



UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ
FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y ARQUITECTURA
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

TRABAJO DE TITULACIÓN
MODALIDAD PROYECTO TÉCNICO

“REDISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE
DEL SECTOR JOME PERTENECIENTE A LA PARROQUIA SAN
MATEO DEL CANTÓN MANTA”

AUTORES:

ALCÍVAR CAPUTI ANGELO ANDRÉ
MEDINA DELGADO SANDRO PATRICIO

TUTOR:

ING. GUSTAVO MERO BAQUE

MANTA - ECUADOR

DICIEMBRE 2024

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

En calidad de docente tutor(a) de la Facultad de Ingeniería, Industria y Construcción de la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, certifico:

Haber dirigido y revisado el trabajo de titulación, cumpliendo el total de 400 horas, bajo la modalidad de Proyecto Técnico, cuyo tema del proyecto es “REDISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DEL SECTOR JOME PERTENECIENTE A LA PARROQUIA SAN MATEO DEL CANTÓN MANTA”.

El presente proyecto ha sido desarrollado en base a los lineamientos internos de la modalidad en mención y en apego al cumplimiento de los requisitos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico, por tal motivo CERTIFICO, que el mencionado proyecto reúne los méritos académicos, científicos y formales, suficientes para ser sometido a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

La autoría del tema desarrollado corresponde al señor Alcivar Caputi Angelo André, estudiante de la carrera de Ingeniería Civil periodo académico 2020 (1) – 2024 (2), quien se encuentra apto para la sustentación de su trabajo de titulación.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

Manta, 16 de diciembre de 2024.

Lo certifico,



Ing. Gustavo Mero Baque

Docente Tutor(a)

Área: Sanitaria

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

En calidad de docente tutor(a) de la Facultad de Ingeniería, Industria y Construcción de la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, certifico:

Haber dirigido y revisado el trabajo de titulación, cumpliendo el total de 400 horas, bajo la modalidad de Proyecto Técnico, cuyo tema del proyecto es “REDISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DEL SECTOR JOME PERTENECIENTE A LA PARROQUIA SAN MATEO DEL CANTÓN MANTA”.

El presente proyecto ha sido desarrollado en base a los lineamientos internos de la modalidad en mención y en apego al cumplimiento de los requisitos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico, por tal motivo CERTIFICO, que el mencionado proyecto reúne los méritos académicos, científicos y formales, suficientes para ser sometido a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

La autoría del tema desarrollado corresponde al señor Medina Delgado Sandro Patricio, estudiante de la carrera de Ingeniería Civil periodo académico 2020 (1) – 2024 (2), quien se encuentra apto para la sustentación de su trabajo de titulación.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

Manta, 16 de diciembre de 2024.

Lo certifico,



GUSTAVO ANTONIO
MERO BAQUE

Ing. Gustavo Mero Baque

Docente Tutor(a)

Área: Sanitaria

DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, ALCÍVAR CAPUTI ANGELO ANDRÉ, con CEDULA DE IDENTIDAD 1312520602, declaro que el presente trabajo técnico es netamente de mi autoría, por ende, autorizo a la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, la cual, sin fines de lucro, está facultada para ejercer los derechos respectivos conforme a lo establecido en su reglamento y la normativa vigente.

Yo, MEDINA DELGADO SANDRO PATRICIO, con CEDULA DE IDENTIDAD 1350714125, declaro que el presente trabajo técnico es netamente de mi autoría, por ende, autorizo a la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, la cual, sin fines de lucro, está facultada para ejercer los derechos respectivos conforme a lo establecido en su reglamento y la normativa vigente.

Manta, 16 de diciembre del 2024

Atentamente,



Alcívar Caputi Angelo André

1312520602



Medina Delgado Sandro Patricio

1350714125

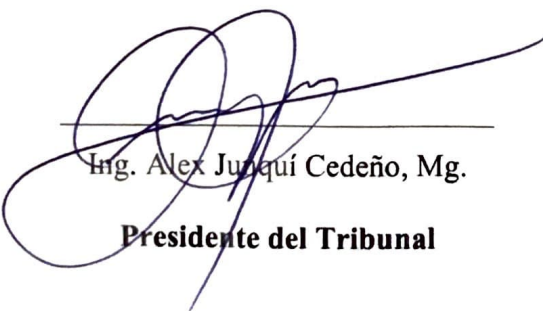


FACULTAD DE INGENIERIA, INDUSTRIA Y ARQUITECTURA
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

Sometida a consideración del Honorable Consejo de la Facultad de Ingeniería, Industria y Arquitectura, Carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, como requisito para obtener el título de:

INGENIERO CIVIL

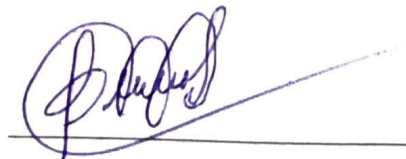
Aprobado por el Tribunal Examinador



Ing. Alex Junquí Cedeño, Mg.
Presidente del Tribunal



Ing. Horacio Cedeño Muñoz, Mg.
Miembro del Tribunal



Ing. Javier Baque Solís, Mg.
Miembro del Tribunal

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de titulación en primer lugar a Dios por darme la sabiduría, fortaleza y bendiciones necesarias.

Dedico este trabajo a mis padres, Ángel Alcívar y Mirella Caputi, mi hermana Lissette Alcívar, cuyo amor y apoyo incondicional han sido un pilar fundamental en toda esta travesía académica. Por guiarme e inculcarme a cumplir con los objetivos que me propongo, por ser la inspiración para no desistir ante las adversidades y ser una mejor persona cada día.

A mis amigos y compañeros de clase que, con su apoyo y colaboración, hicieron de este proceso una experiencia más llevadera.

Por último, dedico este logro a todas las personas que de una u otra forma, han contribuido a mi formación profesional y personal.

Alcívar Caputi Angelo André

A Dios, por darme la fortaleza y sabiduría necesarias para culminar esta etapa tan importante de mi vida.

A la memoria de mis abuelos, Jaime y Nolberto, quienes con sus enseñanzas en valores y principios, siguen siendo una guía en mi camino.

A mis padres, Patricio y Carmen, mis mayores fuentes de inspiración por su esfuerzo, dedicación y amor incondicional.

A mi novia Ana, a mis amigos, hermanos y demás familiares, por su constante apoyo y confianza en mí, cuya presencia y ánimo me han acompañado en cada paso de este proceso.

Medina Delgado Sandro Patricio

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por concederme la sabiduría y fortaleza necesaria para lograr culminar con éxito mi proceso educativo.

A mis padres y a mi hermana, por brindarme su apoyo incondicional y por estar siempre a mi lado, guiándome y alentándome en cada paso de mi carrera y de mi vida.

A todos los compañeros y amigos, que estuvieron presentes en el transcurso de mi vida universitaria.

A los docentes de la ULEAM, quienes con dedicación y paciencia compartieron sus conocimientos y contribuyeron a mi formación profesional.

Alcívar Caputi Angelo André

Agradezco a Dios por darme la oportunidad de alcanzar esta meta tan importante en mi vida.

A mis padres, hermanos, familiares y amigos cercanos por todo el apoyo y confianza que me han dado para llegar hasta aquí.

Extiendo mi sincero agradecimiento a los docentes de la Facultad, por compartir sus conocimientos y experiencias, los cuales han sido fundamentales en mi formación profesional. En especial, al Ing. Gustavo Mero, cuya dedicación, compromiso y valiosa tutela fueron determinantes en la realización de este proyecto de tesis.

Medina Delgado Sandro Patricio

RESUMEN

Ante el crecimiento poblacional del Sector de Jome ubicado en la parroquia de San Mateo de la Ciudad de Manta, se han presentado problemas de abastecimiento de agua potable. Esta situación ha obligado a los habitantes a contratar tanqueros para el suministro de agua, el cual, en muchos casos, no es tratado adecuadamente, generando problemas de salubridad en los habitantes de Jome.

Ante la incomodidad ciudadana se identificó la problemática, la cual radica en una deficiencia en el sistema de abastecimiento de agua potable, caracterizada por tener presiones bajas en ciertos puntos de la zona. Un rediseño eficiente para Jome, permitirá que los habitantes tengan una mejor calidad de vida.

Se inicio realizando un levantamiento de información, tanto bibliográfico como en campo. Mediante el levantamiento topográfico, se pudo identificar las condiciones del terreno, en cuanto a pendientes, cotas máximas y mínimas. Puntos que fueron llevados al software Civil 3D, para después exportarlos al software Epanet el cual nos permitió realizar las modelaciones pertinentes tanto del sistema actual como del sistema propuesto, verificando que las velocidades y presiones estén en el rango mencionando en la normativa.

El rediseño proyectado, con un periodo de diseño de 25 años consta de la implementación de una tubería refuerzo paralela a la existente de $\phi 63\text{mm}$, de igual manera se hará un bypass o derivación a la salida del tanque de almacenamiento, permitiendo que el abastecimiento sea por gravedad y no por bombeo como actualmente es. Finalmente, se elaboró el presupuesto referencial, las conclusiones y las recomendaciones.

Palabras claves: Capacidad hidráulica deficiente, derivación, refuerzo paralelo.

SUMMARY

Due to the population growth in the Jome Sector located in the parish of San Mateo in the City of Manta, there have been problems with the supply of potable water, which has caused its inhabitants to have to hire tankers to transport the supply of water to their homes, a supply that is often not treated properly, causing health problems for the inhabitants of Jome. Due to the citizen discomfort, the problem was sought, which was a deficiency in the potable water supply system, with low pressures in certain points of the area. Developing a deficient redesign for Jome will allow the inhabitants to have a better quality of life.

A survey of information was started, both bibliographic and in the field. Through the topographic survey, the conditions of the terrain could be identified, in terms of slopes, maximum and minimum elevations. Points that were taken to the Civil 3D software, to then export them to the Epanet software which allowed us to carry out the pertinent modeling of both the current system and the proposed system, verifying that the speeds and pressures are within the range mentioned in the regulations.

The redesign that is projected for a design period of 25 years consists of the implementation of a reinforcement pipe parallel to the existing one of $\phi 63\text{mm}$, in the same way a bypass or derivation will be made at the exit of the storage tank, allowing the supply to be by gravity and not by pumping as it is currently. Finally, the respective reference budget, conclusions and recommendations are made.

Keywords: Deficient hydraulic capacity, derivation, parallel reinforcement

ÍNDICE DE CONTENIDO

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....	I
DECLARATORIA DE AUTORÍA.....	III
DEDICATORIA.....	V
AGRADECIMIENTOS.....	VI
RESUMEN.....	VII
SUMMARY.....	VIII
CAPÍTULO I:.....	3
PRESENTACIÓN DEL PROYECTO.....	3
1.1 Introducción.....	4
1.2 Objetivos.....	5
1.2.1 Objetivo general.....	5
1.2.2 Objetivos específicos.....	5
1.3 Alcance.....	6
1.4 Justificación.....	6
1.5 Metodología general.....	9
CAPÍTULO II:.....	13
MARCO TEORICO.....	13
2.1 Generalidades.....	14
2.1.1 Evolución de los sistemas de abastecimiento de agua potable.....	14
2.1.2 Importancia del abastecimiento de agua potable en las ciudades.....	15

2.2 Fuentes de abastecimiento	15
2.3 Obras de Captación.....	16
2.4 Líneas de aducción	17
2.5 Líneas de conducción	17
2.5.1 Generalidades	17
2.5.2 Línea de conducción a gravedad	17
2.5.3 Línea de conducción por bombeo.....	18
2.6 Tanques de almacenamiento.....	18
2.6.1 Generalidades	18
2.6.2 Ubicación.....	18
2.7 Estación de Bombeo	21
2.7.1. Generalidades	21
2.7.2 Equipo de bombeo y motor	22
2.7.3 Golpe de ariete.....	23
2.8 Redes de distribución.	23
2.8.1 Generalidades	23
2.8.2 Redes ramificadas.....	24
2.8.3 Redes malladas	25
2.9 Modelación hidráulica	26
2.9.1 Generalidades	26
2.9.2 Herramienta de modelación empleadas en el diseño de redes de distribución	26

2.10 EPANET.....	27
2.10.1 ¿Qué es el programa Epanet?	27
2.10.2 Alcance del programa Epanet.....	27
2.10.3 Utilización del programa Epanet.....	27
2.11 Sistema de información geoespacial SIG	29
2.11.1 Ventajas del uso de sistemas de información geoespacial.	30
2.11.2 Aplicación de los sistemas de información geoespacial a la modelación matemática de las redes de abastecimiento de agua.	30
2.11.3 QGIS y sus complementos relacionados QGIS Red con EPANET.	30
2.12 Fundamentación legal y normativa aplicada	31
2.12.1 Código Ecuatoriano de la Construcción parte IX Obras Sanitarias.....	31
2.12.2 CO 10.07 – 601.....	32
2.12.3 CPE INEN 5	33
CAPÍTULO III:	34
DISEÑO DEL PROYECTO.....	34
3.1 Generalidades	35
3.2 Descripción General de la zona en estudio.....	35
3.2.1 Situación Geográfica	35
3.2.2 Situación Económica	35
3.3 Levantamiento Topográfico	36
3.3.1 Datos del levantamiento topográfico.....	37
3.4. Parámetros de diseño	64

3.4.1. Consumo de agua potable.....	64
3.4.2. Periodo de diseño	64
3.4.3. Dotación de diseño	65
3.4.4 Calculo Población Futura	65
3.4.5 Nivel de Servicio	67
3.4.6. Variaciones de los consumos.....	68
3.4.7. Dotación de agua contra incendios	70
3.4.8. Caudales de Diseño	71
3.4.9 Tipo de tubería.....	71
3.4.10. Presiones Máximas y Mínimas.....	71
3.4.11. Velocidades Máximas y Mínimas	72
3.4.12. Resultados (Población Futura – Caudal Máximo Diario – Caudal Máximo Horario)	73
CAPÍTULO IV:.....	74
REDISEÑO HIDRAULICO	74
4.1 Indicadores técnicos del rediseño	75
4.1.1 Dotación	75
4.1.2 Caudal de diseño.....	75
4.1.3 Descripción de la red propuesta.....	75
4.2 Distribución de los gastos en los nodos.....	79
4.3 Determinación de diámetros y cálculo de presiones	81
4.4 Determinación de las pérdidas de carga	81

4.4.1 Perdida de cargas menores	82
4.5 Modelación hidráulica en el software EPANET.	83
4.5.1 Sistema Actual.....	83
4.5.2 Sistema Propuesto	88
CAPITULO V:	90
PRESUPUESTO REFERENCIAL	90
5.1 Análisis de precios unitarios.....	91
5.1.1 Red de distribución Jome Ø63mm.....	91
5.1.2 Derivación de Tanque Sauces:	110
5.2 Presupuesto total.....	123
CAPITULO VI:	124
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	124
6.1 Conclusiones.....	125
6.2 Recomendaciones	126
BIBLIOGRAFÍA	127
ANEXOS	129

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Tramo Analizado.....	7
Figura 2. Sistema General de la Zona de Estudio	11
Figura 3. Zona de Estudio	12
Figura 4. Ubicación satelital del sector Jome	19
Figura 5. Ubicación del Tanque Los Sauces y sus salidas a Jome y La Travesía.....	20
Figura 6. Estación de Bombeo Sauces	21
Figura 7. Sistema de Bombeo Sauces	22
Figura 8. Modelo de Bomba utilizada en la estación Sauces	22
Figura 9. Red Ramificada.....	24
Figura 10. Sistema Abierto o Ramificado	25
Figura 11. Sistema Cerrado o Mallado.....	26
Figura 12. Interfaz del Programa Epanet.....	28
Figura 13. Configuración General de Epanet	29
Figura 14. BM Real	36
Figura 15. Obtención de puntos	36
Figura 16. Levantamiento Topográfico.....	61
Figura 17. Levantamiento de la Zona de Estudio.....	62
Figura 18. Altimetría de Jome.....	63
Figura 19. Derivación a gravedad propuesta en el Tanque Sauces	76
Figura 20. Sectorización Jome	77
Figura 21. Tubería paralela de refuerzo propuesta y accesorios en Jome	78
Figura 22. Predios actuales del sector Jome	79
Figura 23. Nodos con sus respectivas demandas futuras	80
Figura 24. Modelado del Sistema Actual	84

Figura 25. Presiones del Sistema Actual	86
Figura 26. Velocidades del Sistema Actual.....	87
Figura 27. Resultados de Modelación Jome Alto (Presiones - Elevación - Velocidades - Longitudes).....	88
Figura 28. Resultados de Modelación Jome Bajo (Presiones - Elevación - Velocidades - Longitudes).....	89

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Pérdida por fricción de la red de 63mm de Jome	8
Tabla 2. Coeficientes de rugosidad.....	8
Tabla 3. Coordenadas del levantamiento del proyecto	37
Tabla 4. Periodo de diseño	64
Tabla 5. Dotaciones Recomendadas	65
Tabla 6. Niveles de Servicio	68
Tabla 7. Dotación de Agua contra Incendios.....	70
Tabla 8. Caudales de Diseño para Elementos de un sistema de agua potable.....	71
Tabla 9. Especificaciones técnicas para tuberías de PVC	72
Tabla 10. Resumen de Calculo Poblacional y caudal de diseño del Sector Jome	73
Tabla 11. Repartición de caudales en los nodos	80
Tabla 12. Valores del Coeficiente de rugosidad (C).....	82
Tabla 13. Valores del coeficiente K para pérdidas menores	83
Tabla 14. Repartición de nodos en sistema actual	85

CAPÍTULO I:
PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

1.1 Introducción

La ciudad de Manta una de las principales ciudades portuarias del Ecuador ha tenido un crecimiento exponencial tanto a nivel urbano como rural, provocando desafíos en la suministración de agua potable, especialmente en las zonas rurales donde el acceso de agua potable suele ser más limitado que las zonas urbanas, lo que hace que estas comunidades dependan de fuentes de agua que no han sido tratadas adecuadamente.

Basados en el derecho humano se sabe que el agua debe de estar disponible de manera constante y en cantidades que permitan satisfacer las necesidades tanto personal como domésticas. En el artículo 12 de la Constitución del Ecuador de 2008 establece el acceso de agua como un derecho humano, fundamental e irrenunciable. Sin embargo, muchas veces el abastecimiento de agua potable se ha tornado en una problemática, para los habitantes de la ciudad, principalmente en las zonas rurales, donde muchas veces no hay infraestructura de abastecimiento de agua potable, y dado el caso de haber, ésta presenta problemas, lo que provoca un desabastecimiento del suministro, y que los habitantes busquen otras fuentes de agua no potabilizadas, desencadenando problemas de salubridad.

Con el fin de garantizar la eficacia en el abastecimiento de agua potable para los habitantes del Sector Jome de la Parroquia San Mateo del Cantón Manta, se realizó el presente trabajo técnico donde se plantea y describe una solución de la problemática existente del sector. Se escoge este sector debido a que se ha presentado por parte de la comunidad, en reiteradas ocasiones, quejas por falta de abastecimiento de agua potable, lo que reduce su calidad de vida.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

Realizar el estudio para el rediseño la red de distribución de agua potable del sector de Jome de la parroquia de San Mateo del Cantón Manta.

1.2.2 Objetivos específicos

- Reunir la información necesaria para el desarrollo del proyecto técnico a través de levantamientos in situ e investigaciones detalladas.
- Evaluar y diagnosticar las condiciones hidráulicas del actual sistema de distribución de agua potable.
- Estimar los parámetros de diseño requeridos para la propuesta del nuevo sistema de distribución.
- Realizar los cálculos de las propiedades hidráulicas y dimensionar los componentes del sistema de distribución de agua potable, de acuerdo con los estándares nacionales.
- Modelar el sistema de distribución de agua potable utilizando software de análisis hidráulico para evaluar su funcionamiento óptimo.

1.3 Alcance

Un correcto diseño de una red de distribución de agua potable es fundamental para garantizar una conducción eficiente del suministro. De esta manera, las comunidades tanto rurales como urbanas tendrán acceso constante al agua, esencial para la salud, e higiene.

En base a lo expuesto anteriormente, el proyecto plantea un rediseño de la red de distribución de agua potable actual, que permita solventar las necesidades de los habitantes del sector, con el fin de mitigar los problemas de salubridad que yacen en la comunidad como resultado del uso de fuentes de agua no adecuadas para el consumo humano.

1.4 Justificación

El sector de Jome de la parroquia San Mateo del cantón Manta ha visto un gran aumento en el número de personas que viven allí a lo largo de los años. A medida que la población crece, más personas necesitan acceso al servicio de agua potable, lo que ejerce presión sobre el suministro de este. Varios reportes de la comunidad han señalado problemas recurrentes como baja presión, especialmente en las horas de mayor demanda.

Actualmente la red de distribución de agua potable del sector Jome presenta pérdidas de fricción de agua dando como resultado varios problemas que afectan tanto a la eficiencia del sistema de abastecimiento como a la calidad de vida de los habitantes del sector. Las pérdidas por fricción disminuyen la presión del agua en la red de distribución, provocando que los usuarios ubicados en una cota mayor tengan una presión deficiente. La baja presión dificulta que el agua llegue adecuadamente a todos los puntos de

consumo, afectando a un suministro eficiente.

Al no tener agua los habitantes se ven en la necesidad de contratar tanqueros, desencadenando así, una serie de problemas de salubridad para los habitantes, debido a que el agua transportada por tanqueros muchas veces no ha sido tratada, ya que usan como fuente de agua, los pozos o ríos. Esta agua puede contener contaminantes que afectan directamente a los habitantes del sector.

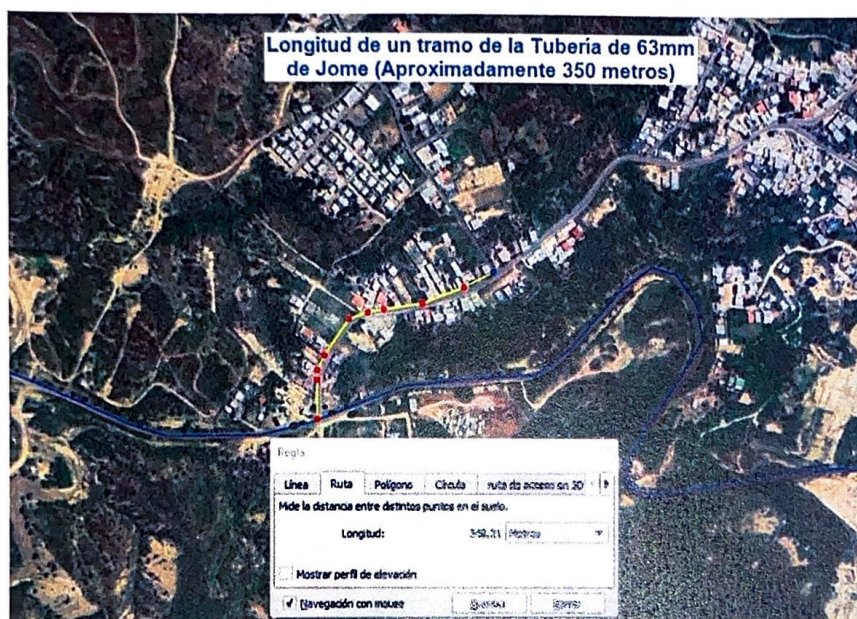


Figura 1. Tramo Analizado

Fuente: André Alcívar – Sandro Medina

En la siguiente tabla se detalla la pérdida por fricción que genera una tubería de 63mm, en base al caudal de 7.29 L/seg y la longitud de red de 350 metros analizados como se muestra en la figura 1.

Tabla 1. Pérdida por fricción de la red de 63mm de Jome

PÉRDIDAS POR FRICCIÓN HAZEN	
Q (L/seg)	7.29
Q (m3/seg)	0.00729
C (PVC)	140
L (m)	350
Di (m)	0.058
De (mm)	63
De (m)	0.063
Espesor (m)	0.0025

$$hf_{[m]} = 10.67 * \left(\frac{Q_{[m^3/s]}}{C} \right)^{1.852} * \frac{L_{[m]}}{D^{4.87}_{[m]}}$$

h (m)	45.86
h (bares)	4.50

Tabla 2. Coeficientes de rugosidad

TIPO DE CONDUCTO	COEFICIENTE DE RUGOSIDAD
Acero corrugado	60
Acero galvanizado	125
Asbesto-cemento	140
Cobre	130
PVC	140
Hormigón liso	130
Hormigón ordinario	120
Hierro fundido nuevo	130
Hierro fundido viejo	90

Estas son pérdidas por fricción demasiado altas debido al diámetro de 63mm de la tubería de abastecimiento que transporta agua a Jome, teniendo pérdidas por fricción de más de 4.5 bares de presión en ese tramo. Por lo tanto, se necesita una mejora en la red de distribución, instalando una conducción paralela a la existente. Esto permitirá un mayor caudal de agua, reduciendo la pérdida por fricción y asegurando que el agua llegue de manera más eficiente a todas las zonas.

1.5 Metodología general

Con la elaboración de este proyecto hidráulico se pretende favorecer a los habitantes del sector de Jome de la parroquia San Mateo del cantón Manta, mejorando su calidad de vida.

En el presente proyecto técnico, del rediseño de la red de distribución de agua potable del sector ya antes mencionado, se realizará un levantamiento de información a través de la Empresa Pública Aguas de Manta, el INEC, para conocer el número de habitantes que hay actualmente en la zona de estudio.

Posterior a ello se procederá a realizar los estudios pertinentes, el levantamiento topográfico, para finalmente realizar los cálculos necesarios, así como el análisis del presupuesto de la obra civil.

Para mejorar el suministro de agua potable en la comunidad, se propone en primera instancia sectorizar la zona de acuerdo con sus cotas (zona alta y baja), implementar e instalar tuberías de refuerzo y válvulas de control en puntos estratégicos de la red de distribución. Las válvulas de control regularán el flujo y la presión del agua, prevendrán fugas y roturas, y facilitarán el mantenimiento sin interrupciones significativas del suministro.

Estas mejoras garantizarán un suministro eficiente de agua potable, lo que reducirá los problemas sanitarios asociados al consumo de agua no tratada y mejorará la calidad de vida de los habitantes. Además, contribuirán a la sostenibilidad del sistema de abastecimiento a largo plazo, optimizando el uso de recursos hídricos y asegurando que el sistema pueda satisfacer la demanda creciente de la comunidad.

El rediseño del sistema de agua potable se llevará a cabo en el Sector Jome de la Parroquia San Mateo, perteneciente a la Ciudad de Manta, provincia de Manabí, como se indica en la Figura 3.

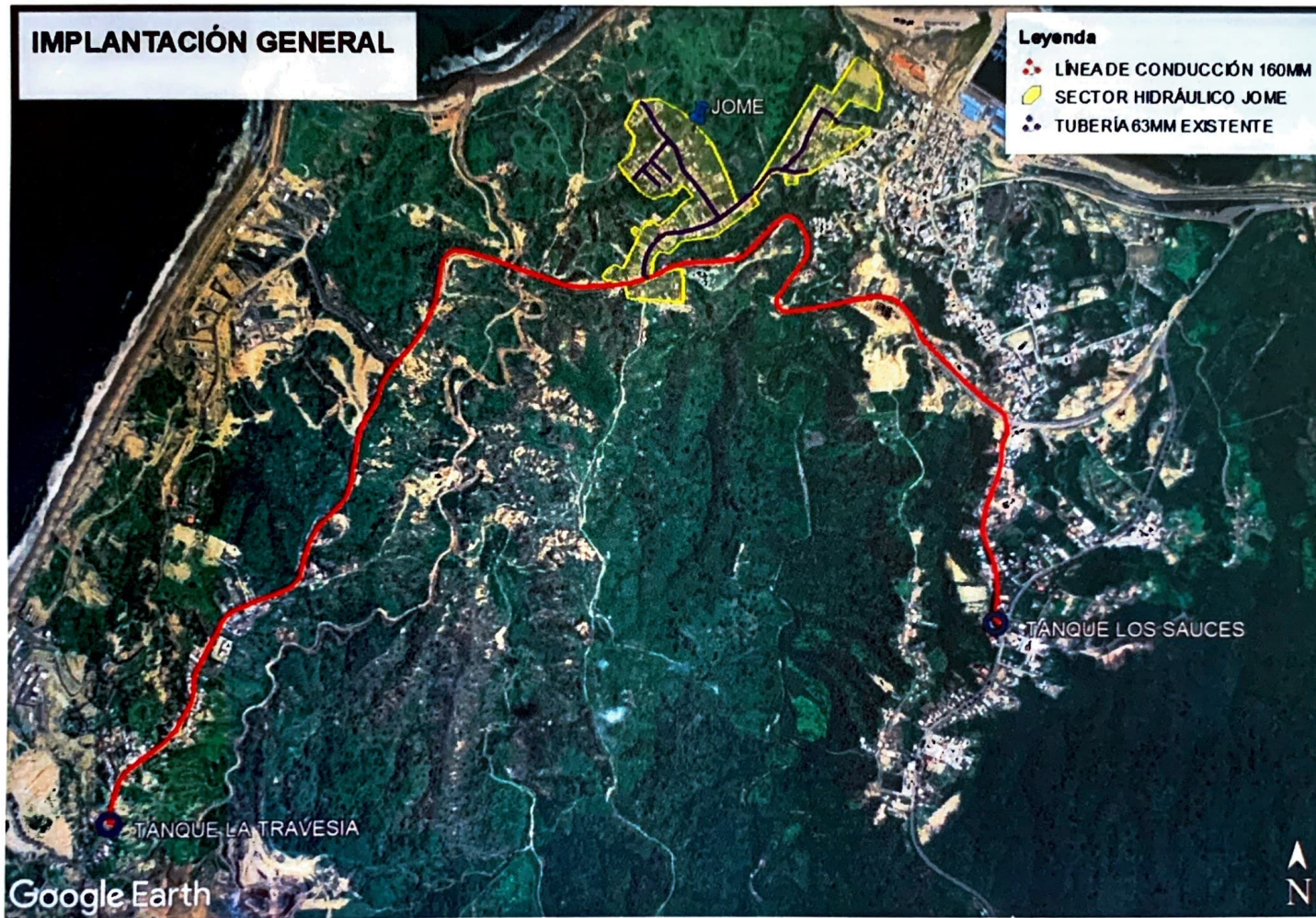


Figura 2. Sistema General de la Zona de Estudio

Fuente: Google Earth

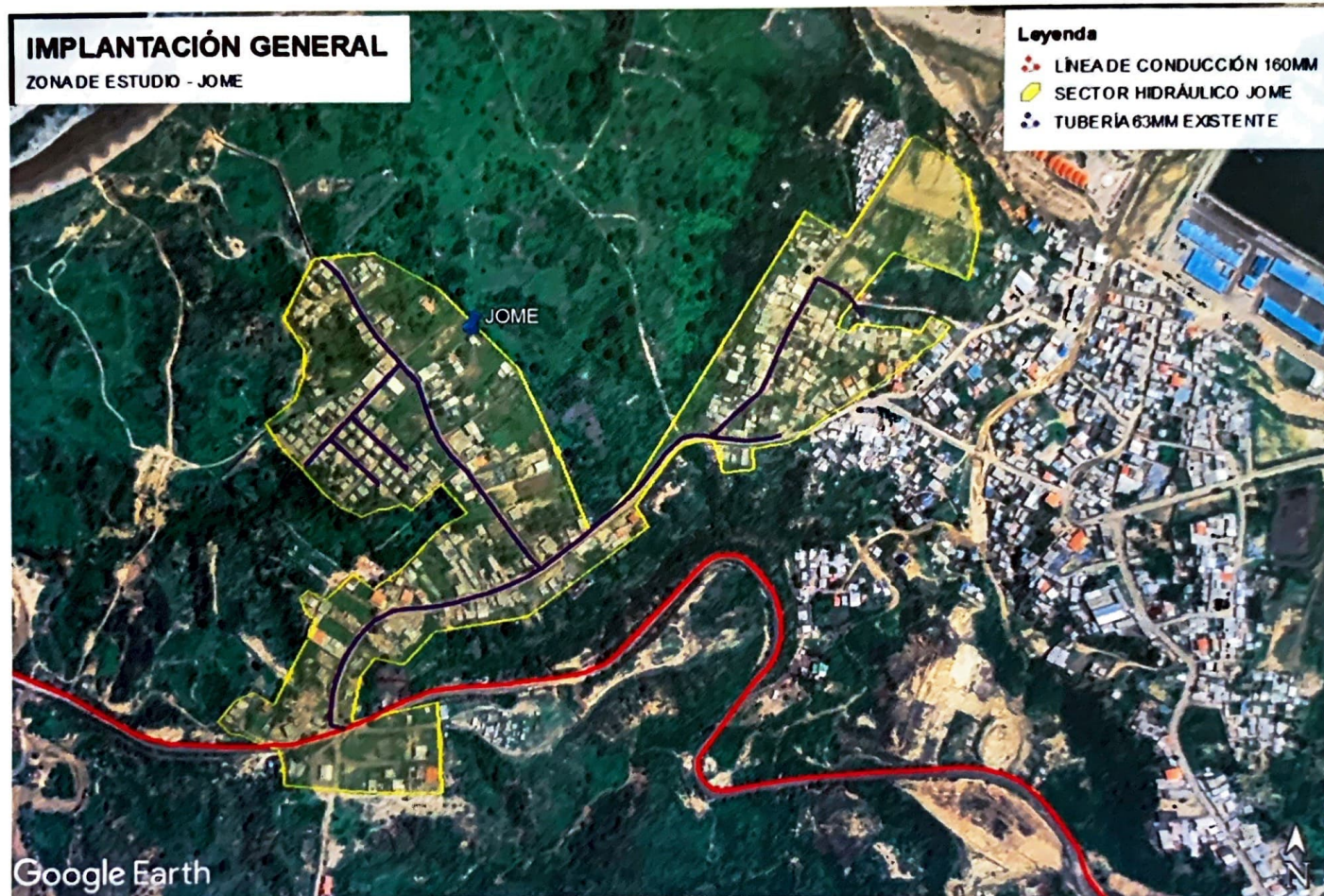


Figura 3. Zona de Estudio
Fuente: Google Earth

El presente capítulo tiene como objetivo...

El presente capítulo tiene como objetivo...

El presente capítulo tiene como objetivo...

El presente capítulo tiene como objetivo...

El presente capítulo tiene como objetivo...

El presente capítulo tiene como objetivo...

El presente capítulo tiene como objetivo...

El presente capítulo tiene como objetivo...

El presente capítulo tiene como objetivo...

El presente capítulo tiene como objetivo...

CAPÍTULO II:

MARCO TEORICO

El presente capítulo tiene como objetivo...

El presente capítulo tiene como objetivo...

El presente capítulo tiene como objetivo...

El presente capítulo tiene como objetivo...

El presente capítulo tiene como objetivo...

El presente capítulo tiene como objetivo...

El presente capítulo tiene como objetivo...

El presente capítulo tiene como objetivo...

El presente capítulo tiene como objetivo...

El presente capítulo tiene como objetivo...

El presente capítulo tiene como objetivo...

El presente capítulo tiene como objetivo...

El presente capítulo tiene como objetivo...

El presente capítulo tiene como objetivo...

2.1 Generalidades

"El agua es un recurso estratégico y transversal, cuya gestión integral debe considerar su ciclo completo, desde las fuentes hasta su distribución, incluyendo los aspectos de cantidad, calidad, oportunidad y economía, para lograr un desarrollo sostenible y equitativo" (Andrade Pérez, 2004)

El agua es un recurso vital no solo para la supervivencia biológica, sino también para el desarrollo social y el bienestar humano. El acceso al agua potable y a servicios de saneamiento adecuados es considerado un derecho humano fundamental, garantiza la salud pública, mejora la calidad de vida y fomenta al desarrollo socioeconómico de las comunidades.

2.1.1 Evolución de los sistemas de abastecimiento de agua potable.

A lo largo del tiempo los sistemas de abastecimiento potable se han establecido, en nuestro día a día, como un componente esencial para nuestra vida. Estos sistemas deben de estar diseñados correctamente, ya que de ellos depende en gran medida el que la calidad de vida de las personas de una zona sea buena o no. Están conformados por varios componentes básicos, que permiten un correcto flujo de agua, ya sea mediante impulsión o por gravedad, hacia un destino en específico.

A lo largo de la historia, con el objetivo de completar la oferta natural, las distintas culturas y civilizaciones han realizado acciones destinadas a presentar una oferta antrópica. Es decir, obtener un mayor volumen de agua que permitiera a las comunidades humanas cubrir la demanda efectiva que se manifestaba en cada etapa histórica. Todo ello requería el empleo de tecnología, con el fin de vislumbrar soluciones que permitiera

cubrir la demanda (Matés Baco, 2009).

Con el paso del tiempo, se han implantado varias soluciones a aquellos problemas de abastecimiento de agua potable que se han ido surgiendo con el pasar del tiempo, tomando en cuenta los requerimientos de las épocas y las necesidades que va requiriendo el ser humano, dando lugar a sistemas naturales, modernos y clásicos.

El servicio de agua potable para consumo humano es considerado como una necesidad prioritaria e indispensable para el desarrollo del ser humano. Sin embargo, para muchos esta necesidad no está satisfecha debido a la carencia de este servicio que origina diversos problemas (Aricoché, 2012).

2.1.2 Importancia del abastecimiento de agua potable en las ciudades.

Contar con un sistema de abastecimiento de agua potable es esencial para que una sociedad pueda desarrollarse y contar con una buena calidad de vida. Al no contar con estos sistemas, se ve afectada principalmente la salud pública, puesto que un agua limpia evita enfermedades transmitidas, como la cólera y la diarrea. También se ve afectado el desarrollo económico, ya que las industrias, y comercios dependen del agua para sus operaciones diarias, impulsando la actividad productiva. El bienestar social, es otra área que puede verse afectada ante la ausencia de un sistema de agua potable, ya que el agua es un derecho humano básico, y cuyo suministro deber de ser equitativo, de tal manera que se reduzcan las desigualdades.

2.2 Fuentes de abastecimiento

Las fuentes de abastecimiento contemplan un papel fundamental para el correcto

desempeño en obras de ingeniería, en la naturaleza podemos verlas representadas de varias formas; las fuentes superficiales como lagos, mares, embalses y ríos; subterráneamente en acuíferos, manantiales y pozos; también de forma pluvial en aguas de lluvia.

En Manabí, provincia costera, las fuentes de abastecimiento están conformadas por un sistema complejo de recursos hídricos este comprende aguas superficiales y subterráneas. Dentro del sistema se integran ríos como el de Portoviejo y Chone, también embalses estratégicos como Poza Honda y la Esperanza, y acuíferos costeros.

Para obtener resultados favorables al desarrollo urbano, agrícola e industrial es fundamental gestionar de manera eficiente estas fuentes de abastecimiento, teniendo en cuenta el crecimiento poblacional y la variabilidad del clima en la región.

2.3 Obras de Captación

En el diseño de estructuras hidráulicas que tienen como finalidad derivar el agua desde su origen (fuentes naturales de abastecimiento) hasta los sistemas de aprovechamiento y distribución, se prioriza garantizar la calidad del recurso hídrico y que el sistema de suministro sea continuo, esto dependiendo de los usos variados para los que se requiere el agua, como por ejemplo en la agricultura, el consumo humano y en la industria.

Los factores críticos en las obras de captación deben considerarse siempre, estos comprenden la topografía del terreno y condiciones geológicas de la zona, que son características hidrológicas de la fuente de abastecimiento.

2.4 Líneas de aducción

"La línea de aducción es el conjunto de obras civiles y electromecánicas, que sirven para transportar el agua desde la obra de captación hasta la planta de tratamiento o tanque de regulación, dependiendo de la configuración del sistema de abastecimiento de agua. Su diseño debe garantizar el transporte del caudal máximo diario para el período de diseño considerado" (López Cualla, 2003)

"Su diseño debe considerar aspectos hidráulicos fundamentales como velocidades permisibles, presiones máximas y mínimas, así como la selección apropiada de materiales y accesorios que garanticen su funcionamiento eficiente" (McGhee, 2018)

2.5 Líneas de conducción

2.5.1 Generalidades

Las líneas de conducción son aquel medio por el cual es trasladada el agua desde el sitio donde ésta ya ha sido potabilizada, y será transportada mediante las líneas de conducción a su destino final (hogares, industrias, tanques de almacenamiento, etc.). A diferencia de las líneas de aducción que son las tuberías encargadas también de transportar agua, pero desde el punto de captación del suministro hacia la planta potabilizadora.

2.5.2 Línea de conducción a gravedad

Las líneas de conducción a gravedad es un tipo de tubería diseñado en sitios donde su topografía permite aprovechar la fuerza de la gravedad, sin tener la necesidad de implementar equipos que permitan una impulsión del suministro. Su funcionamiento se basa en ubicar el embalse en una cota mayor a la de su destino. Se destacan

principalmente por su menor complejidad en su diseño, al no necesitar bombas, y una menor infraestructura.

2.5.3 Línea de conducción por bombeo

Las líneas de conducción por bombeo, al igual que las de gravedad, también tienen la función de transportar agua, la diferencia es que, son utilizadas cuando se requiere transportar el suministro desde un punto de menor cota a uno de mayor, de tal manera que se necesitará, el uso de una energía externa (presión) para lograr vencer la fuerza de la gravedad y elevar el fluido hasta su punto de destino.

2.6 Tanques de almacenamiento

2.6.1 Generalidades

Para que un sistema de abastecimiento sea eficiente es primordial contar con un tanque de almacenamiento, el cual debe estar en una ubicación idónea para la correcta distribución del suministro. Los tanques de almacenamiento son todo aquel depósito cerrado que tiene como fin el mantener una cantidad de agua suficiente que permita cubrir las variaciones horarias de consumo. El sistema de funcionamiento es sencillo. Se basa en una entrada conectada a la línea a la cámara de válvula, y una de salida conectada a la línea de conducción que transporta el suministro a su destino. También cuenta con desagüe que permite vaciar el tanque, y así poder eliminar los sedimentos que se acumulan dentro del tanque.

2.6.2 Ubicación

El tanque de almacenamiento que funciona como reservorio para la distribución de agua en Jome, se encuentra aproximadamente a 2.46km de la zona de estudio con una

cota de 104.89 msnm.

En la figura 4. se presenta la ubicación del sector Jome, aproximadamente en las coordenadas 9893791.25 en el norte y 520395.45 en el este, sistema de coordenadas UTM WGS84 17 Sur.



Figura 4. Ubicación satelital del sector Jome

Fuente: Google Earth

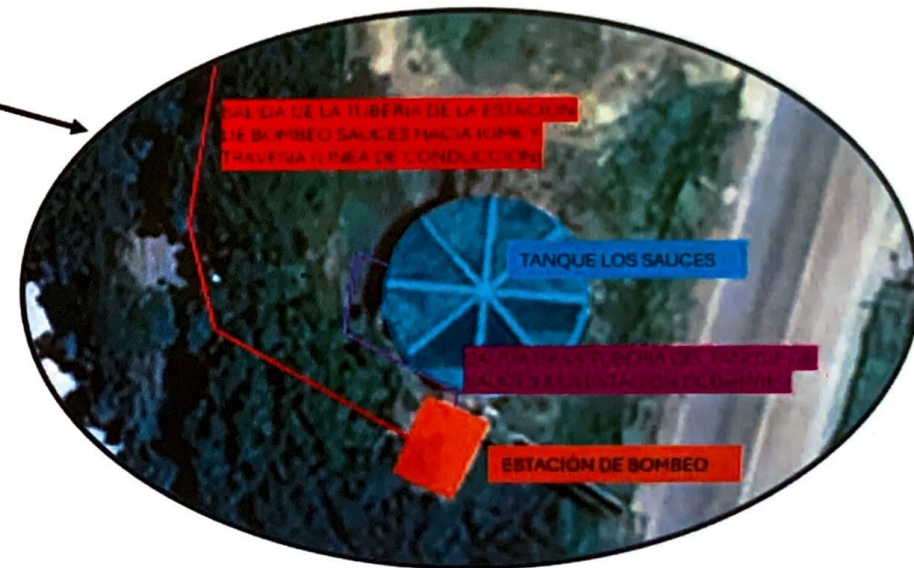


Figura 5. Ubicación del Tanque Los Sauces y sus salidas a Jome y La Travesía

Fuente: Google Earth

2.7 Estación de Bombeo

2.7.1. Generalidades

Las estaciones de bombeo tienen la finalidad de llevar el agua captada a zonas que poseen una elevación de terreno más elevada que el punto de captación o tanque de almacenamiento, lo cual dificulta el abastecimiento por gravedad.

El código ecuatoriano de la construcción define las estaciones de bombeo como, conjunto de estructuras, equipos y accesorios que permiten elevar el agua desde un nivel inferior a uno superior, o que introducen energía de presión en un sistema hidráulico (INEN, 1992).

La estación de Bombeo se encuentra ubicada en la parroquia “Los Sauces” a lado del Tanque de abastecimiento, a partir de esta estación se derivan dos redes, una que reparte al sector circundante “Sauces” y otra red que reparte por bombeo hasta el sector “La Travesía” el cual en el trayecto también existe una derivación al sector de estudio “Jome”.



Figura 6. Estación de Bombeo Sauces

Fuente: Google Maps



Figura 7. Sistema de Bombeo Sauces

Fuente: André Alcívar – Sandro Medina

2.7.2 Equipo de bombeo y motor

En la estación de bombeo encuentra una bomba multietapa de eje vertical que posee las siguientes características:

- PMK: Bomba de eje libre
- Capacidad de carga máxima: $Q= 40 \text{ m}^3/\text{h}$
- 11 kilowatts
- 15 HP
- Presión Nominal (bar): 40

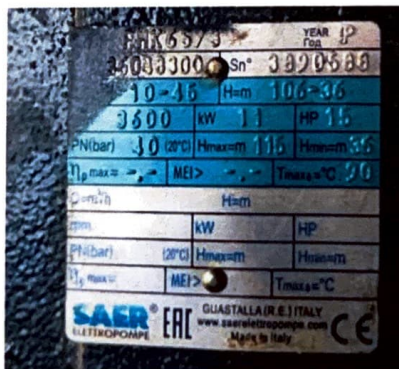


Figura 8. Modelo de Bomba utilizada en la estación Sauces

Fuente: André Alcívar - Sandro Medina

2.7.3 Golpe de ariete

“El golpe de ariete es un fenómeno hidráulico que se manifiesta a través de un incremento de la presión cada vez que la velocidad del escurrimiento es alterada debido a la manipulación o falla de artefactos, tales como válvulas y bombas; al aumento en la demanda de agua por incendio en grifos o hidrantes; al vaciado o llenado de tuberías; etc.” (Twyman, 2017)

El código ecuatoriano de la construcción (INEN, 1992) establece que las medidas de protección contra el golpe de ariete deben considerarse en los siguientes casos:

- Interrupción imprevista del funcionamiento de las bombas, que produzcan la interrupción brusca del suministro del agua.
- Cierre mecanizado de válvulas, cuando se desconecta la conducción o un tramo de ella.
- Apertura o cierre brusco de las válvulas de admisión de la conducción.

Las sobre presiones producidas por el golpe de ariete deben determinarse en base a cálculos hidráulicos, para condiciones normales y críticas de funcionamiento (INEN, 1992).

2.8 Redes de distribución.

2.8.1 Generalidades

Una red de distribución consiste en un sistema de tuberías instaladas a lo largo de las calles de una comunidad, que suministra agua potable a los usuarios a través de conexiones domiciliarias. Esta red cubre las necesidades de agua para uso doméstico, comercial e industrial.

2.8.2 Redes ramificadas

Un sistema de red de distribución con sistema ramificado se basa, en una tubería principal, de la cual se derivan tuberías o arterias secundarias, de las que pueden partir tuberías de tercer y cuarto orden como se aprecia en la figura 9.

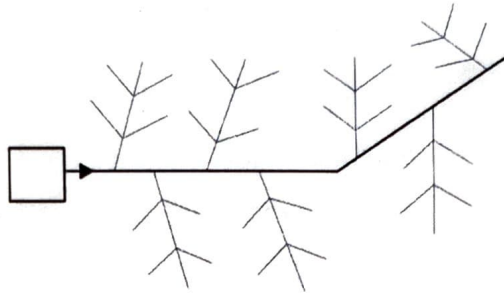


Figura 9. Red Ramificada

Fuente: André Alcívar – Sandro Medina

La tubería es instalada en la recta de una calle en la cual se pueden derivar las arterias o tuberías secundarias. El flujo en este tipo de sistema está determinado en un solo sentido, y en caso de que existan desperfectos, una parte de la zona por ser suministrada puede quedarse sin el servicio. Otro inconveniente, son los puntos muertos que se encuentran en los extremos de las arterias secundarias, es decir, que en esos puntos muertos el agua ya no circula, sino que se mantiene estática, dando como resultado sabores y olores, en especial, en las zonas donde las viviendas se encuentran más separadas. Es por ello que en estos puntos muertos se debe de implementar o instalar válvulas de purga con la finalidad de limpiar y evitar la contaminación del agua (Agüero, 1997).

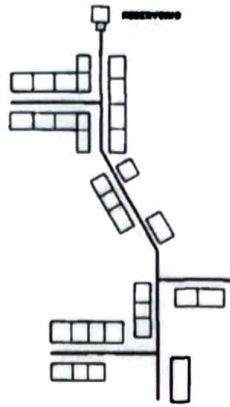


Figura 10. Sistema Abierto o Ramificado

Fuente: (Agüero, 1997)

2.8.3 Redes malladas

Son aquellas redes constituidas por tuberías interconectadas formando mallas. Este tipo de red es el más conveniente y tratará de lograrse mediante la interconexión de tuberías, a fin de crear un circuito cerrado que permita un servicio más eficiente y permanente. En este sistema se eliminan los puntos muertos; si se tiene que realizar reparaciones en los tubos, el área que se queda sin agua se puede reducir a una cuadra, dependiendo de la ubicación de las válvulas. Otra ventaja es que es más económica, los tramos son alimentados por ambos extremos consiguiéndose menores pérdidas de carga; ofrece más seguridad en caso de incendios, ya que se podría cerrar las válvulas que se necesiten para llevar el agua hacia el lugar del siniestro (Agüero, 1997).

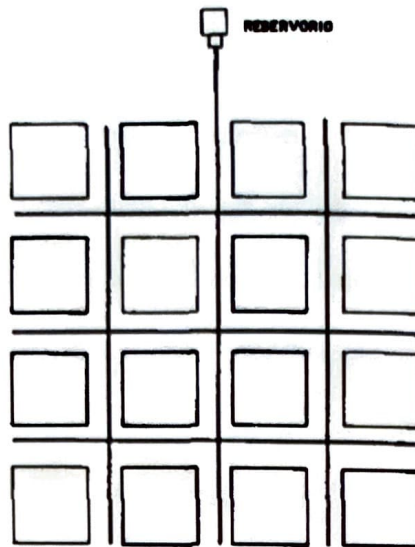


Figura 11. Sistema Cerrado o Mallado

Fuente: (Agüero, 1997)

2.9 Modelación hidráulica

2.9.1 Generalidades

Una herramienta especializada para la simulación y análisis de sistemas hidráulicos es la modelación hidráulica, la cual se ha desarrollado con el pasar de los años hasta convertirse en softwares más prácticos. El objetivo de estos softwares es tener una simulación bastante exacta del comportamiento de líquidos en variadas condiciones posibles, logrando determinar un diseño óptimo y eficiente para la construcción de infraestructuras hídricas.

2.9.2 Herramienta de modelación empleadas en el diseño de redes de distribución

Estos softwares tales como, Epanet, WaterCAD, SWMM, HEC-HMS, entre otros, poseen una gran variedad de configuraciones para distintos sistemas de captación, almacenamiento y abastecimiento.

2.10 EPANET

2.10.1 ¿Qué es el programa Epanet?

EPANET es un programa informático que realiza simulaciones del comportamiento hidráulico. El sistema puede incluir tuberías, nodos (juntas de las tuberías), bombas, válvulas y tanques de almacenamiento o depósitos. EPANET rastrea el flujo de agua de cada tubería, la presión en cada nudo, la altura del agua en cada tanque y la concentración de sustancias químicas en toda la red durante un período de simulación que comprende múltiples períodos (Rossman, 2000)

2.10.2 Alcance del programa Epanet

Para este proyecto técnico el alcance de Epanet se resume en dos aspectos. Simulación de la red de distribución de agua potable y el análisis de presiones, caudales y velocidades. En el primer aspecto, mediante Epanet podremos simular el flujo hidráulico en las redes de tuberías que incluyen nodos, siendo estas las intersecciones, tuberías, bombas, válvulas y tanques de almacenamiento. En el segundo aspecto, se podrá determinar las presiones, caudales y velocidades en los nodos, lo que permitirá evaluar el desempeño del sistema en las condiciones más críticas.

Mediante el programa se realizará inicialmente el modelo del sistema existente para demostrar que actualmente, el sistema posee deficiencias. Se modelará el escenario propuesto que cumpla con los requisitos técnicos, operativos y de calidad para garantizar que el agua esté disponible en cantidad suficiente para la zona de estudio “Jome”.

2.10.3 Utilización del programa Epanet

La utilización del programa es bastante intuitiva. La interfaz que muestra el programa es

de fácil comprensión, como se muestra en la figura 12.

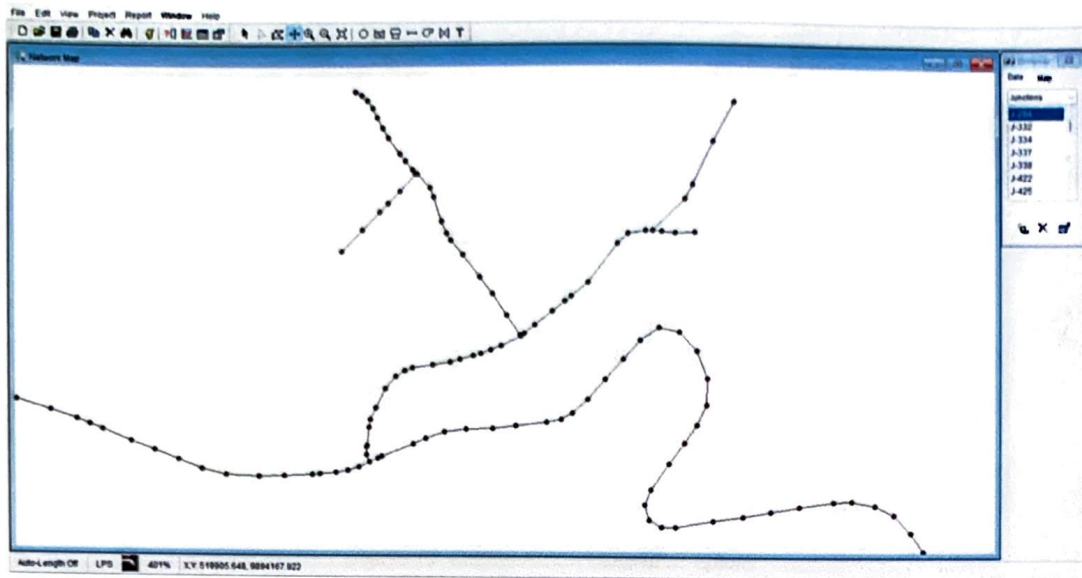


Figura 12. Interfaz del Programa Epanet

Fuente: André Alcívar - Sandro Medina

El proceso de ingreso de datos en el programa se lo realiza de la siguiente manera:

- Se ingresa al programa y se escoge los parámetros de diseño: en este caso las unidades que se utilizaron como medida del caudal fueron de Lts/s.
- Para el cálculo de pérdidas se utiliza la ecuación de Hazen – Williams como se muestra en la figura 13.

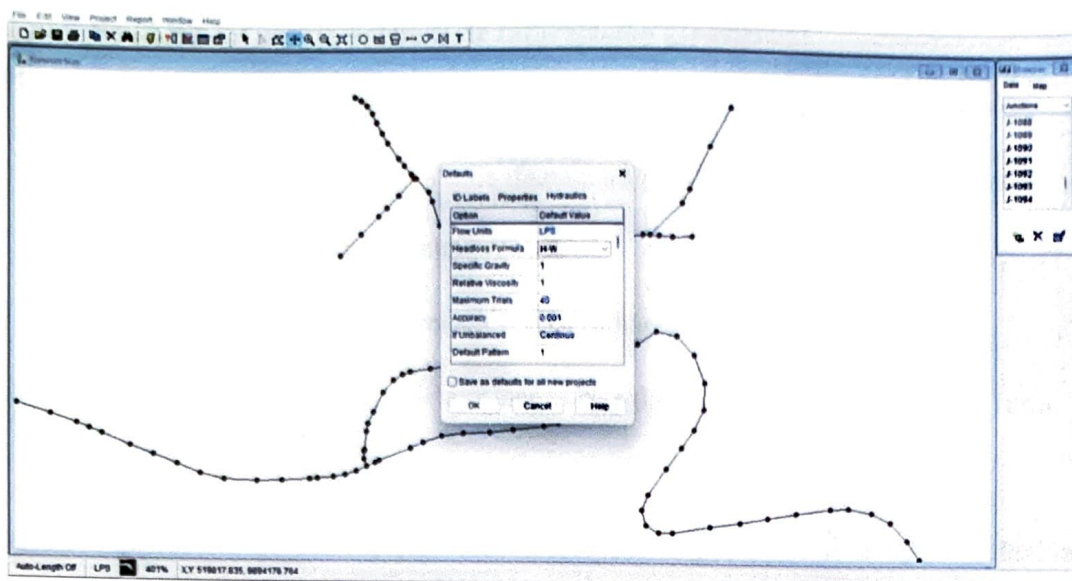


Figura 13. Configuración General de Epanet

Fuente: André Alcívar – Sandro Medina

Una vez ya configurado el programa. Se procede a agregar los puntos con sus respectivas coordenadas, para poder ubicar los elementos necesarios y realizar la modelación (nodos, válvulas, reservorios, tuberías, bombas, etc.). Con ello ya podemos realizar la modelación, teniendo como resultado las presiones, caudales y velocidades, que son los parámetros más relevantes dentro de la modelación para determinar si el sistema cuenta con una buena o deficiente capacidad hidráulica.

2.11 Sistema de información geoespacial SIG

Son un conjunto de datos que se conectan a un mapa, en el cual se carga de información geográfica, incluye de manera descriptiva la ubicación de lugares y como están sectorizados.

Estos sistemas funcionan cargando la información a partir de un mapa digital lo cual le brinda al usuario múltiples opciones de consulta y análisis.

2.11.1 Ventajas del uso de sistemas de información geoespacial.

El uso de estos sistemas trae consigo varias ventajas al usuario, tales como:

- Uso e implementación de datos para proyectos futuros o ya creados para optimizar su mantenimiento.
- Acceso libre a información geográfica almacenada.
- Permite evaluar y determinar estrategias de planificación urbana y rural.

2.11.2 Aplicación de los sistemas de información geoespacial a la modelación matemática de las redes de abastecimiento de agua.

En la planificación de proyectos, existen diversas etapas clave, entre las cuales destaca la modelación, que permite analizar el comportamiento del sistema en función a la demanda o servicio que se solicita.

En las redes de abastecimiento, los sistemas de información geoespacial resultan fundamentales, ya que permiten sectorizar y organizar de manera óptima la zona de estudio mediante el uso de predios y catastros. Además, estos sistemas posibilitan una localización más idónea y provechosa de los puntos de distribución, esto garantiza un abastecimiento equitativo y eficiente para todos los usuarios que se beneficiarán del sistema.

2.11.3 QGIS y sus complementos relacionados QGIS Red con EPANET.

Es un SIG de código libre que se ejecuta en las plataformas Linux, Unix, Mac OS y Microsoft Windows. QGIS está desarrollado utilizando el lenguaje C++, lo que hace que sea rápido y tenga una interfaz de usuario agradable y fácil de usar. (QGIS, 2010)

Los complementos que ofrece el software QGIS poseen una gran variedad de utilidades, para el caso de nuestro proyecto el complemento "Quick Map Services" permite crear predios de la zona de estudio mediante su base de datos con mapas actualizados.

En Epanet, la distribución de puntos que se aplicarán al modelado hidráulico tendrá en consideración varios factores, tales como, los predios generados con QGIS, el levantamiento de información actualizada y criterios basados en el aumento poblacional de la zona de estudio.

2.12 Fundamentación legal y normativa aplicada

2.12.1 Código Ecuatoriano de la Construcción parte IX Obras Sanitarias

La Subsecretaría de Saneamiento Ambiental y Obras Sanitarias y el Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias, IEOS, como entidades responsables del Saneamiento Ambiental en el país, constan entre sus responsabilidades, deberes y a través de la Dirección de Planificación, la preparación, revisión y actualización de las **NORMAS PARA ESTUDIO Y DISEÑO DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES PARA POBLACIONES MAYORES A 1000 HABITANTES.**

El IEOS, consciente de sus deberes como entidad rectora del saneamiento y responsable técnico de las normas que deben regir el estudio, diseño, construcción y mantenimiento de las obras sanitarias en el Ecuador, nominó al Comité Técnico de Normalización, el mismo que se encargó de contratar los servicios profesionales de

consultores especializados, quienes revisaron y actualizaron las normas que sean aplicables dentro del sector urbano.

El Comité Técnico también designó seis Comisiones Técnicas constituidas por ingenieros experimentados que se encargaron de revisar y evaluar los diferentes capítulos estudiados por los consultores. Además, sendas consultas a nivel nacional efectuadas a empresas de agua potable y alcantarillado sustentaron el trabajo ejecutado por los consultores y las Comisiones Técnicas, resultado de lo cual se han obtenido las presentes normas con un criterio de aceptación nacional.

El IEOS, tiene el orgullo de presentar estas NORMAS TÉCNICAS para su cumplimiento por parte de los profesionales de la Ingeniería Sanitaria y Ambiental, y de las Instituciones relacionadas con la infraestructura sanitaria, con el fin de prevenir las enfermedades y por tanto proteger la salud del pueblo ecuatoriano.

2.12.2 CO 10.07 – 601

Estas normas representan una actualización de los criterios de diseño utilizados tradicionalmente en el Ecuador y se espera que futuras revisiones permitan adaptarlas aún más a la realidad de nuestro país.

El objetivo fundamental de estas normas es proporcionar al Ingeniero Civil relacionado con la Ingeniería Sanitaria los criterios necesarios de diseño para el desarrollo de proyectos de abastecimiento de agua potable y de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales en el Ecuador. En muchos casos y de acuerdo con lo indicado en cada uno de ellos, estos criterios son simples recomendaciones. En otros, sin embargo, se pide su

cumplimiento para garantizar que un sistema funciones de acuerdo con lo diseñado.

El alcance de estas normas es a nivel nacional. Todas las Instituciones Públicas o Privadas, Concejos Municipales, Consejos Provinciales, Empresas o Juntas de Agua Potable y Alcantarillado y otras Instituciones que tengan a su cargo, o que contratan el diseño o la fiscalización de diseños de sistemas de agua potable, alcantarillado, potabilización de aguas y depuración de aguas residuales, deberán utilizar de carácter obligatorio las normas que se encuentran en este código. En caso contrario, esos proyectos no podrán ser aprobados por la Subsecretaría de Agua Potable y Saneamiento Básico ni por las Instituciones que otorgan préstamos para la construcción de obras sanitarias, tanto a nivel nacional como a nivel internacional.

2.12.3 CPE INEN 5

Las normas que se presentan en este código tienen como propósito conseguir que los diseños de sistemas de abastecimiento de agua potable y de eliminación de aguas residuales se realicen dentro de un marco técnico adecuado para la realidad ecuatoriana. Para ello, se han escogido sistemas y procesos que utilicen un mínimo de equipos importados y que no empleen tecnología inadecuada que, en una gran cantidad de casos, ha resultado en proyectos no funcionales.

CAPÍTULO III:
DISEÑO DEL PROYECTO

3.1 Generalidades

En el diseño de este proyecto se consideró la situación actual que presenta el sector Jome con respecto a su abastecimiento de agua potable, en base al levantamiento de información obtenido y los parámetros de diseños con el fin de modelar su red de distribución mediante el software EPANET, posterior a ello rediseñarla para que tenga un funcionamiento óptimo y duradero para las futuras generaciones.

3.2 Descripción General de la zona en estudio

La red actual de distribución con la que se maneja la población del sector “Jome” tiene lugar de inicio en el tanque ubicado en “Los sauces”, este tanque posee una capacidad de 300 metros cúbicos, el cual, abastece al sector de Sauces, Jome y por último llega al tanque de “La Travesía” el cual tiene una capacidad de 100 metros cúbicos.

La zona de estudio comprende la red de distribución a lo largo de todo su trayecto y el área de influencia como lo es el sector de “Jome”.

3.2.1 Situación Geográfica

El sector posee un ecosistema semi húmedo cálido que se asemeja de manera más global a la región costa del Ecuador, carece de alta vegetación y predomina un suelo limo arenoso.

3.2.2 Situación Económica

La situación económica del sector tiende a ser de bajos ingresos en su mayoría, al estar alejados de la ciudad los pobladores no tienen tan accesible las oportunidades laborales y demás aprendizajes que podrían encontrar en la zona urbana de Manta.

3.3 Levantamiento Topográfico

En el respectivo estudio se realizó un levantamiento topográfico con RTK (Real Time Kinematic), este abarcó todo el trayecto de la red de distribución por la cual se abastece el sector Jome.

Se procedió a realizar el levantamiento topográfico con RTK para conocer la planimetría y altimetría del terreno. Se partió inicialmente de un BM real con cota de 104.89 msnm, coordenadas 521225.2530 en el este y 9892511.4860 en el norte, el cual se encuentra en el tanque de sauces, como se observa en la figura 14. Punto que fue trasladado a un lugar estratégico en el sector de Jome. Posterior a ello se procedió a sacar los puntos del área de estudio como se observa en la figura 15.



Figura 14. BM Real

Fuente: André Alcívar - Sandro Medina



Figura 15. Obtención de puntos

Fuente: André Alcívar - Sandro Medina

3.3.1 Datos del levantamiento topográfico

Tabla 3. Coordenadas del levantamiento del proyecto

LEVANTAMIENTO (LÍNEA SAUCES - TRAVESÍA) -SECTOR JOME				
PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	CÓDIGO
1	9892511.49	521225.253	104.892	gps san mateo
2	9893714.39	520213.016	63.525	rf1 jome
3	9893722.48	520224.581	63.637	poste
4	9893722.88	520224.487	63.554	bor
5	9893721.18	520224.987	63.682	parcela
6	9893730.16	520223.948	63.444	via
7	9893731.97	520223.602	63.469	parcela
8	9893733.7	520238.807	63.955	parcela
9	9893736.06	520250.409	64.134	parcela
10	9893734.19	520250.986	64.177	via
11	9893726.25	520249.322	64.263	bor fin
12	9893725.46	520249.854	64.375	parcela
13	9893729.72	520268.07	64.353	parcela
14	9893731.09	520267.847	64.386	via
15	9893738.22	520266.248	64.224	via
16	9893739.05	520266.006	64.203	poste
17	9893739.84	520265.765	64.182	parcela
18	9893739.5	520266.207	64.205	m
19	9893731.73	520274.224	64.267	m
20	9893731.95	520276.554	64.311	poste
21	9893735.67	520289.004	64.305	parcela
22	9893737.35	520289.134	64.156	via
23	9893744.27	520287.2	64.027	via
24	9893745.74	520286.614	64.183	poste
25	9893746.05	520286.816	64.368	parcela
26	9893749.02	520298.105	64.039	parcela
27	9893747.8	520299.034	63.872	via
28	9893741.05	520301.346	63.97	via
29	9893739.38	520301.858	63.968	parcela
30	9893745.81	520316.854	63.767	via
31	9893752.37	520314.039	63.627	via
32	9893753.6	520313.585	63.569	parcela
33	9893755.96	520319.362	63.54	m
34	9893760.84	520329.464	63.477	poste
35	9893760.95	520329.04	63.5	parcela
36	9893759.03	520331.144	63.357	via
37	9893752.67	520334.495	63.473	via
38	9893748.66	520328.078	63.746	poste
39	9893745.92	520322.33	63.913	parcela
40	9893766.04	520363.17	62.751	parcela

41	9893767.07	520363.102	62.691	via
42	9893780.63	520383.386	61.684	m
43	9893780.78	520384.095	61.621	parcela
44	9893781.72	520383.17	61.59	via
45	9893787.32	520390.949	60.986	bor
46	9893789.49	520392.712	60.819	bor
47	9893805.51	520412.596	59.516	bor
48	9893804.47	520413.168	59.54	parcela
49	9893821.37	520436.084	56.814	parcela
50	9893822.3	520435.037	56.709	via
51	9893831.35	520448.505	55.126	m
52	9893846.7	520469.786	53.7	m
53	9893847.12	520470.891	53.719	parcela
54	9893848.32	520469.727	53.678	via
55	9893854.19	520465.392	53.366	bor
56	9893854	520460.431	53.126	poste
57	9893854.26	520459.689	52.978	parcela
58	9893833.58	520438.932	55.666	bor
59	9893835.41	520437.489	55.802	poste
60	9893836.09	520437.611	55.708	parcela
61	9893826.35	520429.404	56.925	bor
62	9893828.13	520428.467	57.279	parcela
63	9893812.45	520409.382	59.404	parcela
64	9893811.12	520409.755	59.356	via
65	9893790.24	520382.714	61.217	via
66	9893791.73	520381.801	61.283	parcela
67	9893786.63	520375.527	61.803	m
68	9893781.86	520369.928	62.308	poste
69	9893777.52	520366.385	62.329	via
70	9893779.22	520364.329	62.52	parcela
71	9893779.34	520363.677	62.599	poste
72	9893778.98	520363.641	62.582	via
73	9893775.49	520359.754	62.648	via
74	9893775.17	520359.116	62.629	parcela
75	9893773.48	520360.769	62.563	via
76	9893805	520339.628	62.393	via
77	9893804.45	520339.307	62.3	parcela
78	9893808.12	520344.052	62.288	parcela
79	9893807.94	520343.726	62.31	via
80	9893823.13	520333.238	62.071	poste
81	9893840.65	520321.849	61.367	parcela
82	9893840.32	520321.374	61.471	via
83	9893837.02	520317.616	61.662	via
84	9893836.41	520317.243	61.809	parcela
85	9893860.7	520297.583	58.78	parcela

86	9893861.74	520298.352	58.725	via
87	9893863.81	520303.009	58.715	via
88	9893863.71	520303.873	58.716	poste
89	9893864.88	520304.105	58.308	parcela
90	9893869.2	520299.976	58.321	parcela
91	9893868.72	520299.494	58.439	via
92	9893875.1	520315.129	55.959	parcela
93	9893872.8	520316.701	55.995	eje tie
94	9893869.51	520318.837	56.089	parcela
95	9893883.06	520335.055	55.058	parcela
96	9893879.98	520336.406	55.078	eje tie
97	9893876.95	520337.79	55.474	parcela
98	9893884.63	520350.159	55.143	parcela
99	9893888.44	520348.503	55.074	parcela
100	9893886.27	520287.14	57.815	parcela
101	9893889.26	520284.474	57.888	parcela
102	9893887.56	520284.441	58.106	via
103	9893892.92	520302.058	56.317	parcela
104	9893896.15	520300.673	56.329	parcela
105	9893905.33	520320.934	53.848	parcela
106	9893899.56	520318.016	54.46	parcela
107	9893888.7	520276.084	58.275	parcela
108	9893887.92	520268.212	58.535	parcela
109	9893894.96	520269.404	58.328	poste
110	9893896.17	520269.898	58.221	parcela
111	9893895.61	520271.871	58.189	via
112	9893902.93	520272.372	58.102	poste
113	9893920.41	520258.392	57.917	via
114	9893920.8	520259.418	57.978	parcela
115	9893917.64	520254.049	58.09	via
116	9893917.21	520253.146	58.191	parcela
117	9893927.47	520246.328	58.398	parcela
118	9893928.14	520247.031	58.237	via
119	9893930.73	520251.205	58.014	via
120	9893929.24	520252.986	57.925	poste
121	9893928.93	520253.448	57.857	parcela
122	9893934.08	520250.245	58.019	parcela
123	9893946.23	520269.719	57.087	parcela
124	9893942.43	520272.677	57.142	parcela
125	9893949.81	520283.47	56.608	parcela
126	9893954.13	520282.003	56.592	parcela
127	9893964.23	520296.942	56.06	parcela
128	9893961.29	520299.681	55.879	parcela
129	9893971.4	520313.986	54.997	parcela
130	9893975.11	520311.488	55.245	parcela

131	9893985.06	520326.872	53.665	parcela
132	9893988.26	520324.37	53.492	parcela
133	9893948.19	520245.344	58.209	parcela
134	9893947.82	520244.476	58.279	via
135	9893945.57	520239.879	58.306	via
136	9893944.93	520239.005	58.187	poste
137	9893945.2	520238.418	58.037	parcela
138	9893981.52	520225.935	56.785	parcela
139	9893982.44	520227.943	56.934	via
140	9893983.17	520232.879	56.965	via
141	9893982.68	520234.837	56.939	parcela
142	9893997.6	520228.223	56.536	parcela
143	9893997.03	520227.367	56.632	via
144	9893996.28	520222.565	56.562	via
145	9893995.84	520221.354	56.533	poste
146	9893995.85	520220.558	56.645	parcela
147	9894008.84	520220.754	56.641	parcela
148	9894008.49	520220.694	56.618	m
149	9894009.05	520219.996	56.547	poste
150	9894022.33	520206.461	56.917	parcela
151	9894022.6	520204.129	56.941	via
152	9894026.49	520201.495	57.061	parcela
153	9894047.94	520227.802	56.443	parcela
154	9894043.82	520231.639	56.466	parcela
155	9894059.54	520249.555	56.222	parcela
156	9894064.16	520246.869	55.986	parcela
157	9894086.76	520273.185	55.803	parcela
158	9894082.78	520276.328	55.936	parcela
159	9894016.92	520202.556	56.723	via
160	9894017.39	520200.84	56.75	via
161	9894016.75	520201.225	56.78	poste
162	9894015.93	520201.149	56.754	parcela
163	9894017.35	520200.759	56.747	via
164	9894016.94	520199.803	56.749	via
165	9894015.42	520191.606	56.652	bor
166	9894017.74	520189.47	56.931	parcela
167	9894019.48	520195.379	56.765	bor
168	9894022.08	520196.163	56.976	bor
169	9894024.04	520195.431	57.095	bor
170	9894026.39	520179.996	56.885	parcela
171	9894032.55	520185.604	57.518	parcela
172	9894033.41	520186.217	57.5	placa igm jome
173	9894037.59	520182.046	57.338	parcela
174	9894037.22	520181.946	57.321	parcela
175	9894036.24	520184.163	57.411	via

176	9894015.1	520163.491	56.386	parcela
177	9894011.64	520166.861	56.607	parcela
178	9893997.11	520154.246	56.539	parcela
179	9894000.69	520150.176	56.1	parcela
180	9893994.09	520139.133	56.461	parcela
181	9893986.83	520142.11	56.478	parcela
182	9893978.78	520125.637	56.734	parcela
183	9893985.4	520122.205	56.652	parcela
184	9894046.57	520174.831	56.966	parcela
185	9894047.34	520175.326	57.014	via
186	9894050.9	520178.984	57.042	via
187	9894051.38	520179.703	57.082	parcela
188	9894052.05	520171.322	56.768	m
189	9894063.81	520163.425	56.41	m
190	9894071.11	520158.168	56.347	parcela
191	9894071.77	520158.577	56.442	via
192	9894073.5	520163.061	56.395	via
193	9894073.54	520163.468	56.47	poste
194	9894074.13	520163.833	56.398	parcela
195	9894088.61	520155.071	56.185	parcela
196	9894088	520154.324	56.366	via
197	9894086.58	520149.451	56.435	via
198	9894086.26	520148.334	56.393	parcela
199	9894102.28	520140.345	56.521	parcela
200	9894102.6	520141.387	56.517	via
201	9894104.79	520145.914	56.481	via
202	9894103.6	520147.432	56.377	parcela
203	9894107.04	520146.485	56.364	parcela
204	9894114.35	520157.847	56.343	parcela
205	9894111.83	520159.82	56.301	parcela
206	9894121.15	520173.483	56.281	parcela
207	9894123.82	520171.531	56.423	parcela
208	9894120.04	520138.209	56.736	via
209	9894120.7	520139.364	56.693	parcela
210	9894117.34	520134.373	56.692	via
211	9894116.48	520133.22	56.604	parcela
212	9894127.01	520125.95	56.64	parcela
213	9894126.84	520126.14	56.715	m
214	9894128.91	520126.148	56.744	via
215	9894135.78	520115.453	54.824	parcela
216	9894136.56	520117.355	56.524	via
217	9894140.92	520120.554	56.513	via
218	9894140.48	520124.469	56.562	parcela
219	9894152.65	520137.466	57.341	parcela
220	9894156.8	520133.334	57.032	parcela

221	9894145.46	520111.343	56.445	via
222	9894146.48	520111.061	56.403	parcela
223	9894145.4	520118.679	56.466	parcela
224	9894146.5	520107.901	56.384	poste
225	9894142	520106.958	56.466	via
226	9894141.22	520108.478	56.547	parcela
227	9894144.34	520096.469	56.494	parcela
228	9893993.91	520180.522	56.637	m
229	9893990.53	520177.12	56.569	parcela
230	9893990.57	520176.432	56.528	poste
231	9893991.27	520175.446	56.588	via
232	9893993.61	520170.74	56.596	bor
233	9893976.62	520152.365	56.586	parcela
234	9893975.93	520153.092	56.473	via
235	9893972.6	520156.771	56.48	via
236	9893971.69	520157.795	56.55	poste
237	9893971.12	520157.856	56.657	parcela
238	9893959.95	520144.438	56.467	via
239	9893958.03	520144.828	56.521	parcela
240	9893957.64	520144.819	56.51	bor
241	9893956.21	520143.641	56.541	ado
242	9893953.65	520141.441	56.554	bor
243	9893954.11	520141.016	56.498	poste
244	9893954.88	520140.71	56.453	aass
245	9893953.76	520140.456	56.6	parcela
246	9893959.71	520137.024	56.373	via
247	9893960.42	520136.364	56.443	parcela
248	9893946.85	520133.142	56.473	poste
249	9893933.91	520120.975	56.271	parcela
250	9893934.09	520120.5	56.304	poste
251	9893932.84	520117.418	56.217	via
252	9893929.47	520116.643	56.285	parcela
253	9893929.72	520116.941	56.273	bor
254	9893936.44	520114.006	56.252	via
255	9893937.02	520113.23	56.229	parcela
256	9893932.03	520108.191	56.223	parcela
257	9893932.14	520107.392	56.196	bor
258	9893928.66	520106.425	56.216	via
259	9893927.47	520104.123	56.267	parcela
260	9893928.46	520103.696	56.316	bor
261	9893944.05	520095.626	56.277	parcela
262	9893940.87	520090.938	56.225	parcela
263	9893945.83	520086.388	56.221	poste
264	9893955.32	520076.497	56.487	parcela
265	9893957.14	520080.691	56.44	c camara

266	9893956.15	520081.587	56.367	c camara
267	9893956.88	520082.526	56.368	c camara
268	9893957.91	520081.666	56.555	c camara
269	9893958.84	520082.705	56.544	parcela
270	9893922.93	520109.288	56.4	poste
271	9893902.65	520089.15	56.162	poste
272	9893899.65	520085.034	56.052	via
273	9893896.88	520084.534	55.833	parcela
274	9893902.3	520080.633	55.816	via parcela
275	9893906.94	520084.891	55.997	via
276	9893907.78	520084.24	55.939	parcela
277	9893923.09	520068.792	56.022	parcela
278	9893922.09	520070.12	56.045	m
279	9893918.57	520065.431	55.989	via
280	9893930.15	520060.832	56.106	poste
281	9893931.66	520060.069	55.984	parcela
282	9893941.99	520049.847	56.36	parcela
283	9893938.95	520045.465	56.081	bor
284	9893913.37	520140.872	56.569	bor
285	9893913.45	520141.209	56.918	poste
286	9893913.73	520141.631	57.035	parcela
287	9893910.45	520136.595	56.602	bor
288	9893910.15	520136.349	56.695	parcela
289	9893911.05	520135.269	56.676	m
290	9893890.83	520156.596	57.013	bor
291	9893890.46	520156.547	57.137	parcela
292	9893889.87	520156.905	57.052	bor
293	9893888.97	520156.667	56.829	bor
294	9893870.36	520138.59	56.626	bor
295	9893870.67	520138.299	56.836	parcela
296	9893859.96	520128.491	56.459	bor
297	9893856.54	520131.761	56.524	bor
298	9893855.9	520132.745	56.657	parcela
299	9893867.15	520142.472	56.868	poste
300	9893870.06	520145.046	56.674	bor
301	9893869.5	520145.477	56.933	parcela
302	9893885.86	520160.363	56.957	bor
303	9893886.1	520161.095	57.02	bor
304	9893886.04	520161.128	57.023	parcela
305	9893885.88	520161.606	57.168	bor
306	9893894.46	520160.24	57	bor
307	9893894.16	520161.119	56.977	bor
308	9893894.36	520161.846	56.947	bor
309	9893894.37	520161.333	57.168	parcela
310	9893889.92	520164.839	56.984	bor

311	9893890.03	520164.922	57.281	poste
312	9893890.16	520165.338	57.311	parcela
313	9893877.49	520177.461	57.321	bor
314	9893877.88	520177.803	57.367	parcela
315	9893874.69	520173.098	57.267	bor
316	9893874.62	520172.922	57.434	parcela
317	9893874.22	520173.355	57.243	bor
318	9893867.06	520174.652	57.303	bor
319	9893862.42	520177.378	57.285	bor
320	9893858.61	520186.45	57.28	bor
321	9893856.51	520191.829	57.44	bor
322	9893854.35	520194.001	57.422	bor
323	9893858.01	520197.377	57.528	bor
324	9893858.4	520197.978	57.813	parcela
325	9893870.01	520185.687	57.542	parcela
326	9893869.88	520185.264	57.637	poste
327	9893870.07	520185.327	57.581	poste
328	9893869.99	520185.125	57.422	bor
329	9893894.43	520160.288	56.987	bor
330	9893894.15	520161.274	56.948	bor
331	9893894.34	520161.93	56.946	bor
332	9893894.34	520161.36	57.159	parcela
333	9893913.81	520180.718	57.18	bor
334	9893914.47	520181.073	57.153	bor
335	9893914.28	520180.762	57.305	parcela
336	9893914.86	520180.999	57.153	bor
337	9893934.82	520160.661	56.728	bor
338	9893934.45	520160.368	57.038	parcela
339	9893934.25	520160.899	56.978	poste
340	9893938.14	520164.448	56.665	bor
341	9893938.34	520164.842	57.076	parcela
342	9893931.42	520171.923	57.127	m
343	9893916.23	520187.773	57.302	parcela
344	9893915.64	520187.516	57.175	bor
345	9893910.93	520184.881	57.242	bor
346	9893910.82	520184.64	57.34	poste
347	9893910.2	520184.81	57.384	parcela
348	9893891.12	520204.748	57.615	parcela
349	9893891.11	520205.029	57.751	poste
350	9893891.17	520205.218	57.675	bor
351	9893893.62	520209.913	57.816	bor
352	9893893.47	520210.538	57.845	parcela
353	9893884.89	520219.227	57.99	parcela
354	9893880.53	520215.401	58.014	parcela
355	9893883.27	520213.689	58.121	hidrante

356	9893872.28	520244.167	58.799	poste
357	9893872.76	520243.805	58.747	parcela
358	9893869.76	520247.705	58.88	parcela
359	9893851.17	520224.639	58.464	poste
360	9893851.38	520224.304	58.637	parcela
361	9893847.07	520229.086	57.542	parcela
362	9893845.86	520219.804	56.836	parcela
363	9893842.25	520225.389	56.509	parcela
364	9893717.59	520195.421	63.226	parcela
365	9893719.22	520194.862	62.987	bor
366	9893726.1	520193.245	63.133	via
367	9893728.11	520192.546	63.182	parcela
368	9893727.99	520192.297	63.179	m
369	9893723.41	520180.48	62.912	parcela
370	9893721.45	520181.12	62.697	via
371	9893721.07	520173.797	63.136	parcela
372	9893741.81	520142.017	61.595	parcela
373	9893746.76	520144.37	61.767	parcela
374	9893754.64	520120.136	60.307	parcela
375	9893762.47	520118.709	60.035	parcela
376	9893739.96	520105.699	60.899	parcela
377	9893737.62	520110.318	61.164	parcela
378	9893716.8	520092.681	60.88	parcela
379	9893713.81	520096.775	61.081	parcela
380	9893719.58	520173.237	63.178	poste
381	9893715.16	520184.048	63.014	placa igm jome
382	9893715.17	520183.866	62.865	bor
383	9893713.84	520184.05	63.035	parcela poste
384	9893707.78	520172.169	62.666	bor
385	9893706.71	520173.211	62.524	parcela
386	9893712.42	520167.381	62.879	via
387	9893713.68	520165.837	62.92	parcela
388	9893701	520153.848	62.611	m
389	9893695.53	520148.811	62.761	parcela
390	9893693.97	520150.647	62.232	bor
391	9893689.86	520156.068	62.089	bor
392	9893689.04	520156.975	62.358	parcela
393	9893661.36	520142.224	60.639	parcela
394	9893661.58	520141.338	60.525	bor
395	9893664.47	520134.949	60.622	bor
396	9893665.51	520133.36	61.139	parcela
397	9893648.66	520125.888	60.298	parcela
398	9893647.96	520127.272	60.027	bor
399	9893645.25	520133.889	59.84	bor
400	9893644.76	520135.013	60.056	parcela

401	9893633.48	520132.273	60.018	parcela
402	9893633.68	520131.195	59.913	bor
403	9893635.85	520124.35	60.047	bor
404	9893636.07	520123.737	60.207	poste
405	9893636.52	520123.134	60.182	parcela
406	9893609.21	520119.555	61.136	parcela
407	9893608.96	520121.553	61.151	bor
408	9893606.68	520120.536	61.417	valvulas aapp
409	9893606.23	520130.366	61.206	bor
410	9893606.39	520131.806	61.151	parcela
411	9893601.66	520132.792	61.182	parcela
412	9893600.64	520131.679	61.528	bor
413	9893593.74	520136.915	61.837	bor
414	9893595.01	520138.174	61.743	parcela
415	9893592.37	520141.543	61.61	parcela
416	9893590.88	520141.216	61.885	bor
417	9893590.17	520142.974	61.894	bor
418	9893583.87	520146.406	61.905	via
419	9893578	520148.022	61.931	poste
420	9893566.05	520153.414	62.472	parcela
421	9893591.85	520169.843	61.476	parcela
422	9893593.51	520169.152	61.556	via
423	9893599.96	520167.547	61.422	via
424	9893610.62	520192.977	61.036	via
425	9893613.47	520191.548	60.612	poste
426	9893613.71	520191.243	60.589	parcela
427	9893618.85	520212.615	60.558	via
428	9893620.63	520212.605	60.153	parcela
429	9893629.07	520241.53	59.679	via
430	9893630.29	520241.256	59.439	parcela
431	9893622.6	520243.335	59.502	via
432	9893620.35	520243.802	59.495	parcela
433	9893611.03	520214.225	60.346	parcela
434	9893612.39	520213.532	60.457	via
435	9893604.28	520194.109	60.991	via
436	9893602.99	520194.655	60.954	parcela
437	9893588.43	520171.104	61.47	parcela
438	9893573.6	520172.072	62.31	parcela
439	9893579.39	520189.705	62.095	parcela
440	9893581.01	520188.914	62.003	poste
441	9893588.04	520189.622	61.666	parcela
442	9893589.53	520217.2	63.2	parcela
443	9893583.13	520217.217	62.933	parcela
444	9893584.57	520243.394	63.545	parcela
445	9893595.74	520248.949	63.445	parcela

446	9893558.69	520256.404	62.882	parcela
447	9893558.28	520245.728	64.053	parcela
448	9893549.51	520245.636	64.289	parcela
449	9893539.5	520246.693	64.676	parcela
450	9893539.63	520247.283	64.646	poste
451	9893539.83	520221.379	65.101	parcela
452	9893549.13	520217.534	64.841	parcela
453	9893548.59	520218.362	64.902	m
454	9893548.45	520216.856	64.657	poste
455	9893541.05	520211.05	65.029	poste
456	9893541.53	520176.657	65.164	poste
457	9893540.43	520176.051	65.087	parcela
458	9893548.71	520172.695	64.648	parcela
459	9893548.64	520153.62	64.253	parcela
460	9893540.37	520149.521	64.736	parcela
461	9893512.38	520149.173	66.281	parcela
462	9893504.81	520150.973	66.555	poste
463	9893510.82	520168.155	66.132	pozo ceptico
464	9893509.33	520168.247	66.143	pozo ceptico
465	9893509.44	520169.518	66.145	pozo ceptico
466	9893510.79	520169.531	66.159	pozo ceptico
467	9893512.13	520176.231	65.935	parcela
468	9893504.49	520175.397	66.238	poste
469	9893504.38	520209.584	65.689	poste
470	9893511.68	520212.314	65.89	parcela
471	9893511.55	520246.23	64.697	parcela
472	9893516.23	520255.969	64.198	tn
473	9893528.9	520246.943	64.678	m
474	9893504.06	520244.946	65.003	poste
475	9893505.12	520129.474	66.968	poste
476	9893497.48	520118.035	67.217	parcela
477	9893476.73	520114.112	67.291	cerramien
478	9893475.59	520123.32	67.007	poste
479	9893442.9	520120.273	67.864	poste
480	9893443.03	520111.103	67.798	cerramiento
481	9893416.44	520109.969	69.008	cerramiento
482	9893415.84	520116.663	69.131	parcela
483	9893414.33	520116.177	69.144	poste
484	9893396.59	520114.406	69.901	parcela
485	9893396.2	520107.601	70.037	cerramient
486	9893376.48	520105.267	71.288	cerramient
487	9893377.21	520112.187	71.157	parcela
488	9893526.31	520122.048	66.345	parcela
489	9893527.15	520113.033	66.322	parcela
490	9893527.15	520113.026	66.322	parcela

491	9893529.58	520095.511	66.129	parcela
492	9893541.28	520113.5	65.753	parcela
493	9893541.04	520122.542	65.583	parcela
494	9893561.83	520124.283	63.442	poste
495	9893572.35	520135.578	62.341	poste
496	9893571.19	520113.365	62.768	via
497	9893569.98	520113.796	62.847	poste
498	9893567.92	520109.237	62.955	poste
499	9893559.82	520091.44	63.268	parcela
500	9893563.97	520090.31	63.013	via
501	9893560.59	520071.984	62.65	via
502	9893558.66	520073.143	63.12	poste
503	9893557.26	520072.228	63.17	parcela
504	9893551.06	520039.333	59.707	parcela
505	9893554.83	520035.01	58.933	poste
506	9893557.71	520035.126	58.92	via
507	9893564.08	520035.486	58.864	via
508	9893567.62	520040.14	59.753	tn
509	9893570.96	520040.969	60.277	tn
510	9893575.46	520032.468	61.227	tn
511	9893572.88	520030.983	61.001	tn
512	9893579.95	520019.982	63.011	parcela
513	9893582.95	520020.447	63.175	parcela
514	9893579.97	520030.67	62.91	parcela
515	9893573.65	520044.865	62.922	parcela
516	9893564.84	520047.795	60.337	via
517	9893567.29	520072.655	62.368	via
518	9893569.53	520072.282	62.732	parcela
519	9893572.54	520088.416	62.821	valvula aire
520	9893571.81	520088.684	62.894	valvula aire
521	9893572.24	520089.873	62.903	valvula aire
522	9893572.93	520089.641	62.93	valvula aire
523	9893573.9	520089.356	63.235	parcela
524	9893571.04	520090.737	62.88	via
525	9893576.25	520107.863	62.72	via
526	9893582.28	520106.477	63.231	parcela
527	9893595.88	520113.827	62.189	parcela
528	9893594.26	520118.902	62.152	poste
529	9893594.06	520119.78	62.036	bor
530	9892505.65	521220.185	101.672	bombeo
531	9892500.3	521217.693	101.745	bombeo
532	9892497.7	521223.094	101.789	bombeo
533	9892503.21	521225.82	101.711	bombeo
534	9892496.7	521204.033	99.659	vi via
535	9892497.83	521210.429	99.549	via

536	9892512.24	521207.453	99.384	via
537	9892512.14	521208.26	99.454	poste
538	9892511.73	521201.135	99.562	via
539	9892544.7	521209.098	99.025	via
540	9892544.23	521213.087	99.601	parcela
541	9892563.21	521212.436	98.533	poste
542	9892566.48	521218.56	98.633	parcela
543	9892567.59	521212.416	98.43	via
544	9892569.02	521207.034	98.288	via
545	9892612.15	521210.336	97.276	via
546	9892612.86	521216.525	97.437	via
547	9892613.24	521219.076	97.183	poste
548	9892613.39	521220.369	97.617	parcela
549	9892663.58	521216.71	96.321	parcela
550	9892663.34	521215.068	96.353	poste
551	9892662.83	521212.637	96.408	via
552	9892662.26	521206.474	96.15	via
553	9892708.19	521193.811	95.089	via
554	9892710.55	521199.555	95.418	via
555	9892711.45	521201.573	95.253	poste
556	9892711.59	521201.612	95.032	poste
557	9892711.82	521204.034	94.936	parcela
558	9892752.72	521183.401	94.263	via
559	9892750.51	521177.342	94.627	via
560	9892743.84	521190.923	94.491	parcela
561	9892765.52	521179.909	93.879	via
562	9892766.02	521181.445	94.093	poste
563	9892765.18	521179.914	93.87	via
564	9892764.68	521173.404	94.231	via
565	9892808.4	521172.547	92.637	via
566	9892807.61	521178.881	92.41	via
567	9892807.12	521181.014	92.466	poste
568	9892854.83	521192.971	90.552	poste
569	9892851.89	521194.185	91.2	parcela
570	9892854.68	521190.185	90.469	via
571	9892856.78	521184.106	90.659	via
572	9892903.94	521199.427	89.338	via
573	9892901.51	521205.232	89.428	via
574	9892900.5	521207.818	89.49	poste
575	9892900	521208.769	89.498	parcela
576	9892948.57	521226.597	90.109	parcela
577	9892949.12	521226.206	90.173	poste
578	9892950.76	521223.08	90.224	via
579	9892952.92	521217.09	89.923	via
580	9892979.98	521226.157	90.316	via

581	9892978.92	521232.309	90.68	via
582	9892980.88	521237.644	90.774	parcela
583	9892996.58	521238.994	90.404	poste
584	9892999.65	521237.573	90.638	camara aapp
585	9892999.51	521238.53	90.62	camara aapp
586	9892998.17	521238.346	90.573	camara aapp
587	9892998.3	521237.483	90.603	camara aapp
588	9893040.87	521242.147	88.81	via
589	9893039.3	521246.267	89.286	parcela
590	9893041.9	521236.268	88.863	via
591	9893065.54	521245.463	85.574	via
592	9893063.11	521251.029	85.435	via
593	9893061.04	521254.324	85.486	parcela
594	9893081.65	521267.049	81.312	parcela
595	9893085.17	521265.24	81.08	via
596	9893082.37	521255.972	82.316	via
597	9893084.09	521253.306	82.023	parcela
598	9893095.81	521255.449	79.916	parcela
599	9893097.05	521258.333	79.788	via
600	9893095.88	521264.471	79.727	via
601	9893095.89	521272.691	79.005	via
602	9893110.4	521282.5	76.127	via
603	9893112.67	521276.651	76.147	via
604	9893119.8	521262.302	75.87	via
605	9893108.3	521264.621	77.933	via
606	9893108.19	521258.489	77.911	via
607	9893107.5	521255.216	78.028	parcela
608	9893111.56	521255.055	77.483	parcela
609	9893117.53	521256.244	76.427	via
610	9893120.65	521250.75	76.211	parcela
611	9893127.13	521251.295	75.125	via
612	9893142.01	521264.569	73.981	via
613	9893143.42	521265.766	74.183	parcela
614	9893166.89	521232.217	71.943	via
615	9893168.9	521233.749	71.85	parcela
616	9893187.76	521205.168	67.85	via
617	9893189.56	521207.321	68.029	parcela
618	9893175.09	521188.571	67.36	via
619	9893216.66	521146.568	60.699	via
620	9893230.92	521161.237	60.588	via
621	9893232.61	521162.824	60.464	poste
622	9893233.21	521163.182	60.507	parcela
623	9893271.51	521123.028	56.666	via
624	9893274.67	521125.056	57.761	parcela
625	9893295.85	521099.861	55.469	via

626	9893298.06	521102.768	55.89	parcela
627	9893626.92	520275.247	58.295	via
628	9893624.89	520275.451	58.233	tn
629	9893632.95	520275.388	58.44	via
630	9893634.69	520275.224	58.192	parcela
631	9893634.92	520276.459	58.195	poste
632	9893634.21	520316.962	56.641	via
633	9893636.95	520316.959	56.722	tn
634	9893628.36	520318.413	56.62	via
635	9893625.69	520318.592	56.652	tn
636	9893629.84	520353.792	56.129	tn
637	9893632.09	520353.356	55.961	via
638	9893638.44	520352.115	56.005	via
639	9893641.54	520352.073	55.9	tn
640	9893646.32	520398.212	54.777	poste
641	9893644.31	520399.467	55.13	via
642	9893638.25	520401.124	55.301	via
643	9893634.33	520402.318	55.325	tn
644	9893641.25	520425.547	54.728	tn
645	9893643.24	520424.808	54.79	via
646	9893648.95	520423.036	54.539	via
647	9893652.34	520421.782	54.414	tn
648	9893658.01	520440.348	54.221	via
649	9893658.33	520439.727	54.099	tn
650	9893653.3	520444.31	54.659	via
651	9893651.36	520445.683	54.462	tn
652	9893674.27	520467.572	54.265	via
653	9893672.71	520468.82	53.754	tn
654	9893679.33	520463.557	54.033	via
655	9893680.99	520461.946	53.617	poste
656	9893708.81	520491.102	52.827	via
657	9893711.7	520489.273	52.362	tn
658	9893704.33	520495.861	52.877	via
659	9893701.8	520496.372	52.126	tn
660	9893735.72	520524.394	50.691	via
661	9893734.88	520526.406	50.021	tn
662	9893739.73	520519.689	50.828	via
663	9893739.86	520516.397	50.515	tn
664	9893770.18	520542.044	48.858	poste
665	9893767.9	520545.364	48.853	via
666	9893763.62	520549.917	48.351	via
667	9893762.71	520550.89	47.923	tn
668	9893778.84	520575.41	45.184	tn
669	9893780.25	520575.101	45.391	via
670	9893787.01	520574.303	45.785	via

671	9893791.13	520573.436	45.749	tn
672	9893792.99	520587.638	44.232	poste
673	9893784.1	520607.789	40.874	tn
674	9893781.11	520606.209	41.519	via
675	9893775.45	520602.911	40.899	via
676	9893751.7	520626.078	36.398	via
677	9893750.4	520624.593	35.795	tn
678	9893753.04	520632.456	36.597	via
679	9893753.12	520632.605	36.564	via
680	9893754.86	520635.223	36.216	tn
681	9893749.74	520637.829	35.87	poste
682	9893495.1	520921.488	50.595	rf 2
683	9893562.13	519992.802	52.943	via
684	9893563.64	519992.707	52.348	tn
685	9893555.96	519993.135	53.111	via
686	9893553.74	519993.569	52.836	poste
687	9893552.88	519953.506	46.992	poste
688	9893554.3	519953.135	47.216	via
689	9893560.67	519953.146	46.997	via
690	9893563.13	519952.217	46.454	tn
691	9893562.65	519901.928	39.423	via
692	9893556.21	519901.114	39.742	via
693	9893551.99	519900.559	39.336	poste
694	9893565.68	519863.946	34.599	via
695	9893564.38	519863.286	34.34	poste
696	9893554.44	519954.783	48.298	rf3
697	9893520.32	520909.807	50.434	via
698	9893523.78	520911.666	50.297	parcela
699	9893509.29	520936.62	51.061	camara aapp
700	9893508.43	520937.808	51.047	camara aapp
701	9893509.26	520938.354	51.096	camara aapp
702	9893510.07	520937.12	51.082	camara aapp
703	9893509.3	520941.384	51.065	parcela
704	9893506.48	520938.764	51.081	via
705	9893479.8	520964.568	50.575	via
706	9893482	520968.753	50.242	parcela
707	9893451.57	520984.576	48.789	via
708	9893452.98	520987.38	48.41	tn
709	9893409.34	521000.31	47.535	via
710	9893409.43	521002.145	47.624	poste
711	9893372.47	521025.8	50.761	via
712	9893374.02	521027.766	50.841	poste
713	9893374.14	521028.434	50.891	parcela
714	9893344.03	521057.285	53.549	parcela
715	9893343.8	521057.104	53.57	poste

716	9893314.4	521082.032	54.941	via
717	9893315.88	521083.908	55.007	parcela
718	9893355.03	521014.644	51.067	via
719	9893405.29	520990.583	47.287	via
720	9893441.01	520979.579	47.988	via
721	9893475.29	520959.955	50.152	via
722	9893501.26	520934.893	50.62	via
723	9893514.51	520906.575	49.944	via
724	9893520.5	520873.777	48.185	via
725	9893526.91	520873.62	48.472	via
726	9893535.63	520868.428	47.581	parcela
727	9893526.02	520845.487	45.886	via
728	9893519.59	520846.039	45.628	via
729	9893529.18	520834.876	44.454	tn
730	9893518.46	520792.959	39.577	via
731	9893523.14	520792.12	38.855	tn
732	9893523.17	520792.087	38.851	tn
733	9893511.4	520791.895	39.165	via
734	9893510.64	520747.618	33.195	via
735	9893513.28	520747.16	32.749	tn
736	9893503.84	520747.927	32.96	via
737	9893503.65	520704.496	27.594	via
738	9893506.6	520704.156	27.02	tn
739	9893497.08	520704.253	27.491	via
740	9893496.8	520658.378	25.722	via
741	9893498.26	520658.156	25.601	anclaje hormigon
742	9893489.92	520659.665	25.697	via
743	9893497.6	520654.558	25.985	puente
744	9893488.29	520656.022	25.989	puente
745	9893495.4	520640.729	25.995	puente
746	9893486.14	520642.302	25.993	puente
747	9893493.11	520626.257	25.834	camara app
748	9893494.52	520625.931	25.81	camara app
749	9893494.19	520623.793	25.827	camara app
750	9893492.73	520624.022	25.849	camara app
751	9893487.12	520599.438	26.388	via
752	9893489.46	520599.255	26.048	tn
753	9893480.56	520599.654	26.682	via
754	9893479.68	520577.484	28.064	via
755	9893486.62	520577.525	27.528	via
756	9893489.83	520578.364	27.023	tn
757	9893498.15	520558.545	28.628	via
758	9893499.13	520561.706	27.916	parcela
759	9893492.4	520554.515	29.159	via
760	9893519.81	520545.089	29.108	via

761	9893521.15	520551.57	28.35	via
762	9893521.77	520554.318	27.732	parcela
763	9893543.58	520561.118	26.915	via
764	9893541.49	520563.432	26.634	parcela
765	9893547.4	520556.626	27.173	via
766	9893585.28	520584.217	26.796	via
767	9893582.08	520589.462	26.965	via
768	9893578.62	520591.964	25.957	parcela
769	9893609.73	520614.574	27.986	parcela
770	9893612.69	520614.522	29.307	poste
771	9893613.72	520613.375	29.367	via
772	9893617.68	520608.744	29.283	via
773	9893642.86	520627.041	30.99	via
774	9893640.82	520633.597	31.518	via
775	9893639.1	520637.346	31.348	parcela
776	9893671.44	520641.79	32.235	via
777	9893671.27	520648.732	32.97	via
778	9893671.16	520653.567	32.751	parcela
779	9893677.06	520654.262	32.944	poste
780	9893712.11	520653.648	33.583	tn
781	9893711.72	520649.259	33.98	via
782	9893710.59	520642.402	33.622	via
783	9893712.32	520203.47	63.424	ppppp
784	9893673.33	519540.202	35.031	rf4
785	9892530.76	518845.018	108.846	rf cementerio
786	9892531.27	518844.41	108.736	camara aapp
787	9892530.64	518845.058	108.806	camara aapp
788	9892531.61	518846.189	108.802	camara aapp
789	9892532.34	518845.503	108.804	camara aapp
790	9892534.72	518843.803	108.65	parcela
791	9892531.16	518847.039	108.836	via
792	9892526.29	518851.989	108.633	via
793	9892540.1	518873.644	108	via
794	9892537.69	518875.324	107.335	parcela
795	9892546.02	518871.384	108.149	via
796	9892547.07	518870.669	107.979	poste
797	9892549.01	518870.352	107.853	parcela
798	9892563.99	518904.656	106.562	parcela
799	9892561.86	518903.784	106.745	poste
800	9892560.64	518903.922	106.794	via
801	9892554.92	518906.164	106.799	via
802	9892552.2	518907.913	106.399	parcela
803	9892569.58	518948.092	104.48	parcela
804	9892572.28	518946.854	104.686	via
805	9892578.15	518944.074	104.667	via

806	9892579.51	518943.393	104.669	poste
807	9892580.38	518941.766	104.804	parcela
808	9892596.03	518993.306	101.755	via
809	9892598.08	518992.548	101.42	poste
810	9892599.48	518992.072	101.387	parcela
811	9892590.19	518996.125	102.053	via
812	9892589.8	519001.509	101.358	parcela
813	9892603.39	519025.899	101.315	via
814	9892631.67	519051.024	100.21	via
815	9892634.95	519048.155	99.768	poste
816	9892679.41	519077.264	99.983	via
817	9892681.68	519070.668	99.826	via
818	9892683.61	519065.445	98.96	poste
819	9892729.27	519084.567	99.336	via
820	9892730.95	519081.122	98.713	poste
821	9892726.26	519090.505	99.206	via
822	9892765.63	519109.516	98.768	parcela
823	9892766.99	519107.274	99.12	via
824	9892770.56	519101.501	99.208	via
825	9892773.25	519096.033	99.143	parcela
826	9892812.72	519123.537	98.399	parcela
827	9892811.08	519126.988	98.603	via
828	9892806.86	519132.05	98.487	via
829	9892804.74	519134.087	98.264	parcela
830	9892839.69	519161.853	96.842	via
831	9892837.47	519164.019	97.11	parcela
832	9892844.54	519157.408	96.774	via
833	9892846.96	519154.432	96.129	poste
834	9892871.4	519180.773	94.58	via
835	9892873.39	519178.24	94.442	poste
836	9892867.22	519185.584	94.761	via
837	9892897.76	519203.111	92.829	via
838	9892900.86	519197.539	92.73	via
839	9892901.99	519195.807	92.556	poste
840	9892929.27	519206.429	91.266	via
841	9892929.98	519203.13	91.011	poste
842	9892927.93	519212.448	91.24	via
843	9892982.04	519219.699	89.162	via
844	9892983.06	519213.25	89.2	via
845	9892983.12	519210.948	88.659	poste
846	9893030.1	519218.718	89.237	via
847	9893030.68	519215.286	88.994	poste
848	9893029.59	519225.328	89.149	via
849	9893073.94	519233.805	88.909	via
850	9893076.6	519227.397	89.407	via

851	9893079.37	519221.471	89.205	poste
852	9893085.98	519227.86	89.349	camara aapp
853	9893085.67	519228.686	89.32	camara aapp
854	9893086.96	519229.243	89.363	camara aapp
855	9893087.33	519228.401	89.362	camara aapp
856	9893087.12	519230.808	89.401	via
857	9893084.62	519237.118	89.049	via
858	9893111.77	519248.992	89.084	via
859	9893115.1	519242.877	89.257	via
860	9893116.01	519240.651	88.963	poste
861	9893116.42	519238.706	88.675	parcela
862	9893152.07	519263.192	89.135	via
863	9893153.86	519260.585	88.628	poste
864	9893154.33	519260.16	88.577	parcela
865	9893148.78	519269.182	89.228	via
866	9893195.07	519288.539	89.141	via
867	9893196.65	519282.288	89.003	via
868	9893197.34	519278.394	88.733	poste
869	9893197.65	519277.143	88.567	parcela
870	9893239.28	519292.474	88.169	via
871	9893240.89	519288.149	87.783	poste
872	9893241.25	519287.074	87.729	parcela
873	9893238.47	519299.439	87.642	via
874	9893274.6	519321.702	85.415	via
875	9893279.07	519316.628	85.581	via
876	9893280.31	519315.19	85.492	poste
877	9893290.27	519314.763	84.609	rf urb playa alta
878	9893330.18	519350.224	81.83	camara aapp
879	9893331.45	519351.228	81.731	camara aapp
880	9893328.77	519352.033	81.666	camara aapp
881	9893327.45	519350.067	81.923	rf playa alta
882	9893330.03	519353.038	81.466	camara aapp
883	9893336.75	519353.653	81.457	poste
884	9893334.57	519358.023	80.913	via
885	9893331.1	519362.977	80.724	via
886	9893375.96	519398.768	75.754	via
887	9893380.03	519394.147	75.599	via
888	9893380.79	519391.711	75.136	tn
889	9893423.39	519421.496	69.957	via
890	9893425.75	519419.584	69.307	poste
891	9893421.05	519427.16	70.218	via
892	9893469.89	519448.595	64.048	via
893	9893472.86	519443.33	63.757	via
894	9893474.85	519441.478	63.046	tn
895	9893522.56	519456.472	57.839	poste

896	9893522.1	519458.291	57.911	via
897	9893520.5	519464.398	58.131	via
898	9893677.3	519531.307	36.604	via
899	9893684.57	519531.717	37.051	via
900	9893687.21	519531.447	36.405	poste
901	9893664.06	519490.378	42.589	via
902	9893669.19	519484.943	43.377	via
903	9893672.5	519481.578	43.134	poste
904	9893672.47	519481.567	43.137	poste
905	9893670.19	519484.99	43.299	valvula aire
906	9893655.67	519484.311	43.829	via
907	9893658.29	519477.385	44.537	via
908	9893641.39	519478.673	45.561	via
909	9893642.64	519472.087	45.997	via
910	9893617.04	519476.049	47.998	via
911	9893618.01	519468.829	48.212	via
912	9893617.93	519467.831	48.1	poste
913	9893584.66	519473.697	51.35	via
914	9893584.88	519466.797	51.34	via
915	9893569.31	519472.382	52.904	via
916	9893569.88	519466.012	52.793	via
917	9893569.97	519462.488	52.661	poste
918	9893673.3	519554.198	33.247	via
919	9893680.12	519556.92	33.223	via
920	9893673.2	519582.873	29.221	via
921	9893674	519582.814	29.143	poste
922	9893666.32	519581.068	29.262	via
923	9893651.48	519631.858	22.889	via
924	9893657.93	519634.994	22.672	via
925	9893659.98	519635.836	22.745	poste
926	9893646.58	519672.363	18.398	tubo
927	9893644.87	519674.595	18.342	puente
928	9893638.16	519672.054	18.356	puente
929	9893630.66	519691.608	18.34	puente
930	9893637.34	519694.208	18.341	puente
931	9893637.22	519696.815	18.363	tubo
932	9893634.11	519704.205	19.198	camara
933	9893635.36	519704.613	19.164	camara
934	9893634.73	519706.361	19.253	camara
935	9893633.72	519706.066	19.24	camara
936	9893629.72	519713.603	20.208	via
937	9893632.81	519714.921	20.115	tn
938	9893623.58	519711.375	20.268	via
939	9893616.73	519758.574	23.161	tn
940	9893613.27	519757.436	23.839	via

941	9893607.11	519755.621	23.871	via
942	9893593.69	519790.237	26.801	via
943	9893599.45	519793.347	26.808	via
944	9893602.85	519795.045	26.33	tn
945	9893585.97	519829.538	30.215	via
946	9893589.37	519830.828	29.568	tn
947	9893579.7	519827.389	30.211	via
948	9893565.87	519863.591	34.422	via
949	9893572.06	519866.034	34.274	via
950	9893574.49	519866.798	33.599	tn
951	9892527.34	518834.798	108.714	poste
952	9892527.59	518834.346	108.691	parcela
953	9892523.57	518839.278	108.834	parcela
954	9892518.5	518844.523	108.594	via
955	9892518.8	518847.833	108.42	llave de paso
956	9892518.58	518847.921	108.395	llave de paso
957	9892518.72	518848.23	108.385	llave de paso
958	9892516.99	518846.378	108.414	llave de paso
959	9892516.02	518845.386	108.407	llave de paso
960	9892511.15	518830.9	108.728	via
961	9892508.26	518836.549	108.613	via
962	9892490.56	518826.725	108.429	via
963	9892493.22	518821.278	108.404	via
964	9892494.62	518818.245	108.177	poste
965	9892463.09	518804.94	108.163	via
966	9892464.32	518802.546	107.78	poste
967	9892459.15	518810.16	108.161	via
968	9892430.46	518794.865	107.965	via
969	9892433.29	518788.756	107.985	via
970	9892434.25	518786.939	107.989	poste
971	9892401.62	518779.463	108.249	via
972	9892404.8	518773.641	108.318	via
973	9892405.55	518772.059	108.444	poste
974	9892378.27	518759.394	109.301	via
975	9892379.11	518758.262	109.299	poste
976	9892375.08	518765.068	109.079	via
977	9892347.19	518752.233	110.124	via
978	9892348.87	518745.352	110.431	via
979	9892349.51	518742.943	110.212	poste
980	9892349.65	518741.672	110.324	parcela
981	9892321.97	518740.623	111.067	via
982	9892320.89	518747.228	110.735	via
983	9892283.74	518744.576	110.991	via
984	9892284.51	518737.921	110.987	via
985	9892283.11	518735.304	111.105	parcela

986	9892267.15	518733.73	110.857	via
987	9892267.47	518732.579	110.574	tn
988	9892265.56	518740.356	111.131	via
989	9892259.56	518738.273	111.179	via
990	9892251.49	518727.748	111.082	via
991	9892252.13	518725.957	110.806	parcela
992	9892247.65	518733.277	111.273	via
993	9892237.49	518728.422	111.326	via
994	9892240.89	518722.657	111.226	via
995	9892241.71	518720.997	110.704	parcela
996	9892230.17	518717.612	111.181	via
997	9892231.5	518717.186	111.192	camara
998	9892231.89	518716.337	111.169	camara
999	9892230.67	518715.691	111.204	camara
1000	9892230.23	518716.452	111.204	camara
1001	9892231.36	518714.863	110.941	parcela
1002	9892227.25	518723.194	111.271	via
1003	9892205.33	518706.076	110.26	via
1004	9892206.16	518703.978	110.044	parcela
1005	9892202.58	518712.072	110.551	via
1006	9892175.43	518689.924	108.276	via
1007	9892176.16	518688.768	108.169	parcela
1008	9892171.45	518695.628	108.8	via
1009	9892144.92	518662.641	106.431	via
1010	9892138.38	518665.915	106.716	via
1011	9892129	518641.411	107.325	tubo 160
1012	9892118.57	518625.245	109.483	poste
1013	9892116.91	518625.037	109.647	vereda
1014	9892115.88	518625.768	109.592	bor
1015	9892109.63	518629.667	109.541	bor
1016	9892081.92	518593.268	115.655	via
1017	9892086.82	518589.113	115.91	bor
1018	9892087.83	518588.199	116.293	bor
1019	9892088.02	518588.174	116.301	poste
1020	9892067.61	518563.787	120.878	poste
1021	9892067.53	518563.93	120.821	bor
1022	9892066.63	518564.76	120.594	bor
1023	9892061.56	518569.135	120.279	via
1024	9892042.43	518554.952	123.339	via
1025	9892045.75	518548.611	123.645	bor
1026	9892046.45	518547.441	123.857	vereda
1027	9892047.52	518545.319	123.916	parcela
1028	9892020.32	518534.238	126.387	parcela
1029	9892015.19	518538.213	126.501	bor
1030	9892013.13	518544.945	126.344	via

1031	9891972.9	518534.815	128.344	via
1032	9891974.44	518528.441	128.397	via
1033	9891976.42	518522.609	127.656	parcela
1034	9891943.02	518517.234	128.35	camara
1035	9891943.27	518516.422	128.317	camara
1036	9891941.91	518515.905	128.3	camara
1037	9891941.6	518516.807	128.372	camara
1038	9891926.01	518509.062	128.465	parcela
1039	9891928.35	518514.792	128.941	llave paso
1040	9891927.86	518515.788	129.018	via
1041	9891925.35	518521.723	129.412	via
1042	9891919.79	518527.867	129.559	tanque
1043	9891925.78	518530.164	129.697	tanque
1044	9891922.95	518537.391	129.596	tanque
1045	9891916.91	518535.045	129.067	tanque
1046	9891906.27	518527.887	129.329	tn
1047	9891907.71	518530.45	129.25	tn
1048	9891909.47	518532.063	129.144	tn
1049	9891911.9	518535.084	128.978	tn
1050	9891915.94	518536.656	129.076	tn
1051	9891916.6	518538.14	129.076	tn
1052	9891919.86	518539.223	129.246	tn
1053	9891921.61	518542.411	129.464	tn
1054	9891922.74	518545.245	129.552	tn
1055	9893888.22	520496.25	52.313	via
1056	9893925.77	520525.55	50.296	via
1057	9893927.32	520573.25	49.372	via
1058	9893928.98	520653.28	48.721	via
1059	9893981.63	520623.54	51.243	via
1060	9894085.86	520671.37	52.811	via
1061	9894156.62	520718.36	53.023	via

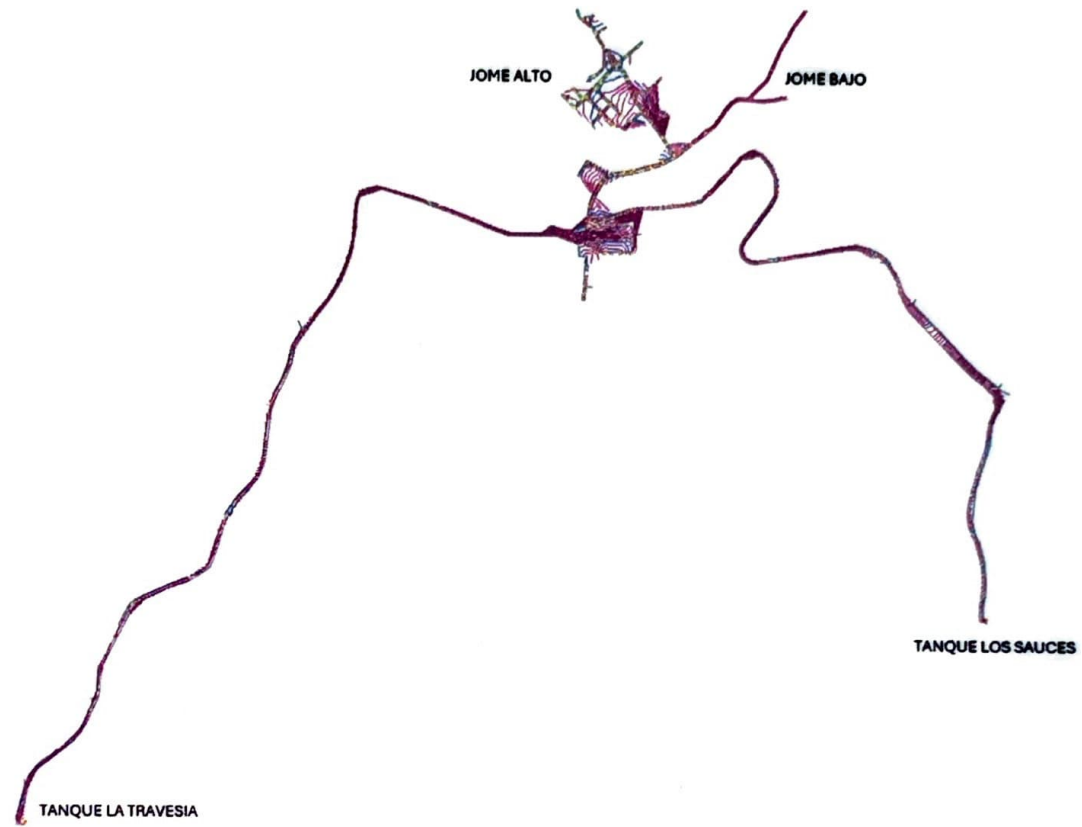


Figura 16. Levantamiento Topográfico

Fuente: Alcívar André – Medina Sandro

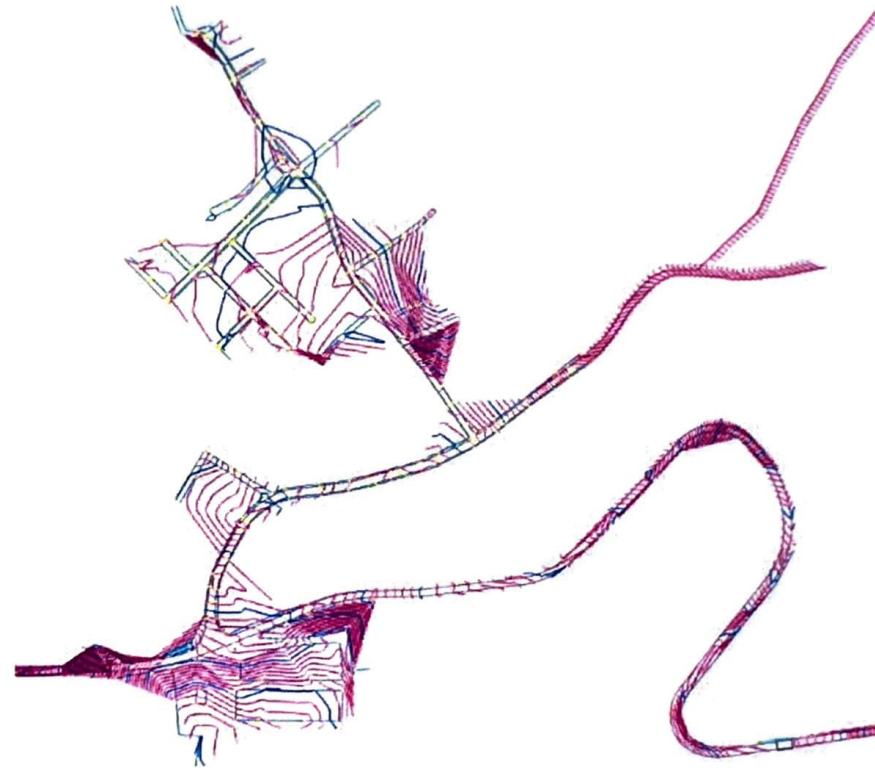


Figura 17. Levantamiento de la Zona de Estudio

Fuente: André Alcivar - Sandro Medina

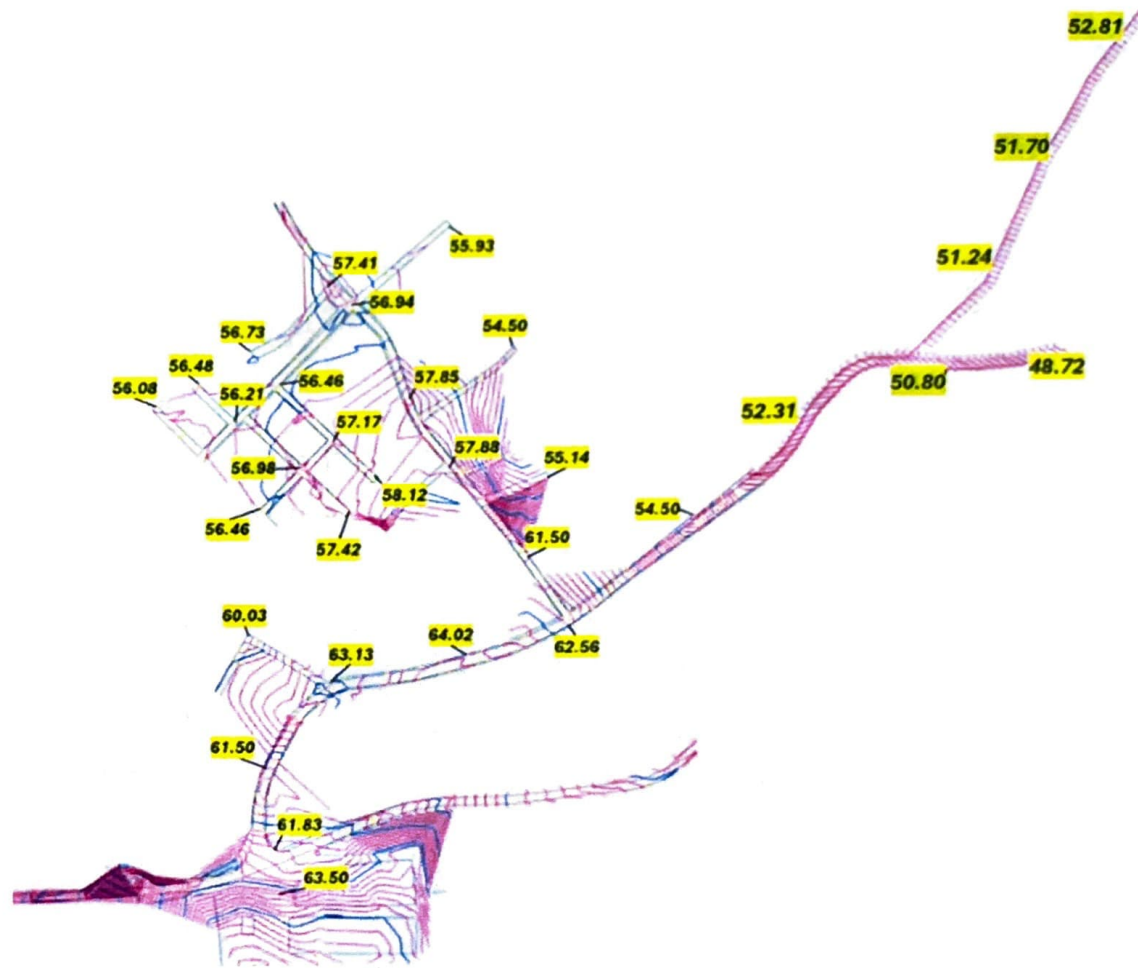


Figura 18. Altimetría de Jome

Fuente: André Alcívar - Sandro Medina

3.4. Parámetros de diseño

3.4.1. Consumo de agua potable

En el sector de Jome al ser una zona rural, el consumo de agua potable se destina principalmente a suplir las necesidades básicas de la población, siendo estas, higiene personal, consumo doméstico, entre otros. La unidad de medida para estimar el consumo de agua potable esta dado en Lt/hab/día.

3.4.2. Periodo de diseño

De acuerdo con el (CÓDIGO ECUATORIANO DE LA CONSTRUCCIÓN DE PARTE IX OBRAS SANITARIAS) los sistemas de abastecimiento de agua potable deben garantizar la rentabilidad de todas las obras del sistema durante el período de diseño escogido. En ningún caso se proyectarán obras definitivas con períodos menores que 15 años. En nuestro caso al tratarse de tuberías de PVC se trabajará con un periodo de diseño de 25 años.

Tabla 4. Periodo de diseño

COMPONENTE	VIDA UTIL (AÑOS)
Diques grandes y túneles	50 a 100
Obras de captación	25 a 50
Pozos	10 a 25
Conducciones de hierro dúctil	40 a 50
Conducciones de asbesto cemento o PVC	20 a 30
Planta de tratamiento	30 a 40
Tanques de almacenamiento	30 a 40
Tuberías principales y secundarias de la red:	
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) apartado 4.1.2

3.4.3. Dotación de diseño

La dotación de diseño que se establecerá deberá satisfacer las necesidades de la población de Jome, y otros requerimientos. De acuerdo con el (CÓDIGO ECUATORIANO DE LA CONSTRUCCIÓN DE PARTE IX OBRAS SANITARIAS) apartado 4.1.4.2 en caso de falta de datos, y para estudios de factibilidad, se podrán utilizar las dotaciones indicadas en la tabla 5.

Tabla 5. Dotaciones Recomendadas

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

Fuente: (CÓDIGO ECUATORIANO DE LA CONSTRUCCIÓN DE PARTE IX OBRAS SANITARIAS) apartado 4.1.4.2.

Se consideró una dotación media futura de 200 puesto que Jome posee una población menor a 5000 habitantes y un clima cálido.

3.4.4 Calculo Población Futura

La estimación de la población actual se la realizo en base al número de viviendas. Actualmente se contabilizaron 267 viviendas que fueron multiplicadas por la densidad poblacional del último censo realizado en 2022 el cual es de 3.89 hab/viv, dando así una estimación de la población actual de 1039 habitantes.

En base a las normas del (CÓDIGO ECUATORIANO DE LA CONSTRUCCIÓN

DE PARTE IX OBRAS SANITARIAS), se procedió a realizar la estimación de la población futura, la cual recomienda que para dicho cálculo se harán las proyecciones de crecimiento utilizando por lo menos tres métodos conocidos (proyección aritmética, geométrica, incrementos diferenciales, comparativo, etc.) que permitan establecer comparaciones que orienten el criterio del proyectista. En este caso se utilizaron la proyección aritmética, proyección geométrica y proyección exponencial, para una proyección de 25 años, es decir para el año 2049.

Al ser Jome una zona rural con poco turismo se ha considerado únicamente un 10% de la población actual como población flotante dando un resultado de 1143 habitantes.

De acuerdo con el censo del 2022, la tasa de crecimiento poblacional es de 1.13%.

3.4.4.1. Método de Proyección Geométrica

$$Pob_{Futura} = Pob_{Actual} * (1 + r)^{Año_fut - Año_actual}$$

Donde:

Pob_{Futura} = Población Futura

Pob_{Actual} = Población actual

$Año_fut$ = Año futuro

$Año_actual$ = Año actual

r = Tasa de crecimiento poblacional

$$Pob_{Futura} = 1143 * (1 + 0.0113)^{2049 - 2024}$$

$$Pob_{Futura} = 1513 \text{ habitantes}$$

3.4.4.2. Método de Proyección Aritmética

$$Pob_{Futura} = Pob_{Actual} * (1 + (Pd + r))$$

Donde:

Pob_{Futura} = Población Futura

Pob_{Actual} = Población actual

Pd = Período de diseño

r = Tasa de crecimiento poblacional

$$Pob_{Futura} = 1143 * (1 + (25 * 0.0113))$$

$$Pob_{Futura} = 1465 \text{ habitantes}$$

3.4.4.3. Método de Proyección Exponencial

$$Pob_{Futura} = Pob_{Actual} * e^{r*Pd}$$

Donde:

Pob_{Futura} = Población Futura

Pob_{Actual} = Población actual

e = La base del logaritmo natural, aproximadamente igual a 2.718.

r = Tasa de crecimiento poblacional

Pd = Período de diseño

$$Pob_{Futura} = 1143 * 2.718^{0.0113*25}$$

$$Pob_{Futura} = 1516 \text{ habitantes}$$

Se procede a realizar un promedio de los tres métodos utilizados, dando como resultado un promedio poblacional futuro de 1498 habitantes para el año 2049.

3.4.5 Nivel de Servicio

El sistema de distribución se diseña para lograr un nivel de servicio con acceso óptimo para los usuarios del sector Jome. Se determinó en base a la demanda la cual fue de 200 L/Hab/día

Tabla 6. Niveles de Servicio

Nivel de Servicio	Distancia/Tiempo	Demanda	Riesgos a la salud pública	Intervención prioritaria y acciones
Sin acceso	Mas de 1 Km / más de 30 min	Muy bajo - 5L por persona día	Muy alto. Las prácticas de higiene están comprometidas, y probablemente el consumo básico también está comprometido.	Muy alto. Proveer un nivel de servicio básico, y realizar capacitación en higiene.
Acceso básico	Alrededor de 1 Km / alrededor de 30 min	Promedio: aproximadamente 20 L por persona día	Alto: la higiene puede estar comprometida Las actividades de lavandería se deben realizar fuera del hogar.	Alto: campañas de promoción de higiene, promover mejorar el nivel de servicio.
Acceso intermedio	Alrededor de 1 Km / alrededor de 30 min	Promedio Aproximadamente 50 L por persona día	Bajo: la higiene no debe estar comprometida. Las actividades de lavandería se pueden realizar fuera del hogar.	Bajo: campañas de promoción de higiene, fomentar mejorar el nivel de servicio a óptimo.
Acceso óptimo	El hogar tiene acometida, y la distribución dentro de la casa es a través de tuberías.	Promedio 100-200 L por persona día	Muy Bajo la higiene no debe estar comprometida. Las actividades de lavandería se pueden realizar dentro del hogar.	Muy Bajo campañas de promoción de higiene

Fuente: (CÓDIGO ECUATORIANO DE LA CONSTRUCCIÓN DE PARTE IX OBRAS SANITARIAS)

3.4.6. Variaciones de los consumos

Se puede definir a las variaciones de consumo como aquella fluctuación de agua destinada al consumo de una población a lo largo de diferentes periodos. Para el cálculo de las variaciones nos basaremos en las ecuaciones y consideraciones de (CÓDIGO ECUATORIANO DE LA CONSTRUCCIÓN DE PARTE IX OBRAS SANITARIAS), que son las siguientes:

El consumo medio anual diario (en Lt/seg), se debe calcular por la fórmula

$$Q_{med} = q * N / 86400$$

Donde:

q = dotación tomada de la tabla 5.

N = número de habitantes.

$$Q_{med} = \frac{200 * 1498}{86400}$$

$$Q_{med} = 3.47 \text{ Lt/seg}$$

El caudal máximo día correspondiente al mayor consumo diario se debe calcular por la fórmula:

$$Q_{m\acute{a}x*d\acute{a}a} = K_{m\acute{a}x*d\acute{a}a} * Q_{med}$$

Donde:

$Q_{m\acute{a}x*d\acute{a}a}$ = Caudal máximo día

$K_{m\acute{a}x*d\acute{a}a}$ = Coeficiente de variación del consumo máximo diario (1.3)

Q_{med} = Consumo medio anual diario

$$Q_{m\acute{a}x*d\acute{a}a} = 1.3 * 3.47 \text{ Lt/seg}$$

$$Q_{m\acute{a}x*d\acute{a}a} = 4.51 \text{ Lt/seg}$$

Según el (CÓDIGO ECUATORIANO DE LA CONSTRUCCIÓN DE PARTE IX OBRAS SANITARIAS) para el coeficiente de variación del consumo máximo diario se pueden utilizar los siguientes valores:

$$K_{m\acute{a}x*d\acute{a}a} = 1.3 - 1.5$$

Según el (CÓDIGO ECUATORIANO DE LA CONSTRUCCIÓN DE PARTE IX OBRAS SANITARIAS) para el coeficiente de variación del consumo máximo horario se pueden utilizar los siguientes valores:

$$K_{m\acute{a}x*hor} = (2 \text{ a } 2.3) * Q_{med}$$

$$K_{m\acute{a}x*hor} = 2 * 3.47 \text{ Lt/seg}$$

$$K_{m\acute{a}x*hor} = 6.94 \text{ Lt/seg}$$

3.4.7. Dotación de agua contra incendios

Al poseer Jome una población futura menor a 5000 habitantes, la dotación por incendio se puede considerar inferior a los 10 Lt/seg como se indica en la tabla 7. Tomando entonces, por criterio propio, una dotación por incendio de 2 Lt/seg para una población de 1498 habitantes.

Tabla 7. Dotación de Agua contra Incendios

NÚMERO DE HABITANTES (en miles)	NÚMERO DE INCENDIOS SIMULTÁNEOS	DOTACIÓN POR INCENDIO (l/s)
5	1	10
10	1	10
25	2	10
50	2	20
100	2	25
200	3	25
500	3	25
1000	3	25
2000	3	25

Fuente: (CÓDIGO ECUATORIANO DE LA CONSTRUCCIÓN DE PARTE IX OBRAS SANITARIAS) apartado 4.1.5.3.

3.4.8. Caudales de Diseño

Tabla 8. Caudales de Diseño para 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) apartado 4.1.6.1

Al tratarse de una red de distribución su caudal de diseño será considerado con el Caudal Máximo horario más el porcentaje en casos de incendio que definimos anteriormente.

$$Q_{dis} = 6.94 \text{ Lt/seg} + 2 \text{ Lt/seg} = 8.94 \text{ Lt/seg} \approx 9 \text{ Lt/seg}$$

3.4.9 Tipo de tubería

Existen distintos tipos de tuberías que se clasifican por sus materiales, características técnicas, para distintas condiciones de terreno, presiones y caudales.

El sector Jome cuenta con tuberías de PVC de 63mm en todo su sistema de red ramificada existente.

3.4.10. Presiones Máximas y Mínimas

En cuanto a las presiones, se establece que la presión mínima será de 10 m.c.a. durante la conducción forzada en el mayor momento de consumo diario, la presión máxima será de 50 m.c.a. conforme a lo estipulado en la norma (INEN, 2014)

Se debe considerar las presiones de trabajo de cada diámetro de tubería, para ello se toma de referencia un catálogo con sus especificaciones técnicas como se muestra en la tabla 9.

Tabla 9. Especificaciones técnicas para tuberías de PVC

Diámetro Nominal (mm)		Diámetro Interior	Espesor Nominal	Presión de Trabajo		
UNIÓN U/Z	UNIÓN E/C	mm	mm	MPa	PSI (lb/pulg ²)	Kgf/cm ²
	20	17.80	1.10	1.25	181	12.75
		16.80	1.60	2.00	290	20.40
	25	22.80	1.10	1.00	145	10.20
		21.80	1.60	1.60	232	16.32
	32	29.80	1.10	0.80	116	8.16
		28.80	1.60	1.25	181	12.75
	40	37.80	1.10	0.63	91	6.43
		36.80	1.60	1.00	145	10.20
		36.00	2.00	1.25	181	12.75
50		47.40	1.30	0.63	91	6.43
		46.80	1.60	0.80	116	8.16
		46.00	2.00	1.00	145	10.20
		45.00	2.50	1.25	181	12.75
63		59.80	1.60	0.63	91	6.43
		58.80	2.10	0.80	116	8.16
		58.00	2.50	1.00	145	10.20
		56.80	3.10	1.25	181	12.75

Fuente: Plastigama

3.4.11. Velocidades Máximas y Mínimas

La velocidad del flujo en las tuberías de la red de distribución no será superior a 3,0 m/s ni inferior a 0,6 m/s (INEN, 2014)

3.4.12. Resultados (Población Futura – Caudal Máximo Diario – Caudal Máximo Horario)

Tabla 10. Resumen de Calculo Poblacional y caudal de diseño del Sector Jome

CÁLCULO POBLACIONAL SECTOR JOME

POBLACIÓN URBANA ASENTADA AL 2024	1,039	<i>Hab</i>	INCENDIO	2 Lt/seg
POBLACIÓN URBANA ASENTADA AL 2024 MÁS POBLACIÓN FLOTANTE 10%	1,143	<i>Hab</i>		
TASA DE CRECIMIENTO POBLACIONAL - INEC	1.13%			

<i>Periodo de Diseño</i>	<i>AÑO</i>	<i>MÉTODO DE PROYECCIÓN GEOMÉTRICA</i>	<i>MÉTODO DE PROYECCIÓN ARITMÉTICA</i>	<i>MÉTODO EXPONENCIAL</i>	PROMEDIO POBLACIÓN	DOTACIÓN 200 L/HAB/DÍA	Qma Lts/seg	Qmd Lts/seg	Qmh Lts/seg
<i>0</i>	<i>2024</i>	<i>1143</i>	<i>1143</i>	<i>1143</i>	<i>1143</i>	200	2.65	3.44	7.29
<i>25</i>	<i>2049</i>	<i>1513</i>	<i>1465</i>	<i>1516</i>	<i>1498</i>	200	3.47	4.51	9.00

Fuente: André Alcívar –Sandro Medina

CAPÍTULO IV:
REDISEÑO HIDRÁULICO

4.1 Indicadores técnicos del rediseño

Los indicadores técnicos fueron determinantes en la realización del rediseño ya que son imprescindibles para evaluar el desempeño de la red.

4.1.1 Dotación

La dotación establecida será de 200 l/hab/día como se estableció en el apartado 3.4.3 el cual está fundamentado en el (CÓDIGO ECUATORIANO DE LA CONSTRUCCIÓN DE PARTE IX OBRAS SANITARIAS) apartado 4.1.4.2.

4.1.2 Caudal de diseño

El caudal de diseño de acuerdo con la población futura que tendrá Jome, la cual será de 1498 habitantes, según los tres métodos que nos indica la normativa, sería de 9.00 Lt/seg. Con este caudal de diseño se trabajará en los distintos modelados.

4.1.3 Descripción de la red propuesta

Se propone implementar una derivación en el Tanque de Sauces, ya que al estar el Tanque de Sauces a una cota mayor que la de Jome fácilmente puede ser abastecido mediante gravedad. Para la travesía se mantiene el abastecimiento mediante bombeo, es decir que mientras se abastece Jome, la bomba no está en funcionamiento, y una vez abastecido Jome, se empieza a bombear hacia la travesía.

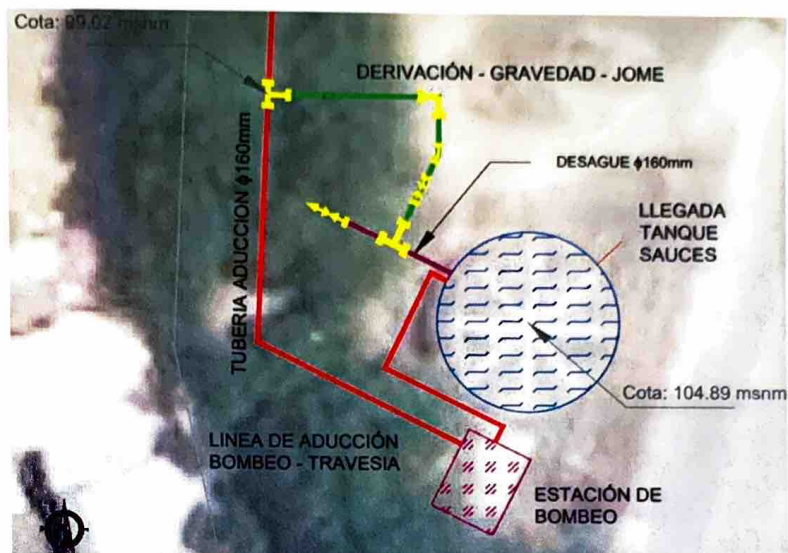


Figura 19. Derivación a gravedad propuesta en el Tanque Saucos

Fuente: André Alcívar - Sandro Medina

Adicional a ello se implementará una tubería paralela de 63mm como refuerzo a la existente para mejorar su capacidad hidráulica. El sistema actual de Jome trabaja de manera integrada para Jome Alto y Jome Bajo, es decir se maneja bajo un único sector hidráulico. Implementando una línea de refuerzo se divide en dos sectores hidráulicos, siendo uno Jome Alto abastecido por la línea de 63mm existente, y Jome Bajo abastecido por la tubería de refuerzo de 63mm, como segundo sector hidráulico.



Figura 20. Sectorización Jome

Fuente: Google Earth

Con esta línea de refuerzo se implementarán accesorios de tipo codo, agregando una válvula de compuerta en la entrada del sector y realizando un corte en la línea existente para que las tuberías funcionen de manera independiente, logrando la sectorización de Jome.

Los accesorios existentes están señalados de color rojo, los cuales son válvula de compuerta a la entrada del sector, un hidrante y cuatro tapones de tubería de 63mm.

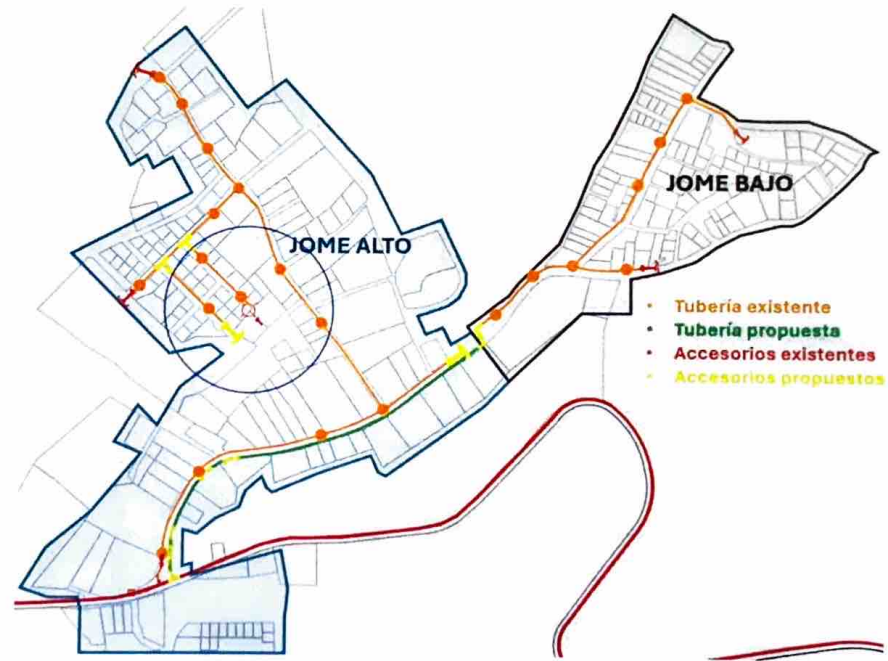


Figura 21. Tubería paralela de refuerzo propuesta y accesorios en Jome

Fuente: André Alcívar – Sandro Medina

4.2 Distribución de los gastos en los nodos

La distribución de los gastos se basó en el número de habitantes, abarcando desde la entrada al sector hasta las últimas viviendas que lo delimitan.



Figura 22. Predios actuales del sector Jome

Fuente: André Alcívar - Sandro Medina

La repartición del caudal en los nodos se determinó con base en un caudal de diseño de 9 Lt/s, el cual se distribuyó proporcionalmente según el número de habitantes asignadas a cada nodo, obteniendo así la demanda futura correspondiente para cada nodo. Como se detalla en la tabla 11.

Tabla 11. Repartición de caudales en los nodos

PUNTO	POBLACIÓN		POBLACIÓN DE DISEÑO 2049	QREPARTIDO
	ACTUAL	AÑADIDA		
N1	43	16	59	0.35 l/s
N2	35	16	51	0.31 l/s
N3	31	16	47	0.28 l/s
N4	66	16	82	0.50 l/s
N5	66	16	82	0.50 l/s
N6	54	16	70	0.42 l/s
N7	39	16	55	0.33 l/s
N8	47	16	63	0.38 l/s
N9	47	16	63	0.38 l/s
N10	47	16	63	0.38 l/s
N11	43	16	59	0.35 l/s
N12	54	16	70	0.42 l/s
N13	51	16	67	0.40 l/s
N14	62	16	78	0.47 l/s
N15	54	16	70	0.42 l/s
N16	51	16	67	0.40 l/s
N17	66	16	82	0.50 l/s
N18	74	16	90	0.54 l/s
N19	51	16	67	0.40 l/s
N20	62	17	79	0.47 l/s
N21	47	17	64	0.38 l/s
N22	53	17	70	0.42 l/s
Σ	1143	355	1498	9.00 l/s

NODOS QUE SE ABASTECEN DE LA TUBERÍA DE REFUERZO
 NODOS QUE SE ABASTECEN DE LA TUBERÍA EXISTENTE

POBLACIÓN ACTUAL	1143
POBLACIÓN EN EL 2049	1498

Fuente: André Alcívar – Sandro Medina

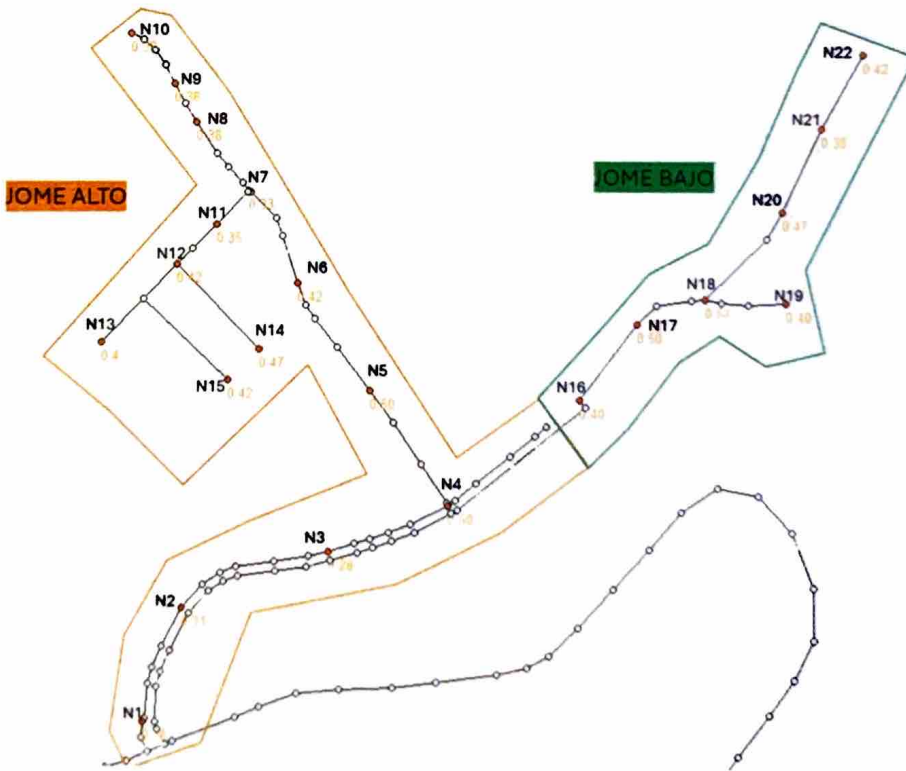


Figura 23. Nodos con sus respectivas demandas futuras

Fuente: André Alcívar - Sandro Medina

4.3 Determinación de diámetros y cálculo de presiones

Se determinaron tuberías de 63 mm para la tubería paralelo de refuerzo, para mantener una continuidad de diámetros con respecto a la red existente. En cuanto a las presiones serán determinadas mediante la modelación en el software Epanet.

4.4 Determinación de las pérdidas de carga

En sistemas de agua potable las pérdidas de carga están presentes y se representan como una disminución de energía hidráulica que llega a experimentar el fluido (agua) durante su trayecto por las tuberías, accesorios y demás elementos del sistema. El origen de estas pérdidas es por la fricción interna que existe entre el fluido y las paredes internas de las tuberías, esto ocasiona que la red de distribución tenga pérdidas de presión.

El uso de softwares para el cálculo de pérdidas de carga en estos sistemas se basa en las fórmulas empíricas como la de Hazen-Williams.

$$hf_{[m]} = 10.67 * \left(\frac{Q_{[m^3/s]}}{C} \right)^{1.852} * \frac{L_{[m]}}{D^{4.87}_{[m]}}$$

Donde:

Q: Caudal (m³/s)

L: Longitud de la tubería (m)

hf: Pérdida de carga (m)

D: diámetro interno (m)

C: Coeficiente de rugosidad

En donde el coeficiente de rugosidad “C” dependerá del material de la tubería a utilizarse.

Tabla 12. Valores del Coeficiente de rugosidad (C)

TIPO DE CONDUCTO	COEFICIENTE DE RUGOSIDAD
Acero corrugado	60
Acero galvanizado	125
Asbesto-cemento	140
Cobre	130
PVC	140
Hormigón liso	130
Hormigón ordinario	120
Hierro fundido nuevo	130
Hierro fundido viejo	90

Fuente: CPE INEN 5 Parte 9.1

En el caso de este proyecto el coeficiente a utilizar será de $C= 140$ por ser tuberías de PVC.

4.4.1 Pérdida de cargas menores

Estas pérdidas se localizan en los accesorios como válvulas, codos, entre otros. Se pueden determinar de forma experimental mediante una ecuación empírica que hace uso de un coeficiente adimensional “K” el cual depende del tipo de accesorio y su geometría.

$$h = K * \frac{v^2}{2g}$$

Donde,

K: Coeficiente adimensional de resistencia

v: velocidad media en el elemento (m/s)

g: Aceleración de la gravedad (m/s²)

h: Pérdida de carga menor (m)

Tabla 13. Valores del coeficiente K para pérdidas menores

SINGULARIDAD	FACTOR K
Válvula esférica (totalmente abierta)	10
Válvula en ángulo recto (totalmente abierta)	2.5
Válvula de seguridad (totalmente abierta)	5
Válvula de retención (totalmente abierta)	2
Válvula de compuerta (totalmente abierta)	0.2
Válvula de compuerta (abierta 3/4)	1.15
Válvula de compuerta (abierta 1/2)	5.6
Válvula de compuerta (abierta 1/4)	24
T por salida lateral	1.8
Codo a 90° de radio corto (con bridas)	0.9
Codo a 90° de radio normal (con bridas)	0.75
Codo a 90° de radio grande (con bridas)	0.6
Codo a 45° de radio corto (con bridas)	0.45
Codo a 45° de radio normal (con bridas)	0.4
Codo a 45° de radio grande (con bridas)	0.35

Fuente: Pirobloc SA

4.5 Modelación hidráulica en el software EPANET.

4.5.1 Sistema Actual

El funcionamiento actual del sistema se basa en un bombeo desde el tanque de Sauces, a través de una línea de conducción de aproximadamente 2.43 km de metros lineales de tuberías de 160mm de diámetro. Para corroborar que el sistema actual carece de una capacidad hidráulica se realizó la modelación mediante el Software Epanet.



Figura 24. Modelado del Sistema Actual

Fuente: André Alcívar – Sandro Medina

En la repartición de nodos para el sistema actual se consideró el Caudal de diseño del presente año, obtenido en la tabla 10 del resumen del cálculo poblacional y se procedió a repartir los nodos con sus viviendas portantes.

Tabla 14. Repartición de nodos en sistema actual

PUNTO	POBLACIÓN ACTUAL	QREPARTIDO
N1	43	0.27
N2	35	0.22
N3	31	0.20
N4	66	0.42
N5	66	0.42
N6	54	0.34
N7	39	0.25
N8	47	0.30
N9	47	0.30
N10	47	0.30
N11	43	0.27
N12	54	0.34
N13	51	0.33
N14	62	0.40
N15	54	0.34
N16	51	0.33
N17	66	0.42
N18	74	0.47
N19	51	0.33
N20	62	0.40
N21	47	0.30
N22	53	0.34
Σ	1143	7.29 l/s

Q med	7.29 lt/s
--------------	------------------

Población actual	1143
-------------------------	-------------

Repartición de caudal por habitante	
7.29/1143	0.0064 lt/s

Este valor se repartirá para cada nodo, posterior a ello se multiplicará por el numero de viviendas portantes en cada nodo

Fuente: André Alcívar – Sandro Medina

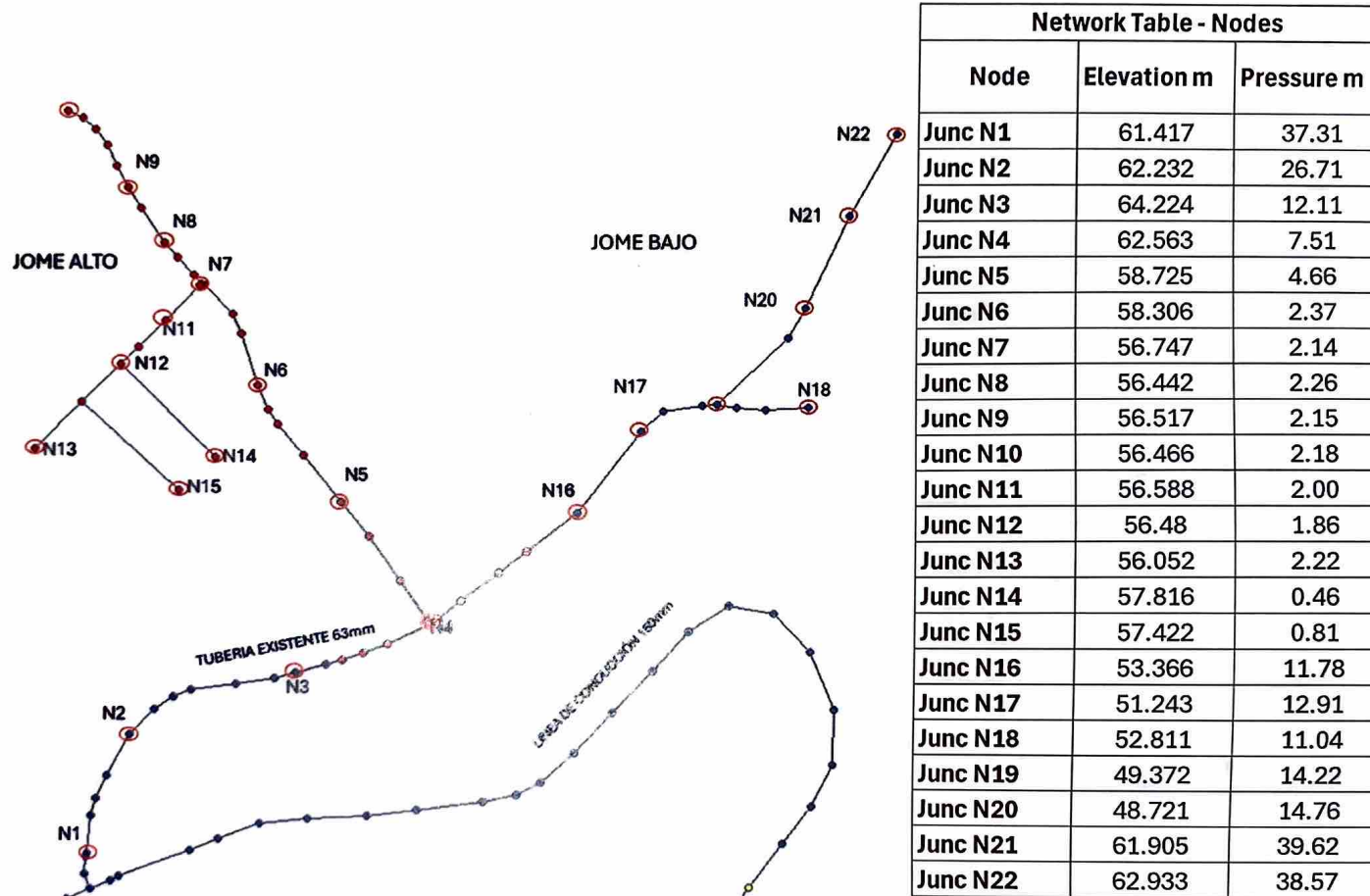


Figura 25. Presiones del Sistema Actual

Fuente: André Alcívar - Sandro Medina

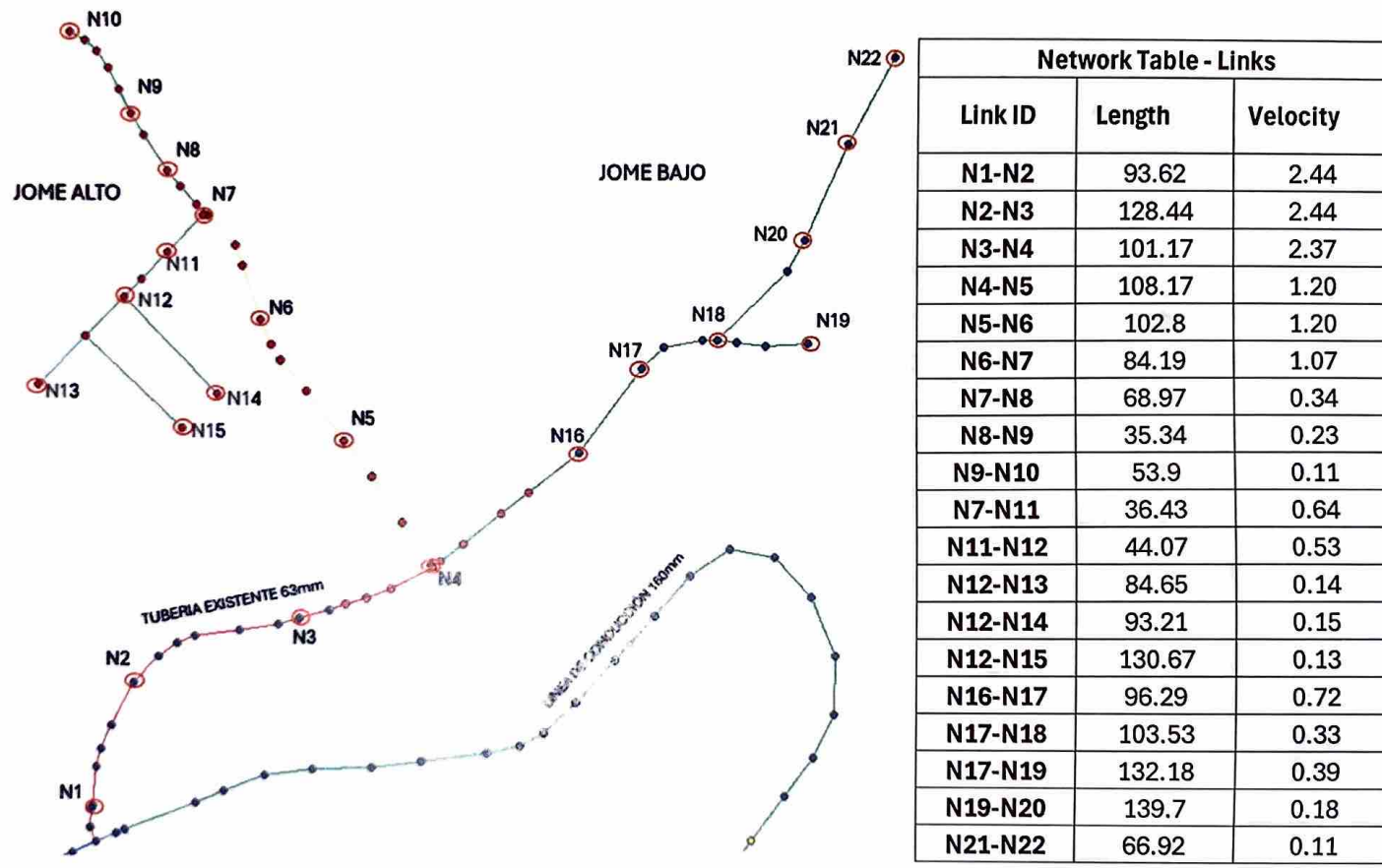
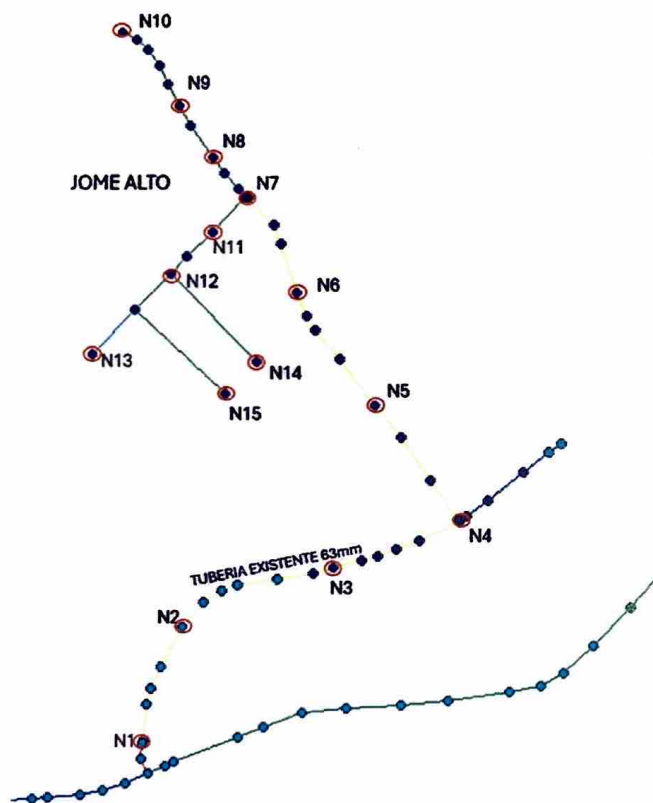


Figura 26. Velocidades del Sistema Actual
Fuente: André Alcivar – Sandro Medina

4.5.2 Sistema Propuesto

La modelación del sistema propuesto se la realizó de manera independiente para Jome Alto y para Jome Bajo, como se muestra a continuación.

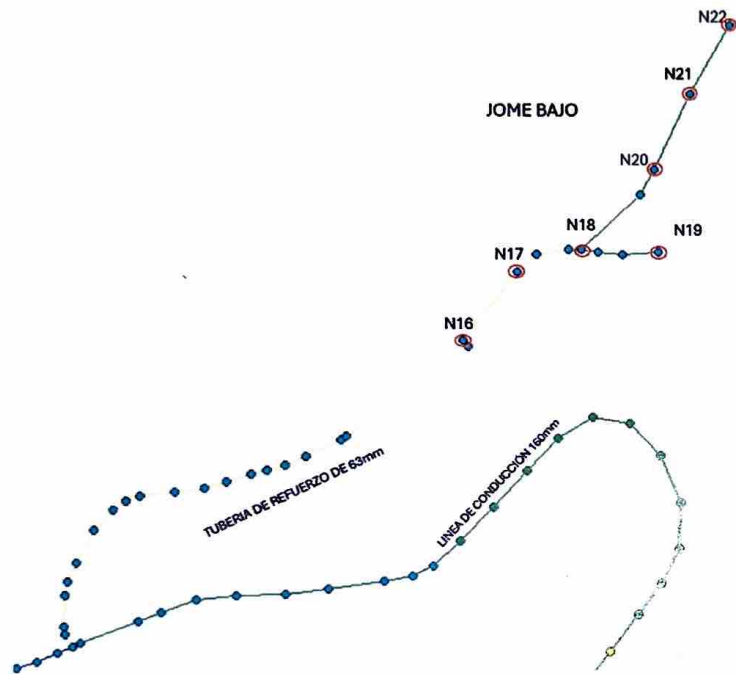


Network Table - Nodes		
Node	Elevation m	Pressure m
Junc N1	61.417	39.8
Junc N2	62.232	32.95
Junc N3	64.224	22.58
Junc N4	62.563	20.06
Junc N5	58.725	19.42
Junc N6	58.306	16.48
Junc N7	56.747	15.86
Junc N8	56.442	15.89
Junc N9	56.517	15.75
Junc N10	56.466	15.77
Junc N11	56.588	15.73
Junc N12	56.48	15.62
Junc N13	56.052	13.99
Junc N14	57.816	14.24
Junc N15	57.422	14.59

Network Table - Links		
Link ID	Length	Velocity
N1-N2	93.62	1.95
N2-N3	128.44	1.83
N3-N4	101.17	1.72
N4-N5	108.17	1.53
N5-N6	102.8	1.35
N6-N7	84.19	1.19
N7-N8	68.97	0.73
N8-N9	35.34	0.67
N9-N10	53.9	0.61
N7-N11	36.43	0.63
N11-N12	44.07	0.60
N12-N13	84.65	0.74
N12-N14	93.21	0.67
N12-N15	130.67	0.61

Figura 27. Resultados de Modelación Jome Alto (Presiones - Elevación - Velocidades - Longitudes)

Fuente: Alcívar André – Medina Sandro



Network Table - Nodes		
Node	Elevation m	Pressure m
Junc N16	53.366	33.07
Junc N17	51.243	38.32
Junc N18	50.801	33.95
Junc N19	48.721	29.98
Junc N20	51.243	32.89
Junc N21	51.705	32.71
Junc N22	52.811	31.9

Network Table - Links		
Link ID	Length	Velocity
N16-N17	74.52	1.25
N17-N18	60.22	1.09
N18-N19	65.05	1.15
N18-N20	93.7	0.75
N20-N21	72.34	0.73
N21-N22	67.36	0.67

Figura 28. Resultados de Modelación Jome Bajo (Presiones - Elevación - Velocidades - Longitudes)

Fuente: Alcívar André – Medina Sandro

CAPITULO V:
PRESUPUESTO REFERENCIAL

5.1 Análisis de precios unitarios

El costo de cada actividad o rubro a realizarse en el rediseño de la red de distribución de agua potable del sector Jome, incluyendo la derivación del tanque Los Sauces, se detallará a continuación:

5.1.1 Red de distribución Jome Ø63mm

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						Código: DS-RG-02
						Vigente desde: 07/08/2020
						Versión: 02
NOMBRE DE LA OBRA / PROYECTO						FECHA:
REDISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE DEL SECTOR JOME						20-dic-24
ANEXO II ACTUALIZACIÓN -						
RUBRO:	REPLANTEO Y NIVELACION DE EJES					
CÓDIGO:	460	UNIDAD:	ML	RENDIMIENTO:	30,00000	
ESPECIFICACIÓN:						
EQUIPOS (M)						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C/R	%	
HERRAMIENTAS MENORES (% M.O.)	5%			0,02155	3,207%	
EQUIPO DE TOPOGRAFIA	1,00	9,60	9,60	0,80000	14,189%	
				Parcial M	0,82155	17,396%
MANO DE OBRA (N)						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL / HORA B	COSTO HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C/R	%	
TOPOGRAFO II (EST. OCUP. C1)	1,00	4,80	4,80	0,40000	23,070%	
EST. OCUP. E2 (PEON)	2,00	4,41	8,41	0,70083	41,079%	
				Parcial N	1,10083	64,149%
MATERIALES (O)						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B	COSTO UNITARIO C=A*B	%	
CUARTONES DE ENCOFRADO 4.20 M.	U	0,020	3,00	0,06000	8,930%	
TIRAS DE ENCOFRADO DE 1" x 4.20 M.	U	0,020	2,00	0,04000	5,953%	
CLAVOS	Kg	0,001	1,50	0,00150	0,223%	
PINTURA DE CAUCHO (PERMALATEX, ELASTOMERICA O SIMILAR)	GL	0,001	22,50	0,02250	3,349%	
				Parcial O	0,12400	18,455%
TRANSPORTE (P)						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	D.M.T. A	CANTIDAD B	TARIFA C	COSTO UNITARIO D=A*B*C	%
				Parcial P		
TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)					2,04493	100,00%
COSTOS INDIRECTOS				15%	0,30673	
VALOR UNITARIO					2,35167	
VALOR UNITARIO FINAL					2,36	
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.						

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						Código: DS-RG-02
NOMBRE DE LA OBRA / PROYECTO REDISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DEL SECTOR JOME						Vigente desde:
						07/08/2020
ANEXO II ACTUALIZACIÓN -						Versión: 02
						14-dic-24
RUBRO:	EXCAVACION A MAQUINA					FECHA:
CÓDIGO:	97	UNIDAD:	M3	RENDIMIENTO:	12,00000	
ESPECIFICACIÓN:						
EQUIPOS (M)						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C/R	%	
HERRAMIENTAS MENORES (% M.O.) RETROEXCAVADORA DE LLANTAS	1,00	60,00	60,00	0,05600 5,00000	1,52% 68,00%	
				Parcial M	5,05600	69,532%
MANO DE OBRA (N)						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL / HORA B	COSTO HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C/R	%	
O.E.P. C1	1,00	4,65	4,65	0,38750	10,54%	
EST. OCUPE2(PEON)	2,00	4,14	8,28	0,68333	9,38%	
MECANICOS (EST. OCUP. C1)	1,00	4,65	4,65	0,38750	10,54%	
				Parcial N	1,45833	30,467%
MATERIALES (O)						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDA D A	UNITARIO B	COSTO UNITARIO C=A*B	%	
				Parcial O		
TRANSPORTE (P)						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	D.M.T. A	CANTIDA D B	TARIFA C	COSTO UNITARIO D=A*B*C	%
				Parcial P		
				TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	6,51433	100,00%
				COSTOS INDIRECTOS	15%	0,97715
				VALOR UNITARIO	7,491479	
				VALOR UNITARIO FINAL	7,50	
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.						

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS				Código: DS-RG-02	
				Vigente desde: 07/08/2020	
				Versión: 02	
NOMBRE DE LA OBRA / PROYECTO REDISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTBALE DEL SECTOR JOME				FECHA:	
ANEXO II ACTUALIZACIÓN -				14-dic-24	
RUBRO:	ROTURA Y LEVANTADA DE ASFALTO CON DESALOJO				
CÓDIGO:	506	UNIDAD:	M2	RENDIMIENTO:	15,00000
ESPECIFICACIÓN:					
EQUIPOS (M)					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C/R	%
HERRAMIENTAS MENORES (% M.O.) 5%				0,06260	1,122%
CARGADORA 115 HP	0,50	36,00	18,00	1,20000	21,500%
VOLQUETA 8M3	0,50	20,00	10,00	0,66667	11,945%
CORTADORA	0,50	3,00	1,50	0,10000	1,792%
				Parcial M	2,02927 36,359%
MANO DE OBRA (N)					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL / HORA B	COSTO HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C/R	%
EST. OCUP. E2 (PEÓN)	2,00	4,14	8,28	0,55200	9,890%
EST. OCUP. C2 (TEC. OBRAS CIVILES - ALBAÑILERIA - PERFILERO)	1,00	4,42	4,42	0,29467	5,280%
CHOFER CON LICENCIA E (EST. OCUP. C1)	1,00	6,08	6,08	0,40533	7,262%
OPERADOR CORTADORA (EST. OCUP. D2) (GRUPO1)	1,00	4,14	4,14	0,27600	5,278%
				Parcial N	1,52800 27,710%
MATERIALES (O)					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B	COSTO UNITARIO C=A*B	%
DISCO DE CORTE PARA ASFALTO Y HORMIGON SIMPLE	U	0,020	66,00	1,32000	35,931%
				Parcial O	1,32000 35,931%
				Parcial P	
				TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	4,87727 100,00%
				COSTOS INDIRECTOS 15%	0,73159
				VALOR UNITARIO	5,60886
				VALOR UNITARIO FINAL	5,61
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.					

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS				Código: DS-RG-02		
				Vigente desde: 07/08/2020		
				Versión: 02		
NOMBRE DE LA OBRA / PROYECTO				FECHA:		
REDISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE DEL SECTOR JOME				14-dic-24		
ANEXO II ACTUALIZACIÓN -						
RUBRO:	RELLENO COMPACTADO CON VIBROAPISIONADOR, CON MATERIAL DE SITIO					
CÓDIGO:	1671	UNIDAD:	M3	RENDIMIENTO:	8,00000	
ESPECIFICACIÓN:						
EQUIPOS (M)						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C/R	%
HERRAMIENTAS MENORES (% M.O.) 5%					0,10525	3,259%
COMPACTADOR MEDIANO MANUAL		1,00	6,10	6,10	0,76250	10,644%
				Parcial M	0,86775	13,903%
MANO DE OBRA (N)						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL / HORA B	COSTO HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C/R	%
EST. OCUP. E2 (PEON)		3,00	4,14	12,42	1,55250	48,071%
EST. OCUP. C2 (TEC. OBRAS CIVILES - ALBAÑILERIA - PERFILERO)		1,00	4,42	4,42	0,55250	17,107%
				Parcial N	2,10500	65,178%
MATERIALES (O)						
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B	COSTO UNITARIO C=A*B	%
AGUA		M3	0,120	5,63	0,67560	20,919%
				Parcial O	0,67560	20,919%
				Parcial P		
TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)					3,64835	100,00%
COSTOS INDIRECTOS				15%	0,54725	
VALOR UNITARIO					4,19560	
VALOR UNITARIO FINAL					4,20	
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.						

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					Código: DS-RG-02	
					Vigente desde: 07/08/2020	
					Versión: 02	
NOMBRE DE LA OBRA / PROYECTO					FECHA:	
REDISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE DEL SECTOR JOME					14-dic-24	
ANEXO II ACTUALIZACIÓN -						
RUBRO:	RECONFORMACION DE LA RASANTE MANUAL PARA TUBERÍA					
CÓDIGO:	139	UNIDAD:	M2	RENDIMIENTO:	5,50000	
ESPECIFICACIÓN:						
EQUIPOS (M)						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C/R	%
HERRAMIENTAS MENORES (% M.O.)		5%			0,07527	4,762%
					Parcial M	0,07527 4,762%
MANO DE OBRA (N)						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL / HORA B	COSTO HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C/R	%
EST. OCUP. E2 (PEON)		2,00	4,14	8,28	1,50545	63,49%
MAESTRO MAYOR		1,00	4,58	4,58	0,83272	31,74%
					Parcial N	2,33817 95,238%
MATERIALES (O)						
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B	COSTO UNITARIO C=A*B	%
					Parcial O	
TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)					2,41344	100,00%
COSTOS INDIRECTOS				15%	0,36200	
VALOR UNITARIO					2,77545	
VALOR UNITARIO FINAL					2,78	
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.						

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						Código: DS-RG-02		
						Vigente desde: 07/08/2020		
						Versión: 02		
NOMBRE DE LA OBRA / PROYECTO REDISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE DEL SECTOR JOME						FECHA:		
ANEXO II ACTUALIZACIÓN -						14-dic-24		
RUBRO:	HORMIGON SIMPLE F'C=210 Kg/Cm ³ PARA BLOQUE DE ANCLAJES							
CÓDIGO:	2785	UNIDAD:	M3	RENDIMIENTO:	0,50000			
ESPECIFICACIÓN:								
EQUIPOS (M)								
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C/R	%		
HERRAMIENTAS MENORES (% M.O.)	5%				4,18300	1,969%		
CONCRETERA 1 SACO		1,00	3,50	3,50	7,00000	3,295%		
VIBRADOR DE HORMIGON		1,00	2,50	2,50	5,00000	2,354%		
					Parcial M	16,18300	7,618%	
MANO DE OBRA (N)								
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL / HORA B	COSTO HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C/R	%		
EST. OCUP. E2 (PEON)		6,00	4,14	24,84	49,68000	23,386%		
EST. OCUP. D2 (ALBAÑIL - FERRERO - CARPINTERO, ELECTRICISTA, ETC)		3,00	4,19	12,57	25,14000	11,834%		
EST. OCUP. C2 (TEC. OBRAS CIVILES - ALBAÑILERIA - PERFLERO)		1,00	4,42	4,42	8,84000	4,161%		
					Parcial N	83,66000	39,381%	
MATERIALES (O)								
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B	COSTO UNITARIO C=A*B	%		
CEMENTO		KG	355,000	0,17	60,35000	28,409%		
ARENA		M3	0,600	15,00	9,00000	2,260%		
RIPIO 1/2"		M3	0,800	13,00	10,40000	3,766%		
ENCOFRADO 2 USOS		M2	4,000	8,50	34,00000	16,005%		
AGUA		M3	0,200	5,63	1,12600	0,530%		
					Parcial O	114,8760	50,970%	
TRANSPORTE (P)								
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	D.M.T. A	CANTIDAD B	TARIFA C	COSTO UNITARIO D=A*B*C	%		
CEMENTO	KG	1	355,000	0,0010	0,35500	0,167%		
ARENA	M3	10	0,600	0,1800	1,08000	0,508%		
RIPIO 1/2"	M3	25	0,800	0,1800	3,06000	1,356%		
					Parcial P	4,49500	2,031%	
					TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)		219,21400	100,00%
					COSTOS INDIRECTOS		15%	32,8821
					VALOR UNITARIO		252,0961	
					VALOR UNITARIO FINAL		252,10	
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.								

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						Código: DS-RG-02	
						Vigente desde: 07/08/2020	
						Versión: 02	
NOMBRE DE LA OBRA / PROYECTO						FECHA:	
REDISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DEL SECTOR JOME						14-dic-24	
ANEXO II ACTUALIZACIÓN -							
RUBRO:	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE MEJORAMIENTO						
CÓDIGO:	773	UNIDAD:	M3	RENDIMIENTO:	3,75000		
ESPECIFICACIÓN:							
EQUIPOS (M)							
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C/R	%		
HERRAMIENTAS MENORES (% M.O.) 5%	1,00	2,75	2,75	0,16933	1,180%		
COMPACTADOR MEDIANO MANUAL				0,73333	5,109%		
				Parcial M	0,90266	6,289%	
MANO DE OBRA (N)							
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL / HORA B	COSTO HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C/R	%		
EST. OCUP. E2 (PEON)	2,00	4,14	8,28	2,20800	15,384%		
EST. OCUP. C2 (TEC. OBRAS CIVILES - ALBAÑILERIA - PERFILERO)	1,00	4,42	4,42	1,17867	8,212%		
				Parcial N	3,38667	23,596%	
MATERIALES (O)							
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B	COSTO UNITARIO C=A*B	%		
MATERIAL DE MEJORAMIENTO	M3	1,250	7,00	8,75000	34,838%		
AGUA	M3	0,100	5,63	0,56300	3,923%		
				Parcial O	9,31300	38,761%	
TRANSPORTE (P)							
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	D.M.T. A	CANTIDAD B	TARIFA C	COSTO UNITARIO D=A*B*C	%	
MATERIAL DE MEJORAMIENTO	M3	20	1,250	0,1800	4,50000	31,354%	
				Parcial P	4,50000	31,354%	
TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)					18,10233	100,00%	
COSTOS INDIRECTOS				15%	2,71530		
VALOR UNITARIO					20,81767		
VALOR UNITARIO FINAL					20,82		
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.							

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						Código: DS-RG-02	
						Vigente desde: 07/08/2020	
						Versión: 02	
NOMBRE DE LA OBRA / PROYECTO						FECHA:	
REDISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DEL SECTOR JOME						14-dic-24	
ANEXO II ACTUALIZACIÓN -							
RUBRO:	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE RELLENO DE MATERIAL SUB BASE (TENDIDO, COMPACTADA E HIDRATADA)						
CÓDIGO:	201	UNIDAD:	M3	RENDIMIENTO:	3,50000		
ESPECIFICACIÓN:							
EQUIPOS (M)							
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C/R	%	
HERRAMIENTAS MENORES (% M.O.)		5%			0,24129	1,050%	
COMPACTADOR MEDIANO MANUAL		1,00	2,75	2,75	0,78571	3,420%	
					Parcial M	1,02700	4,470%
MANO DE OBRA (N)							
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL / HORA B	COSTO HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C/R	%	
EST. OCUP. E2 (PEON)		2,00	4,14	8,28	2,36571	10,299%	
EST. OCUP D2 (ALBAÑIL - FERRERO - CARPINTERO, ELECTRICISTA, ETC)		1,00	4,19	4,19	1,19714	5,212%	
EST. OCUP. C2 (TEC. OBRAS CIVILES - ALBAÑILERIA - PERFILERO)		1,00	4,42	4,42	1,26286	5,498%	
					Parcial N	4,82571	21,009%
MATERIALES (O)							
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B	COSTO UNITARIO C=A*B	%	
SUB BASE CLASE I		M3	1,250	15,00	18,75000	54,417%	
AGUA		M3	0,021	5,63	0,11823	0,515%	
					Parcial O	18,86823	54,932%
TRANSPORTE (P)							
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	D.M.T. A	CANTIDAD B	TARIFA C	COSTO UNITARIO D=A*B*C	%
SUB BASE CLASE III CON ARENA		M3	20	1,250	0,1800	4,50000	19,590%
					Parcial P	4,50000	19,590%
TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)					29,22094	100,00%	
COSTOS INDIRECTOS					15%	4,383141	
VALOR UNITARIO					33,604081		
VALOR UNITARIO FINAL					33,61		
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.							

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						Código: D5-RG-02	
						Vigente desde: 07/08/2020	
						Versión: 02	
NOMBRE DE LA OBRA / PROYECTO						FECHA:	
REDISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE DEL SECTOR JOME						14-dic-24	
ANEXO II ACTUALIZACIÓN -							
RUBRO:	RELLENO O CAMA DE ARENA						
CÓDIGO:	167	UNIDAD:	M3	RENDIMIENTO:	1,00000		
ESPECIFICACIÓN:							
EQUIPOS (M)							
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C/R	%	
HERRAMIENTAS MENORES (% M.O.) 5%					0,20700	1,414%	
					Parcial M	0,20700 1,414%	
MANO DE OBRA (N)							
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL / HORA B	COSTO HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C/R	%	
EST. OCUP. E2 (PEON)		1,00	4,14	4,14	4,14000	28,284%	
					Parcial N	4,14000 28,284%	
MATERIALES (O)							
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B	COSTO UNITARIO C=A*B	%	
ARENA		M3	1,050	15,00	15,75000	57,389%	
					Parcial O	15,75000 57,389%	
TRANSPORTE (P)							
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	D.M.T. A	CANTIDAD B	TARIFA C	COSTO UNITARIO D=A*B*C	%
ARENA		M3	10	1,050	0,1800	1,89000	12,912%
					Parcial P	1,89000 12,912%	
TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)					17,84700	100,00%	
COSTOS INDIRECTOS 15%					2,677050		
VALOR UNITARIO					20,524050		
VALOR UNITARIO FINAL					20,53		
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.							

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					Código: DS-RG-02	
					Vigente desde: 07/08/2020	
					Versión: 02	
NOMBRE DE LA OBRA / PROYECTO					FECHA:	
REDISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE DEL SECTOR JOME					14-dic-24	
ANEXO II ACTUALIZACIÓN -						
RUBRO:	DESALOJO DE MATERIAL SOBRANTE A MAQUINA					
CÓDIGO:	18	UNIDAD:	M3	RENDIMIENTO:	40,00000	
ESPECIFICACIÓN:						
EQUIPOS (M)						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C/R	%
HERRAMIENTAS MENORES (% M.O.) 5%					0,03379	1,087%
VOLQUETA 8M3		3,00	30,00	90,00	2,25000	48,239%
CARGADORA 115 HP		1,00	40,00	40,00	1,00000	28,943%
Parcial M					3,28379	78,269%
MANO DE OBRA (N)						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL / HORA B	COSTO HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C/R	%
EST. OCUP. E2 (PEON)		1,00	4,14	4,14	0,10350	3,328%
O.E.P. C1 (GRUPO 1)		1,00	4,65	4,65	0,11625	3,738%
CHOFER CON LICENCIA E (EST. OCUP. C1)		3,00	6,08	18,24	0,45600	14,665%
Parcial N					0,67575	21,731%
MATERIALES (O)						
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B	COSTO UNITARIO C=A*B	%
Parcial O						
TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)					3,95954	100,00%
COSTOS INDIRECTOS				15%	0,593931	
VALOR UNITARIO					4,553471	
VALOR UNITARIO FINAL					4,56	
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.						

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						Código: DS-RG-02
						Vigente desde: 07/08/2020
						Versión: 02
NOMBRE DE LA OBRA / PROYECTO						FECHA:
REDISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE DEL SECTOR JOME						
ANEXO II ACTUALIZACIÓN -						14-dic-24
RUBRO:	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC. UE D=63 MM 1,00 MPA (INC. UNIÓN ELASTOMÉRICA)					
CÓDIGO:	681	UNIDAD:	M	RENDIMIENTO:	6,00000	
ESPECIFICACIÓN:						
EQUIPOS (M)						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C/R	%	
HERRAMIENTAS MENORES (% M.O.) 5%				0,10583	1,937%	
				Parcial M	0,10583	1,937%
MANO DE OBRA (N)						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL / HORA B	COSTO HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C/R	%	
EST. OCUP. E2 (PEON)	2,00	4,14	8,28	1,38000	12,632%	
EST. OCUP. E2 (AYUDANTE)	2,00	4,14	8,28	1,38000	12,632%	
EST. OCUP. C2 (TEC. OBRAS CIVILES - ALBAÑILERIA - PERFILERO)	1,00	4,42	4,42	0,73667	13,486%	
				Parcial N	3,49667	38,750%
MATERIALES (O)						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B	COSTO UNITARIO C=A*B	%	
TUBERIA PVC UE 63MM x 1.00MPA	ML	1,000	4,10	4,10000	57,666%	
LUBRICANTE VEGETAL	KG	0,100	0,90	0,09000	1,648%	
				Parcial O	4,19000	59,314%
TRANSPORTE (P)						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	D.M.T. A	CANTIDAD B	TARIFA C	COSTO UNITARIO D=A*B*C	%
				Parcial P		
TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)					7,79250	100,00%
COSTOS INDIRECTOS				15%	1,16887	
VALOR UNITARIO					8,96137	
VALOR UNITARIO FINAL					8,97	
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.						

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					Código: DS-RG-02	
					Vigente desde: 07/08/2020	
					Versión: 02	
NOMBRE DE LA OBRA / PROYECTO					FECHA:	
REDISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DEL SECTOR JOME					14-dic-24	
ANEXO II ACTUALIZACIÓN -						
RUBRO:	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEE DE PVC E/UZ 63MM					
CÓDIGO:	1397	UNIDAD:	U	RENDIMIENTO:	4,00000	
ESPECIFICACIÓN:						
EQUIPOS (M)						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C/R	%
HERRAMIENTAS MENORES (% M.O.) 5%					0,10700	0,746%
					Pardal M	0,10700 0,746%
MANO DE OBRA (N)						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL / HORA B	COSTO HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C/R	%
EST. OCUP. E2 (AYUDANTE)		1,00	4,14	4,14	1,03500	7,219%
EST. OCUP. C2 (TEC. OBRAS CIVILES - ALBAÑILERÍA - PERFLERO)		1,00	4,42	4,42	1,10500	7,707%
					Pardal N	2,14000 14,926%
MATERIALES (O)						
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B	COSTO UNITARIO C=A*B	%
TEE PVC 63MM		U	1,000	12,00	12,00000	83,700%
LUBRICANTE VEGETAL		KG	0,100	0,90	0,09000	0,628%
					Pardal O	12,09000 84,328%
TRANSPORTE (P)						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	D.M.T. A	CANTIDAD B	TARIFA C	COSTO UNITARIO D=A*B*C	%
					Pardal P	
TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)					14,33700	100,00%
COSTOS INDIRECTOS 15%					2,15055	
VALOR UNITARIO					16,48755	
VALOR UNITARIO FINAL					16,49	
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.						

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						Código: DS-RG-02
						Vigente desde: 07/08/2020
						Versión: 02
NOMBRE DE LA OBRA / PROYECTO REDISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE DEL SECTOR JOME					FECHA:	
ANEXO II ACTUALIZACIÓN -					20-dic-24	
RUBRO:	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO DE PVC E/UZ 63MM x 90°					
CÓDIGO:	1305	UNIDAD:	U	RENDIMIENTO:	4,00000	
ESPECIFICACIÓN:						
EQUIPOS (M)						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C/R	%
HERRAMIENTAS MENORES (% M.O.)		5%			0,10700	1,448%
Parcial M					0,10700	1,448%
MANO DE OBRA (N)						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL / HORA B	COSTO HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C/R	%
EST. OCUP. E2 (AYUDANTE)		1,00	4,14	4,14	1,03500	14,011%
EST. OCUP. C2 (TEC. OBRAS CIVILES - ALBAÑILERIA - PERFILERO)		1,00	4,42	4,42	1,10500	14,959%
Parcial N					2,14000	28,970%
MATERIALES (O)						
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B	COSTO UNITARIO C=A*B	%
CODO PVC E/UZ 63MM x 90°		U	1,000	5,05	5,0500	68,363%
LUBRICANTE VEGETAL		KG	0,100	0,90	0,09000	1,218%
Parcial O					5,14000	69,581%
TRANSPORTE (P)						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	D.M.T. A	CANTIDAD B	TARIFA C	COSTO UNITARIO D=A*B*C	%
Parcial P						
TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)					7,38700	100,00%
COSTOS INDIRECTOS					15%	1,10805
VALOR UNITARIO					8,49505	
VALOR UNITARIO FINAL					8,50	
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.						

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						Código: DS-RG-02
						Vigente desde: 07/08/2020
						Versión: 02
NOMBRE DE LA OBRA / PROYECTO						FECHA:
REDISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE DEL SECTOR JOME						
ANEXO II ACTUALIZACIÓN -						20-dic-24
RUBRO:	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPON DE PVC E/UZ 63MM PN 10					
CÓDIGO:	1303	UNIDAD:	U	RENDIMIENTO:	4,00000	
ESPECIFICACIÓN:						
EQUIPOS (M)						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C/R	%
HERRAMIENTAS MENORES (% M.O.) 5%					0,10700	1,268%
					Parcial M	0,10700 1,268%
MANDO DE OBRA (N)						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL / HORA B	COSTO HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C/R	%
EST. OCUP. E2 (AYUDANTE)		1,00	4,14	4,14	1,03500	12,267%
EST. OCUP. C2 (TEC. OBRAS CIVILES - ALBAÑILERIA - PERFILERO)		1,00	4,42	4,42	1,10500	13,097%
					Parcial N	2,14000 25,364%
MATERIALES (O)						
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B	COSTO UNITARIO C=A*B	%
TAPON PVC UZ 63MM		U	1,000	6,10	6,10000	72,301%
LUBRICANTE VEGETAL		KG	0,100	0,90	0,09000	1,067%
					Parcial O	6,19000 73,368%
TRANSPORTE (P)						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	D.M.T. A	CANTIDAD B	TARIFA C	COSTO UNITARIO D=A*B*C	%
					Parcial P	
TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)					8,43700	100,00%
COSTOS INDIRECTOS 15%					1,26555	
VALOR UNITARIO					9,70255	
VALOR UNITARIO FINAL					9,70	
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.						

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					Código: DS-RG-02													
					Vigente desde: 07/08/2020													
NOMBRE DE LA OBRA / PROYECTO					FECHA:													
REDISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DEL SECTOR JOME					20-DIC -24													
ANEXO II ACTUALIZACIÓN -																		
RUBRO:	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VALVULA DE COMPUERTA SELLO ELASTICO HD. L-L- Ø 63MM PN10 CON CAJETIN Y TAPA VALVULA																	
CÓDIGO:	2924	UNIDAD:	U	RENDIMIENTO:	0,50000													
ESPECIFICACIÓN:																		
EQUIPOS (M)																		
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C/R	%													
HERRAMIENTAS MENORES (% M.O.) 5%				0,83300	0,344%													
				Parcial M	0,83300	0,344%												
MANO DE OBRA (N)																		
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL / HORA B	COSTO HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C/R	%													
EST. OCUP. E2 (AYUDANTE)	1,00	4,14	4,14	8,28000	3,415%													
EST. OCUP D2 (ALBAÑIL - FERRERO - CARPINTERO, ELECTRICISTA, ETC)	1,00	4,19	4,19	8,38000	3,456%													
				Parcial N	16,66000	6,871%												
MATERIALES (O)																		
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B	COSTO UNITARIO C=A*B	%													
VALVULA DE COMPUERTA HD LL Ø 63MM	U	1,000	150,00	150,00000	61,857%													
CAJETIN HORMIGÓN CON TAPA REDONDA PARA VALVULA DE COMPUERTA	U	1,000	75,00	75,00000	30,929%													
				Parcial O	225,00000	92,786%												
TRANSPORTE (P)																		
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	D.M.T. A	CANTIDAD B	TARIFA C	COSTO UNITARIO D=A*B*C	%												
				Parcial P														
				<table border="1"> <tr> <td>TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)</td> <td>242,49300</td> <td>100,00%</td> </tr> <tr> <td>COSTOS INDIRECTOS 15%</td> <td>36,37395</td> <td></td> </tr> <tr> <td>VALOR UNITARIO</td> <td>278,86695</td> <td></td> </tr> <tr> <td>VALOR UNITARIO FINAL</td> <td>278,87</td> <td></td> </tr> </table>			TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	242,49300	100,00%	COSTOS INDIRECTOS 15%	36,37395		VALOR UNITARIO	278,86695		VALOR UNITARIO FINAL	278,87	
TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	242,49300	100,00%																
COSTOS INDIRECTOS 15%	36,37395																	
VALOR UNITARIO	278,86695																	
VALOR UNITARIO FINAL	278,87																	
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.																		

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						Código: DS-RG-02
						Vigente desde: 07/08/2020
						Versión: 02
NOMBRE DE LA OBRA / PROYECTO						FECHA:
REDISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE DEL SECTOR JOME						
ANEXO II ACTUALIZACIÓN -						20-dic-24
RUBRO:	PRUEBA HIDROESTATICA Y DESINFECCION DE TUBERIAS					
CÓDIGO:	56	UNIDAD:	ML	RENDIMIENTO:	40,00000	
ESPECIFICACIÓN:						
EQUIPOS (M)						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C/R	%
HERRAMIENTAS MENORES (% M.O.) 5%		1,00	16,00	16,00	0,02348	2,241%
TANQUERO 10000 LTS		1,00	3,00	3,00	0,40000	38,169%
BOMBA DE AGUA 3"					0,07500	7,157%
Parcial M					0,49848	47,567%
MANO DE OBRA (N)						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL / HORA B	COSTO HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C/R	%
EST. OCUP. E2 (PEON)		1,00	4,14	4,14	0,10350	9,876%
EST. OCUP. E2 (AYUDANTE)		1,00	4,14	4,14	0,10350	9,876%
EST. OCUP. C2 (TEC. OBRAS CIVILES - ALBAÑILERIA - PERFILERO)		1,00	4,42	4,42	0,11050	10,544%
CHOFER CON LICENCIA E (EST. OCUP. C1)		1,00	6,08	6,08	0,15200	14,504%
Parcial N					0,46950	44,800%
MATERIALES (O)						
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B	COSTO UNITARIO C=A*B	%
HIPOCLORITO DE SODIO		ONZA	2,000	0,04	0,08000	7,634%
Parcial O					0,08000	7,634%
TRANSPORTE (P)						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	D.M.T. A	CANTIDAD B	TARIFA C	COSTO UNITARIO D=A*B*C	%
Parcial P						
TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)					1,04798	100,00%
COSTOS INDIRECTOS				15%	0,15720	
VALOR UNITARIO					1,20518	
VALOR UNITARIO FINAL					1,21	
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.						

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						Código: DS-RG-02
						Vigente desde: 07/08/2020
						Versión: 02
NOMBRE DE LA OBRA / PROYECTO REDISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DEL SECTOR JOME						FECHA:
ANEXO II ACTUALIZACIÓN -						20-dic-24
RUBRO:	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEE REDUCTORA D=160 mm. X 63 mm. PVC					
CÓDIGO:	2604	UNIDAD:	U	RENDIMIENTO:	1,00000	
ESPECIFICACIÓN:						
EQUIPOS (M)						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C/R	%
HERRAMIENTAS MENORES (% M.O.)		5%			0,43050	1,482%
					Parcial M	0,43050 1,482%
MANO DE OBRA (N)						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL / HORA B	COSTO HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C/R	%
EST. OCUP D2 (ALBAÑIL - FIERRERO - CARPINTERO, ELECTRICISTA, ETC)		1,00	4,19	4,19	4,19000	14,428%
EST. OCUP. C2 (TEC. OBRAS CIVILES - ALBAÑILERIA - PERFILERO)		1,00	4,42	4,42	4,42000	15,220%
					Parcial N	8,61000 29,648%
MATERIALES (O)						
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B	COSTO UNITARIO C=A*B	%
TEE REDUCTORA 110MM A 63 PVC A PRESION		U	1,000	20,00	20,00000	68,869%
					Parcial O	20,00000 68,869%
TRANSPORTE (P)						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	D.M.T. A	CANTIDAD B	TARIFA C	COSTO UNITARIO D=A*B*C	%
					Parcial P	
					TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	29,04050 100,00%
					COSTOS INDIRECTOS	15% 4,35608
					VALOR UNITARIO	33,39658
					VALOR UNITARIO FINAL	33,40
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.						

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					Código: DS-RG-02	
					Vigente desde: 07/08/2020	
					Versión: 02	
NOMBRE DE LA OBRA / PROYECTO					FECHA:	
REDISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE DEL SECTOR JOME					20-dic-24	
ANEXO II ACTUALIZACIÓN -						
RUBRO:	SUMIN, E INST. DE CODO DE PVC UZ 63MM x 45°					
CÓDIGO:	1389	UNIDAD:	U	RENDIMIENTO:	4,00000	
ESPECIFICACIÓN:						
EQUIPOS (M)						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C/R	%
HERRAMIENTAS MENORES (% M.O.) 5%					0,10700	1,458%
					Parcial M	0,10700 1,458%
MANO DE OBRA (N)						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL / HORA B	COSTO HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C/R	%
EST. OCUP. E2 (AYUDANTE)		1,00	4,14	4,14	1,03500	14,107%
EST. OCUP. C2 (TEC. OBRAS CIVILES - ALBAÑILERIA - PERFILERO)		1,00	4,42	4,42	1,10500	15,061%
					Parcial N	2,14000 29,168%
MATERIALES (O)						
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B	COSTO UNITARIO C=A*B	%
CODO 63MM X 45°		U	1,000	5,00	5,00000	68,148%
LUBRICANTE VEGETAL		KG	0,100	0,90	0,09000	1,227%
					Parcial O	5,09000 69,375%
TRANSPORTE (P)						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	D.M.T. A	CANTIDAD B	TARIFA C	COSTO UNITARIO D=A*B*C	%
					Parcial P	
TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)					7,33700	100,00%
COSTOS INDIRECTOS				15%	1,10055	
VALOR UNITARIO					8,43755	
VALOR UNITARIO FINAL					8,44	
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.						

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						Código: DS-RG-02
						Vigente desde: 07/08/2020
						Versión: 02
NOMBRE DE LA OBRA / PROYECTO REDISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DEL SECTOR JOME					FECHA:	
ANEXO II ACTUALIZACIÓN -					20-dic-24	
RUBRO:	REPOSICION DE PISO CON ASFALTO DE 2"					
CÓDIGO:	1883	UNIDAD:	M2	RENDIMIENTO:	50,00000	
ESPECIFICACIÓN:						
EQUIPOS (M)						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C/R	%	
HERRAMIENTAS MENORES (% M.O.) 5%				0,02706	0,230%	
CARGADORA 275 HP	1,00	85,00	85,00	1,70000	14,480%	
RODILLO ASFALTICO 80 HP 7.20 TON.	1,00	23,00	23,00	0,46000	3,918%	
RODILLO LISO 125HP-9.70 TON.	1,00	38,00	38,00	0,76000	6,473%	
ACABADORA DE PAVIMENTO ASFALTICO	1,00	35,00	35,00	0,70000	5,962%	
				Parcial M	3,64706	31,063%
MANO DE OBRA (N)						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL / HORA B	COSTO HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C/R	%	
EST. OCUP. E2 (PEON)	2,00	4,14	8,28	0,16560	1,411%	
EST. OCUP. E2 (AYUDANTE)	2,00	4,14	8,28	0,16560	1,411%	
EST. OCUP. C2 (TEC. OBRAS CIVILES - ALBAÑILERIA - PERILERO)	1,00	4,42	4,42	0,08840	0,753%	
CHOFER CON LICENCIA E (EST. OCUP. C1)	1,00	6,08	6,08	0,12160	1,036%	
				Parcial N	0,54120	4,611%
MATERIALES (O)						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B	COSTO UNITARIO C=A*B	%	
ASFALTO AC.20 (INCLUIDO TRANSPORTE)	LT	8,260	0,35	2,89100	24,624%	
MATERIAL CRIBADO	M2	0,070	2,13	0,14910	1,270%	
MATERIAL DE TRITURACION A4.75 mm	M2	0,600	3,50	2,10000	17,887%	
				Parcial O	5,14010	43,781%
TRANSPORTE (P)						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	D.M.T. A	CANTIDAD B	TARIFA C	COSTO UNITARIO D=A*B*C	%
MATERIAL CRIBADO	M3	20	0,670	0,1800	2,41200	20,545%
				Parcial P	2,41200	20,545%
				TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)		
				11,74036	100,00%	
COSTOS INDIRECTOS				15%	1,76105	
VALOR UNITARIO				13,50141		
VALOR UNITARIO FINAL				13,50		
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.						

5.1.2 Derivación de Tanque Saucés:

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						Código: DS-RG-02
						Vigente desde: 07/08/2020
						Versión: 02
NOMBRE DE LA OBRA / PROYECTO DERIVACIÓN DE TANQUE SAUCÉS						FECHA:
ANEXO II ACTUALIZACIÓN -						20-dic-24
RUBRO:	REPLANTEO Y NIVELACION DE EJES					
CÓDIGO:	460	UNIDAD:	ML	RENDIMIENTO:	30,00000	
ESPECIFICACIÓN:						
EQUIPOS (M)						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C/R	%
HERRAMIENTAS MENORES (% M.O.) 5%		1,00	9,60	9,60	0,02155	3,207%
EQUIPO DE TOPOGRAFIA					0,80000	14,189%
Parcial M					0,82155	17,396%
MANO DE OBRA (N)						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL / HORA B	COSTO HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C/R	%
TOPOGRAFO II (EST. OCUP. C1)		1,00	4,80	4,80	0,40000	23,070%
EST. OCUP. E2 (PEON)		2,00	4,41	8,41	0,70083	41,079%
Parcial N					1,10083	64,149%
MATERIALES (O)						
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B	COSTO UNITARIO C=A*B	%
CUARTONES DE ENCOFRADO 4.20 M.		U	0,020	3,00	0,06000	8,930%
TIRAS DE ENCOFRADO DE 1" x 4.20 M.		U	0,020	2,00	0,04000	5,953%
CLAVOS		Kg	0,001	1,50	0,00150	0,223%
PINTURA DE CAUCHO (PERMALATEX, ELASTOMERICA O SIMILAR)		GL	0,001	22,50	0,02250	3,349%
Parcial O					0,12400	18,455%
TRANSPORTE (P)						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	D.M.T. A	CANTIDAD B	TARIFA C	COSTO UNITARIO D=A*B*C	%
Parcial P						
TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)					2,04493	100,00%
COSTOS INDIRECTOS 15%					0,30673	
VALOR UNITARIO					2,35167	
VALOR UNITARIO FINAL					2,36	
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.						

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						Código: DS-RG-02
						Vigente desde:
						07/08/2020
NOMBRE DE LA OBRA / PROYECTO DERIVACIÓN DE TANQUE SAUCES						Versión: 02
						FECHA:
ANEXO II ACTUALIZACIÓN -						14-dic-24
RUBRO:	EXCAVACION A MAQUINA					
CÓDIGO:	97	UNIDAD:	M3	RENDIMIEND:	12,00000	
ESPECIFICACIÓN:						
EQUIPOS (M)						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C/R	%
HERRAMIENTAS MENORES (% M.O.) 5%		1,00	60,00	60,00	0,05600	1,52%
RETROEXCAVADORA DE LLANTAS					5,00000	68,00%
				Parcial M	5,05600	69,532%
MANO DE OBRA (N)						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL / HORA B	COSTO HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C/R	%
O.E.P. CI		1,00	4,65	4,65	0,38750	10,54%
EST. OCUPEZ(PEON)		2,00	4,14	8,28	0,68333	9,38%
MECANICOS (EST. OCUP. CI)		1,00	4,65	4,65	0,38750	10,54%
				Parcial N	1,45833	30,467%
MATERIALES (O)						
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDA D A	UNITARIO B	COSTO UNITARIO C=A*B	%
				Parcial O		
TRANSPORTE (P)						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	D.M.T. A	CANTIDA D B	TARIFA C	COSTO UNITARIO D=A*B*C	%
				Parcial P		
TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)					6,51433	100,00%
COSTOS INDIRECTOS				15%	0,97715	
VALOR UNITARIO					7,491479	
VALOR UNITARIO FINAL					7,50	
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.						

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					Código: DS-RG-02	
					Vigente desde: 07/08/2020	
					Versión: 02	
NOMBRE DE LA OBRA / PROYECTO DERIVACIÓN DE TANQUE SAUCES					FECHA:	
ANEXO II ACTUALIZACIÓN -					20-dic-24	
RUBRO:	ROTURA Y LEVANTADA DE ASFALTO CON DESALDOJO					
CÓDIGO:	506	UNIDAD:	M2	RENDIMIENTO:	15,00000	
ESPECIFICACIÓN:						
EQUIPOS (M)						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C/R	%	
HERRAMIENTAS MENORES (% M.O.) 5%				0,06260	1,122%	
CARGADORA 115 HP	0,50	36,00	18,00	1,20000	21,500%	
VOLQUETA 8M3	0,50	20,00	10,00	0,66667	11,945%	
CORTADORA	0,50	3,00	1,50	0,10000	1,792%	
				Parcial M	2,02927	36,359%
MANO DE OBRA (N)						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL / HORA B	COSTO HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C/R	%	
EST. OCUP. E2 (PEON)	2,00	4,14	8,28	0,55200	9,890%	
EST. OCUP. C2 (TEC. OBRAS CIVILES - ALBAÑILERIA - PERFILERO)	1,00	4,42	4,42	0,29467	5,280%	
CHOFER CON LICENCIA E (EST. OCUP. C1)	1,00	6,08	6,08	0,40533	7,262%	
				Parcial N	1,25200	22,432%
MATERIALES (O)						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B	COSTO UNITARIO C=A*B	%	
DISCO DE CORTE PARA ASFALTO Y HORMIGON SIMPLE	U	0,020	115,00	2,30000	41,209%	
				Parcial O	2,30000	41,209%
TRANSPORTE (P)						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	D.M.T. A	CANTIDAD B	TARIFA C	COSTO UNITARIO D=A*B*C	%
				Parcial P		
				TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	5,58127	100,00%
				COSTOS INDIRECTOS 15%	0,83719	
				VALOR UNITARIO	6,41846	
				VALOR UNITARIO FINAL	6,42	
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.						

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					Código: DS-RG-02	
					Vigente desde: 07/08/2020	
					Versión: 02	
NOMBRE DE LA OBRA / PROYECTO					FECHA:	
DERIVACIÓN DE TANQUE SAUCES					14-dic-24	
ANEXO II ACTUALIZACIÓN -						
RUBRO:	RELLENO COMPACTADO CON VIBROAPISONADOR, CON MATERIAL DE SITIO					
CÓDIGO:	1671	UNIDAD:	M3	RENDIMIENTO:	8,00000	
ESPECIFICACIÓN:						
EQUIPOS (M)						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C/R	%
HERRAMIENTAS MENORES (% M.O.) 5%					0,10525	3,259%
COMPACTADOR MEDIANO MANUAL		1,00	6,10	6,10	0,76250	10,644%
					Parcial M	0,86775 13,903%
MANO DE OBRA (N)						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL / HORA B	COSTO HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C/R	%
EST. OCUP. E2 (PEON)		3,00	4,14	12,42	1,55250	48,071%
EST. OCUP. C2 (TEC. OBRAS CIVILES - ALBAÑILERIA - PERFILERO)		1,00	4,42	4,42	0,55250	17,107%
					Parcial N	2,10500 65,178%
MATERIALES (O)						
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B	COSTO UNITARIO C=A*B	%
AGUA		M3	0,120	5,63	0,67560	20,919%
					Parcial O	0,67560 20,919%
					Parcial P	
TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)					3,64835	100,00%
COSTOS INDIRECTOS				15%	0,54725	
VALOR UNITARIO					4,19560	
VALOR UNITARIO FINAL					4,20	
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.						

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					Código: DS-RG-02	
					Vigente desde: 07/08/2020	
					Versión: 02	
NOMBRE DE LA OBRA / PROYECTO DERIVACIÓN DE TANQUE SAUCES					FECHA:	
ANEXO II ACTUALIZACIÓN -					14-dic-24	
RUBRO:	RECONFORMACION DE LA RASANTE MANUAL PARA TUBERÍA					
CÓDIGO:	139	UNIDAD:	M2	RENDIMIENTO:	5,50000	
ESPECIFICACIÓN:						
EQUIPOS (M)						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C/R	%
HERRAMIENTAS MENORES (% M.O.)		5%			0,07527	4,762%
Parcial M					0,07527	4,762%
MANO DE OBRA (N)						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL / HORA B	COSTO HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C/R	%
EST. OCUP. E2 (PEON)		2,00	4,14	8,28	1,50545	63,49%
MAESTRO MAYOR		1,00	4,58	4,58	0,83272	31,74%
Parcial N					2,33817	95,238%
MATERIALES (O)						
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B	COSTO UNITARIO C=A*B	%
Parcial O						
TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)					2,41344	100,00%
COSTOS INDIRECTOS				15%	0,36200	
VALOR UNITARIO					2,77545	
VALOR UNITARIO FINAL					2,78	
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.						

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						Código: DS-RG-02	
						Vigente desde: 07/08/2020	
						Versión: 02	
NOMBRE DE LA OBRA / PROYECTO						FECHA:	
DERIVACIÓN DE TANQUE SAUCES						14-dic-24	
ANEXO II ACTUALIZACIÓN -							
RUBRO:	HORMIGON SIMPLE F'C=210 Kg/Cm ² PARA BLOQUE DE ANCLAJES						
CÓDIGO:	2785	UNIDAD:	M3	RENDIMIENTO:	0,50000		
ESPECIFICACIÓN:							
EQUIPOS (M)							
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C/R	%		
HERRAMIENTAS MENORES (% M.O.)	5%				4,18300	1,969%	
CONCRETERA 1 SACO	1,00	3,50	3,50	7,00000	3,295%		
VIBRADOR DE HORMIGON	1,00	2,50	2,50	5,00000	2,354%		
				Parcial M	16,18300	7,618%	
MANO DE OBRA (N)							
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL / HORA B	COSTO HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C/R	%		
EST. OCUP. E2 (PEON)	6,00	4,14	24,84	49,68000	23,386%		
EST. OCUP D2 (ALBAÑIL - FERRERO - CARPINTERO, ELECTRICISTA, ETC)	3,00	4,19	12,57	25,14000	11,834%		
EST. OCUP. C2 (TEC. OBRAS CIVILES - ALBAÑILERIA - PERFILERO)	1,00	4,42	4,42	8,84000	4,161%		
				Parcial N	83,66000	39,381%	
MATERIALES (O)							
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B	COSTO UNITARIO C=A*B	%		
CEMENTO	KG	355,000	0,17	60,35000	28,409%		
ARENA	M3	0,600	15,00	9,00000	2,260%		
RIPIO 1/2"	M3	0,800	13,00	10,40000	3,766%		
ENCOFRADO 2 USOS	M2	4,000	8,50	34,00000	16,005%		
AGUA	M3	0,200	5,63	1,12600	0,530%		
				Parcial O	114,8760	50,970%	
TRANSPORTE (P)							
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	D.M.T. A	CANTIDAD B	TARIFA C	COSTO UNITARIO D=A*B*C	%	
CEMENTO	KG	1	355,000	0,0010	0,35500	0,167%	
ARENA	M3	10	0,600	0,1800	1,08000	0,508%	
RIPIO 1/2"	M3	25	0,800	0,1800	3,06000	1,356%	
				Parcial P	4,49500	2,031%	
TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)					219,21400	100,00%	
COSTOS INDIRECTOS					15%	32,8821	
VALOR UNITARIO					252,0961		
VALOR UNITARIO FINAL					252,10		
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.							

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						Código: DS-RG-02	
						Vigente desde: 07/08/2020	
						Versión: 02	
NOMBRE DE LA OBRA / PROYECTO						FECHA:	
DERIVACIÓN DE TANQUE SAUCES						14-dic-24	
ANEXO II ACTUALIZACIÓN -							
RUBRO:	RELLENO O CAMA DE ARENA						
CÓDIGO:	167	UNIDAD:	M3	RENDIMIENTO:	1,00000		
ESPECIFICACIÓN:							
EQUIPOS (M)							
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C/R	%	
HERRAMIENTAS MENORES (% M.O.) 5%					0,20700	1,414%	
					Parcial M	0,20700	1,414%
MANO DE OBRA (N)							
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL / HORA B	COSTO HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C/R	%	
EST. OCUP. E2 (PEON)		1,00	4,14	4,14	4,14000	28,284%	
					Parcial N	4,14000	28,284%
MATERIALES (O)							
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B	COSTO UNITARIO C=A*B	%	
ARENA		M3	1,050	15,00	15,75000	57,389%	
					Parcial O	15,75000	57,389%
TRANSPORTE (P)							
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	D.M.T. A	CANTIDAD B	TARIFA C	COSTO UNITARIO D=A*B*C	%
ARENA		M3	10	1,050	0,1800	1,89000	12,912%
					Parcial P	1,89000	12,912%
TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)					17,84700	100,00%	
COSTOS INDIRECTOS				15%	2,677050		
VALOR UNITARIO					20,524050		
VALOR UNITARIO FINAL					20,53		
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.							

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						Código: DS-RG-02
						Vigente desde: 07/08/2020
						Versión: 02
NOMBRE DE LA OBRA / PROYECTO DERIVACIÓN DE TANQUE SAUCES						FECHA:
ANEXO II ACTUALIZACIÓN -						20-dic-24
RUBRO:	REPOSICION DE PISO CON ASFALTO DE 2"					
CÓDIGO:	1883	UNIDAD:	M2	RENDIMIENTO:	50,00000	
ESPECIFICACIÓN:						
EQUIPOS (M)						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C/R	%
HERRAMIENTAS MENORES (% M.O.) 5%					0,02706	0,230%
CARGADORA 275 HP		1,00	85,00	85,00	1,70000	14,480%
RODILLO ASFALTICO 80 HP 7.20 TON.		1,00	23,00	23,00	0,46000	3,918%
RODILLO LISO 125HP-9,70 TON.		1,00	38,00	38,00	0,76000	6,473%
ACABADORA DE PAVIMENTO ASFALTICO		1,00	35,00	35,00	0,70000	5,962%
Parcial M					3,64706	31,063%
MANO DE OBRA (N)						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL / HORA B	COSTO HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C/R	%
EST. OCUP. E2 (PEON)		2,00	4,14	8,28	0,16560	1,411%
EST. OCUP. E2 (AYUDANTE)		2,00	4,14	8,28	0,16560	1,411%
EST. OCUP. C2 (TEC. OBRAS CIVILES - ALBAÑILERIA - PERFLERO)		1,00	4,42	4,42	0,08840	0,753%
CHOFER CON LICENCIA E (EST. OCUP. C1)		1,00	6,08	6,08	0,12160	1,036%
Parcial N					0,54120	4,611%
MATERIALES (O)						
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B	COSTO UNITARIO C=A*B	%
ASFALTO AC.20 (INCLUIDO TRANSPORTE)		LT	8,260	0,35	2,89100	24,624%
MATERIAL CRIBADO		M2	0,070	2,13	0,14910	1,270%
MATERIAL DE TRITURACION A4.75 mm		M2	0,600	3,50	2,10000	17,887%
Parcial O					5,14010	43,781%
TRANSPORTE (P)						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	D.M.T. A	CANTIDAD B	TARIFA C	COSTO UNITARIO D=A*B*C	%
MATERIAL CRIBADO	M3	20	0,670	0,1800	2,41200	20,545%
Parcial P					2,41200	20,545%
TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)					11,74036	100,00%
COSTOS INDIRECTOS 15%					1,76105	
VALOR UNITARIO					13,50141	
VALOR UNITARIO FINAL					13,50	
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.						

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						Código: DS-RG-02
						Vigente desde: 07/08/2020
						Versión: 02
NOMBRE DE LA OBRA / PROYECTO DERIVACIÓN DE TANQUE SAUCES					FECHA:	
ANEXO II ACTUALIZACIÓN -					20-dic-24	
RUBRO:	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEE DE PVC E/UZ 160MM					
CÓDIGO:	1399	UNIDAD:	U	RENDIMIENTO:	3,00000	
ESPECIFICACIÓN:						
EQUIPOS (M)						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C/R	%
HERRAMIENTAS MENORES (% M.O.)		5%			0,14267	0,125%
					Parcial M	0,14267 0,125%
MANO DE OBRA (N)						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL / HORA B	COSTO HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C/R	%
EST. OCUP. E2 (AYUDANTE)		1,00	4,14	4,14	1,38000	1,206%
EST. OCUP. C2 (TEC. OBRAS CIVILES - ALBAÑILERIA - PERFILERO)		1,00	4,42	4,42	1,47333	1,288%
					Parcial N	2,85333 2,494%
MATERIALES (O)						
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B	COSTO UNITARIO C=A*B	%
TEE PVC Ø 160MM		U	1,000	111,30	111,30000	97,302%
LUBRICANTE VEGETAL		KG	0,100	0,90	0,09000	0,079%
					Parcial O	111,39000 97,381%
TRANSPORTE (P)						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	D.M.T. A	CANTIDAD B	TARIFA C	COSTO UNITARIO D=A*B*C	%
					Parcial P	
TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)					114,38600	100,00%
COSTOS INDIRECTOS				15%	17,15790	
VALOR UNITARIO					131,54390	
VALOR UNITARIO FINAL					131,54	
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.						

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						Código: DS-RG-02
						Vigente desde: 07/08/2020
						Versión: 02
NOMBRE DE LA OBRA / PROYECTO DERIVACIÓN DE TANQUE SAUCES						FECHA:
ANEXO II ACTUALIZACIÓN -						20-dic-24
RUBRO:	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VALVULA COMPUERTA B/B D150 - 160 MM - CON CAJETIN Y TAPA VALVULA					
CÓDIGO:	50	UNIDAD:	U	RENDIMIENTO:	0,40000	
ESPECIFICACIÓN:						
EQUIPOS (M)						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C/R	%
HERRAMIENTAS MENORES (% M.O.) 5%					2,11125	0,440%
					Parcial M	2,11125 0,440%
MANO DE OBRA (N)						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL / HORA B	COSTO HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C/R	%
EST. OCUP. E2 (PEON)		2,00	4,14	8,28	20,70000	4,318%
EST. OCUP D2 (ALBAÑIL - FERRERO - CARPINTERO, ELECTRICISTA, ETC)		1,00	4,19	4,19	10,47500	2,185%
EST. OCUP. C2 (TEC. OBRAS CIVILES - ALBAÑILERIA - PERFILERO)		1,00	4,42	4,42	11,05000	2,305%
					Parcial N	42,22500 8,808%
MATERIALES (O)						
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B	COSTO UNITARIO C=A*B	%
VAL COMPUERTA HD BRIDADA 150mm/ 6" PN16		U	1,000	360,00	360,00000	75,104%
CAJETIN HORMIGON CON TAPA REDONDA PARA VALVULA DE COMPUERTA		U	1,000	75,00	75,00000	15,547%
					Parcial O	435,00000 90,751%
TRANSPORTE (P)						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	D.M.T. A	CANTIDAD B	TARIFA C	COSTO UNITARIO D=A*B*C	%
					Parcial P	
TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)					479,33625	100,00%
COSTOS INDIRECTOS				15%	71,90044	
VALOR UNITARIO					551,23669	
VALOR UNITARIO FINAL					551,24	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						Código: DS-RG-02
NOMBRE DE LA OBRA / PROYECTO DERIVACIÓN DE TANQUE SAUCES						Vigente desde: 07/08/2020
						Versión: 02
ANEXO II ACTUALIZACIÓN -						FECHA: 20-dic-24
RUBRO:	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO DE PVC E/UZ 160MM x 90°					
CÓDIGO:	1383	UNIDAD:	U	RENDIMIENTO O:	3,00000	
ESPECIFICACIÓN:						
EQUIPOS (M)						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C/R	%	
HERRAMIENTAS MENORES (% M.O.) 5%				0,14267	0,333%	
				Parcial M	0,14267	0,333%
MANO DE OBRA (N)						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL/HORA B	COSTO HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C/R	%	
EST. OCUP. E2 (AYUDANTE)	1,00	4,14	4,14	1,38000	3,218%	
EST. OCUP. C2 (TEC. OBRAS CIVILES - ALBAÑILERIA - PERFILERO)	1,00	4,42	4,42	1,47333	3,435%	
				Parcial N	2,85333	6,653%
MATERIALES (O)						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B	COSTO UNITARIO C=A*B	%	
CODO PVC	U	1,000	39,80	39,80000	92,804%	
160MM X 90°	KG	0,100	0,90	0,09000	0,210%	
LUBRICANTE VEGETAL						
				Parcial O	39,89000	93,014%
TRANSPORTE (P)						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	D.M.T. A	CANTIDAD B	TARIFA C	COSTO UNITARIO D=A*B*C	%
				Parcial P		
				TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)		42,88600 100,00%
				COSTOS INDIRECTOS		15% 6,43290
				VALOR UNITARIO		49,31890
				VALOR UNITARIO FINAL		49,32
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.						

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						Código: DS-RG-02	
						Vigente desde: 07/08/2020	
						Versión: 02	
NOMBRE DE LA OBRA / PROYECTO						FECHA:	
DERIVACIÓN DE TANQUE SAUCES						20-dic-24	
ANEXO II ACTUALIZACIÓN -							
RUBRO:	SUMIN, E INST. DE CODO DE PVC UZ 160MM x 135°						
CÓDIGO:	1392	UNIDAD:	U	RENDIMIENTO:	4,00000		
ESPECIFICACIÓN:							
EQUIPOS (M)							
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C/R	%	
HERRAMIENTAS MENORES (% M.O.) 5%					0,10700	0,299%	
					Parcial M	0,10700 0,299%	
MANO DE OBRA (N)							
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL / HORA B	COSTO HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C/R	%	
EST. OCUP. E2 (AYUDANTE)		1,00	4,14	4,14	1,03500	2,896%	
EST. OCUP. C2 (TEC. OBRAS CIVILES - ALBAÑILERIA - PERFILERO)		1,00	4,42	4,42	1,10500	3,092%	
					Parcial N	2,14000 5,988%	
MATERIALES (O)							
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B	COSTO UNITARIO C=A*B	%	
CODO 160MM X 45°		U	1,000	33,40	33,40000	93,461%	
LUBRICANTE VEGETAL		KG	0,100	0,90	0,09000	0,252%	
					Parcial O	33,49000 93,713%	
TRANSPORTE (P)							
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	D.M.T. A	CANTIDAD B	TARIFA C	COSTO UNITARIO D=A*B*C	%
					Parcial P		
TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)					35,73700	100,00%	
COSTOS INDIRECTOS					15%	5,36055	
VALOR UNITARIO					41,09755		
VALOR UNITARIO FINAL					41,10		
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.							

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						Código: DS-RG-02	
						Vigente desde: 07/08/2020	
						Versión: 02	
NOMBRE DE LA OBRA / PROYECTO						FECHA:	
DERIVACIÓN DE TANQUE SAUCES						14-dic-24	
ANEXO II ACTUALIZACIÓN -							
RUBRO: SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC. UE D=160 MM 1,00 MPA (INC. UNIÓN ELASTOMÉRICA)							
CÓDIGO:	681	UNIDAD:	M	RENDIMIENTO:	6,00000		
ESPECIFICACIÓN:							
EQUIPOS (M)							
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C/R	%	
HERRAMIENTAS MENORES (% M.O.)		5%			0,10583	1,937%	
					Parcial M	0,10583	1,937%
MANO DE OBRA (N)							
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD A	JORNAL / HORA B	COSTO HORA C=A*B	COSTO UNITARIO D=C/R	%	
EST. OCUP. E2 (PEON)		1,00	4,14	4,14	0,69000	12,632%	
EST. OCUP. E2 (AYUDANTE)		1,00	4,14	4,14	0,69000	12,632%	
EST. OCUP. C2 (TEC. OBRAS CIVILES - ALBAÑILERIA - PERFILERO)		1,00	4,42	4,42	0,73667	13,486%	
					Parcial N	2,11667	38,750%
MATERIALES (O)							
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD A	UNITARIO B	COSTO UNITARIO C=A*B	%	
TUBERIA PVC 160 MM x 1.00MPA		ML	1,000	8,50	8,50000	57,666%	
LUBRICANTE VEGETAL		KG	0,100	0,90	0,09000	1,648%	
					Parcial O	8,59000	59,314%
TRANSPORTE (P)							
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	D.M.T. A	CANTIDAD B	TARIFA C	COSTO UNITARIO D=A*B*C	%
					Parcial P		
TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)					10,70667	100,00%	
COSTOS INDIRECTOS					15%	1,60600	
VALOR UNITARIO					12,31267		
VALOR UNITARIO FINAL					12,32		
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.							

5.2 Presupuesto total

En base al análisis de precios unitarios, se elaboró el presupuesto referencial que detalla el costo total de la obra.

		TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS	Código: DS-RG-01 Vigente desde: 07/08/2020 Versión: 02			
NOMBRE DE LA OBRA/PROYECTO		REDISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE - SECTOR JOME y DERIVACIÓN EN TANQUE LOS SAUCES				
FECHA:		Domingo, 15 de diciembre de 2024				
PRESUPUESTO REFERENCIAL						
CÓDIGO	ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
		RED DE DISTRIBUCIÓN JOME Ø 160mm				
460	1	REPLANTEO Y NIVELACION DE EJES	ML	652.32	2.36	1539.48
97	2	EXCAVACION A MAQUINA	M3	521.86	7.50	3913.95
506	3	ROTURA Y LEVANTADA DE ASFALTO CON DESALOJO	M2	521.86	6.42	3350.34
1671	4	RELLENO COMPACTADO CON VIBROAPISONADOR, CON MATERIAL DE SITIO	M3	104.37	4.20	438.35
139	5	RECONFORMACION DE LA RASANTE MANUAL PARA TUBERÍA	M2	521.86	2.78	1450.77
2785	6	HORMIGON SIMPLE F'c=210 Kg/Cm ² PARA BLOQUE DE ANCLAJES	M3	1.00	252.10	252.10
773	7	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE MEJORAMIENTO	M3	203.52	20.82	4237.29
201	8	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE RELLENO DE MATERIAL SUB BASE (TENDIDO, COMPACTADA E HIDRATADA)	M3	130.46	33.61	4384.76
167	9	CAMA DE ARENA	M3	81.46	20.53	1672.37
18	10	DESALOJO DE MATERIAL SOBRANTE A MAQUINA	M3	417.48	4.56	1903.71
681	11	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC. UE D=63 MM 1,00 MPA (INC. UNIÓN ELASTOMÉRICA)	ML	652.32	8.97	5851.31
1397	12	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEE DE PVC E/UZ 63MM	U	1.00	16.49	16.49
1305	13	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO DE PVC E/UZ 63MM x 90°	U	2.00	8.50	17.00
1303	14	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPON DE PVC E/UZ 63MM PN 10	U	3.00	9.70	29.10
2924	15	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VALVULA DE COMPUERTA SELLO ELASTICO HD. L-L- Ø 63MM PN10 CON CAJETIN Y TAPA VALVULA	U	2.00	278.87	557.74
56	16	PRUEBA HIDROESTATICA Y DESINFECCION DE TUBERIAS	ML	652.32	1.21	789.31
2604	17	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEE REDUCTORA D=160 mm. X 63 mm. PVC	U	2.00	33.40	66.80
1389	18	SUMIN, E INST. DE CODO DE PVC UZ 63MM x 45°	U	4.00	8.44	33.76
1883	19	REPOSICION DE PISO CON ASFALTO DE 2"	M2	521.86	13.50	7045.11
DERIVACIÓN DE TANQUE SAUCES						
460	1	REPLANTEO Y NIVELACION DE EJES	ML	24.44	2.36	57.68
97	2	EXCAVACION A MAQUINA	M3	19.55	7.50	146.63
506	3	ROTURA Y LEVANTADA DE ASFALTO CON DESALOJO	M3	1.00	6.42	6.42
1671	4	RELLENO COMPACTADO CON VIBROAPISONADOR, CON MATERIAL DE SITIO	M3	14.47	4.20	60.77
139	5	RECONFORMACION DE LA RASANTE MANUAL PARA TUBERÍA	M2	19.55	2.78	54.35
2785	6	HORMIGON SIMPLE F'c=210 Kg/Cm ² PARA BLOQUE DE ANCLAJES	M3	0.20	252.10	50.42
167	7	RELLENO O CAMA DE ARENA	M3	4.59	20.53	94.23
1883	8	REPOSICION DE PISO CON ASFALTO DE 2"	M2	1.00	13.50	13.50
1399	9	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEE DE PVC E/UZ 160MM	U	2.00	131.54	263.08
50	10	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VALVULA COMPUERTA B/B D150 - 160 MM - CON CAJETIN Y TAPA VALVULA	U	2.00	551.24	1102.48
1383	11	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO DE PVC E/UZ 160MM x 90°	U	1.00	49.32	49.32
1392	12	SUMIN, E INST. DE CODO DE PVC UZ 160MM x 135°	U	1.00	41.10	41.10
681	13	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC. UE D=160 MM 1,00 MPA (INC. UNIÓN ELASTOMÉRICA)	ML	24.44	12.32	301.10
					SUB - TOTAL	39790.83
					IVA 15%	5968.62
					TOTAL	45759.45

SON: CUARENTA Y CINCO MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y NUEVE DÓLARES CON CUARENTA Y CINCO CENTAVOS

CAPITULO VI:

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

- ✓ Se reunió la información necesaria para el desarrollo del proyecto técnico a través de levantamientos in situ e investigaciones detalladas.
- ✓ De acuerdo con los cálculos y modelaciones del sistema actual se constató que el sistema posee deficiencias, ya que en la modelación se pudo apreciar que existen presiones por debajo de 10 metros columna de agua y velocidades fuera del rango normado en el Código Ecuatoriano De La Construcción De Parte IX Obras Sanitarias.
- ✓ Se determinaron los parámetros de diseño requeridos de acuerdo con el Código Ecuatoriano De La Construcción De Parte IX Obras Sanitarias.
- ✓ A través de la utilización de 3 métodos de cálculo poblacional se proyectó la población de 1498 habitantes y se logró estimar el caudal de diseño para un periodo de 25 años el cual sería de 9 Lt/s. Las presiones y velocidades fueron calculadas con el software EPANET 2.2.
- ✓ Mediante el modelado realizado considerando un abastecimiento por gravedad para el sector de Jome mediante la derivación y la tubería de refuerzo paralela a la existente de 63 mm, podemos constatar que la capacidad hidráulica mejora sustancialmente, ya que se tendría presiones dentro del rango normado para tuberías nuevas que deben tener entre 10mca y 50mca. En cuanto a velocidades se obtuvieron resultados entre los 0,6 m/s y 3 m/s. Por lo que esta propuesta es una buena alternativa para mejorar y garantizar una eficiencia en el sistema de abastecimiento del Sector de Jome.
- ✓ El presupuesto referencial para esta obra es de \$45759,45 USD considerando el 15% de los impuestos al valor agregado.

6.2 Recomendaciones

- ✓ Se recomienda que de darse la ejecución de la propuesta se la realice con los resultados obtenidos y los lineamientos que establecen las normas respectivas.
- ✓ Es fundamental mantener los diámetros y las pendientes establecidas en el diseño de la propuesta, ya que cualquier modificación alteraría las condiciones hidráulicas de la red.
- ✓ Para que el sistema propuesto funcione correctamente, el tanque de almacenamiento Los Sauces, debe tener un suministro continuo.

BIBLIOGRAFÍA

- Agüero, R. (1997). *Agua Potable para Poblaciones Rurales*. Lima: Asociación Servicios Educativos Rurales (SER).
- Andrade Pérez, A. &. (2004). *Lineamientos para la aplicación del enfoque ecosistémico a la gestión integral del recurso hídrico*. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente: Oficina Regional para América Latina y el Caribe.
- Aricoché, L. (2012). *Sistema de abastecimiento de agua potable para cuatro poblados rurales del distrito de Lancones*. Piura: Universidad de Piura.
- CÓDIGO ECUATORIANO DE LA CONSTRUCCIÓN DE PARTE IX OBRAS SANITARIAS. (s.f.). *NORMAS PARA ESTUDIO Y DISEÑO DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES PARA POBLACIONES MAYORES A 1000 HABITANTES*. Quito: Secretaria del Agua.
- INEN. (1992). *NORMAS PARA ESTUDIO Y DISEÑO DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES PARA POBLACIONES MAYORES A 1000 HABITANTES*. Quito: Código Ecuatoriano de la construcción.
- INEN. (2014). *URBANIZACIÓN. SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUAPOTABLE. REQUISITOS*. Quito: Código Ecuatoriano de la Construcción.
- López Cualla, R. A. (2003). *Elementos de diseño para acueductos y alcantarillados*. Bogotá: Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito.
- Matés Baco, J. M. (2009). *Evolucion y cambio en el abastecimiento urbano: del sistema clasico al moderno*. Revista do PPGPS, 2-9.
- McGhee, T. J. (2018). *Water supply and sewerage (Vol. 6)*. New York: McGraw-Hill Education.
- QGIS. (2010). *The Quantum GIS Project*. Obtenido de <https://www.qgis.org/>
- Rossman, L. (2000). *Manual del usuario de EPANET 2*. Cincinnati, Ohio: Agencia de

Protección Ambiental (EPA) de Estados Unidos.

Twyman, J. (2017). *Golpe de ariete en una red de distribución de agua* (Vol. 6). Lima,

Perú: Paideia XXI. doi:<https://doi.org/10.31381/paideia.v6i7.1576>

ANEXOS

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

ESCALA 1:10000

Jome Alto

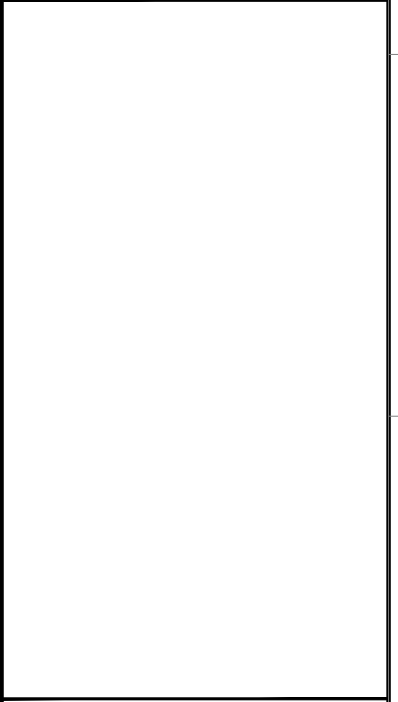
Jome Bajo

Tanque Los Sauces

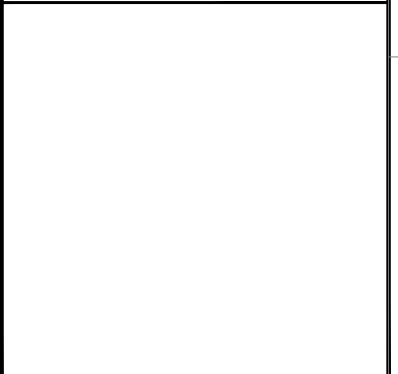
Tanque La Travesía



SIMBOLOGIA



NOTAS



REVISIONES

REV. N°	FECHA	DESCRIPCION	DIS.	REV.	APR.

PLANO REFERENCIAL
SECTOR JOME



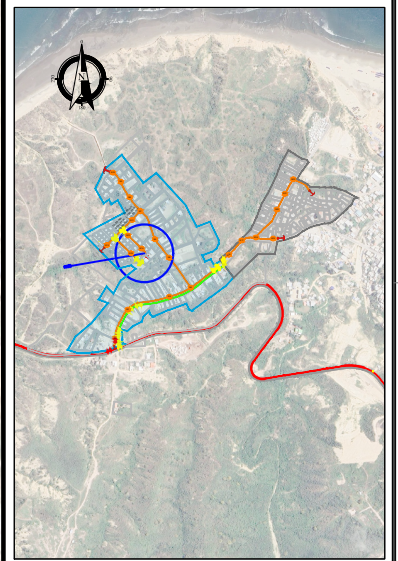
REDISEÑO DE RED DISTRIBUCIÓN
AAP
JOME, SAN MATEO

ELABORADO POR: ANDRÉ ALCIVAR CARRILLO	REVISADO POR: SANDRO MEDINA DELGADO	PROYECTO POR: ING. GUSTAVO VERO BRAVO	FECHA ELABORACIÓN: NOVIEMBRE 2024	FECHA REVISIÓN: DICIEMBRE 2024	ESCALA: INDICADA
PROYECTO NOMBRE: PROYECTO JOM	Nº. PAGINA: 1/7	FECHA NÚM. PLANO: 05-11-21 143			

IMPLANTACIÓN GENERAL PRESIONES Y ELEVACIÓN

ESCALA 1:3000

REFERENCIAS



SIMBOLOGIA

SECTOR HIDRÁULICO 1
SECTOR HIDRÁULICO 2

- UNION
- TAPON
- TEE
- CRUZ
- VALVULA NUEVA
- TAPON EXISTENTE
- VALVULA EXISTENTE
- VAL-CAJA
- VAL-CAJETIN
- REDUCTOR
- TUBERÍA PVC 160 mm
- TUBERÍA PVC 63 mm (Existente)
- TUBERÍA PVC 63 mm (Refuerzo)
- Punto de repartición estratégico
- Rango de acción del hidrante
- TEE REDUCTORA
- SEMI-CODO
- CODO-90
- CODO-135
- VAL-AIRE
- VAL-AIRE EXISTENTE
- HIDRANTE EXISTENTE
- VAL-DESAGUE
- PUNTO AFORO
- MANHOLE

N: Numero de Nodo
C: Cota de elevación
P: Presión en Litros por segundo

NOTAS

REVISIONES

REV. N°	FECHA	DESCRIPCION	DIS.	REV.	APRB.

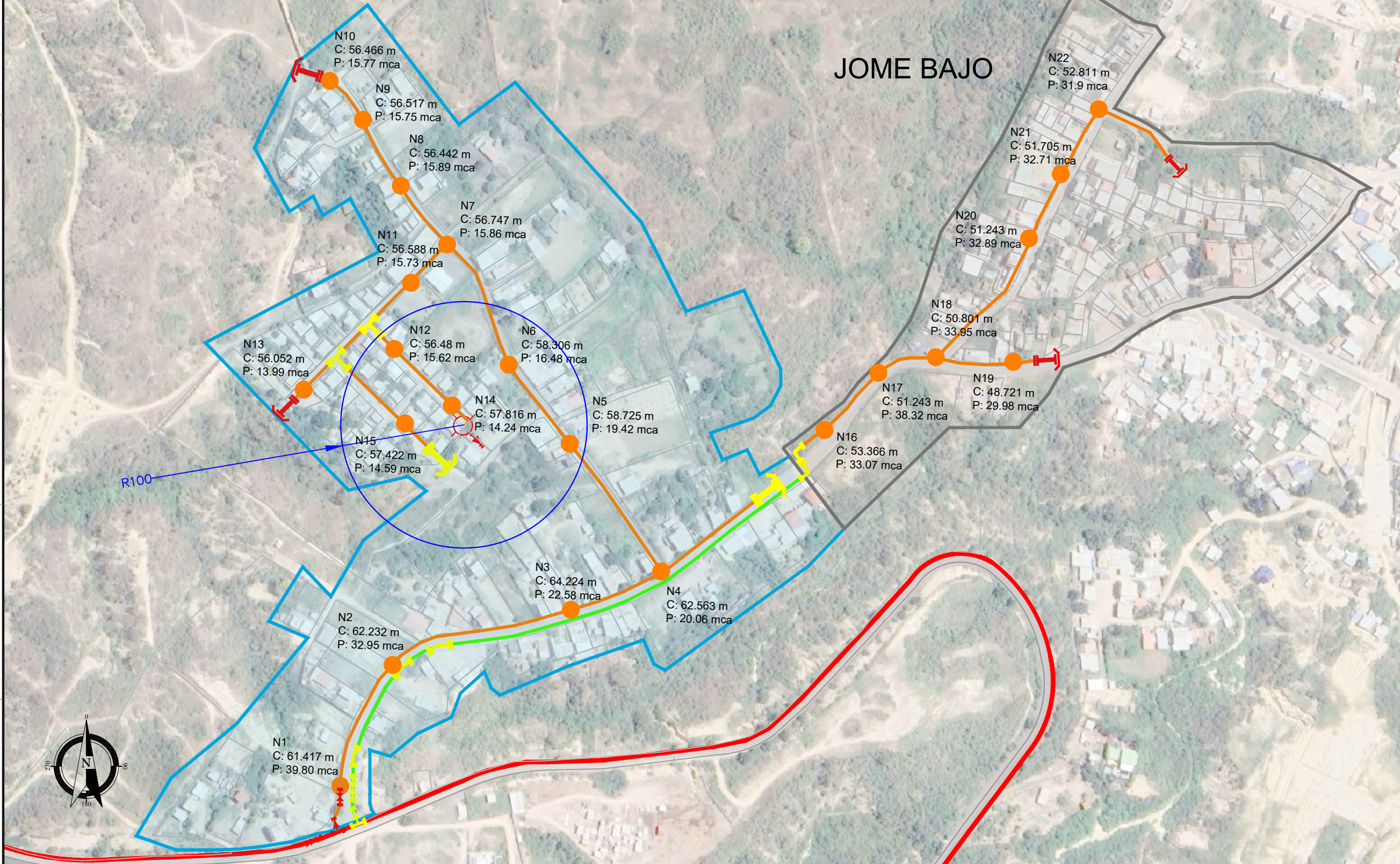
PLANO REFERENCIAL SECTOR JOME

REDISEÑO DE RED DISTRIBUCIÓN
AAPP
JOME, SAN MATEO

ELABORADO POR:	PROYECTO POR:
REVISADO POR:	REVISADO POR:
FECHA ELABORACION:	FECHA ELABORACION:
FECHA REVISADO:	FECHA REVISADO:
NO. DISEÑO MERO BASE:	NO. DISEÑO MERO BASE:
NO. DISEÑO MERO BASE:	NO. DISEÑO MERO BASE:
PROYECTO JOME	2/7
DS-PT-01	PLANO 01

JOME ALTO

JOME BAJO

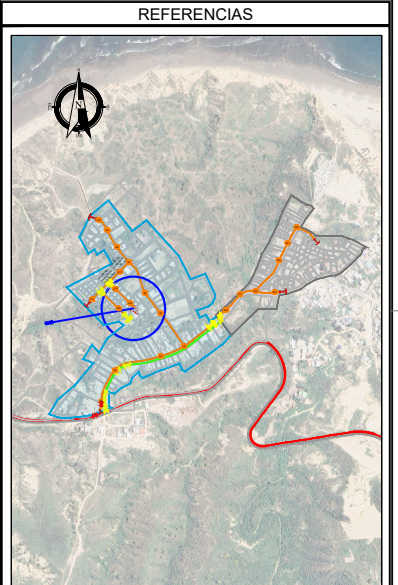
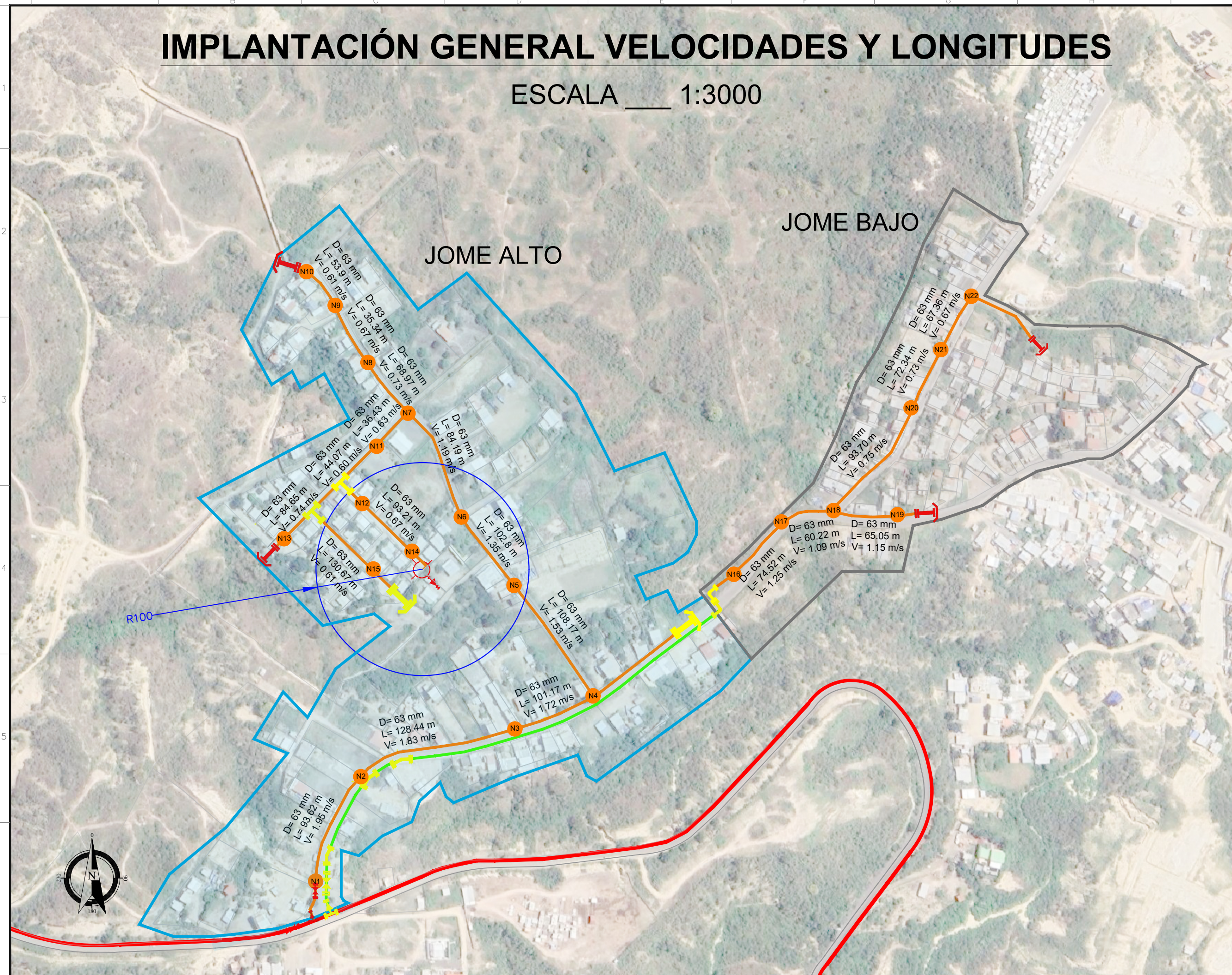


R100



IMPLANTACIÓN GENERAL VELOCIDADES Y LONGITUDES

ESCALA 1:3000



SIMBOLOGIA

- UNION
- TAPON
- TEE
- CRUZ
- VALVULA NUEVA
- TAPON EXISTENTE
- VALVULA EXISTENTE
- VAL-CAJA
- VAL-CAJETIN
- REDUCTOR
- TUBERÍA PVC 160 mm
- TUBERÍA PVC 63 mm (Existente)
- TUBERÍA PVC 63 mm (Refuerzo)
- Punto de reparto estratégico
- Rango de acción del hidrante
- mca Presiones en metros columna de agua
- TEE REDUCTORA
- SEMI-CODO
- CODO-90
- CODO-135
- VAL-AIRE
- VAL-AIRE EXISTENTE
- HIDRANTE EXISTENTE
- VAL-DESAGUE
- PUNTO AFORO
- MANHOLE

NOTAS

NOTAS

REVISIONES

REV. N°	FECHA	DESCRIPCION	DIS.	REV.	APRB.

PLANO REFERENCIAL
SECTOR JOME

Uleam
UNIVERSIDAD LAICA
ELOY ALFONSO DE MANSILLA

REDISEÑO DE RED DISTRIBUCIÓN
AAPP
JOME, SAN MATEO

ELABORADO POR:	PROYECTO POR:
REVISADO POR:	FECHA ELABORACION:
REVISADO POR:	FECHA ELABORACION:
REVISADO POR:	FECHA ELABORACION:
REVISADO POR:	FECHA ELABORACION:

PROYECTO: JOME
FOLIO: 3/7
FECHA: 05-11-01
PUNTO: 18

DERIVACIÓN TANQUE LOS SAUCES

ESCALA 1:250

Cota: 99.02 msnm

DERIVACIÓN - GRAVEDAD - JOME

TUBERIA ADUCCION ϕ 160mm

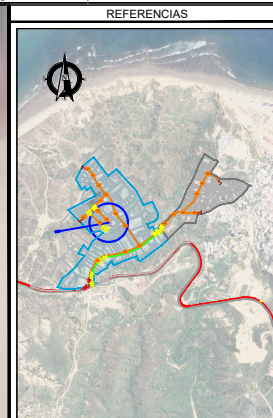
DESAGUE ϕ 160mm

LLEGADA
TANQUE
SAUCES

Cota: 104.89 msnm

LINEA DE ADUCCION
BOMBEO - TRAVESIA

ESTACION DE
BOMBEO



SIMBOLOGIA

- Estación de Bombeo Saucos
- Tanque Los Saucos 300 m³
- UNION
- TEE
- CRUZ
- VALVULA NUEVA
- VAL-CAJA
- VAL-CAJETIN
- REDUCTOR
- TEE REDUCTORA
- SEMI-CODO
- CODO-90
- CODO-135
- VAL-AIRE
- VAL-DESAGUE
- PUNTO AFORO
- MANHOLE
- VALVULA EXISTENTE
- TUBERIA 160mm DERIVACION
- TUBERIA 160mm DESAGUE
- TUBERIA 160mm ADUCCION

NOTAS

REVISIONES

REV. N°	FECHA	DESCRIPCION	DISE.	REV.	APRUE.

PLANO REFERENCIAL
SECTOR JOME



REDISEÑO DE RED DISTRIBUCION
S.A.P.P.
JOME, SAN MATEO

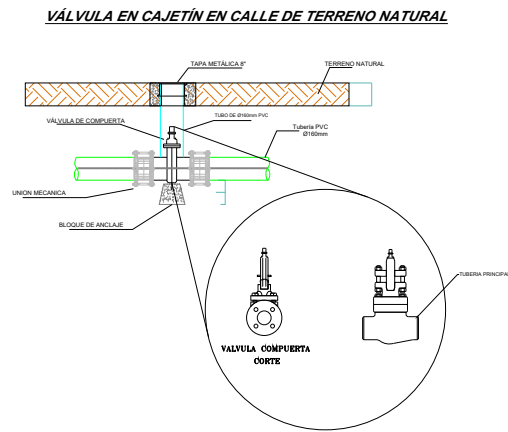
ELABORADO POR		PROYECTO POR	

DETALLE DERIVACIÓN SAUCES VÁLVULAS

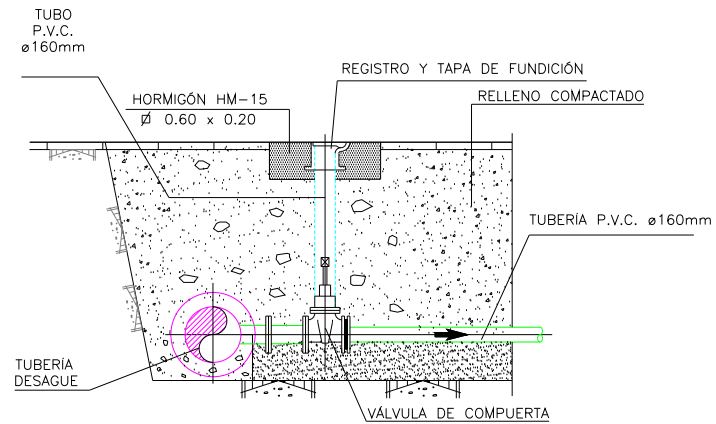
ESCALA ____ 1:100

DETALLES DE VÁLVULAS DE COMPUERTA

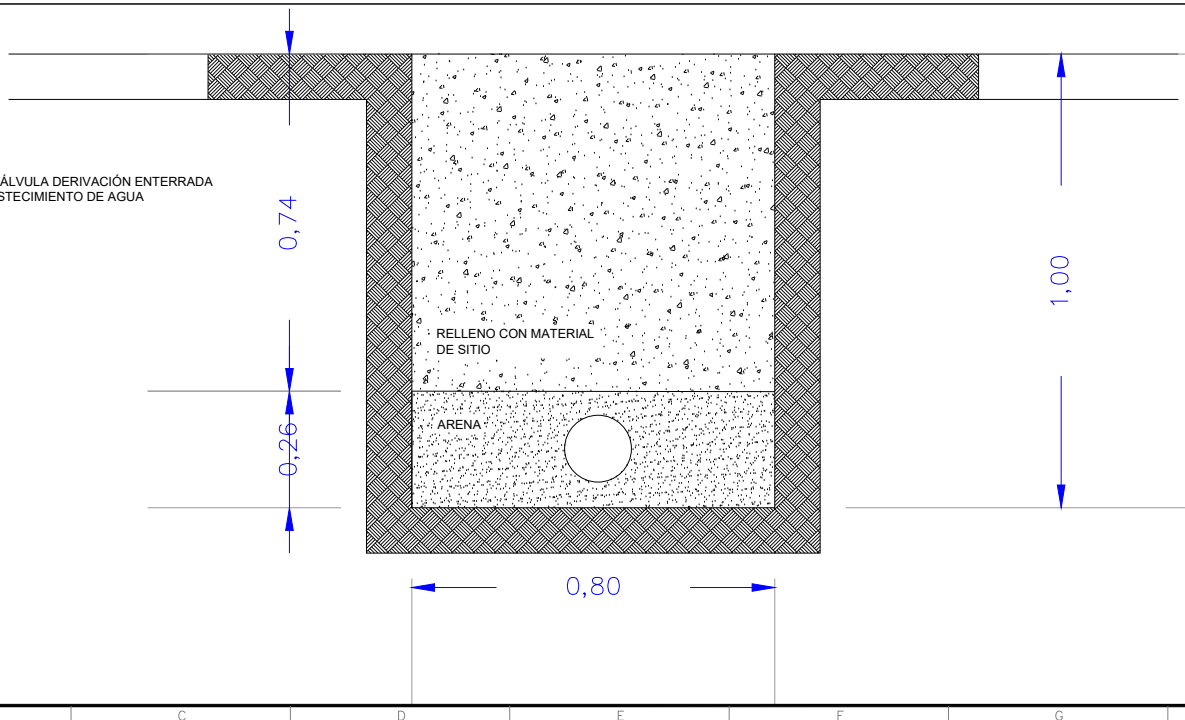
VISTA PLANTA



DETALLES DERIVACIÓN DE LA RED DISTRIBUCIÓN AAPP

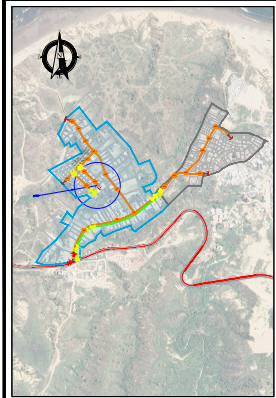


DETALLE TIPO VÁLVULA DERIVACIÓN ENTERRADA EN RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA



ESCALA ____ 1:60

REFERENCIAS



SIMBOLOGÍA

NOTAS

- Información de accesorios:
- Las T reductoras se ubicarán en los cambios de diámetro que se presentarán en la entrada del sector.
 - Pasan de una tubería principal de 160mm a 63mm.

REVISIONES

REV. N°	FECHA	DESCRIPCIÓN	DES.	REV.	APRUE.

PLANO REFERENCIAL
SECTOR JOME



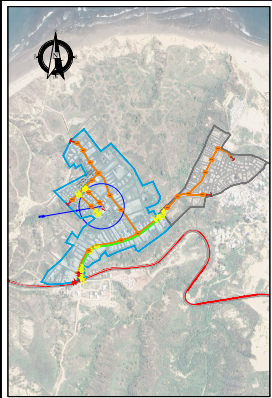
REDISEÑO DE RED DISTRIBUCIÓN
S.A.P.P.
JOME, SAN MATEO

DISEÑO POR		PROYECTO POR	

DETALLE VÁLVULA Y EXCAVACIÓN JOME

ESCALA ___ 1:100

REFERENCIAS



SIMBOLOGIA



NOTAS

- Información de accesorios:
- Las T reductoras se ubicarán en los cambios de diámetro que se presentarán en la entrada del sector.
 - Pasan de una tubería principal de 160mm a 63mm.

REVISIONES

REV. N°	FECHA	DESCRIPCIÓN	DES.	REV.	APROB.

PLANO REFERENCIAL
SECTOR JOME

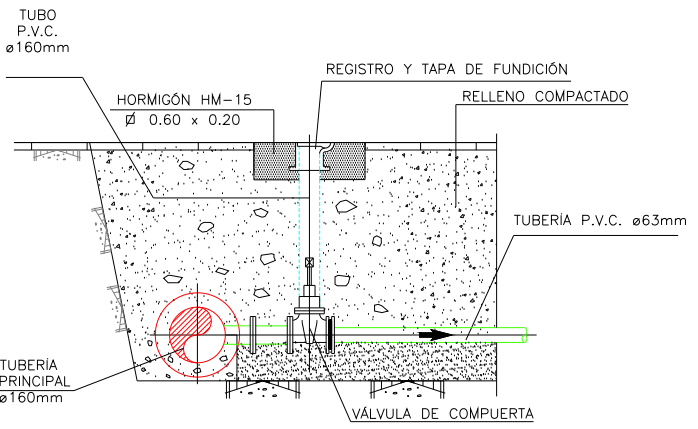
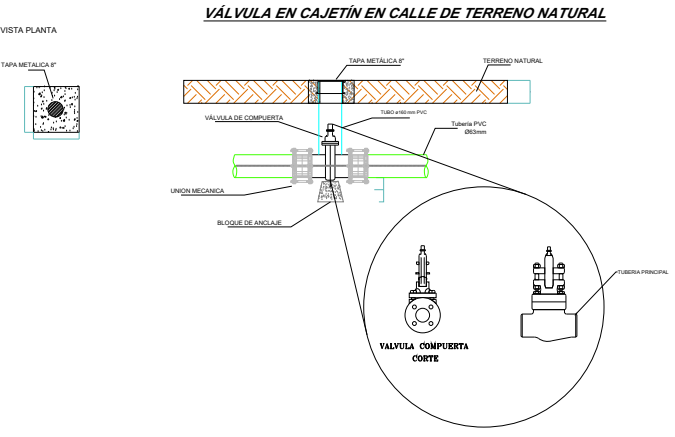


REDISEÑO DE RED DISTRIBUCIÓN
JOME, SAN MATEO

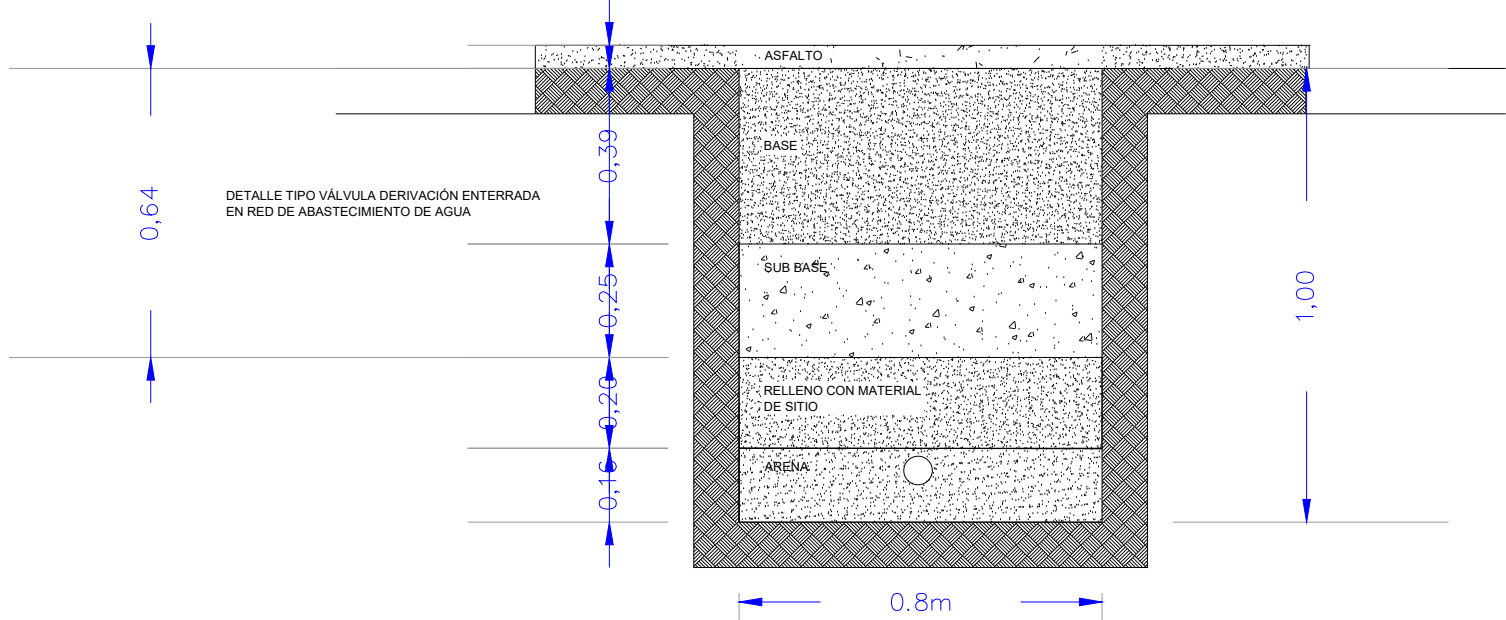
DISEÑO POR		PROYECTO POR	
AUTOR CALIFICADO		PROYECTO CALIFICADO	
REVISADO POR		VERIFICADO POR	
TEL. 56 22 443 1450		TEL. 56 22 443 1450	
PROYECTO: JOME		FECHA: 2014-01	
PROYECTO: JOME		FOLIO: 67	

DETALLES DE VÁLVULAS DE COMPUERTA

DETALLES DERIVACIÓN DE LA RED DISTRIBUCIÓN AAPP



DETALLE TIPO VÁLVULA DERIVACIÓN ENTERRADA EN RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

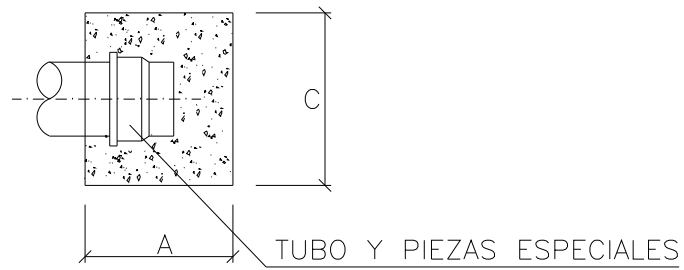


ESCALA ___ 1:60

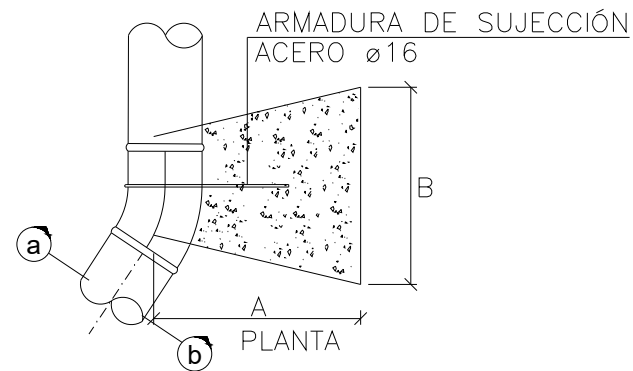
DETALLE DE ACCESORIOS DE PVC Y ANCLAJES HS

ESCALA 1:40

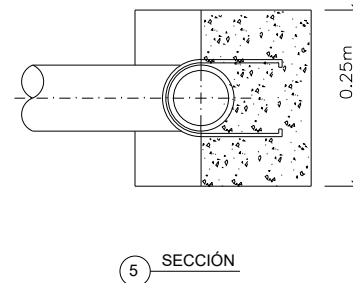
ANCLAJE TAPÓN



ANCLAJE SEMICODO 160mm



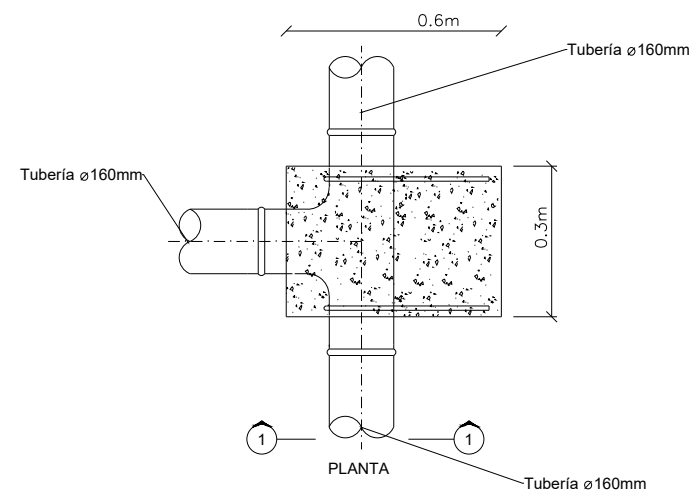
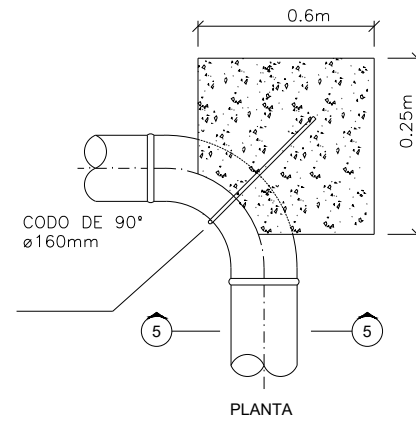
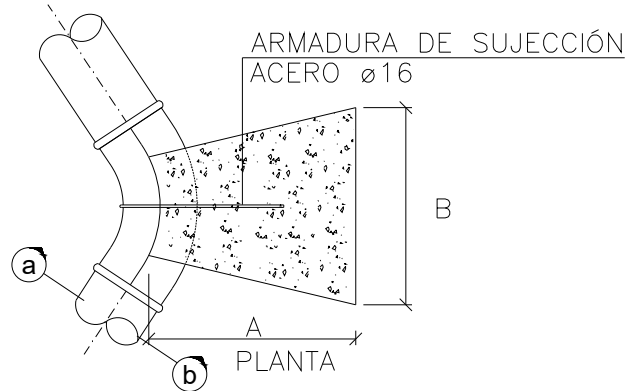
ANCLAJE CODO DE 90°



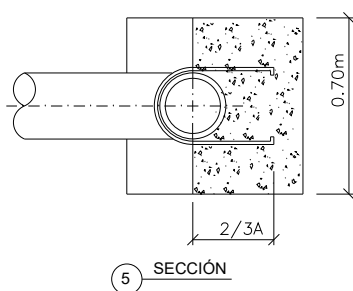
ANCLAJE T 160mm



ANCLAJE CODO 135°



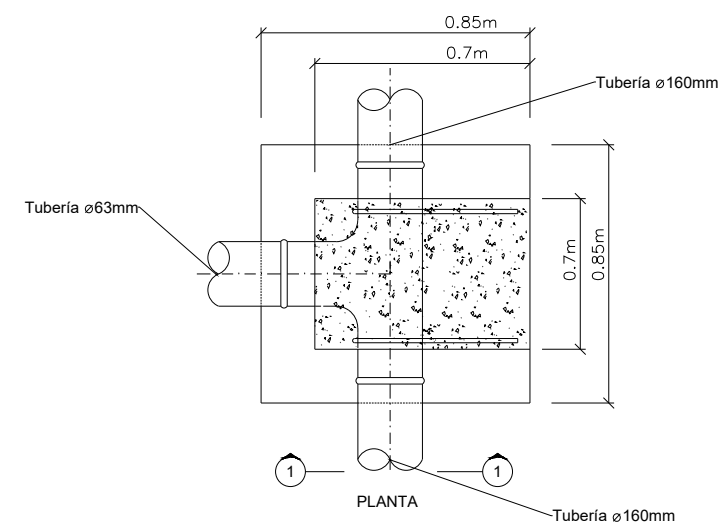
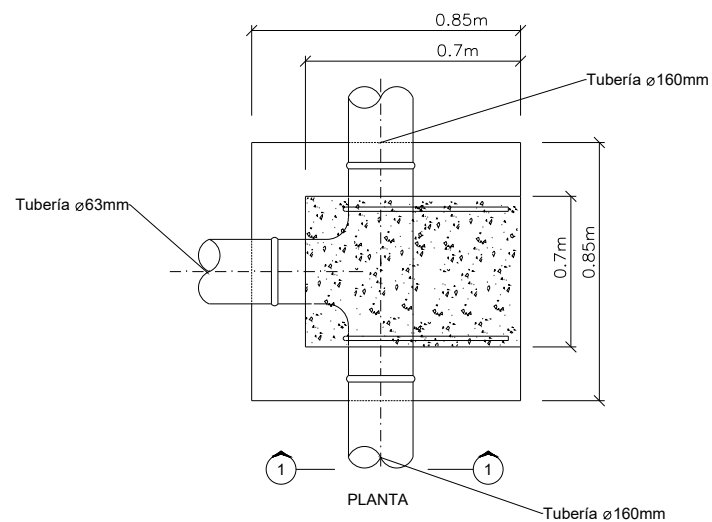
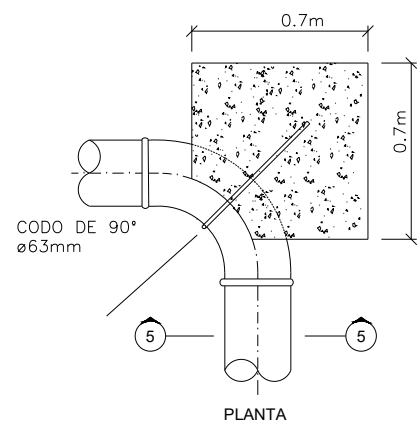
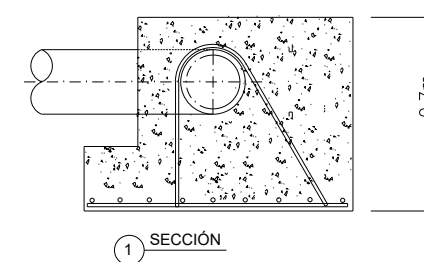
ANCLAJE Y CODO DE 90° 63mm



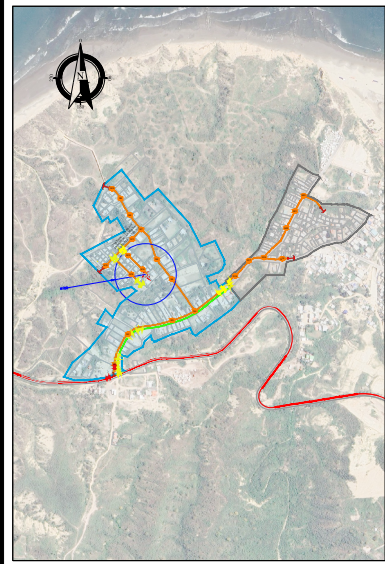
ANCLAJE DE PIEZA EN T REDUCTORA 160mm a 63mm



ANCLAJE DE PIEZA EN T 63mm



REFERENCIAS



SIMBOLOGIA

NOTAS

Información de accesorios:

- Las T reductoras se ubicarán en los cambios de diámetro que se presentan en la entrada del sector.
- Pasan de una tubería principal de 160mm a 63mm.

REVISIONES

REV. N°	FECHA	DESCRIPCION	DIS.	REV.	APR.

PLANO REFERENCIAL
SECTOR JOME



REDISEÑO DE RED DISTRIBUCIÓN
AAPP
JOME, SAN MATEO

ELABORADO POR:		APROBADO POR:	
ING. GUAYMO MERO BAZILE	ING. GUAYMO MERO BAZILE	ING. GUAYMO MERO BAZILE	ING. GUAYMO MERO BAZILE
REVISADO POR:	REVISADO POR:	FECHA APROBACION:	ESCALA:
ING. GUAYMO MERO BAZILE	ING. GUAYMO MERO BAZILE	12/01/2024	1:40
PROYECTO NOMBRE:	Nº. PAGINA:	DS-PP-01	FUERO N°:
PROYECTO JOME	7/7		



Anexo fotográfico 1. Tanque Los Sauces



Anexo fotográfico 2. Inicio del levantamiento



Anexo fotográfico 3. Levantamiento topográfico



Anexo fotográfico 4. Levantamiento topográfico



Anexo fotográfico 5. Levantamiento topográfico



Anexo fotográfico 6. Tanque La Travesía



Anexo fotográfico 7. Levantamiento de información en Jome



Anexo fotográfico 8. Válvulas Entrada de Jome