el sitio conocido como el Peñón. En la estructura de captación, se han implementado los cárcamos de bombeo.

La captación incluye los siguientes componentes principales:

- Canal lateral de ingreso de agua (5 compartimentos).
- Cámara de succión (5 unidades independientes).
- Casa de máquinas y Múltiple de impulsión.

- Sistema de Transformación eléctrica.
- Oficina, bodegas y talleres, Casa de guardián, Patio de maniobras y caminos.

La captación está ubicada en la parte convexa de la curva que forma el peñón de San Mateo, sitio en el que de acuerdo al análisis de hidráulica fluvial (hidro morfológico del río), es el sitio en que se inicia la deposición de sedimentos y la consecuente formación de la playa típica de estas zonas. La cota del umbral de la bocatoma está en la cota +1.00 msnm, prácticamente la misma del nivel esperado del río (+1.27 msnm) en épocas de estiaje (Julio-agosto-septiembre-octubre); debido a que las compuertas se asientan sobre una base de 20 cm de alto, la lámina de agua que alimenta a los pozos de bombeo es de apenas 7 cm, lo que representa un caudal de 750 l/s con los 5 módulos funcionando (150 l/s cada unidad).

La captación existente dispone de obras civiles estructuralmente confiables, la tubería de impulsión instalada con capacidad para 3.2 m/s en buenas condiciones, las instalaciones hidráulicas de la estación de bombeo, y, las instalaciones eléctricas y de fuerza. Presenta dos aspectos básicos que limitan su operación: acarreo de sedimentos (debido a que se encuentra en la parte convexa de la curva del río), y, la cota del umbral de la bocatoma es ligeramente menor a la de nivel de estiaje. Estos dos aspectos influyen directamente en los equipos de bombeo, el acarreo de sedimentos y concentración de arena conducen a un desgaste acelerado de los impulsores de las bombas, los niveles bajos de agua crean las condiciones para el desarrollo de cavitación.

Por otra parte, las estructuras existentes son susceptibles de adecuaciones para el alojamiento de las nuevas bombas, el trabajo más importante es el de bajar la cota de fondo (1 metro), de esta manera se asegura que exista la altura de sumergencia necesaria para las bombas, especialmente cuando el río esté con niveles bajos, con lo que se supera en un alto porcentaje el problema de cavitación. Los pozos de bombeo -cárcamo de bombeo- están diseñados para un caudal suficiente que permita la operación continua de las bombas, con un

tiempo adecuado entre arranque y parada de las mismas. En horas de alto consumo estarán trabajando todas las unidades, mientras que en horas nocturnas –cuando el consumo es menor- algunas bombas podrán descansar y alternarse de tal manera que se igualen las horas de funcionamiento de todas las unidades.

Las bombas que se necesitan en esta alternativa son bombas de poca altura de bombeo, puesto que la cota mínima de salida de la cámara de bombeo en la 1.2 msnm y la cota de llegada a las lagunas de presedimentación y reserva está en los 22.06 msnm, lo que significa una carga estática de 21.86 metros; las bombas para primera etapa se han diseñado para un caudal de 550 l/s y TDH de 26.54 m (para el año 2025). La línea de impulsión de agua cruda (existente) tiene capacidad (3.2 m³/s), lo que cubre la demanda del proyecto hasta el año 2040; sin embargo, es necesario el cambio de la válvula de aire ubicada en el tramo de San Mateo.

La captación está se localiza en la margen derecha del río Esmeraldas, a unos 200 m aguas arriba del puente colgante vehicular, en las coordenadas: 99092 N y 651825 E. La captación se ubica en la parte cóncava de la curva al frente de San Mateo, el sitio fue definido en vista de que guarda las características ideales para la toma de agua, esto es presenta una gran profundidad de borde y la ausencia de depósito de sedimentos.

Las instalaciones hidráulicas incluyen: en primer lugar está la reja de retención de gruesos, por la cual ingresará el caudal de 3.2 m³/s, inmediatamente una compuerta para control de paso de agua en niveles bajos del río, un poco más elevada para el paso del agua en niveles medios y altos del río; en cualquier condición del nivel del río, el agua pasará luego por una rejilla fina tipo canasto y descenderá inmediatamente al pozo de succión, en donde se encuentra la bomba sumergible, la cual elevará el agua hasta la cámara de llegada de las lagunas de presedimentación y reserva.

El detalle más importante de la estructura radica en fondo de los pozos de bombeo, ya que éstos se ubican un metro más bajo que el nivel mínimo minimorun de agua del río, de tal manera que se asegura el ingreso de agua y el funcionamiento de las bombas aún en las condiciones extremas de caudal del río, y por otra parte, para los niveles medios y máximos del río, se prevé un mínimo arrastre de sedimentos hacia las bombas, asegurando así un óptimo funcionamiento y durabilidad de los equipos electromecánicos.



Ilustración 6. Punto de captación San Mateo

2.2.3. Impulsión de agua cruda

La línea de impulsión será nueva, parte de la estación de bombeo nueva y descarga en las lagunas de presedimentación y reserva; se desarrolla por la margen derecha del río Esmeraldas, hasta el puente colgante vehicular existente, el cruce del río se realiza sobre un puente -puente colgante ubicado junto al puente existente- exclusivo para las tuberías de agua del sistema regional (impulsión de agua cruda hacia las lagunas y conducción Norte de agua potable) y luego por un camino existente junto a los terrenos del Consejo Provincial, y descarga en la cámara de las existentes. El diseño de la línea de impulsión se realiza integrado con el diseño de la estación de bombeo, de los cual se tiene las siguientes características: Longitud 1462 m, Diámetro 1500 mm, Material acero, capacidad 3.2 m³/s, velocidad para capacidad máxima 3.2 m/s.

2.2.4. Sistema de Bombeo

El bombeo de agua potabilizada está conformado por tres componentes básicos: cárcamo-succión, equipos electromecánicos, línea de impulsión a tanque de carga. El agua desinfectada, a través de una cámara derivadora es repartida a los dos compartimentos que integran el cárcamo de bombeo (separados por una pantalla -vertedero), cada uno de ellos puede funcionar independientemente, lo que facilita operaciones de limpieza y mantenimiento; a su vez, cada compartimento alimenta independientemente a las dos cámaras de succión laterales, mientras que la cámara de succión central es alimentada por ambos compartimentos. Bajo esta configuración hidráulica, las cámaras de succión mantienen igual nivel de agua y bajo el nivel del eje de las bombas -de tal manera que la succión es negativa-. Cada bomba conecta al manifold, y desde allí, a través de la línea de impulsión descarga el agua en el tanque de carga.

La geometría del cárcamo permite el almacenamiento de 1938 m³ de agua potable, se conecta directamente al pozo de succión de cada bomba mediante orificios, no tiene elementos de aislamiento entre cárcamo y pozo de succión.

La EB tiene instalaciones para 5 unidades, fue concebida para operar con 4 unidades (una en stand by) en el pico de la demanda, la instalación hidráulica es mediante succión negativa (no es la más recomendable cuando se tienen grandes alturas), los tableros tienen tecnología antigua y ya no es posible obtener repuestos ni partes para reparación y/o reposición de los elementos de protección de los equipos.

En la actualidad se encuentran operando únicamente cuatro bombas centrifugas horizontales –la quinta está desmantelada-, cada bomba tiene motores de 800 HP, en resumen, tiene una potencia instalada de 4.0 Mw. Los equipos y sistema de bombeo existente, son los mismos que fueron instalados desde el inicio de operación de la planta de potabilización (1995), éstos vienen trabajando con continuas paralizaciones y reparaciones emergentes; los análisis electromecánicos e hidráulicos determina que los equipos – bomba/motor/tableros- ya cumplieron su vida útil.

La línea de impulsión de agua potable es de acero, inicia desde el manifold de bombeo, tiene diámetro de 1200 mm, a 170 m se encuentra una cámara de bifurcación, mediante la cual se deriva el diámetro de 1200 mm en dos diámetros de 900 mm, lo que se mantiene hasta la descarga en el tanque de carga.

La línea cuenta con un sistema de protección mediante dos válvulas aliviadoras de presión de 400 mm cada una, instaladas en paralelo, conectadas a la línea de impulsión, cuya descarga, luego de pasar por una cámara de disipación hidráulica, se conecta a la tubería de lavado de filtros y de allí descarga en el río Esmeraldas. Junto a la estación de bombeo se encuentra la subestación eléctrica (10 MW), ésta se alimenta directamente del Sistema Nacional Interconectado, por lo que el sistema de fuerza se suspende únicamente cuando el sistema nacional interconectado falla. La línea de impulsión, además de llevar el agua al tanque de carga, tiene conexiones para los servicios y operación de la propia planta, y también para servicio de los usuarios de la parroquia San Mateo.

2.2.4.1. Bombeo de Agua Cruda

La estación de bombeo consta de: Cárcamo de bombeo, Estación de bombeo, Energía y comunicación; y, camino de acceso a la captación. Los pozos de bombeo -cárcamo de bombeo- diseñados para un caudal suficiente en operación continua de las bombas, con un tiempo adecuado entre arranque y parada. Las bombas que se necesitan en esta alternativa son bombas de poca altura de bombeo, puesto que la cota mínima de salida de la cámara de bombeo está en -0.53 msnm y la cota de llegada en las lagunas de presedimentación y bombeo está en los 22.06 msnm, lo que significa una carga estática de 22.59 metros.

Puesto que la vida útil de los equipos de bombeo, se ha estimado en 5 años, las bombas inicialmente para una primera etapa se han diseñado para un caudal de 640 l/s y TDH de 27.74 m; se instalarán 5 bombas de igual capacidad, 4 en operación y una en stand by, con lo que el caudal máximo de bombeo es de 2560 l/s, que es un poco mayor al caudal máximo de primera etapa.

Como la planta de tratamiento tendrá capacidad para procesar 3.2 m³/s al final del período de diseño, esta demanda será únicamente con la adición de una

bomba, por lo que el caudal máximo de bombeo será cubierto con 5 bombas de 640 l/s, funcionando en paralelo; por lo tanto, la estación de bombeo se diseña con 6 pozos de bombeo. Las bombas serán sumergibles (localizadas dentro del cárcamo de bombeo). Se muestra el esquema de las características del bombeo de agua cruda en la *Ilustración 7*.

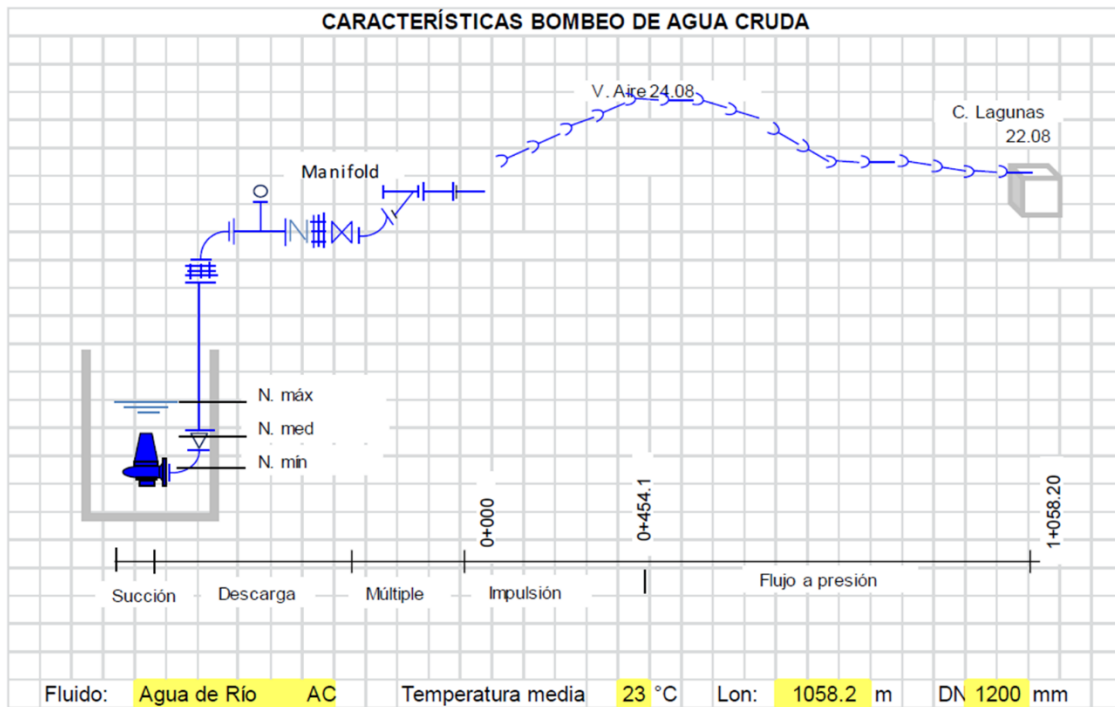


Ilustración 7. Características Bombeo de Agua Cruda

2.2.4.2. Estación de Bombeo de Agua Potable

La configuración definitiva del sistema de potabilización (un módulo de 0.8 m³/s y dos módulos de 1.2 m³/s cada uno) y bajo el criterio de mantener la flexibilización de operación y el funcionamiento del sistema –caudal/altura-, conlleva a la implementación de una estación de bombeo de agua potable por cada módulo. La estación de bombeo consta de: Estación de Bombeo, bombas y sistemas de alimentación eléctrica y control. Desde la cámara de contacto de cloro, se alimenta a los pozos de bombeo y desde allí se eleva el agua hacia el tanque de carga existente.



Ilustración 8. Estación de Bombeo de Agua

Los pozos de bombeo -cárcamo de bombeo- están diseñados para un caudal suficiente que permita la operación continua de las bombas, con un tiempo adecuado entre arranque y parada de las mismas. En horas de alto consumo estarán trabajando todas las unidades, mientras que en horas nocturnas – cuando el consumo es menor- algunas bombas podrán descansar y alternarse de tal manera que se igualen las horas de funcionamiento de todas las unidades. Las bombas que se necesitan son bombas de altura de bombeo elevada (carga estática 173.2 m), por lo que se vió la necesidad de estandarizar el caudal unitario de bombeo, de tal manera que tanto las bombas de la estación rehabilitada como las de los módulos nuevos operen en condiciones similares de caudal y altura total de bombeo, tanto para la primera etapa como para la segunda; se analiza además la vida útil de los equipos de bombeo, estimando que para este tipo de bombas, con funcionamiento permanente, se tendrá una vida útil de 10 años; bajo estas consideraciones se modula los caudales de demanda -2400 l/s en primera etapa y 3200 en segunda etapa-.

Por lo indicado, las bombas inicialmente para una primera etapa (caudal total de 2400 l/s) se han diseñado para un caudal de 270 l/s y TDH de 179 m. En la estación existente se utilizan los 5 pozos de succión, dadas las limitaciones de

producción del módulo de tratamiento rehabilitado, durante todo el período de diseño se mantendrán 3 bombas operativas y 2 bombas en stand by (cada una para $Q_b=270$ l/s y $TDH=179$ m). Mientras que en cada módulo nuevo, en primera etapa se instalarán 3 bombas operativas ($Q_b=270$ l/s y $TDH=179$ m) y una en stand by de la misma capacidad; para la segunda etapa, cada módulo nuevo mantendrá 5 bombas en operación y una en stand by, mientras que la estación rehabilitada funcionará de modo permanente con dos bombas operativas, y con 3 bombas cuando la demanda así lo requiera, con lo que se cubre el caudal máximo de bombeo es de 3200 l/s. La *Ilustración 9* muestra el esquema de conducción de la planta de tratamiento hacia el tanque de carga.

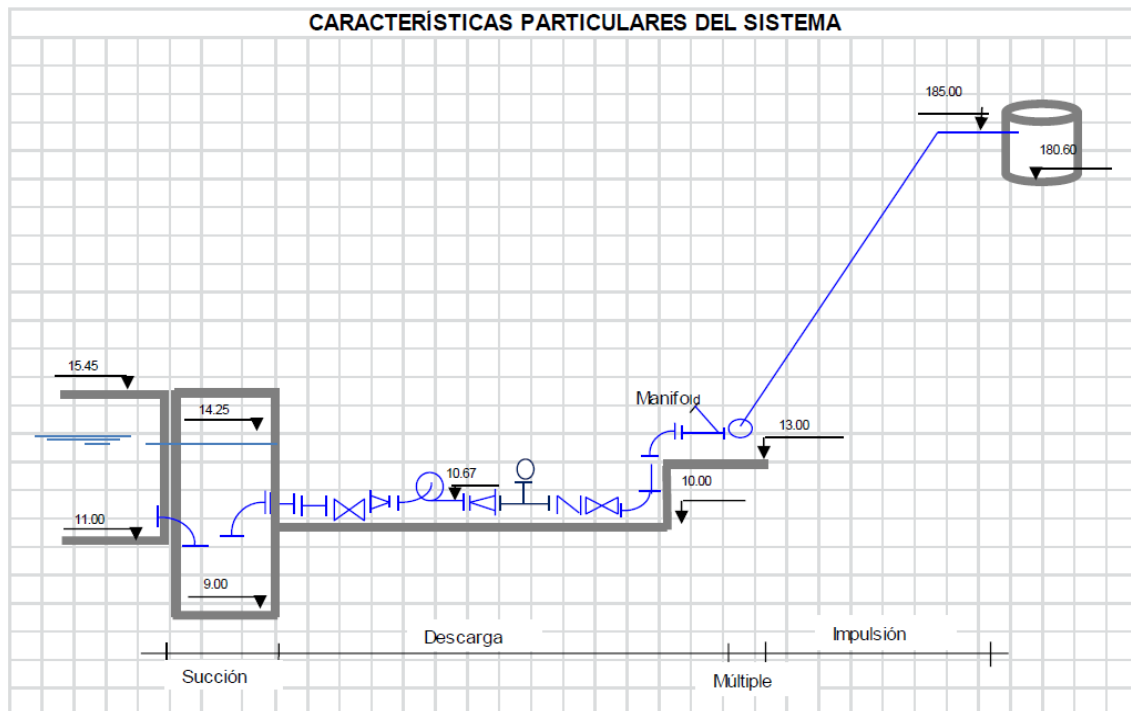


Ilustración 9. Características del Bombeo Agua Potable

2.2.5. Lagunas de Reserva

Existen en total cuatro lagunas, de las cuales dos se encuentran en funcionamiento, a la fecha de este informe, se están construyendo dos nuevas lagunas, con lo cual se completa el número de unidades previstas en el diseño original. La geometría de las lagunas es de $100 \times 55 \times 3.20$ m, volumen útil de cada laguna es de 10450 m³. El agua cruda presedimentador es conducida mediante

una tubería de 1200 mm a la planta de potabilización, el recorrido de esta línea es dentro de las instalaciones de la planta.

El objetivo del diseño de las lagunas fue para almacenar agua cruda; sin embargo, como resultado de su tiempo de retención hidráulico y del área superficial, estas unidades presentan condiciones favorables para la sedimentación de partículas discretas (entre 3 y 5 micrones), arenas y limo, transportados por el sistema de bombeo de la captación, lo que fue determinado mediante el análisis de la eficiencia de remoción de turbiedad a partir de sus registros de operación.



Ilustración 10. Lagunas de Reserva San Mateo

2.2.6. Planta de Potabilización

La planta de potabilización de agua es de tipo convencional, fue diseñada para procesar un caudal máximo de 1,05 m³/s, está seccionada en tres módulos que pueden funcionar independientemente cada uno. Luego del medidor Parsall y la mezcla rápida, cada módulo está integrado por un floculador mecánico de cuatro cámaras, un sedimentador con cuatro corridas de placas y dos filtros, cada filtro sub-divididos en dos compartimentos. Luego de los procesos de clarificación, el agua pasa a la cámara de contacto de cloro, en la cual se inyecta cloro gas desde

la unidad de desinfección –bascula electrónica, dosificador del cloro gas y agua a presión (desde la red interna)-; la cámara de contacto, ésta ubicada antes del cárcamo de bombeo, al pie del vertedero de control. Los cilindros de cloro se almacenan en la plataforma de cloración, desde la cual mediante un sistema de puente grúa se ubican y retiran los cilindros de la balanza; la plataforma de cloración tiene capacidad para 52 cilindros de 1 tonelada.



Ilustración 11. Planta de Tratamiento

La planta cuenta además con las instalaciones para fluoración, aunque es de anotar que este sistema no funcionó en ningún momento. El edificio de dosificación es de dos plantas, con una superficie de construcción de 1.100 m² donde funcionan las oficinas de administración, las bodegas de productos químicos y los dosificadores. En la planta baja se encuentran las bodegas y dosificadores de sulfato de aluminio y cal, también se ha previsto un espacio para almacenar antracita y arena. El sistema de dosificación de cal no está en operación. El análisis de los reactores de la planta de potabilización concluye en:

Mezcla Rápida: El comportamiento hidráulico del canal Parshall es fuertemente influenciado por el cambio brusco de dirección en un ángulo de 90° en la salida; y, por la ausencia de vertederos de regulación de nivel, a la entrada a los módulos de floculación. La falta de regulación de nivel provoca que el resalto hidráulico se traslade aguas abajo, lejos del sitio de aplicación del coagulante.

La mayor disipación de energía ocurre en un volumen de agua localizado luego del Parshall, debido al impacto del flujo sobre la pared frontal, y del cambio de dirección, al ingresar al canal de distribución a floculadores.

Floculación: Mediante pruebas de trazadores se determinó un desvío importante en la distribución de caudal a los tres módulos, siendo éste del orden del 42%. La explicación de estos resultados se encontró en las características del canal de distribución; el tipo de las salidas (vertederos laterales); y, en la posición de éstos, con relación al ingreso de agua coagulada. En el módulo 3, la agitación es casi nula, debido a que únicamente uno de los cuatro agitadores se encuentra en funcionamiento. Los gradientes de floculación obtenidos en los ensayos en cada cámara (56 s⁻¹, 33 s⁻¹, 18,5 s⁻¹ y 10 s⁻¹), resultan inferiores a los ensayos experimentales de tratabilidad, realizado en laboratorio.

El sistema de agitación de paletas, no posee características geométricas acordes a los criterios de diseño: el diámetro del rotor es muy inferior al requerido; el ancho de las paletas es superior al rango recomendado; el área de paletas con relación al área transversal de la cámara, es superior al valor recomendado, pudiendo generar movimiento circular del agua.

El sistema de agitación requiere ser modificado o remplazado por uno nuevo.

Decantación: La velocidad crítica de sedimentación de los flóculos capaces de ser removidos en las unidades de decantación, fue afectada al modificarse el sistema de placas de madera marina y remplazarse por un sistema de ductos plásticos (ABS) de sección cuadrada. La velocidad de sedimentación de flóculos actual en el sistema fue estimada en 2 cm/min; mientras que en un sistema de placas es de 0,89 cm/min. Esta situación conlleva a optimizar la etapa de floculación, a fin de incrementar las velocidades de sedimentación; situación a la cual se puede llegar: optimizando los gradientes de floculación y empleando un polímero sintético como ayudante de floculación. La distribución de agua floculada a lo largo de la unidad a través del canal central, fue calculada. Los resultados indican que el caudal tiende a incrementarse aceleradamente desde el inicio hasta el final de la unidad.

Apenas el 10% del caudal se distribuye en el primer tercio del decantador; el 38,37% en el segundo tercio; y el 51,58% en el último tercio. La modificación de estas condiciones resulta difícil, debido a los cambios estructurales que implica. El sistema de recolección de lodo en el fondo de las tolvas consiste en los restos de un sistema de extracción mediante sifones que fue desmantelado. Durante el vaciado permanece un gran porcentaje de lodos en las tolvas, debido a la longitud de la unidad y, a la deficiente capacidad del sistema de extracción. Debido a esto, es necesario proceder a la reforma de este sistema.

Filtración: El sistema de filtración de la planta de tratamiento, tiene una configuración que le permite operar mediante el método de tasa declinante variable; y, dispone de un sistema de lavado multicelular, mediante los efluentes de los filtros en operación. Considerando la tasa de diseño del sistema, se determinó que la carga hidráulica de filtración disponible en la batería es de 1,43 m; de la cual, las pérdidas de carga que ocurren en los componentes es de 1,19m; y, únicamente la diferencia de 0,24 m, es la fracción disponible para la retención de las impurezas.

En consecuencia, las carreras de filtración son cortas, llegando a la pérdida de carga límite, sin aprovechamiento de la capacidad de almacenamiento de impurezas del medio filtrante; esta situación va asociada a un mayor consumo de agua para el lavado de las unidades. No existe mayor posibilidad de incrementar la carga hidráulica de filtración, debido a las limitaciones que impone el sistema de lavado; por lo tanto, la capacidad real del sistema de filtración es inferior a la de diseño. Mediante modelación matemática del sistema, se analizó diferentes tasas medias de filtración, determinándose para una tasa media de 220 m³/m² día, la cual corresponde a un caudal de producción de 0,80 m³/s, que la carga hidráulica de filtración aprovechable en el sistema es de 1,56 m. La pérdida de carga calculada en los elementos del sistema al final de una carrera, resultó en 0,68m; y una carga hidráulica para la retención de las impurezas, de 0,88 m.

En la fase de lavado se comprobó que existe el caudal y la carga hidráulica, necesarios en el sistema para que se produzca la velocidad ascendente de lavado y la expansión óptima del medio filtrante (30%). Sin embargo, experimentalmente se determinó un caudal y expansión menores a los requeridos, aspecto que requiere ser corregido en el procedimiento de mantenimiento. No existe ningún orden secuencial para el lavado de filtros; la operación mediante tasa declinante variable requiere un proceso secuencial para el lavado.

Desinfección: El sistema de desinfección cuenta sólo con un dosificador, la calidad de los materiales de las tuberías del sistema presenta un elevado grado de deterioro; y, constituye un riesgo permanente para el personal que labora en la PTAP. Es fundamental para garantizar la seguridad del personal y la continuidad del suministro de cloro, la implementación de un nuevo sistema de cloración con todos sus componentes necesarios. El área de almacenamiento de cloro, es suficiente para cubrir un requerimiento mayor a los 75 días.

2.2.7. Tanque de carga

El tanque se encuentra en un terreno ubicado junto a la planta de tratamiento, en la parte alta, el acceso actual a este tanque es por un sendero, inicialmente el ingreso se lo hacía por un camino carrozable, a la fecha, el camino se ha cubierto de mucha vegetación. La concepción inicial –diseño 1987- del tanque de carga fue orientada a que esta unidad mantenga la presión hidráulica en todas líneas de conducción que se abastecen; posteriormente, se convirtió en elemento de regulación y control de funcionamiento de las bombas de agua potabilizada.

Desde el tanque de carga se inician las conducciones del sistema regional, una tubería de 900 mm en acero (para Esmeraldas y Balnearios) y otra de 355 mm PVC, para Rocafuerte; tiene instalaciones para otra tubería de 900 mm y para otra de 355 mm. Existe una tubería de limpieza Ø 400 mm de acero, con una válvula de compuerta; el desagüe se realiza mediante una tubería de 1000 mm que descarga en una quebrada. En esta misma tubería se han instalado

dispositivos que están conectados a un caudalímetro, pero esta unidad al momento se encuentra sin funcionamiento.

2.2.8. Tanques de Reserva

El análisis hidráulico de los tanques de reserva se concreta en definir el volumen de agua requerido para la demanda futura, considerando que estas estructuras son permanentes y las áreas de cobertura de las redes no tendrán cambios importantes a lo largo del período de diseño. El volumen requerido para el proyecto –al final de la segunda etapa, año 2040-, alcanza a 63800 m³, mientras que el volumen en 18 tanques existentes es de 22020 m³, incluyendo los tanques que se encuentran en construcción (2012); por lo tanto, se deben construir en primera etapa (2012) 15 tanques que representan un volumen neto de 25200 m³ y en segunda etapa (2024) 11 tanques con un volumen neto de 21500 m³.



Ilustración 12. Tanque 15 de marzo y Buen Pastor Alto



Ilustración 13. Tanque Winchele y Esmeraldas Norte

VOLUMEN DE TANQUES DE RESERVA					
Nº	Tanque	Volumen [m ³]			Total
		Ve	V1	V2	
1	15 de Marzo	2,500	2,500	1,500	6,500
2	Chone	2,500	1,000	-	3,500
3	Betania	2,500	1,000	1,000	4,500
4	Santa Cruz	2,500	2,500	-	5,000
5	Guacharaca	1,000	2,500	1,500	5,000
6	Aire Libre	3,500	2,000	-	5,500
7	Buen Pastor	300	1,000	1,000	2,300
8	Winchele	2,500	2,000	2,000	6,500
9	San Rafael	2,000	2,500	2,000	6,500
10	Tonsupa	2,000	2,000	2,000	6,000
11	Atacames	2,500	1,500	1,500	5,500
13	Sua	1,000	1,500	-	2,500
14	Same - Tonchigue	1,000	1,500	1,500	4,000
15	San Mateo	100	500	-	600
16	Tachina	300	1,500	-	1,800
17	Piedras	30	300	-	330
18	Camarones	100	300	-	400
19	Pegue	90	100	-	190
Total					66,620

Tabla 4. Volumen de Tanques de Reserva

2.2.9. Tubería

2.2.9.1. Tubería de Conducción

El sistema regional está integrado por varias líneas de conducción principal que en su trayecto abastecen a los tanques de reserva. Por sus características de abastecimiento, se las identifica así:

- Conducción “Tanque de carga – Esmeraldas”.
- Conducción “Tanque de carga – Rioverde”.
- Conducción “Balnearios del sur”.
- Conducción de agua cruda.

El sistema principal de conducciones parte del tanque de carga, todas ellas alimentan a sendos tanques de reserva, a excepción de la red de distribución de aire libre, cuya conducción conecta directamente a la red de distribución.

La longitud de tuberías de conducción es de 110,97 km, las características por cada diámetro es la siguiente:

Datos Generales de Línea de Conducción			
Línea de Conducción	Diámetro [mm]	Longitud [m]	Material
Tanque de carga - Esmeraldas	110 a 900	25,733.22	Acero y PVC
Tanque de carga - Rioverde	355 a 200	48,362.30	PVC
Balneario Sur	600 a 200	36,645.17	Acero y PVC
Agua cruda - Planta	1200	225.85	Acero
Total	110 a 1200	25733.22	Acero y PVC

Tabla 5. Datos Generales de Línea de Conducción

Fuente: EAPA San Mateo, 2012

Varias zonas donde se ubica la línea de conducción son terrenos inestables, arcillosos y limosos, propensos a deslizamientos, lo que pone en riesgo la estabilidad de la línea. En varios sitios de la conducción principal se encontraron conexiones clandestinas (identificadas así, ya que el equipo consultor no espera que los haya realizado la EAPA), con instalaciones fuera de toda norma, algunas con escapes considerables de agua; en otros casos como en el cruce del río Teaone, una fuga de la tubería principal es aprovechada por la ciudadanía (baño, lavadero de ropa, etc.).

La ruta de la línea no cuenta con señalización; antes del cruce del río Teaone, se ha construido un edificio (KIA) sobre la conducción.

Las conducciones no tienen la cantidad necesaria de válvulas de aire, además, las pocas válvulas de aire instaladas no tienen la capacidad requerida por el sistema. Los puntos de purga están descargando a corta distancia de la zona de influencia de la tubería; a la altura de las comunidades Tagüe, junto a la escuela N° 47 existe un escape de la válvula de purga, ya también de una conexión que se ha realizado para abastecer a las comunidades indicadas. El análisis hidráulico, manteniendo las condiciones de instalación actual (diámetro, longitud, cota y material), y la demanda del año 2012 (demanda actual), determina que:

- La línea Tanque de Carga – Esmeraldas tiene capacidad para 602 l/s, mientras que la demanda es de 1274 l/s.
- La línea a balnearios del sur tiene capacidad para transporte de 169.2 l/s, mientras que la demanda es de 399 l/s.
- La línea tanque de Carga – Rocafuerte, tiene una capacidad de transporte de 94.5 l/s, y su demanda actual es de 98 l/s.

Características de las Conducciones del Sistema de Agua Potable TC ESM/Balnearios			
Tubería de Acero			
Diámetro Nominal [mm]	Longitud [m]	Esp. [mm]	Lon. Total [m]
1500	2772	19.1	4772
	700	22	
	340	24	
	960	25.4	
1200	560	22	6715
	2938	20	
	788	19.1	
	1761	17.5	
900	4612	14.3	9456
	1460	12.7	
	3384	11.9	
800	1679	12.7	12662
	3047	11.9	
	7936	11.1	
600	6834	9.5	6834
500	824	9.5	824
400	5157	9.5	21908
	16751	9.5	
Total tubería de acero			63171
Tubería de PVC			
Diámetro Nominal [mm]	Longitud [m]	Pres. [Mpa]	Lon. Total [m]
315	4160	1.25	4160
250	963	Existente	963
160	964	1.25	964
	346	Existente	346
110	540	1.25	540
	595	Existente	595
Total tubería de PVC			7568
Total tubería ESM/Balnearios			70739

Tabla 6. Conducciones del Sistema de TC ESM/Balnearios

Fuente: ACSAM Cía. Ltda.

Características de las Conducciones del Sistema de Agua Potable TC Rocafuerte			
Tubería de PVC			
Diámetro Nominal	Longitud [m]	Pres. [Mpa]	Lon. Total [m]
355	18000	Existente	18000
	23925	1.25	23925
315	2615	1.25	2615
200	4707	1.25	4707
	340	Existente	340
160	254	Existente	254
110	1238	Existente	1238
	438	1.25	438
50	92	Existente	92
	207	1.25	207
Total tubería de PVC Rocafuerte			51862

Tabla 7. Conducciones del Sistema de TC Rocafuerte

Fuente: ACSAM Cía. Ltda.

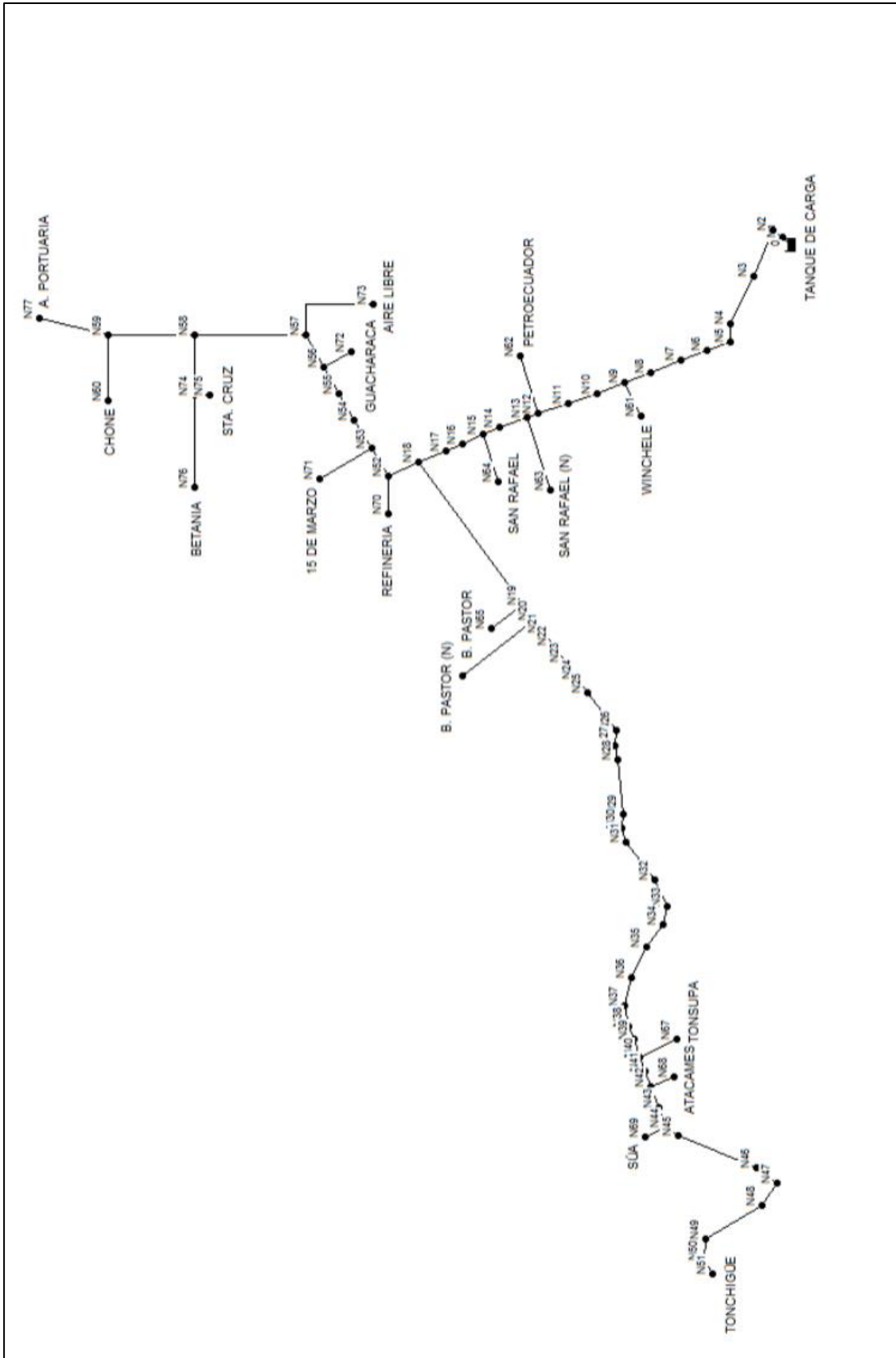


Ilustración 14. Conducción Tanque de Carga a Esmeraldas y Balnearios

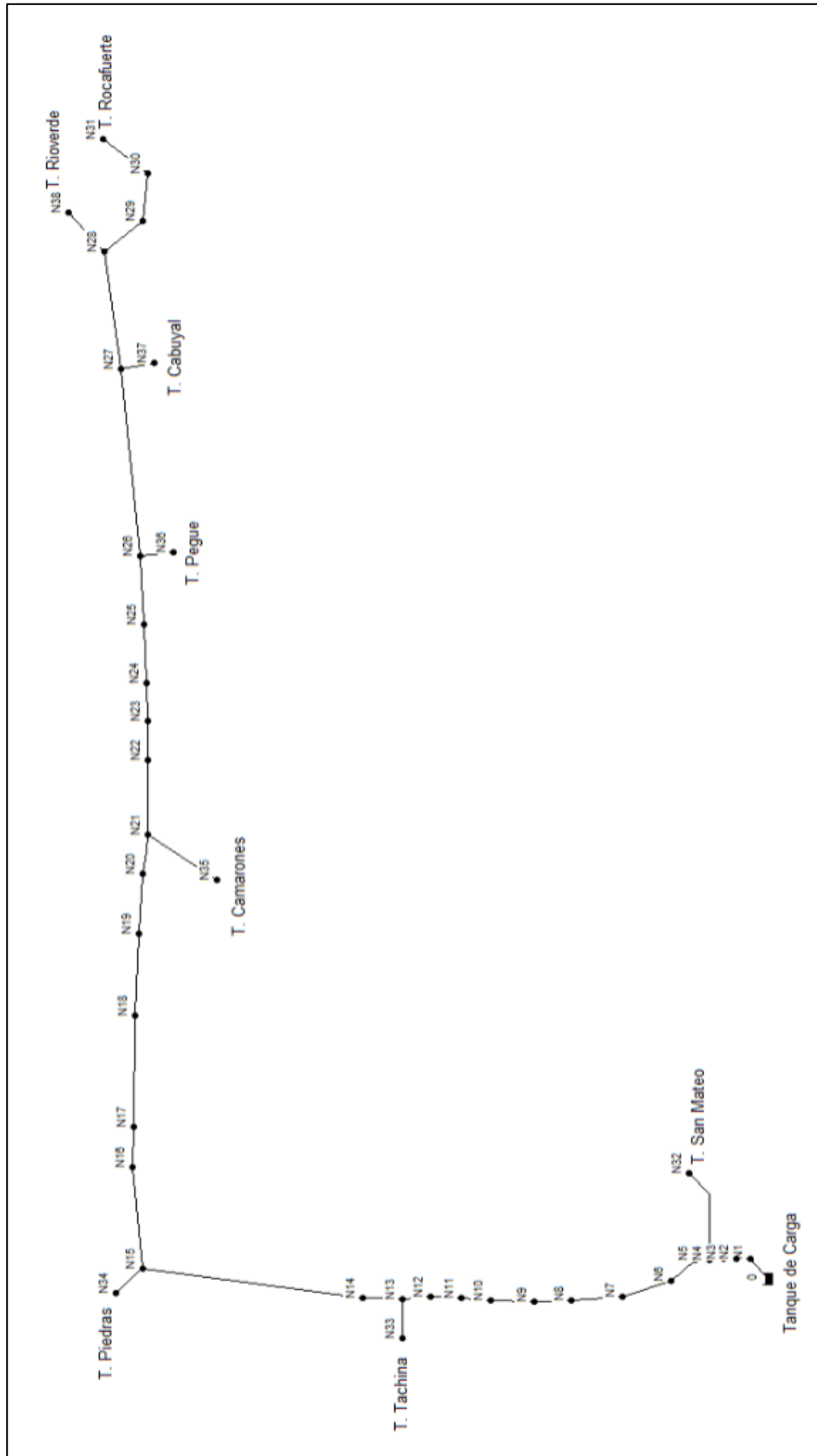


Ilustración 15. Conducción Tanque de Carga a Esmeraldas y Balnearios

2.2.9.2. Tubería de Distribución

El sistema de distribución para el nuevo sistema regional de agua potable Esmeraldas concibe 20 zonas de distribución con sus respectivos tanques de reserva, esto es se realizan ajustes a la delimitación del sistema existente (2012) en el que se tienen 30 redes de distribución y 26 tanques de reserva.

LONGITUD DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN		
Nº	Red de Distribución	Longitud [m]
1	15 de Marzo	26572.7
2	Chone	8719.6
3	Betania	9435.5
4	Santa Cruz	9819.1
5	Guacharaca	16952.7
6	Aire Libre	42777.7
7	Buen Pastor Alto	26428.2
8	Winchele	31337.4
9	San Rafael Bajo	18908.1
10	Buen Pastor Bajo	7891.2
11	Tonsupa	64408.8
12	Atacames	40477.3
13	Same	12377.9
14	Sua	11652.4
15	Tonchigue	15583.0
16	San Rafael Alto	26017.1
17	San Mateo	16004.4
18	Tachina	21290.3
19	Piedras	5609.1
20	Camarones	9068.9
21	Pegue	23609.2
Total		444,941

Tabla 8. Longitudes de las Redes de Distribución

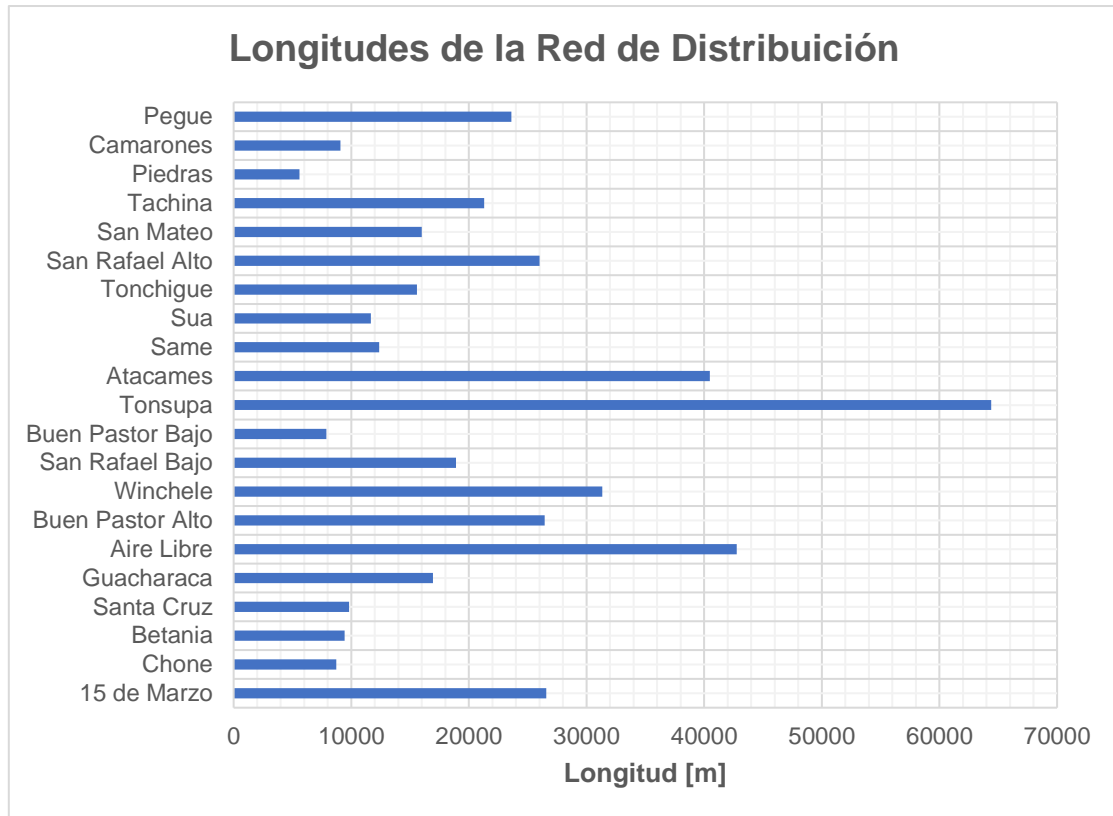


Gráfico 4. Longitudes de las Redes de Distribución

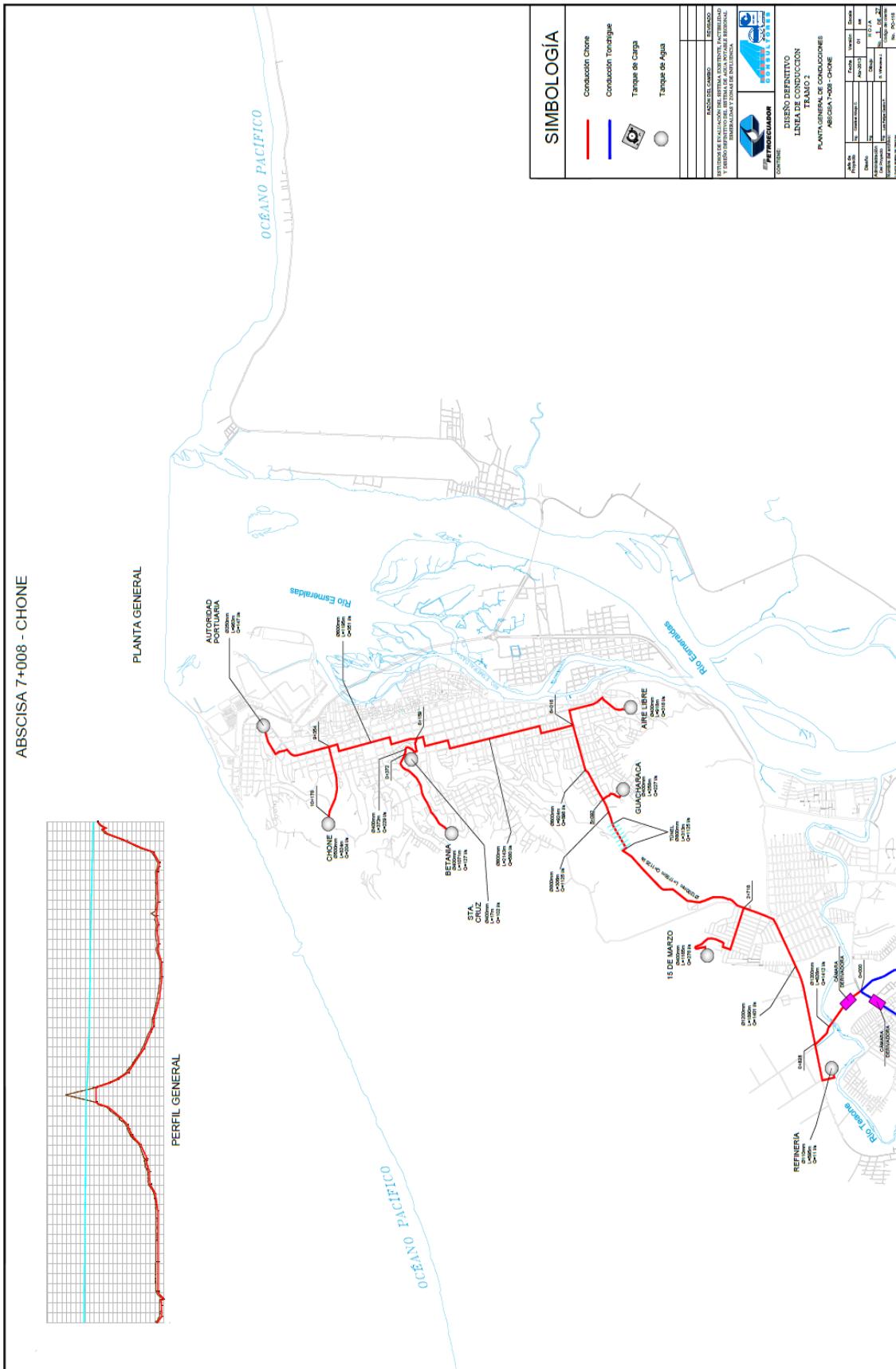


Ilustración 16. Mapa Tramo Tanque de Carga – Chone

Fuente: ACSAM Cía. Ltda.

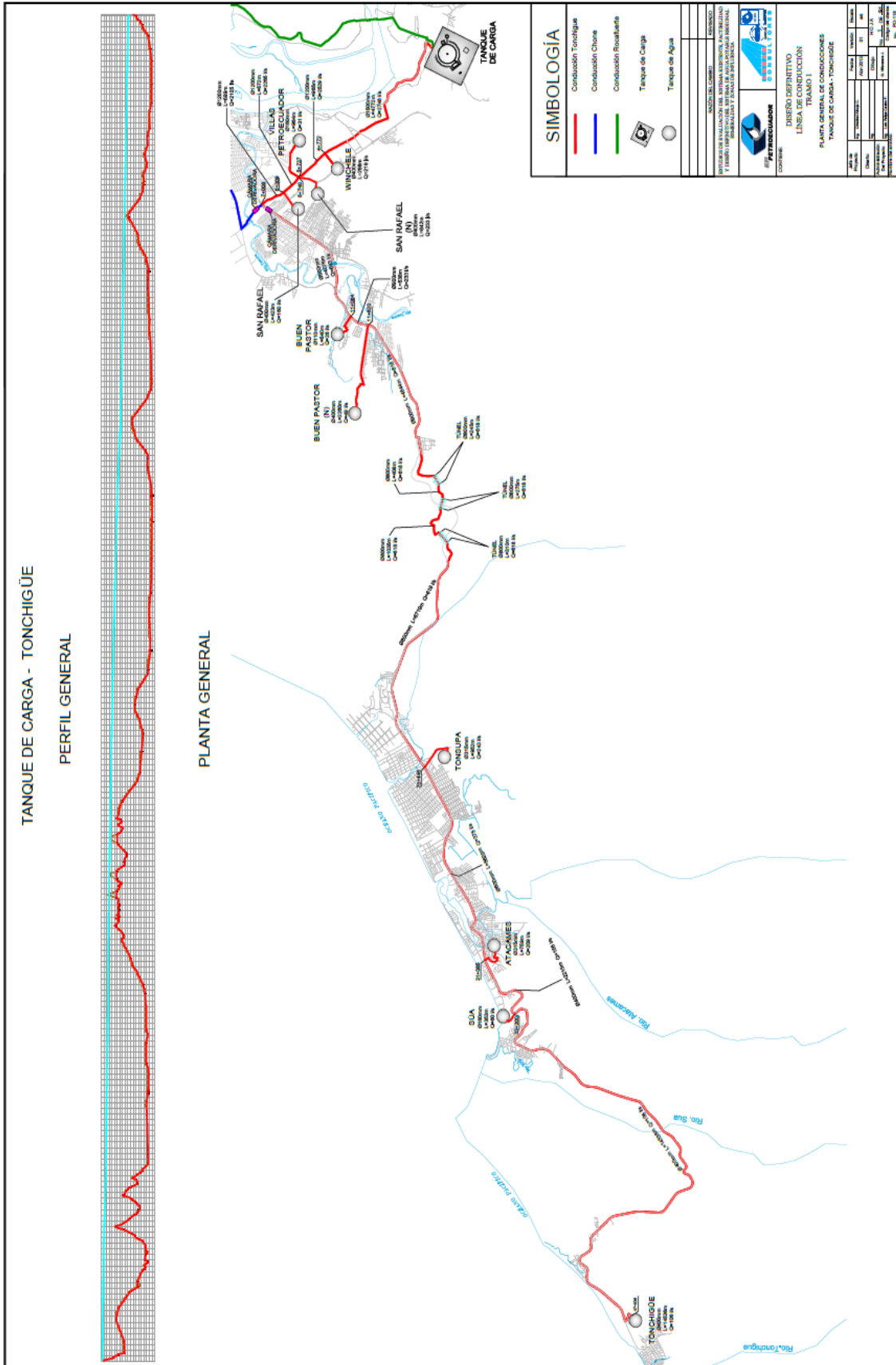


Ilustración 17. Mapa Tramo Tanque de Carga – Chone

Fuente: ACSAM Cía. Ltda.

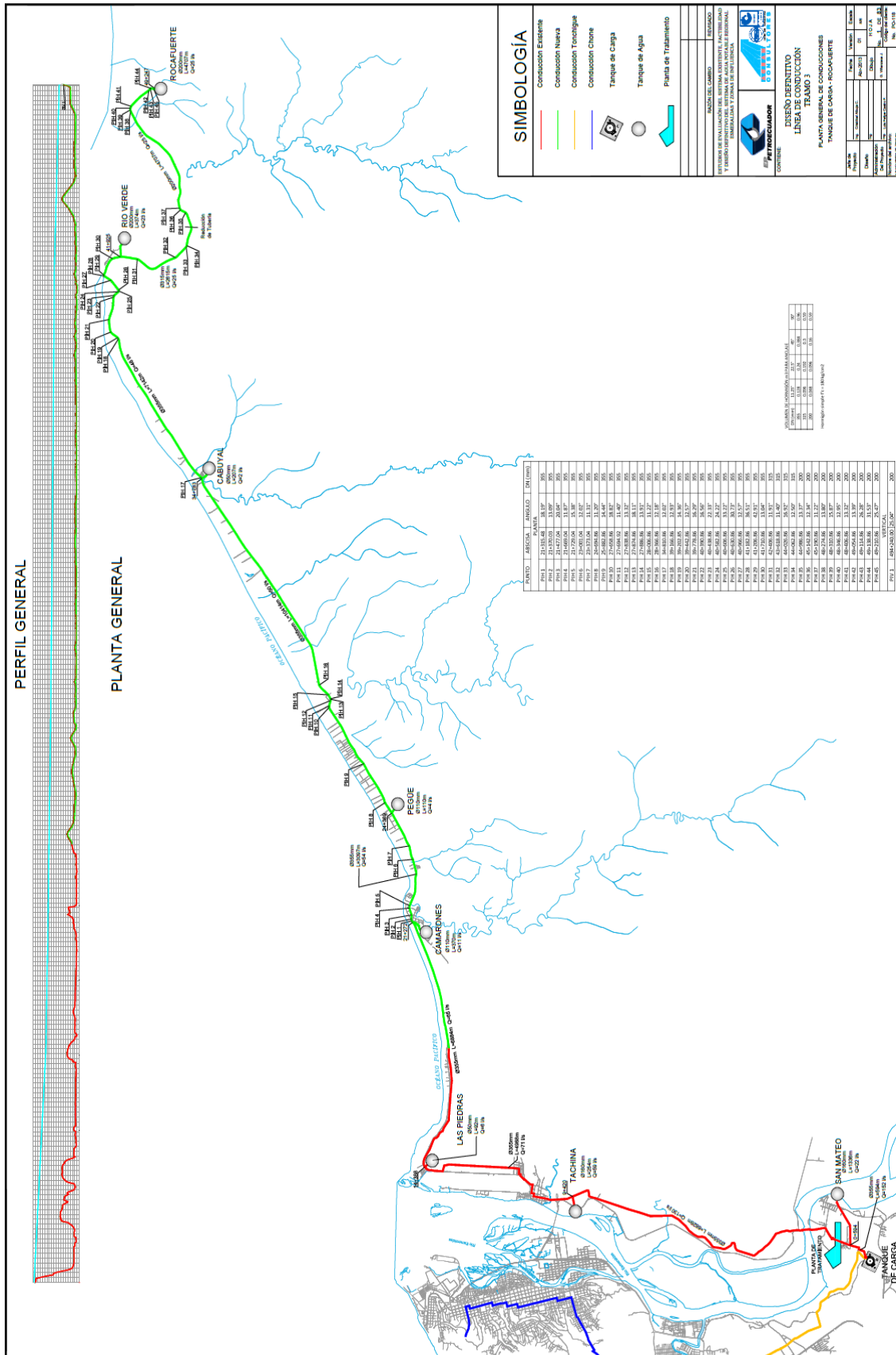


Ilustración 18 Mapa Tramo Tanque de Carga – Rocafuerte

Fuente: ACSAM Cía. Ltda.

2.2.10. Válvulas

Las válvulas de aire y de purga en las conducciones están dimensionadas como elementos de seguridad del sistema, por lo que tanto su diseño como implementación se sujetan a estrictas condiciones operacionales, a fin de asegurar el funcionamiento hidráulico de las líneas de conducción, y también para garantizar la vida útil de las instalaciones, los criterios y procesos de diseño se aplican tanto para tuberías de acero como para tuberías de PVC.

a.-Válvulas de aire

Como ya se ha dicho en otros apartados de este proyecto el dimensionamiento de los equipos de entrada y salida de aire se realiza independientemente, para garantizar el correcto funcionamiento de los mismos. Para el diseño de válvulas de aire se utiliza el modelo dinámico, mediante el cual se determina el uso de válvulas combinadas (admisión y expulsión de grandes cantidades de aire; y, alivio de ariete para condiciones de sobrepresión y subpresión, las que están ubicadas en puntos estratégicos de la línea.

Para su dimensionamiento, se consideraron los siguientes criterios:

- Una expulsión de aire de elevado caudal, durante el llenado de la conducción.
- Una expulsión controlada de pequeñas cantidades de aire, que son evacuadas cuando la línea está bajo presión –operación normal-.
- Una entrada de aire (función antagónica de las anteriores) durante las fases de vaciado de la conducción, para evitar el colapsamiento de la misma o el deterioro de las juntas por la depresión que se crea en su interior; para este caso se considera el vaciado controlado de la línea (para operación normal de limpieza); y en casos extremos, por fallas de la línea, con sección máxima de falla de 50% de la sección del tramo en análisis.
- En caso de vaciado del tanque de carga o paradas repentinas de las bombas, a fin de reducir o limitar los efectos del ariete; para ello, se prevé la inclusión de aire cuando se produce la separación de columna de líquido y oscilaciones del líquido, simultáneamente expulsión de aire

cuando la columna de líquido separado vuelve a unirse –generación de altas presiones-.

Las ecuaciones de cálculo para las funciones de:

a) expulsión de aire con el tubo a presión, b) admisión y expulsión de grandes cantidades de aire, son las mismas tanto para válvulas combinadas comunes, como para las válvulas antisurge, ya que estas funciones siguen el mismo principio dinámico; la diferencia radica en el diseño y funcionamiento específico para disminuir o atenuar los efectos del ariete en sus dos modalidades (sobrepresión y subpresión), funciones que únicamente cumplen las válvulas diseñadas específicamente para dichas condiciones de funcionamiento.

Experimentalmente se sabe que el aire disuelto en una tubería a presión está entre el 5% y el 2% del caudal circulante por la misma, y que el caudal máximo de purga de la tubería a presión está dado por la velocidad sónica 200 m/s. El caudal de aire requerido en el momento del vaciado de la tubería, es el mismo caudal que es evacuado por la tubería, por lo que en primer lugar en cada sitio de desagüe se determina la capacidad de desagüe de la tubería entre los puntos altos anterior y posterior que producen el mayor desnivel al sitio de desagüe; este criterio se basa en la relación directa con el desnivel y la sección de apertura, cuando se trata de purgas controladas; para casos de purgas no controladas –accidentales- debido a roturas de tubería, se calcula como máximo para el 50% de la sección del tubo.

Para el llenado de las tuberías, el caudal de aire a incorporar corresponde al caudal generado por el fluido circulando por la tubería, con una velocidad máxima de 0,5 m/s. El análisis para alivio del golpe de ariete -protección antishock-, considera dos aspectos:

- La cantidad de aire a ser descargado para reducir los efectos de la sobrepresión generada por el ariete.
- Para el análisis de las condiciones de vacío por efectos de subpresiones, se determina la cantidad de aire a introducir para compensar la presión de colapso del tubo (material, espesor, diámetro y factor de seguridad).

La recomendación técnica sobre el tipo de válvulas se basa en las características de las presiones de servicio, estáticas, sobrepresiones por ariete y presión de colapso, por lo tanto, las válvulas cumplirán estrictamente a los siguientes requerimientos:

Cuerpo y carcaza	:	Hierro Dúctil,
Asientos y sellos	:	EPDM,
Flotadores	:	Polietileno de alta densidad en (HDPE),
Tornillos y arandelas	:	Acero inoxidable.
Conexiones estándar	:	Bridada ANSI 150 (19 bar)
Conexiones específicas	:	Bridada ANSI 300 (25 bar)

Debe realizar las cuatro funciones en un solo cuerpo:

- Venteo en el llenado de la tubería (separación de columna)
- Protección automática contra sobre presiones (golpes de ariete)
- Venteo de aire en tubería a presión (eliminación de bolsones de aire)
- Protección contra el creador de vacío al drenar las tuberías (descarga controlada y roturas accidentales)

b.-Desagües

Para asegurar el normal funcionamiento de la red, es necesario disponer de cámaras y válvulas de desagües en los puntos bajos, con las finalidades de limpieza de sedimentos y vaciado total de la tubería, en caso de reparación o mantenimiento de la instalación.

La ubicación de válvulas de desagüe depende de las zonas de depresión entre dos puntos altos, el tiempo mínimo de evacuación (30 minutos); se establece como limitante que el área de la purga no sobrepase del 25% del área de la línea principal, por otra parte, se han previsto válvulas de purga en sitios donde sea posible la descarga en cuerpos receptores que se encuentren cercanos a las líneas; bajo estos criterios se han diseñado las válvulas de purga.

Tanto las válvulas de aire como las de purga se instalarán en sendas cámaras de hormigón, y con respectivos elementos de control y seguridad, las mismas que deben ser operadas únicamente por personal asignado para tal función.

CAPITULO 3
ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN

3. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN

3.1. Balance Hídrico

El Balance Hídrico de la red permite evaluar las pérdidas de agua en el sistema, para determinar dichas pérdidas es necesario obtener los consumos registrados y consumos incontrolados. Según Bartolín Ayala (2013) “el balance hídrico más sencillo queda definido a partir del volumen inyectado y del volumen registrado en los contadores de los abonados, lo cual permite conocer el porcentaje de agua registrada”. Mientras más datos se dispone de los volúmenes de agua de la red tales como: autorizados no registrados, no autorizados (tomas ilegales), errores de mediciones se puede obtener un balance hídrico más real, pero aumentando la complejidad del mismo. La empresa encargada de la gestión del recurso puede mejorar el control del agua determinando el porcentaje de agua fugada los rendimientos volumétricos del sistema y el porcentaje del agua consumida.

Para el balance hídrico se utilizará los datos más cercanos a la fecha entregados por la Empresa de Agua Potable EAPA-San Mateo, los registros más completos y con mayor fiabilidad corresponden al año del 2012, dichos datos corresponden a las mediciones obtenidas de los macro medidores a la entrada de los tanques de reserva de cada sector y a los consumos facturados por los usuarios.

3.1.1. Volumen Inyectado

Para determinar el volumen inyectado al sistema se obtuvieron las lecturas de los macro medidores a la entrada los tanques de los diferentes sectores en los que se inyecta a las redes de distribución. Los datos más completos y verificados corresponden al año 2012 entregados por la empresa EAPA - San Mateo, se muestra en la Tabla 9 se muestra los datos, donde el Caudal promedio diario se lo obtuvo de tomas entre las 12:00 a.m y la 01:00 p.m. durante cada uno de los meses.

Los resultados se muestran en la *Tabla 9* junto con las mediciones de caudal promedio, se representa los resultados en la *Gráfica 5*. Para el volumen promedio diario, mensual y anual se los obtienen con las siguientes fórmulas:

- El volumen promedio diario

$$V_{PD}[m^3] = Q_{PD} \left[\frac{l}{s} \right] \cdot \frac{3600 \cdot 24}{1000}$$

Donde: V_{PD} = Volumen Promedio Diario [m^3].

Q_{PD} = Caudal Promedio Diario [$\frac{l}{s}$].

- El volumen promedio mensual

$$V_{PM}[m^3] = V_{PD} \cdot 30$$

Donde: V_{PM} = Volumen Promedio Mensual [m^3].

V_{PD} = Volumen Promedio Diario [m^3].

- El volumen promedio mensual

$$V_{PA}[m^3] = V_{PM} \cdot 12$$

Donde: V_{PA} = Volumen Promedio Anual [m^3].

V_{PM} = Volumen Promedio Mensual [m^3].

Volumen Inyectado a los Tanques de Reserva 2012				
Mes	Q promedio diario [lt/s]	Volumen Promedio Diario [m3]	Volumen Promedio Mensua [m3]	Volumen Promedio Anual [m3]
Enero	282.93	24,445.44	733,363.06	8,800,356.74
Febrero	273.18	23,602.49	708,074.68	8,496,896.16
Marzo	220.56	19,056.60	571,698.05	6,860,376.62
Abril	204.53	17,671.76	530,152.85	6,361,834.25
Mayo	143.91	12,433.45	373,003.63	4,476,043.51
Junio	437.29	37,782.05	1,133,461.38	13,601,536.59
Julio	448.44	38,745.41	1,162,362.39	13,948,348.68
Agosto	384.33	33,206.05	996,181.60	11,954,179.17
Septiembre	331.02	28,599.96	857,998.66	10,295,983.87
Octubre	271.78	23,482.07	704,462.05	8,453,544.65
Noviembre	197.22	17,039.55	511,186.57	6,134,238.81
Diciembre	289.21	24,987.33	749,619.88	8,995,438.54
Total	3,484.40	301,052.16	9,031,564.80	108,378,777.60

Tabla 9. Volumen de Inyectado a los Tanques de Reserva

Fuente: EAPA – San Mateo

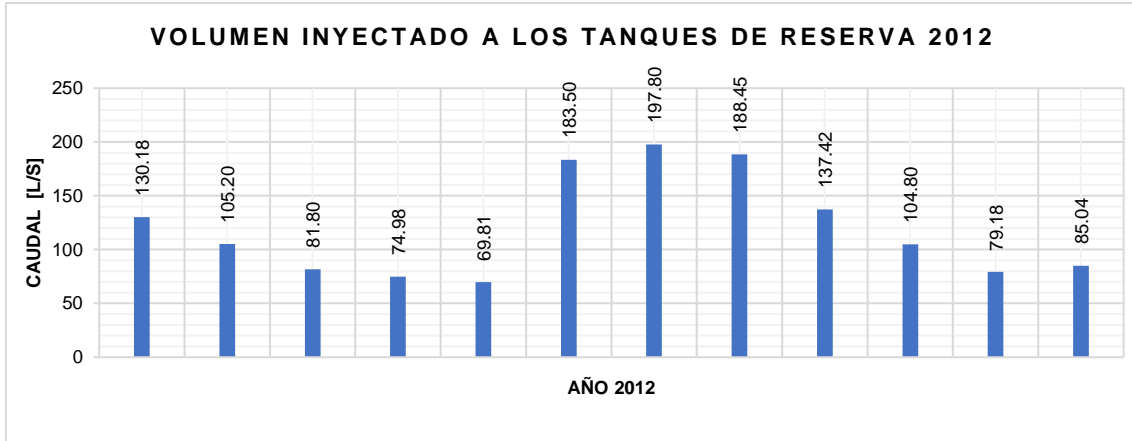


Gráfico 5. Volumen de Inyectado a los Tanques de Reserva

3.1.2. Volumen Registrado

El volumen registrado del sistema de agua potable se lo determinó mediante el promedio de consumo facturado por los usuarios del sistema en el año del 2012 por la empresa EAPA – San Mateo. Utilizando el mismo método del volumen inyectado se determinó el volumen promedio diario, mensual y anual para el volumen de consumo registrado, en la *Tabla 10* se observa los resultados obtenidos para el volumen de consumos y se representa los resultados en la *Gráfica 6*.

Volumen de Consumos Registrados 2012				
Mes	Q Promedio Diario [l/s]	Volumen Promedio Diario [m3]	Volumen Promedio Mensua [m3]	Volumen Promedio Anual [m3]
Enero	130.18	11,247.55	337,426.56	4,049,118.72
Febrero	105.20	9,089.28	272,678.40	3,272,140.80
Marzo	81.80	7,067.52	212,025.60	2,544,307.20
Abril	74.98	6,478.27	194,348.16	2,332,177.92
Mayo	69.81	6,031.58	180,947.52	2,171,370.24
Junio	183.50	15,854.40	475,632.00	5,707,584.00
Julio	197.80	17,089.92	512,697.60	6,152,371.20
Agosto	188.45	16,282.08	488,462.40	5,861,548.80
Septiembre	137.42	11,873.09	356,192.64	4,274,311.68
Octubre	104.80	9,054.72	271,641.60	3,259,699.20
Noviembre	79.18	6,841.15	205,234.56	2,462,814.72
Diciembre	85.04	7,347.46	220,423.68	2,645,084.16
Total	1,438.16	124,257.02	3,727,710.72	44,732,528.64

Tabla 10. Volumen de Inyectado a los Tanques de Reserva

Fuente: EAPA – San Mateo

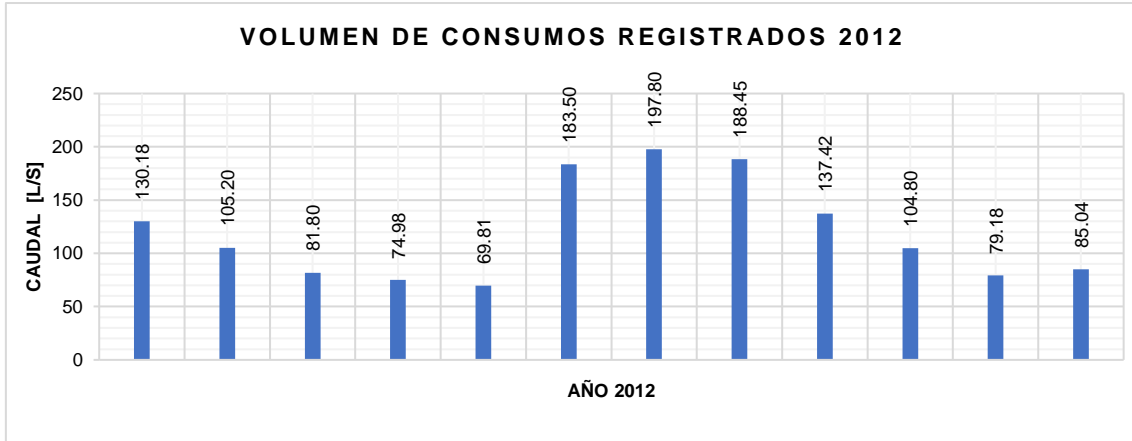


Gráfico 6. Volumen de Inyectado a los Tanques de Reserva

3.1.3. Diferencia de Volumen Inyectado y Registrado

Obtenidos los caudales inyectados y de registro calculamos la diferencia entre los dos para determinar las pérdidas que se dan en el sistema, la *Tabla 11* y el *Gráfico 7* dan los resultados.

Diferencia de Volumen Inyectado y Registrado 2012				
Mes	Q Promedio Diario [l/s]	Volumen Promedio Diario [m3]	Volumen Promedio Mensua [m3]	Volumen Promedio Anual [m3]
Enero	152.75	13,197.88	395,936.50	4,751,238.02
Febrero	167.98	14,513.21	435,396.28	5,224,755.36
Marzo	138.76	11,989.08	359,672.45	4,316,069.42
Abril	129.55	11,193.49	335,804.69	4,029,656.33
Mayo	74.10	6,401.87	192,056.11	2,304,673.27
Junio	253.79	21,927.65	657,829.38	7,893,952.59
Julio	250.64	21,655.49	649,664.79	7,795,977.48
Agosto	195.88	16,923.97	507,719.20	6,092,630.37
Septiembre	193.60	16,726.87	501,806.02	6,021,672.19
Octubre	166.98	14,427.35	432,820.45	5,193,845.45
Noviembre	118.04	10,198.40	305,952.01	3,671,424.09
Diciembre	204.17	17,639.87	529,196.20	6,350,354.38
Total	3,484.40	301,052.16	9,031,564.80	108,378,777.60

Tabla 11. Diferencia de Volumen Inyectado y Registrado

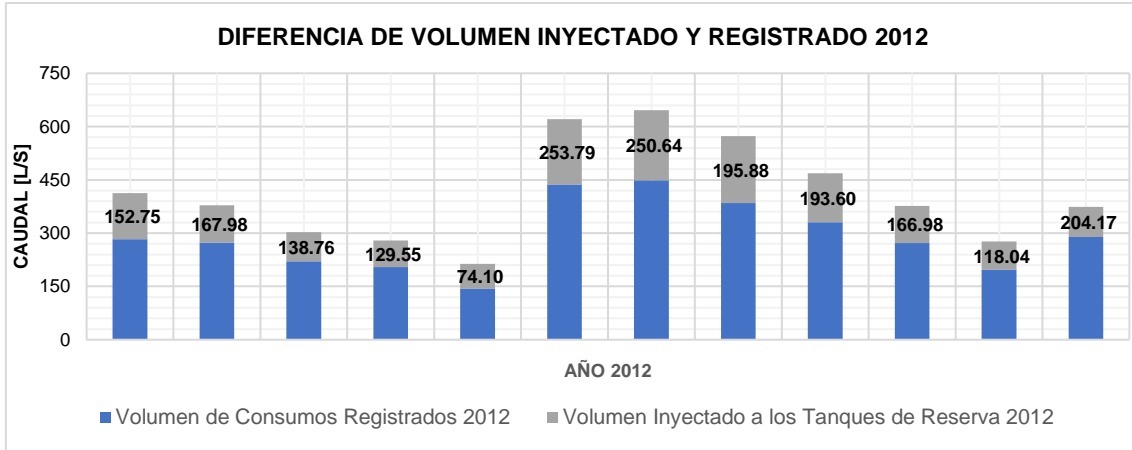


Gráfico 7. Diferencia de Volumen Inyectado y Registrado

3.1.4. Volumen Incontrolado

Las pérdidas reales y aparentes representan el volumen incontrolado. Las pérdidas reales se presentan en las fugas de tuberías principales y secundarias, y la mayor cantidad de fugas se encuentran en las acometidas; mientras que las pérdidas aparentes representan los errores en los contadores, consumos ilegales consumos autorizados no registrados, entre otros.

- **Errores en los micromedidores**

Según un estudio realizado por la Empresa consultora ACSAM Cía. Ltda. y la Empresa de Agua Potable EAPA – San Mateo aproximadamente los contadores pueden tener un error entre el 3 y 5 %, los medidores fueron renovados en ciertos sectores el 2018.

- **Usuarios sin medidor**

El estudio mencionado también cuantifica la pérdida de caudal por usuarios sin medidor (tomas clandestinas), el estudio determino que en promedio debería existir un 14.08% del caudal registrado, el estudio contabilizo ciertas tomas ilegales en campo en el 2018.

3.1.5. Balance Hídrico Técnico

El balance hídrico técnico permite determinar el porcentaje que se está fugando en el sistema mediante los datos obtenidos anteriormente de volumen y caudal que se registra e ingresa en el sistema, los resultados permitirán optimizar la gestión del recurso hídrico y controlar las fugas en el sistema de distribución de agua potable de la población, se muestra en la *Ilustración 19* del balance hídrico técnico realizado por el IWA.

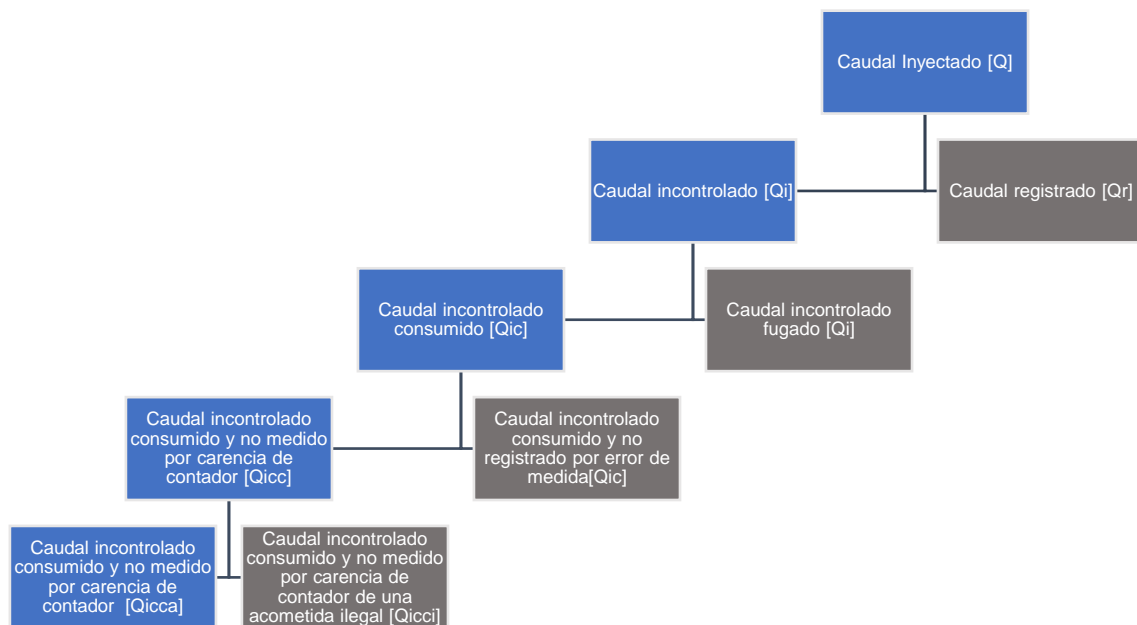


Ilustración 19. Balance Hídrico Técnico

Fuente: Cabrera et al., 1999

- **Caudal Inyectado (Q)**

El caudal inyectado a la red se lo considera con la lectura los macromedidores de ingreso a los tanques de los diferentes sectores que mostró en la *Tabla 9*.

$$Q \left[\frac{l}{s} \right] = 3,484.40$$

- **Caudal Registrado (Qr)**

El caudal registrado se lo obtiene de los consumos facturados de los usuarios contemplado en la *Tabla 10*.

$$Q_r \left[\frac{l}{s} \right] = 1,438.16$$

- **Caudal Incontrolado (Q_{icc})**

El caudal incontrolado se lo calcula con la diferencia entre el caudal inyectado y registrado

$$Q_i \left[\frac{l}{s} \right] = Q_r - Q$$

$$Q_i \left[\frac{l}{s} \right] = 3,484.40 - 1,438.16$$

$$Q_i \left[\frac{l}{s} \right] = 2,046.24$$

- **Caudal incontrolado consumido y no medido por carencia de contador (Q_{icc})**

Este caudal se lo obtiene por un estudio realizado por la empresa ACSAM Cía. Ltda. y EAPA – San Mateo.

$$Q_{icc} \left[\frac{l}{s} \right] = Q \cdot 14.08 \%$$

$$Q_{icc} \left[\frac{l}{s} \right] = 3,484.40 \cdot 14.08 \%$$

$$Q_{icc} \left[\frac{l}{s} \right] = 202.49$$

- **Caudal incontrolado consumido y no registrado por error de medida (Q_{ice})**

Este caudal se lo obtiene por un estudio realizado por la empresa ACSAM Cía. Ltda. y EAPA – San Mateo, de ensayos realizados a los contadores antiguos y nuevos colocados en el sistema.

$$Q_{ice} \left[\frac{l}{s} \right] = Q \cdot 5.00 \%$$

$$Q_{ice} \left[\frac{l}{s} \right] = 3,484.40 \cdot 5.00 \%$$

$$Q_{ice} \left[\frac{l}{s} \right] = 174.22$$

- **Caudal incontrolado consumido (Q_{ic})**

Es la suma entre el Caudal incontrolado consumido y no medido por carencia de contador (Q_{icc}) y *Caudal incontrolado consumido y no registrado por error de medida* (Q_{ice}).

$$Q_{ic} \left[\frac{l}{s} \right] = Q_{icc} + Q_{ice}$$

$$Q_{ic} \left[\frac{l}{s} \right] = 202.49 + 174.22$$

$$Q_{ic} \left[\frac{l}{s} \right] = \mathbf{376.71}$$

- **Caudal incontrolado fugado (Q_{if})**

Es la diferencia entre el caudal incontrolado y el caudal incontrolado consumido.

$$Q_{if} \left[\frac{l}{s} \right] = Q_i - Q_{ic}$$

$$Q_{if} \left[\frac{l}{s} \right] = 2,046.24 - 1,669.53$$

$$Q_{ice} \left[\frac{l}{s} \right] = \mathbf{1,669.53}$$

La *Tabla 12* y *Gráfico 8* detallan los resultados del balance hídrico técnico del sistema de agua potable de Esmeraldas, el porcentaje de agua fugada alcanza el 47.97% del agua inyectada, se debe considerar que el porcentaje podría ser mayor debido a las posibles fugas en la tubería de conducción desde el tanque de carga hasta los distintos tanques

BALANCE HÍDRICO TÉCNICO			
Descripción	Símbolo	Observación	Valor
Caudal Inyectado	Q	Registro	3,484.40
Caudal Registrado	Q _r	Registro	1,438.16
Caudal Incontrolado	Q _i	Q-Q _r	2,046.24
Caudal incontrolado consumido y no medido por la carencia del medidor	Q _{icc}	14.08%	202.49
Caudal incontrolado consumido y no medido por error de Media	Q _{ice}	5%	174.22
Caudal incontrolado consumido	Q _{ic}	Q _{icc} + Q _{ice}	376.71
Caudal incontrolado Fugado	Q _{if}	Q _i - Q _{ic}	1,669.53
Procentaje de Agua Fugada	%Af	Q/Q _{if}	47.91%

Tabla 12. Balance Hídrico Técnico

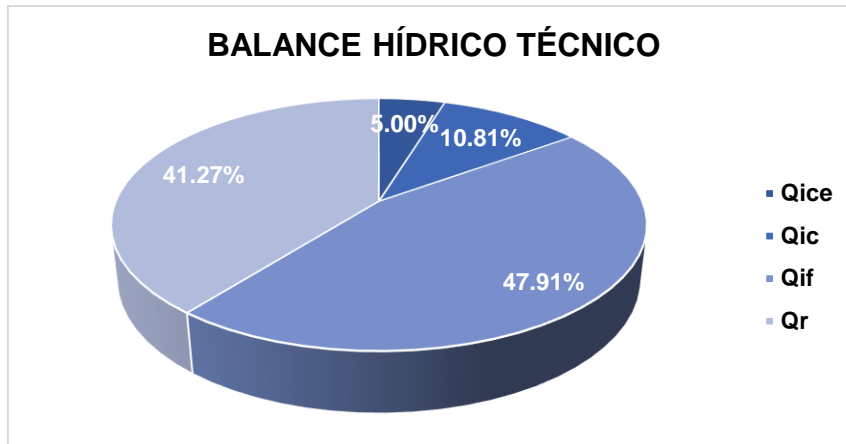


Gráfico 8. Balance Hídrico Técnico

3.2. Dotación Bruta

Para el diseño de las redes de agua potable se estableció una dotación bruta general para todas las redes de 230 l/hab/d, resultado que se obtiene de un promedio general entre las 21 redes. Para ratificar esta dotación se ha procedido a determinarlo con los datos de población y con los caudales máximos diarios (QMD) de cada uno de los sectores.

- **Caudal Máximo Diario (QMD)**

El dato se lo obtiene según los informes de la empresa EAPA – San Mateo como se observa en la *Tabla 13*.

- **Caudal Medio Diario (Qmd)**

Representa el caudal de consumo medio anual diario máximo de una hora presentado durante un año.

$$Q_{md} = \frac{Q_{MD}}{k_{MD}}$$

Donde: k_{MD} = 1.5, Coeficiente de variación de consumo máximo horario.

Se considera un valor de 2 para el coeficiente de variación de consumo máximo horario de acuerdo a las normas del Ex-IEOS.

- **Dotación Bruta**

Representa el caudal consumido por cada habitante, es el resultado de la relación entre el caudal medio diario (Qmd) y el número de habitantes de la región. Los resultados se muestran en la *Tabla 13*.

Dotación Bruta de las Redes de Distribución							
Red		Área [ha]	Población [hab]	Caudal			Dotación [l/(hab*d)]
N	Descripción			QMD [l/s]	Qmd [l/s]	Qmd [l/d]	
01	Esmeraldas Norte	297.99	44,390	134.27	89.51	7,733,664	174.22
02	Esmeraldas Centro Alta	140.01	27,473	91.22	60.81	5,253,984	191.24
03	Esmeraldas Centro Baja	64.82	22,113	71.12	47.41	4,096,224	185.24
04	Esmeraldas Sur Alta	224.14	49,178	171.42	114.28	9,873,504	200.77
05	Esmeraldas Sur Baja	602.34	68,929	228.12	152.08	13,139,424	190.62
06	15 de Marzo	759.30	52,581	199.46	132.97	11,488,896	218.50
07	Buen Pastor Alto	203.60	2,079	22.21	14.80	1,279,008	615.20
08	Winchele	535.26	40,426	114.75	76.50	6,609,312	163.49
09	San Rafael	415.14	27,562	131.05	87.37	7,548,480	273.87
10	Buen Pastor	199.03	3,557	17.60	11.73	1,013,760	285.00
11	Tonsupa	1,380.34	46,841	143.06	95.37	8,240,256	175.92
12	Atacames	313.85	38,077	137.06	91.37	7,894,656	207.33
13	Sua	351.68	11,630	37.28	24.85	2,147,040	184.61
14	Same	66.36	2,035	19.00	12.66	1,094,112	537.64
15	Tonchigue	452.33	13,872	62.17	41.44	3,580,704	258.13
16	San Rafael Alto	215.24	39,731	90.00	60.00	5,184,000	130.48
17	San Mateo	395.35	4,865	16.34	10.89	941,184	193.46
18	Tachina	640.93	12,798	41.56	27.71	2,393,856	187.05
19	Piedras	124.19	1,288	4.00	2.67	230,400	178.88
20	Camarones	219.20	2,373	7.80	5.20	449,280	189.33
21	Pegue	672.33	802	2.76	1.84	158,976	198.22
TOTAL PROYECTO		8,273.43	512,600	82.96	55.31	4,778,605.71	235.20

Tabla 13. Balance Hídrico Técnico

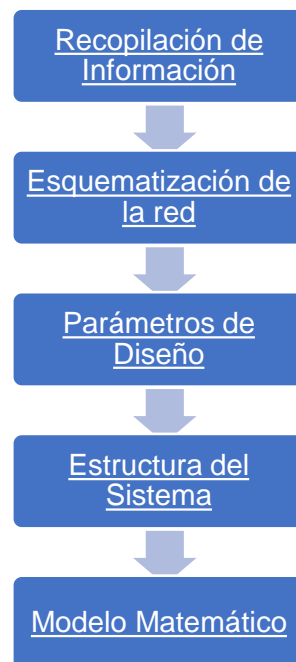
El promedio de las 21 redes de abastecimiento es igual a 235.20 [l/(hab*d)] un valor muy cercano a los 230 [l/(hab*d)] establecido para el diseño por lo que los valores se dan por válidos. Los sectores de Buen Pastor Alto, Same y San Rafael Alto tienen valores distorsionados. Para los sectores de Buen Pastor Alto y Same no son fiables debido a que se consideraron caudales en sectores que fueron desalojados tanto domestica como industrial, mientras que en San Rafael Alto hubo un incremento poblacional importante después de que el sector fuera censado, caudales se registran cada día, pero la población se lo considera entre 5 a 10 años, por lo que dificulta la obtención de este dato.

CAPITULO 4

ELABORACIÓN DEL MODELO

4. ELABORACIÓN DEL MODELO

El modelo matemático permite representar de manera simplificada el comportamiento de la red de distribución. El objetivo principal del TFM es la elaboración del modelo matemático de la red de abastecimiento de la provincia de Esmeraldas, para obtener el modelo matemático se realiza un procedimiento, dicho procedimiento se agrupa de la siguiente manera:



Gran parte de los datos se obtuvieron mediante la Empresa EAPA – San Matero encargada de la distribución de agua potable en la provincia, junto con la Consultora ACSAM Cía. Ltda.

4.1. **Recopilación de información**

Gran parte de los datos se obtuvieron mediante la Empresa EAPA – San Matero encargada de la distribución de agua potable en la provincia, junto con la Consultora ACSAM Cía. Ltda. mediante un estudio realizado en el año 2012, en el cual se elaboró planos de las tuberías existentes y los consumos ya establecidos por EAPA – San Mateo. Los primeros planos en realizarse fueron los topográficos Planos de la red.

El proyecto regional de agua Esmeraldas, fue diseñado en 1987, la construcción se realiza entre los años 1992 a 1994 y el sistema entra a operar recién en el año 1995; en estos períodos, la tecnología de dibujo digital no existió, por lo tanto, la cartografía, planos y más documentos del sistema fueron desarrollados en papel y tinta. Bajo estas circunstancias, en este proyecto, el primer paso consistió en recuperar la mejor información relacionada con la cartografía del proyecto y transformarla al sistema digital.

Los planos digitalizados fueron ajustados y georeferenciados al sistema WGS 84; se toma como base digital el plano urbano de Esmeraldas (2011), que contiene la cuadrícula urbana actualizada y georeferenciada, en dicho plano se ha colocado los datos georeferenciados de los componentes principales del sistema (tanques de reserva y conducciones principales), y la información topográfica con levantamiento de campo (realizada en este proyecto) de: la captación, la planta de potabilización, el tanque de carga y la conducción Tanque de Carga-Esmeraldas; la información digital de las redes de distribución tuvo que ser ajustada a la nueva traza urbana debido a que los planos que dispone el EAPA no están georeferenciados ni actualizados. Se muestra

Los planos de las edificaciones, obras civiles y estructuras del sistema, así como los de despiece de partes y accesorios solo son referenciales, debido a que en este estudio no se contempla el levantamiento catastral de las instalaciones. En esta fase del estudio, los trabajos topográficos se desarrollan con los siguientes alcances y propósitos:

- Colocación de una red “principal” de puntos de control horizontal y vertical (coordenadas y cotas), mediante el sistema de posicionamiento geodésico (GPS). Esta red de puntos servirá al presente y futuros proyectos de toda índole para replantear sitios de interés específicos. A la fecha, se ha colocado 29 placas de control principal, las cuales sumadas a seis placas preexistentes ubicadas por el IGM para el control horizontal y/o vertical, dan como resultado una densa red primaria de control topográfico en toda el área del proyecto.

- Colocación de una red “secundaria” de puntos de control vertical enlazados a la red principal y cartas del IGM, a base de levantamientos de precisión (estaciones totales y niveles automáticos). Esta red secundaria está destinada a servir de base para los trabajos topográficos de evaluación de los sistemas existentes y levantamientos horizontales y verticales de las urbanizaciones en las cuales se proyectarán los nuevos sistemas.
- Actualización del plano base del área del proyecto, el cual sirva de base para registrar la información de los estudios.

Para el enlace horizontal con la red nacional del IGM, se ha considerado los dos hitos existentes –IGM- correspondientes a los vértices: “Esmeraldas T.N.” (TN1), ubicado en la loma “Quitito” y P.E.12838-X (TN3), ubicado en el rompeolas del puerto comercial.

Para el control vertical (con enlace a la red nacional), se dispone de información para tres hitos del IGM: VIII-L3-60 (BM1), VIII-L3-56(BM2) y VIII-L3-67(BM4), tomado como base para todo el proyecto, la cota correspondiente al primero, ubicado en el parque central.

Los puntos colocados son referenciados por placas de bronce de 10cm de diámetro adecuadamente empotradas en estructuras muy estables.

A continuación, se presenta un breve resumen con las características y un mapa general de cada red:

Esmeraldas Norte - Chone

La red se abastece del tanque ubicado en el punto de coordenadas E648.850 y N108.400 WGS84 17N, el tanque se encuentra emplazado en el sector denominado barrio Chone. El subsistema Chone se encuentra subdividido en 11 sectores y en 2 zonas de presión, la zona de presión alta se encuentra limitado por el subsector 11 mientras que los otros 10 subsectores se encuentran en la

zona baja. Dentro del área de servicio encontramos importantes Equipamientos como en el caso de la zona de autoridad aeroportuaria y el puerto. El esquema a continuación muestra los sectores planteados para el efecto.

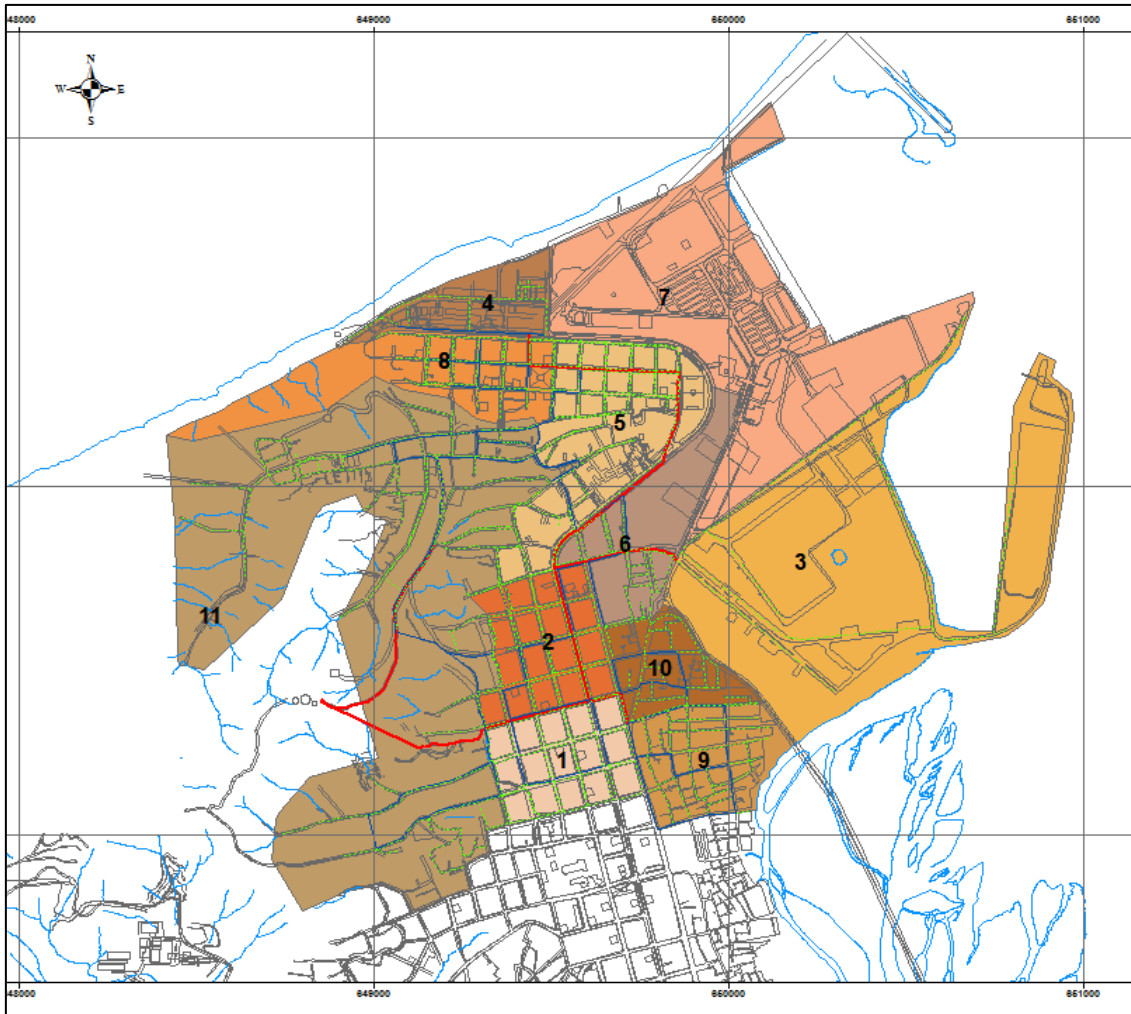


Ilustración 20. Red Esmeraldas Norte – Chone

Esmeraldas Centro Alto – Betania

La red se abastece el tanque ubicado en las coordenadas E648.658, N 106.974 WGS84 17N ubicado en el sector denominado Betania. El subsistema encuentra dividido en dos zonas de presión y en siete sectores servicio. Una particularidad la red Betania es la morfología de sus sectores de servicio como es evidente todos los sectores tiene una forma alargada debido a que se encuentran emplazados siguiendo la Orografía del sector. Para la red Betania existe presiones menores a la mínima recomendada a lo largo de la calle Santa Cruz

emplazada en la cordillera que abastece al centro de reserva y en la parte alta de la calle río Teone cuya cota promedio es 100 msnm. El esquema a continuación muestra los sectores planteados para el efecto.

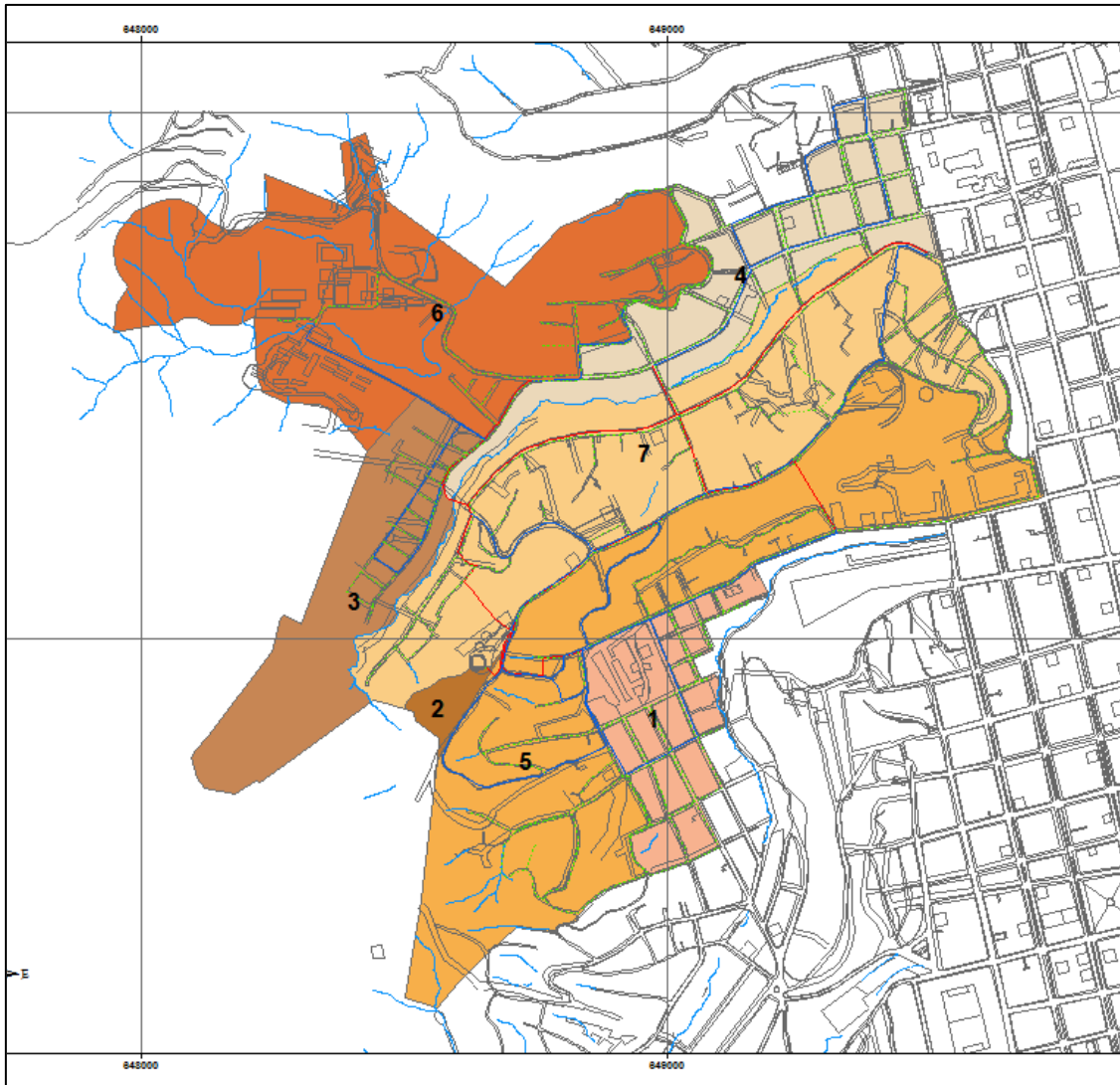


Ilustración 21. Red Esmeraldas Centro Alto – Betania

Esmeraldas Centro Alto – Betania

La red centro bajo se encuentra abastecida por el tanque Santa Cruz en las coordenadas E649.511 N107.463. La red se encuentra constituida por cinco sectores de servicio de forma más o menos regular, existiendo una sola zona de presión. El área de servicio abastecida por la red Centro bajo ha sido reducida con la finalidad de emplear la Totalidad del volumen disponible en el tanque de Santa Cruz. La zona de alta presión ubicada en las inmediaciones del tanque será abastecida por la red centro alto, dado que las condiciones topográficas y

morfológicas de la red centro bajo no permiten emplazar un nuevo tanque de reserva que garantice un adecuado abastecimiento para dicho sector. Con la finalidad de mantener presiones servicio dentro del rango recomendado, en la zona ha sido necesaria la implementación de una válvula reductora de presión que garantice el adecuado funcionamiento de la red de distribución. El esquema a continuación muestra los sectores planteados para el efecto.

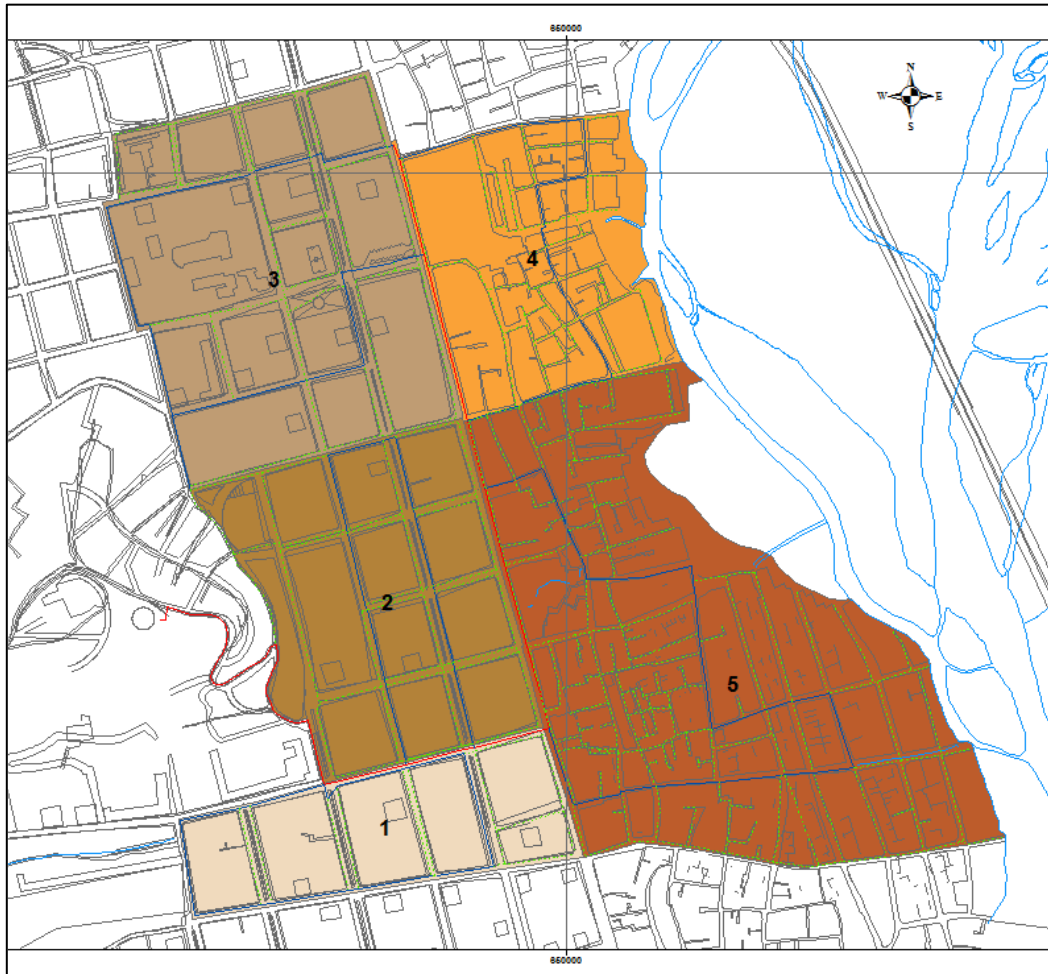


Ilustración 22. Red Esmeraldas Centro Alto – Betania

Esmeraldas Sur Alto – La Guacharaca

La red sur alto se encuentra abastecida por el tanque ubicado en las coordenadas 649069 E 104890 N, en el sector denominado La Guacharaca. La red Sur alto se encuentra conformada por dos zonas de presión y once sectores de servicio. Los sectores abastecidos por la red de alta presión son los sectores 3, 4, 5, 6, 8, 11; mientras que los sectores 1, 2, 7, 9 y 10 se encuentran abastecidos por la red de presión baja. En esta red existe una válvula reductora de presión que permite garantizar que la presión de suministro de todos los

sectores de servicio sean las adecuadas garantizando el adecuado funcionamiento de la red. El esquema a continuación muestra los sectores planteados para el efecto.

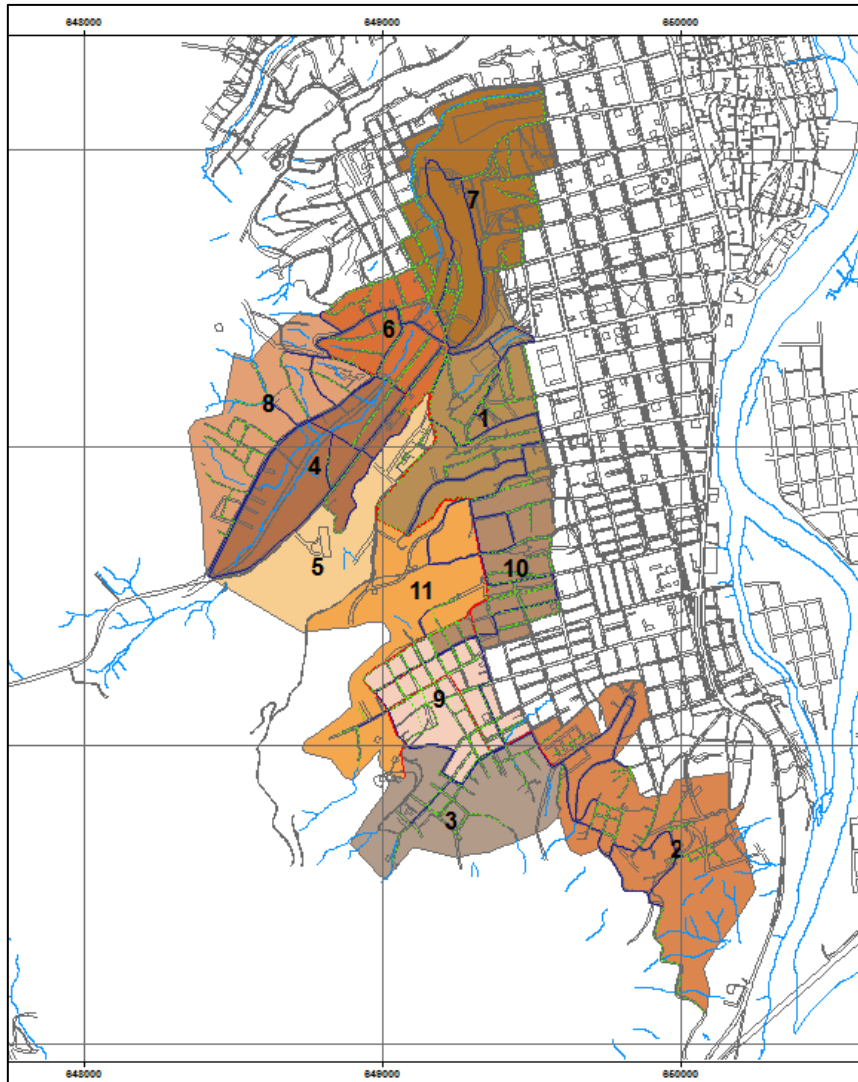


Ilustración 23. Red Esmeraldas Sur Alto – La Guacharaca

Esmeraldas Sur Bajo – Aire Libre

La Sur baja se encuentra abastecida por el tanque denominado Aire Libre. El sector se encuentra dividido en 17 zonas de servicio, la distribución principal se la realiza mediante una red cerrada que alimenta a cada una de los barrios. Dentro de los sectores de servicio se cuenta con los sectores 5, 6 y 7 que al momento no cuenta con una planificación urbana, ni trama vial que permita el trazo de redes de distribución sin embargo se considera como áreas de

crecimiento potencial. El esquema a continuación muestra los sectores planteados para el efecto.

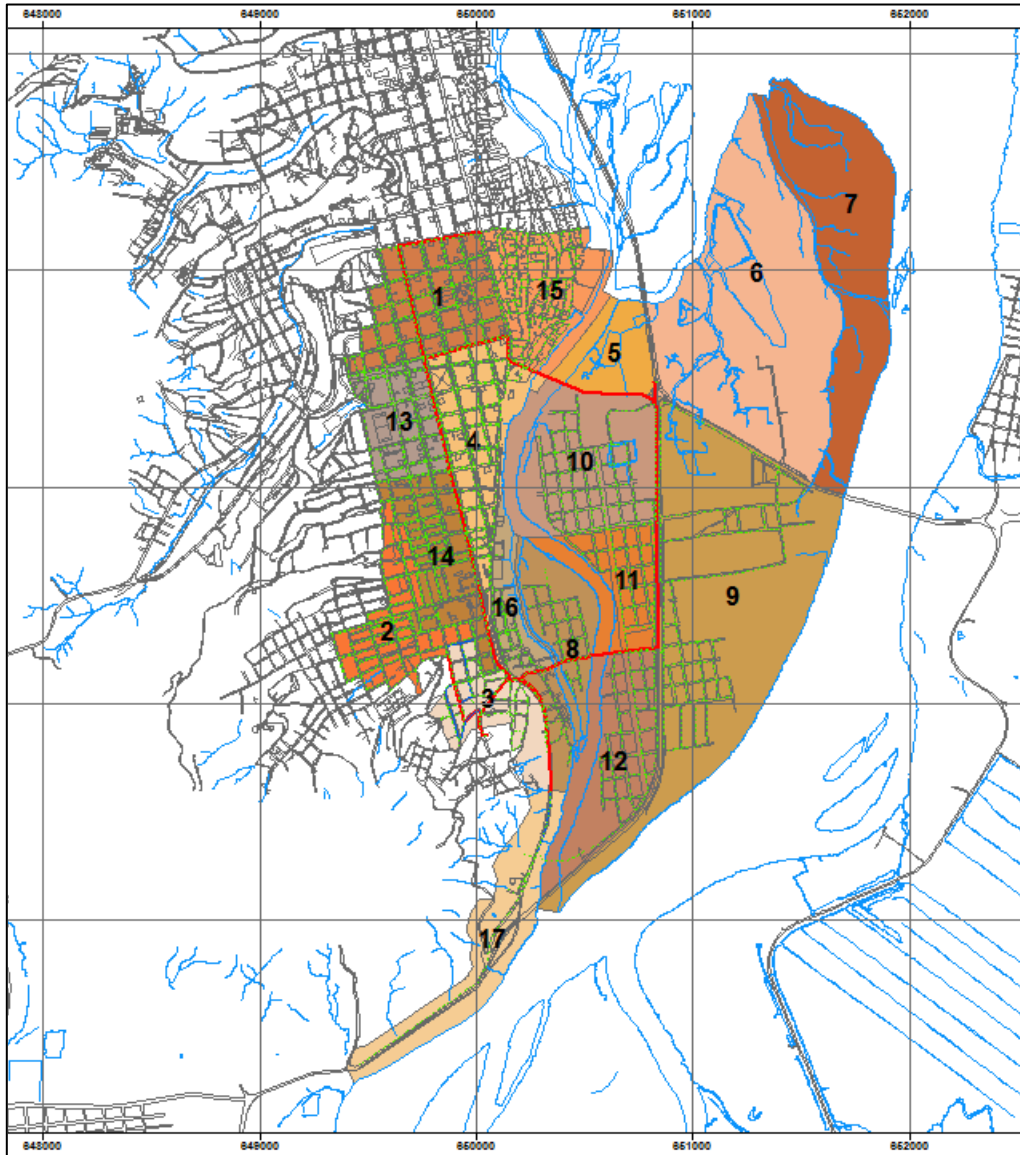


Ilustración 24. Red Esmeraldas Sur Bajo – Aire Libre

15 de Marzo

El sector denominado 15 de Marzo se abastece desde el centro de reserva emplazado en el punto de coordenadas UTM WGS84 17N E647294.84 N103908.99 ubicado a 96.50msnm. Para efectos de garantizar una correcta operación y mantenimiento de las redes de distribución se ha fraccionado la red de distribución en DOS (2) categorías: Considerando la orografía del área del

proyecto se considera pertinente distribuir el área en DOS (2) zonas de presión que cuentan con abastecimiento directo desde la reserva. Desde el punto de vista operativo y en cumplimiento de la normativa nacional vigente se procede a fraccionar la red en DIECISÉIS (16) sectores de servicio. De los cuales UNO (1) pertenece a la zona alta, mientras que los otros ONCE (14) forman parte de la red de la zona baja. El sector CATORCE (14) corresponde al área de Petrocomercial, el cual se abastece de forma directa mediante una reserva independiente alimentada desde la línea de conducción. El esquema a continuación muestra los sectores planteados para el efecto.

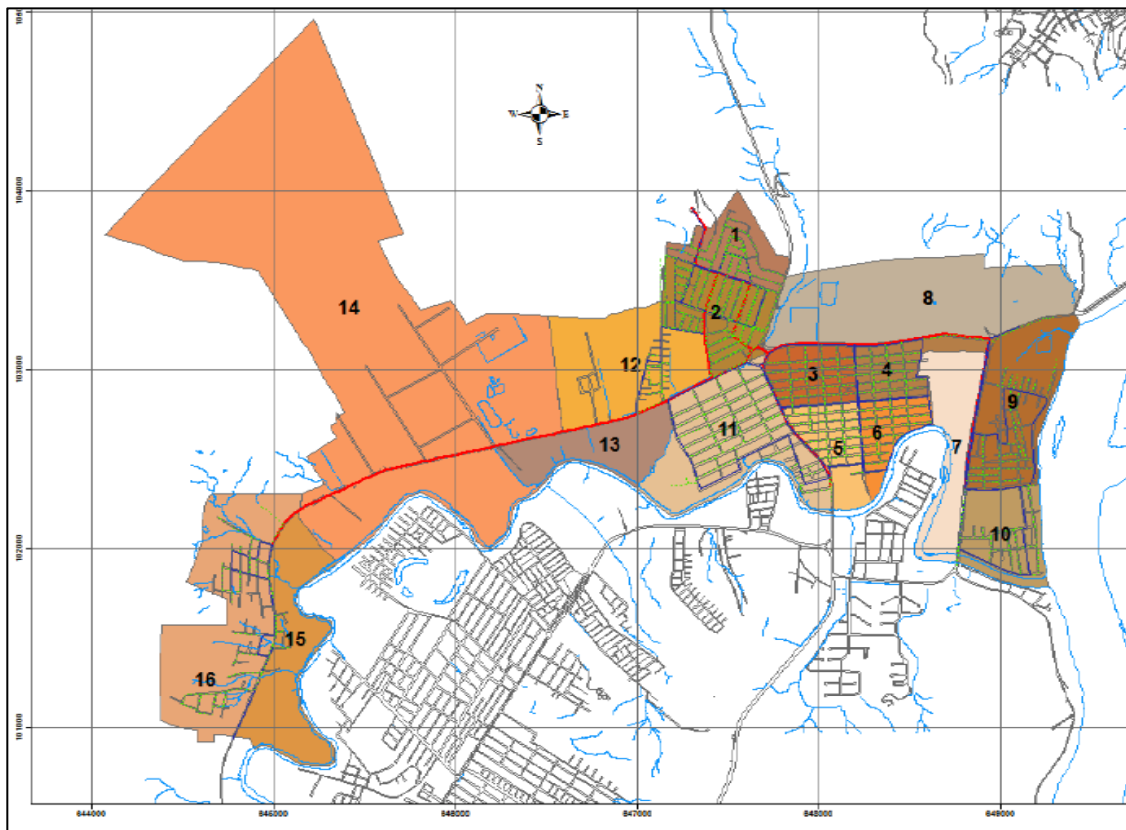


Ilustración 25. Red 15 de Marzo

Buen Pastor Alto

La de buen pastor alto corresponde a la parte sur del sector denominado buen pastor la zona se caracteriza por su elevado crecimiento urbanístico, En las zonas está compensaciones tales como casa bonita reorganizaciones judiciales y organización gatazo del ministerio desarrollo urbano y vivienda MIDUVI. El

subsistema encuentra subdividido en 8 sectores de servicio y en dos zonas de presión para efectos de un adecuado funcionamiento de se implementa dos válvulas reductoras de presión una en la red principal y una segunda válvula en la distribución secundaria para abastecimiento de la zona seis.

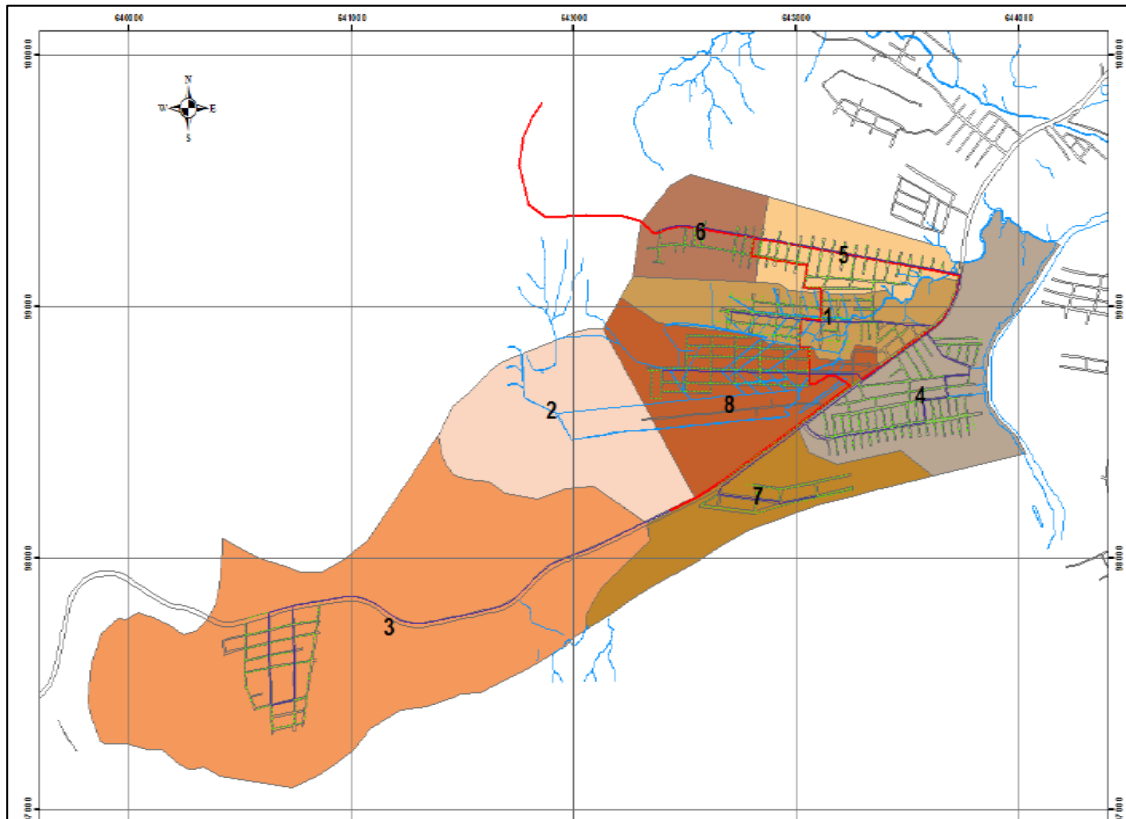


Ilustración 26. Red Buen Pastor Alto

Winchele

Comprenden los sectores de las Tolitas, la urbanización Julio Estupiñan y la parte baja de la red 15 de marzo de igual manera comprende aquellos sectores que estaba haciendo abastecidos directamente desde la conducción. En la red de Winchele se registraba 11 puntos en los cuales las presiones son menores de 10 mca sin embargo estos puntos se encuentran ubicados en los extremos de la red y en las proximidades de los tanques. El esquema a continuación muestra los sectores planteados para el efecto.

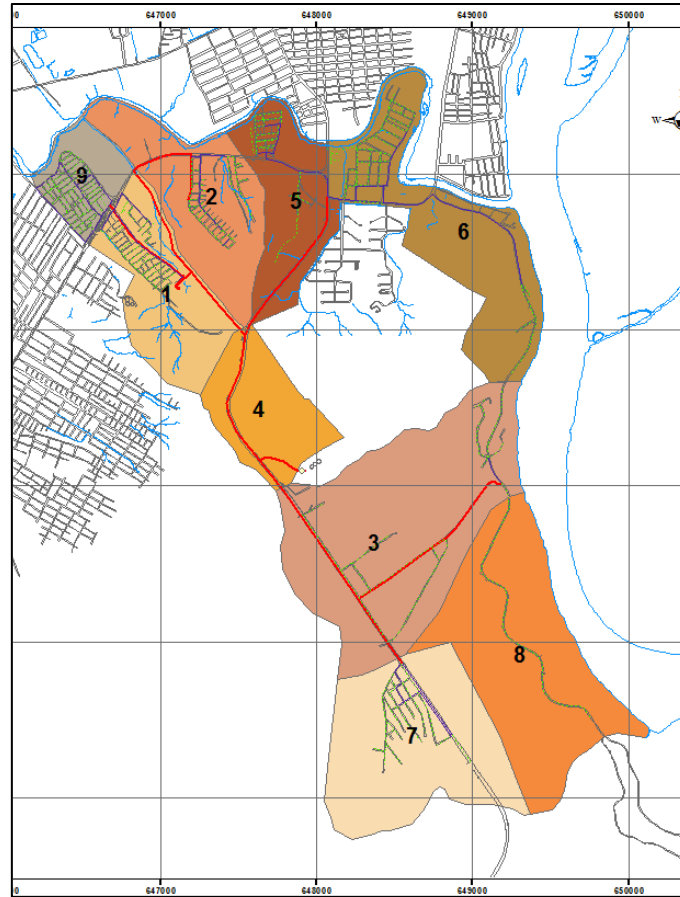


Ilustración 27. Red Winchele

De igual manera se tiene sectores con presiones elevadas por lo cual se recomienda que al momento de construir las acometidas domiciliarias se considere la implementación de válvulas reductoras de presión a nivel de acometida estas circunstancias se sucita en particular en esa zona baja de la urbanización Julia Estupiñán en la cual se registran presiones alrededor de los 70 y 80 mca y en la vía marginal al río esmeraldas Para una adecuada distribución y abastecimiento sea previsto en implementar cinco válvulas reductoras de presiones a diferentes alturas generando de esta manera tres zonas de presión bien definidas.

La red de distribución para el subsistema Winchele se encuentra dividido en 9 zonas de servicio, una particularidad adicional del subsistema es que enmarca las villas de Petroecuador que en caso de un eventual desabastecimiento de su reserva podrían ser abastecidos desde la reserva de Winchele. Dentro de la concepción del subsistema se considera la reutilización de los tanques gemelos de las

Tolitas como tanques de cola de la red, estas reservas son las encargadas de regular la presión de suministro para los sectores 1 y 9 correspondientes a las urbanizaciones Tolitas 1 y 2.

San Rafael

Se abastece directamente desde el tanque existente para el sector se registra una presión máxima de abastecimiento de 54.7 mca y presión mínima de 9 mca. El subsistema se encuentra fraccionado en 6 sectores. El esquema a continuación muestra los sectores planteados para el efecto.

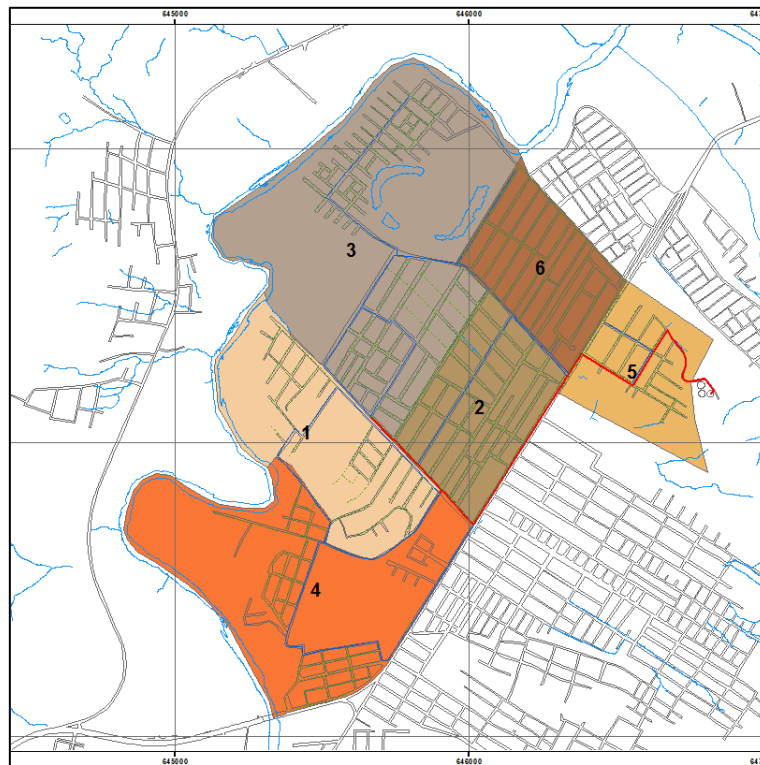


Ilustración 28. Red San Rafael

Buen Pastor

Se abastece de la reserva existente del mismo nombre emplazada en el punto de coordenadas UTM WGS84 17N E643560, N99810. El subsistema se encuentra dividido en CINCO (5) sectores de servicio que operan de forma independiente. El esquema a continuación muestra los sectores planteados para el efecto.

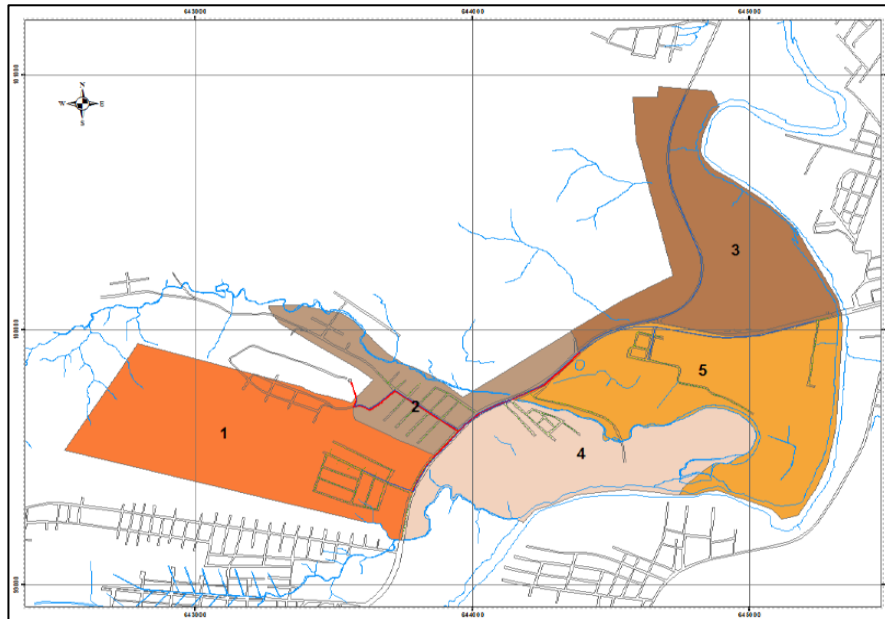


Ilustración 29. Red Buen Pastor

Tonsupa

La zona de Tonsupa considerada la más grande dentro de los sectores de abastecimiento, Conformada por dos Zonas de presión. El sector tiene elevada tendencia de crecimiento sin embargo se encuentra limitada por su cota de servicio por lo cual existen urbanizaciones nuevas que deberán buscar sus propios sistemas de presurización para un adecuado abastecimiento tal es el caso de la urbanización que se encuentra ubicada en el extremo sureste de la zona, En la cual las presiones se encuentran por debajo de la mínima requerida. La red de distribución se discretiza en CATORCE (14) sectores de servicio, de los cuales los sectores 1-7-11-12 pertenecen a la red alta, mientras que para los sectores 2-3-4-5-6-8-9-10-13-14, se abastecen de la línea de distribución que cuenta con regulación de presión mediante una estación reductora de presión. El esquema a continuación muestra los sectores planteados para el efecto.

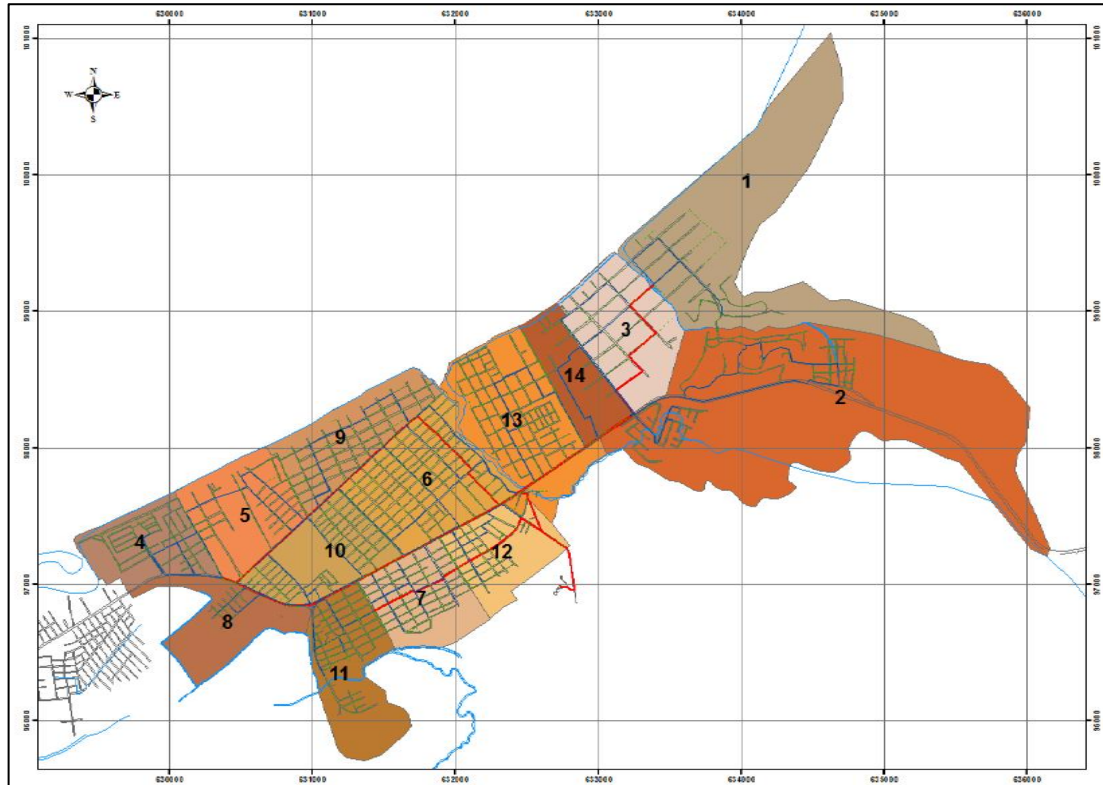


Ilustración 30. Red Tonsupa

Atacames

El subsistema Atacames se emplaza en una zona con un relieve bastante variable lo cual dificulta la zonificación y sectorización de la red de distribución. Existen nudos ubicados en el extremo sur oeste de la red está Atacames que registran presiones inferiores a las mínimas permisibles, debido a que se encuentran sobre la cota máxima de servicio, sin embargo, han sido consideradas dentro de las redes de abastecimiento pues al encontrarse aisladas en el extremo de la red, no pueden ser abastecidos desde ningún otro sector. La red de distribución de Atacames se sectoriza en ONCE (11) unidades de distribución. El esquema a continuación muestra los sectores planteados para el efecto.

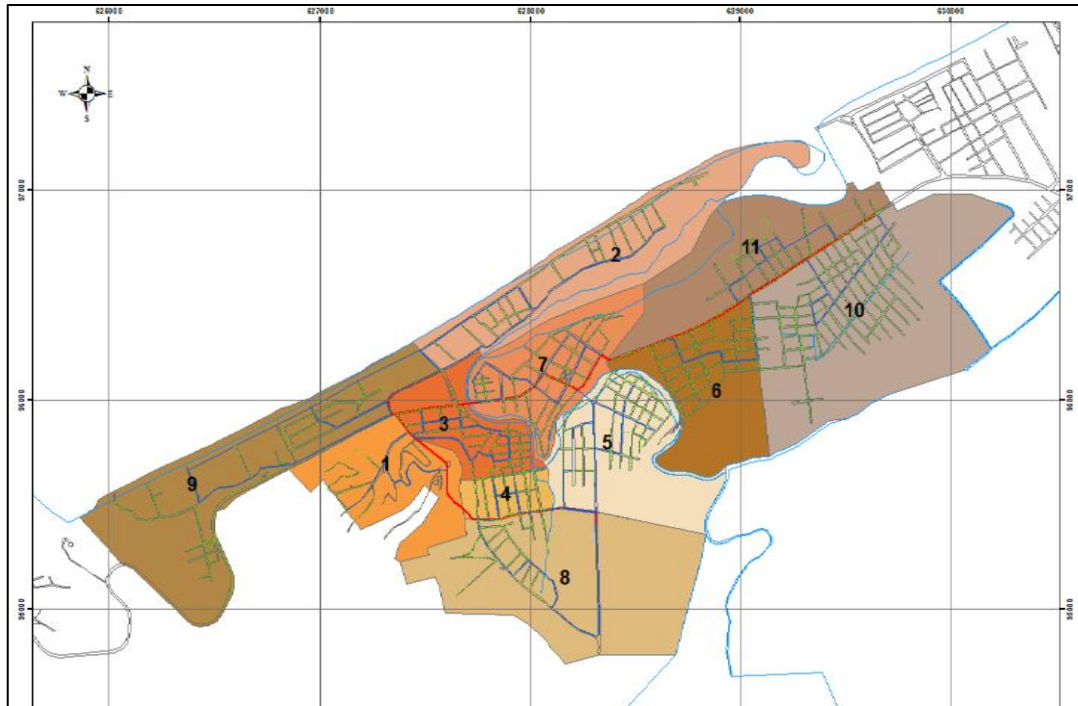


Ilustración 31. Red Atacames

Sua

El subsistema Sua se abastece desde el centro de reserva ubicado en las coordenadas UTM WGS84 17N E625810, N95300. La distribución se encuentra dividida en SEIS (6) sectores de servicio, los 5 primeros corresponden al casco urbano de Sua, mientras que el sector (6) corresponde a un área proyectada para crecimiento. El esquema a continuación muestra los sectores planteados para el efecto.

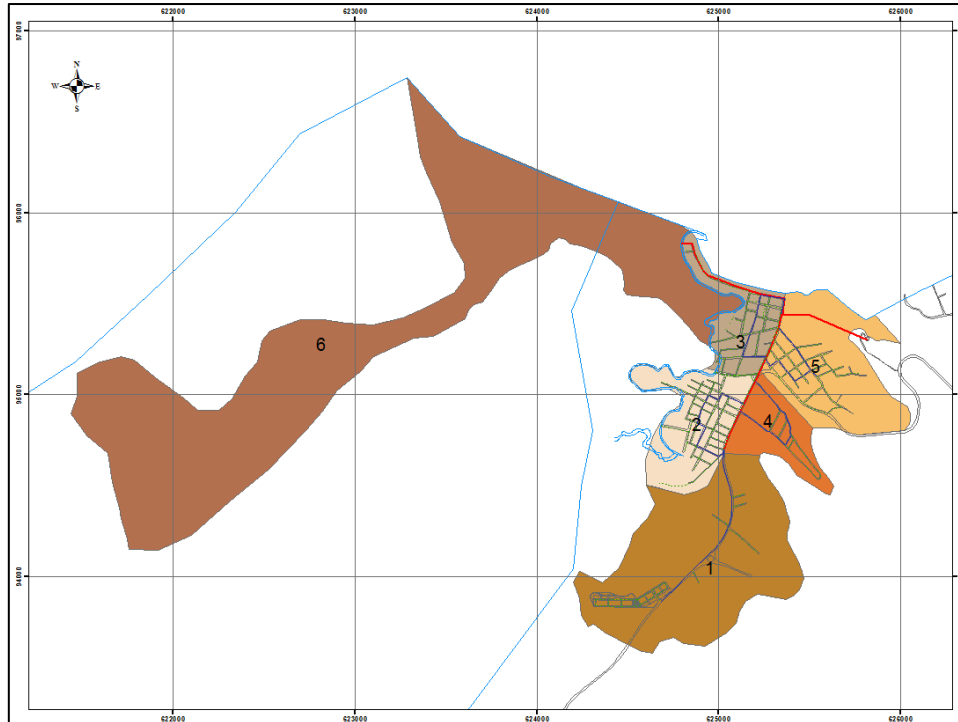


Ilustración 32. Red Sua

Same y Tonchigüe

Los subsistemas Same y Tonchigüe se abastecen desde el mismo centro de reserva emplazado en las coordenadas E618150, N91980, La red se encuentra dividida en DOS (2) zonas independientes. La primera correspondiente a Same que a su vez se encuentra subdividida en TRES (3) sectores de servicio. El esquema a continuación muestra los sectores planteados para el efecto. Mientras que la segunda corresponde al área de servicio de Tonchigüe la cual se encuentra fraccionada en SEIS (6) sectores de servicio.

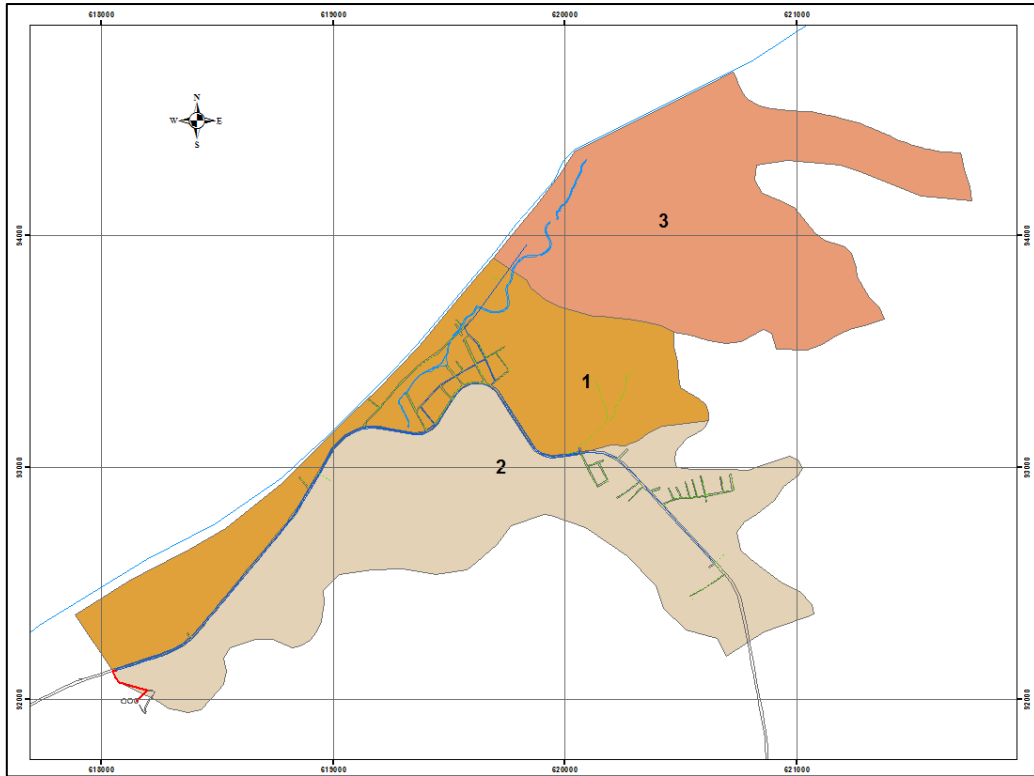


Ilustración 33. Red Same

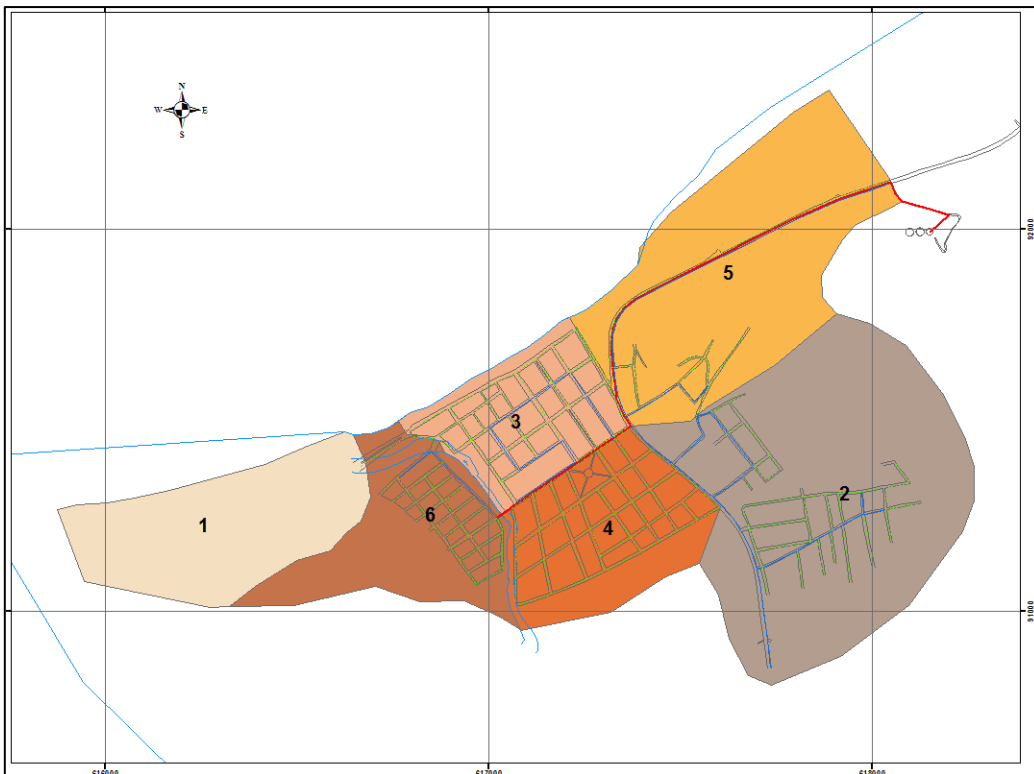


Ilustración 34. Red Tonchigüe

San Rafael Alto

El sector denominado San Rafael alto se encuentra emplazado en la parte sur de San Rafael la ubicación de la nueva reserva obedece a que el crecimiento urbanístico ha llevado a que la cota de servicio se lleve sobre la cota de la reserva existente. El subsistema de distribución se divide en 13 sectores de servicio, distribuidas en DOS (2) Zonas de Presión, en donde los sectores 9 y 13 corresponden a la zona alta, mientras que los demás sectores se encuentran reguladas por una válvula reductora de presión. El esquema a continuación muestra los sectores planteados para el efecto.

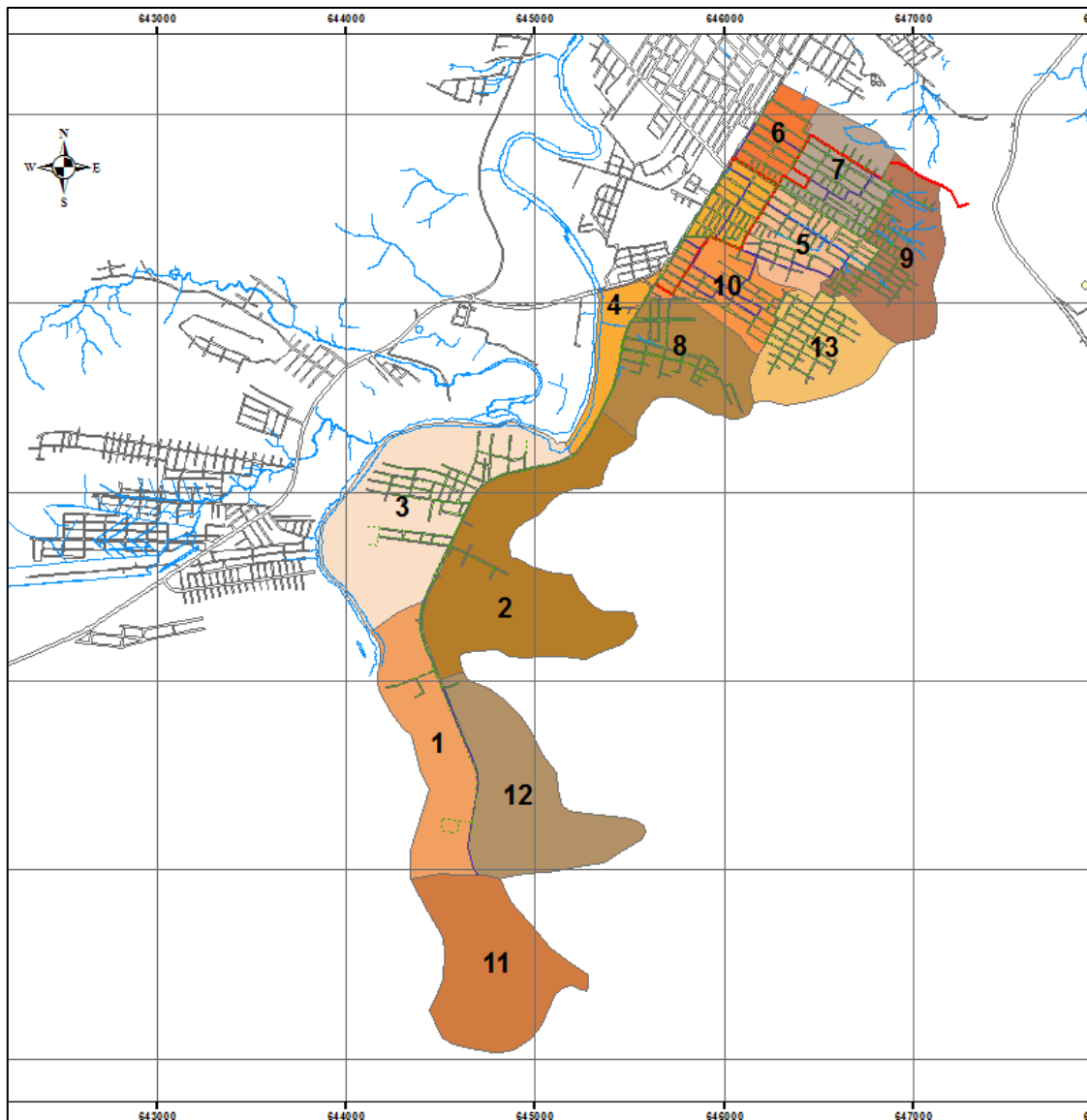


Ilustración 35. Red San Rafael Alto

San Mateo

El sector de San Mateo ubicado en la parte sur de la planta de tratamiento, corresponde a una parroquia rural. Para el adecuado abastecimiento de la urbanización ubicada en el extremo sur oeste del sector es necesario la implementación de una estación de bombeo con capacidad suficiente para abastecer de 1 lt/s y una carga de 30 mca para, cabe recalcar que dicha urbanización no puede ser abastecida por ninguno de los otros sectores excepto desde el tanque de carga. El esquema a continuación muestra los sectores planteados para el efecto.

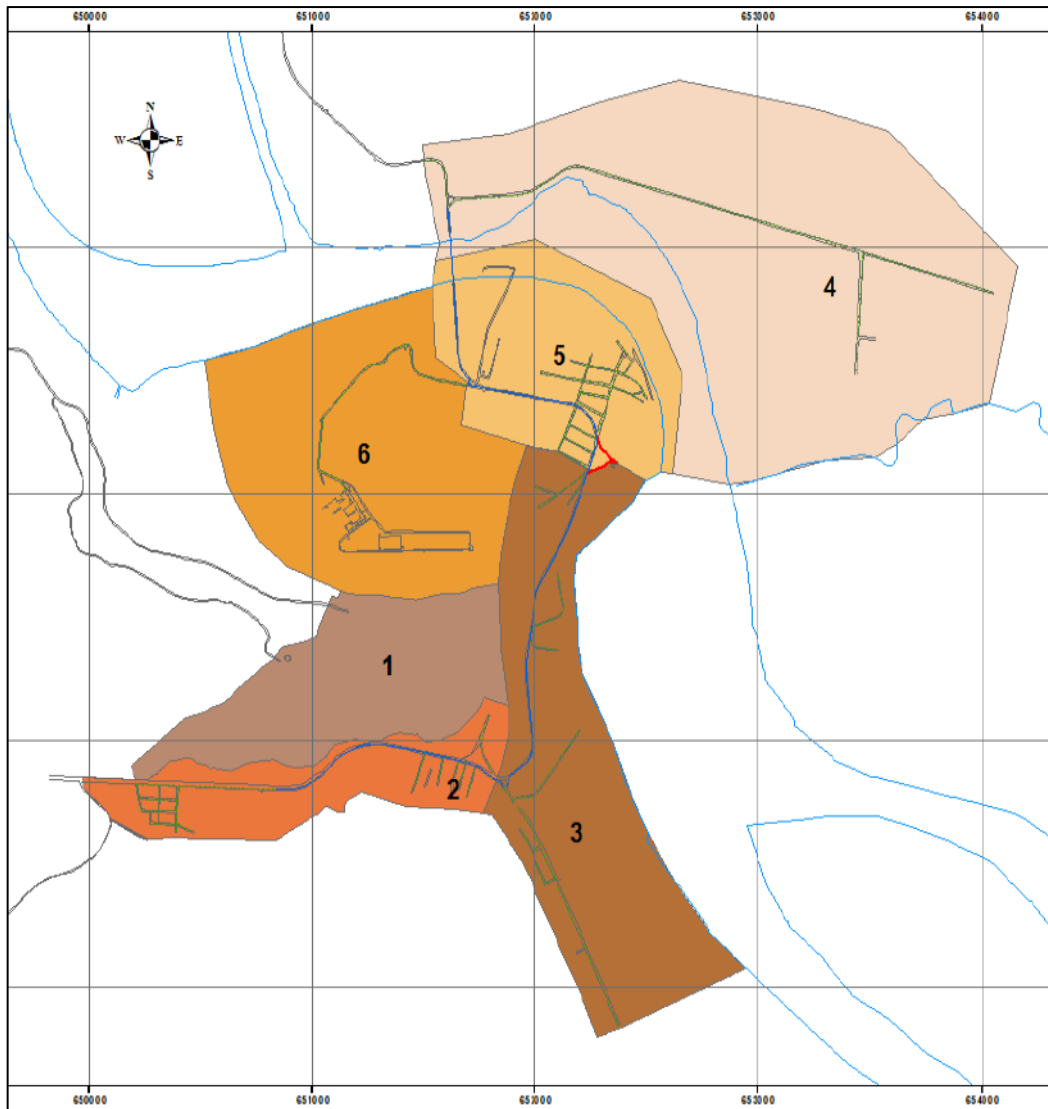


Ilustración 36. Red San Mateo

Tachina

La red de Tachina se desarrolla en la orilla Derecha del río Esmeraldas, para el abastecimiento toma el agua desde la reserva ubicada en el punto de coordenadas E 652314, N105380 WGS84 17N A excepción de dos puntos al extremo norte con cota similar a la cota de la reserva la presión de suministros se registra sobre los 7.9 metros de columna de agua. El área se divide en CUATRO (4) sectores que se caracteriza por estar dividida en sectores alargados que se desarrollan paralelas a la vía principal y al aeropuerto. El esquema a continuación muestra los sectores planteados para el efecto.

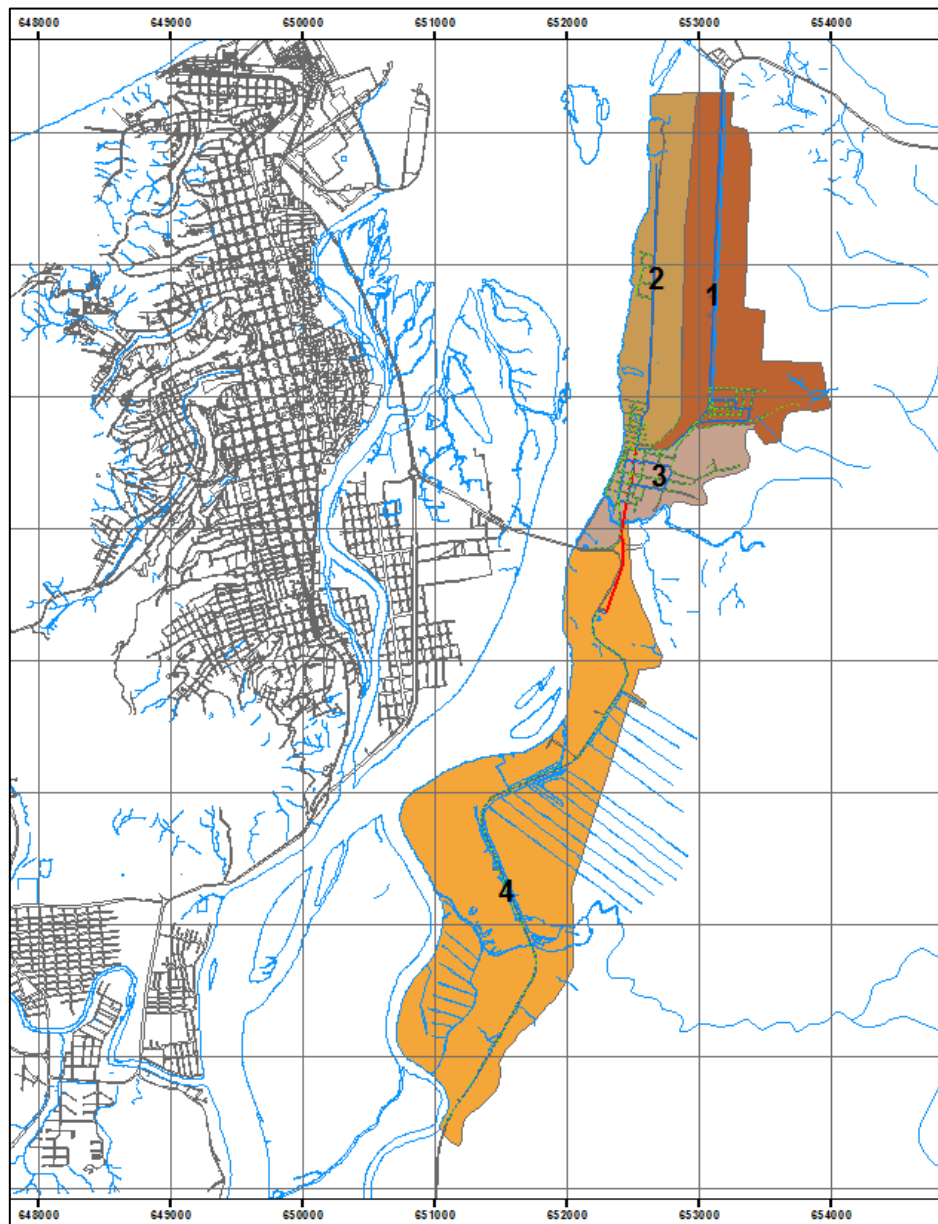


Ilustración 37. Red Tachina

Piedras

El sector de Piedras ubicado en la parte norte de Tachina se encuentra limitado por la línea costanera, corresponde a una zona dispersa que se desarrolla en la margen de la vía Esmeraldas – Rio Verde. La red se encuentra fraccionada en TRES (3) sectores de servicio, de los cuales el sector TRES (3) corresponde a un subsector del sector UNO. El esquema a continuación muestra los sectores planteados para el efecto.

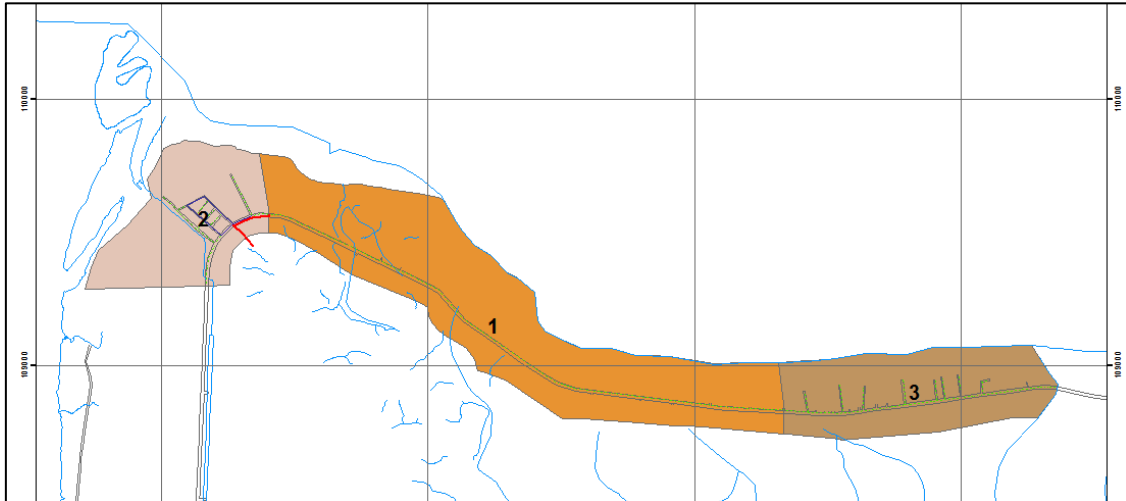


Ilustración 38. Red Piedras

Camarones

Se encuentra limitado por la línea costanera, corresponde a una zona dispersa que se desarrolla en la margen de la vía Esmeraldas – Rio Verde, entre las redes de Piedras y Pegue. La red se encuentra fraccionada en TRES (3) sectores de servicio, de los cuales el sector DOS (2) corresponde a un subsector del sector TRES. El esquema a continuación muestra los sectores planteados para el efecto.

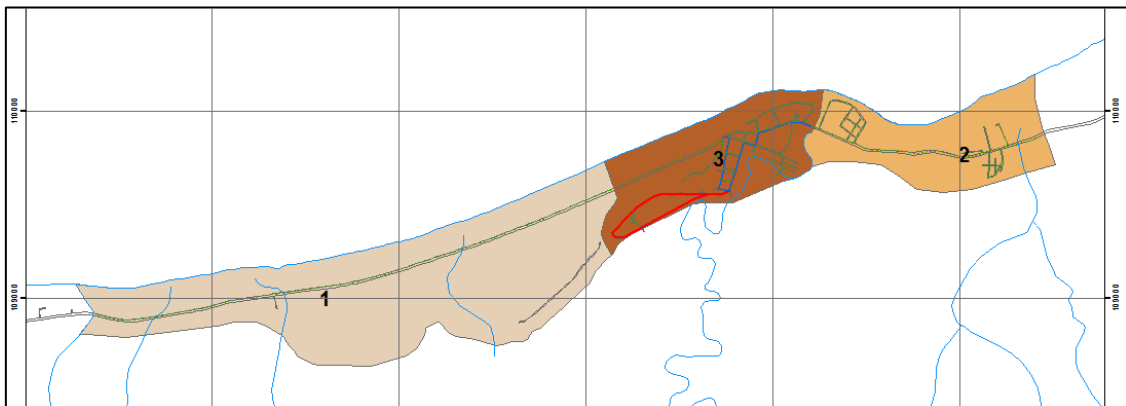


Ilustración 39. Red Camarones

Pegue

Se encuentra limitado por la línea costanera, corresponde a una zona dispersa que se desarrolla en la margen de la vía Esmeraldas – Rio Verde, se extiende en el extremo norte del sistema de distribución hasta el sector el Cabuyal del cantón Rio Verde. La red se encuentra fraccionada en TRES (3) sectores de servicio, de los cuales el sector UNO (1) corresponde a un subsector del sector TRES. El esquema a continuación muestra los sectores planteados para el efecto.

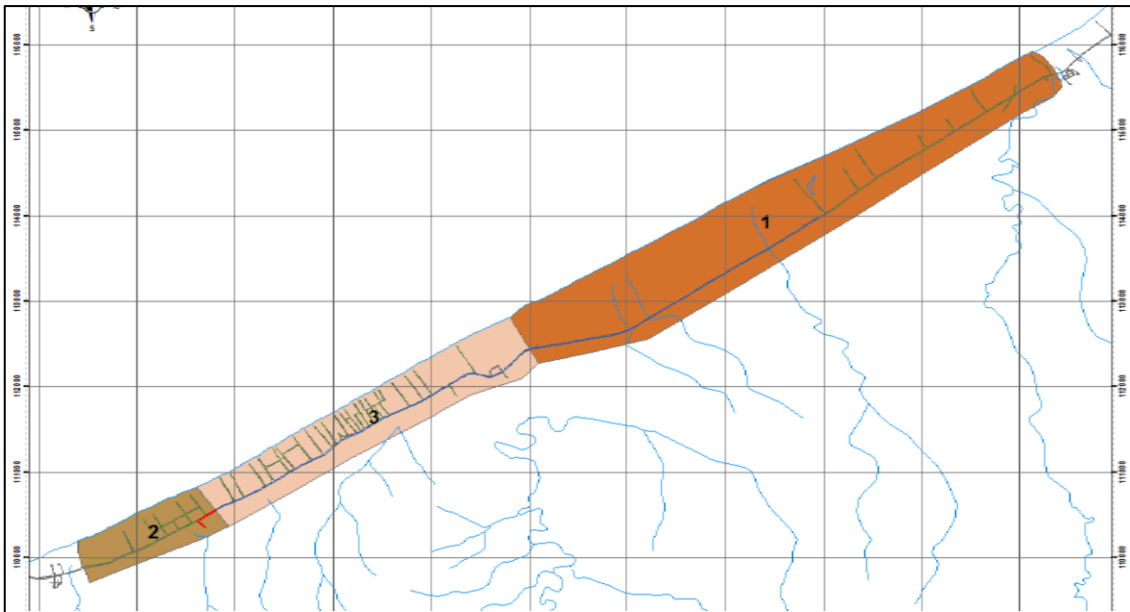


Ilustración 40. Red Pegue

4.2. Esquematización de la Red

Las redes fueron esquematizadas y trasladadas en el programa Epanet 2.0 y WaterCAD v8i, por la consultora ACSAM por lo que se cuenta con 21 archivos de extensión .inp de cada una de las redes, por lo que se cuenta con las alturas y los nudos de consumo de cada sector como se muestran en las *ilustraciones 41 y 42*.

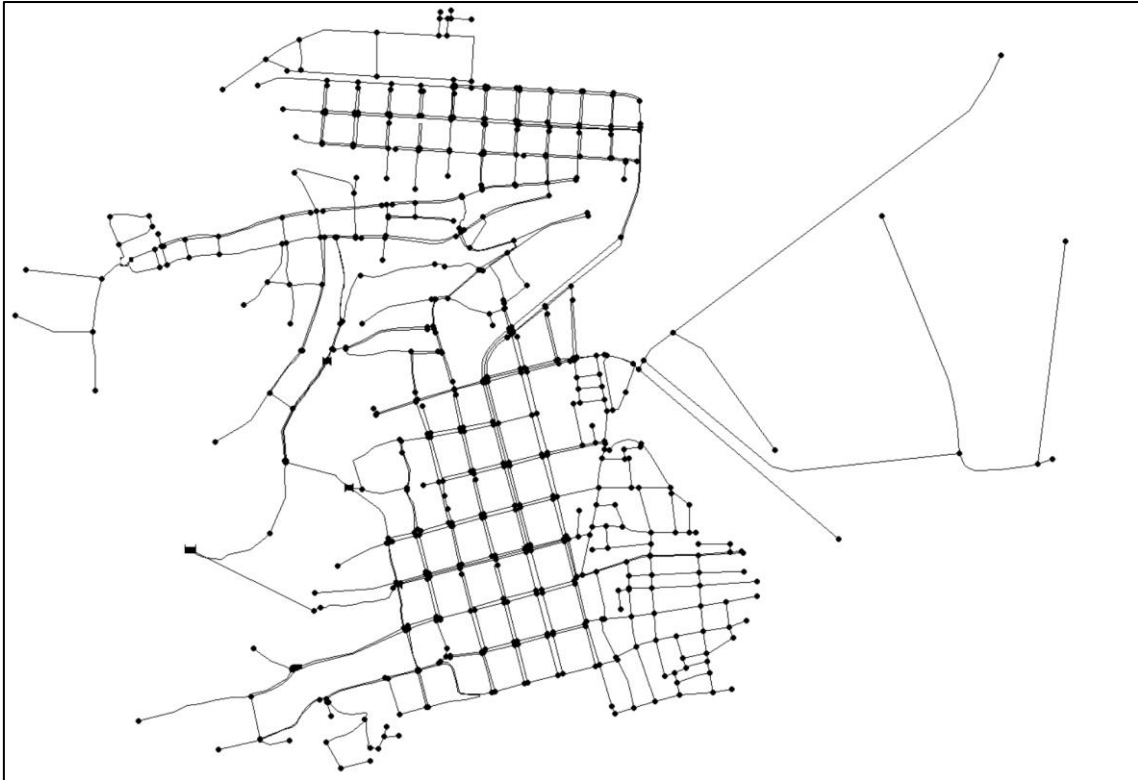


Ilustración 41. Esquema General Epanet Red Esmeralda Norte 01
Fuente: ACSAM Cía. Ltda.

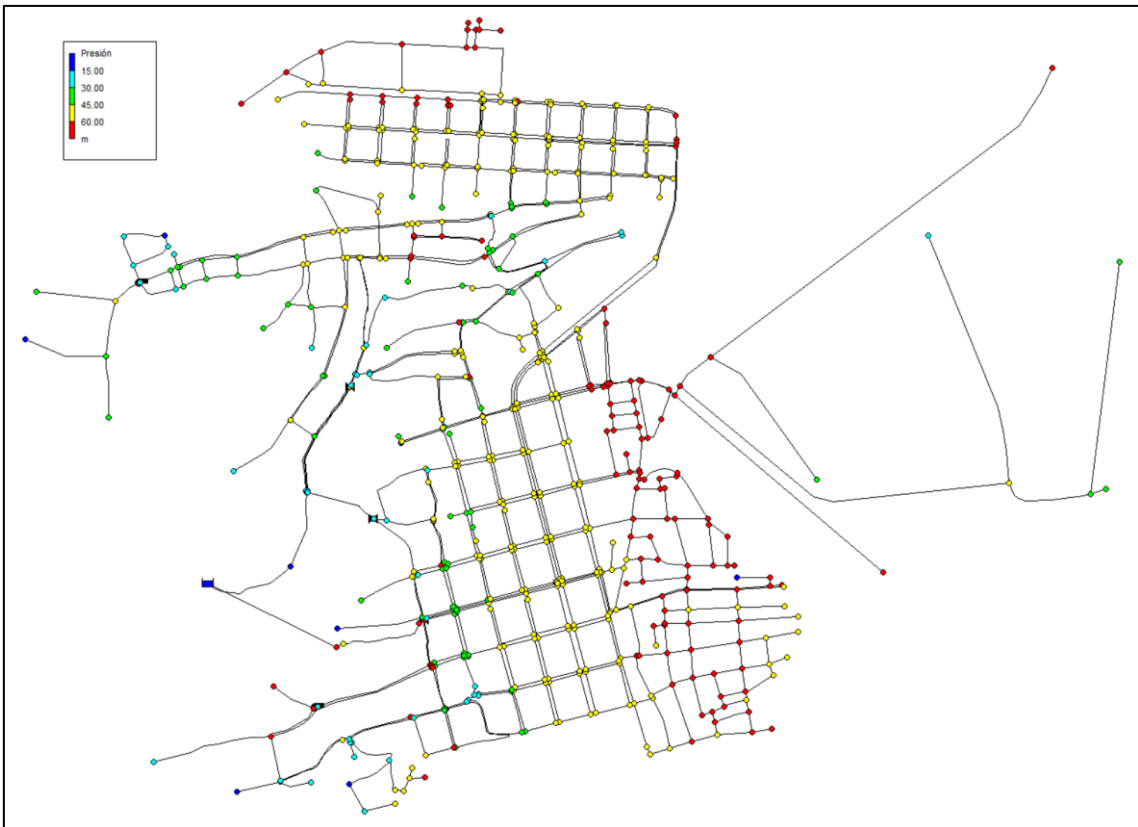


Ilustración 42 Esquema Presiones Epanet Red Esmeralda Norte 01
Fuente: ACSAM Cía. Ltda.

4.3. Parámetros de Diseño

Para el diseño hidráulico se considera la fórmula de Hazen-Williams, apropiada para flujo de agua en régimen turbulento:

$$H_{fi} = \frac{K_i \cdot 10.65 \cdot L \cdot Q^{1.851}}{C^{1.851} \cdot D_i^{4.87}}$$

Donde:

H_{fi} = Pérdida de carga por fricción en la línea [m].

K_i = Factor de mayoración de la longitud real de la línea de impulsión para considerar el efecto de las pérdidas menores en accesorios.

L = Longitud de la línea de impulsión [m].

C = Coeficiente de pérdidas de carga, dependiente del material de la tubería.

D_i = Diámetro real interno de la tubería [m].

Los valores de los coeficientes a ser aplicados en el sistema se muestran en la *Tabla 14*.

Coeficientes aplicados para el diseño hidráulico		
Factor de mayoración de longitud	K_i	1.00
Coeficiente de fricción		
Para tubos de PVC	C	120
Para tubos de HD y acero	C	120

Tabla 14. Coeficiente para Diseño Hidráulico

Las pérdidas localizadas debido a los accesorios de las instalaciones se calcularon con la ecuación de Darcy-Weisback, aplicando los coeficientes tabulados para cada accesorio; la expresión matemática de esta ecuación es:

$$h_f = K_s \cdot \frac{V^2}{2g}$$

Donde:

H_f = Pérdida de carga en un accesorio [m].

K_s = Sumatoria de los coeficientes de pérdida de carga en

accesorios.

V = Velocidad del flujo [m/s].

g = Aceleración de la gravedad [9.81 m/s²].

El coeficiente de pérdidas de la ecuación de Darcy-Weisback K , es independiente del diámetro, velocidad y naturaleza del fluido. Se presenta un la *Tabla 15* un resumen de los criterios generales de diseño

Criterios y Parámetros de Servicio de Agua Potable de Esmeraldas	
Parámetros principales	
Horizonte de servicio	2040
Dotación per cápita de agua para la población residente	230 l/hab/d
Dotación per cápita de agua para la población flotante	180 l/hab/d
Porcentaje asumido de pérdidas físicas	25%
Caudal de diseño de las redes de distribución	Máximo horario
Material de las tuberías	PVC
Modelo de cálculo de pérdidas hidráulicas	Hazen-William
Coefficiente global de rugosidad de conductos y accesorios	130
Rango de velocidad de operaciones	
Mínima	0.3 m/s
Máxima	3.0 m/s
Rango de presiones de servicio	
Mínima dinámica	10 mca
Mínima dinámica	15 a 45 mca
Máxima dinámica aceptable	70 mca

Tabla 15. Coeficiente para Diseño Hidráulico

4.3.1. Caudal Medio Diario (Q_{MD})

Representa el consumo medio anual diario

$$Q_{MD} = \frac{P \cdot D_{Bruta}}{86400} \left[\frac{l}{s} \right]$$

Donde: P = Población servida [hab]

D_{Bruta} = Dotación bruta $\left[\frac{l}{hab \cdot día} \right]$

4.3.2. Caudal Máximo Horario (Q_{MH})

Representa el consumo máximo de una hora presentado durante un año

$$Q_{MH} = K_{MH} \cdot Q_{MD}$$
$$Q_{MH} = k_{MH} \cdot k_{MD} \cdot Q_{MD}$$
$$Q_{MH} = k_2 \cdot Q_{MD}$$

Donde: $k_{MH} = 2$, Coeficiente de variación de consumo máximo horario.

Se considera un valor de 2 para el coeficiente de variación de consumo máximo horario de acuerdo a las normas del Ex-IEOS.

4.3.3. Caudal contra Incendios (Q_{IN})

El caudal de incendios se basó según lo especificado a las normas del Ex-IEOS, el caudal

Se adopta lo señalado en las normas del Ex-IEOS, cuyo número y caudal depende de la población servida futura. Para este proyecto, aplicando como norma general, en cada red cuatro hidrantes de 10 l/s cada uno, ubicados dos en el centro y dos en la periferia.

4.3.4. Caudal de Diseño

Para el diseño de los componentes, se aplica la normativa prevista en las normas del Ex-IEOS, según el componente a diseñar, esto es:

Captación de aguas superficiales	= $Q_{MD} + 20\%$
Conducción de aguas superficiales	= $Q_{MD} + 10\%$
Planta potabilizadora	= $Q_{MD} + 10\%$
Conducción agua tratada a gravedad	= Q_{MD}
Red de distribución	= $Q_{MD} +$ incendio (comprobando las presiones con Q_{MH})

De estos datos, se asumen todos, a excepción de las conducciones de agua potable a gravedad, para lo cual, en este proyecto, se asume un 3% adicional, debido al conocimiento del sistema actual en el que se ha constatado que existen desperdicios en la conducción principal del sistema.

Con todo lo señalado, los caudales de diseño adoptados para el sistema de agua potable de la ciudad de Esmeraldas son los siguientes:

Por otra parte, debido al desbalance que se produce en una red de distribución al aplicar en un punto determinado el caudal de incendio, para el diseño de este componente se adopta el diseño con QMH y la comprobación para QMD + incendio, de esta manera, se asegura que, en cualquier tramo de la tubería principal, se disponga permanentemente del caudal adecuado para el combate de incendios.

Del análisis de población se obtienen los valores de los diferentes sectores de densidad para el final del periodo de diseño, esto es el año 2040, además para períodos intermedios. Determinada la población, se determinan los caudales medios diarios a ser abastecidos para cada nudo y por tanto por cada reserva. Las simulaciones hidráulicas para cada red de distribución se realizan para caudales correspondientes al máximo horario para el fin del periodo de diseño, esto es el año 2040.

4.3.5. Caudal de Fugas

Las fugas se las han considerado dependientes de la presión, se ha representado mediante un emisor en cada uno de los puntos de consumo de las distintas redes. El cálculo del caudal se lo ha estimado con la siguiente fórmula:

$$Q_i = N \cdot C_{emisor,i} \cdot P_i^n$$

Donde:	Q_i	= Caudal fugado del nudo
	N	= Número de nudos del sistema.
	$C_{emisor,i}$	= Coeficiente emisor del nudo.
	P_i	= Presión del nudo
	n	= Exponente de los emisores

El valor del coeficiente emisor (n) se lo ha considerado con un valor igual a 1, se muestra en la *tabla 16* de los valores del exponente según el tipo de flujo.

Coeficientes del Exponente Emisor	
Valores	Tipo de Flujo
$n = 0.5$	Completamente turbulento
$0.5 < n < 0.7$	Parcialmente turbulento
$0.7 < n < 1.0$	Inestable o crítico
$n = 1.0$	Laminar

Tabla 16. Coeficientes del Exponente Emisor
Fuente: Keller & Karmeli, 1974

Conociendo que el caudal inyectado es resultado del caudal consumido más el caudal fugado, mediante iteraciones se puede variar el coeficiente emisor hasta que el caudal inyectado represente los datos mas reales, tiene el siguiente procedimiento:

- a. Obtener la presión media de la red, mediante la exportación de datos del Epanet se tiene las presiones en cada nudo.
- b. Se determina el valor del Coeficiente Emisor mediante la siguiente formula:

$$C_{emisor} = \frac{Q}{N \cdot P^n}$$

- c. Ingresar el valor del coeficiente emisor en cada uno de los nudos de la red.
- d. Si el caudal inyectado no es igual al que se tiene como dato se debe modificar el coeficiente emisor mediante iteraciones.

Se muestra el resultado en la Tabla 17 del procedimiento realizado para cada una de las redes.

Red		Caudal Inyectado	Caudal Fugado	Número de Nudos	Presión [mca]	Coeficiente Emisor
N	Descripción					
01	Esmeraldas Norte	268.53	128.66	584.00	51.07	0.0043
02	Esmeraldas Centro Alta	182.43	87.41	339.00	43.79	0.0059
03	Esmeraldas Centro Baja	142.23	68.15	387.00	69.62	0.0025
04	Esmeraldas Sur Alta	342.83	164.26	509.00	45.10	0.0072
05	Esmeraldas Sur Baja	456.23	218.60	1,053.00	48.68	0.0043
06	15 de Marzo	398.92	191.14	621.00	46.94	0.0066
07	Buen Pastor Alto	44.41	21.28	407.00	38.26	0.0014
08	Winchele	229.49	109.96	361.00	42.99	0.0071
09	San Rafael	262.10	125.58	358.00	35.85	0.0098
10	Buen Pastor	35.20	16.87	99.00	46.16	0.0037
11	Tonsupa	286.12	137.09	1,070.00	37.82	0.0034
12	Atacames	274.12	131.34	622.00	53.22	0.0040
13	Sua	74.55	35.72	168.00	39.08	0.0054
14	Same	37.99	18.20	99.00	35.41	0.0052
15	Tonchigue	124.33	59.57	199.00	45.40	0.0066
16	San Rafael Alto	180.00	86.25	606.00	49.57	0.0029
17	San Mateo	32.68	15.66	92.00	27.49	0.0062
18	Tachina	83.12	39.83	155.00	25.41	0.0101
19	Piedras	8.00	3.83	44.00	19.33	0.0045
20	Camarones	15.60	7.47	96.00	58.68	0.0013
21	Pegue	5.52	2.64	121.00	26.58	0.0008

4.3.6. Pérdidas de Carga

Para el cálculo de tuberías a presión, se propone el empleo de la fórmula experimental de Hazen-Williams, cuya expresión es:

$$J = 10.643 \cdot L \cdot Q^{1.85} \cdot C^{-1.85} \cdot D^{-4.87}$$

Donde: J = Pérdida de carga por fricción [m].

L = Longitud de la tubería [m].

C = Coeficiente de pérdida de carga, dependiente del material y estado de la tubería.

Q = Caudal [m³/s].

D = Diámetro de la tubería [m].

Los valores del coeficiente de pérdida de carga, C , adoptados para la evaluación y diseño del sistema son:

Para tuberías de PVC	:	130
Para tuberías de acero	:	130
Tuberías de hierro dúctil	:	120

4.3.7. Velocidades máximas

Para el diseño de las conducciones de agua cruda y agua tratada el criterio de las normas del Ex-IEOS, que recomiendan los siguientes valores de velocidades máximas:

Acero	:	6	[m/s].
Hierro	:	4 a 5	[m/s].
Plástico	:	4.5	[m/s].

A pesar del criterio del Ex-IEOS, según otra bibliografía técnica, las velocidades en las conducciones se limitan a 3 m/s o inclusive a 2 m/s. Considerando lo uno y lo otro, para el proyecto, se ha limitado la velocidad máxima a 3 m/s.

4.3.8. Presiones de servicio en la red de distribución

Se proponen presiones mínimas de servicio de 10 mca y 15 mca para las zonas rural y urbana, respectivamente. En casos excepcionales en zona urbana, se propone adoptar 10 mca. La presión estática máxima propuesta es de 50 mca. Los tanques de reserva se ubicarán aproximadamente en una cota 20 m más arriba que el límite superior de la correspondiente zona de servicio, con la finalidad de garantizar presiones adecuadas en los sectores más alejados; definiendo además que los rangos de desnivel topográfico entre zonas de presión sean de aproximadamente 40 m.

4.3.9. Consideraciones Generales para el Diseño

Los principales aspectos considerados en el diseño de las redes, se indican a continuación.

La modelación de las redes se ha realizado con el software EPANET, como datos de partida se requiere un esquema de ubicación de los tanques de reserva, cotas de los mismos, así como de los nudos ya sean estos de demanda o simplemente de paso, diámetros de las tuberías y longitudes de las mismas.

Todos los datos de partida arriba indicados son obtenidos de los planos del sistema, la distribución poblacional, densidad de uso del suelo, demandas por sectores y zonas de servicio, recorridos de campo, ubicación de grandes consumidores; se ha respetado las longitudes y cotas del levantamiento topográfico; además con el criterio de aprovechar al máximo las tuberías existentes, se incorporan al diseño de las redes nuevas, los diámetros de las tuberías existentes y las longitud de las mismas, obtenidas de la medición en plano.

El criterio de diseño aplicado incluye:

- Definir los sectores de servicio de acuerdo a cotas homogéneas, esto es para zonas altas con un abastecimiento independiente del sector de las zonas bajas.
- Delimitar los sectores de servicio en función de la capacidad de la reserva que lo alimenta.
- Delimitar sectores de servicio de fácil control operacional, esto es que mediante dos o máximo 3 válvulas de control se puedan aislar del sistema de distribución, sin afectar a los sectores vecinos o colindantes.
- Definir transmisiones (alimentación de tanque a red) de manera independiente para áreas ubicadas en cotas bajas y altas, de tal manera de que la zonificación del servicio tenga como cota máxima dinámica alrededor de 50 mca y la cota estática controlada con métodos hidráulicos.
- En vista que no se dispone de un área industrial definida, el caudal previsto para usos industriales se lo distribuye en las redes: 15 de Marzo, Buen Pastor, Tonsupa, Atacames, Súa, Same y Tonchigue, la distribución

considera la variación de la demanda durante el período de diseño del proyecto.

- La aplicación del modelo implica determinar el área global a la que cada uno de las redes sirve, con ello, mediante el uso de sistemas de información geográfica (SIG) la sectorización del servicio, lo que conlleva a determinar el caudal que le correspondían a cada sector. Posteriormente se procedió a subdividir este caudal asignando para cada nudo su correspondiente demanda, de acuerdo a la división demográfica establecida para el proyecto.
- Por otra parte, en el diseño se controla que la velocidad en cada tubo sea menor a 3 m/s, que la pérdida de carga sea menor a 7 m/km; todo ello con el fin de los costos de las redes mantengan un equilibrio entre servicio y duración.
- En general el material de las tuberías de las redes y transmisiones es PVC, la presión de trabajo de las tuberías en 1 MPa y los diámetros internos de acuerdo a lo especificado para la presión indicada, mientras que en los planos se indica el valor del diámetro comercial correspondiente,

Las simulaciones hidráulicas para cada red de distribución se realizan para caudales correspondientes al máximo horario para el fin del periodo de diseño, esto es el año 2040, considerando el valor de coeficiente de mayoración como coeficiente máxima horario. Se ha hecho uso también de una curva de variación de consumos, para analizar el comportamiento de la red para condiciones extremas.

Como se mencionó, debido a condiciones topográficas, la red distribución de agua potable la ciudad de la Esmeraldas se encuentra dividida en varias zonas de distribución, los mismos que han sido delimitados básicamente considerando: rangos de presión (entre 20 y 45 mca); cota del centro de reserva; tuberías existentes; configuración de calles y avenidas.

Las longitudes de los diferentes tramos son obtenidas del plano urbano de la ciudad, y levantamiento de complementación y verificación,

realizados en campo.

Una vez configuradas las diferentes mallas, se procedió a determinar las cotas de los diferentes nudos (levantamientos taquimétricos).

4.3.10. Área de Cobertura

La zona de influencia del sistema de agua potable, se divide en dos grandes áreas: la primera corresponde a los Balnearios en la parte Sur Oeste de Esmeraldas, en donde está ubicada prácticamente la totalidad de la ciudad, y la segunda corresponde a la zona Norte, que comprenden importantes equipamientos urbanos como es el Aeropuerto y zonas de expansión urbanas. En la *ilustración 9* se presenta el área de servicio del sistema de agua potable de la ciudad de Esmeraldas y la potencial zona de servicio.

Configuradas las diferentes mallas en tramos y nudos, se procede a definir las áreas servidas por cada nudo para lo cual de manera general se trazó por los puntos medios de los tramos perpendiculares a los mismos de manera que cada nudo tenga un área cerrada.

4.3.11. Población Servida

La cobertura del servicio de agua potable para cualquier período de análisis, es el 100%; en el cuadro siguiente se presenta la población (fija y flotante) en cada zona de servicio.

Distribución Poblacional por las zonas de Servicios								
Zona de Servicios	Área [ha]	Población [hab]						
		2013	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Chone	297.99	39,139	39,498	40,416	41,364	42,341	43,349	44,390
Betania	140.01	18,163	17,251	20,332	22,081	23,866	25,693	27,473
Santa Cruz	64.82	19,033	19,240	19,772	20,325	20,898	21,494	22,113
Guachacaraca	224.14	36,431	37,240	39,347	41,586	43,965	46,492	49,178
Aire Libre	602.34	50,444	51,610	54,654	57,895	61,344	65,017	68,929
15 de Marzo	759.30	39,479	44,722	49,114	50,254	51,109	51,811	52,581
V. Petroecuador	36.31	3,574	4,721	5,643	5,846	6,101	6,379	6,679
San Rafael	415.14	18,798	20,780	21,568	23,043	24,538	26,065	27,562
Winchile	535.26	24,874	29,646	33,997	35,743	37,347	38,884	40,426
Total Esmeraldas	3,075.31	249,935	264,707	284,844	298,137	311,509	325,184	339,331
San Rafael Nuevo	215.24	26,998	31,623	32,575	34,350	36,131	37,941	39,731
Buen Pastor	203.60	1,436	1,487	1,610	1,728	1,845	1,962	2,079
Buen Pastor Nuevo	199.03	2,456	2,544	2,755	2,956	3,156	3,358	3,557
Tonsupa	1,380.34	25,938	27,456	31,267	35,115	38,976	42,893	46,841
Atacames	313.85	21,254	22,566	25,786	28,944	32,036	35,089	38,077
Sua	351.68	6,675	7,090	8,086	9,036	9,941	10,809	11,630
Tonchigue - Same	518.69	8,799	9,342	10,682	12,007	13,316	14,619	15,907
Total Balnearios	3,182.43	93,557	102,108	112,761	124,137	135,400	146,672	157,823
Tachina	640.93	7,823	10,293	12,280	12,722	12,861	12,821	12,798
Piedras	124.19	890	921	998	1,070	1,143	1,216	1,288
Camarones	219.20	1,639	1,698	1,838	1,972	2,106	2,240	2,373
Pegue	672.33	554	574	621	667	712	757	802
Cabuyal		588	612	670	727	782	835	887
Rioverde	595.33	6,661	6,926	7,582	8,226	8,852	9,458	10,042
Rocafuerte	286.12	6,721	7,024	7,771	8,506	9,207	9,877	10,513
Total Norte	2,538.10	24,877	28,048	31,760	33,889	35,663	37,204	38,704
San Mateo	395.35	3,360	3,480	3,768	4,043	4,317	4,593	4,865
Total Proyecto	8,795.84	371,728	398,343	433,133	460,206	486,889	513,653	540,722

Tabla 17. Distribución Poblacional por las zonas de Servicios
Fuente: ACSAM Cía. Ltda.

Caudal Medio Diario por Zonas										
Zona de Servicios	Distribución del Caudal Especial [lt/s]									
	2010	2011	2012	2013	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Chone	125.8	126.4	127.0	127.7	128.9	132.1	135.4	138.8	142.4	147.0
Autoridad Portuaria	94	95	97	98	101	109	117	126	136	147
Betania	61	61	60	59	56	67	73	79	85	91
Santa Cruz	61	61	62	62	63	65	67	68.68	70.77	72.94
Guachacaraca	115	116	118	119	122	129	136	144	153	162
Aire Libre	159	161	163	165	169	179	190	202	214	227
Especial 15 de Marzo	10.1	10.5	10.9	11.4	12.3	15	18.2	22.1	26.9	32.8
15 de Marzo	121	127	133	140	159	176	183	190	198	206
Refenería	6	6	6	6	6	7	8	9	10	11
V. Petroecuador	8	9	10	12	15	19	19	20	21	22
Especial San Rafael Existente	10.1	10.5	10.9	11.4	12.3	15	18.2	22.1	26.9	32.8
San Rafael	62	66	69	73	80	86	94	103	113	124
Especial Winchele	15.2	15.8	16.4	17	18.4	22.4	27.3	32.2	40.4	49.1
Winchile	78	84	91	98	115	134	145	156	169	182
Total Esmeraldas	890	912	935	960	1,016	1,101	1,167	1,237	1,311	1,391
Especial San Rafael Nuevo	15.2	15.8	16.4	17	18.4	22.4	27.3	32.2	40.4	49.1
San Rafael Nuevo	84.1	90.8	97.8	105.3	121.9	129.3	140.2	152.1	165.4	180.2
Especial Buen Pastor Existente	5.1	5.3	5.5	5.7	6.1	7.5	9.1	11.1	13.5	16.4
Buen Pastor	9.5	9.8	10.1	10.4	11.0	12.8	14.8	17.1	19.9	23.2
Especial Buen Pastor Nuevo	10.1	10.5	10.9	11.4	12.3	15	18.2	22.1	26.9	32.8
Buen Pastor Nuevo	17.7	18.2	18.8	19.4	21	24	28	33	38	44
Especial Tonsupa	10.1	10.5	10.9	11.4	12.3	15	18.2	22.1	26.9	32.8
Tonsupa	85	88	91	94	100	115	130	147	164	183
Especial Atacames	10.1	10.5	10.9	11.4	12.3	15	18.2	22.1	26.9	32.8
Atacames	73	76	78	81	86	100	113	128	143	158
Especial Sua	5.1	5.3	5.5	5.7	6.1	7.5	9.1	11.1	13.5	16.4
Sua	25	26	27	27	29	34	39	44	49	55
Especial Tonchigue-Same	10.1	10.5	10.9	11.4	12.3	15	18.2	22.1	26.9	32.8
Tonchigue - Same	36	37	39	40	43	50	58	66	75	85
Total Balnarios	330	346	361	377	411	464	523	586	654	729
Tachina	14	20	22	26	34	40	42	42	42	42
Piedras	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4
Camarones	5	5	5	5	6	6	6	7	7	8
Pegue	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3
Cabuyal	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3
Rioverde	20	20	21	21	22	24	26	29	31	32
Rocafuerte	20	21	21	23	25	28	30	33	33	35
Total Norte	66	72	77	81	94	106	113	119	122	127
San Mateo	10	11	11	11	11	12	13	14	15	16
Total Proyecto	1,296	1,341	1,384	1,429	1,530	1,681	1,814	1,953	2,102	2,263

Tabla 18. Caudal Medio Diario por Zona
Fuente: ACSAM Cía. Ltda.

Se ha hecho uso también de una curva de variación de consumos, para analizar el comportamiento de la red para condiciones extremas.

El sistema de agua potable, a parte de la población, abastece a otros usuarios especiales (Autoridad portuaria, Refinería y sector industrial); la demanda total (población fija, flotante, usos especiales e industrial), se presenta en el cuadro siguiente.

Se aclara que demanda del sector industrial, no se centralizada no se dispone de un área específica para la distribución, en este proyecto se considera que la misma puede desarrollar en las futuras zonas de expansión (dentro del área de proyecto), por tal razón, el caudal de demanda industrial se distribuye proporcionalmente en las redes que al momento presentan amplias áreas de expansión.

Para los sectores Cabuyal, Rioverde y Rocafuerte, no se realizan diseños a detalle (debido a que disponen un sistema propio), pero se incluye el caudal remanente (demanda prevista en el proyecto regional, menos lo disponible en su sistema), de tal manera que siguen siendo parte del sistema regional de la EAPA San Mateo.

4.4. Estructuración del Sistema de Distribución

El sistema de distribución está integrado por 19 redes independientes que son abastecidas de igual número de centros de reserva; cada una de las redes, dependiendo de su tamaño u orografía, está integrada por una o varias zonas de presión; y, éstas a su vez tiene varios sectores de servicio. Esta estructuración obedece al principio de optimización del proceso operacional, lo que engloba los siguientes conceptos:

Zonas de Presión: depende básicamente de la topografía del área de servicio, el tamaño de la red, las políticas de operación, y, la cota de la reserva; específicamente en nuestro sistema de distribución, la zonificación o división en zonas de presión se realiza en los sectores que sobrepasan las presiones admisibles en la red de distribución, es decir, al cumplir con la presión mínima requerida en una parte de la red se sobrepasa la presión máxima permisible en otra parte de la misma, debido a que la topografía es muy irregular.

La mayoría de las zonas de presión se abastecen de los centros de reserva, sin embargo, cuando las zonas altas se encuentran muy distantes de los centros de reserva, se ha previsto la instalación de cámaras de regulación -rompe presión-

- **Sectores de Servicio:** Conformada por áreas con rangos de presión similares, y se realiza para la el aislamiento de una zona de abastecimiento; desde el punto de vista operativo, la alimentación a estas áreas se realiza a través de un mínimo número de válvulas, de tal manera que se pueda realizar el trabajo en un mínimo tiempo y con el manipuleo de pocas válvulas; por otra parte, facilita el control de pérdidas de agua. Estas zonas pueden interconectarse -momentáneamente-con sectores adyacente.
- **Redes principales:** Se implementan para desarrollar el trabajo hidráulico del sistema de distribución, éstas rigen el funcionamiento de la red, alimentan a la red secundaria; no se permiten conexiones domiciliaras a la red principal. Las tuberías principales existentes se incorporan al nuevo sistema, sea como red principal o como red secundaria, de tan manera que forman los circuitos hidráulicos que alimentan a redes auxiliares que garantizan el balance hidráulico de cada red.
- **Redes Secundarias:** Estas líneas de distribución son las encargadas de direccionar el flujo de agua dentro de cada sector desde los puntos de interconexión con la red principal. De igual manera, no se permiten conexiones domiciliarias, las redes de este tipo abastecen a las redes terciarias a fin de contar con un servicio uniforme dentro de toda la red.
- **Redes Terciarias:** Las redes terciarias o también llamadas de relleno son aquellas con las cuales se puede llegar a cubrir los niveles de cobertura planteados dentro de los objetivos del proyecto. Las conexiones domiciliarias solo son permitidas a estas tuberías. Si bien las redes de relleno se encargan de distribuir el agua a todos los extremos del sector a la vez que garantiza una distribución equitativa de los caudales, dada la densificación de estas redes representa un aporte importante en la capacidad y eficiencia del sistema de distribución.

La aplicación de los criterios y parámetros explicados, el sistema de distribución del Sistema Regional de Agua Potable Esmeraldas deberá tener al final del período de diseño 840.51 km de red de agua potable, de lo cual el 45% corresponde a red existente, y el 55% corresponde a tubería que debe implementarse periódicamente (nueva y de sustitución), en función de la saturación de los sectores de servicio.

En el cuadro siguiente se aprecia la cantidad de tubería de la red de distribución, tal como se espera al final del período de diseño; del total de tubería (840.51 km de tubería), el 8% corresponde a tubería principal, el 21 % a tubería secundaria y el 71 % a red de relleno o terciaria.

Tubería	Red			
	Principal	Secundaria	Terciaria	Total
Existente	20076	74725	281574	376375
Nueva	50035	99921	314175	464131
Total	70111	174646	595749	840506

Tabla 19. Longitud de Tuberías en Metros
Fuente: ACSAM Cía. Ltda.

De estos valores, se debe emprender de manera inmediata la reposición (sustitución) de 120.48 km de tubería, que, de acuerdo al diseño, corresponde a tramos sin capacidad hidráulica, tramos cortos que se convierten en cuello de botella dentro de los circuitos y que básicamente se encuentra conformando la red de relleno.

La tubería de relleno, al igual que las conexiones domiciliarias, se instalarán conforme a la demanda, esto es únicamente cuando los sectores urbanos se encuentren consolidados.

La tubería nueva, que corresponde en su mayor parte a tuberías de relleno, deberá instalarse en función de la demanda y de acuerdo al crecimiento y saturación del área urbana, por lo tanto, ésta no requiere construcción inmediata, a excepción de las tuberías principales, necesarias para el balance hidráulico de las redes.

Las válvulas de corte y aislamiento de las redes de distribución se colocarán conjuntamente con la tubería instalada, las válvulas desde 300 mm en adelante se colocarán en caja de hormigón y tapa metálica para alto tráfico, para diámetros menores, se instalarán directamente en la zanja, éstas deben tener caja válvula para su operación.

4.5. Modelo Matemático

Registrados los valores registrados en la cada red, procedemos a la resolución computacional se muestra en la *Ilustración 43* la resolución de una de las redes en el sistema Epanet 2.0. Se obtienen 21 archivos de formato inp, el número de elementos que comprende cada una de estas redes se muestra en la *Tabla 20*.

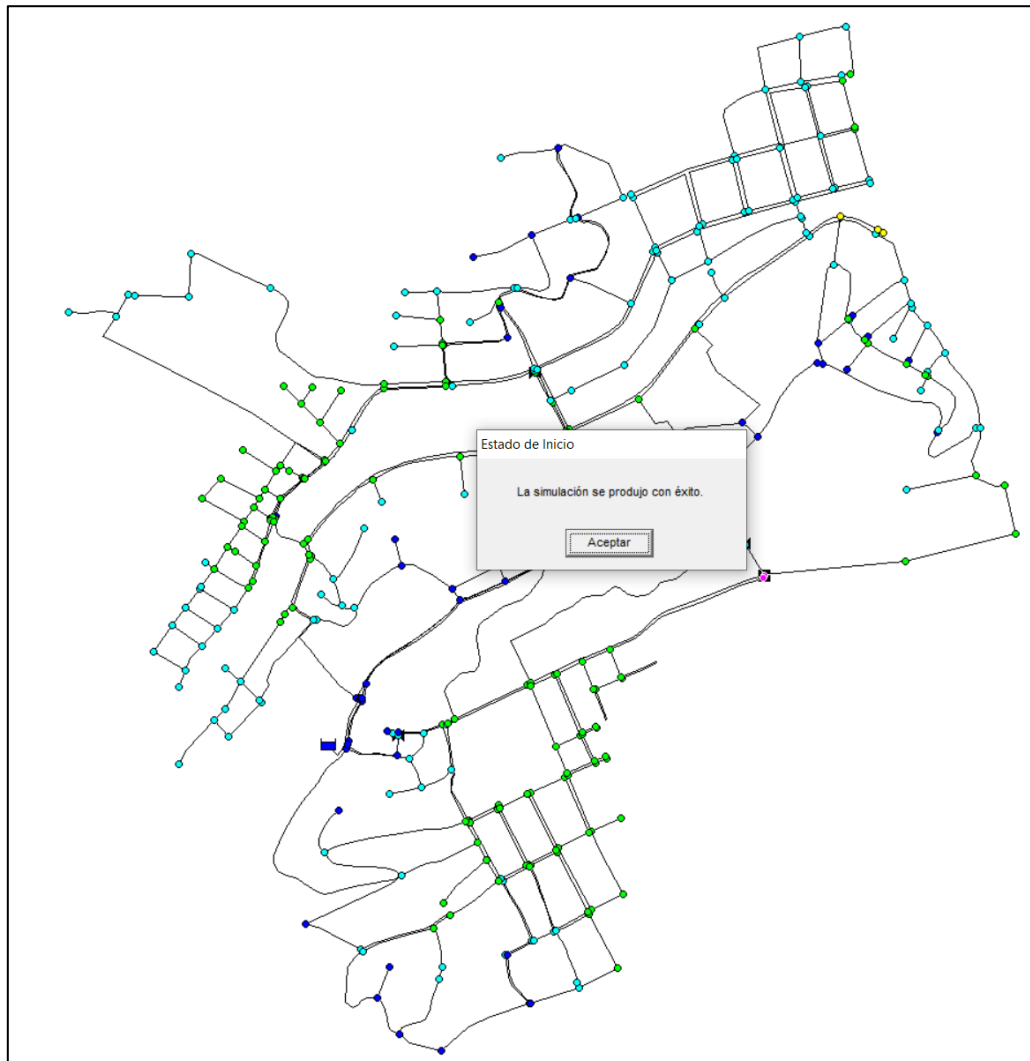


Ilustración 43. Modelo Matemático Red Esmeraldas Norte 01

NUMERO DE ELEMENTOS DE LA RED DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE ORIGINAL					
Red	Número de Conexiones	Número de Embalses	Número de Depósitos	Número de Tuberías	Número de Válvulas
01	584	1	0	772	3
02	339	1	0	417	3
03	387	1	0	521	0
04	509	1	0	646	3
05	1053	1	0	1504	0
06	621	1	0	902	1
07	407	1	0	522	2
08	361	1	1	451	7
09	358	1	0	488	0
10	99	1	0	118	0
11	1070	1	0	1524	1
12	622	1	0	865	0
13	168	1	0	235	0
14	99	1	0	108	0
15	199	1	0	280	0
16	606	1	0	832	1
17	92	1	0	108	0
18	155	1	0	205	0
19	44	1	0	50	0
20	96	1	0	116	0
21	121	1	0	133	0
TOTAL	7990	21	1	10797	21

Tabla 20. Número de Elementos del sistema

No se puede realizar un análisis horario o diario de la red debido a la falta de caudalímetro en las redes, el diseño de las redes está establecido para el caso más crítico, es decir, para el caudal máximo horario. Por lo que podemos asumir que el funcionamiento correcto de las redes (cumplir con los parámetros previamente establecidos), de esta forma la red va a funcionar adecuadamente en cualquier escenario, para las distintas demandas que tenga la red.

CAPITULO 5

ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO

5. ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO

5.1. Presiones en la Red

Conforme lo previamente indicado, el objetivo de esta evaluación es precisar para cada subsistema de distribución, los sectores y porcentajes de su área de servicio que cuenta con presiones adecuadas, así como inferiores a las mínimas y superiores a las máximas deseables.

Para este efecto, se partió de los modelos digitales de las redes de distribución presentados por el proyectista (ACSAM) en software EPANET. Con objeto de flexibilizar el procesamiento y análisis de la información, los modelos de las redes fueron importados y evaluados empleando el software EPANET.

Conforme lo previamente expuesto, los datos de presiones en los nudos fueron clasificados en los siguientes rangos:

- <15 mca, implica presiones reducidas que limitan la calidad del servicio y hacen potencialmente necesario el uso de reservas y sistemas de presurización a nivel intradomiciliario.
- 15 a 45 mca: constituye el rango óptimo deseable de presiones que garantiza un servicio adecuado con bajos desperdicios y fugas de agua.
- 45 a 60 mca: representa un rango elevado de presiones (aunque dentro de los valores aceptados para el diseño), que representan moderados incrementos de desperdicios en el consumo y generación de fugas.
- > 60 mca: presiones inadecuadas que además de potenciar los desperdicios y fugas, representarían alto riesgo de daño a los accesorios de las redes públicas y especialmente intradomiciliarias (grifos y válvulas, por efectos de cavitación). Por tanto, este rango de presiones es admisible solamente en las líneas de principales de alimentación a los subsectores de servicio, por tanto, no deben derivarse desde estas conexiones domiciliarias.

Se muestra en la *Tabla 21* la clasificación de las presiones en cada una de las redes, junto con el *Gráfico 9* que muestra los porcentajes de la categoría de cada una de las presiones.

PRESIONES EN LAS REDES DE SERVICIO ORIGINAL						
Red		Porcentajes Según Presiones de Servicio Original [mca]				
N	Descripción	< 15	15-45	46-60	61-75	>75
01	Esmeraldas Norte	1.2%	23.8%	51.0%	23.3%	0.7%
02	Esmeraldas Centro Alta	9.7%	36.9%	36.3%	16.2%	0.9%
03	Esmeraldas Centro Baja	0.3%	0.3%	4.1%	84.2%	11.1%
04	Esmeraldas Sur Alta	4.5%	41.8%	34.6%	16.7%	2.4%
05	Esmeraldas Sur Baja	0.8%	28.2%	64.1%	6.9%	0.0%
06	15 de Marzo	2.9%	33.8%	39.8%	23.5%	0.0%
07	Buen Pastor Alto	2.2%	90.2%	4.7%	2.0%	1.0%
08	Winchele	4.2%	54.0%	27.4%	8.0%	6.4%
09	San Rafael	0.8%	75.7%	23.5%	0.0%	0.0%
10	Buen Pastor	0.0%	19.2%	79.8%	1.0%	0.0%
11	Tonsupa	1.5%	86.1%	10.3%	2.1%	0.0%
12	Atacames	0.8%	10.0%	60.6%	28.6%	0.0%
13	Sua	0.0%	76.8%	23.2%	0.0%	0.0%
14	Same	7.1%	64.6%	28.3%	0.0%	0.0%
15	Tonchigue	3.5%	20.6%	75.9%	0.0%	0.0%
16	San Rafael Alto	1.2%	38.0%	35.6%	22.8%	2.5%
17	San Mateo	8.7%	91.3%	0.0%	0.0%	0.0%
18	Tachina	7.7%	92.3%	0.0%	0.0%	0.0%
19	Piedras	9.1%	90.9%	0.0%	0.0%	0.0%
20	Camarones	2.1%	3.1%	43.8%	51.0%	0.0%
21	Pegue	5.0%	95.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Promedio		3.5%	51.1%	30.6%	13.6%	1.2%

Tabla 21. Presiones de Servicio en la Red Original

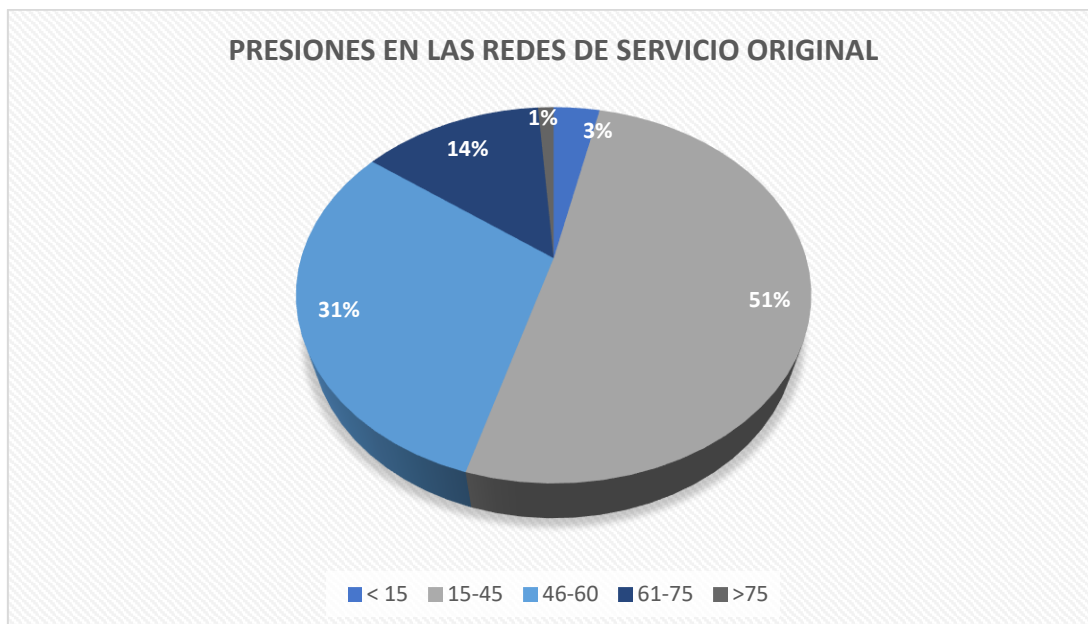


Gráfico 9. Presiones de Servicio en la Red Original

5.2. Velocidades en la Red

Se analiza las velocidades en las tuberías de cada una de las redes, donde se observa que ciertos tramos de tuberías tienen velocidades casi nulas se muestra como ejemplo la red de Esmeraldas Norte 01 en la *Ilustración 44*. Las redes están diseñadas con el sistema de tipo malla y existen ciertos nudos de consumo que tienen más de una de conexión, es decir, poseen mas de una tubería por el criterio de sectorización.

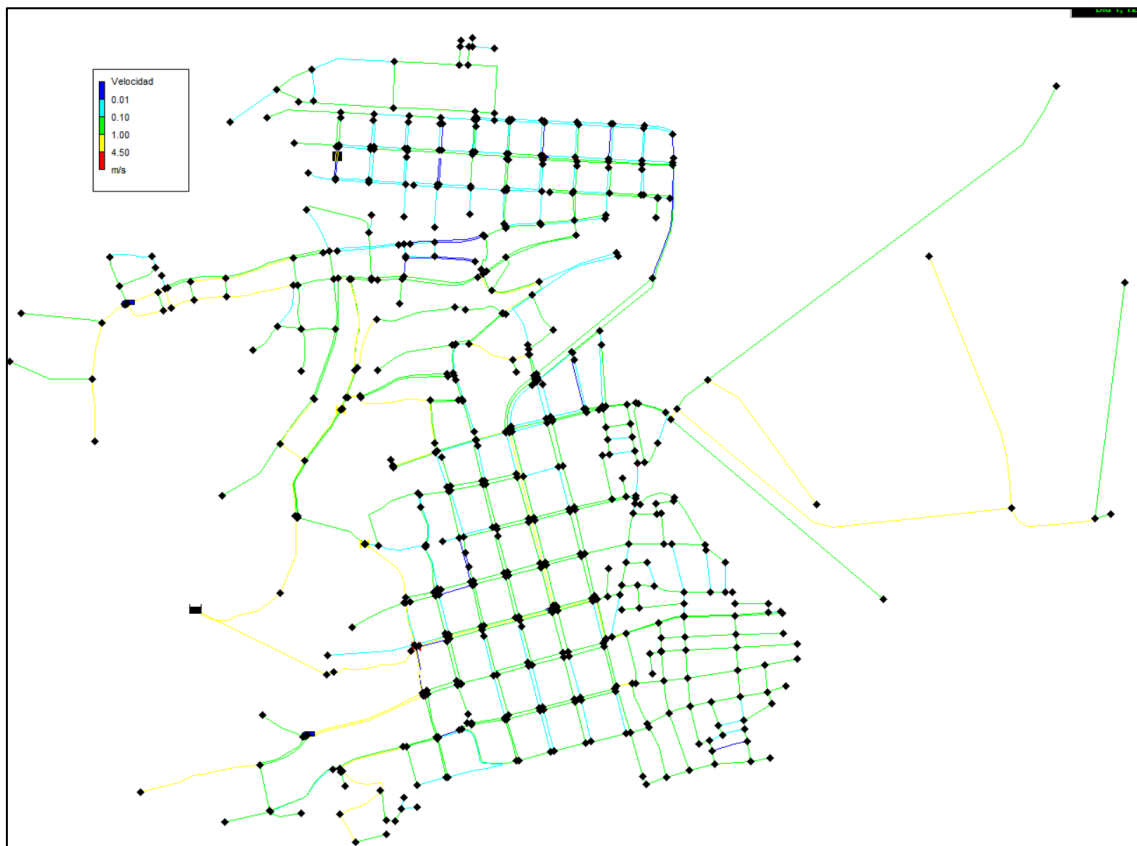


Ilustración 44. Velocidades en la Red Esmeraldas Norte 01

5.3. Caudales en la Red

Los Caudales e en la red permiten identificar las redes principales, determinando las tuberías que tienen mayor relevancia en la red y pueden cambiar más crítica las condiciones del abastecimiento.

La *Tabla 22* muestra los valores de los caudales en cada una de las redes, el caudal inyectado total es de 3484.4 l/s y el caudal fugado es igual a 1669.52 l/s,

el caudal de fugas representa el 47.91 %, se puede considerar un porcentaje alto
En la Tabla 23 se muestra las longitudes de las tuberías clasificados según el diámetro en cada uno de los abastecimientos de la provincia de Esmeraldas.

Dotación Bruta de las Redes de Distribución					
Red		Caudal Inyectado [l/s]	Caudal Fugado [l/s]	Número de Nudos	Presión [mca]
N	Descripción				
01	Esmeraldas Norte	268.53	128.66	584.00	51.07
02	Esmeraldas Centro Alta	182.43	87.41	339.00	43.79
03	Esmeraldas Centro Baja	142.23	68.15	387.00	69.62
04	Esmeraldas Sur Alta	342.83	164.26	509.00	45.10
05	Esmeraldas Sur Baja	456.23	218.60	1,053.00	48.68
06	15 de Marzo	398.92	191.14	621.00	46.94
07	Buen Pastor Alto	44.41	21.28	407.00	38.26
08	Winchele	229.49	109.96	361.00	42.99
09	San Rafael	262.10	125.58	358.00	35.85
10	Buen Pastor	35.20	16.87	99.00	46.16
11	Tonsupa	286.12	137.09	1,070.00	37.82
12	Atacames	274.12	131.34	622.00	53.22
13	Sua	74.55	35.72	168.00	39.08
14	Same	37.99	18.20	99.00	35.41
15	Tonchigue	124.33	59.57	199.00	45.40
16	San Rafael Alto	180.00	86.25	606.00	49.57
17	San Mateo	32.68	15.66	92.00	27.49
18	Tachina	83.12	39.83	155.00	25.41
19	Piedras	8.00	3.83	44.00	19.33
20	Camarones	15.60	7.47	96.00	58.68
21	Pegue	5.52	2.64	121.00	26.58
Total		3,484.40	1,669.53		

Tabla 22. Caudales de las Redes

CAPITULO 6
PROPUESTA DE MEJORAS

6. PROPUESTAS DE MEJORAS

Las propuestas en el sistema de red de agua potable se establecen con la optimización de las presiones, es decir, disminuyendo las presiones en los sectores donde la presión sobre pase los límites máximos, y de igual forma, aumentando en los sectores donde estén por debajo de lo mínimo establecido. Para este objetivo se modificó la red mediante el cambio de tuberías y la implementación de válvulas reductoras de presión, con el diseño de red secundaria de bloques en dos planos dentro del bloque tiene las siguientes ventajas:

De proyecto

- El cálculo de revisión de la red es más sencillo.
- La distribución de las demandas para el cálculo hidráulico de la red primaria se simplifica notablemente debido a que la alimentación de los bloques se realiza de manera concentrada en dos puntos de cada uno de los bloques
- El modelo del cálculo hidráulico es más es más preciso debido a que no hay consumos en ruta en las tuberías principales.
- Economía de tiempo horas-hombre al disminuir el número de ceros pro diseñar, comparación con una red convencional.

De construcción

- La instalación de las tuberías secundarias se realiza en forma más rápida, puesto que no se tienen cruceros, ni cajas de operación de válvulas dentro de la red secundaria.
- Las pruebas de presión hidrostática se facilitan.

De operación, mantenimiento y control de fugas:

- Como cada tubería secundaria se alimenta mediante uno o dos puntos, se facilitan notablemente la operación de la red en las labores de corrección de fugas y en la conexión de tomas nuevas.
- Un establecimiento natural de zonas de presión.

- Facilidades para hacer mediciones del consumo en la red. Éstas son utilizadas para la ejecución de estudios de fugas no visibles.
- Posibilidad de sustituir, reforzar o rehabilitar redes primarias afectando a un menor número de usuarios.

En costos de inversión:

- Economía en el suministro e instalación de piezas especiales debido al menor número de válvulas de seccionamiento.
- El número de cajas de operación disminuye y se logra mayor economía por este concepto.

Para lograr dichas mejoras se realiza una identificación de las tuberías

6.1. Tuberías de la red

Se realiza una comparativa de la longitud de tuberías entre el diseño original y el diseño optimizado, se muestran la *Tabla 24* que contienen la longitud de las tuberías según el sector y el diámetro de la tubería para el diseño.

Para el cambio de tuberías se tomó el criterio de reemplazar como prioridad en orden jerárquico las terciarias, secundarias y las primarias, aumentando el diámetro para aquellas zonas donde la presión es alta y disminuyendo el diámetro para los sectores con presión baja.

RED No.	SUBSISTEMA DESCRIPCION	RESUMEN DE REQUERIMIENTOS DE LOS SUBSISTEMAS - DISEÑO OPTIMIZADO													
		LONGITUDES SEGÚN DIÁMETROS (m)													
		63/58.2	90/83.0	110/101.6	160/147.6	200/184.6	250/230.8	315/290.8	355/327.6	400/369.2	Aceró	450			
01	ESMERALDAS NORTE	5,544.5	273.0	1,459.5	900.1	13.1	173.7	151.1	204.6	0.0	0.0	0.0			
02	ESMERALDAS CENTRO ALTO	5,522.5	745.7	1,789.2	1,298.6	11.8	67.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
03	ESMERALDAS CENTRO BAJO	8,096.0	632.0	1,072.7	1.6	0.0	13.6	3.2	0.0	0.0	0.0	0.0			
04	ESMERALDAS SUR ALTO	8,681.2	341.8	4,116.1	1,914.0	595.2	183.2	0.0	993.0	128.2	0.0	0.0			
05	ESMERALDAS SUR BAJO	32,228.3	4,497.3	1,163.7	1,387.8	2,227.6	1,156.1	116.9	0.0	0.0	0.0	0.0			
06	15 DE MARZO	4,967.7	61.8	7,839.8	4,934.7	1,048.8	1,711.1	4,179.4	754.6	1,074.8	0.0	0.0			
07	BUEN PASTOR ALTO	15,990.8	1,180.5	2,303.8	1,009.7	3,517.0	931.5	1,494.9	0.0	0.0	0.0	0.0			
08	WINCHELE	10,766.5	1,844.5	6,688.5	3,723.1	3,944.2	668.9	1,436.5	1,057.8	1,207.4	0.0	0.0			
09	SAN RAFAEL	11,087.5	537.9	2,116.7	1,628.0	1,513.8	571.2	0.0	598.2	854.8	0.0	0.0			
10	BUEN PASTOR	3,056.7	0.0	3,431.6	610.3	229.9	562.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
11	TONSUPA	42,141.4	6,152.7	6,433.8	2,534.1	694.0	2,233.9	3,814.5	39.9	364.5	620.4	0.0			
12	ATACAMIES	29,017.5	1,932.5	4,279.0	2,388.2	515.0	125.9	1,480.7	389.8	348.7	0.0	0.0			
13	SUA	7,886.3	1,247.7	2,505.1	164.6	0.0	78.5	495.7	0.0	0.0	0.0	0.0			
14	SAME	3,069.3	1,680.0	2,009.7	686.0	3,933.4	274.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
15	TONCHIGUE	8,404.8	1,026.7	2,696.3	1,343.4	704.6	54.7	1,352.5	0.0	0.0	0.0	0.0			
16	SAN RAFAEL ALTO	17,849.0	2,248.0	813.8	1,712.2	950.2	1,833.6	0.0	0.0	610.3	0.0	0.0			
17	SAN MATEO	8,794.0	0.0	5,218.2	1,992.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
18	TACHINA	17,520.2	1,062.0	749.5	684.5	92.8	315.3	0.0	866.0	0.0	0.0	0.0			
19	PIEDRAS	4,965.7	380.3	158.6	104.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
20	CAMARONES	8,090.2	579.7	26.8	372.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
21	PEGUE	18,318.9	1,448.2	399.3	3,442.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
SUBTOTALES POR DIÁMETRO		271,999.0	27,872.3	57,271.7	32,832.6	19,991.4	10,955.6	14,525.4	4,903.9	4,588.7	620.4				
LONGITUD TOTAL GENERAL		445,561.0													

Tabla 23. Tuberías por Diámetros Diseño Optimizado

Al realizar una comparación entre el diseño original y el diseño optimizado se observa que existe una disminución en la cantidad de tuberías en los diámetros de: 63, 90, 250 y 315; mientras que las tuberías con diámetros de: 110, 160, 200, 355 aumentan su cantidad, la tubería de diámetro de acero de 450 conserva su longitud. Se detalla en las *TABLAS 25* y *26* donde se muestran las longitudes totales, se observa en color verde la longitud total de la optimizada cuando la longitud del diseño optimizado es menor que el diseño original y se resalta en color rojo cuando el diseño optimizado es mayor que el diseño original.

RESUMEN COMPARATIVO DE REQUERIMIENTOS DE LOS SUBSISTEMAS											
LONGITUDES SEGÚN DIÁMETROS (m)											
SUBSISTEMA		63/58.2		90/83.0		110/101.6		160/147.6		200/184.6	
RED No.	DESCRIPCION	ORI	OPT	ORI	OPT	ORI	OPT	ORI	OPT	ORI	OPT
01	ESMERALDAS NORTE	16,201.7	5,544.5	363.9	273.0	428.5	1,459.5	347.9	900.1	90.9	13.1
02	ESMERALDAS CENTRO ALTO	6,544.6	5,522.5	1,040.8	745.7	2,978.4	1,789.2	576.4	1,298.6	1,010.9	11.8
03	ESMERALDAS CENTRO BAJO	12,265.8	8,096.0	525.2	632.0	1,249.0	1,072.7	1.6	1.6	8.6	0.0
04	ESMERALDAS SUR ALTO	14,506.4	8,681.2	776.6	341.8	5,593.8	4,116.1	1,594.6	1,914.0	473.9	595.2
05	ESMERALDAS SUR BAJO	42,877.6	32,228.3	5,439.7	4,497.3	1,236.9	1,163.7	1,632.6	1,387.8	1,695.0	2,227.6
06	15 DE MARZO	5,100.6	4,967.7	61.8	61.8	7,848.3	7,839.8	5,556.5	4,934.7	774.1	1,048.8
07	BUEN PASTOR ALTO	15,809.8	15,990.8	2,609.3	1,180.5	2,796.7	2,303.8	1,945.9	1,009.7	0.0	3,517.0
08	WINCHELE	10,984.5	10,766.5	1,965.4	1,844.5	3,709.3	6,688.5	3,517.9	3,723.1	4,166.7	3,944.2
09	SAN RAFAEL	10,640.6	11,087.5	537.9	537.9	1,427.5	2,116.7	2,976.1	1,628.0	801.7	1,513.8
10	BUEN PASTOR	3,056.7	3,056.7	0.0	0.0	2,942.0	3,431.6	607.7	610.3	229.9	229.9
11	TONSUPA	42,653.6	42,141.4	6,461.8	6,152.7	5,922.1	6,433.8	2,518.2	2,534.1	1,115.1	694.0
12	ATACAMES	29,268.6	29,017.5	2,377.5	1,932.5	4,831.7	4,279.0	1,607.1	2,388.2	62.6	515.0
13	SUA	3,641.3	7,886.3	225.8	1,247.7	352.0	2,505.1	0.0	164.6	0.0	0.0
14	SAME	3,069.3	3,069.3	1,680.0	1,680.0	3,485.0	2,009.7	1,940.1	686.0	1,473.9	3,933.4
15	TONCHIGUE	8,221.8	8,404.8	1,026.7	1,026.7	2,712.4	2,696.3	1,206.0	1,343.4	704.6	704.6
16	SAN RAFAEL ALTO	18,556.3	17,849.0	2,925.4	2,248.0	670.3	813.8	539.0	1,712.2	107.0	950.2
17	SAN MATEO	11,466.5	8,794.0	1,226.5	0.0	1,470.4	5,218.2	1,833.3	1,992.2	0.0	0.0
18	TACHINA	17,520.2	17,520.2	1,158.8	1,062.0	715.9	749.5	564.1	684.5	408.1	92.8
19	PIEDRAS	4,965.7	4,965.7	380.3	380.3	263.1	158.6	0.0	104.5	0.0	0.0
20	CAMARONES	8,090.2	8,090.2	512.7	579.7	26.8	26.8	378.2	372.2	0.0	0.0
21	PEGUE	18,318.9	18,318.9	1,448.2	1,448.2	3,296.7	399.3	545.4	3,442.8	0.0	0.0
SUBTOTALES POR DIÁMETRO		303,760.7	271,999.0	32,744.3	27,872.3	53,956.8	57,271.7	29,888.6	32,832.6	13,123.0	19,991.4

Tabla 24. Tuberías por Diámetros Diseño Original y Optimizado 1

RESUMEN COMPARATIVO DE REQUERIMIENTOS DE LOS SUBSISTEMAS											
LONGITUDES SEGÚN DIÁMETROS (m)											
SUBSISTEMA		250/230.8		315/290.8		355/327.6		400/369.2		Acero 450	
RED No.	DESCRIPCION	ORI	OPT	ORI	OPT	ORI	OPT	ORI	OPT	ORI	OPT
01	ESMERALDAS NORTE	87.2	173.7	151.1	151.1	204.6	204.6	0.0	0.0	0.0	0.0
02	ESMERALDAS CENTRO ALTO	67.6	67.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
03	ESMERALDAS CENTRO BAJO	13.6	13.6	3.2	3.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
04	ESMERALDAS SUR ALTO	2,053.5	183.2	666.0	0.0	1,544.0	993.0	253.4	128.2	0.0	0.0
05	ESMERALDAS SUR BAJO	1,336.7	1,156.1	116.9	116.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
06	15 DE MARZO	1,656.3	1,711.1	5,514.0	4,179.4	0.0	754.6	496.0	1,074.8	0.0	0.0
07	BUEN PASTOR ALTO	931.5	931.5	1,494.9	1,494.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
08	WINCHELE	668.9	668.9	1,436.5	1,436.5	1,057.8	1,057.8	1,207.4	1,207.4	0.0	0.0
09	SAN RAFAEL	13.8	571.2	349.9	0.0	159.3	598.2	845.4	854.8	0.0	0.0
10	BUEN PASTOR	562.7	562.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	TONSUPA	1,518.6	2,233.9	4,120.1	3,814.5	39.9	39.9	364.5	364.5	620.4	620.4
12	ATACAMES	441.9	125.9	1,102.1	1,480.7	389.8	389.8	348.7	348.7	0.0	0.0
13	SUA	495.7	78.5	0.0	495.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	SAME	0.0	274.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	TONCHIGUE	54.7	54.7	1,352.5	1,352.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	SAN RAFAEL ALTO	1,427.0	1,833.6	448.9	0.0	0.0	0.0	604.2	610.3	0.0	0.0
17	SAN MATEO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	TACHINA	0.0	315.3	866.0	0.0	0.0	866.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	PIEDRAS	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20	CAMARONES	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21	PEGUE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SUBTOTALES POR DIÁMETRO		11,329.7	10,955.6	17,622.1	14,525.4	3,395.4	4,903.9	4,119.6	4,588.7	620.4	620.4

Tabla 25. Tuberías por Diámetros Diseño Original y Optimizado 2

Se muestra la *Tabla 27* que contiene los datos comparativos de los diseños original y optimizado.

DATOS COMPARATIVOS DE REDES	
LONGITUD TOTAL DISEÑO ORIGINAL [m]	470,560.6
LONGITUD TOTAL DISEÑO OPTIMIZADO [m]	445,561.0
DIFERENCIA DE LONGITUDES [OR-OP]	24,999.6
PORCENTAJE DE DISMINUCIÓN [%]	5.31%

Tabla 26. Datos comparativos de las Redes

Se observa que existe una diferencia de 25 km (24,999.6 m), lo que representa una disminución de 5.31% de longitud de tubería del diseño original, por lo tanto, el diseño optimizado disminuye los costos de construcción, operación y mantenimiento.

6.2. Válvulas en la Red

El diseño de red secundaria de bloques en dos planos dentro del bloque se ha aumentado la cantidad de válvulas reductoras de presión y se ha realizado una comparación entre el diseño original y el diseño optimizado.

El Diseño original contiene válvulas de 100 mm hasta 400 mm, siendo un total de 22 en los 21 sectores de la red potable como se indica en la *Tabla 28* el diseño optimizado tiene un aumento drástico de válvulas reductoras de presión siendo un total de 70 válvulas, se observa el detalle de las válvulas en cada uno de los sectores con el diámetro y la cantidad a lo que corresponde en la *Tabla 29*.

NUMERO DE VÁLVULAS EN LA RED ORIGINAL										
Red		Diametro de Válvulas [mm]								
N	Descripción	50	75	100	150	200	250	300	400	Total
01	Esmeraldas Norte				3					3
02	Esmeraldas Centro Alta				3					3
03	Esmeraldas Centro Baja									0
04	Esmeraldas Sur Alta					2	1		1	4
05	Esmeraldas Sur Baja									0
06	15 de Marzo							1		1
07	Buen Pastor Alto			1			1			2
08	Winchele			2	4		1			7
09	San Rafael									0
10	Buen Pastor									0
11	Tonsupa				1					1
12	Atacames									0
13	Sua									0
14	Same									0
15	Tonchigue									0
16	San Rafael Alto				1					1
17	San Mateo									0
18	Tachina									0
19	Piedras									0
20	Camarones									0
21	Pegue									0
Total		0	0	3	12	2	3	1	1	22

Tabla 27. Número de Válvulas en la Red Original

NUMERO DE VÁLVULAS EN LA RED OPTIMIZADO										
Red		Diametro de Válvulas [mm]								
N	Descripción	50	75	100	150	200	250	300	400	Total
01	Esmeraldas Norte	2		6		1	1			10
02	Esmeraldas Centro Alta		1	3						4
03	Esmeraldas Centro Baja				2	1				3
04	Esmeraldas Sur Alta	4	4	7	1					16
05	Esmeraldas Sur Baja									0
06	15 de Marzo				2			1		3
07	Buen Pastor Alto	1			1					2
08	Winchele	4		7	1					12
09	San Rafael							1		1
10	Buen Pastor			1						1
11	Tonsupa	1		1			2			4
12	Atacames				1			1		2
13	Sua			2						2
14	Same		1	1						2
15	Tonchigue	1	1			1				3
16	San Rafael Alto				4					4
17	San Mateo									0
18	Tachina									0
19	Piedras									0
20	Camarones		1							1
21	Pegue									0
Total		13	8	28	12	3	3	3	0	70

Tabla 28. Número de Válvulas en la Red Original

6.3. Presiones en la Red

La presión es uno de los parámetros fundamentales para determinar si el diseño optimizado mejora las condiciones iniciales, como se indica en el objetivo del trabajo. Se analiza las presiones en 5 secciones: menores a 15; entre 15 y 45; entre 46 y 60; entre 61 y 75; y mayores a 75 mca, se presenta un cuadro resumen representando en porcentaje.

En la *Tabla 30* se muestra las presiones por sector del diseño original, donde se obtiene un promedio general de todos los sectores, las presiones se representan en la *Gráfico 10*, se observa que la mayor parte de la red tienen presiones entre el 15 y 75 mca, más de la mitad de las tuberías tienen una presión entre el rango de 15 a 45.

PRESIONES EN LAS REDES DE SERVICIO ORIGINAL						
Red		Porcentajes Según Presiones de Servicio Original [mca]				
N	Descripción	< 15	15-45	46-60	61-75	>75
01	Esmeraldas Norte	1.2%	23.8%	51.0%	23.3%	0.7%
02	Esmeraldas Centro Alta	9.7%	36.9%	36.3%	16.2%	0.9%
03	Esmeraldas Centro Baja	0.3%	0.3%	4.1%	84.2%	11.1%
04	Esmeraldas Sur Alta	4.5%	41.8%	34.6%	16.7%	2.4%
05	Esmeraldas Sur Baja	0.8%	28.2%	64.1%	6.9%	0.0%
06	15 de Marzo	2.9%	33.8%	39.8%	23.5%	0.0%
07	Buen Pastor Alto	2.2%	90.2%	4.7%	2.0%	1.0%
08	Winchele	4.2%	54.0%	27.4%	8.0%	6.4%
09	San Rafael	0.8%	75.7%	23.5%	0.0%	0.0%
10	Buen Pastor	0.0%	19.2%	79.8%	1.0%	0.0%
11	Tonsupa	1.5%	86.1%	10.3%	2.1%	0.0%
12	Atacames	0.8%	10.0%	60.6%	28.6%	0.0%
13	Sua	0.0%	76.8%	23.2%	0.0%	0.0%
14	Same	7.1%	64.6%	28.3%	0.0%	0.0%
15	Tonchigue	3.5%	20.6%	75.9%	0.0%	0.0%
16	San Rafael Alto	1.2%	38.0%	35.6%	22.8%	2.5%
17	San Mateo	8.7%	91.3%	0.0%	0.0%	0.0%
18	Tachina	7.7%	92.3%	0.0%	0.0%	0.0%
19	Piedras	9.1%	90.9%	0.0%	0.0%	0.0%
20	Camarones	2.1%	3.1%	43.8%	51.0%	0.0%
21	Pegue	5.0%	95.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Promedio		3.5%	51.1%	30.6%	13.6%	1.2%

Tabla 29. Presiones en las Redes de Servicio Diseño Original

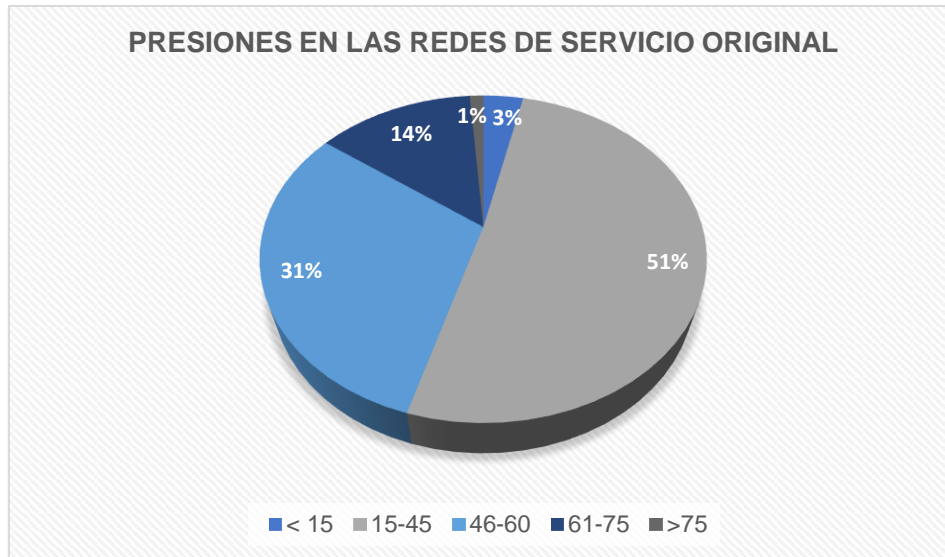


Gráfico 10. Presiones en las Redes de Servicio Diseño Original

Con las presiones establecidas de la red de diseño original, y el diseño optimizado en la *Tabla 31* y la *Gráfico 11*; se puede realizar una comparativa, donde las presiones entre 15 y 45 mca aumentan de manera considerable (88.8%) en el diseño optimizado disminuyendo para el resto de los rangos 2.7% para menores de 15 mca, 7.5% entre 46 y 60 mca, 0.5% entre 61 y 75 mca y 0.5% para mayores de 75 mca.

PRESIONES EN LAS REDES DE SERVICIO OPTIMIZADO						
Red		Porcentajes Según Presiones de Servicio Mejoramiento [mca]				
N	Descripción	< 15	15-45	46-60	61-75	>75
01	Esmeraldas Norte	2.8%	78.9%	15.9%	1.6%	0.9%
02	Esmeraldas Centro Alta	10.9%	63.9%	23.1%	2.2%	0.0%
04	Esmeraldas Centro Baja	0.3%	97.7%	2.0%	0.0%	0.0%
05	Esmeraldas Sur Alta	4.0%	73.6%	18.6%	2.6%	1.2%
06	Esmeraldas Sur Baja	1.7%	73.4%	24.9%	0.0%	0.0%
07	15 de Marzo	0.5%	90.8%	7.9%	0.8%	0.0%
08	Buen Pastor Alto	1.5%	93.1%	3.7%	0.7%	1.0%
09	Winchele	3.1%	77.1%	12.5%	1.6%	5.7%
10	San Rafael	1.4%	97.5%	1.1%	0.0%	0.0%
11	Buen Pastor	0.0%	99.0%	1.0%	0.0%	0.0%
12	Tonsupa	1.8%	90.3%	7.4%	0.6%	0.0%
13	Atacames	1.0%	98.1%	0.8%	0.2%	0.0%
14	Sua	0.6%	97.1%	2.3%	0.0%	0.0%
15	Same	1.0%	92.0%	7.0%	0.0%	0.0%
16	Tonchigue	3.4%	92.2%	4.4%	0.0%	0.0%
17	San Rafael Alto	2.5%	72.6%	23.1%	1.2%	0.7%
18	San Mateo	7.5%	92.5%	0.0%	0.0%	0.0%
19	Tachina	1.9%	98.1%	0.0%	0.0%	0.0%
20	Piedras	9.1%	90.9%	0.0%	0.0%	0.0%
21	Camarones	2.0%	96.0%	2.0%	0.0%	0.0%
23	Pegue	0.8%	99.2%	0.0%	0.0%	0.0%
Promedio		2.7%	88.8%	7.5%	0.5%	0.5%

Tabla 30. Presiones en las Redes de Servicio Diseño Original

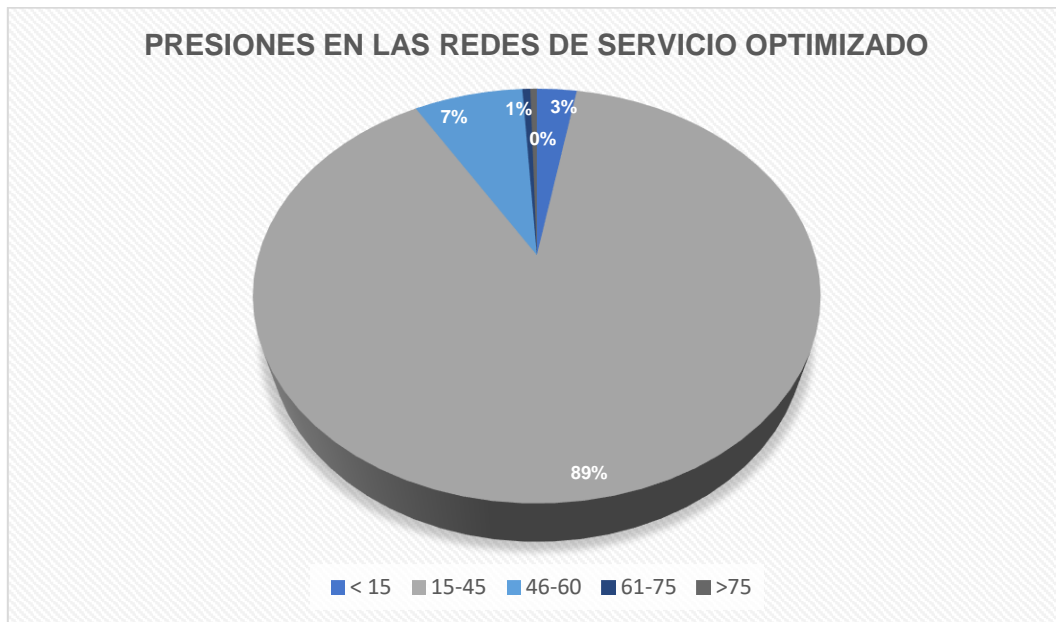


Gráfico 11. Presiones en las Redes de Servicio Diseño Original

6.4. Caudales en la Red

Los nuevos caudales se presentan en la Tabla 32, donde se muestra el total del caudal inyectado y del del fugado, se puede realizar una comparativa como se muestra en la Tabla 33 donde se puede destacar que el diseño optimizado de la red tiene un porcentaje de fugas del 38.81% menor al del diseño original, al disminuir las presiones el caudal de fuga disminuye en el modelo.

Dotación Bruta de las Redes de Distribución					
Red		Caudal Inyectado	Caudal Fugado	Número de Nudos	Presión [mca]
N	Descripción	[l/s]	[l/s]		
01	Esmeraldas Norte	179.79	86.15	584.00	36.20
02	Esmeraldas Centro Alta	73.62	35.27	339.00	34.68
03	Esmeraldas Centro Baja	93.03	44.58	387.00	36.42
04	Esmeraldas Sur Alta	229.00	109.73	509.00	40.15
05	Esmeraldas Sur Baja	282.34	135.28	1,053.00	35.87
06	15 de Marzo	309.93	148.50	621.00	36.69
07	Buen Pastor Alto	31.68	15.18	407.00	37.86
08	Winchele	165.69	79.39	361.00	31.96
09	San Rafael	173.58	83.17	358.00	37.74
10	Buen Pastor	28.82	13.81	99.00	38.22
11	Tonsupa	136.47	65.39	1,070.00	31.34
12	Atacames	228.67	109.57	622.00	40.24
13	Sua	60.67	29.07	168.00	35.58
14	Same	24.18	11.59	99.00	35.68
15	Tonchigue	77.94	37.35	199.00	38.37
16	San Rafael Alto	146.24	70.07	606.00	27.57
17	San Mateo	30.24	14.49	92.00	29.03
18	Tachina	70.82	33.93	155.00	20.34
19	Piedras	3.88	1.86	44.00	35.14
20	Camarones	15.43	7.39	96.00	32.45
21	Pegue	5.46	2.62	121.00	32.45
Total		2,367.50	1,134.37		

Tabla 31. Caudales de la Red Optimizada

Caudal	Original	Optimizado
Inyectado	3484.40	2922.84
Fugado	1669.53	1134.37
Porcentaje	47.91%	38.81%

Tabla 32. Diferencia de Caudales Original y Optimizado

CAPITULO 7
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. Conclusiones

Se desarrolló una propuesta de optimización de las distintas redes de distribución, bajo los siguientes criterios:

- Ajustar la sectorización inicial, considerando los rangos altitudinales de las áreas de servicio de las distintas redes o subsistemas, para posibilitar adecuadas presiones de servicio.
- Incluir válvulas reductoras de presión adicionales a las originalmente previstas para regular las presiones de servicio en los nuevos subsectores conformados.
- Prever en lo posible un solo punto de alimentación a cada subsector de servicio, para facilitar las futuras actividades del programa de control de pérdidas. En algunos casos de subsectores de servicio extensos, conformados mayoritariamente por tuberías existentes, se mantienen hasta dos puntos de alimentación, para evitar ajustes mayores de sustitución o reforzamiento de capacidad de tuberías principales y/o secundarias.
- Efectuar los ajustes necesarios de trazado y/o diámetro en los tramos de tuberías proyectadas, evitando sustitución de tuberías existentes.
- Se adoptan los parámetros de diseño fundamentales del proyecto (consumos, per cápita, factores de mayoración y similares), es decir se mantienen los datos de consumos en los nudos establecidos en el proyecto original.

Las propuestas planteadas tienen como objetivo mejorar el sistema de agua potable de la provincia de Esmeraldas, aunque algunos de los cambios pueden resultar drásticos como el cambio de tuberías puede significar un ahorro a futuro del caudal fugado.

7.2. Recomendaciones

Se ha realizado un análisis general de todo el proyecto, con el objetivo de optimizar el funcionamiento de cada una de las 21 redes, dicho proyecto necesita de datos más específicos en cada una de las redes como es el caso de Buen Pastor Alto, Same y Rafael Bajo, para realizar un modelo mas cercano a la realidad.

La instalación de micro y macro medidores en la red es emergente, para mantener un control del sistema, el manejarlo como uno solo sin independizar algunos sectores genera ciertos problemas al momento de hacer una evolución del mismo, lo que ocasiona pérdidas económicas para la empresa encargada en el caudal no facturado y optimizar las operaciones mantenimiento.

Las válvulas colocadas en el sistema optimizado periten facilitar el mantenimiento de la red disminuyendo el área de el corte agua y generando menos incomodidad para los pobladores.

CAPITULO 8
BIBLIOGRAFÍA

8. BIBLIOGRAFÍA

ACSAM CIA. LTDA, «Diseños Definitivos Proyecto Sistema Regional de Agua Potable de la Provincia de Esmeraldas y su zona de Influencia», Esmeraldas, 2012.

COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA, «Redes de Distribución, Manual de Diseño de Agua Potable y Saneamiento», México, 1996.

E. Cabrera, J. Almandoz, F. Arruegui y J. García-Serra, «Auditoria de redes de distribución de agua,» p. 13, 1999.

E. Gómez, «Gestión técnica de abastecimientos de agua urbanos sostenibles: Pérdidas de agua,» Valencia, 2015.

GLOBAL OMNIUM, «Global Omnium Aguas de Valencia,» 2019. [En línea]. Available: <https://www.aguasdevalencia.es/Grupo/Inicio/>.

INAMHI, «Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología,» 2019. [En línea]. Available: <https://www.gob.ec/inamhi>.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS, «INEC,» 2019. [En línea]. Available: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/censo-de-poblacion-y-vivienda/>.

IGM. (2019). Instituto Geográfico Militar Ecuador. [En línea]. Available: <http://www.geoportaligm.gob.ec/visorIEE/composer/>

INGENIERIA DE FLUIDOS, «INGENIERIA DE FLUIDOS,» 2019. [En línea]. Available: <https://www.ingenieriadefluidos.com/valvula-reductora-de-presion>.

IWA, W. L. (2007). Leak Location and Repair: Guidance Notes.

Martínez Solano, F. J. (2019). Calibración de modelos con fugas - Ajuste de la curva de modulación de un modelo con fugas. Curso de Posgrado Análisis y modelación de redes de distribución de agua, Universidad Politécnica de Valencia. España.

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS, «Agua y ciudades,» 2010.

P. Iglesias Rey y J. Martinez Solano, Análisis y diseño de redes de distribución de agua mediante Epanet 2 VE, Universidad Politécnica de Valencia, 2012.

S. X. Molina, Metodología para reducción de pérdidas técnicas en el sistema de distribución de agua potable del suburbio oeste de la ciudad de Guayaquil, Guayaquil, 2009, p. 391.

X. V. Delgado, Tesis Doctoral: Aplicación del método de jerarquías analíticas a la gestión de pérdidas de agua en redes de abastecimiento, Valencia, 2011.

CAPITULO 9
ANEJOS

9. ANEJOS

DISEÑO RED CHONE (REPORTE DE TUBERÍAS)										D (REPORTE DE NUDOS)							
Label	long.	Nodo Inicial	Nodo Final	DN	C	Caudal	Vel.	Perd. Unit.	Notas	Red	Label	Cota	Qdem	Presión	x	y	Red
T_no-001	223.63	N_no-182	N_no-274	315	130	134.67	2.03	12.98	e	P	N_no-001	130.87	0.79	9.7	649,025.72	108,420.83	P
T_no-002	166.74	N_no-003	N_no-001	355	130	109.49	1.3	4.951	e	P	N_no-002	122.27	4.62	12.9	648,910.35	107,936.92	T
T_no-011	148.88	N_no-410	N_no-361	160	130	7.89	0.46	1.843	e	P	N_no-010	107.27	0.73	9.3	648,455.43	108,909.50	T
T_no-015	6.17	N_no-274	N_no-278	315	130	134.64	2.03	12.974	e	P	N_no-013	91.56	0.54	4.6	649,126.95	108,288.32	T
T_no-044	31.18	N_no-433	N_no-402	110	130	0.51	0.06	0.072	s	S	N_no-041	68.35	2.71	67.7	648,989.88	108,163.28	T
T_no-054	41.39	N_no-170	N_no-169	250	130	4.64	0.11	0.078	e	S	N_no-051	61.16	2.61	74.5	648,983.64	108,055.75	S
T_no-074	74.03	N_no-368	N_no-338	160	130	1.18	0.07	0.055	e	S	N_no-071	53.99	1	84.5	649,303.58	108,298.69	P
T_no-077	73.84	N_no-218	N_no-171	250	130	0.33	0.01	0.001	e	S	N_no-074	51.24	1.93	84.9	649,074.96	108,116.30	S
T_no-152	5.76	N_no-004	N_no-003	160	130	45.75	2.67	47.796	s	S	N_no-148	33.57	0.13	66	649,437.59	109,122.52	T
T_no-163	102.61	N_no-105	N_no-037	315	130	3.18	0.05	0.013	e	S	N_no-159	32.29	0.14	66.4	649,316.35	107,968.02	T
T_no-171	95.56	N_no-189	N_no-216	250	130	0.16	0	0	e	S	N_no-166	29.49	0.42	69.8	649,444.16	109,087.96	S
T_no-575	94.21	N_no-424	N_no-439	63	130	0.27	0.1	0.339	n	T	N_no-571	66.91	0	65.2	649,285.35	108,096.38	S
T_no-580	65.32	N_no-039	N_no-047	63	130	0.36	0.14	0.576	n	T							-
T_no-581	64.78	N_no-508	N_no-500	63	130	0.44	0.17	0.82	n	T							-
T_no-582	52.06	N_no-457	N_no-489	63	130	0.57	0.21	1.317	n	T							-
T_no-583	85.83	N_no-342	N_no-328	63	130	0.92	0.34	3.176	n	T							-
T_no-584	12.71	N_no-347	N_no-328	63	130	0.83	0.31	2.627	n	T							-
T_no-585	54.3	N_no-473	N_no-445	63	130	1.63	0.61	9.272	n	T							-
T_no-586	24.3	N_no-474	N_no-473	63	130	1.08	0.4	4.28	n	T							-
T_no-587	41.92	N_no-489	N_no-473	63	130	0.36	0.14	0.57	n	T							-
T_no-588	61.2	N_no-483	N_no-474	63	130	0.54	0.2	1.215	n	T							-
T_no-589	127.33	N_no-481	N_no-474	63	130	0.25	0.09	0.284	n	T							-
T_no-590	20.18	N_no-469	N_no-475	63	130	0.19	0.07	0.177	n	T							-
T_no-591	53.97	N_no-481	N_no-484	63	130	0.38	0.14	0.621	n	T							-
T_no-592	119.64	N_no-563	N_no-488	63	130	0.36	0.13	0.562	n	T							-
T_no-593	27.54	N_no-487	N_no-489	63	130	0.64	0.24	1.632	n	T							-
T_no-594	38.23	N_no-457	N_no-445	63	130	1.88	0.71	12.004	n	T							-
T_no-595	27.12	N_no-456	N_no-457	63	130	1.03	0.39	3.921	n	T							-
T_no-596	53.24	N_no-456	N_no-487	63	130	0.17	0.06	0.134	n	T							-
T_no-597	31.04	N_no-479	N_no-487	63	130	0.56	0.21	1.29	n	T							-
T_no-598	30.72	N_no-460	N_no-456	63	130	0.59	0.22	1.417	n	T							-
T_no-599	54.56	N_no-460	N_no-479	63	130	0.11	0.04	0.067	n	T							-
T_no-600	26.14	N_no-478	N_no-479	63	130	0.47	0.18	0.921	n	T							-
T_no-601	68.42	N_no-484	N_no-483	63	130	0.12	0.04	0.069	n	T							-
T_no-602	84.43	N_no-139	N_no-067	63	130	0.27	0.1	0.331	n	T							-
T_no-603	68.35	N_no-259	N_no-310	63	130	0.3	0.11	0.395	s	T							-
T_no-604	66.71	N_no-427	N_no-430	63	130	0.25	0.1	0.298	s	T							-
T_no-605	3.44	N_no-198	N_no-200	63	130	1.98	0.74	13.209	e	T							-
T_no-606	72.54	N_no-104	N_no-198	63	130	1.36	0.51	6.636	e	T							-
T_no-607	68.91	N_no-247	N_no-262	63	130	0.82	0.31	2.573	e	T							-
T_no-608	7.46	N_no-242	N_no-247	63	130	0.9	0.34	3.055	e	T							-
T_no-609	68.91	N_no-234	N_no-261	63	130	0.69	0.26	1.89	s	T							-
T_no-610	4.58	N_no-419	N_no-415	63	130	0.27	0.1	0.332	e	T							-
T_no-611	2.92	N_no-067	N_no-068	63	130	0.59	0.22	1.386	n	T							-
T_no-612	192.33	N_no-415	N_no-421	63	130	0.08	0.03	0.026	e	T							-
T_no-613	93.47	N_no-068	N_no-156	63	130	0.75	0.28	2.217	n	T							-
T_no-614	91.55	N_no-314	N_no-294	90	130	1.76	0.33	1.901	e	T							-
T_no-615	70.4	N_no-289	N_no-317	63	130	0.37	0.14	0.579	e	T							-
T_no-616	0.06	N_no-226	N_no-224	63	130	0.34	0.13	0.504	e	T							-
T_no-617	70.74	N_no-253	N_no-294	63	130	0.71	0.27	2.001	e	T							-
T_no-618	6.9	N_no-251	N_no-253	63	130	0.99	0.37	3.687	e	T							-
T_no-619	68.23	N_no-257	N_no-307	63	130	0.38	0.14	0.617	e	T							-
T_no-620	4.46	N_no-385	N_no-380	63	130	0.28	0.1	0.351	s	T							-
T_no-621	7.11	N_no-232	N_no-234	63	130	0.94	0.35	3.319	s	T							-
T_no-622	36.27	N_no-189	N_no-141	200	130	0.51	0.02	0.004	e	T							-
T_no-623	144.31	N_no-078	N_no-063	110	130	11.43	1.41	22.601	e	T							-
T_no-624	4.03	N_no-218	N_no-222	63	130	0.49	0.19	1.01	s	T							-
T_no-625	88.43	N_no-211	N_no-222	63	130	0.36	0.14	0.572	e	T							-
T_no-626	64.69	N_no-216	N_no-178	63	130	0.53	0.2	1.169	e	T							-
T_no-627	6.65	N_no-224	N_no-216	63	130	0.24	0.09	0.27	e	T							-
T_no-628	179.17	N_no-503	N_no-506	63	130	0.07	0.03	0.03	e	T							-
T_no-629	138.58	N_no-513	N_no-503	63	130	0.25	0.09	0.285	e	T							-
T_no-630	4.59	N_no-430	N_no-425	63	130	0.26	0.1	0.301	s	T							-
T_no-631	71.02	N_no-183	N_no-207	110	130	7.35	0.91	9.968	e	T							-
T_no-632	5.93	N_no-256	N_no-259	63	130	0.34	0.13	0.498	s	T							-
T_no-633	91.37	N_no-259	N_no-289	63	130	0.35	0.13	0.543	s	T							-
T_no-634	8.17	N_no-257	N_no-259	63	130	0.71	0.27	1.982	s	T							-
T_no-635	74.73	N_no-245	N_no-257	63	130	0.13	0.05	0.081	s	T							-
T_no-636	6.73	N_no-289	N_no-290	63	130	0.96	0.36	3.439	s	T							-
T_no-637	14.45	N_no-290	N_no-286	63	130	0.22	0.08	0.234	s	T							-
T_no-638	78.52	N_no-286	N_no-253	63	130	0.42	0.16	0.752	s	T							-
T_no-639	8.2	N_no-253	N_no-252	63	130	0.95	0.36	3.405	s	T							-
T_no-640	88.96	N_no-252	N_no-241	63	130	0.74	0.28	2.132	s	T							-
T_no-641	78.97	N_no-343	N_no-379	63	130	0.09	0.03	0.043	s	T							-
T_no-642	154.86	N_no-123	N_no-030	63	130	3.32	1.25	34.47	e	T							-
T_no-643	6.51	N_no-255	N_no-257	63	130	0.91	0.34	3.125	e	T							-
T_no-644	185.37	N_no-072	N_no-013	110	130	0.54	0.07	0.078	e	T							-
T_no-645	179.67	N_no-291	N_no-293	63	130	0.48	0.18	0.962	s	T							-
T_no-646	197.34	N_no-534	N_no-568	63	130	4.36	1.64	57.249	e	T							-
T_no-647	176.17	N_no-135	N_no-087	63	130	0.19	0.07	0.178	s	T							-

DISEÑO RED SANTA CRUZ (REPORTE DE TUBERÍAS)											DISEÑO REJES Y NUDOS				
Label	long.	Nodo Inicial	Nodo Final	DN	C	Caudal	Vel.	Perd. Unit.	Notas	Red	Label	Cota	Qdem	Presión	Red
T_cb-001	298.58	N_cb-122	N_cb-140	200	130	66.332	2.48	31.991	e	P	N_cb-001	79.66	0	4.7	P
T_cb-044	46	N_cb-319	N_cb-310	110	130	6.881	0.85	8.826	e	S	N_cb-044	16.4	0.709	65.3	S
T_cb-066	23.56	N_cb-156	N_cb-185	110	130	16.805	2.07	46.127	n	S	N_cb-066	14.66	0.407	66.9	S
T_cb-069	4.51	N_cb-110	N_cb-107	110	130	10.751	1.33	20.168	e	S	N_cb-068	14.66	0.44	66.9	T
T_cb-071	79.53	N_cb-347	N_cb-300	110	130	4.645	0.57	4.263	e	S	N_cb-070	14.4	0.716	65.6	S
T_cb-072	76.99	N_cb-223	N_cb-324	110	130	7.335	0.9	9.934	e	S	N_cb-071	14.31	0.695	65.6	S
T_cb-089	87.8	N_cb-071	N_cb-083	110	130	10.482	1.29	19.243	e	S	N_cb-089	13.06	0.427	68.4	T
T_cb-090	8.17	N_cb-097	N_cb-091	110	130	10.135	1.25	18.081	e	S	N_cb-091	12.92	0.465	66.8	S
T_cb-091	7.97	N_cb-099	N_cb-104	250	130	7.315	0.17	0.181	e	S	N_cb-092	12.91	0.378	67	T
T_cb-093	78.18	N_cb-058	N_cb-099	250	130	5.73	0.14	0.116	e	S	N_cb-094	12.88	0.498	65.8	S
T_cb-094	1.91	N_cb-193	N_cb-189	110	130	1.625	0.2	0.61	e	S	N_cb-095	12.85	0.391	67	T
T_cb-095	77.11	N_cb-012	N_cb-019	63	130	1.15	0.43	4.845	n	S	N_cb-096	12.84	0.42	65.8	T
T_cb-096	140.05	N_cb-102	N_cb-121	63	130	0.318	0.12	0.448	s	S	N_cb-097	12.67	0.422	66.9	S
T_cb-097	69.94	N_cb-042	N_cb-054	250	130	10.356	0.25	0.346	e	S	N_cb-098	12.63	0.263	65.4	T
T_cb-101	18.35	N_cb-045	N_cb-046	110	130	7.138	0.88	9.446	e	S	N_cb-102	12.32	0.469	66	S
T_cb-108	87.21	N_cb-094	N_cb-061	63	130	1.586	0.6	8.788	e	S	N_cb-109	12.03	0.494	66.2	T
T_cb-110	44.57	N_cb-172	N_cb-223	110	130	10.548	1.3	19.468	e	S	N_cb-111	11.93	0.387	66.2	T
T_cb-112	96.43	N_cb-195	N_cb-183	110	130	2.127	0.26	1.004	e	S	N_cb-112	11.92	0.385	66.2	T
T_cb-113	4.99	N_cb-180	N_cb-179	110	130	1.205	0.15	0.35	e	S	N_cb-113	11.92	0.398	65.5	T
T_cb-114	16.1	N_cb-189	N_cb-180	110	130	1.425	0.18	0.478	e	S	N_cb-114	11.9	0.42	65.4	T
T_cb-115	3.25	N_cb-005	N_cb-006	315	130	0	0	0	e	S	N_cb-115	11.87	0.417	66.3	S
T_cb-116	91.55	N_cb-024	N_cb-045	160	130	3.228	0.19	0.352	e	S	N_cb-116	11.71	0.427	66.2	S
T_cb-117	41.3	N_cb-361	N_cb-246	63	130	1.811	0.68	11.244	n	S	N_cb-117	11.69	0.461	65.5	S
T_cb-118	35.81	N_cb-123	N_cb-126	63	130	2.914	1.1	27.121	n	S	N_cb-118	11.66	0.44	65.6	S
T_cb-119	17.14	N_cb-062	N_cb-049	110	130	4.15	0.51	3.46	n	S	N_cb-119	11.57	1.229	66.5	T
T_cb-120	61.39	N_cb-392	N_cb-172	110	130	13.564	1.67	31.019	e	S	N_cb-120	11.54	0.432	68.1	T
T_cb-121	19.3	N_cb-048	N_cb-046	90	130	5.43	1	15.24	e	S	N_cb-121	11.46	0.251	66.8	S
T_cb-124	95.28	N_cb-140	N_cb-138	200	130	43.633	1.63	14.728	e	S	N_cb-124	11.35	0.405	68.2	T
T_cb-125	40.78	N_cb-326	N_cb-345	110	130	1.448	0.18	0.493	e	S	N_cb-125	11.16	0.275	67	T
T_cb-128	34.81	N_cb-126	N_cb-183	63	130	0.688	0.26	1.871	n	S	N_cb-128	10.46	0.676	67.6	T
T_cb-129	1.9	N_cb-325	N_cb-326	110	130	0.852	0.11	0.184	e	S	N_cb-129	10.45	0.458	66.7	T
T_cb-130	94.19	N_cb-310	N_cb-282	63	130	1.257	0.47	5.719	n	S	N_cb-130	10.41	0.436	66.8	T
T_cb-131	1.35	N_cb-126	N_cb-127	63	130	0.149	0.06	0.111	n	S	N_cb-131	10.32	0.517	67.9	T
T_cb-132	89.94	N_cb-019	N_cb-027	63	130	0.628	0.24	1.58	n	S	N_cb-132	10.31	0.442	66.3	T
T_cb-134	75.26	N_cb-036	N_cb-079	63	130	0.554	0.21	1.253	s	T	N_cb-134	10.24	0.395	67.9	T
T_cb-144	88.03	N_cb-111	N_cb-113	63	130	1.533	0.58	8.253	n	T	N_cb-144	10.03	0.417	68	T
T_cb-147	5.68	N_cb-147	N_cb-098	63	130	0.34	0.13	0.509	n	T	N_cb-147	9.85	0.07	68.2	T
T_cb-187	95.46	N_cb-006	N_cb-007	315	130	31.332	0.47	0.872	e	T	N_cb-187	4.18	0.19	65.4	T
T_cb-192	15.48	N_cb-064	N_cb-065	63	130	1.665	0.63	9.614	n	T	N_cb-192	4.02	0.2	66.6	T
T_cb-210	42.02	N_cb-337	N_cb-358	63	130	0.651	0.24	1.689	n	T	N_cb-210	3.25	0.219	65.9	T
T_cb-250	47.72	N_cb-296	N_cb-336	63	130	0.822	0.31	2.603	n	T	N_cb-250	2.91	0.418	65.2	T
T_cb-392	84.38	N_cb-105	N_cb-127	63	130	0.623	0.23	1.559	n	T					-
T_cb-393	23.59	N_cb-093	N_cb-105	110	130	1.705	0.21	0.666	n	T					-
T_cb-394	113.47	N_cb-282	N_cb-307	63	130	0.942	0.35	3.351	n	T					-
T_cb-395	7.82	N_cb-120	N_cb-124	63	130	2.355	0.89	18.288	s	T					-
T_cb-396	42.51	N_cb-307	N_cb-352	63	130	2.031	0.76	13.901	s	T					-
T_cb-397	88.81	N_cb-006	N_cb-026	200	130	31.031	1.16	7.834	e	T					-
T_cb-398	92.94	N_cb-129	N_cb-132	63	130	1.335	0.5	6.39	s	T					-
T_cb-399	7.46	N_cb-130	N_cb-129	63	130	1.478	0.56	7.718	s	T					-
T_cb-400	88.67	N_cb-144	N_cb-130	63	130	1.555	0.58	8.473	s	T					-
T_cb-401	5.14	N_cb-022	N_cb-021	63	130	0.49	0.18	0.997	e	T					-
T_cb-402	74.29	N_cb-010	N_cb-022	63	130	0.077	0.03	0.025	e	T					-
T_cb-403	80.29	N_cb-037	N_cb-010	63	130	0.099	0.04	0.04	e	T					-
T_cb-404	82.3	N_cb-022	N_cb-040	63	130	0.046	0.02	0.012	e	T					-
T_cb-405	78.9	N_cb-040	N_cb-030	63	130	0.242	0.09	0.27	e	T					-
T_cb-406	69.66	N_cb-063	N_cb-037	63	130	0.089	0.03	0.037	e	T					-
T_cb-407	8.21	N_cb-058	N_cb-057	250	130	7.446	0.18	0.188	e	T					-
T_cb-408	72.55	N_cb-042	N_cb-038	63	130	0.831	0.31	2.657	e	T					-
T_cb-409	5.84	N_cb-244	N_cb-233	63	130	0.114	0.04	0.067	n	T					-
T_cb-410	64.04	N_cb-138	N_cb-149	200	130	13.24	0.49	1.618	e	T					-
T_cb-411	22.37	N_cb-146	N_cb-145	63	130	3.073	1.16	29.923	n	T					-
T_cb-412	6.7	N_cb-354	N_cb-356	63	130	0.431	0.16	0.787	n	T					-
T_cb-413	23.6	N_cb-182	N_cb-181	63	130	3.358	1.26	35.263	n	T					-
T_cb-414	8.8	N_cb-004	N_cb-008	63	130	0.084	0.03	0.038	n	T					-
T_cb-415	8.27	N_cb-155	N_cb-161	63	130	0.066	0.02	0.024	n	T					-

DISEÑO RED SANTA CRUZ (REPORTE DE TUBERÍAS)											DISEÑO RE D NUDOS				
Label	long.	Nodo Inicial	Nodo Final	DN	C	Caudal	Vel.	Perd. Unit.	Notas	Red	Label	Cota	Qdem	Presión	Red
T_cb-416	16.16	N_cb-155	N_cb-168	63	130	0.076	0.03	0.032	n	T					-
T_cb-417	5.58	N_cb-150	N_cb-155	63	130	0.175	0.07	0.148	n	T					-
T_cb-418	30.88	N_cb-135	N_cb-150	63	130	1.821	0.68	11.35	n	T					-
T_cb-419	12.2	N_cb-135	N_cb-133	90	130	9.479	1.75	42.773	n	T					-
T_cb-420	38.5	N_cb-142	N_cb-135	90	130	7.588	1.4	28.323	n	T					-
T_cb-421	48.05	N_cb-182	N_cb-152	63	130	0.138	0.05	0.096	n	T					-
T_cb-422	34.8	N_cb-186	N_cb-182	63	130	3.052	1.15	29.543	n	T					-
T_cb-423	18.63	N_cb-244	N_cb-267	63	130	0.179	0.07	0.155	n	T					-
T_cb-424	57.95	N_cb-145	N_cb-148	63	130	0.45	0.17	0.853	n	T					-
T_cb-425	1.36	N_cb-157	N_cb-158	90	130	4.738	0.88	11.837	n	T					-
T_cb-426	17.53	N_cb-142	N_cb-146	63	130	3.157	1.19	31.456	n	T					-
T_cb-427	79.63	N_cb-136	N_cb-142	63	130	4.333	1.63	56.54	n	T					-
T_cb-428	12.82	N_cb-170	N_cb-178	63	130	2.218	0.83	16.361	n	T					-
T_cb-429	5.16	N_cb-170	N_cb-167	63	130	0.037	0.01	0.008	n	T					-
T_cb-430	9.29	N_cb-165	N_cb-170	63	130	2.289	0.86	17.344	n	T					-
T_cb-431	5.53	N_cb-165	N_cb-164	63	130	0.275	0.1	0.343	n	T					-
T_cb-432	11.35	N_cb-157	N_cb-154	63	130	2.061	0.77	14.278	n	T					-
T_cb-433	7.07	N_cb-153	N_cb-157	63	130	2.692	1.01	23.415	n	T					-
T_cb-434	22.1	N_cb-176	N_cb-164	63	130	2.339	0.88	18.045	n	T					-
T_cb-435	4.59	N_cb-176	N_cb-178	63	130	1.252	0.47	5.676	n	T					-
T_cb-436	3.59	N_cb-154	N_cb-153	63	130	0.487	0.18	0.988	n	T					-
T_cb-437	29.02	N_cb-133	N_cb-153	63	130	3.262	1.23	33.421	n	T					-
T_cb-438	61.77	N_cb-145	N_cb-186	63	130	2.287	0.86	17.314	n	T					-
T_cb-439	44.97	N_cb-199	N_cb-309	63	130	2.527	0.95	20.832	n	T					-
T_cb-440	72.17	N_cb-137	N_cb-123	110	130	5.142	0.63	5.145	n	T					-
T_cb-441	22.97	N_cb-143	N_cb-137	90	130	4.138	0.76	9.214	n	T					-
T_cb-442	74.9	N_cb-126	N_cb-179	90	130	0.835	0.15	0.475	n	T					-
T_cb-443	7.33	N_cb-302	N_cb-305	63	130	0.11	0.04	0.063	n	T					-
T_cb-444	17.54	N_cb-302	N_cb-318	63	130	1.507	0.57	7.997	n	T					-
T_cb-445	44.27	N_cb-251	N_cb-302	63	130	1.65	0.62	9.459	n	T					-
T_cb-446	30.78	N_cb-318	N_cb-354	63	130	0.82	0.31	2.591	n	T					-
T_cb-447	12.94	N_cb-354	N_cb-343	63	130	0.132	0.05	0.088	n	T					-
T_cb-448	13.22	N_cb-317	N_cb-298	63	130	0.11	0.04	0.063	n	T					-
T_cb-449	10.94	N_cb-298	N_cb-284	63	130	0.138	0.05	0.095	n	T					-
T_cb-450	24.9	N_cb-316	N_cb-298	63	130	0.385	0.14	0.639	n	T					-
T_cb-451	61.49	N_cb-329	N_cb-368	63	130	0.716	0.27	2.015	n	T					-
T_cb-452	16.58	N_cb-169	N_cb-181	63	130	0.076	0.03	0.032	n	T					-
T_cb-453	5.73	N_cb-288	N_cb-309	63	130	1.038	0.39	4.01	n	T					-
T_cb-454	18.85	N_cb-165	N_cb-158	63	130	2.058	0.77	14.243	n	T					-
T_cb-455	21.04	N_cb-199	N_cb-198	110	130	1.333	0.16	0.422	e	T					-
T_cb-456	26.01	N_cb-183	N_cb-199	110	130	4.207	0.52	3.548	e	T					-
T_cb-457	26.3	N_cb-329	N_cb-297	63	130	0.209	0.08	0.206	n	T					-
T_cb-458	33.21	N_cb-252	N_cb-202	63	130	0.948	0.36	3.388	n	T					-
T_cb-459	31.69	N_cb-202	N_cb-251	63	130	2.493	0.94	20.313	n	T					-
T_cb-460	22.06	N_cb-175	N_cb-202	63	130	1.641	0.62	9.364	n	T					-
T_cb-461	19.84	N_cb-198	N_cb-252	63	130	1.135	0.43	4.729	n	T					-
T_cb-462	30.94	N_cb-198	N_cb-175	110	130	0.159	0.02	0.008	e	T					-
T_cb-463	16.89	N_cb-288	N_cb-316	63	130	1.625	0.61	9.196	n	T					-
T_cb-464	48.81	N_cb-251	N_cb-288	63	130	0.726	0.27	2.067	n	T					-
T_cb-465	11.76	N_cb-158	N_cb-164	63	130	2.646	0.99	22.676	n	T					-
T_cb-466	15.87	N_cb-166	N_cb-173	160	130	2.554	0.15	0.229	e	T					-
T_cb-467	29.27	N_cb-309	N_cb-329	63	130	1.303	0.49	6.109	n	T					-
T_cb-468	15.94	N_cb-237	N_cb-232	63	130	0.304	0.11	0.413	n	T					-
T_cb-469	67	N_cb-133	N_cb-141	110	130	12.903	1.59	28.278	n	T					-
T_cb-470	11	N_cb-277	N_cb-285	63	130	2.822	1.06	25.549	n	T					-
T_cb-471	30.02	N_cb-239	N_cb-226	63	130	2.567	0.96	21.443	n	T					-
T_cb-472	10.33	N_cb-235	N_cb-239	63	130	2.644	0.99	22.649	n	T					-
T_cb-473	14.82	N_cb-235	N_cb-212	90	130	5.328	0.98	14.718	n	T					-
T_cb-474	31.37	N_cb-212	N_cb-208	63	130	2.834	1.07	25.766	n	T					-
T_cb-475	12.55	N_cb-206	N_cb-212	90	130	8.25	1.52	33.071	n	T					-
T_cb-476	23.82	N_cb-277	N_cb-290	63	130	0.179	0.07	0.155	n	T					-
T_cb-477	15.14	N_cb-230	N_cb-277	63	130	3.061	1.15	29.702	n	T					-
T_cb-478	7.74	N_cb-234	N_cb-232	63	130	1.573	0.59	8.657	n	T					-
T_cb-479	10.84	N_cb-231	N_cb-234	63	130	1.513	0.57	8.056	n	T					-
T_cb-480	3.98	N_cb-230	N_cb-231	63	130	1.48	0.56	7.734	n	T					-

DISEÑO RED SANTA CRUZ (REPORTE DE TUBERÍAS)											DISEÑO RED (Diametros y NUDOS)				
Label	long.	Nodo Inicial	Nodo Final	DN	C	Caudal	Vel.	Perd. Unit.	Notas	Red	Label	Cota	Qdem	Presión	Red
T_cb-481	19.11	N_cb-285	N_cb-248	63	130	0.432	0.16	0.79	n	T					-
T_cb-482	27.47	N_cb-208	N_cb-237	63	130	1.611	0.61	9.054	n	T					-
T_cb-483	26.53	N_cb-226	N_cb-248	63	130	3.226	1.21	32.745	n	T					-
T_cb-484	26.52	N_cb-237	N_cb-242	63	130	1.212	0.46	5.344	n	T					-
T_cb-485	27.84	N_cb-178	N_cb-206	90	130	6.779	1.25	22.99	n	T					-
T_cb-486	46.97	N_cb-178	N_cb-188	90	130	5.909	1.09	17.822	n	T					-
T_cb-487	33.07	N_cb-241	N_cb-242	63	130	0.153	0.06	0.116	n	T					-
T_cb-488	17.82	N_cb-242	N_cb-186	63	130	1.503	0.56	7.959	n	T					-
T_cb-489	107.74	N_cb-287	N_cb-242	63	130	2.446	0.92	19.616	n	T					-
T_cb-490	54.36	N_cb-173	N_cb-186	63	130	3.648	1.37	41.106	n	T					-
T_cb-491	40.63	N_cb-173	N_cb-391	160	130	4.254	0.25	0.587	e	T					-
T_cb-492	31.26	N_cb-162	N_cb-156	63	130	0.227	0.09	0.24	n	T					-
T_cb-493	60.26	N_cb-240	N_cb-391	63	130	1.669	0.63	9.661	n	T					-
T_cb-494	94.1	N_cb-391	N_cb-361	63	130	1.164	0.44	4.955	n	T					-
T_cb-495	44.87	N_cb-137	N_cb-151	63	130	0.54	0.2	1.195	n	T					-
T_cb-496	16.92	N_cb-226	N_cb-230	63	130	1.61	0.61	9.035	n	T					-
T_cb-497	19.73	N_cb-206	N_cb-217	63	130	1.506	0.57	7.983	n	T					-
T_cb-498	5.84	N_cb-255	N_cb-244	63	130	0.043	0.02	0.011	n	T					-
T_cb-499	58.14	N_cb-136	N_cb-166	160	130	3.092	0.18	0.325	e	T					-
T_cb-500	27.84	N_cb-283	N_cb-247	63	130	0.075	0.03	0.031	n	T					-
T_cb-501	30.08	N_cb-283	N_cb-293	63	130	1.966	0.74	13.089	n	T					-
T_cb-502	12.72	N_cb-261	N_cb-283	63	130	2.19	0.82	15.984	n	T					-
T_cb-503	26.02	N_cb-268	N_cb-191	63	130	0.074	0.03	0.03	n	T					-
T_cb-504	16.69	N_cb-268	N_cb-258	63	130	0.251	0.09	0.289	n	T					-
T_cb-505	9.67	N_cb-261	N_cb-268	63	130	0.377	0.14	0.615	n	T					-
T_cb-506	34.97	N_cb-258	N_cb-197	63	130	0.132	0.05	0.088	n	T					-
T_cb-507	25.96	N_cb-258	N_cb-204	63	130	0.054	0.02	0.017	n	T					-
T_cb-508	20.26	N_cb-187	N_cb-185	63	130	2.511	0.94	20.583	n	T					-
T_cb-509	28.64	N_cb-217	N_cb-207	90	130	1.706	0.32	1.785	n	T					-
T_cb-510	33.69	N_cb-248	N_cb-261	63	130	2.633	0.99	22.482	n	T					-
T_cb-511	11.18	N_cb-217	N_cb-222	63	130	0.081	0.03	0.036	n	T					-
T_cb-512	35.67	N_cb-166	N_cb-163	63	130	0.259	0.1	0.307	n	T					-
T_cb-513	10.55	N_cb-221	N_cb-238	160	130	1.025	0.06	0.042	e	T					-
T_cb-514	6.41	N_cb-391	N_cb-221	160	130	1.21	0.07	0.057	e	T					-
T_cb-515	10.35	N_cb-270	N_cb-221	63	130	0.156	0.06	0.12	n	T					-
T_cb-516	23.91	N_cb-238	N_cb-353	63	130	0.384	0.14	0.636	n	T					-
T_cb-517	23.47	N_cb-238	N_cb-271	160	130	0.575	0.03	0.014	e	T					-
T_cb-518	28.85	N_cb-254	N_cb-303	63	130	0.223	0.08	0.232	n	T					-
T_cb-519	22.97	N_cb-303	N_cb-278	63	130	2.794	1.05	25.095	n	T					-
T_cb-520	23.79	N_cb-285	N_cb-303	63	130	3.173	1.19	31.761	n	T					-
T_cb-521	30.05	N_cb-225	N_cb-235	63	130	2.622	0.99	22.298	n	T					-
T_cb-522	27.65	N_cb-232	N_cb-225	63	130	1.33	0.5	6.343	n	T					-
T_cb-523	11.43	N_cb-225	N_cb-226	63	130	2.347	0.88	18.165	n	T					-
T_cb-524	17.11	N_cb-208	N_cb-225	63	130	1.127	0.42	4.669	n	T					-
T_cb-525	3.49	N_cb-222	N_cb-219	63	130	0.044	0.02	0.012	n	T					-

DISEÑO RED GUACHARACA (REPORTE DE TUBERÍAS)										
Label	long.	Nodo Inicial	Nodo Final	DN	C	Caudal	Vel.	Perd. Unit.	Notas	Red
T_sa-001	72.1	N_sa-122	N_sa-184	355	130	95.67	1.14	3.86	s	P
T_sa-002	227.31	N_sa-146	N_sa-048	315	130	58.57	0.88	2.78	n	P
T_sa-003	301.97	N_sa-048	N_sa-080	355	130	72.66	0.86	2.32	n	P
T_sa-004	81.6	N_sa-157	N_sa-124	400	130	122.64	1.15	3.41	e	P
T_sa-005	50.76	N_sa-223	N_sa-170	250	130	49.69	1.19	6.31	n	P
T_sa-020	45.97	N_sa-239	N_sa-271	250	130	50.05	1.2	6.4	e	P
T_sa-031	266.25	N_sa-081	N_sa-174	250	130	78.94	1.89	14.88	e	S
T_sa-062	66.16	N_sa-394	N_sa-408	110	130	9.96	1.23	17.52	s	S
T_sa-081	179.73	N_sa-380	N_sa-407	63	130	0.66	0.25	1.73	s	S
T_sa-084	31.4	N_sa-451	N_sa-465	110	130	5.18	0.64	5.21	e	S
T_sa-126	101.31	N_sa-417	N_sa-414	63	130	0.12	0.05	0.07	s	S
T_sa-128	113.76	N_sa-378	N_sa-418	110	130	3.45	0.43	2.46	s	S
T_sa-213	84.76	N_sa-207	N_sa-183	90	130	4.87	0.9	12.45	e	S
T_sa-241	145.06	N_sa-250	N_sa-413	250	130	49.42	1.18	6.25	n	S
T_sa-243	236.91	N_sa-084	N_sa-387	63	130	1.97	0.74	13.08	e	T
T_sa-248	256.06	N_sa-426	N_sa-128	160	130	6.72	0.39	1.37	s	S
T_sa-264	82.89	N_sa-355	N_sa-338	63	130	0.23	0.09	0.25	s	T
T_sa-273	3.51	N_sa-457	N_sa-456	110	130	2.61	0.32	1.47	s	S
T_sa-274	84.22	N_sa-055	N_sa-070	63	130	0.4	0.15	0.68	e	T
T_sa-286	90.98	N_sa-448	N_sa-455	63	130	1.21	0.45	5.33	e	T
T_sa-301	97.46	N_sa-422	N_sa-424	63	130	1.84	0.69	11.57	s	T
T_sa-304	7.61	N_sa-251	N_sa-248	63	130	0.26	0.1	0.32	s	T
T_sa-309	97.83	N_sa-236	N_sa-111	63	130	1.55	0.58	8.38	e	T
T_sa-328	61.59	N_sa-385	N_sa-377	63	130	0.19	0.07	0.18	e	T
T_sa-398	65.24	N_sa-249	N_sa-368	63	130	1.27	0.48	5.81	s	T
T_sa-399	65.73	N_sa-168	N_sa-215	63	130	0.1	0.04	0.06	s	T
T_sa-403	35.94	N_sa-247	N_sa-256	63	130	0.01	0	0	e	T
T_sa-420	45.85	N_sa-477	N_sa-426	110	130	5.95	0.73	6.75	n	T
T_sa-431	35.45	N_sa-077	N_sa-111	63	130	1.24	0.47	5.58	n	T
T_sa-432	52.82	N_sa-218	N_sa-286	63	130	0.3	0.11	0.39	e	T
T_sa-435	14.07	N_sa-266	N_sa-273	63	130	0.64	0.24	1.63	s	T
T_sa-436	47.49	N_sa-266	N_sa-315	63	130	0.69	0.26	1.86	n	T
T_sa-437	11.92	N_sa-315	N_sa-338	63	130	0.73	0.28	2.11	n	T
T_sa-447	114.13	N_sa-437	N_sa-431	63	130	0.99	0.37	3.65	e	T
T_sa-458	58.81	N_sa-259	N_sa-382	63	130	2.62	0.98	22.22	e	T
T_sa-461	387.8	N_sa-484	N_sa-490	63	130	2.16	0.81	15.62	n	T
T_sa-462	65.17	N_sa-015	N_sa-010	63	130	0.16	0.06	0.13	n	T
T_sa-463	191.12	N_sa-402	N_sa-438	63	130	0.57	0.21	1.31	n	T
T_sa-464	28.55	N_sa-099	N_sa-102	63	130	0.46	0.17	0.87	n	T
T_sa-465	23.7	N_sa-485	N_sa-480	63	130	0.86	0.32	2.83	e	T
T_sa-466	2.45	N_sa-485	N_sa-486	63	130	6.23	2.34	110.65	e	T
T_sa-467	31.81	N_sa-486	N_sa-467	63	130	0.85	0.32	2.78	n	T
T_sa-474	46.56	N_sa-452	N_sa-481	63	130	2.2	0.83	16.09	e	T
T_sa-475	43.84	N_sa-481	N_sa-493	63	130	2.92	1.1	27.21	e	T
T_sa-476	17.4	N_sa-481	N_sa-472	63	130	0.63	0.24	1.6	n	T
T_sa-478	144.92	N_sa-148	N_sa-067	63	130	0.4	0.15	0.68	n	T
T_sa-483	42.91	N_sa-350	N_sa-337	63	130	0.21	0.08	0.21	n	T
T_sa-484	5.27	N_sa-346	N_sa-339	63	130	1.94	0.73	12.78	e	T
T_sa-487	51.84	N_sa-282	N_sa-217	63	130	0.63	0.23	1.57	n	T
T_sa-488	48.72	N_sa-282	N_sa-130	63	130	0.45	0.17	0.84	n	T
T_sa-491	55.22	N_sa-418	N_sa-355	63	130	1.03	0.39	3.96	n	T
T_sa-492	27.39	N_sa-139	N_sa-148	63	130	1.25	0.47	5.7	n	T
T_sa-493	165.74	N_sa-435	N_sa-412	63	130	0.15	0.06	0.11	n	T
T_sa-494	46.67	N_sa-010	N_sa-038	63	130	0.87	0.33	2.92	n	T
T_sa-497	105.68	N_sa-142	N_sa-074	63	130	1.39	0.52	6.85	n	T
T_sa-498	103.31	N_sa-142	N_sa-097	63	130	0.35	0.13	0.53	n	T
T_sa-499	45.24	N_sa-097	N_sa-135	63	130	1.33	0.5	6.34	n	T
T_sa-500	52.08	N_sa-135	N_sa-116	90	130	1.23	0.23	0.98	e	T
T_sa-501	32.58	N_sa-116	N_sa-101	63	130	0.72	0.27	2.02	n	T
T_sa-502	204.88	N_sa-136	N_sa-071	63	130	0.22	0.08	0.23	n	T
T_sa-504	25.73	N_sa-204	N_sa-225	63	130	0.34	0.13	0.51	n	T
T_sa-505	68.04	N_sa-254	N_sa-434	63	130	0.38	0.14	0.61	n	T
T_sa-506	73.68	N_sa-497	N_sa-485	90	130	5.26	0.97	14.36	n	T
T_sa-507	78.65	N_sa-435	N_sa-410	63	130	0.38	0.14	0.63	n	T
T_sa-508	78.54	N_sa-495	N_sa-497	90	130	4.99	0.92	13.01	s	T

DISEÑO RED				DIÁMETROS		NUDOS	
Label	Cota	Qdem	Presión	Red			
N_sa-001	136.87	3.67	4.5	S			
N_sa-002	135.88	0.49	-2.86	T			
N_sa-003	132.57	2.16	4.5	T			
N_sa-004	128.9	2.21	6.58	T			
N_sa-005	128.12	2.92	8.5	T			
N_sa-020	111.47	0.65	6.84	S			
N_sa-031	109.15	0.88	8.68	T			
N_sa-062	104.46	0.38	9.32	T			
N_sa-081	100.3	0.56	5.81	S			
N_sa-084	99.88	2.25	6.1	T			
N_sa-126	90.23	1.15	1.53	T			
N_sa-128	89.91	1.87	1.86	S			
N_sa-211	76.45	2.16	66.43	P			
N_sa-239	74.04	0.03	66.77	P			
N_sa-241	73.51	0.09	65.37	S			
N_sa-246	72.49	0.12	66.58	P			
N_sa-262	69.77	0.6	72.28	P			
N_sa-271	68.89	0.07	71.61	P			
N_sa-272	68.67	0.26	70.11	S			
N_sa-284	68.07	0.9	71.15	T			
N_sa-299	66.63	0.54	67.88	S			
N_sa-302	66.19	0.98	67.21	T			
N_sa-307	65.72	0.58	69.11	S			
N_sa-326	63.26	0.09	79.49	P			
N_sa-396	53	0.15	65.21	T			
N_sa-397	52.89	0.05	65.32	T			
N_sa-401	52.38	0.13	65.69	S			
N_sa-418	48.94	0.54	65.69	S			
N_sa-429	46.2	0.5	68.15	S			
N_sa-430	46.13	0.2	68.22	T			
N_sa-433	45.04	0.7	69.78	T			
N_sa-434	44.94	0.28	68.63	T			
N_sa-435	44.72	0.63	68.84	T			
N_sa-443	44.31	0.35	70.38	T			
N_sa-453	40.15	0.17	74.21	S			
N_sa-456	39.66	0.22	74.75	S			
N_sa-457	39.56	0.11	74.84	S			
N_sa-458	39.55	0.27	74.93	T			
N_sa-459	39.53	0.2	74.96	T			
N_sa-460	39.32	0.03	75.04	S			
N_sa-461	39.25	0.24	75.25	T			
N_sa-462	39.11	1.49	70.95	T			
N_sa-469	35.44	1.17	71.24	S			
N_sa-470	34.94	1.31	67.63	S			
N_sa-471	34.68	0.31	68.54	S			
N_sa-473	33.08	0.96	76.72	T			
N_sa-478	29.79	0.55	69.67	S			
N_sa-479	29.54	0.13	69.47	S			
N_sa-482	28.17	1.32	65.02	T			
N_sa-483	28.08	0.56	69.23	S			
N_sa-486	25.75	0.19	65.1	T			
N_sa-487	23.87	0.05	69.36	T			
N_sa-488	23.84	0.87	69.4	T			
N_sa-489	22.76	0.91	70.11	S			
N_sa-492	20.8	0.32	71.12	T			
N_sa-493	20.12	0.18	67.9	T			
N_sa-494	19.72	1.59	73.01	S			
N_sa-495	19.39	0.35	69.11	T			
N_sa-496	14.22	0.14	78.58	S			
N_sa-497	13.84	0.27	75.66	T			
N_sa-499	68.09	0	69.05	P			
N_sa-500	67.92	0	66.91	T			
N_sa-501	102.33	0	26.05	T			
N_sa-502	46.14	0	47.48	S			
N_sa-503	42.33	0	51	T			

DISEÑO RED GUACHARACA (REPORTE DE TUBERÍAS)											DISEÑO RED DIÁMETROS Y NUDOS				
Label	long.	Nodo Inicial	Nodo Final	DN	C	Caudal	Vel.	Perd. Unit.	Notas	Red	Label	Cota	Qdem	Presión	Red
T_sa-509	30.34	N_sa-062	N_sa-071	160	130	0.64	0.04	0.02	e	T					-
T_sa-510	154.75	N_sa-062	N_sa-136	63	130	0.25	0.1	0.3	n	T					-
T_sa-511	4.58	N_sa-380	N_sa-373	63	130	1.46	0.55	7.52	e	T					-
T_sa-512	63.16	N_sa-373	N_sa-356	63	130	0.63	0.24	1.6	n	T					-
T_sa-513	51.86	N_sa-356	N_sa-233	63	130	0.56	0.21	1.29	n	T					-
T_sa-514	115.83	N_sa-233	N_sa-252	63	130	0.47	0.18	0.93	n	T					-
T_sa-515	138.56	N_sa-252	N_sa-409	63	130	0.02	0.01	0	n	T					-
T_sa-516	179.74	N_sa-373	N_sa-406	63	130	0.62	0.23	1.52	e	T					-
T_sa-517	5.27	N_sa-406	N_sa-407	63	130	0.33	0.12	0.49	e	T					-
T_sa-518	26.21	N_sa-409	N_sa-406	63	130	0.13	0.05	0.09	n	T					-
T_sa-519	115.48	N_sa-087	N_sa-049	63	130	0.86	0.32	2.85	n	T					-
T_sa-520	106.68	N_sa-163	N_sa-095	63	130	0.85	0.32	2.79	n	T					-
T_sa-521	188.47	N_sa-430	N_sa-257	63	130	0.1	0.04	0.05	s	T					-
T_sa-522	118.22	N_sa-434	N_sa-435	63	130	0.09	0.04	0.05	n	T					-
T_sa-523	45.77	N_sa-100	N_sa-169	63	130	1.47	0.55	7.69	e	T					-
T_sa-524	194.11	N_sa-415	N_sa-391	63	130	0.47	0.18	0.91	s	T					-
T_sa-525	198.25	N_sa-415	N_sa-392	63	130	0.46	0.17	0.89	e	T					-
T_sa-526	206.61	N_sa-161	N_sa-321	63	130	0.29	0.11	0.39	e	T					-
T_sa-527	224.72	N_sa-187	N_sa-318	63	130	0.87	0.33	2.89	e	T					-
T_sa-528	220.94	N_sa-338	N_sa-456	63	130	0.1	0.04	0.05	e	T					-
T_sa-529	265.61	N_sa-163	N_sa-287	63	130	0.32	0.12	0.45	e	T					-
T_sa-530	237.08	N_sa-330	N_sa-388	63	130	0.1	0.04	0.05	s	T					-
T_sa-531	240.11	N_sa-390	N_sa-330	63	130	0.1	0.04	0.05	e	T					-
T_sa-532	247.82	N_sa-096	N_sa-381	63	130	0.42	0.16	0.74	s	T					-
T_sa-533	261.12	N_sa-361	N_sa-403	63	130	0.47	0.18	0.91	s	T					-
T_sa-534	334.91	N_sa-191	N_sa-483	63	130	0.34	0.13	0.52	s	T					-
T_sa-535	91.55	N_sa-075	N_sa-091	63	130	1.28	0.48	5.94	e	T					-
T_sa-536	47.73	N_sa-430	N_sa-453	63	130	0.25	0.09	0.29	e	T					-
T_sa-537	6.32	N_sa-093	N_sa-100	63	130	1.68	0.63	9.75	e	T					-
T_sa-538	158.41	N_sa-104	N_sa-343	63	130	0.33	0.12	0.48	e	T					-
T_sa-539	5.93	N_sa-169	N_sa-168	63	130	1.36	0.51	6.58	e	T					-
T_sa-540	51.79	N_sa-168	N_sa-149	63	130	1.28	0.48	5.91	e	T					-
T_sa-541	4.21	N_sa-149	N_sa-153	63	130	1.17	0.44	5.02	e	T					-
T_sa-542	47.05	N_sa-153	N_sa-210	63	130	0.88	0.33	2.94	e	T					-
T_sa-543	1.5	N_sa-458	N_sa-459	63	130	0.71	0.27	1.97	e	T					-
T_sa-544	56.66	N_sa-286	N_sa-243	63	130	0.58	0.22	1.36	e	T					-
T_sa-545	8.94	N_sa-180	N_sa-177	63	130	2.26	0.85	16.97	n	T					-
T_sa-546	272.98	N_sa-328	N_sa-470	63	130	0.06	0.02	0.02	e	T					-
T_sa-547	1.56	N_sa-133	N_sa-131	110	130	8.4	1.04	12.78	s	T					-
T_sa-548	93	N_sa-023	N_sa-086	63	130	0.55	0.21	1.25	s	T					-
T_sa-549	100.56	N_sa-086	N_sa-006	63	130	1.36	0.51	6.62	s	T					-
T_sa-550	2.74	N_sa-195	N_sa-198	63	130	0.05	0.02	0.01	e	T					-
T_sa-551	1.65	N_sa-091	N_sa-093	63	130	1.41	0.53	7.05	e	T					-
T_sa-552	130.1	N_sa-234	N_sa-089	63	130	1.13	0.42	4.65	e	T					-
T_sa-553	108.44	N_sa-141	N_sa-307	63	130	3.55	1.33	38.99	e	T					-
T_sa-554	117.55	N_sa-082	N_sa-154	63	130	1.44	0.54	7.39	e	T					-
T_sa-555	108.22	N_sa-436	N_sa-441	63	130	1.67	0.63	9.72	e	T					-
T_sa-556	112.08	N_sa-316	N_sa-221	110	130	0.82	0.1	0.17	e	T					-
T_sa-557	113.58	N_sa-379	N_sa-419	63	130	0.81	0.31	2.55	e	T					-
T_sa-558	136.85	N_sa-173	N_sa-383	63	130	0.1	0.04	0.05	e	T					-
T_sa-559	115.94	N_sa-419	N_sa-459	63	130	0.53	0.2	1.14	e	T					-
T_sa-560	109.16	N_sa-423	N_sa-431	63	130	0.96	0.36	3.45	s	T					-
T_sa-561	123.8	N_sa-396	N_sa-332	63	130	0.18	0.07	0.15	e	T					-
T_sa-562	123.23	N_sa-224	N_sa-269	63	130	0.23	0.09	0.25	e	T					-
T_sa-563	121.93	N_sa-322	N_sa-209	63	130	1.96	0.74	13.06	e	T					-
T_sa-564	125.58	N_sa-342	N_sa-450	63	130	1.99	0.75	13.42	e	T					-
T_sa-565	183.96	N_sa-487	N_sa-489	63	130	0.72	0.27	2.01	e	T					-
T_sa-566	124.04	N_sa-205	N_sa-166	63	130	0.38	0.14	0.63	e	T					-
T_sa-567	162.3	N_sa-482	N_sa-474	110	130	2.56	0.32	1.42	e	T					-
T_sa-568	132.55	N_sa-447	N_sa-444	63	130	1.64	0.62	9.39	e	T					-
T_sa-569	135.08	N_sa-441	N_sa-448	63	130	1.51	0.57	7.98	s	T					-
T_sa-570	129.77	N_sa-450	N_sa-438	63	130	1.55	0.58	8.38	e	T					-
T_sa-571	131.78	N_sa-092	N_sa-009	63	130	1.93	0.73	12.63	s	T					-
T_sa-572	132.04	N_sa-276	N_sa-253	63	130	1.1	0.41	4.48	s	T					-
T_sa-573	152.23	N_sa-202	N_sa-162	63	130	1.81	0.68	11.27	e	T					-

DISEÑO RED GUACHARACA (REPORTE DE TUBERÍAS)											DISEÑO RED (DIAMETROS Y NUDOS)				
Label	long.	Nodo Inicial	Nodo Final	DN	C	Caudal	Vel.	Perd. Unit.	Notas	Red	Label	Cota	Qdem	Presión	Red
T_sa-574	134.53	N_sa-457	N_sa-355	63	130	0.07	0.03	0.03	s	T					-
T_sa-575	147.41	N_sa-353	N_sa-491	63	130	1.67	0.63	9.68	e	T					-
T_sa-576	149.14	N_sa-083	N_sa-005	90	130	2.92	0.54	4.85	s	T					-
T_sa-577	147.95	N_sa-353	N_sa-382	63	130	2.08	0.78	14.46	e	T					-
T_sa-578	146.48	N_sa-234	N_sa-088	63	130	1.65	0.62	9.45	e	T					-
T_sa-579	158.56	N_sa-024	N_sa-004	63	130	2.21	0.83	16.22	s	T					-
T_sa-580	42.2	N_sa-205	N_sa-245	63	130	0.1	0.04	0.05	s	T					-
T_sa-581	122.67	N_sa-213	N_sa-151	63	130	0.96	0.36	3.45	s	T					-
T_sa-582	28.49	N_sa-029	N_sa-037	63	130	1.19	0.45	5.14	n	T					-
T_sa-583	38.55	N_sa-198	N_sa-230	63	130	0.18	0.07	0.16	e	T					-
T_sa-584	26.57	N_sa-021	N_sa-046	63	130	2.03	0.76	13.85	n	T					-
T_sa-585	44.37	N_sa-051	N_sa-044	63	130	0.58	0.22	1.39	n	T					-
T_sa-586	181.15	N_sa-119	N_sa-302	63	130	0.98	0.37	3.61	n	T					-
T_sa-587	1.82	N_sa-060	N_sa-059	90	130	5.54	1.02	15.8	n	T					-
T_sa-588	125.74	N_sa-059	N_sa-120	63	130	2.68	1.01	23.29	n	T					-
T_sa-589	86.72	N_sa-059	N_sa-017	63	130	2	0.75	13.48	n	T					-
T_sa-590	34.37	N_sa-034	N_sa-028	110	130	8.62	1.06	13.4	n	T					-
T_sa-591	81.95	N_sa-028	N_sa-039	90	130	3.96	0.73	8.49	n	T					-
T_sa-592	24.7	N_sa-028	N_sa-026	90	130	4.21	0.78	9.52	n	T					-
T_sa-593	41.84	N_sa-026	N_sa-036	90	130	3.05	0.56	5.25	n	T					-
T_sa-594	41.93	N_sa-036	N_sa-042	63	130	2.5	0.94	20.41	n	T					-
T_sa-595	46.03	N_sa-046	N_sa-027	63	130	1.56	0.59	8.57	n	T					-
T_sa-596	44.32	N_sa-042	N_sa-050	90	130	4.51	0.83	10.82	n	T					-
T_sa-597	50.16	N_sa-053	N_sa-046	63	130	0.82	0.31	2.6	n	T					-
T_sa-598	487.09	N_sa-013	N_sa-291	63	130	2.22	0.83	16.36	n	T					-
T_sa-599	124.78	N_sa-057	N_sa-007	63	130	0.95	0.36	3.38	n	T					-
T_sa-600	43.21	N_sa-226	N_sa-272	63	130	2.06	0.77	14.24	s	T					-
T_sa-601	49.79	N_sa-129	N_sa-078	63	130	2.35	0.88	18.25	n	T					-
T_sa-602	80.94	N_sa-425	N_sa-462	90	130	3.82	0.71	7.95	n	T					-
T_sa-603	70.91	N_sa-462	N_sa-473	63	130	0.96	0.36	3.44	n	T					-
T_sa-604	84.99	N_sa-462	N_sa-357	63	130	1.37	0.52	6.74	n	T					-
T_sa-605	58.73	N_sa-381	N_sa-347	63	130	0.13	0.05	0.08	s	T					-
T_sa-606	72.06	N_sa-347	N_sa-294	63	130	0.5	0.19	1.05	s	T					-
T_sa-607	69.83	N_sa-347	N_sa-460	63	130	0.88	0.33	2.94	n	T					-
T_sa-608	1.85	N_sa-263	N_sa-261	160	130	0	0	0	n	S					-
T_sa-609	2.07	N_sa-429	N_sa-430	63	130	0.16	0.06	0.12	s	T					-
T_sa-610	108.01	N_sa-443	N_sa-461	63	130	0.62	0.23	1.56	e	T					-
T_sa-611	31.23	N_sa-042	N_sa-039	63	130	2.45	0.92	19.68	n	T					-
T_sa-612	34.91	N_sa-232	N_sa-242	63	130	0.42	0.16	0.75	e	T					-
T_sa-613	155.37	N_sa-277	N_sa-430	63	130	0.11	0.04	0.06	e	T					-
T_sa-614	72	N_sa-300	N_sa-212	250	130	2.33	0.06	0.02	e	T					-
T_sa-615	56.63	N_sa-249	N_sa-292	63	130	1.74	0.66	10.48	n	T					-
T_sa-616	55.02	N_sa-292	N_sa-212	63	130	2.19	0.82	16.02	n	T					-
T_sa-617	104.54	N_sa-143	N_sa-068	63	130	2.1	0.79	14.77	s	T					-
T_sa-618	24.91	N_sa-410	N_sa-403	160	130	1.74	0.1	0.11	e	T					-
T_sa-619	3.75	N_sa-403	N_sa-400	160	130	1.42	0.08	0.08	e	T					-
T_sa-620	58.78	N_sa-311	N_sa-327	160	130	1.07	0.06	0.05	e	T					-
T_sa-621	58.83	N_sa-324	N_sa-313	63	130	0.12	0.04	0.07	e	T					-
T_sa-622	11.47	N_sa-305	N_sa-313	63	130	0.29	0.11	0.38	n	T					-
T_sa-623	8.94	N_sa-232	N_sa-238	63	130	0.57	0.21	1.32	n	T					-
T_sa-624	63.95	N_sa-253	N_sa-240	63	130	1.06	0.4	4.14	s	T					-
T_sa-625	46.05	N_sa-040	N_sa-053	63	130	1.17	0.44	4.99	n	T					-
T_sa-626	49.45	N_sa-305	N_sa-276	63	130	1.01	0.38	3.84	e	T					-
T_sa-627	32	N_sa-198	N_sa-205	63	130	0.07	0.03	0.03	s	T					-
T_sa-628	48.95	N_sa-242	N_sa-264	63	130	0.43	0.16	0.8	e	T					-
T_sa-629	76.8	N_sa-264	N_sa-312	63	130	0.33	0.12	0.47	e	T					-
T_sa-630	45.12	N_sa-312	N_sa-329	63	130	0.25	0.09	0.28	e	T					-
T_sa-631	1.68	N_sa-178	N_sa-177	200	130	0	0	0	e	S					-
T_sa-632	3.97	N_sa-114	N_sa-115	63	130	1.03	0.39	3.93	s	T					-
T_sa-633	67.43	N_sa-115	N_sa-083	90	130	5.8	1.07	17.22	s	T					-
T_sa-634	53.87	N_sa-131	N_sa-115	110	130	9.74	1.2	16.8	s	T					-
T_sa-635	81.11	N_sa-115	N_sa-086	63	130	2.58	0.97	21.68	e	T					-
T_sa-636	146.11	N_sa-126	N_sa-200	110	130	10.5	1.3	19.3	s	T					-
T_sa-637	45.45	N_sa-041	N_sa-030	63	130	1.65	0.62	9.48	n	T					-
T_sa-638	39.76	N_sa-040	N_sa-051	63	130	0.65	0.24	1.68	n	T					-

DISEÑO RED AIRE LIBRE (REPORTE DE TUBERÍAS)											DISEÑO RED (NUDOS)				
Label	long.	Longitud	Nodo Inicial	Nodo Final	DN	Caudal	Vel.	Perd. Unit.	Perdida unitaria	Red	Label	Cota	Qdem	Presión	Red
	m			mm		lt/s	m/s	m/km			msnm	lt/s	mca		
T_sb-001	8.8	N_sb-694	N_sb-700	200	130	26.5	0.99	5.851	n	P	N_sb-001	87	0	0	P
T_sb-002	339.04	N_sb-335	N_sb-371	200	130	34.82	1.3	9.696	e	P	N_sb-002	80.39	0.07	7.4	T
T_sb-003	391.76	N_sb-622	N_sb-681	250	130	47.21	1.13	5.74	n	P	N_sb-003	78.87	0.22	7.5	T
T_sb-305	78.66	N_sb-618	N_sb-598	110	130	0.64	0.08	0.108	e	T	N_sb-305	21.85	0.17	61.8	T
T_sb-310	116.89	N_sb-489	N_sb-525	100	130	0.16	0.02	0.009	e	T	N_sb-310	21.53	0.2	62.2	T
T_sb-312	164.81	N_sb-041	N_sb-218	63	130	0.51	0.19	1.076	n	T	N_sb-312	21.48	0.24	62.1	T
T_sb-320	145.37	N_sb-065	N_sb-106	110	130	4.2	0.52	3.539	e	T	N_sb-320	20.9	0.44	62	T
T_sb-331	152.13	N_sb-108	N_sb-122	63	130	0.57	0.21	1.322	e	T	N_sb-331	20.44	0.11	63	T
T_sb-339	109.09	N_sb-532	N_sb-557	200	130	1.37	0.05	0.024	e	T	N_sb-339	19.93	0.15	62.9	T
T_sb-344	113.28	N_sb-256	N_sb-255	63	130	1.75	0.66	10.565	e	T	N_sb-344	19.67	3.71	60.3	T
T_sb-715	54.96	N_sb-175	N_sb-207	63	130	0.6	0.22	1.436	e	T	N_sb-715	5.81	0.54	60.4	T
T_sb-721	52.67	N_sb-171	N_sb-189	63	130	0.03	0.01	0.006	e	T	N_sb-721	4.4	1.13	61	S
T_sb-753	48.14	N_sb-023	N_sb-031	63	130	0.63	0.24	1.598	e	T	N_sb-753	3.64	0.65	63.5	T
T_sb-762	62.84	N_sb-995	N_sb-1004	63	130	0.12	0.04	0.07	n	T	N_sb-762	3.49	0.22	63	S
T_sb-766	51.95	N_sb-954	N_sb-923	63	130	0.02	0.01	0.002	n	T	N_sb-766	3.44	0.51	61.7	S
T_sb-767	8.24	N_sb-923	N_sb-928	63	130	0.09	0.03	0.039	e	T	N_sb-767	3.39	0.01	62	P
T_sb-770	16.85	N_sb-843	N_sb-848	63	130	1.22	0.46	5.383	n	T	N_sb-770	3.35	0.33	63.2	T
T_sb-772	82.74	N_sb-732	N_sb-726	110	130	9.34	1.15	15.528	n	S	N_sb-772	3.32	0.22	61.7	S
T_sb-773	41.72	N_sb-932	N_sb-830	63	130	0.24	0.09	0.26	n	T	N_sb-773	3.29	0.32	61.8	S
T_sb-774	28.57	N_sb-741	N_sb-758	90	130	6.03	1.12	18.525	n	S	N_sb-774	3.28	0	62.2	P
T_sb-775	59.07	N_sb-1027	N_sb-975	63	130	0.98	0.37	3.584	n	T	N_sb-775	3.26	1.19	66.7	T
T_sb-776	69.86	N_sb-881	N_sb-972	63	130	0.34	0.13	0.521	n	T	N_sb-776	3.26	0	62.3	P
T_sb-777	12.77	N_sb-470	N_sb-471	63	130	0.47	0.18	0.939	e	T	N_sb-777	3.26	0.05	62.5	T
T_sb-779	151.79	N_sb-471	N_sb-431	63	130	0.98	0.37	3.611	n	T	N_sb-779	3.24	0.11	61.6	T
T_sb-780	154.07	N_sb-478	N_sb-651	63	130	0.39	0.15	0.649	e	T	N_sb-780	3.22	0.07	60.7	T
T_sb-794	11.49	N_sb-842	N_sb-932	63	130	0.69	0.26	1.867	n	T	N_sb-794	3.09	0.09	60.8	T
T_sb-797	90.37	N_sb-964	N_sb-1006	63	130	0.61	0.23	1.506	n	T	N_sb-797	3.08	0.63	61.5	T
T_sb-814	50.9	N_sb-440	N_sb-419	63	130	0.58	0.22	1.375	s	T	N_sb-814	2.95	0.73	61.8	T
T_sb-818	78.75	N_sb-474	N_sb-444	63	130	0.05	0.02	0.015	s	T	N_sb-818	2.92	0.08	62	T
T_sb-822	76.83	N_sb-349	N_sb-290	63	130	0.14	0.05	0.102	e	T	N_sb-822	2.9	0.06	62	T
T_sb-826	78.29	N_sb-385	N_sb-353	63	130	0.43	0.16	0.792	e	T	N_sb-826	2.88	0.16	62.1	T
T_sb-827	4.44	N_sb-353	N_sb-348	63	130	0.34	0.13	0.508	e	T	N_sb-827	2.87	0.07	61.9	T
T_sb-828	61.24	N_sb-697	N_sb-816	90	130	5.85	1.08	17.503	n	T	N_sb-828	2.86	1.78	61.2	T
T_sb-829	68.17	N_sb-440	N_sb-333	63	130	0.43	0.16	0.784	s	T	N_sb-829	2.84	0.13	60.8	T
T_sb-831	86.07	N_sb-1004	N_sb-979	63	130	0.53	0.2	1.155	e	T	N_sb-831	2.84	0.17	62.3	T
T_sb-833	29.06	N_sb-999	N_sb-1012	110	130	2.1	0.26	0.982	e	S	N_sb-833	2.83	0.07	63	T
T_sb-835	81.47	N_sb-1033	N_sb-1032	63	130	0.32	0.12	0.446	n	T	N_sb-835	2.82	0.36	62.1	T
T_sb-836	12.03	N_sb-1032	N_sb-1031	63	130	0.78	0.29	2.365	n	T	N_sb-836	2.8	0.08	62.3	T
T_sb-837	74.2	N_sb-1032	N_sb-1028	63	130	1.18	0.44	5.067	n	T	N_sb-837	2.8	0.1	62.3	S
T_sb-838	75.62	N_sb-938	N_sb-917	63	130	0.86	0.32	2.814	n	T	N_sb-838	2.79	0.63	64.3	T
T_sb-840	45.59	N_sb-219	N_sb-142	110	130	4.32	0.53	3.72	e	T	N_sb-840	2.78	0.17	62.4	S
T_sb-841	63.16	N_sb-917	N_sb-866	63	130	0.59	0.22	1.429	e	T	N_sb-841	2.77	0.07	62.4	T
T_sb-842	67.93	N_sb-419	N_sb-311	63	130	0.64	0.24	1.618	n	T	N_sb-842	2.77	0.04	53.1	T
T_sb-843	53.61	N_sb-870	N_sb-841	63	130	0.5	0.19	1.024	n	T	N_sb-843	2.76	0.24	44.7	T
T_sb-844	98.49	N_sb-772	N_sb-837	110	130	0.35	0.04	0.036	e	S	N_sb-844	2.76	0.45	50.2	T
T_sb-845	83.46	N_sb-837	N_sb-906	110	130	0.23	0.03	0.017	e	S	N_sb-845	2.76	0.63	50.7	T
T_sb-846	68.26	N_sb-890	N_sb-837	63	130	0.48	0.18	0.963	n	T	N_sb-846	2.76	0.12	45.6	T
T_sb-847	40.74	N_sb-238	N_sb-239	63	130	0.87	0.33	2.897	e	T	N_sb-847	2.75	0.09	62.3	T
T_sb-848	114.48	N_sb-239	N_sb-228	63	130	1.41	0.53	7.093	e	T	N_sb-848	2.75	0.26	44.8	T
T_sb-849	65.74	N_sb-468	N_sb-375	63	130	0.56	0.21	1.261	e	T	N_sb-849	2.75	0.13	60.4	T
T_sb-850	25.52	N_sb-375	N_sb-287	63	130	0.29	0.11	0.373	e	T	N_sb-850	2.74	0.29	50.7	T
T_sb-851	59.12	N_sb-375	N_sb-321	63	130	0.57	0.21	1.321	n	T	N_sb-851	2.74	0.18	44.7	T
T_sb-852	43.04	N_sb-867	N_sb-847	63	130	0.18	0.07	0.16	n	T	N_sb-852	2.72	0.35	52.9	S
T_sb-853	93.77	N_sb-866	N_sb-849	63	130	1.15	0.43	4.85	n	T	N_sb-853	2.72	0.79	52.8	S
T_sb-854	65.25	N_sb-212	N_sb-074	63	130	0.31	0.12	0.431	n	T	N_sb-854	2.72	0.15	62.4	T
T_sb-855	90.86	N_sb-957	N_sb-1002	63	130	0.58	0.22	1.372	e	T	N_sb-855	2.72	0.35	53	T
T_sb-856	21.91	N_sb-103	N_sb-095	110	130	4.53	0.56	4.073	s	T	N_sb-856	2.71	0.08	58.2	T
T_sb-857	84.57	N_sb-094	N_sb-154	63	130	0.44	0.17	0.829	s	T	N_sb-857	2.71	0.14	63.2	T
T_sb-858	66.27	N_sb-154	N_sb-166	63	130	1.64	0.62	9.345	s	T	N_sb-858	2.7	0.37	52.8	T
T_sb-859	48.01	N_sb-154	N_sb-058	63	130	0.84	0.32	2.709	n	T	N_sb-859	2.7	0.65	62	T
T_sb-860	5.27	N_sb-166	N_sb-165	63	130	0.86	0.32	2.828	n	T	N_sb-860	2.7	0.27	62.6	T
T_sb-861	5.93	N_sb-138	N_sb-135	110	130	8.68	1.07	13.574	s	S	N_sb-861	2.7	0.3	49.6	T

DISEÑO RED AIRE LIBRE (REPORTE DE TUBERÍAS)											DISEÑO RED (NUDOS)				
Label	long.	Longitud	Nodo Inicial	Nodo Final	DN	Caudal	Vel.	Perd. Unit.	Perdida unitaria	Red	Label	Cota	Qdem	Presión	Red
	m			mm		lt/s	m/s	m/km				msnm	lt/s	mca	
T_sb-862	77.84	N_sb-135	N_sb-155	90	130	6.11	1.13	18.975	s	S	N_sb-862	2.7	0.16	61.3	T
T_sb-863	35.77	N_sb-182	N_sb-143	63	130	0.68	0.26	1.832	n	T	N_sb-863	2.7	0.67	62	T
T_sb-864	84.45	N_sb-060	N_sb-138	110	130	10.51	1.3	19.33	e	S	N_sb-864	2.69	0.39	44.9	T
T_sb-865	67.37	N_sb-200	N_sb-182	63	130	0.99	0.37	3.648	s	T	N_sb-865	2.68	0.34	52.8	S
T_sb-866	39.17	N_sb-014	N_sb-060	110	130	8.66	1.07	13.501	e	T	N_sb-866	2.68	0.13	60	T
T_sb-867	132.25	N_sb-074	N_sb-051	63	130	0.79	0.3	2.427	n	T	N_sb-867	2.67	0.13	62.4	S
T_sb-868	81.53	N_sb-200	N_sb-074	63	130	0.08	0.03	0.038	n	T	N_sb-868	2.67	0.08	46.8	T
T_sb-869	3.57	N_sb-181	N_sb-174	63	130	0.45	0.17	0.858	e	T	N_sb-869	2.66	0.37	53.1	T
T_sb-870	35.14	N_sb-174	N_sb-160	63	130	0.19	0.07	0.168	e	T	N_sb-870	2.64	0.09	62.6	T
T_sb-871	1.08	N_sb-091	N_sb-092	63	130	2.87	1.08	26.346	e	T	N_sb-871	2.64	0.48	51	T
T_sb-872	72.08	N_sb-141	N_sb-117	63	130	0.66	0.25	1.735	e	T	N_sb-872	2.64	0.96	52.4	T
T_sb-873	84.21	N_sb-144	N_sb-140	63	130	0.57	0.21	1.312	e	T	N_sb-873	2.64	0.2	50.9	T
T_sb-874	3.92	N_sb-140	N_sb-141	63	130	0.3	0.11	0.394	e	T	N_sb-874	2.63	0.72	45	T
T_sb-875	58.9	N_sb-178	N_sb-140	63	130	0.32	0.12	0.461	e	T	N_sb-875	2.63	0.14	62.3	T
T_sb-876	65.11	N_sb-236	N_sb-200	63	130	0.33	0.12	0.479	s	T	N_sb-876	2.62	0.09	55.5	S
T_sb-877	38.9	N_sb-035	N_sb-047	63	130	0.63	0.24	1.614	n	T	N_sb-877	2.62	1.2	51.7	T
T_sb-878	92.89	N_sb-1005	N_sb-988	63	130	0.67	0.25	1.803	n	T	N_sb-878	2.62	1.97	62.5	S
T_sb-879	84.65	N_sb-102	N_sb-138	110	130	3.01	0.37	1.911	e	S	N_sb-879	2.6	0.17	55.1	T
T_sb-880	6.48	N_sb-056	N_sb-059	200	130	14.84	0.55	1.999	e	T	N_sb-880	2.6	0.99	50.9	T
T_sb-881	98.48	N_sb-089	N_sb-059	63	130	0.35	0.13	0.533	n	T	N_sb-881	2.6	0.32	52.4	T
T_sb-882	11.43	N_sb-063	N_sb-062	90	130	4.54	0.84	10.949	s	T	N_sb-882	2.6	0.85	52.6	T
T_sb-883	27.2	N_sb-062	N_sb-055	90	130	5.5	1.02	15.582	s	T	N_sb-883	2.59	0.67	53	S
T_sb-884	52.02	N_sb-102	N_sb-098	110	130	6.14	0.76	7.142	n	T	N_sb-884	2.58	0.62	51.1	T
T_sb-885	33.97	N_sb-098	N_sb-089	90	130	6.17	1.14	19.3	n	T	N_sb-885	2.56	0.63	64	T
T_sb-886	99.84	N_sb-062	N_sb-098	63	130	0.74	0.28	2.145	n	T	N_sb-886	2.56	0.73	52.9	S
T_sb-887	4.04	N_sb-106	N_sb-103	90	130	5.31	0.98	14.632	s	T	N_sb-887	2.56	0.07	53.5	T
T_sb-888	1.96	N_sb-035	N_sb-033	200	130	16.91	0.63	2.547	e	T	N_sb-888	2.55	0.09	54	T
T_sb-889	4.4	N_sb-140	N_sb-129	63	130	0.87	0.33	2.861	e	T	N_sb-889	2.55	0.4	51.2	T
T_sb-890	156.11	N_sb-033	N_sb-024	200	130	17.75	0.66	2.784	e	T	N_sb-890	2.55	0.12	62.5	T
T_sb-891	74.96	N_sb-089	N_sb-024	63	130	1.57	0.59	8.657	n	T	N_sb-891	2.54	1.12	53	S
T_sb-892	41.56	N_sb-024	N_sb-039	200	130	19.71	0.74	3.38	e	T	N_sb-892	2.54	0.67	51.5	T
T_sb-893	51.02	N_sb-039	N_sb-014	200	130	20.35	0.76	3.588	e	T	N_sb-893	2.53	0.15	62.5	T
T_sb-894	69.2	N_sb-039	N_sb-007	63	130	0.33	0.12	0.469	n	T	N_sb-894	2.51	0.35	63	T
T_sb-895	23.94	N_sb-320	N_sb-339	63	130	1.21	0.45	5.328	e	T	N_sb-895	2.5	0.41	51.3	T
T_sb-896	27.7	N_sb-339	N_sb-331	63	130	2.65	1	22.791	e	T	N_sb-896	2.5	0.33	63.2	T
T_sb-897	127.68	N_sb-044	N_sb-060	110	130	7.66	0.94	10.764	e	S	N_sb-897	2.49	0.52	52.1	T
T_sb-898	84.41	N_sb-060	N_sb-089	100	130	4.99	0.64	5.255	e	T	N_sb-898	2.49	0.57	52.2	T
T_sb-899	69.99	N_sb-059	N_sb-035	200	130	15.79	0.59	2.242	e	T	N_sb-899	2.49	3.38	49.7	T
T_sb-900	11.8	N_sb-762	N_sb-770	63	130	1.77	0.67	10.813	e	S	N_sb-900	2.49	0.11	62.4	T
T_sb-901	82.21	N_sb-393	N_sb-396	90	130	3	0.55	5.069	s	T	N_sb-901	2.48	0.6	62.5	T
T_sb-902	45.51	N_sb-396	N_sb-400	63	130	1.62	0.61	9.188	s	T	N_sb-902	2.48	0.22	52.8	T
T_sb-903	22.74	N_sb-548	N_sb-715	63	130	1.74	0.65	10.398	e	T	N_sb-903	2.48	0.05	47.4	T
T_sb-904	53.07	N_sb-715	N_sb-762	63	130	1.18	0.44	5.064	e	T	N_sb-904	2.47	0.56	62.1	S
T_sb-905	66.99	N_sb-715	N_sb-901	63	130	2.37	0.89	18.526	n	T	N_sb-905	2.46	0.14	62.9	S
T_sb-906	80.02	N_sb-901	N_sb-828	63	130	1.78	0.67	10.84	n	T	N_sb-906	2.45	0.11	62.6	S
T_sb-907	161.8	N_sb-753	N_sb-721	63	130	1.79	0.67	10.996	e	T	N_sb-907	2.44	0.16	55.4	T
T_sb-908	55.21	N_sb-382	N_sb-753	110	130	4.43	0.55	3.906	s	S	N_sb-908	2.44	0.23	52	T
T_sb-909	20.91	N_sb-753	N_sb-838	63	130	0.63	0.24	1.59	s	T	N_sb-909	2.43	4.12	51.5	T
T_sb-910	4.37	N_sb-133	N_sb-141	63	130	0.86	0.32	2.805	e	T	N_sb-910	2.42	0.98	50.9	T
T_sb-911	29.94	N_sb-770	N_sb-885	63	130	0.63	0.23	1.567	s	T	N_sb-911	2.42	0	63.6	S
T_sb-912	41.21	N_sb-417	N_sb-391	63	130	0.64	0.24	1.649	e	T	N_sb-912	2.42	0	63.7	P
T_sb-913	83.7	N_sb-770	N_sb-753	63	130	1.36	0.51	6.65	e	S	N_sb-913	2.42	0.06	63.7	T
T_sb-914	58.99	N_sb-879	N_sb-964	63	130	2.5	0.94	20.46	e	T	N_sb-914	2.41	0.21	50.3	T
T_sb-915	58.87	N_sb-964	N_sb-945	63	130	0.61	0.23	1.484	e	T	N_sb-915	2.41	0.81	51.7	T
T_sb-916	59.44	N_sb-993	N_sb-969	63	130	0.13	0.05	0.083	n	T	N_sb-916	2.4	0.25	51.7	T
T_sb-917	90.33	N_sb-969	N_sb-1008	63	130	0.47	0.18	0.917	n	T	N_sb-917	2.4	0.14	60.4	T
T_sb-918	90.19	N_sb-989	N_sb-993	63	130	0.48	0.18	0.968	n	T	N_sb-918	2.39	0.49	50.6	T
T_sb-919	61.71	N_sb-1008	N_sb-989	63	130	0.03	0.01	0.007	n	T	N_sb-919	2.39	0.52	51.7	T
T_sb-920	61.17	N_sb-989	N_sb-957	63	130	0.25	0.1	0.296	n	T	N_sb-920	2.38	0.06	47	T
T_sb-921	61.66	N_sb-957	N_sb-967	63	130	0.62	0.23	1.537	n	T	N_sb-921	2.38	0.5	51.8	T
T_sb-922	69.67	N_sb-378	N_sb-770	63	130	1.37	0.51	6.672	s	T	N_sb-922	2.37	0.1	63.3	T
T_sb-923	11.71	N_sb-223	N_sb-220	110	130	7.92	0.98	11.438	n	S	N_sb-923	2.37	0.1	45.8	T

DISEÑO RED AIRE LIBRE (REPORTE DE TUBERÍAS)											DISEÑO RED				
Label	long.	Longitud	Nodo Inicial	Nodo Final	DN	Caudal	Vel.	Perd. Unit.	Perdida unitaria	Red	Diametro		NUDOS		
											Cota	Qdem	Presión	Red	
	m			mm		lt/s	m/s	m/km			msnm	lt/s	mca		
T_sb-924	2.67	N_sb-353	N_sb-352	90	130	2.52	0.47	3.682	e	T	N_sb-924	2.36	0.1	63	T
T_sb-925	61.91	N_sb-129	N_sb-090	63	130	1	0.38	3.731	e	T	N_sb-925	2.36	0.78	50.7	T
T_sb-926	90.95	N_sb-092	N_sb-076	63	130	0.49	0.18	0.98	e	T	N_sb-926	2.36	0.32	50.3	T
T_sb-927	40.82	N_sb-076	N_sb-064	63	130	1.36	0.51	6.629	e	T	N_sb-927	2.36	0.12	63.3	T
T_sb-928	8.11	N_sb-075	N_sb-076	63	130	0.79	0.3	2.439	n	T	N_sb-928	2.36	0.11	45.8	T
T_sb-929	134.37	N_sb-017	N_sb-164	90	130	5.88	1.09	17.676	s	T	N_sb-929	2.35	0.07	63	T
T_sb-930	53.91	N_sb-209	N_sb-164	63	130	1.2	0.45	5.237	n	T	N_sb-930	2.35	0.06	46.4	T
T_sb-931	74.84	N_sb-069	N_sb-147	63	130	1.64	0.62	9.352	s	T	N_sb-931	2.35	0.03	54.1	T
T_sb-932	6.76	N_sb-147	N_sb-152	63	130	2.02	0.76	13.727	s	T	N_sb-932	2.35	0.45	53.5	T
T_sb-933	35.27	N_sb-396	N_sb-467	63	130	0.73	0.27	2.073	s	T	N_sb-933	2.35	0.04	46.5	T
T_sb-934	16.91	N_sb-151	N_sb-147	90	130	3.87	0.71	8.121	n	T	N_sb-934	2.35	0.14	54	T
T_sb-935	5.04	N_sb-394	N_sb-396	63	130	0.41	0.15	0.712	s	T	N_sb-935	2.34	0.14	46.4	T
T_sb-936	4.62	N_sb-220	N_sb-221	110	130	7.31	0.9	9.875	n	S	N_sb-936	2.34	0.17	52.5	T
T_sb-937	370.53	N_sb-339	N_sb-344	90	130	3.71	0.69	7.547	n	T	N_sb-937	2.34	0.14	46	T
T_sb-938	23.56	N_sb-235	N_sb-240	200	130	8.03	0.3	0.641	e	S	N_sb-938	2.34	0.29	60.3	T
T_sb-939	175.89	N_sb-240	N_sb-206	200	130	3.76	0.14	0.157	e	T	N_sb-939	2.33	0.06	46.2	T
T_sb-940	21.74	N_sb-240	N_sb-252	315	130	4.14	0.06	0.021	e	S	N_sb-940	2.32	0.14	63.2	T
T_sb-941	110.91	N_sb-245	N_sb-223	160	130	13.95	0.82	5.298	n	S	N_sb-941	2.32	0.24	60.9	S
T_sb-942	60.16	N_sb-167	N_sb-245	315	130	2.82	0.04	0.01	e	T	N_sb-942	2.31	0.11	46	T
T_sb-943	1,199.64	N_sb-223	N_sb-326	90	130	5.2	0.96	14.063	n	T	N_sb-943	2.31	0.07	46.6	T
T_sb-944	4.46	N_sb-421	N_sb-417	63	130	0.68	0.26	1.838	e	T	N_sb-944	2.31	0.09	45.9	T
T_sb-945	58.83	N_sb-141	N_sb-176	63	130	0.97	0.37	3.567	e	T	N_sb-945	2.31	0.08	54.2	T
T_sb-946	17.96	N_sb-164	N_sb-151	90	130	4.34	0.8	10.049	n	T	N_sb-946	2.3	0.13	60	T
T_sb-947	29.57	N_sb-754	N_sb-781	63	130	0.44	0.16	0.802	n	T	N_sb-947	2.3	0.1	53.7	T
T_sb-948	84.13	N_sb-518	N_sb-543	200	130	18.91	0.71	3.13	e	S	N_sb-948	2.3	0.29	50	T
T_sb-949	99.33	N_sb-553	N_sb-602	63	130	0.24	0.09	0.268	e	T	N_sb-949	2.3	0.88	51.1	T
T_sb-950	14.42	N_sb-607	N_sb-603	63	130	1.2	0.45	5.27	n	T	N_sb-950	2.3	0.84	51.6	T
T_sb-951	13.73	N_sb-498	N_sb-495	63	130	0.82	0.31	2.592	s	T	N_sb-951	2.3	0.09	46.3	T
T_sb-952	87.51	N_sb-495	N_sb-461	63	130	0.18	0.07	0.161	s	T	N_sb-952	2.3	0.14	45.9	T
T_sb-953	8.37	N_sb-562	N_sb-563	63	130	0.61	0.23	1.52	n	T	N_sb-953	2.29	0.14	63.4	T
T_sb-954	4.76	N_sb-592	N_sb-589	63	130	0.84	0.31	2.679	s	T	N_sb-954	2.29	0.21	45.9	T
T_sb-955	99.1	N_sb-589	N_sb-636	63	130	0.07	0.03	0.027	s	T	N_sb-955	2.29	0.11	63.2	T
T_sb-956	80.4	N_sb-628	N_sb-589	200	130	3.85	0.14	0.165	e	S	N_sb-956	2.29	0.1	46	T
T_sb-957	99.28	N_sb-555	N_sb-601	63	130	0.37	0.14	0.596	s	T	N_sb-957	2.29	0.12	53.9	T
T_sb-958	12.98	N_sb-747	N_sb-754	63	130	1.24	0.47	5.562	n	T	N_sb-958	2.29	0.26	54.6	T
T_sb-959	5.6	N_sb-552	N_sb-555	63	130	2.31	0.87	17.663	s	T	N_sb-959	2.28	0.79	52.3	T
T_sb-960	40.15	N_sb-768	N_sb-754	63	130	0.54	0.2	1.192	n	T	N_sb-960	2.28	0.08	63.2	T
T_sb-961	79.04	N_sb-790	N_sb-778	63	130	0.63	0.24	1.606	n	T	N_sb-961	2.27	0.99	50.4	T
T_sb-962	12.99	N_sb-778	N_sb-768	63	130	0.08	0.03	0.035	n	T	N_sb-962	2.26	0.09	54.3	T
T_sb-963	27.31	N_sb-778	N_sb-806	63	130	0.28	0.1	0.349	n	T	N_sb-963	2.25	0.28	61.5	T
T_sb-964	31.06	N_sb-792	N_sb-793	63	130	1.39	0.52	6.904	n	T	N_sb-964	2.25	0.12	54.3	T
T_sb-965	29.74	N_sb-793	N_sb-789	63	130	0.28	0.11	0.365	n	T	N_sb-965	2.24	0.16	53.8	T
T_sb-966	22.14	N_sb-817	N_sb-793	63	130	0.82	0.31	2.587	n	T	N_sb-966	2.23	0.19	51.9	T
T_sb-967	71.12	N_sb-858	N_sb-898	63	130	1.9	0.72	12.341	n	T	N_sb-967	2.23	0.13	53.8	T
T_sb-968	53.55	N_sb-855	N_sb-865	63	130	0.83	0.31	2.661	n	T	N_sb-968	2.22	0.52	53.3	T
T_sb-969	7.39	N_sb-589	N_sb-591	200	130	2.64	0.1	0.081	e	S	N_sb-969	2.21	0.34	53.9	T
T_sb-970	14.74	N_sb-416	N_sb-418	63	130	0.43	0.16	0.776	n	T	N_sb-970	2.21	0.81	53.3	T
T_sb-971	77.49	N_sb-384	N_sb-352	63	130	0.46	0.17	0.894	e	T	N_sb-971	2.2	0.15	60.4	T
T_sb-972	9.02	N_sb-538	N_sb-543	63	130	2.79	1.05	24.986	n	T	N_sb-972	2.19	0.34	52.8	T
T_sb-973	16.81	N_sb-543	N_sb-560	63	130	1.29	0.49	6.024	n	T	N_sb-973	2.19	0.79	51.8	T
T_sb-974	15.03	N_sb-530	N_sb-531	200	130	6.45	0.24	0.427	e	S	N_sb-974	2.19	0.57	51.3	T
T_sb-975	3.1	N_sb-623	N_sb-622	110	130	10.37	1.28	18.877	n	T	N_sb-975	2.16	0.98	52.6	T
T_sb-976	15.15	N_sb-523	N_sb-531	110	130	6.61	0.82	8.2	n	S	N_sb-976	2.14	0.31	50.2	T
T_sb-977	148.11	N_sb-390	N_sb-429	63	130	0.59	0.22	1.408	e	T	N_sb-977	2.14	0.76	45.9	T
T_sb-978	4.39	N_sb-429	N_sb-430	63	130	1.06	0.4	4.174	e	T	N_sb-978	2.14	0.22	53.8	T
T_sb-979	15.32	N_sb-424	N_sb-429	63	130	0.75	0.28	2.223	n	T	N_sb-979	2.13	0.53	53.7	T
T_sb-980	5.63	N_sb-546	N_sb-553	63	130	1.01	0.38	3.82	e	T	N_sb-980	2.12	0.35	54.5	T
T_sb-981	91.08	N_sb-390	N_sb-416	63	130	1.13	0.43	4.716	n	T	N_sb-981	2.11	0.14	60.4	T
T_sb-982	125.66	N_sb-892	N_sb-871	110	130	3.95	0.49	3.155	e	T	N_sb-982	2.11	0.11	53.9	T
T_sb-983	84.98	N_sb-418	N_sb-457	63	130	0.14	0.05	0.099	n	T	N_sb-983	2.11	0.38	60.4	T
T_sb-984	4.82	N_sb-457	N_sb-459	63	130	0.7	0.26	1.942	n	T	N_sb-984	2.09	2.41	50	T
T_sb-985	79.25	N_sb-459	N_sb-489	63	130	0.75	0.28	2.22	n	T	N_sb-985	2.09	0.72	51.9	T

DISEÑO RED 15 DE MARZO (REPORTE DE TUBERÍAS)											DISEÑO RED (DIAMETROS Y NUDOS)				
Label	long.	Nodo Inicial	Nodo Final	DN	C	Caudal	Vel.	Perd. Unit.	Notas	Red	Label	Cota	Qdem	Presión	Red
	m			mm		lt/s	m/s	m/km				msnm	lt/s	mca	
T_15m-001	4.1	n_15m-478	n_15m-480	250	130	6.34	0.15	0.14	n	P	n_15m-001	52.98	0.49	15.6	T
T_15m-002	460.11	n_15m-281	n_15m-478	250	130	14.14	0.34	0.62	n	P	n_15m-002	56.02	2.42	8.5	T
T_15m-003	8.35	n_15m-539	n_15m-540	250	130	82.15	1.96	16.02	s	P	n_15m-003	50.45	0.55	18	T
T_15m-004	20.38	n_15m-077	n_15m-051	250	130	126.17	3.02	35.45	n	P	n_15m-004	49.27	0.54	19.2	T
T_15m-005	2,191.62	n_15m-237	n_15m-094	315	130	30.75	0.46	0.84	s	P	n_15m-005	49.03	0.47	19.5	T
T_15m-006	253.56	n_15m-306	n_15m-245	315	130	159.12	2.4	17.68	s	P	n_15m-006	46.49	2.94	13.4	T
T_15m-007	351.87	n_15m-139	n_15m-306	315	130	170.42	2.57	20.07	s	P	n_15m-007	46.18	0.75	20.7	T
T_15m-008	142.55	n_15m-130	n_15m-139	400	130	344.33	3.22	23.09	s	P	n_15m-008	44.48	1.07	22.2	T
T_15m-009	187.37	n_15m-139	n_15m-160	315	130	173.9	2.62	20.84	n	P	n_15m-009	37.26	0.43	31.3	T
T_15m-010	226.86	n_15m-160	n_15m-216	315	130	173.9	2.62	20.84	n	P	n_15m-010	38.12	1.39	25.1	T
T_15m-011	69.8	n_15m-178	n_15m-192	250	130	51.55	1.23	6.76	n	P	n_15m-011	37.08	0.32	31.5	T
T_15m-012	266.28	n_15m-192	n_15m-281	250	130	51.54	1.23	6.75	n	P	n_15m-012	37.7	0.36	31	T
T_15m-013	374.27	n_15m-112	n_15m-059	315	130	163.48	2.46	18.59	s	P	n_15m-013	37.96	0.16	30.7	T
T_15m-014	825.91	n_15m-079	n_15m-539	250	130	82.18	1.96	16.03	s	P	n_15m-014	38.62	0	46.6	T
T_15m-015	427.24	n_15m-237	n_15m-250	315	130	33.31	0.5	0.98	s	P	n_15m-015	35.16	0.49	33.3	T
T_15m-016	184.35	n_15m-102	n_15m-110	315	130	175.26	2.64	21.14	s	P	n_15m-016	33.27	0.24	33.9	T
T_15m-017	4.44	n_15m-110	n_15m-112	315	130	175.25	2.64	21.14	s	P	n_15m-017	33.25	0.34	34	T
T_15m-018	353.45	n_15m-130	15_MARZO	400	130	378.36	3.53	27.49	n	P	n_15m-018	33.31	0.03	52.8	T
T_15m-019	63.94	n_15m-480	n_15m-493	160	130	1.08	0.06	0.05	e	P	n_15m-019	33.68	0.71	34.8	T
T_15m-020	1.42	n_15m-079	n_15m-077	250	130	87.79	2.11	18.11	n	P	n_15m-020	32.46	0.21	34.7	T
T_15m-021	218.68	n_15m-170	n_15m-216	315	130	173.9	2.62	20.84	s	P	n_15m-021	33.01	0.56	35.5	T
T_15m-022	375.89	n_15m-059	n_15m-051	315	130	146.66	2.21	15.2	s	P	n_15m-022	31.43	0.2	37.3	S
T_15m-023	30.93	n_15m-250	n_15m-245	315	130	71.76	1.08	4.05	s	P	n_15m-023	30.93	0.07	37.8	S
T_15m-024	109.46	n_15m-178	n_15m-170	315	130	260.8	3.93	44.14	s	P	n_15m-024	31.18	0.44	37.4	T
T_15m-025	283.43	n_15m-245	n_15m-170	315	130	87.15	1.31	5.8	n	P	n_15m-025	31.54	0.71	30.1	T
T_15m-026	293.97	n_15m-102	N_no-071	315	130	192.16	2.89	25.07	n	P	n_15m-026	30.95	0.99	37.4	T
T_15m-027	90.32	n_15m-402	n_15m-396	160	130	17.09	1	7.72	n	S	n_15m-027	29.48	1.21	37.7	T
T_15m-028	49.76	n_15m-534	n_15m-545	63	130	2.45	0.92	19.69	e	S	n_15m-028	30.4	1.73	36.5	T
T_15m-029	90.95	n_15m-390	n_15m-402	160	130	16.79	0.98	7.47	n	S	n_15m-029	31.94	0.12	54.1	T
T_15m-030	63.59	n_15m-283	n_15m-386	160	130	19.59	1.14	9.94	n	S	n_15m-030	30.2	0.15	38.3	S
T_15m-031	80	n_15m-569	n_15m-579	110	130	1.68	0.21	0.65	e	T	n_15m-031	30.55	0.32	31.1	T
T_15m-032	271.23	n_15m-280	n_15m-251	110	130	1.4	0.17	0.46	e	S	n_15m-032	29.52	0.22	37.8	T
T_15m-033	86.42	n_15m-401	n_15m-390	160	130	17.52	1.02	8.08	n	S	n_15m-033	29.63	0.29	37.7	T
T_15m-034	55.64	n_15m-433	n_15m-473	160	130	0.88	0.05	0.03	e	S	n_15m-034	28.99	0.23	38.2	T
T_15m-035	46.17	n_15m-369	n_15m-383	160	130	11.37	0.66	3.63	e	S	n_15m-035	27.95	0	36.6	S
T_15m-036	159.15	n_15m-287	n_15m-371	110	130	1.92	0.24	0.83	s	S	n_15m-036	28.49	2.63	33.2	T
T_15m-037	4.59	n_15m-147	n_15m-138	250	130	15.56	0.37	0.74	e	S	n_15m-037	30.27	0.52	31.4	T
T_15m-038	3.51	n_15m-116	n_15m-122	160	130	7.98	0.47	1.88	s	S	n_15m-038	27.81	0.18	40.7	S
T_15m-039	42.58	n_15m-116	n_15m-097	160	130	7.17	0.42	1.54	s	S	n_15m-039	26.77	0.14	40.3	T
T_15m-040	12.1	n_15m-207	n_15m-193	110	130	7.54	0.93	10.46	s	S	n_15m-040	27	0.12	34.8	T
T_15m-041	55.99	n_15m-193	n_15m-213	110	130	7.27	0.9	9.77	s	S	n_15m-041	26.96	0.41	41.7	T
T_15m-042	61.64	n_15m-213	n_15m-202	110	130	8.1	1	11.94	s	S	n_15m-042	26.56	0.62	57.8	T
T_15m-043	60.94	n_15m-202	n_15m-232	110	130	7.26	0.9	9.75	s	S	n_15m-043	26.48	0.83	41	T
T_15m-044	124.57	n_15m-371	n_15m-446	110	130	1.87	0.23	0.79	n	S	n_15m-044	26.4	0.01	41.1	T
T_15m-045	65.74	n_15m-115	n_15m-189	160	130	4.01	0.23	0.53	n	S	n_15m-045	26.22	0.23	35.7	T
T_15m-046	114.21	n_15m-265	n_15m-287	110	130	4.07	0.5	3.34	s	S	n_15m-046	26.26	0.05	41.2	T
T_15m-047	68.73	n_15m-383	n_15m-433	160	130	2.1	0.12	0.16	e	S	n_15m-047	17.31	1.16	23.2	T
T_15m-048	47.45	n_15m-293	n_15m-264	110	130	1.84	0.23	0.77	e	S	n_15m-048	26.72	0.13	41.9	T
T_15m-049	72.57	n_15m-515	n_15m-559	160	130	5.71	0.33	1.01	n	S	n_15m-049	25.13	0.18	43.4	S
T_15m-050	114.12	n_15m-132	n_15m-067	250	130	4.87	0.12	0.09	e	S	n_15m-050	24.91	0.81	42.8	S
T_15m-051	93.72	n_15m-114	n_15m-099	250	130	2.52	0.06	0.03	e	S	n_15m-051	17.29	18.08	24.1	S
T_15m-052	48.2	n_15m-189	n_15m-275	160	130	3.48	0.2	0.41	n	S	n_15m-052	25.35	0.89	42.2	S
T_15m-053	51.31	n_15m-275	n_15m-336	160	130	2.97	0.17	0.3	n	S	n_15m-053	25.03	0.24	42.6	T
T_15m-054	48.74	n_15m-336	n_15m-367	160	130	2.47	0.14	0.21	n	S	n_15m-054	25.09	0.29	42.6	T
T_15m-055	50.41	n_15m-367	n_15m-380	160	130	2.01	0.12	0.15	n	S	n_15m-055	25.02	0.09	42.6	S
T_15m-056	48.92	n_15m-380	n_15m-400	160	130	1.49	0.09	0.08	n	S	n_15m-056	24.98	0.18	42.6	T
T_15m-057	19.86	n_15m-481	n_15m-491	110	130	6.16	0.76	7.19	n	S	n_15m-057	25.04	0.32	43.4	T
T_15m-058	60.51	n_15m-111	n_15m-063	110	130	1.44	0.18	0.49	s	S	n_15m-058	24.3	0.11	44.3	S
T_15m-059	47.55	n_15m-489	n_15m-510	110	130	5.09	0.63	5.05	s	S	n_15m-059	19.61	16.82	27.5	P
T_15m-060	77.17	n_15m-510	n_15m-521	110	130	3.79	0.47	2.92	s	S	n_15m-060	24.63	0.5	37.2	T
T_15m-061	3.71	n_15m-550	n_15m-553	160	130	0.11	0.01	0	n	S	n_15m-061	24.49	0.23	37.6	T
T_15m-062	42.77	n_15m-200	n_15m-222	90	130	2.08	0.38	2.57	e	S	n_15m-062	24.48	0.16	44.1	T
T_15m-063	2.81	n_15m-077	n_15m-078	160	130	38.37	2.24	34.51	n	S	n_15m-063	24.26	0.64	40.2	S
T_15m-064	44.33	n_15m-578	n_15m-588	110	130	4.41	0.54	3.87	e	T	n_15m-064	23.77	3.19	16.7	T

DISEÑO RED 15 DE MARZO (REPORTE DE TUBERÍAS)											DISEÑO RED 15 DE MARZO (REPORTE DE TUBERÍAS)				
Label	long.	Nodo Inicial	Nodo Final	DN	C	Caudal	Vel.	Perd. Unit.	Notas	Red	Label	Cota	Qdem	Presión	Red
	m			mm		lt/s	m/s	m/km				msnm	lt/s	mca	
T_15m-065	4.33	n_15m-094	n_15m-090	110	130	6.78	0.84	8.59	s	S	n_15m-065	20.59	2.41	20.8	S
T_15m-066	65.73	n_15m-090	n_15m-088	110	130	6.14	0.76	7.14	s	S	n_15m-066	23.96	0.17	44.7	S
T_15m-067	3.76	n_15m-082	n_15m-083	110	130	5.2	0.64	5.25	s	S	n_15m-067	19.25	0.94	34.7	S
T_15m-068	55.66	n_15m-563	n_15m-573	160	130	4.16	0.24	0.56	n	S	n_15m-068	24	0.14	44.6	T
T_15m-069	3.33	n_15m-121	n_15m-111	110	130	7.63	0.94	10.68	s	S	n_15m-069	18.36	1.04	35.6	T
T_15m-070	122.28	n_15m-432	n_15m-494	160	130	8.02	0.47	1.9	n	S	n_15m-070	29.23	0.32	40	T
T_15m-071	5.42	n_15m-142	n_15m-127	110	130	4.91	0.61	4.73	n	S	n_15m-071	22.19	0.84	42.2	T
T_15m-072	45.29	n_15m-230	n_15m-263	90	130	2.35	0.43	3.22	e	S	n_15m-072	23.35	0.98	40.5	T
T_15m-073	3.58	n_15m-142	n_15m-128	160	130	8.74	0.51	2.23	e	S	n_15m-073	22.23	0.23	47	T
T_15m-074	41.88	n_15m-145	n_15m-144	110	130	3.33	0.41	2.3	s	S	n_15m-074	16.87	0.13	23.8	S
T_15m-075	44.69	n_15m-307	n_15m-303	110	130	3.11	0.38	2.03	e	S	n_15m-075	22.43	0.26	46.4	T
T_15m-076	4.84	n_15m-162	n_15m-161	160	130	19.63	1.15	9.98	s	S	n_15m-076	22.5	0.19	46	S
T_15m-077	41.84	n_15m-161	n_15m-143	160	130	18.93	1.11	9.32	s	S	n_15m-077	16.86	0	23.8	P
T_15m-078	14.61	n_15m-120	n_15m-136	200	130	27.52	1.03	6.27	s	S	n_15m-078	16.87	0.82	23.7	S
T_15m-079	91.02	n_15m-150	n_15m-158	110	130	2.13	0.26	1.01	s	S	n_15m-079	16.77	0.01	23.9	P
T_15m-080	46.87	n_15m-066	n_15m-126	315	130	15.17	0.23	0.23	e	S	n_15m-080	22.06	0.27	42.3	T
T_15m-081	64.91	n_15m-083	n_15m-071	110	130	4.38	0.54	3.82	s	S	n_15m-081	21.92	0	42.7	T
T_15m-082	49.79	n_15m-535	n_15m-547	63	130	0.03	0.01	0.01	n	S	n_15m-082	21.78	0.01	42.9	S
T_15m-083	161.79	n_15m-573	n_15m-553	63	130	0.23	0.09	0.25	n	S	n_15m-083	21.67	0.13	43	S
T_15m-084	57.11	n_15m-559	n_15m-563	160	130	4.96	0.29	0.78	n	S	n_15m-084	21.61	0.27	64.9	S
T_15m-085	42.3	n_15m-134	n_15m-140	250	130	18.08	0.43	0.97	e	S	n_15m-085	21.86	0.13	64.6	S
T_15m-086	140.2	n_15m-477	n_15m-485	160	130	6.17	0.36	1.17	n	S	n_15m-086	21.16	0.19	65.3	T
T_15m-087	36.5	n_15m-485	n_15m-515	160	130	6.47	0.38	1.28	n	S	n_15m-087	21.12	0.16	47.5	T
T_15m-088	40.56	n_15m-469	n_15m-476	160	130	7.2	0.42	1.56	n	S	n_15m-088	21.02	0.19	47.9	T
T_15m-089	46.93	n_15m-494	n_15m-486	160	130	7.94	0.46	1.86	n	S	n_15m-089	20.33	0.24	47.2	S
T_15m-090	52.67	n_15m-486	n_15m-469	160	130	7.93	0.46	1.86	n	S	n_15m-090	20.54	0.11	48.9	S
T_15m-091	302.56	n_15m-541	n_15m-590	200	130	25.15	0.94	5.31	n	S	n_15m-091	20.59	0.17	48.1	S
T_15m-092	3.11	n_15m-540	n_15m-541	250	130	58.78	1.41	8.62	s	S	n_15m-092	20.35	0.65	47.2	T
T_15m-093	60.8	n_15m-410	n_15m-489	110	130	6.16	0.76	7.2	s	S	n_15m-093	20.72	0.3	47.8	S
T_15m-094	51.15	n_15m-547	n_15m-553	160	130	1.74	0.1	0.11	n	S	n_15m-094	20.51	0.02	49	S
T_15m-095	65.34	n_15m-403	n_15m-410	110	130	7.28	0.9	9.8	s	S	n_15m-095	20.69	0.8	42.4	T
T_15m-096	49.08	n_15m-530	n_15m-535	63	130	0.24	0.09	0.27	n	S	n_15m-096	20.16	0.49	64.4	T
T_15m-097	49.93	n_15m-507	n_15m-530	63	130	0.44	0.16	0.81	n	S	n_15m-097	20.15	0.37	64.4	S
T_15m-098	48.79	n_15m-448	n_15m-507	63	130	0.76	0.29	2.27	n	S	n_15m-098	20.12	0.38	47.4	T
T_15m-099	49.61	n_15m-430	n_15m-448	63	130	1.14	0.43	4.81	n	S	n_15m-099	20	0.3	45.3	S
T_15m-100	48.49	n_15m-399	n_15m-416	63	130	2.81	1.05	25.27	n	S	n_15m-100	20.24	0.71	47.2	T
T_15m-101	50.53	n_15m-416	n_15m-430	63	130	1.81	0.68	11.22	n	S	n_15m-101	20.09	0.32	47.2	T
T_15m-102	86.47	n_15m-399	n_15m-418	160	130	15.68	0.92	6.58	n	S	n_15m-102	19.96	16.9	38.1	P
T_15m-103	88.83	n_15m-418	n_15m-426	160	130	13.18	0.77	4.77	n	S	n_15m-103	20.07	0.13	47.4	S
T_15m-104	88.97	n_15m-426	n_15m-432	160	130	11.28	0.66	3.58	n	S	n_15m-104	19.92	0.35	45.4	S
T_15m-105	84.43	n_15m-129	n_15m-115	250	130	7.63	0.18	0.2	e	S	n_15m-105	22.38	0.12	46.3	T
T_15m-106	275.5	n_15m-541	n_15m-523	200	130	31.79	1.19	8.19	s	S	n_15m-106	19.98	0.05	48.5	S
T_15m-107	142.01	n_15m-492	n_15m-491	110	130	4.32	0.53	3.73	s	S	n_15m-107	19.36	0.28	49.2	S
T_15m-108	54.07	n_15m-614	n_15m-617	160	130	14.88	0.87	5.97	s	S	n_15m-108	19.74	0.05	48.7	T
T_15m-109	53.93	n_15m-198	n_15m-220	160	130	4.52	0.26	0.66	e	S	n_15m-109	19.82	0.2	47.7	T
T_15m-110	53.2	n_15m-220	n_15m-240	160	130	3.51	0.21	0.41	e	S	n_15m-110	19.69	0.01	34.4	P
T_15m-111	91.87	n_15m-131	n_15m-119	250	130	7.8	0.19	0.2	e	S	n_15m-111	19.55	0.18	44.9	S
T_15m-112	52.68	n_15m-201	n_15m-198	160	130	5.5	0.32	0.94	e	S	n_15m-112	19.54	0.01	34.5	P
T_15m-113	54.05	n_15m-301	n_15m-312	160	130	16.18	0.95	6.98	e	S	n_15m-113	19.82	0.29	43.1	T
T_15m-114	92.1	n_15m-385	n_15m-394	160	130	1.74	0.1	0.11	e	S	n_15m-114	19.57	0.14	45.7	S
T_15m-115	93.17	n_15m-567	n_15m-551	110	130	8.5	1.05	13.07	s	S	n_15m-115	19.37	0.11	34.7	S
T_15m-116	52.24	n_15m-240	n_15m-269	160	130	2.72	0.16	0.26	e	S	n_15m-116	19.32	0.33	65.3	S
T_15m-117	89.18	n_15m-441	n_15m-458	90	130	0.41	0.08	0.13	e	S	n_15m-117	19.66	1.5	48.4	T
T_15m-118	50.29	n_15m-366	n_15m-379	90	130	0.76	0.14	0.4	e	S	n_15m-118	19	0.25	35	S
T_15m-119	51.31	n_15m-268	n_15m-334	90	130	1.46	0.27	1.33	e	S	n_15m-119	18.94	0.49	46.4	S
T_15m-120	90.28	n_15m-395	n_15m-397	63	130	0.05	0.02	0.02	e	S	n_15m-120	19.2	0.16	67.4	S
T_15m-121	47.41	n_15m-091	n_15m-087	110	130	2.14	0.26	1.01	s	S	n_15m-121	19.31	0.03	45.2	S
T_15m-122	46.61	n_15m-058	n_15m-030	110	130	1.87	0.23	0.79	s	S	n_15m-122	19.15	0.31	65.5	S
T_15m-123	51.19	n_15m-616	n_15m-614	160	130	18.18	1.06	8.65	s	S	n_15m-123	19.14	0.23	65.1	T
T_15m-124	102.05	n_15m-455	n_15m-438	110	130	2.46	0.3	1.32	s	S	n_15m-124	19.15	0.02	65.1	T
T_15m-125	92.63	n_15m-120	n_15m-084	160	130	6.35	0.37	1.23	e	S	n_15m-125	19.2	0.6	65	T
T_15m-126	106.88	n_15m-091	n_15m-088	110	130	3.64	0.45	2.72	s	S	n_15m-126	18.88	0.15	49.8	S
T_15m-127	156.04	n_15m-585	n_15m-599	110	130	6.48	0.8	7.9	e	S	n_15m-127	18.92	0.08	48.9	S
T_15m-128	54.48	n_15m-058	n_15m-087	110	130	2.11	0.26	0.99	s	S	n_15m-128	19.23	0.34	48.6	S

DISEÑO RED 15 DE MARZO (REPORTE DE TUBERÍAS)											DISEÑO RED (Diametros (PUDOS))				
Label	long.	Nodo Inicial	Nodo Final	DN	C	Caudal	Vel.	Perd. Unit.	Notas	Red	Label	Cota	Qdem	Presión	Red
	m			mm		lt/s	m/s	m/km				msnm	lt/s	mca	
T_15m-129	50.46	n_15m-415	n_15m-429	63	130	1.35	0.51	6.51	e	S	n_15m-129	18.85	0.24	35.2	S
T_15m-130	3.92	n_15m-141	n_15m-153	250	130	16.59	0.4	0.83	e	S	n_15m-130	18.87	0.01	67.8	P
T_15m-131	2.91	n_15m-313	n_15m-308	90	130	3.52	0.65	6.84	e	S	n_15m-131	18.84	0.51	46.5	S
T_15m-132	64.01	n_15m-269	n_15m-385	160	130	2.57	0.15	0.23	e	S	n_15m-132	19	0.28	35	S
T_15m-133	84.23	n_15m-244	n_15m-258	160	130	23.31	1.36	13.71	s	S	n_15m-133	19.03	0.18	48.7	S
T_15m-134	76.81	n_15m-523	n_15m-571	110	130	9.21	1.14	15.16	e	T	n_15m-134	18.67	0.29	66.2	S
T_15m-135	84.22	n_15m-604	n_15m-596	110	130	0.97	0.12	0.23	s	S	n_15m-135	18.54	0.27	67.6	S
T_15m-136	85.89	n_15m-089	n_15m-052	160	130	2.29	0.13	0.19	e	S	n_15m-136	18.76	0.13	67.8	S
T_15m-137	73.82	n_15m-431	n_15m-461	160	130	0.39	0.02	0.01	s	S	n_15m-137	18.69	0.05	67.7	S
T_15m-138	72.32	n_15m-512	n_15m-616	160	130	20.57	1.2	10.88	s	S	n_15m-138	17.98	0.34	66.8	T
T_15m-139	86.3	n_15m-400	n_15m-417	160	130	1.29	0.08	0.06	s	S	n_15m-139	18.91	0.01	64.5	P
T_15m-140	67.27	n_15m-458	n_15m-455	90	130	0.17	0.03	0.03	e	S	n_15m-140	18.6	0.31	66.3	T
T_15m-141	86.47	n_15m-394	n_15m-391	63	130	0.7	0.26	1.92	e	S	n_15m-141	18.52	0.35	66.3	S
T_15m-142	66.12	n_15m-114	n_15m-186	90	130	2.38	0.44	3.3	e	S	n_15m-142	19.03	0.01	48.9	S
T_15m-143	54.77	n_15m-599	n_15m-593	110	130	7.47	0.92	10.29	e	S	n_15m-143	18.83	0.31	66.1	S
T_15m-144	88.1	n_15m-132	n_15m-118	250	130	6.17	0.15	0.13	e	S	n_15m-144	19.08	0.11	48.6	S
T_15m-145	90.94	n_15m-391	n_15m-395	63	130	0.31	0.12	0.43	e	S	n_15m-145	18.64	0.08	49	S
T_15m-146	61.82	n_15m-549	n_15m-533	90	130	0.31	0.06	0.08	s	S	n_15m-146	18.21	0.36	66.5	S
T_15m-147	88.82	n_15m-118	n_15m-129	250	130	6.9	0.16	0.16	e	S	n_15m-147	18	0.33	66.8	S
T_15m-148	88.9	n_15m-424	n_15m-417	160	130	0.75	0.04	0.02	e	S	n_15m-148	18.54	0.13	48.9	S
T_15m-149	58.52	n_15m-382	n_15m-398	110	130	8.95	1.11	14.35	s	S	n_15m-149	18.31	0.22	67.8	T
T_15m-150	62.69	n_15m-487	n_15m-512	160	130	24.17	1.41	14.67	s	S	n_15m-150	18.62	0.14	49	S
T_15m-151	89.1	n_15m-431	n_15m-424	160	130	0.32	0.02	0	e	S	n_15m-151	18.15	0.23	66.6	T
T_15m-152	89.12	n_15m-099	n_15m-104	250	130	3.77	0.09	0.05	e	S	n_15m-152	18.36	0.09	67.5	S
T_15m-153	60.73	n_15m-398	n_15m-403	110	130	8.32	1.03	12.55	s	S	n_15m-153	18.48	0.32	66.3	S
T_15m-154	181.17	n_15m-503	n_15m-545	63	130	1.72	0.65	10.24	e	S	n_15m-154	18.37	0.19	49.7	S
T_15m-155	60.47	n_15m-312	n_15m-348	160	130	14.5	0.85	5.69	e	S	n_15m-155	18.38	0.32	49.8	S
T_15m-156	109.58	n_15m-585	n_15m-567	110	130	6.5	0.8	7.95	s	S	n_15m-156	18.34	0.16	67.5	S
T_15m-157	88.14	n_15m-119	n_15m-104	250	130	6.4	0.15	0.14	e	S	n_15m-157	18.75	0.33	66.1	S
T_15m-158	54.09	n_15m-204	n_15m-347	160	130	2.15	0.13	0.17	n	S	n_15m-158	18.47	0.34	49	S
T_15m-159	357.68	n_15m-593	n_15m-604	110	130	6.8	0.84	8.64	e	S	n_15m-159	18.28	0.03	49.2	S
T_15m-160	99.85	n_15m-244	n_15m-248	110	130	13.76	1.7	31.84	s	S	n_15m-160	18.28	0	61.2	P
T_15m-161	47.27	n_15m-182	n_15m-200	90	130	2.29	0.42	3.09	e	S	n_15m-161	18.17	0.27	67.2	S
T_15m-162	12.66	n_15m-148	n_15m-159	160	130	3.19	0.19	0.34	e	S	n_15m-162	18.19	0.21	67.2	S
T_15m-163	4	n_15m-144	n_15m-133	110	130	3.76	0.46	2.88	s	S	n_15m-163	17.83	0.53	66.5	T
T_15m-164	44.34	n_15m-303	n_15m-293	110	130	2.32	0.29	1.18	e	S	n_15m-164	17.96	0.33	68	S
T_15m-165	41.13	n_15m-135	n_15m-164	90	130	3.08	0.57	5.33	e	S	n_15m-165	17.87	0.24	68	T
T_15m-166	9.15	n_15m-227	n_15m-223	63	130	0.05	0.02	0.01	e	S	n_15m-166	17.72	0.03	66.6	T
T_15m-167	49.26	n_15m-499	n_15m-495	160	130	0.59	0.03	0.02	n	S	n_15m-167	17.99	0.59	65.4	T
T_15m-168	63.82	n_15m-232	n_15m-265	110	130	5.81	0.72	6.45	s	S	n_15m-168	17.79	0.36	66.6	S
T_15m-169	104.07	n_15m-030	n_15m-038	110	130	1.4	0.17	0.46	s	S	n_15m-169	17.53	0.49	65.7	T
T_15m-170	79.49	n_15m-067	n_15m-204	160	130	2.88	0.17	0.29	n	S	n_15m-170	17.55	0.25	52.6	P
T_15m-171	231.93	n_15m-600	n_15m-590	160	130	16.35	0.96	7.11	s	S	n_15m-171	18.41	0.72	45.9	T
T_15m-172	50.01	n_15m-347	n_15m-413	160	130	1.74	0.1	0.11	n	S	n_15m-172	17.63	0.04	66.7	T
T_15m-173	94.6	n_15m-413	n_15m-482	160	130	1.31	0.08	0.07	n	S	n_15m-173	17.74	0	66.6	T
T_15m-174	48.04	n_15m-482	n_15m-499	160	130	0.95	0.06	0.04	n	S	n_15m-174	17.62	0.16	68.6	S
T_15m-175	5.81	n_15m-476	n_15m-477	160	130	7.06	0.41	1.5	n	S	n_15m-175	17.81	0.15	66.5	S
T_15m-176	46.11	n_15m-605	n_15m-603	110	130	6.46	0.8	7.86	e	T	n_15m-176	17.86	0.23	66.4	T
T_15m-177	54.52	n_15m-164	n_15m-182	90	130	2.61	0.48	3.94	e	S	n_15m-177	17.54	0.22	68.6	T
T_15m-178	42.34	n_15m-137	n_15m-152	160	130	22.04	1.29	12.36	s	S	n_15m-178	17.94	0.04	47.4	P
T_15m-179	5.21	n_15m-157	n_15m-134	250	130	17.63	0.42	0.93	e	S	n_15m-179	17.89	0.47	47.5	S
T_15m-180	92.08	n_15m-386	n_15m-401	160	130	18.64	1.09	9.07	n	S	n_15m-180	17.56	0.44	47.5	T
T_15m-181	42.62	n_15m-157	n_15m-141	250	130	17.12	0.41	0.88	e	S	n_15m-181	17.76	0.18	67.9	T
T_15m-182	46.37	n_15m-503	n_15m-479	63	130	2.38	0.9	18.7	e	S	n_15m-182	17.83	0.37	67.9	S
T_15m-183	126.74	n_15m-038	n_15m-021	110	130	0.97	0.12	0.24	s	S	n_15m-183	17.56	0.57	47.5	T
T_15m-184	122.34	n_15m-207	n_15m-248	110	130	7.98	0.98	11.62	n	S	n_15m-184	17.38	0.37	67	T
T_15m-185	49.94	n_15m-505	n_15m-529	63	130	1.07	0.4	4.22	e	S	n_15m-185	17.21	0.36	67.2	T
T_15m-186	118.59	n_15m-050	n_15m-128	160	130	7.73	0.45	1.78	e	S	n_15m-186	17.26	0.22	47.8	S
T_15m-187	49.66	n_15m-429	n_15m-444	63	130	1.27	0.48	5.85	e	S	n_15m-187	17.18	0.01	67.2	S
T_15m-188	113.55	n_15m-063	n_15m-071	110	130	0.59	0.07	0.09	s	S	n_15m-188	17.49	0.34	46.1	T
T_15m-189	49.79	n_15m-283	n_15m-301	160	130	17.72	1.04	8.25	e	S	n_15m-189	17.22	0.2	36.8	S
T_15m-190	50.33	n_15m-187	n_15m-173	110	130	1.43	0.18	0.48	s	S	n_15m-190	16.15	0.5	55.1	T
T_15m-191	122.19	n_15m-082	n_15m-121	160	130	7.66	0.45	1.74	s	S	n_15m-191	17.08	0.03	67.3	T
T_15m-192	49.09	n_15m-529	n_15m-534	63	130	1.84	0.69	11.55	e	S	n_15m-192	17.32	0.02	47.6	P

DISEÑO RED BUEN PASTOR NUEVO (REPORTE DE TUBERÍAS)											DISEÑO RED (REPORTE DE NUDOS)				
Label	long.	Nodo Inicial	Nodo Final	DN	C	Caudal	Vel.	Perd. Unit.	Notas	Red	Label	Cota	Qdem	Presión	Red
	m			mm		lt/s	m/s	m/km				msnm	lt/s	mca	
T_bpa-001	31.2	PRV-2	N_bpa-065	250	130	23.95	0.57	1.634	n	P	N_bpa-001	133.15	0.44	2.4	T
T_bpa-002	432.37	N_bpa-031	N_bpa-059	315	130	41.76	0.63	1.484	n	P	N_bpa-002	131.78	0.77	3.5	T
T_bpa-003	1,062.47	Buen Pastor A	N_bpa-031	315	130	44.41	0.67	1.664	n	P	N_bpa-003	129.62	0.2	5.9	T
T_bpa-004	5.14	N_bpa-398	N_bpa-396	200	130	14.34	0.54	1.875	n	P	N_bpa-004	128	0.21	7.7	T
T_bpa-005	3.36	N_bpa-398	N_bpa-401	160	130	6.38	0.37	1.246	n	P	N_bpa-005	123.42	0.17	12.5	S
T_bpa-006	373.28	N_bpa-239	N_bpa-244	160	130	9.96	0.58	2.84	n	P	N_bpa-006	121.21	1.05	14.1	T
T_bpa-007	4.34	N_bpa-059	PRV-2	250	130	23.95	0.57	1.635	n	P	N_bpa-007	120.8	0.29	14.7	T
T_bpa-008	900.26	N_bpa-065	N_bpa-398	250	130	20.72	0.5	1.249	n	P	N_bpa-008	120.12	0.42	15.2	T
T_bpa-009	251.43	N_bpa-396	N_bpa-239	160	130	10.34	0.6	3.042	n	P	N_bpa-009	117.49	0.4	19.4	S
T_bpa-010	2,195.79	N_bpa-059	N_bpa-081	200	130	17.78	0.73	3.525	n	P	N_bpa-010	116.6	0.27	18.8	T
T_bpa-011	52.76	N_bpa-027	N_bpa-021	90	130	1.65	0.3	1.67	n	S	N_bpa-011	116.54	0.04	19	S
T_bpa-012	75.88	N_bpa-402	N_bpa-400	110	130	0.03	0	0	n	S	N_bpa-012	114.01	0.08	21.4	S
T_bpa-013	110.18	N_bpa-276	N_bpa-160	63	130	0.54	0.2	1.178	n	S	N_bpa-013	109.6	0.05	26.1	S
T_bpa-014	109.73	N_bpa-297	N_bpa-276	63	130	0.7	0.26	1.949	n	S	N_bpa-014	109.17	0.11	26.7	T
T_bpa-015	143.74	N_bpa-026	N_bpa-034	90	130	0.93	0.17	0.586	n	S	N_bpa-015	107.21	0.13	28.1	T
T_bpa-016	54.2	N_bpa-374	N_bpa-390	110	130	3.01	0.37	1.905	e	S	N_bpa-016	105.47	0.04	30	S
T_bpa-017	42.56	N_bpa-187	N_bpa-249	63	130	1.06	0.4	4.188	e	S	N_bpa-017	102.52	0.04	32.9	S
T_bpa-018	117.25	N_bpa-387	N_bpa-391	110	130	2.94	0.36	1.827	e	S	N_bpa-018	102.23	0.14	33.4	T
T_bpa-019	51.8	N_bpa-034	N_bpa-027	90	130	1.27	0.24	1.037	n	S	N_bpa-019	101.68	0.08	33.7	S
T_bpa-020	34.34	N_bpa-390	N_bpa-387	110	130	2.69	0.33	1.549	e	S	N_bpa-020	100.75	0.38	34.6	T
T_bpa-021	56.76	N_bpa-184	N_bpa-125	63	130	0.5	0.19	1.049	e	S	N_bpa-021	97.33	0.04	38.3	S
T_bpa-022	108.21	N_bpa-250	N_bpa-184	63	130	0.07	0.02	0.025	n	S	N_bpa-022	96.56	0.23	14.2	S
T_bpa-023	50.14	N_bpa-370	N_bpa-321	110	130	0.22	0.03	0.014	n	S	N_bpa-023	96.01	2.96	43.6	S
T_bpa-024	44.42	N_bpa-274	N_bpa-281	110	130	2.47	0.3	1.322	e	S	N_bpa-024	95.92	0.03	39.4	T
T_bpa-025	36.7	N_bpa-262	N_bpa-251	110	130	3.45	0.43	2.455	e	S	N_bpa-025	94.05	0.05	16.7	S
T_bpa-026	51.08	N_bpa-021	N_no-071	90	130	1.79	0.33	1.959	n	S	N_bpa-026	92.76	0.06	42.6	S
T_bpa-027	41.39	N_bpa-125	N_bpa-133	63	130	0.63	0.23	1.567	e	S	N_bpa-027	91.84	0.04	43.6	S
T_bpa-028	123.28	N_bpa-009	N_bpa-005	90	130	3.87	0.72	8.136	n	S	N_bpa-028	91.2	0.38	19.5	T
T_bpa-029	109.36	N_bpa-005	N_bpa-004	90	130	1.9	0.35	2.177	n	S	N_bpa-029	90.92	0.11	19.9	T
T_bpa-030	72.71	N_bpa-013	N_bpa-005	90	130	1.8	0.33	1.977	n	S	N_bpa-030	90.8	0.03	61.3	S
T_bpa-031	48.08	N_bpa-133	N_bpa-132	63	130	0.68	0.26	1.856	e	S	N_bpa-031	90.54	0.02	61.6	P
T_bpa-032	67.98	N_bpa-132	N_bpa-362	63	130	0.71	0.27	1.982	e	S	N_bpa-032	88.91	0.02	21.8	S
T_bpa-033	110.25	N_bpa-315	N_bpa-297	63	130	0.87	0.33	2.868	n	S	N_bpa-033	88.24	0.06	22.5	S
T_bpa-034	69.25	N_bpa-011	N_bpa-004	90	130	1.12	0.21	0.822	n	S	N_bpa-034	87.5	0.07	47.9	S
T_bpa-035	78.19	N_bpa-265	N_bpa-227	90	130	2.43	0.45	3.443	n	S	N_bpa-035	87.47	0.03	23.3	T
T_bpa-036	91.89	N_bpa-231	N_bpa-214	63	130	0.81	0.3	2.508	n	S	N_bpa-036	86.25	0.03	24.5	T
T_bpa-037	120.12	N_bpa-214	N_bpa-136	110	130	2.29	0.28	1.147	n	S	N_bpa-037	85.31	0.34	50	T
T_bpa-038	45.37	N_bpa-288	N_bpa-274	110	130	1.58	0.19	0.577	e	S	N_bpa-038	84.25	0.05	26.5	T
T_bpa-039	36.61	N_bpa-243	N_bpa-187	63	130	0.99	0.37	3.685	e	S	N_bpa-039	84.18	0.03	26.5	T
T_bpa-040	27.69	N_bpa-284	N_bpa-288	110	130	0.5	0.06	0.068	e	S	N_bpa-040	83.95	0.04	26.8	T
T_bpa-041	36.6	N_bpa-067	N_bpa-066	110	130	2.74	0.34	1.603	n	S	N_bpa-041	81.81	0.07	28.9	T
T_bpa-042	37.31	N_bpa-068	N_bpa-067	110	130	2.5	0.31	1.35	n	S	N_bpa-042	81.23	0.18	29.5	T
T_bpa-043	7.24	N_bpa-244	N_bpa-273	110	130	6.52	0.8	7.987	n	S	N_bpa-043	81.02	0.04	29.7	T
T_bpa-044	25.11	N_bpa-273	N_bpa-318	110	130	5.65	0.7	6.137	n	S	N_bpa-044	80.7	0.11	30	T
T_bpa-045	37.18	N_bpa-201	N_bpa-202	90	130	0.33	0.06	0.084	e	S	N_bpa-045	79.18	0.26	56.2	T
T_bpa-046	36.71	N_bpa-204	N_bpa-182	90	130	0.67	0.12	0.32	e	S	N_bpa-046	77.95	0.11	32.8	T
T_bpa-047	108.87	N_bpa-323	N_bpa-286	90	130	0.73	0.13	0.368	e	S	N_bpa-047	76.31	0.1	34.4	T
T_bpa-048	84.48	N_bpa-129	N_bpa-247	63	130	0.47	0.18	0.914	n	S	N_bpa-048	69.3	0.19	41.3	T
T_bpa-049	39.92	N_bpa-249	N_bpa-250	63	130	0.91	0.34	3.136	e	S	N_bpa-049	66.04	0.06	44.6	S
T_bpa-050	38.08	N_bpa-247	N_bpa-241	63	130	0.17	0.06	0.145	e	S	N_bpa-050	61.98	0.1	48.7	T
T_bpa-051	109.04	N_bpa-012	N_bpa-026	90	130	0.3	0.05	0.069	n	S	N_bpa-051	60	3.13	81.3	S
T_bpa-052	36.86	N_bpa-241	N_bpa-243	63	130	0.53	0.2	1.136	e	S	N_bpa-052	59.58	0.07	51.1	T
T_bpa-053	108.34	N_bpa-097	N_bpa-102	63	130	0.39	0.15	0.659	n	S	N_bpa-053	59.06	0.03	51.6	S
T_bpa-054	51.6	N_bpa-091	N_bpa-077	110	130	1.89	0.23	0.802	n	S	N_bpa-054	57.27	0.13	53.4	T
T_bpa-055	49.77	N_bpa-077	N_bpa-072	110	130	2.1	0.26	0.976	n	S	N_bpa-055	54.75	0.14	55.9	T
T_bpa-056	36.93	N_bpa-209	N_bpa-204	90	130	0.59	0.11	0.25	e	S	N_bpa-056	53.15	0.07	14.1	T
T_bpa-057	37.56	N_bpa-182	N_bpa-142	90	130	0.21	0.04	0.038	e	S	N_bpa-057	52.71	0.03	57.9	T
T_bpa-058	46.19	N_bpa-400	N_bpa-370	110	130	0.12	0.01	0.005	n	S	N_bpa-058	52.31	0.01	58.3	S
T_bpa-059	30.59	N_bpa-362	N_bpa-348	63	130	1.48	0.56	7.718	e	S	N_bpa-059	52.31	0.02	99.1	P
T_bpa-060	14.76	N_bpa-138	N_bpa-137	63	130	0.37	0.14	0.593	e	S	N_bpa-060	49.35	0.06	61.3	T
T_bpa-061	114.16	N_bpa-227	N_bpa-231	63	130	1.29	0.48	5.996	n	S	N_bpa-061	47.64	0.17	19.5	T
T_bpa-062	111.84	N_bpa-160	N_bpa-097	63	130	0.39	0.15	0.656	n	S	N_bpa-062	47.24	0.03	63.4	T
T_bpa-063	33.08	N_bpa-348	N_bpa-251	63	130	1.56	0.59	8.569	e	S	N_bpa-063	46.55	0.06	64.1	T
T_bpa-064	4.69	N_bpa-399	N_bpa-401	110	130	6.38	0.79	7.676	e	S	N_bpa-064	46.21	0.02	64.4	S

DISEÑO RED BUEN PASTOR NUEVO (REPORTE DE TUBERÍAS)										
Label	long.	Nodo Inicial	Nodo Final	DN	C	Caudal	Vel.	Perd. Unit.	Notas	Red
	m			mm		lt/s	m/s	m/km		
T_bpa-065	37.58	N_bpa-281	N_bpa-262	110	130	3.36	0.41	2.335	e	S
T_bpa-066	46.79	N_bpa-072	N_bpa-068	110	130	2.21	0.27	1.081	n	S
T_bpa-067	168.81	N_bpa-382	N_bpa-323	110	130	1.47	0.18	0.505	s	S
T_bpa-068	5.88	N_bpa-065	N_bpa-066	110	130	3.22	0.4	2.166	n	S
T_bpa-069	50.63	N_bpa-312	N_bpa-301	110	130	0.7	0.09	0.129	n	S
T_bpa-070	35.64	N_bpa-202	N_bpa-181	90	130	0.38	0.07	0.113	e	S
T_bpa-071	48.53	N_bpa-301	N_bpa-293	110	130	0.88	0.11	0.196	n	S
T_bpa-072	38.26	N_bpa-205	N_bpa-201	110	130	2.16	0.27	1.035	e	S
T_bpa-073	218.1	N_bpa-318	N_bpa-342	110	130	5.35	0.66	5.542	n	S
T_bpa-074	3.79	N_bpa-246	N_bpa-239	110	130	0.34	0.04	0.034	e	S
T_bpa-075	108.57	N_bpa-342	N_bpa-315	63	130	1.36	0.51	6.617	n	S
T_bpa-076	25.74	N_bpa-114	N_bpa-095	90	130	2.97	0.55	4.973	e	S
T_bpa-077	49.51	N_bpa-253	N_bpa-171	110	130	1.19	0.15	0.344	n	S
T_bpa-078	36.67	N_bpa-186	N_bpa-209	90	130	0.54	0.1	0.213	e	S
T_bpa-079	105.33	N_bpa-222	N_bpa-163	90	130	0.51	0.09	0.192	e	S
T_bpa-080	3.33	N_bpa-030	N_bpa-031	110	130	2.64	0.33	1.494	n	S
T_bpa-081	49.86	N_bpa-171	N_bpa-118	110	130	1.41	0.17	0.469	n	S
T_bpa-082	51.76	N_bpa-293	N_bpa-253	110	130	1	0.12	0.248	n	S
T_bpa-083	37.47	N_bpa-181	N_bpa-183	90	130	0.43	0.08	0.142	e	S
T_bpa-084	107.07	N_bpa-286	N_bpa-222	90	130	0.54	0.1	0.212	e	S
T_bpa-085	48.77	N_bpa-118	N_bpa-091	110	130	1.69	0.21	0.657	n	S
T_bpa-086	4.08	N_bpa-142	N_bpa-129	63	130	1.02	0.38	3.901	n	S
T_bpa-087	578.11	N_bpa-081	N_bpa-051	160	130	12.23	0.71	4.153	n	P
T_bpa-088	743.06	N_bpa-051	N_bpa-023	160	130	9.1	0.53	2.402	n	S
T_bpa-089	384.99	N_bpa-023	N_bpa-009	110	130	6.14	0.76	7.156	n	S
T_bpa-090	5.02	N_bpa-401	N_bpa-402	110	130	0	0	0	n	S
T_bpa-091	156.21	N_bpa-284	N_bpa-271	63	130	0.47	0.18	0.931	n	S
T_bpa-092	21.01	N_bpa-271	N_bpa-265	90	130	3.89	0.72	8.223	n	S
T_bpa-093	4.9	N_bpa-244	N_bpa-271	90	130	3.43	0.63	6.506	n	S
T_bpa-094	461.53	N_bpa-214	N_bpa-095	110	130	3.01	0.37	1.905	n	S
T_bpa-095	287.52	N_bpa-251	N_bpa-399	110	130	5.02	0.62	4.925	e	S
T_bpa-096	65.22	N_bpa-382	N_bpa-374	110	130	2.98	0.37	1.869	e	S
T_bpa-097	165.36	N_bpa-167	N_bpa-114	90	130	1.24	0.23	0.983	e	S
T_bpa-098	50.72	N_bpa-017	N_bpa-016	90	130	1.2	0.22	0.934	n	S
T_bpa-099	37.06	N_bpa-144	N_bpa-205	110	130	2.11	0.26	0.988	e	S
T_bpa-100	50.86	N_bpa-321	N_bpa-322	110	130	0.34	0.04	0.033	n	S
T_bpa-101	183.1	N_bpa-162	N_bpa-093	90	130	0.26	0.05	0.056	e	S
T_bpa-102	49.4	N_bpa-019	N_bpa-017	90	130	1.06	0.2	0.745	n	S
T_bpa-103	152.56	N_bpa-391	N_bpa-246	110	130	3.85	0.48	3.017	e	S
T_bpa-105	37.1	N_bpa-137	N_bpa-144	110	130	2.05	0.25	0.94	e	S
T_bpa-106	50.63	N_bpa-324	N_bpa-310	110	130	0.56	0.07	0.083	n	S
T_bpa-107	47.79	N_bpa-322	N_bpa-324	110	130	0.42	0.05	0.048	n	S
T_bpa-108	104.31	N_bpa-162	N_bpa-167	90	130	0.89	0.16	0.53	e	S
T_bpa-109	48.75	N_bpa-016	N_bpa-011	90	130	1.2	0.22	0.937	n	S
T_bpa-110	50.19	N_bpa-310	N_bpa-312	110	130	0.65	0.08	0.112	n	S
T_bpa-111	146.82	N_bpa-049	N_bpa-033	110	130	0.78	0.1	0.155	n	S
T_bpa-112	118.41	N_bpa-022	N_bpa-029	110	130	1.9	0.23	0.813	n	S
T_bpa-113	37.96	N_bpa-025	N_bpa-022	110	130	1.47	0.18	0.504	n	S
T_bpa-114	36.99	N_bpa-032	N_bpa-025	110	130	1.31	0.16	0.41	n	S
T_bpa-115	7.43	N_bpa-033	N_bpa-032	110	130	1.21	0.15	0.353	n	S
T_bpa-116	35.32	N_bpa-064	N_bpa-058	110	130	0.06	0.01	0.001	n	S
T_bpa-117	39.51	N_bpa-053	N_bpa-049	110	130	0.44	0.05	0.053	n	S
T_bpa-118	35.68	N_bpa-058	N_bpa-053	110	130	0.25	0.03	0.019	n	S
T_bpa-119	149.35	N_bpa-012	N_bpa-019	90	130	0.71	0.13	0.352	n	S
T_bpa-120	21.97	N_bpa-136	N_bpa-138	110	130	1.96	0.24	0.864	n	S
T_bpa-121	37.06	N_bpa-183	N_bpa-186	90	130	0.49	0.09	0.174	e	S
T_bpa-122	43.62	N_bpa-356	N_bpa-336	63	130	0.12	0.04	0.071	s	T
T_bpa-123	40.61	N_bpa-209	N_bpa-124	63	130	0.04	0.01	0.008	e	T
T_bpa-124	44.56	N_bpa-380	N_bpa-375	90	130	0.27	0.05	0.057	e	T
T_bpa-125	40.24	N_bpa-295	N_bpa-308	63	130	0.32	0.12	0.454	e	T
T_bpa-126	34.79	N_bpa-286	N_bpa-303	63	130	0.17	0.06	0.142	s	T
T_bpa-127	43.03	N_bpa-282	N_bpa-295	63	130	0.26	0.1	0.314	e	T
T_bpa-128	37.84	N_bpa-252	N_bpa-185	63	130	0.8	0.3	2.484	e	T
T_bpa-129	41.66	N_bpa-365	N_bpa-356	63	130	0.16	0.06	0.132	s	T

DISEÑO RED (REPORTE DE NUDOS)				
Label	Cota	Qdem	Presión	Red
	msnm	lt/s	mca	
N_bpa-065	46.21	0.01	21	P
N_bpa-066	45.38	0.01	21.9	T
N_bpa-067	42.62	0.03	24.6	S
N_bpa-068	42.4	0.03	24.7	S
N_bpa-069	41.91	0.02	68.7	T
N_bpa-070	41.46	0.02	25.7	T
N_bpa-071	41.42	0.01	25.8	T
N_bpa-072	40.19	0.05	26.9	S
N_bpa-073	38.11	0.12	28.9	T
N_bpa-074	37.5	0.03	29.6	T
N_bpa-075	37.09	0.06	30.1	T
N_bpa-076	35.76	0.12	28.5	T
N_bpa-077	35.62	0.04	31.4	S
N_bpa-078	35.07	0.03	32	T
N_bpa-079	34.2	0.03	32.9	T
N_bpa-080	33.3	0.04	33.8	T
N_bpa-081	32.3	5.55	111.3	P
N_bpa-082	31.73	0.2	29.7	T
N_bpa-083	31.71	0.04	32.5	T
N_bpa-084	31.12	0.06	35.9	T
N_bpa-085	30.82	0.09	30.6	T
N_bpa-086	30.73	0.04	36.3	T
N_bpa-087	29.69	0.03	34.5	T
N_bpa-088	29.16	0.08	32.3	T
N_bpa-089	29.01	0.05	38	T
N_bpa-090	29	0.14	34.7	T
N_bpa-091	28.99	0.04	38	S
N_bpa-092	28.91	0.1	38	T
N_bpa-093	28.89	0.08	32.8	T
N_bpa-094	28.82	0.66	35.3	T
N_bpa-095	28.66	0.04	33.3	S
N_bpa-096	28.56	0.05	32.8	T
N_bpa-097	28.55	0.05	32.8	S
N_bpa-098	28.55	0.09	32.7	T
N_bpa-099	28.54	0.65	32.7	T
N_bpa-100	28.44	0.08	38.5	T
N_bpa-101	28.31	0.82	33.9	T
N_bpa-102	28.18	0.13	33.1	T
N_bpa-103	28.15	0.05	38.8	T
N_bpa-104	28.02	0.11	33.2	T
N_bpa-105	28	0.04	35.9	T
N_bpa-106	28	0.09	35.8	T
N_bpa-107	28	0.03	36	T
N_bpa-108	27.85	0.07	33.6	T
N_bpa-109	27.75	0.36	36.4	T
N_bpa-110	27.72	0.29	33.6	T
N_bpa-111	27.47	0.04	34.1	T
N_bpa-112	27.44	0.06	34.1	T
N_bpa-113	27.41	0.04	33.9	T
N_bpa-114	27.36	0.93	34.5	S
N_bpa-115	27.16	0.07	34.3	T
N_bpa-116	27.13	0.38	34.5	T
N_bpa-117	27.11	0.06	34.2	T
N_bpa-118	27.08	0.05	39.8	S
N_bpa-119	27.05	0.08	39.8	T
N_bpa-120	27	0.04	36.1	T
N_bpa-121	27	0.08	36.2	T
N_bpa-122	27	0.07	36.2	T
N_bpa-123	27	0.1	36	T
N_bpa-124	27	0.04	36.2	T
N_bpa-125	27	0.04	36.8	S
N_bpa-126	27	0.06	35.6	T
N_bpa-127	27	0.04	36.2	T
N_bpa-128	27	0.01	36.3	T

DISEÑO RED BUEN PASTOR NUEVO (REPORTE DE TUBERÍAS)										
Label	long.	Nodo Inicial	Nodo Final	DN	C	Caudal	Vel.	Perd. Unit.	Notas	Red
	m			mm		lt/s	m/s	m/km		
T_bpa-130	41.77	N_bpa-242	N_bpa-255	63	130	1.37	0.51	6.68	e	T
T_bpa-131	40.1	N_bpa-345	N_bpa-365	63	130	0.22	0.08	0.226	s	T
T_bpa-132	34.38	N_bpa-303	N_bpa-332	63	130	0.12	0.04	0.069	s	T
T_bpa-133	40.29	N_bpa-359	N_bpa-369	63	130	0.04	0.02	0.011	e	T
T_bpa-134	39.63	N_bpa-170	N_bpa-163	63	130	0.19	0.07	0.178	e	T
T_bpa-135	39.21	N_bpa-215	N_bpa-210	63	130	0.57	0.22	1.339	e	T
T_bpa-136	23.29	N_bpa-332	N_bpa-317	63	130	0.02	0.01	0.004	s	T
T_bpa-137	37.62	N_bpa-278	N_bpa-222	63	130	0.01	0	0.001	s	T
T_bpa-138	37.48	N_bpa-178	N_bpa-197	63	130	0.27	0.1	0.323	e	T
T_bpa-139	35.41	N_bpa-323	N_bpa-345	63	130	0.44	0.16	0.813	s	T
T_bpa-140	26.72	N_bpa-365	N_bpa-361	63	130	0.02	0.01	0.003	s	T
T_bpa-141	115.81	N_bpa-177	N_bpa-187	63	130	0.02	0.01	0.004	e	T
T_bpa-142	49.81	N_bpa-142	N_bpa-122	63	130	0.07	0.03	0.028	e	T
T_bpa-143	53.61	N_bpa-191	N_bpa-202	63	130	0.04	0.02	0.011	e	T
T_bpa-144	55.66	N_bpa-207	N_bpa-123	63	130	0.1	0.04	0.049	e	T
T_bpa-145	48.34	N_bpa-204	N_bpa-135	63	130	0.07	0.03	0.028	e	T
T_bpa-146	44.17	N_bpa-183	N_bpa-127	63	130	0.04	0.01	0.009	e	T
T_bpa-147	66.79	N_bpa-141	N_bpa-126	63	130	0.06	0.02	0.02	e	T
T_bpa-148	62.51	N_bpa-203	N_bpa-180	63	130	0.12	0.05	0.078	e	T
T_bpa-149	68.85	N_bpa-367	N_bpa-380	63	130	0.05	0.02	0.016	e	T
T_bpa-150	69.34	N_bpa-377	N_bpa-366	90	130	1.02	0.19	0.692	e	T
T_bpa-151	69.41	N_bpa-216	N_bpa-131	63	130	0.13	0.05	0.08	e	T
T_bpa-152	62.63	N_bpa-213	N_bpa-175	63	130	0.07	0.03	0.025	e	T
T_bpa-153	49.03	N_bpa-182	N_bpa-121	63	130	0.08	0.03	0.036	e	T
T_bpa-154	70.69	N_bpa-348	N_bpa-363	63	130	0.06	0.02	0.019	e	T
T_bpa-155	65.09	N_bpa-178	N_bpa-189	63	130	0.04	0.01	0.008	e	T
T_bpa-156	75.76	N_bpa-384	N_bpa-347	63	130	0.03	0.01	0.006	e	T
T_bpa-157	161.97	N_bpa-395	N_bpa-389	63	130	0.54	0.2	1.2	e	T
T_bpa-158	58.13	N_bpa-250	N_bpa-256	63	130	1.04	0.39	3.991	e	T
T_bpa-159	80.32	N_bpa-386	N_bpa-346	63	130	0.06	0.02	0.022	e	T
T_bpa-160	108.49	N_bpa-199	N_bpa-255	63	130	0.49	0.19	1.007	e	T
T_bpa-161	83.44	N_bpa-125	N_bpa-106	63	130	0.08	0.03	0.038	e	T
T_bpa-162	95.67	N_bpa-366	N_bpa-319	90	130	0.66	0.12	0.309	e	T
T_bpa-163	104.99	N_bpa-278	N_bpa-170	63	130	0.24	0.09	0.26	e	T
T_bpa-164	102.12	N_bpa-083	N_bpa-224	63	130	0.16	0.06	0.126	e	T
T_bpa-165	101.84	N_bpa-283	N_bpa-226	90	130	0.55	0.1	0.216	e	T
T_bpa-166	106.67	N_bpa-303	N_bpa-278	63	130	0.19	0.07	0.166	s	T
T_bpa-167	141.58	N_bpa-332	N_bpa-278	63	130	0.15	0.06	0.109	s	T
T_bpa-168	70.1	N_bpa-212	N_bpa-176	63	130	0.44	0.17	0.815	e	T
T_bpa-169	69.47	N_bpa-146	N_bpa-210	63	130	0.37	0.14	0.591	e	T
T_bpa-170	49.9	N_bpa-256	N_bpa-252	63	130	0.24	0.09	0.269	e	T
T_bpa-171	59.56	N_bpa-163	N_bpa-094	63	130	0.66	0.25	1.728	e	T
T_bpa-172	50.81	N_bpa-353	N_bpa-375	90	130	0.08	0.01	0.006	e	T
T_bpa-173	52.37	N_bpa-162	N_bpa-169	90	130	0.54	0.1	0.212	e	T
T_bpa-174	54.44	N_bpa-360	N_bpa-375	63	130	0.03	0.01	0.005	e	T
T_bpa-175	64.53	N_bpa-170	N_bpa-109	63	130	0.36	0.13	0.558	e	T
T_bpa-176	57.96	N_bpa-338	N_bpa-353	63	130	0.03	0.01	0.004	e	T
T_bpa-177	67.59	N_bpa-232	N_bpa-272	63	130	0.25	0.09	0.282	e	T
T_bpa-178	35.96	N_bpa-308	N_bpa-319	90	130	0.22	0.04	0.041	e	T
T_bpa-179	82.64	N_bpa-395	N_bpa-379	63	130	0.16	0.06	0.132	e	T
T_bpa-180	61.71	N_bpa-230	N_bpa-152	63	130	0.18	0.07	0.156	e	T
T_bpa-181	58.26	N_bpa-205	N_bpa-150	63	130	0.04	0.01	0.009	e	T
T_bpa-182	62.01	N_bpa-208	N_bpa-192	63	130	0.24	0.09	0.273	e	T
T_bpa-183	36.73	N_bpa-224	N_bpa-232	63	130	0.13	0.05	0.088	e	T
T_bpa-184	69.47	N_bpa-146	N_bpa-210	63	130	0.37	0.14	0.591	e	T
T_bpa-185	62.46	N_bpa-140	N_bpa-233	63	130	0.11	0.04	0.068	e	T
T_bpa-186	62.33	N_bpa-206	N_bpa-147	63	130	0.24	0.09	0.257	e	T
T_bpa-187	69.79	N_bpa-148	N_bpa-195	63	130	0.11	0.04	0.063	e	T
T_bpa-188	63.06	N_bpa-197	N_bpa-211	63	130	0.21	0.08	0.21	e	T
T_bpa-189	70.75	N_bpa-215	N_bpa-149	63	130	0.22	0.08	0.228	e	T
T_bpa-190	63.92	N_bpa-377	N_bpa-376	90	130	0.02	0	0.001	e	T
T_bpa-191	64.51	N_bpa-137	N_bpa-130	63	130	0.07	0.03	0.026	e	T
T_bpa-192	47.1	N_bpa-186	N_bpa-151	63	130	0.04	0.02	0.011	e	T
T_bpa-193	44.68	N_bpa-181	N_bpa-143	63	130	0.04	0.01	0.008	e	T

DISEÑO RED (REPORTE DE NUDOS)				
Label	Cota	Qdem	Presión	Red
	msnm	lt/s	mca	
N_bpa-129	27	0.02	36.2	S
N_bpa-130	27	0.07	36	T
N_bpa-131	27	0.13	35.7	T
N_bpa-132	27	0.05	37	S
N_bpa-133	27	0.05	36.9	S
N_bpa-134	27	0.07	37.5	T
N_bpa-135	27	0.07	36.2	T
N_bpa-136	27	0.12	36	S
N_bpa-137	27	0.01	36	S
N_bpa-138	27	0.01	36	S
N_bpa-139	27	0.01	36.3	T
N_bpa-140	27	0.01	36.3	T
N_bpa-141	27	0.02	35.6	T
N_bpa-142	27	0.01	36.2	S
N_bpa-143	27	0.04	36.2	T
N_bpa-144	27	0.02	36.1	S
N_bpa-145	27	0.02	36.3	T
N_bpa-146	27	0.02	36.2	T
N_bpa-147	27	0.02	36.3	T
N_bpa-148	27	0.02	36.3	T
N_bpa-149	27	0.02	36.3	T
N_bpa-150	27	0.04	36.1	T
N_bpa-151	27	0.04	36.2	T
N_bpa-152	27	0.02	36.3	T
N_bpa-153	27	0.01	36.3	T
N_bpa-154	27	0.01	36.3	T
N_bpa-155	26.83	0.03	40.1	T
N_bpa-156	26.77	0.13	34.9	T
N_bpa-157	26.67	0.28	34.7	T
N_bpa-158	26.57	0.13	35.1	T
N_bpa-159	26.55	0.05	34.9	T
N_bpa-160	26.53	0.05	34.9	S
N_bpa-161	26.53	0.06	34.8	T
N_bpa-162	26.51	0.08	35.1	S
N_bpa-163	26.5	0.03	37.7	T
N_bpa-164	26.49	0.02	37.7	T
N_bpa-165	26.46	0.13	35.2	T
N_bpa-166	26.46	0.06	40.4	T
N_bpa-167	26.43	0.04	35.3	S
N_bpa-168	26.39	0.2	35.2	T
N_bpa-169	26.25	0.31	35.4	T
N_bpa-170	26.23	0.04	38	T
N_bpa-171	26.16	0.05	40.7	S
N_bpa-172	26.11	0.17	35.5	T
N_bpa-173	26.09	0.38	35.5	T
N_bpa-174	26	0.02	37.2	T
N_bpa-175	26	0.07	36.8	T
N_bpa-176	26	0.44	36.5	T
N_bpa-177	26	0.02	37.5	T
N_bpa-178	26	0.02	37.3	T
N_bpa-179	26	0.08	37.8	T
N_bpa-180	26	0.12	36.9	T
N_bpa-181	26	0.01	37.2	S
N_bpa-182	26	0.01	37.2	S
N_bpa-183	26	0.01	37.2	S
N_bpa-184	26	0.11	37.8	S
N_bpa-185	26	0.06	38.1	T
N_bpa-186	26	0.01	37.2	S
N_bpa-187	26	0.05	37.5	S
N_bpa-188	26	0.44	37.8	T
N_bpa-189	26	0.04	37.3	T
N_bpa-190	26	0.02	37.3	T
N_bpa-191	26	0.04	37.2	T
N_bpa-192	26	0.02	37.3	T

DISEÑO RED WINCHELE (REPORTE DE TUBERÍAS)											DISEÑO RED				
Label	long.	Nodo Inicial	Nodo Final	DN	C	Caudal	Vel.	Perd. Unit.	Notas	Red	Diametro		NUDOS		
	m			mm		lt/s	m/s	m/km			msnm	lt/s	mca	Red	
T_wi-001	1,016.70	N_wi-023	N_wi-150	355	130	157.88	1.87	9.752	n	P	N_wi-001	108.15	2.67	10.1 T	
T_wi-002	41.1	N_wi-159	N_wi-150	355	130	154.94	1.84	9.418	s	P	N_wi-002	115.33	2.04	32.8 P	
T_wi-003	1,225.12	N_wi-073	N_wi-306	160	130	13.86	0.81	5.232	n	P	N_wi-003	100.79	0.11	7.6 T	
T_wi-004	635.03	N_wi-069	N_wi-004	200	130	31.58	1.18	8.093	n	P	N_wi-004	97.53	0.16	48.6 P	
T_wi-005	208.08	N_wi-073	N_wi-069	200	130	23.09	0.86	4.532	n	P	N_wi-005	95.25	0.25	18 T	
T_wi-006	156.1	N_wi-121	N_wi-113	160	130	8.06	0.47	1.919	n	P	N_wi-006	93.83	1.35	18 T	
T_wi-007	124.48	FCV-1	N_wi-013	315	130	70	1.05	3.863	n	P	N_wi-007	90.47	0.06	19.9 T	
T_wi-008	534.7	N_wi-023	N_wi-013	315	130	105.85	1.59	8.31	n	P	N_wi-008	89.33	1.22	8.5 T	
T_wi-009	31.37	N_wi-055	N_wi-046	315	130	112.55	1.69	9.31	s	P	N_wi-009	88.5	1.68	50.4 P	
T_wi-010	649.3	N_wi-009	N_wi-002	400	130	265.71	2.48	14.286	n	P	N_wi-010	84.18	4.84	15.8 T	
T_wi-011	248.77	N_wi-002	N_wi-004	200	130	31.74	1.19	8.169	n	P	N_wi-011	83.52	11.71	8.5 T	
T_wi-012	29.84	FCV-1	TOLITAS	315	130	70	1.05	3.863	n	P	N_wi-012	83.03	0.51	18.3 T	
T_wi-013	9.72	N_wi-186	N_wi-193	250	130	38.75	0.93	3.983	n	P	N_wi-013	82.15	0.63	49 P	
T_wi-014	11.69	N_wi-185	N_wi-186	250	130	38.85	0.93	4.002	s	P	N_wi-014	81.52	0.06	27.7 T	
T_wi-015	21.44	N_wi-192	N_wi-185	250	130	39.38	0.94	4.104	s	P	N_wi-015	80.88	0.67	17 T	
T_wi-016	48.64	TOLITAS	N_wi-055	315	130	115.5	1.74	9.766	n	P	N_wi-016	80.2	1.79	38.7 T	
T_wi-017	234.77	N_wi-009	N_wi-023	400	130	264.03	2.47	14.119	n	P	N_wi-017	79.78	0.85	20.7 T	
T_wi-018	667.51	N_wi-192	N_wi-046	315	130	72.44	1.09	4.117	s	P	N_wi-018	79.69	0.23	22.9 T	
T_wi-019	5.42	PRV-5	N_wi-073	160	130	8.71	0.51	2.214	n	P	N_wi-019	79.05	0.08	21.9 T	
T_wi-020	323.3	R-3	N_wi-002	400	130	299.49	2.8	17.83	n	P	N_wi-020	78	0.21	26 T	
T_wi-021	335.16	N_wi-113	PRV-5	160	130	8.71	0.51	2.215	n	P	N_wi-021	77.96	0.08	23.3 T	
T_wi-022	1,616.09	N_wi-013	N_wi-047	200	130	35.22	1.32	9.906	n	P	N_wi-022	76.99	0.22	23.9 T	
T_wi-023	70.62	N_wi-189	N_wi-188	250	130	107.98	2.58	26.573	s	S	N_wi-023	76.85	0.3	58.7 P	
T_wi-024	15.36	N_wi-310	N_wi-318	160	130	21.23	1.24	11.53	s	S	N_wi-024	76.56	0.08	25.4 T	
T_wi-025	32.28	N_wi-235	N_wi-239	90	130	2.34	0.43	3.196	e	S	N_wi-025	76.53	0.08	36.7 S	
T_wi-026	37.82	N_wi-302	N_no-071	110	130	4.52	0.56	4.06	e	S	N_wi-026	75.85	0.52	37.4 S	
T_wi-027	39.96	N_wi-088	N_wi-080	200	130	22.28	0.83	4.242	s	S	N_wi-027	75.32	0.08	27.2 T	
T_wi-028	45.65	N_wi-310	N_wi-274	160	130	21.81	1.27	12.126	n	S	N_wi-028	75.14	0.21	30.7 T	
T_wi-029	33.82	N_wi-049	N_wi-054	63	130	3.63	1.37	40.808	e	T	N_wi-029	74.96	0.67	29.4 T	
T_wi-030	36.03	N_wi-321	N_wi-317	110	130	1.49	0.18	0.517	e	S	N_wi-030	74.43	0.15	27.5 T	
T_wi-031	37.09	N_wi-258	N_wi-263	90	130	4.43	0.82	10.463	e	S	N_wi-031	73.9	0.08	29.3 T	
T_wi-032	53.09	N_wi-334	N_wi-335	160	130	12.83	0.75	4.538	s	S	N_wi-032	72.63	0.68	46.7 T	
T_wi-033	65.92	N_wi-229	N_wi-239	90	130	7.5	1.39	27.687	e	S	N_wi-033	72.41	0.08	31.6 T	
T_wi-034	73.17	N_wi-228	N_wi-229	90	130	6.07	1.12	18.756	e	S	N_wi-034	72.4	0.04	35.4 T	
T_wi-035	43.59	N_wi-257	N_wi-258	90	130	5.18	0.96	13.973	e	S	N_wi-035	72.25	0.33	36.5 T	
T_wi-036	43.36	N_wi-195	N_wi-194	110	130	18.99	2.34	57.863	e	S	N_wi-036	71.7	0.16	31.5 T	
T_wi-037	73.36	N_wi-318	N_wi-334	160	130	18.39	1.07	8.835	s	S	N_wi-037	71.33	0.1	33.3 T	
T_wi-038	37.42	N_wi-140	N_wi-128	160	130	9.47	0.55	2.586	s	S	N_wi-038	70.65	0.2	9 T	
T_wi-039	95.38	N_wi-230	N_wi-189	90	130	3.21	0.59	5.755	e	S	N_wi-039	70.38	0.09	35 T	
T_wi-040	37.67	N_wi-098	N_wi-088	160	130	19.26	1.13	9.625	s	S	N_wi-040	69.07	0.17	35.5 T	
T_wi-041	566.96	N_wi-026	N_wi-121	110	130	7.91	0.98	11.417	n	S	N_wi-041	68.9	0.08	36.7 T	
T_wi-042	35.98	N_wi-246	N_wi-241	110	130	3.75	0.46	2.867	e	S	N_wi-042	68.6	0.08	37.4 T	
T_wi-043	47.38	N_wi-155	N_wi-147	110	130	3.86	0.48	3.019	s	S	N_wi-043	68.09	0.32	42.3 T	
T_wi-044	35.77	N_wi-297	N_wi-312	110	130	2.24	0.28	1.109	e	S	N_wi-044	67.04	0.05	41.3 T	
T_wi-045	33.46	N_wi-101	N_wi-111	90	130	13.14	2.43	78.324	e	S	N_wi-045	67.03	0.05	41.6 T	
T_wi-046	36.55	N_wi-105	N_wi-098	160	130	16.24	0.95	7.022	s	S	N_wi-046	53	0.26	3.2 P	
T_wi-047	64.07	N_wi-112	N_wi-122	63	130	0.78	0.29	2.381	n	S	N_wi-047	66.42	0.31	48.7 T	
T_wi-048	352.9	N_wi-093	N_wi-025	110	130	5.71	0.7	6.242	n	S	N_wi-048	66.36	0.15	39.7 T	
T_wi-049	22.87	N_wi-226	N_wi-188	250	130	114.68	2.74	29.706	s	S	N_wi-049	66.03	0.15	41.2 T	
T_wi-050	8.71	N_wi-025	N_wi-026	110	130	6.04	0.74	6.922	n	S	N_wi-050	64.87	0.98	11 T	
T_wi-051	39.32	N_wi-070	N_wi-061	90	130	17.82	3.29	137.747	s	S	N_wi-051	63.74	0.14	43.5 T	
T_wi-052	4.86	N_wi-220	PRV-2	160	130	13.57	0.79	5.034	n	P	N_wi-052	63.57	1.37	39.7 T	
T_wi-053	263.75	PRV-2	N_wi-249	160	130	13.57	0.79	5.036	n	S	N_wi-053	63.55	0.19	45.9 T	
T_wi-054	2.92	N_wi-306	PRV-3	110	130	3.17	0.39	2.099	n	P	N_wi-054	63.33	0.16	45.2 T	
T_wi-055	84.69	N_wi-154	N_wi-175	90	130	9.89	1.83	46.29	e	S	N_wi-055	54	2.94	2.5 P	
T_wi-056	37.1	N_wi-312	N_wi-328	110	130	1.32	0.16	0.413	e	S	N_wi-056	62.13	0.72	17.5 T	
T_wi-057	3.53	N_wi-230	N_wi-228	90	130	3.05	0.56	5.225	e	S	N_wi-057	61.31	0.88	59 T	
T_wi-058	8.01	N_wi-235	N_wi-238	160	130	22.06	1.29	12.376	s	S	N_wi-058	61.03	0.14	47.5 T	
T_wi-059	47.69	N_wi-328	N_wi-327	110	130	1.24	0.15	0.372	e	S	N_wi-059	60.99	0.13	18.7 T	
T_wi-060	35.32	N_wi-144	N_wi-140	160	130	7.57	0.44	1.708	s	S	N_wi-060	60.99	0.05	48.2 T	
T_wi-061	89.43	N_wi-208	N_wi-193	110	130	15.77	1.94	40.984	e	S	N_wi-061	60.79	0.14	49.4 T	
T_wi-062	93.64	N_wi-190	N_wi-228	200	130	20.95	0.78	3.784	s	S	N_wi-062	60.08	4.65	39.8 T	
T_wi-063	57.79	N_wi-249	N_wi-248	90	130	5.46	1.01	15.387	e	S	N_wi-063	59.39	0.06	44.5 T	
T_wi-064	183.82	N_wi-192	N_wi-183	200	130	27.31	1.02	6.183	s	S	N_wi-064	59.24	0.22	44.8 T	

DISEÑO RED WINCHELE (REPORTE DE TUBERÍAS)											DISEÑO RE NUDOS				
Label	long.	Nodo Inicial	Nodo Final	DN	C	Caudal	Vel.	Perd. Unit.	Notas	Red	Label	Cota	Qdem	Presión	Red
	m			mm		lt/s	m/s	m/km				msnm	lt/s	mca	
T_wi-065	95.42	N_wi-080	N_wi-046	200	130	39.86	1.49	12.455	s	S	N_wi-065	58.55	0.11	50.9	T
T_wi-066	65.88	N_wi-012	N_wi-021	160	130	0.44	0.03	0.009	s	T	N_wi-066	58.51	0.11	51.6	T
T_wi-067	125.88	N_wi-302	N_wi-313	110	130	0.45	0.06	0.058	e	S	N_wi-067	58.1	0.03	47.3	T
T_wi-068	42.69	N_wi-183	N_wi-179	160	130	18.8	1.1	9.204	s	S	N_wi-068	58	0.13	40.8	T
T_wi-069	126.52	N_wi-347	N_wi-173	110	130	1.49	0.18	0.518	s	S	N_wi-069	57.9	0.78	83	P
T_wi-070	133.99	N_wi-179	N_wi-157	160	130	12.59	0.74	4.378	s	S	N_wi-070	57.73	0.06	47	S
T_wi-071	7.6	PRV-4	N_wi-159	250	130	115.68	2.77	30.191	n	P	N_wi-071	56.98	0.05	50.8	T
T_wi-072	106.74	N_wi-173	N_wi-155	110	130	1.62	0.2	0.609	s	S	N_wi-072	56.78	0.05	47.9	T
T_wi-073	110.14	N_wi-246	N_wi-262	110	130	2.67	0.33	1.527	e	S	N_wi-073	55.93	0.53	84	P
T_wi-074	107.1	N_wi-305	N_wi-275	110	130	1.71	0.21	0.667	e	S	N_wi-074	55.92	0.1	39.2	T
T_wi-075	72.11	N_wi-262	N_wi-275	110	130	2.35	0.29	1.202	e	S	N_wi-075	55.77	0.72	47.9	T
T_wi-076	99.15	N_wi-198	N_wi-197	110	130	5.83	0.72	6.487	e	S	N_wi-076	55.47	0.15	48.5	T
T_wi-077	168.97	N_wi-224	N_wi-198	110	130	3.68	0.45	2.776	e	S	N_wi-077	55.22	0.02	49.9	T
T_wi-078	103.25	N_wi-249	N_wi-257	90	130	6.98	1.29	24.286	e	S	N_wi-078	54.99	0.13	49.7	T
T_wi-079	74.79	N_wi-321	N_wi-327	110	130	1.34	0.17	0.427	e	S	N_wi-079	54.87	0.04	43.9	T
T_wi-080	188.54	N_wi-175	N_wi-184	90	130	3.99	0.74	8.594	n	S	N_wi-080	53.71	2.61	1.3	S
T_wi-081	38.91	N_wi-241	N_wi-236	110	130	4.35	0.54	3.775	e	S	N_wi-081	53.44	0.05	47	T
T_wi-082	43.64	N_wi-224	N_wi-218	110	130	3.37	0.42	2.347	e	S	N_wi-082	53.25	0.08	51.8	T
T_wi-083	152.5	N_wi-201	N_wi-199	250	130	60.05	1.44	8.964	s	S	N_wi-083	52.23	0.99	69	T
T_wi-084	55.34	N_wi-191	N_wi-175	90	130	4.59	0.85	11.154	e	S	N_wi-084	52.22	0.23	46.5	T
T_wi-085	181.83	N_wi-238	N_wi-267	160	130	20.3	1.19	10.615	s	S	N_wi-085	51.82	0.1	48.6	T
T_wi-086	57.85	N_wi-128	N_wi-105	160	130	12.35	0.72	4.228	s	S	N_wi-086	51.44	1.96	2.5	T
T_wi-087	35.19	N_wi-274	N_wi-267	160	130	22.2	1.3	12.521	s	S	N_wi-087	50.68	0.04	57.6	T
T_wi-088	61.56	N_wi-142	N_wi-154	90	130	10.83	2	54.763	e	S	N_wi-088	50.5	1.69	4.4	S
T_wi-089	188.99	PRV-3	N_wi-260	110	130	3.17	0.39	2.097	n	S	N_wi-089	50.41	0.2	55.5	T
T_wi-090	101.97	N_wi-199	N_wi-235	160	130	20.77	1.21	11.072	s	S	N_wi-090	49.19	0.14	48.2	S
T_wi-091	2	N_wi-145	N_wi-144	160	130	7.15	0.42	1.535	s	S	N_wi-091	49.13	0.38	29.6	T
T_wi-092	37.98	N_wi-147	N_wi-145	110	130	5.72	0.71	6.264	s	S	N_wi-092	48.19	0.05	61	S
T_wi-093	16.77	N_wi-193	N_wi-194	110	130	22.5	2.78	79.184	e	S	N_wi-093	47.7	0.4	63.2	S
T_wi-094	4.9	N_wi-124	N_wi-131	90	130	12.6	2.33	72.404	e	S	N_wi-094	47.55	0.39	46.7	T
T_wi-095	29.27	N_wi-101	N_wi-090	90	130	13.42	2.48	81.421	e	S	N_wi-095	47.52	0.05	61.1	S
T_wi-096	23.02	N_wi-090	N_wi-081	90	130	17.49	3.23	132.934	s	S	N_wi-096	47	0.9	11.8	T
T_wi-097	77.53	N_wi-226	PRV-4	250	130	115.68	2.77	30.191	n	S	N_wi-097	46.87	0.12	48.1	T
T_wi-098	176	N_wi-190	N_wi-199	250	130	77.42	1.85	14.351	s	S	N_wi-098	46.84	1.82	7.7	S
T_wi-099	7.76	N_wi-189	N_wi-190	250	130	99.2	2.37	22.712	n	S	N_wi-099	46.22	0.03	64.2	S
T_wi-100	33.43	N_wi-111	N_wi-124	90	130	12.81	2.37	74.667	e	S	N_wi-100	45.9	0.49	60.9	T
T_wi-101	7.47	N_wi-202	N_wi-200	110	130	8.48	1.05	12.985	e	S	N_wi-101	45.65	0.16	49.4	S
T_wi-102	29.67	N_wi-236	N_wi-218	110	130	4.06	0.5	3.319	e	S	N_wi-102	44.6	0.44	77.6	P
T_wi-103	28.31	N_wi-272	N_wi-253	110	130	8.12	1	12	e	S	N_wi-103	44.53	0.04	64	T
T_wi-104	33.07	N_wi-202	N_wi-212	110	130	4.75	0.59	4.445	e	S	N_wi-104	44.06	0.5	51.7	T
T_wi-105	31.78	N_wi-070	N_wi-081	90	130	17.64	3.26	135.082	s	S	N_wi-105	43.14	2.83	11.1	S
T_wi-106	33.76	N_wi-054	N_wi-061	63	130	3.93	1.48	47.289	e	T	N_wi-106	43.03	0.67	51.8	T
T_wi-107	34.99	N_wi-307	N_wi-286	110	130	3.79	0.47	2.919	e	S	N_wi-107	42.96	0.03	65.6	S
T_wi-108	21.76	N_wi-037	N_wi-041	63	130	3.92	1.47	46.919	e	T	N_wi-108	42.82	0.11	65.6	T
T_wi-109	33.63	N_wi-302	N_wi-279	110	130	5.8	0.72	6.434	e	S	N_wi-109	42.04	0.15	50.3	T
T_wi-110	52.12	N_wi-099	N_wi-092	63	130	2.7	1.01	23.543	n	S	N_wi-110	41.99	0.04	66.9	S
T_wi-111	18.07	N_wi-093	N_wi-099	63	130	3.11	1.17	30.663	n	S	N_wi-111	41.96	0.19	50.4	S
T_wi-112	38.06	N_wi-317	N_wi-305	110	130	1.49	0.18	0.516	e	S	N_wi-112	41.13	0.06	67.7	S
T_wi-113	86.9	N_wi-110	N_wi-112	63	130	0.57	0.21	1.306	n	S	N_wi-113	41.1	0.65	78.9	P
T_wi-114	29.79	N_wi-131	N_wi-142	90	130	11.27	2.08	58.973	e	S	N_wi-114	41.09	0.26	68.1	T
T_wi-115	27.72	N_wi-219	N_wi-227	110	130	4.03	0.5	3.274	e	S	N_wi-115	41.07	1.97	59.4	T
T_wi-116	14.23	N_wi-033	N_wi-037	63	130	3.65	1.37	41.189	e	T	N_wi-116	40.99	0.59	51.9	T
T_wi-117	198.06	N_wi-220	N_wi-182	200	130	37.19	1.39	10.957	s	P	N_wi-117	40.82	0.24	60.1	T
T_wi-118	30.14	N_wi-255	N_wi-240	110	130	4.68	0.58	4.314	e	S	N_wi-118	38.88	0.39	62.1	T
T_wi-119	54.92	N_wi-263	N_wi-277	90	130	3.12	0.58	5.465	e	S	N_wi-119	38.83	0.13	51.1	T
T_wi-120	27.44	N_wi-211	N_wi-233	110	130	12.47	1.54	26.549	e	S	N_wi-120	38.63	0.77	62.1	T
T_wi-121	188.33	N_wi-201	N_wi-331	200	130	48.53	1.81	17.933	n	S	N_wi-121	38.43	0.15	81.2	P
T_wi-122	34.05	N_wi-212	N_wi-219	110	130	0.76	0.09	0.15	e	S	N_wi-122	38.36	0.03	70.6	T
T_wi-123	28.05	N_wi-279	N_wi-255	110	130	5.19	0.64	5.227	e	S	N_wi-123	37.84	7.75	16.2	T
T_wi-124	30.98	N_wi-197	N_wi-195	110	130	16.14	1.99	42.805	e	S	N_wi-124	37.33	0.09	52.6	S
T_wi-125	31.24	N_wi-227	N_wi-240	110	130	5.37	0.66	5.569	e	S	N_wi-125	37.23	0.71	86.1	P
T_wi-126	101.31	N_wi-277	N_wi-300	90	130	1.17	0.22	0.893	e	S	N_wi-126	37.05	2.27	16.8	T
T_wi-127	118.95	N_wi-182	N_wi-159	250	130	38.81	0.93	3.994	s	P	N_wi-127	36.81	1.75	16.9	T
T_wi-128	31.42	N_wi-211	N_wi-208	110	130	15.03	1.85	37.494	e	S	N_wi-128	36.79	1.93	17.2	S

DISEÑO RED WINCHELE (REPORTE DE TUBERÍAS)											DISEÑO RED				NUDOS	
Label	long.	Nodo Inicial	Nodo Final	DN	C	Caudal	Vel.	Perd. Unit.	Notas	Red	Label	Cota	Qdem	Presión	Red	
	m			mm		lt/s	m/s	m/km				msnm	lt/s	mca		
T_wi-129	908.29	N_wi-331	N_wi-168	200	130	29.93	1.12	7.329	n	S	N_wi-129	36.77	0.18	40	T	
T_wi-130	32.51	N_wi-253	N_wi-233	110	130	9.82	1.21	17.044	e	S	N_wi-130	36.75	1.02	16.5	T	
T_wi-131	50.17	N_wi-092	N_wi-095	63	130	1.75	0.66	10.558	n	S	N_wi-131	36.57	0.08	53	S	
T_wi-132	34.37	N_wi-313	N_wi-272	110	130	6.52	0.8	7.989	e	S	N_wi-132	36.54	0.87	16.8	T	
T_wi-133	34.87	N_wi-286	N_wi-297	110	130	3.37	0.42	2.358	e	S	N_wi-133	36.5	0.93	16.9	T	
T_wi-134	106.14	N_wi-095	N_wi-107	63	130	0.32	0.12	0.461	n	S	N_wi-134	36.42	1.79	17.2	T	
T_wi-135	34.22	N_wi-197	N_wi-200	110	130	9.77	1.2	16.885	e	S	N_wi-135	36.25	1.07	17.2	T	
T_wi-136	33.1	N_wi-042	N_wi-049	63	130	3.35	1.26	35.04	e	T	N_wi-136	34.62	3.9	15.5	T	
T_wi-137	51.08	N_wi-107	N_wi-110	63	130	1.31	0.49	6.207	n	S	N_wi-137	34.49	0.35	42.3	T	
T_wi-138	38.03	N_wi-157	N_wi-143	110	130	8.99	1.11	14.472	s	S	N_wi-138	34.48	0.49	54.8	T	
T_wi-139	51.24	N_wi-095	N_wi-087	63	130	1.33	0.5	6.37	n	S	N_wi-139	34.23	0.22	53.5	T	
T_wi-140	37.16	N_wi-234	N_wi-244	63	130	1.14	0.43	4.797	e	T	N_wi-140	33.37	0.96	20.5	S	
T_wi-141	52.6	N_wi-138	N_wi-131	63	130	1.24	0.47	5.614	s	T	N_wi-141	32.51	2.13	20.7	T	
T_wi-142	52.12	N_wi-152	N_wi-154	63	130	0.48	0.18	0.964	e	T	N_wi-142	32.32	0.23	55.4	S	
T_wi-143	66.83	N_wi-094	N_wi-090	63	130	3.93	1.48	47.185	e	T	N_wi-143	30.61	0.94	20.2	T	
T_wi-144	25.88	N_wi-037	N_wi-040	63	130	0.17	0.06	0.134	s	T	N_wi-144	30.56	0.42	23.2	S	
T_wi-145	27.02	N_wi-081	N_wi-085	63	130	0.1	0.04	0.053	s	T	N_wi-145	30.52	0.46	23.3	S	
T_wi-146	65.38	N_wi-210	N_wi-203	63	130	1	0.38	3.768	e	T	N_wi-146	30.01	0.39	95.1	P	
T_wi-147	54.06	N_wi-010	N_wi-017	63	130	1.65	0.62	9.452	s	T	N_wi-147	29.15	1.07	24.4	S	
T_wi-148	37.31	N_wi-070	N_wi-078	63	130	0.13	0.05	0.086	s	T	N_wi-148	29.08	1.71	63.6	T	
T_wi-149	68.56	N_wi-084	N_wi-079	63	130	0.04	0.01	0.009	s	T	N_wi-149	29.06	2.4	18.9	T	
T_wi-150	64.12	N_wi-294	N_wi-317	63	130	0.44	0.17	0.828	e	T	N_wi-150	28.89	2.94	96.7	P	
T_wi-151	26.23	N_wi-042	N_wi-048	63	130	0.15	0.06	0.113	s	T	N_wi-151	28.37	0.4	97.3	P	
T_wi-152	36.87	N_wi-127	N_wi-126	110	130	4.31	0.53	3.712	e	T	N_wi-152	27.75	0.67	56.6	T	
T_wi-153	37.33	N_wi-064	N_wi-053	63	130	7.2	2.7	144.649	e	T	N_wi-153	27.67	0.1	49.9	T	
T_wi-154	59.4	N_wi-177	N_wi-179	63	130	1.91	0.72	12.374	e	T	N_wi-154	27.42	0.46	57	S	
T_wi-155	33.46	N_wi-180	N_wi-181	63	130	1.1	0.41	4.449	e	T	N_wi-155	27.35	1.51	26.1	S	
T_wi-156	39.01	N_wi-111	N_wi-109	63	130	0.15	0.06	0.11	s	T	N_wi-156	26.85	1.11	23.5	T	
T_wi-157	29.71	N_wi-101	N_wi-097	63	130	0.12	0.05	0.074	s	T	N_wi-157	26.29	2.71	25	S	
T_wi-158	26.57	N_wi-049	N_wi-051	63	130	0.14	0.05	0.098	s	T	N_wi-158	26.27	0.56	32.4	T	
T_wi-159	61.98	N_wi-053	N_wi-065	63	130	0.11	0.04	0.064	s	T	N_wi-159	26.26	0.45	98.9	P	
T_wi-160	49.97	N_wi-064	N_wi-076	63	130	0.15	0.06	0.112	s	T	N_wi-160	25.88	0.77	65.6	T	
T_wi-161	28.11	N_wi-204	N_wi-209	63	130	0.15	0.06	0.107	e	T	N_wi-161	25.55	0.22	55.6	T	
T_wi-162	4.1	N_wi-281	N_wi-282	63	130	2.19	0.82	16.034	e	T	N_wi-162	25.55	0.06	52	T	
T_wi-163	27.05	N_wi-311	N_wi-321	63	130	0.3	0.11	0.414	e	T	N_wi-163	25.41	0.88	25.6	T	
T_wi-164	26.9	N_wi-054	N_wi-058	63	130	0.14	0.05	0.097	s	T	N_wi-164	25.39	0.04	52.3	T	
T_wi-165	25.54	N_wi-031	N_wi-036	63	130	0.16	0.06	0.13	s	T	N_wi-165	25.27	0.64	25	T	
T_wi-166	26.53	N_wi-061	N_wi-066	63	130	0.11	0.04	0.063	s	T	N_wi-166	24.9	0.37	66.7	T	
T_wi-167	35.26	N_wi-217	N_wi-213	63	130	1.26	0.47	5.733	e	T	N_wi-167	24.55	0.03	53.2	T	
T_wi-168	23.06	N_wi-017	N_wi-019	63	130	2.5	0.94	20.364	e	T	N_wi-168	24.44	26.88	37	T	
T_wi-169	15.81	N_wi-024	N_wi-027	63	130	3.55	1.33	39.091	e	T	N_wi-169	23.15	0.98	68.2	T	
T_wi-170	15.97	N_wi-203	N_wi-206	63	130	0.04	0.02	0.01	e	T	N_wi-170	22.8	2.9	30.3	T	
T_wi-171	72.08	N_wi-270	N_wi-288	63	130	0.63	0.24	1.588	e	T	N_wi-171	22.65	0.24	105.3	P	
T_wi-172	35.45	N_wi-134	N_wi-127	110	130	3.75	0.46	2.871	e	T	N_wi-172	22.15	1.41	28.5	T	
T_wi-173	75.94	N_wi-223	N_wi-247	63	130	1.09	0.41	4.366	e	T	N_wi-173	22.06	2.43	31.3	S	
T_wi-174	15.38	N_wi-019	N_wi-021	63	130	2.8	1.05	25.128	e	T	N_wi-174	21.65	0.18	37.6	T	
T_wi-175	78.63	N_wi-222	N_wi-194	63	130	3.04	1.14	29.328	e	T	N_wi-175	21.2	1.32	59.3	S	
T_wi-176	19.13	N_wi-031	N_wi-033	63	130	3.69	1.39	41.977	e	T	N_wi-176	20.96	0.35	57.3	T	
T_wi-177	18.6	N_wi-021	N_wi-024	63	130	3.32	1.25	34.472	e	T	N_wi-177	20.72	0.92	30.4	T	
T_wi-178	16.26	N_wi-322	N_wi-315	63	130	0.15	0.06	0.111	e	T	N_wi-178	20.65	0.51	108.2	P	
T_wi-179	35.07	N_wi-213	N_wi-221	63	130	1.58	0.59	8.726	e	T	N_wi-179	20.17	4.3	31.7	S	
T_wi-180	80.43	N_wi-264	N_wi-250	63	130	0.55	0.2	1.216	s	T	N_wi-180	20	1.1	31	T	
T_wi-181	81.24	N_wi-271	N_wi-245	63	130	0.42	0.16	0.753	e	T	N_wi-181	19.97	0.77	31.2	T	
T_wi-182	84.45	N_wi-152	N_wi-191	90	130	10.66	1.97	53.138	e	T	N_wi-182	19.95	1.62	104.7	P	
T_wi-183	76.48	N_wi-216	N_wi-237	63	130	0.63	0.24	1.594	e	T	N_wi-183	19.82	6.22	32.5	S	
T_wi-184	70.46	N_wi-311	N_wi-308	63	130	0.27	0.1	0.339	e	T	N_wi-184	19.74	1.52	59.1	T	
T_wi-185	73.26	N_wi-204	N_wi-200	63	130	0.98	0.37	3.574	e	T	N_wi-185	19.69	0.53	33.6	P	
T_wi-186	65.03	N_wi-020	N_wi-033	63	130	0.11	0.04	0.066	s	T	N_wi-186	19.64	0.1	33.6	P	
T_wi-187	65.82	N_wi-018	N_wi-027	63	130	0.19	0.07	0.166	s	T	N_wi-187	19.47	2.21	33.7	T	
T_wi-188	25.19	N_wi-024	N_wi-030	63	130	0.15	0.06	0.119	s	T	N_wi-188	19.46	0.45	57.9	S	
T_wi-189	24.85	N_wi-019	N_wi-022	63	130	0.22	0.08	0.23	s	T	N_wi-189	19.4	0.41	56.1	S	
T_wi-190	14.78	N_wi-206	N_wi-204	63	130	0.67	0.25	1.768	e	T	N_wi-190	19.3	0.83	56.1	S	
T_wi-191	39.84	N_wi-181	N_wi-177	63	130	0.43	0.16	0.769	e	T	N_wi-191	19.03	15.24	60.8	S	
T_wi-192	63.71	N_wi-288	N_wi-305	63	130	0.4	0.15	0.686	e	T	N_wi-192	19	1.21	34.4	P	

DISEÑO RED SAN RAFAEL EXISTENTE (REPORTE DE TUBERÍAS)											DISEÑO RED SAN RAFAEL EXISTENTE (REPORTE DE TUBERÍAS)				
Label	long.	Nodo Inicial	Nodo Final	DN	C	Caudal	Vel.	Perd. Unit.	Notas	Red	Label	Cota	Qdem	Presión	Red
	m			mm		lt/s	m/s	m/km				msnm	lt/s	mca	
T_sr-001	119.83	N_sr-106	N_sr-131	315	130	85.55	1.29	5.602	s	P	N_sr-001	59.48	0.79	11.5	T
T_sr-002	13.76	N_sr-076	N_sr-085	250	130	72.87	1.74	12.826	s	P	N_sr-002	49.07	0.32	19.5	T
T_sr-003	232.83	N_sr-050	N_sr-067	355	130	185.77	2.2	13.179	s	P	N_sr-003	48.9	1.8	9.9	T
T_sr-004	122.48	N_sr-106	N_sr-085	315	130	89.76	1.35	6.123	s	P	N_sr-004	46.06	1.82	21.4	T
T_sr-005	9.44	N_sr-107	N_sr-111	400	130	210.94	1.97	9.316	s	P	N_sr-005	45.46	0.36	23.1	T
T_sr-006	129.7	N_sr-021	N_sr-031	400	130	239.09	2.23	11.748	s	P	N_sr-006	39.69	1.68	32.7	T
T_sr-007	421.68	SAN RAFAEL	N_sr-021	400	130	262.1	2.45	13.928	s	P	N_sr-007	37.26	0.85	21.9	T
T_sr-008	107.57	N_sr-131	N_sr-152	315	130	85.53	1.29	5.6	s	P	N_sr-008	36.95	1.75	38.6	T
T_sr-009	80.77	N_sr-111	N_sr-118	400	130	238.04	2.22	11.653	s	P	N_sr-009	36.16	0.51	32	T
T_sr-010	213.18	N_sr-031	N_sr-118	400	130	238.15	2.22	11.663	s	P	N_sr-010	34.03	0.59	37.2	T
T_sr-011	159.27	N_sr-050	N_sr-085	355	130	162.74	1.93	10.314	s	P	N_sr-011	32.26	0.4	40.4	T
T_sr-012	365.39	N_sr-067	N_sr-107	400	130	185.82	1.74	7.366	s	P	N_sr-012	32.05	0.95	30.2	T
T_sr-013	36.39	N_sr-334	N_sr-349	160	130	43.7	2.55	43.904	s	S	N_sr-013	31.25	1.13	39.6	T
T_sr-014	81.29	N_sr-195	N_sr-186	200	130	44.44	1.66	15.233	s	S	N_sr-014	31.15	0.99	16.2	T
T_sr-015	67.11	N_sr-269	N_sr-273	110	130	6.61	0.82	8.198	e	S	N_sr-015	31	1.37	16	T
T_sr-016	72.48	N_sr-110	N_sr-068	160	130	12.76	0.75	4.491	e	S	N_sr-016	30.03	0.45	40.7	T
T_sr-017	73.42	N_sr-332	N_sr-319	160	130	20.03	1.17	10.357	s	S	N_sr-017	28.93	0.94	30.5	T
T_sr-018	60.68	N_sr-159	N_sr-176	90	130	2	0.37	2.393	e	S	N_sr-018	28	2.3	39.1	T
T_sr-019	56	N_sr-073	N_sr-033	160	130	0.78	0.05	0.026	s	S	N_sr-019	27.44	0.55	19.8	T
T_sr-020	36.38	N_sr-352	N_sr-309	160	130	18.26	1.07	8.721	s	S	N_sr-020	27.31	0.13	21.7	S
T_sr-021	79.44	N_sr-065	N_sr-060	90	130	4.01	0.74	8.701	s	S	N_sr-021	25.87	0.22	50.7	P
T_sr-022	38.52	N_sr-349	N_sr-341	160	130	42.5	2.48	41.703	s	S	N_sr-022	25.74	0.38	21.6	T
T_sr-023	33.71	N_sr-341	N_sr-329	160	130	36.86	2.15	32.042	s	S	N_sr-023	25.25	0.33	51.2	S
T_sr-024	41.56	N_sr-329	N_sr-323	160	130	35.04	2.05	29.167	s	S	N_sr-024	25.06	0.2	51.4	S
T_sr-025	14.93	N_sr-322	N_sr-332	160	130	22.26	1.3	12.593	e	S	N_sr-025	25.04	1.38	35.1	S
T_sr-026	69.32	N_sr-043	N_no-071	160	130	20.88	1.22	11.185	s	S	N_sr-026	24.81	0.64	26.8	T
T_sr-027	37.44	N_sr-321	N_sr-315	160	130	9.62	0.56	2.661	s	S	N_sr-027	24.48	0.81	51.1	T
T_sr-028	83.9	N_sr-271	N_sr-020	63	130	2.11	0.79	14.97	n	S	N_sr-028	23.83	0.36	30.3	T
T_sr-029	75.57	N_sr-271	N_sr-287	90	130	1.87	0.35	2.112	s	S	N_sr-029	23.73	0.49	24	T
T_sr-030	56.69	N_sr-201	N_sr-203	160	130	30.54	1.78	22.614	s	S	N_sr-030	23.51	0.58	36.5	S
T_sr-031	51.35	N_sr-230	N_sr-232	110	130	7.72	0.95	10.932	e	S	N_sr-031	23.05	0.53	52	P
T_sr-032	50.61	N_sr-084	N_sr-097	200	130	35.66	1.33	10.135	n	S	N_sr-032	22.98	0.36	37.1	S
T_sr-033	58	N_sr-218	N_sr-222	160	130	24.89	1.45	15.479	s	S	N_sr-033	22.9	0.78	37.1	S
T_sr-034	63.6	N_sr-214	N_sr-220	90	130	5.4	1	15.085	e	S	N_sr-034	22.82	0.66	40.7	T
T_sr-035	60.39	N_sr-175	N_sr-198	200	130	16.82	0.63	2.52	e	S	N_sr-035	22.81	0.3	24.7	T
T_sr-036	40.32	N_sr-319	N_sr-337	160	130	21.69	1.27	12	s	S	N_sr-036	22.7	0.52	31.5	T
T_sr-037	58.82	N_sr-196	N_sr-197	90	130	4.15	0.77	9.275	e	S	N_sr-037	22.7	0.86	37.2	T
T_sr-038	62.54	N_sr-274	N_sr-256	160	130	38.68	2.26	35.033	e	S	N_sr-038	22.32	1.31	37.6	S
T_sr-039	35.24	N_sr-324	N_sr-321	160	130	10.44	0.61	3.1	s	S	N_sr-039	22.3	2.73	36	S
T_sr-040	60.62	N_sr-176	N_sr-196	90	130	3.01	0.56	5.115	e	S	N_sr-040	22.29	0.14	27.2	T
T_sr-041	38.44	N_sr-325	N_sr-324	160	130	13.08	0.76	4.7	s	S	N_sr-041	22.19	0.99	36.1	T
T_sr-042	58.17	N_sr-201	N_sr-190	160	130	29.08	1.7	20.648	s	S	N_sr-042	22.11	0.95	52.9	S
T_sr-043	34.13	N_sr-309	N_sr-308	160	130	17.48	1.02	8.043	s	S	N_sr-043	22.09	1.36	40.8	S
T_sr-044	191.77	N_sr-056	N_sr-043	160	130	19.53	1.14	9.877	s	S	N_sr-044	22	1.2	25.7	T
T_sr-045	37.33	N_sr-337	N_sr-352	160	130	18.99	1.11	9.377	s	S	N_sr-045	21.94	1.2	41.8	S
T_sr-046	24.86	N_sr-323	N_sr-322	160	130	22.37	1.31	12.705	n	S	N_sr-046	21.89	2.99	38.9	T
T_sr-047	52.72	N_sr-156	N_sr-218	160	130	22.68	1.33	13.034	s	S	N_sr-047	21.75	0.51	30	T
T_sr-048	120.31	N_sr-152	N_sr-169	160	130	30.24	1.77	22.206	s	S	N_sr-048	21.71	1.67	26.7	S
T_sr-049	35.55	N_sr-158	N_sr-153	200	130	53.35	1.99	21.373	s	S	N_sr-049	21.62	1.26	34.3	T
T_sr-050	14.99	N_sr-222	N_sr-190	160	130	20.78	1.21	11.087	s	S	N_sr-050	21.53	0.95	44.2	P
T_sr-051	49.73	N_sr-246	N_sr-254	110	130	3.74	0.46	2.848	e	S	N_sr-051	21.5	0.32	26.4	T
T_sr-052	47.38	N_sr-236	N_sr-246	110	130	5.52	0.68	5.876	e	S	N_sr-052	21.45	0.43	42.5	T
T_sr-053	270.07	N_sr-115	N_sr-086	200	130	19.99	0.75	3.47	n	S	N_sr-053	21.38	0.29	30.4	T
T_sr-054	55.26	N_sr-113	N_sr-115	200	130	28.53	1.07	6.707	n	S	N_sr-054	21.37	0.4	34.1	T
T_sr-055	47.46	N_sr-112	N_sr-113	200	130	30.76	1.15	7.706	n	S	N_sr-055	21.3	0.03	39.7	S
T_sr-056	5.39	N_sr-122	N_sr-111	200	130	27.09	1.01	6.091	e	S	N_sr-056	21.25	0.57	26.2	T
T_sr-057	88.49	N_sr-156	N_sr-162	160	130	18.6	1.09	9.03	s	S	N_sr-057	21.24	0.5	39.8	T
T_sr-058	136.97	N_sr-127	N_sr-038	90	130	7.16	1.32	25.439	s	S	N_sr-058	21.21	0.56	27.7	T
T_sr-059	370.18	N_sr-290	N_sr-270	90	130	0.09	0.02	0.008	e	S	N_sr-059	21.2	1.24	27.3	S
T_sr-060	313.99	N_sr-137	N_sr-039	160	130	33.18	1.94	26.359	s	S	N_sr-060	21.19	0.27	30.6	T
T_sr-061	190.02	N_sr-039	N_sr-076	160	130	35.44	2.07	29.787	e	S	N_sr-061	21.11	3.46	25.9	T
T_sr-062	206.68	N_sr-086	N_sr-025	160	130	12.92	0.76	4.598	s	S	N_sr-062	21.11	0.88	54.7	S
T_sr-063	139.48	N_sr-032	N_sr-058	160	130	16	0.94	6.832	s	S	N_sr-063	21.03	0.37	43.5	T
T_sr-064	166.98	N_sr-045	N_sr-050	160	130	22.08	1.29	12.405	s	S	N_sr-064	21.02	1.7	28.2	S

DISEÑO RED SAN RAFAEL EXISTENTE (REPORTE DE TUBERÍAS)										DISEÑO RED					
Label	long.	Nodo Inicial	Nodo Final	DN	C	Caudal	Vel.	Perd. Unit.	Notas	Red	Label	Cota	Qdem	Presión	Red
	m			mm		lt/s	m/s	m/km				msnm	lt/s	mca	
T_sr-065	155.58	N_sr-256	N_sr-156	160	130	38.01	2.22	33.909	e	S	N_sr-066	21.01	0.38	27.2	T
T_sr-066	25.56	N_sr-084	N_sr-081	200	130	36.52	1.36	10.594	s	S	N_sr-067	21.01	0.05	47.8	P
T_sr-067	10.14	N_sr-042	N_sr-031	110	130	0.41	0.05	0.047	n	S	N_sr-068	21.01	1.42	28.4	S
T_sr-068	85.54	N_sr-187	N_sr-127	63	130	3.07	1.15	29.844	s	S	N_sr-069	20.95	3.08	26.2	T
T_sr-069	94.11	N_sr-270	N_sr-269	110	130	0	0	0	e	S	N_sr-070	20.92	0.63	42.4	T
T_sr-070	4.62	N_sr-153	N_sr-152	200	130	55.2	2.06	22.766	s	S	N_sr-071	20.89	0.36	27.5	T
T_sr-071	45.45	N_sr-137	N_sr-040	90	130	4.93	0.91	12.739	s	S	N_sr-072	20.89	0.65	26.7	T
T_sr-072	89.44	N_sr-203	N_sr-195	200	130	43.2	1.61	14.456	s	S	N_sr-073	20.82	0.4	39.1	S
T_sr-073	38.96	N_sr-308	N_sr-325	160	130	15.19	0.89	6.201	s	S	N_sr-074	20.73	1.02	51.9	T
T_sr-074	200.98	N_sr-162	N_sr-182	160	130	21.91	1.28	12.222	s	S	N_sr-075	20.64	0.36	42.6	T
T_sr-075	51.13	N_sr-112	N_sr-097	200	130	32.15	1.2	8.364	s	S	N_sr-076	20.59	0.82	43.4	P
T_sr-076	34.07	N_sr-186	N_sr-161	200	130	47.43	1.77	17.192	s	S	N_sr-077	20.59	0.4	43.7	T
T_sr-077	80.93	N_sr-068	N_sr-065	160	130	8.52	0.5	2.127	s	S	N_sr-078	20.58	0.92	32.1	T
T_sr-078	58.02	N_sr-024	N_sr-063	110	130	7.6	0.94	10.613	n	S	N_sr-079	20.55	0.42	33.2	T
T_sr-079	7.68	N_sr-021	N_sr-024	160	130	22.79	1.33	13.15	n	S	N_sr-080	20.55	0.42	35.5	T
T_sr-080	59.09	N_sr-063	N_sr-102	63	130	3.94	1.48	47.43	n	S	N_sr-081	20.53	0.08	43.4	T
T_sr-081	72.41	N_sr-102	N_sr-126	110	130	1.95	0.24	0.85	n	S	N_sr-082	20.52	0.99	42.8	T
T_sr-082	116.34	N_sr-189	N_sr-220	110	130	7.56	0.93	10.497	n	S	N_sr-083	20.5	0.29	33.2	T
T_sr-083	72.48	N_sr-155	N_sr-189	110	130	10.82	1.33	20.397	n	S	N_sr-084	20.48	0.2	43.2	S
T_sr-084	85.17	N_sr-120	N_sr-155	110	130	14.18	1.75	33.685	n	S	N_sr-085	20.46	0.11	43.7	P
T_sr-085	16.82	N_sr-161	N_sr-160	200	130	49.27	1.84	18.446	s	S	N_sr-086	20.45	0.78	40.6	S
T_sr-086	34.39	N_sr-160	N_sr-158	200	130	51.63	1.93	20.111	s	S	N_sr-087	20.45	0.54	50.5	T
T_sr-087	19.39	N_sr-137	N_sr-110	160	130	26.64	1.56	17.562	e	S	N_sr-088	20.4	0.59	44.8	T
T_sr-088	6.13	N_sr-120	N_sr-107	160	130	24.98	1.46	15.583	n	S	N_sr-089	20.38	0.39	42.8	T
T_sr-089	3.26	N_sr-056	N_sr-058	160	130	19.49	1.14	9.845	s	S	N_sr-090	20.34	0.66	27.3	T
T_sr-090	50.8	N_sr-230	N_sr-224	110	130	10.03	1.24	17.728	e	S	N_sr-091	20.33	0.4	43.6	T
T_sr-091	32.3	N_sr-224	N_sr-217	110	130	11.1	1.37	21.39	e	S	N_sr-092	20.27	0.39	38.7	T
T_sr-092	34.98	N_sr-025	N_sr-030	160	130	10.68	0.62	3.228	s	S	N_sr-093	20.27	0.37	27.3	T
T_sr-093	44.5	N_sr-273	N_sr-274	110	130	8.7	1.07	13.613	e	S	N_sr-094	20.14	0.25	33.8	T
T_sr-094	29.32	N_sr-169	N_sr-191	110	130	24.92	3.07	95.672	e	S	N_sr-095	20.02	0.24	33.7	T
T_sr-095	45.91	N_sr-254	N_sr-262	110	130	1.57	0.19	0.569	e	S	N_sr-096	20	0.66	52.5	T
T_sr-096	26.42	N_sr-287	N_sr-283	160	130	0.94	0.05	0.036	s	S	N_sr-097	19.96	0.41	43.2	T
T_sr-097	125.59	N_sr-042	N_sr-023	110	130	7.82	0.96	11.181	n	S	N_sr-098	19.96	0.51	43.2	T
T_sr-098	3.96	N_sr-023	N_sr-024	160	130	13.27	0.78	4.831	n	S	N_sr-099	19.92	0.22	49.5	T
T_sr-099	33.74	N_sr-191	N_sr-182	160	130	23.92	1.4	14.382	s	S	N_sr-100	19.89	0.65	44.7	T
T_sr-100	37.04	N_sr-315	N_sr-317	160	130	7.19	0.42	1.551	s	S	N_sr-101	19.89	0.46	44.2	T
T_sr-101	8.28	N_sr-204	N_sr-198	110	130	16.6	2.05	45.102	e	S	N_sr-102	19.83	1.04	53.2	S
T_sr-102	28.4	N_sr-206	N_sr-204	110	130	15.31	1.89	38.825	e	S	N_sr-103	19.82	0.54	31.9	T
T_sr-103	181.72	N_sr-108	N_sr-138	90	130	1.42	0.26	1.27	e	S	N_sr-104	19.8	0.85	28.5	T
T_sr-104	109.38	N_sr-138	N_sr-159	90	130	0.47	0.09	0.161	e	S	N_sr-105	19.78	0.99	43.3	T
T_sr-105	38.05	N_sr-032	N_sr-038	160	130	11.9	0.7	3.946	s	S	N_sr-106	19.78	0.05	43.6	P
T_sr-106	29.83	N_sr-020	N_sr-040	63	130	2.25	0.85	16.789	n	S	N_sr-107	19.76	0.14	51.7	P
T_sr-107	62.15	N_sr-197	N_sr-214	90	130	4.85	0.9	12.345	e	S	N_sr-108	19.75	0.61	43.6	S
T_sr-108	56.06	N_sr-030	N_sr-073	160	130	3.18	0.19	0.343	s	S	N_sr-109	19.75	1.7	33.1	T
T_sr-109	5.61	N_sr-270	N_sr-262	110	130	0.11	0.01	0.004	n	S	N_sr-110	19.75	0.22	29.9	S
T_sr-110	2.75	N_sr-106	N_sr-108	90	130	4.16	0.77	9.292	n	S	N_sr-111	19.74	0.02	51.9	P
T_sr-111	95.39	N_sr-175	N_sr-122	200	130	23.39	0.87	4.642	e	S	N_sr-112	19.68	0.44	43	S
T_sr-112	50.43	N_sr-217	N_sr-206	110	130	12.98	1.6	28.579	e	S	N_sr-113	19.68	0.28	42.7	S
T_sr-113	82.16	N_sr-060	N_sr-048	63	130	0.65	0.24	1.693	e	S	N_sr-114	19.67	0.51	53	T
T_sr-114	169.18	N_sr-334	N_sr-274	160	130	46.24	2.7	48.761	n	S	N_sr-115	19.65	0.31	42.3	S
T_sr-115	102.99	N_sr-283	N_sr-033	160	130	0	0	0	n	S	N_sr-116	19.65	0.77	52.9	T
T_sr-116	65.68	N_sr-181	N_sr-187	63	130	2.45	0.92	19.645	s	S	N_sr-117	19.63	0.48	43.6	T
T_sr-117	141.56	N_sr-048	N_sr-181	63	130	3.07	1.15	29.816	n	S	N_sr-118	19.62	0.11	52.9	P
T_sr-118	155.41	N_sr-126	N_sr-141	63	130	0.4	0.15	0.673	n	T	N_sr-119	19.58	0.9	47.2	T
T_sr-119	97	N_sr-091	N_sr-101	63	130	0.66	0.25	1.748	e	T	N_sr-120	19.57	0.15	51.8	S
T_sr-120	95.49	N_sr-077	N_sr-100	63	130	0.94	0.35	3.337	e	T	N_sr-121	19.57	1.57	54.6	T
T_sr-121	105.1	N_sr-092	N_sr-103	63	130	4.83	1.81	69.078	s	T	N_sr-122	19.56	0.27	52	S
T_sr-122	148.36	N_sr-218	N_sr-252	63	130	3.27	1.23	33.499	e	T	N_sr-123	19.52	1.19	53.5	T
T_sr-123	128.44	N_sr-036	N_sr-083	63	130	1.01	0.38	3.782	s	T	N_sr-124	19.51	0.22	47.5	T
T_sr-124	4.94	N_sr-061	N_sr-054	63	130	0.93	0.35	3.252	e	T	N_sr-125	19.51	0.56	43.6	T
T_sr-125	49.69	N_sr-247	N_sr-239	63	130	1.01	0.38	3.821	e	T	N_sr-126	19.49	0.78	53.5	T
T_sr-126	92.35	N_sr-059	N_sr-104	63	130	1.31	0.49	6.194	e	T	N_sr-127	19.45	2.25	37	S
T_sr-127	41.29	N_sr-090	N_sr-071	63	130	2.33	0.88	17.97	e	T	N_sr-128	19.45	0.3	34	T
T_sr-128	106.87	N_sr-080	N_sr-038	63	130	3.43	1.29	36.59	e	T	N_sr-129	19.44	0.62	43.6	T

DISEÑO RED SAN RAFAEL EXISTENTE (REPORTE DE TUBERÍAS)											DISEÑO RED				
Label	long.	Nodo Inicial	Nodo Final	DN	C	Caudal	Vel.	Perd. Unit.	Notas	Red	Diametro		NUDOS		
	m			mm		lt/s	m/s	m/km			msnm	lt/s	mca		
T_sr-129	107.21	N_sr-055	N_sr-032	63	130	3.74	1.41	43.129	e	T	N_sr-130	19.42	0.4	34.1	T
T_sr-130	108.3	N_sr-200	N_sr-203	63	130	1.6	0.6	8.941	e	T	N_sr-131	19.42	0.02	43.3	P
T_sr-131	105.02	N_sr-158	N_sr-142	63	130	1.29	0.48	5.978	e	T	N_sr-132	19.36	0.2	41.7	T
T_sr-132	129.85	N_sr-069	N_sr-062	63	130	0.4	0.15	0.696	s	T	N_sr-133	19.31	0.83	52.1	T
T_sr-133	39.97	N_sr-066	N_sr-065	63	130	2.81	1.05	25.298	e	T	N_sr-134	19.26	0.76	29.9	T
T_sr-134	84.13	N_sr-094	N_sr-055	63	130	2.36	0.89	18.292	e	T	N_sr-135	19.24	0.43	43.8	T
T_sr-135	89.14	N_sr-241	N_sr-249	63	130	0.52	0.2	1.134	e	T	N_sr-136	19.19	1.69	39.5	T
T_sr-136	194.17	N_sr-210	N_sr-171	63	130	0.63	0.24	1.609	e	T	N_sr-137	19.03	1.6	31	S
T_sr-137	80.56	N_sr-252	N_sr-273	63	130	3.19	1.2	31.996	e	T	N_sr-138	19	0.95	44.1	S
T_sr-138	69.95	N_sr-116	N_sr-096	90	130	0.66	0.12	0.306	n	T	N_sr-139	18.95	0.86	29.8	T
T_sr-139	143.24	N_sr-195	N_sr-199	63	130	0.06	0.02	0.021	e	T	N_sr-140	18.92	0.31	44.3	T
T_sr-140	120.82	N_sr-191	N_sr-180	63	130	0.89	0.34	3.028	e	T	N_sr-141	18.92	0.4	53.9	T
T_sr-141	93.34	N_sr-047	N_sr-139	63	130	3.21	1.21	32.369	e	T	N_sr-142	18.91	0.32	41.7	T
T_sr-142	114.24	N_sr-062	N_sr-090	63	130	1.16	0.44	4.921	s	T	N_sr-143	18.83	1.16	44	T
T_sr-143	87.17	N_sr-134	N_sr-192	63	130	0.83	0.31	2.641	s	T	N_sr-144	18.83	0.54	47.8	T
T_sr-144	38.87	N_sr-062	N_sr-093	63	130	1.89	0.71	12.204	e	T	N_sr-145	18.82	0.27	37.5	T
T_sr-145	39.97	N_sr-071	N_sr-068	63	130	2.82	1.06	25.502	e	T	N_sr-146	18.81	0.68	44.2	T
T_sr-146	81.65	N_sr-103	N_sr-188	63	130	1.08	0.4	4.278	s	T	N_sr-147	18.78	0.12	44.4	T
T_sr-147	94.11	N_sr-079	N_sr-036	63	130	1.17	0.44	5.018	s	T	N_sr-148	18.77	0.33	44.5	T
T_sr-148	111.77	N_sr-240	N_sr-261	63	130	0.15	0.06	0.116	e	T	N_sr-149	18.69	0.37	35.2	T
T_sr-149	51.22	N_sr-058	N_sr-046	90	130	2.99	0.55	5.042	e	T	N_sr-150	18.67	0.37	44.6	T
T_sr-150	41.21	N_sr-093	N_sr-066	63	130	2.2	0.83	16.152	e	T	N_sr-151	18.65	0.73	44.5	T
T_sr-151	153.07	N_sr-221	N_sr-239	63	130	0.96	0.36	3.485	e	T	N_sr-152	18.62	0.09	43.5	S
T_sr-152	21.47	N_sr-317	N_sr-316	63	130	0.64	0.24	1.647	e	T	N_sr-153	18.6	0.25	43.4	S
T_sr-153	114.82	N_sr-030	N_sr-092	110	130	6.91	0.85	8.889	s	T	N_sr-154	18.6	0.76	45	T
T_sr-154	30.58	N_sr-272	N_sr-180	63	130	1.65	0.62	9.445	e	T	N_sr-155	18.59	0.3	50	S
T_sr-155	111.94	N_sr-215	N_sr-078	63	130	1.85	0.7	11.68	e	T	N_sr-156	18.58	3.28	34.3	S
T_sr-156	113.16	N_sr-237	N_sr-259	63	130	2.5	0.94	20.357	e	T	N_sr-157	18.57	0.72	45.7	T
T_sr-157	116.42	N_sr-150	N_sr-176	63	130	0.07	0.03	0.027	e	T	N_sr-158	18.56	0.44	42.7	S
T_sr-158	106.49	N_sr-029	N_sr-014	63	130	0.99	0.37	3.68	e	T	N_sr-159	18.55	0.58	44.6	S
T_sr-159	33.01	N_sr-180	N_sr-167	63	130	2.31	0.87	17.692	e	T	N_sr-160	18.54	0.25	42	S
T_sr-160	117.68	N_sr-154	N_sr-196	63	130	0.13	0.05	0.081	s	T	N_sr-161	18.54	0.19	41.7	S
T_sr-161	121.22	N_sr-242	N_sr-268	63	130	0.56	0.21	1.299	e	T	N_sr-162	18.52	5.56	35.2	S
T_sr-162	117.42	N_sr-183	N_sr-214	63	130	1.25	0.47	5.639	e	T	N_sr-163	18.52	0.63	44.6	T
T_sr-163	8.83	N_sr-095	N_sr-094	63	130	2.24	0.84	16.716	e	T	N_sr-164	18.5	0.89	44.5	T
T_sr-164	41.67	N_sr-019	N_sr-015	63	130	1.37	0.51	6.703	e	T	N_sr-165	18.5	0.71	37	T
T_sr-165	113.13	N_sr-225	N_sr-234	63	130	2.11	0.79	14.96	e	T	N_sr-166	18.49	0.5	34.5	T
T_sr-166	25.8	N_sr-092	N_sr-136	63	130	1.69	0.64	9.91	e	T	N_sr-167	18.43	0.84	37.3	T
T_sr-167	118.73	N_sr-157	N_sr-197	63	130	0.46	0.17	0.887	e	T	N_sr-168	18.43	0.45	44.6	T
T_sr-168	115.71	N_sr-160	N_sr-260	63	130	2.11	0.79	14.855	e	T	N_sr-169	18.43	0.26	41	S
T_sr-169	114.26	N_sr-196	N_sr-207	63	130	0.1	0.04	0.053	e	T	N_sr-170	18.42	2	40.6	T
T_sr-170	83.42	N_sr-061	N_sr-185	63	130	1.7	0.64	10.032	e	T	N_sr-171	18.4	0.58	41.4	T
T_sr-171	115.04	N_sr-176	N_sr-211	63	130	0.15	0.06	0.107	e	T	N_sr-172	18.38	0.29	44.8	T
T_sr-172	30.6	N_sr-347	N_sr-357	110	130	4.27	0.53	3.651	e	T	N_sr-173	18.36	0.31	39.4	T
T_sr-173	48.71	N_sr-258	N_sr-249	63	130	0.09	0.03	0.042	e	T	N_sr-174	18.31	0.17	47.2	T
T_sr-174	110.29	N_sr-209	N_sr-225	63	130	0.48	0.18	0.946	e	T	N_sr-175	18.3	0.43	52.8	S
T_sr-175	113.97	N_sr-197	N_sr-235	63	130	0.23	0.09	0.251	e	T	N_sr-176	18.3	0.8	45	S
T_sr-176	110.98	N_sr-213	N_sr-215	63	130	0.1	0.04	0.054	e	T	N_sr-177	18.28	1	34.6	T
T_sr-177	26.45	N_sr-317	N_sr-331	63	130	0.94	0.35	3.31	s	T	N_sr-178	18.28	0.27	47.2	T
T_sr-178	34.26	N_sr-173	N_sr-272	90	130	8.38	1.55	34.053	e	T	N_sr-179	18.27	0.23	36	T
T_sr-179	114.28	N_sr-214	N_sr-227	63	130	0.45	0.17	0.852	e	T	N_sr-180	18.23	0.23	38	T
T_sr-180	72.4	N_sr-073	N_sr-170	63	130	2	0.75	13.495	s	T	N_sr-181	18.22	0.81	34.4	S
T_sr-181	38.77	N_sr-051	N_sr-060	63	130	2.12	0.8	15.102	e	T	N_sr-182	18.2	0.95	38	T
T_sr-182	6.08	N_sr-232	N_sr-236	110	130	5.88	0.72	6.586	n	T	N_sr-183	18.2	0.5	47.4	T
T_sr-183	151.52	N_sr-165	N_sr-201	63	130	0.8	0.3	2.462	e	T	N_sr-184	18.18	0.35	44.9	T
T_sr-184	125.63	N_sr-126	N_sr-114	63	130	0.77	0.29	2.307	n	T	N_sr-185	18.16	0.33	34.4	T
T_sr-185	42.82	N_sr-057	N_sr-051	63	130	1.78	0.67	10.931	e	T	N_sr-186	18.13	0.52	41.5	S
T_sr-186	111.15	N_sr-226	N_sr-237	63	130	0.47	0.18	0.916	e	T	N_sr-187	18.12	1.02	35.7	S
T_sr-187	61.6	N_sr-225	N_sr-215	90	130	7.97	1.47	30.989	e	T	N_sr-188	18.04	0.34	33.3	T
T_sr-188	53.44	N_sr-256	N_sr-252	63	130	2.38	0.89	18.574	e	T	N_sr-189	18.04	0.41	49	S
T_sr-189	59.21	N_sr-134	N_sr-103	63	130	3.72	1.4	42.624	e	T	N_sr-190	18.02	0.35	36.6	T
T_sr-190	57.51	N_sr-234	N_sr-259	90	130	7.24	1.34	25.974	e	T	N_sr-191	18.02	0.11	38.6	S
T_sr-191	45.69	N_sr-079	N_sr-083	63	130	0.25	0.1	0.296	s	T	N_sr-192	18	0.28	31.4	T
T_sr-192	57.84	N_sr-154	N_sr-157	63	130	1.83	0.69	11.416	e	T	N_sr-193	17.99	0.32	47	T

DISEÑO RED BUEN PASTOR EXISTENTE (REPORTE DE TUBERÍAS)										
Label	long.	Nodo Inicial	Nodo Final	DN	C	Caudal	Vel.	Perd. Unit.	Notas	Red
	m			mm		lt/s	m/s	m/km		
T_bp-001	127.1	N_bp-024	N_bp-006	160	130	8.778	0.51	2.2	n	P
T_bp-002	66.1	BUEN PASTOR	N_bp-001	250	130	35.205	0.84	3.3	n	P
T_bp-003	229.9	N_bp-006	N_bp-049	200	130	22.788	0.85	4.4	n	P
T_bp-004	496.6	N_bp-001	N_bp-006	250	130	32.11	0.77	2.8	n	P
T_bp-005	164.60	N_bp-024	N_bp-062	160	130	8.778	0.51	2.2	n	P
T_bp-006	236.4	N_bp-047	N_bp-052	160	130	18.293	1.07	8.8	n	P
T_bp-007	8.8	N_bp-052	N_bp-069	160	130	17.898	1.05	8.4	n	P
T_bp-008	70.8	N_bp-049	N_bp-047	160	130	19.854	1.16	10.2	n	P
T_bp-009	443.1	N_bp-038	N_bp-051	110	130	0.452	0.06	0.1	e	S
T_bp-010	51	N_bp-013	N_bp-008	90	130	1.719	0.32	1.8	e	S
T_bp-011	2.6	N_bp-062	N_bp-065	63	130	2.217	0.83	16.3	n	S
T_bp-012	2.6	N_bp-001	N_bp-002	110	130	2.819	0.35	1.7	n	S
T_bp-013	91.7	N_bp-035	N_bp-038	110	130	0.552	0.07	0.1	e	S
T_bp-014	5.8	N_bp-032	N_bp-029	63	130	1.555	0.58	8.5	n	S
T_bp-015	99.9	N_bp-046	N_bp-039	110	130	5.073	0.63	5	e	S
T_bp-016	84.8	N_bp-012	N_bp-003	110	130	2.749	0.34	1.6	n	S
T_bp-017	1,114.30	N_bp-068	N_bp-073	110	130	3.101	0.38	2	s	S
T_bp-018	52.9	N_bp-017	N_bp-013	90	130	1.533	0.28	1.5	e	S
T_bp-019	46.5	N_bp-036	N_bp-031	110	130	2.735	0.34	1.6	e	S
T_bp-020	33.6	N_bp-002	N_bp-003	110	130	2.791	0.34	1.7	e	S
T_bp-021	28.1	N_bp-058	N_bp-057	110	130	0.945	0.12	0.2	e	S
T_bp-022	187.4	N_bp-073	N_bp-054	110	130	7.959	0.98	11.6	s	S
T_bp-023	5.1	N_bp-031	N_bp-029	110	130	2.601	0.32	1.5	e	S
T_bp-024	74.3	N_bp-035	N_bp-023	90	130	0.635	0.12	0.3	e	S
T_bp-025	3.1	N_bp-057	N_bp-049	110	130	2.93	0.36	1.8	n	S
T_bp-026	491.3	N_bp-065	N_no-071	110	130	1.68	0.21	0.6	e	S
T_bp-027	4.6	N_bp-052	N_bp-051	63	130	0	0	0	n	S
T_bp-028	4.8	N_bp-054	N_bp-069	110	130	8.084	1	11.9	n	S
T_bp-029	9.4	N_bp-054	N_bp-051	110	130	0	0	0	e	S
T_bp-030	4.1	N_bp-046	N_bp-062	110	130	6.554	0.81	8.1	n	S
T_bp-031	50.8	N_bp-023	N_bp-020	90	130	0.854	0.16	0.5	e	S
T_bp-032	90.9	N_bp-008	N_bp-012	110	130	2.647	0.33	1.5	s	S
T_bp-033	49.9	N_bp-020	N_bp-017	90	130	1.098	0.2	0.8	e	S
T_bp-034	34.5	N_bp-070	N_bp-079	110	130	6.741	0.83	8.5	n	S
T_bp-035	41.5	N_bp-078	N_bp-077	110	130	4.645	0.57	4.3	n	S
T_bp-036	57.3	N_bp-079	N_bp-078	110	130	4.959	0.61	4.8	n	S
T_bp-037	297.3	N_bp-069	N_bp-070	110	130	9.638	1.19	16.5	n	S
T_bp-038	597.1	N_bp-070	N_bp-071	110	130	2.847	0.35	1.7	n	S
T_bp-039	46.3	N_bp-039	N_bp-036	110	130	3.421	0.42	2.4	e	S
T_bp-040	48.5	N_bp-044	N_bp-084	63	130	0.192	0.07	0.2	n	T
T_bp-041	88.6	N_bp-095	N_bp-050	63	130	0.681	0.26	1.8	n	T
T_bp-042	47.6	N_bp-099	N_bp-095	63	130	0.589	0.22	1.4	n	T
T_bp-043	48.5	N_bp-040	N_bp-044	63	130	0.593	0.22	1.4	e	T
T_bp-044	54.4	N_bp-044	N_bp-050	63	130	0.75	0.28	2.2	e	T
T_bp-045	48.1	N_bp-093	N_bp-094	63	130	0.568	0.21	1.3	n	T
T_bp-046	84.3	N_bp-094	N_bp-045	63	130	0.746	0.28	2.2	n	T
T_bp-047	69.6	N_bp-043	N_bp-093	63	130	0.609	0.23	1.5	n	T
T_bp-048	51	N_bp-095	N_bp-091	63	130	0.688	0.26	1.9	n	T
T_bp-049	48.3	N_bp-084	N_bp-093	63	130	1.119	0.42	4.6	n	T
T_bp-050	84.8	N_bp-055	N_bp-056	63	130	1.397	0.53	6.9	s	T
T_bp-051	183.5	N_bp-067	N_bp-065	110	130	0.105	0.01	0	e	T
T_bp-052	473.5	N_bp-077	N_bp-082	110	130	3.986	0.49	3.2	n	T
T_bp-053	56.9	N_bp-075	N_bp-078	63	130	0.21	0.08	0.2	n	T
T_bp-054	35.6	N_bp-079	N_bp-081	63	130	0.865	0.33	2.9	n	T
T_bp-055	56.7	N_bp-074	N_bp-079	63	130	0.864	0.32	2.9	n	T
T_bp-056	58.8	N_bp-075	N_bp-074	63	130	0.74	0.28	2.1	n	T
T_bp-057	51.4	N_bp-076	N_bp-075	63	130	0.816	0.31	2.6	n	T
T_bp-058	69.2	N_bp-077	N_bp-076	63	130	0.33	0.12	0.5	n	T
T_bp-059	258.6	N_bp-071	N_bp-080	63	130	2.017	0.76	13.7	n	T
T_bp-060	80.9	N_bp-056	N_bp-092	63	130	3.04	1.14	29.3	n	T
T_bp-061	19.7	N_bp-083	N_bp-055	63	130	0.406	0.15	0.7	n	T
T_bp-062	20.8	N_bp-034	N_bp-096	63	130	1.285	0.48	6	n	T
T_bp-063	65.8	N_bp-053	N_bp-055	63	130	1.834	0.69	11.5	s	T
T_bp-064	39.6	N_bp-083	N_bp-059	63	130	0.725	0.27	2.1	n	T

DISEÑO RE (Diametros) (NUDOS)				
Label	Cota	Qdem	Presión	Red
	msnm	lt/s	mca	
N_bp-001	48.689	0.276	24.6	P
N_bp-002	48.293	0.028	25	S
N_bp-003	35.644	0.042	37.6	S
N_bp-004	32.965	0.754	40	T
N_bp-005	32.337	0.033	40.6	T
N_bp-006	23.978	0.544	47.9	P
N_bp-007	28.971	0.035	44	T
N_bp-008	28.924	0.038	44	S
N_bp-009	25.467	1.006	45	T
N_bp-010	26.03	0.068	46.9	T
N_bp-011	25.817	0.025	44.7	T
N_bp-012	25.79	0.102	47.3	S
N_bp-013	25.61	0.048	47.2	S
N_bp-014	25.385	0.124	44.6	T
N_bp-015	25.328	0.064	47.5	T
N_bp-016	25.262	0.009	45.2	T
N_bp-017	24.873	0.066	47.9	S
N_bp-018	24.932	0.545	45	T
N_bp-019	24.877	0.074	48	T
N_bp-020	24.614	0.07	48.1	S
N_bp-021	24.656	0.032	45.5	T
N_bp-022	24.493	0.022	45.7	T
N_bp-023	24.263	0.088	48.5	S
N_bp-024	24.384	0	47.2	P
N_bp-025	24.408	0.078	46.8	T
N_bp-026	24.298	0.047	46	T
N_bp-027	24.286	0.04	48.4	T
N_bp-028	24.1	0.127	46.4	T
N_bp-029	24.047	0.006	46.5	T
N_bp-030	24.062	0.014	46.2	T
N_bp-031	24.045	0.007	46.5	S
N_bp-032	24.025	0.009	46.4	S
N_bp-033	23.938	0.04	46.6	T
N_bp-034	23.94	0.025	46.6	T
N_bp-035	23.958	0.043	48.7	S
N_bp-036	23.903	0.008	46.7	S
N_bp-037	23.872	0.018	46.7	T
N_bp-038	24.238	0.367	48.4	S
N_bp-039	23.648	0.015	47.1	S
N_bp-040	23.697	0.029	46.5	T
N_bp-041	23.672	0.03	46.4	T
N_bp-042	23.581	0.012	47.1	T
N_bp-043	23.335	0.04	47.2	T
N_bp-044	23.237	0.035	46.9	T
N_bp-045	23.271	0.047	47.4	T
N_bp-046	22.952	0.025	48.2	S
N_bp-047	23.207	0.407	46.9	P
N_bp-048	22.599	0.025	48.6	T
N_bp-049	23.201	0.004	47.7	P
N_bp-050	22.99	0.069	47	T
N_bp-051	22.97	0.452	49.7	S
N_bp-052	22.961	0.395	45.1	P
N_bp-053	22.7	0.105	47.9	T
N_bp-054	22.393	0.125	45.6	S
N_bp-055	22.199	0.031	47.7	T
N_bp-056	21.969	0.067	47.3	T
N_bp-057	21.893	0.022	49	S
N_bp-058	22.679	0.125	48.2	S
N_bp-059	22.865	0.031	47.1	T
N_bp-060	21.997	0.028	47.6	T
N_bp-061	21.519	0.063	49.7	T
N_bp-062	22.949	0.007	48.3	S
N_bp-063	43.74	0.498	25.9	T
N_bp-064	20.857	0.026	48.8	T

DISEÑO RED BUEN PASTOR EXISTENTE (REPORTE DE TUBERÍAS)											DISEÑO RED DIÁMETROS Y NUDOS				
Label	long.	Nodo Inicial	Nodo Final	DN	C	Caudal	Vel.	Perd. Unit.	Notas	Red	Label	Cota	Qdem	Presión	Red
	m			mm		lt/s	m/s	m/km				msnm	lt/s	mca	
T_bp-065	55.4	N_bp-059	N_bp-053	63	130	1.914	0.72	12.5	s	T	N_bp-065	22.778	0.432	48.4	S
T_bp-066	54.3	N_bp-064	N_bp-059	63	130	1.158	0.44	4.9	s	T	N_bp-066	18.303	1.154	51.5	T
T_bp-067	54.7	N_bp-060	N_bp-083	63	130	1.104	0.42	4.5	n	T	N_bp-067	17.9	0.105	53.3	T
T_bp-068	32.6	N_bp-060	N_bp-056	63	130	1.71	0.64	10.1	s	T	N_bp-068	28.522	3.101	35	S
T_bp-069	38	N_bp-064	N_bp-060	63	130	0.634	0.24	1.6	s	T	N_bp-069	22.387	0.176	45.6	S
T_bp-070	145	N_bp-091	N_bp-084	63	130	0.832	0.31	2.7	n	T	N_bp-070	15.477	0.05	47.6	S
T_bp-071	166.5	N_bp-058	N_bp-098	63	130	0.61	0.23	1.5	n	T	N_bp-071	18	0.657	44.1	T
T_bp-072	241.6	N_bp-096	N_bp-097	63	130	1.102	0.41	4.5	n	T	N_bp-072	18.289	0.173	43.8	T
T_bp-073	49.5	N_bp-071	N_bp-072	110	130	0.173	0.02	0	n	T	N_bp-073	5.452	4.858	60.3	S
T_bp-074	25.3	N_bp-016	N_bp-011	63	130	0.025	0.01	0	e	T	N_bp-074	14.554	0.124	48.1	T
T_bp-075	51.1	N_bp-037	N_bp-032	63	130	0.783	0.29	2.4	e	T	N_bp-075	14.975	0.134	47.6	T
T_bp-076	49.8	N_bp-037	N_bp-043	63	130	0.649	0.24	1.7	e	T	N_bp-076	15.001	0.486	47.4	T
T_bp-077	47.4	N_bp-010	N_bp-008	63	130	0.068	0.03	0	e	T	N_bp-077	15	0.989	47.4	T
T_bp-078	46.9	N_bp-042	N_bp-037	63	130	0.812	0.31	2.5	e	T	N_bp-078	14.975	0.104	47.6	S
T_bp-079	47	N_bp-032	N_bp-026	63	130	0.976	0.37	3.6	e	T	N_bp-079	14.12	0.053	48.7	S
T_bp-080	45.5	N_bp-026	N_bp-021	63	130	0.915	0.34	3.2	e	T	N_bp-080	15.569	2.017	43	T
T_bp-081	34.8	N_bp-032	N_bp-040	63	130	1.353	0.51	6.6	e	T	N_bp-081	14	0.865	48.7	T
T_bp-082	35.4	N_bp-008	N_bp-005	90	130	0.822	0.15	0.5	e	T	N_bp-082	22.486	3.986	38.4	T
T_bp-083	48.9	N_bp-085	N_bp-086	63	130	0.307	0.12	0.4	n	T	N_bp-083	22.419	0.027	47.4	T
T_bp-084	25	N_bp-042	N_bp-045	63	130	0.793	0.3	2.4	e	T	N_bp-084	22.062	0.095	48.1	T
T_bp-085	11	N_bp-016	N_bp-009	110	130	1.006	0.12	0.3	e	T	N_bp-085	24.511	0.103	48.2	T
T_bp-086	22.4	N_bp-026	N_bp-030	63	130	0.014	0.01	0	e	T	N_bp-086	24.457	0.044	48.3	T
T_bp-087	22	N_bp-014	N_bp-018	63	130	0.737	0.28	2.1	e	T	N_bp-087	24.541	0.081	48.2	T
T_bp-088	19.9	N_bp-036	N_bp-033	63	130	0.04	0.02	0	e	T	N_bp-088	24.225	0.059	48.5	T
T_bp-089	18.3	N_bp-048	N_bp-061	110	130	1.353	0.17	0.4	e	T	N_bp-089	24.017	0.068	48.7	T
T_bp-090	16.6	N_bp-021	N_bp-022	63	130	0.022	0.01	0	e	T	N_bp-090	24.451	0.052	48.3	T
T_bp-091	16	N_bp-031	N_bp-028	63	130	0.127	0.05	0.1	e	T	N_bp-091	23.366	1.52	46.4	T
T_bp-092	11.4	N_bp-005	N_bp-007	63	130	0.035	0.01	0	e	T	N_bp-092	22.918	3.04	44	T
T_bp-093	7.6	N_bp-046	N_bp-048	110	130	1.378	0.17	0.4	e	T	N_bp-093	21.439	0.058	48.9	T
T_bp-094	31.9	N_bp-064	N_bp-063	63	130	0.498	0.19	1	s	T	N_bp-094	20.971	0.178	49.5	T
T_bp-095	30.3	N_bp-039	N_bp-034	63	130	1.31	0.49	6.2	e	T	N_bp-095	23.598	0.582	46.3	T
T_bp-096	5.2	N_bp-039	N_bp-042	63	130	0.326	0.12	0.5	n	T	N_bp-096	24.07	0.183	46.3	T
T_bp-097	82.9	N_bp-041	N_bp-099	63	130	0.701	0.26	1.9	n	T	N_bp-097	26.78	1.102	42.5	T
T_bp-098	121.1	N_bp-023	N_bp-089	63	130	0.068	0.03	0	n	T	N_bp-098	22.531	0.61	48.1	T
T_bp-099	121.5	N_bp-020	N_bp-088	63	130	0.059	0.02	0	n	T	N_bp-099	24.21	0.304	45.7	T
T_bp-100	118.5	N_bp-017	N_bp-087	63	130	0.081	0.03	0	n	T					-
T_bp-101	95.8	N_bp-085	N_bp-023	63	130	0.063	0.02	0	n	T					-
T_bp-102	97.4	N_bp-086	N_bp-020	63	130	0.116	0.04	0.1	n	T					-
T_bp-103	88.2	N_bp-090	N_bp-017	63	130	0.288	0.11	0.4	n	T					-
T_bp-104	51.5	N_bp-086	N_bp-090	63	130	0.236	0.09	0.3	n	T					-
T_bp-105	82.7	N_bp-038	N_bp-085	63	130	0.267	0.1	0.3	n	T					-
T_bp-106	53.1	N_bp-005	N_bp-004	90	130	0.754	0.14	0.4	e	T					-
T_bp-107	6	N_bp-036	N_bp-037	63	130	0.638	0.24	1.6	n	T					-
T_bp-108	52	N_bp-021	N_bp-014	63	130	0.861	0.32	2.8	e	T					-
T_bp-109	339.9	N_bp-047	N_bp-066	90	130	1.154	0.21	0.9	e	T					-
T_bp-110	161.6	N_bp-025	N_bp-046	110	130	0.078	0.01	0	e	T					-
T_bp-111	127.3	N_bp-035	N_bp-027	110	130	0.04	0	0	e	T					-
T_bp-112	82.1	N_bp-061	N_bp-042	63	130	1.29	0.48	6	e	T					-
T_bp-113	78.6	N_bp-013	N_bp-015	63	130	0.064	0.02	0	e	T					-
T_bp-114	75.2	N_bp-019	N_bp-013	63	130	0.074	0.03	0	e	T					-
T_bp-115	77.5	N_bp-057	N_bp-053	110	130	3.853	0.48	3	s	T					-
T_bp-116	58.7	N_bp-040	N_bp-041	63	130	0.731	0.27	2.1	e	T					-
T_bp-117	32	N_bp-099	N_bp-018	63	130	0.192	0.07	0.2	n	T					-
T_bp-118	133.9	N_bp-029	N_bp-016	110	130	1.04	0.13	0.3	e	T					-

DISEÑO RED TONSUPA (REPORTE DE TUBERÍAS)											DISEÑO RED (REPORTE DE NUDOS)				
Label	long.	Nodo Inicial	Nodo Final	DN	C	Caudal	Vel.	Perd. Unit.	Notas	Red	Label	Cota	Qdem	Presión	Red
	m			mm		lt/s	m/s	m/km				msnm	lt/s	mca	
T_ton-0001	314.39	N_ton-0340	N_ton-0371	315	130	58.82	0.89	2.8	s	P	N_ton-0001	73.29	0.01	0.5	T
T_ton-0002	305.62	N_ton-0122	N_ton-0090	315	130	21.83	0.33	0.45	n	P	N_ton-0002	72.88	0.01	1	T
T_ton-0003	104.77	N_ton-0583	N_ton-0639	160	130	24.1	1.41	14.58	e	P	N_ton-0003	72.74	0.02	1.2	T
T_ton-0004	150.65	N_ton-0486	N_ton-0381	400	130	218.17	1.74	6.71	s	P	N_ton-0004	72.61	0.02	1.2	T
T_ton-0005	360.59	N_ton-0231	N_ton-0173	250	130	33.92	0.81	3.11	s	P	N_ton-0005	71.38	0.47	2.3	T
T_ton-0006	260.65	N_ton-0207	N_ton-0200	160	130	21.2	1.24	11.51	e	P	N_ton-0006	70.07	0.02	3.7	T
T_ton-0007	123.41	N_ton-0439	N_ton-0406	250	130	58.75	1.4	8.61	s	P	N_ton-0007	67.82	0.68	6.5	S
T_ton-0008	95.25	N_ton-0486	N_ton-0455	400	130	217.92	1.73	6.7	n	P	N_ton-0008	66.31	0.04	7.4	T
T_ton-0009	118.47	N_ton-0381	N_ton-0117	400	130	218.83	1.74	6.75	s	P	N_ton-0009	64.4	0.04	9.7	T
T_ton-0010	620.36	N_ton-0117	R-1	450	130	286.12	1.8	6.25	s	P	N_ton-0010	63.57	0.01	10.6	S
T_ton-0011	6.73	N_ton-0117	N_ton-0128	200	130	66.5	2.48	32.14	n	P	N_ton-0011	63.35	0.16	10.6	S
T_ton-0012	454.68	N_ton-0115	N_ton-0090	200	130	11.79	0.44	1.31	e	P	N_ton-0012	62.67	0.05	11.4	S
T_ton-0013	882.55	N_ton-0864	N_ton-0689	315	130	43.66	0.66	1.61	n	P	N_ton-0013	61.87	0.01	12.2	T
T_ton-0014	26.97	N_ton-0423	N_ton-0439	355	130	137.06	1.63	7.5	s	P	N_ton-0014	61.74	0.01	12.1	T
T_ton-0015	29.06	N_ton-0371	N_ton-0367	315	130	119.09	1.79	10.34	s	P	N_ton-0015	60.88	0.01	13.1	T
T_ton-0016	318.28	N_ton-0371	N_ton-0690	315	130	60.14	0.91	2.92	n	P	N_ton-0016	60.83	0.27	13.1	T
T_ton-0017	35.81	N_ton-0690	N_ton-0686	315	130	60	0.9	2.9	n	P	N_ton-0017	57.39	1.93	15.9	T
T_ton-0018	553.94	N_ton-0686	N_ton-0857	315	130	59.92	0.9	2.9	n	P	N_ton-0018	56.59	0.26	17.1	S
T_ton-0019	5.31	PRV-1	N_ton-0439	355	130	195.87	2.32	14.54	n	P	N_ton-0019	55.83	0.02	18.2	T
T_ton-0020	66.77	N_ton-0549	N_ton-0583	160	130	4.52	0.26	0.66	e	P	N_ton-0020	55.51	0.02	18.3	T
T_ton-0021	75.46	N_ton-0857	N_ton-0864	315	130	59.76	0.9	2.88	n	P	N_ton-0021	54.99	1.07	18.2	T
T_ton-0022	491.23	N_ton-0358	N_ton-0394	200	130	53.49	2	21.48	s	P	N_ton-0022	54.67	0.15	20.4	S
T_ton-0023	224.12	N_ton-0358	N_ton-0200	200	130	46.1	1.72	16.31	s	P	N_ton-0023	54.54	0.04	19	S
T_ton-0024	320.6	N_ton-0207	N_ton-0213	160	130	18.44	1.08	8.88	e	P	N_ton-0024	54.42	0.14	20.5	S
T_ton-0025	176.85	N_ton-0394	N_ton-0128	200	130	65.68	2.45	31.41	e	P	N_ton-0025	53.94	0.04	19.8	S
T_ton-0026	412.33	N_ton-0241	N_no-071	160	130	8.5	0.5	2.12	e	P	N_ton-0026	53.9	0.02	20.1	T
T_ton-0027	405.44	N_ton-0180	N_ton-0115	200	130	11.41	0.43	1.23	e	P	N_ton-0027	53.77	0.15	21.8	S
T_ton-0028	2.43	N_ton-0406	N_ton-0412	160	130	21.06	1.23	11.37	e	P	N_ton-0028	53.65	0.01	20	T
T_ton-0029	447.55	N_ton-0340	N_ton-0231	250	130	30.73	0.73	2.59	s	P	N_ton-0029	53.36	0.41	20	T
T_ton-0030	345.09	N_ton-0173	N_ton-0241	250	130	20.6	0.49	1.24	s	P	N_ton-0030	53.05	0.03	22.6	S
T_ton-0031	149.98	N_ton-0218	N_ton-0180	160	130	11.3	0.66	3.58	s	P	N_ton-0031	51.65	0.03	22.4	S
T_ton-0032	278.37	N_ton-0123	N_ton-0099	160	130	13.78	0.81	5.18	s	P	N_ton-0032	51.23	0.01	22.1	T
T_ton-0033	114.85	N_ton-0133	N_ton-0123	200	130	23.69	0.89	4.75	n	P	N_ton-0033	51.05	0.02	23	S
T_ton-0034	133.61	N_ton-0497	N_ton-0574	160	130	5.32	0.31	0.89	e	P	N_ton-0034	50.58	0.01	22.8	T
T_ton-0035	7.59	N_ton-0455	PRV-1	355	130	195.87	2.32	14.54	n	P	N_ton-0035	50.55	0	25.5	T
T_ton-0036	17.24	N_ton-0574	N_ton-0549	160	130	7.18	0.42	1.55	e	P	N_ton-0036	50.55	0.03	23.5	S
T_ton-0037	432.45	N_ton-0412	N_ton-0133	160	130	20.99	1.23	11.29	e	P	N_ton-0037	50.16	0.14	18.9	T
T_ton-0038	125.69	N_ton-0367	N_ton-0423	315	130	119.1	1.79	10.34	s	P	N_ton-0038	50.04	0.01	23.4	T
T_ton-0039	674.19	N_ton-0122	N_ton-0455	315	130	21.84	0.33	0.45	s	P	N_ton-0039	49.88	0.01	23.7	S
T_ton-0040	663.16	N_ton-0728	N_ton-0583	315	130	19.59	0.29	0.37	n	P	N_ton-0040	49.02	0.41	24.8	T
T_ton-0041	141.92	N_ton-0689	N_ton-0728	315	130	32.56	0.49	0.94	n	P	N_ton-0041	49.02	0.01	24.8	T
T_ton-0042	348.1	N_ton-0218	N_ton-0290	160	130	10.98	0.64	3.4	s	P	N_ton-0042	48.02	0.05	26.8	S
T_ton-0043	53.31	N_ton-0058	N_ton-0064	90	130	1.3	0.24	1.08	n	S	N_ton-0043	46.23	0.11	27.1	T
T_ton-0044	41.98	N_ton-0282	N_ton-0320	110	130	0.49	0.06	0.07	e	S	N_ton-0044	43.81	0.05	32	S
T_ton-0045	41.52	N_ton-0033	N_ton-0031	90	130	1.63	0.3	1.64	n	S	N_ton-0045	42.91	0.01	30.5	T
T_ton-0046	15.04	N_ton-0320	N_ton-0334	110	130	1.47	0.18	0.5	e	S	N_ton-0046	42.62	0.04	33.5	S
T_ton-0047	108.06	N_ton-0055	N_ton-0080	90	130	1.19	0.22	0.91	n	S	N_ton-0047	41.03	0.01	32.6	T
T_ton-0048	259.96	N_ton-0054	N_ton-0033	90	130	1.69	0.31	1.76	n	S	N_ton-0048	40.76	0.01	32.8	S
T_ton-0049	160.96	N_ton-0012	N_ton-0003	63	130	0.59	0.22	1.41	n	S	N_ton-0049	40.31	0.05	33.5	T
T_ton-0050	54.29	N_ton-0085	N_ton-0070	110	130	2.15	0.26	1.02	n	S	N_ton-0050	39.58	0.01	33.8	T
T_ton-0051	153.84	N_ton-0031	N_ton-0025	90	130	1.58	0.29	1.55	n	S	N_ton-0051	38.55	0.48	40.3	T
T_ton-0052	193.24	N_ton-0012	N_ton-0036	63	130	0.03	0.01	0.01	n	S	N_ton-0052	38.53	0.02	34.9	T
T_ton-0053	59.22	N_ton-0064	N_ton-0048	90	130	0.42	0.08	0.13	n	S	N_ton-0053	38.43	0.01	35	T
T_ton-0054	69.02	N_ton-0048	N_ton-0039	90	130	0.24	0.04	0.05	n	S	N_ton-0054	38.12	0.02	36.4	S
T_ton-0055	33.66	N_ton-0039	N_ton-0023	90	130	0.66	0.12	0.31	n	S	N_ton-0055	36.71	0.03	37.8	S
T_ton-0056	50	N_ton-0010	N_ton-0012	63	130	0.68	0.25	1.81	n	S	N_ton-0056	36.47	0.02	39.5	T
T_ton-0057	74.74	N_ton-0042	N_ton-0024	110	130	1.77	0.22	0.71	n	S	N_ton-0057	36.39	0.06	38.1	T
T_ton-0058	122.08	N_ton-0046	N_ton-0035	110	130	1.47	0.18	0.51	n	S	N_ton-0058	36.24	0.03	37.4	S
T_ton-0059	93.69	N_ton-0070	N_ton-0046	110	130	1.28	0.16	0.39	n	S	N_ton-0059	36.07	0.06	39	T
T_ton-0060	109.5	N_ton-0073	N_ton-0084	63	130	0.2	0.08	0.19	n	S	N_ton-0060	35.38	0.05	40.3	T
T_ton-0061	117.81	N_ton-0025	N_ton-0058	90	130	1.45	0.27	1.32	n	S	N_ton-0061	34.99	2.25	25.3	T

DISEÑO RED TONSUPA (REPORTE DE TUBERÍAS)											DISEÑO RED (REPORTE DE NUDOS)				
Label	long.	Nodo Inicial	Nodo Final	DN	C	Caudal	Vel.	Perd. Unit.	Notas	Red	Label	Cota	Qdem	Presión	Red
	m			mm		lt/s	m/s	m/km				msnm	lt/s	mca	
T_ton-0062	69.04	N_ton-0516	N_ton-0547	110	130	1.73	0.21	0.69	e	S	N_ton-0062	34.84	0.19	40.8	T
T_ton-0063	693.29	N_ton-0030	N_ton-0007	110	130	3.04	0.37	1.94	n	S	N_ton-0063	34.61	0.03	38.9	T
T_ton-0064	133.02	N_ton-0247	N_ton-0314	90	130	4.09	0.76	9.03	n	S	N_ton-0064	34.55	0.02	39	S
T_ton-0065	232.63	N_ton-0100	N_ton-0247	90	130	5.59	1.03	16.06	n	S	N_ton-0065	34.28	0.03	40.3	T
T_ton-0066	139.13	N_ton-0164	N_ton-0103	63	130	1.72	0.65	10.19	n	S	N_ton-0066	34.1	0.04	40.5	T
T_ton-0067	91.95	N_ton-0375	N_ton-0398	110	130	2.43	0.3	1.28	n	S	N_ton-0067	32.95	0.03	36.3	T
T_ton-0068	230.86	N_ton-0335	N_ton-0375	110	130	3.16	0.39	2.09	n	S	N_ton-0068	32.64	0.08	36.4	T
T_ton-0069	95.6	N_ton-0563	N_ton-0503	90	130	1.18	0.22	0.91	e	S	N_ton-0069	31.34	0.01	42.1	T
T_ton-0070	60.63	N_ton-0547	N_ton-0580	110	130	1.38	0.17	0.45	e	S	N_ton-0070	31.13	0.03	45	S
T_ton-0071	91.13	N_ton-0503	N_ton-0475	90	130	1.17	0.22	0.89	e	S	N_ton-0071	30.75	0.03	43.9	T
T_ton-0072	58.34	N_ton-0681	N_ton-0702	110	130	0.08	0.01	0	e	S	N_ton-0072	30.44	0.02	44.3	T
T_ton-0073	59.86	N_ton-0633	N_ton-0681	110	130	0.42	0.05	0.05	e	S	N_ton-0073	30.17	0.01	39	S
T_ton-0074	59.66	N_ton-0602	N_ton-0633	110	130	0.78	0.1	0.16	e	S	N_ton-0074	29.9	0.81	38.5	T
T_ton-0075	256.29	N_ton-0431	N_ton-0300	90	130	1.38	0.26	1.21	e	S	N_ton-0075	29.03	0.25	22.4	T
T_ton-0076	112.32	N_ton-0297	N_ton-0360	90	130	1.12	0.21	0.82	e	S	N_ton-0076	28.65	0.08	46.1	S
T_ton-0077	56.28	N_ton-0777	N_ton-0884	110	130	8.84	1.09	14.02	n	S	N_ton-0077	28.53	0.18	40.2	T
T_ton-0078	30.98	N_ton-0772	N_ton-0555	110	130	2.1	0.26	0.98	n	S	N_ton-0078	28.33	0.14	23.2	T
T_ton-0079	39.96	N_ton-0580	N_ton-0602	110	130	1.08	0.13	0.29	e	S	N_ton-0079	28.04	0.03	41.3	S
T_ton-0080	51.14	N_ton-0566	N_ton-0534	110	130	5.6	0.69	6.02	n	S	N_ton-0080	27.92	0.03	46.7	T
T_ton-0081	149.34	N_ton-0076	N_ton-0042	90	130	1.11	0.2	0.8	n	S	N_ton-0081	27.74	0.01	45.7	T
T_ton-0082	108.87	N_ton-0076	N_ton-0080	90	130	1.16	0.22	0.88	n	S	N_ton-0082	27.68	0.02	45.8	T
T_ton-0083	41.7	N_ton-0027	N_ton-0030	110	130	3.51	0.43	2.54	n	S	N_ton-0083	26.59	0.03	48	T
T_ton-0084	326.42	N_ton-0022	N_ton-0027	110	130	2.68	0.33	1.54	n	S	N_ton-0084	26.23	0.12	42.9	T
T_ton-0085	112.43	N_ton-0024	N_ton-0022	110	130	2.47	0.3	1.33	n	S	N_ton-0085	25.91	0.03	50.2	S
T_ton-0086	58.16	N_ton-0023	N_ton-0018	90	130	1.66	0.31	1.7	n	S	N_ton-0086	25.85	0.1	49.9	T
T_ton-0087	186.37	N_ton-0529	N_ton-0563	90	130	1.57	0.29	1.53	e	S	N_ton-0087	25.73	0.05	44.2	T
T_ton-0088	123.08	N_ton-0044	N_ton-0030	160	130	6.57	0.38	1.32	n	S	N_ton-0088	25.56	0.02	47.9	T
T_ton-0089	19.85	N_ton-0054	N_ton-0055	90	130	1.32	0.24	1.1	n	S	N_ton-0089	25.4	0.03	48.1	T
T_ton-0090	60.18	N_ton-0079	N_ton-0073	63	130	0.88	0.33	2.95	n	S	N_ton-0090	25.01	0.01	51.1	S
T_ton-0091	66.58	N_ton-0103	N_ton-0079	63	130	1.52	0.57	8.17	n	S	N_ton-0091	25.01	0.02	51.1	S
T_ton-0092	133.96	N_ton-0677	N_ton-0582	63	130	1.2	0.45	5.22	n	S	N_ton-0092	24.93	0.02	48.5	T
T_ton-0093	620.11	N_ton-0127	N_ton-0500	63	130	1.58	0.59	8.76	n	S	N_ton-0093	24.9	0.13	48.6	T
T_ton-0094	138.8	N_ton-0383	N_ton-0479	90	130	0.08	0.01	0.01	n	S	N_ton-0094	24.53	0.02	51.4	T
T_ton-0095	134.06	N_ton-0314	N_ton-0383	90	130	1.31	0.24	1.09	n	S	N_ton-0095	24.44	0.05	50.2	T
T_ton-0096	91.13	N_ton-0475	N_ton-0458	90	130	0.76	0.14	0.4	e	S	N_ton-0096	24.41	0.14	27.1	T
T_ton-0097	40.14	N_ton-0211	N_ton-0220	110	130	1.24	0.15	0.37	e	S	N_ton-0097	24.17	0.04	50.4	T
T_ton-0098	56	N_ton-0952	N_ton-1002	90	130	3.05	0.56	5.22	e	S	N_ton-0098	23.93	0.02	50.7	T
T_ton-0099	57.88	N_ton-1036	N_ton-0943	63	130	1.97	0.74	13.14	n	S	N_ton-0099	23.31	0.03	18.5	S
T_ton-0100	125.13	N_ton-0922	N_ton-0944	90	130	0.27	0.05	0.06	e	S	N_ton-0100	23.21	0.65	18.6	S
T_ton-0101	74.3	N_ton-0916	N_ton-0976	63	130	0.51	0.19	1.08	n	S	N_ton-0101	23.13	0.02	28.4	T
T_ton-0102	72.6	N_ton-0887	N_ton-0916	63	130	0.71	0.27	1.96	n	S	N_ton-0102	22.54	1.7	37.4	T
T_ton-0103	68.24	N_ton-0827	N_ton-0887	63	130	0.93	0.35	3.3	n	S	N_ton-0103	22.52	0.03	47.4	S
T_ton-0104	77.93	N_ton-0783	N_ton-0827	63	130	1.3	0.49	6.06	n	S	N_ton-0104	21.67	0.07	17.2	T
T_ton-0105	122.75	N_ton-0756	N_ton-0783	63	130	1.26	0.47	5.76	n	S	N_ton-0105	20.87	0.01	30.6	T
T_ton-0106	61.06	N_ton-0893	N_ton-0854	63	130	0.16	0.06	0.13	n	S	N_ton-0106	20.73	1.76	49.9	T
T_ton-0107	56.92	N_ton-0878	N_ton-0932	90	130	3.07	0.57	5.31	e	S	N_ton-0107	20.69	0.45	55.1	T
T_ton-0108	80.36	N_ton-0914	N_ton-0894	90	130	1.63	0.3	1.64	e	S	N_ton-0108	20.66	0.12	54.1	T
T_ton-0109	56.49	N_ton-0927	N_ton-0952	90	130	3.52	0.65	6.84	e	S	N_ton-0109	20.6	0.04	54.1	T
T_ton-0110	48.51	N_ton-1009	N_ton-1034	90	130	2.13	0.39	2.69	e	S	N_ton-0110	19.71	0.27	56.4	T
T_ton-0111	26.79	N_ton-1002	N_ton-1009	90	130	2.66	0.49	4.07	e	S	N_ton-0111	19.56	0.02	31.9	T
T_ton-0112	67.08	N_ton-0995	N_ton-1023	110	130	4.05	0.5	3.3	n	S	N_ton-0112	19.45	0.04	55.3	T
T_ton-0113	103.56	N_ton-1018	N_ton-1067	90	130	1.65	0.31	1.69	e	S	N_ton-0113	18.95	1.89	36.1	T
T_ton-0114	125.03	N_ton-0983	N_ton-1018	90	130	0.74	0.14	0.38	e	S	N_ton-0114	18.47	0.15	37.2	T
T_ton-0115	65.47	N_ton-0961	N_ton-0729	90	130	3.87	0.72	8.14	n	S	N_ton-0115	18.37	0.38	57.2	P
T_ton-0116	63.22	N_ton-0566	N_ton-0621	110	130	7	0.86	9.11	n	S	N_ton-0116	18.22	0.23	42	T
T_ton-0117	56.13	N_ton-0932	N_ton-0942	90	130	3.14	0.58	5.54	e	S	N_ton-0117	18.19	0.79	60.8	P
T_ton-0118	50.03	N_ton-0848	N_ton-0849	90	130	0.94	0.17	0.59	e	S	N_ton-0118	18.18	0.08	37.5	S
T_ton-0119	74.79	N_ton-0724	N_ton-0691	200	130	12.04	0.45	1.36	s	S	N_ton-0119	18.16	0.64	36.9	T
T_ton-0120	37.65	N_ton-0764	N_ton-0746	63	130	0.8	0.3	2.45	e	S	N_ton-0120	18.03	0.71	57.5	T
T_ton-0121	62.16	N_ton-0775	N_ton-0764	63	130	0.73	0.27	2.08	e	S	N_ton-0121	18.03	0.4	37.1	T
T_ton-0122	39.29	N_ton-0855	N_ton-0823	90	130	1.79	0.33	1.96	e	S	N_ton-0122	18.02	0	58.2	P

DISEÑO RED TONSUPA (REPORTE DE TUBERÍAS)											DISEÑO RED (REPORTE DE NUDOS)				
Label	long.	Nodo Inicial	Nodo Final	DN	C	Caudal	Vel.	Perd. Unit.	Notas	Red	Label	Cota	Qdem	Presión	Red
	m			mm		lt/s	m/s	m/km				msnm	lt/s	mca	
T_ton-0123	58.04	N_ton-0873	N_ton-0855	90	130	1.49	0.28	1.39	e	S	N_ton-0123	18.02	0.04	25.3	P
T_ton-0124	38.27	N_ton-0769	N_ton-0750	160	130	8.57	0.5	2.15	e	S	N_ton-0124	17.99	0.38	30.3	T
T_ton-0125	59.32	N_ton-0804	N_ton-0769	160	130	7.06	0.41	1.5	e	S	N_ton-0125	17.95	0.39	37.8	T
T_ton-0126	74.04	N_ton-0976	N_ton-0944	63	130	0.27	0.1	0.33	n	S	N_ton-0126	17.88	0.49	43.9	S
T_ton-0127	57.99	N_ton-0809	N_ton-0794	63	130	0.07	0.03	0.03	e	S	N_ton-0127	17.77	1.68	25.4	S
T_ton-0128	55.06	N_ton-1026	N_ton-0884	90	130	4.26	0.79	9.73	e	S	N_ton-0128	17.68	0.35	61.1	T
T_ton-0129	59.87	N_ton-0842	N_ton-0848	90	130	0.8	0.15	0.44	e	S	N_ton-0129	17.4	0.95	37.8	T
T_ton-0130	65.95	N_ton-0901	N_ton-0861	63	130	1.21	0.46	5.35	e	S	N_ton-0130	17.33	0.32	38	T
T_ton-0131	65.15	N_ton-0882	N_ton-0861	63	130	0.93	0.35	3.25	n	S	N_ton-0131	17.24	1.23	38.9	T
T_ton-0132	107.18	N_ton-0836	N_ton-0822	110	130	1.49	0.18	0.52	e	S	N_ton-0132	17.19	0.13	38.6	S
T_ton-0133	108.08	N_ton-0800	N_ton-0791	110	130	1.32	0.16	0.41	e	S	N_ton-0133	17.05	0.82	26.8	P
T_ton-0134	117.73	N_ton-0822	N_ton-0800	110	130	1.77	0.22	0.71	e	S	N_ton-0134	16.92	0.07	26.9	S
T_ton-0135	125.06	N_ton-0909	N_ton-0854	63	130	0.86	0.32	2.82	n	S	N_ton-0135	16.85	0.04	22	T
T_ton-0136	119.29	N_ton-0894	N_ton-0893	90	130	2.5	0.46	3.63	e	S	N_ton-0136	16.84	0.29	39.4	T
T_ton-0137	61.78	N_ton-0794	N_ton-0775	63	130	0.55	0.21	1.24	e	S	N_ton-0137	16.82	0.19	39	S
T_ton-0138	129.48	N_ton-0763	N_ton-0739	90	130	0.55	0.1	0.22	e	S	N_ton-0138	16.7	0.36	38.7	T
T_ton-0139	56.48	N_ton-0943	N_ton-0961	90	130	3.2	0.59	5.73	n	S	N_ton-0139	16.58	0.04	22.3	T
T_ton-0140	17	N_ton-0262	N_ton-0282	110	130	1.83	0.23	0.76	e	S	N_ton-0140	16.53	0.35	38.7	S
T_ton-0141	43.49	N_ton-0232	N_ton-0262	110	130	0.97	0.12	0.24	e	S	N_ton-0141	16.24	0.4	39	T
T_ton-0142	17.23	N_ton-0158	N_ton-0152	110	130	6.61	0.81	8.18	e	S	N_ton-0142	16.17	0.65	35.5	T
T_ton-0143	39.82	N_ton-0169	N_ton-0158	110	130	6.74	0.83	8.49	e	S	N_ton-0143	16.05	0.21	39.8	S
T_ton-0144	61.63	N_ton-0296	N_ton-0318	110	130	5.16	0.64	5.19	e	S	N_ton-0144	16.05	2.42	40.7	S
T_ton-0145	61.39	N_ton-0126	N_ton-0296	110	130	3.62	0.45	2.69	e	S	N_ton-0145	16	0.36	39.4	T
T_ton-0146	17.51	N_ton-0143	N_ton-0150	110	130	1.75	0.22	0.7	e	S	N_ton-0146	15.87	0.24	39.4	S
T_ton-0147	63.95	N_ton-0534	N_ton-0548	90	130	2.96	0.55	4.97	e	S	N_ton-0147	15.84	0.26	39.4	T
T_ton-0148	46.66	N_ton-0150	N_ton-0162	110	130	3.05	0.38	1.95	e	S	N_ton-0148	15.73	0.03	59	T
T_ton-0149	64.8	N_ton-0621	N_ton-0378	110	130	9.05	1.12	14.66	n	S	N_ton-0149	15.72	0.4	40.7	T
T_ton-0150	5.75	N_ton-0312	N_ton-0304	110	130	2.87	0.35	1.75	e	S	N_ton-0150	15.67	0.22	40.2	S
T_ton-0151	8.82	N_ton-0323	N_ton-0312	110	130	3.62	0.45	2.68	e	S	N_ton-0151	15.63	0.43	56.1	T
T_ton-0152	15.07	N_ton-0132	N_ton-0137	110	130	1.42	0.18	0.48	e	S	N_ton-0152	15.54	0.22	41.6	S
T_ton-0153	35.91	N_ton-0118	N_ton-0132	110	130	2.28	0.28	1.14	e	S	N_ton-0153	15.5	0.11	54.4	T
T_ton-0154	13.31	N_ton-0162	N_ton-0166	110	130	2.01	0.25	0.9	e	S	N_ton-0154	15.49	0.37	40	T
T_ton-0155	121.39	N_ton-0204	N_ton-0190	90	130	3.49	0.65	6.72	n	S	N_ton-0155	15.41	0.17	39.8	T
T_ton-0156	43.72	N_ton-0166	N_ton-0190	110	130	3.36	0.41	2.34	e	S	N_ton-0156	15.41	0.18	41.4	S
T_ton-0157	83.62	N_ton-0514	N_ton-0548	63	130	2.07	0.78	14.37	n	S	N_ton-0157	15.39	0.24	36.5	T
T_ton-0158	47.14	N_ton-0902	N_ton-0929	110	130	1.44	0.18	0.49	e	S	N_ton-0158	15.38	0.21	41.9	S
T_ton-0159	100.83	N_ton-0997	N_ton-1026	90	130	3.32	0.61	6.14	e	S	N_ton-0159	15.34	1.39	29.2	T
T_ton-0160	84.68	N_ton-0987	N_ton-1036	63	130	1.42	0.53	7.16	n	S	N_ton-0160	15.29	0.22	41.6	S
T_ton-0161	72.66	N_ton-1012	N_ton-1059	90	130	2.54	0.47	3.74	e	S	N_ton-0161	15.02	0.22	41.6	T
T_ton-0162	54.88	N_ton-0997	N_ton-1012	90	130	2.92	0.54	4.84	e	S	N_ton-0162	15.01	0.21	40.9	S
T_ton-0163	53.42	N_ton-1025	N_ton-1010	90	130	2	0.37	2.4	e	S	N_ton-0163	15	1.01	36.6	T
T_ton-0164	52.82	N_ton-0981	N_ton-0987	90	130	0.56	0.1	0.23	e	S	N_ton-0164	15	0.31	56.3	S
T_ton-0165	107.29	N_ton-1019	N_ton-0981	90	130	0.02	0	0	e	S	N_ton-0165	14.95	0.22	41.7	T
T_ton-0166	43.2	N_ton-0137	N_ton-0143	110	130	2.66	0.33	1.52	e	S	N_ton-0166	14.88	0.2	41.1	S
T_ton-0167	50.61	N_ton-0929	N_ton-0980	110	130	1.3	0.16	0.4	e	S	N_ton-0167	14.79	0.38	40.5	S
T_ton-0168	16.14	N_ton-0220	N_ton-0232	110	130	2.36	0.29	1.21	e	S	N_ton-0168	14.78	0.83	36.7	T
T_ton-0169	66.05	N_ton-0963	N_ton-0969	90	130	0.36	0.07	0.1	n	S	N_ton-0169	14.76	0.21	42.8	S
T_ton-0170	48.48	N_ton-0930	N_ton-0963	90	130	0.81	0.15	0.45	n	S	N_ton-0170	14.74	0.46	37.1	T
T_ton-0171	51.08	N_ton-0930	N_ton-0911	90	130	0.9	0.17	0.55	n	S	N_ton-0171	14.7	0.7	36.7	T
T_ton-0172	109.53	N_ton-0911	N_ton-0505	90	130	1.22	0.23	0.97	n	S	N_ton-0172	14.55	0.22	43.3	S
T_ton-0173	40.52	N_ton-0384	N_ton-0373	110	130	1.97	0.24	0.87	e	S	N_ton-0173	14.51	0.03	30.3	P
T_ton-0174	16.81	N_ton-0379	N_ton-0384	110	130	1.29	0.16	0.4	e	S	N_ton-0174	14.48	1.61	27.3	T
T_ton-0175	66.98	N_ton-0313	N_ton-0182	110	130	0.36	0.04	0.04	e	S	N_ton-0175	14.44	0.17	30.3	S
T_ton-0176	60.53	N_ton-0275	N_ton-0313	110	130	0.46	0.06	0.06	e	S	N_ton-0176	14.44	0.24	24.4	T
T_ton-0177	158.34	N_ton-1010	N_ton-0876	90	130	3.81	0.7	7.89	e	S	N_ton-0177	14.37	0.1	40.9	T
T_ton-0178	43.33	N_ton-0561	N_ton-0581	160	130	14.12	0.82	5.41	e	S	N_ton-0178	14.25	0.11	38	T
T_ton-0179	51.74	N_ton-0652	N_ton-0675	160	130	5.58	0.33	0.97	s	S	N_ton-0179	14.24	0.11	54.9	T
T_ton-0180	51.04	N_ton-0309	N_ton-0359	110	130	4.14	0.51	3.45	e	S	N_ton-0180	14.24	0.11	60.8	P
T_ton-0181	49	N_ton-1020	N_ton-0973	110	130	1.62	0.2	0.6	e	S	N_ton-0181	14.19	0.22	41.1	T
T_ton-0182	47.39	N_ton-0249	N_ton-0227	110	130	2.48	0.31	1.33	e	S	N_ton-0182	14.18	0.17	41.1	T
T_ton-0183	70.68	N_ton-0610	N_ton-0626	90	130	3.02	0.56	5.15	e	S	N_ton-0183	14.16	0.28	24.7	T

DISEÑO RED ATACAMES (REPORTE DE TUBERÍAS)											DISEÑO RED (NUDOS)				
Label	long.	Nodo Inicial	Nodo Final	DN	C	Caudal	Vel.	Perd. Unit.	Notas	Red	Label	Cota	Qdem	Presión	Red
	m			mm		lt/s	m/s	m/km			N_at-001	62.476	3.13	1.6	
T_at-001	63.35	N_at-153	N_at-058	250	130	46.03	1.1	5.477	s	P	N_at-002	69.768	2.5	1.8	P
T_at-002	15.25	N_at-107	N_at-110	400	130	211.17	1.97	9.334	n	P	N_at-003	63.868	0	3.2	T
T_at-003	180.07	N_at-146	N_at-347	315	130	113.46	1.71	9.45	n	P	N_at-004	51.984	0.58	15	S
T_at-004	123.41	N_at-061	N_at-094	355	130	146.34	1.74	8.473	s	P	N_at-005	51.356	3.44	7.5	T
T_at-005	28.47	R-1	N_at-002	200	130	42.39	1.58	13.961	e	P	N_at-006	45.814	0.94	13	T
T_at-006	203.9	N_at-189	N_at-191	315	130	86.16	1.3	5.676	s	P	N_at-007	40.951	3.54	27.2	S
T_at-007	151.39	N_at-559	N_at-228	160	130	25.55	1.49	16.256	e	P	N_at-008	36.123	1.14	30.2	T
T_at-008	118.25	N_at-427	N_at-559	160	130	26.25	1.53	17.09	e	P	N_at-009	35.578	0.33	30.6	T
T_at-009	105.3	N_at-061	N_at-107	400	130	192.41	1.8	7.857	n	P	N_at-010	31.526	2.27	35.6	S
T_at-010	33.74	N_at-110	N_at-065	400	130	230.32	2.15	10.963	s	P	N_at-011	31.375	1.07	35.2	T
T_at-011	62.56	N_at-122	N_at-129	200	130	35.22	1.32	9.903	s	P	N_at-012	22.286	0.63	34.3	T
T_at-012	284.48	N_at-129	N_at-130	250	130	58.18	1.39	8.454	s	P	N_at-013	22.267	1.23	34.1	T
T_at-013	54.59	N_at-037	N_at-115	160	130	23.06	1.35	13.437	e	P	N_at-014	21.019	0.32	36.6	T
T_at-014	344.31	N_at-191	N_at-149	315	130	79.38	1.2	4.877	s	P	N_at-015	20.36	0.17	36.2	T
T_at-015	135.83	N_at-098	N_at-146	315	130	113.49	1.71	9.454	s	P	N_at-016	19.97	0.13	40	T
T_at-016	224.5	N_at-067	N_at-075	160	130	6.32	0.37	1.223	e	P	N_at-017	19.341	0.15	49.1	T
T_at-017	288.63	N_at-153	N_at-418	160	130	18.47	1.08	8.907	e	P	N_at-018	19.329	0.98	48	S
T_at-018	318.95	N_at-081	N_at-122	200	130	34.02	1.27	9.288	e	P	N_at-019	19.297	0.19	39.8	T
T_at-019	173.54	N_at-081	N_at-067	160	130	14.74	0.86	5.867	e	P	N_at-020	19.202	0.84	48.2	S
T_at-020	194.54	N_at-065	R-1	400	130	231.73	2.16	11.087	s	P	N_at-021	18.827	0.14	39.1	T
T_at-021	190.3	N_at-347	N_at-189	315	130	113.42	1.71	9.443	s	P	N_at-022	17.47	1.3	50.3	S
T_at-022	255.26	N_at-115	N_at-427	160	130	23.05	1.35	13.429	e	P	N_at-023	17.232	0.19	40.1	T
T_at-023	94.14	N_at-149	N_at-130	250	130	58.35	1.39	8.5	s	P	N_at-024	16.605	0.04	47.6	S
T_at-024	106.77	N_at-108	N_at-092	355	130	145.34	1.72	8.366	s	P	N_at-025	16.028	0.18	41.6	T
T_at-025	159.58	N_at-094	N_at-108	355	130	145.65	1.73	8.399	s	P	N_at-026	16	0.43	48.3	S
T_at-026	303.24	N_at-002	N_no-071	200	130	34.68	1.3	9.624	e	P	N_at-027	15.05	0.73	52.5	S
T_at-027	18.53	N_at-058	N_at-061	250	130	46.05	1.1	5.483	s	P	N_at-028	14.77	1.2	42.4	T
T_at-028	62.99	N_at-228	N_at-240	160	130	0.63	0.04	0.017	e	P	N_at-029	14.204	0.36	49.8	S
T_at-029	47.69	N_at-092	N_at-098	315	130	113.65	1.71	9.48	s	P	N_at-030	13.987	0.17	44.1	T
T_at-030	49.15	N_at-135	N_at-224	110	130	3.64	0.45	2.717	s	S	N_at-031	13.88	2.3	53.9	S
T_at-031	33.62	N_at-478	N_at-470	90	130	2.77	0.51	4.375	s	S	N_at-032	13.769	0.28	44.2	T
T_at-032	62.04	N_at-368	N_at-371	110	130	5.06	0.62	4.992	s	S	N_at-033	13.715	0.14	54.8	T
T_at-033	125.16	N_at-499	N_at-123	160	130	16.5	0.96	7.229	s	S	N_at-034	13.532	1.37	43.9	T
T_at-034	74.55	N_at-051	N_at-052	110	130	4.11	0.51	3.393	n	S	N_at-035	11.276	0.07	57.2	T
T_at-035	143	N_at-045	N_at-053	110	130	1.05	0.13	0.27	e	S	N_at-036	9.868	0.03	58.6	S
T_at-036	74.67	N_at-168	N_at-198	110	130	3.71	0.46	2.81	e	S	N_at-037	9.841	0	58.7	P
T_at-037	87.82	N_at-276	N_at-303	110	130	5.38	0.66	5.599	s	S	N_at-038	9.791	0.01	58.8	S
T_at-038	79.01	N_at-489	N_at-546	90	130	3.39	0.63	6.361	s	S	N_at-039	9.525	0	59	T
T_at-039	31.31	N_at-053	N_at-049	110	130	0.87	0.11	0.192	e	S	N_at-040	9.037	0.01	59.5	T
T_at-040	72.26	N_at-289	N_at-179	90	130	2.05	0.38	2.503	s	S	N_at-041	8.907	0.15	57.8	T
T_at-041	122.6	N_at-207	N_at-225	160	130	6.75	0.39	1.382	e	S	N_at-042	8.88	0.25	57.8	T
T_at-042	72.02	N_at-182	N_at-169	90	130	1.89	0.35	2.163	e	S	N_at-043	8.713	0.19	50.2	S
T_at-043	49.95	N_at-074	N_at-135	110	130	4.9	0.6	4.702	s	S	N_at-044	8.605	0.85	50	T
T_at-044	70.36	N_at-174	N_at-199	90	130	3.36	0.62	6.251	e	S	N_at-045	8.565	0.03	60	S
T_at-045	68.61	N_at-038	N_at-045	110	130	1.31	0.16	0.406	e	S	N_at-046	8.504	1.13	50.4	S
T_at-046	25.73	N_at-111	N_at-084	110	130	6.33	0.78	7.566	n	S	N_at-047	7.64	0.03	60.8	S
T_at-047	53.83	N_at-350	N_at-291	110	130	3.08	0.38	1.997	e	S	N_at-048	7.603	0.05	60.7	S
T_at-048	49.38	N_at-213	N_at-178	160	130	11.44	0.67	3.672	s	S	N_at-049	7.47	0.01	61	S
T_at-049	146.75	N_at-237	N_at-239	160	130	14.72	0.86	5.854	n	S	N_at-050	7.42	0.04	61.1	T
T_at-050	71.5	N_at-224	N_at-269	110	130	2.23	0.28	1.097	e	S	N_at-051	7.301	0.95	60	S
T_at-051	57.91	N_at-481	N_at-430	110	130	0.36	0.04	0.037	s	S	N_at-052	7.227	0.19	59.8	S
T_at-052	79.78	N_at-144	N_at-073	110	130	4.53	0.56	4.074	n	S	N_at-053	6.949	0.01	61.5	S
T_at-053	42.49	N_at-314	N_at-300	110	130	1.58	0.19	0.576	e	S	N_at-054	6.864	0.03	61.6	T
T_at-054	106.71	N_at-121	N_at-464	110	130	2.03	0.25	0.922	e	S	N_at-055	6.766	0.07	61.5	T
T_at-055	4.2	N_at-122	N_at-121	110	130	1.01	0.13	0.255	e	S	N_at-056	6.661	0.02	61.8	T
T_at-056	79.87	N_at-379	N_at-409	110	130	4.4	0.54	3.849	e	S	N_at-057	6.591	0.19	60.8	S
T_at-057	24.67	N_at-262	N_at-250	110	130	6.35	0.78	7.61	s	S	N_at-058	6.475	0.02	61.8	P
T_at-058	93.44	N_at-167	N_at-181	90	130	7.63	1.41	28.646	e	S	N_at-059	6.234	0.75	61.5	S
T_at-059	54.33	N_at-248	N_at-332	90	130	1.01	0.19	0.676	s	S	N_at-060	6.21	0.07	62	T
T_at-060	48.18	N_at-413	N_at-262	110	130	5.98	0.74	6.809	n	S	N_at-061	6.149	0.02	62.2	P
T_at-061	53.47	N_at-547	N_at-413	110	130	7.31	0.9	9.868	n	S	N_at-062	6.067	0.2	62.8	T
T_at-062	62.99	N_at-431	N_at-317	110	130	4.92	0.61	4.743	s	S	N_at-063	6.024	0.19	62.8	T
T_at-063	57.71	N_at-457	N_at-430	110	130	2.8	0.34	1.664	s	S	N_at-064	5.992	1.39	62.5	T
T_at-064	6.07	N_at-020	N_at-018	110	130	6.5	0.8	7.939	s	S	N_at-065	5.981	1.41	63.7	P

DISEÑO RED ATACAMES (REPORTE DE TUBERÍAS)											DISEÑO RE				NUDOS	
Label	long.	Nodo Inicial	Nodo Final	DN	C	Caudal	Vel.	Perd. Unit.	Notas	Red	Label	Cota	Qdem	Presión	Red	
	m			mm		lt/s	m/s	m/km			N_at-001	62.476	3.13	1.6		
T_at-065	27.1	N_at-273	N_at-280	110	130	4	0.49	3.227	s	S	N_at-006	5.94	0.44	60.3	T	
T_at-066	145.63	N_at-355	N_at-365	160	130	12.41	0.73	4.267	e	S	N_at-067	5.906	0.1	43.4	P	
T_at-067	3.95	N_at-114	N_at-110	200	130	18.79	0.7	3.093	e	S	N_at-068	5.867	0.16	42.7	T	
T_at-068	59.97	N_at-303	N_at-234	110	130	9.01	1.11	14.538	s	S	N_at-069	5.844	0.35	40.5	T	
T_at-069	59.98	N_at-134	N_at-294	90	130	1.58	0.29	1.546	e	S	N_at-070	5.825	0.21	62.3	S	
T_at-070	92.38	N_at-178	N_at-085	160	130	14.92	0.87	6.004	s	S	N_at-071	5.814	0.15	42.7	T	
T_at-071	31.48	N_at-476	N_at-431	110	130	4	0.49	3.239	s	S	N_at-072	5.804	0.18	42.8	T	
T_at-072	153.25	N_at-199	N_at-168	110	130	3.96	0.49	3.169	e	S	N_at-073	5.793	0.47	43.4	S	
T_at-073	102.57	N_at-448	N_at-440	110	130	1.64	0.2	0.622	e	S	N_at-074	5.784	0.27	43.2	S	
T_at-074	49.22	N_at-304	N_at-265	63	130	2.1	0.79	14.772	e	S	N_at-075	5.777	0.04	43.2	S	
T_at-075	68.94	N_at-018	N_at-010	110	130	4.38	0.54	3.82	s	S	N_at-076	5.75	0	43.2	T	
T_at-076	62.73	N_at-419	N_at-379	110	130	3.61	0.44	2.669	e	S	N_at-077	5.708	0.32	40.4	T	
T_at-077	50.84	N_at-182	N_at-193	90	130	1.85	0.34	2.066	e	S	N_at-078	5.687	0.18	42.9	T	
T_at-078	5.05	N_at-149	N_at-143	160	130	17.78	1.04	8.307	s	S	N_at-079	5.679	0.22	43.1	T	
T_at-079	594.7	N_at-059	N_at-230	63	130	0.14	0.05	0.101	n	S	N_at-080	5.657	2.43	52	T	
T_at-080	5.22	N_at-085	N_at-081	160	130	19.2	1.12	9.577	s	S	N_at-081	5.557	0.08	44.7	P	
T_at-081	7.39	N_at-370	N_at-346	110	130	5.32	0.66	5.476	s	S	N_at-082	5.504	0.21	43.7	T	
T_at-082	99.06	N_at-545	N_at-448	110	130	0.07	0.01	0.002	e	S	N_at-083	5.454	0.34	63.7	T	
T_at-083	105.71	N_at-457	N_at-368	110	130	3.67	0.45	2.751	s	S	N_at-084	5.447	0.11	63.6	S	
T_at-084	89.6	N_at-547	N_at-499	110	130	6.27	0.77	7.424	s	S	N_at-085	5.416	0.36	44.8	S	
T_at-085	266.73	N_at-230	N_at-437	63	130	0.44	0.17	0.825	n	S	N_at-086	5.289	0.32	43.3	T	
T_at-086	4.12	N_at-075	N_at-074	110	130	6.28	0.77	7.455	s	S	N_at-087	5.257	0.21	62.9	T	
T_at-087	63.99	N_at-409	N_at-429	110	130	5.45	0.67	5.739	e	S	N_at-088	5.238	0.13	43.3	T	
T_at-088	78.64	N_at-429	N_at-574	110	130	6.21	0.77	7.302	e	S	N_at-089	5.231	0.02	62.9	T	
T_at-089	48.89	N_at-534	N_at-544	110	130	3.71	0.46	2.807	e	S	N_at-090	5.222	0.06	59.8	S	
T_at-090	193.02	N_at-411	N_at-523	110	130	9.3	1.15	15.412	e	S	N_at-091	5.214	0.21	43.3	T	
T_at-091	3.12	N_at-371	N_at-370	110	130	4.21	0.52	3.557	s	S	N_at-092	5.206	0.09	59.9	P	
T_at-092	109.19	N_at-575	N_at-569	110	130	4.26	0.53	3.626	e	S	N_at-093	5.195	0.23	43.4	T	
T_at-093	152.58	N_at-225	N_at-160	160	130	10.16	0.59	2.946	e	S	N_at-094	5.19	0.69	62.1	P	
T_at-094	6.55	N_at-160	N_at-153	160	130	27.52	1.61	18.649	e	S	N_at-095	5.14	0.15	57.9	T	
T_at-095	62.87	N_at-057	N_at-160	160	130	15.3	0.89	6.283	n	S	N_at-096	5.137	0.03	64.1	S	
T_at-096	131.85	N_at-211	N_at-408	110	130	1.52	0.19	0.541	n	S	N_at-097	5.115	0.23	43.7	T	
T_at-097	293.78	N_at-160	N_at-408	90	130	1.83	0.34	2.037	n	S	N_at-098	5.115	0.16	59.5	P	
T_at-098	51.13	N_at-113	N_at-141	110	130	5.4	0.67	5.634	n	S	N_at-099	5.089	0.03	63.1	T	
T_at-099	51.73	N_at-292	N_at-421	110	130	3.1	0.38	2.016	n	S	N_at-100	5.063	0.39	64.2	S	
T_at-100	57.4	N_at-193	N_at-156	90	130	1.74	0.32	1.856	e	S	N_at-101	5.053	0.06	59.3	S	
T_at-101	151.43	N_at-524	N_at-227	110	130	7.77	0.96	11.053	n	S	N_at-102	5.03	0.3	44	T	
T_at-102	107.64	N_at-246	N_at-239	110	130	10.04	1.24	17.783	e	S	N_at-103	5.022	0.72	63.6	T	
T_at-103	50.57	N_at-227	N_at-237	160	130	16.78	0.98	7.461	e	S	N_at-104	5.001	1.51	57.2	S	
T_at-104	3.12	N_at-228	N_at-227	160	130	24.9	1.45	15.489	e	S	N_at-105	5	0.84	64.2	S	
T_at-105	79.51	N_at-385	N_at-458	90	130	0.82	0.15	0.456	s	S	N_at-106	4.979	0.2	63.3	T	
T_at-106	259.37	N_at-070	N_at-059	63	130	0.61	0.23	1.48	n	S	N_at-107	4.957	0.09	64.2	P	
T_at-107	3.08	N_at-418	N_at-408	110	130	0	0	0	n	S	N_at-108	4.956	0.31	61	P	
T_at-108	252.99	N_at-305	N_at-319	110	130	0.06	0.01	0.001	e	S	N_at-109	4.935	0.31	44.3	T	
T_at-109	95.62	N_at-189	N_at-185	160	130	26.57	1.55	17.475	e	S	N_at-110	4.935	0.37	64.4	P	
T_at-110	66.89	N_at-501	N_at-534	110	130	1.85	0.23	0.777	e	S	N_at-111	4.855	0	64.4	S	
T_at-111	81.8	N_at-176	N_at-167	90	130	5.53	1.02	15.779	e	S	N_at-113	4.748	0.01	63.2	S	
T_at-112	52.17	N_at-145	N_at-152	90	130	1.91	0.35	2.192	e	S	N_at-114	4.746	0.02	64.6	S	
T_at-113	61.51	N_at-152	N_at-144	90	130	2.46	0.45	3.519	s	S	N_at-115	4.723	0.01	63.1	P	
T_at-114	166.49	N_at-207	N_at-305	160	130	4.69	0.27	0.703	e	S	N_at-116	4.661	0.3	44.1	T	
T_at-115	108.89	N_at-335	N_at-114	200	130	9.69	0.36	0.908	e	S	N_at-117	4.614	0.24	46.1	T	
T_at-116	50.14	N_at-464	N_at-536	110	130	1.25	0.15	0.373	e	S	N_at-118	4.601	0.47	43.9	T	
T_at-117	77.84	N_at-188	N_at-332	110	130	3.5	0.43	2.529	s	S	N_at-119	4.593	0.27	43.5	T	
T_at-118	5.49	N_at-073	N_at-067	110	130	8.32	1.03	12.539	n	S	N_at-120	4.556	0.12	58.5	T	
T_at-119	77.64	N_at-020	N_at-027	160	130	10.35	0.6	3.047	s	S	N_at-121	4.53	0.11	48.7	S	
T_at-120	27.32	N_at-027	N_at-031	160	130	14.52	0.85	5.708	s	S	N_at-122	4.521	0.18	48.7	P	
T_at-121	76.37	N_at-590	N_at-589	110	130	2.39	0.3	1.248	e	S	N_at-123	4.512	0.12	58.8	T	
T_at-122	75.87	N_at-535	N_at-575	110	130	0.75	0.09	0.146	e	S	N_at-124	4.508	0.27	59.8	T	
T_at-123	79.81	N_at-589	N_at-535	110	130	3.36	0.41	2.339	e	S	N_at-125	4.496	0.5	49.8	T	
T_at-124	103.08	N_at-557	N_at-501	110	130	0.74	0.09	0.141	e	S	N_at-126	4.458	0.24	50.4	T	
T_at-125	134.86	N_at-198	N_at-402	110	130	3.87	0.48	3.041	e	S	N_at-127	4.393	0.12	64.8	T	
T_at-126	1.68	N_at-037	N_at-038	110	130	2.45	0.3	1.308	e	S	N_at-128	4.318	0.92	44.2	T	
T_at-127	101.64	N_at-276	N_at-544	110	130	4.96	0.61	4.817	s	S	N_at-129	4.279	0.32	49.6	P	
T_at-128	227.78	N_at-263	N_at-070	63	130	0.39	0.15	0.65	n	S	N_at-130	4.257	0.17	52	P	

DISEÑO RED ATACAMES (REPORTE DE TUBERÍAS)											DISEÑO RED				
Label	long.	Nodo Inicial	Nodo Final	DN	C	Caudal	Vel.	Perd. Unit.	Notas	Red	Label	Cota	Qdem	Presión	Red
	m			mm		lt/s	m/s	m/km			N_at-001	62.476	3.13	1.6	
T_at-129	112.87	N_at-369	N_at-561	110	130	5.66	0.7	6.157	s	S	N_at-131	4.225	0.46	49.5	S
T_at-130	81.61	N_at-246	N_at-581	110	130	11.23	1.38	21.859	s	S	N_at-132	4.201	1.64	43.7	T
T_at-131	88.14	N_at-261	N_at-265	63	130	0.68	0.26	1.853	e	S	N_at-133	4.023	0.24	44.5	T
T_at-132	67.56	N_at-561	N_at-524	110	130	6.98	0.86	9.067	n	S	N_at-134	3.966	0.36	44.6	S
T_at-133	54.92	N_at-113	N_at-036	110	130	7.47	0.92	10.263	n	S	N_at-135	3.951	0.44	44.8	S
T_at-134	3.2	N_at-036	N_at-037	110	130	9.16	1.13	15.005	n	S	N_at-136	3.946	0.27	44.6	T
T_at-135	47.93	N_at-526	N_at-557	110	130	0.13	0.02	0.006	e	S	N_at-137	3.924	0.17	52.9	S
T_at-136	50.04	N_at-552	N_at-526	110	130	0.02	0	0	e	S	N_at-138	3.92	0.34	44.7	T
T_at-137	48.98	N_at-536	N_at-552	110	130	0.6	0.07	0.097	e	S	N_at-139	3.88	0.51	62.5	T
T_at-138	90.52	N_at-248	N_at-247	90	130	1.53	0.28	1.468	s	S	N_at-140	3.822	0.1	57.7	T
T_at-139	115.68	N_at-265	N_at-141	63	130	1.96	0.74	13.018	e	S	N_at-141	3.795	0.01	63.9	T
T_at-140	4.63	N_at-219	N_at-220	110	130	0.89	0.11	0.2	e	S	N_at-142	3.754	0.08	61.6	S
T_at-141	41.63	N_at-502	N_at-510	110	130	6.17	0.76	7.221	e	S	N_at-143	3.745	0.21	53.3	S
T_at-142	54.13	N_at-412	N_at-419	110	130	2.84	0.35	1.709	e	S	N_at-144	3.743	0.55	45.1	S
T_at-143	49.55	N_at-301	N_at-292	110	130	3.53	0.44	2.566	n	S	N_at-145	3.74	0.7	44.8	S
T_at-144	42.89	N_at-345	N_at-366	110	130	0.8	0.1	0.164	e	S	N_at-146	3.728	0.03	59.6	P
T_at-145	103.21	N_at-382	N_at-301	110	130	0.97	0.12	0.232	n	S	N_at-147	3.72	0.03	52.8	T
T_at-146	4.63	N_at-316	N_at-314	110	130	2.21	0.27	1.074	e	S	N_at-148	3.709	0.23	44.8	T
T_at-147	45.24	N_at-302	N_at-316	110	130	0.58	0.07	0.09	e	S	N_at-149	3.697	3.24	53.3	P
T_at-148	15.31	N_at-482	N_at-540	90	130	1.1	0.2	0.795	n	S	N_at-150	3.693	0.3	44.9	T
T_at-149	4.63	N_at-320	N_at-324	110	130	1.72	0.21	0.678	e	S	N_at-151	3.691	0.83	60	T
T_at-150	47.4	N_at-269	N_at-320	110	130	1.63	0.2	0.611	e	S	N_at-152	3.684	0.56	45	S
T_at-151	32.45	N_at-546	N_at-470	90	130	3.1	0.57	5.396	n	S	N_at-153	3.684	0.04	64.2	P
T_at-152	4.63	N_at-315	N_at-326	110	130	1.16	0.14	0.328	e	S	N_at-154	3.675	0.12	57.9	T
T_at-153	6.36	N_at-211	N_at-198	110	130	0	0	0	e	S	N_at-155	3.667	0	53.7	T
T_at-154	249.3	N_at-142	N_at-352	90	130	4.94	0.91	12.811	e	S	N_at-156	3.666	0.14	59.9	S
T_at-155	89.63	N_at-491	N_at-382	63	130	0.42	0.16	0.766	n	S	N_at-157	3.666	0	52.5	T
T_at-156	45.52	N_at-326	N_at-219	110	130	0.55	0.07	0.081	e	S	N_at-158	3.659	0	54.6	T
T_at-157	178.32	N_at-600	N_at-411	110	130	7.81	0.96	11.154	e	S	N_at-159	3.655	0	53.4	T
T_at-158	4.63	N_at-217	N_at-232	110	130	0.7	0.09	0.128	e	S	N_at-160	3.644	0.23	64.2	S
T_at-159	46.78	N_at-220	N_at-217	110	130	0.28	0.03	0.023	e	S	N_at-161	3.637	0	54.3	T
T_at-160	48.27	N_at-238	N_at-232	110	130	0.09	0.01	0.003	e	S	N_at-162	3.613	0.32	62.7	T
T_at-161	4.63	N_at-242	N_at-238	110	130	0.78	0.1	0.157	e	S	N_at-163	3.608	0.04	53.1	T
T_at-162	46.29	N_at-312	N_at-242	110	130	0.07	0.01	0.002	e	S	N_at-164	3.603	0.07	51.9	T
T_at-163	4.63	N_at-302	N_at-312	110	130	1.17	0.14	0.33	e	S	N_at-165	3.593	1.1	45.6	T
T_at-164	40.54	N_at-574	N_at-600	110	130	6.26	0.77	7.413	e	S	N_at-166	3.589	0.26	62.8	T
T_at-165	327.28	N_at-319	N_at-211	110	130	0.9	0.11	0.203	e	S	N_at-167	3.577	0.63	46.9	S
T_at-166	1.82	N_at-421	N_at-427	110	130	3.21	0.4	2.143	n	S	N_at-168	3.57	0.12	61.1	S
T_at-167	32.51	N_at-455	N_at-458	90	130	0.37	0.07	0.104	n	S	N_at-169	3.558	0.25	59.7	T
T_at-168	43.31	N_at-369	N_at-439	110	130	2.88	0.35	1.755	s	S	N_at-170	3.554	0.68	42.6	T
T_at-169	43.98	N_at-324	N_at-315	110	130	1.02	0.13	0.255	e	S	N_at-171	3.509	0.22	45	T
T_at-170	29.94	N_at-280	N_at-291	110	130	3.87	0.48	3.041	n	S	N_at-172	3.503	0.25	45	T
T_at-171	7.08	N_at-114	N_at-111	110	130	8.11	1	11.955	n	S	N_at-173	3.503	0.01	65	T
T_at-172	59.93	N_at-100	N_at-335	200	130	2.73	0.1	0.087	e	S	N_at-174	3.483	0.19	60.3	S
T_at-173	2.22	N_at-096	N_at-100	200	130	0.92	0.03	0.013	e	S	N_at-175	3.45	0	50.1	T
T_at-174	2.71	N_at-190	N_at-188	110	130	4.3	0.53	3.692	s	S	N_at-176	3.447	0.46	45.7	S
T_at-175	42.26	N_at-452	N_at-447	90	130	0.88	0.16	0.524	n	S	N_at-177	3.441	0.13	45.1	T
T_at-176	198.46	N_at-022	N_at-007	90	130	1.68	0.31	1.727	n	S	N_at-178	3.437	0.43	46.2	S
T_at-177	16.22	N_at-425	N_at-444	90	130	2.37	0.44	3.295	s	S	N_at-179	3.437	0.35	45.3	S
T_at-178	73.55	N_at-156	N_at-174	90	130	2.02	0.37	2.449	e	S	N_at-180	3.424	0.43	50.1	T
T_at-179	33.46	N_at-049	N_at-047	63	130	0.77	0.29	2.281	e	S	N_at-181	3.412	0.69	49.7	S
T_at-180	25.91	N_at-480	N_at-478	90	130	0.91	0.17	0.56	s	S	N_at-182	3.408	0.11	60	S
T_at-181	5.97	N_at-418	N_at-402	160	130	18.45	1.08	8.891	e	S	N_at-183	3.406	0.26	45.5	T
T_at-182	26.49	N_at-468	N_at-490	90	130	2.14	0.4	2.718	s	S	N_at-184	3.398	0.61	45.4	T
T_at-183	48.66	N_at-452	N_at-490	90	130	1.56	0.29	1.513	n	S	N_at-185	3.357	0.42	54.9	S
T_at-184	12.12	N_at-540	N_at-523	160	130	10.06	0.59	2.894	e	S	N_at-186	3.349	1.77	51.4	T
T_at-185	90.78	N_at-398	N_at-503	90	130	3.54	0.65	6.894	s	S	N_at-187	3.334	0.01	65.1	T
T_at-186	197.82	N_at-104	N_at-029	110	130	6.87	0.85	8.808	n	S	N_at-188	3.334	0.13	55.4	S
T_at-187	49.74	N_at-382	N_at-304	63	130	2.15	0.81	15.463	e	S	N_at-189	3.323	0.69	56.6	P
T_at-188	78.01	N_at-513	N_at-540	160	130	9.16	0.54	2.431	e	S	N_at-190	3.323	0.14	55.4	S
T_at-189	121.78	N_at-482	N_at-169	90	130	0.47	0.09	0.164	e	S	N_at-191	3.322	0.2	55.4	P
T_at-190	39.71	N_at-332	N_at-481	110	130	1.9	0.23	0.814	s	S	N_at-192	3.301	0.26	56.4	T
T_at-191	54.54	N_at-527	N_at-513	160	130	9.86	0.58	2.784	e	S	N_at-193	3.299	0.1	60.2	S
T_at-192	89.64	N_at-335	N_at-398	110	130	5.95	0.73	6.746	s	S	N_at-194	3.293	0.89	42.6	T

DISEÑO RED SAME (REPORTE DE TUBERÍAS)											DISEÑO RED (DIAMETROS Y NUDOS)				
Label	long.	Nodo Inicial	Nodo Final	DN	C	Caudal	Vel.	Perd. Unit.	Notas	Red	Label	Cota	Qdem	Presión	Red
	m			mm		lt/s	m/s	m/km				msnm	lt/s	mca	
T_sam-001	13.4	N_sam-03	N_sam-05	200	130	37.08	1.39	10.9	n	P	N_sam-01	55.43	0.91	11.78	P
T_sam-002	2.7	N_sam-04	N_sam-03	200	130	37.09	1.39	10.9	n	P	N_sam-02	40.6	0	24.55	P
T_sam-003	186.1	N_sam-01	N_sam-02	200	130	37.09	1.39	10.9	s	P	N_sam-03	40.58	0	24.49	P
T_sam-004	67.5	N_sam-01	R-1	200	130	37.99	1.42	11.4	n	P	N_sam-04	40.49	0	24.62	P
T_sam-005	4.30	N_sam-02	N_sam-04	200	130	37.09	1.39	10.9	s	P	N_sam-05	40.39	0.04	24.54	S
T_sam-006	251.5	N_sam-97	N_sam-82	110	130	8.54	1.05	13.17	n	S	N_sam-06	40.29	0.39	24.6	S
T_sam-007	40.2	N_sam-89	N_sam-87	110	130	6.41	0.79	7.74	s	S	N_sam-07	32	0.77	12.41	T
T_sam-008	61.9	N_sam-94	N_sam-89	110	130	6.01	0.74	6.87	s	S	N_sam-08	26.12	0.35	8.61	T
T_sam-009	83.2	N_sam-60	N_sam-68	160	130	17.17	1	7.79	s	S	N_sam-09	25.59	0.16	9.14	T
T_sam-010	82.7	N_sam-49	N_sam-57	110	130	2.72	0.34	1.59	s	S	N_sam-10	23.48	0.29	11.43	T
T_sam-011	100.7	N_sam-88	N_sam-65	110	130	6.49	0.8	7.92	s	S	N_sam-11	21.43	0.11	13.34	T
T_sam-012	112	N_sam-67	N_sam-69	160	130	16.75	0.98	7.44	s	S	N_sam-12	21.25	0.05	13.52	T
T_sam-013	74.5	N_sam-67	N_sam-68	160	130	16.99	0.99	7.64	n	S	N_sam-13	19.04	0.01	44.01	T
T_sam-014	201.6	N_sam-97	N_sam-98	110	130	8.21	1.01	12.23	s	S	N_sam-14	18.1	0.05	16.75	T
T_sam-015	296	N_sam-60	N_sam-59	160	130	22.94	1.34	13.31	s	S	N_sam-15	17.27	0.13	17.63	T
T_sam-016	41	N_sam-82	N_sam-78	110	130	4.86	0.6	4.64	s	S	N_sam-16	16.4	0.03	18.5	T
T_sam-017	476.7	N_sam-50	N_sam-63	90	130	3.85	0.71	8.06	s	S	N_sam-17	16.23	0.91	46.75	T
T_sam-018	670.4	N_sam-48	N_sam-66	110	130	8.07	1	11.86	n	S	N_sam-18	15.55	1.16	18.86	T
T_sam-019	61.1	N_sam-48	N_sam-51	110	130	7.2	0.89	9.61	e	S	N_sam-19	14.67	0.06	20.42	T
T_sam-020	163.5	N_sam-36	N_sam-52	110	130	6.7	0.83	8.4	s	S	N_sam-20	14.25	0.05	20.85	T
T_sam-021	135.9	N_sam-32	N_sam-36	110	130	6.2	0.76	7.28	s	S	N_sam-21	14	0.16	21.29	T
T_sam-022	2.9	N_sam-49	N_sam-50	110	130	2.73	0.34	1.59	n	S	N_sam-22	13.16	0.75	21.49	S
T_sam-023	39.7	N_sam-26	N_sam-28	110	130	5.6	0.69	6.03	s	S	N_sam-23	13.11	0.37	23.44	S
T_sam-024	77.1	N_sam-23	N_sam-26	110	130	5.4	0.67	5.64	s	S	N_sam-24	13	0.59	31.41	T
T_sam-025	336.6	N_sam-22	N_sam-23	90	130	3.17	0.59	5.62	s	S	N_sam-25	12.97	0.1	22.32	T
T_sam-026	124.5	N_sam-88	N_no-071	110	130	6.6	0.81	8.16	s	S	N_sam-26	12.66	0.08	24.32	S
T_sam-027	7.4	N_sam-05	N_sam-06	200	130	24.9	0.93	5.21	n	S	N_sam-27	12.35	0.05	23.25	T
T_sam-028	355.2	N_sam-06	N_sam-13	200	130	24.51	0.92	5.06	n	S	N_sam-28	12.04	0.05	25.17	T
T_sam-029	45.6	N_sam-65	N_sam-69	160	130	14.85	0.87	5.95	s	S	N_sam-29	11.9	0.06	23.7	T
T_sam-030	819.6	N_sam-53	N_sam-13	200	130	23.58	0.88	4.71	n	S	N_sam-30	11.63	0.11	24.27	T
T_sam-031	51.9	N_sam-75	N_sam-87	110	130	6.76	0.83	8.55	s	S	N_sam-31	11.62	0.12	25.35	T
T_sam-032	124.9	N_sam-78	N_sam-93	90	130	3.67	0.68	7.37	s	S	N_sam-32	11.55	0.2	25.81	S
T_sam-033	1,254.10	N_sam-05	N_sam-58	160	130	12.15	0.71	4.1	n	S	N_sam-33	11.43	0.08	24.47	T
T_sam-034	25	N_sam-75	N_sam-79	110	130	6.9	0.85	8.87	n	S	N_sam-34	10	0.24	34.2	T
T_sam-035	74.7	N_sam-59	N_sam-53	160	130	23.17	1.35	13.56	s	S	N_sam-35	10	0.37	34.22	T
T_sam-036	747.9	N_sam-58	N_sam-66	110	130	9.28	1.14	15.36	n	S	N_sam-36	8.37	0.13	29.98	S
T_sam-037	107	N_sam-92	N_sam-73	90	130	0.33	0.06	0.09	n	S	N_sam-37	8.31	0.17	28.88	T
T_sam-038	45.3	N_sam-94	N_sam-93	110	130	4.79	0.59	4.51	s	S	N_sam-38	8.01	0.17	29.33	T
T_sam-039	25.1	N_sam-63	N_sam-73	90	130	1.85	0.34	2.07	s	S	N_sam-39	8	2.53	51.5	T
T_sam-040	2.5	N_sam-93	N_sam-92	110	130	1.02	0.13	0.26	e	S	N_sam-40	7.68	0.37	30.63	T
T_sam-041	68.1	N_sam-25	N_sam-21	63	130	0.16	0.06	0.13	n	T	N_sam-41	7.33	0.95	25.94	T
T_sam-042	32.9	N_sam-20	N_sam-25	63	130	1.3	0.49	6.07	s	T	N_sam-42	7.05	0.21	32.58	T
T_sam-043	17.7	N_sam-41	N_sam-43	200	130	0.95	0.04	0.01	e	T	N_sam-43	6.86	0.31	26.41	T
T_sam-044	37.1	N_sam-63	N_sam-62	110	130	5.87	0.72	6.58	s	T	N_sam-44	6.64	0.09	32.99	T
T_sam-045	44	N_sam-90	N_sam-86	63	130	0.42	0.16	0.75	s	T	N_sam-45	6.55	0.06	33.11	T
T_sam-046	27.7	N_sam-14	N_sam-16	63	130	0.72	0.27	2.06	s	T	N_sam-46	6.44	0.05	33.2	T
T_sam-047	69.3	N_sam-08	N_sam-09	63	130	0.16	0.06	0.13	n	T	N_sam-47	6.38	0.08	33.26	T
T_sam-048	67.5	N_sam-11	N_sam-12	63	130	0.05	0.02	0.01	n	T	N_sam-48	6.32	0.87	34.01	S
T_sam-049	38.1	N_sam-16	N_sam-20	63	130	1.18	0.45	5.12	s	T	N_sam-49	6.25	0.01	38.47	S
T_sam-050	44.3	N_sam-11	N_sam-08	63	130	0.52	0.19	1.1	n	T	N_sam-50	6.19	1.09	38.54	S
T_sam-051	27.5	N_sam-16	N_sam-10	63	130	0.29	0.11	0.39	n	T	N_sam-51	6.09	0.01	33.65	S
T_sam-052	83	N_sam-16	N_sam-15	63	130	0.13	0.05	0.09	n	T	N_sam-52	6.08	0.01	33.63	S
T_sam-053	75.2	N_sam-20	N_sam-19	63	130	0.06	0.02	0.02	n	T	N_sam-53	6.06	0.21	53.11	S
T_sam-054	50.3	N_sam-14	N_sam-11	63	130	0.67	0.25	1.78	n	T	N_sam-54	6.01	0.03	38.71	T
T_sam-055	35.7	N_sam-99	N_sam-97	63	130	0.08	0.03	0.04	s	T	N_sam-55	6	0.55	38.47	T
T_sam-056	50.4	N_sam-92	N_sam-90	63	130	0.97	0.37	3.56	s	T	N_sam-56	5.67	0.04	38.86	T
T_sam-057	242.5	N_sam-22	N_sam-43	63	130	1.25	0.47	5.68	s	T	N_sam-57	5.66	0.16	38.93	S
T_sam-058	51.7	N_sam-18	N_sam-22	63	130	1.16	0.44	4.93	s	T	N_sam-58	5.54	0.34	54.19	S
T_sam-059	135.9	N_sam-64	N_sam-65	110	130	8.19	1.01	12.2	s	T	N_sam-59	5.54	0.23	52.62	S
T_sam-060	88	N_sam-62	N_sam-61	110	130	6.55	0.81	8.06	s	T	N_sam-60	5.48	0.58	48.75	S
T_sam-061	35.8	N_sam-25	N_sam-29	63	130	1.56	0.59	8.55	s	T	N_sam-61	5.45	0.11	44.06	T
T_sam-062	22.8	N_sam-46	N_sam-47	63	130	0.08	0.03	0.03	n	T	N_sam-62	5.42	0.14	43.39	T
T_sam-063	91.4	N_sam-69	N_sam-80	63	130	1.77	0.66	10.74	e	T	N_sam-63	5.41	0.17	43.15	S
T_sam-064	52.7	N_sam-54	N_sam-50	63	130	0.03	0.01	0.01	s	T	N_sam-64	5.29	0.21	44.97	T

DISEÑO RED SAME (REPORTE DE TUBERÍAS)											DISEÑO RED				
Label	long.	Nodo Inicial	Nodo Final	DN	C	Caudal	Vel.	Perd. Unit.	Notas	Red	Diametros			Presión	Red
											msnm	ft/s	mca		
	m			mm		lt/s	m/s	m/km							
T_sam-065	80.6	N_sam-28	N_sam-37	63	130	0.17	0.07	0.15	e	T	N_sam-65	5.23	0.17	46.69	S
T_sam-066	76.8	N_sam-61	N_sam-64	110	130	7.26	0.9	9.74	s	T	N_sam-66	5.21	1.21	43.05	S
T_sam-067	75.5	N_sam-92	N_sam-76	63	130	0.27	0.1	0.33	s	T	N_sam-67	5.15	0.24	47.86	S
T_sam-068	254.7	N_sam-24	N_sam-07	110	130	0.77	0.1	0.15	s	T	N_sam-68	5.13	0.18	48.46	S
T_sam-069	76.3	N_sam-73	N_sam-83	63	130	0.91	0.34	3.13	s	T	N_sam-69	5.06	0.13	47.12	T
T_sam-070	87.4	N_sam-44	N_sam-46	63	130	0.1	0.04	0.06	n	T	N_sam-70	4.96	0.21	54.2	T
T_sam-071	27.1	N_sam-81	N_sam-88	63	130	0.41	0.16	0.73	s	T	N_sam-71	4.11	0.26	48.63	T
T_sam-072	51.5	N_sam-87	N_sam-61	63	130	0.59	0.22	1.41	e	T	N_sam-72	4.02	0.38	43.5	T
T_sam-073	84.8	N_sam-62	N_sam-94	63	130	0.54	0.2	1.18	s	T	N_sam-73	3.83	0.61	44.68	T
T_sam-074	115.4	N_sam-94	N_sam-91	63	130	1.54	0.58	8.28	s	T	N_sam-74	3.53	0.43	49.22	T
T_sam-075	55.9	N_sam-87	N_sam-96	63	130	0.83	0.31	2.66	n	T	N_sam-75	3.52	0.13	46.36	S
T_sam-076	50.2	N_sam-89	N_sam-95	63	130	0.26	0.1	0.31	n	T	N_sam-76	3.52	0.27	44.95	T
T_sam-077	7.5	N_sam-80	N_sam-81	63	130	1.6	0.6	8.89	n	T	N_sam-77	3.51	0.11	44.03	T
T_sam-078	28.5	N_sam-91	N_sam-78	63	130	1.29	0.48	5.98	n	T	N_sam-78	3.41	0.09	44.17	S
T_sam-079	58.1	N_sam-74	N_sam-71	63	130	0.26	0.1	0.32	s	T	N_sam-79	3.29	0.43	46.81	T
T_sam-080	74	N_sam-79	N_sam-64	63	130	0.73	0.28	2.11	s	T	N_sam-80	3.28	0.17	47.92	T
T_sam-081	62.5	N_sam-58	N_sam-39	90	130	2.53	0.47	3.7	e	T	N_sam-81	3.28	0.15	47.85	T
T_sam-082	61.1	N_sam-53	N_sam-70	63	130	0.21	0.08	0.21	n	T	N_sam-82	3.28	0.05	44.11	S
T_sam-083	21.6	N_sam-13	N_sam-17	63	130	0.91	0.34	3.14	n	T	N_sam-83	3.26	1.25	45.01	T
T_sam-084	43.3	N_sam-56	N_sam-57	110	130	2.56	0.32	1.42	e	T	N_sam-84	3.19	0.28	44.18	T
T_sam-085	47.2	N_sam-56	N_sam-55	110	130	2.52	0.31	1.38	e	T	N_sam-85	3.1	1.03	47.71	T
T_sam-086	77.9	N_sam-55	N_sam-24	110	130	1.97	0.24	0.87	e	T	N_sam-86	3.09	0.42	45.19	T
T_sam-087	123.9	N_sam-24	N_sam-35	63	130	0.6	0.23	1.47	n	T	N_sam-87	3.08	0.11	46.36	T
T_sam-088	97.7	N_sam-83	N_sam-90	63	130	0.34	0.13	0.52	s	T	N_sam-88	3.08	0.31	48.04	S
T_sam-089	52.6	N_sam-42	N_sam-44	63	130	0.01	0	0	n	T	N_sam-89	3.04	0.14	46.08	S
T_sam-090	31.6	N_sam-29	N_sam-30	63	130	1.67	0.63	9.67	s	T	N_sam-90	3.02	0.21	45.29	T
T_sam-091	54.4	N_sam-30	N_sam-23	63	130	1.86	0.7	11.82	s	T	N_sam-91	3.02	0.25	44.72	T
T_sam-092	52.7	N_sam-30	N_sam-33	63	130	0.08	0.03	0.04	n	T	N_sam-92	3	0.11	45.49	S
T_sam-093	46.2	N_sam-26	N_sam-31	63	130	0.12	0.05	0.08	n	T	N_sam-93	3	0.1	45.5	S
T_sam-094	23.4	N_sam-28	N_sam-32	110	130	5.83	0.72	6.49	s	S	N_sam-94	3	0.22	45.7	S
T_sam-095	119	N_sam-32	N_sam-38	63	130	0.17	0.06	0.14	n	T	N_sam-95	2.82	0.26	46.28	T
T_sam-096	2.9	N_sam-52	N_sam-51	110	130	7.19	0.89	9.58	s	S	N_sam-96	2.77	0.83	46.52	T
T_sam-097	81.6	N_sam-81	N_sam-85	63	130	1.03	0.39	3.97	n	T	N_sam-97	1	0.25	43.08	S
T_sam-098	95.8	N_sam-45	N_sam-42	63	130	0.2	0.07	0.18	n	T	N_sam-98	1	8.21	40.62	S
T_sam-099	47.5	N_sam-29	N_sam-27	63	130	0.05	0.02	0.01	n	T	N_sam-99	1	0.08	43.08	T
T_sam-100	51.1	N_sam-46	N_sam-45	63	130	0.23	0.09	0.24	n	T					-
T_sam-101	75	N_sam-35	N_sam-34	63	130	0.24	0.09	0.26	n	T					-
T_sam-102	58.9	N_sam-36	N_sam-40	63	130	0.37	0.14	0.58	n	T					-
T_sam-103	43.5	N_sam-84	N_sam-82	63	130	0.28	0.1	0.35	s	T					-
T_sam-104	105.5	N_sam-60	N_sam-74	90	130	5.19	0.96	14.01	s	T					-
T_sam-105	486.5	N_sam-74	N_sam-77	90	130	4.49	0.83	10.73	s	T					-
T_sam-106	17.7	N_sam-77	N_sam-82	90	130	4.01	0.74	8.67	s	T					-
T_sam-107	32.3	N_sam-77	N_sam-72	63	130	0.38	0.14	0.61	s	T					-
T_sam-108	62.6	N_sam-52	N_sam-45	63	130	0.48	0.18	0.98	n	T					-

DISEÑO RED SAME (REPORTE DE TUBERÍAS)											DISEÑO RE				NUDOS	
Label	long.	Nodo Inicial	Nodo Final	DN	C	Caudal	Vel.	Perd. Unit.	Notas	Red	Label	Cota	Qdem	Presión	Red	
	m			mm		lt/s	m/s	m/km				msnm	lt/s	mca		
T_sam-001	13.4	N_sam-03	N_sam-05	200	130	37.08	1.39	10.9	n	P	N_sam-01	55.43	0.91	11.78	P	
T_sam-002	2.7	N_sam-04	N_sam-03	200	130	37.09	1.39	10.9	n	P	N_sam-02	40.6	0	24.55	P	
T_sam-003	186.1	N_sam-01	N_sam-02	200	130	37.09	1.39	10.9	s	P	N_sam-03	40.58	0	24.49	P	
T_sam-004	67.5	N_sam-01	R-1	200	130	37.99	1.42	11.4	n	P	N_sam-04	40.49	0	24.62	P	
T_sam-005	4.30	N_sam-02	N_sam-04	200	130	37.09	1.39	10.9	s	P	N_sam-05	40.39	0.04	24.54	S	
T_sam-006	251.5	N_sam-97	N_sam-82	110	130	8.54	1.05	13.17	n	S	N_sam-06	40.29	0.39	24.6	S	
T_sam-007	40.2	N_sam-89	N_sam-87	110	130	6.41	0.79	7.74	s	S	N_sam-07	32	0.77	12.41	T	
T_sam-008	61.9	N_sam-94	N_sam-89	110	130	6.01	0.74	6.87	s	S	N_sam-08	26.12	0.35	8.61	T	
T_sam-009	83.2	N_sam-60	N_sam-68	160	130	17.17	1	7.79	s	S	N_sam-09	25.59	0.16	9.14	T	
T_sam-010	82.7	N_sam-49	N_sam-57	110	130	2.72	0.34	1.59	s	S	N_sam-10	23.48	0.29	11.43	T	
T_sam-011	100.7	N_sam-88	N_sam-65	110	130	6.49	0.8	7.92	s	S	N_sam-11	21.43	0.11	13.34	T	
T_sam-012	112	N_sam-67	N_sam-69	160	130	16.75	0.98	7.44	s	S	N_sam-12	21.25	0.05	13.52	T	
T_sam-013	74.5	N_sam-67	N_sam-68	160	130	16.99	0.99	7.64	n	S	N_sam-13	19.04	0.01	44.01	T	
T_sam-014	201.6	N_sam-97	N_sam-98	110	130	8.21	1.01	12.23	s	S	N_sam-14	18.1	0.05	16.75	T	
T_sam-015	296	N_sam-60	N_sam-59	160	130	22.94	1.34	13.31	s	S	N_sam-15	17.27	0.13	17.63	T	
T_sam-016	41	N_sam-82	N_sam-78	110	130	4.86	0.6	4.64	s	S	N_sam-16	16.4	0.03	18.5	T	
T_sam-017	476.7	N_sam-50	N_sam-63	90	130	3.85	0.71	8.06	s	S	N_sam-17	16.23	0.91	46.75	T	
T_sam-018	670.4	N_sam-48	N_sam-66	110	130	8.07	1	11.86	n	S	N_sam-18	15.55	1.16	18.86	T	
T_sam-019	61.1	N_sam-48	N_sam-51	110	130	7.2	0.89	9.61	e	S	N_sam-19	14.67	0.06	20.42	T	
T_sam-020	163.5	N_sam-36	N_sam-52	110	130	6.7	0.83	8.4	s	S	N_sam-20	14.25	0.05	20.85	T	
T_sam-021	135.9	N_sam-32	N_sam-36	110	130	6.2	0.76	7.28	s	S	N_sam-21	14	0.16	21.29	T	
T_sam-022	2.9	N_sam-49	N_sam-50	110	130	2.73	0.34	1.59	n	S	N_sam-22	13.16	0.75	21.49	S	
T_sam-023	39.7	N_sam-26	N_sam-28	110	130	5.6	0.69	6.03	s	S	N_sam-23	13.11	0.37	23.44	S	
T_sam-024	77.1	N_sam-23	N_sam-26	110	130	5.4	0.67	5.64	s	S	N_sam-24	13	0.59	31.41	T	
T_sam-025	336.6	N_sam-22	N_sam-23	90	130	3.17	0.59	5.62	s	S	N_sam-25	12.97	0.1	22.32	T	
T_sam-026	124.5	N_sam-88	N_no-071	110	130	6.6	0.81	8.16	s	S	N_sam-26	12.66	0.08	24.32	S	
T_sam-027	7.4	N_sam-05	N_sam-06	200	130	24.9	0.93	5.21	n	S	N_sam-27	12.35	0.05	23.25	T	
T_sam-028	355.2	N_sam-06	N_sam-13	200	130	24.51	0.92	5.06	n	S	N_sam-28	12.04	0.05	25.17	T	
T_sam-029	45.6	N_sam-65	N_sam-69	160	130	14.85	0.87	5.95	s	S	N_sam-29	11.9	0.06	23.7	T	
T_sam-030	819.6	N_sam-53	N_sam-13	200	130	23.58	0.88	4.71	n	S	N_sam-30	11.63	0.11	24.27	T	
T_sam-031	51.9	N_sam-75	N_sam-87	110	130	6.76	0.83	8.55	s	S	N_sam-31	11.62	0.12	25.35	T	
T_sam-032	124.9	N_sam-78	N_sam-93	90	130	3.67	0.68	7.37	s	S	N_sam-32	11.55	0.2	25.81	S	
T_sam-033	1,254.10	N_sam-05	N_sam-58	160	130	12.15	0.71	4.1	n	S	N_sam-33	11.43	0.08	24.47	T	
T_sam-034	25	N_sam-75	N_sam-79	110	130	6.9	0.85	8.87	n	S	N_sam-34	10	0.24	34.2	T	
T_sam-035	74.7	N_sam-59	N_sam-53	160	130	23.17	1.35	13.56	s	S	N_sam-35	10	0.37	34.22	T	
T_sam-036	747.9	N_sam-58	N_sam-66	110	130	9.28	1.14	15.36	n	S	N_sam-36	8.37	0.13	29.98	S	
T_sam-037	107	N_sam-92	N_sam-73	90	130	0.33	0.06	0.09	n	S	N_sam-37	8.31	0.17	28.88	T	
T_sam-038	45.3	N_sam-94	N_sam-93	110	130	4.79	0.59	4.51	s	S	N_sam-38	8.01	0.17	29.33	T	
T_sam-039	25.1	N_sam-63	N_sam-73	90	130	1.85	0.34	2.07	s	S	N_sam-39	8	2.53	51.5	T	
T_sam-040	2.5	N_sam-93	N_sam-92	110	130	1.02	0.13	0.26	e	S	N_sam-40	7.68	0.37	30.63	T	
T_sam-041	68.1	N_sam-25	N_sam-21	63	130	0.16	0.06	0.13	n	T	N_sam-41	7.33	0.95	25.94	T	
T_sam-042	32.9	N_sam-20	N_sam-25	63	130	1.3	0.49	6.07	s	T	N_sam-42	7.05	0.21	32.58	T	
T_sam-043	17.7	N_sam-41	N_sam-43	200	130	0.95	0.04	0.01	e	T	N_sam-43	6.86	0.31	26.41	T	
T_sam-044	37.1	N_sam-63	N_sam-62	110	130	5.87	0.72	6.58	s	T	N_sam-44	6.64	0.09	32.99	T	
T_sam-045	44	N_sam-90	N_sam-86	63	130	0.42	0.16	0.75	s	T	N_sam-45	6.55	0.06	33.11	T	
T_sam-046	27.7	N_sam-14	N_sam-16	63	130	0.72	0.27	2.06	s	T	N_sam-46	6.44	0.05	33.2	T	
T_sam-047	69.3	N_sam-08	N_sam-09	63	130	0.16	0.06	0.13	n	T	N_sam-47	6.38	0.08	33.26	T	
T_sam-048	67.5	N_sam-11	N_sam-12	63	130	0.05	0.02	0.01	n	T	N_sam-48	6.32	0.87	34.01	S	
T_sam-049	38.1	N_sam-16	N_sam-20	63	130	1.18	0.45	5.12	s	T	N_sam-49	6.25	0.01	38.47	S	
T_sam-050	44.3	N_sam-11	N_sam-08	63	130	0.52	0.19	1.1	n	T	N_sam-50	6.19	1.09	38.54	S	
T_sam-051	27.5	N_sam-16	N_sam-10	63	130	0.29	0.11	0.39	n	T	N_sam-51	6.09	0.01	33.65	S	
T_sam-052	83	N_sam-16	N_sam-15	63	130	0.13	0.05	0.09	n	T	N_sam-52	6.08	0.01	33.63	S	
T_sam-053	75.2	N_sam-20	N_sam-19	63	130	0.06	0.02	0.02	n	T	N_sam-53	6.06	0.21	53.11	S	
T_sam-054	50.3	N_sam-14	N_sam-11	63	130	0.67	0.25	1.78	n	T	N_sam-54	6.01	0.03	38.71	T	
T_sam-055	35.7	N_sam-99	N_sam-97	63	130	0.08	0.03	0.04	s	T	N_sam-55	6	0.55	38.47	T	
T_sam-056	50.4	N_sam-92	N_sam-90	63	130	0.97	0.37	3.56	s	T	N_sam-56	5.67	0.04	38.86	T	
T_sam-057	242.5	N_sam-22	N_sam-43	63	130	1.25	0.47	5.68	s	T	N_sam-57	5.66	0.16	38.93	S	
T_sam-058	51.7	N_sam-18	N_sam-22	63	130	1.16	0.44	4.93	s	T	N_sam-58	5.54	0.34	54.19	S	
T_sam-059	135.9	N_sam-64	N_sam-65	110	130	8.19	1.01	12.2	s	T	N_sam-59	5.54	0.23	52.62	S	
T_sam-060	88	N_sam-62	N_sam-61	110	130	6.55	0.81	8.06	s	T	N_sam-60	5.48	0.58	48.75	S	
T_sam-061	35.8	N_sam-25	N_sam-29	63	130	1.56	0.59	8.55	s	T	N_sam-61	5.45	0.11	44.06	T	
T_sam-062	22.8	N_sam-46	N_sam-47	63	130	0.08	0.03	0.03	n	T	N_sam-62	5.42	0.14	43.39	T	
T_sam-063	91.4	N_sam-69	N_sam-80	63	130	1.77	0.66	10.74	e	T	N_sam-63	5.41	0.17	43.15	S	
T_sam-064	52.7	N_sam-54	N_sam-50	63	130	0.03	0.01	0.01	s	T	N_sam-64	5.29	0.21	44.97	T	

DISEÑO RED SAME (REPORTE DE TUBERÍAS)											DISEÑO RE				NUDOS	
Label	long.	Nodo Inicial	Nodo Final	DN	C	Caudal	Vel.	Perd. Unit.	Notas	Red	Label	Cota	Qdem	Presión	Red	
	m			mm		lt/s	m/s	m/km				msnm	lt/s	mca		
T_sam-065	80.6	N_sam-28	N_sam-37	63	130	0.17	0.07	0.15	e	T	N_sam-65	5.23	0.17	46.69	S	
T_sam-066	76.8	N_sam-61	N_sam-64	110	130	7.26	0.9	9.74	s	T	N_sam-66	5.21	1.21	43.05	S	
T_sam-067	75.5	N_sam-92	N_sam-76	63	130	0.27	0.1	0.33	s	T	N_sam-67	5.15	0.24	47.86	S	
T_sam-068	254.7	N_sam-24	N_sam-07	110	130	0.77	0.1	0.15	s	T	N_sam-68	5.13	0.18	48.46	S	
T_sam-069	76.3	N_sam-73	N_sam-83	63	130	0.91	0.34	3.13	s	T	N_sam-69	5.06	0.13	47.12	T	
T_sam-070	87.4	N_sam-44	N_sam-46	63	130	0.1	0.04	0.06	n	T	N_sam-70	4.96	0.21	54.2	T	
T_sam-071	27.1	N_sam-81	N_sam-88	63	130	0.41	0.16	0.73	s	T	N_sam-71	4.11	0.26	48.63	T	
T_sam-072	51.5	N_sam-87	N_sam-61	63	130	0.59	0.22	1.41	e	T	N_sam-72	4.02	0.38	43.5	T	
T_sam-073	84.8	N_sam-62	N_sam-94	63	130	0.54	0.2	1.18	s	T	N_sam-73	3.83	0.61	44.68	T	
T_sam-074	115.4	N_sam-94	N_sam-91	63	130	1.54	0.58	8.28	s	T	N_sam-74	3.53	0.43	49.22	T	
T_sam-075	55.9	N_sam-87	N_sam-96	63	130	0.83	0.31	2.66	n	T	N_sam-75	3.52	0.13	46.36	S	
T_sam-076	50.2	N_sam-89	N_sam-95	63	130	0.26	0.1	0.31	n	T	N_sam-76	3.52	0.27	44.95	T	
T_sam-077	7.5	N_sam-80	N_sam-81	63	130	1.6	0.6	8.89	n	T	N_sam-77	3.51	0.11	44.03	T	
T_sam-078	28.5	N_sam-91	N_sam-78	63	130	1.29	0.48	5.98	n	T	N_sam-78	3.41	0.09	44.17	S	
T_sam-079	58.1	N_sam-74	N_sam-71	63	130	0.26	0.1	0.32	s	T	N_sam-79	3.29	0.43	46.81	T	
T_sam-080	74	N_sam-79	N_sam-64	63	130	0.73	0.28	2.11	s	T	N_sam-80	3.28	0.17	47.92	T	
T_sam-081	62.5	N_sam-58	N_sam-39	90	130	2.53	0.47	3.7	e	T	N_sam-81	3.28	0.15	47.85	T	
T_sam-082	61.1	N_sam-53	N_sam-70	63	130	0.21	0.08	0.21	n	T	N_sam-82	3.28	0.05	44.11	S	
T_sam-083	21.6	N_sam-13	N_sam-17	63	130	0.91	0.34	3.14	n	T	N_sam-83	3.26	1.25	45.01	T	
T_sam-084	43.3	N_sam-56	N_sam-57	110	130	2.56	0.32	1.42	e	T	N_sam-84	3.19	0.28	44.18	T	
T_sam-085	47.2	N_sam-56	N_sam-55	110	130	2.52	0.31	1.38	e	T	N_sam-85	3.1	1.03	47.71	T	
T_sam-086	77.9	N_sam-55	N_sam-24	110	130	1.97	0.24	0.87	e	T	N_sam-86	3.09	0.42	45.19	T	
T_sam-087	123.9	N_sam-24	N_sam-35	63	130	0.6	0.23	1.47	n	T	N_sam-87	3.08	0.11	46.36	T	
T_sam-088	97.7	N_sam-83	N_sam-90	63	130	0.34	0.13	0.52	s	T	N_sam-88	3.08	0.31	48.04	S	
T_sam-089	52.6	N_sam-42	N_sam-44	63	130	0.01	0	0	n	T	N_sam-89	3.04	0.14	46.08	S	
T_sam-090	31.6	N_sam-29	N_sam-30	63	130	1.67	0.63	9.67	s	T	N_sam-90	3.02	0.21	45.29	T	
T_sam-091	54.4	N_sam-30	N_sam-23	63	130	1.86	0.7	11.82	s	T	N_sam-91	3.02	0.25	44.72	T	
T_sam-092	52.7	N_sam-30	N_sam-33	63	130	0.08	0.03	0.04	n	T	N_sam-92	3	0.11	45.49	S	
T_sam-093	46.2	N_sam-26	N_sam-31	63	130	0.12	0.05	0.08	n	T	N_sam-93	3	0.1	45.5	S	
T_sam-094	23.4	N_sam-28	N_sam-32	110	130	5.83	0.72	6.49	s	S	N_sam-94	3	0.22	45.7	S	
T_sam-095	119	N_sam-32	N_sam-38	63	130	0.17	0.06	0.14	n	T	N_sam-95	2.82	0.26	46.28	T	
T_sam-096	2.9	N_sam-52	N_sam-51	110	130	7.19	0.89	9.58	s	S	N_sam-96	2.77	0.83	46.52	T	
T_sam-097	81.6	N_sam-81	N_sam-85	63	130	1.03	0.39	3.97	n	T	N_sam-97	1	0.25	43.08	S	
T_sam-098	95.8	N_sam-45	N_sam-42	63	130	0.2	0.07	0.18	n	T	N_sam-98	1	8.21	40.62	S	
T_sam-099	47.5	N_sam-29	N_sam-27	63	130	0.05	0.02	0.01	n	T	N_sam-99	1	0.08	43.08	T	
T_sam-100	51.1	N_sam-46	N_sam-45	63	130	0.23	0.09	0.24	n	T					-	
T_sam-101	75	N_sam-35	N_sam-34	63	130	0.24	0.09	0.26	n	T					-	
T_sam-102	58.9	N_sam-36	N_sam-40	63	130	0.37	0.14	0.58	n	T					-	
T_sam-103	43.5	N_sam-84	N_sam-82	63	130	0.28	0.1	0.35	s	T					-	
T_sam-104	105.5	N_sam-60	N_sam-74	90	130	5.19	0.96	14.01	s	T					-	
T_sam-105	486.5	N_sam-74	N_sam-77	90	130	4.49	0.83	10.73	s	T					-	
T_sam-106	17.7	N_sam-77	N_sam-82	90	130	4.01	0.74	8.67	s	T					-	
T_sam-107	32.3	N_sam-77	N_sam-72	63	130	0.38	0.14	0.61	s	T					-	
T_sam-108	62.6	N_sam-52	N_sam-45	63	130	0.48	0.18	0.98	n	T					-	

DISEÑO RED TONCHIGUE (REPORTE DE TUBERÍAS)											DISEÑO RED (REPORTE DE NUDOS)				
Label	long.	Nodo Inicial	Nodo Final	DN	C	Caudal	Vel.	Perd. Unit.	Notas	Red	Label	Cota	Qdem	Presión	Red
	m			mm		lt/s	m/s	m/km				msnm	lt/s	mca	
T_toch-001	2.99	N_toch-091	N_toch-094	250	130	46.6	1.11	5.6	n	P	N_toch-001	55.43	0	12.79	P
T_toch-002	67.52	N_toch-001	R-1	315	130	124.33	1.87	11.2	n	P	N_toch-002	50.23	1.43	3.96	T
T_toch-003	259.13	N_toch-094	N_toch-179	200	130	29.73	1.11	7.24	n	P	N_toch-003	42.94	0.64	8.32	S
T_toch-004	47.6	N_toch-179	N_toch-168	200	130	23.05	0.86	4.52	n	P	N_toch-004	40.6	0	25.51	P
T_toch-005	51.65	N_toch-071	N_toch-091	250	130	65.39	1.56	10.5	n	P	N_toch-005	40.49	0.1	25.51	S
T_toch-006	8.43	N_toch-004	N_toch-006	315	130	124.33	1.87	11.19	n	P	N_toch-006	40.46	0	25.56	P
T_toch-007	934.6	N_toch-006	N_toch-049	315	130	97.57	1.47	7.15	n	P	N_toch-007	40.33	0.19	25.59	T
T_toch-008	129.18	N_toch-049	N_toch-063	315	130	97.46	1.47	7.13	n	P	N_toch-008	37.61	0.51	13.89	S
T_toch-009	64.5	N_toch-168	N_toch-088	160	130	17.2	1.01	7.81	n	P	N_toch-009	36.49	0.28	15.05	S
T_toch-010	186.12	N_toch-001	N_toch-004	315	130	124.33	1.87	11.2	s	P	N_toch-010	36.37	0.13	14.82	T
T_toch-011	26.66	N_toch-063	N_toch-071	315	130	97.03	1.46	7.07	n	P	N_toch-011	36.34	4.4	27.01	T
T_toch-012	51.56	N_toch-148	N_toch-058	63	130	1.34	0.5	6.45	n	S	N_toch-012	36.21	0.31	14.71	T
T_toch-013	60.16	N_toch-181	N_toch-171	110	130	3.52	0.43	2.55	n	S	N_toch-013	35.91	0.63	29.22	S
T_toch-014	63.12	N_toch-171	N_toch-084	110	130	4.52	0.56	4.05	n	S	N_toch-014	34.6	1.73	14.71	T
T_toch-015	71.04	N_toch-069	N_toch-133	110	130	0.44	0.05	0.05	e	S	N_toch-015	32.18	0.86	19.44	T
T_toch-016	110.03	N_toch-133	N_toch-110	110	130	2.72	0.34	1.58	e	S	N_toch-016	31.82	1.08	19.4	S
T_toch-017	39.43	N_toch-058	N_toch-069	63	130	0.79	0.3	2.4	n	S	N_toch-017	31.66	0.31	18.34	T
T_toch-018	55.83	N_toch-008	N_toch-003	110	130	4.72	0.58	4.4	n	S	N_toch-018	31.64	1.1	19.75	T
T_toch-019	58.57	N_toch-016	N_toch-003	110	130	1.41	0.17	0.47	n	S	N_toch-019	30.9	0.28	20.84	S
T_toch-020	112.57	N_toch-078	N_toch-148	63	130	2.11	0.79	14.94	n	S	N_toch-020	30.55	0.43	24.72	T
T_toch-021	150.64	N_toch-071	N_toch-078	200	130	31.63	1.18	8.12	n	S	N_toch-021	30.34	0.36	25	S
T_toch-022	26.61	N_toch-194	N_toch-191	90	130	1.99	0.37	2.38	n	S	N_toch-022	30.01	1.02	22.17	T
T_toch-023	3.19	N_toch-095	N_toch-094	160	130	16.8	0.98	7.48	n	S	N_toch-023	29.06	0.29	22.78	S
T_toch-024	61.39	N_toch-177	N_toch-195	90	130	1.36	0.25	1.17	n	S	N_toch-024	26.84	0.38	24.28	T
T_toch-025	33.41	N_toch-186	N_toch-194	90	130	1.11	0.21	0.81	n	S	N_toch-025	24.98	0.47	26.12	T
T_toch-026	39.73	N_toch-110	N_no-071	110	130	5.59	0.69	6.01	e	S	N_toch-026	23.63	0.86	31.56	T
T_toch-027	96.42	N_toch-112	N_toch-079	110	130	6.84	0.84	8.73	e	S	N_toch-027	22.72	0.66	32.51	T
T_toch-028	133.32	N_toch-079	N_toch-078	200	130	27.78	1.04	6.38	n	S	N_toch-028	22.61	0.45	28.78	T
T_toch-029	113.98	N_toch-079	N_toch-079	200	130	19.96	0.75	3.46	n	S	N_toch-029	21.42	0.29	30.87	S
T_toch-030	108.84	N_toch-077	N_toch-074	160	130	14.56	0.85	5.73	n	S	N_toch-030	20.85	0.75	30.78	T
T_toch-031	261.51	N_toch-074	N_toch-054	110	130	0.56	0.07	0.08	n	S	N_toch-031	19.99	5.77	40.71	T
T_toch-032	72.36	N_toch-186	N_toch-177	90	130	0.68	0.13	0.32	n	S	N_toch-032	19.81	0.54	31.24	T
T_toch-033	15.32	N_toch-066	N_toch-074	160	130	13.78	0.81	5.18	n	S	N_toch-033	19.65	0.87	33.19	T
T_toch-034	60.08	N_toch-003	N_toch-010	110	130	2.2	0.27	1.07	n	S	N_toch-034	18.65	0.65	37.94	S
T_toch-035	101.24	N_toch-066	N_toch-045	110	130	10.38	1.28	18.9	n	S	N_toch-035	17.84	3.55	38.25	T
T_toch-036	36.15	N_toch-029	N_toch-023	110	130	8.44	1.04	12.88	n	S	N_toch-036	17.63	0.24	34.94	S
T_toch-037	9.03	N_toch-023	N_toch-019	110	130	7.4	0.91	10.1	n	S	N_toch-037	17.4	0.47	34.79	T
T_toch-038	26.59	N_toch-019	N_toch-009	110	130	6.53	0.81	8.01	n	S	N_toch-038	17.15	0.19	35.44	T
T_toch-039	6.96	N_toch-009	N_toch-008	110	130	5.79	0.71	6.41	n	S	N_toch-039	16.92	0.81	36.26	T
T_toch-040	3.17	N_toch-166	N_toch-168	110	130	5.66	0.7	6.15	n	S	N_toch-040	16.22	0.39	39.1	T
T_toch-041	73.72	N_toch-085	N_toch-073	110	130	6.29	0.78	7.48	n	S	N_toch-041	15.94	0.38	39.41	T
T_toch-042	37.87	N_toch-127	N_toch-155	110	130	9.23	1.14	15.22	s	S	N_toch-042	13.98	0.96	38.54	T
T_toch-043	40.5	N_toch-175	N_toch-196	110	130	6.34	0.78	7.58	s	S	N_toch-043	13.93	0.92	43.8	T
T_toch-044	41.2	N_toch-196	N_toch-193	110	130	5.32	0.66	5.48	n	S	N_toch-044	13.83	0.45	41.41	T
T_toch-045	43.42	N_toch-193	N_toch-151	110	130	4.99	0.61	4.86	n	S	N_toch-045	13.11	1.1	40	S
T_toch-046	2.59	N_toch-005	N_toch-006	160	130	15.85	0.93	6.71	n	S	N_toch-046	12.53	0.5	42.41	T
T_toch-047	4.43	N_toch-063	N_toch-064	110	130	0	0	0	n	S	N_toch-047	12.41	0.57	47.7	T
T_toch-048	40.14	N_toch-155	N_toch-175	110	130	7.63	0.94	10.67	n	S	N_toch-048	12.29	0.27	47.91	S
T_toch-049	128.3	N_toch-013	N_toch-005	160	130	15.74	0.92	6.63	n	S	N_toch-049	12.11	0.11	47.18	P
T_toch-050	796.74	N_toch-048	N_toch-013	160	130	15.12	0.88	6.15	n	S	N_toch-050	12.09	0.7	42.72	T
T_toch-051	111.6	N_toch-151	N_toch-145	63	130	0.03	0.01	0.01	n	S	N_toch-051	10.44	0.47	49.01	T
T_toch-052	132.44	N_toch-048	N_toch-064	110	130	8.66	1.07	13.52	n	S	N_toch-052	10.3	1.01	46.64	T
T_toch-053	52.72	N_toch-084	N_toch-073	110	130	5.17	0.64	5.19	n	S	N_toch-053	9.54	0.34	45.65	T
T_toch-054	65.98	N_toch-190	N_toch-159	110	130	4.48	0.55	3.99	n	S	N_toch-054	8.83	0.56	46.24	S
T_toch-055	60.48	N_toch-021	N_toch-034	63	130	2.53	0.95	20.95	n	S	N_toch-055	8.58	0.48	47.3	T
T_toch-056	190.78	N_toch-159	N_toch-166	110	130	3.24	0.4	2.19	n	S	N_toch-056	8.42	0.79	45.69	T
T_toch-057	119.72	N_toch-059	N_toch-052	110	130	6.5	0.8	7.93	n	S	N_toch-057	8.21	0.75	44.95	T
T_toch-058	19.06	N_toch-191	N_toch-181	90	130	2.07	0.38	2.55	n	S	N_toch-058	8.01	0.56	46.93	S
T_toch-059	42.73	N_toch-045	N_toch-036	110	130	8.4	1.04	12.78	n	S	N_toch-059	7.53	1.3	50.35	S
T_toch-060	19.92	N_toch-036	N_toch-029	110	130	9.2	1.13	15.11	n	S	N_toch-060	7.26	0.45	48.14	T
T_toch-061	65.29	N_toch-034	N_toch-052	90	130	3.18	0.59	5.67	n	S	N_toch-061	7.25	1.83	50.19	T

DISEÑO RED TONCHIGUE (REPORTE DE TUBERÍAS)											DISEÑO RED (REPORTE DE NUDOS)				
Label	long.	Nodo Inicial	Nodo Final	DN	C	Caudal	Vel.	Perd. Unit.	Notas	Red	Label	Cota	Qdem	Presión	Red
	m			mm		lt/s	m/s	m/km				msnm	lt/s	mca	
T_toch-062	41.35	N_toch-064	N_toch-059	110	130	8.39	1.03	12.73	n	S	N_toch-062	7.13	0.49	48.01	T
T_toch-063	41.71	N_toch-088	N_toch-127	110	130	11.29	1.39	22.07	s	S	N_toch-063	6.79	0.43	51.57	P
T_toch-064	127.77	N_toch-085	N_toch-095	110	130	8.73	1.08	13.72	n	S	N_toch-064	6.66	0.28	51.75	S
T_toch-065	60.02	N_toch-195	N_toch-165	90	130	1.62	0.3	1.63	n	S	N_toch-065	6.61	0.89	47.96	T
T_toch-066	78.99	N_toch-165	N_toch-190	110	130	3.16	0.39	2.09	n	S	N_toch-066	6.42	0.48	48.59	S
T_toch-067	40.39	N_toch-173	N_toch-146	63	130	0.74	0.28	2.12	e	T	N_toch-067	6.37	0.31	48.34	T
T_toch-068	53.74	N_toch-158	N_toch-147	63	130	0.68	0.26	1.83	n	T	N_toch-068	6.35	0.08	50.75	T
T_toch-069	55.67	N_toch-158	N_toch-152	63	130	0.77	0.29	2.31	n	T	N_toch-069	6.35	0.38	48.5	S
T_toch-070	56.24	N_toch-152	N_toch-154	63	130	0.86	0.32	2.85	n	T	N_toch-070	6.27	0.21	50.55	T
T_toch-071	55.83	N_toch-139	N_toch-149	90	130	1.74	0.32	1.84	n	T	N_toch-071	6.21	0	51.96	P
T_toch-072	107.05	N_toch-149	N_toch-153	63	130	0.82	0.31	2.61	n	T	N_toch-072	6.18	0.38	47.03	T
T_toch-073	75.43	N_toch-173	N_toch-139	63	130	0.84	0.31	2.69	e	T	N_toch-073	5.91	0.75	49.38	T
T_toch-074	95.2	N_toch-154	N_toch-173	63	130	0.67	0.25	1.8	n	T	N_toch-074	5.83	0.23	49.26	S
T_toch-075	50.69	N_toch-152	N_toch-161	63	130	0.65	0.24	1.66	n	T	N_toch-075	5.67	0.46	50.94	T
T_toch-076	55.72	N_toch-129	N_toch-144	110	130	5.86	0.72	6.56	n	T	N_toch-076	5.65	0.62	49.11	T
T_toch-077	88.16	N_toch-149	N_toch-134	90	130	0.76	0.14	0.4	n	T	N_toch-077	5.64	0.71	50.07	S
T_toch-078	92.33	N_toch-134	N_toch-150	63	130	0.95	0.36	3.43	e	T	N_toch-078	5.43	1.74	51.52	S
T_toch-079	46.16	N_toch-154	N_toch-167	63	130	0.61	0.23	1.49	n	T	N_toch-079	5.36	0.98	50.74	S
T_toch-080	80.01	N_toch-123	N_toch-144	110	130	8.51	1.05	13.08	n	T	N_toch-080	5.31	0.5	50.82	T
T_toch-081	95.99	N_toch-162	N_toch-122	63	130	1.46	0.55	7.59	e	T	N_toch-081	5.18	0.34	50.61	T
T_toch-082	88.67	N_toch-162	N_toch-141	63	130	0.76	0.29	2.24	e	T	N_toch-082	5.06	0.26	50.65	T
T_toch-083	52.62	N_toch-182	N_toch-162	63	130	0.19	0.07	0.17	e	T	N_toch-083	5	0.43	48.21	T
T_toch-084	89.84	N_toch-182	N_toch-160	63	130	0.81	0.31	2.55	n	T	N_toch-084	5	0.71	50.01	S
T_toch-085	57.35	N_toch-185	N_toch-182	63	130	1.03	0.39	3.95	e	T	N_toch-085	4.93	0.88	50.91	S
T_toch-086	65.89	N_toch-185	N_toch-102	63	130	0.03	0.01	0	n	T	N_toch-086	4.77	0.78	50.21	T
T_toch-087	93.51	N_toch-172	N_toch-185	110	130	4.8	0.59	4.54	s	T	N_toch-087	4.54	0.72	50.3	T
T_toch-088	70.53	N_toch-172	N_toch-160	63	130	0.32	0.12	0.44	n	T	N_toch-088	4.3	0.35	50.73	S
T_toch-089	5.32	N_toch-176	N_toch-172	110	130	3.98	0.49	3.21	n	T	N_toch-089	4.29	0.17	48.36	T
T_toch-090	59.81	N_toch-142	N_toch-141	63	130	0.98	0.37	3.59	n	T	N_toch-090	4.29	0.3	53.31	S
T_toch-091	76.27	N_toch-142	N_toch-128	63	130	0.12	0.05	0.08	n	T	N_toch-091	4.29	0.05	53.34	P
T_toch-092	54.98	N_toch-126	N_toch-142	63	130	1.64	0.62	9.33	n	T	N_toch-092	4.27	0.84	50.92	T
T_toch-093	56.93	N_toch-128	N_toch-129	110	130	4.81	0.59	4.54	n	T	N_toch-093	4.22	0.3	48.61	T
T_toch-094	56.83	N_toch-123	N_toch-126	63	130	2.5	0.94	20.48	e	T	N_toch-094	4.17	0.07	53.44	P
T_toch-095	88.51	N_toch-134	N_toch-138	63	130	0.9	0.34	3.06	n	T	N_toch-095	4.14	0.41	53.45	S
T_toch-096	61.59	N_toch-075	N_toch-123	63	130	1.65	0.62	9.42	e	T	N_toch-096	4.14	0.36	49.07	T
T_toch-097	82.43	N_toch-080	N_toch-075	90	130	3.23	0.6	5.81	e	T	N_toch-097	4	0.77	50.69	T
T_toch-098	71.34	N_toch-080	N_toch-081	90	130	2.9	0.54	4.78	e	T	N_toch-098	4	0.28	49.03	T
T_toch-099	85.98	N_toch-144	N_toch-080	63	130	0.17	0.07	0.15	n	T	N_toch-099	3.89	0.41	50.21	T
T_toch-100	74.61	N_toch-144	N_toch-158	63	130	1.63	0.61	9.29	n	T	N_toch-100	3.85	4.4	45.76	T
T_toch-101	75.3	N_toch-129	N_toch-152	63	130	1.3	0.49	6.06	n	T	N_toch-101	3.8	0.21	47.19	T
T_toch-102	75.16	N_toch-128	N_toch-154	63	130	1.14	0.43	4.76	n	T	N_toch-102	3.79	0.03	51.92	T
T_toch-103	74.92	N_toch-139	N_toch-128	90	130	2.76	0.51	4.35	n	T	N_toch-103	3.77	0.56	50.63	T
T_toch-104	75.04	N_toch-141	N_toch-139	63	130	0.59	0.22	1.41	e	T	N_toch-104	3.76	0.45	50.81	T
T_toch-105	54.44	N_toch-160	N_toch-141	63	130	0.41	0.15	0.72	n	T	N_toch-105	3.72	0.75	50.46	T
T_toch-106	74.18	N_toch-160	N_toch-149	63	130	0.77	0.29	2.28	n	T	N_toch-106	3.7	0.14	49.46	T
T_toch-107	76.37	N_toch-176	N_toch-134	90	130	2.2	0.41	2.87	s	T	N_toch-107	3.63	0.17	49.55	T
T_toch-108	73.96	N_toch-136	N_toch-176	63	130	1.32	0.5	6.29	n	T	N_toch-108	3.49	0.22	49.54	T
T_toch-109	77.08	N_toch-126	N_toch-129	63	130	0.92	0.35	3.23	e	T	N_toch-109	3.43	0.28	49.41	T
T_toch-110	34.44	N_toch-120	N_toch-089	63	130	0.17	0.06	0.14	n	T	N_toch-110	3.42	0.57	51.6	S
T_toch-111	34.17	N_toch-107	N_toch-096	63	130	0.51	0.19	1.09	n	T	N_toch-111	3.39	0.63	50.72	T
T_toch-112	54.67	N_toch-107	N_toch-125	63	130	0.78	0.29	2.35	n	T	N_toch-112	3.36	0.8	51.89	S
T_toch-113	3.86	N_toch-106	N_toch-107	63	130	1.12	0.42	4.63	n	T	N_toch-113	3.35	0.36	49.93	T
T_toch-114	35.72	N_toch-108	N_toch-106	63	130	0.98	0.37	3.59	e	T	N_toch-114	3.33	0.19	50.02	T
T_toch-115	35.12	N_toch-125	N_toch-114	63	130	0.58	0.22	1.39	e	T	N_toch-115	3.31	0.36	51.45	T
T_toch-116	37.55	N_toch-125	N_toch-143	63	130	1.11	0.42	4.57	e	T	N_toch-116	3.25	0.4	50.1	T
T_toch-117	81.95	N_toch-127	N_toch-125	63	130	1.68	0.63	9.79	n	T	N_toch-117	3.22	0.76	51.54	T
T_toch-118	75.22	N_toch-155	N_toch-143	63	130	1.2	0.45	5.28	e	T	N_toch-118	3.17	0.23	49.32	T
T_toch-119	68.21	N_toch-174	N_toch-175	63	130	0.86	0.32	2.84	e	T	N_toch-119	3.16	0.29	50.24	T
T_toch-120	40.07	N_toch-143	N_toch-143	63	130	1.24	0.47	5.61	e	T	N_toch-120	3.15	0.29	49.51	T
T_toch-121	59.22	N_toch-108	N_toch-143	63	130	0.66	0.25	1.74	e	T	N_toch-121	3.12	0.54	52.63	T
T_toch-122	16.48	N_toch-108	N_toch-098	63	130	0.28	0.1	0.35	n	T	N_toch-122	3.11	0.52	53.12	T

DISEÑO RED TONCHIGUE (REPORTE DE TUBERÍAS)											Diametros				
Label	long.	Nodo Inicial	Nodo Final	DN	C	Caudal	Vel.	Perd. Unit.	Notas	Red	Label	Cota	Qdem	Presión	Red
	m			mm		lt/s	m/s	m/km				msnm	lt/s	mca	
T_toch-123	81.28	N_toch-136	N_toch-138	63	130	0.26	0.1	0.3	n	T	N_toch-123	3.08	0.76	54.1	T
T_toch-124	27.89	N_toch-109	N_toch-093	63	130	0.3	0.11	0.41	e	T	N_toch-124	3.08	0.69	52.37	T
T_toch-125	81.24	N_toch-119	N_toch-088	63	130	2.47	0.93	19.96	e	T	N_toch-125	3.08	0.37	50.22	T
T_toch-126	40.17	N_toch-109	N_toch-120	63	130	1.09	0.41	4.38	e	T	N_toch-126	3.07	0.72	52.95	T
T_toch-127	59.7	N_toch-174	N_toch-109	63	130	0.53	0.2	1.16	e	T	N_toch-127	3.05	0.37	51.05	S
T_toch-128	40.33	N_toch-198	N_toch-174	63	130	1.17	0.44	4.99	e	T	N_toch-128	3.03	0.79	52.49	T
T_toch-129	39.9	N_toch-199	N_toch-198	63	130	0.96	0.36	3.44	e	T	N_toch-129	3	0.68	52.78	T
T_toch-130	56.85	N_toch-199	N_toch-193	63	130	0.03	0.01	0.01	e	T	N_toch-130	2.99	0.62	50.18	T
T_toch-131	60.17	N_toch-163	N_toch-199	63	130	0.51	0.19	1.07	e	T	N_toch-131	2.96	0.71	49.28	T
T_toch-132	62.57	N_toch-198	N_toch-196	63	130	0.59	0.22	1.41	e	T	N_toch-132	2.94	0.4	50.79	T
T_toch-133	59.75	N_toch-120	N_toch-198	63	130	0.42	0.16	0.74	n	T	N_toch-133	2.9	0.65	51.95	S
T_toch-134	39.18	N_toch-163	N_toch-120	63	130	1.04	0.39	4.03	e	T	N_toch-134	2.87	1.12	52.19	T
T_toch-135	45.49	N_toch-118	N_toch-057	63	130	0.23	0.09	0.25	n	T	N_toch-135	2.85	0.89	51.87	T
T_toch-136	59.87	N_toch-145	N_toch-131	63	130	0.71	0.27	2.01	n	T	N_toch-136	2.84	0.71	51.97	T
T_toch-137	39.78	N_toch-145	N_toch-163	63	130	0.99	0.37	3.71	n	T	N_toch-137	2.84	0.61	51.9	T
T_toch-138	40.06	N_toch-109	N_toch-108	63	130	1.14	0.43	4.76	e	T	N_toch-138	2.81	0.74	51.98	T
T_toch-139	75.78	N_toch-130	N_toch-130	63	130	0.24	0.09	0.27	n	T	N_toch-139	2.8	0.78	52.4	T
T_toch-140	61.36	N_toch-164	N_toch-124	63	130	0.31	0.12	0.43	n	T	N_toch-140	2.77	0.5	51.97	T
T_toch-141	53.35	N_toch-081	N_toch-164	63	130	1.27	0.48	5.82	n	T	N_toch-141	2.77	0.73	52.53	T
T_toch-142	74.37	N_toch-082	N_toch-081	90	130	1.29	0.24	1.07	e	T	N_toch-142	2.76	0.78	52.75	T
T_toch-143	64.82	N_toch-124	N_toch-082	63	130	1.03	0.39	3.97	e	T	N_toch-143	2.75	0.41	50.37	T
T_toch-144	60.09	N_toch-147	N_toch-124	63	130	0.65	0.24	1.69	e	T	N_toch-144	2.73	0.84	53.41	T
T_toch-145	54.48	N_toch-161	N_toch-147	63	130	0.73	0.28	2.1	e	T	N_toch-145	2.72	0.31	49.63	T
T_toch-146	55.6	N_toch-167	N_toch-161	63	130	0.82	0.31	2.6	e	T	N_toch-146	2.7	0.73	52.2	T
T_toch-147	105.39	N_toch-146	N_toch-167	63	130	0.67	0.25	1.79	e	T	N_toch-147	2.7	0.6	52.65	T
T_toch-148	51.24	N_toch-153	N_toch-146	63	130	0.68	0.25	1.82	e	T	N_toch-148	2.69	0.77	52.58	S
T_toch-149	102.1	N_toch-150	N_toch-153	63	130	0.41	0.15	0.72	n	T	N_toch-149	2.69	0.91	52.4	T
T_toch-150	92.75	N_toch-140	N_toch-150	63	130	0.09	0.03	0.04	n	T	N_toch-150	2.68	1.27	52.06	T
T_toch-151	69.84	N_toch-138	N_toch-140	63	130	0.41	0.15	0.71	n	T	N_toch-151	2.64	0.34	49.71	S
T_toch-152	54.24	N_toch-096	N_toch-114	63	130	0.82	0.31	2.58	e	T	N_toch-152	2.63	0.56	52.69	T
T_toch-153	92.11	N_toch-115	N_toch-136	63	130	0.36	0.13	0.56	n	T	N_toch-153	2.61	1.09	52.2	T
T_toch-154	5.91	N_toch-114	N_toch-119	63	130	1.59	0.6	8.83	e	T	N_toch-154	2.6	0.72	52.57	T
T_toch-155	43.91	N_toch-183	N_toch-130	63	130	0.86	0.32	2.84	n	T	N_toch-155	2.59	0.4	50.94	S
T_toch-156	44.58	N_toch-183	N_toch-113	63	130	0.34	0.13	0.51	n	T	N_toch-156	2.59	0.75	52.18	T
T_toch-157	54.32	N_toch-132	N_toch-183	63	130	1.5	0.56	7.91	n	T	N_toch-157	2.58	0.43	51.62	T
T_toch-158	42.59	N_toch-132	N_toch-088	63	130	3.1	1.16	30.34	e	T	N_toch-158	2.57	0.54	52.87	T
T_toch-159	73.93	N_toch-116	N_toch-132	63	130	1.2	0.45	5.25	e	T	N_toch-159	2.57	0.5	52.51	S
T_toch-160	58.28	N_toch-083	N_toch-116	63	130	0.77	0.29	2.29	e	T	N_toch-160	2.57	0.78	52.69	T
T_toch-161	41.23	N_toch-116	N_toch-113	63	130	0.63	0.23	1.57	n	T	N_toch-161	2.57	0.56	52.67	T
T_toch-162	40.54	N_toch-119	N_toch-116	63	130	0.6	0.22	1.43	e	T	N_toch-162	2.57	0.52	52.93	T
T_toch-163	38.72	N_toch-083	N_toch-072	63	130	0.28	0.11	0.36	n	T	N_toch-163	2.55	0.32	49.95	T
T_toch-164	39.94	N_toch-096	N_toch-083	63	130	0.05	0.02	0.02	n	T	N_toch-164	2.55	0.6	52.93	T
T_toch-165	56.24	N_toch-113	N_toch-072	63	130	0.6	0.23	1.47	n	T	N_toch-165	2.52	0.92	52.14	S
T_toch-166	37.4	N_toch-072	N_toch-057	63	130	0.51	0.19	1.07	n	T	N_toch-166	2.51	0.42	52.99	S
T_toch-167	51.78	N_toch-164	N_toch-158	63	130	0.36	0.14	0.56	n	T	N_toch-167	2.5	0.76	52.59	T
T_toch-168	85.15	N_toch-122	N_toch-126	63	130	0.78	0.29	2.34	e	T	N_toch-168	2.5	0.18	53.03	P
T_toch-169	89.45	N_toch-010	N_toch-032	63	130	0.54	0.2	1.2	n	T	N_toch-169	2.49	0.4	52.07	T
T_toch-170	39.41	N_toch-133	N_toch-135	63	130	0.89	0.33	3.02	n	T	N_toch-170	2.48	0.71	52.09	T
T_toch-171	80.06	N_toch-018	N_toch-008	63	130	0.56	0.21	1.28	e	T	N_toch-171	2.47	0.74	52.28	S
T_toch-172	59.69	N_toch-016	N_toch-018	63	130	0.86	0.32	2.86	e	T	N_toch-172	2.47	0.5	52.82	T
T_toch-173	60.65	N_toch-012	N_toch-016	63	130	1.19	0.45	5.2	e	T	N_toch-173	2.47	0.78	52.52	T
T_toch-174	67.51	N_toch-017	N_toch-014	63	130	1.73	0.65	10.29	n	T	N_toch-174	2.47	0.41	50.44	T
T_toch-175	64.76	N_toch-012	N_toch-017	63	130	2.04	0.77	13.96	n	T	N_toch-175	2.46	0.42	50.64	S
T_toch-176	57.32	N_toch-010	N_toch-012	63	130	1.15	0.43	4.86	n	T	N_toch-176	2.45	0.46	52.82	T
T_toch-177	88.19	N_toch-010	N_toch-024	63	130	0.38	0.14	0.62	n	T	N_toch-177	2.45	0.6	52.04	S
T_toch-178	140.34	N_toch-003	N_toch-025	63	130	0.47	0.18	0.91	n	T	N_toch-178	2.41	0.3	51.94	T
T_toch-179	151.53	N_toch-009	N_toch-028	63	130	0.45	0.17	0.87	n	T	N_toch-179	2.41	0.42	53.33	P
T_toch-180	85.09	N_toch-023	N_toch-030	63	130	0.75	0.28	2.2	n	T	N_toch-180	2.4	0.78	52.18	T
T_toch-181	61.18	N_toch-039	N_toch-056	63	130	2.17	0.81	15.64	e	T	N_toch-181	2.4	0.44	52.21	S
T_toch-182	96.71	N_toch-045	N_toch-033	63	130	0.87	0.33	2.92	n	T	N_toch-182	2.38	0.4	53.1	T
T_toch-183	151.57	N_toch-056	N_toch-042	63	130	1.76	0.66	10.62	e	T	N_toch-183	2.38	0.29	50.92	T

DISEÑO RED SAN RAFAEL NUEVO (REPORTE DE TUBERÍAS)											DISEÑO RE				
Label	long.	Nodo Inicial	Nodo Final	DN	C	Caudal	Vel.	Perd. Unit.	Notas	Red	Diametros		NUDOS		
											mm	lt/s	m/s	m/km	msnm
T_sra-001	446.42	N_sra-512	N_sra-548	250	130	34.1	0.82	3.143	s	P	N_sra-001	104.39	0.02	17.6	T
T_sra-002	274.46	N_sra-459	N_sra-561	250	130	42.76	1.02	4.779	n	P	N_sra-002	103.87	0.08	18.2	T
T_sra-003	98.48	N_sra-212	N_sra-175	400	130	179.06	1.67	6.877	s	P	N_sra-003	100.62	0.02	21.4	T
T_sra-004	308.93	N_sra-489	N_sra-351	250	130	22.91	0.55	1.504	e	P	N_sra-004	96.91	0.62	25	T
T_sra-005	145.11	N_sra-381	N_sra-489	250	130	29.42	0.7	2.391	e	P	N_sra-005	92.12	0.29	29.9	T
T_sra-006	99.53	N_sra-475	N_sra-465	250	130	106.01	2.53	25.68	e	P	N_sra-006	90.35	0.01	27.3	S
T_sra-007	100.79	N_sra-497	N_sra-475	250	130	123.34	2.95	33.997	e	P	N_sra-007	89.15	0.01	28.3	T
T_sra-008	210.31	N_sra-433	N_sra-502	200	130	34.26	1.28	9.413	e	P	N_sra-008	86.16	0.05	31.3	T
T_sra-009	92.58	N_sra-351	N_sra-327	250	130	13.81	0.33	0.589	e	P	N_sra-009	85.67	0.29	32	S
T_sra-010	56.69	N_sra-561	N_sra-548	250	130	42.75	1.02	4.776	n	P	N_sra-010	85.52	0.13	31.9	T
T_sra-011	281.39	N_sra-512	N_sra-434	250	130	25.67	0.61	1.857	s	P	N_sra-011	83.99	0.01	33.4	T
T_sra-012	2.93	N_sra-434	N_sra-433	250	130	38.96	0.93	4.024	s	P	N_sra-012	83.1	0.02	34.3	T
T_sra-013	247.08	N_sra-372	N_sra-459	250	130	105.85	2.53	25.612	n	P	N_sra-013	82.15	0.01	35.3	T
T_sra-014	117.98	N_sra-465	N_sra-372	250	130	105.98	2.53	25.667	n	P	N_sra-014	82.12	0.1	36.7	T
T_sra-015	279.61	N_sra-406	N_sra-381	250	130	43.87	1.05	5.012	e	P	N_sra-015	80.65	0.15	37.1	T
T_sra-016	108.16	N_sra-459	N_sra-406	250	130	63.09	1.51	9.822	e	P	N_sra-016	80.19	0.08	37.2	T
T_sra-017	435.61	N_sra-219	N_sra-497	315	130	125.63	1.89	11.412	n	P	N_sra-017	79.96	0.06	37.5	T
T_sra-018	505.72	R-2	N_sra-175	400	130	180	1.68	6.944	n	P	N_sra-018	79.95	0.38	38.7	T
T_sra-019	10.08	PRV-1	N_sra-219	315	130	156.57	2.36	17.156	n	P	N_sra-019	79.17	0.11	38.8	T
T_sra-020	3.15	N_sra-212	PRV-1	315	130	156.57	2.36	17.157	n	P	N_sra-020	79.08	0.23	38.7	S
T_sra-021	107.02	N_sra-327	N_sra-434	200	130	13.45	0.5	1.665	n	P	N_sra-021	78.32	0.86	39.8	T
T_sra-022	1,045.00	N_sra-355	N_sra-263	90	130	0.2	0.04	0.034	n	P	N_sra-022	78	0.14	39.4	T
T_sra-023	1,117.35	N_sra-569	N_sra-397	160	130	19.57	1.14	9.915	e	P	N_sra-023	77.93	0.25	39.8	T
T_sra-024	179.08	N_sra-502	N_sra-569	160	130	22.4	1.31	12.74	e	P	N_sra-024	77.7	0.03	39.7	T
T_sra-025	4.59	N_sra-354	N_sra-355	90	130	0.44	0.08	0.148	e	P	N_sra-025	77.68	0.01	39.7	T
T_sra-026	804.93	N_sra-330	N_no-071	90	130	0.61	0.11	0.263	e	P	N_sra-026	77.22	0.03	40.3	T
T_sra-027	399.81	N_sra-397	N_sra-330	110	130	5.44	0.67	5.719	e	P	N_sra-027	76.95	0.19	41.9	T
T_sra-028	2.89	N_sra-141	N_sra-139	160	130	6.46	0.38	1.272	s	S	N_sra-028	76.89	0.69	40.9	T
T_sra-029	35.79	N_sra-155	N_sra-131	160	130	12.21	0.71	4.138	s	S	N_sra-029	76.02	0.1	41.9	S
T_sra-030	63.96	N_sra-139	N_sra-131	160	130	10.15	0.59	2.941	n	S	N_sra-030	75.9	0	41.5	T
T_sra-031	104.23	N_sra-511	N_sra-417	160	130	5.54	0.32	0.959	e	S	N_sra-031	75.43	0	42	T
T_sra-032	1.93	N_sra-417	N_sra-398	160	130	4.85	0.28	0.751	n	S	N_sra-032	74.95	0.06	43.8	T
T_sra-033	14.9	N_sra-395	N_sra-393	90	130	10.05	1.86	47.658	e	S	N_sra-033	74.94	0.12	43	S
T_sra-034	2.94	N_sra-222	N_sra-219	160	130	30.8	1.8	22.977	n	S	N_sra-034	74.71	0.01	42.7	T
T_sra-035	93.77	N_sra-006	N_sra-048	90	130	1.45	0.27	1.328	n	S	N_sra-035	74.28	0.1	43.1	T
T_sra-036	74.84	N_sra-009	N_sra-006	90	130	1.47	0.27	1.352	n	S	N_sra-036	73.96	0.01	43.4	T
T_sra-037	3.43	N_sra-332	N_sra-330	110	130	2.13	0.26	1.004	n	S	N_sra-037	73.37	0.02	44	T
T_sra-038	56.15	N_sra-033	N_sra-044	110	130	2.78	0.34	1.643	n	S	N_sra-038	73.37	0.08	45.4	T
T_sra-039	47.27	N_sra-360	N_sra-374	110	130	4.67	0.58	4.312	n	S	N_sra-039	73.09	0.14	45.5	T
T_sra-040	2.94	N_sra-397	N_sra-395	110	130	14.1	1.74	33.328	e	S	N_sra-040	72.68	0.51	45.3	T
T_sra-041	46.19	N_sra-374	N_sra-398	110	130	5	0.62	4.88	n	S	N_sra-041	72.05	0.28	46.5	T
T_sra-042	17.01	N_sra-439	N_sra-424	110	130	3.06	0.38	1.966	e	S	N_sra-042	71.49	0.03	45.9	T
T_sra-043	4.66	N_sra-354	N_sra-356	90	130	0.16	0.03	0.024	n	S	N_sra-043	71.47	0.39	5.8	S
T_sra-044	3.9	N_sra-499	N_sra-503	110	130	1.69	0.21	0.654	n	S	N_sra-044	71.2	0.21	46.6	S
T_sra-045	99.01	N_sra-328	N_sra-330	110	130	2.7	0.33	1.56	s	S	N_sra-045	71.18	0.73	47.1	T
T_sra-046	21.46	N_sra-515	N_sra-492	63	130	1.38	0.52	6.785	n	S	N_sra-046	70.84	0.31	47.4	T
T_sra-047	93.9	N_sra-360	N_sra-267	110	130	4.41	0.54	3.868	e	S	N_sra-047	70.58	0.08	46.8	T
T_sra-048	33.52	N_sra-056	N_sra-029	110	130	3.11	0.38	2.023	n	S	N_sra-048	70.56	0.04	46.9	S
T_sra-049	9.75	N_sra-305	N_sra-306	90	130	3.86	0.71	8.119	n	S	N_sra-049	70.55	0.03	46.9	T
T_sra-050	118.67	N_sra-318	N_sra-567	110	130	1.92	0.24	0.827	s	S	N_sra-050	70.24	0.25	49.5	T
T_sra-051	38.68	N_sra-161	N_sra-164	90	130	1.49	0.28	1.391	e	S	N_sra-051	69.97	0.17	47.8	T
T_sra-052	89.25	N_sra-164	N_sra-201	90	130	0.93	0.17	0.581	e	S	N_sra-052	69.7	0.21	49.8	T
T_sra-053	96.64	N_sra-201	N_sra-241	90	130	0.97	0.18	0.628	e	S	N_sra-053	69.25	0.02	48.1	T
T_sra-054	48.38	N_sra-338	N_sra-332	90	130	0.43	0.08	0.141	n	S	N_sra-054	68.89	0.03	48.6	T
T_sra-055	6.92	N_sra-251	N_sra-246	90	130	2.31	0.43	3.136	s	S	N_sra-055	68.3	0.02	49.1	S
T_sra-056	102.09	N_sra-241	N_sra-318	90	130	0.56	0.1	0.225	e	S	N_sra-056	68.19	0.11	49.8	S
T_sra-057	36.64	N_sra-044	N_sra-020	110	130	3.32	0.41	2.282	e	S	N_sra-057	68.16	0.59	50.1	T
T_sra-058	49.25	N_sra-126	N_sra-141	160	130	9.14	0.53	2.42	n	S	N_sra-058	67.6	0.2	49.8	T
T_sra-059	92.71	N_sra-237	N_sra-260	90	130	2.32	0.43	3.159	e	S	N_sra-059	67.3	0.34	10.7	T
T_sra-060	63.4	N_sra-176	N_sra-167	110	130	3.61	0.44	2.666	n	S	N_sra-060	67.04	0.23	7.2	T
T_sra-061	46.74	N_sra-073	N_sra-132	90	130	0.75	0.14	0.386	n	S	N_sra-061	67	0.24	51.3	T
T_sra-062	61.99	N_sra-176	N_sra-181	160	130	15.52	0.91	6.453	n	S	N_sra-062	67	0.17	51	S
T_sra-063	37.05	N_sra-167	N_sra-151	90	130	2.81	0.52	4.511	e	S	N_sra-063	66.95	0.03	50.4	T
T_sra-064	38.59	N_sra-176	N_sra-155	160	130	12.21	0.71	4.142	s	S	N_sra-064	66.95	0.03	50.4	T

DISEÑO RED SAN RAFAEL NUEVO (REPORTE DE TUBERÍAS)											DISEÑO RE				
Label	long.	Nodo Inicial	Nodo Final	DN	C	Caudal	Vel.	Perd. Unit.	Notas	Red	Diametros		NUDOS		
											msnm	lt/s	Presión	Red	
	m			mm		lt/s	m/s	m/km				mca			
T_sra-065	150.12	N_sra-246	N_sra-305	90	130	3.15	0.58	5.552	n	S	N_sra-065	66.31	0.27	53.5	T
T_sra-066	51.48	N_sra-366	N_sra-306	110	130	5.77	0.71	6.369	n	S	N_sra-066	66.31	0.03	51.1	T
T_sra-067	3.38	N_sra-366	N_sra-368	110	130	3.41	0.42	2.406	e	S	N_sra-067	66.06	0.03	51.4	T
T_sra-068	2.92	N_sra-512	N_sra-511	160	130	8.41	0.49	2.075	n	S	N_sra-068	65.97	0.25	51.9	T
T_sra-069	35.91	N_sra-151	N_sra-141	90	130	2.83	0.52	4.556	e	S	N_sra-069	65.53	0.05	55.4	T
T_sra-070	85.5	N_sra-502	N_sra-439	110	130	7.84	0.97	11.237	n	S	N_sra-070	65.18	0.31	54.6	T
T_sra-071	93.64	N_sra-195	N_sra-127	90	130	3.94	0.73	8.408	e	S	N_sra-071	65.1	0.52	12.9	T
T_sra-072	3.9	N_sra-084	N_sra-082	90	130	2.09	0.39	2.608	s	S	N_sra-072	64.61	0.35	54.6	T
T_sra-073	114.29	N_sra-103	N_sra-084	90	130	0.57	0.1	0.231	s	S	N_sra-073	63.97	0.03	53.4	S
T_sra-074	14.7	N_sra-102	N_sra-100	90	130	2.42	0.45	3.403	n	S	N_sra-074	63.88	0.02	53.5	T
T_sra-075	41.25	N_sra-100	N_sra-080	90	130	1.17	0.22	0.888	n	S	N_sra-075	63.78	0.48	55.1	T
T_sra-076	50.02	N_sra-080	N_sra-200	90	130	0.92	0.17	0.572	n	S	N_sra-076	63.5	0.31	10.8	T
T_sra-077	4.23	N_sra-559	N_sra-556	90	130	3.98	0.74	8.593	e	S	N_sra-077	63.4	0.03	54	S
T_sra-078	88.04	N_sra-378	N_sra-363	90	130	3.3	0.61	6.055	e	S	N_sra-078	63.33	0.8	14.7	T
T_sra-079	147.79	N_sra-574	N_sra-559	90	130	2.51	0.46	3.642	e	S	N_sra-079	63.04	0.05	56.8	T
T_sra-080	94.19	N_sra-517	N_sra-515	63	130	0.59	0.22	1.42	e	S	N_sra-080	63.01	0.53	15.3	S
T_sra-081	53.12	N_sra-519	N_sra-501	110	130	4.81	0.59	4.541	e	S	N_sra-081	62.68	0.23	55.5	S
T_sra-082	53.45	N_sra-184	N_sra-210	63	130	0.26	0.1	0.317	n	S	N_sra-082	62.62	0.22	55.8	S
T_sra-083	1.64	N_sra-548	N_sra-549	110	130	8.63	1.06	13.422	n	S	N_sra-083	62.55	0.12	55.7	S
T_sra-084	54.98	N_sra-565	N_sra-566	63	130	1.55	0.58	8.412	n	S	N_sra-084	62.47	0.29	56	S
T_sra-085	55.14	N_sra-158	N_sra-089	90	130	1.76	0.33	1.897	s	S	N_sra-085	62.36	0.28	57.4	T
T_sra-086	31.57	N_sra-293	N_sra-286	63	130	1.09	0.41	4.413	e	S	N_sra-086	62.2	0.39	56	T
T_sra-087	126.24	N_sra-556	N_sra-477	90	130	5.87	1.09	17.63	e	S	N_sra-087	61.71	0.47	56.9	S
T_sra-088	39.32	N_sra-173	N_sra-127	90	130	2.46	0.46	3.529	s	S	N_sra-088	61.46	0.18	55.9	T
T_sra-089	65.96	N_sra-319	N_sra-291	110	130	7.38	0.91	10.048	e	S	N_sra-089	61.44	0.25	15.9	S
T_sra-090	39.64	N_sra-259	N_sra-247	110	130	5.98	0.74	6.8	e	S	N_sra-090	61.32	0.16	58.6	T
T_sra-091	50.88	N_sra-572	N_sra-574	63	130	1.07	0.4	4.229	n	S	N_sra-091	61.19	0.03	56.2	S
T_sra-092	39.44	N_sra-082	N_sra-087	90	130	2.93	0.54	4.848	e	S	N_sra-092	60.83	0.7	17.2	T
T_sra-093	40.23	N_sra-291	N_sra-280	110	130	6.58	0.81	8.132	e	S	N_sra-093	60.56	0.73	17.5	T
T_sra-094	30.68	N_sra-293	N_sra-302	63	130	0.96	0.36	3.445	e	S	N_sra-094	60.46	0.79	17.5	T
T_sra-095	141.77	N_sra-549	N_sra-519	110	130	6.35	0.78	7.608	e	S	N_sra-095	60.24	0.03	57.1	T
T_sra-096	46.61	N_sra-091	N_sra-122	90	130	0.21	0.04	0.038	n	S	N_sra-096	60.21	0.17	14.7	T
T_sra-097	91.49	N_sra-267	N_sra-240	110	130	4.64	0.57	4.25	e	S	N_sra-097	60.19	0.29	59.7	T
T_sra-098	92.96	N_sra-240	N_sra-200	110	130	3.98	0.49	3.2	e	S	N_sra-098	60.11	0.03	57.3	T
T_sra-099	47.17	N_sra-132	N_sra-150	90	130	0.55	0.1	0.22	n	S	N_sra-099	60.07	0.46	17.2	S
T_sra-100	158.43	N_sra-200	N_sra-210	110	130	2.59	0.32	1.45	e	S	N_sra-100	60.05	0.46	18.3	S
T_sra-101	20.48	N_sra-157	N_sra-150	90	130	0.46	0.08	0.158	n	S	N_sra-101	59.77	0.23	15	T
T_sra-102	42.26	N_sra-368	N_sra-439	110	130	2.87	0.35	1.743	e	S	N_sra-102	59.4	0.46	19	S
T_sra-103	42.1	N_sra-359	N_sra-424	110	130	1.82	0.22	0.752	e	S	N_sra-103	58.77	0.27	59.6	S
T_sra-104	50.72	N_sra-508	N_sra-499	110	130	1.82	0.22	0.75	e	S	N_sra-104	58.74	0.16	61.3	T
T_sra-105	38.84	N_sra-134	N_sra-103	110	130	5.87	0.72	6.574	n	S	N_sra-105	58.7	0.01	61.3	T
T_sra-106	157.21	N_sra-184	N_sra-237	90	130	1.61	0.3	1.596	e	S	N_sra-106	58.59	0.43	15.7	T
T_sra-107	138.13	N_sra-272	N_sra-102	90	130	3.98	0.74	8.561	n	S	N_sra-107	58.59	1.11	18.7	S
T_sra-108	48.83	N_sra-122	N_sra-157	90	130	0.33	0.06	0.086	n	S	N_sra-108	58.47	0.2	19	T
T_sra-109	76.81	N_sra-517	N_sra-504	63	130	0.33	0.12	0.48	e	S	N_sra-109	58.33	0.15	16	T
T_sra-110	44.06	N_sra-260	N_sra-268	90	130	1.68	0.31	1.734	e	S	N_sra-110	58.09	0.08	16.7	T
T_sra-111	94.58	N_sra-268	N_sra-297	90	130	2.76	0.51	4.356	e	S	N_sra-111	58.06	0.79	19.2	T
T_sra-112	42.95	N_sra-077	N_sra-091	90	130	0.12	0.02	0.014	n	S	N_sra-112	57.53	0.03	59.8	T
T_sra-113	48.16	N_sra-501	N_sra-508	110	130	3.14	0.39	2.064	e	S	N_sra-113	57.31	0.15	62.7	T
T_sra-114	45.97	N_sra-055	N_sra-077	90	130	0.06	0.01	0.004	n	S	N_sra-114	57.19	0.02	60.2	T
T_sra-115	91.77	N_sra-297	N_sra-343	110	130	5.25	0.65	5.356	e	S	N_sra-115	57	0.33	21	T
T_sra-116	2.26	N_sra-343	N_sra-348	110	130	5.47	0.67	5.771	n	S	N_sra-116	56.92	0.15	63.1	T
T_sra-117	54.24	N_sra-378	N_sra-393	90	130	4.79	0.89	12.085	e	S	N_sra-117	56.9	0.86	20.5	T
T_sra-118	13.27	N_sra-359	N_sra-366	110	130	2.4	0.3	1.259	e	S	N_sra-118	56.83	1.27	65.8	S
T_sra-119	53.37	N_sra-566	N_sra-572	63	130	1.55	0.58	8.38	n	S	N_sra-119	56.43	0.02	60.9	T
T_sra-120	43.42	N_sra-048	N_sra-073	90	130	0.99	0.18	0.646	n	S	N_sra-120	56.4	1.03	66.6	T
T_sra-121	1.53	N_sra-567	N_sra-569	110	130	2.83	0.35	1.7	s	S	N_sra-121	56.24	0.05	45.6	T
T_sra-122	6.61	N_sra-372	N_sra-367	160	130	0	0	0	n	S	N_sra-122	56.09	0.03	61.3	S
T_sra-123	89	N_sra-274	N_sra-383	110	130	6.46	0.8	7.848	n	S	N_sra-123	56.02	0.33	21.9	T
T_sra-124	97.91	N_sra-345	N_sra-356	63	130	0.08	0.03	0.033	e	S	N_sra-124	55.99	0.07	18.8	T
T_sra-125	42.49	N_sra-140	N_sra-134	110	130	6.73	0.83	8.466	n	S	N_sra-125	55.93	0.16	18.9	T
T_sra-126	16.12	N_sra-288	N_sra-302	110	130	1.82	0.22	0.754	e	S	N_sra-126	55.63	0.18	64.5	S
T_sra-127	34.85	N_sra-205	N_sra-181	160	130	17.02	0.99	7.661	s	S	N_sra-127	55.49	0.61	22	T
T_sra-128	90.11	N_sra-203	N_sra-165	110	130	1.56	0.19	0.568	s	S	N_sra-128	55.48	0.04	61.9	T

DISEÑO RED SAN RAFAEL NUEVO (REPORTE DE TUBERÍAS)											DISEÑO RE DÍAMETROS NUDOS				
Label	long.	Nodo Inicial	Nodo Final	DN	C	Caudal	Vel.	Perd. Unit.	Notas	Red	Label	Cota	Qdem	Presión	Red
	m			mm		lt/s	m/s	m/km				msnm	lt/s	mca	
T_sra-129	2.26	N_sra-402	N_sra-406	160	130	19.2	1.12	9.566	n	S	N_sra-129	55.47	0.13	64.9	T
T_sra-130	38.24	N_sra-257	N_sra-222	160	130	28.41	1.66	19.786	s	S	N_sra-130	55.46	0.74	22.6	T
T_sra-131	57.92	N_sra-331	N_sra-367	63	130	0.54	0.2	1.191	n	S	N_sra-131	55.4	0.21	65	T
T_sra-132	5.62	N_sra-367	N_sra-373	110	130	0.35	0.04	0.036	n	S	N_sra-132	55.39	0.03	62	S
T_sra-133	4.09	N_sra-241	N_sra-242	90	130	1.03	0.19	0.698	n	S	N_sra-133	54.98	0.05	65.1	S
T_sra-134	477.65	N_sra-356	N_sra-369	63	130	0.08	0.03	0.036	e	S	N_sra-134	54.93	0.29	63.7	S
T_sra-135	60.42	N_sra-265	N_sra-270	160	130	14.8	0.87	5.913	n	S	N_sra-135	54.82	0.05	22.7	T
T_sra-136	278.29	N_sra-369	N_sra-336	63	130	0.05	0.02	0.017	e	S	N_sra-136	54.62	0.26	22.8	T
T_sra-137	2.06	N_sra-383	N_sra-381	110	130	7.35	0.91	9.966	n	S	N_sra-137	54.62	0.7	23.4	T
T_sra-138	3.76	N_sra-280	N_sra-278	110	130	6.17	0.76	7.207	e	S	N_sra-138	54.54	0.07	20.1	T
T_sra-139	4.7	N_sra-318	N_sra-317	110	130	0.65	0.08	0.11	s	S	N_sra-139	54.52	0.14	65.7	S
T_sra-140	2.84	N_sra-348	N_sra-351	160	130	8.59	0.5	2.156	n	S	N_sra-140	54.43	0.29	64.6	S
T_sra-141	2.34	N_sra-477	N_sra-475	160	130	17.32	1.01	7.913	n	S	N_sra-141	54.38	0.15	65.8	S
T_sra-142	2.1	N_sra-492	N_sra-489	110	130	6.08	0.75	7.025	n	S	N_sra-142	54.17	0.03	20.6	T
T_sra-143	3.34	N_sra-561	N_sra-562	63	130	0	0	0	n	S	N_sra-143	54.09	0.27	23.4	T
T_sra-144	59.13	N_sra-565	N_sra-562	63	130	0.39	0.15	0.645	n	S	N_sra-144	53.84	0.17	65.7	S
T_sra-145	128.06	N_sra-352	N_sra-338	90	130	1.17	0.22	0.883	e	S	N_sra-145	53.64	0.22	63.7	T
T_sra-146	42.46	N_sra-087	N_sra-075	90	130	3.38	0.62	6.332	e	S	N_sra-146	53.46	0.17	24	T
T_sra-147	38.25	N_sra-278	N_sra-259	110	130	6.47	0.8	7.864	e	S	N_sra-147	53.23	0.14	67.1	T
T_sra-148	96.51	N_sra-242	N_sra-203	110	130	1.69	0.21	0.653	s	S	N_sra-148	53.09	0.05	21.7	T
T_sra-149	82.36	N_sra-220	N_sra-247	110	130	5.53	0.68	5.88	e	S	N_sra-149	53.06	0.37	21.6	T
T_sra-150	22.35	N_sra-302	N_sra-308	63	130	0.75	0.28	2.17	e	S	N_sra-150	52.85	0.02	64.5	T
T_sra-151	3.8	N_sra-165	N_sra-164	110	130	1.14	0.14	0.316	s	S	N_sra-151	52.77	0.34	67.6	S
T_sra-152	95.24	N_sra-274	N_sra-195	90	130	5.36	0.99	14.897	e	S	N_sra-152	52.73	0.06	22.2	T
T_sra-153	36.63	N_sra-308	N_sra-331	63	130	0.7	0.26	1.909	n	S	N_sra-153	52.17	0.15	68.7	T
T_sra-154	6.04	N_sra-062	N_sra-056	110	130	3.73	0.46	2.835	n	S	N_sra-154	51.91	0.11	69.8	T
T_sra-155	61.46	N_sra-043	N_sra-099	90	130	0.59	0.11	0.248	n	S	N_sra-155	51.9	0.3	68.6	S
T_sra-156	102.15	N_sra-317	N_sra-242	110	130	0.87	0.11	0.192	s	S	N_sra-156	51.84	0.3	26.2	T
T_sra-157	34.41	N_sra-133	N_sra-144	110	130	9.33	1.15	15.509	n	S	N_sra-157	51.59	0.02	65.8	S
T_sra-158	37.09	N_sra-262	N_sra-279	63	130	0.7	0.26	1.908	e	S	N_sra-158	51.55	0.47	25.9	S
T_sra-159	60.19	N_sra-262	N_sra-276	63	130	1.64	0.62	9.334	n	S	N_sra-159	51.54	0.06	65.8	T
T_sra-160	91.43	N_sra-376	N_sra-272	90	130	4.12	0.76	9.132	e	S	N_sra-160	51.46	0.09	71.6	S
T_sra-161	116.79	N_sra-220	N_sra-174	90	130	2.14	0.4	2.722	e	S	N_sra-161	51.29	0.04	23.5	S
T_sra-162	3.45	N_sra-126	N_sra-133	110	130	10.3	1.27	18.627	n	S	N_sra-162	51.09	0.26	51.1	T
T_sra-163	34.81	N_sra-603	N_sra-083	110	130	5.2	0.64	5.252	n	S	N_sra-163	50.36	0.19	70.1	T
T_sra-164	2	N_sra-083	N_sra-081	110	130	4.69	0.58	4.336	n	S	N_sra-164	50.04	0.03	24.8	S
T_sra-165	47.52	N_sra-020	N_sra-009	110	130	2.63	0.32	1.487	n	S	N_sra-165	49.84	0.04	25	S
T_sra-166	116.58	N_sra-140	N_sra-075	90	130	1.26	0.23	1.016	s	S	N_sra-166	49.83	0.04	24.9	T
T_sra-167	38.64	N_sra-144	N_sra-140	110	130	8.28	1.02	12.425	n	S	N_sra-167	49.62	0.38	70.9	S
T_sra-168	18.06	N_sra-029	N_sra-033	110	130	2.9	0.36	1.78	n	S	N_sra-168	49.28	0.29	28.7	T
T_sra-169	40.56	N_sra-081	N_sra-062	110	130	4.73	0.58	4.403	n	S	N_sra-169	49.11	0.38	25.6	T
T_sra-170	42.36	N_sra-160	N_sra-118	160	130	21.24	1.24	11.542	n	S	N_sra-170	49.08	0.08	25.8	T
T_sra-171	34.81	N_sra-270	N_sra-257	160	130	17.73	1.04	8.262	n	S	N_sra-171	48.93	0.03	68.4	T
T_sra-172	88.96	N_sra-107	N_sra-173	90	130	1.19	0.22	0.915	s	S	N_sra-172	48.9	1.06	29.2	T
T_sra-173	3.46	N_sra-381	N_sra-376	110	130	7.1	0.88	9.358	e	S	N_sra-173	48.8	0.5	28.5	S
T_sra-174	41.48	N_sra-256	N_sra-265	110	130	6.33	0.78	7.556	n	S	N_sra-174	48.6	0.53	28.9	T
T_sra-175	67.54	N_sra-363	N_sra-352	90	130	2.16	0.4	2.765	e	S	N_sra-175	48.46	0.94	75.9	P
T_sra-176	128.52	N_sra-402	N_sra-319	110	130	9.16	1.13	14.982	e	S	N_sra-176	48.36	0.31	72.3	S
T_sra-177	33.35	N_sra-279	N_sra-288	63	130	1.14	0.43	4.744	e	S	N_sra-177	48.3	0.26	53.4	T
T_sra-178	43.73	N_sra-212	N_sra-160	160	130	22.36	1.31	12.697	n	S	N_sra-178	48.22	0.68	29	T
T_sra-179	38.29	N_sra-158	N_sra-174	90	130	1.35	0.25	1.153	s	S	N_sra-179	47.94	0.12	30	T
T_sra-180	126.74	N_sra-043	N_sra-107	90	130	0.19	0.04	0.032	n	S	N_sra-180	47.91	0.1	69.4	T
T_sra-181	93.95	N_sra-118	N_sra-196	160	130	18.93	1.11	9.323	n	S	N_sra-181	47.89	0.15	73.2	T
T_sra-182	40.66	N_sra-196	N_sra-205	160	130	18.81	1.1	9.217	n	S	N_sra-182	47.85	0.05	30.2	T
T_sra-183	45.33	N_sra-242	N_sra-251	90	130	1.89	0.35	2.156	s	S	N_sra-183	47.83	0.53	29.6	T
T_sra-184	29.21	N_sra-099	N_sra-089	90	130	1.52	0.28	1.438	n	S	N_sra-184	47.38	0.73	30.7	S
T_sra-185	4.38	N_sra-103	N_sra-603	110	130	6.16	0.76	7.2	n	S	N_sra-185	47.01	0.05	27.8	T
T_sra-186	61.95	N_sra-276	N_sra-256	110	130	4.18	0.52	3.509	s	S	N_sra-186	46.98	0.31	27.9	T
T_sra-187	36.3	N_sra-495	N_sra-496	90	130	4.12	0.76	9.137	n	T	N_sra-187	46.93	0.08	70.4	T
T_sra-188	129.73	N_sra-573	N_sra-495	63	130	1.71	0.64	10.107	n	T	N_sra-188	46.93	0.2	31.1	T
T_sra-189	50.11	N_sra-477	N_sra-473	90	130	4.88	0.9	12.519	n	T	N_sra-189	46.9	0.41	30.6	T
T_sra-190	4.85	N_sra-476	N_sra-473	63	130	2.56	0.96	21.305	n	T	N_sra-190	46.87	0.07	53.4	T
T_sra-191	31.76	N_sra-563	N_sra-566	63	130	0.14	0.05	0.102	n	T	N_sra-191	46.86	0.22	27.9	T
T_sra-192	5.01	N_sra-470	N_sra-469	63	130	2.27	0.85	17.117	n	T	N_sra-192	46.78	0.18	30.7	T

DISEÑO RED SAN MATEO (REPORTE DE TUBERÍAS)											DISEÑO RE (DIÁMETROS) (NUDOS)				
Label	long.	Nodo Inicial	Nodo Final	DN	C	Caudal	Vel.	Perd. Unit.	Notas	Red	Label	Cota	Qdem	Presión	Red
	m			mm		lt/s	m/s	m/km				msnm	lt/s	mca	
T_sm-001	145.67	R-1	N_sm-046	160	130	17.293	1.01	7.887	s	P	N_sm-001	51.83	0.088	25.7	T
T_sm-002	141.57	R-1	N_sm-032	160	130	15.392	0.9	6.357	n	P	N_sm-002	51.08	0.057	26.5	T
T_sm-003	163.69	N_sm-046	N_sm-051	160	130	10.657	0.62	3.218	s	S	N_sm-003	50.59	0.035	27	T
T_sm-004	24.99	N_sm-032	N_sm-035	110	130	3.737	0.46	2.85	s	S	N_sm-004	48.71	0.141	28.9	T
T_sm-005	686.19	N_sm-048	N_sm-073	160	130	7.013	0.41	1.483	s	S	N_sm-005	48.45	0.019	29.1	T
T_sm-006	725.33	N_sm-023	N_sm-016	110	130	1.687	0.21	0.653	n	S	N_sm-006	48.33	0.048	29.2	T
T_sm-007	82.58	N_sm-025	N_sm-023	110	130	4.643	0.57	4.259	n	S	N_sm-007	47.57	0.011	30	T
T_sm-008	69.04	N_sm-028	N_sm-025	110	130	5.243	0.65	5.334	n	S	N_sm-008	47.07	0.048	30.5	T
T_sm-009	34.69	N_sm-029	N_sm-028	110	130	5.555	0.69	5.937	n	S	N_sm-009	47.07	0.014	30.5	T
T_sm-010	44.24	N_sm-036	N_sm-029	110	130	5.847	0.72	6.528	n	S	N_sm-010	47	0.03	30.6	T
T_sm-011	15.07	N_sm-048	N_sm-043	160	130	6.972	0.41	1.466	n	S	N_sm-011	45.96	0.026	31.6	T
T_sm-012	13.98	N_sm-044	N_sm-046	63	130	0.605	0.23	1.475	s	S	N_sm-012	45.87	0.022	31.7	T
T_sm-013	60.79	N_sm-039	N_sm-044	110	130	1.724	0.21	0.68	s	S	N_sm-013	44.72	0.017	32.8	T
T_sm-014	236.73	N_sm-051	N_sm-053	110	130	9.176	1.13	15.041	s	S	N_sm-014	44.31	0.016	33.2	T
T_sm-015	61.59	N_sm-035	N_sm-039	110	130	2.985	0.37	1.88	s	S	N_sm-015	37.49	0.158	40	T
T_sm-016	34.37	N_sm-031	N_sm-032	160	130	8.815	0.52	2.264	s	S	N_sm-016	35.17	0.957	8.7	T
T_sm-017	92.91	N_sm-040	N_sm-036	110	130	6.183	0.76	7.24	n	S	N_sm-017	35	0.004	6.6	T
T_sm-018	65.99	N_sm-043	N_sm-040	110	130	6.413	0.79	7.747	n	S	N_sm-018	33	0.062	13.6	T
T_sm-019	646.63	N_sm-073	N_sm-031	160	130	7.237	0.42	1.571	s	S	N_sm-019	32.9	0.041	13.7	T
T_sm-020	720.84	N_sm-071	N_sm-072	63	130	0.255	0.1	0.298	n	S	N_sm-020	32.52	0.796	16	T
T_sm-021	255.15	N_sm-053	N_sm-070	110	130	7.484	0.92	10.312	n	S	N_sm-021	32.48	0.029	13.8	T
T_sm-022	25.62	N_sm-070	N_sm-071	110	130	3.491	0.43	2.512	n	S	N_sm-022	32	0.059	14.6	T
T_sm-023	188.52	N_sm-062	N_sm-065	63	130	2.423	0.91	19.271	n	T	N_sm-023	31.26	0.725	13.1	S
T_sm-024	142.01	N_sm-026	N_sm-022	63	130	0.098	0.04	0.051	n	T	N_sm-024	29.9	0.023	16.7	T
T_sm-025	665.66	N_sm-022	N_sm-018	63	130	0.062	0.02	0.022	n	T	N_sm-025	29.27	0.16	15.4	S
T_sm-026	50.09	N_sm-019	N_no-071	63	130	0.023	0.01	0.004	n	T	N_sm-026	28.24	0.029	18.4	T
T_sm-027	105.14	N_sm-024	N_sm-027	63	130	0.033	0.01	0.007	n	T	N_sm-027	28	0.033	18.6	T
T_sm-028	598.17	N_sm-087	N_sm-045	63	130	0.028	0.01	0.005	n	T	N_sm-028	27.59	0.121	17.5	S
T_sm-029	12.57	N_sm-073	N_sm-074	63	130	0.166	0.06	0.135	n	T	N_sm-029	26.76	0.082	18.5	S
T_sm-030	310.94	N_sm-074	N_sm-089	63	130	0.073	0.03	0.029	n	T	N_sm-030	26.72	0.44	17.9	T
T_sm-031	163.25	N_sm-023	N_sm-037	63	130	2.231	0.84	16.538	n	T	N_sm-031	26.6	0.782	22.2	S
T_sm-032	205.76	N_sm-074	N_sm-082	63	130	0.071	0.03	0.028	n	T	N_sm-032	26.44	0.604	22.4	S
T_sm-033	1,226.54	N_sm-070	N_sm-069	90	130	3.258	0.6	5.918	n	T	N_sm-033	26.25	0.21	19	T
T_sm-034	1,951.66	N_sm-072	N_sm-087	63	130	0.209	0.08	0.206	n	T	N_sm-034	26.2	0.229	22.5	T
T_sm-035	247.7	N_sm-072	N_sm-017	63	130	0.004	0	0	n	T	N_sm-035	25.5	0.109	23.3	S
T_sm-036	480.35	N_sm-087	N_sm-049	63	130	0.07	0.03	0.027	n	T	N_sm-036	25.44	0.151	20.1	S
T_sm-037	39.63	N_sm-057	N_sm-052	63	130	2.304	0.87	17.557	s	T	N_sm-037	25.4	2.231	16.2	T
T_sm-038	127.77	N_sm-052	N_sm-061	63	130	0.279	0.11	0.353	s	T	N_sm-038	23.51	0.191	21.5	T
T_sm-039	129.29	N_sm-062	N_sm-064	63	130	1.484	0.56	7.77	s	T	N_sm-039	23	0.5	25.7	S
T_sm-040	132.54	N_sm-066	N_sm-047	63	130	0.716	0.27	2.014	s	T	N_sm-040	22.96	0.201	23.2	S
T_sm-041	141.72	N_sm-067	N_sm-041	63	130	0.623	0.23	1.556	s	T	N_sm-041	22.3	0.139	26.3	T
T_sm-042	212.58	N_sm-067	N_sm-035	63	130	0.643	0.24	1.65	s	T	N_sm-042	21.56	0.185	24	T
T_sm-043	130.5	N_sm-075	N_sm-081	63	130	1.011	0.38	3.821	s	T	N_sm-043	21.02	0.123	25.7	S
T_sm-044	70.49	N_sm-081	N_sm-085	63	130	0.558	0.21	1.269	e	T	N_sm-044	21	0.315	27.6	S
T_sm-045	66.46	N_sm-064	N_sm-081	63	130	2.172	0.82	15.743	e	T	N_sm-045	20.65	0.028	20.6	T
T_sm-046	143.64	N_sm-028	N_sm-038	63	130	0.191	0.07	0.174	n	T	N_sm-046	20.64	0.209	28	S
T_sm-047	48.06	N_sm-062	N_sm-057	63	130	2.682	1.01	23.256	s	T	N_sm-047	20.54	0.088	28.1	T
T_sm-048	142.44	N_sm-024	N_sm-019	63	130	0.064	0.02	0.023	n	T	N_sm-048	20.49	0.041	26.2	S
T_sm-049	60	N_sm-066	N_sm-067	63	130	0.594	0.22	1.427	s	T	N_sm-049	20.16	0.07	21	T
T_sm-050	17.43	N_sm-052	N_sm-051	63	130	2.165	0.81	15.641	s	T	N_sm-050	19.63	0.034	27	T
T_sm-051	80.79	N_sm-051	N_sm-066	63	130	0.937	0.35	3.317	s	T	N_sm-051	18.73	0.253	29.3	S
T_sm-052	31.31	N_sm-078	N_sm-083	63	130	0.374	0.14	0.605	n	T	N_sm-052	17.51	0.14	30.3	T
T_sm-053	110.71	N_sm-025	N_sm-030	63	130	0.44	0.17	0.818	n	T	N_sm-053	16.93	1.692	27.6	S
T_sm-054	75.56	N_sm-075	N_sm-076	63	130	1.427	0.54	7.229	n	T	N_sm-054	16.63	0.127	30.6	T
T_sm-055	108.85	N_sm-029	N_sm-033	63	130	0.21	0.08	0.208	n	T	N_sm-055	16.61	0.354	30	T
T_sm-056	132.69	N_sm-036	N_sm-042	63	130	0.185	0.07	0.164	n	T	N_sm-056	16.59	0.121	30.7	T
T_sm-057	50.87	N_sm-026	N_sm-024	63	130	0.12	0.05	0.074	n	T	N_sm-057	16.51	0.201	30.6	T
T_sm-058	64.79	N_sm-075	N_sm-062	63	130	1.542	0.58	8.34	s	T	N_sm-058	16.4	0.656	29.6	T
T_sm-059	30.66	N_sm-013	N_sm-014	63	130	0.016	0.01	0.002	n	T	N_sm-059	16.27	0.705	30.1	T
T_sm-060	41.75	N_sm-063	N_sm-058	63	130	0.656	0.25	1.714	e	T	N_sm-060	16.26	0.301	31.6	T
T_sm-061	60.29	N_sm-008	N_sm-004	63	130	0.317	0.12	0.445	n	T	N_sm-061	16.21	0.157	31.6	T
T_sm-062	78.79	N_sm-008	N_sm-005	63	130	0.096	0.04	0.049	n	T	N_sm-062	16.11	0.201	29.9	T
T_sm-063	89.16	N_sm-005	N_sm-002	63	130	0.081	0.03	0.036	n	T	N_sm-063	16	0.204	30.1	T
T_sm-064	59.39	N_sm-003	N_sm-005	63	130	0.12	0.05	0.074	n	T	N_sm-064	15.87	0.184	31.1	T

DISEÑO RED TACHINA (REPORTE DE TUBERÍAS)											DISEÑO RE (NUDOS)				
Label	long.	Nodo Inicial	Nodo Final	DN	C	Caudal	Vel.	Perd. Unit.	Notas	Red	Label	Cota	Qdem	Presión	Red
	m			mm		lt/s	m/s	m/km				msnm	lt/s	mca	
T_ta-001	92.82	N_ta-097	N_ta-101	200	130	38.2	1.43	11.514	n	P	N_ta-001	47.33	0.54	1	S
T_ta-002	98.04	N_ta-084	N_ta-097	200	130	40.09	1.5	12.589	n	P	N_ta-002	27	0.03	2.8	T
T_ta-003	146.8	N_ta-073	N_ta-084	200	130	40.1	1.5	12.599	s	P	N_ta-003	22.01	4.44	8	T
T_ta-004	865.96	R-3	N_ta-069	315	130	82.13	1.24	5.194	s	P	N_ta-004	20.37	0.38	12.7	T
T_ta-005	70.54	N_ta-069	N_ta-073	200	130	40.12	1.5	12.607	s	P	N_ta-005	18.92	0.56	11.4	T
T_ta-006	2.59	N_ta-068	N_ta-070	160	130	20.1	1.17	10.417	n	S	N_ta-006	18.46	0.03	11.3	T
T_ta-007	10.33	N_ta-087	N_ta-089	160	130	6.72	0.39	1.369	s	S	N_ta-007	17.22	2.95	13.4	T
T_ta-008	38.33	N_ta-059	N_ta-058	63	130	1.44	0.54	7.361	e	S	N_ta-008	17.1	0.22	30.1	S
T_ta-009	73.01	N_ta-058	N_ta-048	160	130	16.11	0.94	6.921	s	S	N_ta-009	16.89	0.24	30.1	T
T_ta-010	96.67	N_ta-083	N_ta-094	160	130	2.85	0.17	0.28	e	S	N_ta-010	16.63	1.44	13.2	T
T_ta-011	70.23	N_ta-074	N_ta-063	90	130	6.12	1.13	19.019	n	S	N_ta-011	16.54	0.37	16.9	T
T_ta-012	2.21	N_ta-068	N_ta-069	200	130	42	1.57	13.722	n	S	N_ta-012	16.47	1.21	19.6	T
T_ta-013	2,324.30	N_ta-045	N_ta-143	63	130	0.16	0.06	0.129	n	S	N_ta-013	16.4	0.56	13.4	S
T_ta-014	56.07	N_ta-025	N_ta-020	63	130	0.95	0.36	3.406	e	S	N_ta-014	16.4	0.59	13.3	T
T_ta-015	58.42	N_ta-025	N_ta-026	63	130	0.01	0	0.001	n	S	N_ta-015	16.23	0.07	15.4	T
T_ta-016	4,810.44	N_ta-001	N_ta-008	63	130	0.22	0.08	0.217	n	S	N_ta-016	16	0.63	13.7	T
T_ta-017	5.03	N_ta-082	N_ta-070	160	130	11.84	0.69	3.908	n	S	N_ta-017	15.91	0.29	13.8	T
T_ta-018	67.96	N_ta-070	N_ta-074	110	130	8.13	1	12.027	n	S	N_ta-018	15.04	0.01	28.3	T
T_ta-019	4.28	N_ta-096	N_ta-094	90	130	4.77	0.88	12.002	n	S	N_ta-019	14.86	0.41	15.1	S
T_ta-020	1.42	N_ta-096	N_ta-095	63	130	0.65	0.24	1.662	n	S	N_ta-020	14.85	0.43	15	S
T_ta-021	2.16	N_ta-097	N_ta-093	160	130	1.87	0.11	0.127	n	S	N_ta-021	14.62	1.15	25.3	T
T_ta-022	1.36	N_ta-094	N_ta-093	110	130	7.43	0.92	10.179	s	S	N_ta-022	14.33	0.42	15.4	T
T_ta-023	70.16	N_ta-093	N_ta-087	160	130	5.86	0.34	1.064	s	S	N_ta-023	14.3	0.39	15.6	T
T_ta-024	73.94	N_ta-044	N_ta-062	110	130	7.47	0.92	10.269	s	S	N_ta-024	13.99	3.04	24.7	T
T_ta-025	124.01	N_ta-053	N_ta-041	160	130	17.12	1	7.745	n	S	N_ta-025	13.65	0.3	16.4	S
T_ta-026	208.91	N_ta-041	N_no-071	90	130	4.42	0.82	10.428	n	S	N_ta-026	13.63	0.5	16.4	T
T_ta-027	64.92	N_ta-096	N_ta-107	90	130	3	0.55	5.07	e	S	N_ta-027	13.57	1.84	25.9	T
T_ta-028	2.66	N_ta-080	N_ta-082	110	130	9.35	1.15	15.577	n	S	N_ta-028	13.25	0.81	18.3	T
T_ta-029	61.79	N_ta-080	N_ta-123	160	130	9.23	0.54	2.466	e	S	N_ta-029	13.17	0.8	27.3	T
T_ta-030	29.89	N_ta-060	N_ta-059	90	130	4.47	0.83	10.634	e	S	N_ta-030	13.15	0.63	17.2	S
T_ta-031	34.85	N_ta-109	N_ta-117	160	130	12.9	0.75	4.582	s	S	N_ta-031	13.15	0.43	16.8	T
T_ta-032	35.08	N_ta-034	N_ta-040	90	130	0.42	0.08	0.136	s	S	N_ta-032	13.1	0.89	26.2	S
T_ta-033	37.56	N_ta-063	N_ta-060	90	130	2.64	0.49	4.022	e	S	N_ta-033	13.08	0.36	18.2	T
T_ta-034	40.84	N_ta-117	N_ta-119	90	130	9.65	1.78	44.226	e	S	N_ta-034	13.05	1.17	26	S
T_ta-035	41.03	N_ta-119	N_ta-121	90	130	7.79	1.44	29.772	e	S	N_ta-035	13.04	0.12	17.2	T
T_ta-037	45.57	N_ta-130	N_ta-134	90	130	4.67	0.86	11.549	e	S	N_ta-036	12.91	3.01	22.4	T
T_ta-038	45.84	N_ta-062	N_ta-054	90	130	4.7	0.87	11.646	s	S	N_ta-037	12.88	0.1	17.4	T
T_ta-039	41.78	N_ta-128	N_ta-133	63	130	2.11	0.79	14.972	e	S	N_ta-038	12.79	0.41	17.5	T
T_ta-040	53.13	N_ta-121	N_ta-130	90	130	5.66	1.05	16.44	e	S	N_ta-039	12.7	0.06	20.8	S
T_ta-041	64.58	R-3	N_ta-001	110	130	0.99	0.12	0.244	n	S	N_ta-040	12.69	0.57	26.4	T
T_ta-042	61.01	N_ta-020	N_ta-014	63	130	0.7	0.26	1.952	e	S	N_ta-041	12.67	1.28	20.9	S
T_ta-043	96.78	N_ta-107	N_ta-092	90	130	1.87	0.35	2.123	e	S	N_ta-042	12.63	0.32	17.6	S
T_ta-044	64.17	N_ta-019	N_ta-013	63	130	0.82	0.31	2.6	s	S	N_ta-043	12.63	0.11	18.1	T
T_ta-045	71.75	N_ta-048	N_ta-029	160	130	13.16	0.77	4.757	s	S	N_ta-044	12.59	0.39	20.8	S
T_ta-046	77.64	N_ta-032	N_ta-029	110	130	9.36	1.15	15.613	s	S	N_ta-045	12.51	1.68	18.8	S
T_ta-047	78.31	N_ta-034	N_ta-032	110	130	3.82	0.47	2.968	s	S	N_ta-046	12.48	0.69	22.9	T
T_ta-048	82.1	N_ta-066	N_ta-040	110	130	2.83	0.35	1.708	s	S	N_ta-047	12.47	0.73	20.9	T
T_ta-049	88.99	N_ta-030	N_ta-019	63	130	1.14	0.43	4.737	s	S	N_ta-048	12.35	0.75	28.5	S
T_ta-050	90.8	N_ta-013	N_ta-014	63	130	0.23	0.09	0.241	e	S	N_ta-049	12.26	0.38	18.1	T
T_ta-051	115.3	N_ta-054	N_ta-030	63	130	2.17	0.81	15.663	s	S	N_ta-050	12.19	1.05	17.9	T
T_ta-052	120.44	N_ta-089	N_ta-066	110	130	4.53	0.56	4.074	s	S	N_ta-051	12.15	0.74	30.7	T
T_ta-053	412.43	N_ta-101	N_ta-053	160	130	19.91	1.16	10.243	e	S	N_ta-052	12.11	0.7	18.3	S
T_ta-054	217.96	N_ta-092	N_ta-124	90	130	0.16	0.03	0.023	e	S	N_ta-053	12	2.79	22.5	S
T_ta-055	33.76	N_ta-134	N_ta-133	90	130	3.11	0.58	5.44	e	S	N_ta-054	11.96	0.48	20.2	S
T_ta-056	80.16	N_ta-148	N_ta-149	63	130	0.09	0.03	0.041	e	S	N_ta-055	11.95	0.96	27.7	T
T_ta-057	120.42	N_ta-144	N_ta-148	63	130	0.08	0.03	0.036	e	S	N_ta-056	11.91	0.07	19.3	T
T_ta-058	43.95	N_ta-042	N_ta-026	63	130	1.11	0.42	4.545	n	S	N_ta-057	11.73	0.64	30.7	T
T_ta-059	802.43	N_ta-128	N_ta-136	63	130	0.25	0.09	0.281	e	S	N_ta-058	11.7	0.62	29.6	S
T_ta-060	5.08	N_ta-039	N_ta-041	160	130	11.42	0.67	3.658	n	S	N_ta-059	11.58	0.28	29.5	S
T_ta-061	7.56	N_ta-044	N_ta-039	110	130	7.86	0.97	11.279	n	S	N_ta-060	11.4	0.27	30	S
T_ta-062	28.98	N_ta-045	N_ta-098	110	130	2.59	0.32	1.442	n	S	N_ta-061	11.4	0.27	30.1	T
T_ta-063	715.8	N_ta-149	N_ta-156	63	130	0.1	0.04	0.052	e	S	N_ta-062	11.39	0.47	21.3	S
T_ta-064	30.17	N_ta-052	N_ta-042	63	130	1.16	0.43	4.903	n	S	N_ta-063	11.36	0.16	30.2	S
T_ta-065	110.03	N_ta-136	N_ta-144	63	130	0.11	0.04	0.063	e	S	N_ta-064	11.32	0.31	31.1	T

DISEÑO RED TACHINA (REPORTE DE TUBERÍAS)											DISEÑO RE NUDOS				
Label	long.	Nodo Inicial	Nodo Final	DN	C	Caudal	Vel.	Perd. Unit.	Notas	Red	Diametros			Red	
											mm	lt/s	m/s		m/km
	m			mm		lt/s	m/s	m/km			msnm	lt/s	mca		
T_ta-066	96.35	N_ta-098	N_ta-052	63	130	1.67	0.63	9.706	n	S	N_ta-065	11.3	0.36	20.1	T
T_ta-067	104.13	N_ta-153	N_ta-144	63	130	0.02	0.01	0.001	n	T	N_ta-066	11.3	0.89	27.9	S
T_ta-068	114.3	N_ta-152	N_ta-151	63	130	0.06	0.02	0.022	n	T	N_ta-067	11.27	0.78	28.6	T
T_ta-069	81.05	N_ta-119	N_ta-116	63	130	0.88	0.33	2.959	e	T	N_ta-068	11.25	0.19	32.5	S
T_ta-070	75.68	N_ta-055	N_ta-048	63	130	2.2	0.83	16.112	e	T	N_ta-069	11.25	0.01	32.5	P
T_ta-071	87.72	N_ta-151	N_ta-149	63	130	0.04	0.02	0.01	n	T	N_ta-070	11.21	0.13	32.5	S
T_ta-072	69.82	N_ta-067	N_ta-083	110	130	0.54	0.07	0.079	e	T	N_ta-071	11.17	0.08	20.4	T
T_ta-073	69.54	N_ta-064	N_ta-060	63	130	2.1	0.79	14.744	e	T	N_ta-072	11.16	0.23	31.2	T
T_ta-074	69.5	N_ta-076	N_ta-090	63	130	1.88	0.71	12.1	e	T	N_ta-073	11.15	0.01	31.7	P
T_ta-075	69.17	N_ta-139	N_ta-076	63	130	0.21	0.08	0.213	s	T	N_ta-074	11.15	0.15	31.7	S
T_ta-076	68.97	N_ta-117	N_ta-108	63	130	0.62	0.23	1.553	e	T	N_ta-075	11.13	0.28	30.4	T
T_ta-077	68.46	N_ta-109	N_ta-110	63	130	0.8	0.3	2.452	e	T	N_ta-076	11.07	0.28	30.2	T
T_ta-078	76.95	N_ta-105	N_ta-076	63	130	1.95	0.73	12.87	e	T	N_ta-077	11.06	0.32	20.1	T
T_ta-079	130.29	N_ta-057	N_ta-058	160	130	18.18	1.06	8.65	e	T	N_ta-078	11.04	3.1	24.9	T
T_ta-080	118.37	N_ta-136	N_ta-154	63	130	0.09	0.03	0.039	n	T	N_ta-079	11.03	0.1	20.5	T
T_ta-081	235.32	N_ta-012	N_ta-032	110	130	8.82	1.09	13.964	e	T	N_ta-080	11.03	0.12	32.6	S
T_ta-082	185.63	N_ta-034	N_ta-012	63	130	2.22	0.84	16.45	e	T	N_ta-081	11.03	0.34	27.9	T
T_ta-083	129.57	N_ta-020	N_ta-022	63	130	0.42	0.16	0.741	e	T	N_ta-082	11.02	0.11	32.6	S
T_ta-084	88.64	N_ta-152	N_ta-148	63	130	0.02	0.01	0.001	n	T	N_ta-083	10.92	0.32	28.9	S
T_ta-085	94.48	N_ta-154	N_ta-153	63	130	0.07	0.03	0.025	n	T	N_ta-084	10.92	0.02	30.1	P
T_ta-086	114.61	N_ta-029	N_ta-021	63	130	1.15	0.43	4.863	e	T	N_ta-085	10.89	0.3	29.5	T
T_ta-087	80.15	N_ta-121	N_ta-122	63	130	0.2	0.07	0.182	e	T	N_ta-086	10.83	0.1	20.4	T
T_ta-088	107.9	N_ta-055	N_ta-067	110	130	2.92	0.36	1.806	e	T	N_ta-087	10.7	0.53	29	S
T_ta-089	68.25	N_ta-121	N_ta-118	63	130	1.58	0.59	8.75	s	T	N_ta-088	10.69	0.62	28.3	T
T_ta-090	96.15	N_ta-032	N_ta-055	110	130	4.16	0.51	3.475	e	T	N_ta-089	10.68	0.4	29	S
T_ta-091	113.88	N_ta-153	N_ta-152	63	130	0.08	0.03	0.036	n	T	N_ta-090	10.47	0.21	30	T
T_ta-092	89.63	N_ta-137	N_ta-105	63	130	0.84	0.32	2.732	s	T	N_ta-091	10.46	0.17	29.1	T
T_ta-093	88.4	N_ta-029	N_ta-027	63	130	1.84	0.69	11.598	s	T	N_ta-092	10.4	0.33	30	S
T_ta-094	85.5	N_ta-040	N_ta-024	90	130	2.69	0.5	4.145	s	T	N_ta-093	10.35	0.16	29.4	S
T_ta-095	26.48	N_ta-151	N_ta-155	63	130	0.01	0	0	n	T	N_ta-094	10.35	0.19	29.4	S
T_ta-096	117.18	N_ta-117	N_ta-116	63	130	2.3	0.86	17.459	e	T	N_ta-095	10.35	0.14	29.5	T
T_ta-097	114.58	N_ta-038	N_ta-065	63	130	1.66	0.62	9.572	e	T	N_ta-096	10.35	0.18	29.5	S
T_ta-098	38.17	N_ta-106	N_ta-109	160	130	14.18	0.83	5.461	s	T	N_ta-097	10.35	0.01	29.4	P
T_ta-099	42.68	N_ta-122	N_ta-132	63	130	2.48	0.93	20.125	e	T	N_ta-098	10.27	0.5	21	S
T_ta-100	43.52	N_ta-116	N_ta-122	63	130	2.66	1	22.893	e	T	N_ta-099	10.23	0.45	29.3	T
T_ta-101	4.11	N_ta-079	N_ta-071	63	130	2.3	0.87	17.539	e	T	N_ta-100	9.97	0.22	32.4	T
T_ta-102	41.48	N_ta-127	N_ta-125	63	130	2.2	0.83	16.053	e	T	N_ta-101	9.91	0	28.8	S
T_ta-103	61.54	N_ta-071	N_ta-062	63	130	2.3	0.87	17.548	e	T	N_ta-102	9.91	0.01	30.2	T
T_ta-104	43.53	N_ta-033	N_ta-028	63	130	1.5	0.57	7.973	n	T	N_ta-103	9.87	0.24	29.9	T
T_ta-105	66.25	N_ta-119	N_ta-113	63	130	0.66	0.25	1.743	e	T	N_ta-104	9.83	0.18	30.3	T
T_ta-106	38.48	N_ta-114	N_ta-105	63	130	3.07	1.15	29.88	e	T	N_ta-105	9.72	0.28	32.5	T
T_ta-107	47.67	N_ta-030	N_ta-038	63	130	0.4	0.15	0.7	e	T	N_ta-106	9.52	0.62	28.8	T
T_ta-108	102.57	N_ta-028	N_ta-039	63	130	2.39	0.9	18.756	n	T	N_ta-107	9.32	0.25	30.8	S
T_ta-109	22.53	N_ta-071	N_ta-028	63	130	0.08	0.03	0.033	n	T	N_ta-108	9.12	0.62	28.7	T
T_ta-110	200.17	N_ta-050	N_ta-031	63	130	0.43	0.16	0.775	n	T	N_ta-109	9.11	0.31	29	S
T_ta-111	31.06	N_ta-123	N_ta-114	160	130	8.16	0.48	1.962	e	T	N_ta-110	9.05	0.8	28.9	T
T_ta-112	35.95	N_ta-039	N_ta-047	63	130	1.11	0.42	4.555	n	T	N_ta-111	9	0.25	31.2	T
T_ta-113	53.8	N_ta-057	N_ta-064	63	130	0.55	0.21	1.228	e	T	N_ta-112	9	0.14	31.2	T
T_ta-114	38.92	N_ta-064	N_ta-074	63	130	1.86	0.7	11.854	e	T	N_ta-113	8.91	0.66	27.1	T
T_ta-115	87.43	N_ta-050	N_ta-043	63	130	1.47	0.55	7.661	n	T	N_ta-114	8.89	0.11	34.5	T
T_ta-116	67.02	N_ta-130	N_ta-131	63	130	0.59	0.22	1.399	s	T	N_ta-115	8.89	0.26	34.5	T
T_ta-117	436.01	N_ta-106	N_ta-078	90	130	3.1	0.57	5.414	s	T	N_ta-116	8.77	0.52	27.1	T
T_ta-118	64.84	N_ta-085	N_ta-092	63	130	0.46	0.17	0.883	e	T	N_ta-117	8.72	0.33	29.2	S
T_ta-119	64.11	N_ta-014	N_ta-016	63	130	0.34	0.13	0.514	e	T	N_ta-118	8.56	1.58	25.8	T
T_ta-120	62.82	N_ta-123	N_ta-135	63	130	0.82	0.31	2.614	s	T	N_ta-119	8.38	0.31	27.8	S
T_ta-121	62.1	N_ta-072	N_ta-100	63	130	0.22	0.08	0.217	e	T	N_ta-120	8.17	0.45	25.7	T
T_ta-122	47.26	N_ta-038	N_ta-035	63	130	0.57	0.21	1.305	e	T	N_ta-121	8.15	0.36	26.8	S
T_ta-123	49.26	N_ta-086	N_ta-079	63	130	1.18	0.44	5.078	n	T	N_ta-122	8.06	0.37	26.8	T
T_ta-124	10.29	N_ta-033	N_ta-056	63	130	0.43	0.16	0.794	n	T	N_ta-123	8.01	0.25	35.5	T
T_ta-125	57.17	N_ta-012	N_ta-011	90	130	9.83	1.82	45.741	e	T	N_ta-124	8.01	0.16	32.3	S
T_ta-126	58.89	N_ta-043	N_ta-033	63	130	1.58	0.59	8.713	n	T	N_ta-125	8	0.72	25.1	T
T_ta-127	52.46	N_ta-065	N_ta-054	63	130	2.05	0.77	14.157	e	T	N_ta-126	7.87	0.03	26.1	T
T_ta-128	149.1	N_ta-125	N_ta-128	63	130	0.81	0.31	2.554	e	T	N_ta-127	7.87	0.11	25.9	T
T_ta-129	49.06	N_ta-140	N_ta-090	63	130	1.02	0.38	3.881	s	T	N_ta-128	7.81	2.68	24.9	S

DISEÑO RED TACHINA (REPORTE DE TUBERÍAS)											DISEÑO RE				NUDOS)	
Label	long.	Nodo Inicial	Nodo Final	DN	C	Caudal	Vel.	Perd. Unit.	Notas	Red	Label	Cota	Qdem	Presión	Red	
	m			mm		lt/s	m/s	m/km				msnm	lt/s	mca		
T_ta-130	47.91	N_ta-065	N_ta-077	63	130	1.06	0.4	4.149	e	T	N_ta-129	7.8	1.74	25.1	T	
T_ta-131	66.45	N_ta-075	N_ta-061	90	130	0.28	0.05	0.062	e	T	N_ta-130	7.8	0.39	26.2	S	
T_ta-132	31.86	N_ta-065	N_ta-079	63	130	1.02	0.38	3.907	e	T	N_ta-131	7.77	0.19	26.2	T	
T_ta-133	61.71	N_ta-098	N_ta-086	63	130	0.41	0.16	0.73	n	T	N_ta-132	7.75	0.09	26.3	T	
T_ta-134	409.84	N_ta-013	N_ta-002	63	130	0.03	0.01	0.007	e	T	N_ta-133	7.7	1	25.6	S	
T_ta-135	59.17	N_ta-042	N_ta-037	63	130	0.27	0.1	0.337	n	T	N_ta-134	7.69	0.48	25.8	S	
T_ta-136	78.38	N_ta-077	N_ta-049	63	130	1.73	0.65	10.298	e	T	N_ta-135	7.48	0.81	35.8	T	
T_ta-137	27.86	N_ta-049	N_ta-037	63	130	1.16	0.44	4.953	e	T	N_ta-136	6.09	0.05	26.4	S	
T_ta-138	59.55	N_ta-052	N_ta-049	63	130	0.19	0.07	0.168	n	T	N_ta-137	5.88	0.59	36.1	T	
T_ta-139	93.8	N_ta-095	N_ta-102	63	130	0.79	0.3	2.391	n	T	N_ta-138	5.87	0.25	34.4	T	
T_ta-140	51.56	N_ta-126	N_ta-120	63	130	0.45	0.17	0.842	n	T	N_ta-139	5.66	0.4	35.6	T	
T_ta-141	19.96	N_ta-086	N_ta-077	63	130	0.99	0.37	3.66	e	T	N_ta-140	5.6	0.38	35	T	
T_ta-142	288.1	N_ta-024	N_ta-036	63	130	1.86	0.7	11.863	s	T	N_ta-141	5.54	0.24	34.7	T	
T_ta-143	67.91	N_ta-082	N_ta-072	63	130	2.37	0.89	18.511	n	T	N_ta-142	5.5	0.51	37.8	T	
T_ta-144	131.75	N_ta-031	N_ta-017	63	130	0.6	0.23	1.447	n	T	N_ta-143	5.35	0.16	25.7	S	
T_ta-145	84.1	N_ta-026	N_ta-031	63	130	0.61	0.23	1.477	n	T	N_ta-144	5.05	0.01	27.4	S	
T_ta-146	116.35	N_ta-017	N_ta-006	63	130	0.03	0.01	0.005	n	T	N_ta-146	4.99	0.18	33.1	T	
T_ta-147	76.77	N_ta-016	N_ta-017	63	130	0.29	0.11	0.368	n	T	N_ta-147	4.97	1.61	37.3	T	
T_ta-148	36.77	N_ta-035	N_ta-025	63	130	1.24	0.47	5.582	e	T	N_ta-148	4.88	0.01	27.6	S	
T_ta-149	46.88	N_ta-019	N_ta-023	63	130	0.1	0.04	0.049	e	T	N_ta-149	4.68	0.03	27.8	S	
T_ta-150	15.13	N_ta-056	N_ta-086	63	130	0.5	0.19	1.048	e	T	N_ta-150	4.59	0.38	33.6	T	
T_ta-151	5.4	N_ta-126	N_ta-132	63	130	2.39	0.9	18.735	n	T	N_ta-151	4.33	0.01	28.1	T	
T_ta-152	96.09	N_ta-106	N_ta-150	63	130	0.38	0.14	0.627	n	T	N_ta-152	4.16	0	28.3	T	
T_ta-153	91.97	N_ta-109	N_ta-146	63	130	0.18	0.07	0.159	n	T	N_ta-153	4.15	0	28.3	T	
T_ta-154	29.15	N_ta-112	N_ta-138	63	130	0.82	0.31	2.6	n	T	N_ta-154	4.11	0.02	28.4	T	
T_ta-155	40.32	N_ta-138	N_ta-141	90	130	1.37	0.25	1.192	e	T	N_ta-155	3.34	0.01	29.1	T	
T_ta-156	101.52	N_ta-140	N_ta-138	90	130	2.45	0.45	3.481	e	T	N_ta-156	2.95	0.1	29.5	S	
T_ta-157	4.04	N_ta-107	N_ta-112	63	130	1.37	0.52	6.726	n	T					-	
T_ta-158	5.93	N_ta-037	N_ta-035	63	130	0.8	0.3	2.451	e	T					-	
T_ta-159	98.43	N_ta-090	N_ta-112	63	130	0.79	0.3	2.426	e	T					-	
T_ta-160	68.61	N_ta-068	N_ta-051	160	130	21.71	1.27	12.023	e	T					-	
T_ta-161	10.87	N_ta-131	N_ta-126	63	130	0.4	0.15	0.676	n	T					-	
T_ta-162	97.65	N_ta-141	N_ta-104	63	130	0.5	0.19	1.043	n	T					-	
T_ta-163	22.44	N_ta-104	N_ta-102	63	130	0.8	0.3	2.477	n	T					-	
T_ta-164	74.35	N_ta-111	N_ta-104	63	130	0.48	0.18	0.966	n	T					-	
T_ta-165	18.76	N_ta-111	N_ta-141	63	130	0.63	0.24	1.6	e	T					-	
T_ta-166	91.02	N_ta-103	N_ta-093	160	130	3.28	0.19	0.363	n	T					-	
T_ta-167	14.17	N_ta-036	N_ta-046	63	130	1.14	0.43	4.796	n	T					-	
T_ta-168	41.71	N_ta-112	N_ta-111	63	130	0.1	0.04	0.055	e	T					-	
T_ta-169	76.52	N_ta-061	N_ta-085	63	130	2.06	0.78	14.328	n	T					-	
T_ta-170	99.48	N_ta-067	N_ta-087	90	130	1.39	0.26	1.218	e	T					-	
T_ta-171	76.55	N_ta-059	N_ta-067	90	130	5.63	1.04	16.296	e	T					-	
T_ta-172	64.26	N_ta-089	N_ta-099	90	130	1.79	0.33	1.942	e	T					-	
T_ta-173	26.14	N_ta-003	N_ta-005	90	130	4.44	0.82	10.481	n	T					-	
T_ta-174	24.42	N_ta-099	N_ta-091	90	130	1.57	0.29	1.529	e	T					-	
T_ta-175	73.63	N_ta-091	N_ta-103	110	130	3.04	0.38	1.945	n	T					-	
T_ta-176	68.75	N_ta-051	N_ta-147	63	130	1.61	0.6	9.018	n	T					-	
T_ta-177	96.59	N_ta-085	N_ta-096	63	130	1.31	0.49	6.128	n	T					-	
T_ta-178	38.95	N_ta-081	N_ta-088	63	130	0.87	0.33	2.877	e	T					-	
T_ta-179	70.24	N_ta-072	N_ta-061	63	130	1.93	0.72	12.608	n	T					-	
T_ta-180	61.71	N_ta-005	N_ta-015	90	130	6.43	1.19	20.874	n	T					-	
T_ta-181	4,812.82	N_ta-001	N_ta-009	63	130	0.24	0.09	0.26	n	T					-	
T_ta-182	19.49	N_ta-125	N_ta-129	63	130	1.74	0.65	10.448	e	T					-	
T_ta-183	99.22	N_ta-134	N_ta-125	63	130	1.08	0.41	4.317	e	T					-	
T_ta-184	10.66	N_ta-127	N_ta-126	63	130	2.31	0.87	17.603	n	T					-	
T_ta-185	63.33	N_ta-010	N_ta-005	63	130	1.44	0.54	7.38	n	T					-	
T_ta-186	113.34	N_ta-081	N_ta-091	63	130	1.3	0.49	6.088	n	T					-	
T_ta-187	4.91	N_ta-090	N_ta-092	63	130	1.9	0.72	12.333	n	T					-	
T_ta-188	109.9	N_ta-088	N_ta-024	90	130	2.22	0.41	2.91	e	T					-	
T_ta-189	106.3	N_ta-115	N_ta-142	63	130	0.51	0.19	1.056	n	T					-	
T_ta-190	143.83	N_ta-115	N_ta-137	90	130	4.21	0.78	9.516	e	T					-	
T_ta-191	1.99	N_ta-114	N_ta-115	90	130	4.98	0.92	12.963	e	T					-	
T_ta-192	493.86	N_ta-135	N_ta-018	63	130	0.01	0	0.001	n	T					-	
T_ta-193	406.98	N_ta-047	N_ta-004	63	130	0.38	0.14	0.636	n	T					-	

DISEÑO RED TACHINA (REPORTE DE TUBERÍAS)											DISEÑO RE (Diametros) (NUDOS)				
Label	long.	Nodo Inicial	Nodo Final	DN	C	Caudal	Vel.	Perd. Unit.	Notas	Red	Label	Cota	Qdem	Presión	Red
	m			mm		lt/s	m/s	m/km				msnm	lt/s	mca	
T_ta-194	49.21	N_ta-023	N_ta-020	63	130	0.6	0.23	1.463	e	T					-
T_ta-195	68.87	N_ta-137	N_ta-139	90	130	4.47	0.83	10.611	e	T					-
T_ta-196	113.03	N_ta-099	N_ta-088	90	130	2.9	0.54	4.783	e	T					-
T_ta-197	82.46	N_ta-139	N_ta-140	90	130	3.85	0.71	8.068	e	T					-
T_ta-198	88.52	N_ta-038	N_ta-023	63	130	1.09	0.41	4.359	n	T					-
T_ta-199	76.56	N_ta-063	N_ta-083	63	130	2.63	0.99	22.491	n	T					-
T_ta-200	310.04	N_ta-081	N_ta-046	63	130	1.83	0.69	11.475	n	T					-
T_ta-201	114.39	N_ta-011	N_ta-015	110	130	9.46	1.17	15.911	n	T					-
T_ta-202	189.47	N_ta-015	N_ta-007	90	130	2.95	0.55	4.936	n	T					-
T_ta-203	69.62	N_ta-088	N_ta-066	63	130	0.81	0.3	2.51	e	T					-
T_ta-204	42.65	N_ta-051	N_ta-057	160	130	19.36	1.13	9.726	e	T					-
T_ta-205	5.11	N_ta-063	N_ta-061	63	130	0.68	0.26	1.846	n	T					-
T_ta-206	45.6	N_ta-101	N_ta-106	160	130	18.28	1.07	8.746	s	S					-

DISEÑO RED PIEDRAS (REPORTE DE TUBERÍAS)											DISEÑO RE (Diametros NUDOS)				
Label	long.	Nodo Inicial	Nodo Final	DN	C	Caudal	Vel.	Perd. Unit.	Notas	Red	Label	Cota	Qdem	Presión	Red
	m			mm		lt/s	m/s	m/km				msnm	lt/s	mca	
T_pi-001	149	N_pi-025	N_pi-006	63	130	0.324	0.12	0.46	n	P	N_pi-001	24.42	0.044	2.3	T
T_pi-002	9	N_pi-025	N_pi-016	110	130	7.606	0.94	10.63	s	P	N_pi-002	15.73	0.041	11	T
T_pi-003	105	Reserva Piedra	N_pi-025	110	130	7.996	0.99	11.66	s	P	N_pi-003	15.04	0.008	11.4	T
T_pi-004	73	N_pi-022	N_pi-014	90	130	1.131	0.21	0.83	s	S	N_pi-004	12.96	0.034	13.6	T
T_pi-005	32.00	N_pi-028	N_pi-030	110	130	2.847	0.35	1.72	s	S	N_pi-005	9.68	0.008	16.7	T
T_pi-006	58	N_pi-030	N_pi-016	110	130	3.608	0.44	2.67	s	S	N_pi-006	8.85	0.019	18.1	T
T_pi-007	23	N_pi-014	N_pi-024	110	130	1.631	0.2	0.61	s	S	N_pi-007	8.69	0.001	18.1	T
T_pi-008	37	N_pi-024	N_pi-028	110	130	2.168	0.27	1.04	s	S	N_pi-008	8.51	0.004	17.9	T
T_pi-009	61	N_pi-021	N_pi-016	90	130	2.568	0.47	3.81	s	S	N_pi-009	8.29	0.003	18.1	T
T_pi-010	50	N_pi-021	N_pi-034	90	130	0.825	0.15	0.46	s	S	N_pi-010	7.93	0.006	18.5	T
T_pi-011	49	N_pi-037	N_pi-022	90	130	0.798	0.15	0.44	s	S	N_pi-011	7.62	0.055	19.2	T
T_pi-012	79	N_pi-016	N_pi-011	90	130	1.339	0.25	1.14	s	S	N_pi-012	7.53	0.99	18.4	T
T_pi-013	36	N_pi-035	N_pi-037	90	130	0.469	0.09	0.16	s	S	N_pi-013	7.51	0.004	18.9	T
T_pi-014	34	N_pi-034	N_pi-035	90	130	1.365	0.25	1.18	s	S	N_pi-014	7.5	0.5	19.1	S
T_pi-015	85	N_pi-011	N_pi-023	63	130	1.283	0.48	5.94	s	T	N_pi-015	7.24	0.006	19.2	T
T_pi-016	88	N_pi-023	N_pi-012	63	130	0.99	0.37	3.67	n	T	N_pi-016	7.06	0.091	19.8	S
T_pi-017	78	N_pi-020	N_pi-041	63	130	0.007	0	0	n	T	N_pi-017	6.95	1.268	18.7	T
T_pi-018	133	N_pi-020	N_pi-015	63	130	0.09	0.03	0.04	n	T	N_pi-018	6.8	0.007	19.6	T
T_pi-019	161	N_pi-019	N_pi-031	63	130	1.269	0.48	5.82	n	T	N_pi-019	6.71	0.453	19.6	T
T_pi-020	88	N_pi-019	N_pi-038	63	130	0.113	0.04	0.07	s	T	N_pi-020	6.66	0.005	19.8	T
T_pi-021	38	N_pi-021	N_pi-019	63	130	1.609	0.6	9.03	s	T	N_pi-021	6.53	0.134	20.1	S
T_pi-022	105	N_pi-015	N_pi-044	63	130	0.007	0	0	n	T	N_pi-022	6.4	0.185	20.1	S
T_pi-023	65	N_pi-028	N_pi-035	63	130	0.57	0.21	1.32	s	T	N_pi-023	6.34	0.293	19.9	T
T_pi-024	162	N_pi-010	N_pi-005	63	130	0.064	0.02	0.02	n	T	N_pi-024	6.28	0.105	20.3	S
T_pi-025	68	N_pi-037	N_pi-024	63	130	0.432	0.16	0.79	s	T	N_pi-025	6.27	0.066	20.7	P
T_pi-026	40	N_pi-035	N_no-071	63	130	1.402	0.53	7	s	T	N_pi-026	6.23	0.003	20.2	T
T_pi-027	284	N_pi-018	N_pi-003	63	130	0.008	0	0	n	T	N_pi-027	5.64	1.153	20.5	T
T_pi-028	216	N_pi-029	N_pi-026	63	130	0.105	0.04	0.06	n	T	N_pi-028	5.54	0.109	21.1	S
T_pi-029	62	N_pi-011	N_pi-007	63	130	0.001	0	0	n	T	N_pi-029	5.53	0.04	20.9	T
T_pi-030	379	N_pi-002	N_pi-001	63	130	0.264	0.1	0.32	n	T	N_pi-030	5.52	0.128	21.2	S
T_pi-031	325	N_pi-006	N_pi-002	63	130	0.305	0.11	0.41	n	T	N_pi-031	5.33	1.269	20	T
T_pi-032	311	N_pi-001	N_pi-004	63	130	0.22	0.08	0.23	n	T	N_pi-032	5.15	0.007	21.3	T
T_pi-033	386	N_pi-004	N_pi-039	63	130	0.186	0.07	0.17	n	T	N_pi-033	5.14	0.005	21.3	T
T_pi-034	509	N_pi-039	N_pi-029	63	130	0.145	0.05	0.1	n	T	N_pi-034	5.14	0.093	21.5	S
T_pi-035	41	N_pi-027	N_pi-022	63	130	1.744	0.66	10.48	s	T	N_pi-035	5.08	0.063	21.5	S
T_pi-036	100	N_pi-038	N_pi-027	63	130	0.677	0.25	1.82	s	T	N_pi-036	5.07	0.004	21.3	T
T_pi-037	75	N_pi-015	N_pi-010	63	130	0.077	0.03	0.03	n	T	N_pi-037	5.06	0.103	21.5	S
T_pi-038	78	N_pi-018	N_pi-043	63	130	0.011	0	0	n	T	N_pi-038	5	0.613	21.3	T
T_pi-039	63	N_pi-034	N_pi-030	63	130	0.633	0.24	1.6	s	T	N_pi-039	4.82	0.041	21.7	T
T_pi-040	81	N_pi-013	N_pi-018	63	130	0.026	0.01	0	n	T	N_pi-040	3.8	0.003	22.6	T
T_pi-041	84	N_pi-013	N_pi-033	63	130	0.005	0	0	n	T	N_pi-041	3.69	0.007	22.7	T
T_pi-042	61	N_pi-009	N_pi-013	63	130	0.035	0.01	0.01	n	T	N_pi-042	3.05	0.007	23.4	T
T_pi-043	82	N_pi-009	N_pi-040	63	130	0.003	0	0	n	T	N_pi-043	2.96	0.011	23.5	T
T_pi-044	29	N_pi-008	N_pi-009	63	130	0.041	0.02	0.01	n	T	N_pi-044	2.42	0.007	24	T
T_pi-045	77	N_pi-008	N_pi-036	63	130	0.004	0	0	n	T					-
T_pi-046	120	N_pi-005	N_pi-008	63	130	0.049	0.02	0.01	n	T					-
T_pi-047	93	N_pi-005	N_pi-042	63	130	0.007	0	0	n	T					-
T_pi-048	88	N_pi-026	N_pi-020	63	130	0.102	0.04	0.05	n	T					-
T_pi-049	88	N_pi-010	N_pi-032	63	130	0.007	0	0	n	T					-
T_pi-050	73	N_pi-027	N_pi-017	63	130	1.268	0.48	5.81	n	T					-

DISEÑO RED CAMARONES (REPORTE DE TUBERÍAS)											DISEÑO RED				
Label	long.	Nodo Inicial	Nodo Final	DN	C	Caudal	Vel.	Perd. Unit.	Notas	Red	Diametros		Presión	Red	
											msnm	lt/s			mca
	m			mm		lt/s	m/s	m/km							
T_cam-002	26	N_cam-005	R-1	160	130	15.61	0.91	6.52	n	P	N_cam-004	65.5	0.03	10.06	T
T_cam-003	222	N_cam-004	N_cam-008	63	130	0.03	0.01	0	n	T	N_cam-005	79.46	0.06	5.37	P
T_cam-005	106	N_cam-012	N_cam-025	63	130	0.2	0.08	0.2	s	T	N_cam-006	36.59	0.08	43.92	T
T_cam-006	50	N_cam-008	N_cam-012	63	130	0.03	0.01	0.01	n	T	N_cam-008	30.9	0.01	44.59	T
T_cam-008	49.00	N_cam-025	N_cam-019	90	130	0.1	0.02	0.01	e	S	N_cam-009	29.71	0.04	41.26	T
T_cam-009	176	N_cam-038	N_cam-065	90	130	2.73	0.5	4.25	e	S	N_cam-010	29.2	0.3	46.37	S
T_cam-010	122	N_cam-065	N_cam-070	90	130	2.37	0.44	3.27	e	S	N_cam-011	27.91	0.05	52.57	T
T_cam-011	58	N_cam-014	N_cam-025	90	130	0.8	0.15	0.44	s	S	N_cam-012	26.16	0.17	49.32	T
T_cam-012	81	N_cam-026	N_cam-023	90	130	6.85	1.27	23.44	s	S	N_cam-013	25.8	0.22	49.85	S
T_cam-013	17	N_cam-016	N_cam-013	90	130	2.82	0.52	4.53	s	S	N_cam-014	23.15	0.21	52.37	S
T_cam-014	66	N_cam-042	N_cam-038	90	130	4.75	0.88	11.9	e	S	N_cam-015	23.14	0.51	47.71	T
T_cam-015	24	N_cam-026	N_cam-024	90	130	10.77	1.99	54.19	n	S	N_cam-016	22.35	0.38	53.37	S
T_cam-016	50	N_cam-010	N_cam-014	90	130	1.01	0.19	0.68	s	S	N_cam-017	21.3	0.02	49.63	T
T_cam-017	45	N_cam-019	N_cam-018	90	130	0.21	0.04	0.04	e	S	N_cam-018	20.97	0.22	54.51	S
T_cam-018	16	N_cam-018	N_cam-020	90	130	0.78	0.14	0.42	e	S	N_cam-019	20.28	0.38	55.21	S
T_cam-019	72	N_cam-028	N_cam-034	90	130	3.48	0.64	6.7	e	S	N_cam-020	20.19	0.26	55.29	S
T_cam-020	61	N_cam-034	N_cam-041	90	130	5.26	0.97	14.39	e	S	N_cam-021	20.06	0.18	62.36	P
T_cam-021	46	N_cam-013	N_cam-010	90	130	1.8	0.33	1.98	s	S	N_cam-022	19.88	0.06	61.24	S
T_cam-022	13	N_cam-022	N_cam-021	90	130	14.8	2.74	97.67	n	S	N_cam-023	19.83	0.42	56.7	S
T_cam-023	86	N_cam-020	N_cam-028	90	130	1.53	0.28	1.46	e	S	N_cam-024	19.65	0.31	60.05	S
T_cam-024	15	N_cam-024	N_cam-022	90	130	14.75	2.73	96.98	s	S	N_cam-025	19.19	0.49	56.29	S
T_cam-025	3	N_cam-041	N_cam-042	90	130	4.65	0.86	11.42	e	S	N_cam-026	17.53	0.24	60.89	S
T_cam-026	87	N_cam-023	N_cam-016	90	130	4.2	0.78	9.47	s	S	N_cam-027	17.46	0.01	53.47	T
T_cam-027	28	N_cam-077	N_cam-068	63	130	0.76	0.28	2.23	s	T	N_cam-028	17.38	0.28	57.97	S
T_cam-028	11	N_cam-068	N_cam-063	63	130	0.81	0.3	2.53	s	T	N_cam-029	17	0.21	57.97	T
T_cam-029	55	N_cam-075	N_no-071	63	130	0	0	0	s	T	N_cam-030	16.94	0.02	64.63	T
T_cam-030	201	N_cam-048	N_cam-065	63	130	0.06	0.02	0.02	n	T	N_cam-031	16.32	0	54.6	T
T_cam-031	32	N_cam-048	N_cam-046	63	130	1.59	0.6	8.84	s	T	N_cam-032	16.01	0.03	64.45	T
T_cam-032	126	N_cam-042	N_cam-048	63	130	1.89	0.71	12.2	s	T	N_cam-033	15.78	0	55.14	T
T_cam-033	40	N_cam-057	N_cam-055	63	130	0.32	0.12	0.46	n	T	N_cam-034	15.55	0.14	59.31	S
T_cam-034	68	N_cam-040	N_cam-029	63	130	2.94	1.1	27.51	s	T	N_cam-035	15.55	0.11	59.35	T
T_cam-035	10	N_cam-063	N_cam-060	63	130	1.3	0.49	6.12	s	T	N_cam-036	15.48	0.47	58.43	T
T_cam-036	77	N_cam-040	N_cam-093	63	130	2.4	0.9	18.88	n	T	N_cam-037	15.47	0.11	65.06	T
T_cam-037	104	N_cam-093	N_cam-096	63	130	1.13	0.42	4.69	n	T	N_cam-038	15.43	0.23	57.73	S
T_cam-038	214	N_cam-096	N_cam-099	63	130	0.62	0.23	1.54	n	T	N_cam-039	15.13	0	55.79	T
T_cam-039	51	N_cam-099	N_cam-088	63	130	0.06	0.02	0.02	n	T	N_cam-040	14.92	0.2	58.18	T
T_cam-040	121	N_cam-054	N_cam-040	63	130	2.14	0.8	15.26	s	T	N_cam-041	14.87	0.15	59.11	S
T_cam-041	96	N_cam-096	N_cam-054	63	130	0.49	0.18	0.98	n	T	N_cam-042	14.79	0.17	59.16	S
T_cam-042	57	N_cam-093	N_cam-092	63	130	0.62	0.23	1.53	n	T	N_cam-043	14.45	0	56.47	T
T_cam-043	21	N_cam-072	N_cam-071	63	130	1.95	0.73	12.89	e	T	N_cam-044	14.17	0	56.74	T
T_cam-044	124	N_cam-073	N_cam-017	63	130	0.02	0.01	0	n	T	N_cam-045	14.09	0	56.82	T
T_cam-045	6	N_cam-038	N_cam-040	63	130	1.79	0.67	11.04	n	T	N_cam-046	14.03	0.22	58.1	T
T_cam-046	58	N_cam-039	N_cam-052	63	130	0	0	0	e	T	N_cam-047	13.96	0	56.95	T
T_cam-047	44	N_cam-077	N_cam-085	63	130	0.64	0.24	1.63	s	T	N_cam-048	13.33	0.37	59.07	T
T_cam-048	47	N_cam-057	N_cam-063	63	130	0.46	0.17	0.91	s	T	N_cam-049	13.17	0.08	67.45	T
T_cam-049	56	N_cam-035	N_cam-029	63	130	0.51	0.19	1.09	s	T	N_cam-050	13.04	0	57.87	T
T_cam-050	59	N_cam-074	N_cam-068	63	130	0	0	0	s	T	N_cam-051	12.93	0.09	57.94	T
T_cam-051	79	N_cam-069	N_cam-088	63	130	0.2	0.08	0.19	s	T	N_cam-052	12.81	0	58.1	T
T_cam-052	75	N_cam-041	N_cam-036	63	130	0.47	0.18	0.92	s	T	N_cam-053	12.6	0	59.52	T
T_cam-053	126	N_cam-084	N_cam-097	63	130	0.02	0.01	0	s	T	N_cam-054	12.02	0.54	59.23	T
T_cam-054	78	N_cam-046	N_cam-053	63	130	0	0	0	s	T	N_cam-055	11.85	0.32	59.92	T
T_cam-055	23	N_cam-084	N_cam-083	63	130	0.02	0.01	0	e	T	N_cam-056	11.47	0	60.43	T
T_cam-056	64	N_cam-016	N_cam-020	63	130	1	0.38	3.75	s	T	N_cam-057	11.39	0.14	60.4	T
T_cam-057	5	N_cam-083	N_cam-082	63	130	0.02	0.01	0	s	T	N_cam-058	11.3	0.01	59.66	T
T_cam-058	89	N_cam-060	N_cam-056	63	130	0	0	0	n	T	N_cam-059	11.28	0.09	69.91	T
T_cam-059	135	N_cam-052	N_cam-082	63	130	0.01	0	0	e	T	N_cam-060	11.14	0.06	60.76	T
T_cam-060	35	N_cam-044	N_cam-045	63	130	0.01	0	0	n	T	N_cam-061	11.02	0	59.89	T
T_cam-061	27	N_cam-078	N_cam-079	110	130	0.03	0	0	n	T	N_cam-062	11	0.06	59.88	T
T_cam-062	131	N_cam-078	N_cam-098	63	130	0.01	0.01	0	n	T	N_cam-063	10.85	0.03	60.98	T
T_cam-063	61	N_cam-013	N_cam-018	63	130	0.8	0.3	2.48	s	T	N_cam-064	10.64	0.08	60.33	T
T_cam-064	60	N_cam-010	N_cam-019	63	130	0.49	0.18	0.99	s	T	N_cam-065	10.64	0.3	61.77	S
T_cam-065	61	N_cam-035	N_cam-042	63	130	2.16	0.81	15.64	s	T	N_cam-066	10.61	0.12	70.19	T
T_cam-066	71	N_cam-023	N_cam-028	63	130	2.23	0.84	16.58	n	T	N_cam-067	10.5	0.05	60.36	T
T_cam-067	33	N_cam-060	N_cam-046	63	130	1.36	0.51	6.65	s	T	N_cam-068	10.49	0.05	61.32	T

DISEÑO RED CAMARONES (REPORTE DE TUBERÍAS)											DISEÑO RE DÍAMETROS NUDOS				
Label	long.	Nodo Inicial	Nodo Final	DN	C	Caudal	Vel.	Perd. Unit.	Notas	Red	Label	Cota	Qdem	Presión	Red
	m			mm		lt/s	m/s	m/km			msnm	lt/s	mca		
T_cam-068	25	N_cam-083	N_cam-081	63	130	0	0	0	e	T	N_cam-069	10.02	0.19	60.83	T
T_cam-069	84	N_cam-035	N_cam-026	63	130	3.68	1.38	41.83	s	T	N_cam-070	10	0.17	62.01	T
T_cam-070	66	N_cam-044	N_cam-027	63	130	0.01	0	0	n	T	N_cam-071	10	0.53	61.37	T
T_cam-071	78	N_cam-100	N_cam-095	63	130	0.04	0.02	0.01	n	T	N_cam-072	9.99	0.24	61.65	T
T_cam-072	49	N_cam-090	N_cam-095	63	130	0.01	0	0	n	T	N_cam-073	9.97	0	60.93	T
T_cam-073	72	N_cam-095	N_cam-091	63	130	0.06	0.02	0.02	n	T	N_cam-074	9.97	0	61.84	T
T_cam-074	55	N_cam-091	N_cam-086	63	130	0.15	0.06	0.11	n	T	N_cam-075	9.96	0	61.78	T
T_cam-075	35	N_cam-090	N_cam-091	63	130	0.08	0.03	0.04	n	T	N_cam-076	8.88	0	62.02	T
T_cam-076	72	N_cam-100	N_cam-094	63	130	0.24	0.09	0.27	n	T	N_cam-077	8.8	0.12	62.94	T
T_cam-077	52	N_cam-094	N_cam-089	63	130	0.05	0.02	0.01	n	T	N_cam-078	8.8	0	62.1	T
T_cam-078	71	N_cam-090	N_cam-094	63	130	0.25	0.09	0.28	n	T	N_cam-079	8.26	0	62.64	T
T_cam-081	41	N_cam-064	N_cam-087	63	130	0.39	0.15	0.66	n	T	N_cam-080	8.05	0	62.85	T
T_cam-082	352	N_cam-021	N_cam-005	160	130	15.55	0.91	6.48	n	P	N_cam-081	8.02	0	62.88	T
T_cam-083	40	N_cam-064	N_cam-058	63	130	0.34	0.13	0.5	e	T	N_cam-082	8	0	62.9	T
T_cam-084	114	N_cam-029	N_cam-024	63	130	3.66	1.38	41.41	s	T	N_cam-083	7.97	0	62.94	T
T_cam-085	3	N_cam-034	N_cam-035	63	130	1.92	0.72	12.55	n	T	N_cam-084	7.79	0	63.11	T
T_cam-086	657	N_cam-021	N_cam-030	63	130	0.56	0.21	1.3	n	T	N_cam-085	7.38	0.64	64.28	T
T_cam-087	580	N_cam-037	N_cam-006	63	130	0.15	0.06	0.11	n	T	N_cam-086	6.16	0	64.78	T
T_cam-088	308	N_cam-030	N_cam-059	63	130	0.54	0.2	1.21	n	T	N_cam-087	6.04	0	64.9	T
T_cam-089	442	N_cam-059	N_cam-066	63	130	0.45	0.17	0.87	n	T	N_cam-088	5.96	0.26	64.86	T
T_cam-090	384	N_cam-066	N_cam-049	63	130	0.34	0.13	0.5	n	T	N_cam-089	5.88	0.34	65.02	T
T_cam-091	299	N_cam-049	N_cam-037	63	130	0.26	0.1	0.31	n	T	N_cam-090	5.06	0	65.86	T
T_cam-092	479	N_cam-006	N_cam-011	63	130	0.07	0.03	0.03	n	T	N_cam-091	4.88	0.01	66.05	T
T_cam-093	359	N_cam-011	N_cam-032	63	130	0.03	0.01	0	n	T	N_cam-092	4.74	0.62	66.81	T
T_cam-094	328	N_cam-058	N_cam-009	63	130	0.13	0.05	0.08	e	T	N_cam-093	4.62	0.65	67.01	T
T_cam-096	76	N_cam-047	N_cam-080	63	130	0	0	0	n	T	N_cam-094	4.51	0.44	66.39	T
T_cam-097	8	N_cam-076	N_cam-078	63	130	0.04	0.02	0.01	e	T	N_cam-095	4.38	0	66.55	T
T_cam-098	37	N_cam-027	N_cam-031	63	130	0	0	0	n	T	N_cam-096	4.3	1	66.85	T
T_cam-099	23	N_cam-082	N_cam-080	63	130	0.03	0.01	0.01	e	T	N_cam-097	4.1	0.02	66.79	T
T_cam-100	34	N_cam-080	N_cam-079	63	130	0.03	0.01	0	e	T	N_cam-098	4.03	0.01	66.86	T
T_cam-101	74	N_cam-076	N_cam-044	63	130	0.02	0.01	0	n	T	N_cam-099	3.14	0.56	67.68	T
T_cam-102	23	N_cam-070	N_cam-072	63	130	2.19	0.82	16.01	e	T	N_cam-100	2.98	0.42	67.95	T
T_cam-103	34	N_cam-033	N_cam-044	63	130	0	0	0	n	T					-
T_cam-104	378	N_cam-009	N_cam-073	63	130	0.09	0.03	0.05	e	T					-
T_cam-105	61	N_cam-031	N_cam-043	63	130	0.01	0	0	n	T					-
T_cam-106	28	N_cam-045	N_cam-043	63	130	0	0	0	n	T					-
T_cam-107	34	N_cam-045	N_cam-050	63	130	0	0	0	n	T					-
T_cam-108	57	N_cam-087	N_cam-090	63	130	0.15	0.06	0.12	n	T					-
T_cam-109	18	N_cam-043	N_cam-047	63	130	0.01	0	0	n	T					-
T_cam-110	32	N_cam-073	N_cam-076	63	130	0.07	0.02	0.02	e	T					-
T_cam-111	50	N_cam-047	N_cam-061	63	130	0	0	0	n	T					-
T_cam-112	83	N_cam-062	N_cam-054	63	130	1.11	0.42	4.54	s	T					-
T_cam-113	51	N_cam-062	N_cam-015	63	130	0.51	0.19	1.09	n	T					-
T_cam-114	29	N_cam-051	N_cam-067	63	130	0.09	0.03	0.04	n	T					-
T_cam-115	34	N_cam-069	N_cam-067	63	130	0.39	0.15	0.66	s	T					-
T_cam-116	7	N_cam-067	N_cam-062	63	130	0.53	0.2	1.17	s	T					-
T_cam-117	287	N_cam-071	N_cam-100	63	130	0.61	0.23	1.52	n	T					-
T_cam-118	72	N_cam-089	N_cam-087	63	130	0.29	0.11	0.38	n	T					-
T_cam-119	35	N_cam-086	N_cam-058	63	130	0.2	0.08	0.19	n	T					-
T_cam-120	38	N_cam-087	N_cam-086	63	130	0.05	0.02	0.02	n	T					-
T_cam-121	160	N_cam-071	N_cam-064	63	130	0.81	0.3	2.51	e	T					-
T_cam-122	54	N_cam-045	N_cam-031	63	130	0.01	0	0	n	T					-

DISEÑO RED PEGUE (REPORTE DE TUBERÍAS)											DISEÑO RED				
Label	long.	Nodo Inicial	Nodo Final	DN	C	Caudal	Vel.	Perd. Unit.	Notas	Red	Label	Diametros		NUDOS	
	m			mm		lt/s	m/s	m/km				Cota	Qdem	Presión	Red
												msnm	lt/s	mca	
T_pe-001	226.07	N_pe-016	N_pe-012	160	130	5.422	0.32	0.92	n	P	N_pe-001	39.37	0.006	1.61	P
T_pe-002	100.04	N_pe-016	N_pe-001	160	130	5.513	0.32	0.95	s	P	N_pe-002	19.36	0.007	4.91	T
T_pe-003	3.73	N_pe-017	N_pe-016	110	130	0.091	0.01	0	e	P	N_pe-003	16.85	0.017	11.34	T
T_pe-004	10.85	R-1	N_pe-001	160	130	5.519	0.32	0.95	s	P	N_pe-004	16	0.016	24.84	T
T_pe-005	212.47	N_pe-039	N_pe-036	110	130	3.551	0.44	2.59	s	S	N_pe-005	12	0.015	13.82	S
T_pe-006	130.85	N_pe-012	N_pe-006	160	130	5.418	0.32	0.92	n	S	N_pe-006	11.82	0.004	28.69	S
T_pe-007	60.54	N_pe-048	N_pe-042	110	130	5.292	0.65	5.43	s	S	N_pe-007	11.81	0.034	14.17	S
T_pe-008	65.78	N_pe-042	N_pe-050	110	130	4.702	0.58	4.36	s	S	N_pe-008	11.6	0.003	22.23	S
T_pe-009	41.02	N_pe-050	N_pe-055	110	130	4.488	0.55	4	s	S	N_pe-009	10.92	0.021	14.78	S
T_pe-010	69.07	N_pe-055	N_pe-054	110	130	4.693	0.58	4.34	s	S	N_pe-010	10.25	0.003	24.06	S
T_pe-011	232.36	N_pe-054	N_pe-046	110	130	5.239	0.65	5.33	s	S	N_pe-011	10.25	0.003	24.08	S
T_pe-012	49.39	N_pe-049	N_pe-047	110	130	5.3	0.65	5.44	s	S	N_pe-012	9.78	0.004	30.84	S
T_pe-013	110.6	N_pe-045	N_pe-039	110	130	4.379	0.54	3.82	s	S	N_pe-013	9.6	0.032	15.33	T
T_pe-014	302.59	N_pe-036	N_pe-022	110	130	2.968	0.37	1.86	n	S	N_pe-014	9.37	0.014	31.46	T
T_pe-015	291.36	N_pe-022	N_pe-020	110	130	0.993	0.12	0.24	n	S	N_pe-015	9	0.025	17.89	S
T_pe-016	409.28	N_pe-020	N_pe-052	90	130	0.672	0.12	0.32	n	S	N_pe-016	8.99	0	31.84	P
T_pe-017	157.27	N_pe-046	N_pe-045	110	130	4.865	0.6	4.64	s	S	N_pe-017	8.99	0.001	31.84	P
T_pe-018	670.87	N_pe-052	N_pe-056	90	130	0.64	0.12	0.29	n	S	N_pe-018	8.98	0.001	24.44	S
T_pe-019	83.15	N_pe-018	N_pe-033	110	130	5.311	0.66	5.46	s	S	N_pe-019	8.54	0.044	17.96	S
T_pe-020	55.58	N_pe-047	N_pe-048	110	130	4.919	0.61	4.74	s	S	N_pe-020	8.43	0.314	19.1	S
T_pe-021	101.91	N_pe-008	N_pe-018	110	130	4.43	0.55	3.9	s	S	N_pe-021	8.43	0.007	19.11	T
T_pe-022	90.33	N_pe-010	N_pe-008	110	130	5.32	0.66	5.48	s	S	N_pe-022	8.33	0.563	19.28	S
T_pe-023	3.6	N_pe-011	N_pe-010	110	130	5.326	0.66	5.49	s	S	N_pe-023	8.19	0.048	17.29	S
T_pe-024	149.54	N_pe-040	N_pe-011	110	130	5.332	0.66	5.5	s	S	N_pe-024	8.16	0.003	32.66	T
T_pe-025	138.67	N_pe-053	N_pe-040	110	130	5.342	0.66	5.52	s	S	N_pe-025	8.13	0.001	32.7	T
T_pe-026	202.31	N_pe-051	N_no-071	110	130	4.656	0.57	4.28	s	S	N_pe-026	7.85	0.003	32.97	T
T_pe-027	59.34	N_pe-041	N_pe-051	110	130	4.44	0.55	3.92	s	S	N_pe-027	7.81	0.033	16.38	T
T_pe-028	194.45	N_pe-044	N_pe-041	110	130	4.604	0.57	4.19	s	S	N_pe-028	7.76	0.006	16.44	T
T_pe-029	101.86	N_pe-043	N_pe-044	110	130	5.381	0.66	5.6	s	S	N_pe-029	7.7	0.006	33.13	T
T_pe-030	256.24	N_pe-037	N_pe-043	110	130	5.392	0.67	5.62	s	S	N_pe-030	7.69	0.004	16.5	T
T_pe-031	106.22	N_pe-031	N_pe-037	110	130	5.404	0.67	5.64	s	S	N_pe-031	7.68	0.004	32.75	S
T_pe-032	53.08	N_pe-033	N_pe-049	110	130	4.942	0.61	4.78	s	S	N_pe-032	7.45	0.004	33.37	T
T_pe-033	367.98	N_pe-056	N_pe-034	90	130	0.593	0.11	0.25	n	S	N_pe-033	7.39	0.003	25.57	S
T_pe-034	77.51	N_pe-006	N_pe-031	160	130	5.414	0.32	0.92	s	S	N_pe-034	7.29	0.018	19.82	S
T_pe-035	853.7	N_pe-023	N_pe-013	63	130	0.388	0.15	0.65	n	S	N_pe-035	7.15	0.004	33.67	T
T_pe-036	275.39	N_pe-009	N_pe-023	63	130	0.436	0.16	0.8	n	S	N_pe-036	6.88	0.566	21.28	S
T_pe-037	130.86	N_pe-005	N_pe-009	63	130	0.457	0.17	0.88	n	S	N_pe-037	6.86	0.008	32.96	S
T_pe-038	166.38	N_pe-007	N_pe-005	63	130	0.472	0.18	0.93	n	S	N_pe-038	6.86	0.001	26.59	T
T_pe-039	503.52	N_pe-019	N_pe-007	63	130	0.506	0.19	1.06	n	S	N_pe-039	6.63	0.284	22.08	S
T_pe-040	315.83	N_pe-015	N_pe-019	63	130	0.55	0.21	1.24	n	S	N_pe-040	6.6	0.007	28.55	S
T_pe-041	171.33	N_pe-034	N_pe-015	63	130	0.575	0.22	1.34	n	S	N_pe-041	6.59	0.004	30.42	S
T_pe-042	182.24	N_pe-106	N_pe-044	63	130	0.772	0.29	2.32	n	T	N_pe-042	6.58	0.003	25.27	S
T_pe-043	125.01	N_pe-096	N_pe-106	63	130	0.002	0	0	n	T	N_pe-043	6.55	0.008	31.84	S
T_pe-044	206.67	N_pe-116	N_pe-097	63	130	0.698	0.26	1.92	n	T	N_pe-044	6.54	0.005	31.29	S
T_pe-045	377.35	N_pe-062	N_pe-030	63	130	0.152	0.06	0.11	n	T	N_pe-045	6.53	0.227	22.61	S
T_pe-046	55.94	N_pe-030	N_pe-109	63	130	0.103	0.04	0.06	n	T	N_pe-046	6.53	0.296	23.34	S
T_pe-047	181.44	N_pe-106	N_pe-099	63	130	0.766	0.29	2.28	n	T	N_pe-047	6.53	0.003	25.91	S
T_pe-048	53.55	N_pe-099	N_pe-103	63	130	0.922	0.35	3.22	n	T	N_pe-048	6.51	0.003	25.67	S
T_pe-049	142.42	N_pe-075	N_pe-099	63	130	0.001	0	0	n	T	N_pe-049	6.5	0.003	26.2	S
T_pe-050	113.97	N_pe-062	N_pe-119	63	130	0.011	0	0	n	T	N_pe-050	6.47	0.001	25.09	S
T_pe-051	170.62	N_pe-103	N_pe-051	63	130	0.22	0.08	0.23	n	T	N_pe-051	6.47	0.004	30.3	S
T_pe-052	171.18	N_pe-099	N_pe-041	63	130	0.16	0.06	0.13	n	T	N_pe-052	6.44	0.032	20.96	S
T_pe-053	113.05	N_pe-064	N_pe-025	63	130	0.022	0.01	0	n	T	N_pe-053	6.43	0.007	29.48	S
T_pe-054	6.26	N_pe-025	N_pe-024	63	130	0.023	0.01	0	n	T	N_pe-054	6.41	0.03	24.69	S
T_pe-055	311.42	N_pe-090	N_pe-043	63	130	0.003	0	0	n	T	N_pe-055	6.03	0.003	25.37	S
T_pe-056	105.94	N_pe-116	N_pe-070	63	130	0.001	0	0	n	T	N_pe-056	6	0.047	21.21	S
T_pe-057	99.97	N_pe-097	N_pe-076	63	130	0.001	0	0	n	T	N_pe-057	5.74	0.019	18.9	T
T_pe-058	13.78	N_pe-063	N_pe-062	63	130	0.168	0.06	0.14	n	T	N_pe-058	5.72	0.011	18.57	T
T_pe-059	226.9	N_pe-097	N_pe-053	63	130	0.693	0.26	1.9	n	T	N_pe-059	5.54	0.014	19.18	T
T_pe-060	225.07	N_pe-063	N_pe-002	63	130	0.007	0	0	n	T	N_pe-060	5.52	0.012	18.84	T
T_pe-061	339.97	N_pe-077	N_pe-040	63	130	0.003	0	0	n	T	N_pe-061	5.49	0.017	18.95	T
T_pe-062	39.25	N_pe-103	N_pe-116	63	130	0.7	0.26	1.93	n	T	N_pe-062	5.41	0.005	18.82	T
T_pe-063	280.28	N_pe-029	N_pe-100	63	130	0.004	0	0	n	T	N_pe-063	5.33	0.004	18.9	T
T_pe-064	23.89	N_pe-068	N_pe-072	63	130	0.015	0.01	0	e	T	N_pe-064	4.96	0.003	35.86	T

DISEÑO RED PEGUE (REPORTE DE TUBERÍAS)											DISEÑO RED				
Label	long.	Nodo Inicial	Nodo Final	DN	C	Caudal	Vel.	Perd. Unit.	Notas	Red	Label	Cota	Qdem	Presión	Red
	m			mm		lt/s	m/s	m/km				msnm	lt/s	mca	
T_pe-065	70.84	N_pe-017	N_pe-026	90	130	0.064	0.01	0	e	T	N_pe-065	4.37	0.003	29.93	T
T_pe-066	115.96	N_pe-032	N_pe-088	63	130	0.009	0	0	e	T	N_pe-066	4.2	0.004	35.62	T
T_pe-067	128.83	N_pe-026	N_pe-068	63	130	0.011	0	0	e	T	N_pe-067	4.16	0.001	28.65	T
T_pe-068	69.56	N_pe-088	N_pe-084	63	130	0.003	0	0	e	T	N_pe-068	4.07	0.001	36.75	T
T_pe-069	108.22	N_pe-032	N_pe-029	90	130	0.052	0.01	0	e	T	N_pe-069	4.06	0.001	27.28	T
T_pe-070	147.7	N_pe-068	N_pe-080	63	130	0.021	0.01	0	e	T	N_pe-070	4.04	0.001	32.69	T
T_pe-071	136.34	N_pe-080	N_pe-088	63	130	0.017	0.01	0	e	T	N_pe-071	4.03	0.003	36.79	T
T_pe-072	155	N_pe-026	N_pe-035	90	130	0.05	0.01	0	e	T	N_pe-072	4	0.001	36.82	T
T_pe-073	309.1	N_pe-083	N_pe-031	63	130	0.006	0	0	n	T	N_pe-073	4	0.003	30.32	T
T_pe-074	118.93	N_pe-080	N_pe-035	63	130	0.001	0	0	0	T	N_pe-074	3.96	0.001	27.56	T
T_pe-075	319.53	N_pe-028	N_pe-108	63	130	0.006	0	0	n	T	N_pe-075	3.93	0.001	33.05	T
T_pe-076	283.88	N_pe-029	N_pe-014	63	130	0.042	0.02	0.01	n	T	N_pe-076	3.88	0.001	32.45	T
T_pe-077	257.4	N_pe-014	N_pe-086	63	130	0.012	0	0	n	T	N_pe-077	3.86	0.003	31.28	T
T_pe-078	164.78	N_pe-088	N_pe-081	63	130	0.004	0	0	n	T	N_pe-078	3.86	0.259	25.16	T
T_pe-079	168.39	N_pe-068	N_pe-098	63	130	0.004	0	0	n	T	N_pe-079	3.85	0.001	28.43	T
T_pe-080	104.22	N_pe-017	N_pe-024	110	130	0.026	0	0	s	T	N_pe-080	3.77	0.003	37.04	T
T_pe-081	174.99	N_pe-071	N_pe-064	63	130	0.003	0	0	n	T	N_pe-081	3.74	0.004	37.08	T
T_pe-082	56.88	N_pe-082	N_pe-008	63	130	0.887	0.33	3	n	T	N_pe-082	3.7	0	29.93	T
T_pe-083	145.46	N_pe-072	N_pe-064	63	130	0.016	0.01	0	n	T	N_pe-083	3.69	0.006	36.74	T
T_pe-084	316.58	N_pe-073	N_pe-011	63	130	0.003	0	0	n	T	N_pe-084	3.66	0.003	37.16	T
T_pe-085	312.84	N_pe-066	N_pe-037	63	130	0.004	0	0	n	T	N_pe-085	3.65	0.001	29.2	T
T_pe-086	139.51	N_pe-035	N_pe-032	90	130	0.047	0.01	0	e	T	N_pe-086	3.62	0.012	37.19	T
T_pe-087	228.17	N_pe-059	N_pe-057	63	130	0.293	0.11	0.39	n	T	N_pe-087	3.61	0.001	27.72	T
T_pe-088	63.49	N_pe-114	N_pe-107	63	130	0.585	0.22	1.39	n	T	N_pe-088	3.59	0.001	37.23	T
T_pe-089	129.38	N_pe-074	N_pe-107	63	130	0.001	0	0	n	T	N_pe-089	3.59	1.412	21.34	T
T_pe-090	44.76	N_pe-105	N_pe-113	63	130	0.009	0	0	n	T	N_pe-090	3.57	0.003	34.82	T
T_pe-091	131.12	N_pe-087	N_pe-105	63	130	0.001	0	0	n	T	N_pe-091	3.56	0.034	21.36	T
T_pe-092	347.11	N_pe-061	N_pe-060	63	130	0.225	0.08	0.24	n	T	N_pe-092	3.55	0.544	24.75	T
T_pe-093	166.66	N_pe-050	N_pe-107	63	130	0.213	0.08	0.21	n	T	N_pe-093	3.53	0.001	28.08	T
T_pe-094	38.12	N_pe-107	N_pe-102	63	130	0.796	0.3	2.45	n	T	N_pe-094	3.52	0.078	26.33	T
T_pe-095	621.16	N_pe-057	N_pe-061	63	130	0.26	0.1	0.31	n	T	N_pe-095	3.49	0.001	29.95	T
T_pe-096	171.73	N_pe-102	N_pe-055	63	130	0.208	0.08	0.2	n	T	N_pe-096	3.45	0.002	33.94	T
T_pe-097	56.54	N_pe-104	N_pe-082	63	130	0.003	0	0	n	T	N_pe-097	3.31	0.004	33.03	T
T_pe-098	20.61	N_pe-110	N_pe-105	63	130	0.01	0	0	n	T	N_pe-098	3.29	0.004	37.53	T
T_pe-099	135.5	N_pe-093	N_pe-114	63	130	0.001	0	0	n	T	N_pe-099	3.28	0.003	33.7	T
T_pe-100	180.4	N_pe-110	N_pe-054	63	130	0.576	0.22	1.35	n	T	N_pe-100	3.23	0.004	37.59	T
T_pe-101	428.52	N_pe-013	N_pe-059	63	130	0.322	0.12	0.46	n	T	N_pe-101	3.19	0.001	29.09	T
T_pe-102	331.56	N_pe-094	N_pe-046	63	130	0.078	0.03	0.03	n	T	N_pe-102	3.14	0.001	28.29	T
T_pe-103	341.1	N_pe-078	N_pe-045	63	130	0.259	0.1	0.31	n	T	N_pe-103	3.07	0.002	33.74	T
T_pe-104	345.59	N_pe-092	N_pe-039	63	130	0.544	0.2	1.21	n	T	N_pe-104	3.06	0.003	30.57	T
T_pe-105	146.08	N_pe-036	N_pe-003	63	130	0.017	0.01	0	n	T	N_pe-105	3.03	0	28.3	T
T_pe-106	377.63	N_pe-089	N_pe-022	63	130	1.412	0.53	7.09	n	T	N_pe-106	3.03	0.004	34.37	T
T_pe-107	512.49	N_pe-014	N_pe-004	63	130	0.016	0.01	0	n	T	N_pe-107	3	0.001	28.52	T
T_pe-108	76.23	N_pe-020	N_pe-021	63	130	0.007	0	0	n	T	N_pe-108	3	0.006	21.18	T
T_pe-109	65.98	N_pe-102	N_pe-110	63	130	0.587	0.22	1.4	n	T	N_pe-109	3	0.103	21.19	T
T_pe-110	186.08	N_pe-120	N_pe-033	63	130	0.366	0.14	0.58	n	T	N_pe-110	2.98	0.001	28.35	T
T_pe-111	319.44	N_pe-065	N_pe-010	63	130	0.003	0	0	n	T	N_pe-111	2.98	0.013	21.38	T
T_pe-112	158.39	N_pe-060	N_pe-111	63	130	0.013	0	0	n	T	N_pe-112	2.91	0.018	21.53	T
T_pe-113	247.19	N_pe-101	N_pe-047	63	130	0.378	0.14	0.62	n	T	N_pe-113	2.9	0.008	28.43	T
T_pe-114	166.48	N_pe-061	N_pe-112	63	130	0.018	0.01	0	n	T	N_pe-114	2.81	0.001	28.8	T
T_pe-115	64.97	N_pe-082	N_pe-038	63	130	0.884	0.33	2.98	n	T	N_pe-115	2.74	0.01	21.54	T
T_pe-116	400.56	N_pe-057	N_pe-118	63	130	0.014	0.01	0	n	T	N_pe-116	2.69	0.001	34.04	T
T_pe-117	11.51	N_pe-038	N_pe-018	63	130	0.882	0.33	2.96	n	T	N_pe-117	2.65	0.001	30.16	T
T_pe-118	270	N_pe-095	N_pe-038	63	130	0.001	0	0	n	T	N_pe-118	2.65	0.014	21.98	T
T_pe-119	308.98	N_pe-059	N_pe-121	63	130	0.015	0.01	0	n	T	N_pe-119	2.63	0.011	21.6	T
T_pe-120	127.72	N_pe-113	N_pe-069	63	130	0.001	0	0	n	T	N_pe-120	2.56	0.002	30.29	T
T_pe-121	113.66	N_pe-085	N_pe-120	63	130	0.001	0	0	n	T	N_pe-121	2.25	0.015	22.47	T
T_pe-122	167.64	N_pe-114	N_pe-042	63	130	0.587	0.22	1.4	n	T				-	
T_pe-123	114.45	N_pe-067	N_pe-117	63	130	0.001	0	0	n	T				-	
T_pe-124	193.24	N_pe-117	N_pe-049	63	130	0.361	0.14	0.57	n	T				-	
T_pe-125	63.24	N_pe-120	N_pe-117	63	130	0.363	0.14	0.57	n	T				-	
T_pe-126	120.9	N_pe-079	N_pe-101	63	130	0.001	0	0	n	T				-	
T_pe-127	180.43	N_pe-101	N_pe-048	63	130	0.376	0.14	0.61	n	T				-	
T_pe-128	35.93	N_pe-028	N_pe-027	63	130	0.033	0.01	0.01	n	T				-	

DISEÑO RED PEGUE (REPORTE DE TUBERÍAS)											DISEÑO RE DÍAMETROS (NUDOS)				
Label	long.	Nodo Inicial	Nodo Final	DN	C	Caudal	Vel.	Perd. Unit.	Notas	Red	Label	Cota	Qdem	Presión	Red
	m			mm		lt/s	m/s	m/km				msnm	lt/s	mca	
T_pe-129	66.37	N_pe-030	N_pe-028	63	130	0.045	0.02	0.01	n	T					-
T_pe-130	339.44	N_pe-058	N_pe-063	63	130	0.179	0.07	0.15	n	T					-
T_pe-131	396.46	N_pe-060	N_pe-058	63	130	0.2	0.08	0.19	n	T					-
T_pe-132	322.37	N_pe-058	N_pe-115	63	130	0.01	0	0	n	T					-
T_pe-133	514.17	N_pe-013	N_pe-091	63	130	0.034	0.01	0.01	n	T					-
															-