



FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

Modelación hidráulica del sistema de distribución de agua potable de Baños, cantón

Cuenca, Azuay

Trabajo de graduación previo a la obtención del título de:

INGENIERO CIVIL

Autores:

DIEGO FRANCISCO LOYOLA PEREZ

FERNANDO JOSE MORALES ENCALADA

Director:

ING. JOSUE LARRIVA, PhD

CUENCA, ECUADOR

2024

Dedicatoria

Este trabajo de titulación se lo dedico especialmente a mis padres y a mi familia. A mis padres, gracias por su amor incondicional, por su apoyo constante y por ser mi fuente de inspiración en cada paso de este camino. Su esfuerzo y sacrificio han sido fundamentales para alcanzar este logro.

A mi familia, gracias por estar siempre a mi lado, brindándome su cariño y comprensión. Su presencia en mi vida me ha dado la fortaleza y el ánimo necesarios para superar todos los desafíos.

También quiero dedicar una mención especial a mis amigos. Gracias por su compañía, por los momentos de alegría y por su apoyo durante todo este proceso. Su amistad y amor han sido un gran respaldo para mí.

Diego Francisco Loyola Pérez

Dedico el producto de este trabajo a mi papá y a mi mamá, cuyo esfuerzo y sacrificios constantes han sido la base de mis logros que, con su amor incondicional y sus enseñanzas de trabajo duro, perseverancia y responsabilidad, he logrado superar un objetivo más. También a mi Abu Nancy que desde la distancia siempre ha formado parte de una fuente de inspiración constante y apoyo en mi vida.

A mi hermano, quien siempre ha estado a mi lado en cada paso del camino, no hubiese sido posible haber logrado este objetivo sin su constante aliento, cariño y compañerismo.

Fernando José Morales Encalada.

Agradecimientos

En primer lugar, quiero agradecer a Dios por haberme dado la fuerza, la salud y la sabiduría necesarias para completar este trabajo de titulación. Sin Su guía y bendiciones, no habría sido posible alcanzar este logro.

A mi querida familia, mis padres y mis dos hermanas, les debo todo. Gracias por su amor incondicional, su apoyo constante y sus innumerables sacrificios. Ustedes han sido mi inspiración y mi motor a lo largo de este camino. Sus palabras de aliento y su fe en mí me han dado el coraje para seguir adelante en los momentos más difíciles.

Quiero expresar mi profundo agradecimiento a mi compañero de tesis. Gracias por tu dedicación, tu trabajo arduo y tu colaboración. Juntos enfrentamos desafíos y superamos obstáculos, y este logro es el resultado de nuestro esfuerzo conjunto.

Finalmente, quiero agradecer de manera muy especial a nuestro tutor, quien nos guio con paciencia y sabiduría a lo largo de este proceso. Su experiencia, consejos y apoyo fueron fundamentales para el desarrollo de este trabajo. Gracias por creer en nosotros y por brindarnos las herramientas necesarias para alcanzar nuestras metas.

Diego Francisco Loyola Pérez

A la vida gracias por ponerme en las circunstancias en las que me encuentro, donde puedo estudiar y disfrutar de cada momento y experiencia que se me presenta.

Estoy muy agradecido con mis padres ya que gracias a ellos he podido tener la oportunidad de cursar la carrera que he anhelado desde siempre, por el apoyo y la fuerza que me han brindado desde que empecé con este proyecto y son una pieza fundamental para que este sueño se cumpla.

A mi hermano por su cariño que me ha brindado, por sus maneras de siempre impulsarme a seguir adelante y lograr todo lo que me proponga, cuento siempre con él para todo y su apoyo incondicional es una constante en mi vida.

A mi familia en general, sobre todo a mi abuelita Nancy, por su generoso apoyo y por el inmenso cariño que tiene a toda nuestra familia. Su amor y su respaldo han sido fundamentales en mi vida.

A nuestro tutor (Ing. Josué Larriva) quien nos ayudó a lo largo del proceso del proyecto, con sugerencias, conocimientos y paciencia para que el resultado final de nuestra tesis sea todo un éxito. De la misma manera, a la gente de la Junta parroquial de Baños quienes nos brindaron información y la ayuda necesaria para realizar el proyecto.

Y por último a mi compañero de tesis que estuvo siempre a la altura del proyecto y cumplió con todo lo necesario para finiquitar nuestro proyecto de graduación.

Fernando José Morales Encalada.

Resumen

Este estudio evalúa el sistema de distribución de agua potable administrado por la Junta de Agua de Baños, identificando los sectores con problemas de distribución debido a falta de capacidad de algunos tramos y las sobrepresiones de la zona baja debido a la falta de mantenimiento de las estaciones reductoras de presión. Para realizar la evaluación se realizó el levantamiento de información, análisis y procesamiento de datos, modelado de la red de agua potable y evaluación de resultados. Durante la fase de levantamiento de información se realizaron inspecciones físicas a las válvulas de control y se levantaron los valores de presión para distintos sectores de la red. A partir de estos datos se construyó un modelo hidráulico, a partir del cual se propone la sustitución de varios tramos de tubería y se propone una nueva sectorización para el control de la presión. El modelo hidráulico obtenido es una herramienta evaluar constantemente la capacidad del sistema y proponer mejoras a lo largo del tiempo, con el fin de optimizar el funcionamiento del sistema de agua potable.

Palabras claves: modelación hidráulica, abastecimiento de agua, evaluación, pérdidas de carga, capacidad de tuberías

Abstract

This study evaluates the drinking water distribution system managed by the Baños Water Board, identifying the sectors with distribution problems due to lack of capacity of some sections and overpressures in the lower area due to the lack of maintenance of the pressure reducing stations. To carry out the evaluation, information was collected, data analysis and processing, modeling of the drinking water network and evaluation of results were carried out. During the information gathering phase, physical inspections were carried out on the control valves and pressure values were raised for different sectors of the network. Based on these data, a hydraulic model was constructed, from which the replacement of several pipe sections is proposed and a new sectorization for pressure control is proposed. The hydraulic model obtained is a tool to constantly evaluate the capacity of the system and propose improvements over time, in order to optimize the operation of the drinking water system.

Keywords: hydraulic modeling, water supply, evaluation, pressure drops, piping capacity.

Índice de contenidos

| | |
|---|----|
| Resumen..... | V |
| Abstract..... | VI |
| Introducción..... | 1 |
| Antecedentes..... | 2 |
| Justificación..... | 3 |
| Objetivo general..... | 5 |
| Objetivos específicos..... | 5 |
| CAPITULO 1..... | 6 |
| 1. Recopilación de información sobre el proyecto..... | 6 |
| 1.1 Catastros y Datos..... | 6 |
| 1.1.1 Información cartográfica y geográfica..... | 6 |
| 1.2 Levantamiento topográfico:..... | 10 |
| 1.3 Datos de válvulas reductoras..... | 20 |
| CAPITULO 2..... | 21 |
| 2. Idealización sobre la modelación hidráulica..... | 21 |
| 2.1 Conceptos generales..... | 21 |
| 2.1.1 Operación (O)..... | 22 |
| 2.1.2 Mantenimiento..... | 23 |
| 2.1.3 Rol de Operador..... | 25 |

| | | |
|-----------------|---|----|
| 2.1.4 | Componentes del sistema de agua potable..... | 25 |
| 2.1.5 | Captaciones | 34 |
| 2.1.6 | Ciclos del transporte del agua | 35 |
| 2.1.7 | Flujo de fluido perfecto..... | 36 |
| 2.1.8 | Flujo o descarga | 36 |
| 2.1.9 | Clasificación de movimientos..... | 36 |
| 2.1.10 | Disposiciones generales para un sistema de agua potable | 43 |
| 2.1.11 | Accesorios de las líneas de conducción | 50 |
| 2.1.12 | Elementos de un sistema de distribución de agua potable..... | 51 |
| 2.1.13 | Accesorios..... | 53 |
| 2.1.14 | Tuberías..... | 53 |
| 2.2 | Modelo mediante el software WATER GEMS..... | 59 |
| 2.3 | Elaboración del modelo hidráulico: | 61 |
| 2.3.1 | Caracterización de tuberías del sistema | 61 |
| 2.3.2 | Ingreso de parámetros hidráulicos | 65 |
| 2.3.3 | Trazado de tuberías en WATERGEMS | 67 |
| 2.3.4 | Colocación de válvulas reductoras de presión y reservorios en WATERGEMS ... | 67 |
| 2.3.5 | Ingreso de la cartografía de la zona | 69 |
| 2.3.6 | Ingreso de caudales | 70 |
| CAPITULO 3..... | | 80 |

| | | |
|-----|--|----|
| 3. | Análisis de resultados | 80 |
| 3.1 | Resultados del modelo..... | 80 |
| 3.2 | Determinación de posibles zonas críticas..... | 89 |
| 3.3 | Planteo de propuesta de mejoras a la red actual..... | 92 |
| | CONCLUSIONES | 93 |
| | RECOMENDACIONES..... | 94 |
| | REFERENCIAS..... | 95 |
| | ANEXOS | 98 |

Índice de figuras

| | |
|---|----|
| Figura 1.1 Mapa geográfico de la parroquia Baños | 6 |
| Figura 1.2 Plano general de la red del sistema de agua potable de Baños | 7 |
| Figura 1.3 Área de estudio..... | 8 |
| Figura 1.4 Simbología de la red de agua potable..... | 9 |
| Figura 2.1 Funcionamiento de una válvula reductora de presión. | 54 |
| Figura 2.2 Funcionamiento de una válvula de control de caudal..... | 56 |
| Figura 2.3 Funcionamiento de una válvula de regulación de cierre | 57 |
| Figura 2.4 Funcionamiento de una válvula de regulación de cheque | 58 |
| Figura 2.5 Curva presión – caudal de una bomba..... | 59 |
| Figura 2.6 Ventana principal de WaterGEMS | 60 |
| Figura 2.7 Proceso de transformación de formato .dwg a .dxf. | 61 |
| Figura 2.8 Tubería PVC de 63mm..... | 62 |
| Figura 2.9 Tubería PVC de 200mm..... | 62 |
| Figura 2.10 Tubería PVC de 160mm..... | 63 |
| Figura 2.11 Tubería PVC de 110mm..... | 63 |
| Figura 2.12 Tubería PVC de 50mm..... | 64 |
| Figura 2.13 Tubería PVC de 90mm, 40mm, 25mm, 32mm | 64 |
| Figura 2.14 Parámetros iniciales de WATERGEMS..... | 65 |
| Figura 2.15 Prototipos de tuberías | 66 |
| Figura 2.16 Criterios y propiedades hidráulicas | 66 |
| Figura 2.17 Uso de la herramienta ModelBuilder para la importación de documentos..... | 67 |
| Figura 2.18 FlexTable de válvulas reductoras de presión..... | 68 |

| | |
|--|----|
| Figura 2.19 FlexTable de los reservorios..... | 69 |
| Figura 2.20 Ingreso de la cartografía usando herramienta T-Rex Wizard..... | 70 |
| Figura 3.1 Resultados generales del modelo..... | 80 |
| Figura 3.2 Resultados generales de capacidad de tuberías y pérdidas de carga | 81 |
| Figura 3.3 Tuberías con pérdidas de carga en un intervalo de 127,5 y 12,0 m/km | 82 |
| Figura 3.4 Tuberías con pérdidas de carga en un intervalo de 12,0 y 7,0 m/km | 83 |
| Figura 3.5 Tuberías con pérdidas de carga en un intervalo de 7,0 y 1,0 m/km | 83 |
| Figura 3.6 Tuberías con pérdidas de carga menores o iguales a 1,0 m/km | 84 |
| Figura 3.7 Nodos con presiones negativas..... | 86 |
| Figura 3.8 Nodos con presiones en un rango de 0,0 a 10,0 m.c.a..... | 86 |
| Figura 3.9 Nodos con presiones en un rango de 10,0 a 20,0 m.c.a..... | 87 |
| Figura 3.10 Nodos con presiones en un rango de 20,0 a 50,0 m.c.a..... | 87 |
| Figura 3.11 Nodos con presiones mayores a 50,0 m.c.a..... | 88 |
| Figura 3.12 Ubicación de la zona crítica 1 | 89 |
| Figura 3.13 Ubicación de la zona crítica 2 | 90 |
| Figura 3.14 Ubicación de la zona crítica 3 | 90 |
| Figura 3.15 Zona crítica 4..... | 91 |
| Figura 3.16 Zona crítica 5..... | 92 |

Índice de tablas

| | |
|---|----|
| Tabla 1.1 Descripción válvula #1 | 10 |
| Tabla 1.2 Descripción válvula #2 | 11 |
| Tabla 1.3 Descripción válvula #3 | 11 |
| Tabla 1.4 Descripción válvula #4 | 12 |
| Tabla 1.5 Descripción válvula #5 | 12 |
| Tabla 1.6 Descripción válvula #6 | 13 |
| Tabla 1.7 Descripción válvula #7 | 13 |
| Tabla 1.8 Descripción válvula #8 | 14 |
| Tabla 1.9 Descripción válvula #9 | 14 |
| Tabla 1.10 Descripción válvula #10 | 15 |
| Tabla 1.11 Descripción válvula #11 | 15 |
| Tabla 1.12 Descripción válvula #12 | 16 |
| Tabla 1.13 Descripción válvula #13 | 16 |
| Tabla 1.14 Descripción válvula #14 | 17 |
| Tabla 1.15 Descripción válvula #15 | 17 |
| Tabla 1.16 Descripción válvula #16 | 18 |
| Tabla 1.17 Descripción válvula #17 | 18 |
| Tabla 1.18 Descripción válvula #18 | 19 |
| Tabla 1.19 Descripción válvula #19 | 19 |
| Tabla 1.20 Presiones de entrada y salida en válvulas reductoras..... | 20 |
| Tabla 2.1 Vida útil sugerida para los elementos de un sistema de agua potable | 44 |
| Tabla 2.2 Dotaciones recomendadas..... | 45 |

| | |
|---|----|
| Tabla 2.3 Caudales de diseño para los elementos de un sistema de agua potable | 47 |
| Tabla 2.4 Límites máximos de velocidad para conductos a presión..... | 48 |
| Tabla 2.5 Consumo anual de las zonas PEÑAS Zona 1 y CENTRO PARROQUIAL Zona 1..... | 71 |
| Tabla 2.6 Consumo anual de las zonas UNION BAJA Zona 8 y MERCED Zona 1 | 72 |
| Tabla 2.7 Consumo anual de las zonas UNION ALTA Zona 8 y CALVARIO Zona 2..... | 72 |
| Tabla 2.8 Consumo anual de las zonas GUADALUPANO Zona 4 y ARENAL Zona 3 | 73 |
| Tabla 2.9 Consumo anual de las zonas CIUDADELA TURISTICA Zona 3 y ARENAL ALTO Zona 3 | 73 |
| Tabla 2.10 Consumo anual de las zonas NARANCA Y Zona 7 y HUIZHIL ALTO Zona 5 | 74 |
| Tabla 2.11 Consumo anual de las zonas ENSAYANA Zona 2 y CALLAGSI Zona 2 | 74 |
| Tabla 2.12 Consumo anual de las zonas INGALOMA Zona 7 y COCHAPAMBA Zona 2..... | 75 |
| Tabla 2.13 Consumo anual de las zonas SANTA MARIA Zona 7 y SAN JACINTO Zona 5.... | 75 |
| Tabla 2.14 Consumo anual de las zonas LA CALERA Zona 7 y MISICATA Zona 6 | 76 |
| Tabla 2.15 Consumo anual de las zonas ANTENAS Zona 8 y GUADALUPANO ALTO Zona 4 | 76 |
| Tabla 2.16 Consumo anual de las zonas MINAS Zona 4 y LOS TILOS Zona 6 | 77 |
| Tabla 2.17 Consumo anual de las zonas ZHIPATA Zona 2 y SUSUN Zona 4..... | 77 |
| Tabla 2.18 Consumo anual de las zonas UCHULOMA Zona 7 y RUDIO Zona 4..... | 78 |
| Tabla 2.19 Consumo anual de la zona LATAPAMBA Zona 4 | 78 |
| Tabla 2.20 Promedio total de consumo anual transformado a caudal..... | 79 |
| Tabla 3.1 Leyenda de intervalos de pérdidas de carga..... | 81 |
| Tabla 3.2 Leyenda de intervalos de presiones en nodos | 85 |

Índice de ecuaciones

| | |
|--|----|
| Ecuación 2.1 Flujo permanente..... | 37 |
| Ecuación 2.2 Ecuación de la energía | 38 |
| Ecuación 2.3 Ecuación de la energía considerando pérdidas..... | 39 |
| Ecuación 2.4 Ecuación de la continuidad | 39 |
| Ecuación 2.5 Fórmula de Darcy-Weisbach | 40 |
| Ecuación 2.6 Coeficiente de fricción | 40 |
| Ecuación 2.7 Fórmula de Hazen Williams..... | 41 |
| Ecuación 2.8 Fórmula de Manning..... | 42 |
| Ecuación 2.9 Variaciones de Consumo..... | 46 |
| Ecuación 2.10 Requerimiento máximo correspondiente al consumo diario | 46 |

Índice de anexos

| | |
|--|-----|
| Anexo 1 Fotografías del levantamiento de información | 99 |
| Anexo 2 Hydraulic Model Inventory-Modelado Baños | 101 |
| Anexo 3 FLEX TABLE JUNCTIONS | 102 |
| Anexo 4 FLEX TABLE PIPES..... | 122 |

Introducción

La construcción de obras civiles para facilitar y beneficiar a comunidades siempre ha sido un aspecto importante para el desarrollo de la sociedad, en especial las que brindan servicios imprescindibles para el ser humano, estas pueden ser canales, presas, estaciones de bombeo y una de las más importantes, por la dotación de agua que ofrece a las poblaciones, las redes de abastecimiento de agua de potable.

En la ciudad de Cuenca, afortunadamente existen varias fuentes que proveen agua potable a la ciudad. Sin embargo, siempre existen problemas que pueden afectar o retrasar el servicio de dotación, ya sean problemas de ámbitos técnicos, naturales o humanos, aquí es donde entra la ingeniería para buscar soluciones oportunas para mantener la eficiencia del sistema de la red de abastecimiento.

El interés en este proyecto se da por tratar de conocer el funcionamiento de una red de abastecimiento de agua potable de una comunidad, el análisis que se puede realizar, problemas que se pueden presentar y posibles soluciones a desarrollar, todo esto para buscar maneras de ofrecer un servicio óptimo, eficiente y de calidad a poblaciones que son dotadas de este servicio.

En este proyecto propone la realización de un modelo hidráulico para la red de abastecimiento de Baños que servirá como herramienta de comprensión de funcionamiento del sistema, además de un apoyo a la Junta de agua potable de Baños quienes podrán usarlo como instrumento de identificación de complicaciones o puntos críticos en la red y así mejorar el servicio brindado a la comunidad impactando de manera positiva a la misma.

Antecedentes

En conformidad con la Ley del Estado ecuatoriano, los artículos 12, 313, y 318 establecen que el agua es un servicio y un recurso estratégico nacional de uso público, y su pertenencia es exclusivamente del Estado; además, se reconoce que el agua es esencial para la naturaleza y la vida humana. En consecuencia, el Estado tiene el derecho de administrar, regular, gestionar y comprobar las zonas fundamentales relacionadas con el agua, siempre teniendo en cuenta los principios de sostenibilidad ambiental. (Constitución de la república del Ecuador, 2008)

Por Ley, se debe garantizar como un derecho humano al agua, por lo que es importante tener en cuenta aspectos como la conservación y protección del recurso natural para que el acceso al agua sea comprometido, de manera equitativa, integrada y participativa de manera pública y comunitaria. (LEY ORGANICA DE RECURSOS HIDRICOS USOS Y APROVECHAMIENTO DEL AGUA, 2014)

La construcción y manejo de obras civiles como las redes de abastecimiento de agua potable han sido la alternativa más factible para la dotación de este servicio vital y fundamental para el ser humano. En la comunidad de la parroquia Baños, la Junta de agua potable abastece a aproximadamente a 8435 consumidores, de los cuales se contempla 5 miembros por consumidor, resulta un total de 42125 personas beneficiadas por este servicio. (Junta administradora de Agua potable de Baños, 2023)

Considerando lo anteriormente dicho, es importante tener un control eficiente de la red de abastecimiento de agua potable de la comunidad debido a que muchas personas se benefician de este servicio, existen varios locales comerciales, familias y comunidades que dependen de un buen servicio de agua y para el desarrollo sostenible de dichos sectores es indispensable dotar de un servicio de calidad.

Justificación

Según la Junta de agua potable de Baños ante la inexistencia de un modelo hidráulico del sistema de agua potable de la parroquia dicha en la ciudad de Cuenca, del cual su funcionamiento rinde aproximadamente desde 1975, surge el requisito de realizar dicho modelo hidráulico, con el fin de mejorar el conocimiento del sistema hídrico del sector, como puede ser la capacidad hidráulica de las tuberías, cuya captación proviene de ríos, lagos, pozos, lluvia, etc. De esta manera ayudar a la toma de decisiones en futuros proyectos en los que el sistema se vea influenciado.

En los últimos años la parroquia se ha visto afectada por el crecimiento de la mancha urbana de la ciudad, y en los sectores altos de la parroquia, ha existido una urbanización fuera de los planteamientos del diseño de la planta, con lo que la dotación del servicio se ha visto afectado de ciertas formas. Existe un problema social al cual también se ha presentado y carea el proyecto y es que, debido a que, en ocasiones, la dotación el servicio vital se ve afectado por fallas y problemas en su funcionamiento, afectando así a la armonía en el vivir de los moradores de los sectores que reciben el servicio de agua de dicho sistema.

El modelado del sistema de agua potable permitirá generar estimados de caudal, optimizar el sistema, mejorar las condiciones de planeación en caso de que se requieran infraestructuras externas y para tener una idea más clara y gráfica en cuanto a labores operativas o de mantenimiento, lo que se refiere a tener consciente las situaciones dinámicas y estáticas que se producen en el sistema, lo que permitiría comparar y analizar el diseño del sistema y calibrar en posibles lugares en donde el abasto no sea el adecuado o sectores donde la normativa no se cumpla a cabalidad.

WATER GEMS es una aplicación de software muy utilizada en todo el mundo, que permite modelar sistemas hidráulicos y que permite comprender el movimiento, comportamiento y destino

del agua en redes. Gracias a este programa podremos realizar la modelación del sistema de agua potable en la parroquia Baños y permitirá recrear simulaciones del sistema y su comportamiento, realizar chequeos en nodos, verificar presiones y observar el correcto o no funcionamiento de tuberías, uniones, válvulas, etc.

Mediante datos e información entregada por técnicos trabajadores de la Junta Administradora de Agua Potable y Saneamiento de Baños, será posible determinar las condiciones en la que se encuentra el sistema y se podrá realizar los análisis respectivos en cuanto al estado actual de la planta y determinar así si es necesario realizar mejoras en el sistema.

El modelado hidráulico de la Junta Administradora de Agua Potable y Saneamiento de Baños con el uso del software WATER GEMS será de utilidad para usuarios que requieran ampliar y mejorar sus conocimientos en lo que el modelado hidráulico de una red de agua potable se refiere, en las etapas a seguir y los pasos a tomar en cuenta en lo que es el proceso de modelación. Además, permitirá solucionar ciertos problemas existentes en la distribución y el abastecimiento del servicio de agua potable a sectores donde la urbanización ha crecido de manera no esperada y así brindar el recurso vital a los habitantes de zonas afectadas de manera eficiente y garantizar un impacto positivo en la sociedad.

Objetivo general

Modelar y analizar el sistema de agua potable para la Junta de Agua Potable de Baños (JAAP de Baños) mediante un software de simulación hidráulica.

Objetivos específicos:

- Recolectar información del sistema mediante catastros, levantamientos topográficos, datos de válvulas reductoras y analizar la normativa vigente aplicable.
- Construir un modelo hidráulico del sistema a partir del catastro y de los estudios complementarios realizados.
- Analizar los resultados obtenidos en el modelo y determinar posibles zonas problemáticas.

CAPITULO 1

1. Recopilación de información sobre el proyecto

1.1 Catastros y Datos:

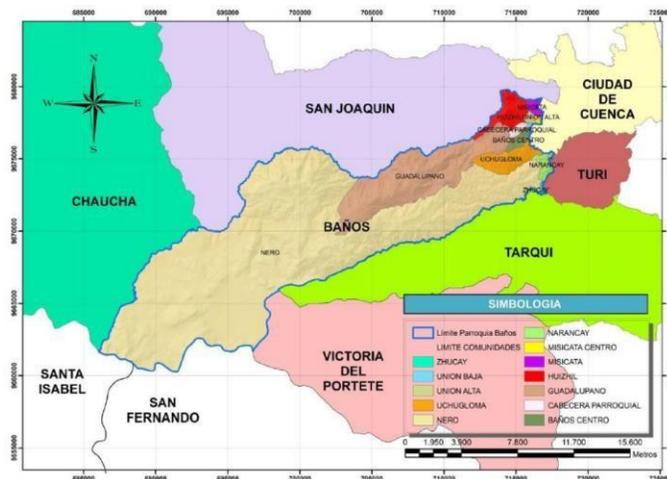
1.1.1 Información cartográfica y geográfica

La parroquia Baños en la ciudad de Cuenca se encuentra localizada al sur occidente de la Ciudad, comprende 12 comunidades: Zhucay, Unión Baja, Unión Alta, Uchugloma, Nero, Narancay, Misicata Centro, Misicata, Huizhil, Guadalupano, Cabecera Parroquial, Baños Centro. Abarca alrededor de 22029 Ha y se encuentra a una altura que va desde 2580 los 4200 m.s.n.m. Integra alrededor de 12271 habitantes (Bravo & Solis, 2018)

La parroquia se encuentra limitada por: San Joaquín, Victoria del Portete, Tarqui, Cantón Girón, Cuenca, Turi, Caucha.

Figura 1.1

Mapa geográfico de la parroquia Baños.

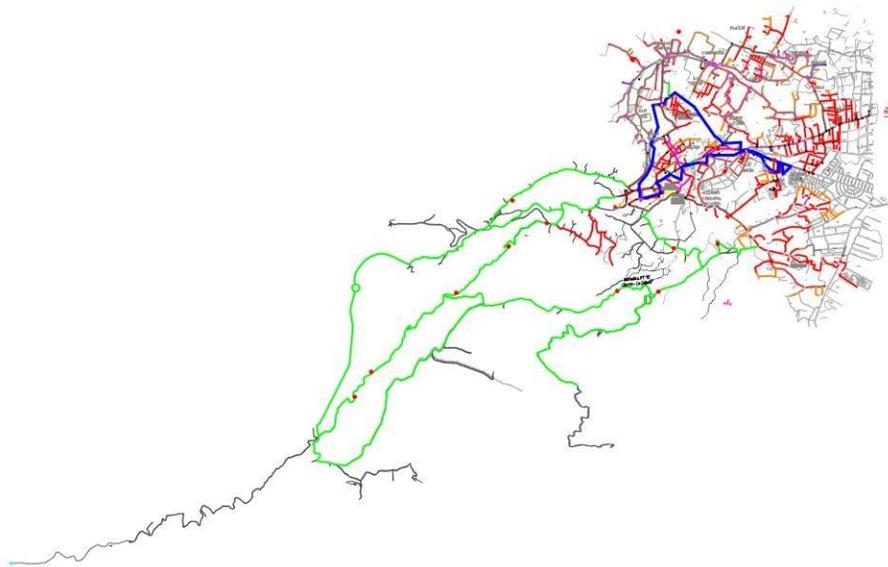


Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia Baños.

Para el proyecto es indispensable tener datos e información precisa y corroborada, para esto se obtuvo planos catastrales de la red de agua potable, esta información se consiguió gracias a la Junta de Agua de Baños (JAAP). Donde se puede observar en la Figura 1.3 el área de estudio establecida que ha sido analizada a lo largo del proyecto

Figura 1.2

Plano general de la red del sistema de agua potable de Baños.



Fuente: Autores.

Figura 1.3

Área de estudio.



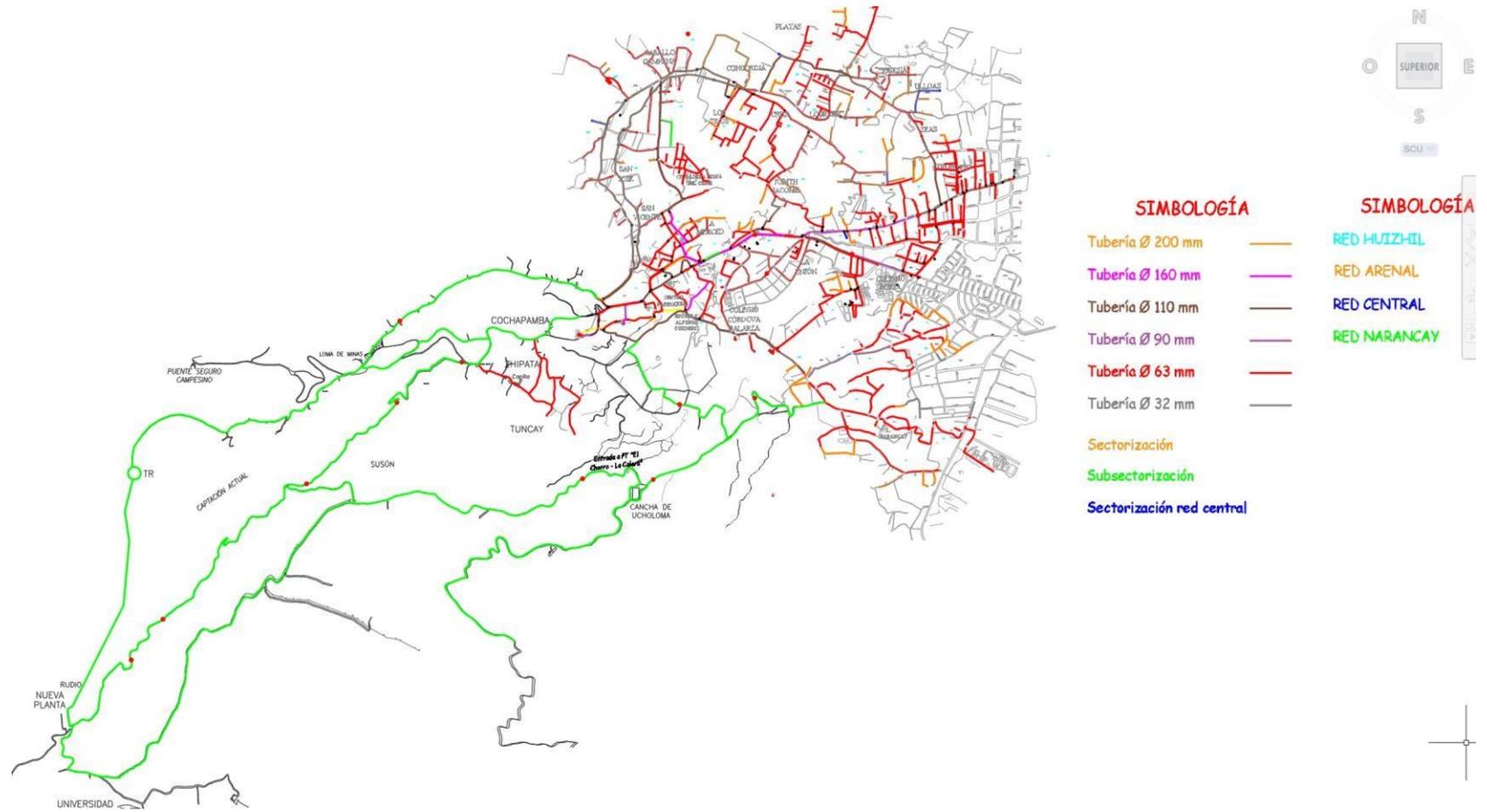
Fuente: Google Earth.

En dicho plano se puede observar la distribución de las tuberías de la red con sus respectivos diámetros y demás aspectos y características como: hidrantes, la hidrografía del sector, las calles, la sectorización y sub sectorización, entre otros.

Gracias a la información brindada es posible enterarse sobre los diámetros y características de tuberías utilizadas en la red, además de manera en la que está distribuido el sistema, esto se ve expresado en la siguiente figura:

Figura 1.4

Simbología de la red de agua potable.



Fuente: Autores.

Aparte del plano de la red y sus características expuestas anteriormente, es necesario el conocimiento de los consumos del servicio de agua potable de la comunidad de Baños, por lo que los datos han sido proporcionados por parte de la JAAP, los valores de los consumos los obtuvimos de cada socio y de sectores de la parroquia, por lo que hay muchas maneras de interpretar y emplear los datos referidos.

1.2 Levantamiento topográfico:

El trabajo de levantamiento topográfico lo realizamos mediante la utilización del sistema RTK; se alquiló un dispositivo indicado para realizar el levantamiento geográfico de válvulas reductoras de presión, ubicadas a lo largo de toda la red de distribución de agua.

Tabla 1.1

Descripción válvula #1

| PUNTO | COORDENADA NORTE | COORDENADA ESTE | ELEVACIÓN | DESCRIPCIÓN |
|------------------|------------------|-----------------|-----------|-------------|
| 101 | 9.673.891,01 | 710.807,09 | 3.171,46 | Esquina |
| 102 | 9.673.891,28 | 710.805,29 | 3.171,47 | Esquina |
| 103 | 9.673.890,74 | 710.805,66 | 3.171,52 | Válvula |
| 104 | 9.673.889,01 | 710.804,91 | 3.171,51 | Esquina |
| UBICACIÓN | | | | |
| | | | | |

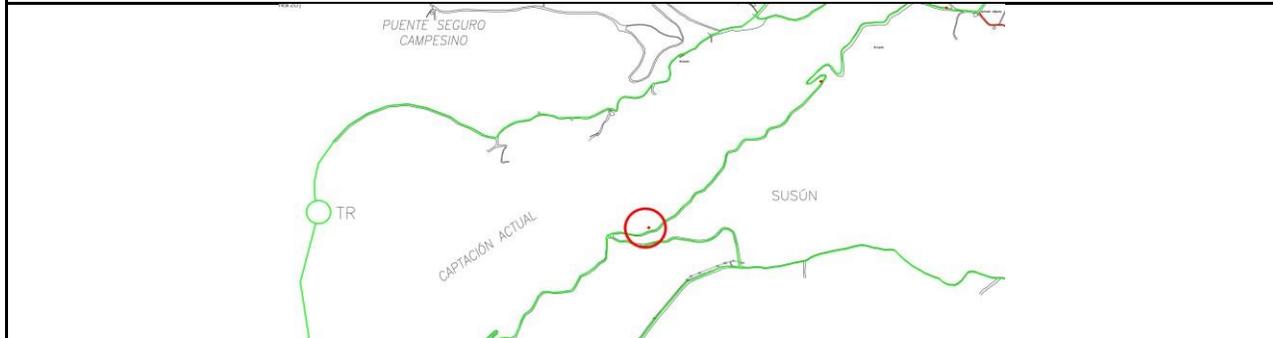
Fuente: Autores.

Tabla 1.2

Descripción válvula #2

| PUNTO | COORDENADA NORTE | COORDENADA ESTE | ELEVACIÓN | DESCRIPCIÓN |
|-------|------------------|-----------------|-----------|-------------|
| 105 | 9.675.308,20 | 712.190,80 | 3.044,55 | Válvula |
| 106 | 9.675.307,89 | 712.191,50 | 3.044,53 | Esquina |
| 107 | 9.675.308,85 | 712.191,12 | 3.044,53 | Esquina |

UBICACIÓN



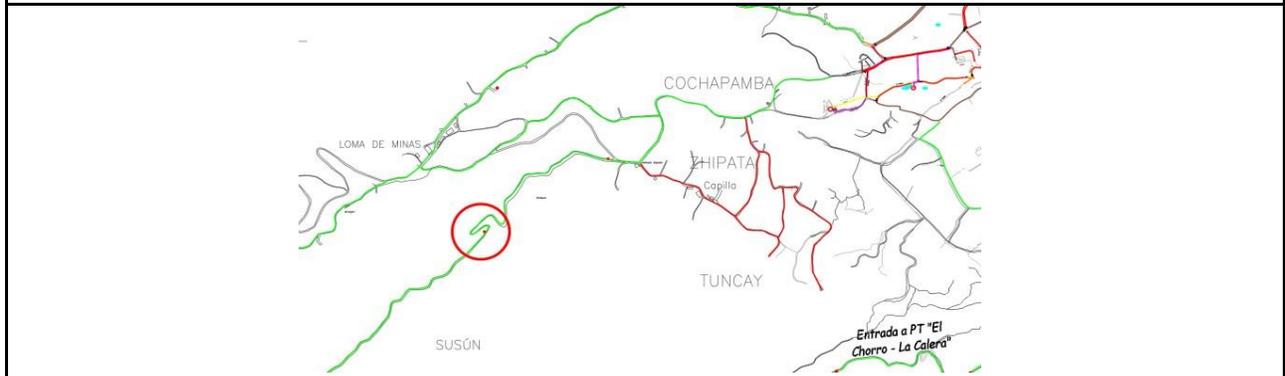
Fuente: Autores.

Tabla 1.3

Descripción válvula #3

| PUNTO | COORDENADA NORTE | COORDENADA ESTE | ELEVACIÓN | DESCRIPCIÓN |
|-------|------------------|-----------------|-----------|-------------|
| 108 | 9.675.941,82 | 712.906,02 | 2.966,32 | Válvula |

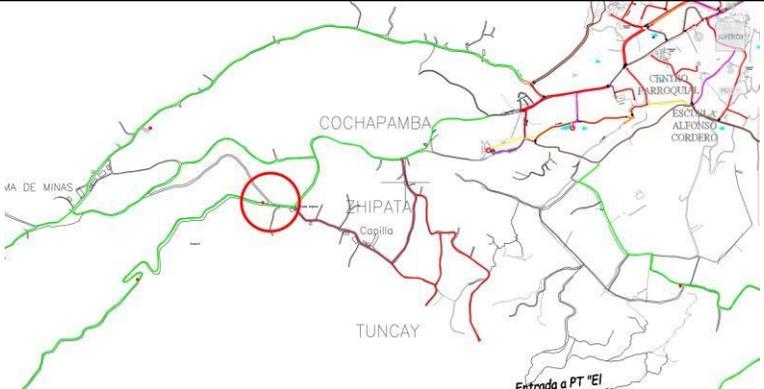
UBICACIÓN



Fuente: Autores.

Tabla 1.4

Descripción válvula #4

| PUNTO | COORDENADA NORTE | COORDENADA ESTE | ELEVACIÓN | DESCRIPCIÓN |
|--|------------------|-----------------|-----------|-------------|
| 109 | 9.676.260,41 | 713.426,96 | 2.887,93 | Válvula |
| UBICACIÓN | | | | |
|  | | | | |

Fuente: Autores.

Tabla 1.5

Descripción válvula #5

| PUNTO | COORDENADA NORTE | COORDENADA ESTE | ELEVACIÓN | DESCRIPCIÓN |
|--|------------------|-----------------|-----------|-------------|
| 110 | 9.676.569,65 | 712.960,52 | 2.815,01 | Válvula |
| 111 | 9.676.570,79 | 712.959,89 | 2.814,99 | Esquina |
| 112 | 9.676.569,65 | 712.961,27 | 2.814,95 | Esquina |
| 113 | 9.676.568,97 | 712.959,15 | 2.815,12 | Esquina |
| UBICACIÓN | | | | |
|  | | | | |

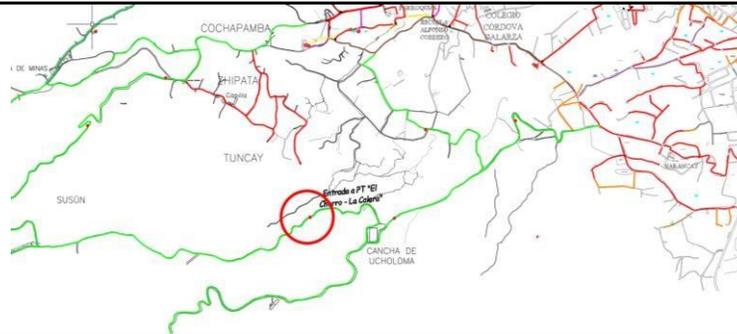
Fuente: Autores.

Tabla 1.6

Descripción válvula #6

| PUNTO | COORDENADA NORTE | COORDENADA ESTE | ELEVACIÓN | DESCRIPCIÓN |
|-------|------------------|-----------------|-----------|-------------|
| 114 | 9.675.331,57 | 714.389,39 | 3.022,84 | Válvula |
| 115 | 9.675.331,47 | 714.390,11 | 3.022,83 | Esquina |
| 116 | 9.675.330,15 | 714.388,24 | 3.022,81 | Esquina |
| 117 | 9.675.332,88 | 714.389,22 | 3.022,81 | Esquina |

UBICACIÓN



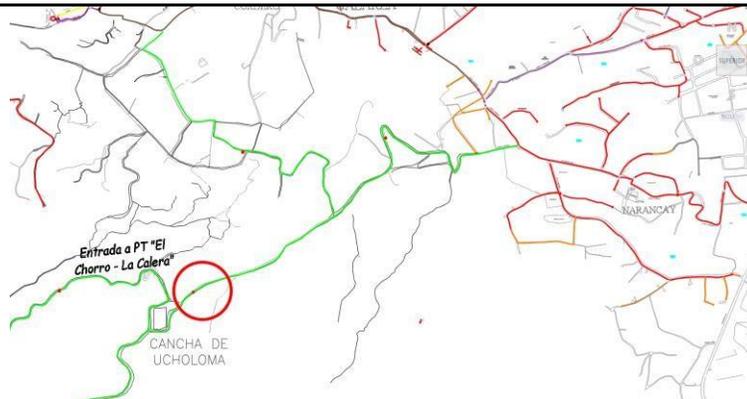
Fuente: Autores.

Tabla 1.7

Descripción válvula #7

| PUNTO | COORDENADA NORTE | COORDENADA ESTE | ELEVACIÓN | DESCRIPCIÓN |
|-------|------------------|-----------------|-----------|-------------|
| 118 | 9.675.325,31 | 714.951,82 | 2.922,08 | Válvula |

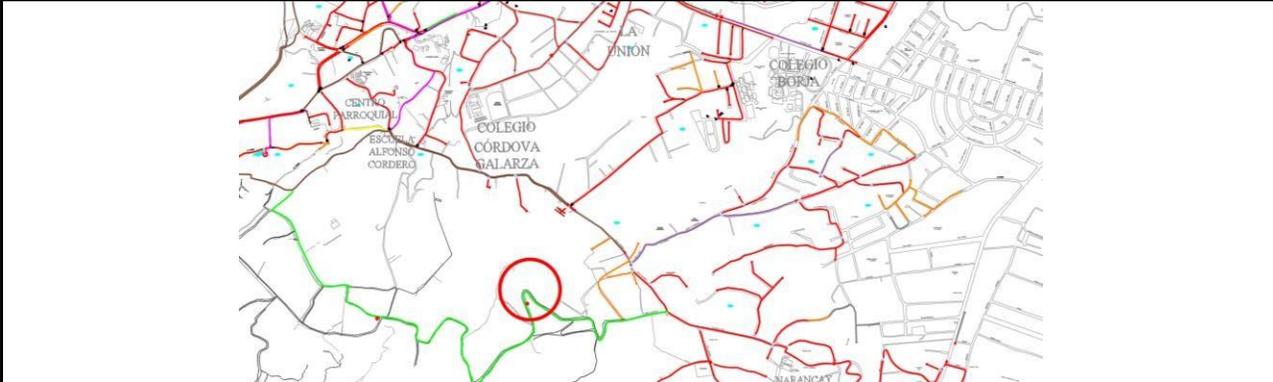
UBICACIÓN



Fuente: Autores.

Tabla 1.8

Descripción válvula #8

| PUNTO | COORDENADA NORTE | COORDENADA ESTE | ELEVACIÓN | DESCRIPCIÓN |
|--|------------------|-----------------|-----------|-------------|
| 119 | 9.675.974,51 | 715.759,92 | 2.795,32 | Válvula |
| UBICACIÓN | | | | |
|  | | | | |

Fuente: Autores.

Tabla 1.9

Descripción válvula #9

| PUNTO | COORDENADA NORTE | COORDENADA ESTE | ELEVACIÓN | DESCRIPCIÓN |
|--|------------------|-----------------|-----------|-------------|
| 120 | 9.675.914,80 | 715.160,05 | 2.807,55 | Válvula |
| 121 | 9.675.914,41 | 715.159,48 | 2.807,49 | Esquina |
| 122 | 9.675.916,17 | 715.159,80 | 2.807,50 | Esquina |
| UBICACIÓN | | | | |
|  | | | | |

Fuente: Autores.

Tabla 1.10

Descripción válvula #10

| PUNTO | COORDENADA NORTE | COORDENADA ESTE | ELEVACIÓN | DESCRIPCIÓN |
|--|------------------|-----------------|-----------|-------------|
| 123 | 9.678.502,86 | 714.588,35 | 2.792,18 | Válvula |
| UBICACIÓN | | | | |
|  | | | | |

Fuente: Autores.

Tabla 1.11

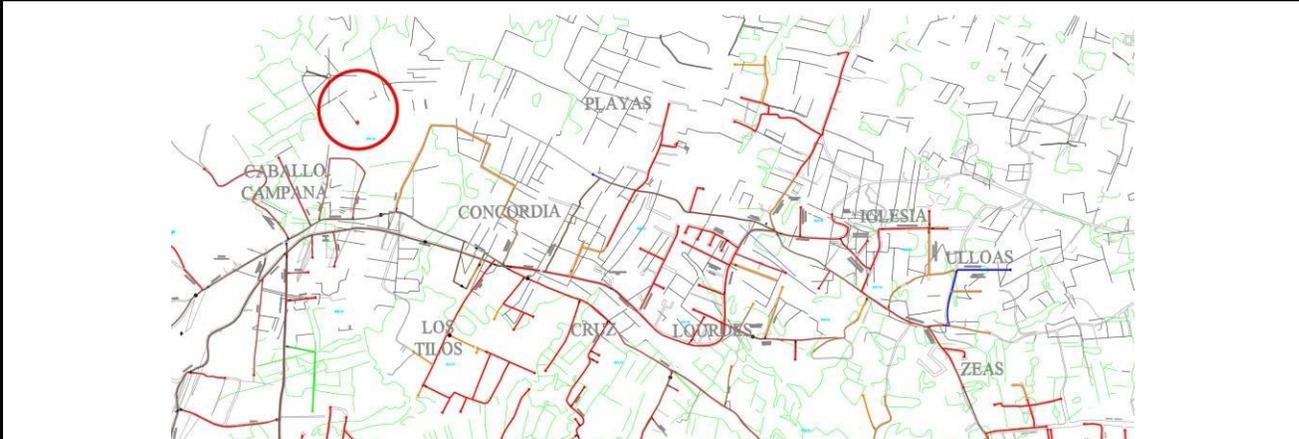
Descripción válvula #11

| PUNTO | COORDENADA NORTE | COORDENADA ESTE | ELEVACIÓN | DESCRIPCIÓN |
|--|------------------|-----------------|-----------|-------------|
| 124 | 9.678.485,48 | 714.604,94 | 2.788,16 | Válvula |
| UBICACIÓN | | | | |
|  | | | | |

Fuente: Autores.

Tabla 1.12

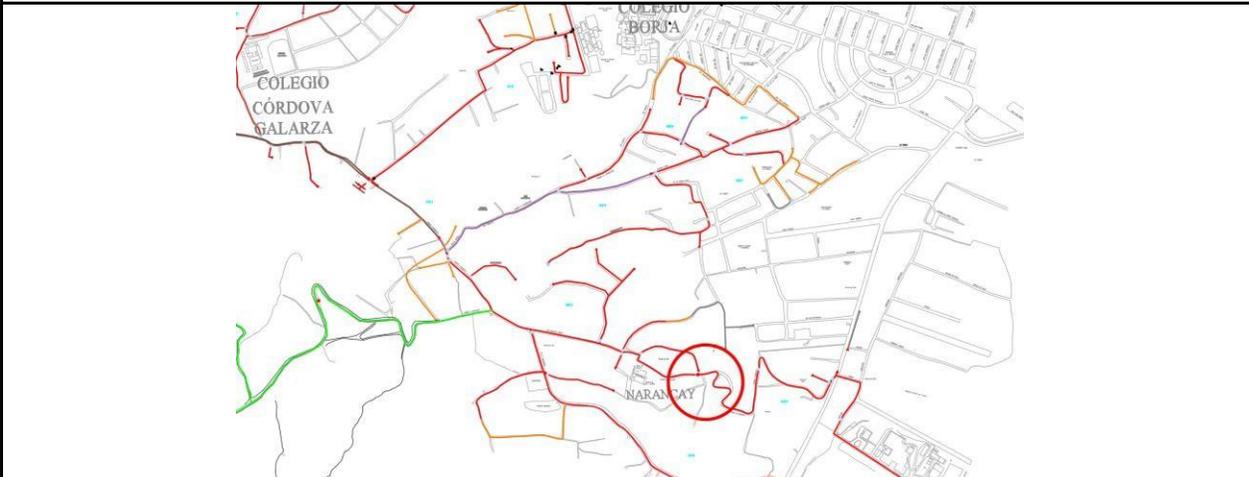
Descripción válvula #12

| PUNTO | COORDENADA NORTE | COORDENADA ESTE | ELEVACIÓN | DESCRIPCIÓN |
|--|------------------|-----------------|-----------|-------------|
| 125 | 9.678.871,37 | 715.228,84 | 2.722,37 | Válvula |
| UBICACIÓN | | | | |
|  | | | | |

Fuente: Autores.

Tabla 1.13

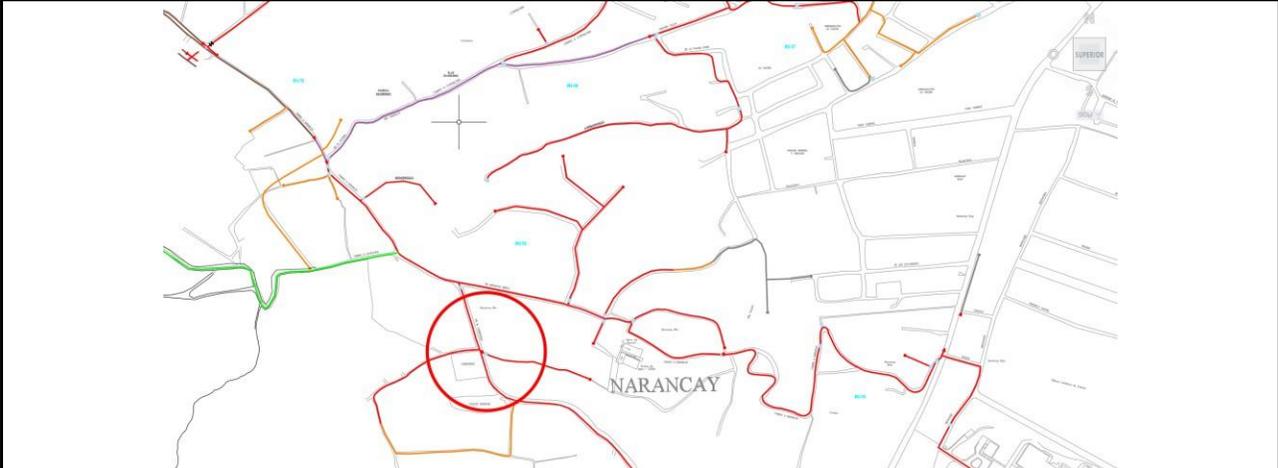
Descripción válvula #13

| PUNTO | COORDENADA NORTE | COORDENADA ESTE | ELEVACIÓN | DESCRIPCIÓN |
|--|------------------|-----------------|-----------|-------------|
| 125 | 9.678.871,37 | 715.228,84 | 2.722,37 | Válvula |
| UBICACIÓN | | | | |
|  | | | | |

Fuente: Autores.

Tabla 1.14

Descripción válvula #14

| PUNTO | COORDENADA NORTE | COORDENADA ESTE | ELEVACIÓN | DESCRIPCIÓN |
|--|------------------|-----------------|-----------|-------------|
| 202 | 9.675.740,00 | 716.491,39 | 2.661,45 | Válvula |
| UBICACIÓN | | | | |
|  | | | | |

Fuente: Autores.

Tabla 1.15

Descripción válvula #15

| PUNTO | COORDENADA NORTE | COORDENADA ESTE | ELEVACIÓN | DESCRIPCIÓN |
|--|------------------|-----------------|-----------|-------------|
| 203 | 9.676.964,84 | 715.856,79 | 2.674,93 | Válvula |
| UBICACIÓN | | | | |
|  | | | | |

Fuente: Autores.

Tabla 1.16

Descripción válvula #16

| PUNTO | COORDENADA NORTE | COORDENADA ESTE | ELEVACIÓN | DESCRIPCIÓN |
|------------------|------------------|-----------------|-----------|-------------|
| 204 | 9.677.273,98 | 715.762,77 | 2.646,00 | Válvula |
| UBICACIÓN | | | | |
| | | | | |

Fuente: Autores.

Tabla 1.17

Descripción válvula #17

| PUNTO | COORDENADA NORTE | COORDENADA ESTE | ELEVACIÓN | DESCRIPCIÓN |
|------------------|------------------|-----------------|-----------|-------------|
| 205 | 9.677.427,52 | 717.059,44 | 2.599,65 | Válvula |
| UBICACIÓN | | | | |
| | | | | |

Fuente: Autores.

Tabla 1.18

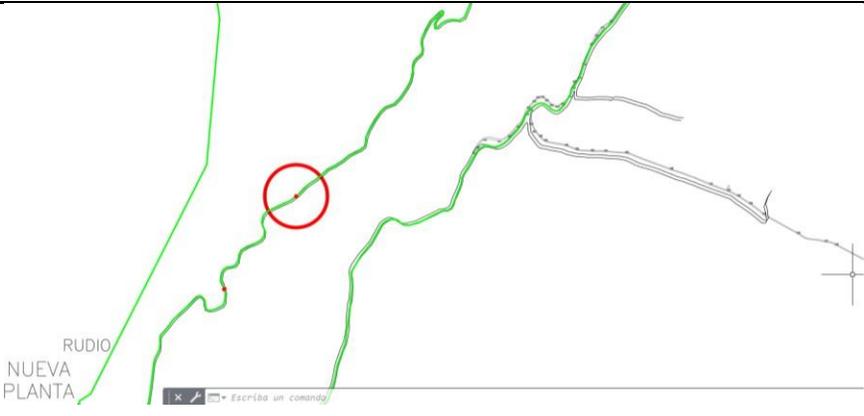
Descripción válvula #18

| PUNTO | COORDENADA NORTE | COORDENADA ESTE | ELEVACIÓN | DESCRIPCIÓN |
|--|------------------|-----------------|-----------|-------------|
| 206 | 9.677.118,56 | 716.535,85 | 2.604,99 | Válvula |
| UBICACIÓN | | | | |
|  | | | | |

Fuente: Autores.

Tabla 1.19

Descripción válvula #19

| PUNTO | COORDENADA NORTE | COORDENADA ESTE | ELEVACIÓN | DESCRIPCIÓN |
|--|------------------|-----------------|-----------|-------------|
| 302 | 9.674.230,86 | 711.029,10 | 3.138,82 | Válvula |
| 303 | 9.674.231,69 | 711.029,24 | 3.138,77 | Esquina |
| 304 | 9.674.229,97 | 711.030,39 | 3.138,84 | Esquina |
| UBICACIÓN | | | | |
|  | | | | |

Fuente: Autores

1.3 Datos de válvulas reductoras:

Tabla 1.20

Presiones de entrada y salida en válvulas reductoras

| Nombre Válvula | Presiones (PSI) | | Presiones (bar) | |
|-----------------------------------|-----------------|--------|-----------------|--------|
| | Entrada | Salida | Entrada | Salida |
| Alivianadora | 120 | | 8,27 | |
| Budacorta | 150 | 82 | 10,34 | 5,65 |
| Sun Sun | 205 | 66 | 14,13 | 4,55 |
| Latapamba | 170 | 85 | 11,72 | 5,86 |
| Control Paccha | 185 | 81 | 12,76 | 5,58 |
| Ricardo Durán (Subida a Baños) | 179 | 116 | 12,34 | 8 |
| Ricardo Durán (Frente UEPB) | 140 | 135 | 9,65 | 9,31 |
| Subida a Narancay | INUNDADA | | | |
| De las Cometas | INACCESIBLE | | | |
| Camino Viejo a Baños | INACCESIBLE | | | |
| Ucholoma | INACCESIBLE | | | |
| Tanque de ETAPA | INACCESIBLE | | | |
| Guadalupano alto | INACCESIBLE | | | |
| Barabón | INUNDADA | | | |
| Final Pucaloma | INACCESIBLE | | | |
| Segunda entrada a Caballo Campana | INUNDADA | | | |
| Minas | INACCESIBLE | | | |
| Maria Zhingre | INACCESIBLE | | | |
| Barabón 2 | INUNDADA | | | |
| La Unión | INACCESIBLE | | | |

Fuente: Autores.

Las evidencias del levantamiento de información sobre las válvulas reductoras de presión se pueden corroborar en el **Anexo I Anexo I Fotografías del levantamiento de información**

CAPITULO 2

2. Idealización sobre la modelación hidráulica

2.1 Conceptos generales:

La mecánica de los fluidos y la hidráulica estudian el comportamiento de los fluidos ya estén estos en movimiento o en reposo, en este estudio se consideran las propiedades de los fluidos ya que estos influyen de manera dominante en los mismos, se considera de esencial importancia a propiedades como la densidad y la viscosidad en el flujo de los fluidos, mientras que en la estática de fluidos se considera al peso específico la propiedad más importante. (Giles, 1994)

Un fluido es el estado de la materia en el que la materia propia reacciona de manera específica al ser sometido a un esfuerzo tangencial o cortante, el fluido no puede resistir a un esfuerzo cortante, ya que, sin importar que tan pequeño sea este esfuerzo, un fluido se moverá y deformará de manera continua mientras se siga aplicando el esfuerzo. (White, 2004)

En el caso de un fluido líquido, hablamos de una sustancia que se compone de moléculas que están estrechamente agrupadas y que exhiben fuerzas cohesivas significativas entre sí. Esta cohesión permite que se mantenga el volumen del líquido. Además, en un entorno afectado por la gravedad, si no hay restricciones en la parte superior, el líquido naturalmente formará una superficie libre debido a la tendencia de sus moléculas al acomodarse, esto dado a que las fuerzas de cohesión molecular y la gravedad están en equilibrio (White, 2004).

El flujo del agua se puede utilizar y disipar en obras de captación y distribución de agua potable, es una de las virtudes de la hidráulica, esto con el fin de diseñar y dimensionar obras hídricas que puedan dotar de este servicio a una comunidad en específico, para lo cual es importante considerar el crecimiento de su población. Los cálculos hidráulicos son esenciales en el diseño y

mantenimiento de redes de distribución de agua y otras obras hidráulicas, pues estos garantizarán un funcionamiento eficiente y seguro de estas infraestructuras. (Brière, 2005)

Se puede concluir que la hidráulica desempeña un papel importantísimo en la ingeniería cuando se refiere a conducción de agua. Esto se debe a que facilita el momento de realizar el diseño de sistemas que aseguran el suministro de agua potable a la población, garantizando así su eficiencia en cuanto a funcionamiento, además permite generar un desarrollo en comunidades y plasmar un impacto positivo en la sociedad.

2.1.1 Operación (O)

Son las acciones que se realizan para que se realice el funcionamiento de un sistema de agua potable de manera eficiente, estas acciones se deben realizar con una determinada frecuencia y oportunidad, para realizarlas de la mejor manera.

El operador ejecuta las tareas mencionadas conforme a los procedimientos operativos vigentes para el sistema en cuestión. Esto implica aplicar los conocimientos y habilidades adquiridos durante su formación y experiencia práctica. Además, se asegura de seguir las directrices y recomendaciones proporcionadas por los diseñadores y fabricantes del sistema, con el objetivo de garantizar su funcionamiento óptimo y seguro.

El operador tiene la responsabilidad de asegurarse que no existan obstrucciones, roturas, filtraciones; agua estancada, maleza o materia orgánica rodeando las estructuras del sistema, con el objeto de que no puedan producir contaminación o afectar el ambiente. Además de lo mencionado, el operador debe notificar y comunicar las novedades que se presenten en cuestión del desempeño y rendimiento del sistema, las cuales serán llevadas en un registro y se comunicará a la Junta de Agua Potable de la parroquia Baños.

2.1.2 Mantenimiento

El mantenimiento se refiere a las acciones que se ejecutan de manera interna, permanente y sistemática en instalaciones, equipo y maquinaria con el objeto de mantener el funcionamiento de manera eficaz y adecuada. Se han identificado tres tipos de mantenimiento, con el fin de describir las actividades que se realizan en un sistema de distribución agua potable:

a) Mantenimiento Preventivo (MP)

Al hablar de un mantenimiento preventivo se considera un conjunto de acciones de conservación y preservación que se ponen a prueba cada cierto tiempo determinado en las instalaciones, equipos o maquinaria del sistema para así evitar, en lo posible, que se produzcan perjuicios o daños en dichos elementos, de esta manera evitar interrupciones en el servicio o costosos gastos en reparaciones que por lo general tienen alto grado de complejidad.

Al inicio de cada año la Junta de Agua Potable de Baños en conjunto con el operador u operadores, preparará una programación para mantenimiento preventivo de todos los elementos del sistema, asignando responsabilidades a cada nivel y proporcionando los materiales y herramientas necesarias. Esta programación contendrá un calendario o cronograma de actividades.

Durante la realización de este tipo de mantenimiento se deberá observar el entorno ambiental y registrar cualquier cambio que pueda afectar la seguridad del sistema, las condiciones sanitarias de las fuentes y cuencas de abastecimiento. El personal responsable de las actividades del mantenimiento preventivo recibirá capacitaciones y talleres periódicos de actualización para la correcta realización del mismo.

b) Mantenimiento Correctivo (MC)

Las reparaciones en sistemas de agua potable se llevan a cabo con el fin de corregir los daños que puedan ocurrir en el sistema mismo, los cuales no hayan podido ser prevenidos mediante medidas analizadas de mantenimiento preventivo. Además de esto, el desgaste natural de los componentes del sistema puede provocar la necesidad de realizar reparaciones más extensas o reemplazar ciertas piezas o equipos específicos. Estas acciones correctivas son fundamentales para garantizar el funcionamiento eficiente y seguro del sistema de suministro de agua potable, asegurando así el acceso continuo a este recurso vital para la comunidad.

Con los resultados obtenidos en el mantenimiento preventivo, el operador, junto con la asistencia de un técnico oficial de la empresa, procede a identificar las acciones necesarias para llevar a cabo el mantenimiento correctivo en los sistemas de agua potable. Esta evaluación minuciosa y colaborativa asegura una respuesta efectiva ante cualquier anomalía detectada, garantizando así la integridad y el óptimo funcionamiento de los sistemas de suministro de agua potable.

Después de este proceso, se valora los materiales, equipos, etc. que serán necesarios y además, se planifica y estima fechas para la ejecución del proceso, considerando el personal adecuado para realizar mencionadas actividades.

c) Mantenimiento de Emergencia (MEL)

Se realiza este tipo de mantenimiento cuando se han producido daños en equipos o sistemas de manera repentina o por daños imprevistos y es de manera apremiante el requerimiento de una solución efectiva.

Dependiendo de los daños que se hayan sucedido, se planificarán acciones y medidas necesarias para poner en marcha las reparaciones que se tengan que realizar, estas planificaciones las realiza el personal encargado destinado por la empresa, todo esto se realiza con el objetivo de restablecer y arreglar el servicio normal en la brevedad de tiempo posible. Existen ocasiones en las que la magnitud de los perjuicios es mayor, por lo que se podrá necesitar la colaboración y ayuda de otras instituciones, estas pueden ser locales o seccionales.

2.1.3 Rol de Operador

Las funciones que desempeñan los operadores de los sistemas de agua potable son muy importantes y se presentan a continuación:

Funciones del Operador:

- Reservar, operar y perdurar de manera óptima el sistema en general y los equipos existentes en el mismo.
- Exponer mensualmente los trabajos de operación y mantenimiento realizados y estos presentarlos en los formularios correspondientes.
- Dar a conocer la existencia de cloro, y en caso de ser necesario, la adquisición de materiales, herramientas y repuestos.
- Comunicar sobre problemas que estén aconteciendo.
- Ordenar, metodizar y ejecutar nuevas conexiones domiciliarias de agua, de la mano de la Junta de Agua Potable de Baños.

2.1.4 Componentes del sistema de agua potable

Para una correcta y adecuada dotación del servicio de agua potable es necesario y muy importante de la operación y mantenimiento del sistema de red, es por eso que con el fin de

mantener la calidad en el servicio se catalogan las partes que forman el sistema de agua potable a continuación:

- *Conducción:* Son los elementos que trabajan en conjunto que permiten transportar y conducir el servicio de agua desde la captación a la reserva.
- *Reserva:* Implica la acumulación de agua durante los períodos de menor demanda, con el propósito de nivelar el suministro durante los momentos de mayor necesidad y en situaciones de emergencia.
- *Distribución:* Es el conjunto integral de tuberías, válvulas y accesorios que conforman el sistema encargado de transportar y distribuir el agua potable desde la unidad de tratamiento hasta el consumidor final. Esta red de infraestructura es fundamental para garantizar la entrega segura y eficiente del agua tratada a los usuarios.

A continuación, se detalla más específicamente cada componente mencionado con anterioridad:

- ***Conducción:***

La línea de conducción, también conocida simplemente como conducción, se refiere al conducto que conecta la salida de una estación de bombeo o un tanque de reserva con otro tanque de reserva. Esta estructura es esencial para el transporte eficiente del agua en un sistema de distribución. Dentro de la conducción, se encuentran diversas estructuras especializadas, que varían según su función específica. Entre ellas se incluyen los cruces de ríos y quebradas, así como las válvulas de aire y las válvulas de desagüe o purga. Estas instalaciones adicionales permiten el flujo controlado del agua y la prevención de posibles problemas operativos.

Los problemas más comunes que se presentan en la conducción son:

La obstrucción parcial o completa de la tubería por deficiente funcionamiento de las válvulas de aire o desagüe. Esta situación se manifiesta mediante una disminución o una irregularidad en el caudal de agua proveniente de la fuente. Para solucionar este problema, es necesario reparar las válvulas afectadas, restableciendo así su correcto funcionamiento y permitiendo un flujo óptimo y constante de agua a lo largo de sistemas de tuberías.

La obstrucción parcial o completa de la tubería por falta de válvulas a causa de un diseño deficiente. Esto se manifiesta de manera similar al problema descrito anteriormente en donde refleja en una disminución o irregularidad en el flujo de agua desde la fuente. Para abordar este problema, en caso de que se presentara, es crucial informar a la Junta de Agua Potable de Baños, para que su equipo técnico pueda intervenir y resolver la situación.

Ruptura de tubos, causadas por una variedad de factores como el exceso de presión interna, obstrucciones repentinas, impactos externos, defectos en la calidad del material, desplazamiento tanto horizontales como verticales de la línea que no son absorbidos adecuadamente por juntas, soportes o anclajes, entre otros, deben ser identificadas y corregidas mediante la realización de reparaciones o la sustitución de los tubos afectados.

Deficiente limpieza y desbroce de la condición, es esencial garantizar una limpieza óptima y la eliminación de la vegetación y obstrucciones para facilitar una inspección minuciosa y efectiva del sistema.

Fugas por causas diversas, requieren una inspección detallada de la línea para su detección, cualquier signo de humedad inusual en la zona cercana a la tubería enterrada debe ser investigado minuciosamente. Una vez identificada la anomalía se procede a corregirla mediante la aplicación de medidas de reparación pertinente.

Maniobras rápidas de las válvulas, puede generar un fenómeno hidráulico conocido como el golpe de ariete, el cual se traduce en fluctuaciones repentinas de la presión capaces de ocasionar daños, como roturas en el sistema. Para prevenir el golpe de ariete, es crucial operar el cabezal de la válvula de manera gradual y controlada.

Existe un mantenimiento preventivo que se debe realizar a las tuberías de aducción y conducción, estas actividades garantizan el funcionamiento óptimo de las tuberías y se describen a continuación:

- Mantener despejada el área cercada a la tubería para facilitar su inspección y mantenimiento, esto implica: eliminar la vegetación, escombros y cualquier otro obstáculo cercano a la tubería.
- Realizar inspecciones periódicas a lo largo de las tuberías es crucial para verificar su estado y detectar posibles riesgos de inestabilidad del terreno. Es importante evitar que los tramos de tubería, especialmente si son de plástico o polietileno, queden expuestos al sol. La exposición prolongada al sol puede dañar la superficie de las tuberías, afectar su flexibilidad y reducir su resistencia. En caso de que esto ocurra, se recomienda cubrir la tubería a una altura mínima de 60 centímetros por encima del lomo del tubo para protegerla adecuadamente.
- Es fundamental identificar y reparar fugas, filtraciones y roturas de manera inmediata. Las fugas pueden ocasionar un exceso de humedad en el suelo, lo que aumenta el riesgo de derrumbes o asentamientos del terreno alrededor de las tuberías. Esto puede resultar en daños tanto a la tubería como a otras infraestructuras como calles, carreteras, muros, casas, entre otras. Por lo tanto, es crucial actuar rápidamente para evitar consecuencias adversas y preservar la integridad del sistema y estructuras circundantes.

- Es necesario llevar a cabo revisiones periódicas para asegurar que las válvulas de aire o ventosas operen correctamente, es decir, que expulsen el aire contenido en las tuberías de manera eficiente. Además, es importante garantizar que la válvula de conexión entre la tubería de conducción y la venosa siempre permanezca abierta. Esto asegura un funcionamiento óptimo del sistema de ventilación y ayuda a prevenir la acumulación de aire en la tubería, lo que podría afectar en el rendimiento de la misma y generar problemas operativos.
- Realizar la apertura periódica de las válvulas de purga para drenar los sedimentos acumulados en el fondo de las tuberías. Durante esta tarea, es fundamental abrir y cerrar las válvulas de manera gradual y controlada para prevenir sobrepresiones en las tuberías, evitando así el golpe de ariete.
- Verificar que el chorro en la cámara de quiebre de presión o tanque rompe-presión esté sumergido.
- Es recomendable realizar revisiones periódicas del funcionamiento de las válvulas y aplicar lubricación según sea necesario.
- Es crucial detectar y eliminar cualquier conexión no autorizada en el sistema. Mantener un control estricto sobre las conexiones ayuda a evitar riesgos y a mantener la eficiencia del sistema.

Para lograr un óptimo y eficiente mantenimiento de la red o del sistema se necesitarán algunos materiales, entre ellos: machete, juego de llaves, lubricante, pintura anticorrosiva, empaques, tubería, pala, pico, guantes, uniones, cepillo.

Siempre es importante actualizar los planos de tuberías de aducción, conducción y distribución, de acuerdo con las reparaciones, cambios y aplicaciones que se realicen.

- **Reserva:**

Las tecnologías destinadas al aprovechamiento de agua se integran de manera óptima en los principios del desarrollo sostenible, puesto que promueven la utilización responsable de recursos hídricos. Estas soluciones representan una forma eficaz de gestionar el agua de manera más eficiente y consciente, lo que a su vez contribuye al bienestar de las comunidades y el medio ambiente. (Ballén , Galarza, & Ortiz, 2006)

Este avance tecnológico responde una necesidad específica de una planta de tratamiento de agua que demanda una supervisión continua de sus tanques y la capacidad de ajustar, en determinadas circunstancias, los parámetros de producción deseados. (Vargas , López, & Conde , 2014)

Los tanques de almacenamiento o reserva pueden ser categorizados en función de los materiales utilizados en su construcción, su método de operación, su posición dentro del sistema de distribución y sus características físicas y geométricas. Este sistema de clasificación permite una mejor comprensión y organización de los distintos tipos de tanques utilizados en diversas aplicaciones industriales y comerciales.

Todos estos sistemas se gestionan y conservan basándose en los mismos principios fundamentales. Incluso, los inconvenientes que puedan surgir suelen estar relacionados principalmente con deficiencias en la operación de las válvulas y la falta de mantenimiento adecuado. Es crucial llevar a cabo la operación correcta de las válvulas y realizar inspecciones periódicas de las tuberías en la cámara de válvulas.

Existe mantenimiento preventivo de las reservas, de las cuales, se pueden mencionar las siguientes actividades:

- Es fundamental garantizar la limpieza y eliminación de cualquier fuente de suciedad o contaminación en el entorno de la reserva.
- Llevar a cabo inspecciones minuciosas para detectar posible fugas o grietas en el tanque y proceder a su reparación de manera oportuna, garantizando así la integridad estructural del tanque y previene posibles pérdidas.
- Es importante realizar una inspección regular para detectar la presencia de sedimentos en el fondo del tanque. En caso de encontrarlos, se debe realizar el mantenimiento necesario para su remoción. Además, es crucial informar a las autoridades de la Junta de Agua Potable de Baños para notificar a los usuarios sobre la suspensión temporal del servicio mientras se lleva a cabo el proceso de lavado del tanque.

Para llevar a cabo el proceso de lavado del tanque, se debe comenzar cerrando la válvula de entrada de agua al tanque y la salida hacia la red. En caso de existir una tubería de paso (by-pass), es necesario abrir la válvula correspondiente para garantizar que los usuarios no se queden sin agua durante el proceso. Posteriormente, se debe abrir la válvula de desagüe para permitir que el tanque baje de nivel. Con la ayuda de botas limpias, una escoba y un cepillo, se procede a retirar el lodo que se encuentre en el fondo del tanque. Es recomendable aprovechar este momento para lavar las paredes del tanque.

Para el lavado, ayudarse de una manguera a presión conectada a la entrada del tanque o de un balde. Una vez limpio el tanque, cerrar la válvula de desagüe, la de la tubería de derivación y abrir la válvula de entrada de agua al tanque y luego abrir la válvula de la tubería de salida a la red.

- Cuando se esté maniobrando las válvulas, hacerlo suavemente para evitar el golpe de ariete y que se pueda reventar la tubería y colapse el sistema.

- Eliminar el aire atrapado en la red de distribución de agua para garantizar un flujo adecuado y evitar problemas de presión. Para ello, se pueden usar válvulas de purga, válvulas para aire o hidrantes existentes. Así se mantiene un funcionamiento óptimo de la red de distribución y se asegura un suministro eficiente.
- Limpiar de manera regular el interior del tanque, cuya frecuencia puede variar según la calidad del agua y las condiciones ambientales. Este proceso implica el uso de una espátula y un cepillo para eliminar con cuidado cualquier suciedad presente en el fondo y paredes del tanque. Es importante lavar el interior del tanque si utilizar jabón para garantizar la calidad y pureza del agua almacenada.

Los materiales requeridos para realizar estos procesos de mantenimiento y limpieza pueden ser: palas, baldes, escobas, juego de llaves, empaques, pintura, brochas, cloro, cemento, lubricante, entre otros.

- ***Distribución:***

Se comprende por distribución todo el sistema de tuberías, accesorios y válvulas que se extiende desde el tanque de reserva hasta aquellas ubicadas en los puntos de conexión de las redes domiciliarias.

Los inconvenientes más comunes en el sistema de distribución son los siguientes:

Presiones débiles en las áreas más elevadas, especialmente durante las horas de mayor demanda, representa un desafío común en el sistema de distribución. Esta situación se agrava cuando la producción de la fuente de agua disminuye. Para abordar o mitigar este problema, es necesario mejorar la distribución del caudal de la red mediante un manejo eficaz de las válvulas. Así mismo, se requiere un control riguroso de los desperdicios, las conexiones clandestinas y los

usos inapropiados del agua. Estas medidas son fundamentales para garantizar un suministro equitativo y eficiente de agua en todas las áreas de la red.

Conexiones o interconexiones clandestinas domiciliarias, esto representa un desafío significativo, ya que su detección requiere una inspección continua de las viviendas.

Válvulas del sistema de distribución en mal estado de funcionamiento, el mal funcionamiento de dichas válvulas es otro problema recurrente.

Roturas y fugas no detectadas ni reparadas son un problema en el sistema de distribución.

Olores y sabores desagradables en el agua, este problema puede ser causado por falta de limpieza periódica y oportuna de los extremos de la red. Para prevenir este problema, simplemente se abre por unos minutos las válvulas de limpieza, o en su defecto, las llaves interiores de las conexiones intradomiciliarias más cercanas al tramo de análisis.

Cajas de válvulas destruidas.

El mantenimiento de la red de distribución es importantísimo y se requiere de una atención especial. Su funcionamiento adecuado es crucial para avalar que el servicio se preste cumpliendo con los estándares de calidad, cantidad, presión y continuidad por los usuarios. Por lo tanto, se debe considerar los siguientes factores:

- La operación de un sistema de agua potable implica principalmente la manipulación de válvulas ubicadas en la entrada y salida del tanque de almacenamiento, así como en la red de distribución. Esto se realiza con el objetivo de regular el flujo de agua que circula por las tuberías y distribuirlo de manera equitativa para evitar deficiencias en ningún sector de la población.

- Además, es fundamental realizar mediciones de presión en puntos altos, medios y bajos de la red. Es importante considerar que se recomienda una presión mínima de 10 metros columna (m.c.a.) en las zonas elevadas de la población, y que no exceda los 50 m.c.a. en los puntos más bajos de la misma.

Para realizar esta actividad, se puede emplear tanto los hidrantes disponibles como conexiones domiciliarias. Se utiliza un manómetro que se adapta fácilmente a un punto terminal, ya sea una llave de chorro, un grifo o mediante un adaptador hembra. Este manómetro permite medir con precisión la presión del agua en el sistema, lo que facilita el monitoreo y ajuste adecuado para asegurar un flujo óptimo en la red.

- Es fundamental llevar a cabo revisiones periódicas de los accesorios para garantizar su correcto funcionamiento y mantener la seguridad del sistema.

Para este tipo de mantenimiento se requieren los siguientes materiales: juego de llaves, empaques, lubricante, cloro, palas, picos, barretas, tuberías y accesorios, tarrajas, llave de cadena, sierra, entre otros.

2.1.5 Captaciones

El agua cruda que alimenta a las Plantas de agua potable de Baños, la primera captación se toma del río Minas, este río abastece a la Planta de tratamiento de Cochapamba, mientras que el punto de captación para la Planta de Tratamiento de Rudio se encuentra a una altura de 3250 m.s.n.m. aproximadamente. (Calderón , 2017)

2.1.6 Ciclos del transporte del agua

Las fuentes de agua empleadas en para el consumo esencialmente son:

- Agua dulce superficial que se encuentra en lagos, ríos y lagunas.
- Agua subterránea.

Cuando se trata de aguas superficiales, la captación se realiza mediante varios métodos que varían desde técnicas muy primitivas como la colocación de una simple tubería sumergida en un río, hasta la construcción de presas y plantas de tratamiento de agua potable para retenerla y regular las descargas; una vez el agua es apropiada para el consumo, se distribuye a poblaciones mediante redes de tuberías, donde las comunidades pueden hacer uso de este servicio vital de manera eficiente. Una vez aprovechado este recurso, el agua pierde sus facultades convirtiéndose en agua servida que es descargada o evacuada adecuadamente desde las comunidades por un sistema de desagüe o alcantarillado. Posterior a eso, gracias a dicho sistema de alcantarillado o desagüe, esta agua se transporta hacia una planta de tratamiento de aguas residuales, lugar donde se trata el agua para que sea devuelta nuevamente al río, en este proceso se consideran normas y regulaciones. (Brière, 2005)

En el caso de la captación y utilización de aguas subterráneas, esta se obtiene mediante el uso de bombas sumergidas en el fondo de pozos de agua, en la mayoría de casos, las aguas subterráneas tienen propiedades optimas, por lo que son limpias y libres de contaminantes, lo que permite que se pueda consumir sin realizar tratamientos complejos aparte de la desinfección. En cuanto a la distribución y dotación de agua potable de aguas subterráneas, el proceso es muy parecido a la distribución de aguas subterráneas, pero se debe considerar posibles afectaciones a las fuentes de agua ya que los pozos pueden ser vulnerables a la infiltración de agua contaminada. (Brière, 2005)

2.1.7 Flujo de fluido perfecto

El comportamiento de este fluido estará completamente definido si, en cualquier momento de tiempo “ t ”, se tiene información sobre la magnitud y dirección de la velocidad relativa a un punto inicial. En otras palabras, si se conocen los componentes V_x , V_y y V_z de esta velocidad a lo largo de los tres ejes considerados.

Además, es necesario tener en cuenta los valores de presión “ p ” y masa específica “ ρ ”, los cuales describen las condiciones del fluido en cada punto que se analiza. Estos parámetros son fundamentales para comprender completamente el comportamiento del fluido en el sistema.

2.1.8 Flujo o descarga

El volumen del líquido que pasa a través de los tramos en una unidad de tiempo se denomina flujo o descarga, y se mide en una sección transversal específica del flujo.

En la práctica, el caudal se expresa comúnmente en unidades como en metros cúbicos por segundo (m^3/s) u otras unidades múltiples o submúltiples. Por ejemplo, al calcular sistemas de fontanería, es habitual utilizar litros por segundo (l/s), mientras que los perforadores de pozos y los proveedores de bombas suelen referirse a litros por hora (l/h). (Netto, 2015)

2.1.9 Clasificación de movimientos

- Flujo no permanente:

En contraste con el movimiento permanente, las características del movimiento no permanente varían tanto de un punto a otro como de un momento a otro. Es decir, estas propiedades, como la velocidad, la presión y otras, son función tanto del tiempo como del punto específico en el flujo. (Netto, 2015)

- **Flujo permanente**

Se refiere a aquel flujo cuyas propiedades, como fuerza, velocidad y presión, son únicamente función del punto en cuestión y no varían con el tiempo. En un movimiento de flujo permanente, el flujo permanece constante en un punto específico de la corriente.

Ecuación 2.1 *Flujo permanente*

$$\frac{\delta V}{\delta t} = 0; \frac{\delta \rho}{\delta t} = 0; \frac{\delta P}{\delta t} = 0; \frac{\delta Q}{\delta t} = 0$$

Donde:

ρ = Densidad

P = Presión

V = Velocidad media

Q = Caudal

t = Tiempo

- ***Ecuación de la energía***

Se obtiene la ecuación de la energía del principio de conservación de energía que se puede validar en todos los campos de la física como la energía total de un sistema aislado que se mantiene constante. Un sistema aislado se define como aquel en el que no hay intercambios o transferencias de energía con su entorno a través de trabajo, calor, ondas mecánicas u otros procesos de transferencia. (Solbes & Tarín , 2004)

Cuando se abordan problemas relacionados con el flujo, es crucial considerar tres formas de energía presentes en un elemento de fluido que puede encontrarse dentro de un conducto de un sistema de flujo. Este elemento puede estar situado a una elevación específica z , tener una velocidad determinada u , y una presión p , las formas de energía presentes en este elemento son la energía potencial, cinética y de flujo. Después de varias derivaciones se considera a la ecuación de la energía resulta:

Ecuación 2.2 Ecuación de la energía

$$\frac{p_1}{\gamma} + z_1 + \frac{v_1^2}{2g} = \frac{p_2}{\gamma} + z_2 + \frac{v_2^2}{2g}$$

Dónde:

ρ = Presión (Kg)

V = Velocidad media (m/s)

γ = Peso específico del agua (Kg/m³)

g = Aceleración de la gravedad (m/s²)

z = Elevación (m)

V = Velocidad media (m/s)

A esta ecuación se le puede añadir factores extra como: Altura añadida (HA), Altura perdida (HL) y Altura extraída (HE).

Ecuación 2.3 Ecuación de la energía considerando pérdidas

$$\frac{p_1}{\gamma} + z_1 + \frac{v_1^2}{2g} + h_A - h_R - h_L = \frac{p_2}{\gamma} + z_2 + \frac{v_2^2}{2g}$$

- ***Ecuación de la continuidad***

Es de gran utilidad para calcular la velocidad de flujo de un fluido en un sistema de conducción aislado. Además, se emplea para establecer la relación entre la densidad del fluido, el área de la sección transversal y la velocidad del flujo en dos secciones de un flujo constante. (Mott, 1996)

La ecuación se expresa de la siguiente manera:

Ecuación 2.4 Ecuación de la continuidad

$$\rho_1 \times A_1 \times V_1 = \rho_2 \times A_2 \times V_2 = \text{Constante}$$

- ***Fórmula de Darcy-Weisbach***

Es importante considerar esta ecuación debido a que el software utilizado en este proyecto realiza cálculos de pérdida de carga en tuberías a través de dicha ecuación.

Se expresa considerando las pérdidas debidas a la fricción en el fluido en movimiento, dicha fricción es proporcional a la cabeza de velocidad del flujo y a la relación de la longitud y el diámetro de la corriente. (Mott, 1996)

Lo mencionado anteriormente se expresa de la siguiente manera:

Ecuación 2.5 Fórmula de Darcy-Weisbach

$$h_L = f \times \frac{L}{D} \times \frac{v^2}{2g}$$

Donde:

h_L = pérdida de energía debido a fricción (m)

L = longitud de la corriente de flujo (m)

D = diámetro del conducto (m)

v = velocidad de flujo promedio (m/s)

f = factor o coeficiente de fricción.

Para realizar el cálculo del factor o coeficiente de fricción se utiliza la ecuación de P.K. Swamee y

A.K. Jain:

Ecuación 2.6 Coeficiente de fricción

$$f = \frac{0.25}{\left[\log \left(\frac{1}{3.7 (D/\epsilon)} + \frac{5.74}{N_R^{0.9}} \right) \right]^2}$$

Donde:

f = Factor de fricción.

D/ϵ = intervalo de rugosidad relativa.

N_R = Numero de Reynolds (Flujo laminar $Re < 2000$ y flujo turbulento $Re > 4000$)

- ***Fórmula de Hazen Williams***

La fórmula de Hazen-Williams es ampliamente utilizada para el diseño y análisis de sistemas de agua. Sin embargo, su aplicación está restringida al flujo de agua en conductos con diámetros mayores a 50.0 mm y menores a 1.85 m. Además, la velocidad del flujo no debe superar los 3.05m/sg. Es importante tener en cuenta que esta fórmula fue desarrollada específicamente para el agua a una temperatura de 60 °F. (Mott, 1996)

Ecuación 2.7 Fórmula de Hazen Williams

$$hf = \frac{10.667 * L * Q^{1.852}}{C^{1.852} * D^{4.87}}$$

Donde:

hf: Pérdida (m)

D: Diámetro interno de la tubería(m)

L: Longitud de la tubería(m)

Q: Caudal m³/s

C: Coeficiente de rugosidad

- ***Fórmula de Manning***

En el caso de la fórmula de Manning, es importante mencionarla también porque el software utilizado utiliza la misma para cálculo hidráulico de tuberías.

La fórmula de Manning es posiblemente la más utilizada para estimar la resistencia al flujo en canales. Sin embargo, uno de los principales inconvenientes de esta expresión es que no posee homogeneidad dimensional. (Aldama & Ocón , 2002)

Ecuación 2.8 *Fórmula de Manning*

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

Donde:

V = velocidad en m/s

R = radio hidráulico en m

n = coeficiente de rugosidad de Manning

S = pendiente de carga de la línea de alturas piezométricas.

2.1.10 Disposiciones generales para un sistema de agua potable.

- ***Clasificación de los sistemas de agua potable***

Se debe tener en cuenta en los sistemas de agua potable que los recursos hídricos tengan como prioridad que sean destinados al consumo humano y a la preservación de los mismos, tener en cuenta la posibilidad de utilizar obras de conducción ya existentes, siempre y cuando se cuente con una justificación técnica y económica adecuada. También tener presente que el diseño de las estructuras de abastecimiento de agua debe realizarse considerando las condiciones normales de funcionamiento. Esto incluye evaluar si vulnerabilidad frente a fenómenos naturales en la zona, y como último, pero no menos importante, el agua para consumo humano debe cumplir con normas de calidad prescritas en la norma. (CÓDIGO ECUATORIANO DE LA CONSTRUCCIÓN DE PARTE IX OBRAS SANITARIAS CO 10.07 - 601, 2012)

- ***Periodo de diseño***

En los sistemas de abastecimiento de agua potable se debe asegurar la rentabilidad de todas las obras del sistema durante el periodo de diseño seleccionado. En términos generales, se establece que las obras que pueden ser fácilmente ampliadas deben tener menores períodos de diseño, por otro lado, las obras de gran escala o difíciles de ampliar, se recomienda que tengan periodos de diseño más largos. (CÓDIGO ECUATORIANO DE LA CONSTRUCCIÓN DE PARTE IX OBRAS SANITARIAS CO 10.07 - 601, 2012)

A continuación, se presenta el período de diseño que se debe escoger dependiendo el caso de obra de ampliación:

Tabla 2.1

Vida útil sugerida para los elementos de un sistema de agua potable.

| COMPONENTE | VIDA ÚTIL (AÑOS) |
|---|--|
| Diques grandes y túneles | 50 a 100 |
| Obras de captación | 25 a 50 |
| Pozos | 10 a 25 |
| Conducciones de hierro dúctil | 40 a 50 |
| Conducciones de asbesto cemento o PVC | 20 a 30 |
| Planta de tratamiento | 30 a 40 |
| Tanques de almacenamiento | 30 a 40 |
| Tuberías principales y secundarias de la red: | |
| De hierro dúctil | 40 a 50 |
| De asbesto cemento o PVC | 20 a 25 |
| Otros materiales | Variables de acuerdo especificaciones del fabricante |

Fuente: CÓDIGO ECUATORIANO DE LA CONSTRUCCIÓN DE PARTE IX OBRAS SANITARIAS CO 10.07 – 601

- **Dotación:**

La determinación de la cantidad de agua necesaria para cubrir las demandas de la población y otros usos se basará en análisis detallados de las condiciones particulares de cada localidad, considerando:

- Condiciones climáticas.
- Necesidades de distintos sectores de la ciudad.

- Necesidades de agua potable para la industria.
- Protección contra incendios.
- Dotaciones para lavado de mercados, canales, plazas, calles, riego de jardines y otras necesidades como la limpieza de alcantarillado. (CÓDIGO ECUATORIANO DE LA CONSTRUCCIÓN DE PARTE IX OBRAS SANITARIAS CO 10.07 - 601, 2012)

En ausencia de datos y para llevar a cabo estudios de viabilidad, se pueden emplear las asignaciones indicadas en la siguiente tabla:

Tabla 2.2
Dotaciones recomendadas.

| POBLACIÓN (habitantes) | CLIMA | DOTACIÓN MEDIA FUTURA (l/hab/día) |
|-------------------------------|--------------|--|
| Hasta 5000 | Frío | 120 – 150 |
| | Templado | 130 – 160 |
| | Cálido | 170 – 200 |
| 5000 a 50000 | Frío | 180 – 200 |
| | Templado | 190 – 220 |
| | Cálido | 200 – 230 |
| Más de 50000 | Frío | > 200 |
| | Templado | > 220 |
| | Cálido | > 230 |

Fuente: CÓDIGO ECUATORIANO DE LA CONSTRUCCIÓN DE PARTE IX OBRAS SANITARIAS CO 10.07 – 601

- **Variaciones de Consumo**

El consumo medio anual se calcula con:

Ecuación 2.9 Variaciones de Consumo

$$Q_{med} = q * \frac{N}{1000 * 86400}$$

Donde:

q= dotación (verificada en la tabla de dotaciones)

N= número de habitantes.

El requerimiento máximo correspondiente al consumo diario, se debe calcular por la fórmula:

Ecuación 2.10 Requerimiento máximo correspondiente al consumo diario

$$Q_{max. día} = K_{max. día} * Q_{med}$$

Donde:

K_{max.día}= coeficiente de variación del consumo máximo diario.

- **Caudales de diseño**

El Caudal de diseño se define como el flujo requerido para satisfacer la demanda de agua estimada, con el fin de cubrir las necesidades de una comunidad específica al final del periodo de diseño del proyecto. (CÓDIGO ECUATORIANO DE LA CONSTRUCCIÓN DE PARTE IX OBRAS SANITARIAS CO 10.07 - 601, 2012)

Los caudales de diseño para las diferentes secciones de un sistema de abastecimiento de agua se rigen bajo las condiciones de la siguiente tabla:

Tabla 2.3

Caudales de diseño para los elementos de un sistema de agua potable.

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

Fuente: CÓDIGO ECUATORIANO DE LA CONSTRUCCIÓN DE PARTE IX OBRAS

SANITARIAS CO 10.07 – 601

- **Velocidades**

Para asegurar la autolimpieza del sistema, la velocidad mínima en la red de distribución no debe ser inferior a 0,30 m/s en ningún caso. Sin embargo, en el caso de poblaciones pequeñas, las velocidades menores pueden ser aceptables únicamente en ramales secundarios.

La velocidad máxima estará determinada por los diámetros de las tuberías utilizadas, el caudal y las pérdidas unitarias que se presenten en estas. Es importante considerar que un diseño eficiente debe aprovechar al máximo la carga estática disponible. En la tabla siguiente se proporcionan valores recomendados según el tipo de material de la tubería:

Tabla 2.4

Límites máximos de velocidad para conductos a presión.

| MATIALES DE LAS PAREDES | VELOCIDAD MÁXIMA (m/s) |
|--------------------------------|-----------------------------------|
| Hormigón (simple o armado) | 4,5 a 5 |
| Hierro fundido y hierro dúctil | 4 a 5 |
| Asbesto – cemento | 4,5 a 5 |
| Acero | 6 |
| Cerámica vitrificada | 4 a 6 |
| Plástico | 4,5 |

Fuente: CÓDIGO ECUATORIANO DE LA CONSTRUCCIÓN DE PARTE IX OBRAS SANITARIAS CO 10.07 – 601

- ***Presiones***

En cuanto a la presión, se estipula un mínimo de 10 m.c.a. en los puntos y condiciones más desfavorables de la red. Sin embargo, en proyectos donde el suministro se realiza mediante grifos públicos, esta presión mínima puede reducirse a 5 m.c.a.

La presión estática máxima idealmente no debe superar los 70 m.c.a., mientras que la presión dinámica máxima debe ser de 50 m.c.a. Para cumplir con estos límites, la red puede dividirse en varias subredes interconectadas mediante la ubicación estratégica de estructuras o dispositivos reductores de presión. (CÓDIGO ECUATORIANO DE LA CONSTRUCCIÓN DE PARTE IX OBRAS SANITARIAS CO 10.07 - 601, 2012)

- ***Diámetros***

El diámetro de la conducción debe determinarse mediante una optimización técnico-económica, teniendo en cuenta las condiciones de trabajo, incluida la interrupción de un tramo específico.

El diámetro mínimo de la tubería de conducción, que tenga en cuenta las necesidades contra incendios, debe ser al menos 100 mm para centros poblados urbanos e instituciones industriales, y no menor de 75 mm para poblaciones rurales. (CÓDIGO ECUATORIANO DE LA CONSTRUCCIÓN DE PARTE IX OBRAS SANITARIAS CO 10.07 - 601, 2012)

- ***Golpe de Ariete***

El golpe de Ariete, también conocido como choque hidráulico, se lo conoce como el choque que se produce sobre las paredes de un conducto cuando el movimiento se modifica bruscamente, en otras palabras, es el aumento momentáneo en la presión que se produce en un sistema de agua cuando hay un cambio repentino en la dirección o la velocidad del agua. (Lahlou, 2009)

Los cambios abruptos en la velocidad conllevan cambios bruscos en la presión que se propaga a lo largo de la tubería, creando ondas de presión de corta duración, a menudo solo de varios segundos. Las fluctuaciones de presión en un evento transitorio de este tipo son significativas, por lo que es crucial tener en cuenta los efectos elásticos tanto de la tubería como del líquido.

- ***Pérdidas de carga***

Es fundamental comprender todos los elementos que causan la disminución de la energía hidráulica o la disipación de la energía generada en los elementos instalados. Estas pérdidas se

producen debido a la fricción de las moléculas contra las paredes de la tubería que lo transporta. (Silverio & Benavides, 2020)

Para el cálculo de tuberías a presión y la pérdida de carga de las mismas, se adopta la fórmula experimental de Hazen-Williams.

2.1.11 Accesorios de las líneas de conducción

- **Válvulas de aire y vacío**

Estos puntos, situados en las zonas más altas del perfil, se clasifican según la función básica que desempeñan:

- Eliminar el aire de la línea durante los procesos de llenado inicial y después de una interrupción del flujo. Esto garantiza un llenado rápido y sin pulsaciones en el flujo.
- Permitir la entrada de aire durante los procesos de vaciado de las líneas, tanto por razones operativas (como apertura de válvulas de purga) como principalmente durante vaciamientos no controlados asociados con roturas accidentales de la tubería.
- Eliminar el aire acumulado en los puntos elevados de menor presión durante el funcionamiento normal del sistema para evitar aumentos en la pérdida de carga y problemas de cavitación debido a la implosión de las burbujas de aire.

En este contexto, se cuentan con diferentes tipos de válvulas para el control de aire del sistema: las válvulas de aire combinadas (VAC) que desempeñan tres funciones, incluyendo la admisión, expulsión y purga de aire; las válvulas combinadas (VAE) que realizan dos funciones, como la admisión y expulsión; y, por último, las válvulas simples (VAS) que están diseñadas únicamente para la purga de aire.

2.1.12 Elementos de un sistema de distribución de agua potable

- *Tanques de almacenamiento*

Los tanques de almacenamiento son elementos de depósito de agua que deben cumplir con ciertas patologías tanto en su construcción como en su demanda de dotación, deben cumplir con requerimientos como ser libre de lesiones o problemas constructivos, no contener suciedad, eflorescencias, óxido, corrosión, erosiones, grietas y fisuras y lo más importante cumplir con las necesidades de las demandas de la comunidad a brindar el servicio. (Barrera, 2017)

- *Tanques superficiales:* Estas estructuras pueden adoptar diversas formas y se edifican utilizando mampostería de piedra u hormigón simple u hormigón armado, según capacidad, estabilidad estructural y disponibilidad de materiales en la región. La construcción de este tipo de tanques se lleva a cabo cuando la topografía del terreno permite cumplir con los requisitos hidráulicos del sistema y cuando se necesitan capacidades grandes.
- *Tanques elevados:* Estas estructuras se elevan sobre torres de diversas alturas con el propósito de garantizar presiones adecuadas en la red de distribución. Pueden construirse en hormigón armado, hierro u otros materiales apropiados para este fin. La construcción de estos tanques se lleva a cabo cuando, debido a la topografía, es necesario elevarlos para obtener las presiones de servicio adecuadas en la población. Además, se requieren en todos los casos donde sea necesario regular las presiones y optimizar el funcionamiento de las estaciones de bombeo mediante elevaciones sobre el nivel del terreno. (CÓDIGO ECUATORIANO DE LA CONSTRUCCIÓN DE PARTE IX OBRAS SANITARIAS CO 10.07 - 601, 2012)

- **Tanques de reserva**

A diferencia de los tanques de almacenamiento, los tanques de reserva son utilizados por lo general en domicilios para la conservación de agua para uso cotidiano, en algunos lugares ha aumentado su uso debido a la escasez del líquido vital, esto por lo general en zonas rurales. (Ávila & Moreno, 2016)

- *Tanques superficiales:* Se realizan este tipo de tanques cuando sea necesario que la entrada y salida del tanque se realicen a través de tuberías separadas, estas se colocarán en lados opuestos del tanque. Esto se hace con el fin de facilitar la continua renovación del agua dentro del tanque. Estos deben cumplir especificaciones expuestas en la norma, tales como: altura mínima, accesorios extras, diámetros de tuberías de desagües, entre otras.
- *Tanques elevados:* Para este tipo de tanques se requiere que el nivel del agua en el tanque sea adecuado para garantizar que la presión en la red se mantenga en los niveles previstos en los cálculos. Gracias a que son elevados, la tubería de rebose se descargará libremente. Al igual que los tanques superficiales, los elevados deben cumplir con ciertos requerimientos como que en el tanque se colocarán accesorios esenciales como respiraderos, bocas de visita, escaleras, indicadores de nivel, etc. Además de que si el tanque elevado está diseñado para igualar las presiones en la red, su capacidad máxima será de 100 m³. En cambio, si se proyecta como tanque flotante, su capacidad oscilará entre 2%-4% del volumen total. (CÓDIGO ECUATORIANO DE LA CONSTRUCCIÓN DE PARTE IX OBRAS SANITARIAS CO 10.07 - 601, 2012)

- **Red de distribución de agua potable**

Se refiere al conjunto completo de tuberías y elementos adicionales diseñados para suministrar agua potable a los usuarios del servicio. Este sistema garantiza la distribución adecuada del agua desde la fuente del suministro hasta los puntos de consumo.

El propósito principal de un sistema de distribución es suministrar agua potable a los usuarios, lo cual influye no solo a las viviendas, sino también a los servicios públicos, comercios y pequeñas industrias. En caso de que las condiciones económicas del servicio, en general, y del suministro, en particular, sean favorables, también se puede abastecer a la industria.

La función secundaria del sistema es proporcionar agua en cantidad y presión suficientes para combatir incendios. Esta función puede ser obviada si se desarrolla un sistema independiente de abastecimiento destinado exclusivamente para esta tarea. (CÓDIGO ECUATORIANO DE LA CONSTRUCCIÓN DE PARTE IX OBRAS SANITARIAS CO 10.07 - 601, 2012)

2.1.13 Accesorios

Cuando se diseñen las líneas de conducción mediante bombeo, se considerarán todas las precauciones recomendadas para la planificación, la instalación de accesorios y la construcción de estructuras adicionales, estos acoplamientos se deben cumplir de manera detallada y siguiendo la normativa.

2.1.14 Tuberías

Se trata de un conjunto de componentes, comúnmente en forma cilíndrica, que tienen sus extremos abiertos y posibilitan su conexión con otros elementos. (Fernández Fuenzalida, 2021)

Una red de distribución de agua potable se compone principalmente mediante la unión de conexiones de cabeza fija y variable mediante tuberías. No obstante, además de estos componentes

fundamentales, también se pueden añadir diferentes tipos de accesorios para lograr efectos específicos en las presiones o caudales dentro del sistema.

- ***Válvulas reductoras de presión***

El propósito fundamental de una válvula reductora de presión (VRP) es regular y mantener una presión específica en el sistema de agua potable que se encuentra aguas abajo de ella. Esta válvula está diseñada para reducir la presión de salida a un valor predefinido, incluso si la presión de entrada es más alta. Sin embargo, es importante tener en cuenta que la VRP no puede aumentar la presión de entrada supera el valor deseado. Por otro lado, si la presión de entrada es menor que la presión objetivo, la VRP no tiene la capacidad de modificarla.

Figura 2.1

Funcionamiento de una válvula reductora de presión.



Fuente: María Carolina Vega, 2004.

Las válvulas reductoras de presión pueden encontrarse en tres modos de funcionamiento distintos: cerrada por completo, abierta por completo o parcialmente abierta. El estado en que se

encuentre la válvula depende de varios factores, como las condiciones del flujo del agua a través de ella, incluyendo las presiones en los puntos de conexión y la dirección del flujo, así como de la presión y dirección del flujo deseados en el sistema. A continuación, se detallan las diferentes situaciones que determinan el modo de operación de la válvula reductora de presión:

- Cuando el flujo del agua va en dirección opuesta a lo deseado, la válvula se cierra automáticamente, impidiendo así el paso del caudal a través de ella.
- Cuando el flujo del agua sigue la dirección deseada y la presión de entrada a la válvula es menor que la deseada, la válvula opera sin generar pérdidas y se encuentra completamente abierta.
- Cuando el flujo sigue la dirección deseada y la presión de entrada a la válvula supera la deseada, la válvula opera parcialmente abierta, generando pérdidas para ajustar la presión aguas abajo hasta alcanzar el valor deseado. (Vega , 2004)

- ***Válvulas de control de caudal***

El objetivo principal de una válvula de control de caudal (VCC) es regular el flujo de agua para mantener un caudal específico en el sistema hidráulico. Esta válvula puede ajustar las pérdidas de carga para reducir el caudal de salida a un valor objetivo, pero no puede aumentarlo, ya que no genera energía. En resumen, la VCC opera solo cuando el caudal de entrada excede el caudal deseado, pero no puede aumentar el caudal si este es menor al objetivo. (Vega , 2004)

Figura 2.2

Funcionamiento de una válvula de control de caudal.



Fuente: María Carolina Vega, 2004.

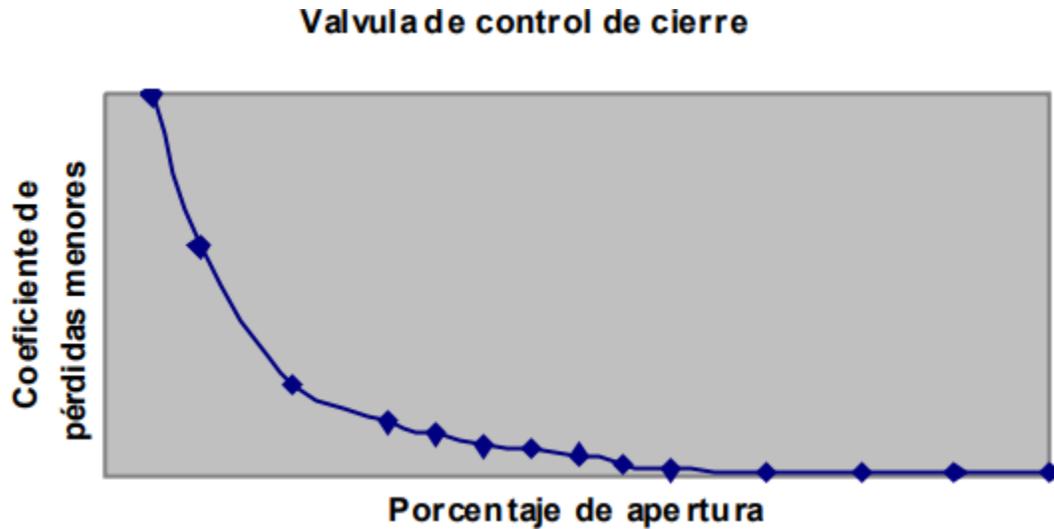
- *Válvulas de regulación de cierre*

Las válvulas de regulación de cierre (VRC) están diseñadas para controlar el flujo de manera precisa, y su capacidad para producir pérdidas menores varía según el grado de apertura o cierre. Este comportamiento se rige por una relación específica determinada por el fabricante, que suele indicar como varían las pérdidas en función del porcentaje de apertura de la válvula.

Por lo general, a medida que aumenta el porcentaje de apertura de la válvula, el coeficiente de pérdidas menores tiende a disminuir hasta alcanzar un valor mínimo, que corresponde a las pérdidas inherentes a tener la válvula instalada en la tubería. De igual manera, al cerrar la válvula, el coeficiente de pérdidas menores tiende a aumentar, aproximándose a infinito. (Vega , 2004)

Figura 2.3

Funcionamiento de una válvula de regulación de cierre.



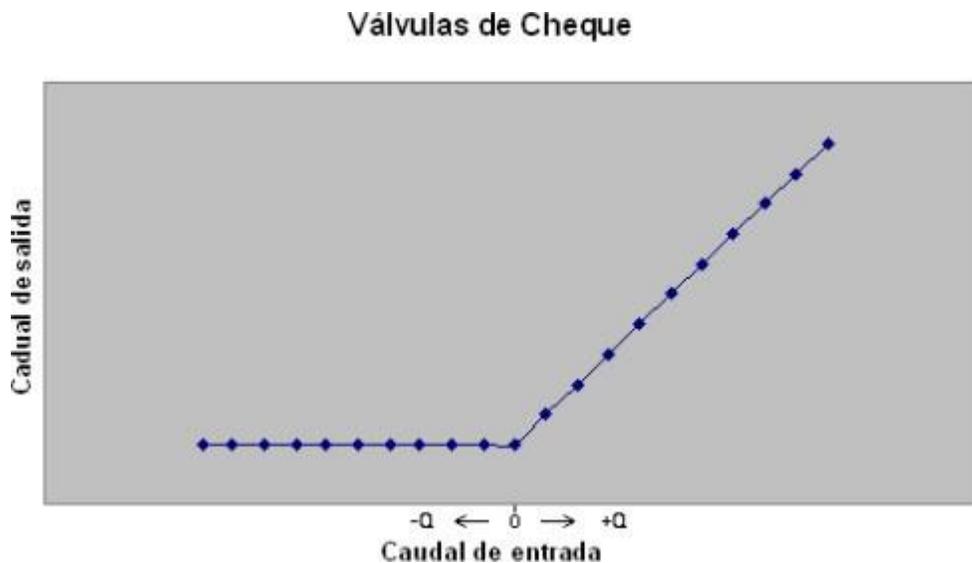
Fuente: María Carolina Vega, 2004.

- ***Válvulas de cheque***

El objetivo principal de las válvulas de cheque es prevenir el flujo en dirección contraria en una tubería; cuando el caudal fluye en sentido contrario al deseado, la válvula bloquea el conducto, evitando así que el flujo se produzca. Esta válvula opera en dos estados, totalmente abierta o totalmente cerrada. (Vega , 2004)

Figura 2.4

Funcionamiento de una válvula de regulación de cheque.



Fuente: María Carolina Vega, 2004.

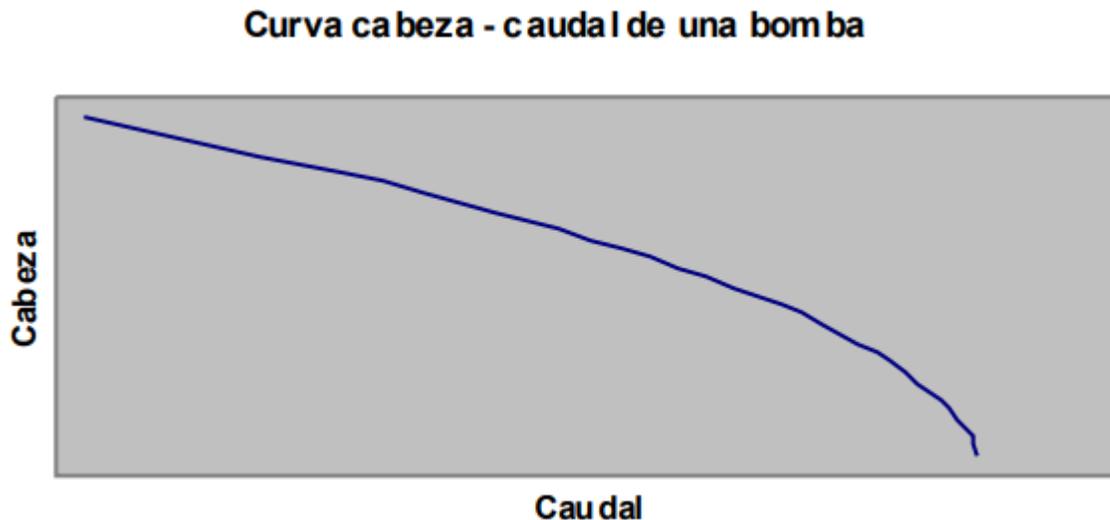
- **Bombas**

Las bombas son dispositivos hidráulicos diseñados para transformar la energía mecánica en energía cinética o potencial del fluido en el sistema.

Su función es complementar redes de distribución que carecen de la energía suficiente para mover el caudal requerido y satisfacer las demandas. Al agregar energía al sistema, las bombas posibilitan el transporte de un mayor caudal, asegurando así un suministro adecuado del líquido. La capacidad de una bomba para generar presión en el sistema está determinada por el caudal que fluye a través de la tubería a la que está conectada. (Vega , 2004)

Figura 2.5

Curva presión – caudal de una bomba.



Fuente: María Carolina Vega, 2004.

2.2 Modelo mediante el software WATER GEMS:

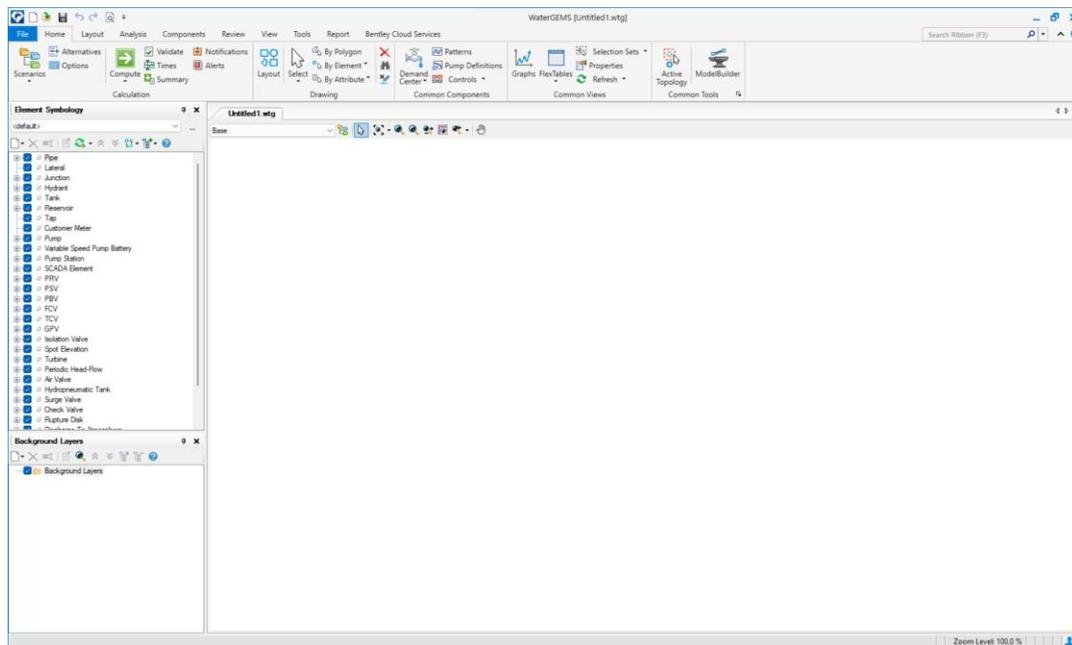
WaterGEMS es un software que sirve como herramienta de planificación inteligente que brinda apoyo en la toma de decisiones al momento de proyectar una red de distribución de agua, aporta también ayuda para comprender de mejor manera el funcionamiento de la infraestructura y como esta se comporta a diferentes condiciones además de considerar el aumento de la población y las demandas incluidas. El software expone características de soporte como: operaciones optimizadas, programación eficiente, modelación innovadora, identificación de pérdida de agua, evaluación de capacidad de flujos (Bentley, 2004)

WaterGEMS dispone de una interfaz práctica de manera que su uso resulta fácil para ingenieros que deseen diseñar, analizar y optimizar sistemas de distribución de agua, resulta ser una solución de modelado hidráulico con interoperabilidad avanzada, presentando la oportunidad de proyectar

con versatilidad sistemas de distribución de agua y así gestionar resultados brindados. (MEHTA, YADAV, WAIKHOM, & PRAJAPATI, 2017)

Figura 2.6

Ventana principal de WaterGEMS



Fuente: Autores

La elección de WATERGEMS como herramienta principal de modelado y simulación se fundamenta en su capacidad para representar de manera precisa y detallada el comportamiento hidráulico de los sistemas de distribución de agua. Esta capacidad facilita la identificación de vulnerabilidades, la evaluación del rendimiento del sistema frente a variaciones extremas y la propuesta de mejoras prácticas que fortalezcan su capacidad de respuesta y eficiencia operativa.

La utilización de WATERGEMS para este proyecto se debe a que el modelado del sistema se ajusta al método científico. Esto posibilita la recopilación de datos que se obtuvieron mediante

observación y experimentación para realizar análisis cuantitativos que respalden las conclusiones obtenidas.

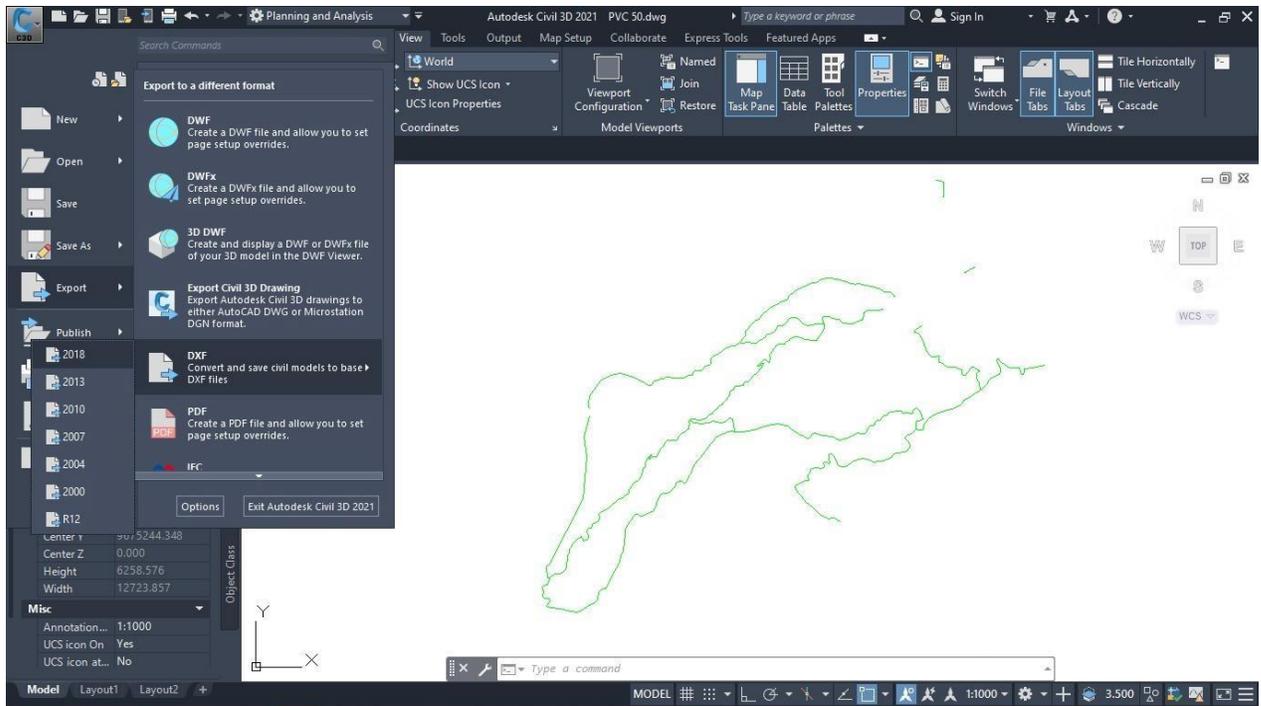
2.3 Elaboración del modelo hidráulico:

2.3.1 Caracterización de tuberías del sistema

Para la caracterización de las tuberías del sistema, inicialmente y gracias al catastro proporcionado de la red de tuberías del sistema de agua potable de Baños, se subdividió el catastro completo de las tuberías de toda la red en documentos diferentes en función de los diámetros de las mismas, al principio dichos documentos se encontraban en formato .DWG y para tener compatibilidad con el software WATERGEMS se los transformaron a formato .DXF.

Figura 2.7

Proceso de transformación de formato .dwg a .dxf.

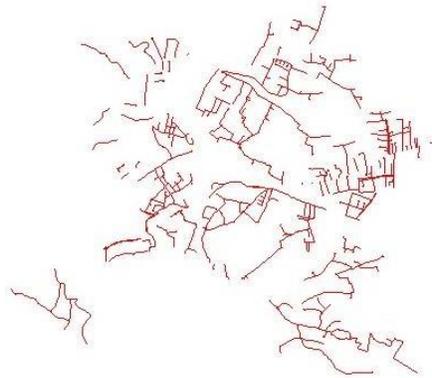


Fuente: Autores

A continuación, se presenta la caracterización de las tuberías del sistema:

Figura 2.8

Tubería PVC de 63mm

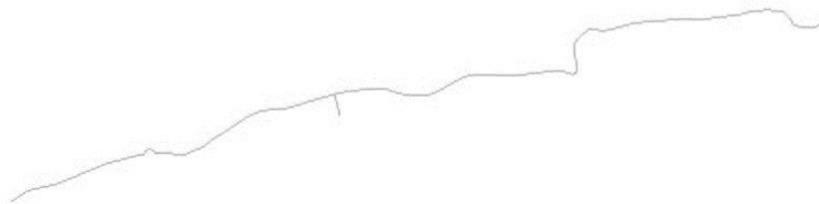


Fuente: Autores

Figura 2.9

Tubería PVC de 200mm

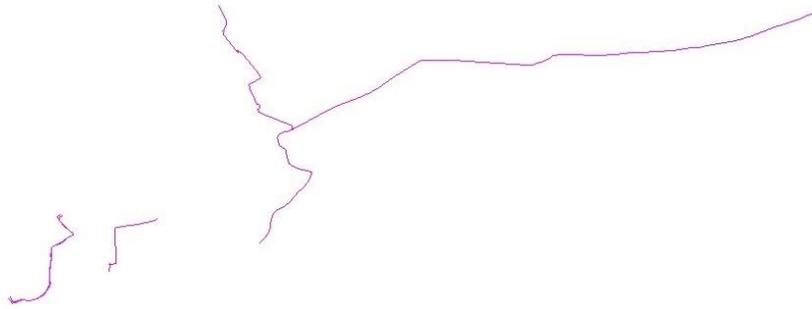
winerramej



Fuente: Autores

Figura 2.10

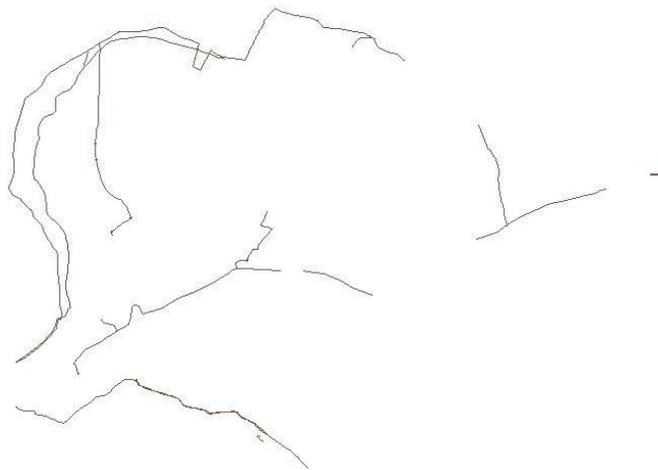
Tubería PVC de 160mm



Fuente: Autores

Figura 2.11

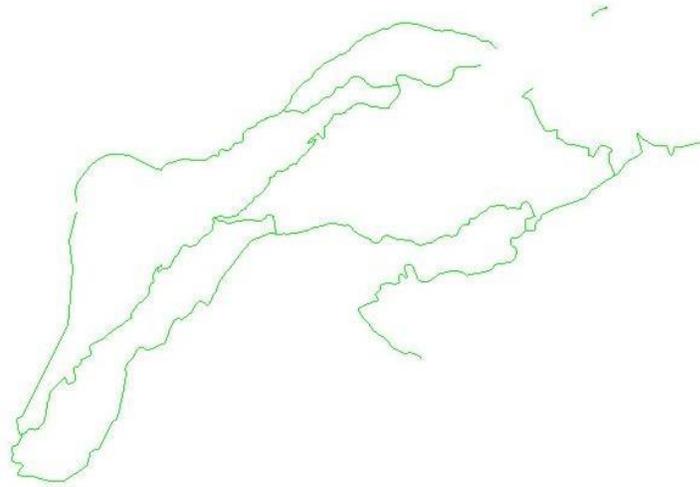
Tubería PVC de 110mm



Fuente: Autores

Figura 2.12

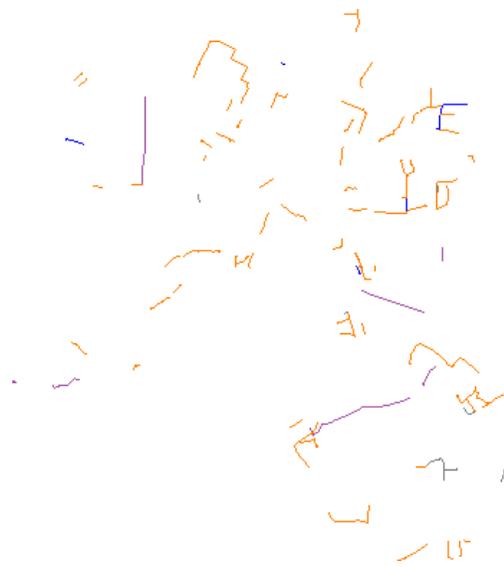
Tubería PVC de 50mm



Fuente: Autores

Figura 2.13

Tubería PVC de 90mm, 40mm, 25mm, 32mm



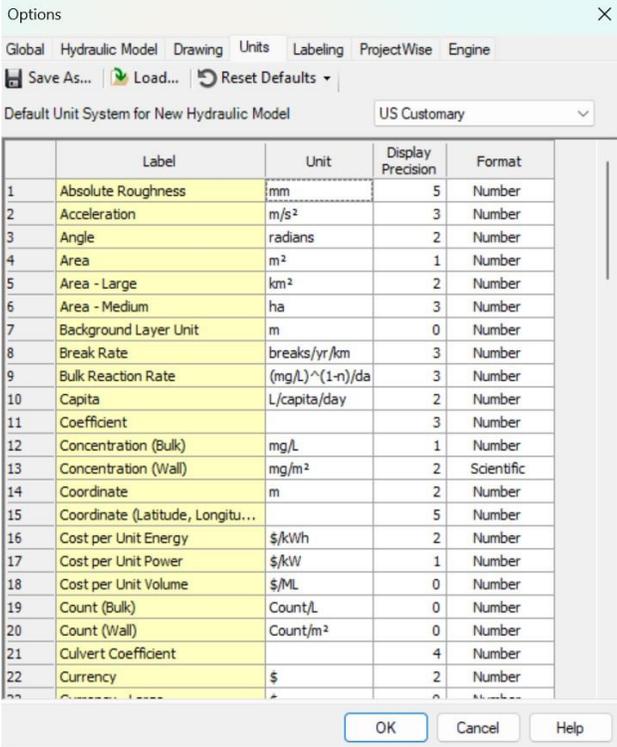
Fuente: Autores

2.3.2 Ingreso de parámetros hidráulicos

Antes del trazado de la red de distribución, se fijan los parámetros generales que se utilizarán para el análisis de la red. Aquí se establece las unidades, materiales y demás criterios para la evaluación del sistema.

Figura 2.14

Parámetros iniciales de WATERGEMS



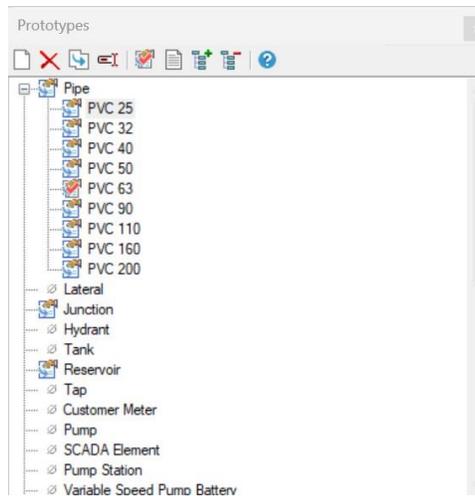
| | Label | Unit | Display Precision | Format |
|----|----------------------------------|------------------------------|-------------------|------------|
| 1 | Absolute Roughness | mm | 5 | Number |
| 2 | Acceleration | m/s ² | 3 | Number |
| 3 | Angle | radians | 2 | Number |
| 4 | Area | m ² | 1 | Number |
| 5 | Area - Large | km ² | 2 | Number |
| 6 | Area - Medium | ha | 3 | Number |
| 7 | Background Layer Unit | m | 0 | Number |
| 8 | Break Rate | breaks/yr/km | 3 | Number |
| 9 | Bulk Reaction Rate | (mg/L) ⁻⁽¹⁻ⁿ⁾ /da | 3 | Number |
| 10 | Capita | L/capita/day | 2 | Number |
| 11 | Coefficient | | 3 | Number |
| 12 | Concentration (Bulk) | mg/L | 1 | Number |
| 13 | Concentration (Wall) | mg/m ² | 2 | Scientific |
| 14 | Coordinate | m | 2 | Number |
| 15 | Coordinate (Latitude, Longitu... | | 5 | Number |
| 16 | Cost per Unit Energy | \$/kWh | 2 | Number |
| 17 | Cost per Unit Power | \$/kW | 1 | Number |
| 18 | Cost per Unit Volume | \$/ML | 0 | Number |
| 19 | Count (Bulk) | Count/L | 0 | Number |
| 20 | Count (Wall) | Count/m ² | 0 | Number |
| 21 | Culvert Coefficient | | 4 | Number |
| 22 | Currency | \$ | 2 | Number |

Fuente: Software WATERGEMS

Ahora se procede a asignar criterios hidráulicos que regirán el comportamiento y funcionamiento del sistema, para de esta manera fijar el material y su rugosidad, diámetros, pérdidas de carga y demás especificaciones.

Figura 2.15

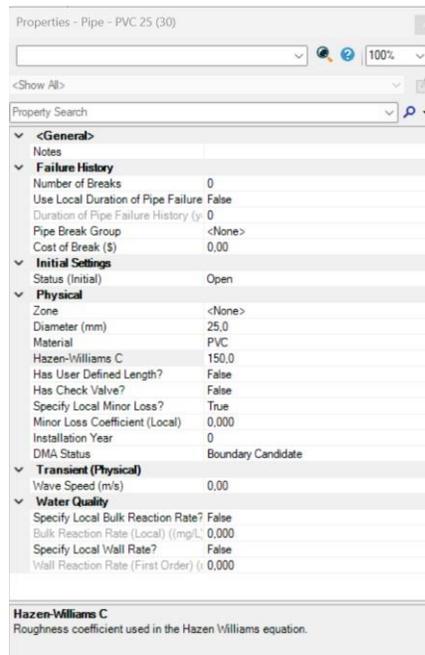
Prototipos de tuberías.



Fuente: Software WATERGEMS

Figura 2.16

Crterios y propiedades hidráulicas.



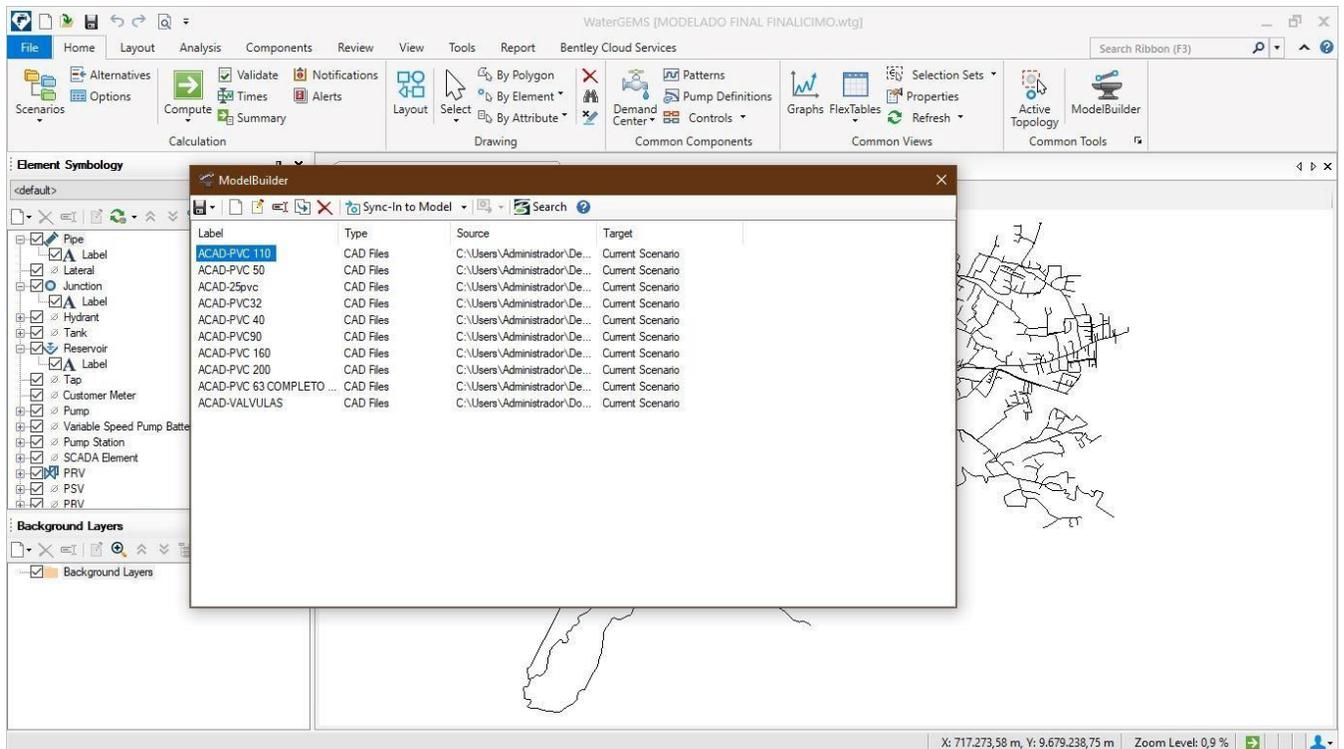
Fuente: Software WATERGEMS

2.3.3 Trazado de tuberías en WATERGEMS

Una vez realizada esta caracterización y determinación de propiedades hidráulicas, gracias a la herramienta *ModelBuilder* del software WATERGEMS, se pudo importar los documentos en formato .DXF desde el software CivilCAD 3D, permitiendo así trazar la red de agua potable de la parroquia Baños, pero solamente las tuberías que aparecen en el catastro.

Figura 2.17

Uso de la herramienta ModelBuilder para la importación de documentos.



Fuente: Software WATERGEMS

2.3.4 Colocación de válvulas reductoras de presión y reservorios en WATERGEMS

Teniendo ilustrada la red se procede a colocar las válvulas reductoras de presión que fueron analizadas y realizado el levantamiento de información y topográfico por nuestra cuenta; las

válvulas reductoras de presión, en el software WATERGEMS, se encuentran con la nomenclatura de PRV.

Para la colocación de reservorios se debe tener en cuenta la ubicación de las plantas de tratamiento de agua potable que posee la parroquia de Baños, para esto hay que percatarse en el catastro de la red y colocar dichos reservorios (Planta de tratamiento de Rudio y Planta de tratamiento de Cochapamba)

Figura 2.18

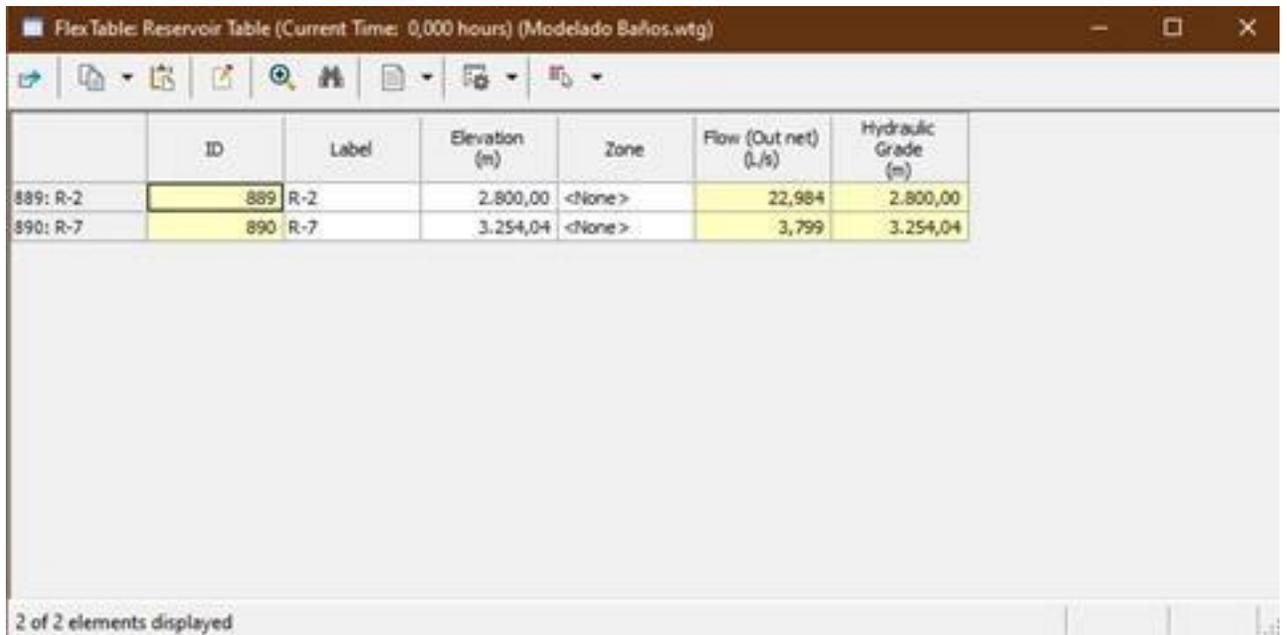
FlexTable de válvulas reductoras de presión.

| ID | Label | Elevation (m) | Diameter (Valve) (mm) | Minor Loss Coefficient (Local) | Hydraulic Grade Setting (Initial) (m) | Pressure Setting (Initial) (m+GD) | Flow (L/s) | Hydraulic Grade (From) (m) | Hydraulic Grade (To) (m) | Headloss (m) |
|--------------|-------------|---------------|-----------------------|--------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|------------|----------------------------|--------------------------|--------------|
| 1818: PRV-1 | 1818 PRV-1 | 2.790,95 | 152 | 0,000 | 0,00 | 0 | 2,992 | 2.790,35 | 2.790,35 | 0,00 |
| 1821: PRV-2 | 1821 PRV-2 | 2.915,87 | 152 | 0,000 | 0,00 | 0 | 3,050 | 2.843,71 | 2.843,71 | 0,00 |
| 1822: PRV-3 | 1822 PRV-3 | 3.027,20 | 152 | 0,000 | 0,00 | 0 | 3,307 | 2.896,27 | 2.896,27 | 0,00 |
| 1823: PRV-4 | 1823 PRV-4 | 2.824,78 | 152 | 0,000 | 0,00 | 0 | 0,029 | 3.253,22 | 2.824,78 | 428,44 |
| 1824: PRV-5 | 1824 PRV-5 | 2.886,65 | 152 | 0,000 | 0,00 | 0 | 0,288 | 2.945,95 | 2.886,65 | 59,30 |
| 1825: PRV-6 | 1825 PRV-6 | 2.946,52 | 152 | 0,000 | 0,00 | 0 | 0,388 | 2.996,34 | 2.946,52 | 49,83 |
| 1826: PRV-7 | 1826 PRV-7 | 3.060,99 | 152 | 0,000 | 0,00 | 0 | 0,388 | 2.996,95 | 2.996,95 | 0,00 |
| 1827: PRV-8 | 1827 PRV-8 | 3.133,89 | 152 | 0,000 | 0,00 | 0 | 0,000 | 2.997,06 | 2.997,06 | 0,00 |
| 1829: PRV-10 | 1829 PRV-10 | 2.782,12 | 152 | 0,000 | 0,00 | 0 | 0,180 | 2.776,56 | 2.776,56 | 0,00 |
| 1830: PRV-11 | 1830 PRV-11 | 2.776,57 | 152 | 0,000 | 0,00 | 0 | 0,180 | 2.794,62 | 2.776,57 | 18,05 |
| 1831: PRV-12 | 1831 PRV-12 | 2.999,50 | 152 | 0,000 | 0,00 | 0 | 0,000 | 2.796,86 | 2.796,05 | 0,00 |
| 1832: PRV-13 | 1832 PRV-13 | 2.647,13 | 152 | 0,000 | 0,00 | 0 | 0,202 | 2.754,34 | 2.647,13 | 107,22 |
| 1833: PRV-14 | 1833 PRV-14 | 2.667,28 | 152 | 0,000 | 0,00 | 0 | 0,000 | 2.754,58 | 2.750,35 | 0,00 |
| 1834: PRV-15 | 1834 PRV-15 | 2.670,55 | 152 | 0,000 | 0,00 | 0 | 0,000 | 2.779,91 | 2.759,76 | 0,00 |
| 1835: PRV-16 | 1835 PRV-16 | 2.612,68 | 152 | 0,000 | 0,00 | 0 | 0,468 | 2.797,06 | 2.612,68 | 184,38 |
| 1836: PRV-17 | 1836 PRV-17 | 2.644,82 | 152 | 0,000 | 0,00 | 0 | 0,000 | 2.760,41 | 2.717,34 | 0,00 |
| 1837: PRV-18 | 1837 PRV-18 | 2.736,36 | 152 | 0,000 | 0,00 | 0 | 0,000 | 2.794,49 | 2.794,35 | 0,00 |
| 1838: PRV-19 | 1838 PRV-19 | 2.805,70 | 152 | 0,000 | 0,00 | 0 | 0,029 | 2.811,28 | 2.805,70 | 5,58 |

Fuente: Software WATERGEMS

Figura 2.19

FlexTable de los reservorios.



| | ID | Label | Elevation (m) | Zone | Flow (Out net) (L/s) | Hydraulic Grade (m) |
|----------|-----|-------|---------------|--------|----------------------|---------------------|
| 889: R-2 | 889 | R-2 | 2.800,00 | <None> | 22,984 | 2.800,00 |
| 890: R-7 | 890 | R-7 | 3.254,04 | <None> | 3,799 | 3.254,04 |

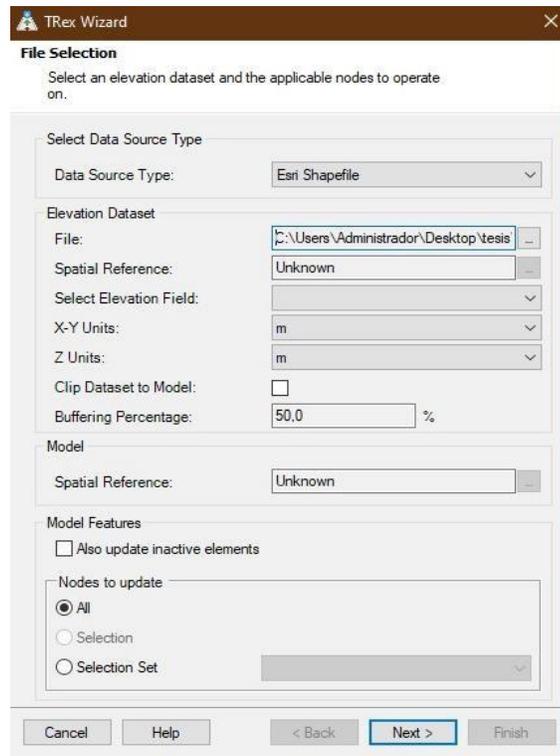
Fuente: Software WATERGEMS

2.3.5 Ingreso de la cartografía de la zona

Para que la red funcione correctamente en el software, este debe tener una referencia de elevaciones y topografía de la zona. Después de tener esto presente, gracias a la herramienta *T-Rex* del software WATERGEMS en la sección *Tools*, es posible importar las elevaciones de un documento de fuente tipo *Esri Shapefile* a la red ya trazada y con todos sus elementos y accesorios preparados.

Figura 2.20

Ingreso de la cartografía usando herramienta T-Rex Wizard.



Fuente: Software WATERGEMS

2.3.6 Ingreso de caudales

Con la información de consumos anuales de cada usuario de la parroquia Baños, brindada por la Junta de Agua Potable de Baños (JAAP de Baños) se pudo determinar los caudales que se ingresaron al software WATERGEMS y así analizar de manera concisa el funcionamiento de la red.

Para este proceso se realizó una sectorización de la parroquia en la tabla de Excel proporcionada y de esta manera colegir promedios anuales pertenecientes a dichos sectores y considerando que los consumos están en litros por segundo (lt/sg); teniendo en cuenta que los consumos se presentan de cada usuario, su consumo mensual, se sectorizó toda la parroquia y se

obtuvo un promedio de consumo anual de cada sector. Con todo esto determinado, se transforman los consumos anuales de cada sector a caudales y se ingresan en el software.

Como datos se ingresaron los consumos transformados a caudales de cada zona de la parroquia, en este proceso se consideró los consumos mensuales de cada usuario y se obtuvo un promedio anual.

Tabla 2.5

Consumo anual de las zonas PEÑAS Zona 1 y CENTRO PARROQUIAL Zona 1

| | |
|------------|------------|
| ENERO | 26.9903226 |
| FEBRERO | 21.7483871 |
| MARZO | 26.3741935 |
| ABRIL | 22.8785942 |
| MAYO | 23.2108626 |
| JUNIO | 25.3833866 |
| JULIO | 26.3801917 |
| AGOSTO | 25.2811502 |
| SEPTIEMBRE | 26.9297125 |
| OCTUBRE | 25.7891374 |
| DICIEMBRE | 24.0811688 |
| PROMEDIO | 25.00 |

| | |
|------------|------------|
| ENERO | 19.2317597 |
| FEBRERO | 13.6346154 |
| MARZO | 20.4358974 |
| ABRIL | 14.7319149 |
| MAYO | 18.197065 |
| JUNIO | 16.6960168 |
| JULIO | 16.8075314 |
| AGOSTO | 17.4288703 |
| SEPTIEMBRE | 19.8083333 |
| OCTUBRE | 16.7525988 |
| DICIEMBRE | 17.9956803 |
| PROMEDIO | 17.43 |

Fuente: Autores

Tabla 2.6*Consumo anual de las zonas UNION BAJA Zona 8 y MERCED Zona 1*

| | |
|-----------------|--------------|
| ENERO | 24.1422594 |
| FEBRERO | 17.0619835 |
| MARZO | 20.9504132 |
| ABRIL | 19.9380165 |
| MAYO | 20.5206612 |
| JUNIO | 22.5560166 |
| JULIO | 21.6983471 |
| AGOSTO | 19.2727273 |
| SEPTIEMBRE | 19.9214876 |
| OCTUBRE | 19.7355372 |
| DICIEMBRE | 23.7142857 |
| PROMEDIO | 20.86 |

| | |
|-----------------|--------------|
| ENERO | 20.0091743 |
| FEBRERO | 15.8862385 |
| MARZO | 21.7816514 |
| ABRIL | 15.3594891 |
| MAYO | 19.1839709 |
| JUNIO | 18.5454545 |
| JULIO | 17.7923497 |
| AGOSTO | 17.2577132 |
| SEPTIEMBRE | 20.0526316 |
| OCTUBRE | 18.2916667 |
| DICIEMBRE | 18.4572491 |
| PROMEDIO | 18.42 |

Fuente: Autores**Tabla 2.7***Consumo anual de las zonas UNION ALTA Zona 8 y CALVARIO Zona 2*

| | |
|-----------------|--------------|
| ENERO | 20.5552699 |
| FEBRERO | 14.274359 |
| MARZO | 18.6189258 |
| ABRIL | 17.1508951 |
| MAYO | 18.8615385 |
| JUNIO | 18.5918367 |
| JULIO | 18.7557252 |
| AGOSTO | 16.6085859 |
| SEPTIEMBRE | 16.6733167 |
| OCTUBRE | 17.2432432 |
| DICIEMBRE | 17.9097938 |
| PROMEDIO | 17.75 |

| | |
|-----------------|--------------|
| ENERO | 20.5497076 |
| FEBRERO | 16.5057471 |
| MARZO | 19.7988506 |
| ABRIL | 17.4514286 |
| MAYO | 18.5340909 |
| JUNIO | 17.8693182 |
| JULIO | 16.4375 |
| AGOSTO | 18.7443182 |
| SEPTIEMBRE | 20.1751412 |
| OCTUBRE | 18.5536723 |
| DICIEMBRE | 20.3690476 |
| PROMEDIO | 18.64 |

Fuente: Autores

Tabla 2.8

Consumo anual de las zonas GUADALUPANO Zona 4 y ARENAL Zona 3

| | |
|-----------------|--------------|
| ENERO | 39.800813 |
| FEBRERO | 32.5714286 |
| MARZO | 42.7142857 |
| ABRIL | 33.7642276 |
| MAYO | 36.7560976 |
| JUNIO | 41.417004 |
| JULIO | 39.6518219 |
| AGOSTO | 38.5241935 |
| SEPTIEMBRE | 42.2570281 |
| OCTUBRE | 35.6506024 |
| DICIEMBRE | 38.0979592 |
| PROMEDIO | 38.29 |

| | |
|-----------------|--------------|
| ENERO | 19.8197088 |
| FEBRERO | 16.8187919 |
| MARZO | 22.2176339 |
| ABRIL | 16.3207127 |
| MAYO | 18.8485523 |
| JUNIO | 19.8976641 |
| JULIO | 18.7566667 |
| AGOSTO | 19.3895671 |
| SEPTIEMBRE | 21.0343681 |
| OCTUBRE | 20.6031042 |
| DICIEMBRE | 21.7603583 |
| PROMEDIO | 19.59 |

Fuente: Autores

Tabla 2.9

Consumo anual de las zonas CIUDADELA TURISTICA Zona 3 y ARENAL ALTO Zona 3

| | |
|-----------------|--------------|
| ENERO | 26.8615917 |
| FEBRERO | 23.0385965 |
| MARZO | 27.7068966 |
| ABRIL | 19.437931 |
| MAYO | 24.0996564 |
| JUNIO | 21.2671233 |
| JULIO | 20.2047782 |
| AGOSTO | 22.5085324 |
| SEPTIEMBRE | 23.1023891 |
| OCTUBRE | 24.6860068 |
| DICIEMBRE | 26.9688581 |
| PROMEDIO | 23.63 |

| | |
|-----------------|--------------|
| ENERO | 20.0779221 |
| FEBRERO | 14.3246753 |
| MARZO | 19.5021645 |
| ABRIL | 16.2207792 |
| MAYO | 18.4935065 |
| JUNIO | 17.0822511 |
| JULIO | 16.5757576 |
| AGOSTO | 18.8589744 |
| SEPTIEMBRE | 19.3247863 |
| OCTUBRE | 17.6694915 |
| DICIEMBRE | 20.2164502 |
| PROMEDIO | 18.03 |

Fuente: Autores

Tabla 2.10

Consumo anual de las zonas NARANCA Y Zona 7 y HUIZHIL ALTO Zona 5

| | |
|------------|------------|
| ENERO | 16.2067227 |
| FEBRERO | 15.869338 |
| MARZO | 17.6893688 |
| ABRIL | 14.2579035 |
| MAYO | 16.372093 |
| JUNIO | 17.3887974 |
| JULIO | 16.2730263 |
| AGOSTO | 17.0998363 |
| SEPTIEMBRE | 17.8445172 |
| OCTUBRE | 17.3977087 |
| DICIEMBRE | 18.9593909 |
| PROMEDIO | 16.85 |

| | |
|------------|------------|
| ENERO | 18.378768 |
| FEBRERO | 15.8897849 |
| MARZO | 17.8841699 |
| ABRIL | 16.8641026 |
| MAYO | 17.9694268 |
| JUNIO | 17.4253165 |
| JULIO | 17.2115869 |
| AGOSTO | 17.9201995 |
| SEPTIEMBRE | 17.6004963 |
| OCTUBRE | 20.1668727 |
| DICIEMBRE | 19.0079365 |
| PROMEDIO | 17.85 |

Fuente: Autores

Tabla 2.11

Consumo anual de las zonas ENSAYANA Zona 2 y CALLAGSI Zona 2

| | |
|------------|------------|
| ENERO | 6.28070175 |
| FEBRERO | 4.75652174 |
| MARZO | 5.50434783 |
| ABRIL | 5.1025641 |
| MAYO | 5.62393162 |
| JUNIO | 5.55932203 |
| JULIO | 5.95762712 |
| AGOSTO | 7.11016949 |
| SEPTIEMBRE | 5.94915254 |
| OCTUBRE | 6.74576271 |
| DICIEMBRE | 5.65789474 |
| PROMEDIO | 5.84 |

| | |
|------------|------------|
| ENERO | 2.67777778 |
| FEBRERO | 3.28888889 |
| MARZO | 3.43333333 |
| ABRIL | 4.62637363 |
| MAYO | 5.84615385 |
| JUNIO | 4.18681319 |
| JULIO | 4.14285714 |
| AGOSTO | 5.15384615 |
| SEPTIEMBRE | 4.36263736 |
| OCTUBRE | 5.31521739 |
| DICIEMBRE | 2.27777778 |
| PROMEDIO | 4.12 |

Fuente: Autores

Tabla 2.12

Consumo anual de las zonas INGALOMA Zona 7 y COCHAPAMBA Zona 2

| | |
|------------|-------|
| ENERO | 21.12 |
| FEBRERO | 17.90 |
| MARZO | 21.58 |
| ABRIL | 15.22 |
| MAYO | 20.32 |
| JUNIO | 19.17 |
| JULIO | 18.31 |
| AGOSTO | 21.25 |
| SEPTIEMBRE | 19.36 |
| OCTUBRE | 21.29 |
| DICIEMBRE | 19.71 |
| PROMEDIO | 19.57 |

| | |
|------------|------|
| ENERO | 6.38 |
| FEBRERO | 5.14 |
| MARZO | 5.86 |
| ABRIL | 5.16 |
| MAYO | 6.76 |
| JUNIO | 6.18 |
| JULIO | 7.26 |
| AGOSTO | 6.28 |
| SEPTIEMBRE | 6.86 |
| OCTUBRE | 6.89 |
| DICIEMBRE | 5.52 |
| PROMEDIO | 6.21 |

Fuente: Autores

Tabla 2.13

Consumo anual de las zonas SANTA MARIA Zona 7 y SAN JACINTO Zona 5

| | |
|------------|-------|
| ENERO | 19.28 |
| FEBRERO | 16.53 |
| MARZO | 20.63 |
| ABRIL | 15.53 |
| MAYO | 17.54 |
| JUNIO | 16.92 |
| JULIO | 16.77 |
| AGOSTO | 18.73 |
| SEPTIEMBRE | 16.81 |
| OCTUBRE | 18.16 |
| DICIEMBRE | 18.96 |
| PROMEDIO | 17.81 |

| | |
|------------|-------|
| ENERO | 16.94 |
| FEBRERO | 15.31 |
| MARZO | 17.35 |
| ABRIL | 15.10 |
| MAYO | 15.31 |
| JUNIO | 16.12 |
| JULIO | 14.74 |
| AGOSTO | 15.99 |
| SEPTIEMBRE | 16.72 |
| OCTUBRE | 15.90 |
| DICIEMBRE | 16.36 |
| PROMEDIO | 15.99 |

Fuente: Autores

Tabla 2.14*Consumo anual de las zonas LA CALERA Zona 7 y MISICATA Zona 6*

| | |
|------------|-------|
| ENERO | 21.36 |
| FEBRERO | 16.84 |
| MARZO | 22.33 |
| ABRIL | 17.97 |
| MAYO | 20.40 |
| JUNIO | 19.15 |
| JULIO | 18.57 |
| AGOSTO | 20.92 |
| SEPTIEMBRE | 19.37 |
| OCTUBRE | 22.17 |
| DICIEMBRE | 19.84 |
| PROMEDIO | 19.90 |

| | |
|------------|-------|
| ENERO | 18.72 |
| FEBRERO | 16.10 |
| MARZO | 20.47 |
| ABRIL | 17.03 |
| MAYO | 18.87 |
| JUNIO | 20.76 |
| JULIO | 19.01 |
| AGOSTO | 18.43 |
| SEPTIEMBRE | 19.23 |
| OCTUBRE | 19.05 |
| DICIEMBRE | 19.12 |
| PROMEDIO | 18.80 |

Fuente: Autores**Tabla 2.15***Consumo anual de las zonas ANTENAS Zona 8 y GUADALUPANO ALTO Zona 4*

| | |
|------------|-------|
| ENERO | 23.18 |
| FEBRERO | 16.17 |
| MARZO | 20.35 |
| ABRIL | 18.91 |
| MAYO | 19.04 |
| JUNIO | 20.66 |
| JULIO | 19.73 |
| AGOSTO | 20.80 |
| SEPTIEMBRE | 18.79 |
| OCTUBRE | 18.85 |
| DICIEMBRE | 21.71 |
| PROMEDIO | 19.84 |

| | |
|------------|-------|
| ENERO | 15.00 |
| FEBRERO | 13.64 |
| MARZO | 15.60 |
| ABRIL | 12.23 |
| MAYO | 13.47 |
| JUNIO | 14.42 |
| JULIO | 14.24 |
| AGOSTO | 16.77 |
| SEPTIEMBRE | 18.70 |
| OCTUBRE | 16.37 |
| DICIEMBRE | 14.36 |
| PROMEDIO | 14.98 |

Fuente: Autores

Tabla 2.16*Consumo anual de las zonas MINAS Zona 4 y LOS TILOS Zona 6*

| | |
|------------|------|
| ENERO | 5.22 |
| FEBRERO | 3.35 |
| MARZO | 3.88 |
| ABRIL | 3.62 |
| MAYO | 5.09 |
| JUNIO | 4.58 |
| JULIO | 3.96 |
| AGOSTO | 4.63 |
| SEPTIEMBRE | 3.98 |
| OCTUBRE | 4.27 |
| DICIEMBRE | 3.42 |
| PROMEDIO | 4.18 |

| | |
|------------|-------|
| ENERO | 16.01 |
| FEBRERO | 15.21 |
| MARZO | 17.55 |
| ABRIL | 15.00 |
| MAYO | 15.59 |
| JUNIO | 15.97 |
| JULIO | 17.16 |
| AGOSTO | 16.62 |
| SEPTIEMBRE | 15.67 |
| OCTUBRE | 17.22 |
| DICIEMBRE | 19.72 |
| PROMEDIO | 16.52 |

Fuente: Autores**Tabla 2.17***Consumo anual de las zonas ZHIPATA Zona 2 y SUSUN Zona 4*

| | |
|------------|-------|
| ENERO | 11.26 |
| FEBRERO | 10.46 |
| MARZO | 10.61 |
| ABRIL | 9.57 |
| MAYO | 9.23 |
| JUNIO | 10.28 |
| JULIO | 9.52 |
| AGOSTO | 9.93 |
| SEPTIEMBRE | 9.46 |
| OCTUBRE | 10.11 |
| DICIEMBRE | 10.72 |
| PROMEDIO | 10.11 |

| | |
|------------|-------|
| ENERO | 19.42 |
| FEBRERO | 12.39 |
| MARZO | 12.41 |
| ABRIL | 10.76 |
| MAYO | 10.28 |
| JUNIO | 8.62 |
| JULIO | 9.24 |
| AGOSTO | 12.76 |
| SEPTIEMBRE | 12.58 |
| OCTUBRE | 11.08 |
| DICIEMBRE | 17.65 |
| PROMEDIO | 12.47 |

Fuente: Autores

Tabla 2.18

Consumo anual de las zonas UCHULOMA Zona 7 y RUDIO Zona 4

| | |
|------------|-------|
| ENERO | 4.28 |
| FEBRERO | 2.72 |
| MARZO | 15.17 |
| ABRIL | 2.94 |
| MAYO | 3.86 |
| JUNIO | 20.80 |
| JULIO | 3.57 |
| AGOSTO | 4.38 |
| SEPTIEMBRE | 3.66 |
| OCTUBRE | 3.45 |
| DICIEMBRE | 3.85 |
| PROMEDIO | 6.24 |

| | |
|------------|-------|
| ENERO | 14.70 |
| FEBRERO | 6.55 |
| MARZO | 14.75 |
| ABRIL | 7.58 |
| MAYO | 10.92 |
| JUNIO | 10.33 |
| JULIO | 10.08 |
| AGOSTO | 8.58 |
| SEPTIEMBRE | 12.92 |
| OCTUBRE | 9.33 |
| DICIEMBRE | 15.80 |
| PROMEDIO | 11.05 |

Fuente: Autores

Tabla 2.19

Consumo anual de la zona LATAPAMBA Zona 4

| | |
|------------|-------|
| ENERO | 16.33 |
| FEBRERO | 22.00 |
| MARZO | 10.00 |
| ABRIL | 7.67 |
| MAYO | 6.67 |
| JUNIO | 13.67 |
| JULIO | 4.57 |
| AGOSTO | 9.71 |
| SEPTIEMBRE | 9.57 |
| OCTUBRE | 8.43 |
| DICIEMBRE | 10.00 |
| PROMEDIO | 10.78 |

Fuente: Autores

Debido al material de tuberías y a los accesorios a lo largo de la red, siempre existirán pérdidas, es por eso que se consideró un 30% de caudal total (21,529 lt/sg) para que de esta manera el modelo y su análisis tenga criterios más realistas de la red de distribución, con esta consideración se obtuvo un caudal de 27,987 lt/sg.

Tabla 2.20

Promedio total de consumo anual transformado a caudal.

| PROMEDIO TOTAL |
|--------------------------|
| 55802,63333 |
| 21,52879372 |
| 27,98743184 Lt/sg |

Fuente: Autores

CAPITULO 3

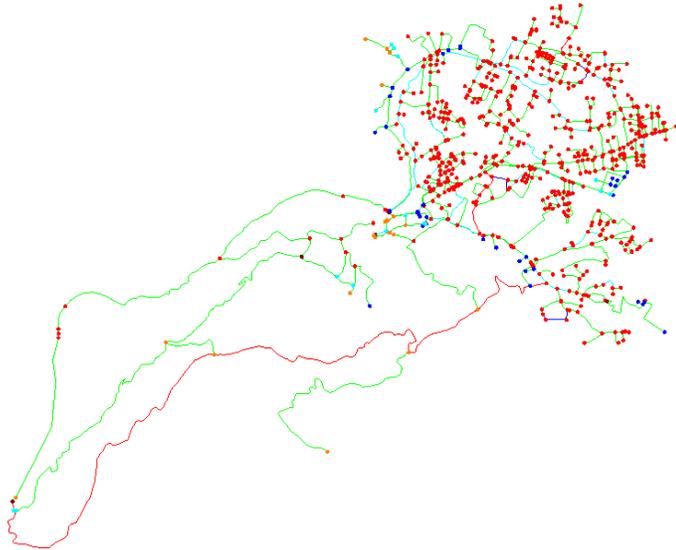
3. Análisis de resultados

3.1 Resultados del modelo

Para los resultados obtenidos en el modelo se consideraron 2 aspectos principales: Capacidad de las tuberías y pérdidas de carga, y presiones en los nodos.

Figura 3.1

Resultados generales del modelo



Fuente: Autores

A continuación, se describen las consideraciones previamente mencionadas:

- *Capacidad de las tuberías y pérdidas de carga:*

En este aspecto se analizó la idoneidad de las tuberías en su funcionamiento, y considerando intervalos de pérdidas de carga: menores o iguales a 1,0 m/km; entre 7,0 y 1,0 m/km; entre 12,0 y

7,0 m/km y 127,5 y 12,0 m/km, se infirió. En la **Figura 3.1** **Figura 3.1** se presentan los intervalos de las pérdidas de carga a partir del cual se determinarán las zonas críticas.

Tabla 3.1

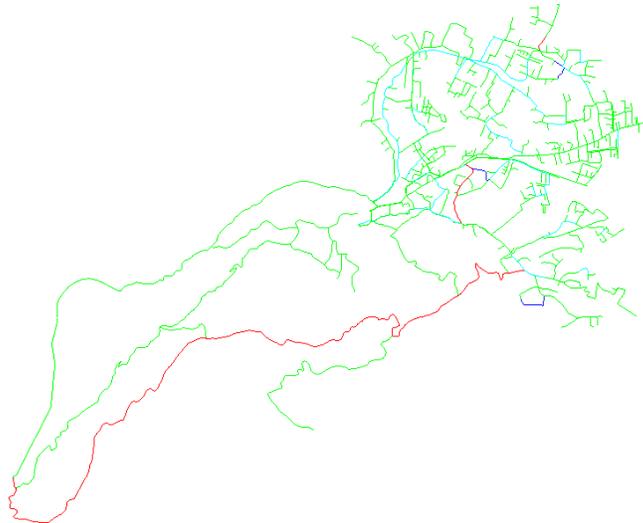
Leyenda de intervalos de pérdidas de carga

| INTERVALO (m/km) | COLOR |
|------------------|-------|
| $\leq 1,0$ | Verde |
| 1,0 a 7,0 | Cian |
| 7,0 a 12,0 | Azul |
| 12,0 a 127,5 | Rojo |

Fuente: Autores

Figura 3.2

Resultados generales de capacidad de tuberías y pérdidas de carga

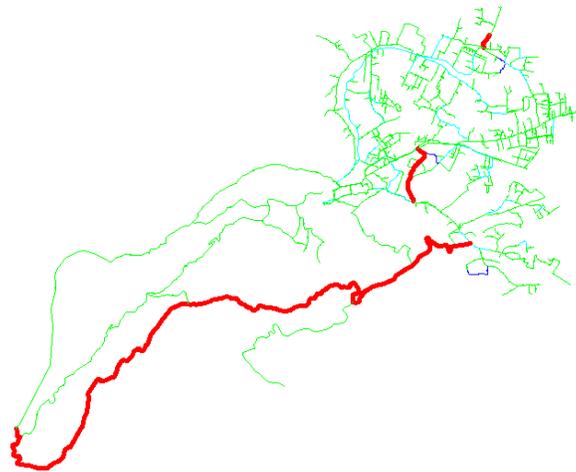


Fuente: Autores

Al momento de analizar de manera más minuciosa estos resultados, hay como percibir que existen tramos de la red donde las pérdidas son excesivas, donde hay que tener consideración de las mismas y lugares donde estas están debidamente contempladas. A continuación, se da a conocer dichos resultados.

Figura 3.3

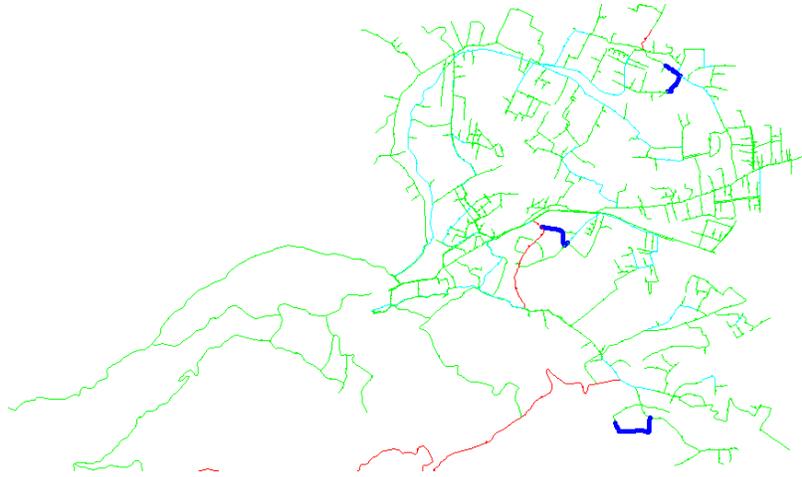
Tuberías con pérdidas de carga en un intervalo de 127,5 y 12,0 m/km



Fuente: Autores

Figura 3.4

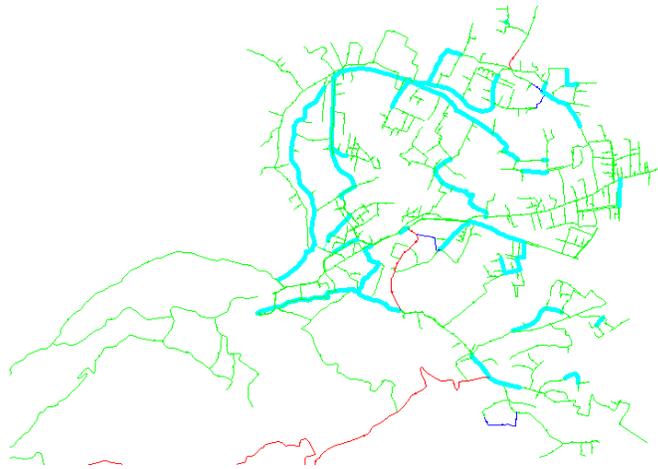
Tuberías con pérdidas de carga en un intervalo de 12,0 y 7,0 m/km



Fuente: Autores

Figura 3.5

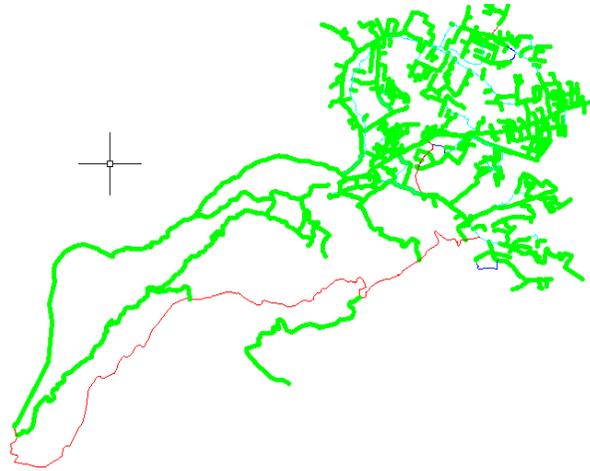
Tuberías con pérdidas de carga en un intervalo de 7,0 y 1,0 m/km



Fuente: Autores

Figura 3.6

Tuberías con pérdidas de carga menores o iguales a 1,0 m/km



Fuente: Autores

Gracias a estos resultados se determina que existe un tramo algo extenso de la red, donde las pérdidas de cargas son excesivas, se puede observar en la **Figura 3.3** Sin embargo, la gran mayoría de la red mantiene pérdidas de cargas aceptables, principalmente en el centro de la parroquia, donde la mayoría de la población se encuentra. En el apartado: **Determinación de posibles zonas críticas** se muestran a detalle las zonas críticas y las longitudes de las tuberías a considerar a sustituirse.

- **Presiones en los nodos**

Considerar las presiones es un aspecto muy influyente en el comportamiento y funcionamiento de la red, debido a que, gracias a una presión adecuada, se puede abastecer efectivamente a la población con agua potable. La presión en la red determina la fuerza necesaria para movilizar el agua desde los puntos de abastecimiento a las acometidas de cada cliente o usuario.

Se analizó la presión en los nodos en intervalos de valores: menores a cero, indicando presiones negativas; presiones entre 10,0 y 0,0 m.c.a; entre 20,0 y 10,0 m.c.a; entre 50,0 y 20,0 m.c.a y mayores a 50 m.c.a; estos expresados en la leyenda con sus respectivos colores, además de los resultados generales de las presiones en los nodos. En la **Tabla 3.2** se presentan los intervalos de las presiones a partir del cual se determinarán las zonas críticas.

Tabla 3.2

Leyenda de intervalos de presiones en nodos

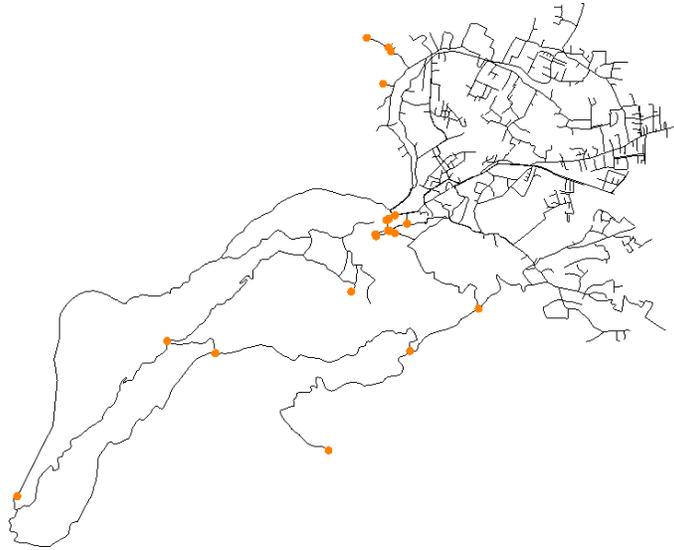
| INTERVALO (m.c.a) | COLOR |
|--------------------------|--------------|
| < 0 | Yellow |
| 0,0 a 10,0 | Brown |
| 10,0 a 20,0 | Cyan |
| 20,0 a 50,0 | Blue |
| > 50,0 | Red |

Fuente: Autores

Analizando las presiones en nodos rango por rango se puede determinar que existen nodos con presiones excesivas en gran cantidad, zonas con presiones negativas y algunas zonas con presiones que se consideran adecuadas para el funcionamiento de la red. A continuación, se presentan los resultados de las presiones en nodos por rangos determinados.

Figura 3.7

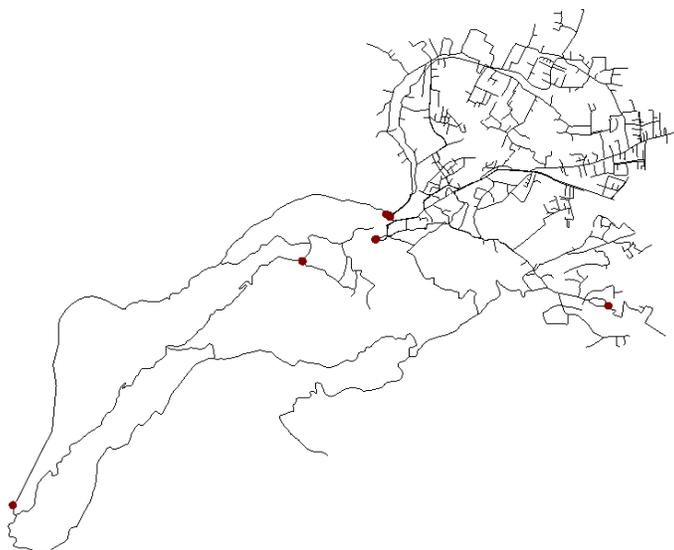
Nodos con presiones negativas



Fuente: Autores

Figura 3.8

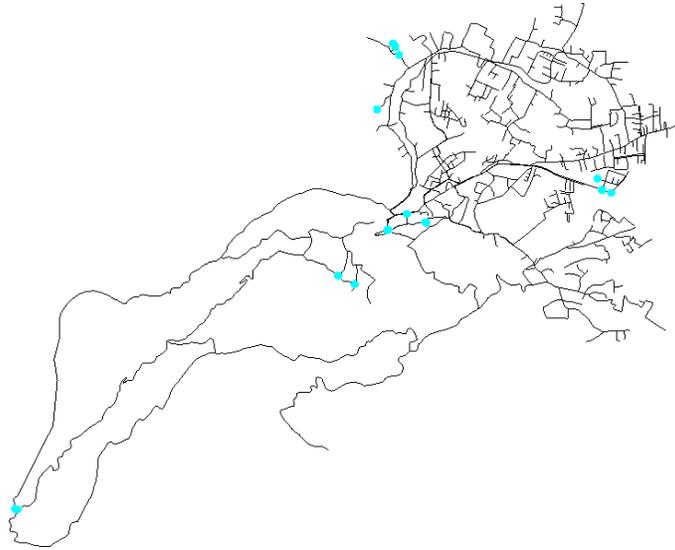
Nodos con presiones en un rango de 0,0 a 10,0 m.c.a.



Fuente: Autores

Figura 3.9

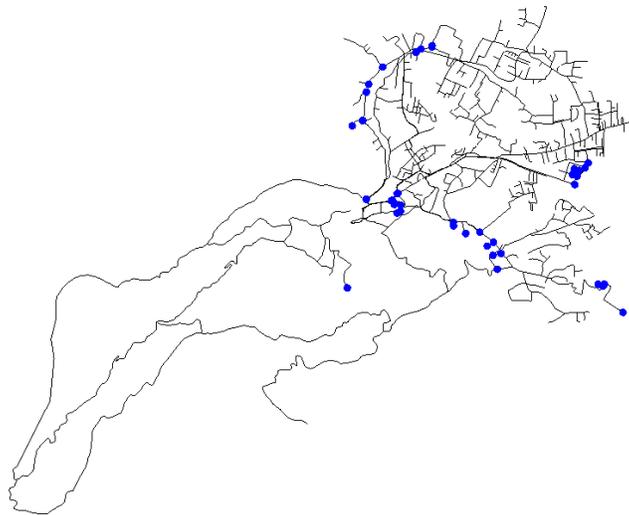
Nodos con presiones en un rango de 10,0 a 20,0 m.c.a.



Fuente: Autores

Figura 3.10

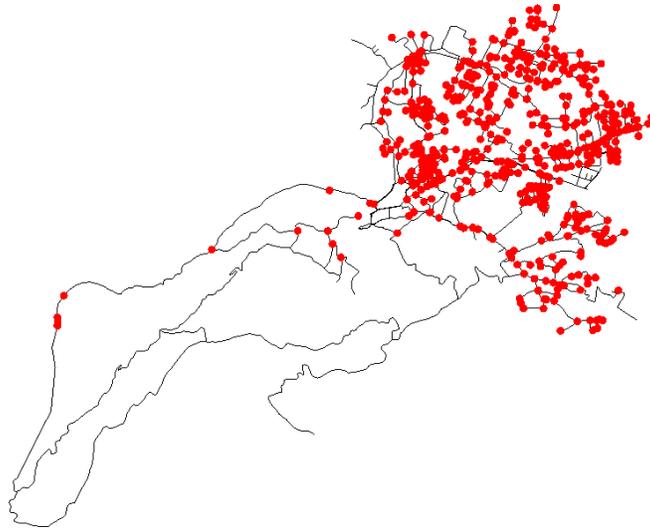
Nodos con presiones en un rango de 20,0 a 50,0 m.c.a.



Fuente: Autores

Figura 3.11

Nodos con presiones mayores a 50,0 m.c.a.



Fuente: Autores

Como resultados se obtienen aspectos un tanto inquietantes, como el de las presiones negativas que puede ser por la ubicación de los nodos ya que se encuentran en cotas muy altas y la presión del agua no sea la necesaria para llegar de manera adecuada a estas zonas. De igual manera, las presiones mayores a 50,0 m.c.a. que pueden provocar daños como la deformación y rotura las tuberías, el deslizamiento de juntas, lo que puede causar contaminación del agua por las fugas; estos puntos con presiones altas se encuentran mayoritariamente en el centro de la parroquia que es la zona más poblada de Baños.

De igual manera en el apartado: **Determinación de posibles zonas críticas** se encuentran a detalle las zonas con los nodos considerados como críticos o que puedan causar problemas en la red.

3.2 Determinación de posibles zonas críticas

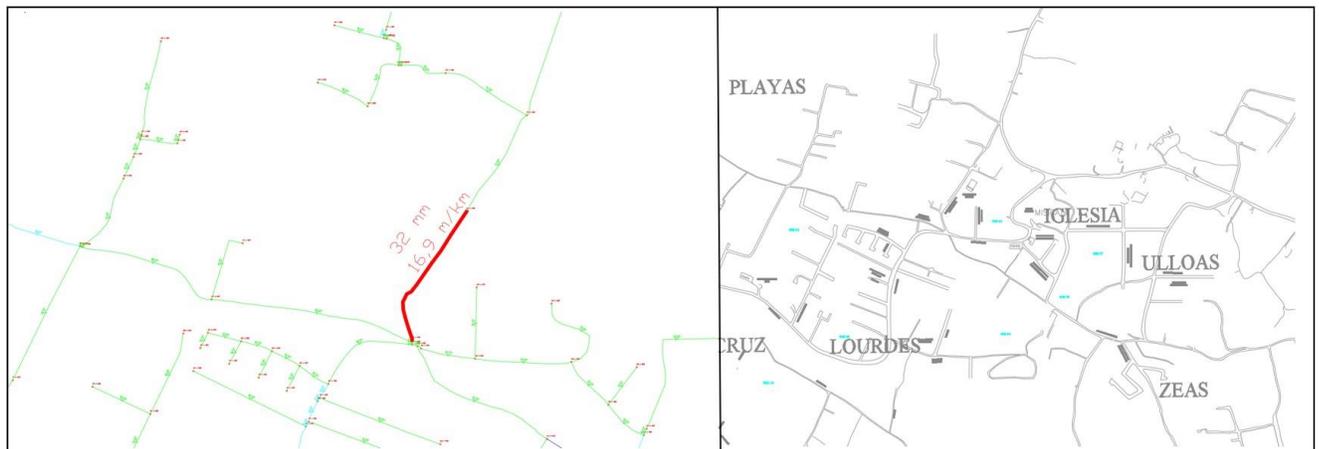
Una vez analizados los resultados se pudo llegar a la determinación de ciertas zonas críticas en la red de distribución de agua, las cuales podrían estar generando problemas en el abastecimiento y dotación del servicio, se presentan a continuación las zonas críticas determinadas:

- **Zona crítica 1**

La longitud de tubería afectada es de: 193,8193m de longitud y se puede apreciar en la figura a continuación.

Figura 3.12

Ubicación de la zona crítica 1



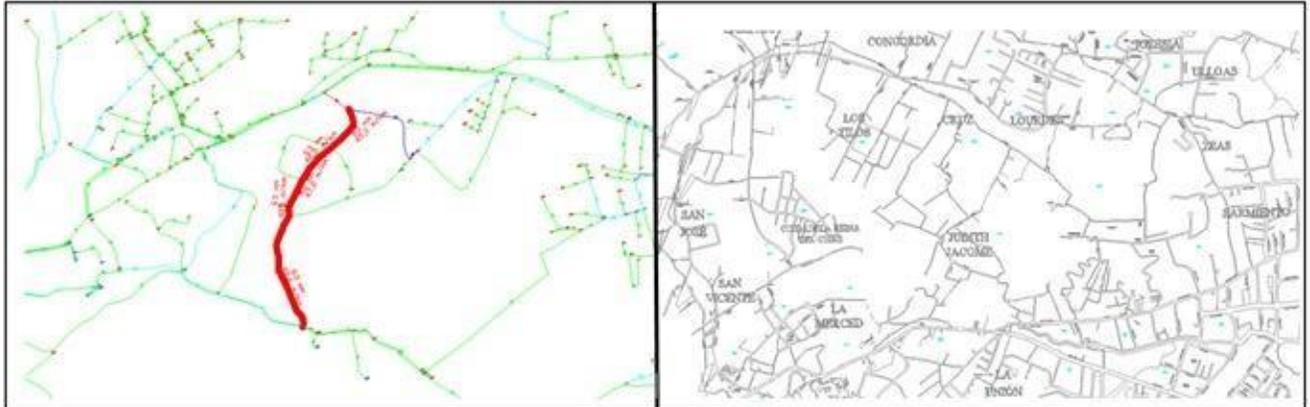
Fuente: Autores

- **Zona crítica 2**

La longitud de tubería afectada es de: 834,0784 m de longitud y se puede apreciar en la figura a continuación.

Figura 3.13

Ubicación de la zona crítica 2



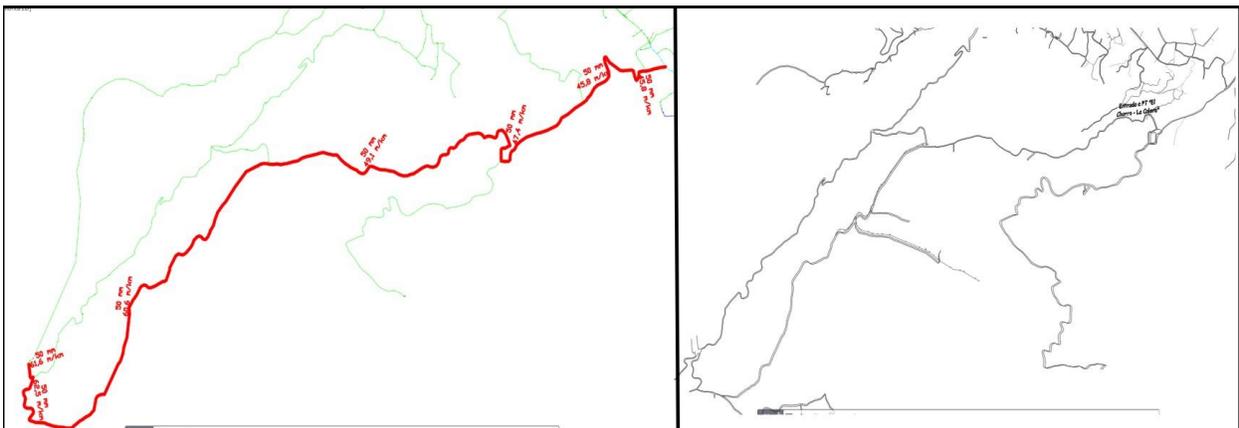
Fuente: Autores

- *Zona crítica 3*

La longitud de tubería afectada es de: 9285,5982 m de longitud y se puede apreciar en la figura a continuación.

Figura 3.14

Ubicación de la zona crítica 3



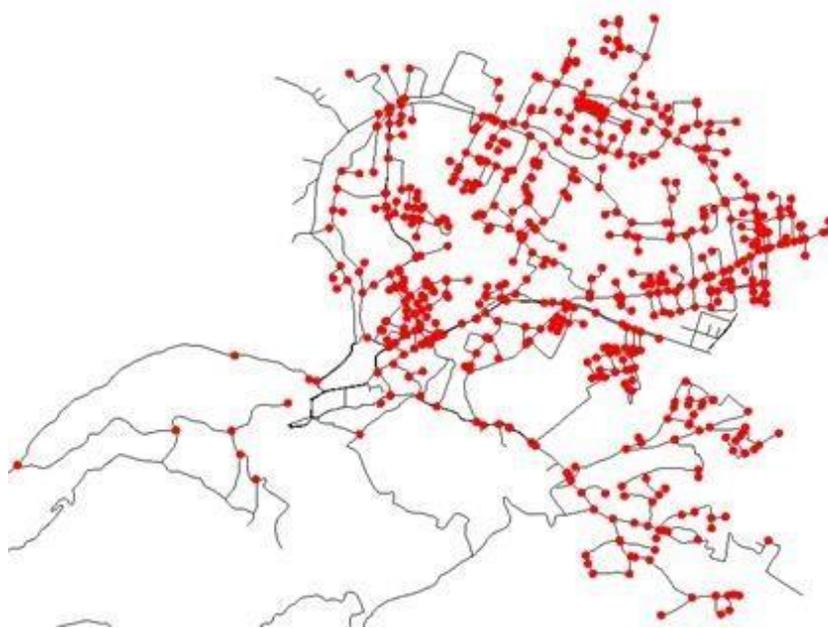
Fuente: Autores

En estas zonas se evidencia una alta pérdida de carga, lo que podría perjudicar en la dotación a estas familias aledañas a dichas zonas, resultando tedioso a la hora de consumo ya que los caudales no serían los adecuados.

- *Presiones críticas*

Figura 3.15

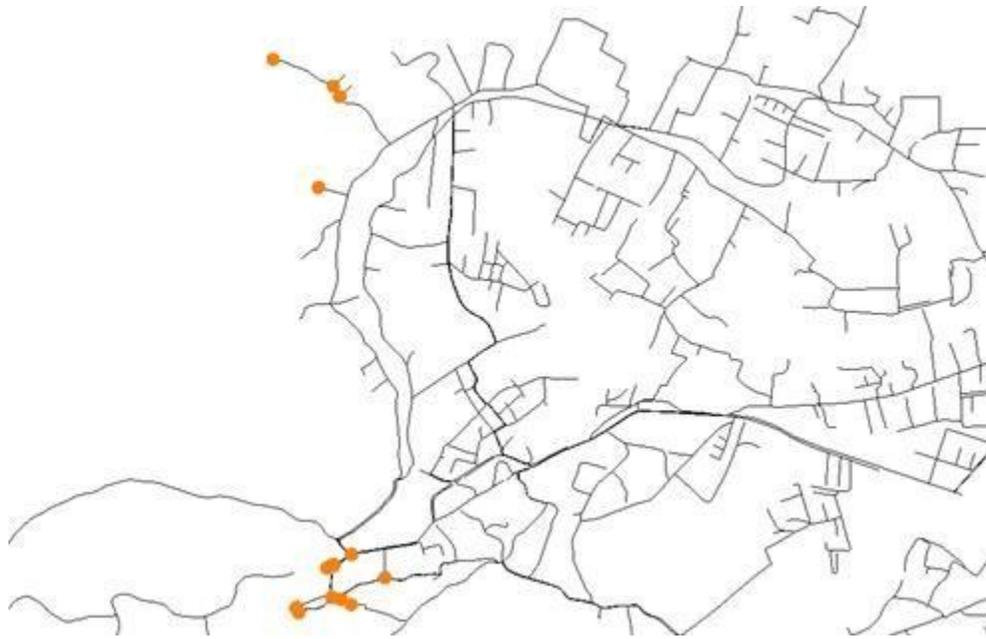
Zona crítica 4



Fuente: Autores

Figura 3.16

Zona crítica 5



Fuente: Autores

En cuanto a zonas críticas relacionadas con las presiones, se considera crítico cuando existen presiones negativas y presiones muy altas, ya que estas influyen de manera adversa al sistema, sobre todo afectando las tuberías y su bienestar.

3.3 Planteo de propuesta de mejoras a la red actual

- Como recomendación se debería hacer revisiones rutinarias de la red, así como también realizar el mantenimiento adecuado tanto de las tuberías como de las válvulas para evitar problemas de mal funcionamiento.
- Tratar de tener un mejor manejo y control de toda la información recolectada tanto de catastros como de las tablas de consumos ya que son muy importantes a la hora de mantener una red de agua potable.

- Para mejorar la red de agua potable se deberían agregar varias válvulas tanto reductoras como alivianadoras en sectores estratégicos que se pueden identificar fácilmente visualizando el modelo realizado, centrándose más en las zonas críticas previamente identificadas.

CONCLUSIONES

- Se realizó el modelamiento hidráulico y análisis del sistema de agua potable de la Junta administradora de Baños. A lo largo de todo el trabajo se evidencia que la red tiene una longitud total de 116,027 Km, la cual sirve aproximadamente 42mil personas (8425 consumidores teniendo en cuenta 5 miembros por familia) y el caudal más grande con el que trabaja el sistema es de 27 Lt/sg.
- Se ejecutó la recolección de información del catastro de redes y de usuarios que fue proporcionado por la Junta administradora de agua potable de Baños, además de la realización del levantamiento geográfico y de información de válvulas reductoras de presión que se encuentran a lo largo de la red. Fue necesario procesar esta información para poder ajustarla a la cartografía y todo este proceso se encuentra en el capítulo 1.
- En el capítulo 2 se muestra la realización del modelo hidráulico del sistema de abastecimiento de agua de Baños, para lo cual fue necesario: el trazado de la red en la cual se propuso la asignación de cotas a partir de la cartografía y geografía de la zona, se destinó los caudales en función del procesamiento de datos de consumos medios de cada usuario y la colocación de accesorios como válvulas reductoras de presión en el modelo terminado.
- Se exponen los resultados del modelo hidráulico, en los cuales se identificaron varias zonas críticas en función de la capacidad de las tuberías, concluyendo que se presentan aproximadamente 10 Km de longitud de tuberías a tener consideración a sustituirse y se

evidencia la necesidad de hacer un control de presiones lo cual está apoyado en que, al momento de hacer el levantamiento de información, existen algunas válvulas que no funcionan correctamente o simplemente no es posible acceder a la información de las mismas por motivos de inundaciones o inaccesibilidad.

RECOMENDACIONES:

- Se recomienda mejorar la asignación de caudales en los nodos, no solo en función de zonas sino procurando georreferenciar cada una de las instalaciones, permitiendo así tener un modelo más preciso.
- Se trabajó con el catastro proporcionado por la Junta administradora de agua potable de Baños. Sin embargo, se ha identificado que algunas conexiones entre tuberías importantes deberían ser verificadas y clarificadas con sustento de trabajo en campo.
- Se recomienda realizar la calibración del modelo realizado, en función de toma de presiones y una aplicación de georreferencias realizadas en campo, permitiendo así tener un modelo más preciso del sistema.
- A partir del presente modelo, se podría realizar un diseño de las tuberías a sustituirse y posibles accesorios a implementar en la red. De esta manera es recomendable considerar el proyecto realizado para futuros mejoramientos en la red.

REFERENCIAS

- Aldama, Á. A., & Ocón, A. R. (2002). Resistencia al flujo en canales y límites de aplicabilidad de la fórmula de Manning. *Tecnologías y ciencias del agua*.
- Ávila, I. R., & Moreno, M. A. (2016). *DISEÑO, PROPUESTA E IMPLEMENTACIÓN DE UN FILTRO PARA TRATAMIENTO DE AGUAS DE USO DOMÉSTICO EN TANQUES DE RESERVA EN LA POBLACIÓN DEL CASCO URBANO DE LA INSPECCIÓN DE SAN ANTONIO DE ANAPOIMA*.
- Ballén, J. A., Galarza, M. Á., & Ortiz, R. O. (2006). *HISTORIA DE LOS SISTEMAS DE APROVECHAMIENTO DE AGUA LLUVIA*. VI SEREA-Seminario Iberoamericano sobre Sistemas de Abastecimiento Urbano de Agua.
- Barrera, J. P. (2017). *DIAGNOSTICO, PATOLOGÍA E INTERVENCIÓN DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE AGUA POTABLE ACUEDUCTO INTERVEREDAL DEL MUNICIPIO DE TÁMARA DEPARTAMENTO DE CASANARE*. Doctoral dissertation, Universidad Santo Tomás.
- Bentley. (2004). *OpenFlows WaterGEMS*. Obtenido de OpenFlows WaterGEMS: <https://www.bentley.com/software/openflows-watergems/>
- Bravo, D., & Solis, E. (2018). *Diseño del sistema de alcantarillado sanitario para el barrio Los Laureles, comunidad de Nero, de la parroquia Baños, cantón Cuenca*. Cuenca.
- Brière, F. G. (2005). *DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE Y COLECTA DE DESAGÜES Y DE AGUA LLUVIA*. Polytechnique.

Calderón , R. E. (2017). ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL SECTOR DE RUDIO PERTENECIENTE A LA PARROQUIA DE BAÑOS. Cuenca.

CÓDIGO ECUATORIANO DE LA CONSTRUCCIÓN DE PARTE IX OBRAS SANITARIAS CO 10.07 - 601. (2012). *NORMAS PARA ESTUDIO Y DISEÑO DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES PARA POBLACIONES MAYORES A 1000 HABITANTES*. Quito.

Constitución de la república del Ecuador. (2008). *Art. 12, 313 y 318*.

Fernández Fuenzalida, A. A. (2021). *DISEÑO DE UNA METODOLOGÍA GENERAL PARA LA IDENTIFICACION DE ELEMENTOS CRÍTICOS EN REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE*.

Giles, R. V. (1994). *MECÁNICA DE LOS FLUIDOS E HIDRÁULICA*. McGraw Hill.

Junta administradora de Agua potable de Baños. (2023). *Junta de Agua potable de Baños*.
Obtenido de <https://www.juntabanos.org/>

Lahlou, M. (2009). *Golpe de Ariete*. NATIONAL ENVIRONMENTAL SERVICES CENTER.
LEY ORGANICA DE RECURSOS HIDRICOS USOS Y APROVECHAMIENTO DEL AGUA.
(2014). *DISPOSICIONES PRELIMINARES. CAPÍTULO I: DE LOS PRINCIPIOS*.

MEHTA, D., YADAV, V., WAIKHOM, S., & PRAJAPATI, K. (2017). *DESIGN OF OPTIMAL WATER DISTRIBUTION SYSTEMS USING WATERGEMS*. IAHR World Congress.

Mott, R. L. (1996). *MECÁNICA DE FLUIDOS APLICADA*. Pearson Educación.

Netto, A. (2015). *Manual de Hidráulica 9na Edición*. São Paulo: Edgard Blücher Ltda.

- Silverio, N., & Benavides, H. (2020). *Determinación de pérdidas de carga en accesorios “k” de Sistemas Domiciliarios*. ECUADORIAN SCIENCE JOURNAL.
- Solbes, J., & Tarín , F. (2004). LA CONSERVACIÓN DE LA ENERGÍA: UN PRINCIPIO. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 185-193.
- Ulloa, O. (s.f.). *INFORME TÉCNICO DE EVALUACION DE LA CONDUCCIÓN DE AGUA CRUDA HACIA LA PLANTA DE TRATAMIENTO Y REDES DE DISTRIBUCIÓN DE LA JUNTA DE AGUA POTABLE “EL ROCIO”, CANTÓN DELEG.*
- Vargas , J. A., López, J. A., & Conde , L. (2014). *Sistema de Instrumentación y Control para Tanques de Almacenamiento de Agua Potable*. Ingeniare.
- Vega , M. C. (2004). *Modelación de accesorios de redes de distribución de agua potable en el programa REDES*. Bogotá.
- White, F. M. (2004). *Mecánica de fluidos*.

ANEXOS

Anexo 1 Fotografías del levantamiento de información





Anexo 2 Hydraulic Model Inventory-Modelado Baños

Hydraulic Model Inventory: Modelado Baños.wtg

Title MODELO DE LA RED DE AGUA POTABLE DE BAÑOS
 Engineer Diego Loyola-Fernando Morales
 Company
 Date 19/5/2024
 Notes

Scenario Summary

| | |
|--|--------------------------------|
| ID | 58 |
| Label | Base |
| Notes | |
| Active Topology | Base Active Topology |
| Physical | Base Physical |
| Demand | Base Demand |
| Initial Settings | Base Initial Settings |
| Operational | Base Operational |
| Age | Base Age |
| Constituent | Base Constituent |
| Trace | Base Trace |
| Fire Flow | Base Fire Flow |
| Energy Cost | Base Energy Cost |
| Transient | Base Transient |
| Pressure Dependent Demand | Base Pressure Dependent Demand |
| Failure History | Base Failure History |
| SCADA | Base SCADA |
| User Data Extensions | Base User Data Extensions |
| Steady State/EPSSolver Calculation Options | Base Calculation Options |
| Transient Solver Calculation Options | Base Calculation Options |

Network Inventory

| | | | |
|-----------------|-----|---------------------|----|
| Pipes | 841 | Pump Stations | 0 |
| Laterals | 0 | Variable Speed Pump | |
| | | Batteries | 0 |
| Junctions | 792 | PRV's | 18 |
| Hydrants | 0 | PSV's | 0 |
| Tanks | 0 | PBV's | 0 |
| Reservoirs | 2 | FCV's | 1 |
| Customer Meters | 0 | TCV's | 0 |
| Taps | 0 | GPV's | 0 |
| SCADA Elements | 0 | Isolation Valves | 0 |
| Pumps | 0 | Spot Elevations | 0 |

Transient Network Inventory

| | | | |
|----------------------|---|--------------------------------|---|
| Turbines | 0 | Rupture Disks | 0 |
| Periodic Head-Flows | 0 | Discharges to Atmosphere | 0 |
| Air Valves | 0 | Orifices Between Pipes | 0 |
| Hydropneumatic Tanks | 0 | Valves With Linear Area Change | 0 |
| Surge Valves | 0 | Surge Tanks | 0 |
| Check Valves | 0 | | |

Pressure Pipes Inventory

| | | | |
|---------|----------|---------------|-----------|
| 25 (mm) | 573 m | 110 (mm) | 15.121 m |
| 32 (mm) | 10.541 m | 152 (mm) | 18 m |
| 40 (mm) | 642 m | 160 (mm) | 4.180 m |
| 50 (mm) | 29.279 m | 200 (mm) | 937 m |
| 63 (mm) | 52.428 m | All Diameters | 116.027 m |
| 90 (mm) | 2.306 m | | |

Anexo 3 FLEX TABLE JUNCTIONS

| ID | Label | Elevation (m) | Demand (L/s) | Hydraulic Grade (m) | Pressure (m H2O) |
|-----|--------|---------------|--------------|---------------------|------------------|
| 98 | J-1610 | 3.2527 | 29 | 3.25403 | 1 |
| 99 | J-1600 | 2.73828 | 29 | 2.7598 | 21 |
| 100 | J-1599 | 2.73033 | 29 | 2.7598 | 29 |
| 101 | J-1598 | 2.73311 | 29 | 2.7537 | 21 |
| 102 | J-1597 | 2.73275 | 29 | 2.7537 | 21 |
| 103 | J-1596 | 2.69287 | 29 | 2.7598 | 67 |
| 104 | J-1595 | 2.68995 | 29 | 2.75948 | 69 |
| 105 | J-1594 | 2.69625 | 29 | 2.75941 | 63 |
| 106 | J-1593 | 2.70118 | 29 | 2.7598 | 58 |
| 107 | J-1592 | 2.69904 | 29 | 2.75975 | 61 |
| 108 | J-1591 | 2.69874 | 29 | 2.75937 | 60 |
| 109 | J-1590 | 2.68 | 29 | 2.79819 | 118 |
| 110 | J-1589 | 2.70788 | 29 | 2.79864 | 91 |
| 111 | J-1588 | 2.6911 | 29 | 2.79864 | 107 |
| 112 | J-1587 | 2.69416 | 29 | 2.77836 | 84 |
| 113 | J-1586 | 2.6803 | 36 | 2.77437 | 94 |
| 114 | J-1585 | 2.68592 | 29 | 2.76845 | 82 |
| 115 | J-1584 | 2.65796 | 36 | 2.75883 | 101 |
| 116 | J-1583 | 2.62695 | 36 | 2.76027 | 133 |
| 117 | J-1582 | 2.65189 | 36 | 2.75747 | 105 |
| 118 | J-1581 | 2.6455 | 36 | 2.75747 | 112 |
| 119 | J-1580 | 2.61934 | 36 | 2.75952 | 140 |
| 120 | J-1579 | 2.58968 | 36 | 2.79602 | 206 |
| 121 | J-1578 | 2.58865 | 36 | 2.79634 | 207 |
| 122 | J-1577 | 2.59011 | 36 | 2.79602 | 205 |
| 123 | J-1576 | 2.62868 | 36 | 2.79689 | 168 |
| 124 | J-1574 | 2.60834 | 36 | 2.79656 | 188 |
| 125 | J-1573 | 2.62027 | 36 | 2.7898 | 169 |
| 126 | J-1572 | 2.65056 | 36 | 2.75898 | 108 |
| 127 | J-1571 | 2.67978 | 36 | 2.75941 | 79 |
| 128 | J-1570 | 2.66983 | 36 | 2.75901 | 89 |
| 129 | J-1569 | 2.6668 | 36 | 2.759 | 92 |
| 130 | J-1568 | 2.65696 | 36 | 2.759 | 102 |
| 131 | J-1567 | 2.6577 | 36 | 2.759 | 101 |
| 132 | J-1566 | 2.65799 | 36 | 2.75907 | 101 |
| 133 | J-1565 | 2.66469 | 36 | 2.759 | 94 |
| 134 | J-1564 | 2.66697 | 36 | 2.75901 | 92 |

| | | | | | |
|-----|--------|---------|----|---------|-----|
| 135 | J-1563 | 2.69198 | 29 | 2.75937 | 67 |
| 136 | J-1562 | 2.6835 | 36 | 2.75923 | 76 |
| 137 | J-1561 | 2.68 | 36 | 2.75925 | 79 |
| 138 | J-1560 | 2.6789 | 36 | 2.75925 | 80 |
| 139 | J-1559 | 2.67142 | 36 | 2.7601 | 88 |
| 140 | J-1558 | 2.63731 | 36 | 2.76026 | 123 |
| 141 | J-1557 | 2.64 | 36 | 2.76024 | 120 |
| 142 | J-1556 | 2.64726 | 36 | 2.79362 | 146 |
| 143 | J-1555 | 2.64952 | 36 | 2.79454 | 145 |
| 144 | J-1554 | 2.68 | 36 | 2.79342 | 113 |
| 145 | J-1553 | 2.70154 | 36 | 2.79424 | 92 |
| 146 | J-1552 | 2.72 | 36 | 2.79376 | 74 |
| 147 | J-1551 | 2.73846 | 36 | 2.79325 | 55 |
| 148 | J-1550 | 2.72253 | 36 | 2.79401 | 71 |
| 149 | J-1549 | 2.72472 | 36 | 2.79401 | 69 |
| 150 | J-1548 | 2.72958 | 36 | 2.794 | 64 |
| 151 | J-1547 | 2.72299 | 36 | 2.79385 | 71 |
| 152 | J-1546 | 2.7237 | 36 | 2.7936 | 70 |
| 153 | J-1545 | 2.72118 | 36 | 2.79359 | 72 |
| 154 | J-1544 | 2.71389 | 36 | 2.79374 | 80 |
| 155 | J-1543 | 2.71292 | 36 | 2.79363 | 81 |
| 156 | J-1542 | 2.68246 | 36 | 2.79353 | 111 |
| 157 | J-1541 | 2.68087 | 36 | 2.79353 | 112 |
| 158 | J-1540 | 2.67055 | 36 | 2.79353 | 123 |
| 159 | J-1539 | 2.6897 | 36 | 2.79356 | 104 |
| 160 | J-1538 | 2.72 | 36 | 2.79326 | 73 |
| 161 | J-1537 | 2.72 | 36 | 2.79326 | 73 |
| 162 | J-1536 | 2.71452 | 36 | 2.79327 | 79 |
| 163 | J-1535 | 2.70562 | 36 | 2.79328 | 87 |
| 164 | J-1534 | 2.69216 | 36 | 2.79328 | 101 |
| 165 | J-1533 | 2.61777 | 36 | 2.78722 | 169 |
| 166 | J-1532 | 2.62366 | 36 | 2.78703 | 163 |
| 167 | J-1531 | 2.62797 | 36 | 2.78702 | 159 |
| 168 | J-1530 | 2.63571 | 36 | 2.78714 | 151 |
| 169 | J-1529 | 2.63939 | 36 | 2.78715 | 147 |
| 170 | J-1528 | 2.64858 | 36 | 2.79058 | 142 |
| 171 | J-1527 | 2.65078 | 36 | 2.79064 | 140 |
| 172 | J-1524 | 2.64493 | 36 | 2.79016 | 145 |
| 173 | J-1523 | 2.64707 | 36 | 2.79016 | 143 |
| 174 | J-1522 | 2.66354 | 36 | 2.79005 | 126 |
| 175 | J-1521 | 2.67104 | 36 | 2.79057 | 119 |

| | | | | | |
|-----|--------|---------|----|---------|-----|
| 176 | J-1520 | 2.67061 | 36 | 2.79056 | 120 |
| 177 | J-1519 | 2.6711 | 36 | 2.79056 | 119 |
| 178 | J-1518 | 2.67057 | 36 | 2.79056 | 120 |
| 179 | J-1517 | 2.67348 | 36 | 2.79065 | 117 |
| 180 | J-1516 | 2.67187 | 36 | 2.79171 | 120 |
| 181 | J-1514 | 2.68729 | 36 | 2.79171 | 104 |
| 182 | J-1513 | 2.7624 | 36 | 2.77655 | 14 |
| 183 | J-1511 | 2.76084 | 36 | 2.77655 | 16 |
| 184 | J-1510 | 2.7132 | 36 | 2.79462 | 81 |
| 185 | J-1509 | 2.71085 | 36 | 2.79457 | 84 |
| 186 | J-1508 | 2.74087 | 36 | 2.79426 | 53 |
| 187 | J-1507 | 2.73687 | 36 | 2.79441 | 57 |
| 188 | J-1506 | 2.73473 | 36 | 2.79459 | 60 |
| 189 | J-1505 | 2.73085 | 36 | 2.79454 | 64 |
| 190 | J-1504 | 2.6954 | 36 | 2.79447 | 99 |
| 191 | J-1503 | 2.68954 | 36 | 2.79414 | 104 |
| 192 | J-1502 | 2.68386 | 36 | 2.79413 | 110 |
| 193 | J-1501 | 2.66881 | 36 | 2.79412 | 125 |
| 194 | J-1500 | 2.66663 | 36 | 2.7941 | 127 |
| 195 | J-1499 | 2.66941 | 36 | 2.79412 | 124 |
| 196 | J-1498 | 2.68679 | 36 | 2.79413 | 107 |
| 197 | J-1497 | 2.67396 | 36 | 2.79413 | 120 |
| 198 | J-1496 | 2.66239 | 36 | 2.75908 | 96 |
| 199 | J-1495 | 2.67279 | 36 | 2.75909 | 86 |
| 200 | J-1494 | 2.73055 | 36 | 2.79462 | 64 |
| 201 | J-1493 | 2.68778 | 36 | 2.79749 | 109 |
| 202 | J-1492 | 2.72845 | 36 | 2.79462 | 66 |
| 203 | J-1491 | 2.76786 | 36 | 2.79462 | 27 |
| 204 | J-1490 | 2.71608 | 36 | 2.79462 | 78 |
| 205 | J-1488 | 2.68817 | 36 | 2.79433 | 106 |
| 206 | J-1487 | 2.70841 | 36 | 2.79632 | 88 |
| 207 | J-1486 | 2.71598 | 36 | 2.79471 | 79 |
| 208 | J-1485 | 2.72698 | 36 | 2.79566 | 69 |
| 209 | J-1484 | 2.77861 | 36 | 2.79463 | 16 |
| 210 | J-1480 | 2.64416 | 36 | 2.76024 | 116 |
| 211 | J-1479 | 2.65134 | 36 | 2.76026 | 109 |
| 212 | J-1478 | 2.70953 | 29 | 2.79725 | 88 |
| 213 | J-1477 | 2.60552 | 29 | 2.75026 | 144 |
| 214 | J-1476 | 2.6 | 29 | 2.75026 | 150 |
| 215 | J-1475 | 2.6 | 29 | 2.75026 | 150 |
| 216 | J-1474 | 2.6 | 29 | 2.64706 | 47 |

| | | | | | |
|-----|--------|---------|----|---------|-----|
| 217 | J-1473 | 2.59992 | 29 | 2.64707 | 47 |
| 218 | J-1472 | 2.61902 | 29 | 2.75366 | 134 |
| 219 | J-1471 | 2.59697 | 29 | 2.75285 | 155 |
| 220 | J-1470 | 2.60808 | 29 | 2.75284 | 144 |
| 221 | J-1469 | 2.61497 | 29 | 2.75294 | 138 |
| 222 | J-1468 | 2.63555 | 29 | 2.75291 | 117 |
| 223 | J-1467 | 2.66104 | 29 | 2.75353 | 92 |
| 224 | J-1466 | 2.62823 | 29 | 2.75324 | 125 |
| 225 | J-1465 | 2.62415 | 29 | 2.75306 | 129 |
| 226 | J-1464 | 2.63633 | 29 | 2.75307 | 116 |
| 227 | J-1463 | 2.59371 | 36 | 2.79604 | 202 |
| 228 | J-1462 | 2.6285 | 36 | 2.79686 | 168 |
| 229 | J-1461 | 2.63119 | 36 | 2.7968 | 165 |
| 230 | J-1460 | 2.59647 | 36 | 2.79681 | 200 |
| 231 | J-1459 | 2.59609 | 36 | 2.79678 | 200 |
| 232 | J-1458 | 2.59494 | 36 | 2.79678 | 201 |
| 233 | J-1457 | 2.59648 | 36 | 2.79672 | 200 |
| 234 | J-1456 | 2.59396 | 36 | 2.7967 | 202 |
| 235 | J-1455 | 2.59501 | 36 | 2.79632 | 201 |
| 236 | J-1454 | 2.58978 | 36 | 2.79662 | 206 |
| 237 | J-1453 | 2.5954 | 36 | 2.79663 | 201 |
| 238 | J-1452 | 2.59735 | 36 | 2.79656 | 199 |
| 239 | J-1451 | 2.59745 | 36 | 2.78979 | 192 |
| 240 | J-1450 | 2.59919 | 36 | 2.78979 | 190 |
| 241 | J-1449 | 2.61003 | 36 | 2.78979 | 179 |
| 242 | J-1448 | 2.62082 | 36 | 2.7898 | 169 |
| 243 | J-1447 | 2.60082 | 36 | 2.79656 | 195 |
| 244 | J-1446 | 2.59918 | 36 | 2.79665 | 197 |
| 245 | J-1445 | 2.59883 | 36 | 2.79664 | 197 |
| 246 | J-1444 | 2.59982 | 36 | 2.79659 | 196 |
| 247 | J-1443 | 2.60157 | 36 | 2.7966 | 195 |
| 248 | J-1442 | 2.62355 | 36 | 2.79656 | 173 |
| 249 | J-1441 | 2.62441 | 36 | 2.7898 | 165 |
| 250 | J-1440 | 2.62561 | 36 | 2.78986 | 164 |
| 251 | J-1438 | 2.65058 | 36 | 2.78985 | 139 |
| 252 | J-1436 | 2.66231 | 36 | 2.79227 | 130 |
| 253 | J-1435 | 2.67141 | 36 | 2.79225 | 121 |
| 254 | J-1434 | 2.67757 | 36 | 2.78984 | 112 |
| 255 | J-1433 | 2.70726 | 36 | 2.79221 | 85 |
| 256 | J-1432 | 2.70267 | 36 | 2.79221 | 89 |
| 257 | J-1431 | 2.68785 | 36 | 2.79231 | 104 |

| | | | | | |
|-----|--------|---------|----|---------|-----|
| 258 | J-1430 | 2.68465 | 36 | 2.79252 | 108 |
| 259 | J-1429 | 2.70278 | 36 | 2.79297 | 90 |
| 260 | J-1428 | 2.70061 | 36 | 2.78871 | 88 |
| 261 | J-1427 | 2.69317 | 36 | 2.78888 | 95 |
| 262 | J-1426 | 2.66553 | 36 | 2.79197 | 126 |
| 263 | J-1425 | 2.66265 | 36 | 2.7906 | 128 |
| 264 | J-1424 | 2.66554 | 36 | 2.79063 | 125 |
| 265 | J-1423 | 2.66702 | 36 | 2.78868 | 121 |
| 266 | J-1422 | 2.67425 | 36 | 2.78868 | 114 |
| 267 | J-1420 | 2.6912 | 36 | 2.78869 | 97 |
| 268 | J-1419 | 2.68262 | 36 | 2.79082 | 108 |
| 269 | J-1418 | 2.69316 | 36 | 2.79172 | 98 |
| 270 | J-1417 | 2.59992 | 36 | 2.75523 | 155 |
| 271 | J-1416 | 2.59248 | 36 | 2.61264 | 20 |
| 272 | J-1415 | 2.58748 | 36 | 2.61258 | 25 |
| 273 | J-1414 | 2.58922 | 36 | 2.61258 | 23 |
| 274 | J-1413 | 2.59314 | 36 | 2.61258 | 19 |
| 275 | J-1412 | 2.59582 | 36 | 2.79602 | 200 |
| 276 | J-1411 | 2.59655 | 36 | 2.79692 | 200 |
| 277 | J-1410 | 2.59693 | 36 | 2.79691 | 199 |
| 278 | J-1409 | 2.60193 | 36 | 2.79603 | 194 |
| 279 | J-1408 | 2.60183 | 36 | 2.79602 | 194 |
| 280 | J-1407 | 2.61719 | 36 | 2.7969 | 179 |
| 281 | J-1406 | 2.63543 | 36 | 2.79689 | 161 |
| 282 | J-1405 | 2.62741 | 36 | 2.79689 | 169 |
| 283 | J-1404 | 2.64816 | 36 | 2.7969 | 148 |
| 284 | J-1403 | 2.62836 | 36 | 2.7969 | 168 |
| 285 | J-1402 | 2.71435 | 29 | 2.75379 | 39 |
| 286 | J-1401 | 2.73266 | 29 | 2.7538 | 21 |
| 287 | J-1400 | 2.71201 | 29 | 2.75382 | 42 |
| 288 | J-1399 | 2.69723 | 29 | 2.75382 | 56 |
| 289 | J-1398 | 2.716 | 29 | 2.75394 | 38 |
| 290 | J-1397 | 2.71757 | 29 | 2.7538 | 36 |
| 291 | J-1396 | 2.67458 | 29 | 2.75436 | 80 |
| 292 | J-1395 | 2.65734 | 29 | 2.75441 | 97 |
| 293 | J-1394 | 2.64 | 29 | 2.75441 | 114 |
| 294 | J-1393 | 2.64768 | 29 | 2.75441 | 106 |
| 295 | J-1392 | 2.62003 | 29 | 2.7539 | 134 |
| 296 | J-1391 | 2.6418 | 29 | 2.75391 | 112 |
| 297 | J-1390 | 2.65941 | 29 | 2.75438 | 95 |
| 298 | J-1389 | 2.65523 | 29 | 2.75035 | 95 |

| | | | | | |
|-----|--------|---------|----|---------|-----|
| 299 | J-1388 | 2.6321 | 29 | 2.75438 | 122 |
| 300 | J-1387 | 2.63265 | 29 | 2.75443 | 121 |
| 301 | J-1386 | 2.61489 | 36 | 2.75537 | 140 |
| 302 | J-1385 | 2.61618 | 36 | 2.75559 | 139 |
| 303 | J-1384 | 2.6264 | 36 | 2.75432 | 128 |
| 304 | J-1383 | 2.61942 | 36 | 2.7547 | 135 |
| 305 | J-1382 | 2.62265 | 36 | 2.75464 | 132 |
| 306 | J-1381 | 2.62432 | 36 | 2.75401 | 129 |
| 307 | J-1380 | 2.6344 | 36 | 2.75403 | 119 |
| 308 | J-1379 | 2.64854 | 29 | 2.75421 | 105 |
| 309 | J-1378 | 2.64229 | 29 | 2.75417 | 112 |
| 310 | J-1377 | 2.66816 | 29 | 2.75417 | 86 |
| 311 | J-1376 | 2.70618 | 36 | 2.79372 | 87 |
| 312 | J-1375 | 2.69976 | 36 | 2.79367 | 94 |
| 313 | J-1374 | 2.70121 | 36 | 2.79369 | 92 |
| 314 | J-1373 | 2.63712 | 36 | 2.7968 | 159 |
| 315 | J-1372 | 2.62205 | 36 | 2.79693 | 174 |
| 316 | J-1370 | 2.59992 | 36 | 2.79694 | 197 |
| 317 | J-1369 | 2.60822 | 36 | 2.79695 | 188 |
| 318 | J-1368 | 2.79642 | 36 | 2.79462 | -2 |
| 319 | J-1367 | 2.61687 | 36 | 2.79659 | 179 |
| 320 | J-1366 | 2.62879 | 36 | 2.79017 | 161 |
| 321 | J-1365 | 2.66076 | 36 | 2.79232 | 131 |
| 322 | J-1364 | 2.6846 | 29 | 2.75987 | 75 |
| 323 | J-1363 | 2.68351 | 29 | 2.76001 | 76 |
| 324 | J-1362 | 2.58732 | 36 | 2.79634 | 208 |
| 325 | J-1361 | 2.68601 | 36 | 2.79259 | 106 |
| 326 | J-1360 | 2.65757 | 36 | 2.79245 | 135 |
| 327 | J-1359 | 2.64675 | 36 | 2.79245 | 145 |
| 328 | J-1358 | 2.63852 | 36 | 2.75747 | 119 |
| 329 | J-1357 | 2.64721 | 29 | 2.75437 | 107 |
| 330 | J-1356 | 2.59522 | 36 | 2.79663 | 201 |
| 331 | J-1355 | 2.59548 | 36 | 2.79663 | 201 |
| 332 | J-1354 | 2.7152 | 29 | 2.79906 | 84 |
| 333 | J-1353 | 2.70615 | 36 | 2.79353 | 87 |
| 334 | J-1352 | 2.67911 | 36 | 2.79253 | 113 |
| 335 | J-1351 | 2.70361 | 36 | 2.79268 | 89 |
| 336 | J-1350 | 2.66108 | 36 | 2.79047 | 129 |
| 337 | J-1349 | 2.6583 | 36 | 2.79027 | 132 |
| 338 | J-1348 | 2.63761 | 29 | 2.75443 | 117 |
| 339 | J-1347 | 3.09382 | 29 | 3.2534 | 159 |

| | | | | | |
|-----|--------|---------|----|---------|-----|
| 340 | J-1346 | 3.23413 | 29 | 3.2476 | 13 |
| 341 | J-1344 | 2.77656 | 36 | 2.79462 | 18 |
| 342 | J-1343 | 2.7688 | 29 | 2.75369 | -15 |
| 343 | J-1342 | 2.76725 | 29 | 2.75369 | -14 |
| 344 | J-1341 | 2.7837 | 36 | 2.77656 | -7 |
| 345 | J-1331 | 2.70562 | 29 | 2.7982 | 92 |
| 346 | J-1330 | 2.72912 | 29 | 2.75368 | 24 |
| 347 | J-1329 | 2.78646 | 29 | 2.75372 | -33 |
| 348 | J-1328 | 2.78251 | 29 | 2.75373 | -29 |
| 349 | J-1327 | 2.67244 | 36 | 2.75908 | 86 |
| 350 | J-1326 | 2.73062 | 29 | 2.75368 | 23 |
| 351 | J-1325 | 2.76616 | 29 | 2.75369 | -12 |
| 352 | J-1323 | 2.68429 | 36 | 2.75901 | 75 |
| 353 | J-1322 | 2.70351 | 29 | 2.79864 | 95 |
| 354 | J-1319 | 2.71426 | 29 | 2.7598 | 45 |
| 355 | J-1318 | 2.68231 | 36 | 2.75901 | 77 |
| 356 | J-1317 | 2.67103 | 36 | 2.75916 | 88 |
| 357 | J-1314 | 2.71367 | 29 | 2.7598 | 46 |
| 358 | J-1313 | 2.68417 | 36 | 2.75941 | 75 |
| 359 | J-1312 | 2.69623 | 29 | 2.75942 | 63 |
| 360 | J-1311 | 2.68422 | 36 | 2.75939 | 75 |
| 361 | J-1310 | 2.66232 | 36 | 2.759 | 96 |
| 362 | J-1309 | 2.6737 | 36 | 2.75902 | 85 |
| 363 | J-1308 | 2.69025 | 36 | 2.75941 | 69 |
| 364 | J-1307 | 2.68449 | 36 | 2.7594 | 75 |
| 365 | J-1306 | 2.69438 | 29 | 2.75941 | 65 |
| 366 | J-1303 | 2.703 | 29 | 2.79864 | 95 |
| 367 | J-1300 | 2.73437 | 29 | 2.7598 | 25 |
| 368 | J-1296 | 2.73515 | 29 | 2.79906 | 64 |
| 369 | J-1293 | 2.67921 | 36 | 2.75901 | 80 |
| 370 | J-1291 | 2.69013 | 29 | 2.75987 | 70 |
| 371 | J-1290 | 2.66514 | 36 | 2.75908 | 94 |
| 372 | J-1289 | 2.67018 | 36 | 2.75914 | 89 |
| 373 | J-1287 | 2.68448 | 36 | 2.75941 | 75 |
| 374 | J-1286 | 2.67072 | 36 | 2.75909 | 88 |
| 375 | J-1284 | 2.6674 | 36 | 2.75909 | 91 |
| 376 | J-1283 | 2.66984 | 36 | 2.75909 | 89 |
| 377 | J-1281 | 2.68 | 29 | 2.76001 | 80 |
| 378 | J-1280 | 2.66578 | 36 | 2.75908 | 93 |
| 379 | J-1279 | 2.66742 | 36 | 2.75908 | 91 |
| 380 | J-1278 | 2.68 | 29 | 2.76002 | 80 |

| | | | | | |
|-----|--------|---------|----|---------|-----|
| 381 | J-1277 | 2.68 | 29 | 2.76002 | 80 |
| 382 | J-1275 | 2.70032 | 29 | 2.75975 | 59 |
| 383 | J-1273 | 2.66514 | 36 | 2.759 | 94 |
| 384 | J-1271 | 2.66913 | 36 | 2.75901 | 90 |
| 385 | J-1270 | 2.76766 | 29 | 2.75369 | -14 |
| 386 | J-1268 | 2.76647 | 29 | 2.75369 | -13 |
| 387 | J-1267 | 2.76859 | 29 | 2.75369 | -15 |
| 388 | J-1266 | 2.65675 | 36 | 2.759 | 102 |
| 389 | J-1263 | 2.68894 | 29 | 2.75948 | 70 |
| 390 | J-1262 | 2.68883 | 36 | 2.75924 | 70 |
| 391 | J-1261 | 2.68921 | 36 | 2.75926 | 70 |
| 392 | J-1260 | 2.68935 | 36 | 2.75925 | 70 |
| 393 | J-1259 | 2.72585 | 29 | 2.79906 | 73 |
| 394 | J-1258 | 2.72631 | 29 | 2.79906 | 73 |
| 395 | J-1257 | 2.68 | 36 | 2.75925 | 79 |
| 396 | J-1208 | 2.68 | 29 | 2.75925 | 79 |
| 397 | J-1207 | 2.68 | 29 | 2.75925 | 79 |
| 398 | J-1206 | 2.66448 | 36 | 2.79433 | 130 |
| 399 | J-1203 | 2.69134 | 36 | 2.79415 | 103 |
| 400 | J-1201 | 2.6641 | 36 | 2.75908 | 95 |
| 401 | J-1200 | 2.68841 | 36 | 2.79413 | 105 |
| 402 | J-1198 | 2.68341 | 36 | 2.79413 | 110 |
| 403 | J-1197 | 2.68923 | 36 | 2.79413 | 105 |
| 404 | J-1196 | 2.68376 | 36 | 2.75908 | 75 |
| 405 | J-1195 | 2.69121 | 36 | 2.75908 | 68 |
| 406 | J-1194 | 2.68847 | 36 | 2.79413 | 105 |
| 407 | J-1193 | 2.69671 | 36 | 2.79414 | 97 |
| 408 | J-1191 | 2.69151 | 36 | 2.79424 | 102 |
| 409 | J-1190 | 2.67851 | 36 | 2.79413 | 115 |
| 410 | J-1188 | 2.69301 | 36 | 2.79413 | 101 |
| 411 | J-1187 | 2.69058 | 36 | 2.79414 | 103 |
| 412 | J-1186 | 2.68 | 36 | 2.79434 | 114 |
| 413 | J-1185 | 2.6682 | 36 | 2.75908 | 91 |
| 414 | J-1184 | 2.66861 | 36 | 2.75908 | 90 |
| 415 | J-1183 | 2.69216 | 36 | 2.79413 | 102 |
| 416 | J-1182 | 2.68523 | 36 | 2.79413 | 109 |
| 417 | J-1181 | 2.69032 | 36 | 2.79413 | 104 |
| 418 | J-1178 | 2.67799 | 36 | 2.79413 | 116 |
| 419 | J-1177 | 2.68987 | 36 | 2.79432 | 104 |
| 420 | J-1176 | 2.69004 | 36 | 2.79434 | 104 |
| 421 | J-1159 | 2.62304 | 36 | 2.75748 | 134 |

| | | | | | |
|-----|--------|---------|----|---------|-----|
| 422 | J-1158 | 2.69482 | 29 | 2.77991 | 85 |
| 423 | J-1156 | 2.71084 | 29 | 2.75382 | 43 |
| 424 | J-1155 | 2.65712 | 36 | 2.76041 | 103 |
| 425 | J-1154 | 2.70182 | 29 | 2.79725 | 95 |
| 426 | J-1152 | 2.76693 | 36 | 2.79464 | 28 |
| 427 | J-1150 | 2.66661 | 36 | 2.76032 | 93 |
| 428 | J-1148 | 2.59157 | 36 | 2.79634 | 204 |
| 429 | J-1147 | 2.59763 | 36 | 2.79605 | 198 |
| 430 | J-1145 | 2.66807 | 36 | 2.75953 | 91 |
| 431 | J-1144 | 2.59698 | 36 | 2.79605 | 199 |
| 432 | J-1142 | 2.59619 | 36 | 2.79664 | 200 |
| 433 | J-1141 | 2.61597 | 36 | 2.75651 | 140 |
| 434 | J-1139 | 2.72541 | 36 | 2.79462 | 69 |
| 435 | J-1134 | 2.58905 | 36 | 2.61264 | 24 |
| 436 | J-1133 | 2.59316 | 36 | 2.61264 | 19 |
| 437 | J-1131 | 2.58898 | 36 | 2.61264 | 24 |
| 438 | J-1130 | 2.59323 | 36 | 2.61264 | 19 |
| 439 | J-1128 | 2.59505 | 36 | 2.79663 | 201 |
| 440 | J-1127 | 2.72474 | 36 | 2.79437 | 69 |
| 441 | J-1126 | 2.70734 | 36 | 2.79437 | 87 |
| 442 | J-1125 | 2.58697 | 36 | 2.6126 | 26 |
| 443 | J-1124 | 2.59498 | 36 | 2.61265 | 18 |
| 444 | J-1122 | 2.72937 | 36 | 2.79471 | 65 |
| 445 | J-1121 | 2.68684 | 36 | 2.79687 | 110 |
| 446 | J-1120 | 2.60603 | 36 | 2.79687 | 190 |
| 447 | J-1118 | 2.59367 | 36 | 2.79663 | 202 |
| 448 | J-1117 | 2.59293 | 36 | 2.79604 | 203 |
| 449 | J-1115 | 2.67121 | 36 | 2.75976 | 88 |
| 450 | J-1114 | 2.66406 | 36 | 2.76199 | 98 |
| 451 | J-1112 | 2.7364 | 36 | 2.79457 | 58 |
| 452 | J-1110 | 2.75222 | 36 | 2.79463 | 42 |
| 453 | J-1109 | 2.67642 | 36 | 2.7923 | 116 |
| 454 | J-1108 | 2.68995 | 36 | 2.79231 | 102 |
| 455 | J-1106 | 2.60877 | 36 | 2.79691 | 188 |
| 456 | J-1103 | 2.75674 | 36 | 2.79449 | 38 |
| 457 | J-1102 | 2.73099 | 36 | 2.79455 | 63 |
| 458 | J-1101 | 2.74037 | 36 | 2.79455 | 54 |
| 459 | J-1099 | 2.64245 | 36 | 2.78987 | 147 |
| 460 | J-1098 | 2.6214 | 36 | 2.75734 | 136 |
| 461 | J-1097 | 2.63894 | 36 | 2.78986 | 151 |
| 462 | J-1096 | 2.60833 | 36 | 2.7898 | 181 |

| | | | | | |
|-----|--------|---------|----|---------|-----|
| 463 | J-1094 | 2.59869 | 36 | 2.79681 | 198 |
| 464 | J-1092 | 2.62451 | 36 | 2.75443 | 130 |
| 465 | J-1090 | 2.65264 | 29 | 2.75418 | 101 |
| 466 | J-1088 | 2.59817 | 36 | 2.7967 | 198 |
| 467 | J-1087 | 2.60595 | 36 | 2.79657 | 190 |
| 468 | J-1086 | 2.59981 | 36 | 2.79659 | 196 |
| 469 | J-1085 | 2.69995 | 29 | 2.7538 | 54 |
| 470 | J-1081 | 2.64155 | 36 | 2.76027 | 118 |
| 471 | J-1080 | 2.74569 | 36 | 2.79462 | 49 |
| 472 | J-1077 | 2.61127 | 36 | 2.79692 | 185 |
| 473 | J-1075 | 2.68053 | 36 | 2.76845 | 88 |
| 474 | J-1073 | 2.59418 | 36 | 2.79603 | 201 |
| 475 | J-1070 | 2.61464 | 36 | 2.75559 | 141 |
| 476 | J-1068 | 2.60899 | 36 | 2.79691 | 187 |
| 477 | J-1067 | 2.59497 | 36 | 2.79604 | 201 |
| 478 | J-1065 | 2.59914 | 36 | 2.79686 | 197 |
| 479 | J-1063 | 2.59493 | 36 | 2.79602 | 201 |
| 480 | J-1061 | 2.60469 | 36 | 2.79689 | 192 |
| 481 | J-1059 | 2.74536 | 36 | 2.79462 | 49 |
| 482 | J-1057 | 2.68765 | 29 | 2.77437 | 87 |
| 483 | J-1056 | 2.61249 | 36 | 2.75538 | 143 |
| 484 | J-1054 | 2.60971 | 36 | 2.75523 | 145 |
| 485 | J-1052 | 2.73322 | 36 | 2.79567 | 62 |
| 486 | J-1050 | 2.592 | 36 | 2.79632 | 204 |
| 487 | J-1048 | 2.59259 | 36 | 2.79663 | 204 |
| 488 | J-1046 | 2.74723 | 36 | 2.79427 | 47 |
| 489 | J-1044 | 2.60258 | 36 | 2.7898 | 187 |
| 490 | J-1043 | 2.61823 | 36 | 2.7969 | 178 |
| 491 | J-1040 | 2.59864 | 36 | 2.79678 | 198 |
| 492 | J-1038 | 2.59637 | 36 | 2.79665 | 200 |
| 493 | J-1036 | 2.59602 | 36 | 2.79664 | 200 |
| 494 | J-1035 | 2.65436 | 36 | 2.75883 | 104 |
| 495 | J-1033 | 2.64052 | 36 | 2.75952 | 119 |
| 496 | J-1032 | 2.6439 | 36 | 2.75952 | 115 |
| 497 | J-1030 | 2.70977 | 36 | 2.79462 | 85 |
| 498 | J-1029 | 2.62817 | 36 | 2.78986 | 161 |
| 499 | J-1027 | 2.72404 | 36 | 2.79454 | 70 |
| 500 | J-1025 | 2.59305 | 36 | 2.79663 | 203 |
| 501 | J-1023 | 2.59279 | 36 | 2.79663 | 203 |
| 502 | J-1021 | 2.71048 | 36 | 2.79462 | 84 |
| 503 | J-1019 | 2.59888 | 36 | 2.78979 | 190 |

| | | | | | |
|-----|--------|---------|----|---------|-----|
| 504 | J-1018 | 2.61468 | 36 | 2.7898 | 175 |
| 505 | J-1016 | 2.59847 | 36 | 2.7966 | 198 |
| 506 | J-1015 | 2.59974 | 36 | 2.7966 | 196 |
| 507 | J-1013 | 2.59044 | 36 | 2.61258 | 22 |
| 508 | J-1011 | 2.62728 | 36 | 2.75438 | 127 |
| 509 | J-1009 | 2.59869 | 36 | 2.79681 | 198 |
| 510 | J-1007 | 2.58951 | 36 | 2.61259 | 23 |
| 511 | J-1005 | 2.69292 | 36 | 2.79749 | 104 |
| 512 | J-1003 | 2.73686 | 36 | 2.79441 | 57 |
| 513 | J-1001 | 2.59855 | 36 | 2.79672 | 198 |
| 514 | J-999 | 2.5965 | 36 | 2.79604 | 199 |
| 515 | J-997 | 2.72447 | 36 | 2.79459 | 70 |
| 516 | J-996 | 2.59101 | 36 | 2.79662 | 205 |
| 517 | J-994 | 2.60377 | 36 | 2.79659 | 192 |
| 518 | J-991 | 2.60553 | 36 | 2.7969 | 191 |
| 519 | J-990 | 2.58927 | 36 | 2.79634 | 207 |
| 520 | J-987 | 2.59138 | 36 | 2.79602 | 204 |
| 521 | J-985 | 2.65339 | 36 | 2.75747 | 104 |
| 522 | J-983 | 2.64788 | 36 | 2.75747 | 109 |
| 523 | J-981 | 2.6579 | 29 | 2.75417 | 96 |
| 524 | J-979 | 2.70608 | 29 | 2.75379 | 48 |
| 525 | J-977 | 2.62081 | 36 | 2.7969 | 176 |
| 526 | J-975 | 2.6418 | 36 | 2.75747 | 115 |
| 527 | J-974 | 2.59112 | 36 | 2.79602 | 204 |
| 528 | J-973 | 2.59259 | 36 | 2.79602 | 203 |
| 529 | J-971 | 2.62536 | 36 | 2.79689 | 171 |
| 530 | J-970 | 2.58937 | 36 | 2.79662 | 207 |
| 531 | J-968 | 2.6103 | 36 | 2.79656 | 186 |
| 532 | J-966 | 2.59447 | 36 | 2.79663 | 202 |
| 533 | J-965 | 2.69286 | 29 | 2.77836 | 85 |
| 534 | J-963 | 2.61169 | 36 | 2.75486 | 143 |
| 535 | J-962 | 2.61553 | 36 | 2.75475 | 139 |
| 536 | J-960 | 2.59829 | 36 | 2.78979 | 191 |
| 537 | J-957 | 2.63541 | 29 | 2.75443 | 119 |
| 538 | J-954 | 2.59578 | 36 | 2.79678 | 200 |
| 539 | J-951 | 2.61696 | 36 | 2.7547 | 137 |
| 540 | J-950 | 2.61954 | 36 | 2.75464 | 135 |
| 541 | J-948 | 2.75908 | 36 | 2.79442 | 35 |
| 542 | J-947 | 2.71032 | 29 | 2.79725 | 87 |
| 543 | J-946 | 2.60162 | 36 | 2.79656 | 194 |
| 544 | J-945 | 2.60217 | 36 | 2.79656 | 194 |

| | | | | | |
|-----|-------|---------|----|---------|-----|
| 545 | J-944 | 2.61136 | 36 | 2.79695 | 185 |
| 546 | J-765 | 2.73267 | 36 | 2.79307 | 60 |
| 547 | J-764 | 2.72 | 36 | 2.79325 | 73 |
| 548 | J-762 | 2.73608 | 36 | 2.79415 | 58 |
| 549 | J-761 | 2.61292 | 36 | 2.797 | 184 |
| 550 | J-758 | 2.7101 | 36 | 2.79173 | 81 |
| 551 | J-756 | 2.72 | 36 | 2.79375 | 74 |
| 552 | J-755 | 2.69298 | 36 | 2.79336 | 100 |
| 553 | J-754 | 2.70381 | 36 | 2.79331 | 89 |
| 554 | J-753 | 2.67702 | 36 | 2.79247 | 115 |
| 555 | J-752 | 2.69982 | 36 | 2.79331 | 93 |
| 556 | J-751 | 2.72 | 36 | 2.79329 | 73 |
| 557 | J-750 | 2.64159 | 36 | 2.79062 | 149 |
| 558 | J-748 | 2.66943 | 36 | 2.7906 | 121 |
| 559 | J-746 | 2.67236 | 36 | 2.79066 | 118 |
| 560 | J-745 | 2.70573 | 36 | 2.79362 | 88 |
| 561 | J-744 | 2.71137 | 36 | 2.79372 | 82 |
| 562 | J-743 | 2.6566 | 36 | 2.79482 | 138 |
| 563 | J-742 | 2.65959 | 36 | 2.79067 | 131 |
| 564 | J-741 | 2.64871 | 36 | 2.79062 | 142 |
| 565 | J-740 | 2.68282 | 36 | 2.79354 | 110 |
| 566 | J-738 | 2.63276 | 36 | 2.78722 | 154 |
| 567 | J-737 | 2.67681 | 36 | 2.79353 | 116 |
| 568 | J-736 | 2.68773 | 36 | 2.78869 | 101 |
| 569 | J-734 | 2.68345 | 36 | 2.79354 | 110 |
| 570 | J-733 | 2.68158 | 36 | 2.79357 | 112 |
| 571 | J-732 | 2.7286 | 36 | 2.79402 | 65 |
| 572 | J-731 | 2.67697 | 36 | 2.79247 | 115 |
| 573 | J-729 | 2.71642 | 36 | 2.79256 | 76 |
| 574 | J-726 | 2.6824 | 36 | 2.79356 | 111 |
| 575 | J-723 | 2.69068 | 36 | 2.79353 | 103 |
| 576 | J-722 | 2.61931 | 36 | 2.79682 | 177 |
| 577 | J-720 | 2.65181 | 36 | 2.79058 | 138 |
| 578 | J-717 | 2.71882 | 36 | 2.79363 | 75 |
| 579 | J-716 | 2.66649 | 36 | 2.79077 | 124 |
| 580 | J-715 | 2.65874 | 36 | 2.79067 | 132 |
| 581 | J-713 | 2.66754 | 36 | 2.79232 | 124 |
| 582 | J-712 | 2.67676 | 36 | 2.79082 | 114 |
| 583 | J-710 | 2.67987 | 36 | 2.79171 | 112 |
| 584 | J-708 | 2.7081 | 36 | 2.79327 | 85 |
| 585 | J-705 | 2.67079 | 36 | 2.79005 | 119 |

| | | | | | |
|-----|-------|---------|----|---------|-----|
| 586 | J-702 | 2.63834 | 36 | 2.78715 | 148 |
| 587 | J-701 | 2.67034 | 36 | 2.79008 | 119 |
| 588 | J-700 | 2.66919 | 36 | 2.79018 | 121 |
| 589 | J-697 | 2.72468 | 36 | 2.79401 | 69 |
| 590 | J-695 | 2.68665 | 36 | 2.78871 | 102 |
| 591 | J-693 | 2.65552 | 36 | 2.79064 | 135 |
| 592 | J-692 | 2.63464 | 36 | 2.78715 | 152 |
| 593 | J-691 | 2.6326 | 36 | 2.78717 | 154 |
| 594 | J-688 | 2.71879 | 36 | 2.79376 | 75 |
| 595 | J-684 | 2.70867 | 36 | 2.79369 | 85 |
| 596 | J-683 | 2.66011 | 36 | 2.79245 | 132 |
| 597 | J-681 | 2.70689 | 36 | 2.79367 | 87 |
| 598 | J-680 | 2.65915 | 36 | 2.79454 | 135 |
| 599 | J-678 | 2.72 | 36 | 2.7933 | 73 |
| 600 | J-677 | 2.72 | 36 | 2.7933 | 73 |
| 601 | J-676 | 2.66724 | 36 | 2.79056 | 123 |
| 602 | J-674 | 2.63334 | 36 | 2.78714 | 153 |
| 603 | J-673 | 2.6348 | 36 | 2.78715 | 152 |
| 604 | J-671 | 2.66832 | 36 | 2.79057 | 122 |
| 605 | J-670 | 2.69402 | 36 | 2.79172 | 97 |
| 606 | J-668 | 2.6682 | 36 | 2.79056 | 122 |
| 607 | J-665 | 2.67975 | 36 | 2.79353 | 113 |
| 608 | J-664 | 2.66601 | 36 | 2.79245 | 126 |
| 609 | J-663 | 2.66271 | 36 | 2.79245 | 129 |
| 610 | J-662 | 2.65944 | 36 | 2.79245 | 133 |
| 611 | J-660 | 2.72 | 36 | 2.79326 | 73 |
| 612 | J-658 | 2.72 | 36 | 2.79326 | 73 |
| 613 | J-657 | 2.6699 | 36 | 2.79061 | 120 |
| 614 | J-656 | 2.70393 | 36 | 2.79328 | 89 |
| 615 | J-653 | 2.66856 | 36 | 2.79056 | 122 |
| 616 | J-652 | 2.67601 | 36 | 2.79353 | 117 |
| 617 | J-650 | 2.68806 | 36 | 2.79345 | 105 |
| 618 | J-649 | 2.6847 | 36 | 2.78869 | 104 |
| 619 | J-648 | 2.63917 | 36 | 2.79062 | 151 |
| 620 | J-647 | 2.72213 | 36 | 2.79362 | 71 |
| 621 | J-646 | 2.69886 | 36 | 2.79253 | 93 |
| 622 | J-644 | 2.65865 | 36 | 2.79245 | 133 |
| 623 | J-643 | 2.68 | 36 | 2.79364 | 113 |
| 624 | J-642 | 2.70152 | 36 | 2.79329 | 92 |
| 625 | J-641 | 2.6577 | 36 | 2.79057 | 133 |
| 626 | J-640 | 2.7173 | 36 | 2.79298 | 75 |

| | | | | | |
|-----|-------|---------|----|---------|-----|
| 627 | J-555 | 2.69889 | 36 | 2.79254 | 93 |
| 628 | J-554 | 2.65368 | 29 | 2.75366 | 100 |
| 629 | J-553 | 2.64968 | 29 | 2.75367 | 104 |
| 630 | J-551 | 2.59735 | 29 | 2.64707 | 50 |
| 631 | J-549 | 2.67923 | 29 | 2.75367 | 74 |
| 632 | J-548 | 2.64 | 29 | 2.75308 | 113 |
| 633 | J-547 | 2.67631 | 29 | 2.75466 | 78 |
| 634 | J-545 | 2.66454 | 29 | 2.75442 | 90 |
| 635 | J-544 | 2.66758 | 29 | 2.75458 | 87 |
| 636 | J-543 | 2.66702 | 29 | 2.75035 | 83 |
| 637 | J-540 | 2.64606 | 29 | 2.64713 | 1 |
| 638 | J-539 | 2.6576 | 29 | 2.75437 | 97 |
| 639 | J-538 | 2.61768 | 29 | 2.75299 | 135 |
| 640 | J-537 | 2.64 | 29 | 2.75304 | 113 |
| 641 | J-536 | 2.65896 | 29 | 2.75437 | 95 |
| 642 | J-535 | 2.66922 | 29 | 2.75451 | 85 |
| 643 | J-533 | 2.65627 | 29 | 2.75441 | 98 |
| 644 | J-532 | 2.66067 | 29 | 2.75438 | 93 |
| 645 | J-531 | 2.64 | 29 | 2.75367 | 113 |
| 646 | J-530 | 2.61763 | 29 | 2.75307 | 135 |
| 647 | J-529 | 2.64 | 29 | 2.75308 | 113 |
| 648 | J-527 | 2.70207 | 29 | 2.75437 | 52 |
| 649 | J-526 | 2.64 | 29 | 2.75308 | 113 |
| 650 | J-525 | 2.63741 | 29 | 2.75324 | 116 |
| 651 | J-523 | 2.65219 | 29 | 2.75441 | 102 |
| 652 | J-522 | 2.6498 | 29 | 2.75033 | 100 |
| 653 | J-521 | 2.66084 | 29 | 2.75035 | 89 |
| 654 | J-517 | 2.59888 | 29 | 2.64707 | 48 |
| 655 | J-516 | 2.66047 | 29 | 2.75438 | 94 |
| 656 | J-514 | 2.67306 | 29 | 2.75445 | 81 |
| 657 | J-512 | 2.6117 | 29 | 2.75366 | 142 |
| 658 | J-511 | 2.66883 | 29 | 2.75353 | 84 |
| 659 | J-508 | 2.63445 | 29 | 2.75307 | 118 |
| 660 | J-507 | 2.59668 | 29 | 2.64707 | 50 |
| 661 | J-506 | 2.59758 | 29 | 2.64707 | 49 |
| 662 | J-503 | 2.63864 | 29 | 2.75307 | 114 |
| 663 | J-502 | 2.63938 | 29 | 2.75307 | 113 |
| 664 | J-473 | 2.82552 | 29 | 2.88651 | 61 |
| 665 | J-472 | 2.86001 | 29 | 2.88651 | 26 |
| 666 | J-471 | 2.83522 | 29 | 2.88651 | 51 |
| 667 | J-470 | 2.82042 | 29 | 2.88652 | 66 |

| | | | | | |
|-----|-------|---------|----|---------|-----|
| 668 | J-469 | 2.87251 | 29 | 2.88652 | 14 |
| 669 | J-468 | 2.89948 | 29 | 2.88652 | -13 |
| 670 | J-467 | 2.86675 | 29 | 2.88652 | 20 |
| 671 | J-465 | 2.79552 | 29 | 2.79994 | 4 |
| 672 | J-463 | 2.78515 | 29 | 2.79976 | 15 |
| 673 | J-462 | 2.78518 | 29 | 2.79973 | 15 |
| 674 | J-461 | 2.70292 | 29 | 2.79864 | 95 |
| 675 | J-460 | 2.79772 | 29 | 2.79462 | -3 |
| 676 | J-459 | 2.7967 | 29 | 2.79995 | 3 |
| 677 | J-458 | 2.7285 | 29 | 2.7598 | 31 |
| 678 | J-457 | 2.74835 | 29 | 2.7598 | 11 |
| 679 | J-456 | 2.68228 | 36 | 2.79744 | 115 |
| 680 | J-455 | 2.68 | 29 | 2.79767 | 117 |
| 681 | J-454 | 2.60219 | 36 | 2.79686 | 194 |
| 682 | J-452 | 2.68 | 29 | 2.79757 | 117 |
| 683 | J-451 | 2.68 | 29 | 2.79758 | 117 |
| 684 | J-450 | 2.68831 | 36 | 2.7975 | 109 |
| 685 | J-449 | 2.68902 | 36 | 2.79751 | 108 |
| 686 | J-448 | 2.76685 | 29 | 2.7598 | -7 |
| 687 | J-447 | 2.68469 | 36 | 2.79747 | 112 |
| 688 | J-446 | 2.68382 | 36 | 2.79747 | 113 |
| 689 | J-445 | 2.66652 | 36 | 2.79742 | 131 |
| 690 | J-444 | 2.66574 | 36 | 2.79742 | 131 |
| 691 | J-443 | 2.66743 | 36 | 2.79736 | 130 |
| 692 | J-442 | 2.66762 | 36 | 2.79735 | 129 |
| 693 | J-441 | 2.66517 | 36 | 2.79739 | 132 |
| 694 | J-440 | 2.66531 | 36 | 2.79739 | 132 |
| 695 | J-439 | 2.68 | 29 | 2.79759 | 117 |
| 696 | J-438 | 2.68 | 29 | 2.79758 | 117 |
| 697 | J-435 | 2.65042 | 29 | 2.75367 | 103 |
| 698 | J-434 | 2.70188 | 29 | 2.75383 | 52 |
| 699 | J-433 | 2.72471 | 36 | 2.79463 | 70 |
| 700 | J-432 | 2.68762 | 36 | 2.79434 | 106 |
| 701 | J-431 | 2.59503 | 36 | 2.61265 | 18 |
| 702 | J-430 | 2.5972 | 36 | 2.79605 | 198 |
| 703 | J-429 | 2.59952 | 36 | 2.79686 | 197 |
| 704 | J-428 | 2.64 | 29 | 2.75308 | 113 |
| 705 | J-427 | 2.64 | 29 | 2.75308 | 113 |
| 706 | J-426 | 2.64 | 29 | 2.75308 | 113 |
| 707 | J-425 | 2.70236 | 29 | 2.75383 | 51 |
| 708 | J-424 | 2.79723 | 29 | 2.75372 | -43 |

| | | | | | |
|-----|-------|---------|----|---------|-----|
| 709 | J-423 | 2.79859 | 29 | 2.75372 | -45 |
| 710 | J-419 | 2.66523 | 36 | 2.79018 | 125 |
| 711 | J-418 | 2.76165 | 36 | 2.79463 | 33 |
| 712 | J-416 | 2.71155 | 36 | 2.79236 | 81 |
| 713 | J-415 | 2.61514 | 36 | 2.79696 | 181 |
| 714 | J-412 | 2.68507 | 36 | 2.79259 | 107 |
| 715 | J-403 | 2.62081 | 29 | 2.75304 | 132 |
| 716 | J-401 | 2.76 | 36 | 2.79442 | 34 |
| 717 | J-399 | 2.71631 | 36 | 2.79251 | 76 |
| 718 | J-397 | 2.65753 | 36 | 2.759 | 101 |
| 719 | J-395 | 2.66825 | 36 | 2.79066 | 122 |
| 720 | J-394 | 2.70072 | 29 | 2.75383 | 53 |
| 721 | J-391 | 2.62122 | 29 | 2.75028 | 129 |
| 722 | J-390 | 2.59159 | 29 | 2.75284 | 161 |
| 723 | J-389 | 2.61599 | 29 | 2.75294 | 137 |
| 724 | J-388 | 2.69929 | 36 | 2.79253 | 93 |
| 725 | J-386 | 2.68748 | 36 | 2.79345 | 106 |
| 726 | J-385 | 2.64373 | 36 | 2.7873 | 143 |
| 727 | J-384 | 2.65759 | 36 | 2.79057 | 133 |
| 728 | J-383 | 2.63824 | 29 | 2.75423 | 116 |
| 729 | J-380 | 2.68276 | 36 | 2.78869 | 106 |
| 730 | J-378 | 2.67192 | 36 | 2.79064 | 118 |
| 731 | J-377 | 2.67848 | 36 | 2.79364 | 115 |
| 732 | J-375 | 2.64404 | 36 | 2.79018 | 146 |
| 733 | J-374 | 2.64022 | 36 | 2.79062 | 150 |
| 734 | J-373 | 2.71429 | 36 | 2.79413 | 80 |
| 735 | J-372 | 2.73405 | 36 | 2.79414 | 60 |
| 736 | J-368 | 2.69556 | 36 | 2.79232 | 97 |
| 737 | J-365 | 2.66328 | 36 | 2.79017 | 127 |
| 738 | J-363 | 2.71688 | 36 | 2.79298 | 76 |
| 739 | J-362 | 2.6 | 29 | 2.75027 | 150 |
| 740 | J-359 | 2.66494 | 36 | 2.75908 | 94 |
| 741 | J-357 | 2.70095 | 36 | 2.79329 | 92 |
| 742 | J-356 | 2.7049 | 36 | 2.79245 | 87 |
| 743 | J-355 | 2.71579 | 36 | 2.79245 | 76 |
| 744 | J-354 | 2.66209 | 29 | 2.75035 | 88 |
| 745 | J-353 | 2.65007 | 29 | 2.75131 | 101 |
| 746 | J-350 | 2.70219 | 36 | 2.79222 | 90 |
| 747 | J-349 | 2.70581 | 36 | 2.79416 | 88 |
| 748 | J-348 | 2.71428 | 36 | 2.79414 | 80 |
| 749 | J-346 | 2.62085 | 29 | 2.75292 | 132 |

| | | | | | |
|-----|-------|---------|----|---------|-----|
| 750 | J-345 | 2.59737 | 29 | 2.75286 | 155 |
| 751 | J-343 | 2.64 | 36 | 2.76025 | 120 |
| 752 | J-342 | 2.70423 | 29 | 2.75395 | 50 |
| 753 | J-339 | 2.63776 | 36 | 2.79682 | 159 |
| 754 | J-337 | 2.63783 | 29 | 2.75422 | 116 |
| 755 | J-335 | 2.64132 | 36 | 2.76027 | 119 |
| 756 | J-333 | 2.68566 | 36 | 2.78869 | 103 |
| 757 | J-332 | 2.6 | 29 | 2.75027 | 150 |
| 758 | J-329 | 2.62668 | 36 | 2.78703 | 160 |
| 759 | J-326 | 2.69566 | 29 | 2.75938 | 64 |
| 760 | J-324 | 2.62607 | 36 | 2.75404 | 128 |
| 761 | J-323 | 2.65139 | 36 | 2.79017 | 138 |
| 762 | J-320 | 2.72 | 36 | 2.79386 | 74 |
| 763 | J-319 | 2.70541 | 29 | 2.75382 | 48 |
| 764 | J-317 | 2.64912 | 29 | 2.75437 | 105 |
| 765 | J-315 | 2.66966 | 36 | 2.79048 | 121 |
| 766 | J-313 | 2.69979 | 36 | 2.79247 | 92 |
| 767 | J-312 | 2.7074 | 36 | 2.79245 | 85 |
| 768 | J-311 | 2.64972 | 36 | 2.79028 | 140 |
| 769 | J-308 | 2.71603 | 36 | 2.79269 | 76 |
| 770 | J-306 | 2.73873 | 36 | 2.79326 | 54 |
| 771 | J-304 | 2.70022 | 29 | 2.75383 | 53 |
| 772 | J-303 | 2.72 | 36 | 2.79377 | 74 |
| 773 | J-300 | 2.63066 | 29 | 2.75433 | 123 |
| 774 | J-299 | 2.68675 | 36 | 2.79434 | 107 |
| 775 | J-297 | 2.66345 | 29 | 2.75364 | 90 |
| 776 | J-296 | 2.66946 | 29 | 2.75442 | 85 |
| 777 | J-294 | 2.78325 | 36 | 2.77656 | -7 |
| 778 | J-293 | 2.75735 | 29 | 2.75368 | -4 |
| 779 | J-291 | 2.78868 | 36 | 2.77656 | -12 |
| 780 | J-289 | 2.64158 | 36 | 2.76026 | 118 |
| 781 | J-287 | 2.68828 | 36 | 2.75924 | 71 |
| 782 | J-286 | 2.71511 | 36 | 2.79633 | 81 |
| 783 | J-283 | 2.63863 | 36 | 2.78986 | 151 |
| 784 | J-281 | 2.69544 | 29 | 2.75938 | 64 |
| 785 | J-279 | 2.72957 | 36 | 2.79401 | 64 |
| 786 | J-275 | 2.59629 | 29 | 2.75285 | 156 |
| 787 | J-274 | 2.6 | 29 | 2.75026 | 150 |
| 788 | J-273 | 2.6 | 29 | 2.75027 | 150 |
| 789 | J-271 | 2.7109 | 36 | 2.79372 | 83 |
| 790 | J-269 | 2.73451 | 29 | 2.7537 | 19 |

| | | | | | |
|-----|-------|---------|----|---------|------|
| 791 | J-266 | 2.72287 | 36 | 2.79362 | 71 |
| 792 | J-263 | 2.73769 | 29 | 2.75371 | 16 |
| 793 | J-262 | 2.74758 | 29 | 2.75364 | 6 |
| 794 | J-261 | 2.74988 | 29 | 2.75364 | 4 |
| 795 | J-260 | 2.68189 | 36 | 2.78889 | 107 |
| 796 | J-259 | 2.68221 | 36 | 2.78874 | 106 |
| 797 | J-257 | 2.72393 | 36 | 2.7936 | 69 |
| 798 | J-256 | 2.63291 | 36 | 2.78712 | 154 |
| 799 | J-255 | 2.63345 | 36 | 2.78714 | 153 |
| 800 | J-254 | 2.6543 | 36 | 2.75899 | 104 |
| 801 | J-253 | 2.65714 | 36 | 2.759 | 102 |
| 802 | J-252 | 2.61039 | 36 | 2.79695 | 186 |
| 803 | J-251 | 2.60996 | 36 | 2.79694 | 187 |
| 804 | J-250 | 2.61136 | 36 | 2.79694 | 185 |
| 805 | J-123 | 2.69827 | 36 | 2.79254 | 94 |
| 806 | J-122 | 2.69779 | 36 | 2.79254 | 95 |
| 807 | J-120 | 2.64336 | 29 | 2.75429 | 111 |
| 808 | J-117 | 2.6373 | 29 | 2.75393 | 116 |
| 809 | J-115 | 2.59829 | 29 | 2.75286 | 154 |
| 810 | J-112 | 2.66881 | 36 | 2.79412 | 125 |
| 811 | J-110 | 2.67982 | 36 | 2.79227 | 112 |
| 812 | J-108 | 2.62251 | 36 | 2.75402 | 131 |
| 813 | J-91 | 3.22782 | 29 | 3.24542 | 18 |
| 814 | J-90 | 3.10757 | 29 | 2.99757 | -110 |
| 815 | J-89 | 3.07299 | 29 | 3.25341 | 180 |
| 816 | J-88 | 3.25602 | 29 | 3.254 | -2 |
| 817 | J-87 | 2.87993 | 29 | 2.88657 | 7 |
| 819 | J-85 | 2.98131 | 29 | 2.85727 | -124 |
| 820 | J-84 | 2.94631 | 29 | 2.85729 | -89 |
| 821 | J-83 | 2.73926 | 29 | 2.80569 | 66 |
| 822 | J-82 | 2.83907 | 29 | 2.81129 | -28 |
| 823 | J-81 | 2.84922 | 29 | 3.25321 | 403 |
| 824 | J-80 | 2.86319 | 29 | 3.25322 | 389 |
| 825 | J-79 | 2.78212 | 29 | 2.88656 | 104 |
| 826 | J-78 | 2.87976 | 29 | 2.88657 | 7 |
| 827 | J-77 | 3.10722 | 29 | 2.99743 | -110 |
| 828 | J-76 | 3.0595 | 29 | 2.99706 | -62 |
| 829 | J-75 | 2.76 | 29 | 2.82477 | 65 |
| 830 | J-74 | 2.74614 | 29 | 2.75364 | 7 |
| 831 | J-73 | 2.98689 | 29 | 3.25336 | 266 |
| 832 | J-72 | 3.07933 | 29 | 3.25339 | 174 |

| | | | | | |
|-----|------|---------|----|---------|-----|
| 833 | J-70 | 2.71369 | 36 | 2.79447 | 81 |
| 834 | J-64 | 2.67822 | 36 | 2.7601 | 82 |
| 835 | J-63 | 2.67807 | 36 | 2.7601 | 82 |
| 836 | J-62 | 2.67801 | 36 | 2.7601 | 82 |
| 837 | J-61 | 2.74649 | 29 | 2.79975 | 53 |
| 838 | J-60 | 2.74714 | 29 | 2.79462 | 47 |
| 839 | J-59 | 2.62999 | 36 | 2.75734 | 127 |
| 840 | J-58 | 2.72841 | 29 | 2.7598 | 31 |
| 841 | J-57 | 2.59007 | 36 | 2.79663 | 206 |
| 842 | J-56 | 2.59886 | 36 | 2.79686 | 197 |
| 843 | J-55 | 2.72374 | 36 | 2.79295 | 69 |
| 844 | J-54 | 2.7242 | 36 | 2.79464 | 70 |
| 845 | J-53 | 2.7023 | 29 | 2.75383 | 51 |
| 846 | J-52 | 2.70247 | 29 | 2.75381 | 51 |
| 847 | J-51 | 2.70329 | 29 | 2.79864 | 95 |
| 848 | J-50 | 2.59866 | 36 | 2.78986 | 191 |
| 849 | J-49 | 2.61396 | 36 | 2.79706 | 183 |
| 850 | J-48 | 2.622 | 36 | 2.79708 | 175 |
| 851 | J-47 | 2.65942 | 36 | 2.79197 | 132 |
| 852 | J-46 | 2.65708 | 36 | 2.79212 | 135 |
| 853 | J-45 | 2.66463 | 36 | 2.79406 | 129 |
| 854 | J-44 | 2.70519 | 29 | 2.79725 | 92 |
| 855 | J-43 | 2.67081 | 36 | 2.78988 | 119 |
| 856 | J-42 | 2.71064 | 29 | 2.79725 | 86 |
| 857 | J-41 | 2.70219 | 29 | 2.79725 | 95 |
| 858 | J-40 | 2.73898 | 36 | 2.79423 | 55 |
| 859 | J-39 | 2.6567 | 36 | 2.79057 | 134 |
| 860 | J-38 | 2.66765 | 36 | 2.79058 | 123 |
| 861 | J-37 | 2.63046 | 36 | 2.79406 | 163 |
| 862 | J-36 | 2.69953 | 29 | 2.75974 | 60 |
| 863 | J-35 | 2.69848 | 29 | 2.75981 | 61 |
| 864 | J-34 | 2.73077 | 36 | 2.79472 | 64 |
| 865 | J-33 | 2.72797 | 36 | 2.79466 | 67 |
| 866 | J-32 | 2.64431 | 36 | 2.79406 | 149 |
| 867 | J-31 | 2.72842 | 29 | 2.7598 | 31 |
| 868 | J-29 | 2.77245 | 29 | 2.75373 | -19 |
| 869 | J-28 | 2.78332 | 29 | 2.75373 | -30 |
| 870 | J-25 | 2.72444 | 36 | 2.79463 | 70 |
| 871 | J-24 | 2.72384 | 36 | 2.79463 | 71 |
| 872 | J-23 | 2.66848 | 36 | 2.79732 | 129 |
| 873 | J-18 | 2.73255 | 36 | 2.79414 | 61 |

| | | | | | |
|------|------|---------|----|---------|-----|
| 874 | J-17 | 2.64304 | 36 | 2.78987 | 146 |
| 875 | J-16 | 2.64321 | 36 | 2.78987 | 146 |
| 876 | J-15 | 2.70762 | 36 | 2.79578 | 88 |
| 877 | J-14 | 2.70698 | 36 | 2.79579 | 89 |
| 878 | J-13 | 2.73348 | 36 | 2.79414 | 61 |
| 879 | J-12 | 2.73388 | 36 | 2.79414 | 60 |
| 880 | J-11 | 2.66424 | 36 | 2.79693 | 132 |
| 881 | J-10 | 2.665 | 36 | 2.79691 | 132 |
| 882 | J-9 | 2.68595 | 36 | 2.79599 | 110 |
| 883 | J-8 | 2.68538 | 36 | 2.79601 | 110 |
| 884 | J-7 | 2.66837 | 36 | 2.79725 | 129 |
| 885 | J-6 | 2.63834 | 36 | 2.79406 | 155 |
| 886 | J-5 | 2.63796 | 36 | 2.79406 | 156 |
| 887 | J-2 | 2.66869 | 36 | 2.79727 | 128 |
| 888 | J-1 | 2.66863 | 36 | 2.79727 | 128 |
| 1799 | J-4 | 2.69044 | 0 | 2.75508 | 64 |
| 1813 | J-10 | 2.74622 | 0 | 2.82477 | 78 |

Anexo 4 FLEX TABLE PIPES

| ID | Length (Scaled) (m) | Start Node | Stop Node | Diameter (mm) | Material | Hazen- Williams C | Flow (L/s) | Velocity (m/s) | Headloss Gradient (m/km) |
|-----------|------------------------------------|-------------------|------------------|--------------------------|-----------------|------------------------------|-----------------------|---------------------------|---|
| 948 | 6 | J-281 | J-326 | 32 | PVC | 150 | 86 | 11 | 6 |
| 949 | 20 | J-1312 | J-281 | 63 | PVC | 150 | 929 | 30 | 17 |
| 950 | 106 | J-36 | J-1312 | 63 | PVC | 150 | 1277 | 41 | 31 |
| 951 | 36 | J-1306 | J-1308 | 63 | PVC | 150 | 261 | 8 | 2 |
| 952 | 13 | J-1312 | J-1306 | 63 | PVC | 150 | 319 | 10 | 2 |
| 953 | 10 | J-1307 | J-1311 | 63 | PVC | 150 | 863 | 28 | 15 |
| 954 | 62 | J-1263 | J-1307 | 63 | PVC | 150 | 782 | 25 | 12 |
| 955 | 186 | J-36 | J-1263 | 63 | PVC | 150 | 839 | 27 | 14 |
| 956 | 9 | J-1319 | J-1314 | 110 | PVC | 150 | -288 | 3 | 0 |
| 957 | 100 | J-58 | J-1319 | 110 | PVC | 150 | -230 | 2 | 0 |
| 958 | 197 | J-1314 | J-35 | 110 | PVC | 150 | -345 | 4 | 0 |
| 959 | 78 | J-35 | J-1291 | 110 | PVC | 150 | -2576 | 27 | 7 |
| 960 | 188 | J-1291 | J-1281 | 110 | PVC | 150 | -2634 | 28 | 8 |
| 961 | 76 | J-545 | J-532 | 63 | PVC | 150 | 518 | 17 | 6 |
| 962 | 89 | J-535 | J-545 | 63 | PVC | 150 | 691 | 22 | 10 |
| 963 | 240 | J-539 | J-1357 | 63 | PVC | 150 | 29 | 1 | 0 |
| 964 | 26 | J-536 | J-539 | 63 | PVC | 150 | 259 | 8 | 2 |
| 965 | 28 | J-516 | J-536 | 63 | PVC | 150 | 288 | 9 | 2 |
| 966 | 4 | J-532 | J-516 | 63 | PVC | 150 | 345 | 11 | 3 |
| 967 | 66 | J-117 | J-1391 | 25 | PVC | 150 | 29 | 6 | 2 |
| 968 | 191 | J-120 | J-117 | 25 | PVC | 150 | 86 | 18 | 19 |
| 969 | 12 | J-551 | J-507 | 63 | PVC | 150 | 29 | 1 | 0 |
| 970 | 4 | J-506 | J-551 | 63 | PVC | 150 | 86 | 3 | 0 |
| 971 | 27 | J-517 | J-506 | 63 | PVC | 150 | 115 | 4 | 0 |
| 972 | 797 | J-540 | J-517 | 63 | PVC | 150 | 173 | 6 | 1 |

| | | | | | | | | | |
|------|-------|--------|--------|-----|-----|-----|-------|----|----|
| 973 | 36 | J-332 | J-273 | 63 | PVC | 150 | 58 | 2 | 0 |
| 974 | 77 | J-362 | J-332 | 63 | PVC | 150 | 115 | 4 | 0 |
| 975 | 153 | J-391 | J-362 | 63 | PVC | 150 | 173 | 6 | 1 |
| 976 | 372 | J-522 | J-391 | 63 | PVC | 150 | 230 | 7 | 1 |
| 977 | 26 | J-354 | J-521 | 63 | PVC | 150 | 288 | 9 | 2 |
| 978 | 125 | J-543 | J-354 | 63 | PVC | 150 | -58 | 2 | 0 |
| 979 | 5 | PRV-14 | J-543 | 63 | PVC | 150 | 0 | 0 | 0 |
| 980 | 5 | J-544 | PRV-14 | 63 | PVC | 150 | 0 | 0 | 0 |
| 981 | 143 | J-547 | J-544 | 63 | PVC | 150 | 519 | 17 | 6 |
| 982 | 140 | J-547 | J-535 | 63 | PVC | 150 | 720 | 23 | 11 |
| 984 | 135 | J-527 | J-4 | 63 | PVC | 150 | -1725 | 55 | 54 |
| 985 | 83 | J-342 | J-527 | 63 | PVC | 150 | -1667 | 53 | 50 |
| 986 | 25 | J-425 | J-342 | 63 | PVC | 150 | -1610 | 52 | 47 |
| 987 | 5 | J-434 | J-425 | 90 | PVC | 150 | -1581 | 25 | 8 |
| 988 | 14 | J-394 | J-434 | 90 | PVC | 150 | -516 | 8 | 1 |
| 989 | 7 | J-304 | J-394 | 90 | PVC | 150 | -458 | 7 | 1 |
| 990 | 30 | J-53 | J-304 | 90 | PVC | 150 | -401 | 6 | 1 |
| 991 | 84 | J-319 | J-53 | 110 | PVC | 150 | -372 | 4 | 0 |
| 992 | 205 | J-1156 | J-319 | 110 | PVC | 150 | -314 | 3 | 0 |
| 993 | 184 | J-52 | J-1156 | 110 | PVC | 150 | -777 | 8 | 1 |
| 994 | 110 | J-979 | J-1085 | 110 | PVC | 150 | -691 | 7 | 1 |
| 995 | 1.174 | J-29 | J-979 | 110 | PVC | 150 | -633 | 7 | 1 |
| 996 | 71 | J-1085 | J-52 | 110 | PVC | 150 | -748 | 8 | 1 |
| 997 | 4 | J-51 | J-461 | 200 | PVC | 150 | 11567 | 37 | 6 |
| 998 | 3 | J-1322 | J-51 | 200 | PVC | 150 | 17499 | 56 | 15 |
| 999 | 293 | J-1296 | J-1322 | 200 | PVC | 150 | 17615 | 56 | 14 |
| 1000 | 48 | J-1328 | J-29 | 110 | PVC | 150 | -605 | 6 | 1 |
| 1001 | 7 | J-28 | J-1328 | 110 | PVC | 150 | -461 | 5 | 0 |
| 1002 | 15 | J-269 | J-1597 | 32 | PVC | 150 | 29 | 4 | 1 |
| 1003 | 13 | J-263 | J-269 | 32 | PVC | 150 | 86 | 11 | 6 |

| | | | | | | | | | |
|------|-----|--------|--------|-----|-----|-----|-------|----|----|
| 1004 | 466 | J-462 | J-1296 | 200 | PVC | 150 | 17730 | 56 | 14 |
| 1005 | 34 | J-1300 | J-31 | 110 | PVC | 150 | -86 | 1 | 0 |
| 1006 | 22 | J-1600 | J-1300 | 110 | PVC | 150 | -29 | 0 | 0 |
| 1007 | 2 | J-458 | J-31 | 160 | PVC | 150 | 115 | 1 | 0 |
| 1008 | 2 | J-58 | J-458 | 160 | PVC | 150 | 202 | 1 | 0 |
| 1009 | 7 | J-1326 | J-1330 | 63 | PVC | 150 | 29 | 1 | 0 |
| 1010 | 355 | J-1342 | J-1326 | 63 | PVC | 150 | 70 | 2 | 0 |
| 1011 | 33 | J-1329 | J-28 | 90 | PVC | 150 | -432 | 7 | 1 |
| 1012 | 156 | J-424 | J-1329 | 90 | PVC | 150 | -58 | 1 | 0 |
| 1013 | 11 | J-459 | J-465 | 200 | PVC | 150 | 17816 | 57 | 14 |
| 1014 | 19 | R-2 | J-459 | 200 | PVC | 150 | 22984 | 73 | 23 |
| 1015 | 272 | J-293 | J-1326 | 63 | PVC | 150 | -12 | 0 | 0 |
| 1016 | 82 | J-1325 | J-293 | 63 | PVC | 150 | 103 | 3 | 0 |
| 1017 | 291 | J-1097 | J-50 | 110 | PVC | 150 | 36 | 0 | 0 |
| 1018 | 113 | J-16 | J-1097 | 110 | PVC | 150 | 468 | 5 | 0 |
| 1019 | 58 | J-1096 | J-1018 | 63 | PVC | 150 | 108 | 3 | 0 |
| 1020 | 122 | J-968 | J-1442 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1021 | 88 | J-1018 | J-1441 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1022 | 37 | J-1029 | J-1440 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1023 | 151 | J-1099 | J-1029 | 63 | PVC | 150 | 144 | 5 | 1 |
| 1024 | 12 | J-1099 | J-17 | 110 | PVC | 150 | 576 | 6 | 0 |
| 1025 | 159 | J-43 | J-1099 | 110 | PVC | 150 | 756 | 8 | 1 |
| 1026 | 171 | J-48 | J-761 | 160 | PVC | 150 | 5440 | 27 | 5 |
| 1027 | 592 | J-444 | J-48 | 160 | PVC | 150 | 5980 | 30 | 6 |
| 1028 | 29 | J-722 | J-761 | 63 | PVC | 150 | -1842 | 59 | 60 |
| 1029 | 370 | J-743 | J-722 | 63 | PVC | 150 | -1734 | 56 | 54 |
| 1030 | 54 | J-680 | J-743 | 63 | PVC | 150 | -1698 | 54 | 52 |
| 1031 | 98 | J-45 | J-680 | 63 | PVC | 150 | -1626 | 52 | 48 |
| 1032 | 110 | J-643 | J-45 | 63 | PVC | 150 | -1446 | 46 | 39 |
| 1033 | 20 | J-733 | J-643 | 63 | PVC | 150 | -1338 | 43 | 33 |

| | | | | | | | | | |
|------|-----|--------|--------|-----|-----|-----|------|----|----|
| 1034 | 83 | J-650 | J-733 | 63 | PVC | 150 | -870 | 28 | 15 |
| 1035 | 77 | J-755 | J-650 | 63 | PVC | 150 | -762 | 24 | 12 |
| 1036 | 165 | J-642 | J-755 | 63 | PVC | 150 | -432 | 14 | 4 |
| 1037 | 43 | J-754 | J-752 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1038 | 110 | J-677 | J-754 | 63 | PVC | 150 | -223 | 7 | 1 |
| 1039 | 48 | J-751 | J-677 | 63 | PVC | 150 | -151 | 5 | 1 |
| 1040 | 196 | J-751 | J-640 | 63 | PVC | 150 | 900 | 29 | 16 |
| 1041 | 229 | J-640 | J-308 | 63 | PVC | 150 | 792 | 25 | 13 |
| 1042 | 118 | J-308 | J-729 | 63 | PVC | 150 | 720 | 23 | 11 |
| 1043 | 115 | J-350 | J-1433 | 32 | PVC | 150 | 36 | 4 | 1 |
| 1044 | 154 | J-416 | J-350 | 32 | PVC | 150 | 108 | 13 | 9 |
| 1045 | 32 | J-399 | J-416 | 32 | PVC | 150 | 277 | 34 | 49 |
| 1046 | 220 | J-729 | J-399 | 63 | PVC | 150 | 313 | 10 | 2 |
| 1047 | 55 | J-555 | J-646 | 63 | PVC | 150 | 227 | 7 | 1 |
| 1048 | 85 | J-729 | J-555 | 63 | PVC | 150 | 371 | 12 | 3 |
| 1049 | 24 | J-1108 | J-368 | 32 | PVC | 150 | -61 | 8 | 3 |
| 1050 | 212 | J-388 | J-1108 | 32 | PVC | 150 | 119 | 15 | 10 |
| 1051 | 235 | J-1109 | J-1436 | 32 | PVC | 150 | 36 | 4 | 1 |
| 1052 | 83 | J-110 | J-1109 | 32 | PVC | 150 | -72 | 9 | 4 |
| 1053 | 13 | J-1344 | PRV-11 | 63 | PVC | 150 | 180 | 6 | 1 |
| 1054 | 189 | J-1152 | J-1344 | 63 | PVC | 150 | 216 | 7 | 1 |
| 1055 | 9 | J-1268 | J-1325 | 152 | PVC | 150 | 132 | 1 | 0 |
| 1056 | 9 | J-1270 | J-1342 | 152 | PVC | 150 | -247 | 1 | 0 |
| 1057 | 126 | J-1329 | J-1342 | 63 | PVC | 150 | 345 | 11 | 3 |
| 1058 | 49 | J-89 | J-1347 | 50 | PVC | 150 | 173 | 9 | 2 |
| 1059 | 48 | J-72 | J-1347 | 50 | PVC | 150 | -144 | 7 | 2 |
| 1060 | 39 | PRV-11 | PRV-10 | 63 | PVC | 150 | 180 | 6 | 1 |
| 1061 | 3 | J-429 | PRV-12 | 90 | PVC | 150 | 0 | 0 | 0 |
| 1062 | 20 | PRV-13 | J-540 | 63 | PVC | 150 | 202 | 6 | 1 |
| 1063 | 235 | J-539 | PRV-13 | 63 | PVC | 150 | 202 | 6 | 1 |

| | | | | | | | | | |
|------|-------|--------|--------|-----|-----|-----|------|-----|-----|
| 1064 | 364 | J-1158 | PRV-15 | 63 | PVC | 150 | 0 | 0 | 0 |
| 1065 | 423 | PRV-16 | J-431 | 90 | PVC | 150 | 468 | 7 | 1 |
| 1066 | 32 | J-49 | PRV-16 | 90 | PVC | 150 | 468 | 7 | 1 |
| 1067 | 241 | PRV-17 | J-59 | 110 | PVC | 150 | 0 | 0 | 0 |
| 1068 | 65 | PRV-18 | J-1102 | 63 | PVC | 150 | 0 | 0 | 0 |
| 1069 | 211 | J-1103 | PRV-18 | 63 | PVC | 150 | 0 | 0 | 0 |
| 1071 | 793 | PRV-19 | J-83 | 50 | PVC | 150 | 29 | 1 | 0 |
| 1072 | 738 | J-82 | PRV-19 | 50 | PVC | 150 | 29 | 1 | 0 |
| 1073 | 287 | J-84 | PRV-2 | 50 | PVC | 150 | 3050 | 155 | 474 |
| 1074 | 792 | PRV-3 | J-84 | 50 | PVC | 150 | 3107 | 158 | 491 |
| 1075 | 2.062 | J-77 | PRV-3 | 50 | PVC | 150 | 3107 | 158 | 491 |
| 1076 | 489 | PRV-4 | J-80 | 50 | PVC | 150 | -29 | 1 | 0 |
| 1077 | 1.218 | J-75 | PRV-4 | 50 | PVC | 150 | -29 | 1 | 0 |
| 1078 | 952 | PRV-6 | PRV-5 | 50 | PVC | 150 | 288 | 15 | 6 |
| 1079 | 1.019 | PRV-7 | PRV-6 | 50 | PVC | 150 | 288 | 15 | 6 |
| 1080 | 178 | J-76 | PRV-7 | 50 | PVC | 150 | 288 | 15 | 6 |
| 1081 | 1.712 | PRV-8 | J-76 | 50 | PVC | 150 | 0 | 0 | 0 |
| 1082 | 479 | FCV-1 | PRV-8 | 50 | PVC | 150 | 0 | 0 | 0 |
| 1083 | 632 | J-471 | J-472 | 63 | PVC | 150 | 29 | 1 | 0 |
| 1084 | 244 | J-544 | J-514 | 63 | PVC | 150 | 489 | 16 | 5 |
| 1085 | 232 | J-1389 | J-543 | 63 | PVC | 150 | -29 | 1 | 0 |
| 1086 | 238 | J-537 | J-538 | 63 | PVC | 150 | 317 | 10 | 2 |
| 1087 | 192 | J-313 | J-753 | 63 | PVC | 150 | -88 | 3 | 0 |
| 1088 | 169 | J-1096 | J-1097 | 63 | PVC | 150 | -396 | 13 | 4 |
| 1089 | 161 | J-746 | J-1517 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1090 | 146 | J-525 | J-526 | 63 | PVC | 150 | 720 | 23 | 11 |
| 1091 | 123 | J-1359 | J-662 | 63 | PVC | 150 | -36 | 1 | 0 |
| 1092 | 112 | J-665 | J-737 | 63 | PVC | 150 | -72 | 2 | 0 |
| 1093 | 109 | J-1420 | J-736 | 63 | PVC | 150 | -36 | 1 | 0 |
| 1094 | 105 | J-1044 | J-1448 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |

| | | | | | | | | | |
|------|-----|--------|--------|----|-----|-----|------|----|---|
| 1095 | 105 | J-664 | J-731 | 63 | PVC | 150 | -252 | 8 | 2 |
| 1096 | 95 | J-723 | J-1542 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1097 | 91 | J-1029 | J-283 | 63 | PVC | 150 | 72 | 2 | 0 |
| 1098 | 84 | J-1019 | J-1449 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1099 | 84 | J-1573 | J-1018 | 63 | PVC | 150 | -36 | 1 | 0 |
| 1100 | 97 | J-713 | J-1365 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1101 | 83 | J-1419 | J-712 | 63 | PVC | 150 | -36 | 1 | 0 |
| 1102 | 82 | J-1514 | J-710 | 63 | PVC | 150 | -36 | 1 | 0 |
| 1103 | 82 | J-705 | J-1522 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1104 | 55 | J-514 | J-296 | 63 | PVC | 150 | 461 | 15 | 5 |
| 1105 | 48 | J-644 | J-683 | 63 | PVC | 150 | -72 | 2 | 0 |
| 1106 | 38 | J-1520 | J-676 | 63 | PVC | 150 | -36 | 1 | 0 |
| 1107 | 36 | J-966 | J-1453 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1108 | 35 | J-1418 | J-670 | 63 | PVC | 150 | -36 | 1 | 0 |
| 1109 | 33 | J-508 | J-1464 | 63 | PVC | 150 | 29 | 1 | 0 |
| 1110 | 33 | J-1519 | J-668 | 63 | PVC | 150 | -36 | 1 | 0 |
| 1111 | 32 | J-665 | J-1541 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1112 | 31 | J-960 | J-1450 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1113 | 31 | J-663 | J-664 | 63 | PVC | 150 | -216 | 7 | 1 |
| 1114 | 22 | J-653 | J-1518 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1115 | 20 | J-1540 | J-652 | 63 | PVC | 150 | -36 | 1 | 0 |
| 1116 | 11 | J-644 | J-1360 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1117 | 10 | J-643 | J-377 | 63 | PVC | 150 | 72 | 2 | 0 |
| 1118 | 4 | J-502 | J-503 | 63 | PVC | 150 | 70 | 2 | 0 |
| 1119 | 148 | J-1086 | J-1087 | 63 | PVC | 150 | 288 | 9 | 2 |
| 1120 | 19 | J-946 | J-1447 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1121 | 133 | J-1070 | J-1385 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1122 | 121 | J-1386 | J-1056 | 63 | PVC | 150 | -36 | 1 | 0 |
| 1123 | 76 | J-1578 | J-990 | 63 | PVC | 150 | -36 | 1 | 0 |
| 1124 | 148 | J-1075 | J-1585 | 63 | PVC | 150 | 29 | 1 | 0 |

| | | | | | | | | | |
|------|-----|--------|--------|----|-----|-----|-----|---|---|
| 1125 | 93 | J-722 | J-339 | 63 | PVC | 150 | 72 | 2 | 0 |
| 1126 | 185 | J-1201 | J-1496 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1127 | 48 | J-512 | J-1472 | 63 | PVC | 150 | 29 | 1 | 0 |
| 1128 | 14 | J-647 | J-266 | 63 | PVC | 150 | 144 | 5 | 1 |
| 1129 | 21 | J-1267 | J-1268 | 63 | PVC | 150 | 160 | 5 | 1 |
| 1130 | 16 | J-1263 | J-1595 | 63 | PVC | 150 | 29 | 1 | 0 |
| 1131 | 72 | J-1009 | J-1460 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1132 | 150 | J-1088 | J-1456 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1133 | 39 | J-973 | J-974 | 63 | PVC | 150 | 72 | 2 | 0 |
| 1134 | 140 | J-1077 | J-1411 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1135 | 197 | J-1094 | J-1461 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1136 | 71 | J-1007 | J-1415 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1137 | 72 | J-1011 | J-1388 | 63 | PVC | 150 | 29 | 1 | 0 |
| 1138 | 99 | J-1038 | J-1446 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1139 | 9 | J-945 | J-946 | 63 | PVC | 150 | 72 | 2 | 0 |
| 1140 | 48 | J-985 | J-1582 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1141 | 2 | J-1207 | J-1208 | 63 | PVC | 150 | 101 | 3 | 0 |
| 1142 | 229 | J-1108 | J-1109 | 63 | PVC | 150 | 144 | 5 | 1 |
| 1143 | 118 | J-1303 | J-1588 | 63 | PVC | 150 | 29 | 1 | 0 |
| 1144 | 64 | J-1293 | J-1570 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1145 | 185 | J-527 | J-1396 | 63 | PVC | 150 | 29 | 1 | 0 |
| 1146 | 138 | J-1073 | J-1409 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1147 | 142 | J-523 | J-1394 | 63 | PVC | 150 | 29 | 1 | 0 |
| 1148 | 48 | J-983 | J-1581 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1150 | 38 | J-971 | J-1406 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1151 | 39 | J-1178 | J-1499 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1152 | 50 | J-979 | J-1402 | 63 | PVC | 150 | 29 | 1 | 0 |
| 1153 | 67 | J-1187 | J-1188 | 63 | PVC | 150 | 102 | 3 | 0 |
| 1154 | 186 | J-1387 | J-957 | 63 | PVC | 150 | -29 | 1 | 0 |
| 1155 | 30 | J-1277 | J-1278 | 63 | PVC | 150 | 29 | 1 | 0 |

| | | | | | | | | | |
|------|-----|--------|--------|----|-----|-----|-------|----|----|
| 1156 | 68 | J-1001 | J-1457 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1157 | 160 | J-1061 | J-1576 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1158 | 36 | J-1587 | J-965 | 63 | PVC | 150 | -29 | 1 | 0 |
| 1159 | 56 | J-991 | J-1407 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1160 | 550 | J-551 | J-1474 | 63 | PVC | 150 | 29 | 1 | 0 |
| 1161 | 36 | J-968 | J-1574 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1162 | 131 | J-1068 | J-1410 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1163 | 319 | J-1130 | J-1131 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1164 | 76 | J-1015 | J-1016 | 63 | PVC | 150 | -174 | 6 | 1 |
| 1165 | 28 | J-1275 | J-1592 | 63 | PVC | 150 | 29 | 1 | 0 |
| 1166 | 9 | J-1258 | J-1259 | 63 | PVC | 150 | 58 | 2 | 0 |
| 1167 | 77 | J-1191 | J-1553 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1168 | 95 | J-1296 | J-1258 | 63 | PVC | 150 | 86 | 3 | 0 |
| 1169 | 11 | J-42 | J-947 | 63 | PVC | 150 | 58 | 2 | 0 |
| 1170 | 294 | J-1057 | J-1586 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1171 | 58 | J-1182 | J-1183 | 63 | PVC | 150 | -118 | 4 | 0 |
| 1172 | 133 | J-1065 | J-1462 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1173 | 195 | J-533 | J-1395 | 63 | PVC | 150 | 29 | 1 | 0 |
| 1174 | 35 | J-962 | J-963 | 63 | PVC | 150 | -1269 | 41 | 30 |
| 1175 | 56 | J-1390 | J-516 | 63 | PVC | 150 | -29 | 1 | 0 |
| 1176 | 56 | J-974 | J-1577 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1177 | 172 | J-1354 | J-1259 | 63 | PVC | 150 | -29 | 1 | 0 |
| 1178 | 38 | J-975 | J-1358 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1179 | 97 | J-521 | J-522 | 63 | PVC | 150 | 259 | 8 | 2 |
| 1180 | 40 | J-1281 | J-1363 | 63 | PVC | 150 | 29 | 1 | 0 |
| 1181 | 79 | J-1257 | J-1561 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1182 | 18 | J-1271 | J-1564 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1183 | 6 | J-1208 | J-1257 | 63 | PVC | 150 | 72 | 2 | 0 |
| 1184 | 52 | J-1291 | J-1364 | 63 | PVC | 150 | 29 | 1 | 0 |
| 1185 | 8 | J-252 | J-944 | 63 | PVC | 150 | -180 | 6 | 1 |

| | | | | | | | | | |
|------|-----|--------|--------|----|-----|-----|-------|----|----|
| 1186 | 63 | J-517 | J-1473 | 63 | PVC | 150 | 29 | 1 | 0 |
| 1187 | 89 | J-1023 | J-1356 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1188 | 57 | J-994 | J-1444 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1189 | 89 | J-1025 | J-1355 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1190 | 52 | J-684 | J-1374 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1191 | 302 | J-1120 | J-1121 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1192 | 280 | J-1114 | J-1115 | 63 | PVC | 150 | 2132 | 68 | 79 |
| 1193 | 46 | J-981 | J-1377 | 63 | PVC | 150 | 29 | 1 | 0 |
| 1194 | 320 | J-1133 | J-1134 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1195 | 26 | J-954 | J-1459 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1196 | 116 | J-1054 | J-963 | 63 | PVC | 150 | 1305 | 42 | 32 |
| 1197 | 434 | J-1124 | J-1125 | 63 | PVC | 150 | 216 | 7 | 1 |
| 1198 | 100 | J-1032 | J-1033 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1199 | 99 | J-1036 | J-1445 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1200 | 188 | J-532 | J-317 | 63 | PVC | 150 | 144 | 5 | 1 |
| 1201 | 108 | J-1048 | J-1454 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1202 | 126 | J-1063 | J-1408 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1203 | 73 | J-1013 | J-1414 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1204 | 47 | J-681 | J-1375 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1205 | 87 | J-388 | J-1352 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1206 | 37 | J-57 | J-970 | 63 | PVC | 150 | 72 | 2 | 0 |
| 1207 | 85 | J-717 | J-1543 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1208 | 560 | J-1331 | J-1590 | 63 | PVC | 150 | 29 | 1 | 0 |
| 1209 | 114 | J-1050 | J-1455 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1210 | 50 | J-977 | J-1403 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1211 | 24 | J-950 | J-951 | 63 | PVC | 150 | -1161 | 37 | 26 |
| 1212 | 12 | J-1176 | J-1177 | 63 | PVC | 150 | 864 | 28 | 15 |
| 1213 | 152 | J-1401 | J-1085 | 63 | PVC | 150 | -29 | 1 | 0 |
| 1214 | 38 | J-1467 | J-511 | 63 | PVC | 150 | -29 | 1 | 0 |
| 1215 | 25 | J-947 | J-1478 | 63 | PVC | 150 | 29 | 1 | 0 |

| | | | | | | | | | |
|------|-----|--------|--------|----|-----|-----|------|----|----|
| 1216 | 66 | J-999 | J-1463 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1217 | 38 | J-1498 | J-1181 | 63 | PVC | 150 | -36 | 1 | 0 |
| 1218 | 113 | J-1497 | J-1200 | 63 | PVC | 150 | -36 | 1 | 0 |
| 1219 | 50 | J-987 | J-1579 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1220 | 97 | J-1584 | J-1035 | 63 | PVC | 150 | -36 | 1 | 0 |
| 1221 | 117 | J-1599 | J-1300 | 63 | PVC | 150 | -29 | 1 | 0 |
| 1222 | 8 | J-1262 | J-287 | 63 | PVC | 150 | 72 | 2 | 0 |
| 1223 | 239 | J-754 | J-755 | 63 | PVC | 150 | -295 | 9 | 2 |
| 1224 | 40 | J-1555 | J-680 | 63 | PVC | 150 | -36 | 1 | 0 |
| 1225 | 189 | J-1314 | J-1593 | 63 | PVC | 150 | 29 | 1 | 0 |
| 1226 | 24 | J-1273 | J-1569 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1227 | 96 | J-1539 | J-726 | 63 | PVC | 150 | -36 | 1 | 0 |
| 1228 | 62 | J-697 | J-1549 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1229 | 50 | J-1287 | J-1571 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1230 | 51 | J-1289 | J-1290 | 63 | PVC | 150 | 742 | 24 | 11 |
| 1231 | 25 | J-1535 | J-656 | 63 | PVC | 150 | -36 | 1 | 0 |
| 1232 | 139 | J-1594 | J-1306 | 63 | PVC | 150 | -29 | 1 | 0 |
| 1233 | 5 | J-384 | J-641 | 63 | PVC | 150 | -576 | 18 | 7 |
| 1234 | 9 | J-642 | J-357 | 63 | PVC | 150 | 72 | 2 | 0 |
| 1235 | 44 | J-1495 | J-1286 | 63 | PVC | 150 | -36 | 1 | 0 |
| 1236 | 74 | J-1536 | J-708 | 63 | PVC | 150 | -36 | 1 | 0 |
| 1237 | 14 | J-648 | J-374 | 63 | PVC | 150 | 233 | 7 | 1 |
| 1238 | 3 | J-555 | J-123 | 63 | PVC | 150 | 108 | 3 | 0 |
| 1239 | 272 | J-715 | J-648 | 63 | PVC | 150 | 269 | 9 | 2 |
| 1240 | 17 | J-1567 | J-1266 | 63 | PVC | 150 | -36 | 1 | 0 |
| 1241 | 38 | J-677 | J-678 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1242 | 169 | J-1311 | J-1317 | 63 | PVC | 150 | 827 | 27 | 14 |
| 1243 | 43 | J-1283 | J-1284 | 63 | PVC | 150 | 218 | 7 | 1 |
| 1244 | 66 | J-700 | J-701 | 63 | PVC | 150 | 900 | 29 | 16 |
| 1245 | 71 | J-702 | J-1529 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |

| | | | | | | | | | |
|------|-----|--------|--------|----|-----|-----|------|----|---|
| 1246 | 60 | J-693 | J-1527 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1247 | 45 | J-673 | J-674 | 63 | PVC | 150 | 252 | 8 | 2 |
| 1248 | 119 | J-738 | J-691 | 63 | PVC | 150 | 432 | 14 | 4 |
| 1249 | 165 | J-748 | J-1425 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1250 | 13 | J-646 | J-388 | 63 | PVC | 150 | 191 | 6 | 1 |
| 1251 | 4 | J-363 | J-640 | 63 | PVC | 150 | -72 | 2 | 0 |
| 1252 | 30 | J-658 | J-1537 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1253 | 61 | J-691 | J-692 | 63 | PVC | 150 | 396 | 13 | 3 |
| 1254 | 36 | J-671 | J-1521 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1255 | 19 | J-386 | J-650 | 63 | PVC | 150 | -72 | 2 | 0 |
| 1256 | 64 | J-970 | J-996 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1257 | 128 | J-1307 | J-1308 | 63 | PVC | 150 | -117 | 4 | 0 |
| 1258 | 419 | J-1328 | J-263 | 63 | PVC | 150 | 115 | 4 | 0 |
| 1259 | 5 | J-1260 | J-1261 | 63 | PVC | 150 | -613 | 20 | 8 |
| 1260 | 339 | J-1319 | J-1596 | 63 | PVC | 150 | 29 | 1 | 0 |
| 1261 | 111 | J-1030 | J-1492 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1262 | 18 | J-948 | J-401 | 63 | PVC | 150 | 108 | 3 | 0 |
| 1263 | 72 | J-1184 | J-1185 | 63 | PVC | 150 | -60 | 2 | 0 |
| 1264 | 231 | J-1112 | J-1509 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1265 | 104 | J-732 | J-279 | 63 | PVC | 150 | 180 | 6 | 1 |
| 1266 | 86 | J-1021 | J-1494 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1267 | 159 | J-1491 | J-1080 | 63 | PVC | 150 | -36 | 1 | 0 |
| 1268 | 246 | J-1110 | J-1484 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1269 | 246 | J-756 | J-1544 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1270 | 123 | J-1059 | J-1490 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1271 | 488 | J-1139 | J-1510 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1272 | 117 | J-1052 | J-1485 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1273 | 65 | J-47 | J-1426 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1274 | 108 | J-1046 | J-1508 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1275 | 69 | J-1003 | J-1507 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |

| | | | | | | | | | |
|------|-----|--------|--------|-----|-----|-----|--------|----|----|
| 1276 | 89 | J-1027 | J-1505 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1277 | 30 | J-660 | J-1538 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1278 | 65 | J-997 | J-1506 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1279 | 326 | J-1126 | J-1127 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1280 | 60 | J-695 | J-1428 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1281 | 16 | J-649 | J-380 | 63 | PVC | 150 | 72 | 2 | 0 |
| 1282 | 325 | J-1206 | J-1186 | 63 | PVC | 150 | -36 | 1 | 0 |
| 1283 | 193 | J-1101 | J-1102 | 63 | PVC | 150 | 37 | 1 | 0 |
| 1284 | 298 | J-1122 | J-1486 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1285 | 92 | J-720 | J-1528 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1286 | 88 | J-1195 | J-1196 | 63 | PVC | 150 | -36 | 1 | 0 |
| 1287 | 71 | J-1005 | J-1493 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1288 | 126 | J-465 | J-463 | 200 | PVC | 150 | 17787 | 57 | 15 |
| 1289 | 16 | J-462 | J-463 | 200 | PVC | 150 | -17758 | 57 | 14 |
| 1290 | 503 | J-461 | J-455 | 160 | PVC | 150 | 11538 | 57 | 19 |
| 1291 | 469 | J-460 | J-60 | 160 | PVC | 150 | -29 | 0 | 0 |
| 1292 | 470 | J-459 | J-61 | 160 | PVC | 150 | 5139 | 26 | 4 |
| 1293 | 150 | J-457 | J-458 | 160 | PVC | 150 | -58 | 0 | 0 |
| 1294 | 118 | J-449 | J-452 | 160 | PVC | 150 | -5342 | 27 | 5 |
| 1295 | 114 | J-456 | J-441 | 160 | PVC | 150 | 5162 | 26 | 4 |
| 1296 | 108 | J-457 | J-448 | 160 | PVC | 150 | 29 | 0 | 0 |
| 1297 | 90 | J-442 | J-23 | 160 | PVC | 150 | 5018 | 25 | 4 |
| 1298 | 82 | J-440 | J-443 | 160 | PVC | 150 | 5090 | 25 | 4 |
| 1299 | 63 | J-447 | J-450 | 160 | PVC | 150 | -5270 | 26 | 5 |
| 1300 | 48 | J-456 | J-446 | 160 | PVC | 150 | -5198 | 26 | 4 |
| 1301 | 40 | J-455 | J-439 | 160 | PVC | 150 | 11509 | 57 | 19 |
| 1302 | 22 | J-451 | J-452 | 160 | PVC | 150 | 5371 | 27 | 5 |
| 1303 | 29 | J-449 | J-450 | 160 | PVC | 150 | 5306 | 26 | 5 |
| 1304 | 10 | J-446 | J-447 | 160 | PVC | 150 | -5234 | 26 | 4 |
| 1305 | 10 | J-444 | J-445 | 160 | PVC | 150 | -6016 | 30 | 6 |

| | | | | | | | | | |
|------|-----|--------|--------|-----|-----|-----|--------|----|-----|
| 1306 | 7 | J-442 | J-443 | 160 | PVC | 150 | -5054 | 25 | 4 |
| 1307 | 8 | J-440 | J-441 | 160 | PVC | 150 | -5126 | 25 | 4 |
| 1308 | 5 | J-438 | J-439 | 160 | PVC | 150 | -11480 | 57 | 19 |
| 1309 | 76 | J-426 | J-428 | 90 | PVC | 150 | 265 | 4 | 0 |
| 1310 | 23 | J-423 | J-424 | 90 | PVC | 150 | -29 | 0 | 0 |
| 1311 | 123 | J-1368 | J-418 | 40 | PVC | 150 | -36 | 3 | 0 |
| 1312 | 81 | J-368 | J-416 | 40 | PVC | 150 | -133 | 11 | 4 |
| 1313 | 57 | J-1369 | J-415 | 40 | PVC | 150 | -36 | 3 | 0 |
| 1314 | 25 | J-412 | J-1361 | 40 | PVC | 150 | 36 | 3 | 0 |
| 1315 | 654 | J-401 | J-349 | 32 | PVC | 150 | 72 | 9 | 4 |
| 1316 | 332 | J-1397 | J-394 | 32 | PVC | 150 | -29 | 4 | 1 |
| 1317 | 237 | J-297 | J-353 | 32 | PVC | 150 | 403 | 50 | 98 |
| 1318 | 231 | J-391 | J-1477 | 32 | PVC | 150 | 29 | 4 | 1 |
| 1319 | 221 | J-386 | J-1554 | 32 | PVC | 150 | 36 | 4 | 1 |
| 1320 | 194 | J-384 | J-385 | 32 | PVC | 150 | 540 | 67 | 169 |
| 1321 | 207 | J-17 | J-1434 | 32 | PVC | 150 | 36 | 4 | 1 |
| 1322 | 152 | J-380 | J-1423 | 32 | PVC | 150 | 36 | 4 | 1 |
| 1323 | 151 | J-378 | J-1424 | 32 | PVC | 150 | 36 | 4 | 1 |
| 1324 | 151 | J-1556 | J-377 | 32 | PVC | 150 | -36 | 4 | 1 |
| 1325 | 153 | J-372 | J-373 | 32 | PVC | 150 | 36 | 4 | 1 |
| 1326 | 134 | J-368 | J-1431 | 32 | PVC | 150 | 36 | 4 | 1 |
| 1327 | 125 | J-365 | J-1523 | 32 | PVC | 150 | 36 | 4 | 1 |
| 1328 | 123 | J-363 | J-1429 | 32 | PVC | 150 | 36 | 4 | 1 |
| 1329 | 141 | J-1476 | J-362 | 32 | PVC | 150 | -29 | 4 | 1 |
| 1330 | 119 | J-359 | J-1566 | 32 | PVC | 150 | 36 | 4 | 1 |
| 1331 | 118 | J-357 | J-1534 | 32 | PVC | 150 | 36 | 4 | 1 |
| 1332 | 113 | J-353 | J-354 | 32 | PVC | 150 | 374 | 47 | 86 |
| 1333 | 110 | J-122 | J-1430 | 32 | PVC | 150 | 36 | 4 | 1 |
| 1334 | 132 | J-350 | J-1432 | 32 | PVC | 150 | 36 | 4 | 1 |
| 1335 | 143 | J-348 | J-349 | 32 | PVC | 150 | -36 | 4 | 1 |

| | | | | | | | | | |
|------|-----|--------|--------|----|-----|-----|-----|----|-----|
| 1336 | 124 | J-252 | J-1370 | 32 | PVC | 150 | 36 | 4 | 1 |
| 1337 | 104 | J-343 | J-1557 | 32 | PVC | 150 | 36 | 4 | 1 |
| 1338 | 100 | J-1398 | J-342 | 32 | PVC | 150 | -29 | 4 | 1 |
| 1339 | 111 | J-339 | J-1373 | 32 | PVC | 150 | 36 | 4 | 1 |
| 1340 | 98 | J-337 | J-1379 | 32 | PVC | 150 | 29 | 4 | 1 |
| 1341 | 96 | J-335 | J-1558 | 32 | PVC | 150 | 36 | 4 | 1 |
| 1342 | 100 | J-333 | J-1422 | 32 | PVC | 150 | 36 | 4 | 1 |
| 1343 | 96 | J-1475 | J-332 | 32 | PVC | 150 | -29 | 4 | 1 |
| 1344 | 94 | J-329 | J-1531 | 32 | PVC | 150 | 36 | 4 | 1 |
| 1345 | 101 | J-250 | J-1372 | 32 | PVC | 150 | 36 | 4 | 1 |
| 1346 | 91 | J-326 | J-1591 | 32 | PVC | 150 | 29 | 4 | 1 |
| 1347 | 90 | J-324 | J-1380 | 32 | PVC | 150 | 36 | 4 | 1 |
| 1348 | 90 | J-1524 | J-323 | 32 | PVC | 150 | -36 | 4 | 1 |
| 1349 | 89 | J-320 | J-1547 | 32 | PVC | 150 | 36 | 4 | 1 |
| 1350 | 90 | J-1400 | J-319 | 32 | PVC | 150 | -29 | 4 | 1 |
| 1351 | 86 | J-317 | J-120 | 32 | PVC | 150 | 115 | 14 | 10 |
| 1352 | 82 | J-315 | J-1350 | 32 | PVC | 150 | 36 | 4 | 1 |
| 1353 | 88 | J-312 | J-313 | 32 | PVC | 150 | -52 | 6 | 2 |
| 1354 | 78 | J-1349 | J-311 | 32 | PVC | 150 | -36 | 4 | 1 |
| 1355 | 85 | J-308 | J-1351 | 32 | PVC | 150 | 36 | 4 | 1 |
| 1356 | 76 | J-306 | J-1551 | 32 | PVC | 150 | 36 | 4 | 1 |
| 1357 | 76 | J-304 | J-1399 | 32 | PVC | 150 | 29 | 4 | 1 |
| 1358 | 73 | J-1552 | J-303 | 32 | PVC | 150 | -36 | 4 | 1 |
| 1359 | 72 | J-300 | J-1384 | 32 | PVC | 150 | 36 | 4 | 1 |
| 1360 | 71 | J-1488 | J-299 | 32 | PVC | 150 | -36 | 4 | 1 |
| 1361 | 70 | J-296 | J-297 | 32 | PVC | 150 | 432 | 54 | 112 |
| 1362 | 69 | J-294 | J-1511 | 32 | PVC | 150 | 36 | 4 | 1 |
| 1363 | 69 | J-293 | J-261 | 32 | PVC | 150 | 86 | 11 | 6 |
| 1364 | 69 | J-291 | J-1513 | 32 | PVC | 150 | 36 | 4 | 1 |
| 1365 | 66 | J-287 | J-1562 | 32 | PVC | 150 | 36 | 4 | 1 |

| | | | | | | | | | |
|------|-------|--------|--------|----|-----|-----|-------|-----|-----|
| 1366 | 61 | J-1487 | J-286 | 32 | PVC | 150 | -36 | 4 | 1 |
| 1367 | 72 | J-283 | J-1438 | 32 | PVC | 150 | 36 | 4 | 1 |
| 1368 | 56 | J-279 | J-1548 | 32 | PVC | 150 | 36 | 4 | 1 |
| 1369 | 41 | J-275 | J-1471 | 32 | PVC | 150 | 29 | 4 | 1 |
| 1370 | 40 | J-273 | J-274 | 32 | PVC | 150 | 29 | 4 | 1 |
| 1371 | 35 | J-262 | J-74 | 32 | PVC | 150 | 14 | 2 | 0 |
| 1372 | 35 | J-262 | J-74 | 32 | PVC | 150 | 14 | 2 | 0 |
| 1373 | 33 | J-271 | J-1376 | 32 | PVC | 150 | 36 | 4 | 1 |
| 1374 | 33 | J-269 | J-1598 | 32 | PVC | 150 | 29 | 4 | 1 |
| 1375 | 26 | J-261 | J-262 | 32 | PVC | 150 | 58 | 7 | 3 |
| 1376 | 18 | J-259 | J-260 | 32 | PVC | 150 | -360 | 45 | 80 |
| 1377 | 14 | J-257 | J-1545 | 32 | PVC | 150 | 36 | 4 | 1 |
| 1378 | 11 | J-255 | J-256 | 32 | PVC | 150 | 144 | 18 | 14 |
| 1379 | 10 | J-253 | J-254 | 32 | PVC | 150 | 49 | 6 | 2 |
| 1380 | 9 | J-252 | J-251 | 32 | PVC | 150 | 108 | 13 | 8 |
| 1381 | 8 | J-250 | J-251 | 32 | PVC | 150 | -72 | 9 | 4 |
| 1382 | 2 | J-122 | J-123 | 32 | PVC | 150 | -72 | 9 | 5 |
| 1383 | 92 | J-1392 | J-117 | 25 | PVC | 150 | -29 | 6 | 2 |
| 1384 | 112 | J-1470 | J-115 | 25 | PVC | 150 | -29 | 6 | 2 |
| 1385 | 46 | J-112 | J-1500 | 25 | PVC | 150 | 36 | 7 | 4 |
| 1386 | 41 | J-110 | J-1435 | 25 | PVC | 150 | 36 | 7 | 4 |
| 1387 | 24 | J-108 | J-1381 | 25 | PVC | 150 | 36 | 7 | 4 |
| 1388 | 4.088 | J-90 | J-91 | 50 | PVC | 150 | -3482 | 177 | 606 |
| 1389 | 1.914 | J-88 | J-89 | 50 | PVC | 150 | 202 | 10 | 3 |
| 1390 | 2.084 | J-73 | J-80 | 50 | PVC | 150 | 87 | 4 | 1 |
| 1391 | 2.962 | J-84 | J-85 | 50 | PVC | 150 | 29 | 1 | 0 |
| 1392 | 1.186 | J-80 | J-81 | 50 | PVC | 150 | 29 | 1 | 0 |
| 1393 | 1.163 | J-78 | J-79 | 50 | PVC | 150 | 29 | 1 | 0 |
| 1395 | 280 | J-72 | J-73 | 50 | PVC | 150 | 116 | 6 | 1 |
| 1396 | 277 | J-70 | J-1504 | 50 | PVC | 150 | 36 | 2 | 0 |

| | | | | | | | | | |
|------|-----|--------|--------|-----|-----|-----|-------|-----|-----|
| 1397 | 143 | J-64 | J-1559 | 50 | PVC | 150 | 36 | 2 | 0 |
| 1398 | 6 | J-64 | J-63 | 50 | PVC | 150 | -72 | 4 | 0 |
| 1399 | 1 | J-62 | J-63 | 50 | PVC | 150 | 108 | 5 | 2 |
| 1400 | 507 | J-54 | J-15 | 110 | PVC | 150 | -4658 | 49 | 22 |
| 1401 | 400 | J-48 | J-49 | 110 | PVC | 150 | 504 | 5 | 0 |
| 1402 | 383 | J-8 | J-10 | 110 | PVC | 150 | -4802 | 51 | 24 |
| 1403 | 214 | J-46 | J-47 | 110 | PVC | 150 | 2523 | 27 | 7 |
| 1404 | 249 | J-45 | J-37 | 110 | PVC | 150 | 144 | 2 | 0 |
| 1405 | 181 | J-44 | J-41 | 110 | PVC | 150 | 115 | 1 | 0 |
| 1406 | 171 | J-41 | J-42 | 110 | PVC | 150 | 86 | 1 | 0 |
| 1407 | 132 | J-11 | J-7 | 110 | PVC | 150 | -4874 | 51 | 24 |
| 1408 | 129 | J-5 | J-37 | 110 | PVC | 150 | -108 | 1 | 0 |
| 1409 | 86 | J-14 | J-9 | 110 | PVC | 150 | -4730 | 50 | 23 |
| 1410 | 91 | J-33 | J-34 | 110 | PVC | 150 | -2444 | 26 | 7 |
| 1411 | 95 | J-32 | J-6 | 110 | PVC | 150 | -36 | 0 | 0 |
| 1412 | 35 | J-24 | J-25 | 110 | PVC | 150 | -811 | 9 | 1 |
| 1413 | 18 | J-23 | J-2 | 110 | PVC | 150 | 4982 | 52 | 25 |
| 1414 | 13 | J-13 | J-18 | 110 | PVC | 150 | 1109 | 12 | 2 |
| 1415 | 7 | J-16 | J-17 | 110 | PVC | 150 | -504 | 5 | 0 |
| 1416 | 8 | J-14 | J-15 | 110 | PVC | 150 | 4694 | 49 | 23 |
| 1417 | 8 | J-12 | J-13 | 110 | PVC | 150 | 1145 | 12 | 1 |
| 1418 | 8 | J-10 | J-11 | 110 | PVC | 150 | -4838 | 51 | 24 |
| 1419 | 8 | J-8 | J-9 | 110 | PVC | 150 | 4766 | 50 | 23 |
| 1420 | 6 | J-7 | J-1 | 110 | PVC | 150 | -4910 | 52 | 25 |
| 1421 | 7 | J-5 | J-6 | 110 | PVC | 150 | 72 | 1 | 0 |
| 1422 | 1 | J-1 | J-2 | 110 | PVC | 150 | -4946 | 52 | 23 |
| 1423 | 7 | R-7 | J-1610 | 110 | PVC | 150 | 3799 | 40 | 15 |
| 1424 | 103 | J-1610 | J-1346 | 50 | PVC | 150 | 3540 | 180 | 625 |
| 1425 | 64 | J-88 | J-1610 | 50 | PVC | 150 | -231 | 12 | 4 |
| 1426 | 74 | J-33 | J-24 | 110 | PVC | 150 | 1666 | 18 | 3 |

| | | | | | | | | | |
|------|-----|--------|--------|-----|-----|-----|-------|----|----|
| 1427 | 221 | J-1152 | J-33 | 110 | PVC | 150 | -742 | 8 | 1 |
| 1428 | 10 | J-34 | J-1122 | 110 | PVC | 150 | 2414 | 25 | 7 |
| 1429 | 388 | J-1052 | J-34 | 110 | PVC | 150 | 4894 | 51 | 24 |
| 1430 | 9 | J-1275 | J-36 | 110 | PVC | 150 | 2145 | 23 | 5 |
| 1431 | 111 | J-35 | J-1275 | 110 | PVC | 150 | 2202 | 23 | 6 |
| 1432 | 19 | J-1262 | J-1260 | 63 | PVC | 150 | -577 | 18 | 7 |
| 1433 | 172 | J-1317 | J-1262 | 63 | PVC | 150 | -469 | 15 | 5 |
| 1434 | 56 | J-1287 | J-1313 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1435 | 67 | J-1308 | J-1287 | 63 | PVC | 150 | 108 | 3 | 0 |
| 1436 | 5 | J-1289 | J-1317 | 63 | PVC | 150 | -1259 | 40 | 30 |
| 1437 | 6 | J-1290 | J-359 | 63 | PVC | 150 | 720 | 23 | 10 |
| 1438 | 57 | J-1280 | J-1290 | 63 | PVC | 150 | 14 | 0 | 0 |
| 1439 | 103 | J-1283 | J-1289 | 63 | PVC | 150 | -482 | 15 | 5 |
| 1440 | 13 | J-1286 | J-1283 | 63 | PVC | 150 | -228 | 7 | 1 |
| 1441 | 85 | J-1327 | J-1286 | 63 | PVC | 150 | -156 | 5 | 1 |
| 1442 | 18 | J-1279 | J-1185 | 63 | PVC | 150 | 96 | 3 | 0 |
| 1443 | 26 | J-1284 | J-1280 | 63 | PVC | 150 | 50 | 2 | 0 |
| 1444 | 24 | J-1279 | J-1284 | 63 | PVC | 150 | -132 | 4 | 0 |
| 1445 | 62 | J-359 | J-1309 | 63 | PVC | 150 | 648 | 21 | 9 |
| 1446 | 54 | J-1309 | J-1318 | 63 | PVC | 150 | 301 | 10 | 2 |
| 1447 | 79 | J-1271 | J-1310 | 63 | PVC | 150 | 239 | 8 | 1 |
| 1448 | 53 | J-1309 | J-1271 | 63 | PVC | 150 | 310 | 10 | 2 |
| 1449 | 19 | J-1310 | J-1565 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1450 | 31 | J-397 | J-1310 | 63 | PVC | 150 | -167 | 5 | 1 |
| 1451 | 9 | J-1266 | J-397 | 63 | PVC | 150 | -108 | 3 | 0 |
| 1452 | 30 | J-1568 | J-1266 | 63 | PVC | 150 | -36 | 1 | 0 |
| 1453 | 50 | J-1318 | J-1293 | 63 | PVC | 150 | 229 | 7 | 1 |
| 1454 | 53 | J-1323 | J-1318 | 63 | PVC | 150 | -36 | 1 | 0 |
| 1455 | 138 | J-1293 | J-1273 | 63 | PVC | 150 | 157 | 5 | 1 |
| 1456 | 85 | J-1273 | J-253 | 63 | PVC | 150 | 85 | 3 | 0 |

| | | | | | | | | | |
|------|-----|--------|--------|-----|-----|-----|-------|-----|-----|
| 1457 | 141 | J-254 | J-1572 | 32 | PVC | 150 | 36 | 4 | 1 |
| 1458 | 114 | J-397 | J-254 | 32 | PVC | 150 | 23 | 3 | 0 |
| 1459 | 234 | J-62 | J-1150 | 110 | PVC | 150 | -2893 | 30 | 9 |
| 1460 | 98 | J-1277 | J-62 | 110 | PVC | 150 | -2749 | 29 | 8 |
| 1461 | 74 | J-1150 | J-1155 | 110 | PVC | 150 | -3253 | 34 | 11 |
| 1462 | 78 | J-289 | J-1479 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1463 | 97 | J-1081 | J-289 | 63 | PVC | 150 | 180 | 6 | 1 |
| 1464 | 51 | J-343 | J-1480 | 32 | PVC | 150 | 36 | 4 | 1 |
| 1465 | 16 | J-289 | J-343 | 32 | PVC | 150 | 108 | 13 | 8 |
| 1466 | 3 | J-1081 | J-335 | 63 | PVC | 150 | 108 | 3 | 0 |
| 1467 | 216 | J-1150 | J-1081 | 63 | PVC | 150 | 324 | 10 | 2 |
| 1468 | 345 | J-335 | J-1583 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1469 | 166 | J-1303 | J-1322 | 63 | PVC | 150 | -86 | 3 | 0 |
| 1470 | 136 | J-1589 | J-1303 | 63 | PVC | 150 | -29 | 1 | 0 |
| 1471 | 279 | J-1331 | J-1154 | 110 | PVC | 150 | 5846 | 62 | 34 |
| 1472 | 128 | J-51 | J-1331 | 110 | PVC | 150 | 5904 | 62 | 35 |
| 1473 | 457 | J-82 | PRV-1 | 50 | PVC | 150 | 2992 | 152 | 458 |
| 1474 | 683 | PRV-2 | J-82 | 50 | PVC | 150 | 3050 | 155 | 474 |
| 1475 | 7 | J-78 | J-87 | 50 | PVC | 150 | 230 | 12 | 4 |
| 1476 | 128 | PRV-5 | J-78 | 50 | PVC | 150 | 288 | 15 | 6 |
| 1477 | 3 | J-90 | J-77 | 50 | PVC | 150 | 3136 | 160 | 499 |
| 1478 | 715 | J-76 | J-90 | 50 | PVC | 150 | -317 | 16 | 7 |
| 1479 | 872 | J-91 | FCV-1 | 50 | PVC | 150 | 0 | 0 | 0 |
| 1480 | 35 | J-1346 | J-91 | 50 | PVC | 150 | 3511 | 179 | 616 |
| 1481 | 26 | J-415 | J-944 | 160 | PVC | 150 | 3490 | 17 | 2 |
| 1482 | 176 | J-761 | J-415 | 160 | PVC | 150 | 3562 | 18 | 2 |
| 1483 | 181 | J-944 | J-1077 | 160 | PVC | 150 | 3275 | 16 | 2 |
| 1484 | 53 | J-1077 | J-1068 | 160 | PVC | 150 | 3203 | 16 | 2 |
| 1485 | 200 | J-977 | J-1404 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1486 | 14 | J-1043 | J-977 | 63 | PVC | 150 | 108 | 3 | 0 |

| | | | | | | | | | |
|------|-----|--------|--------|-----|-----|-----|------|----|----|
| 1487 | 55 | J-971 | J-1043 | 63 | PVC | 150 | -108 | 3 | 0 |
| 1488 | 48 | J-1405 | J-971 | 63 | PVC | 150 | -36 | 1 | 0 |
| 1489 | 70 | J-1106 | J-1043 | 63 | PVC | 150 | 252 | 8 | 2 |
| 1490 | 59 | J-1106 | J-991 | 160 | PVC | 150 | 2843 | 14 | 1 |
| 1491 | 4 | J-1068 | J-1106 | 160 | PVC | 150 | 3131 | 16 | 1 |
| 1492 | 83 | J-991 | J-1061 | 160 | PVC | 150 | 2771 | 14 | 1 |
| 1493 | 101 | J-1061 | J-1120 | 160 | PVC | 150 | 2699 | 13 | 1 |
| 1494 | 79 | J-1120 | J-454 | 160 | PVC | 150 | 2627 | 13 | 1 |
| 1495 | 102 | J-1040 | J-1001 | 110 | PVC | 150 | 2159 | 23 | 5 |
| 1496 | 45 | J-1094 | J-1040 | 110 | PVC | 150 | 2303 | 24 | 6 |
| 1497 | 9 | J-429 | J-1065 | 160 | PVC | 150 | 2555 | 13 | 1 |
| 1498 | 18 | J-454 | J-429 | 160 | PVC | 150 | 2591 | 13 | 1 |
| 1499 | 11 | J-1065 | J-56 | 160 | PVC | 150 | 2483 | 12 | 1 |
| 1500 | 4 | J-1009 | J-1094 | 110 | PVC | 150 | 2375 | 25 | 6 |
| 1501 | 76 | J-56 | J-1009 | 110 | PVC | 150 | 2447 | 26 | 7 |
| 1502 | 23 | J-954 | J-1458 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1503 | 78 | J-1040 | J-954 | 63 | PVC | 150 | 108 | 3 | 0 |
| 1504 | 49 | J-1001 | J-1088 | 110 | PVC | 150 | 2087 | 22 | 5 |
| 1505 | 105 | J-1088 | J-1038 | 110 | PVC | 150 | 2015 | 21 | 5 |
| 1506 | 275 | J-537 | J-403 | 63 | PVC | 150 | -6 | 0 | 0 |
| 1507 | 157 | J-548 | J-537 | 63 | PVC | 150 | 340 | 11 | 3 |
| 1508 | 236 | J-511 | J-525 | 63 | PVC | 150 | 777 | 25 | 12 |
| 1509 | 105 | J-549 | J-511 | 63 | PVC | 150 | 835 | 27 | 14 |
| 1510 | 316 | J-549 | J-435 | 90 | PVC | 150 | 173 | 3 | 0 |
| 1511 | 421 | J-434 | J-549 | 90 | PVC | 150 | 1036 | 16 | 4 |
| 1512 | 63 | J-533 | J-523 | 63 | PVC | 150 | 86 | 3 | 0 |
| 1513 | 161 | J-545 | J-533 | 63 | PVC | 150 | 144 | 5 | 1 |
| 1514 | 58 | J-523 | J-1393 | 63 | PVC | 150 | 29 | 1 | 0 |
| 1515 | 527 | J-512 | J-554 | 63 | PVC | 150 | 29 | 1 | 0 |
| 1516 | 331 | J-553 | J-512 | 63 | PVC | 150 | 86 | 3 | 0 |

| | | | | | | | | | |
|------|-----|--------|--------|-----|-----|-----|------|----|----|
| 1517 | 165 | J-553 | J-531 | 63 | PVC | 150 | 29 | 1 | 0 |
| 1518 | 8 | J-435 | J-553 | 63 | PVC | 150 | 144 | 5 | 0 |
| 1519 | 5 | J-548 | J-526 | 90 | PVC | 150 | -662 | 10 | 1 |
| 1520 | 61 | J-426 | J-548 | 90 | PVC | 150 | -294 | 5 | 0 |
| 1521 | 6 | J-526 | J-427 | 90 | PVC | 150 | 29 | 0 | 0 |
| 1522 | 83 | J-525 | J-1466 | 63 | PVC | 150 | 29 | 1 | 0 |
| 1523 | 216 | J-530 | J-503 | 32 | PVC | 150 | -7 | 1 | 0 |
| 1524 | 161 | J-1465 | J-530 | 32 | PVC | 150 | -29 | 4 | 1 |
| 1525 | 147 | J-508 | J-530 | 63 | PVC | 150 | 51 | 2 | 0 |
| 1526 | 86 | J-529 | J-508 | 63 | PVC | 150 | 108 | 3 | 0 |
| 1527 | 98 | J-529 | J-502 | 63 | PVC | 150 | 99 | 3 | 0 |
| 1528 | 24 | J-428 | J-529 | 63 | PVC | 150 | 236 | 8 | 1 |
| 1529 | 300 | J-503 | J-403 | 32 | PVC | 150 | 35 | 4 | 1 |
| 1530 | 29 | J-389 | J-1469 | 32 | PVC | 150 | 29 | 4 | 1 |
| 1531 | 34 | J-538 | J-389 | 32 | PVC | 150 | 144 | 18 | 15 |
| 1532 | 48 | J-346 | J-538 | 32 | PVC | 150 | -144 | 18 | 15 |
| 1533 | 103 | J-1468 | J-346 | 32 | PVC | 150 | -29 | 4 | 1 |
| 1534 | 94 | J-115 | J-346 | 32 | PVC | 150 | -86 | 11 | 6 |
| 1535 | 7 | J-345 | J-115 | 32 | PVC | 150 | -29 | 4 | 1 |
| 1536 | 152 | J-275 | J-390 | 32 | PVC | 150 | 29 | 4 | 1 |
| 1537 | 153 | J-389 | J-275 | 32 | PVC | 150 | 86 | 11 | 6 |
| 1538 | 167 | J-470 | J-473 | 63 | PVC | 150 | 29 | 1 | 0 |
| 1539 | 316 | J-467 | J-470 | 63 | PVC | 150 | 80 | 3 | 0 |
| 1540 | 479 | J-87 | J-467 | 63 | PVC | 150 | 202 | 6 | 1 |
| 1541 | 101 | J-469 | J-468 | 63 | PVC | 150 | 29 | 1 | 0 |
| 1542 | 219 | J-467 | J-469 | 63 | PVC | 150 | 93 | 3 | 0 |
| 1543 | 235 | J-471 | J-470 | 63 | PVC | 150 | -22 | 1 | 0 |
| 1544 | 226 | J-469 | J-471 | 63 | PVC | 150 | 35 | 1 | 0 |
| 1545 | 103 | J-1021 | J-1030 | 110 | PVC | 150 | -130 | 1 | 0 |
| 1546 | 776 | J-60 | J-1021 | 110 | PVC | 150 | -58 | 1 | 0 |

| | | | | | | | | | |
|------|-----|--------|--------|-----|-----|-----|------|----|----|
| 1547 | 451 | J-1005 | J-286 | 110 | PVC | 150 | 5038 | 53 | 26 |
| 1548 | 853 | J-61 | J-1005 | 110 | PVC | 150 | 5110 | 54 | 26 |
| 1549 | 290 | J-1030 | J-1059 | 110 | PVC | 150 | -202 | 2 | 0 |
| 1550 | 350 | J-1080 | J-1110 | 110 | PVC | 150 | -345 | 4 | 0 |
| 1551 | 2 | J-1059 | J-1080 | 110 | PVC | 150 | -273 | 3 | 0 |
| 1552 | 263 | J-286 | J-1052 | 110 | PVC | 150 | 4966 | 52 | 25 |
| 1553 | 60 | J-1327 | J-1184 | 63 | PVC | 150 | 48 | 2 | 0 |
| 1554 | 127 | J-1196 | J-1327 | 63 | PVC | 150 | -72 | 2 | 0 |
| 1555 | 167 | J-1184 | J-1201 | 63 | PVC | 150 | 72 | 2 | 0 |
| 1556 | 100 | J-1110 | J-418 | 110 | PVC | 150 | -417 | 4 | 0 |
| 1557 | 276 | J-418 | J-1152 | 110 | PVC | 150 | -489 | 5 | 0 |
| 1558 | 272 | J-294 | J-1341 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1559 | 50 | J-291 | J-294 | 63 | PVC | 150 | 108 | 3 | 0 |
| 1560 | 55 | PRV-10 | J-291 | 63 | PVC | 150 | 180 | 6 | 1 |
| 1561 | 107 | J-1122 | J-54 | 110 | PVC | 150 | 2342 | 25 | 6 |
| 1562 | 63 | J-717 | J-647 | 63 | PVC | 150 | 216 | 7 | 1 |
| 1563 | 210 | J-681 | J-717 | 63 | PVC | 150 | 288 | 9 | 2 |
| 1564 | 104 | J-320 | J-303 | 63 | PVC | 150 | 648 | 21 | 9 |
| 1565 | 274 | J-762 | J-320 | 63 | PVC | 150 | 720 | 23 | 11 |
| 1566 | 152 | J-647 | J-745 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1567 | 27 | J-257 | J-266 | 32 | PVC | 150 | -108 | 13 | 8 |
| 1568 | 4 | J-1546 | J-257 | 32 | PVC | 150 | -36 | 4 | 1 |
| 1569 | 16 | J-303 | J-688 | 63 | PVC | 150 | 576 | 18 | 7 |
| 1570 | 4 | J-744 | J-271 | 63 | PVC | 150 | 72 | 2 | 0 |
| 1571 | 52 | J-688 | J-744 | 63 | PVC | 150 | 540 | 17 | 6 |
| 1572 | 63 | J-684 | J-681 | 63 | PVC | 150 | 360 | 12 | 3 |
| 1573 | 91 | J-744 | J-684 | 63 | PVC | 150 | 432 | 14 | 4 |
| 1574 | 31 | J-656 | J-642 | 63 | PVC | 150 | -324 | 10 | 3 |
| 1575 | 81 | J-708 | J-656 | 63 | PVC | 150 | -252 | 8 | 2 |
| 1576 | 177 | J-658 | J-708 | 63 | PVC | 150 | -180 | 6 | 1 |

| | | | | | | | | | |
|------|-----|--------|--------|----|-----|-----|------|----|----|
| 1577 | 23 | J-660 | J-658 | 63 | PVC | 150 | -108 | 3 | 0 |
| 1578 | 107 | J-764 | J-660 | 63 | PVC | 150 | -36 | 1 | 0 |
| 1579 | 74 | J-726 | J-740 | 63 | PVC | 150 | 360 | 12 | 3 |
| 1580 | 27 | J-733 | J-726 | 63 | PVC | 150 | 432 | 14 | 4 |
| 1581 | 9 | J-740 | J-734 | 63 | PVC | 150 | 144 | 5 | 1 |
| 1582 | 199 | J-723 | J-1353 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1583 | 205 | J-734 | J-723 | 63 | PVC | 150 | 108 | 3 | 0 |
| 1584 | 136 | J-737 | J-740 | 63 | PVC | 150 | -180 | 6 | 1 |
| 1585 | 3 | J-652 | J-737 | 63 | PVC | 150 | -72 | 2 | 1 |
| 1586 | 30 | J-697 | J-1550 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1587 | 69 | J-279 | J-697 | 63 | PVC | 150 | 108 | 3 | 0 |
| 1588 | 185 | J-732 | J-756 | 63 | PVC | 150 | 857 | 27 | 15 |
| 1589 | 55 | J-18 | J-732 | 63 | PVC | 150 | 1073 | 34 | 22 |
| 1590 | 363 | J-756 | J-751 | 63 | PVC | 150 | 785 | 25 | 12 |
| 1591 | 44 | J-668 | J-653 | 63 | PVC | 150 | 72 | 2 | 0 |
| 1592 | 42 | J-676 | J-668 | 63 | PVC | 150 | 144 | 5 | 1 |
| 1593 | 40 | J-671 | J-676 | 63 | PVC | 150 | 216 | 7 | 1 |
| 1594 | 44 | J-38 | J-671 | 63 | PVC | 150 | 288 | 9 | 2 |
| 1595 | 28 | J-960 | J-1019 | 63 | PVC | 150 | -108 | 3 | 0 |
| 1596 | 34 | J-1451 | J-960 | 63 | PVC | 150 | -36 | 1 | 0 |
| 1597 | 70 | J-1019 | J-1044 | 63 | PVC | 150 | -180 | 6 | 1 |
| 1598 | 58 | J-1044 | J-1096 | 63 | PVC | 150 | -252 | 8 | 1 |
| 1599 | 39 | J-945 | J-1087 | 63 | PVC | 150 | -144 | 5 | 1 |
| 1600 | 128 | J-1452 | J-945 | 63 | PVC | 150 | -36 | 1 | 0 |
| 1601 | 42 | J-1087 | J-968 | 63 | PVC | 150 | 108 | 3 | 0 |
| 1602 | 135 | J-994 | J-1367 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1603 | 44 | J-1086 | J-994 | 63 | PVC | 150 | 108 | 3 | 0 |
| 1604 | 3 | J-1015 | J-1086 | 63 | PVC | 150 | 432 | 14 | 4 |
| 1605 | 178 | J-1128 | J-1015 | 63 | PVC | 150 | 294 | 9 | 2 |
| 1606 | 100 | J-1016 | J-1443 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |

| | | | | | | | | | |
|------|-----|--------|--------|-----|-----|-----|------|-----|-----|
| 1607 | 174 | J-1118 | J-1016 | 63 | PVC | 150 | 246 | 8 | 1 |
| 1608 | 121 | J-1048 | J-57 | 110 | PVC | 150 | 108 | 1 | 0 |
| 1609 | 15 | J-1023 | J-1048 | 110 | PVC | 150 | 180 | 2 | 0 |
| 1610 | 18 | J-1025 | J-1023 | 110 | PVC | 150 | 252 | 3 | 0 |
| 1611 | 42 | J-1118 | J-1025 | 110 | PVC | 150 | 324 | 3 | 0 |
| 1612 | 52 | J-966 | J-1118 | 110 | PVC | 150 | 606 | 6 | 1 |
| 1613 | 36 | J-1128 | J-966 | 110 | PVC | 150 | 678 | 7 | 1 |
| 1614 | 71 | J-1036 | J-1128 | 110 | PVC | 150 | 1008 | 11 | 1 |
| 1615 | 22 | J-1142 | J-1036 | 110 | PVC | 150 | 1080 | 11 | 2 |
| 1616 | 12 | J-1038 | J-1142 | 110 | PVC | 150 | 1943 | 20 | 4 |
| 1617 | 23 | J-1050 | J-1148 | 63 | PVC | 150 | -684 | 22 | 10 |
| 1618 | 336 | J-1147 | J-1050 | 63 | PVC | 150 | -612 | 20 | 8 |
| 1619 | 72 | J-1148 | J-990 | 63 | PVC | 150 | 108 | 3 | 0 |
| 1620 | 220 | J-1142 | J-1148 | 63 | PVC | 150 | 828 | 27 | 14 |
| 1621 | 54 | J-990 | J-1362 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1622 | 75 | J-973 | J-987 | 63 | PVC | 150 | 72 | 2 | 0 |
| 1623 | 141 | J-1067 | J-973 | 63 | PVC | 150 | 180 | 6 | 1 |
| 1624 | 87 | J-999 | J-1067 | 63 | PVC | 150 | 187 | 6 | 1 |
| 1625 | 44 | J-1144 | J-999 | 63 | PVC | 150 | 259 | 8 | 2 |
| 1626 | 11 | J-1147 | J-430 | 90 | PVC | 150 | 576 | 9 | 1 |
| 1627 | 80 | PRV-12 | J-1147 | 90 | PVC | 150 | 0 | 0 | 0 |
| 1628 | 96 | J-1144 | J-1117 | 63 | PVC | 150 | 245 | 8 | 1 |
| 1629 | 6 | J-430 | J-1144 | 63 | PVC | 150 | 540 | 17 | 6 |
| 1630 | 309 | J-1117 | J-1067 | 63 | PVC | 150 | 29 | 1 | 0 |
| 1631 | 103 | J-1073 | J-1117 | 63 | PVC | 150 | -180 | 6 | 1 |
| 1632 | 97 | J-1063 | J-1073 | 63 | PVC | 150 | -108 | 3 | 0 |
| 1633 | 66 | J-1412 | J-1063 | 63 | PVC | 150 | -36 | 1 | 0 |
| 1634 | 32 | J-1158 | J-965 | 63 | PVC | 150 | 5644 | 181 | 481 |
| 1635 | 357 | J-1154 | J-1158 | 63 | PVC | 150 | 5674 | 182 | 486 |
| 1636 | 85 | J-965 | J-1057 | 63 | PVC | 150 | 5587 | 179 | 472 |

| | | | | | | | | | |
|------|-----|--------|--------|-----|-----|-----|-------|-----|-----|
| 1637 | 128 | J-1057 | J-1075 | 63 | PVC | 150 | 5522 | 177 | 462 |
| 1638 | 143 | J-1075 | J-1114 | 63 | PVC | 150 | 5457 | 175 | 452 |
| 1639 | 89 | J-1114 | J-1155 | 63 | PVC | 150 | 3289 | 106 | 177 |
| 1640 | 151 | J-1155 | PRV-17 | 110 | PVC | 150 | 0 | 0 | 0 |
| 1641 | 215 | J-1035 | J-1159 | 63 | PVC | 150 | 1881 | 60 | 63 |
| 1642 | 104 | J-1145 | J-1035 | 63 | PVC | 150 | 1953 | 63 | 67 |
| 1643 | 30 | J-1115 | J-1145 | 63 | PVC | 150 | 2096 | 67 | 77 |
| 1644 | 45 | PRV-15 | J-1115 | 63 | PVC | 150 | 0 | 0 | 0 |
| 1645 | 103 | J-1032 | J-1580 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1646 | 437 | J-1145 | J-1032 | 63 | PVC | 150 | 108 | 3 | 0 |
| 1647 | 41 | J-983 | J-985 | 63 | PVC | 150 | 72 | 2 | 0 |
| 1648 | 39 | J-975 | J-983 | 63 | PVC | 150 | 144 | 5 | 1 |
| 1649 | 76 | J-1159 | J-975 | 63 | PVC | 150 | 216 | 7 | 1 |
| 1650 | 29 | J-1098 | J-1159 | 63 | PVC | 150 | -1629 | 52 | 48 |
| 1651 | 187 | J-1098 | J-1141 | 63 | PVC | 150 | 1557 | 50 | 44 |
| 1652 | 154 | J-59 | J-1098 | 63 | PVC | 150 | -36 | 1 | 0 |
| 1653 | 430 | J-758 | J-712 | 63 | PVC | 150 | 1039 | 33 | 21 |
| 1654 | 244 | J-355 | J-758 | 63 | PVC | 150 | 1255 | 40 | 30 |
| 1655 | 112 | J-710 | J-1516 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1656 | 79 | J-670 | J-710 | 63 | PVC | 150 | 108 | 3 | 0 |
| 1657 | 101 | J-758 | J-670 | 63 | PVC | 150 | 180 | 6 | 1 |
| 1658 | 21 | J-748 | J-38 | 63 | PVC | 150 | 715 | 23 | 10 |
| 1659 | 6 | J-657 | J-748 | 63 | PVC | 150 | 787 | 25 | 12 |
| 1660 | 28 | J-378 | J-657 | 63 | PVC | 150 | 823 | 26 | 14 |
| 1661 | 7 | J-746 | J-378 | 63 | PVC | 150 | 895 | 29 | 16 |
| 1662 | 92 | J-712 | J-746 | 63 | PVC | 150 | 967 | 31 | 18 |
| 1663 | 95 | J-333 | J-649 | 63 | PVC | 150 | -144 | 5 | 1 |
| 1664 | 34 | J-736 | J-333 | 63 | PVC | 150 | -72 | 2 | 0 |
| 1665 | 94 | J-649 | J-695 | 63 | PVC | 150 | -252 | 8 | 2 |
| 1666 | 99 | J-260 | J-1427 | 32 | PVC | 150 | 36 | 4 | 1 |

| | | | | | | | | | |
|------|-----|--------|--------|-----|-----|-----|-------|----|-----|
| 1667 | 159 | J-395 | J-260 | 32 | PVC | 150 | 432 | 54 | 112 |
| 1668 | 126 | J-695 | J-259 | 63 | PVC | 150 | -324 | 10 | 2 |
| 1669 | 50 | J-1154 | J-44 | 110 | PVC | 150 | 144 | 2 | 0 |
| 1670 | 51 | J-957 | J-1348 | 63 | PVC | 150 | 29 | 1 | 0 |
| 1671 | 217 | J-1092 | J-957 | 63 | PVC | 150 | 86 | 3 | 0 |
| 1672 | 74 | J-1090 | J-383 | 63 | PVC | 150 | -607 | 19 | 8 |
| 1673 | 678 | J-1156 | J-1090 | 63 | PVC | 150 | -492 | 16 | 5 |
| 1674 | 122 | J-981 | J-1378 | 63 | PVC | 150 | 29 | 1 | 0 |
| 1675 | 43 | J-1090 | J-981 | 63 | PVC | 150 | 86 | 3 | 0 |
| 1676 | 41 | J-324 | J-108 | 32 | PVC | 150 | 72 | 9 | 4 |
| 1677 | 122 | J-337 | J-324 | 32 | PVC | 150 | 144 | 18 | 15 |
| 1678 | 5 | J-383 | J-337 | 32 | PVC | 150 | 202 | 25 | 27 |
| 1679 | 70 | J-383 | J-300 | 63 | PVC | 150 | -837 | 27 | 14 |
| 1680 | 29 | J-300 | J-1011 | 63 | PVC | 150 | -902 | 29 | 16 |
| 1681 | 28 | J-1011 | J-1092 | 63 | PVC | 150 | -967 | 31 | 18 |
| 1682 | 88 | J-950 | J-1382 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1683 | 92 | J-1092 | J-950 | 63 | PVC | 150 | -1089 | 35 | 23 |
| 1684 | 18 | J-951 | J-962 | 63 | PVC | 150 | -1233 | 40 | 29 |
| 1685 | 115 | J-1383 | J-951 | 63 | PVC | 150 | -36 | 1 | 0 |
| 1686 | 55 | J-1070 | J-1056 | 63 | PVC | 150 | 1449 | 46 | 39 |
| 1687 | 218 | J-1141 | J-1070 | 63 | PVC | 150 | 1521 | 49 | 42 |
| 1688 | 40 | J-1056 | J-1054 | 63 | PVC | 150 | 1377 | 44 | 35 |
| 1689 | 124 | J-1054 | J-1417 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1690 | 35 | J-1133 | J-1416 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1691 | 3 | J-1130 | J-1133 | 63 | PVC | 150 | 108 | 3 | 0 |
| 1692 | 106 | J-1124 | J-1130 | 63 | PVC | 150 | 180 | 6 | 1 |
| 1693 | 2 | J-431 | J-1124 | 63 | PVC | 150 | 432 | 14 | 5 |
| 1694 | 150 | J-1007 | J-1125 | 63 | PVC | 150 | -180 | 6 | 1 |
| 1695 | 59 | J-1013 | J-1007 | 63 | PVC | 150 | -108 | 3 | 0 |
| 1696 | 170 | J-1413 | J-1013 | 63 | PVC | 150 | -36 | 1 | 0 |

| | | | | | | | | | |
|------|-----|--------|--------|-----|-----|-----|-------|----|----|
| 1697 | 173 | J-112 | J-1190 | 63 | PVC | 150 | -108 | 3 | 0 |
| 1698 | 4 | J-1501 | J-112 | 63 | PVC | 150 | -36 | 1 | 0 |
| 1699 | 138 | J-1178 | J-1198 | 63 | PVC | 150 | -107 | 3 | 0 |
| 1700 | 4 | J-1190 | J-1178 | 63 | PVC | 150 | -35 | 1 | 0 |
| 1701 | 122 | J-1200 | J-1190 | 63 | PVC | 150 | 109 | 3 | 0 |
| 1702 | 67 | J-1198 | J-1182 | 63 | PVC | 150 | -46 | 1 | 0 |
| 1703 | 40 | J-1182 | J-1502 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1704 | 123 | J-1193 | J-1503 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1705 | 68 | J-1203 | J-1193 | 63 | PVC | 150 | 299 | 10 | 2 |
| 1706 | 8 | J-1188 | J-1183 | 63 | PVC | 150 | 293 | 9 | 2 |
| 1707 | 42 | J-1193 | J-1188 | 63 | PVC | 150 | 227 | 7 | 1 |
| 1708 | 38 | J-1183 | J-1194 | 63 | PVC | 150 | 139 | 4 | 1 |
| 1709 | 27 | J-1194 | J-1198 | 63 | PVC | 150 | 97 | 3 | 0 |
| 1710 | 64 | J-1197 | J-1194 | 63 | PVC | 150 | -6 | 0 | 0 |
| 1711 | 14 | J-1197 | J-1200 | 63 | PVC | 150 | 181 | 6 | 1 |
| 1712 | 32 | J-1181 | J-1197 | 63 | PVC | 150 | 211 | 7 | 1 |
| 1713 | 10 | J-1187 | J-1181 | 63 | PVC | 150 | 283 | 9 | 2 |
| 1714 | 45 | J-1203 | J-1187 | 63 | PVC | 150 | 421 | 13 | 4 |
| 1715 | 71 | J-1191 | J-1203 | 63 | PVC | 150 | 756 | 24 | 12 |
| 1716 | 60 | J-1177 | J-1191 | 63 | PVC | 150 | 828 | 27 | 14 |
| 1717 | 3 | J-299 | J-432 | 63 | PVC | 150 | -144 | 5 | 1 |
| 1718 | 63 | J-1186 | J-299 | 63 | PVC | 150 | -72 | 2 | 0 |
| 1719 | 83 | J-1176 | J-1126 | 90 | PVC | 150 | -1080 | 17 | 4 |
| 1720 | 6 | J-432 | J-1176 | 90 | PVC | 150 | -180 | 3 | 0 |
| 1721 | 224 | J-1126 | J-70 | 90 | PVC | 150 | -1151 | 18 | 4 |
| 1722 | 138 | J-70 | J-1027 | 90 | PVC | 150 | -1223 | 19 | 5 |
| 1723 | 86 | J-1027 | J-997 | 90 | PVC | 150 | -1295 | 20 | 6 |
| 1724 | 65 | J-997 | J-433 | 90 | PVC | 150 | -1367 | 21 | 6 |
| 1725 | 93 | J-433 | J-1003 | 110 | PVC | 150 | 4714 | 50 | 23 |
| 1726 | 2 | J-25 | J-433 | 110 | PVC | 150 | 6117 | 64 | 36 |

| | | | | | | | | | |
|------|-----|--------|--------|-----|-----|-----|-------|----|----|
| 1727 | 2 | J-54 | J-25 | 110 | PVC | 150 | 6964 | 73 | 48 |
| 1728 | 11 | J-24 | J-1139 | 110 | PVC | 150 | 2442 | 26 | 7 |
| 1729 | 81 | J-1139 | J-1112 | 110 | PVC | 150 | 2370 | 25 | 6 |
| 1730 | 469 | J-1046 | J-306 | 110 | PVC | 150 | 4570 | 48 | 22 |
| 1731 | 66 | J-1003 | J-1046 | 110 | PVC | 150 | 4642 | 49 | 22 |
| 1732 | 29 | J-1112 | J-1101 | 110 | PVC | 150 | 2298 | 24 | 6 |
| 1733 | 105 | J-1101 | J-1103 | 110 | PVC | 150 | 2225 | 23 | 6 |
| 1734 | 135 | J-1103 | J-948 | 110 | PVC | 150 | 2188 | 23 | 6 |
| 1735 | 390 | J-948 | J-40 | 110 | PVC | 150 | 2044 | 22 | 5 |
| 1736 | 90 | J-306 | J-765 | 110 | PVC | 150 | 4498 | 47 | 21 |
| 1737 | 29 | J-762 | J-372 | 110 | PVC | 150 | 1253 | 13 | 2 |
| 1738 | 175 | J-40 | J-762 | 110 | PVC | 150 | 2008 | 21 | 5 |
| 1739 | 2 | J-372 | J-12 | 110 | PVC | 150 | 1181 | 12 | 3 |
| 1740 | 112 | J-765 | J-55 | 110 | PVC | 150 | 3151 | 33 | 11 |
| 1741 | 191 | J-765 | J-355 | 63 | PVC | 150 | 1311 | 42 | 32 |
| 1742 | 18 | J-312 | J-356 | 32 | PVC | 150 | 36 | 4 | 1 |
| 1743 | 97 | J-355 | J-312 | 32 | PVC | 150 | 20 | 2 | 0 |
| 1744 | 340 | J-412 | J-55 | 110 | PVC | 150 | -3115 | 33 | 11 |
| 1745 | 114 | J-753 | J-412 | 110 | PVC | 150 | -3043 | 32 | 10 |
| 1746 | 3 | J-731 | J-753 | 110 | PVC | 150 | -2919 | 31 | 9 |
| 1747 | 187 | J-713 | J-731 | 110 | PVC | 150 | -2631 | 28 | 8 |
| 1748 | 274 | J-46 | J-713 | 110 | PVC | 150 | -2559 | 27 | 7 |
| 1749 | 24 | J-683 | J-663 | 63 | PVC | 150 | -180 | 6 | 1 |
| 1750 | 6 | J-662 | J-683 | 63 | PVC | 150 | -72 | 2 | 0 |
| 1751 | 26 | J-329 | J-1532 | 32 | PVC | 150 | 36 | 4 | 1 |
| 1752 | 108 | J-256 | J-329 | 32 | PVC | 150 | 108 | 13 | 9 |
| 1753 | 65 | J-255 | J-1530 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1754 | 4 | J-674 | J-255 | 63 | PVC | 150 | 216 | 7 | 1 |
| 1755 | 77 | J-673 | J-702 | 63 | PVC | 150 | 72 | 2 | 0 |
| 1756 | 3 | J-692 | J-673 | 63 | PVC | 150 | 360 | 12 | 3 |

| | | | | | | | | | |
|------|-----|--------|--------|-----|-----|-----|-------|----|-----|
| 1757 | 300 | J-738 | J-1533 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1758 | 146 | J-385 | J-738 | 63 | PVC | 150 | 504 | 16 | 5 |
| 1759 | 13 | J-641 | J-39 | 110 | PVC | 150 | -220 | 2 | 0 |
| 1760 | 134 | J-38 | J-641 | 110 | PVC | 150 | 391 | 4 | 0 |
| 1761 | 124 | J-720 | J-741 | 63 | PVC | 150 | -328 | 11 | 2 |
| 1762 | 71 | J-39 | J-720 | 63 | PVC | 150 | -256 | 8 | 2 |
| 1763 | 117 | J-741 | J-750 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1764 | 61 | J-693 | J-742 | 63 | PVC | 150 | -472 | 15 | 5 |
| 1765 | 73 | J-741 | J-693 | 63 | PVC | 150 | -400 | 13 | 4 |
| 1766 | 76 | J-742 | J-716 | 63 | PVC | 150 | -814 | 26 | 13 |
| 1767 | 9 | J-715 | J-742 | 63 | PVC | 150 | -305 | 10 | 2 |
| 1768 | 24 | J-716 | J-395 | 63 | PVC | 150 | 1602 | 51 | 47 |
| 1769 | 116 | J-47 | J-716 | 63 | PVC | 150 | 2451 | 79 | 103 |
| 1770 | 74 | J-395 | J-315 | 63 | PVC | 150 | 1134 | 36 | 25 |
| 1771 | 137 | J-315 | J-700 | 63 | PVC | 150 | 1062 | 34 | 22 |
| 1772 | 87 | J-311 | J-375 | 32 | PVC | 150 | 126 | 16 | 11 |
| 1773 | 131 | J-374 | J-311 | 32 | PVC | 150 | 197 | 25 | 26 |
| 1774 | 174 | J-375 | J-1366 | 40 | PVC | 150 | 36 | 3 | 0 |
| 1775 | 57 | J-323 | J-375 | 40 | PVC | 150 | -54 | 4 | 1 |
| 1776 | 107 | J-365 | J-323 | 40 | PVC | 150 | 18 | 1 | 0 |
| 1777 | 18 | J-419 | J-365 | 40 | PVC | 150 | 90 | 7 | 2 |
| 1778 | 48 | J-700 | J-419 | 63 | PVC | 150 | 126 | 4 | 0 |
| 1779 | 134 | J-705 | J-43 | 63 | PVC | 150 | 792 | 25 | 13 |
| 1780 | 16 | J-701 | J-705 | 63 | PVC | 150 | 864 | 28 | 15 |
| 1781 | 13 | J-1281 | J-1277 | 110 | PVC | 150 | -2692 | 28 | 8 |
| 1782 | 265 | J-451 | J-445 | 160 | PVC | 150 | 6052 | 30 | 6 |
| 1783 | 2 | J-438 | J-451 | 160 | PVC | 150 | 11452 | 57 | 18 |
| 1784 | 37 | J-1207 | J-1560 | 63 | PVC | 150 | 36 | 1 | 0 |
| 1785 | 109 | J-1261 | J-1207 | 63 | PVC | 150 | 166 | 5 | 1 |
| 1786 | 94 | J-281 | J-1261 | 63 | PVC | 150 | 814 | 26 | 13 |

| | | | | | | | | | |
|------|-----|--------|--------|----|-----|-----|------|-----|-----|
| 1787 | 57 | J-326 | J-1563 | 32 | PVC | 150 | 29 | 4 | 1 |
| 1797 | 6 | J-1343 | J-1267 | 63 | PVC | 150 | -29 | 1 | 0 |
| 1798 | 11 | J-1267 | J-1270 | 63 | PVC | 150 | -218 | 7 | 1 |
| 1800 | 775 | PRV-1 | J-4 | 50 | PVC | 150 | 2992 | 152 | 458 |
| 1815 | 525 | J-10 | J-75 | 50 | PVC | 150 | 0 | 0 | 0 |
| 1817 | 136 | J-4 | J-547 | 63 | PVC | 150 | 1267 | 41 | 30 |