

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL



**EVALUACIÓN DE LA RED DE AGUA POTABLE Y
ALCANTARILLADO CON CONEXIONES DOMICILIARIAS DE
LA ZONA 2 DEL CASCO URBANO DEL DISTRITO DE JAYANCA,
DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2020**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL AMBIENTAL**

AUTOR

LUCIA CAROLINA SABANA PAIVA

ASESOR

CARLOS RAFAEL TAFUR JIMENEZ

<https://orcid.org/0000-0003-0119-8234>

Chiclayo, 2021

**EVALUACIÓN DE LA RED DE AGUA POTABLE Y
ALCANTARILLADO CON CONEXIONES
DOMICILIARIAS DE LA ZONA 2 DEL CASCO URBANO
DEL DISTRITO DE JAYANCA, DEPARTAMENTO DE
LAMBAYEQUE 2020**

PRESENTADA POR:

LUCIA CAROLINA SABANA PAIVA

A la Facultad de Ingeniería de la
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo
Para optar el título de

INGENIERO CIVIL AMBIENTAL

APROBADA POR:

Luis Quiroz Quiñones
PRESIDENTE

Héctor Augusto Gamarra Uceda
SECRETARIO

Carlos Rafael Tafur Jimenez
VOCAL

DEDICATORIA

A Dios, por cuidar de mí, darme salud, y brindarme la inteligencia suficiente para seguir adelante en toda mi formación universitaria.

A mis padres María y Eduardo, que han sido una parte fundamental en mi desarrollo como persona y como profesional, brindándome apoyo incondicional en todo momento para poder completar mis metas.

A mis hermanas Martha y Verónica, que me han sabido brindar siempre su apoyo incondicional y consejos.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por darme la fortaleza necesaria para poder afrontar las dificultades que se presentaron a lo largo de la culminación del proyecto de investigación.

A mi asesor, el Ingeniero Carlos Rafael Tafur Jiménez, por brindarme su tiempo, apoyo y paciencia en el desarrollo del proyecto, además, de sus consejos y la contribución de su experiencia profesional, que han sido de suma importancia para la mejora constante de la investigación presente.

A todos los docentes que tuve a lo largo de mi vida universitaria, gracias por la exigencia académica y por brindarme los conocimientos y vivencias necesarias para poder formarme como mejor persona y profesional con valores éticos y morales.

A mi casa de estudios, la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, por haberme permitido formar parte de ella y por darme la oportunidad de haber conocido a excelentes docentes, amigos, que me apoyaron en todo momento.

ÍNDICE

RESUMEN	10
ABSTRACT	11
I. INTRODUCCIÓN.....	12
II. MARCO TEÓRICO.....	18
2.1. Antecedentes.....	18
2.2. Bases Teórico Científicas	21
2.2.1. Definición de Términos Básicos	21
2.2.1.1. Línea de Base Ambiental	21
2.2.1.2. Estudio de Línea Base	21
2.2.1.3. Sistema de Agua Potable.....	21
2.2.1.3.1. Fuentes de Captación.....	22
2.2.1.3.2. Obras de Captación.....	22
2.2.1.3.3. Obras de Purificación	24
2.2.1.3.4. Obras de Conducción	25
2.2.1.3.5. Obras de Distribución.....	26
2.2.1.4. Análisis de la Calidad del Agua	29
2.2.1.4.1. Parámetros Físicos – Químicos	30
2.2.1.4.2. Parámetros Orgánicos e Inorgánicos	31
2.2.1.4.3. Parámetros Bacteriológicos	31
2.2.1.5. Ubicación y Recubrimientos de Tuberías	32
2.2.1.6. Sistema de Alcantarillado.....	33
2.2.1.6.1. Clasificación del Sistema de Alcantarillado.....	33
2.2.1.6.2. Partes de una Red de Alcantarillado.....	34
2.2.1.7. Conexión Domiciliaria	37
2.2.1.7.1. Conexión Domiciliaria de Agua Potable.....	37
2.2.1.7.2. Conexión Domiciliara de Alcantarillado.....	38

2.2.1.8. Tensión Tractiva.....	39
2.2.2. Normas Técnicas Peruanas para Agua Potable y Alcantarillado	39
2.2.2.1. Reglamento Nacional de Edificaciones: Obras de Saneamiento	39
2.2.3. Ley de Recursos Hídricos – Ley N° 29338.....	41
III. MATERIALES Y MÉTODOS	42
3.1. Tipo y nivel de investigación.....	42
3.1.1. Tipo de investigación	42
3.1.2. Nivel de investigación.....	42
3.2. Diseño de la investigación.....	42
3.3. Población, muestra, muestreo	42
3.3.1. Población.....	42
3.3.2. Muestra y muestreo.....	42
3.4. Criterios de selección.....	43
3.5. Operacionalización de variables.....	44
3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	45
3.6.1. Técnicas	45
3.6.2. Instrumentos.....	45
3.7. Procedimientos	45
3.7.1. Estudio Topográfico.....	45
3.7.2. Estudio de Calidad de Agua Potable.....	46
3.7.3. Red de Alcantarillado	46
3.7.4. Red de Agua Potable.....	46
3.7.5. Presiones de Servicio	47
3.7.6. Estudio de Línea Base de Impacto Ambiental	47
3.8. Plan de procesamiento y análisis de datos.....	48
3.9. Matriz de Consistencia	50
3.10. Consideraciones éticas.....	51

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	52
V. CONCLUSIONES	57
VI. RECOMENDACIONES	59
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	60
VIII. ANEXOS	64
Anexo I: Informes	64
Informe N° 01: Topografía	64
Informe N° 02: Presiones de Servicio en la Red de Agua Potable	93
Informe N° 03: Estudio de Calidad de Agua Potable de Pozo Tubular.....	105
Informe N° 04: Alternativas de Solución para Mejorar el Rendimiento de las Redes de Agua Potable y Alcantarillado	122
Informe N° 05: Identificación de la Línea Base de Impacto Ambiental	143
Informe N° 06: Memoria de Cálculo	149
Anexo II: Documentos	175
Anexo III: Resultados de Encuestas.....	181
Anexo IV: Tablas	192
Anexo V: Imágenes.....	196
Anexo VI: Planos	199

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Distancia máxima entre cámaras de inspección.....	35
Tabla 2: Dimensiones de las Cajas de Registro.....	39
Tabla 3: Equivalencias entre varias Unidades de medición de Presión sobre la base de 10 m.c.a	47
Tabla 4: Verificación de los Parámetros Hidráulicos de la Red Hidráulica.....	53
Tabla 5: Resultados de Caudales, Velocidades, Perdidas de Cargas y Presiones en Redes de Agua Potable.....	55
Tabla 6: Población sin acceso a la red pública de agua potable.....	192
Tabla 7: Población sin acceso a la red pública de alcantarillado	192
Tabla 8: Población censada, por área urbana y rural, y sexo, según provincia, distrito y edades simples	193
Tabla 9: Población Censada en Viviendas Particulares, por Área Urbana y Rural, Según Provincia, Distrito y Tipo de Vivienda.....	193
Tabla 10: Viviendas Particulares, por Área Urbana y Rural, Según Provincia, Distrito y Tipo de Vivienda	194
Tabla 11: Unidades de Almacenamiento del distrito de Jayanca.....	194
Tabla 12: Casos Notificados de Enfermedades Diarreicas Agudas	195

LISTA DE IMÁGENES

Imagen 1: Sectorización del Distrito de Jayanca.....	14
Imagen 2: Obras de Toma Directa en Río	23
Imagen 3: Tipos de barrajes	23
Imagen 4: Dique con escotadura	24
Imagen 5: Captación de Agua Subterránea (manantial).....	25
Imagen 6: Perfil de la Línea de Conducción	26
Imagen 7: Tipo de Red de Distribución: Sistema Abierto	27
Imagen 8: Tipo de Red de Distribución: Sistema Cerrado.....	28
Imagen 9: Dotaciones de Agua para Viviendas Unifamiliares	28
Imagen 10: Dotaciones de Agua para Locales Institucionales.....	29
Imagen 11: Esquema de una Red de Alcantarillado Convencional	34
Imagen 12: Cámara de Inspección: Buzonetas.....	36
Imagen 13: Profundidad de Buzón de Alcantarillado.	36
Imagen 14: Cámara de Inspección: Buzón.....	37
Imagen 15: Conexión Domiciliara a través de bloques.....	38
Imagen 16: Esquema General del Sistema de Agua Potable.....	196
Imagen 17: Pobladores mortificados por la falta de agua	196
Imagen 18: Instalación de equipo de bombeo en el pozo tubular del Distrito de Jayanca	197
Imagen 19: Esquema General del Sistema de Alcantarillado	198

LISTA DE DOCUMENTOS

Documento 1: Cargo de constancia de la no existencia del proyecto	175
Documento 2: Solicitud para tener acceso a información y permiso para realizar estudios	176
Documento 3: Autorización de Permiso para Realizar Estudios del Proyecto	177
Documento 4: Constancia de la No Existencia del Proyecto	178
Documento 5: Encuesta destinada a los Usuarios sobre los Servicios de Agua Potable y Desagüe	179

RESUMEN

La Zona 2 del Casco Urbano del Distrito de Jayanca presenta irregularidades en el servicio de agua potable y alcantarillado; hay una discontinuidad en el suministro de agua potable, una baja presión de este servicio en las viviendas, conjuntamente con ello, el colapso y atoro de los buzones; lo que genera un malestar e impedimento en la población al desarrollar sus actividades diarias. El objetivo principal consiste en realizar la evaluación de las redes de agua potable y alcantarillado con conexiones domiciliarias de la zona mencionada. Para esto se realizaron encuestas y medición de presiones del servicio de agua con una muestra de 230 viviendas, levantamiento topográfico, inspección de buzones existentes en el área de estudio, se comprobaron la existencia de diferentes componentes de la red de agua potable con visitas a campo, tales como grifos contra incendio y válvulas; finalmente se realizó un análisis de agua del Pozo Tubular que abastece a la zona de estudio. Entre los resultados obtenidos, se tiene que el 79.57% de conexiones domiciliarias no cumple con la presión mínima de 10 m.c.a; además, el agua analizada del pozo tubular no es apta para el consumo humano, muchas de las redes de alcantarillado no cumplen con los parámetros mínimos requeridos por la Norma OS 070, agregándole a esto que la población les da un uso irresponsable a las cámaras de inspección, por otro lado, un 28.18% de las redes de agua potable presentan un material de asbesto cemento que es dañino para la salud.

Palabras clave: Evaluación, red de agua potable, red de alcantarillado

ABSTRACT

The second zone of the Urban Area of Jayanca District is facing serious issues in drinking water and sewerage service; there's no continuity in the drinking water service, low pressure at the study's area's homes, also, some of the drainage culverts are having problems in their operation maintenance, which is causing a difficulty in people's daily activities. The main objective is to carry out the drinking water and sewerage networks with household connections evaluation in the study area. To develop the project, 230 surveys sample were carried out, topographic survey, drainage culverts of the study area were examined, the different components of the drinking water network, such as fire sprinklers and valves were verified, finally an analysis of the tubular water's well was carried out. Among the final results, 79.57% of household connections doesn't fulfil the minimum pressure of 10 m.c.a; also, the sample of water analyzed from the tubular well doesn't meet environmental quality y standards, the sewage system doesn't meet the standards and the population had made an irresponsible use of them, on the other hand, 28.18% of the drinking water network is made of asbestos cement, that is harmful to human health.

Keywords: Evaluation, drinking water network, sewerage network

I. INTRODUCCIÓN

La creciente necesidad de poder contar con los servicios básicos de agua potable y alcantarillado y que estos tengan un óptimo funcionamiento, es una prioridad para impulsar el crecimiento económico de miles de países, así como también para formar sociedades que sean más saludables y fuertes. Los motores de la salud pública son, sin duda alguna, el agua y el saneamiento; lo que significa que siempre y cuando se les pueda garantizar a todos los pobladores el acceso a ellos, sin tener en cuenta las diferencias en cuanto a contexto social y condición de vida; se habrá logrado ganar batallas significativas en contra de muchas enfermedades. [1]

El agua contaminada y el saneamiento deficiente, inexistente, insuficiente o mal gestionado, están estrechamente relacionados con la transmisión de enfermedades que ponen en riesgo la salud de la población. Por otro lado, según los informes brindados por la OMS y UNICEF; a pesar de que cerca del año 2000, miles de personas lograron tener acceso a los servicios mencionados, existieron lugares en donde este hecho no fue posible; en diferentes partes del mundo cerca de 2100 millones de habitantes aún no tienen acceso al servicio básico del agua potable, lo que quiere decir que 159 millones beben agua no tratada de los ríos y lagos, y 263 millones deben desplazarse un mínimo de 30 minutos para reunir la cantidad necesaria de agua para realizar todas sus actividades diarias. Por otro lado, en cuanto a saneamiento, existen aproximadamente 4500 millones de personas que no tienen acceso a dicho servicio; casi 892 millones de personas, en su mayoría procedentes de zonas rurales, deben defecar al aire libre. [2]

Además, se calcula que cerca de 842 000 de personas mueren anualmente debido a distintas enfermedades como son la hepatitis A, el cólera, disentería y fiebre tifoidea. Sin embargo, las muertes más resaltantes se han dado debido a la diarrea; enfermedad que cobra aproximadamente 361 000 muertes en niños e infantes menores de 5 años. Todo esto a causa de un saneamiento en mal estado y a una mala higiene; que también tiene una estrecha relación con la falta de dichos servicios en diferentes partes del mundo. [3]

En el Perú, los servicios tanto de agua como desagüe son un auténtico problema; durante el Foro de Competitividad y Productividad organizado por el Ministerio de Economía y Finanzas del Perú se resaltó que a pesar que el Estado Peruano era el que más dinero invertía en las obras de Saneamiento a nivel de toda Sudamérica; era el que peor resultados obtenía por la falta de sostenibilidad. A lo largo del foro se explicó que la

carencia de los servicios de agua y desagüe ha generado un sobre costo que supera casi los US\$200 millones, un monto que es asumido por las diferentes familias peruanas (Ver Anexo II, Tabla N° 6). Asimismo, el servicio de saneamiento con un adecuado funcionamiento logra reducir entre el 5% y el 8% la posibilidad de que un infante muera antes de cumplir los 5 años de edad; y en cuanto a la cobertura del agua se refiere, este servicio tiene actualmente 88.9%; mientras que para el servicio saneamiento, se tiene un 94.4% a nivel urbano. [4]

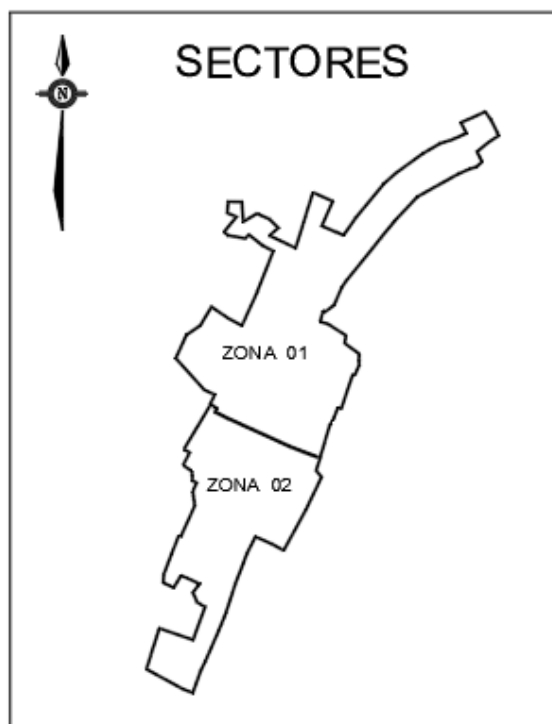
En enero del 2019, el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) proporcionó diferentes resultados en donde se registró que el 25.5% de la población del Perú, no cuenta con acceso al sistema de red de alcantarillado, y que para cubrir dicha necesidad hacen uso de los pozos ciegos, letrinas, ríos, acequias o canales, que representan el 8.8%, 5.6%, 2.6%, 1.1% respectivamente, así como también se obtuvo que el 7.5% no tiene ningún tipo de servicio a su alcance. Al realizarse comparaciones con el año 2018, nos percatamos que hubo un incremento del 0.7%, porcentaje literalmente significativo en las personas que usan las letrinas, por otro lado, se vio una disminución en el porcentaje de las personas que no tienen ninguno de los servicios mencionados a su alcance, y es de 0.9% (Ver Anexo II, Tabla N° 7). [5]

El distrito de Jayanca está ubicado en la provincia y departamento de Lambayeque, tiene una altitud de 61 m.s.n.m en la región de la Costa. Su territorio tiene una extensión de 680.96 km², y según los resultados proporcionados por el INEI obtenidos durante el último Censo Nacional 2017, la población del distrito de Jayanca es de 17 204 habitantes (Ver Anexo II, Tabla N° 8), en donde más de la mitad de sus habitantes; aproximadamente 9 170 personas, pertenecen al casco urbano del distrito (Ver Anexo II, Tabla N° 9). [6]

Esto quiere decir existen cerca de 2748 viviendas en el todo el casco urbano, según el último censo del 2017 (Ver Anexo II, Tabla N° 10); por lo que, al dividirse el distrito en 2 zonas, se asume que la cantidad de viviendas será de aproximadamente la mitad, 1374.

Según el Plano Catastral Urbano de COFOPRI, esta zonificado en 2 sectores o zonas, debido a esto el área de estudio será específicamente en la Zona 2, que comprende desde la Calle Huamachuco hacia el sur, es decir, hasta la entrada de Jayanca; el área aproximada es de 45.76 ha con un perímetro de 3.72 km.

Imagen 1: Sectorización del Distrito de Jayanca



Fuente: Plano COFOPRI, 2010

El abastecimiento del sistema de agua potable del distrito se da a través de un pozo tubular, denominado N° 1 (Ver Anexo III, Imagen N° 14), que tiene una antigüedad de 32 años, y que actualmente tiene un nivel de producción de 28.30 lts/seg; nivel relativamente bajo a comparación con la capacidad de producción inicial que era de 60 lts/seg. El agua es bombeada hacia dos reservorios que tienen una capacidad de 350 y 500m³ respectivamente (Ver Anexo II, Tabla N° 11).

Parte de las redes que conforman el sistema de agua potable, presentan diámetros de 6" y 8" para la red primaria y de 4" y de 63 mm para la red secundaria, además, aproximadamente el 51% de estas tienen una antigüedad de 8 a 10 años, y el 49% restante, tiene una antigüedad desde los 11 a más de 31 años; lo que quiere decir que muchas de estas ya cumplieron con el periodo de vida útil para el cual fueron diseñadas; entonces, se están presentando deficiencias; pues se encontraron problemas de discontinuidad y poca presión en el servicio de agua potable que llega a cada vivienda del distrito; debido a esto se tuvo que abastecer a la población través de camiones cisterna en diferentes oportunidades (Ver Anexo III, Imagen N° 15).

Actualmente los habitantes de la zona no cuentan con la prestación de dicho servicio durante las 24 horas, sino que solo se da en horarios determinados, estos son de 6:10 am a 8:50 am, de 11:30 pm a 2:20 pm y de 4:15 pm a 5:20 pm; todo esto ha generado que estos tengan que almacenar agua en contenedores para el posterior desarrollo de sus respectivas actividades, además, debido a las altas temperaturas del lugar, se reportaron algunas enfermedades, como el dengue, ya que los depósitos con agua presentaron larvas de zancudos, lo que pone en riesgo a la salud pública. [7]

Por otro lado, la antigüedad de los demás equipos que son parte del sistema también ha jugado un papel importante; como en el caso del equipo de bombeo del pozo tubular que abastece a la población, que se encontraba averiado y necesitaba arreglos urgentes. El presidente del Frente de Defensa de los Intereses de Jayanca, en una entrevista con RPP Noticias [8], afirmó que era imprescindible que se realice el cambio de la motobomba que abastecía a toda la zona urbana del distrito para generar mejoras. Sin embargo, a pesar de que se realizaron las nuevas instalaciones del equipo de bombeo para sustituir el que se encontraba inoperativo [9] (Ver Anexo III, Imagen N° 16); la población sigue teniendo problemas con el abastecimiento del agua potable.

Además, los medios de comunicación brindaron la información que según el informe 000071-2019-GR.LAMB/GERESA-L-DESA-SHVA, la Directiva Ejecutiva de Salud Ambiental confirmó que el agua de los pozos tubulares de diferentes distritos, Jayanca entre ellos, se encuentra contaminada por la presencia de metales pesados como arsénico, sodio y en algunos casos aluminio, lo que pone en riesgo la salud pública. [10]

En cuanto a las redes del sistema de alcantarillado, son tuberías de PVC, en donde la red principal está compuesta de colectores de 8” y 10” con una antigüedad aproximada de 10 años, y la red secundaria se compone de diámetros de 6” y 8” tienen una antigüedad que va desde los 10 años a más (Ver Anexo III, Imagen N° 17); sin bien aún no han culminado con el periodo de vida útil para el cual fueron diseñadas, muchos buzones están presentando problemas, ya que muchos de estos han colapsado, o se encuentran inoperativos, lo que ha provocado constantes atoros y malestares a los habitantes del lugar, pues se generan olores nauseabundos y se incrementan las posibilidades de riesgo de que estos puedan contraer enfermedades de origen hídrico.

Por todo ello es que se plantea definir el estado actual de las redes de agua potable y alcantarillado con conexiones domiciliarias de la Zona 2 del Casco Urbano del Distrito de Jayanca. Además, teniendo en cuenta que todo surge de la necesidad de conocer las

fallas que evitan el buen funcionamiento de las redes para posteriormente buscar soluciones, el proyecto de investigación se justifica en distintos aspectos.

En el caso del aspecto social, el proyecto podrá beneficiar a todas las familias pertenecientes a la Zona 2 del Casco Urbano de Jayanca, mejorando su calidad de vida, se podrán reducir las enfermedades gastrointestinales como las EDA, enfermedades diarreicas agudas (Ver Anexo II, Tabla N° 12); producidas por el mal funcionamiento de las redes ya mencionadas. Además, la población será sensibilizada sobre la importancia del uso del agua y su cuidado, lo que será de beneficio para generaciones futuras.

Según la conveniencia del proyecto, su desarrollo servirá para la recopilación de información necesaria para ambas redes de dichos servicios, y así en algún futuro realizar proyectos de mejoramiento y/o ampliación de las mismas que favorezcan al distrito de Jayanca.

En el aspecto de implicaciones prácticas, como bien se sabe las deficiencias de los servicios son un problema de vital importancia en el Perú, el colapso de las redes de alcantarillado y el limitado servicio de abastecimiento de agua potable aumentan los riesgos de contraer enfermedades que pongan en peligro la salud pública. Con el desarrollo de la investigación se intenta realizar una evaluación a las redes para obtener una solución que permita la optimización de las mismas, y así se garantice calidad y disponibilidad para todos los pobladores.

Para el aspecto ambiental, la propuesta de mejora técnica sobre el funcionamiento de las redes mencionadas; podrá contribuir con formas de amenorar los impactos nocivos producidos en el ambiente por el mal funcionamiento de estas, como son contaminación al agua, suelo, la calidad visual del lugar, malos olores producidos por la colmatación de los buzones, entre otros; mejorando de esta manera la situación problemática por la que atraviesa la zona de estudio, siendo amigables con el ambiente que los rodea.

El objetivo general que persigue el proyecto de investigación es el de realizar la evaluación del estado actual de las redes de agua potable y alcantarillado con conexiones domiciliarias de la Zona 2 del Casco Urbano del Distrito de Jayanca.

Así mismo, los objetivos específicos planteados en el proyecto son:

Identificar las características actuales de las redes de agua potable y alcantarillado de la zona.

Realizar el levantamiento topográfico para la determinación de cotas de tapa y fondo.

Determinar presiones de servicio en las conexiones domiciliarias de agua potable.

Verificar la calidad del agua potable suministrada por el Pozo Tubular N° 1.

Comprobar si las redes de alcantarillado y agua potable cumplen con la normativa vigente.

Realizar elaboración de planos de esquinas de agua potable.

Plantear alternativas de solución para optimizar el rendimiento de las redes de agua potable y alcantarillado.

Identificación de la Línea Base de Impacto Ambiental.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Tesis de Pregrado, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo - Chiclayo: “Mejoramiento del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado en la localidad de Motupe – Lambayeque, 2016”

El proyecto propone dar una solución para los sistemas de agua y alcantarillado de la localidad mencionada, realizando una evaluación, justificando su viabilidad a través de los aspectos del ámbito social, ambiental, técnico y económico. Para su desarrollo aplica procedimientos como la observación directa y entrevistas, así mismo, realiza estudios de mecánica de suelos y topográficos; y procesa sus datos en los programas de AutoCAD y Civil 3D para poder obtener los planos georreferenciados. Los resultados finales muestran que la demanda de agua potable del distrito no supera la oferta que rinden los pozos en el periodo de diseño establecido, por lo que se propone la operación y mantenimiento del sistema; para el caso del sistema de alcantarillado se plantea un diseño de una nueva planta de tratamiento de aguas residuales. [11]

Tesis de Pregrado, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo - Chiclayo: “Mejoramiento del Sistema de Agua Potable e Instalación de letrinas en el Caserío La Tomasita, Distrito de Jayanca, Provincia de Lambayeque, Departamento de Lambayeque”

La presente investigación plantea el mejoramiento de los servicios existentes de agua potable y saneamiento para poder garantizar el bienestar de toda la población perteneciente al Caserío La Tomasita; cambiar los malos hábitos de higiene y así reducir las tasas de morbilidad, las enfermedades diarreicas, parasitarias y dérmicas del lugar, y finalmente tratar de generar una concientización a la Municipalidad Distrital del Distrito para que den asistencia técnica y supervisión a la Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (JASS). El desarrollo de la investigación beneficiara a 140 familias que suman una población aproximada de 702 habitantes, con un crecimiento poblacional anual de 1.79%; además esto influirá en la calidad de vida que estos lleven, elevando su nivel socio – económico. [12]

Tesis de Pregrado, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo - Chiclayo: “Mejoramiento y Ampliación del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado del distrito de Puerto Eten, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque”

Este trabajo de investigación plantea la disminución de enfermedades de origen hídrico, tales como las enfermedades diarreicas agudas (EDAs) y parasitarias en la población del distrito de Puerto Eten. Para el diagnóstico se realizó el levantamiento topográfico de la zona de estudio, exploraciones y muestreos de suelos a través de la ejecución de calicatas, finalmente se realizaron los cálculos correspondientes para el diseño de cada uno de los componentes de los Sistemas de Saneamiento y Alcantarillado. En el caso del agua potable se realizaron mediciones para que se verifique la presión en todos los tramos de la red de distribución; en cambio, para el alcantarillado, se tuvo que verificar la tensión tractiva en todos los tramos de la red correspondiente, siendo estas mayores a la mínima presión dada por el Reglamento Nacional de Edificaciones. Finalmente, como propuesta de solución se propone la ampliación de la red de distribución de alcantarillado y alcantarillado; ambas para el periodo de diseño. Para el primero con diámetros de 8'', 10'' y 12'' y para el segundo con diámetros de 4'' y 6''. [13]

Tesis de Pregrado, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo - Chiclayo: “Mejoramiento del Sistema de Agua Potable para el Casco Urbano del Distrito de Ignacio Escudero de la Provincia de Sullana, Departamento de Piura”

El presente trabajo de investigación desarrolla el mejoramiento del sistema de agua potable del Distrito de Ignacio Escudero, provincia de Sullana; aplicando técnicas como encuestas y entrevistas a los habitantes del lugar, donde se determinó que la infraestructura que formaba parte del sistema se encontraba en condiciones precarias, por lo que el servicio no se daba de forma continua. Se propusieron diferentes alternativas de solución; la primera plantea la mejora de la captación reemplazando la línea de conducción e impulsión, junto con la instalación de nuevas redes de distribución y acometidas domiciliarias para el casco urbano del distrito. La segunda opción propone la proyección de una nueva infraestructura de planta de tratamiento de agua potable que reemplace a la existente pero ubicada en el mismo lugar. La investigación concluye con la opción más factible que en este caso fue la segunda, además de proponer la implementación de un manual de educación sanitaria. [14]

Tesis de Pregrado, Universidad Privada Antenor Orrego - Trujillo: “Evaluación del Sistema de Alcantarillado y Laguna de Estabilización del Centro Poblado Ciudad de Dios – Provincia de Pacasmayo”.

El proyecto siguiente desarrolla la evaluación del sistema de alcantarillado y de la laguna de estabilización del centro poblado debido a los graves inconvenientes

encontrados, pues la red de alcantarillado presenta una antigüedad de más de 20 años y por lo tanto es incapaz de satisfacer la demanda de la población. A todo eso, se le agrega que las tuberías de alcantarillado son de concreto armado, y con el tiempo han ido sufriendo daños ocasionando filtraciones y evitando que las aguas servidas puedan llegar hasta la planta de tratamiento del lugar. La investigación concluye realizando un nuevo diseño para ambos sistemas y de esta manera poder dar abasto a toda la población, manejando de forma correcta las aguas servidas, reduciendo la contaminación en el lugar donde desemboca. [15]

Tesis de Maestría, Universidad Católica de Colombia: “Diagnóstico del Estado Actual de Redes y Evaluación Técnico Económica de las Alternativas para la Optimización del Sistema de Acueducto del Municipio de Anapoima, Colombia”

El proyecto presentado consistió en diagnosticar el estado actual que tienen las redes, además de efectuar una evaluación técnica y económica de las diferentes alternativas de solución para la optimización del sistema del acueducto; para que de esta manera se garantice que la red trabaje con dotaciones continuas que abastezcan a la población del lugar. La investigación concluye con que la alternativa que resultó ser más viable fue la del proyecto de venta de agua en bloque; ya que permitió brindar el caudal que era requerido por la población de forma constante, sin la necesidad de que las tarifas de servicio se vean afectadas. Además, se pudo aprovechar la infraestructura existente para mejorar los tiempos de la ejecución del proyecto. [16]

Tesis de Pregrado, Escuela Superior Politécnica del Litoral: “Soluciones de ingeniería para el sistema de abastecimiento de agua potable y evacuación de las aguas residuales de la Comuna Febres Cordero, Parroquia Colonche, Cantón Santa Elena, Provincia de Santa Elena”

La siguiente tesis presenta tres alternativas de solución para los problemas por los que pasa la comuna Febres Cordero, estos tienen que ver con el abastecimiento de agua potable, la evacuación y el tratamiento de aguas residuales. Las alternativas presentadas incluyen desde la instalación de un sistema de bombeo para poder impulsar el agua hasta el tanque reservorio que se ubica a una altura suficiente para que garantice el abastecimiento a toda la población, además de la rehabilitación de la red ya existente junto con el diseño de la red de evacuación para las aguas residuales a través de métodos convencionales y no convencionales, y finalmente propone el tratamiento de las mismas haciendo uso de diferentes mecanismos efectivos y que también sean económicos para el

área rural del proyecto. Su desarrollo beneficiara a la población del lugar, mejorando su calidad de vida y reduciendo las enfermedades. [17]

2.2. Bases Teórico Científicas

Entre las diferentes Bases Teóricas – Científicas más resaltantes en relación con el desarrollo del proyecto, encontramos a las siguientes:

2.2.1. Definición de Términos Básicos

2.2.1.1. Línea de Base Ambiental

Se le conoce como Línea Base al estado actual del área de estudio, previo a la ejecución de un proyecto, incluyendo también una descripción de forma detallada sobre las características socio – ambientales del área de emplazamiento. Esta no debe ser considerada solo como una “foto” previa al desarrollo del proyecto, sino que se debe considerar la descripción, ubicación y emplazamiento del proyecto, así como la identificación del área de influencia directa e indirecta, que se relaciona estrechamente con el espacio físico, biótico y socioeconómico.

Toda información incluida debe servir como referencia para poder medir la magnitud y significancia de un impacto positivo o negativo de un proyecto. [18]

2.2.1.2. Estudio de Línea Base

Es un diagnostico situacional que será realizado con el fin de poder hallar las condiciones ambientales de una determinada área antes de la ejecución de un proyecto. Aquí se incluyen todos los aspectos socio – culturales, bióticos y abióticos que se encuentran en el ecosistema. [19]

2.2.1.3. Sistema de Agua Potable

Se le denomina sistema de agua potable a todo el conjunto de tuberías y accesorios que se encuentran conectados formando una sola red que se encarga de conducir el agua hacia todas las viviendas.

Así pues, en esta se deben realizar evaluaciones de calidad y sanidad para evitar enfermedades de origen hídrico, además, es necesario considerar que la capacidad de la fuente, conducción y el almacenamiento se basa en un gasto mínimo de casi 30 litros diarios por persona. [20]

Por otro lado, los sistemas de agua se dividen en 4 partes, obras de captación, de

purificación, de conducción y de distribución. [21]

2.2.1.3.1. Fuentes de Captación

Son parte primordial del diseño del sistema de abastecimiento de agua potable, y gracias a estas es que las poblaciones se mantienen abastecidas con la cantidad suficiente de agua. Existen diversas formas de abastecimiento, las 2 fuentes principales son: las aguas subterráneas y superficiales: [21]

2.2.1.3.1.1. Aguas Superficiales

Están formadas por los ríos, arroyos, lagos, etc., estos circulan en la superficie, y son visibles, además, una parte importante es que si estas se encuentran contaminadas pueden ser saneadas con tratamientos de relativo costo; sin embargo, pese a esto, no son las más deseadas. [22]

2.2.1.3.1.2. Aguas Subterráneas

Las aguas subterráneas son originadas debido a precipitaciones pluviales, escorrentías, etc.; estas se infiltran en el suelo hasta la zona de saturación. Su explotación va a depender de las características hidrológicas y de la formación geológica que tenga el acuífero. [22]

2.2.1.3.2. Obras de Captación

Para el caso de las aguas superficiales, la captación se basa en la construcción de presas o en el uso de pontones flotantes, entre otros. La captación de aguas de ríos es la más usada y se puede dar de la siguiente manera.

2.2.1.3.2.1. Obras de Toma Directa

Las características importantes para una captación de toma directa son: [23]

- La bocatoma se va a localizar en un tramo de la corriente que se encuentre protegido de la erosión, del azolve y aguas arriba de cualquier descarga de tipo residual. [23]
- La clave del conducto de la toma se situará a un nivel inferior al de las aguas mínimas de la corriente. [23]
- En la boca de entrada se colocará una rejilla formada por barras y alambión con un espacio libre de 3 a 5 cm, además la velocidad media a través de la rejilla será de 0.10 a 0.15 m/s para evitar en lo posible el arrastre de material flotante. [23]
- La velocidad mínima dentro del conducto será de 0.6 m/s, y el límite quedará establecido por las características del agua y el material del conducto. [23]

Imagen 2: Obras de Toma Directa en Río



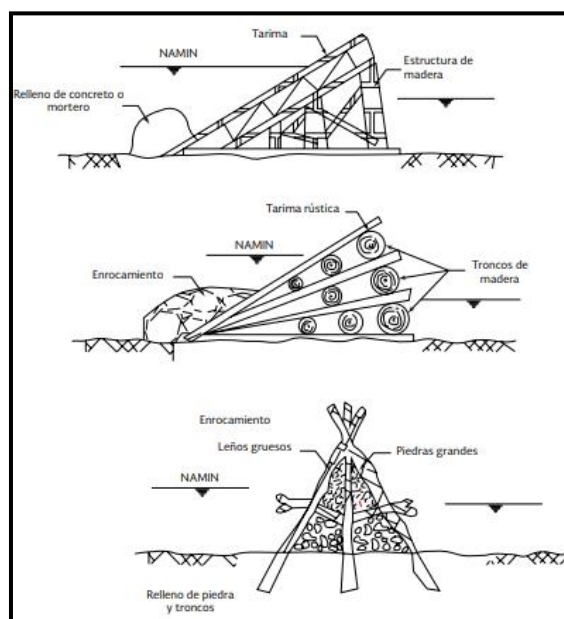
Fuente: CONAGUA, *Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento: Obras de Captación.*

2.2.1.3.2.2. Captación en Barraje

El barraje es una estructura rudimentaria y provisional que se usa particularmente para cauces pequeño, se encarga de tapar o cerrar el cauce del río en época de estiaje para que se pueda mantener el nivel del agua y así alimente una obra de toma. Sin embargo, es probable que este se destruya durante la época de avenidas, pero cuando esta termine, la estructura puede ser reconstruida nuevamente para usarlo en la siguiente época de estiaje.

[23]

Imagen 3: Tipos de barrajes

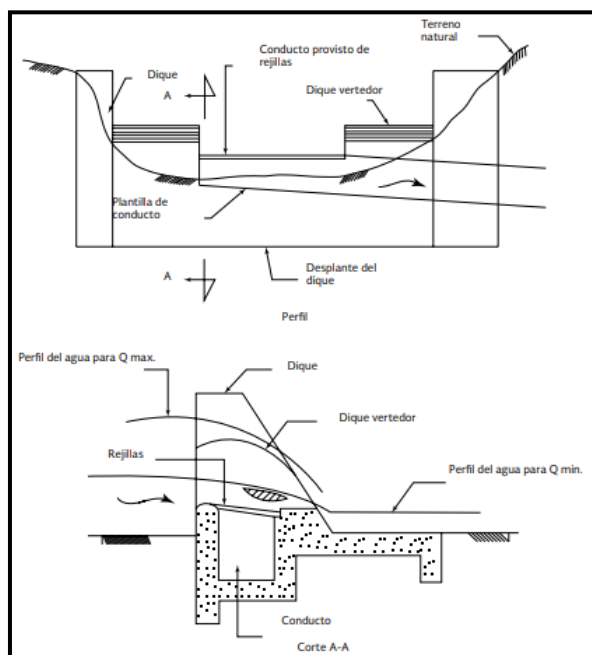


Fuente: CONAGUA, *Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento: Obras de Captación.* [23]

2.2.1.3.2.3. Captación en Dique

Cuando se den las épocas de estiaje y el nivel del agua disminuya y no llegue a cubrir la toma, la mejor opción será realizar una construcción de un dique, estas estructuras cumplen la función de obstruir el cauce de la fuente incorporando el vertedor de excedencia y el desagüe de fondo, todo esto dentro del cuerpo de la estructura original: [23]

Imagen 4: Dique con escotadura



Fuente: CONAGUA, Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento: Obras de Captación. [23]

2.2.1.3.3. Obras de Purificación

La forma de procedencia del agua, ya sea de una fuente subterránea o superficial en su estado natural, es muy conveniente para todos los usos posibles, por tanto es necesario su desinfección. Sin embargo, existen aguas que solo pueden remover sus partículas con sustancias especiales que reduzcan dichos elementos a los permisibles a aquellos que se encuentren en el rango de los límites permisibles, o bien sea destruirse, o alterar las características antes de la distribución a la población, y para eso es necesario hacer uso de una planta de tratamiento: [21]

a) Plantas supresoras de hierro y manganeso:

Son aquellas que se encargan de remover el exceso de estos metales; el proceso que siguen es el de primero aplicar la oxidación de los mismos, para luego convertirlos en flóculos insolubles y así sean removidos por procesos de sedimentación y coagulación. [21]

b) Plantas de filtración:

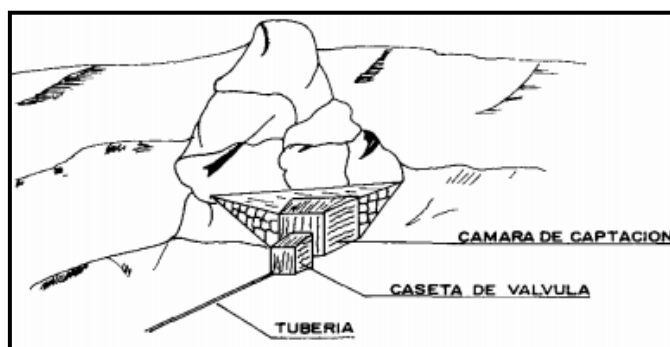
Estas plantas de filtración vienen poco después de los procesos de coagulación y sedimentación, y se encargan de remover el calor, la turbidez, bacterias y otros organismos nocivos, mediante métodos como la filtración, usando arena o también otras sustancias granulares. [21]

c) Plantas suavizadoras:

Tienen como función la remoción de las excesivas cantidades de los ingredientes que consumen jabón, principalmente las concentraciones de calcio y magnesio, usando diferentes métodos, como la adición de cal y carbonato sódico, y también a través del paso del agua por medio de intercambio catiónico. [21]

La captación de las aguas superficiales puede darse a través de manantiales, galerías filtrantes, pozos; tanto excavados como tubulares. [22]

Imagen 5: Captación de Agua Subterránea (manantial)



Fuente: Agüero, Agua Potable para Poblaciones Rurales. [22]

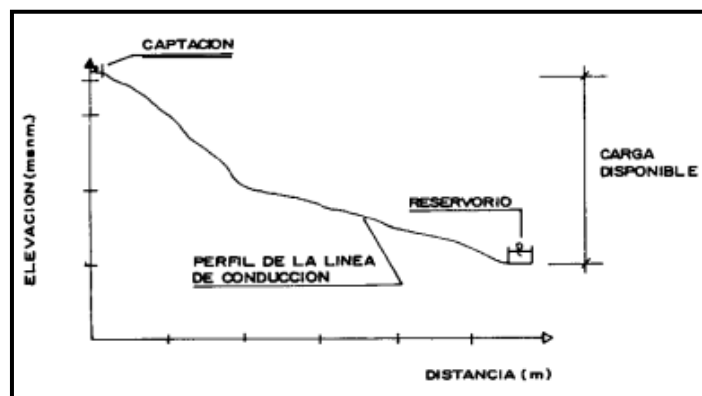
2.2.1.3.4. Obras de Conducción

Las obras de conducción, también son conocidas como Líneas de Conducción, y forman la primera categoría en la conducción de agua. Se trata de conducciones primarias, de largas longitudes que no poseen ramificaciones o conexiones a las tuberías de servicio.

Son usadas para transportar grandes volúmenes de agua desde la fuente original, es decir desde la captación hasta la planta de tratamiento, y posteriormente desde la planta hacia los depósitos de servicio y almacenamiento, y desde un depósito hacia el otro. [21]

- **Depósitos de servicio:** Son estructuras que cumplen la función de almacenar el agua, principalmente debido a la lejanía de las poblaciones. Para las fuentes de agua subterráneas, el agua debe ser bombeada al ritmo máximo y no al valor medio de la demanda, esto garantizará que se cumplan con todas las demandas de agua máximas, mientras que las bombas pequeñas y conducciones principales son las que logran satisfacer la demanda media diaria de caudal. La estructura encargada debe permitir la conducción del caudal máximo anual de la demanda diaria sin ningún inconveniente. Los tipos de conducción existentes son 2, por gravedad, que es el caso de los canales; y por presión, para tuberías. [21]

Imagen 6: Perfil de la Línea de Conducción



Fuente: Agüero, Agua Potable para Poblaciones Rurales. [22]

2.2.1.3.5. Obras de Distribución

Las obras de distribución, conforman un sistema que abarca desde la línea alimentación hasta la red de distribución junto con las tuberías de servicio. [24]

2.2.1.3.5.1. Red de Distribución

Es el conjunto de tuberías y accesorios que se encargan de conducir el agua desde los tanques de distribución hasta la toma domiciliaria. Su finalidad es la de brindar agua a todos los usuarios para su consumo público, doméstico, comercial o industrial, según sea el caso. El servicio debe ser proporcionado con la cantidad adecuada, la calidad requerida y a una presión adecuada a lo largo de todo el día. [24]

Las redes de distribución están formadas a su vez por tuberías de diferentes diámetros,

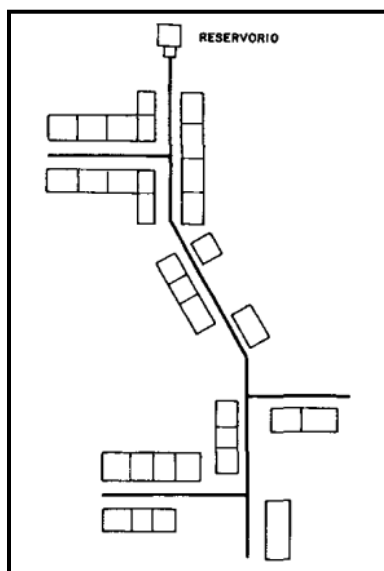
desde 2'' (50 mm), 3'' (75 mm), 4'' (100 mm), 6'' (150 mm) hasta unos de mayor tamaño de 18'' (450 mm). El material que forma la tubería puede ser de hierro fundido, dúctil o colado; de cloruro de polivinilo sin plastificante (PVC), polietileno de media densidad (MDPE), y de cemento asbesto.

De acuerdo a la forma que tengan los circuitos, existen dos tipos de redes de distribución:

a) Sistema Abierto

Es el sistema en donde las redes de distribución se componen principalmente por una línea de alimentación y distintas ramificaciones, usualmente se usa cuando la topografía del lugar no permite una interconexión entre los ramales, y cuando la población tiene un desarrollo del tipo lineal, es decir, a lo largo de un río o un camino. La línea de alimentación es instalada a lo largo de la calle principal, y de esta derivan todas las tuberías secundarias. Sin embargo, una desventaja de este sistema es que el flujo del agua se encuentra en un solo sentido y si es que este sufriera daños, gran parte de la población podría quedar sin servicio de agua. [22]

Imagen 7: Tipo de Red de Distribución: Sistema Abierto



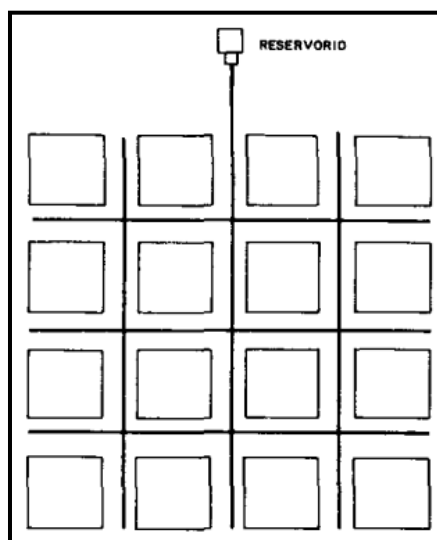
Fuente: Agüero, Agua Potable para Poblaciones Rurales. [22]

b) Sistema Cerrado

Este sistema responde a un conjunto de redes formadas por tuberías interconectadas que a su vez forman mallas. Es el tipo de sistema más conveniente, ya que puede permitir un servicio más eficiente y permanente, además, es económico ya que los tramos de redes

son alimentados por ambos extremos, lo que permite una menor pérdida de carga y por tanto menor diámetro. A diferencia del sistema anterior, si una parte de las redes sufre daños, es posible que la población afectada sea reducida en casi un 80%. [22]

Imagen 8: Tipo de Red de Distribución: Sistema Cerrado



Fuente: Agüero, Agua Potable para Poblaciones Rurales.

Algunos parámetros básicos de la red de Agua Potable son:

- Dotación: Según la Norma I.S. 010 que se encuentra dentro del Reglamento Nacional de Edificaciones, las dotaciones se encuentran en función del área del lote [30].

Imagen 9: Dotaciones de Agua para Viviendas Unifamiliares

Area del Lote en m2	Dotación (Lts/día)
Hasta 200	1500
201 a 300	1700
301 a 400	1900
401 a 500	2100
501 a 600	2200
601 a 700	2300
701 a 800	2400
801 a 900	2500
901 a 1000	2600
1001 a 1200	2800
1201 a 1400	3000
1401 a 1700	3400
1701 a 2000	3800
2001 a 2500	4500
2501 a 3000	5000
Mayores a 3000	5000 más de 100 Lts/día por cada 100 m2 de superficie adicional

Fuente: RNE-IS.010 Instalaciones Sanitarias para Edificaciones

Para locales de educación, la dotación depende del personal residente [30]:

Imagen 10: Dotaciones de Agua para Locales Institucionales

Tipo de Local Institucional	Dotación diaria
Alumnado y Personal no Residente	50 Lts por Persona
Alumnado y Personal Residente	200 Lts por Persona

Fuente: RNE-IS.010 Instalaciones Sanitarias para Edificaciones

Finalmente, la dotación para las áreas verdes es de 2 Lts/día por m² y para mercados será de 15 Lts/día por m² de área del local [30].

- **Diámetro Mínimo:** Según la Norma OS. 050, el diámetro mínimo será de 75 mm para uso de vivienda y de 150 mm de diámetro para el uso industrial, además, cuando la fuente de abastecimiento sea subterránea, se adoptará como diámetro nominal mínimo de 38 mm o su equivalente [30].
- **Velocidad:** La velocidad mínima será de 3 m/seg y en casos justificados se tomará una velocidad de 5 m/seg [30].

2.2.1.3.5.2. Válvulas

Las redes de distribución deberán estar provistas de válvulas de interrupción que permitan aislar que permitan aislar sectores de redes que no sean mayores de 500 m de longitud. Además, las válvulas deben ubicarse a 4 m de la esquina o su proyección entre los límites de la calzada y la vereda. Las válvulas serán instaladas en cámaras adecuadas y seguras con elementos que permitan su fácil operación y manteniendo [30].

2.2.1.4. Análisis de la Calidad del Agua

Se habla de calidad del agua cuando al consumirla no produce ningún tipo de daño al organismo humano. Con la finalidad de poder conocer que tan apta está el agua de una fuente de captación es que se realizan los análisis físicos, químicos y bacteriológicos, tomando una muestra para el desarrollo de los mismos. [22]

Existen algunos requerimientos básicos para que el agua sea apta para el consumo humano, estos son:

- Ser clara, con baja turbidez, poco color, etc.

- Estar libre de agentes patógenos que causen daños a la salud.
- No debe ser salina.
- No debe contener compuestos que le produzcan olor o sabor desagradables.

2.2.1.4.1. Parámetros Físicos – Químicos

Algunos de los parámetros que comprenden los análisis físicos – químicos son:

a) Turbidez: Es una propiedad característica que permite medir el grado de transparencia que tiene el agua cuando se encuentra en presencia de partículas en suspensión. Por ende, mientras más partículas se encuentren en el agua, mayor turbidez tendrá el agua. [25]

b) Color: Es una característica debido a la presencia de materia orgánica coloreada, hierro y otros metales, que pueden tener impurezas naturales o también como resultado de la corrosión. [26]

c) Olor y Sabor: Se deben a posibles contaminantes químicos naturales, orgánicos e inorgánicos. El parámetro es de suma utilidad para poder evaluar la calidad del agua por parte del consumidor. [26]

d) Sólidos Totales Disueltos: Este parámetro está enfocado a toda la materia, los porcentajes de las concentraciones son de casi 600 mg/lts en donde se considera un agua relativamente buena, pero si tuviese concentraciones mayores, significa que la palatabilidad del agua disminuye. [26]

e) Alcalinidad: Se dice de la capacidad que tiene el agua para neutralizar ácidos, su control contribuye a la estabilidad del agua y a controlar su capacidad corrosiva de tuberías, etc. [26]

f) Sodio: Metal que posee sales solubles al agua. En los ríos su contenido puede variar 10 a 100 mg/L; por otro lado, en las aguas subterráneas se pueden encontrar en elevadas concentraciones [25].

g) Dureza: La dureza del agua es causada por el contenido de calcio en grandes cantidades y por el contenido de magnesio en cantidades menores. Se expresa como una cantidad equivalente de carbonato cálcico. [26]

h) Grupo del azufre: Se dice del compuesto que se presenta en sus diferentes formas químicas, tanto para la purificación del agua potable como para el tratamiento de aguas residuales. [25]

i) Cloruros: Son una de las especies de cloro más importantes en el agua, se encuentran presentes en todas las aguas naturales en sus diferentes concentraciones. En el caso del

agua del mar, el nivel de cloruros se encuentra en concentraciones elevadas, siendo el promedio de 19000 mg/lts. [25]

2.2.1.4.2. Parámetros Orgánicos e Inorgánicos

Algunos de los parámetros que comprenden los análisis orgánicos e inorgánicos, son:

a) Antimonio: Elemento que forma parte de las aleaciones de gran dureza con cobre, plomo y estaño. El valor referencial que se establece como un nivel máximo es de 0.02 mg/lts. [26]

b) Nitratos: Es un ion de natural, que es usado en fertilizantes inorgánicos, su concentración es baja en aguas de fuentes subterráneas y superficiales, sin embargo, puede llegar a incrementarse por la filtración o la escorrentía de las tierras agrícolas, o también por la contaminación de residuos de humanos o animales que se producen por la oxidación de amoniaco, entre otros. [26]

c) Cloro: El cloro es producido en grandes proporciones y es usado en los ámbitos industriales y domésticos como un desinfectante y lejía, particularmente se usa para la desinfección de las piscinas y también es el más común para desinfectar el agua de consumo humano. [26]

d) Arsénico: Los compuestos de arsénico son usados de forma comercial y en la industria para la fabricación de transistores, láseres y semiconductores. Su fuente principal es la disolución de minerales y menas de origen natural. [26]

e) Cadmio: Este es un metal que se usa en las industrias del acero y plástico. Sus compuestos se usan usualmente en pilas eléctricas. El consumo del tabaco también es una fuente adicional a la exposición de este metal. [26]

f) Boro: Sus compuestos pueden ser usados en la fabricación de vidrio, jabones, detergentes, etc. La exposición de este elemento a la población se da por lo general mediante el consumo de alimentos ya que está presente en diversas plantas comestibles [26].

2.2.1.4.3. Parámetros Bacteriológicos

El análisis bacteriológico del agua comprende dos ensayos:

a) Conteo Total en la Placa o Conteo Heterotrófico en la Placa: Este ensayo es de suma utilidad como una prueba de control de la calidad de agua que ya ha pasado por los procesos de tratamiento, es decir es un método para estimar la calidad sanitaria del agua abastecida, además, evalúa la eficiencia de todos los procesos básicos de tratamiento. [25]

b) Ensayo de Presencia-Ausencia de Coliformes: La obtención de un resultado positivo en este ensayo se traduce en que al menos un organismo coliforme estuvo presente en la muestra; sin embargo, si se obtiene un resultado negativo se entiende que no hubo presencia de organismos coliformes. Es muy importante que el resultado de este ensayo arroje negativo en cuanto a suministros de agua, de lo contrario se deberán ensayar más muestras, además de notificar preventivamente a los usuarios. [25]

2.2.1.5. Ubicación y Recubrimientos de Tuberías

Se tendrán que fijar secciones transversales en las calles de la zona donde dará lugar el proyecto, para esto se debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

- En las calles o avenidas de 20 m de ancho o menos se deberá proyectar una sola tubería principal de preferencia en el eje de la vía vehicular, y en las que tengan más de 20 m de ancho, se proyectaran a cada lado de las calzadas, como mínimo a 1.20m del límite de la propiedad y en el lado de mayor altura. [27]
- El ramal distribuidor de agua se tendrá que ubicar en la vereda, paralelo al frente del lote, a una distancia máxima de 1.20 m. desde el límite de la propiedad hasta el eje del ramal distribuidor. [27]
- La distancia entre la línea de propiedad y el plano vertical tangente más cercano de la tubería principal de alcantarillado debe ser como mínimo 1,5 m. [27]
- La distancia mínima entre los planos verticales tangentes más próximos de una tubería principal de agua y una tubería principal de aguas residuales, instaladas paralelamente, será de 2 m, medido horizontalmente. [27]
- La mínima distancia libre horizontal medida entre ramales distribuidores y ramales colectores, entre ramal distribuidor y tubería principal de agua o alcantarillado, entre ramal colector y tubería principal de agua o alcantarillado, ubicados paralelamente, será de 0,20 m. [27]
- La distancia mínima entre los planos verticales tangentes más próximos de una tubería principal de agua potable y una tubería principal de aguas residuales, instaladas paralelamente, será de 2 m, medido horizontalmente. [27]
- En las vías peatonales, pueden reducirse las distancias entre tuberías principales y entre éstas y el límite de propiedad, así como los recubrimientos siempre y cuando: [27]
- ✓ Se diseñe protección especial a las tuberías para evitar su fisuramiento o ruptura.

✓ Si las vías peatonales presentan elementos (bancas, jardines, etc.) que impidan el paso de vehículos.

- El recubrimiento sobre las tuberías no debe ser menor de 1,0 m en las vías vehiculares y de 0,30 m en las vías peatonales y/o en zonas rocosas, debiéndose verificar para cualquier profundidad adoptada, la deformación de la tubería generada por cargas externas. [27]

- El recubrimiento mínimo medido a partir de la clave del tubo para un ramal distribuidor de agua será de 0,30 m. [27]

- En los puntos de cruce de tuberías principales de alcantarillado con tuberías principales de agua de consumo humano, el diseño debe contemplar el cruce de éstas por encima de las tuberías de alcantarillado, con una distancia mínima de 0,25 m medida entre los planos horizontales tangentes más cercanos. [27]

2.2.1.6. Sistema de Alcantarillado

Este sistema es definido como un conjunto de alcantarillas que son usadas para la recolección y el transporte de las aguas residuales desde su captación hasta la disposición final de las mismas. [28]

2.2.1.6.1. Clasificación del Sistema de Alcantarillado

Los tipos de sistemas de alcantarillado están clasificados según el tipo de agua que será evacuada, se clasifican en tres:

2.2.1.6.1.1. Sistema Sanitario o Separativo

Este sistema se encarga de evacuar las aguas residuales de una determinada zona de forma rápida y segura hacia una planta de tratamiento. Se encuentran formadas por aguas residuales de origen doméstico, industrial, comercial e institucional. [28]

2.2.1.6.1.2. Sistema Unitario o Combinado

Este tipo de sistema es el que recolecta y conduce de forma simultánea las aguas residuales y las aguas pluviales a través de un sistema unitario. Su uso está en función de la localidad que lo necesite, así como de los factores económicos que se refieren a su disipación final y finalmente a su posterior tratamiento. [28]

2.2.1.6.1.3. Sistema Sanitario Pluvial

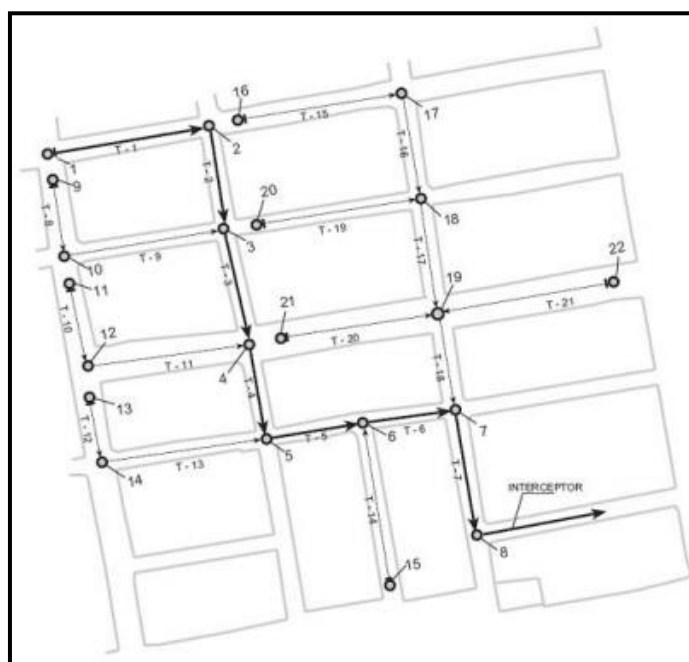
Es el que se encarga de captar y evacuar las aguas pluviales en áreas urbanas hasta su disposición final. Dicho proceso es de suma importancia dado que se tiene que garantizar

el tráfico vehicular y peatonal, además del valor que se le agrega por las propiedades sujetas a daños por inundaciones. La diferencia de este sistema y el sanitario radica en que este puede proyectarse en canales abiertos o conductos cerrados, teniendo en cuenta siempre la parte económica. [28]

2.2.1.6.2. Partes de una Red de Alcantarillado

La red de alcantarillado forma parte de todo el sistema de alcantarillado, junto con la planta de tratamiento y el lugar de disposición final para las descargas.

Imagen 11: Esquema de una Red de Alcantarillado Convencional



Fuente: UNATSABAR, Guías para el Diseño de Tecnologías de Alcantarillado

La red se compone de los siguientes elementos:

- a) **Colector Secundario o Subcolectores:** Son aquellas tuberías que se encargan de captar las descargas de las conexiones domiciliarias. Pueden diámetros desde 6" a 14". [21]
- b) **Colector Primario:** Es el conjunto de tuberías que reciben las descargas de los colectores secundarios y al mismo tiempo son los que aportan dichas descargas a los emisores. [21]
- c) **Emisor:** Son los conductos que conducen las aguas residuales que provienen del colector primario. Cabe resaltar que, a través de su recorrido, este ya no recibe aporte alguno hasta llegar a la disposición final de las aguas, que puede ser una PTAR. [21]

d) Cámaras de Inspección: Es aquella infraestructura que sirve para el mantenimiento del sistema colector, su dimensionamiento se encuentra en función del diámetro de las tuberías que entran y salen de él. La distancia máxima entre las cámaras de inspección va a depender del diámetro nominal que tenga la tubería. [21]

Tabla 1: Distancia máxima entre cámaras de inspección

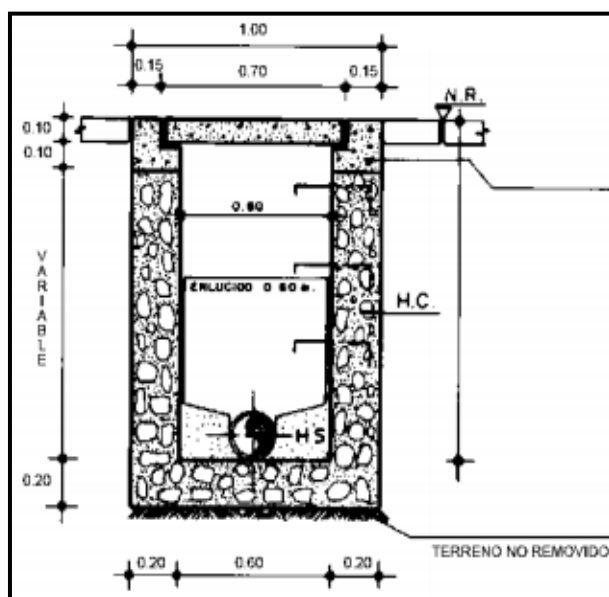
DIAMETRO NOMINAL DE LA TUBERÍA (mm)	DISTANCIA MÁXIMA (m)
100-150	60
200	80
250 a 300	100
Diámetros mayores	150

Fuente: OS. 070 – Redes de Aguas Residuales

Las cámaras de inspección pueden ser de 3 tipos:

- **Cámaras de Inspección:** Son aquellas que están ubicadas en el trazo de los ramales colectores, además, pueden formar parte de la conexión domiciliar de alcantarillado. La separación será de 20 m. como máximo entre cada una de ellas. Estos se pueden construir en los casos presentados a continuación: [27]
 - Al comienzo de los tramos de arranque del ramal colector.
 - En cambios de dirección del ramal colector.
 - En cambios de pendiente de los ramales colectores.
 - En lugares donde sean necesarios por razones de limpieza e inspección.
- **Buzonetas:** Estas son utilizadas en las tuberías principales, en vías peatonales cuando la profundidad es menor de 1.00 m. sobre la clave del tubo. Además, estas serán proyectadas solo para tuberías principales de hasta 200 mm de diámetro. El diámetro de las buzonetas es de 0.60 m. [27]

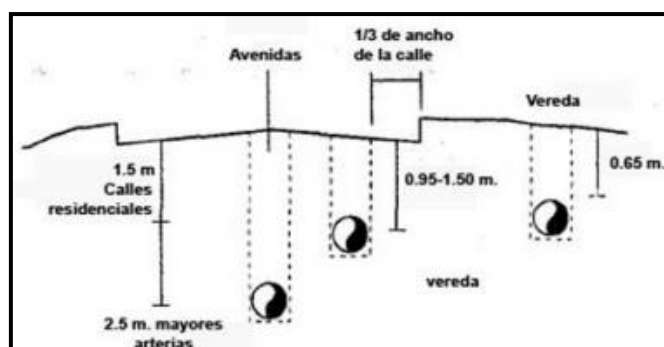
Imagen 12: Cámara de Inspección: Buzonetas



Fuente: UNATSABAR, *Guías para el Diseño de Tecnologías de Alcantarillado*

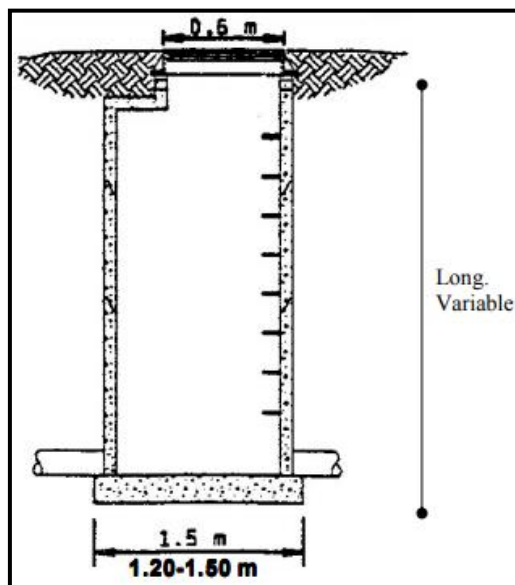
- **Buzones:** Contarán con un diámetro interior de hasta 800 mm para buzones de 1.20 m. y de hasta 1200 mm para buzones de 1.50 m. Para las tuberías de mayor diámetro, las cámaras de inspección tendrán un diseño especial. Los techos de los buzones tendrán una tapa de acceso de 0.60 m. de diámetro. [27]
 - Buzón de arranque: El primero de la red de buzones, tiene una profundidad mínima de 1.20m.
 - Buzón tipo “A”: Tiene una profundidad máxima de 2.50 m.
 - Buzón tipo “B”: Se caracteriza por tener una profundidad superior a 2.50m y menor a 3.50 m
 - Buzón tipo “C”: Se caracteriza por tener una profundidad superior a 3.50m.

Imagen 13: Profundidad de Buzón de Alcantarillado.



Fuente: UNATSABAR, *Guías para el Diseño de Tecnologías de Alcantarillado*

Imagen 14: Cámara de Inspección: Buzón



Fuente: UNATSABAR, *Guías para el Diseño de Tecnologías de Alcantarillado*

e) **Cámaras de bombeo de Aguas Residuales:** Es aquella infraestructura que recibe la descarga de un sistema colector que está ubicado más abajo que para poder recibir la descarga. Dicho sistema hace posible que las aguas residuales lleguen hasta un buzón existente, para luego seguir su propio curso por gravedad. [27]

2.2.1.7. Conexión Domiciliaria

Son un conjunto de tuberías y accesorios que, a través de una conexión a la red principal, le permiten a la población tener el servicio básico de agua potable y alcantarillado. Este sistema comprende el tramo que une la caja de registro domiciliario con los subcolectores. Los diámetros usados están entre 4'' a 6'', y las pendientes a considerar serán de 1.5% aproximadamente. [20]

2.2.1.7.1. Conexión Domiciliaria de Agua Potable

Conformada por 2 partes, la primera va desde la red principal hasta la caja del medidor, ubicada al exterior de la vivienda; la segunda abarca desde el medidor hasta los artefactos ubicados dentro de la vivienda, por ende, se encuentra dentro de la vivienda. [20]

Una conexión domiciliaria de agua potable tiene los siguientes componentes:

a) **Elementos de toma:** Comprende a la abrazadera que puede ser PVC, fierro fundido, entre otros; y a la válvula de toma, que se encarga de enroscar a la montura de la abrazadera. Para las tuberías de fierro fundido, la válvula que se usará será una llave insertada de forma directa en el tubo. [29]

b) Elemento de Conducción: Está constituido por 2 elementos, el primero es una tubería de alimentación que se une al elemento de toma hasta la caja del medidor, y el segundo elemento es una tubería de forro que servirá para impedir los quiebres y para facilitar la instalación del resto de tubos, el material podrá ser de PVC o polietileno, con un diámetro aproximado de 75 mm. [29]

c) Elemento de Control: Estarán conformados por [29]:

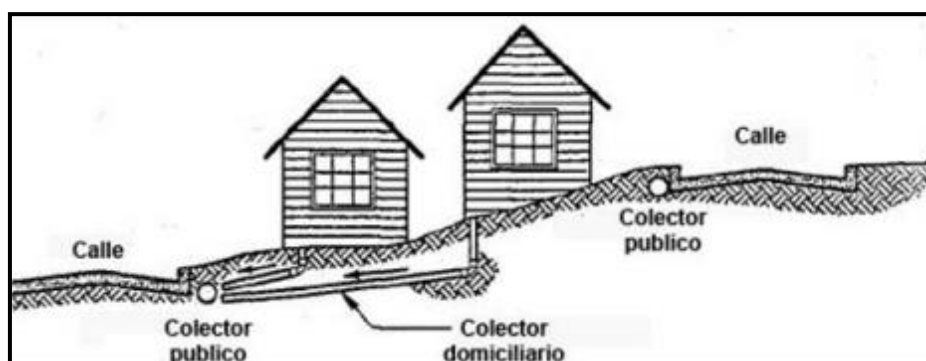
- Caja Porta Medidor de Agua Potable, podrá ser de plástico para diámetros de hasta 20 mm, de cajas de concreto pre fabricadas para conexiones de hasta 25 mm y para mayores, será de 25 mm y se construirán in situ.
- Medidor de Agua Potable
- Dispositivo de Seguridad para el Medidor de Agua, que deberá ser colocado con la finalidad de evitar cualquier tipo de intento de extracción.

d) Elemento de Unión con la instalación al predio: Está formado por una válvula que tiene una salida auxiliar hasta el límite de la propiedad para que así se facilite el empalme con la instalación interna del predio. [29]

2.2.1.7.2. Conexión Domiciliara de Alcantarillado

Formado por 2 partes, la primera desde la red principal, es decir el colector, hasta la cámara de inspección; esta se encontrará al exterior del domicilio; y la segunda ubicada al interior del domicilio, desde la cámara de inspección hasta cada uno de los artefactos sanitarios. [20]

Imagen 15: Conexión Domiciliara a través de bloques



Fuente: UNATSABAR, *Guías para el Diseño de Tecnologías de Alcantarillado*

Una conexión domiciliar de alcantarillado se compone de:

a) Caja de Registro: Tiene dimensiones definidas, pueden ser instaladas en todo cambio

de pendiente, material, dirección o diámetro y a cada 15 m. de largo en tramos rectos como máximo. [29]

Tabla 2: Dimensiones de las Cajas de Registro

Dimensiones Interiores(m)	Diámetro Máximo(mm)	Profundidad Máxima(m)
0,25 x 0,50 (10" x 20")	100 (4")	0,60
0,30 x 0,60 (12" x 24")	150 (6")	0,80
0,45 x 0,60 (18" x 24")	150 (6")	1,00
0,60 x 0,60 (24" x 24")	200 (8")	1,20

Fuente: IS. 010 – Instalaciones Sanitarias para Edificaciones

b) Tuberías de Descarga: Comprende desde la caja de registro hasta el empalme colector de servicio. Su diámetro será de 160 mm, y en caso de que se necesiten mayores diámetros, se sustentarán por el proyectista. [29]

c) Elemento de Empalme a la Red de Alcantarillado: En el caso de las tuberías de PVC, se tendrán que perforar previamente el tubo colector usando plantillas que permitan empalmar el elemento, de modo que quede totalmente apoyado sobre el colector, sin dejar huecos de luz que generen riesgos posteriores para el sello hidráulico. [29]

2.2.1.8. Tensión Tractiva

Todas las tuberías deben tener la condición de tensión tractiva, que será el esfuerzo tangencial unitario que está asociado al escurrimiento por gravedad en la tubería de alcantarillado ejercido por el líquido sobre el material depositado. Esto garantizará la auto limpieza de cada tubería. Por lo tanto, σ_t será igual a 1,0 Pa. [27]

Para el cálculo de dicha condición, será necesario determinar la pendiente mínima [27]:

$$S_{o\min} = 0.0055 * Q_i^{-0.47}$$

Donde:

- $S_{o\min}$ = Pendiente mínima (m/m)
- Q_i = Caudal inicial (Lts/seg)

2.2.2. Normas Técnicas Peruanas para Agua Potable y Alcantarillado

2.2.2.1. Reglamento Nacional de Edificaciones: Obras de Saneamiento

Norma OS.010 Captación y Conducción de Agua Para Consumo Humano. (DS N° 011-2009-VIVIENDA).

La norma en mención, nos brinda parámetros mínimos para realizar los diseños de captación y conducción de agua para el consumo humano, como la velocidad mínima para el diseño, las propiedades del material de las tuberías, el caudal mínimo; entre otros. Además, nos da un alcance sobre los tipos de fuentes de abastecimiento para una zona determinada; como son las aguas superficiales y subterráneas, teniendo como estructuras que captan el agua para este último el pozo profundo, excavados, galerías filtrantes y manantiales. Todo ello para localidades que tengan una población mayor de 2000 habitantes [30].

Norma OS.020 Planta de Tratamiento de Agua para Consumo Humano. (DS N° 011-2009-VIVIENDA).

La norma OS.020 tiene como objeto, el establecer los criterios básicos de diseño para el desarrollo de proyectos de plantas de tratamiento de aguas para el consumo del ser humano; su finalidad es la eliminación de los contaminantes fisicoquímicos y microbiológicos del agua potable hasta que estos se encuentren dentro de los límites máximos permisibles. [30]

Norma OS.030 Almacenamiento de Agua para Consumo Humano. (DS N° 011-2009-VIVIENDA).

La norma OS. 030, nos brinda los requisitos y parámetros mínimos con los que debe cumplir el sistema de almacenamiento y conservación de la calidad del agua para el consumo humano. Dichos sistemas tienen como función el suministrar agua para la población a través de las redes de distribución, con las presiones adecuadas de servicio y con una cantidad necesaria para poder satisfacer la demanda que se solicite. Además, se tendrá que contar con un volumen adicional para suministrar agua en algunos casos de emergencia, como incendios, suspensión temporal de la fuente de abastecimiento y/o paralización de forma parcial de la planta de tratamiento. [30]

Norma OS.050 Redes de Distribución de Agua para Consumo Humano. (DS N° 011-2009-VIVIENDA).

La norma OS.050, es la que fija los requisitos exigibles en cuanto a la elaboración de los proyectos hidráulicos de redes de agua para el consumo humano. Esta norma señala también, las condiciones mínimas que deben seguir y amoldarse los diseños de redes de distribución de agua potable en las localidades que cuenten con una población mayor a los 2 000 habitantes. [31]

Norma OS.070 Redes de Aguas Residuales. (DS N° 011-2009-VIVIENDA).

La norma OS.070, tiene como finalidad establecer condiciones exigibles en la realización del proyecto hidráulico de las redes de aguas residuales funcionando en lámina libre, a través del cálculo de pendientes, velocidades mínimas, criterios tomados para la ubicación de redes, dimensionamientos, entre otras.

En cuanto al caso de conducción por presión se deberá considerar lo especificado en la norma vigente de las líneas de conducción. Finalmente, también se abarca los requisitos mínimos a los cuales deben sujetarse los proyectos y obras de infraestructura sanitaria para localidades mayores a 2 000 habitantes. [30]

2.2.3. Ley de Recursos Hídricos – Ley N° 29338

La ley mencionada fue modificada el 26 de Julio del 2017 por la Ley N° 30640; se encarga de regular el uso y gestión de los recursos hídricos existentes, tales como el agua superficial, subterránea y continental. Se extiende al agua marítima y atmosférica en lo que pueda resultar aplicable. Su finalidad es la de regular el uso y gestión integrada del agua, la actuación del Estado y los particulares en dicha gestión, así como los bienes que están asociados a esta. [30]

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Tipo y nivel de investigación

3.1.1. Tipo de investigación

Según la metodología usada para la demostración de la hipótesis, el estudio es del tipo no experimental debido a que las variables no serán manipuladas, y no se establecerá ninguna relación directa entre ellas o algún elemento.

Dentro de la clasificación de investigaciones no experimentales, esta es del tipo descriptivo porque requiere de la recopilación de información y descripción detallada de las condiciones actuales en las que se encuentran los componentes pertenecientes al proyecto.

3.1.2. Nivel de investigación

De acuerdo al nivel que presenta la investigación es transversal, debido a que solo se basará en observar los fenómenos y recopilar información del objeto de estudio de un momento determinado sin considerar la evolución de estas.

3.2. Diseño de la investigación

El diseño que sigue la investigación es mixto porque la investigación se encarga de recolectar, analizar e integrar datos cualitativos de la zona de estudio, además, de procesar datos numéricos, es decir cuantitativos, para a partir de ello plantear posibles soluciones al problema.

3.3. Población, muestra, muestreo

3.3.1. Población

La población del proyecto de investigación es aquella que pertenece a la Zona 2 del Casco Urbano del Distrito de Jayanca, sumando un aproximado de 1374 viviendas.

3.3.2. Muestra y muestreo

La muestra probabilística que proyecta la investigación es de 228, pero se tomará una muestra final de 230 viviendas ubicadas en la Zona 2 del distrito, esta servirá para poder realizar la medición de la presión del servicio de agua.

Para el cálculo del tamaño de la misma, se aplicó la fórmula estadística conociendo el tamaño de la población:

$$n = \frac{Z^2 \overline{pq} N}{Z^2 \overline{pq} + e^2(N - 1)}$$

Donde:

- N (población): 1374
- Nivel de confianza: 90%
- α : 0.05
- Z: 1.65
- p: 0,5
- q: $1 - \alpha \Rightarrow 1 - 0,5 = 0.5$
- e (Porcentaje de error): $0,05 \Rightarrow 5\%$

$$n = \frac{1.65^2 * 0.5 * 0.5 * 1374}{1.65^2 * 0.5 * 0.5 + 0.05^2(1374 - 1)}$$

$$n = 228$$

$$n_{final} = 230$$

3.4. Criterios de selección

Los criterios de selección para la delimitación de la zona de estudio, se basaron en criterios propios del estudiante.

En primera instancia se realizaron visitas continuas para poder conocer la problemática que aqueja a todo el distrito, basándonos en testimonios de la población y consultas con profesionales que trabajan en la municipalidad del lugar, se tomó la decisión de elegir la Zona 2 del Distrito de Jayanca.

El segundo criterio tuvo que ver con la zonificación del casco urbano que tiene el distrito, dicha información se encuentra dentro de la página oficial de la Municipalidad del Distrito, además de estar en COFOPRI (Ver Anexo VI, Plano N° 1). Por otro lado, también se tomó en cuenta la cantidad de proyectos que se hicieron en la zona, lo que permitirá la recopilación de mayor información que beneficiará al proyecto de investigación.

3.5. Operacionalización de variables

VARIABLE INDEPENDIENTE	DIMENSION	INDICADORES	INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS	TECNICA DE RECOLECCION DE DATOS
RED DE AGUA POTABLE	Red de Distribución	Material	Informe Técnico	Entrevistas a Personal Encargado
		Diámetro	Informe Técnico Estudio Tarifario	Entrevistas a Personal Encargado
		Longitud	Informe Técnico	Entrevistas a Personal Encargado
	Válvulas	Material	Informe Técnico	Entrevistas a Personal Encargado
		Diámetro	Informe Técnico	Entrevistas a Personal Encargado
		Tipo	Informe Técnico	Entrevistas a Personal Encargado
	Grifos contra Incendio	Material	Informe Técnico	Observación
		Diámetro	Informe Técnico	Entrevistas a Personal Encargado
	Servicio de Agua Potable	Presión en conexiones domiciliarias	Manómetro	Encuestas
	Calidad del Agua	Parametros Físico - Químicos	Ensayo de Laboratorio	Extracción de muestra de agua
Parametros Orgánicos e Inorgánicos		Ensayo de Laboratorio	Extracción de muestra de agua	
Parametros Microbiológicos		Ensayo de Laboratorio	Extracción de muestra de agua	
RED DE ALCANTARILLADO	Red de Desagues	Material	Informe Técnico	Entrevistas a Personal Encargado
		Diámetro	Informe Técnico Estudio Tarifario	Entrevistas a Personal Encargado
		Longitud	Informe Técnico	Entrevistas a Personal Encargado
	Buzones	Profundidad	Levantamiento Topográfico Inspección	Observación
		Nivel de Colmatación	Inspección	Observación

Fuente: Elaboración Propia

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.6.1. Técnicas

- **Observación directa:** para realizar el reconocimiento del lugar y determinar el estado actual de las Redes de Agua Potable y Alcantarillado con Conexiones Domiciliarias del lugar de estudio.
- **Evaluación:**
 - Revisión de las normas nacionales vigentes en relación con obras de saneamiento.
 - Selección de datos sobre la población y muestra de la zona de estudio.
 - Medición de presiones.
 - Extracción de muestra de agua del Pozo Tubular N° 1 para los análisis físicos, químicos, orgánicos e inorgánicos y microbiológicos en un laboratorio especializado.
 - Levantamiento topográfico para poder obtener las cotas de tapa y fondo de todos los buzones de la zona.
 - Cálculo de pendientes de la red de alcantarillado.
 - Medición de esquineras de agua potable.

3.6.2. Instrumentos

- **Encuesta:** Se aplicarán encuestas haciendo referencias al problema, para determinar la eficiencia que presentan las redes de agua potable y alcantarillado.
- **Equipos Topográficos:** Prisma, trípode, estación total, GPS manual, brújula y wincha.
- **Manómetro:** que se usará para medir las presiones del agua.
- **Programas de cómputo:** Microsoft Word, Microsoft Excel y Power Point
- **Programas de Ingeniería:** AUTOCAD y CIVIL 3D
- **Útiles de escritorio**

3.7. Procedimientos

3.7.1. Estudio Topográfico

Para el desarrollo del mismo, primero fue necesario realizar el reconocimiento de campo para identificar el Punto Geodésico, que se encontró situado en una esquina del parque central de Jayanca. A partir de este se desarrolló el estudio topográfico usando como equipos la estación total, prismas, GPS, entre otros; para poder realizar el levantamiento de las diferentes estructuras existentes como lotes, manzanas, cajas de

registro de conexión de agua potable y alcantarillado, así como las cotas de tapa de las cámaras de inspección, resaltando también que a lo largo de todo el levantamiento se colocaron diferentes BM's auxiliares.

3.7.2. Estudio de Calidad de Agua Potable

Los estudios de calidad de agua del pozo tubular fueron imprescindibles para poder determinar los parámetros de agentes patógenos que tiene el agua de la que se abastece la población del distrito, y determinar si estos están dentro de los límites permisibles.

Para esto, el operario tuvo que aperturar la válvula inmediata al Pozo Tubular 01 que abastece al distrito, posteriormente con el uso de 2 frascos de vidrio de 1 litro cada uno, se tomaron las muestras necesarias para los estudios físicos – químicos, orgánicos e inorgánicos y bacteriológicos. Finalmente, dicha muestra fue llevada al laboratorio LASACI de la Universidad Nacional de Trujillo para sus análisis respectivos.

3.7.3. Red de Alcantarillado

El proceso que se empleó para evaluar la red de alcantarillado fue a través de la inspección de buzones; primero se tuvo que realizar un reconocimiento de campo y así determinar el número de buzones existentes y operables en el área de estudio. Durante el desarrollo se contó con la ayuda de un operario, además del uso de una varilla para determinar la profundidad de los buzones, la altura desde el nivel de tapa hasta la clave y el pelo de agua de las tuberías de llegada o salida; al mismo tiempo, a las tapas de las cámaras de inspección se les hizo una pequeña marca con corrector, para posteriormente tomar el valor de la cota de tapa durante el levantamiento topográfico.

Las conexiones domiciliarias de la red de alcantarillado y agua potable fueron estudiadas con la ayuda de la información técnica existente y a través de la comprobación en campo con el levantamiento topográfico.

3.7.4. Red de Agua Potable

Para su proceso, se tuvo en consideración todos los antecedentes e información recolectada en cuanto a proyectos pasados realizados en la zona, además, se hizo un reconocimiento de campo a los reservorios, pozo tubular, grifos contra incendios, conexiones domiciliarias y válvulas de la red. En el caso de estas últimas, se efectuó una comprobación en campo para determinar su ubicación real, así mismo, se estableció su ubicación a lo largo de la red por debajo del terreno, a través de las diferentes entrevistas

al personal pertinente del área de SGDUR de la Municipalidad y de la Zonal de Epsel del Distrito.

El número de conexiones domiciliarias fue comprobado durante el desarrollo del levantamiento topográfico.

3.7.5. Presiones de Servicio

Este proceso fue realizado usando un manómetro; primero se tomaron medidas de las presiones en las viviendas de la zona, procurando elegir las viviendas al inicio, a la mitad y al final de cada cuadra hasta completar la muestra, cabe resaltar que la unidad de las presiones tomadas en campo fue de “bar” y estas fueron transformadas a unidad de “m.c.a” para su análisis.

Finalmente, se le adiciono la altura hasta el punto de abastecimiento de agua, dicho dato fue tomado a lo largo de todo el proceso de la toma de presiones.

Tabla 3: *Equivalencias entre varias Unidades de medición de Presión sobre la base de 10 m.c.a*

Unidad de Presión	Equivalencia (m.c.a)*
1 atmosfera	10
1 bar	9.88
1 psi o lb/pulg ²	0.7
1 kg/cm ²	10

Fuente: *Bello U., Marco Antonio y Pino Q., María Teresa, Medición de Presión y Caudal*

3.7.6. Estudio de Línea Base de Impacto Ambiental

El estudio de la línea base será de utilidad para la evaluación de los impactos y la preparación de futuras medidas ambientales, se enfocará a los factores más resaltantes en cuanto a los sistemas ambiental y social que son los que se verán afectados por el desarrollo del proyecto.

Los factores que se usan dependen de la magnitud del proyecto que se va a realizar, en este caso el estudio incluirá entre ellos al medio físico; que abarcará desde el clima, hidrología, geomorfología, calidad del aire hasta el ruido; también se tendrán en cuenta los diversos factores tanto social, económico y cultural que tenga la población que se encuentre dentro del área de estudio, entre otros.

El proceso para la elaboración de dicho estudio es el siguiente [18]:

- Planificación de la línea base, en donde se delimitará el área de estudio, los alcances y se elaborará un plan de trabajo.
- Trabajo de Campo, que consistirá en recopilar toda la información pertinente, así como la validación y ajuste de la muestra.
- Base de datos y análisis, se empezarán a procesar los datos obtenidos.
- Elaboración de mapas temáticos finales, que comprenderán a los mapas necesarios para la línea base, validados con la información recogida de campo.
- Interpretación de los datos y elaboración del informe, en donde se describirán los resultados alcanzados, junto con la correspondiente interpretación de los mismos, así también se detallarán las referencias usadas para estos.

3.8. Plan de procesamiento y análisis de datos

FASE I

1. Identificación de la zona de estudio a través de visitas de campo.
2. Reconocimiento de la problemática de la zona elegida.
3. Coordinaciones respectivas con las autoridades locales involucradas.
4. Recolección de Información Bibliográfica.
5. Recolección de Antecedentes del Proyecto.
6. Revisión de las Normas Nacionales Vigentes.
7. Revisión de los términos básicos.
8. Elaboración del Marco Teórico del Proyecto
9. Elaboración de encuestas para los usuarios sobre la calidad de los servicios prestados de agua potable y alcantarillado.
10. Revisiones Parciales del Asesor.

FASE II

11. Identificación de las características de las redes de agua potable y alcantarillado de la zona de estudio.
12. Desarrollo de las encuestas para los usuarios sobre la calidad de los servicios prestados de agua potable y alcantarillado.
13. Extracción de muestras del pozo tubular para el análisis de la calidad.
14. Realizar el levantamiento topográfico en la zona de estudio.
15. Revisiones Parciales del Asesor.

FASE III

16. Inspección de buzones para determinar el tipo de material, diámetro de tubería y medir la profundidad.
17. Determinación de las pendientes de la red de desagües.
18. Medir las presiones en las conexiones domiciliarias de la muestra usando el manómetro.
19. Realizar mediciones de esquineras.
20. Realizar propuesta técnico – económica.
21. Elaboración de Presupuesto y Costos unitarios.
22. Elaboración de Línea de Base Ambiental
23. Revisiones Parciales del Asesor.

FASE IV

24. Organizar los resultados obtenidos en trabajos de campo.
25. Realizar en gabinete el análisis de los resultados obtenidos.
26. Elaboración de Planos.
27. Redacción del informe final.
28. Conclusiones.
29. Recomendaciones.
30. Revisiones parciales del Asesor

FASE IV

31. Presentación y Sustentación de Tesis

3.9. Matriz de Consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLE
<p>¿Las redes de agua potable y alcantarillado con conexiones domiciliarias de la Zona 2 del Casco Urbano del distrito de Jayanca se encuentran en unas condiciones operativas optimas?</p>	<p>Objetivo General</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realizar la evaluación del estado actual de las redes de agua potable y alcantarillado con conexiones domiciliarias de la zona 2 del casco urbano del Distrito de Jayanca. <p>Objetivos Específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificar las características actuales de las redes de agua potable y alcantarillado de la zona. - Realizar el levantamiento topográfico para la determinación de cotas de tapa y fondo. - Realizar elaboración de planos de esquinas de agua potable. - Verificar si las redes de alcantarillado cuentan con las pendientes permisibles. - Realizar mediciones para determinar la presión en la red de agua potable. - Verificar la calidad del agua suministrada por el Pozo Tubular N°1 para comprobar si cumple con los parámetros máximos permisibles. - Plantear alternativas de solución para optimizar el rendimiento de las redes de agua potable y alcantarillado. - Identificación de la Línea Base de Impacto Ambiental. 	<p>El estado actual de las redes de agua potable y alcantarillado con conexiones domiciliarias de la Zona 2 del Casco Urbano del distrito de Jayanca no se encuentran en condiciones operativas óptimas debido a la antigüedad y falta de mantenimiento.</p>	<p>VARIABLES Independientes</p> <p>Variable 1: Red de Agua Potable</p> <p>Variable 2: Red de Alcantarillado</p>

3.10. Consideraciones éticas

- **Consentimiento informado:** Las autoridades del Distrito de Jayanca fueron informadas sobre el proyecto de investigación que se plantea realizar, además para el desarrollo de los estudios se otorgaron los permisos correspondientes, así como también la entrega de información referente al proyecto.
- **Valor:** La investigación busca brindar información verídica sobre la evaluación que se le realizará a las redes de agua potable y alcantarillado y las posibles alternativas de solución para mejorar el problema existente, lo que facilitará la toma de decisión para poder ejecutar una obra civil en dicho lugar.
- **Respeto para los seres humanos participantes:** Porque la encargada del proyecto de investigación será la persona que dirige el proyecto, y la que vela por el cumplimiento del rendimiento del mismo, así como de protección y respeto que se tenga entre las personas que brinden ayuda para la ejecución de la investigación.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Una vez realizado el análisis de agua del pozo tubular N° 01 para verificar la calidad del mismo y compararlos con los parámetros establecidos por el Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano, se determinó que existen parámetros físicos-químicos, orgánicos e inorgánicos y microbiológicos con valores fuera del rango permitido. En el caso de los parámetros físicos – químicos, se encontraron parámetros como el hierro y el aluminio, que sería un indicador de que el agua puede presentar un sabor salobre y tener cierta turbidez, sin embargo, al hierro no se le conocen efectos nocivos en la salud, pero otro lado, altas concentraciones de aluminio puede causar daños en el sistema nervioso; otro parámetro encontrado dentro de este grupo son los sólidos totales disueltos, que indica la presencia de sales orgánicas tales como el magnesio, potasio y calcio que están disueltas en el agua; a pesar de esto, su concentración elevada no es peligrosa para la salud, sin embargo es necesario la reducción de estas, a través de la aplicación de un tratamiento.

Por otro lado, en los parámetros orgánicos e inorgánicos, se verificó que aquellos que no están cumpliendo con lo solicitado por el Reglamento, son el antimonio, arsénico, plomo y selenio, que dependen del pH; esto se justifica debido a que la zona de estudio presenta grandes áreas de cultivos que usan pesticidas, plaguicidas para mantenerlas, sin embargo, estas pueden infiltrarse en el suelo y llegar de a la fuente de abastecimiento.

En cuanto a los parámetros microbiológicos, se encontraron coliformes totales y termotolerantes, lo que quiere decir que existe presencia de efluentes industriales y materia vegetal, junto con otro tipo de desechos en descomposición en el suelo, que con el pasar del tiempo fueron infiltrándose en este hasta ir llegando a la fuente mencionada; cabe resaltar que no se encontró presencia de *Escherichia Coli*, lo que significa que no se encontró materia fecal.

Además, la red de alcantarillado de la zona de estudio está formada por 32 buzonetes y 138 buzones, de los cuales solo 134 se encuentran operativos, siendo 109 de ellos tipo A, 23 tipo B y solo 2 buzones, del tipo C. Las redes son de material PVC – U, con diámetros de 150 mm, 200 mm y 250 mm; con longitudes de 895 ml, 6023.35 ml y 1584.80 ml respectivamente, obteniendo una longitud total de 8503.15 ml de tubería.

Con todos esos datos se realizaron los cálculos pertinentes, en donde se comprobó que el tirante hidráulico no supera el 75% del diámetro de las tuberías, sin embargo,

muchas de estas no cumplen con la pendiente mínima y la velocidad mínima, lo que produce que las aguas residuales no fluyan de manera continua por la red, además, tampoco están cumpliendo con tensión tractiva en muchas de estas, lo que nos dice que existe un deficiente arrastre hidráulico del flujo, y esto se ve reflejado en la colmatación que presentaron la mayoría de las cámaras de inspección.

Tabla 4: Verificación de los Parámetros Hidráulicos de la Red de Alcantarillado

Tubería	Buzón Inicio	Cota de Inicio de Tubería (m)	Prof. De Incho de Tubería (m)	Cota Final de Tubería (m)	Prof. Final de Tubería (m)	Long. (m)	Diámetro pulgadas	Pendiente %	Material	n	Q (lps)	Q tubo lleno (lps)	fg	fd	fv	Triante Real (m)	Veloc. A. Tubo Lleno (m/s)	Veloc. Mínima (m/s)	Radio Hidráulico (m)	Tensión Tractiva (Pa)	Pendiente Mínima (%)	Pendiente Real (%)	Verificaciones				
																							Pendiente mínima	Triante Real	Veloc. Mínima	Tensión Tractiva	
Tab.1	B2-1 - B2-2	58.07	1.20	57.83	1.76	48.84	8	2.00	0.0027	PVC-U	0.01	150	27.03	0.06	0.16	0.48	0.03	0.40	0.02	0.81	0.0045	0.0045	No Cumple	Cumple	No Cumple	No Cumple	
Tab.2	B2-2 - B2-3	57.89	1.76	57.84	1.91	43.60	8	2.00	0.0011	PVC-U	0.01	144	16.50	0.11	0.23	0.60	0.06	0.47	0.28	0.02	0.27	0.0044	0.0044	No Cumple	Cumple	No Cumple	No Cumple
Tab.3	B2-3 - B2-4	57.84	1.91	57.73	1.87	47.3	8	2.00	0.0065	PVC-U	0.01	174	46.58	0.04	0.33	0.44	0.03	1.40	0.61	0.09	1.50	0.0042	0.0042	No Cumple	Cumple	No Cumple	No Cumple
Tab.4	B2-4 - B2-5	58.3	2.80	58.85	2.77	48.43	8	2.00	0.0004	PVC-U	0.01	33.0	5.05	0.03	0.18	0.30	0.02	0.28	0.06	0.01	0.03	0.0021	0.0021	No Cumple	Cumple	No Cumple	No Cumple
Tab.5	B2-5 - B2-6	57.05	2.80	56.9	2.60	44.80	8	2.00	0.0033	PVC-U	0.01	6.03	26.76	0.11	0.30	0.22	0.06	0.79	0.97	0.03	1.02	0.0021	0.0021	No Cumple	Cumple	No Cumple	No Cumple
Tab.6	B2-6 - B2-7	58.78	2.70	57.91	2.37	55.73	8	2.00	0.0043	PVC-U	0.01	3.05	28.20	0.13	0.18	0.53	0.04	1.14	0.80	0.03	1.83	0.0020	0.0020	No Cumple	Cumple	No Cumple	No Cumple
Tab.7	B2-7 - B2-8	58.20	2.40	58.08	2.30	58.46	8	2.00	0.0062	PVC-U	0.01	2.45	36.23	0.02	0.33	0.20	0.07	1.19	0.37	0.04	1.48	0.0021	0.0021	No Cumple	Cumple	No Cumple	No Cumple
Tab.8	B2-8 - B2-9	58.29	1.48	58.32	1.48	63.30	8	2.00	0.0011	PVC-U	0.01	1.04	14.63	0.11	0.04	0.20	0.91	0.46	0.06	0.09	0.0044	0.0044	No Cumple	Cumple	No Cumple	No Cumple	
Tab.9	B2-9 - B2-10	58.83	1.26	58.29	2.46	70.40	8	2.00	0.0077	PVC-U	0.01	190	38.00	0.04	0.33	0.41	0.03	1.20	0.48	0.01	1.00	0.0045	0.0045	No Cumple	Cumple	No Cumple	No Cumple
Tab.10	B2-10 - B2-11	58.10	1.90	58.05	2.50	59.04	8	2.00	0.0019	PVC-U	0.01	110	42.83	0.04	0.33	0.41	0.03	1.19	0.04	0.01	1.11	0.0045	0.0045	No Cumple	Cumple	No Cumple	No Cumple
Tab.11	B2-11 - B2-12	57.02	1.31	56.75	1.23	76.33	8	2.00	0.0066	PVC-U	0.01	180	87.43	0.03	0.30	0.31	0.02	1.77	0.95	0.01	1.43	0.0042	0.0042	No Cumple	Cumple	No Cumple	No Cumple
Tab.12	B2-12 - B2-13	58.78	1.24	58.77	1.44	54.2	8	2.00	0.0028	PVC-U	0.01	6.86	6.86	0.03	0.30	0.31	0.02	1.06	0.01	0.01	2.64	0.0041	0.0041	No Cumple	Cumple	No Cumple	No Cumple
Tab.13	B2-13 - B2-14	54.7	1.20	54.74	1.83	65.45	8	2.00	0.0004	PVC-U	0.01	2.02	40.62	0.06	0.17	0.17	0.07	0.28	0.22	0.03	0.35	0.0040	0.0040	No Cumple	Cumple	No Cumple	No Cumple
Tab.14	B2-14 - B2-15	54.74	1.83	54.83	1.46	42.54	8	2.00	0.0092	PVC-U	0.01	2.09	36.27	0.14	0.28	0.66	0.06	0.47	0.31	0.03	0.31	0.0039	0.0039	No Cumple	Cumple	No Cumple	No Cumple
Tab.15	B2-15 - B2-16	57.52	1.20	57.5	1.4	76.53	8	2.00	0.0027	PVC-U	0.01	150	22.62	0.02	0.08	0.01	0.02	2.24	0.87	0.01	2.39	0.0045	0.0045	No Cumple	Cumple	No Cumple	No Cumple
Tab.16	B2-16 - B2-17	58.5	1.80	54.83	1.88	22.48	8	2.00	0.0271	PVC-U	0.01	183	73.33	0.03	0.30	0.31	0.02	2.26	0.70	0.01	2.33	0.0041	0.0041	No Cumple	Cumple	No Cumple	No Cumple
Tab.17	B2-17 - B2-18	54.83	1.88	54.84	1.88	22.50	8	2.00	0.0061	PVC-U	0.01	190	30.80	0.06	0.38	0.63	0.04	0.89	0.52	0.02	1.00	0.0045	0.0045	No Cumple	Cumple	No Cumple	No Cumple
Tab.18	B2-18 - B2-19	54.83	1.88	54.83	1.46	74.83	8	2.00	0.0002	PVC-U	0.01	4.60	26.16	0.14	0.16	0.66	0.06	1.78	0.91	0.03	1.95	0.0051	0.0051	No Cumple	Cumple	No Cumple	No Cumple
Tab.19	B2-19 - B2-20	54.83	1.46	54.82	2.12	42.18	8	2.00	0.0097	PVC-U	0.01	6.80	18.39	0.31	0.33	0.87	0.06	0.56	0.48	0.04	0.87	0.0040	0.0040	No Cumple	Cumple	No Cumple	No Cumple
Tab.20	B2-20 - B2-21	54.83	2.12	54.83	1.98	48.58	8	2.00	0.0004	PVC-U	0.01	7.41	10.64	0.11	0.11	0.22	0.10	0.61	0.76	0.01	1.10	0.0041	0.0041	No Cumple	Cumple	No Cumple	No Cumple
Tab.21	B2-21 - B2-22	58.88	2.81	58.84	2.83	58.88	8	2.00	0.0003	PVC-U	0.01	10.98	14.67	0.68	0.38	0.84	0.10	0.23	0.26	0.06	0.18	0.0039	0.0039	No Cumple	Cumple	No Cumple	No Cumple
Tab.22	B2-22 - B2-23	58.84	2.83	58.82	3.03	52.10	8	2.00	0.0004	PVC-U	0.01	10.28	16.88	0.68	0.37	0.83	0.09	0.31	0.26	0.06	0.18	0.0039	0.0039	No Cumple	Cumple	No Cumple	No Cumple
Tab.23	B2-23 - B2-24	58.78	3.03	58.78	3.02	52.10	8	2.00	0.0097	PVC-U	0.01	11.89	30.54	0.11	0.42	0.32	0.01	0.12	0.16	0.06	0.16	0.0045	0.0045	No Cumple	Cumple	No Cumple	No Cumple
Tab.24	B2-24 - B2-25	58.88	3.02	58.88	3.02	52.10	8	2.00	0.0008	PVC-U	0.01	12.59	14.67	0.68	0.38	0.84	0.10	0.23	0.26	0.06	0.18	0.0039	0.0039	No Cumple	Cumple	No Cumple	No Cumple
Tab.25	B2-25 - B2-26	58.82	3.06	58.16	2.96	61.02	8	2.00	0.0026	PVC-U	0.01	12.19	30.30	0.14	0.38	0.53	0.06	1.78	0.94	0.02	2.00	0.0037	0.0037	No Cumple	Cumple	No Cumple	No Cumple
Tab.26	B2-26 - B2-27	58.38	3.06	54.83	3.09	52.83	8	2.00	0.0003	PVC-U	0.01	3.25	34.33	0.10	0.30	0.32	0.06	1.19	0.94	0.11	1.08	0.0041	0.0041	No Cumple	Cumple	No Cumple	No Cumple
Tab.27	B2-27 - B2-28	58.38	3.09	58.24	3.13	59.56	8	2.00	0.0001	PVC-U	0.01	2.35	42.58	0.22	0.33	0.63	0.06	0.45	1.15	0.03	0.31	0.0028	0.0028	No Cumple	Cumple	No Cumple	No Cumple
Tab.28	B2-28 - B2-29	58.24	3.13	58.24	3.14	55.56	8	2.00	0.0007	PVC-U	0.01	4.09	11.98	0.34	0.22	0.93	0.04	0.37	0.22	0.02	0.18	0.0028	0.0028	No Cumple	Cumple	No Cumple	No Cumple
Tab.29	B2-29 - B2-30	58.24	3.14	58.24	3.14	55.56	8	2.00	0.0001	PVC-U	0.01	4.09	11.98	0.34	0.22	0.93	0.04	0.37	0.22	0.02	0.18	0.0028	0.0028	No Cumple	Cumple	No Cumple	No Cumple
Tab.30	B2-30 - B2-31	58.24	3.14	58.24	3.14	55.56	8	2.00	0.0008	PVC-U	0.01	4.12	13.89	0.11	0.18	0.53	0.04	1.04	0.96	0.02	1.11	0.0028	0.0028	No Cumple	Cumple	No Cumple	No Cumple
Tab.31	B2-31 - B2-32	58.24	3.14	58.24	3.14	55.56	8	2.00	0.0009	PVC-U	0.01	4.02	44.32	0.69	0.18	0.45	0.03	1.17	0.83	0.02	1.48	0.0029	0.0029	No Cumple	Cumple	No Cumple	No Cumple
Tab.32	B2-32 - B2-33	58.24	3.14	58.24	3.14	55.56	8	2.00	0.0009	PVC-U	0.01	4.19	33.68	0.11	0.18	0.53	0.04	1.25	0.65	0.02	1.45	0.0029	0.0029	No Cumple	Cumple	No Cumple	No Cumple
Tab.33	B2-33 - B2-34	58.24	3.14	58.24	3.14	55.56	8	2.00	0.0024	PVC-U	0.01	5.45	21.81	0.43	0.38	0.84	0.09	0.75	0.83	0.05	1.43	0.0029	0.0029	No Cumple	Cumple	No Cumple	No Cumple
Tab.34	B2-34 - B2-35	58.24	3.14	58.24	3.14	55.56	8	2.00	0.0004	PVC-U	0.01	1.86	6.84	0.24	0.26	0.80	0.06	0.35	0.29	0.03	0.26	0.0045	0.0045	No Cumple	Cumple	No Cumple	No Cumple
Tab.35	B2-35 - B2-36	58.24	3.14	58.24	3.14	55.56	8	2.00	0.0007	PVC-U	0.01	11.68	12.01	0.38	0.32	0.76	0.07	0.37	0.28	0.03	0.24	0.0037	0.0037	No Cumple	Cumple	No Cumple	No Cumple
Tab.36	B2-36 - B2-37	58.24	3.14	58.24	3.14	55.56	8	2.00	0.0023	PVC-U	0.01	11.64	21.32	0.58	0.27	0.68	0.06	0.85	0.44	0.03	1.01	0.0037	0.0037	No Cumple	Cumple	No Cumple	No Cumple
Tab.37	B2-37 - B2-38	58.24	3.14	58.24	3.14	55.56	8	2.00	0.0001	PVC-U	0.01	11.68	12.01	0.38	0.32	0.76	0.07	0.37	0.28	0.03	0.24	0.0037	0.0037	No Cumple	Cumple	No Cumple	No Cumple
Tab.38	B2-38 - B2-39	58.24	3.14	58.24	3.14	55.56	8	2.00	0.0001	PVC-U	0.01	11.68	12.01	0.38	0.32	0.76	0.07	0.37	0.28	0.03	0.24	0.0037	0.0037	No Cumple	Cumple	No Cumple	No Cumple
Tab.39	B2-39 - B2-40	58.24	3.14	58.24	3.14	55.56	8	2.00	0.0008	PVC-U	0.01	11.68	12.01	0.38	0.32	0.76	0.07	0.37	0.28	0.03	0.24	0.0037	0.0037	No Cumple	Cumple	No Cumple	No Cumple
Tab.40	B2-40 - B2-41	58.24	3.14	58.24	3.14	55.56	8	2.00	0.0009	PVC-U	0.01	11.68	12.01	0.38	0.32	0.76	0.07	0.37	0.28	0.03	0.24	0.0037	0.0037	No Cumple	Cumple	No Cumple	No Cumple
Tab.41	B2-41 - B2-42	58.24	3.14	58.24	3.14	55.56	8	2.00	0.0009	PVC-U	0.01	11.68	12.01	0.38	0.32	0.76											

Tab. 125	E2 47 - E2 53	56.74	1.16	56.84	1.11	28.90	6	950	0.0071	PVC-U	0.01	1.84	17.47	0.08	0.20	0.98	0.93	0.86	0.84	0.82	1.12	0.0044	Cumple	Cumple	Ab Cumple	Cumple
Tab. 126	E2 56 - E2 62	56.74	1.11	56.24	1.06	30.20	6	950	0.0099	PVC-U	0.01	1.87	20.61	0.09	0.18	0.95	0.92	1.11	0.82	1.02	1.52	0.0043	Cumple	Cumple	Ab Cumple	Cumple
Tab. 127	E2 44 - E2 45	56.52	1.05	56.49	1.17	30.21	6	950	0.0090	PVC-U	0.01	1.50	6.52	0.23	0.34	0.78	0.95	0.38	0.28	0.63	0.26	0.0045	Ab Cumple	Cumple	Ab Cumple	Ab Cumple
Tab. 128	E2 45 - E2 46	56.49	1.17	56.45	1.19	29.00	6	950	0.0074	PVC-U	0.01	1.59	7.91	0.20	0.31	0.75	0.95	0.43	0.32	0.62	0.35	0.0044	Ab Cumple	Cumple	Ab Cumple	Ab Cumple
Tab. 129	E2 46 - E2 55	56.46	1.28	56.41	1.23	25.18	6	200	0.0086	PVC-U	0.01	1.54	17.75	0.20	0.36	0.94	0.95	0.91	0.92	0.33	0.0044	Ab Cumple	Cumple	Ab Cumple	Ab Cumple	
Tab. 130	E2 55 - E2 60	56.41	1.23	56.1	1.2	23.56	6	200	0.0095	PVC-U	0.01	1.68	45.58	0.04	0.13	0.41	0.93	1.47	0.68	0.01	1.47	0.0043	Cumple	Cumple	Ab Cumple	Cumple
Tab. 131	E2 60 - E2 64	56.1	1.2	56.84	1.15	56.00	6	950	0.0046	PVC-U	0.01	1.75	14.09	0.12	0.24	0.82	0.94	0.77	0.49	0.02	1.14	0.0042	Cumple	Cumple	Ab Cumple	Cumple
Tab. 132	E2 64 - E2 65	56.04	1.15	56.6	1.10	75.36	6	950	0.0032	PVC-U	0.01	1.88	11.62	0.16	0.25	0.69	0.94	0.84	0.44	0.02	0.69	0.0041	Ab Cumple	Cumple	Ab Cumple	Ab Cumple
Tab. 133	E2 65 - E2 66	56.6	1.13	54.97	2.11	6.00	6	950	0.0268	PVC-U	0.01	1.95	74.9	0.03	0.11	0.31	0.62	4.06	1.26	0.01	9.31	0.0040	Cumple	Cumple	Ab Cumple	Cumple
Tab. 134	E2 61 - E2 63	56	1.2	56.88	1.07	56.00	6	950	0.0021	PVC-U	0.01	1.50	5.87	0.16	0.28	0.63	0.94	0.52	0.38	0.02	0.46	0.0045	Ab Cumple	Cumple	Ab Cumple	Ab Cumple
Tab. 135	E2 63 - E2 68	55.88	1.07	55.93	1.17	76.00	6	950	0.0046	PVC-U	0.01	1.63	14.63	0.12	0.28	0.30	0.91	0.77	0.23	0.01	1.00	0.0044	Cumple	Cumple	Ab Cumple	Cumple
Tab. 136	E2 68 - E2 69	55.83	1.17	54.53	1.76	39.00	6	950	0.0053	PVC-U	0.01	1.73	23.54	0.05	0.16	0.45	0.92	1.94	0.93	0.01	2.97	0.0043	Cumple	Cumple	Ab Cumple	Cumple
Tab. 137	E2 69 - E2 70	54.53	1.76	54.48	1.78	8.00	6	200	0.0057	PVC-U	0.01	1.77	33.56	0.05	0.18	0.55	0.94	1.11	0.61	0.02	1.29	0.0042	Cumple	Cumple	Ab Cumple	Cumple
Tab. 138	E2 68 - E2 70	54.57	2.11	54.48	1.78	38.82	6	200	0.0023	PVC-U	0.01	2.02	21.44	0.09	0.20	0.56	0.94	0.66	0.37	0.02	0.48	0.0040	Ab Cumple	Cumple	Ab Cumple	Ab Cumple
Tab. 139	E2 70 - E2 71	54.48	1.78	54.26	1.89	84.35	6	200	0.0040	PVC-U	0.01	3.85	28.23	0.14	0.26	0.66	0.95	0.99	0.85	0.03	1.31	0.0029	Cumple	Cumple	Ab Cumple	Cumple
Tab. 140	E2 43 - E2 42	56.59	1.2	55.94	1.97	67.74	6	200	0.0059	PVC-U	0.01	1.50	13.9	0.11	0.23	0.60	0.95	0.40	0.24	0.02	0.29	0.0045	Ab Cumple	Cumple	Ab Cumple	Ab Cumple
Tab. 141	E2 42 - E2 41	56.54	1.57	56.4	1.73	70.85	6	200	0.0020	PVC-U	0.01	1.65	18.79	0.08	0.18	0.55	0.94	0.61	0.34	0.02	0.40	0.0043	Ab Cumple	Cumple	Ab Cumple	Ab Cumple
Tab. 142	E2 41 - E2 40	56.4	1.79	56.3	2.54	58.16	6	200	0.0052	PVC-U	0.01	1.63	32.11	0.08	0.22	0.59	0.94	1.12	0.68	0.03	1.17	0.0041	Cumple	Cumple	Ab Cumple	Cumple
Tab. 143	E2 75 - E2 76	54.36	1.2	54.13	1.93	42.74	6	200	0.0007	PVC-U	0.01	1.50	16.90	0.17	0.25	0.44	0.95	0.35	0.23	0.03	0.39	0.0045	Ab Cumple	Cumple	Ab Cumple	Ab Cumple
Tab. 144	E2 76 - E2 71	54.13	1.93	54.04	2.11	39.67	6	200	0.0023	PVC-U	0.01	1.63	22.1	0.08	0.18	0.55	0.94	0.65	0.38	0.02	0.46	0.0044	Ab Cumple	Cumple	Ab Cumple	Ab Cumple
Tab. 145	E2 71 - E2 72	54.04	2.11	53.85	2.93	63.78	10	250	0.0027	PVC-U	0.01	40.35	42.13	0.98	0.78	1.17	0.19	0.83	0.97	0.69	2.15	0.0070	Cumple	Cumple	Ab Cumple	Cumple
Tab. 146	E2 74 - E2 72	53.02	1.2	54.95	1.83	77.12	6	200	0.0089	PVC-U	0.01	1.50	13.41	0.11	0.23	0.60	0.95	0.41	0.25	0.02	0.21	0.0045	Ab Cumple	Cumple	Ab Cumple	Ab Cumple
Tab. 147	E2 72 - E2 68	53.86	2.93	53.94	2.42	100.00	10	250	0.0031	PVC-U	0.01	42.90	44.86	0.92	0.76	1.16	0.19	0.89	1.02	0.69	2.41	0.0069	Cumple	Cumple	Ab Cumple	Cumple
Tab. 148	E2 68 - E2 67	53.54	2.85	53.45	2.93	25.00	10	250	0.0036	PVC-U	0.01	46.11	48.44	0.95	0.77	1.16	0.19	0.86	1.11	0.69	2.80	0.0069	Cumple	Cumple	Ab Cumple	Cumple
Tab. 149	E2 67 - E2 102	53.45	2.93	53.19	3	62.00	10	250	0.0050	PVC-U	0.01	50.96	67.69	0.89	0.73	1.16	0.19	1.10	1.31	0.69	3.89	0.0069	Cumple	Cumple	Ab Cumple	Cumple
Tab. 150	E2 100 - E2 106	53.17	1.2	53.63	1.2	67.74	6	200	0.0060	PVC-U	0.01	1.50	28.76	0.04	0.13	0.41	0.93	1.23	0.59	0.01	1.94	0.0045	Cumple	Cumple	Ab Cumple	Cumple
Tab. 151	E2 106 - E2 104	55.63	1.2	55.35	1.36	56.38	6	200	0.0050	PVC-U	0.01	1.61	21.38	0.05	0.15	0.45	0.93	0.97	0.44	0.02	1.00	0.0044	Cumple	Cumple	Ab Cumple	Cumple
Tab. 152	E2 106 - E2 104	55.36	1.36	55.22	1.41	66.53	6	200	0.0020	PVC-U	0.01	1.78	18.67	0.09	0.20	0.56	0.94	0.61	0.34	0.02	0.41	0.0042	Ab Cumple	Cumple	Ab Cumple	Ab Cumple
Tab. 153	E2 104 - E2 102	55.22	1.41	54.92	1.29	64.94	6	200	0.0073	PVC-U	0.01	1.83	37.39	0.05	0.16	0.45	0.93	1.34	0.80	0.02	1.34	0.0040	Cumple	Cumple	Ab Cumple	Cumple
Tab. 154	E2 102 - E2 103	54.92	1.29	54.77	1.37	49.87	6	200	0.0061	PVC-U	0.01	1.92	14.74	0.27	0.36	0.82	0.97	0.49	0.37	0.04	0.41	0.0029	Ab Cumple	Cumple	Ab Cumple	Ab Cumple
Tab. 155	E2 111 - E2 109	56.58	1.2	56.71	1.4	61.88	6	200	0.0140	PVC-U	0.01	1.50	62.75	0.03	0.10	0.31	0.62	1.99	0.62	0.01	1.64	0.0045	Cumple	Cumple	Ab Cumple	Cumple
Tab. 156	E2 109 - E2 107	55.71	1.4	55.21	1.63	61.00	6	200	0.0082	PVC-U	0.01	1.63	40.31	0.04	0.15	0.41	0.93	1.24	0.91	0.01	1.07	0.0044	Cumple	Cumple	Ab Cumple	Cumple
Tab. 157	E2 107 - E2 105	55.21	1.63	55.17	1.72	60.31	6	200	0.0097	PVC-U	0.01	1.71	14.9	0.13	0.27	0.68	0.95	0.35	0.24	0.03	0.39	0.0043	Ab Cumple	Cumple	Ab Cumple	Ab Cumple
Tab. 158	E2 105 - E2 101	55.17	1.72	55.04	1.45	74.96	6	200	0.0097	PVC-U	0.01	1.62	19.56	0.10	0.22	0.59	0.94	0.57	0.34	0.02	0.39	0.0041	Ab Cumple	Cumple	Ab Cumple	Ab Cumple
Tab. 159	E2 101 - E2 102	55.04	1.45	54.82	1.23	23.48	6	200	0.0075	PVC-U	0.01	1.51	58.46	0.05	0.15	0.45	0.93	1.34	0.60	0.02	1.35	0.0041	Cumple	Cumple	Ab Cumple	Cumple
Tab. 160	E2 103 - E2 104	54.77	1.37	54.66	1.49	64.00	6	200	0.0094	PVC-U	0.01	3.93	16.70	0.24	0.35	0.89	0.97	0.91	0.41	0.04	0.60	0.0029	Ab Cumple	Cumple	Ab Cumple	Ab Cumple
Tab. 161	E2 104 - E2 98	54.66	1.49	54.47	1.72	60.00	6	200	0.0035	PVC-U	0.01	3.95	28.34	0.15	0.27	0.68	0.95	0.91	0.95	0.03	0.99	0.0029	Cumple	Cumple	Ab Cumple	Ab Cumple
Tab. 162	E2 92 - E2 91	55.48	1.21	55.21	1.57	45.95	6	200	0.0061	PVC-U	0.01	1.50	34.81	0.14	0.13	0.41	0.93	1.08	0.44	0.01	1.00	0.0045	Cumple	Cumple	Ab Cumple	Cumple
Tab. 163	E2 91 - E2 90	55.21	1.57	55.15	2.72	77.20	6	200	0.0090	PVC-U	0.01	4.74	14.23	0.23	0.40	0.89	0.98	0.44	0.39	0.04	0.43	0.0026	Ab Cumple	Cumple	Ab Cumple	Ab Cumple
Tab. 164	E2 90 - E2 89	55.19	2.72	55.04	2.01	62.78	6	200	0.0094	PVC-U	0.01	4.75	66.36	0.23	0.37	0.83	0.98	0.52	0.43	0.04	0.54	0.0026	Ab Cumple	Cumple	Ab Cumple	Ab Cumple
Tab. 165	E2 89 - E2 88	55.04	2.01	54.3	1.51	35.00	6	200	0.0040	PVC-U	0.01	4.77	28.16	0.17	0.29	0.71	0.96	0.97	0.62	0.03	1.19	0.0026	Cumple	Cumple	Ab Cumple	Cumple
Tab. 166	E2 88 - E2 87	54.9	1.51	53.45	2.93	44.30	6	200	0.0327	PVC-U	0.01	4.78	80.56	0.06	0.16	0.48	0.93	2.48	1.19	0.02	5.43	0.0026	Cumple	Cumple	Ab Cumple	Cumple
Tab. 167	E2 100 - E2 99	55.92	1.2	55.48	2.32	38.82	6	200	0.0055	PVC-U	0.01	1.50	23.02	0.05	0.23	0.69	0.95	1.02	0.61	0.02	3.41	0.0045	Cumple	Cumple	Ab Cumple	Cumple
Tab. 168	E2 99 - E2 98	56.48	2.32	55.07	3.29	43.32	6	200	0.0049	PVC-U	0.01	1.99	31.17	0.05	0.18	0.55	0.94	1.16	0.63	0.03	2.11	0.0044	Cumple	Cumple	Ab Cumple	Cumple
Tab. 169	E2 98 - E2 94	55.27	3.29	55.33	2.21	61.21	6	200	0.0007	PVC-U	0.01	3.20	11.38	0.23	0.37	0.83	0.98	0.36	0.29	0.04	0.25	0.0032	Ab Cumple	Cumple	Ab Cumple	Ab Cumple
Tab. 170	E2 94 - E2 93	55.23	2.21	55.29	1.9	55.93	6	200	0.0007	PVC-U	0.01	3.21	11.91	0.27	0.36	0.82	0.97	0.37	0.30	0.04	0.26	0.0032	Ab Cumple	Cumple	Ab Cumple	Ab Cumple
Tab. 171	E2 93 - E2 91	55.29	1.9	55.3	1.87	48.14	6	200	0.0017	PVC-U	0.01	3.22	10.15	0.33	0.39	0.72	0.95	0.96	0.40	0.03	0.51	0.0032	Ab Cumple	Cumple	Ab Cumple	Ab Cumple
Tab. 172	E2 96 - E2 96	55.97	1.23	55.93	1.54	59.84	6	200	0.0007	PVC-U	0.01	1.50	11.51	0.13	0.26	0.64	0.95	0.36	0.23	0.03	0.17	0.0045	Ab Cumple	Cumple	Ab Cumple	Ab Cumple
Tab. 173	E2 96 - E2 97	55.93	1.54	55.89	2.57	75.00	6	200	0.0046	PVC-U	0.01	1.54	30.20	0.05	0.27	0.68	0.95	0.93	0.63	0.03	1.04	0.0045	Cumple	Cumple</		

Tabla 5: Resultados de Caudales, Velocidades, Perdidas de Cargas y Presiones en Redes de Agua Potable.

N° de Tramo	D (m)	L (m)	Material	C	Q (lts / seg)	Hf tub (m)	S (m / km)	V (m /seg)	Presión
1	0.11	157.14	PVC - U	150	-13.573	2.55	16.23	1.71	10.08
2	0.11	66.27	PVC - U	150	11.427	0.78	11.81	1.24	9.96
3	0.11	64.00	PVC - U	150	11.427	0.76	11.81	1.24	9.96
4	0.11	140.25	PVC - U	150	-4.267	0.27	1.91	0.20	7.13
5	0.11	99.17	PVC - U	150	15.694	2.11	21.24	2.24	10.17
6	0.11	69.70	PVC - U	150	-9.306	0.56	8.08	0.85	8.06
7	0.11	79.42	PVC - U	150	11.427	0.94	11.81	1.24	9.96
8	0.11	74.68	PVC - U	150	-9.306	0.60	8.08	0.85	8.06
9	0.11	71.25	PVC - U	150	-9.306	0.58	8.08	0.85	8.06
10	0.11	81.62	PVC - U	150	-9.306	0.66	8.08	0.85	8.06
11	0.11	66.70	PVC - U	150	-8.106	0.42	6.26	0.66	9.10
12	0.11	73.23	PVC - U	150	-8.106	0.46	6.26	0.66	8.50
13	0.11	133.00	PVC - U	150	-8.106	0.83	6.26	0.66	8.50
14	0.11	70.80	PVC - U	150	15.694	1.50	21.24	2.24	8.66
15	0.11	86.20	PVC - U	150	-10.815	0.92	10.67	1.12	9.00
16	0.11	135.25	PVC - U	150	14.185	2.38	17.61	1.85	9.74
17	0.11	71.91	PVC - U	150	-7.700	0.41	5.69	0.60	6.23
18	0.11	15.40	PVC - U	150	-7.229	0.08	5.06	0.53	6.99
19	0.11	66.90	PVC - U	150	-10.815	0.71	10.67	1.12	9.45
20	0.11	66.90	PVC - U	150	-10.815	0.71	10.67	1.12	9.45
21	0.11	31.20	PVC - U	150	-10.815	0.33	10.67	1.12	9.45
22	0.11	120.63	PVC - U	150	-3.586	0.17	1.38	0.15	7.07
23	0.11	209.54	PVC - U	150	-3.586	0.29	1.38	0.15	7.07
24	0.11	92.97	PVC - U	150	-3.586	0.13	1.38	0.15	7.07
25	0.2	108.82	PVC - U	150	7.021	0.03	0.26	0.01	6.82
26	0.11	114.07	PVC - U	150	3.114	0.12	1.07	0.11	8.81
27	0.11	54.85	PVC - U	150	-0.470	0.00	0.03	0.00	5.25
28	0.11	58.60	PVC - U	150	5.415	0.17	2.97	0.31	6.18
29	0.11	76.69	PVC - U	150	3.584	0.106	1.38	0.145	5.35
30	0.11	113.20	PVC - U	150	1.831	0.05	0.40	0.04	7.89
31	0.16	82.46	PVC - U	150	3.907	0.02	0.26	0.01	6.84
32	0.11	94.00	PVC - U	150	-1.607	0.03	0.31	0.03	6.79
33	0.11	105.80	PVC - U	150	8.146	0.67	6.31	0.66	6.12
34	0.11	106.90	PVC - U	150	-5.753	0.35	3.32	0.35	6.23
35	0.063	102.69	PVC - U	150	-4.753	3.61	35.17	11.28	9.84
36	0.11	114.63	PVC - U	150	-10.223	1.1015	9.61	1.01	8.74
37	0.063	60.23	PVC - U	150	-10.223	8.7353	145.03	46.54	8.74
38	0.11	107.66	PVC - U	150	5.959	0.38	3.54	0.37	9.12
39	0.11	140.00	PVC - U	150	2.826	0.12	0.89	0.09	6.00
40	0.11	57.84	PVC - U	150	-6.174	0.22	3.78	0.40	6.12
41	0.11	67.70	PVC - U	150	2.826	0.06	0.89	0.09	6.15
42	0.11	71.05	PVC - U	150	-1.604	0.02	0.31	0.03	6.18
43	0.11	36.70	PVC - U	150	-4.570	0.08	2.17	0.23	6.10
44	0.11	36.95	PVC - U	150	4.430	0.08	2.05	0.22	6.17
45	0.11	71.59	PVC - U	150	-1.541	0.02	0.29	0.03	6.15
46	0.11	117.08	PVC - U	150	-3.029	0.12	1.01	0.11	6.03

47	0.11	73.19	PVC - U	150	-2.279	0.04	0.60	0.06	5.99
48	0.11	116.94	PVC - U	150	3.519	0.16	1.34	0.14	6.15
49	0.11	96.30	PVC - U	150	2.451	0.07	0.68	0.07	6.21
50	0.11	116.75	PVC - U	150	2.451	0.08	0.68	0.07	6.13
51	0.11	44.81	PVC - U	150	0.806	0.00	0.09	0.01	6.13
52	0.11	49.04	PVC - U	150	-0.573	0.00	0.05	0.00	6.12
53	0.11	21.22	PVC - U	150	-5.251	0.06	2.80	0.29	6.07
54	0.11	73.19	PVC - U	150	-3.490	0.10	1.32	0.14	5.97
55	0.11	49.00	Asbesto Cemento	140	3.260	0.06	1.32	0.14	5.90
56	0.11	82.86	Asbesto Cemento	140	3.148	0.10	1.24	0.13	6.01
57	0.11	48.29	Asbesto Cemento	140	0.236	0.00	0.01	0.00	6.01
58	0.11	49.04	PVC - U	150	0.573	0.00	0.05	0.00	6.12
59	0.11	40.79	Asbesto Cemento	140	-1.226	0.01	0.22	0.02	6.13
60	0.11	8.31	Asbesto Cemento	140	1.214	0.00	0.21	0.02	6.13
61	0.11	48.87	Asbesto Cemento	140	1.378	0.01	0.27	0.03	6.12
62	0.11	49.63	Asbesto Cemento	140	1.645	0.02	0.37	0.04	6.10
63	0.11	38.68	Asbesto Cemento	140	-0.164	0.00	0.01	0.00	6.10
64	0.11	96.67	Asbesto Cemento	140	1.810	0.04	0.44	0.05	6.14
65	0.11	47.65	Asbesto Cemento	140	1.150	0.01	0.19	0.02	6.13
66	0.11	96.87	Asbesto Cemento	140	-1.666	0.04	0.38	0.04	6.10
67	0.11	45.67	Asbesto Cemento	140	-2.775	0.04	0.98	0.10	6.21
68	0.11	50.56	Asbesto Cemento	140	1.867	0.02	0.47	0.05	6.19
69	0.11	28.36	Asbesto Cemento	140	2.217	0.02	0.65	0.07	6.17
70	0.11	56.00	Asbesto Cemento	140	0.660	0.00	0.07	0.01	6.11
71	0.11	48.04	Asbesto Cemento	140	0.660	0.00	0.07	0.01	6.11
72	0.11	56.05	Asbesto Cemento	140	-0.599	0.00	0.06	0.01	6.09
73	0.11	66.93	Asbesto Cemento	140	1.258	0.02	0.23	0.02	6.07
74	0.11	51.38	Asbesto Cemento	140	1.258	0.01	0.23	0.02	6.06
75	0.11	59.28	Asbesto Cemento	140	-0.350	0.00	0.02	0.00	6.04
76	0.11	51.88	Asbesto Cemento	140	1.609	0.02	0.36	0.04	6.11
77	0.11	71.45	Asbesto Cemento	140	1.497	0.02	0.31	0.03	5.75
78	0.11	48.00	Asbesto Cemento	140	7.250	0.28	5.78	0.61	5.43
79	0.11	16.52	Asbesto Cemento	140	8.510	0.13	7.78	0.82	6.39
80	0.11	10.97	PVC - U	150	10.510	0.11	10.12	1.06	6.50
81	0.11	107.66	PVC - U	150	-5.959	0.38	3.54	0.37	6.12
82	0.16	212.96	PVC - U	150	-2.490	0.02	0.11	0.01	6.11
82	0.16	244.66	PVC - U	150	-2.490	0.03	0.11	0.01	6.11
83	0.16	60.00	PVC - U	150	-2.490	0.01	0.11	0.01	6.11

Fuente: Elaboración Propia

Se verificaron también la cantidad de válvulas existentes en la zona, que fueron 16, de las cuales 4 son válvulas de purga y los 12 restantes, son válvulas tipo compuerta; asimismo, se comprobaron la cantidad de grifos contra incendio, que fueron un total de 4, junto con un total de conexiones domiciliarias de 1037 en la red de agua potable.

Las alternativas de mejora propuestas consisten en el mantenimiento de las redes, tanto de agua como alcantarillado, el cambio de tuberías debido a que, en el caso de las redes de alcantarillado, algunas de estas no cumplen con los parámetros hidráulicos, y en el caso de las redes de agua potable, porque un 28.18% de ellas están fabricadas con material Asbesto Cemento.

V. CONCLUSIONES

- El agua tomada del pozo tubular N° 1 que abastece al distrito no es apta para el consumo humano, debido a la presencia de elementos pertenecientes a los parámetros físico-químicos, orgánicos e inorgánicos y microbiológicos que no se encuentran dentro de los rangos máximos permisibles por El Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano.
- En la cámara de bombeo de agua potable, encontramos al pozo tubular N° 1 que abastece tanto a la zona de estudio como a la zona 2; tiene una antigüedad de 32 años y cuenta con una bomba sumergible de 50 HP de 4 años de antigüedad, sin embargo, el caudal de producción es de 28.30 lts/seg que no satisface a la demanda de la población actual, por lo que se podría decir que su funcionamiento no es óptimo. Posteriormente este abastece a 2 reservorios de 350 m³ y 500 m³ de capacidad respectivamente, que se encuentran en funcionamiento adecuado, por lo que pueden almacenar el agua para su posterior distribución.
- Se corroboró que la presión mínima en la zona de estudio fue de 5.25 m.c.a. y una máxima de 10.00 m.c.a., lo que significa que cerca de un 79.57% no cumple con la presión mínima requerida por la norma OS.050 Redes de Distribución de Agua Para Consumo Humano y solo un 20.43% cumple esta.
- La red de alcantarillado de la Zona 2 del Casco Urbano del Distrito de Jayanca se conforma por una longitud total de 8503.15 ml, ó 8.503 km de tubería de material PVC – U, 32 buzonetas y 138 buzones, de los cuales 4 se encuentran inoperativos (sellados), además, de que gran mayoría de los buzones presentan colmatación y 4 de estos no cuentan con los dispositivos de caída especificados por la Norma OS. 070, por otro lado, se encontraron 1057 conexiones domiciliarias de alcantarillado.
- Las redes de agua potable presentan tuberías de material PVC – U y Asbesto Cemento, con diámetros desde 200 mm, 160 mm, 110 mm y 63 mm, con una longitud total de 5771.92 ml o 5.771 km de tubería, siendo el 28.18% de estas de material de Asbesto Cemento, conjuntamente, se obtuvieron 16 válvulas, entre válvulas tipo compuerta y de purga distribuidas a lo largo de toda la red, y 4 grifos contra incendio.
- Gran parte de las redes de agua potable y alcantarillado no están cumpliendo con los parámetros de dimensionamiento hidráulico, tales como pendiente y velocidad mínima, así como tensión tractiva; a esto se le agrega la falta de mantenimiento que

estas tienen y la irresponsabilidad de los pobladores al arrojar desperdicios a las cámaras de inspección, lo que genera la colmatación, atoros y finalmente el colapso de estas.

- Finalmente se realizó la identificación de la Línea Base de Impacto Ambiental, en donde se plantearon las diferentes alternativas para mejorar el rendimiento de las redes mencionadas, y se identificaron los diferentes aspectos e impactos ambientales que se producirían sobre los factores ambientales, como físicos, bióticos y socioeconómicos.

VI. RECOMENDACIONES

- Es necesario establecer comparaciones con el Decreto Supremo – N° 004 – 2017: Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, para poder determinar el tipo de tratamiento específico a usar para la desinfección del agua potable antes de su distribución a la población.
- Realizar verificaciones el correcto funcionamiento del pozo tubular, así como brindarle las reparaciones si fuera necesario, además, es de suma importancia llevar a cabo un estudio que se enfoque en la búsqueda de una nueva fuente de abastecimiento que permita tener una demanda que pueda satisfacer a la población. Por otro lado, es necesario brindarle el mantenimiento necesario al equipo de bombeo para evitar otro tipo de averías futuras y así para poder garantizar un servicio de agua potable durante mayores periodos de tiempo durante del día, así como una mayor presión del mismo.
- Realizar el mejoramiento de las redes de alcantarillado, considerando un diseño óptimo que cumpla con todos los parámetros mínimos de dimensionamiento hidráulico, tales como pendiente mínima, velocidad y tensión tractiva, junto con la proyección del dispositivo de caída en aquellos buzones en los que las tuberías de descarga presenten una altura mayor de 1 metro respecto al fondo de este.
- Reemplazar las tuberías de asbesto cemento de las redes de agua potable, así como realizar la instalación de conexiones domiciliarias tanto de agua potable como de alcantarillado en las viviendas que aún no cuenten con ellas, para mejorar la calidad de vida de la población de la zona de estudio.
- Realizar el mantenimiento constante a las redes, así como a sus componentes que se encuentran ubicados a lo largo de la red en toda la zona de estudio para generar un rendimiento óptimo de las mismas, además, es necesario desarrollar diferentes charlas de concientización a la población sobre el uso irresponsable e inadecuado que les dan a las cámaras de inspección.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] D. L. Jong-wook, «Organización Mundial de la Salud,» Noviembre 2004. [En línea]. Available: https://www.who.int/water_sanitation_health/publications/facts2004/es/. [Último acceso: 18 Octubre 2019].
- [2] Organización Mundial de la Salud, «Organización Mundial de la Salud,» 02 Mayo 2017. [En línea]. Available: <https://www.who.int/es/news-room/factsheets/detail/diarrhoeal-disease>. [Último acceso: 19 Octubre 2019].
- [3] Organización Mundial de la Salud, «Organización Mundial de la Salud,» 14 Junio 2019. [En línea]. Available: <https://www.who.int/es/news-room/factsheets/detail/drinking-water>. [Último acceso: 19 Octubre 2019].
- [4] K. Maza, «MVCS: Perú es el que más invierte en saneamiento en Sudamérica, pero el que peores resultados tiene,» *El Comercio*, p. 01, 01 Enero 2019.
- [5] Instituto Nacional de Estadística e Informática, «Perú: Formas de Acceso al Agua y Saneamiento Básico,» Lima, 2019.
- [6] Instituto Nacional de Estadística e Informática, «Resultados Definitivos,» Lima, 2017.
- [7] RPP NOTICIAS, «Pobladores de Jayanca y Mochumí sin servicio de agua,» *RPP NOTICIAS*, 27 Febrero 2018.
- [8] RPP Noticias, «Tres distritos de Lambayeque sin agua desde hace 20 días,» *RPP NOTICIAS*, 08 Enero 2019.
- [9] OFICINA DE COMUNICACION SOCIAL, «EPSEL,» Enero 2019. [En línea]. Available: <http://www.epsel.com.pe/Portal/archivo/5171>. [Último acceso: 20 Octubre 2019].
- [10] LA INDUSTRIA, «Mancomunidad levanta la voz por problema de agua con arsénico,» *LA INDUSTRIA*, p. 01, 20 Julio 2019.
- [11] F. V. Quiroz Esteves y W. C. A. Giancarlo, «Mejoramiento del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado en la localidad de Motupe – Lambayeque, 2016,» Motupe, 2016.

- [12] W. A. Puicon Sandoval, «Mejoramiento del sistema de agua potable e instalación de letrinas en el caserío La Tomasita, Distrito de Jayanca, Provincia de Lambayeque, Departamento de Lambayeque,» Lambayeque, 2018.
- [13] B. J. Almestar Pescoran y M. A. Ravines Silva, «Mejoramiento y Ampliación del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado del distrito de Puerto Eten, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque,» Chiclayo, 2019.
- [14] J. D. Requejo Barreto, «Mejoramiento del Sistema de Agua Potable para el Casco Urbano del Distrito de Ignacio Escudero de la Provincia de Sullana, Departamento de Piura,» Piura, 2016.
- [15] G. Cabanillas Gonzales y K. Monja Cabada, «Evaluación del Sistema de Alcantarillado y Laguna de Estabilización del Centro Poblado Ciudad de Dios – Provincia de Pacasmayo,» Trujillo, 2017.
- [16] J. P. Botero Monsalve, G. P. Gonzales Reyes y C. Sanchez Ruiz, «Diagnóstico del Estado Actual de Redes y Evaluación Técnico Económica de las Alternativas para la Optimización del Sistema de Acueducto del Municipio de Anapoima, Colombia,» Bogotá, Colombia, 2017.
- [17] C. S. Loor Morán y J. R. Melendres Anchundia, «Soluciones de ingeniería para el sistema de abastecimiento de agua potable y evacuación de las aguas residuales de la Comuna Febres Cordero, Parroquia Colonche, Cantón Santa Elena, Provincia de Santa Elena,» Guayaquil, Ecuador, 2016.
- [18] Ministerio del Ambiente - MINAM, «Guía para la Elaboración de la Línea Base en el marco del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental - SEIA,» Lima, 2019.
- [19] C. F. Vicente, Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental, Madrid: Mundi-Prensa, 2010.
- [20] Ministerio de Medio Ambiente y Agua, «Conexiones domiciliarias de agua potable y alcantarillado sanitario,» Servicio Nacional para la Sostenibilidad de Servicios en Saneamiento Básico - SENASBA, Bolivia, 2015.
- [21] G. M. Fair, J. C. Geyer y D. A. Okun, Abastecimiento de Agua y Remoción de Aguas Residuales, México: Limusa, 2013.
- [22] R. Pittman Agüero, Agua Potable para Poblaciones Rurales, Lima: Asociación Servicios Educativos Rurales, 1997.

- [23] Comisión Nacional del Agua - CONAGUA, «Obras de Captación Superficiales,» de *Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento*, MEXICO, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2015.
- [24] Comisión Nacional del Agua - CONAGUA, «Diseño de Redes de Distribución de Agua Potable,» de *Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento*, México, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2015.
- [25] J. A. Romero Rojas, *Calidad del Agua*, Bogotá: Escuela Colombiana de Ingeniería, 2009.
- [26] Organización Mundial de la Salud, *Guías para la Calidad del Agua Potable*, Ginebra: Ediciones de la OMS, 2006.
- [27] Reglamento Nacional de Edificaciones, «OS. 0.70 Redes de Aguas Residuales,» de *Obras de Saneamiento*, Lima, Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2009.
- [28] J. Báez Noguera, *Sistema de Recolección y Evacuación de Aguas Residuales y Pluviales*, Barranquilla, Colombia: Uninorte, 2004.
- [29] SEDAPAL, «INSTALACIÓN DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE Y DESAGUE (PARA OBRAS Y MANTENIMIENTO),» Lima, 2013.
- [30] Ministerio de Vivienda, «Reglamento Nacional de Edificaciones,» CAPECO, Lima, 2012.
- [31] MUNICIPAL DISTRITAL DE JAYANCA, INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR INUNDACIÓN PLUVIAL EN EL SECTOR B NOR NORESTE DEL DISTRITO DE JAYANCA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, CENEPRED, 2018.
- [32] H. GAMARRA UCEDA y A. VARGAS MACHUCA SEMINARIO, «MEJORAMIENTO Y AMPLIACION INTEGRAL DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE JAYANCA,» JAYANCA, 2008.
- [33] Organización Mundial de la Salud, *Guías para la calidad*, Ginebra: Organización Mundial de la Salud, 2006.
- [34] Organización Mundial de la Salud, *Guías para la calidad del agua Potable*, Ginebra: Organización Mundial de la Salud, 2010.

- [35] F. Abanto Sánchez y H. A. Galvez Díaz , «Estudio definitivo de saneamiento básico de los Asentamientos Humanos Flor de Paraíso, Señor de la Misericordia y El Arenal, Distrito de Jayanca, Provincia de Lambayeque, Departamento de Lambayeque,» Lambayeque, 2020.

VIII. ANEXOS

Anexo I: Informes

Informe N° 01: Topografía

El presente informe hace referencia al levantamiento topográfico realizado para el proyecto de investigación: Evaluación de la Red de Agua Potable y Alcantarillado con Conexiones Domiciliarias de la Zona 2 del Casco Urbano del Distrito de Jayanca, Departamento de Lambayeque 2020.

Teniendo en cuenta las características de georreferenciación, el trabajo de campo fue desarrollado a partir de la identificación y ubicación del punto geodésico BM, ubicado en la esquina del parque principal de la zona de estudio, frente a la Municipalidad Distrital de Jayanca. Después se realizó el levantamiento topográfico de la zona de estudio que comprende un área de 40.76 hectáreas con un perímetro de 3.72 km.

Para el desarrollo, se utilizó una poligonal abierta, usando como equipo de precisión, una estación total. Posteriormente a la finalización del trabajo de campo, se procesaron los datos en gabinete, presentando el plano de curvas de nivel y la ubicación de las estructuras existentes en el área de estudio del proyecto.

1. Aspectos Generales

1.1. Objetivo

1.1.1. Objetivo General

Realizar el levantamiento topográfico del área de estudio comprendida en el proyecto de tesis denominado Evaluación de la Red de Agua Potable y Alcantarillado con Conexiones Domiciliarias de la Zona 2 del Casco Urbano del Distrito de Jayanca, Departamento de Lambayeque 2020.

1.1.2. Objetivo Específico

Obtener el plano de curvas de nivel del terreno del área de estudio y la ubicación de las estructuras existentes en el área de estudio del proyecto.

1.2. Ubicación

El área de estudio que abarca el proyecto corresponde a la Zona 2 del Distrito de Jayanca, Provincia de Lambayeque, Departamento de Lambayeque.

Tabla N°01: Coordenadas geográficas del Área de Estudio

Latitud	Longitud
-6.3908333	-79.8219444
6° 23' 18" Sur	79° 49' 17" Oeste

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N°02: Límites geográficos del Área de Estudio

Norte	Distrito de Olmos
Sur	Distrito de Pitipo
Este	Provincias de Motupe, Salas e Incahuasi
Oeste	Distrito de Pacora

Fuente: Elaboración Propia

Imagen N°01: Área de Influencia del Proyecto



Fuente: Google Earth

1.3. Vías de Acceso

El acceso vial a la zona de estudio se da a través de la Carretera Panamericana Norte, que es la que conecta diferentes distritos de la Provincia de Lambayeque, la región y todo el país; dicha vía se encuentra asfaltada y el transporte desde el Distrito de Chiclayo hasta Jayanca es realizado a través de combis o camionetas, en un tiempo de 50 minutos aproximadamente.

2. Características de la zona

2.1. Geografía

Jayanca cuenta con una extensión de terreno de 680.96 km² y una altitud media de 61 m.s.n.m.; siendo el área de estudio de 45.76 ha, el suelo del territorio es casi llano y accidentado en algunas zonas laterales de la zona, por ser aledaña a caseríos como Las Pampas, Colorada, Mirador, entre otros; atravesado desde el norte a sur por los causes del río Motupe y río La Leche.

2.2. Temperatura

En Jayanca las temperaturas presentan ligeras fluctuaciones a lo largo de todo el año, variando desde 26.7°C hasta 30.1°C, siendo las épocas más calurosas en los meses de

verano y reduciéndose en los meses de otoño e invierno, que fluctúan entre los 17°C y 23°C [31].

2.3. Precipitaciones

Las precipitaciones en la zona de estudio, son se presentan con mayor frecuencia en los meses de noviembre a abril, siendo más intensas en los meses de enero a marzo, siendo la precipitación anual es de 39.7 mm; sin embargo, en el 2017 con la presencia del Fenómeno del Niño las lluvias superaron la precipitación máxima diaria, llegando a registrar 120.8mm aproximadamente el 01 de febrero [31].

2.4. Actividades Económicas

Las actividades económicas principales de la zona de estudio son el comercio y la agricultura, que generan los principales ingresos para los pobladores. Actualmente, las mayores producciones de cultivo son el maíz amarillo, el arroz, el frijol, los cultivos de mango, huabos criollos que tienen una producción de mediana a baja [32].

3. Equipos, Herramientas y Procedimientos

3.1. Equipos y Herramientas

Los equipos y herramientas usadas en el levantamiento topográfico del presente proyecto de tesis, fueron los mostrados en la tabla siguiente.

Tabla N°03: Equipos e Instrumentos topográficos

Unidad	Descripción
1	Estación Total
3	Jalones Porta prismas
3	Prismas
1	GPS
1	Trípode

Fuente: Propia

Tabla N°04: Equipos e Instrumentos topográficos

Unidad	Descripción
1	Wincha (5m)
1	Esmalte Blanco

Fuente: Propia

3.2. Procedimiento

3.2.1. Ubicación del Punto Geodésico

Para el inicio del levantamiento topográfico, fue necesario identificar los datos de un Punto Geodésico del IGN, también conocidos como BM; que se encuentra ubicado en la esquina del parque principal del distrito de Jayanca, frente a la Municipalidad; sus datos fueron obtenidos de la municipalidad mencionada.

Imagen N°02: Ubicación del Punto Geodésico

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N°05: Coordenadas Geográficas del Punto Geodésico

ID	Este	Norte	Elevación
BM	630218.822	9293227.142	59.360

Fuente: Municipalidad Distrital de Jayanca

3.2.2. Levantamiento topográfico

Para este proceso se realizó un reconocimiento de campo previo para reconocer las rutas en el área de estudio, ubicar el punto geodésico y finalmente desarrollar el levantamiento topográfico de la Zona 2 del Distrito de Jayanca. El método elegido para el levantamiento fue el de una poligonal abierta.

- El inicio del proceso fue a partir del punto geodésico BM ubicado en la esquina del parque principal, frente a la Municipalidad del lugar.
- A lo largo del proceso se decidieron colocar BM's de apoyo, que fueron ubicados en campo a través de una marca con esmalte blanco con tal de que puedan ser fácilmente identificables.

Tabla N°06: Cuadro de Coordenadas de BM's

Descripción	Norte	Este	Z
BM1	9293227.14	630218.822	59.360
BM2	9293249.43	630170.631	59.934
BM3	9293353.48	630196.168	59.871
BM4	9293386.18	630111.06	59.193
BM5	9293223.19	630017.797	56.010
BM6	9293268.63	630386.68	61.102
BM7	9293170.63	630335.481	58.910
BM8	9293062.52	630307.142	58.804
BM9	9292869.64	630225.015	57.792
BM10	9292568.74	630073.791	56.004
BM11	9292247.39	629978.848	57.501
BM12	9293111.25	630178.348	59.214
BM13	9292948.34	630094.387	56.893

Fuente: Elaboración Propia

- Finalmente se realizó la toma de puntos topográficos de las estructuras existentes, como cámaras de inspección, manzanas, lotes, cajas domiciliarias de agua potable y alcantarillado.

3.2.3. Trabajo de Gabinete

Posterior a la toma de datos en campo, se procedió a realizar el trabajo de gabinete, que consistió en el orden de la información recolectada, cálculos pertinentes y el procesamiento de dicha información para generar los planos correspondientes; los programas usados para todo este trabajo fueron básicamente el Microsoft Office Excel, AutoCAD y AutoCAD Civil 3D

4. Conclusiones

- El levantamiento topográfico fue desarrollado óptimamente, puesto que se inició a partir de las coordenadas y elevación conocidas del punto geodésico BM establecido en la esquina del parque principal de Jayanca.
- La zona de estudio cuenta actualmente con 43 manzanas y 170 cámaras de inspección.
- El territorio de la zona de estudio presenta un relieve casi llano, accidentado en algunas zonas aledañas a caseríos como las Pampas, entre otros; y esto se refleja en la elevación mínima que es de 55.305 m.s.n.m. que se encuentra cerca al límite de la zona de estudio y una máxima 61.074 m.s.n.m., encontrada en el centro del lugar de estudio.

5. Anexos

Anexo N°1: Datos del Levantamiento Topográfico – Registro de Campo

Descripción	Norte	Este	Z
BM1	9293227.142	630218.822	59.360
BM2	9293249.426	630170.631	59.934
BM3	9293353.476	630196.168	59.871
BM4	9293386.184	630111.0601	59.193
BM5	9293223.194	630017.7972	56.010
BM6	9293268.627	630386.68	61.102
BM7	9293170.625	630335.481	58.910
BM8	9293062.523	630307.1418	58.804
BM9	9292869.64	630225.0148	57.792
BM10	9292568.74	630073.7907	56.004
BM11	9292247.387	629978.8483	57.501
BM12	9293111.248	630178.348	59.214
BM13	9292948.338	630094.3871	56.893
RF	9293305.077	630265.251	59.261
BS1	9293389.046	630109.012	59.271
BS2	9293369.537	630153.683	59.650
BS3	9293351.807	630192.734	59.749
BS4	9293348.025	630197.5	59.673
BS5	9293325.796	630240.545	56.899
BS6	9293307.668	630281.494	2.502
BS7	9293286.885	630328.079	60.279
BS8	9293263.817	630379.208	60.854
BS9	9293239.283	630433.100	60.704
BS10	9293214.234	630491.407	59.751
BS11	9293191.037	630552.0563	60.080
BS12	9293321.615	630070.297	58.333
BS13	9293255.478	630032.29	56.978
BS14	9293219.246	630012.695	55.929
BS15	9293159.425	629976.905	56.273
BS16	9293262.524	630090.252	58.724
BS17	9293189.86	630069.1148	56.897
BS18	9293200.022	630049.24	56.272
BS19	9293210.082	630029.573	56.141
BS20	9293138.175	630013.829	56.153
BS21	9293120.156	630045.673	56.698
BS22	9293120.764	630051.601	56.737
BS23	9293291.621	630179.493	59.771
BS24	9293243.364	630159.437	59.852
BS25	9293196.568	630139.832	58.981
BS26	9293140.217	630116.674	58.113
BS27	9293091.671	630096.735	57.784
BS28	9293263.414	630261.598	59.510
BS29	9293215.296	630239.111	59.598
BS30	9293227.415	630196.24	58.803
BS31	9293211.456	630233.179	59.722
BS32	9293161.007	630208.492	59.601
BS33	9293110.798	630184.365	59.248
BS34	9293062.423	630160.316	58.294
BS35	9293217.961	630360.455	60.241
BS36	9293171.841	630341.661	59.199
BS37	9293191.964	630290.512	59.542
BS38	9293116.086	630321.07	58.727

BS39	9293065.087	630302.805	58.940
BS40	9293007.553	630280.272	58.852
BS41	9292953.492	630259.4106	58.193
BS42	9292887.122	630233.949	58.111
BS43	9292834.625	630211.041	57.788
BS44	9292820.398	630187.969	57.573
BS45	9292849.844	630200.768	57.663
BS46	9292862.846	630213.383	57.841
BS47	9292887.315	630215.416	57.889
BS48	9292917.062	630228.027	57.902
BS49	9292958.481	630244.368	58.021
BS50	9293010.534	630265.225	58.840
BS51	9293015.378	630236.408	58.758
BS52	9293036.974	630201.13	58.781
BS53	9293003.984	630198.418	58.452
BS54	9292982.524	630193.088	57.961
BS55	9292969.175	630182.53	57.753
BS56	9292946.221	630178.039	57.498
BS57	9292912.78	630163.663	57.304
BS58	9292899.888	630189.743	57.652
BS59	9292894.476	630188.85	57.750
BS60	9292907.206	630162.182	57.298
BS61	9292908.566	630155.544	57.201
BS62	9292914.023	630156.349	57.304
BS63	9292854.849	630128.999	56.950
BS64	9292854.009	630134.948	56.897
BS65	9292786.252	630102.534	56.734
BS66	9292778.938	630100.0367	56.682
BS67	9292775.285	630107.132	56.724
BS68	9292784.501	630093.822	56.701
BS69	9292798.145	630073.096	56.284
BS70	9292807.924	630039.95	56.262
BS71	9292818.580	630029.283	56.149
BS72	9292756.424	629997.718	56.782
BS73	9292763.730	629986.343	56.761
BS74	9292791.528	629929.128	56.222
BS75	9292854.28	629954.659	55.363
BS76	9292835.27	629993.35	55.721
BS77	9292916.036	629996.0332	55.797
BS78	9292882.959	630063.169	56.011
BS79	9292941.723	630095.078	56.784
BS80	9292938.027	630108.676	56.901
BS81	9292956.922	630063.581	56.752
BS82	9292976.846	630023.3	56.204
BS83	9293036.83	630050.6725	57.599
BS84	9293056.854	630014.92	57.186
BS85	9293098.022	630079.051	57.741
BS86	9292667.045	629952.995	56.191
BS87	9292645.894	629939.611	56.383
BS88	9292602.253	629939.587	56.408
BS89	9292567.999	629926.367	57.047
BS90	9292509.593	629903.226	57.846
BS91	9292437.507	629876.939	56.781
BS92	9292394.322	629861.024	56.698
BS93	9292420.771	629922.017	57.193
BS94	9292401.727	629974.474	57.538
BS95	9292196.361	629954.652	57.202
BS96	9292251.992	629977.012	57.473
BS97	9292320.967	630006.298	58.461
BS98	9292380.809	630032.194	58.662

BS99	9292424.668	630054.371	57.797
BS100	9292460.846	630070.452	56.723
BS101	9292550.666	630101.794	56.491
BS102	9292563.933	630075.178	56.110
BS103	9292587.678	630036.377	56.143
BS104	9292614.08	630097.632	56.632
BS105	9292620.062	630130.546	56.894
BS106	9292675.227	630123.586	56.711
BS107	9292675.591	630153.757	56.743
BS108	9292727.461	630144.987	56.826
BS109	9292731.501	630178.046	57.114
BS110	9292787.168	630177.064	57.371
BS111	9292786.521	630206.3435	57.777
BS112	9292813.74	630186.803	56.122
BS113	9292804.025	630205.479	57.700
BS114	9292776.342	630236.042	57.799
BS115	9292816.458	630258.6199	57.841
BS116	9292857.082	630281.4819	57.354
BS117	9292827.555	630344.09	56.331
BS118	9292972.647	630502.608	56.251
BS119	9293053.48	630536.52	56.300
BS120	9292873.792	630373.279	56.292
BS121	9292886.905	630346.364	56.274
BS122	9292911.622	630293.282	57.483
BS123	9292963.432	630304.209	57.544
BS124	9292934.233	630367.0465	56.302
BS125	9292911.282	630396.531	56.282
BS126	9292978.274	630513.342	56.743
BS127	9293005.964	630513.665	56.361
BS128	9293085.363	630551.784	56.253
BS129	9292975.236	630386.697	56.241
BS130	9292993.464	630348.891	57.049
BS131	9293011.511	630311.385	58.026
BS132	9293058.972	630320.719	58.551
BS133	9293063.287	630320.99	58.534
BS134	9293059.218	630421.176	58.030
BS135	9293054.6	630346.863	58.000
BS136	9293039.255	630377.196	57.786
BS137	9293017.443	630405.555	57.062
BS138	9293027.505	630405.811	57.444
BS139	9293024.47	630413.223	57.241
BS140	9292997.101	630449.656	56.482
BS141	9292976.735	630491.368	56.801
BS142	9292978.233	630487.538	56.754
BS143	9292983.8	630493.1395	56.983
BS144	9293035.666	630518.152	57.920
BS145	9293103.946	630369.349	58.434
BS146	9293153.345	630392.4254	58.850
BS147	9293178.891	630337.343	58.888
BS148	9293125.031	630452.443	58.951
BS149	9293121.771	630457.395	58.902
BS150	9293155.424	630402.594	58.919
BS151	9293082.306	630540.8306	58.443
BS152	9293087.483	630543.022	58.534
BS153	9293107.97	630501.235	59.001
BS154	9293128.195	630460.408	59.004
BS155	9293130.31	630454.598	59.051
BS156	9293143.47	630424.913	59.020
BS157	9293159.093	630396.736	58.974
BS158	9293191.192	630409.2479	59.800
BS159	9293158.822	630467.278	59.633

BS160	9293157.455	630474.815	59.641
BS161	9293163.219	630473.059	59.722
BS162	9293132.083	630537.715	59.674
BS163	9293001.512	630127.417	57.438
BS164	9292640.032	630007.125	56.178
BS165	9292617.014	629951.0634	58.399
BS166	9292619.11	629953.0784	58.391
BS167	9292998.574	630523.342	56.473
BS168	9292822.298	630189.425	57.348
BS169	9292769.175	630100.101	56.801
E1	9293239.59	630433.006	60.663
E2	9293159.08	630467.504	59.340
E3	9293157.567	630474.553	60.398
E4	9293017.095	630405.348	58.751
E5	9293378.499	630130.404	59.322
E6	9293394.022	630106.624	58.851
E7	9293335.7	630203.066	59.521
E8	9293287.435	630169.934	59.705
E9	9293231.533	630227.444	59.408
E10	9293127.022	630148.476	58.585
E11	9293189.773	630353.073	59.084
E12	9293205.242	630230.08	59.359
E13	9293237.954	630156.323	59.621
E14	9293095.951	630096.777	57.510
E15	9293085.356	630107.679	57.782
E16	9293214.61	630075.4186	58.964
E17	9293283.075	630049.4261	57.979
E18	9293260.387	630035.893	57.492
E19	9293170.963	629976.0075	56.912
E20	9293154.74	629983.4538	58.267
E21	9293137.841	629960.3164	58.570
E22	9293119.959	629970.8601	58.562
E23	9293119.78	629970.9862	58.567
E24	9293089.36	629946.842	57.554
E25	9293035.081	629960.9414	56.982
E26	9293007.346	629971.3045	57.462
E27	9292991.65	630010.1784	58.459
E28	9292982.65	630024.608	58.805
E29	9292984.871	630023.1058	57.056
E30	9292981.008	630019.975	57.063
E31	9292881.032	630055.8977	59.283
E32	9292885.422	630060.7837	59.029
E33	9292933.947	630118.7377	58.606
E34	9292930.192	630113.462	57.713
E35	9292909.785	630154.0739	57.084
E36	9292911.359	630158.5649	58.959
E37	9293036.178	630210.3033	59.892
E38	9293065.038	630306.8696	59.206
E39	9293004.407	630260.516	59.527
E40	9292886.535	630217.3379	58.497
E41	9292891.282	630150.2444	58.762
E42	9292851.326	630129.1347	58.579
E43	9292784.911	630097.5053	58.250
E44	9292770.748	630125.42	57.501
E45	9292752.999	630153.1224	57.731
E46	9292749.807	630147.4057	57.655
E47	9292816.161	630026.9309	58.591
E48	9292816.662	630022.8325	57.878
E49	9292826.514	630036.6918	59.378
E50	9292805.403	630019.4677	57.807
E52	9292795.209	629928.0738	57.730
E53	9292687.391	629975.04	58.452
E54	9292720.835	629973.4362	58.256
E55	9292624.407	629934.0566	58.814
E56	9292733.226	629995.4553	57.869

E57	9292528.416	629912.9872	57.863
E58	9292474.809	629888.703	57.342
E59	9292281.756	629822.3585	58.878
E60	9292288.04	629825.2922	58.496
E61	9292247.743	629876.0595	57.453
E62	9292229.134	629934.7228	57.764
E63	9292212.511	629942.6181	58.750
E64	9292255.233	629953.2274	58.062
E65	9292391.884	629997.3392	58.206
E66	9292353.314	630022.5484	58.638
E67	9292437.779	629879.9468	59.842
E68	9292432.25	630054.782	59.423
E69	9292487.305	630044.5216	59.751
E70	9292554.974	630081.7491	59.874
E71	9292592.621	630086.2329	57.133
E72	9292602.683	630123.0397	58.587
E73	9292854.669	630220.8649	57.836
E74	9292845.206	630218.461	57.810
E75	9292702.383	630167.7687	58.327
E76	9292705.579	630161.2351	58.341
E77	9292805.312	630179.1138	58.091
E78	9292794.113	630146.3888	58.140
E79	9292829.124	630199.3966	57.268
E80	9292768.597	630228.0744	57.767
E81	9292860.579	630284.6799	57.178
E82	9292827.569	630343.7477	58.878
E83	9292888.697	630284.5441	58.224
E84	9292939.944	630295.4508	58.300
E85	9292970.248	630307.651	57.171
E86	9292887.053	630346.85	58.936
E87	9293017.348	630405.1025	58.784
E88	9292984.532	630502.7683	58.875
E89	9293069.191	630429.6449	58.135
E90	9293124.43	630451.1228	58.872
E91	9293057.239	630324.3429	58.241
E92	9293058.577	630340.3221	58.011
E93	9293052.095	630346.314	59.746
E94	9293190.428	630401.3267	59.631
E95	9293240.274	630425.6477	60.852
E96	9293241.216	630435.811	60.783
E97	9293155.034	630561.4898	60.614
E98	9293117.177	630562.3876	58.554
E99	9293035.877	630516.954	57.749
E100	9292912.059	630288.6202	57.585
CA	9293032.359	630526.218	60.648
CD	9293320.449	630276.179	59.247
CA	9293326.832	630261.649	59.140
CD	9293327.185	630260.922	59.137
CA	9293333.873	630246.703	59.084
CD	9293334.237	630246.009	59.081
CA	9293337.582	630238.83	59.133
CD	9293337.231	630239.579	59.142
CA	9293339.252	630235.346	59.185
CD	9293339.57	630234.627	59.191
CA	9293341.878	630229.829	59.237
CD	9293342.201	630229.098	59.243
CA	9293344.185	630224.792	59.303
CD	9293344.523	630224.055	59.314
CA	9293347.509	630216.825	59.411
CD	9293347.809	630216.093	59.420

CA	9293349.514	630212.017	59.473
CD	9293349.809	630211.279	59.480
CA	9293353.056	630204.33	59.583
CD	9293355.729	630192.538	59.715
CA	9293358.243	630185.393	59.822
CD	9293358.561	630184.647	59.831
CA	9293361.767	630177.384	59.880
CD	9293362.082	630176.655	59.885
CA	9293365.195	630169.539	59.926
CD	9293365.533	630168.799	59.931
CA	9293367.46	630164.428	59.971
CD	9293367.772	630163.692	59.976
CA	9293370.18	630159.607	60.016
CD	9293370.505	630158.895	60.019
CA	9293358.147	630174.436	59.885
CD	9293358.553	630173.432	59.888
CD	9293361.357	630167.498	59.945
CD	9293361.439	630167.067	59.949
CA	9293364.962	630158.688	60.013
CD	9293365.403	630157.82	60.016
CA	9293368.036	630151.851	60.073
CD	9293368.365	630151.124	60.076
CA	9293371.639	630154.869	60.045
CD	9293371.981	630154.132	60.049
CA	9293373.63	630150.383	60.073
CD	9293373.959	630149.659	60.062
CA	9293375.187	630146.722	59.941
CD	9293375.535	630145.935	59.920
CA	9293377.242	630141.879	59.856
CD	9293377.575	630141.158	59.844
CA	9293370.713	630145.852	59.936
CD	9293371.028	630145.116	59.921
CA	9293372.482	630141.823	59.821
CD	9293372.827	630141.096	59.807
CA	9293376.553	630132.674	59.674
CD	9293376.884	630131.91	59.661
CA	9293380.106	630135.626	59.723
CD	9293380.413	630134.89	59.715
CA	9293380.183	630124.555	59.391
CD	9293380.483	630123.822	59.378
CA	9293383.384	630117.357	59.179
CD	9293383.708	630116.618	59.166
CA	9293392.341	630115.469	59.012
CD	9293395.134	630114.166	58.913
CA	9293401.352	630109.357	58.803
CD	9293402.243	630109.828	58.800
CA	9293348.325	630189.906	59.701
CA	9293343.281	630188.691	59.697
CA	9293342.535	630188.411	59.698
CA	9293338.315	630186.82	59.714
CA	9293337.55	630186.546	59.720
CD	9293326.931	630182.623	59.753
CA	9293326.181	630182.354	59.757
CD	9293318.441	630179.461	59.785
CA	9293317.658	630179.167	59.793
CD	9293312.286	630177.178	59.825
CA	9293311.549	630176.895	59.829
CD	9293300.032	630172.656	59.853
CA	9293299.267	630172.36	59.861
CD	9293293.907	630170.362	59.877
CA	9293293.146	630170.091	59.882
CD	9293288.008	630168.191	59.931
CA	9293287.27	630167.857	59.936
CD	9293279.542	630164.953	59.946

CA	9293278.765	630164.728	59.951
CD	9293276.065	630163.733	59.985
CA	9293275.306	630163.45	59.990
CD	9293269.687	630161.309	60.017
CA	9293268.936	630161.023	60.021
CD	9293261.735	630158.194	60.037
CA	9293260.971	630157.972	60.040
CD	9293256.881	630156.531	60.055
CA	9293256.138	630156.229	60.061
CD	9293250.21	630153.855	60.061
CA	9293249.449	630153.553	60.054
CD	9293245.601	630152.021	59.963
CA	9293244.862	630151.734	59.940
CD	9293242.32	630150.563	59.833
CA	9293241.615	630150.3	59.810
CD	9293235.661	630161.348	59.866
CA	9293235.345	630162.075	59.859
CD	9293232.812	630167.378	59.790
CA	9293232.488	630168.131	59.781
CD	9293228.943	630175.67	59.719
CA	9293228.614	630176.417	59.714
CD	9293227.112	630179.595	59.684
CA	9293226.765	630180.358	59.674
CD	9293224.897	630184.34	59.642
CD	9293224.559	630185.062	59.637
CD	9293221.857	630190.772	59.618
CA	9293221.495	630191.524	59.613
CD	9293220.434	630193.801	59.597
CA	9293220.072	630194.506	59.593
CD	9293218.303	630198.307	59.579
CA	9293217.966	630198.992	59.575
CD	9293216.323	630202.646	59.563
CA	9293215.983	630203.356	59.560
CD	9293211.597	630213.027	59.539
CA	9293211.256	630213.757	59.540
CD	9293206.292	630223.289	59.547
CA	9293206.329	630237.132	59.542
CD	9293205.611	630236.757	59.551
CA	9293210.741	630239.923	59.504
CD	9293221.153	630245.06	59.388
CA	9293239.854	630253.998	59.332
CD	9293239.138	630253.628	59.328
CA	9293250.479	630259.031	59.381
CD	9293251.247	630259.393	59.383
CA	9293274.277	630269.478	59.467
CD	9293274.999	630269.768	59.470
CA	9293286.937	630274.962	59.461
CD	9293287.649	630275.288	59.460
CA	9293300.249	630280.979	59.420
CD	9293300.955	630281.311	59.416
CA	9293303.615	630283.109	59.405
CD	9293312.925	630287.491	59.366
CA	9293299.991	630314.121	59.748
CD	9293297.739	630320.198	60.047
CA	9293297.208	630320.528	60.059
CA	9293294.993	630325.037	60.148
CA	9293294.792	630325.5	60.156
CD	9293290.116	630313.491	60.043
CA	9293289.779	630314.213	60.058
CD	9293286.456	630321.339	60.147
CA	9293286.11	630322.068	60.160
CD	9293284.034	630326.655	60.276
CA	9293283.68	630327.363	60.305
CD	9293291.765	630332.576	60.296
CA	9293291.349	630333.093	60.310

CD	9293289.562	630337.856	60.410
CA	9293289.063	630338.604	60.407
CD	9293281.739	630331.537	60.403
CA	9293281.384	630332.288	60.411
CD	9293285.765	630345.326	60.548
CA	9293285.575	630345.675	60.554
CD	9293279.127	630337.115	60.510
CA	9293278.773	630337.877	60.522
CD	9293276.457	630342.953	60.576
CA	9293276.038	630343.792	60.584
CD	9293281.16	630355.11	60.621
CA	9293280.794	630355.887	60.625
CD	9293274.156	630347.91	60.666
CD	9293273.783	630348.636	60.672
CD	9293277.921	630361.4	60.699
CA	9293277.679	630361.843	60.706
CD	9293271.215	630354.183	60.746
CA	9293270.855	630354.917	60.752
CD	9293265.269	630366.907	60.838
CA	9293264.972	630367.599	60.842
CD	9293267.98	630361.138	60.798
CA	9293268.316	630360.397	60.792
CD	9293275.332	630367.58	60.780
CA	9293274.976	630368.446	60.791
CD	9293273.163	630373.056	60.840
CA	9293273.571	630372.268	60.849
CD	9293259.129	630382.485	60.975
CA	9293256.754	630380.964	60.994
CD	9293256.027	630380.626	61.003
CA	9293251.479	630367.639	61.040
CD	9293250.734	630367.321	61.055
CA	9293247.62	630377.267	61.049
CD	9293246.879	630376.993	61.030
CA	9293239.656	630374.013	60.843
CD	9293238.903	630373.733	60.824
CA	9293243.875	630364.537	60.977
CD	9293243.132	630364.243	60.962
CA	9293239.46	630362.736	60.794
CD	9293238.712	630362.449	60.773
CA	9293236.393	630361.529	60.659
CD	9293235.684	630361.235	60.641
CA	9293229.178	630358.698	60.551
CD	9293228.436	630358.353	60.529
CA	9293225.648	630357.263	60.430
CD	9293224.89	630356.956	60.409
CA	9293220.749	630355.337	60.257
CD	9293219.995	630354.999	60.238
CA	9293215.858	630353.349	60.132
CD	9293215.088	630353.047	60.107
CA	9293210.812	630351.387	59.955
CD	9293210.1	630351.119	59.930
CA	9293219.005	630365.758	60.267
CD	9293219.767	630366.114	60.282
CA	9293205.197	630359.923	59.842
CD	9293204.435	630359.674	59.822
CA	9293197.525	630357.013	59.516
CD	9293196.756	630356.72	59.485
CA	9293205.382	630349.243	59.770
CA	9293204.617	630348.932	59.752
CA	9293194.5	630344.934	59.280
CD	9293193.735	630344.623	59.254
CA	9293189.061	630342.751	59.101
CD	9293188.28	630342.454	59.070
CA	9293182.885	630351.377	59.090
CD	9293182.147	630351.123	59.031

CA	9293172.35	630347.33	58.704
CD	9293171.61	630347.052	58.690
CA	9293182.221	630340.07	58.935
CD	9293181.468	630339.791	58.916
CA	9293168.226	630334.681	58.509
CD	9293167.434	630334.325	58.488
CA	9293187.579	630313.959	59.229
CD	9293187.965	630313.136	59.236
CA	9293202.169	630275.245	59.579
CD	9293201.582	630276.177	59.577
CA	9293186.053	630295.624	59.315
CD	9293187.394	630296.184	59.295
CA	9293189.766	630286.925	59.471
CD	9293190.087	630286.183	59.481
CA	9293192.067	630281.586	59.509
CD	9293192.354	630280.835	59.517
CA	9293194.831	630275.048	59.540
CD	9293195.149	630274.31	59.552
CA	9293221.865	630245.407	59.390
CD	9293200.18	630234.17	59.617
CD	9293199.419	630233.779	59.621
CD	9293195.739	630232.111	59.646
CA	9293195.017	630231.646	59.648
CD	9293190.443	630229.474	59.674
CA	9293189.714	630229.166	59.676
CD	9293180.305	630224.729	59.699
CA	9293179.567	630224.455	59.701
CD	9293172.931	630221.199	59.725
CA	9293172.176	630220.894	59.728
CD	9293166.834	630218.383	59.730
CA	9293166.103	630218.047	59.731
CD	9293162.559	630216.371	59.727
CA	9293161.85	630216.016	59.727
CD	9293157.159	630213.763	59.724
CA	9293156.451	630213.442	59.723
CD	9293152.43	630211.555	59.683
CA	9293151.732	630211.224	59.675
CD	9293147.397	630209.144	59.628
CA	9293146.662	630208.816	59.623
CD	9293140.897	630206.047	59.564
CA	9293140.133	630205.683	59.557
CD	9293133.542	630202.598	59.478
CD	9293132.822	630202.268	59.472
CD	9293127.254	630199.605	59.410
CA	9293126.539	630199.248	59.404
CD	9293121.945	630197.067	59.343
CA	9293122.717	630197.444	59.336
CD	9293114.869	630193.726	59.286
CA	9293114.129	630193.386	59.277
CD	9293117.063	630183.01	59.149
CA	9293119.97	630185	59.173
CD	9293120.719	630185.351	59.179
CA	9293126.244	630187.878	59.254
CD	9293126.967	630188.225	59.263
CA	9293131.214	630190.207	59.324
CD	9293130.501	630189.855	59.315
CA	9293135.694	630192.265	59.382
CD	9293134.958	630191.938	59.370
CA	9293139.719	630194.174	59.430
CD	9293140.464	630194.506	59.440
CA	9293145.966	630197.099	59.500
CD	9293146.696	630197.452	59.506
CA	9293156.055	630201.926	59.611
CD	9293156.787	630202.273	59.619
CD	9293161.983	630204.777	59.639
CD	9293162.68	630205.153	59.639
CD	9293164.445	630205.971	59.649
CD	9293165.176	630206.313	59.650
CA	9293169.05	630208.156	59.656
CD	9293169.772	630208.51	59.655

CA	9293174.562	630210.83	59.656
CD	9293175.305	630211.167	59.656
CA	9293179.45	630213.155	59.651
CD	9293180.17	630213.497	59.651
CA	9293184.16	630215.425	59.634
CD	9293183.429	630215.059	59.636
CA	9293190.792	630218.627	59.623
CD	9293191.536	630218.957	59.620
CA	9293196.761	630221.453	59.603
CD	9293197.484	630221.823	59.597
CA	9293119.507	630176.023	59.034
CD	9293119.81	630175.28	59.029
CA	9293120.958	630172.575	58.992
CD	9293121.322	630171.866	58.988
CA	9293123.348	630167.107	58.946
CD	9293123.703	630166.413	58.941
CA	9293125.895	630161.338	58.888
CD	9293126.221	630160.579	58.883
CA	9293130.295	630151.137	58.779
CD	9293130.621	630150.393	58.774
CA	9293133.491	630143.719	58.645
CD	9293133.819	630142.986	58.634
CA	9293128.8	630138.147	58.676
CD	9293128.49	630138.876	58.582
CA	9293126.013	630144.563	58.804
CD	9293125.695	630145.317	58.811
CA	9293123.157	630151.109	58.702
CD	9293122.87	630151.822	58.708
CA	9293120.768	630156.629	58.958
CD	9293120.45	630157.392	58.959
CA	9293119.162	630160.396	58.898
CD	9293118.859	630161.153	58.901
CA	9293105.785	630177.415	58.944
CD	9293105.048	630177.068	58.932
CA	9293145.13	630121.559	58.054
CA	9293143.689	630121.733	57.996
CA	9293236.171	630158.978	59.808
CD	9293217.381	630150.555	59.666
CA	9293216.642	630150.244	59.649
CD	9293209.556	630147.294	59.441
CA	9293208.815	630146.99	59.430
CD	9293203.758	630144.898	59.264
CA	9293203.018	630144.588	59.253
CD	9293199.455	630143.084	59.042
CA	9293200.154	630143.415	59.055
CA	9293191.419	630139.742	58.934
CA	9293190.65	630139.44	58.919
CA	9293183.116	630136.308	58.762
CA	9293183.851	630136.615	58.777
CD	9293180.886	630135.381	58.669
CA	9293180.134	630135.094	58.672
CD	9293174.71	630132.895	58.519
CA	9293173.976	630132.609	58.511
CD	9293168.859	630130.486	58.394
CA	9293168.093	630130.231	58.372
CD	9293161.838	630127.697	58.200
CA	9293161.114	630127.402	58.190
CD	9293153.164	630124.166	58.078
CA	9293153.884	630124.468	58.095
CD	9293236.996	630148.312	59.716
CA	9293236.254	630148.045	59.695
CD	9293229.839	630145.56	59.532
CA	9293229.08	630145.267	59.516
CD	9293223.549	630143.159	59.486
CA	9293222.82	630142.894	59.565
CD	9293217.478	630140.832	59.612
CA	9293216.75	630140.532	59.597
CD	9293208.398	630137.338	59.136
CA	9293207.653	630137.047	59.424
CD	9293202.756	630135.15	58.959
CA	9293202.04	630134.835	58.949

CD	9293190.609	630130.178	58.648
CA	9293191.348	630130.455	58.672
CD	9293187.658	630128.931	58.735
CA	9293188.394	630129.238	58.741
CD	9293181.981	630126.601	58.591
CA	9293182.71	630126.902	58.604
CD	9293174.61	630123.466	58.543
CD	9293175.33	630123.775	58.462
CD	9293168.595	630120.871	58.358
CD	9293169.309	630121.206	58.376
CD	9293157.185	630116.083	58.025
CA	9293156.4	630115.858	58.068
CD	9293148.47	630112.715	57.950
CA	9293149.232	630113.012	57.953
CD	9293140.9	630109.775	57.725
CA	9293141.628	630110.078	57.721
CD	9293132.779	630106.66	57.902
CA	9293133.537	630106.919	57.906
CD	9293133.753	630116.551	57.966
CA	9293134.5	630116.854	57.956
CD	9293129.888	630115.02	57.922
CA	9293129.146	630114.713	57.918
CD	9293125.888	630113.422	57.866
CA	9293125.13	630113.106	57.862
CD	9293129.649	630105.436	57.778
CA	9293128.894	630105.124	57.780
CD	9293123.306	630102.98	57.782
CA	9293122.555	630102.697	57.783
CD	9293117.511	630100.731	57.867
CA	9293116.751	630100.451	57.838
CD	9293117.84	630110.243	57.841
CA	9293118.553	630110.514	57.843
CD	9293112.629	630107.95	57.838
CA	9293111.876	630107.59	57.837
CD	9293106.562	630105.26	57.839
CA	9293105.921	630104.975	57.841
CD	9293100.037	630102.599	57.849
CA	9293100.846	630102.957	57.848
CD	9293112.571	630098.687	57.838
CA	9293111.866	630098.322	57.777
CD	9293099.504	630090.951	57.710
CA	9293093.464	630100.474	57.862
CA	9293088.18	630098.642	57.891
CA	9293091.113	630093.753	57.834
CA	9293091.51	630093.061	57.829
CA	9293093.781	630089.254	57.752
CD	9293094.19	630088.566	57.746
CA	9293096.047	630085.432	57.682
CD	9293096.454	630084.749	57.674
CA	9293099.958	630089.013	57.681
CD	9293100.371	630088.321	57.675
CA	9293102.73	630084.179	57.593
CD	9293103.122	630083.488	57.583
CA	9293096.558	630083.534	57.633
CD	9293099.581	630075.23	57.519
CA	9293100.677	630074.333	57.480
CD	9293101.051	630073.646	57.469
CA	9293107.064	630076.829	57.432
CD	9293107.46	630076.123	57.413
CA	9293112.651	630067.463	57.181
CD	9293113.053	630066.777	57.166
CA	9293104.42	630067.433	57.300
CD	9293104.809	630066.732	57.277
CA	9293107.956	630060.988	57.114
CD	9293108.333	630060.284	57.080
CA	9293116.003	630061.865	57.012
CD	9293116.415	630061.163	56.999
CA	9293111.452	630054.585	56.972
CD	9293111.825	630053.895	56.952

CA	9293115.098	630047.846	56.642
CD	9293115.535	630047.161	56.715
CA	9293087.786	630099.34	57.900
CD	9293085.854	630102.576	57.944
CA	9293085.448	630103.262	57.950
CD	9293081.434	630110.047	58.014
CD	9293081.012	630110.739	58.018
CD	9293080.055	630112.369	58.046
CA	9293079.654	630113.058	58.051
CD	9293076.214	630118.838	58.072
CA	9293075.806	630119.525	58.075
CD	9293076.441	630126.342	58.096
CA	9293076.787	630125.633	58.094
CD	9293084.971	630120.413	58.074
CA	9293084.622	630121.128	58.077
CD	9293081.619	630127.491	58.114
CA	9293081.268	630128.211	58.116
CD	9293072.95	630133.483	58.103
CA	9293072.592	630134.207	58.104
CD	9293058.678	630153.611	58.060
CA	9293078.752	630133.501	58.130
CD	9293078.405	630134.186	58.131
CA	9293067.63	630157.551	58.243
CD	9293052.257	630164.462	58.317
CA	9293051.545	630164.094	58.306
CD	9293063.647	630169.79	58.453
CA	9293064.393	630170.112	58.466
CD	9293070.104	630172.733	58.589
CA	9293070.833	630173.057	58.600
CD	9293074.327	630174.678	58.662
CA	9293075.09	630175.026	58.671
CD	9293079.95	630177.242	58.757
CA	9293080.658	630177.555	58.764
CD	9293085.139	630179.618	58.847
CA	9293085.844	630179.969	58.858
CA	9293092.768	630183.277	58.940
CA	9293093.509	630183.564	58.954
CD	9293099.274	630186.278	59.023
CA	9293100.047	630186.652	59.036
CD	9293103.064	630188.136	59.084
CA	9293103.806	630188.443	59.095
CD	9293106.681	630189.848	59.168
CA	9293107.38	630190.111	59.178
CD	9293110.827	630191.753	59.240
CA	9293111.469	630192.095	59.248
CD	9293102.837	630175.934	58.833
CA	9293102.1	630175.581	58.824
CD	9293098.255	630173.6	58.758
CA	9293097.529	630173.268	58.744
CD	9293092.841	630170.868	58.643
CA	9293092.125	630170.462	58.631
CD	9293087.065	630167.961	58.549
CA	9293086.313	630167.622	58.534
CD	9293082.258	630165.547	58.432
CA	9293081.518	630165.187	58.411
CD	9293071.815	630160.323	58.333
CA	9293070.532	630159.655	58.312
CD	9293061.343	630154.325	58.146
CA	9293120.376	630055.649	57.729
CD	9293130.316	630058.203	57.695
CD	9293131.122	630058.413	57.689
CD	9293136.234	630060.046	57.582
CD	9293136.97	630060.219	57.576
CD	9293147.932	630062.999	57.958
CA	9293148.731	630063.117	57.444
CD	9293155.855	630065.021	56.370
CA	9293156.616	630065.15	56.361
CD	9293158.075	630065.6	56.315
CA	9293158.853	630065.821	56.306

CD	9293164.834	630067.579	56.316
CA	9293165.629	630067.816	56.322
CD	9293167.074	630068.25	56.395
CA	9293167.832	630068.5	56.402
CD	9293175.247	630070.826	56.532
CA	9293175.988	630071.062	56.542
CA	9293179.951	630072.222	56.653
CA	9293180.723	630072.435	56.665
CD	9293185.05	630073.734	56.793
CA	9293185.801	630073.965	56.804
CD	9293190.636	630075.275	56.885
CA	9293191.392	630075.472	56.894
CD	9293194.799	630076.435	56.913
CA	9293195.582	630076.652	56.924
CD	9293132.795	630052.176	56.446
CA	9293132.032	630051.946	56.433
CD	9293141.194	630054.49	56.341
CA	9293141.974	630054.728	56.335
CD	9293152.942	630057.761	56.235
CA	9293153.716	630057.971	56.227
CD	9293160.894	630059.948	56.111
CA	9293161.644	630060.141	56.104
CD	9293164.609	630060.966	56.110
CA	9293165.385	630061.189	56.121
CD	9293170.113	630062.498	56.239
CA	9293170.854	630062.718	56.252
CD	9293175.318	630063.919	56.336
CA	9293176.096	630064.132	56.337
CD	9293182.811	630066.004	56.448
CA	9293183.55	630066.218	56.457
CA	9293195.879	630068.972	56.662
CA	9293199.649	630077.836	57.007
CD	9293200.382	630078.064	57.019
CA	9293208.203	630080.108	57.178
CD	9293208.981	630080.29	57.188
CA	9293213.267	630081.322	57.273
CD	9293214.038	630081.497	57.282
CA	9293215.619	630081.886	57.362
CD	9293216.384	630082.088	57.366
CA	9293223.13	630083.799	57.511
CD	9293223.902	630083.998	57.520
CA	9293235.399	630086.597	57.690
CD	9293236.187	630086.813	57.702
CA	9293243.711	630088.635	57.833
CD	9293244.518	630088.794	57.834
CA	9293248.641	630090.168	57.968
CD	9293249.409	630090.395	57.979
CA	9293252.222	630091.279	58.083
CD	9293253.028	630091.541	58.094
CA	9293263.166	630094.748	58.191
CD	9293263.909	630095.026	58.201
CD	9293286.144	630052.652	57.429
CD	9293285.336	630052.235	59.408
CD	9293258.409	630036.588	59.675
CD	9293282.881	630051.372	59.429
CA	9293295.424	630057.618	59.545
CD	9293296.102	630058.035	59.556
CA	9293306.851	630064.112	59.598
CD	9293307.585	630064.532	58.605
CA	9293313.328	630068.002	58.815
CD	9293313.992	630068.417	58.833
CA	9293318.015	630070.613	58.980
CD	9293318.697	630071.006	58.993
CA	9293324.867	630074.454	58.104
CD	9293325.55	630074.865	58.115
CA	9293347.984	630087.528	58.592
CD	9293348.675	630087.909	58.591
CA	9293355.73	630091.932	58.628
CD	9293356.445	630092.283	58.630

CA	9293359.142	630093.759	58.687
CD	9293359.835	630094.16	58.692
CA	9293370.848	630100.396	58.771
CD	9293371.546	630100.779	58.779
CA	9293380.271	630105.733	58.820
CD	9293380.967	630106.151	58.826
CA	9293388.089	630102.202	58.871
CD	9293387.453	630101.855	58.860
CA	9293381.426	630098.188	58.837
CD	9293380.73	630097.795	58.830
CA	9293369.483	630091.498	58.837
CD	9293368.778	630091.124	58.835
CA	9293359.613	630085.929	58.658
CD	9293358.914	630085.552	58.660
CA	9293348.89	630079.884	58.632
CD	9293348.207	630079.487	58.633
CA	9293341.727	630075.865	58.501
CD	9293342.457	630076.256	58.501
CA	9293337.534	630073.513	58.239
CD	9293336.837	630073.081	58.215
CA	9293298.964	630051.701	57.545
CD	9293298.26	630051.296	57.535
CA	9293294.599	630049.23	57.455
CD	9293293.937	630048.854	57.443
CA	9293289.816	630046.689	57.424
CD	9293289.019	630046.237	57.463
CA	9293282.833	630042.692	57.437
CD	9293282.049	630042.261	57.418
CA	9293273.15	630037.242	57.341
CD	9293272.453	630036.847	57.443
CA	9293268.613	630034.671	57.090
CD	9293267.95	630034.295	57.108
CA	9293262.749	630031.376	58.686
CD	9293263.42	630031.742	57.665
CA	9293255.392	630027.134	57.344
CD	9293254.718	630026.748	58.326
CA	9293257.666	630036.145	57.573
CD	9293257.667	630036.159	57.553
CA	9293252.051	630032.916	57.403
CD	9293251.354	630032.509	57.391
CA	9293249.822	630023.908	57.126
CD	9293249.187	630023.523	57.108
CA	9293244.19	630020.655	57.013
CD	9293243.449	630020.231	58.995
CA	9293235.523	630023.391	58.954
CD	9293236.237	630023.766	58.970
CA	9293238.509	630017.417	58.857
CD	9293237.767	630017.017	58.844
CA	9293232.555	630014.05	58.731
CD	9293231.915	630013.662	59.719
CA	9293221.955	630007.962	59.544
CD	9293221.287	630007.579	59.530
CA	9293218.619	630006.045	59.453
CD	9293219.336	630006.445	59.434
CA	9293207.231	630009.658	59.467
CD	9293206.554	630009.246	58.453
CA	9293207.377	629999.605	58.301
CD	9293206.687	629999.212	58.288
CA	9293202.845	630007.071	58.274
CD	9293202.123	630006.658	58.297
CA	9293128.524	630038.831	57.096
CD	9293128.951	630038.136	57.075
CA	9293131.642	630033.424	57.893
CD	9293132.023	630032.736	57.875
CA	9293119.742	630039.841	57.129
CD	9293120.11	630039.163	57.099
CD	9293122.196	630035.485	57.091
CA	9293122.577	630034.772	58.069
CA	9293125.181	630030.309	58.930

CD	9293125.567	630029.596	58.910
CA	9293128.274	630024.876	58.719
CD	9293128.679	630024.152	58.695
CA	9293134.76	630027.943	58.687
CD	9293135.159	630027.231	58.670
CA	9293139.319	630019.902	58.530
CD	9293139.727	630019.147	58.513
CA	9293131.936	630018.449	58.546
CD	9293132.324	630017.754	58.531
CA	9293143.409	630012.713	57.249
CD	9293143.832	630011.983	57.223
CA	9293149.913	630001.428	57.955
CD	9293149.51	630002.119	57.982
CA	9293164.689	629985.121	57.548
CD	9293166.106	629985.857	58.533
CA	9293160.769	629983.485	58.455
CD	9292993.077	630027.437	58.283
CA	9292993.808	630027.793	57.298
CD	9292989.064	630025.486	57.203
CA	9292997.947	630029.807	57.209
CA	9292998.71	630030.197	57.227
CA	9293001.47	630031.508	57.365
CD	9293002.193	630031.843	57.386
CA	9292987.41	630033.117	57.281
CD	9292988.056	630033.498	57.302
CA	9293016.12	630038.283	57.061
CD	9293016.848	630038.628	57.183
CA	9293017.167	630048.097	57.160
CD	9293017.898	630048.42	57.179
CA	9293024.435	630048.647	57.115
CD	9293032.63	630047.003	57.337
CA	9293037.381	630047.058	57.408
CD	9292989.862	630025.883	57.399
CA	9293044.66	630050.707	57.523
CD	9293042.24	630038.961	57.192
CA	9293042.644	630038.279	57.184
CD	9293049.382	630026.01	56.978
CA	9293049.76	630025.309	56.965
CD	9293059.272	630023.843	56.937
CA	9293058.912	630024.536	56.954
CD	9293054.691	630031.815	57.062
CA	9293055.078	630031.133	57.063
CD	9293052.237	630054.712	57.621
CA	9293052.986	630055.023	57.631
CD	9293057.325	630056.99	57.776
CA	9293058.062	630057.295	57.789
CD	9293073.718	630064.353	57.752
CA	9293074.451	630064.666	57.965
CD	9293079.267	630066.505	57.950
CA	9293079.759	630066.794	57.932
CD	9293087.942	630070.672	57.732
CA	9293088.687	630070.994	57.723
CD	9293095.133	630082.222	57.651
CA	9293094.398	630081.91	57.662
CD	9293089.016	630079.379	57.700
CA	9293088.303	630079.058	57.711
CD	9293083.593	630076.858	57.798
CA	9293082.869	630076.524	57.810
CD	9293075.976	630073.318	57.966
CA	9293075.254	630072.961	57.977
CD	9293068.909	630070.01	57.971
CA	9293068.201	630069.658	57.964
CD	9292972.472	630026.332	57.080
CA	9292979.599	630029.795	57.030
CD	9292967.835	630023.554	57.877
CA	9292967.114	630023.209	57.862
CD	9292962.22	630012.187	57.369
CA	9292961.598	630012.11	57.410
CD	9292958.048	630010.061	57.217
CA	9292957.545	630009.932	57.209

CA	9292962.566	630021.102	57.735
CA	9292963.289	630021.441	57.753
CA	9292957.459	630018.715	57.450
CA	9292958.143	630019.057	57.461
CD	9292946.283	630013.514	57.683
CA	9292945.539	630013.141	57.669
CD	9292950.634	630005.757	57.734
CA	9292949.975	630005.355	57.618
CD	9292940.87	630001.723	58.954
CA	9292939.871	630001.207	58.934
CD	9292930.607	629996.405	58.762
CA	9292930.008	629995.933	58.748
CD	9292934.837	630008.132	58.938
CA	9292934.128	630007.815	58.924
CD	9292939.818	630010.476	58.735
CA	9292940.527	630010.808	58.853
CD	9292926.274	630004.154	57.772
CA	9292923.368	629987.047	57.498
CD	9292923.223	629987.564	57.508
CA	9292921.384	629992.087	57.583
CD	9292921.174	629992.59	57.591
CA	9292910.355	629996.248	57.644
CD	9292909.624	629997.683	57.750
CD	9292907.091	630002.743	57.794
CD	9292906.739	630003.484	57.802
CD	9292903.435	630010.042	57.922
CD	9292903.086	630010.764	57.929
CA	9292899.731	630017.5	58.979
CD	9292899.372	630018.22	58.987
CA	9292896.944	630023.059	58.624
CD	9292896.579	630023.773	58.727
CA	9292894.155	630028.625	58.875
CD	9292893.802	630029.355	58.975
CA	9292908.593	630014.465	58.936
CD	9292908.244	630015.184	58.947
CA	9292906.069	630019.603	58.986
CD	9292905.706	630020.304	58.994
CA	9292903.283	630025.121	59.925
CD	9292902.926	630025.841	59.935
CA	9292899.849	630032.059	59.309
CD	9292899.497	630032.781	59.732
CA	9292892.801	630031.383	59.994
CD	9292892.439	630032.11	59.997
CA	9292895.627	630040.799	59.464
CD	9292895.972	630040.11	59.565
CA	9292889.836	630037.475	59.804
CD	9292889.473	630038.187	59.838
CA	9292886.664	630043.936	59.371
CD	9292886.302	630044.669	59.374
CA	9292882.525	630052.432	59.280
CD	9292882.172	630053.143	59.286
CA	9292926.976	630004.486	59.781
CD	9292970.961	630030.698	59.187
CA	9292970.615	630031.406	59.199
CD	9292967.795	630037.215	59.328
CA	9292967.426	630037.935	58.336
CD	9292964.44	630044.149	58.482
CA	9292964.056	630044.869	58.496
CD	9292970.551	630047.057	58.488
CA	9292970.193	630047.781	58.519
CD	9292967.468	630053.388	57.646
CA	9292967.103	630054.109	57.657
CD	9292964.421	630059.66	57.714
CA	9292964.053	630060.379	57.709
CD	9292962.266	630048.611	57.572
CA	9292961.883	630049.33	57.587
CD	9292959.166	630054.892	57.672
CA	9292958.812	630055.587	57.679
CD	9292956.622	630060.012	57.760
CA	9292956.277	630060.736	57.762

CD	9292956.64	630064.176	57.519
CA	9292949.749	630089.648	57.758
CD	9292949.402	630090.377	57.754
CA	9292941.831	630090.212	57.663
CD	9292952.527	630096.838	57.804
CA	9292953.344	630097.223	57.816
CD	9292943.45	630109.469	57.794
CA	9292944.162	630109.816	57.801
CD	9292947.258	630111.249	57.849
CA	9292947.973	630111.633	57.854
CD	9292956.104	630098.783	57.877
CA	9292956.828	630099.175	57.884
CD	9292982.337	630123.013	57.702
CA	9292954.541	630113.366	57.907
CD	9292961.766	630101.836	57.927
CA	9292962.486	630102.252	57.935
CD	9292968.724	630105.638	57.984
CD	9292969.446	630106.022	57.991
CD	9292976.189	630109.704	58.055
CD	9292976.888	630110.057	58.059
CD	9292983.048	630113.398	58.092
CA	9292983.739	630113.796	58.099
CD	9292956.459	630115.76	58.953
CA	9292957.155	630116.129	58.960
CD	9292965.923	630120.649	59.037
CA	9292965.193	630120.244	59.041
CD	9292970.793	630123.121	59.075
CA	9292971.456	630123.522	59.079
CA	9292987.859	630115.999	59.157
CA	9292988.581	630116.382	59.164
CA	9292982.913	630129.393	59.175
CA	9292983.617	630129.754	59.181
CD	9292991.054	630133.535	59.310
CA	9293000.166	630138.264	59.368
CD	9292999.48	630137.896	59.356
CA	9293010.145	630143.329	59.490
CD	9293010.844	630143.704	59.497
CA	9293015.415	630145.988	59.551
CD	9293016.157	630146.328	59.556
CA	9293017.857	630147.187	59.635
CD	9293018.521	630147.571	59.641
CA	9293028.092	630152.415	59.684
CD	9293028.827	630152.824	59.698
CA	9293030.635	630153.702	59.749
CD	9293031.344	630154.054	59.757
CA	9293036.682	630156.708	59.855
CD	9293037.366	630157.064	59.869
CA	9293034.389	630140.888	59.723
CD	9293035.116	630141.258	59.727
CA	9293047.032	630147.539	59.882
CD	9293046.312	630147.198	59.887
CA	9293049.945	630149.116	59.929
CD	9293050.63	630149.477	59.936
CA	9293054.179	630151.262	59.976
CD	9293054.868	630151.642	59.984
CA	9293057.967	630153.259	60.003
CD	9293043.109	630159.908	60.973
CA	9293043.82	630160.251	60.986
CD	9293020.6	630133.485	59.602
CA	9293019.895	630133.07	59.607
CD	9293026.917	630136.902	59.674
CA	9293027.652	630137.258	59.681
CD	9292991.741	630133.933	59.315
CA	9292996.412	630120.352	59.260
CD	9292996.949	630120.648	59.266
CA	9292938.059	630088.96	59.612
CD	9292937.33	630088.54	59.601
CA	9292931.74	630085.425	59.504
CD	9292931.02	630085.065	59.494
CA	9292925.075	630081.817	59.381

CD	9292924.362	630081.428	59.369
CA	9292918.629	630078.266	59.229
CD	9292917.924	630077.875	59.214
CA	9292913.751	630075.525	59.079
CD	9292912.864	630075.142	59.059
CA	9292907.611	630072.232	58.960
CD	9292906.924	630071.888	58.941
CA	9292900.455	630068.26	58.811
CD	9292899.756	630067.89	58.793
CA	9292894.238	630064.839	58.592
CD	9292893.531	630064.477	58.576
CA	9292889.832	630062.428	58.435
CD	9292889.155	630062.042	58.414
CA	9292887.052	630060.296	58.286
CD	9292872.769	630073.615	58.449
CA	9292873.498	630074	58.449
CD	9292876.218	630075.11	58.454
CA	9292876.873	630075.36	58.464
CD	9292882.414	630077.859	58.555
CA	9292883.144	630078.2	58.570
CD	9292886.758	630079.824	58.670
CA	9292887.577	630080.153	58.680
CD	9292891.796	630082.203	58.772
CA	9292892.538	630082.594	58.786
CD	9292896.381	630084.628	58.906
CA	9292897.187	630085.12	58.919
CD	9292901.287	630087.256	57.009
CA	9292901.944	630087.628	57.022
CD	9292909.407	630091.556	57.188
CA	9292910.093	630091.95	57.197
CD	9292914.034	630093.994	57.297
CA	9292914.782	630094.381	57.308
CD	9292917.747	630095.967	57.381
CA	9292918.435	630096.317	57.393
CD	9292921.756	630098.094	57.463
CA	9292922.48	630098.426	57.472
CD	9292926.051	630100.344	57.532
CA	9292926.789	630100.742	57.540
CD	9292929.972	630102.371	57.602
CA	9292930.583	630102.759	57.611
CD	9292933.628	630104.901	57.668
CA	9292941.282	630109.038	57.762
CD	9292931.345	630127.959	57.859
CA	9292930.994	630128.694	57.866
CD	9292930.677	630112.595	57.688
CA	9292924.768	630123.653	57.836
CD	9292924.423	630124.357	57.842
CA	9292919.274	630134.682	57.948
CD	9292918.9	630135.411	57.954
CA	9292929.051	630132.586	57.927
CD	9292928.706	630133.329	57.931
CA	9292924.974	630140.82	57.972
CD	9292925.328	630140.055	57.976
CA	9292922.259	630146.261	58.027
CD	9292921.951	630147.002	58.033
CA	9292919.325	630152.412	58.097
CD	9292919.011	630153.148	58.102
CA	9292915.034	630143.14	58.056
CD	9292914.643	630143.834	58.062
CA	9292912.347	630148.545	58.018
CD	9292912.01	630149.178	58.027
CA	9292917.595	630157.521	58.143
CD	9292905.766	630162.613	58.198
CA	9292914.507	630163.989	58.218
CD	9292919.843	630159.07	58.164
CA	9292920.327	630159.308	58.166
CD	9292912.166	630167.218	58.248
CA	9292911.81	630167.96	58.254
CD	9292928.475	630167.665	57.280
CA	9292929.001	630168.104	57.284

CD	9292930.806	630171.617	57.300
CA	9292931.306	630171.926	57.303
CD	9292933.81	630164.771	57.225
CA	9292934.606	630165.104	57.227
CD	9292935.042	630173.535	57.320
CA	9292935.626	630173.696	57.322
CD	9292938.512	630166.952	57.246
CA	9292939.245	630167.252	57.249
CD	9292942.6	630168.721	57.266
CA	9292943.32	630169.092	57.270
CD	9292939.412	630175.86	57.346
CA	9292940.054	630176.056	57.348
CD	9292947.702	630171.107	57.290
CA	9292948.44	630171.425	57.293
CD	9292944.186	630177.603	57.364
CA	9292944.598	630177.868	57.367
CD	9292949.762	630179.54	57.385
CA	9292950.126	630179.644	57.386
CD	9292952.343	630173.224	57.312
CA	9292953.092	630173.55	57.315
CD	9292957.771	630176.187	57.335
CA	9292958.502	630176.523	57.337
CD	9292953.913	630181.225	57.403
CA	9292954.44	630181.417	57.405
CD	9292958.262	630182.88	57.421
CA	9292958.756	630183.15	57.424
CD	9292962.302	630178.237	57.352
CA	9292962.995	630178.544	57.354
CD	9292963.529	630185.368	57.448
CA	9292964.281	630185.698	57.452
CD	9292968.584	630188.309	57.480
CA	9292969.254	630188.363	57.480
CD	9292972.877	630190.127	57.507
CA	9292973.477	630190.549	57.520
CD	9292967.114	630180.396	57.378
CA	9292967.838	630180.708	57.380
CD	9292971.848	630182.536	57.408
CA	9292972.559	630182.837	57.418
CD	9292976.654	630192.177	57.588
CA	9292977.338	630192.586	57.603
CD	9292980.008	630193.87	57.660
CA	9292980.632	630194.033	57.672
CD	9292976.99	630184.841	57.503
CA	9292977.726	630185.186	57.513
CD	9292986.781	630188.684	57.667
CA	9292987.483	630189.021	57.682
CD	9292997.397	630194.16	57.935
CA	9292998.147	630194.473	57.949
CD	9293003.03	630196.818	58.072
CA	9293003.749	630197.134	58.083
CD	9293009.242	630199.674	58.208
CA	9293009.909	630199.965	58.220
CD	9293014.465	630200.427	58.310
CA	9293015.091	630200.627	58.323
CD	9293018.078	630201.768	58.392
CA	9293018.656	630202.077	58.406
CA	9293022.02	630204.374	58.501
CA	9293022.584	630204.643	58.515
CD	9293011.538	630200.101	58.887
CA	9293027.117	630212.179	58.723
CD	9293054.825	630166.373	58.360
CA	9293060.542	630169.03	58.364
CD	9293029.322	630231.989	59.054
CA	9293029.039	630232.73	59.057
CD	9293023.538	630257.822	59.174
CA	9293025.222	630248.504	59.180
CD	9293023.886	630273.432	58.648
CA	9293024.659	630273.771	58.659
CD	9293028.916	630275.437	58.688
CA	9293029.655	630275.728	58.699

CD	9292930.806	630171.617	57.300
CA	9292931.306	630171.926	57.303
CD	9292933.81	630164.771	57.225
CA	9292934.606	630165.104	57.227
CD	9292935.042	630173.535	57.320
CA	9292935.626	630173.696	57.322
CD	9292938.512	630166.952	57.246
CA	9292939.245	630167.252	57.249
CD	9292942.6	630168.721	57.266
CA	9292943.32	630169.092	57.270
CD	9292939.412	630175.86	57.346
CA	9292940.054	630176.056	57.348
CD	9292947.702	630171.107	57.290
CA	9292948.44	630171.425	57.293
CD	9292944.186	630177.603	57.364
CA	9292944.598	630177.868	57.367
CD	9292949.762	630179.54	57.385
CA	9292950.126	630179.644	57.386
CD	9292952.343	630173.224	57.312
CA	9292953.092	630173.55	57.315
CD	9292957.771	630176.187	57.335
CA	9292958.502	630176.523	57.337
CD	9292953.913	630181.225	57.403
CA	9292954.44	630181.417	57.405
CD	9292958.262	630182.88	57.421
CA	9292958.756	630183.15	57.424
CD	9292962.302	630178.237	57.352
CA	9292962.995	630178.544	57.354
CD	9292963.529	630185.368	57.448
CA	9292964.281	630185.698	57.452
CD	9292968.584	630188.309	57.480
CA	9292969.254	630188.363	57.480
CD	9292972.877	630190.127	57.507
CA	9292973.477	630190.549	57.520
CD	9292967.114	630180.396	57.378
CA	9292967.838	630180.708	57.380
CD	9292971.848	630182.536	57.408
CA	9292972.559	630182.837	57.418
CD	9292976.654	630192.177	57.588
CA	9292977.338	630192.586	57.603
CD	9292980.008	630193.87	57.660
CA	9292980.632	630194.033	57.672
CD	9292976.99	630184.841	57.503
CA	9292977.726	630185.186	57.513
CD	9292986.781	630188.684	57.667
CA	9292987.483	630189.021	57.682
CD	9292997.397	630194.16	57.935
CA	9292998.147	630194.473	57.949
CD	9293003.03	630196.818	58.072
CA	9293003.749	630197.134	58.083
CD	9293009.242	630199.674	58.208
CA	9293009.909	630199.965	58.220
CD	9293014.465	630200.427	58.310
CA	9293015.091	630200.627	58.323
CD	9293018.078	630201.768	58.392
CA	9293018.656	630202.077	58.406
CA	9293022.02	630204.374	58.501
CA	9293022.584	630204.643	58.515
CD	9293011.538	630200.101	58.887
CA	9293027.117	630212.179	58.723
CD	9293054.825	630166.373	58.360
CA	9293060.542	630169.03	58.364
CD	9293029.322	630231.989	59.054
CA	9293029.039	630232.73	59.057
CD	9293023.538	630257.822	59.174
CA	9293025.222	630248.504	59.180
CD	9293023.886	630273.432	58.648
CA	9293024.659	630273.771	58.659
CD	9293028.916	630275.437	58.688
CA	9293029.655	630275.728	58.699
CD	9293034.865	630277.817	58.741
CA	9293035.576	630278.144	58.748
CD	9293040.274	630280.031	58.776

CA	9293041.054	630280.344	58.784
CD	9293044.939	630281.916	58.843
CA	9293045.676	630282.166	58.852
CD	9293161.491	630331.885	58.355
CA	9293160.731	630331.574	58.338
CD	9293156.945	630330.058	58.252
CA	9293156.168	630329.707	58.258
CD	9293149.339	630327.133	58.302
CA	9293148.563	630326.84	58.307
CD	9293144.084	630325.195	58.352
CA	9293143.32	630324.925	58.358
CD	9293135.358	630321.892	58.422
CA	9293134.592	630321.688	58.423
CD	9293162.264	630343.471	58.401
CA	9293161.515	630343.161	58.383
CD	9293156.969	630341.426	58.215
CA	9293156.201	630341.126	58.197
CD	9293152.4	630339.65	58.116
CA	9293151.624	630339.399	58.116
CD	9293143.339	630336.214	58.080
CA	9293142.592	630335.921	58.081
CD	9293135.583	630333.232	58.122
CA	9293134.855	630332.963	58.126
CD	9293130.44	630331.246	58.165
CA	9293129.685	630330.975	58.169
CD	9293125.112	630329.183	58.196
CD	9293124.321	630328.904	58.200
CD	9293121.311	630327.754	58.221
CA	9293120.544	630327.474	58.228
CD	9293117.315	630326.266	58.261
CA	9293116.545	630325.958	58.264
CD	9293113.535	630324.8	58.304
CA	9293112.795	630324.56	58.307
CD	9293111.219	630323.985	58.351
CA	9293110.488	630323.659	58.358
CD	9293102.684	630320.753	58.393
CA	9293101.92	630320.525	58.401
CD	9293094.171	630319.051	58.446
CA	9293093.357	630318.871	58.450
CD	9293129.239	630319.637	58.480
CA	9293128.523	630319.33	58.487
CD	9293123.692	630317.477	58.524
CA	9293122.951	630317.209	58.533
CD	9293119.39	630315.725	58.552
CA	9293118.607	630315.539	58.556
CD	9293115.096	630314.072	58.581
CA	9293114.373	630313.771	58.586
CD	9293110.445	630312.206	58.615
CA	9293111.186	630312.506	58.611
CD	9293103.706	630309.512	58.666
CA	9293103.053	630309.177	58.674
CD	9293100.476	630308.239	58.700
CA	9293099.725	630307.949	58.704
CD	9293096.075	630306.441	58.724
CA	9293095.36	630306.242	58.728
CD	9293084.705	630301.947	58.841
CA	9293083.875	630301.606	58.847
CD	9293088.601	630317.795	58.482
CA	9293087.826	630317.615	58.487
CD	9293083.293	630316.595	58.505
CA	9293082.467	630316.423	58.508
CD	9293076.332	630315.194	58.541
CA	9293075.501	630315.052	58.545
CD	9293081.388	630300.691	58.910
CA	9293080.653	630300.343	58.919
CD	9293076.896	630298.836	58.984
CA	9293076.178	630298.547	58.993
CA	9293072.773	630292.997	59.069
CA	9293072.02	630292.875	59.073
CA	9293067.732	630290.927	59.104

CA	9293066.971	630290.6	59.109
CD	9293062.406	630288.827	59.069
CA	9293061.578	630288.477	59.063
CD	9293056.757	630286.494	59.013
CA	9293055.991	630286.187	59.005
CD	9293050.11	630283.905	58.969
CA	9293049.318	630283.642	58.963
CD	9293057.817	630306.044	58.674
CA	9293058.585	630306.336	58.682
CD	9293054.014	630304.453	58.634
CA	9293053.285	630304.155	58.625
CD	9293048.792	630302.335	58.604
CD	9293048.066	630302.055	58.603
CD	9293034.023	630296.521	58.474
CA	9293033.291	630296.211	58.468
CD	9293028.269	630294.236	58.441
CA	9293027.517	630293.964	58.433
CD	9293020.634	630291.228	58.373
CA	9293021.38	630291.487	58.380
CD	9293014.731	630288.848	58.348
CA	9293013.978	630288.6	58.340
CD	9293008.632	630286.428	58.249
CA	9293007.884	630286.1	58.240
CD	9293003.338	630284.293	58.189
CA	9293002.625	630283.998	58.178
CD	9292997.176	630281.852	58.129
CA	9292996.48	630281.517	58.114
CD	9292992.052	630279.778	58.053
CA	9292991.312	630279.483	58.044
CD	9292986.115	630277.428	57.991
CA	9292985.377	630277.108	57.988
CD	9292980.454	630275.152	57.928
CA	9292979.671	630274.855	57.923
CD	9292976.219	630273.434	57.874
CA	9292975.459	630273.161	57.869
CD	9292971.622	630271.631	57.802
CA	9292970.894	630271.32	57.798
CD	9292967.523	630269.977	57.793
CD	9292966.779	630269.662	57.794
CD	9292962.042	630267.782	57.793
CA	9292961.263	630267.497	57.794
CD	9292949.609	630263.054	57.829
CA	9292950.417	630263.34	57.827
CD	9292931.706	630256.325	57.884
CA	9292930.974	630256.034	57.884
CD	9292918.361	630251.3	57.953
CA	9292917.603	630251.018	57.954
CD	9292912.024	630248.916	57.984
CA	9292911.293	630248.659	57.990
CD	9292957.037	630242.786	58.045
CA	9292956.338	630242.499	58.043
CD	9292952.152	630240.795	58.031
CA	9292951.399	630240.506	58.030
CD	9292948.219	630239.175	58.017
CA	9292947.46	630238.903	58.016
CD	9292937.638	630234.905	57.993
CA	9292936.916	630234.616	57.984
CD	9292928.231	630231.02	57.938
CA	9292927.454	630230.719	57.936
CD	9292923.729	630229.216	57.909
CA	9292924.49	630229.514	57.913
CD	9292919.617	630227.522	57.892
CA	9292918.892	630227.236	57.888
CD	9292914.935	630225.624	57.868
CA	9292914.191	630225.317	57.867
CD	9292911.147	630224.075	57.859
CA	9292910.415	630223.761	57.858
CD	9292906.37	630222.118	57.840
CA	9292905.649	630221.854	57.839
CD	9292902.165	630220.357	57.817

CA	9292901.435	630220.104	57.815
CA	9292897.818	630218.576	57.801
CA	9292897.078	630218.318	57.797
CA	9292892.598	630216.453	57.781
CA	9292891.775	630216.168	57.778
CD	9292877.453	630235.304	57.980
CA	9292876.707	630235.011	57.978
CD	9292872.666	630233.403	57.965
CA	9292871.916	630233.129	57.963
CD	9292874.172	630208.895	57.684
CA	9292873.41	630208.623	57.681
CD	9292869.3	630206.935	57.658
CA	9292868.544	630206.616	57.657
CD	9292882.436	630211.801	57.726
CA	9292878.883	630210.934	57.711
CD	9292879.647	630211.223	57.714
CA	9292906.553	630246.898	58.023
CD	9292905.825	630246.602	58.025
CA	9292897.438	630243.279	58.066
CD	9292896.708	630242.999	58.065
CA	9292893.372	630241.662	58.055
CD	9292892.597	630241.346	58.052
CA	9292881.765	630237.021	58.000
CD	9292880.962	630236.726	57.998
CA	9292899.312	630193.736	57.515
CD	9292899.649	630193.012	57.511
CA	9292902.902	630186.263	57.468
CD	9292903.237	630185.555	57.466
CA	9292905.305	630181.318	57.403
CD	9292905.664	630180.574	57.398
CA	9292907.279	630177.2	57.344
CD	9292906.958	630177.793	57.339
CA	9292909.306	630173.068	57.311
CD	9292909.648	630172.361	57.307
CA	9292887.796	630201.115	57.609
CD	9292888.131	630200.365	57.605
CA	9292891.409	630195.137	57.556
CD	9292894.775	630185.24	57.453
CA	9292895.132	630184.551	57.447
CD	9292897.86	630178.797	57.396
CA	9292898.24	630178.035	57.390
CD	9292900.852	630173.002	57.310
CA	9292901.309	630172.366	57.303
CD	9292901.582	630151.75	57.063
CA	9292900.867	630151.414	57.059
CD	9292896.794	630149.478	57.027
CD	9292896.107	630149.083	57.023
CD	9292891.126	630146.809	56.968
CD	9292890.392	630146.469	56.961
CD	9292890.407	630152.716	57.096
CA	9292889.866	630152.408	57.092
CD	9292886.322	630144.509	56.918
CA	9292885.595	630144.19	56.910
CD	9292881.263	630147.895	57.010
CA	9292880.6	630147.52	57.001
CD	9292878.624	630140.894	57.828
CA	9292877.883	630140.551	57.824
CD	9292871.717	630143.037	57.912
CA	9292871.226	630142.917	57.911
CD	9292872.435	630137.926	57.760
CA	9292871.736	630137.582	57.757
CD	9292864.426	630134.173	57.692
CA	9292863.716	630133.846	57.691
CD	9292863.195	630133.194	57.845
CA	9292862.64	630138.725	57.837
CD	9292858.449	630131.329	57.651
CA	9292859.191	630131.657	57.654
CD	9292854.147	630128.662	57.640
CA	9292850.372	630127.501	57.620
CD	9292849.65	630127.166	57.616

CA	9292854.645	630135.14	57.782
CD	9292844.793	630130.996	57.728
CA	9292844.109	630130.681	57.724
CA	9292839.156	630128.447	57.699
CA	9292838.553	630128.122	57.695
CA	9292845.33	630125.058	57.600
CA	9292844.547	630124.725	57.597
CD	9292840.634	630122.873	57.579
CA	9292839.882	630122.521	57.575
CD	9292831.771	630118.664	57.534
CA	9292831.047	630118.277	57.529
CD	9292831.883	630124.812	57.660
CA	9292831.271	630124.495	57.657
CD	9292824.84	630115.405	57.510
CA	9292824.085	630115.016	57.507
CD	9292827.364	630122.731	57.642
CA	9292826.67	630122.426	57.640
CD	9292821.522	630119.734	57.618
CA	9292820.958	630119.445	57.615
CD	9292819.774	630112.95	57.486
CA	9292819.016	630112.619	57.485
CD	9292814.758	630116.051	57.591
CA	9292814.165	630115.76	57.590
CD	9292815.508	630110.992	57.476
CA	9292814.766	630110.621	57.476
CD	9292807.564	630107.202	57.467
CA	9292806.837	630106.87	57.466
CD	9292809.576	630113.717	57.582
CA	9292808.961	630113.538	57.580
CD	9292785.965	630102.58	57.562
CA	9292802.253	630104.702	57.459
CD	9292801.533	630104.362	57.458
CA	9292797.656	630102.333	57.460
CD	9292796.959	630101.89	57.462
CA	9292794.803	630100.46	57.460
CD	9292794.142	630100.025	57.462
CA	9292791.429	630098.27	57.466
CD	9292790.756	630097.829	57.466
CA	9292789.785	630096.537	57.462
CD	9292785.294	630103.822	57.556
CA	9292778.224	630097.179	57.498
CD	9292778.611	630096.482	57.505
CA	9292776.368	630100.46	57.550
CD	9292775.982	630101.219	57.555
CD	9292773.766	630105.229	57.587
CD	9292773.441	630105.902	57.592
CA	9292778.118	630116.655	57.679
CD	9292777.793	630117.317	57.683
CA	9292767.441	630115.408	57.643
CD	9292766.92	630116.196	57.645
CA	9292795.424	630139.247	57.936
CD	9292795.943	630139.651	57.940
CA	9292801.195	630143.169	57.975
CD	9292801.876	630143.598	57.979
CA	9292805.807	630146.448	57.008
CD	9292806.468	630146.976	57.010
CA	9292811.084	630150.204	57.073
CD	9292811.78	630150.643	57.078
CA	9292768.825	630136.592	56.777
CD	9292760.829	630130.738	56.687
CA	9292760.236	630131.972	56.687
CD	9292756.436	630137.205	56.687
CA	9292756.252	630137.663	56.687
CD	9292762.332	630161.232	56.874
CA	9292818.558	630044.795	57.794
CD	9292807.193	630061.548	57.924
CA	9292806.766	630062.237	57.934
CD	9292800.294	630057.018	57.961
CA	9292799.937	630057.731	57.961

CD	9292795.375	630066.619	57.091
CA	9292794.987	630067.316	57.099
CD	9292801.216	630071.087	57.076
CA	9292800.806	630071.836	57.087
CD	9292793.173	630070.62	57.154
CA	9292792.793	630071.286	57.162
CD	9292791.192	630074.171	57.217
CA	9292790.792	630074.872	57.223
CD	9292798.384	630076.49	57.171
CA	9292797.97	630077.305	57.178
CD	9292796.17	630080.877	57.243
CA	9292795.784	630081.602	57.248
CD	9292788.351	630079.201	57.272
CA	9292788.747	630078.53	57.271
CD	9292786.161	630083.144	57.324
CA	9292785.713	630083.794	57.330
CD	9292780.353	630093.363	57.426
CA	9292780.762	630092.685	57.432
CD	9292823.956	630025.449	57.748
CA	9292814.211	630021.717	57.922
CD	9292813.502	630021.338	57.935
CA	9292833.166	630005.09	57.665
CD	9292833.522	630004.355	57.662
CA	9292837.26	629996.815	57.561
CD	9292837.582	629996.056	57.545
CA	9292839.917	629991.157	57.555
CD	9292840.279	629990.412	57.542
CA	9292843.328	629984.176	57.461
CD	9292843.685	629983.452	57.451
CA	9292846.564	629977.555	57.338
CD	9292846.887	629976.836	57.325
CA	9292849.841	629970.94	57.731
CD	9292850.701	629970.67	57.623
CA	9292850.163	629970.206	57.560
CD	9292852.989	629964.601	57.866
CA	9292853.32	629963.857	57.936
CD	9292855.579	629959.403	57.948
CA	9292855.936	629958.688	57.942
CD	9292858.313	629955.03	57.920
CA	9292858.608	629954.275	57.861
CD	9292862.212	629948.682	57.751
CA	9292862.89	629948.121	57.973
CD	9292856.287	629943.594	57.797
CA	9292855.762	629944.124	57.885
CD	9292852.829	629947.983	57.413
CA	9292852.335	629948.682	57.418
CD	9292847.656	629960.768	57.568
CA	9292847.325	629961.497	57.574
CD	9292845.748	629964.705	58.212
CA	9292845.387	629965.421	58.216
CD	9292841.265	629973.953	58.355
CA	9292840.891	629974.659	58.362
CD	9292838.333	629979.817	58.416
CA	9292837.944	629980.518	58.420
CD	9292836.473	629983.399	58.473
CA	9292836.113	629984.165	58.481
CD	9292834.42	629987.629	58.548
CA	9292834.05	629988.344	58.556
CD	9292830.539	629994.288	58.621
CA	9292830.184	629995.01	58.626
CD	9292827.373	630001.891	58.686
CA	9292827.015	630002.636	58.695
CD	9292824.001	630008.591	58.737
CA	9292823.643	630009.312	58.740
CD	9292830.303	630010.959	58.696
CA	9292829.963	630011.714	58.701
CD	9292824.034	630047.878	58.725
CD	9292824.763	630048.268	58.719
CD	9292829.487	630050.049	58.640
CD	9292830.203	630050.413	58.633

CD	9292827.432	630028.081	58.680
CA	9292828.138	630028.47	58.674
CD	9292830.258	630029.63	58.587
CA	9292830.933	630030.02	58.579
CD	9292833.594	630052.143	58.605
CA	9292834.336	630052.52	58.598
CD	9292837.165	630054.467	58.548
CA	9292837.898	630054.834	58.541
CD	9292842.531	630057.207	58.483
CA	9292843.238	630057.533	58.476
CD	9292847.423	630059.623	58.446
CA	9292848.189	630060.018	58.439
CD	9292851.806	630061.802	58.429
CA	9292852.521	630062.131	58.426
CD	9292856.852	630064.368	58.424
CA	9292857.565	630064.722	58.422
CD	9292861.425	630066.656	58.416
CA	9292862.114	630067.057	58.413
CD	9292866.465	630069.264	58.417
CA	9292867.132	630069.753	58.419
CD	9292836.122	630032.882	58.584
CA	9292836.839	630033.276	58.578
CD	9292841.857	630036.025	58.510
CA	9292842.572	630036.412	58.502
CD	9292848.33	630039.598	58.348
CA	9292849.029	630039.984	58.344
CD	9292854.495	630042.999	58.306
CA	9292853.795	630042.607	58.300
CD	9292862.402	630047.355	58.252
CA	9292863.099	630047.723	58.347
CD	9292866.177	630049.427	58.393
CA	9292866.884	630049.797	58.589
CD	9292874.732	630054.143	58.403
CA	9292875.448	630054.538	58.564
CD	9292804.898	630016.816	58.030
CA	9292803.879	630016.163	58.043
CD	9292805.639	630037.979	57.994
CA	9292806.362	630038.418	57.987
CD	9292800.836	630035.31	57.075
CA	9292801.518	630035.726	57.066
CD	9292796.149	630032.69	57.134
CA	9292795.441	630032.296	57.143
CD	9292797.708	630031.911	57.011
CA	9292790.142	630029.332	57.224
CD	9292790.815	630029.694	57.221
CA	9292810.862	630019.864	57.115
CD	9292797.102	630012.525	57.309
CA	9292796.368	630012.175	57.323
CD	9292791.07	630009.234	57.463
CA	9292790.375	630008.855	57.477
CD	9292787.117	630007.169	57.634
CA	9292786.403	630006.788	57.642
CD	9292782.354	630004.176	57.673
CA	9292781.638	630003.717	57.673
CD	9292777.062	630000.593	57.685
CA	9292776.389	630000.093	57.686
CD	9292772.355	629997.407	57.696
CA	9292771.647	629996.904	57.695
CD	9292767.723	629994.232	57.690
CA	9292767.03	629993.717	57.690
CD	9292764.367	629991.222	57.689
CA	9292784.701	630026.333	57.309
CD	9292784.052	630025.951	57.322
CA	9292777.85	630022.744	57.424
CD	9292777.169	630022.306	57.428
CA	9292771.598	630019.282	57.464
CD	9292770.895	630018.897	57.467
CA	9292765.652	630016.052	57.502
CD	9292764.951	630015.655	57.505

CA	9292759.709	630012.76	57.523
CD	9292759.009	630012.367	57.525
CA	9292752.113	630008.478	57.547
CD	9292751.382	630008.03	57.550
CA	9292745.317	630004.811	57.577
CD	9292744.625	630004.441	57.579
CA	9292737.416	630000.68	57.587
CA	9292736.713	630000.32	57.588
CA	9292729.357	629996.504	57.591
CA	9292728.687	629996.139	57.591
CA	9292755.683	629989.74	57.671
CD	9292757.629	629987.125	57.692
CA	9292757.286	629987.89	57.695
CD	9292762.96	629977.125	57.795
CA	9292763.366	629976.436	57.799
CD	9292766.07	629971.196	57.841
CD	9292766.427	629970.488	57.846
CD	9292775.533	629967.919	57.816
CD	9292775.893	629967.18	57.919
CD	9292768.979	629965.713	58.861
CA	9292769.343	629965.002	58.856
CD	9292772.645	629958.769	58.851
CA	9292773.009	629958.054	58.845
CD	9292778.589	629961.878	58.869
CA	9292778.946	629961.172	58.862
CD	9292781.677	629955.7	58.764
CA	9292782.043	629954.978	58.763
CD	9292784.826	629949.295	58.668
CA	9292785.191	629948.579	58.662
CD	9292774.81	629954.656	58.747
CA	9292775.173	629953.951	58.739
CD	9292777.477	629949.588	58.697
CA	9292777.838	629948.89	58.688
CD	9292780.292	629944.232	58.632
CA	9292780.646	629943.507	58.626
CD	9292788.847	629941.235	58.487
CA	9292789.224	629940.543	58.467
CD	9292782.708	629938.313	58.499
CA	9292785.108	629936.292	58.492
CD	9292791.247	629936.67	58.276
CA	9292791.622	629935.957	58.254
CD	9292772.932	629973.028	58.861
CA	9292772.584	629973.747	58.851
CD	9292751.448	629987.995	58.649
CA	9292750.742	629987.6	58.646
CD	9292747.325	629985.735	58.622
CA	9292746.633	629985.326	58.618
CD	9292742.605	629983.165	58.599
CA	9292741.906	629982.756	58.596
CD	9292737.335	629980.321	58.565
CA	9292736.619	629979.921	58.560
CD	9292730.772	629976.748	58.531
CA	9292730.077	629976.389	58.526
CD	9292726.294	629974.315	58.509
CA	9292725.59	629973.903	58.506
CD	9292721.868	629971.898	58.428
CA	9292721.166	629971.536	58.423
CD	9292717.512	629969.493	58.348
CA	9292716.807	629969.13	58.340
CD	9292713.091	629967.112	58.256
CA	9292712.389	629966.722	58.242
CD	9292710.596	629965.748	58.176
CA	9292709.872	629965.332	58.162
CD	9292705.818	629963.138	58.133
CA	9292705.11	629962.776	58.122
CD	9292700.118	629960.233	58.072
CA	9292699.41	629959.869	58.060
CD	9292694.817	629957.53	57.923
CA	9292694.119	629957.174	57.912

CD	9292688.869	629954.51	57.859
CA	9292688.156	629954.139	57.853
CD	9292681.511	629950.711	57.754
CA	9292680.882	629950.235	57.739
CD	9292677.18	629947.951	57.514
CA	9292676.48	629947.519	57.501
CD	9292671.86	629944.664	57.313
CA	9292671.192	629944.235	57.292
CD	9292666.062	629941.247	57.688
CA	9292665.354	629940.928	57.673
CD	9292661.195	629939.054	57.907
CA	9292660.46	629938.732	57.893
CD	9292653.681	629935.776	57.703
CA	9292652.927	629935.473	57.686
CD	9292650.431	629934.412	57.563
CA	9292649.696	629934.093	57.842
CD	9292642.761	629930.995	57.454
CA	9292642.012	629930.681	57.438
CD	9292639.572	629929.541	57.314
CA	9292638.832	629929.212	57.293
CD	9292634.874	629927.442	57.182
CA	9292634.154	629927.116	57.169
CD	9292629.402	629924.953	57.075
CA	9292628.683	629924.647	57.067
CD	9292625.751	629923.289	56.980
CA	9292625.037	629922.955	56.968
CD	9292720.5	629991.808	56.581
CA	9292721.227	629992.167	56.583
CD	9292709.315	629985.946	56.377
CA	9292708.595	629985.551	56.372
CD	9292701.695	629982.007	56.213
CA	9292700.989	629981.629	56.206
CD	9292694.132	629978.212	57.061
CA	9292693.411	629977.838	57.042
CD	9292674.657	629966.891	57.644
CA	9292673.371	629966.624	57.613
CD	9292652.575	629952.531	57.937
CA	9292651.712	629952.152	57.913
CD	9292644.49	629952.975	57.772
CA	9292643.78	629952.71	57.753
CD	9292637.89	629947.578	57.486
CA	9292637.146	629947.273	57.467
CA	9292606.557	629931.979	57.730
CA	9292605.184	629931.509	57.701
CD	9292600.66	629930.987	57.698
CA	9292599.313	629930.523	57.710
CD	9292591.315	629928.558	57.784
CA	9292590.417	629928.109	57.794
CD	9292571.675	629919.533	57.901
CA	9292570.453	629918.983	57.929
CD	9292272.934	629841.297	57.484
CA	9292272.771	629841.801	57.478
CD	9292237.241	629892.092	57.016
CA	9292237.315	629892.885	57.026
CD	9292227.587	629934.349	57.786
CA	9292216.93	629930.832	57.742
CD	9292216.213	629930.724	57.738
CA	9292234.449	629936.122	57.747
CD	9292199.82	629958.68	57.049
CA	9292200.631	629958.889	57.051
CD	9292210.735	629963.931	57.072
CA	9292211.473	629964.236	57.076
CD	9292217.857	629965.881	57.087
CA	9292218.601	629966.137	57.089
CD	9292222.314	629967.434	57.104
CA	9292223.123	629967.712	57.107
CD	9292228.014	629969.794	57.126
CA	9292228.744	629970.1	57.130
CD	9292235.032	629976.522	57.180
CA	9292235.706	629976.948	57.187

CD	9292272.157	629992.233	57.547
CA	9292272.895	629992.462	57.556
CD	9292302.41	630003.062	57.995
CA	9292303.155	630003.371	58.012
CD	9292315.381	630006.406	58.215
CA	9292314.63	630006.09	58.234
CD	9292322.775	630010.347	58.440
CA	9292323.507	630010.668	58.454
CD	9292354.582	630029.886	58.780
CA	9292355.362	630030.088	58.771
CD	9292365.251	630034.364	58.722
CA	9292366.045	630034.703	58.723
CD	9292395.853	629995.161	57.516
CA	9292393.362	630046.571	58.463
CD	9292396.552	630047.948	58.406
CA	9292397.281	630048.263	58.402
CD	9292406.007	630051.151	58.295
CA	9292406.766	630051.415	58.285
CD	9292404.864	629997.511	57.534
CA	9292405.475	629997.682	57.532
CD	9292409.53	629998.699	57.519
CA	9292410.116	629998.835	57.516
CD	9292413.988	630000.502	57.510
CA	9292414.381	630000.745	57.511
CD	9292426.039	630006.68	57.467
CA	9292426.855	630007.086	57.455
CD	9292434.163	630010.99	57.342
CA	9292435.219	630011.442	57.323
CD	9292415.85	630054.714	58.132
CA	9292416.62	630054.993	58.117
CD	9292421.293	630056.997	58.032
CA	9292422.054	630057.256	58.009
CD	9292426.41	630059.596	57.638
CA	9292427.142	630059.816	57.625
CA	9292434.929	630059.082	57.420
CA	9292435.67	630059.373	57.397
CD	9292440.697	630061.524	57.238
CA	9292441.414	630061.931	57.216
CD	9292448.22	630065.477	56.949
CA	9292448.929	630065.799	56.931
CD	9292465.842	630071.205	56.756
CA	9292466.609	630071.433	56.736
CD	9292483.441	630082.157	57.320
CA	9292484.212	630082.52	57.310
CD	9292503.681	630089.991	57.099
CA	9292504.379	630090.264	57.100
CD	9292512.28	630093.62	57.139
CA	9292513.031	630093.943	57.144
CA	9292518.806	630096.58	57.235
CA	9292519.53	630096.981	57.241
CD	9292542.051	630097.633	57.470
CD	9292543.061	630097.753	57.474
CD	9292555.337	630104.262	57.544
CA	9292556.086	630104.55	57.554
CD	9292574.873	630076.556	57.806
CA	9292571.78	630075.116	57.736
CD	9292571.059	630074.83	57.728
CA	9292575.573	630076.79	57.871
CD	9292579.353	630078.48	57.931
CA	9292580.113	630078.823	57.935
CD	9292580.603	630052.954	57.672
CA	9292581.123	630052.345	57.671
CD	9292561.143	630106.666	57.677
CA	9292561.895	630106.953	57.684
CD	9292584.944	630080.864	57.023
CA	9292585.706	630081.131	58.028
CD	9292591.655	630083.535	58.093
CA	9292592.408	630083.822	58.104
CD	9292567.135	630108.561	58.713

CA	9292567.893	630108.84	58.715
CD	9292572.878	630111.613	58.744
CA	9292573.671	630111.882	58.747
CD	9292576.424	630122.835	58.779
CA	9292577.209	630123.096	58.779
CD	9292583.615	630125.407	58.804
CA	9292584.363	630125.808	58.809
CD	9292596.873	630085.701	58.165
CA	9292597.577	630086.065	58.175
CD	9292603.214	630088.347	58.296
CA	9292603.963	630088.652	58.305
CD	9292592.79	630127.191	58.847
CD	9292593.652	630127.502	58.844
CD	9292607.913	630090.434	58.386
CA	9292608.661	630090.754	58.390
CD	9292612.515	630092.574	58.424
CA	9292613.254	630092.899	58.427
CD	9292602.405	630129.045	58.852
CA	9292603.281	630129.268	58.835
CD	9292833.008	630217.777	57.770
CA	9292832.289	630217.56	57.764
CD	9292822.666	630211.712	57.737
CA	9292821.808	630211.425	57.726
CD	9292812.819	630211.06	57.710
CA	9292812.025	630210.821	57.705
CA	9292614.081	630134.067	57.835
CA	9292614.899	630134.368	57.833
CD	9292616.08	630094.204	57.464
CA	9292616.82	630094.569	57.468
CD	9292621.111	630096.305	57.503
CA	9292621.895	630096.585	57.506
CD	9292619.85	630138.663	57.814
CA	9292620.616	630138.968	57.810
CD	9292637.108	630102.32	58.574
CA	9292636.295	630102.047	58.575
CD	9292630.003	630141.646	58.740
CA	9292629.242	630141.239	58.746
CD	9292632.814	630144.329	58.710
CA	9292633.65	630144.63	58.706
CD	9292641.221	630103.913	58.578
CA	9292641.975	630104.194	58.578
CD	9292645.51	630106.03	57.578
CA	9292646.259	630106.283	57.573
CA	9292638.496	630144.091	57.666
CA	9292639.237	630144.277	57.659
CD	9292648.511	630147.236	57.600
CA	9292649.35	630147.531	57.594
CD	9292649.527	630107.606	57.575
CA	9292650.255	630107.927	57.574
CD	9292653.683	630109.236	57.568
CA	9292654.426	630109.569	57.567
CD	9292658.281	630111.047	57.557
CA	9292658.694	630111.223	57.556
CD	9292661.437	630152.491	57.473
CA	9292662.238	630152.828	57.476
CD	9292662.453	630112.705	57.534
CD	9292663.195	630113.004	57.531
CD	9292669.93	630115.661	57.511
CA	9292670.623	630115.943	57.508
CD	9292674.747	630117.596	57.483
CA	9292675.487	630117.868	57.480
CD	9292679.469	630119.547	57.456
CA	9292680.185	630119.834	57.452
CD	9292670.237	630155.913	57.466
CA	9292671.061	630156.161	57.495
CD	9292684.433	630121.602	57.415
CA	9292685.162	630121.887	57.412
CA	9292686.213	630163.541	57.922
CA	9292686.827	630164.042	58.450
CD	9292677.074	630160.508	58.464

CA	9292676.473	630160.353	58.463
CD	9292694.456	630164.404	58.417
CA	9292695.729	630164.922	58.419
CD	9292689.614	630123.881	58.373
CA	9292689.005	630123.425	58.369
CD	9292694.721	630125.775	58.374
CA	9292695.451	630126.056	58.373
CD	9292701.432	630128.686	58.379
CA	9292702.144	630128.987	58.381
CD	9292706.021	630130.482	58.384
CA	9292706.75	630130.728	58.384
CD	9292698.481	630168.277	58.447
CA	9292697.704	630168.101	58.440
CD	9292706.209	630171.029	58.634
CA	9292705.601	630170.572	58.621
CD	9292710.248	630132.108	58.401
CA	9292711.027	630132.493	58.404
CD	9292715.231	630134.167	58.415
CA	9292715.982	630134.524	58.419
CD	9292720.845	630136.468	58.434
CA	9292720.125	630136.19	58.431
CD	9292726.05	630138.647	58.471
CA	9292726.779	630138.967	58.476
CD	9292732.046	630141.138	58.500
CA	9292732.788	630141.396	58.506
CD	9292713.093	630177.214	58.711
CA	9292713.885	630177.554	58.719
CD	9292720.391	630180.23	58.881
CA	9292721.161	630180.569	57.889
CD	9292726.703	630182.38	57.966
CA	9292727.506	630182.641	57.973
CD	9292737.3	630143.306	57.563
CA	9292738.073	630143.598	57.570
CD	9292742.941	630145.61	57.599
CA	9292743.588	630145.928	57.606
CA	9292737.194	630185.985	57.100
CD	9292737.919	630186.297	57.107
CD	9292742.627	630188.58	57.183
CA	9292743.43	630188.922	57.192
CD	9292747.993	630191.517	57.276
CA	9292748.637	630191.926	57.283
CD	9292754.127	630192.602	57.345
CA	9292754.821	630193.05	57.350
CD	9292758.883	630195.473	57.399
CA	9292759.646	630195.85	57.404
CD	9292762.942	630198.574	57.452
CA	9292763.784	630198.874	57.458
CD	9292764.953	630162.914	56.990
CA	9292765.65	630163.273	56.997
CD	9292768.449	630164.403	57.056
CA	9292769.43	630164.83	57.064
CD	9292774.007	630166.766	57.112
CA	9292774.699	630167.102	57.119
CD	9292777.868	630168.59	57.209
CA	9292778.614	630168.931	57.216
CD	9292768.472	630201.422	57.524
CA	9292769.112	630201.876	57.531
CD	9292774.419	630205.63	57.602
CA	9292773.809	630205.141	57.599
CD	9292782.992	630171.011	57.251
CA	9292783.75	630171.291	57.256
CD	9292787.86	630173.17	57.300
CA	9292788.575	630173.457	57.301
CD	9292792.13	630175.128	57.323
CA	9292792.846	630175.449	57.327
CD	9292796.386	630177.1	57.343
CA	9292795.665	630176.742	57.338
CA	9292811.054	630179.108	57.430
CD	9292813.151	630173.76	58.741
CD	9292814.252	630170.058	58.530

CA	9292814.275	630165.372	58.534
CD	9292823.334	630163.216	58.020
CA	9292812.134	630161.161	58.501
CD	9292808.996	630156.534	58.149
CA	9292808.697	630157.338	57.599
CD	9292805.176	630154.837	57.598
CA	9292800.449	630151.203	57.699
CD	9292823.608	630188.335	57.440
CA	9292824.309	630188.653	57.442
CD	9292808.347	630209.483	57.683
CA	9292809.026	630209.537	57.683
CD	9292828.89	630190.471	57.465
CA	9292829.723	630190.824	57.467
CD	9292833.249	630192.256	57.492
CA	9292833.989	630192.481	57.493
CD	9292838.136	630194.182	57.511
CA	9292838.876	630194.506	57.511
CD	9292842.8	630196.055	57.530
CA	9292843.533	630196.381	57.533
CD	9292848.031	630198.18	57.553
CA	9292848.787	630198.475	57.555
CD	9292839.828	630220.23	57.814
CA	9292840.608	630220.493	57.817
CD	9292852.135	630199.843	57.574
CA	9292852.908	630200.112	57.576
CD	9292855.378	630201.134	57.599
CA	9292856.128	630201.439	57.598
CD	9292860.812	630203.418	57.634
CA	9292861.553	630203.7	57.635
CD	9292850.517	630224.466	57.864
CA	9292851.22	630224.811	57.864
CD	9292860.055	630228.319	57.905
CA	9292860.801	630228.65	57.903
CD	9292810.624	630249.222	57.902
CA	9292811.261	630249.649	57.897
CD	9292815.171	630251.724	57.864
CA	9292815.885	630252.076	57.859
CD	9292821.802	630256.552	57.812
CA	9292822.559	630256.87	57.805
CD	9292830.281	630260.85	57.713
CA	9292830.934	630261.319	57.709
CD	9292834.309	630262.879	57.665
CA	9292835.024	630263.216	57.662
CD	9292841.684	630265.921	57.578
CD	9292842.407	630266.256	57.573
CD	9292850.307	630270.988	57.507
CA	9292850.954	630271.412	57.502
CD	9292855.905	630274.243	57.485
CA	9292856.628	630274.614	57.480
CD	9292868.691	630279.512	57.328
CA	9292869.506	630279.637	57.322
CD	9292877.326	630281.192	57.289
CA	9292878.132	630281.406	57.287
CD	9292858.319	630288.803	57.120
CD	9292857.93	630289.41	57.107
CD	9292855.969	630293.565	57.001
CA	9292855.615	630294.302	56.988
CD	9292853.063	630300.358	56.861
CA	9292853.458	630299.627	56.853
CD	9292850.932	630304.075	57.783
CA	9292850.625	630304.8	57.774
CD	9292848.062	630310.117	57.691
CA	9292847.679	630310.82	57.685
CD	9292844.483	630317.517	57.583
CA	9292844.862	630316.744	57.576
CD	9292841.77	630323.363	57.431
CA	9292841.376	630324.008	57.423
CD	9292837.999	630330.944	57.342
CD	9292838.361	630330.174	57.335
CD	9292835.503	630335.976	57.226

CA	9292835.062	630336.811	57.221
CD	9292884.332	630282.612	57.278
CA	9292885.228	630282.723	57.282
CD	9292890.766	630283.87	57.288
CA	9292891.584	630284.083	57.285
CD	9292901.734	630286.049	57.316
CA	9292902.539	630286.212	57.317
CD	9292918.321	630295.837	57.175
CA	9292918.957	630296.031	57.176
CD	9292922.775	630297.047	57.183
CA	9292923.357	630297.167	57.185
CD	9292933.381	630299.281	57.216
CA	9292933.967	630299.421	57.218
CD	9292932.09	630292.031	57.374
CA	9292932.965	630292.263	57.373
CD	9292943.717	630294.368	57.387
CA	9292944.536	630294.529	57.391
CD	9292949.574	630301.868	57.286
CA	9292950.26	630302.044	57.290
CA	9292953.389	630296.902	57.379
CA	9292959.027	630297.453	57.471
CD	9292959.826	630297.624	57.472
CA	9292964.224	630298.472	57.484
CD	9292965.028	630298.661	57.486
CA	9292969.679	630299.565	57.488
CA	9292970.527	630299.738	57.489
CA	9292973.982	630300.429	57.509
CD	9292974.796	630300.576	57.511
CA	9292979.477	630301.521	57.560
CD	9292980.275	630301.677	57.567
CA	9292989.805	630303.552	57.708
CD	9292990.62	630303.706	57.709
CA	9292995.435	630304.676	57.771
CD	9292996.224	630304.843	57.789
CA	9292994.938	630312.181	57.675
CD	9292995.269	630312.338	57.677
CA	9293000.818	630305.729	57.818
CD	9293001.634	630305.926	57.825
CA	9293004.263	630313.148	57.744
CD	9293014.863	630314.783	57.874
CA	9293009.566	630307.494	57.923
CD	9293010.365	630307.663	57.934
CA	9293016.671	630308.921	57.985
CD	9293017.464	630309.071	57.992
CA	9293019.553	630315.281	57.929
CD	9293020.15	630315.508	57.933
CA	9293023.805	630310.237	58.048
CD	9293024.64	630310.386	58.056
CD	9293030.054	630311.294	58.080
CD	9293030.857	630311.413	58.086
CA	9293029.27	630318.41	58.003
CD	9293030.119	630318.826	58.007
CA	9293036.157	630319.663	58.069
CD	9293036.965	630319.661	58.079
CA	9293053.433	630314.414	58.383
CD	9293054.142	630314.737	58.389
CA	9293043.842	630321.075	58.140
CD	9293044.322	630321.149	58.145
CA	9293051.211	630322.416	58.206
CD	9293051.83	630322.616	58.210
CA	9293055.074	630323.573	58.231
CD	9293055.587	630323.647	58.236
CA	9292846.108	630353.006	58.078
CD	9292846.775	630353.175	58.078
CA	9292851.978	630356.608	58.078
CD	9292852.547	630356.845	58.078
CA	9292871.271	630367.543	58.076
CD	9292875.359	630360.177	58.077
CA	9292875.702	630359.466	58.069
CD	9292878.564	630353.493	58.070

CA	9292878.901	630352.794	58.072
CD	9292882.823	630344.561	58.075
CA	9292883.197	630343.859	58.074
CD	9292886.775	630336.378	57.105
CA	9292887.158	630335.662	57.107
CA	9292889.096	630331.642	57.134
CA	9292889.414	630330.921	57.138
CD	9292906.252	630349.638	57.276
CA	9292907.155	630350.052	57.281
CD	9292915.462	630295.438	57.185
CA	9292984.464	630376.971	57.374
CD	9292984.893	630376.085	57.385
CA	9292980.851	630392.185	58.141
CD	9292981.363	630392.441	58.148
CA	9293019.681	630402.14	58.938
CD	9293001.829	630390.681	57.596
CA	9293000.789	630390.482	57.574
CD	9293015.395	630408.134	57.840
CA	9293014.604	630407.754	57.823
CD	9293009.654	630405.096	57.598
CA	9293008.77	630404.611	57.581
CD	9293003.36	630402.223	57.468
CA	9293002.644	630402.102	57.451
CD	9292995.236	630398.66	57.310
CA	9292993.681	630397.974	57.281
CD	9292989.772	630396.114	57.214
CA	9292989.211	630395.841	57.204
CD	9293023.211	630414.463	57.896
CA	9293022.825	630415.197	57.884
CD	9293020.413	630420.331	57.798
CA	9293020.141	630421.086	57.787
CD	9293018.997	630423.622	57.677
CD	9293018.65	630424.355	57.663
CA	9293015.546	630431.038	57.556
CA	9293015.235	630431.785	57.551
CD	9293013.155	630436.284	57.527
CA	9293012.811	630437.045	57.524
CD	9293010.444	630421.504	57.613
CA	9293010.038	630421.963	57.594
CD	9293005.1	630434.713	57.328
CA	9293004.877	630435.114	57.327
CD	9293000.633	630442.976	58.514
CA	9293000.17	630443.447	58.508
CD	9293002.456	630439.553	58.517
CA	9293002.703	630439.108	58.518
CD	9293008.189	630447.157	58.545
CA	9293008.482	630446.442	58.540
CD	9293005.984	630451.997	57.534
CA	9293005.603	630452.748	57.535
CD	9293001.946	630460.63	57.577
CA	9293001.631	630461.404	57.574
CD	9292997.773	630469.652	58.613
CA	9292997.443	630470.435	58.602
CD	9292993.977	630477.945	58.652
CA	9292993.654	630478.632	58.659
CD	9292989.485	630466.179	58.442
CA	9292988.946	630467.111	58.645
CA	9292981.987	630481.443	58.703
CA	9292981.605	630482.171	57.709
CA	9292992.331	630481.561	57.650
CA	9292991.956	630482.296	57.654
CD	9292988.363	630490.112	57.698
CA	9292988.703	630489.417	57.699
CD	9292987.192	630493.931	57.782
CA	9292973.884	630497.455	57.669
CD	9292973.13	630501.813	57.722
CA	9292981.58	630506.378	57.819
CD	9292981.111	630507.03	57.825
CA	9292978.729	630512.711	57.881
CD	9293028.578	630402.287	57.135

CA	9293028.96	630401.545	57.154
CD	9293021.479	630399.755	57.059
CA	9293021.831	630399.062	57.048
CD	9293041.642	630412.993	57.392
CA	9293042.438	630413.354	57.416
CD	9293046.146	630415.083	57.540
CA	9293046.883	630415.532	57.557
CD	9293046.022	630422.706	57.514
CA	9293046.593	630422.972	57.531
CD	9293051.428	630417.552	57.692
CA	9293052.178	630417.92	57.700
CD	9293052.653	630425.596	57.714
CA	9293053.317	630425.664	57.735
CD	9293058.515	630420.839	57.919
CA	9293065.428	630431.277	58.094
CD	9293066.039	630431.417	58.101
CA	9293067.471	630425.001	58.105
CD	9293068.148	630425.317	58.111
CA	9293072.393	630427.343	58.174
CD	9293073.149	630427.648	58.181
CD	9293071.562	630434.063	58.165
CD	9293072.138	630434.354	58.172
CD	9293078.882	630430.359	58.248
CD	9293079.625	630430.663	58.255
CA	9293079.845	630436.752	58.266
CD	9293080.352	630437.13	58.273
CA	9293075.25	630434.937	58.209
CD	9293075.851	630435.074	58.216
CA	9293083.68	630432.549	58.305
CD	9293084.378	630432.891	58.313
CA	9293082.12	630438.234	58.296
CD	9293083.168	630438.498	58.310
CA	9293089.102	630441.73	58.391
CD	9293089.837	630442.197	58.402
CA	9293093.432	630437.142	58.450
CD	9293094.148	630437.513	58.458
CA	9293102.538	630441.313	58.539
CD	9293103.242	630441.681	58.550
CA	9293100.018	630447.757	58.553
CD	9293100.545	630448.232	58.562
CA	9293110.051	630444.865	58.657
CD	9293110.776	630445.132	58.665
CA	9293104.937	630449.854	58.628
CD	9293105.542	630450.193	58.637
CA	9293119.944	630449.427	58.787
CD	9293120.698	630449.772	58.799
CA	9293117.56	630456.217	58.837
CD	9293118.013	630456.35	58.844
CA	9293131.726	630454.275	59.013
CD	9293131.606	630460.505	59.070
CA	9293132.166	630460.709	59.080
CD	9293134.275	630456.04	59.074
CA	9293135.047	630456.412	59.085
CD	9293139.875	630465.396	59.235
CA	9293140.719	630465.883	59.252
CD	9293138.704	630458.162	59.212
CA	9293137.982	630457.801	59.204
CD	9293142.351	630459.859	59.276
CA	9293143.014	630460.199	59.284
CD	9293145.138	630468.757	59.347
CA	9293145.597	630469.08	59.358
CA	9293148.699	630470.408	59.419
CA	9293149.184	630470.668	59.430
CD	9293147.602	630462.326	59.319
CA	9293148.318	630462.677	59.328
CD	9293150.76	630463.831	59.387
CA	9293151.491	630464.13	59.396
CD	9293154.784	630474.406	59.559
CA	9293155.413	630474.635	59.571
CD	9293155.142	630465.921	59.469

CA	9293155.882	630466.27	59.477
CD	9293024.25	630393.909	57.223
CA	9293024.648	630393.219	57.236
CD	9293033.357	630392.257	57.347
CA	9293033.748	630391.539	57.355
CD	9293036.658	630385.497	57.482
CA	9293036.959	630384.738	57.497
CD	9293029.097	630384.07	57.447
CA	9293029.423	630383.3	57.467
CD	9293034.577	630372.658	57.524
CA	9293034.902	630371.91	57.574
CD	9293041.521	630375.322	57.627
CA	9293041.868	630374.591	57.632
CD	9293039.535	630379.415	57.575
CA	9293039.849	630378.72	57.589
CD	9293037.376	630366.896	57.727
CA	9293037.742	630366.217	57.734
CD	9293045.268	630367.379	57.720
CA	9293045.638	630366.662	57.727
CD	9293040.068	630361.359	57.783
CA	9293040.414	630360.652	57.785
CD	9293055.119	630348.07	57.942
CA	9293043.67	630353.826	57.835
CD	9293044.046	630353.143	57.841
CA	9293046.925	630347.132	57.874
CD	9293047.292	630346.408	57.878
CA	9293071.685	630315.874	58.507
CD	9293071.244	630316.573	58.492
CA	9293068.72	630320.944	58.405
CD	9293068.347	630321.709	58.390
CA	9293057.234	630348.639	57.969
CD	9293057.656	630348.968	57.974
CA	9293061.089	630342.212	58.039
CD	9293061.783	630342.538	58.043
CA	9293063.884	630352.394	58.074
CD	9293064.408	630352.818	58.078
CA	9293068.431	630345.757	58.083
CD	9293069.11	630346.145	58.084
CA	9293073.575	630348.349	58.091
CD	9293074.275	630348.682	58.092
CA	9293074.32	630355.719	58.102
CD	9293074.775	630356.076	58.103
CA	9293089.44	630356.879	58.138
CD	9293088.716	630356.5	58.135
CA	9293082.865	630360.297	58.132
CD	9293083.397	630360.47	58.134
CA	9293090.744	630363.827	58.165
CD	9293091.393	630364.106	58.168
CA	9293091.909	630358.313	58.150
CA	9293092.707	630358.666	58.151
CA	9293103.696	630364.825	58.201
CA	9293104.4	630365.216	58.203
CA	9293108.228	630367.226	58.229
CD	9293109.008	630367.55	58.233
CA	9293113.707	630369.414	58.261
CD	9293114.439	630369.734	58.265
CA	9293125.393	630374.154	58.337
CD	9293126.109	630374.419	58.343
CA	9293136.11	630385.406	58.497
CD	9293136.715	630385.686	58.503
CA	9293137.496	630378.469	58.441
CD	9293138.254	630378.774	58.446
CA	9293142.29	630380.996	58.478
CD	9293143.041	630381.296	58.481
CA	9293146.904	630382.839	58.510
CD	9293147.629	630383.189	58.515
CA	9293140.913	630387.083	58.540
CD	9293141.173	630387.28	58.543
CA	9293151.29	630394.902	58.785
CD	9293152.537	630385.216	58.577

CA	9293153.299	630385.463	58.582
CD	9293155.248	630403.119	58.798
CA	9293150.226	630397.991	58.826
CD	9293149.978	630398.546	58.830
CA	9293147.293	630402.256	58.848
CD	9293147.11	630402.75	58.851
CA	9293144.747	630407.494	58.766
CD	9293144.485	630408.241	58.771
CD	9293143.521	630411.196	58.790
CD	9293143.277	630411.56	58.791
CA	9293140.666	630417.832	58.819
CD	9293140.064	630419.1	58.822
CA	9293136.949	630425.983	58.851
CD	9293136.733	630426.354	58.852
CA	9293137.118	630439.616	58.970
CD	9293137.411	630439.08	58.969
CA	9293149.625	630415.017	58.874
CD	9293149.869	630414.5	58.871
CA	9293143.942	630425.508	58.920
CD	9293143.775	630426.017	58.923
CA	9293141.524	630430.615	58.941
CD	9293141.499	630431.069	58.945
CA	9293116.232	630466.023	58.934
CD	9293116.155	630466.383	59.036
CA	9293118.373	630480.707	59.014
CD	9293117.98	630481.409	59.012
CA	9293113.268	630470.887	59.019
CD	9293113.054	630471.557	59.019
CA	9293115.324	630486.897	59.000
CD	9293115.666	630486.235	58.998
CA	9293111.11	630476.979	59.062
CD	9293110.555	630477.37	59.055
CA	9293104.919	630488.703	58.816
CD	9293104.641	630489.211	58.814
CA	9293102.55	630493.904	58.798
CD	9293102.196	630494.642	58.794
CA	9293098.522	630502.133	58.807
CD	9293098.161	630502.655	58.792
CA	9293096.255	630507.547	58.833
CD	9293096.099	630507.971	58.832
CA	9293094.222	630511.338	58.706
CD	9293094.033	630511.786	58.704
CA	9293091.299	630517.44	58.666
CA	9293090.792	630518.013	58.657
CA	9293090.958	630517.871	58.660
CA	9293088.824	630523.02	58.491
CA	9293088.72	630523.517	58.483
CD	9293087.155	630528.645	58.494
CA	9293086.751	630529.185	58.479
CD	9293084.021	630533.495	58.374
CA	9293083.797	630533.874	58.365
CD	9293081.566	630539.762	58.265
CA	9293089.162	630542.126	58.374
CD	9293079.04	630548.732	58.101
CA	9293091.394	630536.24	58.399
CD	9293091.738	630535.586	58.408
CA	9293095.214	630528.435	58.494
CD	9293095.577	630527.686	58.502
CA	9293098.195	630522.424	58.595
CD	9293098.557	630521.715	58.601
CA	9293100.113	630518.503	58.728
CD	9293100.451	630517.79	58.735
CA	9293101.633	630515.263	58.810
CD	9293102.019	630514.546	58.811
CA	9293106.044	630506.349	58.840
CD	9293106.53	630505.143	58.843
CA	9293161.674	630396.851	58.876
CD	9293162.277	630397.236	58.895
CA	9293169.485	630392.709	59.057
CD	9293168.75	630392.389	59.078

CA	9293169.507	630400.726	59.111
CD	9293170.128	630401.2	59.131
CA	9293175.751	630395.53	59.239
CD	9293176.469	630395.855	59.253
CD	9293181.655	630398.187	59.407
CD	9293182.404	630398.506	59.427
CA	9293185.316	630409.121	59.544
CD	9293179.996	630420.253	59.722
CA	9293179.622	630420.984	59.722
CD	9293183.213	630434.482	59.682
CA	9293182.874	630435.232	59.678
CD	9293181.343	630438.736	59.654
CA	9293181.056	630439.436	59.651
CD	9293175.233	630429.262	59.663
CA	9293174.872	630430.009	59.660
CD	9293179.401	630443.092	59.628
CA	9293179.072	630443.883	59.626
CD	9293176.954	630448.594	59.592
CA	9293176.685	630449.288	59.593
CD	9293170.026	630440.103	59.660
CA	9293169.711	630440.862	59.660
CD	9293174.507	630454.231	59.593
CA	9293174.237	630454.937	59.592
CD	9293165.229	630450.027	59.571
CA	9293164.88	630450.81	59.568
CD	9293161.594	630457.46	59.602
CA	9293161.268	630458.071	59.603
CD	9293168.349	630469.965	59.624
CA	9293168.601	630469.238	59.622
CD	9293170.518	630464.388	59.609
CA	9293170.224	630465.113	59.609
CD	9293166.753	630474.015	59.640
CA	9293166.405	630474.765	59.643
CD	9293163.376	630482.422	59.696
CA	9293163.054	630483.168	59.700
CD	9293160.856	630488.977	59.750
CA	9293160.516	630489.679	59.754
CD	9293145.003	630501.141	59.878
CD	9293144.708	630501.697	59.878
CD	9293142.753	630505.617	59.883
CA	9293142.64	630506.087	59.885
CD	9293140.138	630511.228	59.789
CA	9293139.711	630511.754	59.786
CD	9293148.401	630519.708	59.919
CA	9293148.761	630518.885	59.917
CD	9293152.362	630510.075	59.923
CA	9293152.661	630509.38	59.924
CD	9293144.092	630526.619	59.795
CA	9293144.624	630525.949	59.808
CD	9293186.352	630400.242	59.496
CA	9293187.073	630400.563	59.520
CD	9293194.278	630411.644	59.794
CA	9293197.478	630406.193	59.848
CD	9293200.036	630407.607	59.918
CA	9293200.785	630407.822	59.938
CD	9293206.651	630381.745	59.943
CA	9293206.866	630381.264	59.946
CD	9293215.401	630364.748	60.081
CA	9293206.096	630360.89	59.879
CD	9293198.476	630383.233	59.929
CA	9293198.119	630384.069	59.925
CA	9293194.243	630392.485	59.675
CA	9293194.567	630391.928	59.680
CD	9293218.831	630417.158	60.162
CA	9293219.538	630417.464	60.184
CD	9293197.456	630412.956	59.882
CA	9293197.906	630413.23	59.894
CD	9293203.806	630416.22	60.048
CA	9293204.464	630416.538	60.065
CD	9293208.003	630418.59	60.157

CA	9293208.788	630418.941	60.176
CD	9293224.931	630419.575	60.412
CA	9293225.661	630419.994	60.425
CD	9293212.431	630420.481	60.266
CA	9293212.854	630420.715	60.277
CD	9293216.78	630422.817	60.373
CA	9293217.292	630423.136	60.386
CD	9293222.054	630425.315	60.499
CA	9293222.637	630425.387	60.512
CD	9293229.813	630421.631	60.672
CA	9293230.541	630421.94	60.685
CD	9293228.207	630427.934	60.641
CA	9293229.219	630428.3	60.664
CD	9293234.696	630423.58	60.764
CA	9293235.417	630423.877	60.782
CD	9293235.023	630431.569	60.736
CA	9293244.168	630436.734	60.821
CD	9293243.651	630436.452	60.816
CA	9293248.313	630431.589	60.003
CD	9293248.244	630427.735	60.034
CA	9293248.401	630427.312	60.037
CD	9293246.493	630411.95	60.016
CA	9293246.885	630411.22	60.020
CD	9293250.792	630423.396	60.066
CA	9293251.119	630422.964	60.073
CD	9293253.022	630418.739	60.074
CA	9293253.213	630418.046	60.073
CD	9293248.809	630406.918	60.058
CA	9293249.147	630406.1	60.063
CD	9293253.287	630396.855	60.049
CA	9293253.631	630396.033	60.047
CD	9293256.102	630411.245	60.047
CA	9293256.453	630410.502	60.044
CD	9293259.626	630402.571	61.009
CA	9293260.119	630401.674	61.004
CD	9293237.718	630446.249	60.494
CA	9293237.412	630447.015	60.476
CD	9293235.001	630452.721	60.378
CA	9293234.664	630453.473	60.366
CD	9293232.786	630457.594	60.289
CA	9293232.547	630458.286	60.275
CD	9293233.091	630440.387	60.549
CA	9293232.775	630441.101	60.529
CD	9293228.727	630449.716	60.401
CA	9293229.058	630449.011	60.385
CD	9293225.93	630455.834	60.212
CA	9293225.655	630456.66	60.200
CD	9293230.052	630464.232	60.138
CA	9293229.731	630464.903	60.127
CD	9293223.082	630463.075	60.116
CA	9293222.794	630463.801	60.105
CD	9293220.804	630468.833	60.029
CA	9293220.538	630469.595	60.024
CD	9293227.613	630470.119	60.025
CA	9293227.313	630470.853	60.012
CD	9293218.747	630474.13	59.949
CA	9293218.432	630474.955	59.942
CD	9293225.925	630474.098	59.963
CA	9293225.613	630474.832	59.957
CD	9293224.325	630477.894	59.905
CA	9293223.969	630478.66	59.900
CD	9293216.131	630480.781	59.846
CA	9293215.815	630481.541	59.840
CD	9293222.281	630482.529	59.837
CA	9293222.014	630483.254	59.832
CD	9293214.187	630485.781	59.792
CA	9293213.887	630486.562	59.785
CD	9293212.827	630489.26	59.751
CA	9293212.537	630489.984	59.750
CD	9293210.532	630495.232	59.718

CA	9293210.805	630494.46	59.714
CD	9293216.904	630496.083	59.691
CA	9293216.604	630496.763	59.686
CD	9293214.407	630502.558	59.637
CA	9293214.105	630503.295	59.634
CD	9293208.536	630500.504	59.683
CA	9293208.241	630501.272	59.679
CD	9293212.037	630508.188	59.600
CA	9293211.767	630508.984	59.596
CD	9293206.567	630505.841	59.654
CA	9293206.25	630506.584	59.652
CA	9293209.466	630515.332	59.563
CD	9293209.227	630516.099	59.562
CD	9293204.415	630511.386	59.634
CA	9293204.145	630512.078	59.633
CD	9293207.865	630519.678	59.535
CA	9293207.555	630520.38	59.531
CD	9293202.08	630517.463	59.618
CA	9293201.788	630518.187	59.619
CD	9293131.796	630523.692	59.818
CA	9293131.204	630524.677	59.794
CD	9293127.598	630530.741	59.350
CA	9293127.361	630531.292	59.339
CD	9293124.854	630536.002	59.234
CA	9293124.425	630536.686	59.217
CD	9293121.684	630540.149	59.120
CA	9293121.305	630540.751	59.105
CD	9293117.473	630544.302	58.984
CA	9293117.28	630544.902	58.973
CD	9293103.592	630549.233	58.629
CA	9293104.563	630549.439	58.648
CD	9293097.184	630557.899	58.396
CA	9293108.817	630551.367	58.719
CD	9293075.843	630545.641	58.065
CA	9293076.271	630545.96	58.071
CD	9293070.059	630543.014	57.967
CA	9293070.668	630543.274	57.978
CD	9293071.212	630534.822	58.101
CA	9293071.931	630535.195	58.115
CD	9293059.547	630528.512	57.955
CD	9293060.226	630528.868	57.961
CD	9293042.304	630530.15	57.711
CA	9293042.837	630530.541	57.712
CD	9293052.873	630536.081	57.767
CA	9293047.127	630522.406	57.879
CD	9293047.862	630522.761	57.884
CD	9293036.594	630517.28	57.760
CD	9293026.413	630523.112	57.626
CA	9293027.317	630523.551	57.630
CD	9293031.684	630525.963	57.644
CA	9293028.06	630513.074	57.629
CD	9293028.67	630513.464	57.641
CA	9293020.969	630520.478	57.607
CD	9293021.56	630520.731	57.609
CA	9293014.991	630517.449	57.518
CD	9293015.53	630517.736	57.527
CA	9293017.52	630507.836	57.437
CD	9293018.243	630508.173	57.450
CA	9293022.494	630510.295	57.528
CD	9293023.196	630510.708	57.540
CA	9293006.78	630503.066	57.216
CD	9293007.488	630503.401	57.239
CA	9292994.258	630507.104	57.111
CD	9292995.016	630507.532	57.129
CA	9293004.737	630512.911	57.337
CD	9292988.698	630495.279	57.814
CA	9292989.582	630495.642	57.825
CD	9292996.717	630498.691	57.892
CA	9292997.436	630499.015	57.007

Anexo N°2: Equipo de Medición Topográfico: Estación Total

Fuente: Elaboración Propia

Anexo N°3: Levantamiento topográfico de viviendas

Fuente: Elaboración Propia

Anexo N°4: Levantamiento topográfico de cajas de conexiones de agua potable y alcantarillado



Fuente: Elaboración Propia

Anexo N°5: Levantamiento topográfico de cajas de cámaras de inspección



Fuente: Elaboración Propia

Informe N° 02: Presiones de Servicio en la Red de Agua Potable

El siguiente informe corresponde a la medida de presiones del servicio de agua potable de las viviendas de la zona de estudio pertenecientes al proyecto denominado: Evaluación de la Red de Agua Potable y Alcantarillado con Conexiones Domiciliarias de la Zona 2 del Casco Urbano del Distrito de Jayanca, Departamento de Lambayeque 2020.

En el distrito de Jayanca actualmente se cuenta con 2 reservorios, sin embargo, la localidad tiene un horario de suministro de solo 7 horas, en tres horarios determinados, estos son: de 6:10 am a 8:50 am, de 11:30 pm a 2:20 pm y de 4:15 pm a 5:20 pm, siendo este último muy cambiante en cuanto a su periodo de duración, pues existen días en los que el servicio se reduce de forma muy considerable; por todo esto, se creyó necesario determinar la presión con la que el agua llega a las viviendas del área de estudio.

1. Aspectos Generales

1.1. Objetivo

1.1.1. Objetivo General

Determinar la medida de presiones del servicio de agua potable de las 230 viviendas pertenecientes a la muestra de la zona de estudio del proyecto de tesis denominado Evaluación de la Red de Agua Potable y Alcantarillado con Conexiones Domiciliarias de la Zona 2 del Casco Urbano del Distrito de Jayanca, Departamento de Lambayeque 2020.

1.1.2. Objetivo Específico

Comparar los datos obtenidos con los parámetros establecidos por la Norma OS 050 Redes de distribución de agua para consumo humano

1.2. Ubicación

El área de estudio que abarca el proyecto corresponde a la Zona 2 del Distrito de Jayanca, Provincia de Lambayeque, Departamento de Lambayeque; y tiene actualmente un pozo tubular y 2 reservorios en funcionamiento regular y bueno, respectivamente.

Imagen N°01: Ubicación de los Reservorios del Distrito de Jayanca



Fuente: Estudio Tarifario 2018 – 2023, SUNASS

2. Marco Teórico

2.1. Norma OS.050 Redes de Distribución de Agua para Consumo Humano. (DS N° 011-2009-VIVIENDA)

Se encarga de fijar las condiciones mínimas que deben tener los diseños de las redes de distribución de agua para consumo humano en localidades con poblaciones mayores de 2 000 habitantes [30].

2.2. Equipos y Procedimiento

2.2.1. Equipos

Para la medición de presiones del servicio de agua potable en las viviendas, se usó un equipo conformado por:

Imagen N°02: Manómetro



Fuente: Elaboración Propia

Imagen N°03: Válvula bola de PVC



Fuente: Elaboración Propia

Imagen N°04: Tee de Bronce



Fuente: Elaboración Propia

Imagen N°05: Conector Coflex de 1/2 x 1/2



Fuente: Elaboración Propia

Imagen N°06: Niple de PVC de $\frac{1}{2}$ x 3



Fuente: Elaboración Propia

Imagen N°07: 2 pedazos de 15cm de manguera de $\frac{1}{2}$ y $\frac{3}{4}$



Fuente: Elaboración Propia

Imagen N°08: Equipo para medir presiones de agua potable



Fuente: Elaboración Propia

2.2.2. Procedimiento

- El proceso para el desarrollo se realizó considerando las horas en las cuales la zona es abastecida, de 6:10 am a 8:50 am, de 11:00 pm a 2:20 pm y de 4:10 pm a 5:20 pm, por tanto, se eligieron los 3 horarios para la medida de presiones, debido a que la duración de algunos periodos no era completamente exacta.
- Debido a que no se tuvo un acceso directo a las cajas de conexiones domiciliarias de las viviendas, las medidas de presión del servicio de agua potable fueron tomadas en el primer punto de consumo de cada una de ellas
- El equipo usado para las mediciones, fue el manómetro, que muestra al “bar” como unidad; esta fue convertida a la unidad “m.c.a” y se le agregó la altura hasta el punto de abastecimiento, para así realizar las comparaciones con lo propuesto por la norma OS.050.

2.3. Resultados de Análisis

En la siguiente tabla se muestran los resultados de las medidas de las presiones del servicio de agua potable tomadas en campo, convertidas a unidades de m.c.a y comparadas con lo establecido por la Norma OS.050: Redes de Distribución de Agua para Consumo Humano.

Tabla N° 01: Comparación entre las Presiones del Servicio de Agua Potable Medidas y las Mínimas Especificadas en la Norma OS.050

PRESIONES MEDIDAS EN LA ZONA 2 DEL CASCO URBANO DEL DISTRITO DE JAYANCA			
N° de Vivienda	Presión Tomada en Campo (bar)	Presión Final (m. c. a)	Comprobación
1	0.97	9.89	Presión Deficiente
2	0.97	9.89	Presión Deficiente
3	0.97	9.89	Presión Deficiente
4	0.98	10.00	Presión Deficiente
5	0.98	10.00	Presión Deficiente
6	0.98	10.00	Presión Correcta
7	0.98	10.00	Presión Correcta
8	0.98	10.00	Presión Correcta
9	0.98	10.00	Presión Correcta
10	0.98	10.00	Presión Correcta
11	0.98	10.00	Presión Correcta
12	0.98	10.00	Presión Correcta
13	0.98	10.00	Presión Correcta
14	0.98	10.00	Presión Correcta
15	0.98	10.00	Presión Correcta
16	0.98	10.00	Presión Correcta
17	0.98	10.00	Presión Correcta
18	0.98	10.00	Presión Correcta
19	0.98	10.00	Presión Correcta
20	0.98	10.00	Presión Correcta
21	0.98	10.00	Presión Correcta
22	0.98	10.00	Presión Correcta
23	0.98	10.00	Presión Correcta
24	0.98	10.00	Presión Correcta
25	0.98	10.00	Presión Correcta
26	0.98	10.00	Presión Correcta
27	0.98	10.00	Presión Correcta
28	0.98	10.00	Presión Correcta
29	0.98	10.00	Presión Correcta
30	0.98	10.00	Presión Correcta
31	0.98	10.00	Presión Correcta
32	0.98	10.00	Presión Correcta
33	0.98	10.00	Presión Correcta
34	0.98	10.00	Presión Correcta
35	0.98	10.00	Presión Correcta
36	0.98	10.00	Presión Correcta
37	0.98	10.00	Presión Correcta
38	0.98	10.00	Presión Correcta
39	0.98	10.00	Presión Correcta
40	0.98	10.00	Presión Correcta

41	0.98	10.00	Presión Correcta
42	0.98	10.00	Presión Correcta
43	0.98	10.00	Presión Correcta
44	0.98	10.00	Presión Correcta
45	0.98	10.00	Presión Correcta
46	0.98	10.00	Presión Correcta
47	0.98	10.00	Presión Correcta
48	0.98	10.00	Presión Correcta
49	0.98	10.00	Presión Correcta
50	0.98	10.00	Presión Correcta
51	0.98	10.00	Presión Correcta
52	0.98	10.00	Presión Correcta
53	0.90	9.18	Presión Deficiente
54	0.90	9.18	Presión Deficiente
55	0.90	9.18	Presión Deficiente
56	0.90	9.18	Presión Deficiente
57	0.90	9.18	Presión Deficiente
58	0.90	9.18	Presión Deficiente
59	0.90	9.18	Presión Deficiente
60	0.90	9.18	Presión Deficiente
61	0.90	9.18	Presión Deficiente
62	0.90	9.18	Presión Deficiente
63	0.90	9.18	Presión Deficiente
64	0.90	9.18	Presión Deficiente
65	0.90	9.18	Presión Deficiente
66	0.90	9.18	Presión Deficiente
67	0.96	9.79	Presión Deficiente
68	0.96	9.79	Presión Deficiente
69	0.96	9.79	Presión Deficiente
70	0.96	9.79	Presión Deficiente
71	0.96	9.79	Presión Deficiente
72	0.96	9.79	Presión Deficiente
73	0.96	9.79	Presión Deficiente
74	0.87	8.87	Presión Deficiente
75	0.87	8.87	Presión Deficiente
76	0.87	8.87	Presión Deficiente
77	0.87	8.87	Presión Deficiente
78	0.87	8.87	Presión Deficiente
79	0.87	8.87	Presión Deficiente
80	0.87	8.87	Presión Deficiente
81	0.87	8.87	Presión Deficiente
82	0.87	8.87	Presión Deficiente
83	0.87	8.87	Presión Deficiente
84	0.87	8.87	Presión Deficiente
85	0.87	8.87	Presión Deficiente
86	0.84	8.57	Presión Deficiente
87	0.83	8.47	Presión Deficiente
88	0.84	8.57	Presión Deficiente
89	0.84	8.57	Presión Deficiente
90	0.84	8.57	Presión Deficiente
91	0.84	8.57	Presión Deficiente
92	0.84	8.57	Presión Deficiente
93	0.97	9.89	Presión Deficiente
94	0.90	9.18	Presión Deficiente
95	0.90	9.18	Presión Deficiente
96	0.60	6.12	Presión Deficiente
97	0.97	9.89	Presión Deficiente
98	0.87	8.87	Presión Deficiente
99	0.87	8.87	Presión Deficiente

100	0.87	8.87	Presión Deficiente
101	0.87	8.87	Presión Deficiente
102	0.85	8.67	Presión Deficiente
103	0.85	8.67	Presión Deficiente
104	0.80	8.16	Presión Deficiente
105	0.80	8.16	Presión Deficiente
106	0.90	9.18	Presión Deficiente
107	0.90	9.18	Presión Deficiente
108	0.90	9.18	Presión Deficiente
109	0.90	9.18	Presión Deficiente
110	0.90	9.18	Presión Deficiente
111	0.90	9.18	Presión Deficiente
112	0.90	9.18	Presión Deficiente
113	0.90	9.18	Presión Deficiente
114	0.90	9.18	Presión Deficiente
115	0.90	9.18	Presión Deficiente
116	0.90	9.18	Presión Deficiente
117	0.90	9.18	Presión Deficiente
118	0.88	8.98	Presión Deficiente
119	0.88	8.98	Presión Deficiente
120	0.88	8.98	Presión Deficiente
121	0.88	8.98	Presión Deficiente
122	0.88	8.98	Presión Deficiente
123	0.88	8.98	Presión Deficiente
124	0.88	8.98	Presión Deficiente
125	0.88	8.98	Presión Deficiente
126	0.88	8.98	Presión Deficiente
127	0.88	8.98	Presión Deficiente
128	0.88	8.98	Presión Deficiente
129	0.90	9.18	Presión Deficiente
130	0.90	9.18	Presión Deficiente
131	0.90	9.18	Presión Deficiente
132	0.90	9.18	Presión Deficiente
133	0.90	9.18	Presión Deficiente
134	0.90	9.18	Presión Deficiente
135	0.90	9.18	Presión Deficiente
136	0.60	6.12	Presión Deficiente
137	0.60	6.12	Presión Deficiente
138	0.60	6.12	Presión Deficiente
139	0.60	6.12	Presión Deficiente
140	0.63	6.43	Presión Deficiente
141	0.60	6.12	Presión Deficiente
142	0.60	6.12	Presión Deficiente
143	0.75	7.65	Presión Deficiente
144	0.75	7.65	Presión Deficiente
145	0.75	7.65	Presión Deficiente
146	0.75	7.65	Presión Deficiente
147	0.75	7.65	Presión Deficiente
148	0.75	7.65	Presión Deficiente
149	0.75	7.65	Presión Deficiente
150	0.75	7.65	Presión Deficiente
151	0.75	7.65	Presión Deficiente
152	0.75	7.65	Presión Deficiente
153	0.75	7.65	Presión Deficiente
154	0.75	7.65	Presión Deficiente
155	0.75	7.65	Presión Deficiente
156	0.77	7.85	Presión Deficiente
157	0.77	7.85	Presión Deficiente

158	0.77	7.85	Presión Deficiente
159	0.77	7.85	Presión Deficiente
160	0.77	7.85	Presión Deficiente
161	0.51	5.20	Presión Deficiente
162	0.55	5.61	Presión Deficiente
163	0.55	5.61	Presión Deficiente
164	0.60	6.12	Presión Deficiente
165	0.60	6.12	Presión Deficiente
166	0.55	5.61	Presión Deficiente
167	0.60	6.12	Presión Deficiente
168	0.55	5.61	Presión Deficiente
169	0.60	6.12	Presión Deficiente
170	0.60	6.12	Presión Deficiente
171	0.60	6.12	Presión Deficiente
172	0.60	6.12	Presión Deficiente
173	0.60	6.12	Presión Deficiente
174	0.60	6.12	Presión Deficiente
175	0.60	6.12	Presión Deficiente
176	0.80	8.16	Presión Deficiente
177	0.80	8.16	Presión Deficiente
178	0.80	8.16	Presión Deficiente
179	0.61	6.22	Presión Deficiente
180	0.61	6.22	Presión Deficiente
181	0.61	6.22	Presión Deficiente
182	0.61	6.22	Presión Deficiente
183	0.80	8.16	Presión Deficiente
184	0.80	8.16	Presión Deficiente
185	0.81	8.26	Presión Deficiente
186	0.81	8.26	Presión Deficiente
187	0.81	8.26	Presión Deficiente
188	0.81	8.26	Presión Deficiente
189	0.80	8.16	Presión Deficiente
190	0.80	8.16	Presión Deficiente
191	0.74	7.55	Presión Deficiente
192	0.74	7.55	Presión Deficiente
193	0.70	7.14	Presión Deficiente
194	0.80	8.16	Presión Deficiente
195	0.80	8.16	Presión Deficiente
196	0.80	8.16	Presión Deficiente
197	0.75	7.65	Presión Deficiente
198	0.75	7.65	Presión Deficiente
199	0.75	7.65	Presión Deficiente
200	0.76	7.75	Presión Deficiente
201	0.75	7.65	Presión Deficiente
202	0.75	7.65	Presión Deficiente
203	0.75	7.65	Presión Deficiente
204	0.75	7.65	Presión Deficiente
205	0.75	7.65	Presión Deficiente
206	0.75	7.65	Presión Deficiente
207	0.75	7.65	Presión Deficiente
208	0.80	8.16	Presión Deficiente
209	0.80	8.16	Presión Deficiente
210	0.77	7.85	Presión Deficiente
211	0.65	6.63	Presión Deficiente
212	0.65	6.63	Presión Deficiente
213	0.65	6.63	Presión Deficiente
214	0.65	6.63	Presión Deficiente
215	0.70	7.14	Presión Deficiente
216	0.70	7.14	Presión Deficiente

217	0.55	5.61	Presión Deficiente
218	0.55	5.61	Presión Deficiente
219	0.55	5.61	Presión Deficiente
220	0.60	6.12	Presión Deficiente
221	0.60	6.12	Presión Deficiente
222	0.60	6.12	Presión Deficiente
223	0.60	6.12	Presión Deficiente
224	0.52	5.30	Presión Deficiente
225	0.55	5.61	Presión Deficiente
226	0.55	5.61	Presión Deficiente
227	0.51	5.20	Presión Deficiente
228	0.55	5.61	Presión Deficiente
229	0.63	6.43	Presión Deficiente
230	0.65	6.63	Presión Deficiente

Fuente: Elaboración Propia

3. Conclusiones

- A lo largo del proceso, se determinó que la presión máxima en la zona de estudio fue de 10 m.c.a., sin embargo, la presión presentó disminuciones, siendo la presión mínima de 5.20 m.c.a.
- Solo el 20.43% viviendas de la Zona 2 del Casco Urbano del Distrito de Jayanca cumplen con la presión mínima establecida por la Norma OS.050: Redes de Distribución de Agua para Consumo Humano; mientras que el 79.57% no cumple con esta condición.

4. Anexos

Anexo N°1: Medida de Presiones del Servicio de Agua Potable – 8:20 am.



Fuente: Elaboración Propia

Anexo N°2: Presión de Servicio: 0.60 bar



Fuente: Elaboración Propia

Anexo N°3: Medida de Presiones del Servicio de Agua Potable – 1:00 pm

Fuente: Elaboración Propia

Anexo N°4: Presión de Servicio: 0.98 bar

Fuente: Elaboración Propia

Anexo N°5: Medida de Presiones del Servicio de Agua Potable – 12.15 pm.



Fuente: Elaboración Propia

Anexo N°6: Presión de Servicio: 0.90 bar



Fuente: Elaboración Propia

Informe N° 03: Estudio de Calidad de Agua Potable de Pozo Tubular

El siguiente informe perteneciente al proyecto denominado: Evaluación de la Red de Agua Potable y Alcantarillado con Conexiones Domiciliarias de la Zona 2 del Casco Urbano del Distrito de Jayanca, Departamento de Lambayeque 2020, corresponde al análisis de la calidad del agua proveniente de la fuente subterránea conocida como “Pozo Tubular N° 1”.

Para su desarrollo se solicitaron los permisos correspondientes a las entidades responsables, y después de la aprobación de las mismas, se procedió a realizar la extracción de las muestras de agua para su ensayo en laboratorio; en este caso, el laboratorio que prestó los servicios para los análisis de la muestra fue el Laboratorio de Servicios a la Comunidad e Investigación (LASACI) de La Universidad Nacional de Trujillo.

Los parámetros analizados fueron los físicos, químicos, inorgánicos y microbiológicos. Por otro lado, los resultados indicarán la calidad del agua del Pozo Tubular N° 1 ubicado en el distrito de Jayanca, mismos que serán comparados con los parámetros de los Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano contenidos en el DS N° 031 – 2010 – SA. De esta manera se evidenciará si es que se cumplen con los parámetros máximos permisibles que garanticen que el agua sea apta para el consumo humano.

1. Aspectos Generales

1.1. Objetivo

1.1.1. Objetivo General

Determinar la calidad de agua de la fuente subterránea, llamada Pozo Tubular N° 1, como parte del desarrollo del proyecto de tesis denominado Evaluación de la Red de Agua Potable y Alcantarillado con Conexiones Domiciliarias de la Zona 2 del Casco Urbano del Distrito de Jayanca, Departamento de Lambayeque 2020.

1.1.2. Objetivo Específico

Comparar los parámetros obtenidos de los análisis de calidad de agua con los establecidos por el DS N° 031 – 2010 – SA. y corroborar si esta es apta para el consumo humano.

1.2. Ubicación

El área de estudio que abarca el proyecto corresponde a la Zona 2 del Distrito de Jayanca, Provincia de Lambayeque, Departamento de Lambayeque; sin embargo, todo el distrito es abastecido por un solo pozo tubular, denominado N° 1, y es de este de donde se extrajeron las muestras correspondientes; dicho pozo tubular, que tiene una antigüedad de 32 años, y que actualmente tiene un caudal de producción de 28.3 lts/seg.

Tabla N° 01: Coordenadas geográficas de Jayanca

Latitud	Longitud
-6.3908333	-79.8219444
6° 23' 18" Sur	79° 49' 17" Oeste

Fuente: Elaboración Propia

Imagen N° 01: Área de Influencia del Proyecto



Fuente: Google Maps

Imagen N° 02: Ubicación de Pozo Tubular N° 1 del Distrito de Jayanca



Fuente: Google Maps

2. Marco Teórico

2.1. Extracción de la Muestra

La muestra fue extraída del Pozo Tubular N° 1, el día 13 de febrero del 2020 a las 08:00 am.

Se tomaron 2 muestras de agua teniendo en cuenta las siguientes indicaciones:

- La muestra para los análisis correspondientes debía ser transportada en envases de vidrio, colocándoles su respectivo nombre a cada uno de ellos.
- La cantidad llevada para los análisis físico – químicos, fue de 1 litro.
- La cantidad llevada para el análisis bacteriológico, fue de 1 litro.
- La muestra debe ser llevada al laboratorio de estudio en menos de 24 horas, que transcurren desde el momento de la extracción.

2.2. Parámetros de Análisis

Los parámetros de calidad analizados en laboratorio y mostrados a continuación, se han clasificado según lo establecido en el Decreto Supremo N° 031 – 2010 – SA, en donde se establece el Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano:

- **Parámetros especificados por el Reglamento:**

Imagen N° 03: Límites Máximos Permisibles de parámetros físicos – químicos

LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE PARÁMETROS DE CALIDAD ORGANOLÉPTICA		
Parámetros	Unidad de medida	Límite máximo permisible
1. Olor	---	Aceptable
2. Sabor	---	Aceptable
3. Color	UCV escala Pt/Co	15
4. Turbiedad	UNT	5
5. pH	Valor de pH	6,5 a 8,5
6. Conductividad (25°C)	µmho/cm	1 500
7. Sólidos totales disueltos	mg L ⁻¹	1 000
8. Cloruros	mg Cl ⁻ L ⁻¹	250
9. Sulfatos	mg SO ₄ ⁼ L ⁻¹	250
10. Dureza total	mg CaCO ₃ L ⁻¹	500
11. Amoníaco	mg N L ⁻¹	1,5
12. Hierro	mg Fe L ⁻¹	0,3
13. Manganeseo	mg Mn L ⁻¹	0,4
14. Aluminio	mg Al L ⁻¹	0,2
15. Cobre	mg Cu L ⁻¹	2,0
16. Zinc	mg Zn L ⁻¹	3,0
17. Sodio	mg Na L ⁻¹	200

UCV = Unidad de color verdadero
UNT = Unidad nefelométrica de turbiedad

Fuente: Reglamento de la Calidad de Agua para el Consumo Humano

Imagen N° 04: Límites Máximos Permisibles de Parámetros Microbiológicos

ANEXO I LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE PARÁMETROS MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICOS		
Parámetros	Unidad de medida	Límite máximo permisible
1. Bacterias Coliformes Totales.	UFC/100 mL a 35°C	0 (*)
2. <i>E. Coli</i>	UFC/100 mL a 44,5°C	0 (*)
3. Bacterias Coliformes Termotolerantes o Fecales.	UFC/100 mL a 44,5°C	0 (*)
4. Bacterias Heterotróficas	UFC/mL a 35°C	500
5. Huevos y larvas de Helmintos, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos.	Nº org/L	0
6. Virus	UFC / mL	0
7. Organismos de vida libre, como algas, protozoarios, copépodos, rotíferos, nemátodos en todos sus estadios evolutivos	Nº org/L	0

UFC = Unidad formadora de colonias
(*) En caso de analizar por la técnica del NMP por tubos múltiples = < 1,8 /100 ml

Fuente: Reglamento de la Calidad de Agua para el Consumo Humano

Imagen N° 04: Límites Máximos Permisibles de Parámetros Orgánicos e Inorgánicos

LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE PARÁMETROS QUÍMICOS INORGÁNICOS Y ORGÁNICOS		
Parámetros Inorgánicos	Unidad de medida	Límite máximo permisible
1. Antimonio	mg Sb L ⁻¹	0,020
2. Arsénico (nota 1)	mg As L ⁻¹	0,010
3. Bario	mg Ba L ⁻¹	0,700
4. Boro	mg B L ⁻¹	1,500
5. Cadmio	mg Cd L ⁻¹	0,003
6. Cianuro	mg CN L ⁻¹	0,070
7. Cloro (nota 2)	mg L ⁻¹	5
8. Clorito	mg L ⁻¹	0,7
9. Clorato	mg L ⁻¹	0,7
10. Cromo total	mg Cr L ⁻¹	0,050
11. Flúor	mg F L ⁻¹	1,000
12. Mercurio	mg Hg L ⁻¹	0,001
13. Niquel	mg Ni L ⁻¹	0,020
14. Nitratos	mg NO ₃ L ⁻¹	50,00
15. Nitritos	mg NO ₂ L ⁻¹	3,00 Exposición corta 0,20 Exposición larga
16. Plomo	mg Pb L ⁻¹	0,010
17. Selenio	mg Se L ⁻¹	0,010
18. Molibdeno	mg Mo L ⁻¹	0,07
19. Uranio	mg U L ⁻¹	0,015

Fuente: Reglamento de la Calidad de Agua para el Consumo Humano

- **Parámetros analizados en Laboratorio:**

Tabla N° 02: Parámetros de Análisis Físicos - Químicos

Parámetros Físicos - Químicos	Unidad
- Olor	--
- Sabor	--
- Color	Pt/Co
- Temperatura	°C
- Turbidez	NTU
- Ph	Unidad de pH
- Conductividad	uS/cm
- Sólidos en Suspensión	mg/L
- Sólidos totales disueltos	mg/L
- Cloruros	mg/L
- Calcio	mg/L
- Magnesio	mg/L
- Sodio	mg/L
- Potasio	mg/L
- Sulfatos	mg/L
- Dureza Total	mg/L
- Amoniaco	mg/L
- Aceites y Grasas	mg/L
- Carbonatos	mg/L
- Bicarbonatos	mg/L
- Hierro	mg/L
- Manganeseo	mg/L
- Aluminio	mg/L
- Cobre	mg/L
- Zinc	mg/L
- Sodio	mg/L

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 03: Parámetros de Análisis Microbiológicos

Parámetros Microbiológicos	Unidad
- Recuento Total de bacterias	UFC/ 100 ml
- Huevos y larvas de helmintos, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos	N° org./L
- Escherichia coli	NMP/ 100 mL
- Virus	UFC/mL
- Coliformes termotolerantes	NMP/100 mL
- Coliformes totales	NMP/100 mL

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 04: Parámetros de Análisis Orgánicos e Inorgánicos

Parámetros Orgánicos e Inorgánicos	Unidad
- Antimonio	mg/L
- Arsénico	mg/L
- Bario	mg/L
- Berilio	mg/L
- Cadmio	mg/L
- Cerio	mg/L
- Cobalto	mg/L
- Cromo	mg/L
- Estaño	mg/L
- Estroncio	mg/L
- Litio	mg/L
- Mercurio	mg/L
- Molibdeno	mg/L
- Niquel	mg/L
- Plata	mg/L
- Plomo	mg/L
- Selenio	mg/L
- Silicio	mg/L
- Talio	mg/L
- Titanio	mg/L
- Vanadio	mg/L
- Cianuro Total	mg/L
- Nitratos	mg/L
- Nitritos	mg/L

Fuente: Elaboración Propia

2.3. Resultados de Análisis

Las muestras extraídas del Pozo Tubular N°1 fueron analizadas en el Laboratorio de Servicios a la Comunidad e Investigación (LASACI) de la Universidad Nacional de Trujillo, y posteriormente fueron comparadas con lo especificado en el DS N° 031–2010-SA.

En las siguientes tablas se muestran los resultados obtenidos de laboratorio y los límites máximos permisibles obtenidos por cada parámetro según el Reglamento de la Calidad del Agua para el Consumo Humano.

Tabla N° 05: Comparación de resultados y los Límites Máximos Permisibles para los Parámetros Físicos - Químicos

Parámetros Físicos - Químicos	Unidad	Resultados	Límites Máximos Permisibles	Verificación
- Olor	--	Aceptable	Aceptable	CUMPLE
- Sabor	--	Aceptable	Aceptable	CUMPLE
- Color	Pt/Co	14	15	CUMPLE
- Temperatura	°C	23.5	-	
- Turbidez	NTU	4	5	CUMPLE
- Ph	Unidad de pH	7.03	6.5 - 8.5	CUMPLE
- Conductividad	uS/cm	1580	1500	NO CUMPLE
- Sólidos en Suspensión	mg/L	47	-	
- Sólidos totales disueltos	mg/L	1012	1000	NO CUMPLE
- Cloruros	mg/L	183	250	CUMPLE
- Calcio	mg/L	67.2	-	
- Magnesio	mg/L	34.99	-	
- Potasio	mg/L	1.57	-	
- Sulfatos	mg/L	98.3	250	CUMPLE
- Dureza Total	mg/L	323	500	CUMPLE
- Amoniacaco	mg/L	<0.01	1.5	CUMPLE
- Aceites y Grasas	mg/L	<0.01	0.5	CUMPLE
- Carbonatos	mg/L	0	-	
- Bicarbonatos	mg/L	85	-	
- Hierro	mg/L	1.4131	0.3	NO CUMPLE
- Manganeso	mg/L	0.1654	0.4	CUMPLE
- Aluminio	mg/L	1.2012	0.2	NO CUMPLE
- Cobre	mg/L	0.0212	2	CUMPLE
- Zinc	mg/L	0.0263	3	CUMPLE
- Sodio	mg/L	32.6	200	CUMPLE

El símbolo "--" dentro de la tabla significa que el parámetro no ha sido considera en el DDS N° 031-2010-SA, por lo tanto, no se

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 06: Comparación de resultados y los Límites Máximos Permisibles para los Parámetros Microbiológicos

Parámetros Microbiológicos	Unidad	Resultados	Límites Máximos Permisibles	Verificación
- Recuento Total de bacterias	UFC/ 100 ml	18	-	CUMPLE
- Huevos y larvas de helmintos, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos	N° org./L	0	0	CUMPLE
- Escherichia coli	NMP/ 100 mL	0	0	CUMPLE
- Virus	UFC/mL	0	-	
- Coliformes termotolerantes	NMP/100 mL	2x10 ¹	1.8	NO CUMPLE
- Coliformes totales	NMP/100 mL	5x10 ²	1.8	NO CUMPLE

El símbolo "--" dentro de la tabla significa que el parámetro no ha sido considera en el DDS N° 031-2010-SA, por lo tanto, no se puede comparar con el resultado obtenido en laboratorio

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 7: Comparación de resultados y los Límites Máximos Permisibles para los Parámetros Orgánicos e Inorgánicos

Parámetros Orgánicos e Inorgánicos	Unidad	Resultados	Límites Máximos Permisibles	Verificación
- Antimonio	mg/L	0.0360	0.02	NO CUMPLE
- Arsénico	mg/L	0.0126	0.01	NO CUMPLE
- Bario	mg/L	0.0098	0.7	CUMPLE
- Berilio	mg/L	0.0002	0.012	CUMPLE
- Cadmio	mg/L	0.0023	0.003	CUMPLE
- Cerio	mg/L	0.0258	-	
- Cobalto	mg/L	0.0031	-	
- Cromo	mg/L	0.0034	0.05	CUMPLE
- Estaño	mg/L	0.0131	-	
- Estroncio	mg/L	0.0542	-	
- Litio	mg/L	0.0013	-	
- Mercurio	mg/L	0.0167	0.001	CUMPLE
- Molibdeno	mg/L	0.0065	0.07	CUMPLE
- Niquel	mg/L	0.0055	0.02	CUMPLE
- Plata	mg/L	0.0028	-	
- Plomo	mg/L	0.0132	0.01	NO CUMPLE
- Selenio	mg/L	0.0462	0.01	NO CUMPLE
- Silicio	mg/L	2.3532	-	
- Talio	mg/L	0.0133	-	
- Titanio	mg/L	0.0120	-	
- Vanadio	mg/L	0.0088	-	
- Cianuro Total	mg/L	<0.01	0.07	CUMPLE
- Nitratos	mg/L	1.37	50	CUMPLE
- Nitritos	mg/L	0.22	3	CUMPLE

El símbolo "-" dentro de la tabla significa que el parámetro no ha sido considerado en el DDS N° 031-2010-SA, por lo tanto, no se puede comparar con el resultado obtenido en laboratorio

Fuente: Elaboración Propia

2.4. Discusión de Resultados

- De acuerdo a la Tabla N° 5, se compararon los resultados y los Límites Máximos Permisibles para los Parámetros Físicos – Químicos, los parámetros que no cumplieron con lo establecido en el reglamento son:
 - **Conductividad:** es una medida de la capacidad que tiene el agua para poder transportar la corriente eléctrica. Se encuentra relacionada con la concentración total de sustancias cuya disociación puede generar iones capaces de transportar la corriente eléctrica, así mismo, la solubilidad de las sales en el agua dependerá de la temperatura de la misma.
Entonces entendemos que la conductividad del agua nos da una idea de los sólidos disueltos o de minerales en el agua, además, la salinidad del agua se usa a través de la medida de este parámetro [33].
 - **Sólidos totales disueltos:** Son aquellos que representan la concentración total de las sustancias disueltas en el agua, comprenden a las sales inorgánicas como el calcio, magnesio, potasio, sodio, entre otros; y cantidades pequeñas de materia orgánica.

Pueden surgir de diversas fuentes naturales, aguas residuales, escorrentía urbana y aguas residuales industriales [33].

Una concentración elevada indica la presencia de contaminantes dañinos como hierro, manganeso, sulfatos, bromuros y arsénico que pueden estar presentes en el agua; provoca que el agua tenga un sabor salado o salobre, además puede dejar depósitos en los accesorios e interiores de las tuberías, así también como corroerlas.

- **Hierro:** Es uno de los metales más abundantes de todo el planeta, se encuentra presente en aguas dulces naturales en concentraciones de 0.5 a 50 mg/l

La presencia de este metal en el agua de consumo puede deberse a la utilización de coagulantes de hierro o a la corrosión de las tuberías de acero; sin embargo, la concentración excesiva en esta, puede generar un sabor y color desagradable al consumidor [33].

- **Aluminio:** Es el elemento metálico más abundante en la superficie terrestre, se encuentra en los acuíferos debido a que las lluvias infiltran en el medio terrestre y disuelven este metal que está en las rocas, para luego encontrarse en los acuíferos [33].

La concentración es muy elevada, puede generar problemas en el ser humano como daño al sistema nervioso central, demencia, apatía, temblores, además, de forma similar al hierro, puede causar un mal sabor y ligera turbidez en el agua.

- En la Tabla N° 6, se realizaron las comparaciones de los resultados de laboratorio y los Límites Máximos Permisibles para los Microbiológicos, los que no cumplieron con lo establecido en el reglamento son:

- **Coliformes totales:** Se les conoce como coliformes al grupo de especies bacterianas que tiene características bioquímicas relevantes conforme a los indicadores de la contaminación en el agua. Estas se encuentran tanto en las heces fecales de los humanos y animales, como en el medio ambiente. Este grupo se conforma por todas las bacterias aerobias y anaerobias facultativas que fermentan la lactosa produciendo gas y ácido.

Su elevada presencia causa daños en el ser humano, como gastroenteritis e infecciones a la piel, oído y ojos. Además, es un indicador de que el suministro de agua puede estar contaminado de algún tipo de desecho en descomposición [34].

- **Coliformes termotolerantes:** Este tipo de microorganismos son capaces de fermentar la glucosa y la lactosa, comprenden a los géneros de Escherichia Coli y en menor grado Klebsiella, Enterobacter y Citrobacter; en este caso no se encontraron rastros del género de Escherichia Coli, que abunda en las heces de origen humano y animal, sin embargo, aquellos que no pertenecen a este grupo pueden originarse en aguas enriquecidas orgánicamente como los efluentes industriales o en materiales vegetales en descomposición y suelos. El nuevo crecimiento de microorganismos coliformes termotolerantes en el sistema de distribución no es probable, a menos que estén presentes nutrientes bacterianos suficientes, que materiales inadecuados estén en contacto con el agua o que la temperatura de ésta sea superior a los 13 °C y que no haya cloro residual libre [34].
- En la Tabla N° 7, se compararon los resultados de laboratorio y los Límites Máximos Permisibles para los Parámetros Inorgánicos, los que no cumplieron con lo establecido en el reglamento son:
 - **Antimonio:** Es un metal color blanco plateado, hallado como parte de la descomposición de la estibinita; y cuya abundancia en la naturaleza es mínima, sin embargo, está clasificado dentro del rango de los metales pesados, por lo que es extremadamente dañino para el ser humano.

Esta forma fuertes aleaciones con cobre, plomo y estaño. Las concentraciones en las fuentes de aguas subterráneas y superficiales esta entre los rangos de 0.01 mg/L y 0.02 mg/L. La ingesta de este metal por vía oral es mucho mayor que la exposición por inhalación, aunque dicha exposición depende de la fuente medioambiental, de los alimentos, y el agua. Puede causar vómitos, irritaciones a la piel, entre otros [33].

- **Arsénico:** Es un elemento que forma parte de los metales pesados, junto con el antimonio, se encuentra distribuido por la superficie terrestre en forma de sulfuro arsénico o de arseniatos y arseniuros metálicos. Puede presentarse en diferentes estados, desde efluentes industriales hasta vía deposición atmosférica. En aguas subterráneas pueden encontrarse en elevadas concentraciones debido a la disolución de minerales y menas de origen natural [33].

Las grandes concentraciones de este metal afectan severamente al ser humano, en enfermedades gastrointestinales, cardiovasculares, nerviosas, renales y hepáticas, por lo que se les da mucha prioridad en los análisis sistemáticos de fuente de agua.

- **Plomo:** Es un metal que usualmente no se encuentra en aguas naturales, sino que proviene principalmente de origen industrial, minero, de instalaciones de fontanería doméstica que contiene plomo en las tuberías, soldaduras, accesorios o conexiones de servicio a los domicilios.

La cantidad disuelta depende de factores como el pH, temperatura, dureza del agua, además los rangos permisibles de la presencia de plomo deben ser menores que 0.01 mg/L [33].

Selenio: Se encuentra presente en la superficie terrestre, y se asocia con los minerales que contienen azufre. Este es un oligoelemento esencial. Las elevadas concentraciones de este elemento en el agua pueden ser perjudiciales para la salud, ya que pueden traer consigo desde dolores musculares, hasta daños cardiovasculares [33].


3. Conclusiones

- Al finalizar las verificaciones de los parámetros mencionados en el Reglamento de la Calidad de Agua Potable para el Consumo Humano, se encontró que los parámetros físicos – químicos como la conductividad, sólidos totales disueltos, hierro y aluminio no cumplieron con los rangos permisibles, lo que indicaría que el agua puede presentar sabor salobre y tener turbidez.
- Por otro lado, en cuanto a los parámetros inorgánicos, se encontró la presencia de metales pesados, como antimonio, arsénico, plomo; además de encontrar un no metal como el selenio. Todos tienen valores ligeramente elevados a comparación con lo que exige el reglamento; esto se fundamenta en que Jayanca tiene grandes zonas de cultivos que usan una gran cantidad de pesticidas, plaguicidas, entre otros, que pueden infiltrarse en el suelo y llegar a la fuente subterránea que abastece al distrito.
- Finalmente, para los parámetros microbiológicos, se han de tener en cuenta que los que sobrepasaron los límites son los coliformes termotolerantes y los coliformes totales, que puede deberse a efluentes industriales, materiales vegetales u otro elemento en descomposición, sin embargo, no se encontró presencia de Escherichia Coli, que es indicador de heces fecales de origen animal y vegetal.
- Por último, se denota que el agua analizada en el Pozo Tubular N° 1 del Distrito de Jayanca no es apta para el consumo humano, por lo que es necesario aplicarle tratamientos para su desinfección, especificados en el Decreto Supremo – N° 004 – 2017: Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua.


4. Anexos

4.1. Anexo N° 1: Resultados de Laboratorio

Figura N° 04: Resultados de laboratorio de calidad de agua



UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO
LABORATORIO DE SERVICIOS A LA COMUNIDAD E INVESTIGACION




LASACI

INFORME DE ANÁLISIS
LASACI N°026-2020-IQUNT

SOLICITANTE	: LUCIA CAROLINA SABANA PAIVA
PROYECTO	: "Evaluación de la Red de Agua Potable y Alcantarillado con conexiones domiciliarias del Casco Urbano Central del Distrito de Jayanca, Provincia de Lambayeque, Departamento de Lambayeque, 2019"
MUESTRA	: AGUA – POZO TUBULAR
PROCEDENCIA	: JAYANCA
LUGAR	: Distrito de Jayanca, Provincia de Lambayeque, Departamento de Lambayeque
FECHA DE INGRESO	: 13 DE FEBRERO DEL 2020
MUESTRA RECIBIDA EN LABORATORIO	

DETERMINACIONES	Unidades	RESULTADOS
Olor	-	Aceptable
Sabor	-	Aceptable
Color	Pt/Co	14
Temperatura	°C	23.5
Turbidez	NTU	4
Ph	-	7.03
Conductividad	mS/cm	1.58
Solidos en suspensión	mg/L	47
Solidos totales disueltos	mg/L	1012
Cloruros	Cl mg/L	183
Calcio	Ca mg/L	57.2
Magnesio	Mg mg/L	34.99
Sodio	Na mg/L	32.6
Potasio	K mg/L	1.57
Sulfatos	SO ₄ mg/L	98.3
Dureza Total	CaCO ₃ mg/L	323
Amoniaco	NH ₃ mg/L	< 0.01
Cianuro total	CN mg/L	< 0.01
Aceites y grasas	mg/L	< 0.01
Carbonatos	CO ₃ mg/L	0.00
Bicarbonatos	HCO ₃ mg/L	85
Nitratos	NO ₃ mg/L	1.37
Nitritos	NO ₂ mg/L	0.22

Conclusión: Cumple las especificaciones establecidas Categoría 1 (Aguas destinadas a producción de agua potable) para el consumo humano.
TRUJILLO 20 DE FEBRERO DEL 2020



LASACI
DIRECCIÓN
Ing. Carlos A. Valqui Mendoza

AGUAS - SUELOS - ALIMENTOS - MINERALES - ACEITE - CARBON - CAL

FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA
☎ 949959632 / 933623974

Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 05: Resultados de laboratorio de calidad de agua

UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO		LABORATORIO DE SERVICIOS A LA COMUNIDAD E INVESTIGACION	
LASACI			
PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDADES	RESULTADOS
ALUMINIO	Al	mg/L	1,2012
ANTIMONIO	Sb	mg/L	0,0360
ARSENICO	As	mg/L	0,0126
BARIO	Ba	mg/L	0,0098
BERILIO	Be	mg/L	0,0002
CADMIO	Cd	mg/L	0,0023
CERIO	Ce	mg/L	0,0258
COBALTO	Co	mg/L	0,0031
COBRE	Cu	mg/L	0,0212
CROMO	Cr	mg/L	0,0034
ESTAÑO	Sn	mg/L	0,0131
ESTRONCIO	Sr	mg/L	0,0542
HIERRO	Fe	mg/L	1,4131
LITIO	Li	mg/L	0,0013
MANGANESO	Mn	mg/L	0,1654
MERCURIO	Hg	mg/L	0,0167
MOLIBDENO	Mo	mg/L	0,0065
NIQUEL	Ni	mg/L	0,0055
PLATA	Ag	mg/L	0,0028
PLOMO	Pb	mg/L	0,0132
SELENIO	Se	mg/L	0,0462
SILICIO	Si	mg/L	2,3532
TALIO	Tl	mg/L	0,0133
TITANIO	Ti	mg/L	0,0120
VANADIO	V	mg/L	0,0088
ZINC	Zn	mg/L	0,0263

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO		
DETERMINACIONES	UNIDADES	RESULTADOS
Recuento Total de bacterias	UFC/ 100 mL	18
Huevos y larvas de helmintos, quites y oquistes de protozoarios patógenos	N° org/L	0
Escherichia coli	NMP/ 100 mL	0
Virus	UFC/mL	0
Coliformes termotolerantes	NMP/100 mL	2x10 ¹
Coliformes totales	NMP/ 100mL	

TRULLO 20 DE FEBRERO DEL 2020

AGUAS - SUELOS - ALIMENTOS - MINERALES - ACEITE - CARBÓN - CAL

FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA
 ☎ 949959632 / 933623974

Fuente: Elaboración Propia

4.2. Anexo N° 2: Extracción de Muestras de Pozo Tubular N° 1

Fotografía N° 1: Ingreso a la estación del Pozo Tubular para extracción de muestras



Fuente: Elaboración Propia

Fotografía N° 2: Extracción completa de la muestra de agua



Fuente: Elaboración Propia

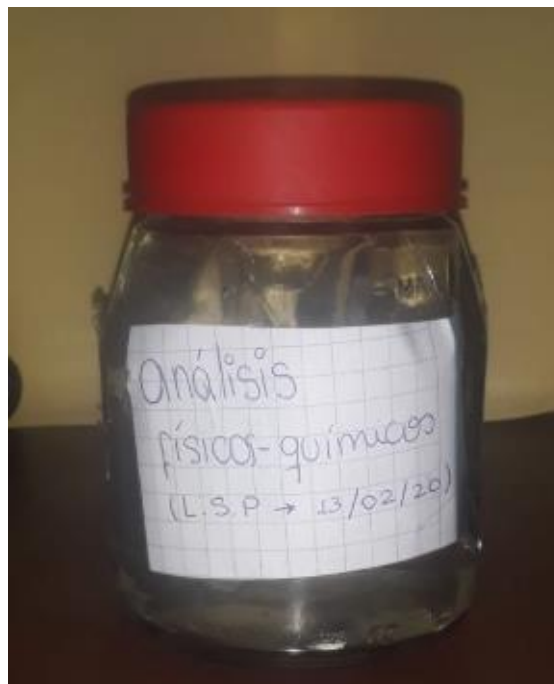
4.3. ANEXO N° 3: Muestras para Análisis de Calidad

Fotografía N° 3: Muestra de Agua para Análisis Microbiológicos



Fuente: Elaboración Propia

Fotografía N° 3: Muestra de Agua para Análisis Físicos - Químicos



Fuente: Elaboración Propia

Informe N° 04: Alternativas de Solución para Mejorar el Rendimiento de las Redes de Agua Potable y Alcantarillado

1. Red de Agua Potable

1.1. Condición Actual

El servicio de Agua Potable de la Zona 2 del Distrito de Jayanca tiene como fuente de abastecimiento, agua subterránea, extraída a través de un pozo tubular de aproximadamente 55 metros de profundidad y un diámetro de 15'' perforado por la Dirección de obras Sanitarias del Ministerio de Fomento y Obras Públicas.

La distribución es dada a través de los equipos de bombeo que envían el agua por medio de la línea de impulsión hasta los reservorios R-1 y R-2 que se encuentran ubicados en la Zona 1 de Jayanca, pero abastecen a todo el Distrito; además, tienen un caudal aproximado de 30lts/seg; y cuentan con una capacidad de 350 m³ y 500 m³ respectivamente, estos están ubicados en el Calle Diego Ferrer y en el Pasaje San Lorenzo.

1.2. Reservorios

1.2.1. R – 1

El Reservorio 1 es del tipo Intze de concreto armado, y al igual que el Reservorio 1 tiene un funcionamiento tipo flotante, cuenta con un volumen de 350 m³ de capacidad, y se encuentra ubicado en el pasaje San Lorenzo. La tubería que alimenta al reservorio es de 160mm de diámetro, la de aducción de 200mm y la de rebose de 200mm.

Las características hidráulicas del reservorio son las siguientes:

- Cota de Terreno: 65.00 msnm
- Cota de Fondo: 86.34 msnm
- Nivel de agua: 89.94 msnm

1.2.2. R – 2

El Reservorio 2 es del tipo Intze de concreto armado, tiene un funcionamiento tipo flotante y cuenta con un volumen de 500 m³ de capacidad, se encuentra ubicado en la Calle Diego Ferrer, entre el pasaje San Lorenzo y la Calle Mariano Cornejo. Este reservorio tiene las mismas características de las tuberías de alimentación, aducción y rebose del Reservorio 1; las cuales son de 160mm, 200mm y 200mm respectivamente.

Las características hidráulicas del reservorio son las siguientes:

- Cota de Terreno: 67.14 msnm
- Cota de Fondo: 86.34 msnm
- Nivel de agua: 89.94 msnm

1.3. Tuberías

1.3.1. Tubería de Impulsión a los Reservorios 1 y 2

La línea de impulsión se inicia con una tubería de PVC de diámetro de 200 mm se inicia en el Pozo Tubular N° 1 y continua hacia el Reservorio 1 a través de la calle Mariano Cornejo y el Pasaje San Lorenzo, tiene una longitud de 112.30 m y finalmente sigue su recorrido por la calle Diego Ferrer hacia el Reservorio 2 con una longitud de 100m.

Ambos reservorios se encargan de abastecer a las 2 zonas del distrito, por lo que el agua llega a la zona de estudio a través de tuberías de Asbesto Cemento de 200 mm por la intersección de las calles Elías Aguirre y Huamachuco, y de tuberías de 200 mm también de Asbesto Cemento hasta la intersección de las calles Miguel Grau y Mariscal Ramón Castilla, en la Zona 1 y luego a través de una reducción con un diámetro de 110 mm llega a la zona de estudio en la intersección de la calle Huamachuco y la calle Miguel Grau.

1.3.2. Redes de Distribución

Las redes de distribución instaladas pertenecientes a la zona de estudio son en un 71.82% de Policloruro de Vinilo no Plastificado (PVC – U), fabricada según la norma NTP – ISO 4422 – 2:2003, con diámetros de 200 mm, 160mm, 110 mm y 63 mm y longitudes de 108.82 ml, 600.08ml, 4667.91 ml y 410.58ml respectivamente, lo que da una longitud total de 5771.92ml; además los empalmes entre las diferentes tuberías fueron realizados a partir de una unión flexible.

Por otro lado, el 28.18% de las tuberías restantes están fabricadas con material de Asbesto Cemento, con diámetros de 110 mm y una longitud total de 1323.93 ml.

1.4. Válvulas

Debido a que el área de estudio se encuentra en una zona pavimentada, se observaron 16 válvulas, que tienen por finalidad de aperturar y/o cerrar los circuitos de la red de agua; que circula desde los reservorios 1 y 2; en casos de operación y mantenimiento, así como

el de ejecutar el vaciado de la red; estas están fabricadas con material de hierro dúctil con asiento elastomérico.

Las distancias respectivas de todas las válvulas fueron medidas desde el punto más cercano a las esquinas de las viviendas, y se muestran en el Plano de Esquinas de Agua Potable.

Tabla N°01: Válvulas de la Red de Agua Potable

Ubicación	Cantidad	Material	Tipo	Diametro (mm)
Elías Aguirre y Huamachuco	2	Hierro Dúctil	Válvula Compuerta	110
Diego Ferrer y Huamachuco	1	Hierro Dúctil	Válvula Compuerta	160
Diego Ferrer y Prolong. Constitución	1	Hierro Dúctil	Válvula Compuerta	110
Elías Aguirre y Francisco Bolognesi	1	Hierro Dúctil	Válvula Compuerta	110
Elías Aguirre y Francisco Bolognesi	1	Hierro Dúctil	Válvula Compuerta	160
Miguel Grau y Francisco Bolognesi	1	Hierro Dúctil	Válvula Compuerta	110
Diego Ferrer y Francisco Bolognesi	1	Hierro Dúctil	Válvula Compuerta	110
Miguel Grau y Constitución	1	Hierro Dúctil	Válvula Compuerta	110
Miguel Grau y Cinco de Mayo	1	Hierro Dúctil	Válvula Compuerta	110
Miguel Grau y Enrique Acosta	1	Hierro Dúctil	Válvula Compuerta	110
Miguel Grau y Jose Aldana	1	Hierro Dúctil	Válvula Compuerta	110
Cinco de Mayo y San Antonio	1	Hierro Dúctil	Válvula de Purga	110
Calle Diego Ferrer	1	Hierro Dúctil	Válvula de Purga	110
Calle Diego Ferrer	1	Hierro Dúctil	Válvula de Purga	110
Calle Miguel Grau	1	Hierro Dúctil	Válvula de Purga	110

Fuente: Elaboración Propia

1.5. Grifos Contra Incendio

Se registraron 4 grifos contra incendio de diámetros 110 mm y 160 mm en diferentes intersecciones de la zona de estudio del proyecto.

Tabla N°02: Grifos Contra Incendio de la Red de Agua Potable

Ubicación	Cantidad	Material	Tipo	Diametro (mm)
Miguel Grau y Francisco Bolognesi	1	Hierro Dúctil	Grifo Contra Incendio	110
Miguel Grau y Cinco de Mayo	1	Hierro Dúctil	Grifo Contra Incendio	110
Miguel Grau y Enrique Acosta	1	Hierro Dúctil	Grifo Contra Incendio	110
Miguel Grau y Jose Aldana	1	Hierro Dúctil	Grifo Contra Incendio	110

Fuente: Elaboración Propia

1.6. Conexiones Domiciliarias

Después de las diferentes visitas a campo, se verificó que el área de estudio comprende 1374 viviendas, de las cuales 1037 tienen conexiones domiciliarias de agua potable, ubicadas a 0.30 m del límite de la propiedad, además, la tubería de acometida matriz de las viviendas es de 63 mm, 110 mm, 160 mm y 200 mm.

Tabla N°03: Conexiones Domiciliarias de Agua Potable

Diametro (mm)	Cantidad
200	13
160	76
110	897
63	51
Total	1037

Fuente: Elaboración Propia

2. Red de Alcantarillado

2.1. Condición Actual

El servicio de alcantarillado de la Zona 2 del Distrito de Jayanca se conforma por tuberías de PVC, buzones y buzonetas; siendo estos últimos los más afectados, pues algunos se encuentran inoperativos, y otros están obstruidos por sedimentos debido a su baja pendiente, colmatados, lo que obliga que el resto de estos trabajen a presión, presentándose colapsos frecuentes.

Todo ello provoca en la zona un hedor intenso, además de que la posibilidad de propagación de enfermedades de origen hídrico aumenta de forma considerable, afectando a los pobladores del lugar.

La red principal fluye a través de la calle Miguel Grau hasta llegar a la cámara de bombeo.

2.2. Cámaras de Inspección

Se realizaron diferentes visitas a campo para el posterior reconocimiento de las características de los buzones y buzonetas que se encuentran en el área de estudio, los recursos empleados para esta tarea fueron los presentados en la Tabla N°01.

Después de la inspección, los buzones y buzonetas estos fueron marcados con esmalte blanco para que al realizar el levantamiento topográfico se puedan identificar de forma más sencilla, y se tome la cota de tapa.

Tabla N°04: *Materiales usados para la Inspección de Buzones*

Unidad	Material
2	Picos
1	Varilla o Regla de Acero ½ (L=4.00 m)
1	Esmalte Blanco

Fuente: *Elaboración Propia*

Tabla N°05: *Personal de Apoyo para la Inspección de Buzones*

Unidad	Personal
2	Operarios

Fuente: *Elaboración Propia*

Al final de la inspección se determinó que la red de alcantarillado de la Zona 2 del Distrito de Jayanca cuenta con 32 buzonetas y 138 buzones, de los cuales 4 se encuentran inoperativos.

Tabla N°06: Nivel de Colmatación de Buzones y Buzonetas

Buzón	Prof. (m)	Nivel de Colmatación (m)	Buzón	Prof. (m)	Nivel de Colmatación (m)
BZ - 1	1.50	0.00	BZ - 86	2.21	0.33
Bz - 2	1.76	0.00	BZ - 87	2.51	1.24
BZ - 3	1.91	0.48	BZ - 88	1.51	0.60
BZ - 4	2.81	0.97	BZ - 89	2.01	0.91
BZ - 5	2.60	0.60	BZ - 90	2.72	0.16
BZ - 6	2.50	0.56	BZ - 91	1.57	0.11
BZ - 7	2.37	1.09	BZ - 92	1.21	0.32
BZ - 8	2.79	1.15	BZ - 93	1.90	0.25
BZ - 9	2.48	0.88	BZ - 94	2.21	0.83
BZ - 10	1.25	0.00	BZ - 95	1.23	0.16
BZ - 11	1.50	0.07	BZ - 96	1.54	0.42
BZ - 12	1.31	0.19	BZ - 97	2.57	0.24
BZ - 13	1.23	0.33	BZ - 98	3.29	1.03
BZ - 14	1.20	0.54	BZ - 99	2.32	0.11
BZ - 15	1.53	0.61	BZ - 100	1.20	0.05
BZ - 16	1.20	0.44	BZ - 101	1.45	0.00
BZ - 17	1.40	0.21	BZ - 102	1.29	0.09
BZ - 18	1.38	0.33	BZ - 103	1.37	0.21
BZ - 19	1.20	0.27	BZ - 104	1.41	0.36
BZ - 20	1.46	0.13	BZ - 105	1.72	0.19
BZ - 21	1.99	Inoperativo	BZ - 106	1.36	0.13
BZ - 22	2.12	0.55	BZ - 107	1.53	0.54
BZ - 23	2.93	0.60	BZ - 108	1.20	0.07
BZ - 24	3.03	0.63	BZ - 109	1.40	0.57
BZ - 25	3.05	1.26	BZ - 110	1.20	0.09
BZ - 26	2.95	0.45	BZ - 111	1.20	0.11
BZ - 27	3.19	1.11	BZ - 112	2.84	1.15
BZ - 28	1.96	0.32	BZ - 113	2.99	0.97
BZ - 29	1.40	0.13	BZ - 114	3.06	0.74
BZ - 30	1.64	0.25	BZ - 115	3.08	0.53
BZ - 31	1.20	0.10	BZ - 116	2.57	1.06
BZ - 32	1.40	0.16	BZ - 117	1.53	0.28
BZ - 33	1.62	0.21	BZ - 118	1.29	0.14
BZ - 34	3.74	1.06	BZ - 119	1.25	0.00
BZ - 35	1.54	0.27	BZ - 120	1.44	0.22
BZ - 36	1.85	0.12	BZ - 121	1.39	0.37
BZ - 37	1.30	0.00	BZ - 122	1.20	0.00
BZ - 38	1.97	0.65	BZ - 123	1.20	0.07
BZ - 39	2.61	0.13	BZ - 124	1.38	0.20
BZ - 40	2.54	0.39	BZ - 125	1.31	0.00
BZ - 41	1.79	0.40	BZ - 126	1.20	0.18
BZ - 42	1.57	0.07	BZ - 127	1.23	0.10

BZ - 43	1.20	0.11	BZ - 128	1.26	0.07
BZ - 44	1.05	0.00	BZ - 129	1.30	0.36
BZ - 45	1.17	0.07	BZ - 130	1.20	0.06
BZ - 47	1.15	0.15	BZ - 131	1.20	0.00
BZ - 48	1.12	0.19	BZ - 132	1.20	0.00
BZ - 49	1.10	0.09	BZ - 133	2.92	0.09
BZ - 46	1.39	0.15	BZ - 134	2.57	Inoperativo
BZ - 50	2.51	Inoperativo	BZ - 135	2.37	0.10
BZ - 51	2.49	0.15	BZ - 136	2.14	0.07
BZ - 52	2.54	1.22	BZ - 137	1.20	0.00
BZ - 53	1.07	0.06	BZ - 138	1.75	0.63
BZ - 54	1.10	0.05	BZ - 139	1.53	0.20
BZ - 55	1.15	0.00	BZ - 140	1.20	0.14
BZ - 56	1.13	0.11	BZ - 141	1.20	0.26
BZ - 57	1.06	0.00	BZ - 142	1.02	0.00
BZ - 58	1.11	0.12	BZ - 143	1.02	0.00
BZ - 59	1.33	0.19	BZ - 144	1.05	0.07
BZ - 60	1.20	0.00	BZ - 145	1.11	0.06
BZ - 61	1.18	0.07	BZ - 146	1.15	0.11
BZ - 62	1.19	0.13	BZ - 147	1.17	0.19
BZ - 63	1.07	0.06	BZ - 148	1.20	0.00
BZ - 64	1.15	0.00	BZ - 149	1.57	0.00
BZ - 65	1.13	0.00	BZ - 150	1.53	0.17
BZ - 66	2.11	0.84	BZ - 151	1.03	0.21
BZ - 67	2.13	0.79	BZ - 152	1.05	0.08
BZ - 68	1.17	0.23	BZ - 153	1.12	0.06
BZ - 69	1.75	0.41	BZ - 154	1.08	0.10
BZ - 70	1.78	0.58	BZ - 155	1.09	0.17
BZ - 71	2.07	0.88	BZ - 156	1.07	0.05
BZ - 72	2.75	0.69	BZ - 157	1.05	0.00
BZ - 73	1.89	Inoperativo	BZ - 158	1.51	0.08
BZ - 74	1.20	0.36	BZ - 159	1.23	0.19
BZ - 75	1.20	0.89	BZ - 160	1.21	0.05
BZ - 76	1.59	0.64	BZ - 161	1.35	0.13
BZ - 77	1.34	0.87	BZ - 162	1.22	0.07
BZ - 78	1.62	0.53	BZ - 163	2.93	1.23
BZ - 79	2.31	0.16	BZ - 164	1.49	0.38
BZ - 80	2.00	0.77	BZ - 165	4.00	0.00
BZ - 81	1.20	0.28	BZ - 166	1.17	0.13
BZ - 82	1.31	0.65	BZ - 167	1.12	0.17
BZ - 83	1.66	0.3	BZ - 168	1.23	0.05
BZ - 84	1.20	0.57	BZ - 169	2.70	1.09
Bz - 85	1.20	0.44	BZ - 170	2.19	0.87

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N°07: Clasificación de buzones de la Red de Alcantarillado

Buzón	Prof. (m)	Clase	Buzón	Prof. (m)	Clase
BZ - 1	1.50	A	BZ - 87	2.51	B
Bz - 2	1.76	A	BZ - 88	1.51	A
BZ - 3	1.91	A	BZ - 89	2.01	A
BZ - 4	2.81	B	BZ - 90	2.72	B
BZ - 5	2.60	B	BZ - 91	1.57	A
BZ - 6	2.50	A	BZ - 92	1.21	A
BZ - 7	2.37	A	BZ - 93	1.90	A
BZ - 8	2.79	B	BZ - 94	2.21	A
BZ - 9	2.48	A	BZ - 95	1.23	A
BZ - 10	1.25	A	BZ - 96	1.54	A
BZ - 11	1.50	A	BZ - 97	2.57	B
BZ - 12	1.31	A	BZ - 98	3.29	B
BZ - 13	1.23	A	BZ - 99	2.32	A
BZ - 14	1.20	A	BZ - 100	1.20	A
BZ - 15	1.53	A	BZ - 101	1.45	A
BZ - 16	1.20	A	BZ - 102	1.29	A
BZ - 17	1.40	A	BZ - 103	1.37	A
BZ - 18	1.38	A	BZ - 104	1.41	A
BZ - 19	1.20	A	BZ - 105	1.72	A
BZ - 20	1.46	A	BZ - 106	1.36	A
BZ - 21	1.99	Inoperativo	BZ - 107	1.53	A
BZ - 22	2.12	A	BZ - 108	1.20	A
BZ - 23	2.93	B	BZ - 109	1.40	A
BZ - 24	3.03	B	BZ - 110	1.20	A
BZ - 25	3.05	B	BZ - 111	1.20	A
BZ - 26	2.95	B	BZ - 112	2.84	B
BZ - 27	3.19	B	BZ - 113	2.99	B
BZ - 28	1.96	A	BZ - 114	3.06	B
BZ - 29	1.40	A	BZ - 115	3.08	B
BZ - 30	1.64	A	BZ - 116	2.57	B
BZ - 31	1.20	A	BZ - 117	1.53	A
BZ - 32	1.40	A	BZ - 118	1.29	A
BZ - 33	1.62	A	BZ - 119	1.25	A
BZ - 34	3.74	C	BZ - 120	1.44	A
BZ - 35	1.54	A	BZ - 121	1.39	A
BZ - 36	1.85	A	BZ - 122	1.20	A
BZ - 37	1.30	A	BZ - 123	1.20	A
BZ - 38	1.97	A	BZ - 124	1.38	A
BZ - 39	2.61	B	BZ - 125	1.31	A
BZ - 40	2.54	B	BZ - 126	1.20	A
BZ - 41	1.79	A	BZ - 127	1.23	A
BZ - 42	1.57	A	BZ - 128	1.26	A
BZ - 43	1.20	A	BZ - 129	1.30	A
BZ - 46	1.39	A	BZ - 130	1.20	A
BZ - 50	2.51	Inoperativo	BZ - 131	1.20	A
BZ - 51	2.49	A	BZ - 132	1.20	A
BZ - 52	2.54	B	BZ - 133	2.92	B
BZ - 59	1.33	A	BZ - 134	2.57	Inoperativo
BZ - 60	1.20	A	BZ - 135	2.37	A
BZ - 66	2.11	A	BZ - 136	2.14	A
BZ - 67	2.13	A	BZ - 137	1.20	A

BZ - 69	1.75	A	BZ - 138	1.75	A
BZ - 70	1.78	A	BZ - 139	1.53	A
BZ - 71	2.07	A	BZ - 140	1.20	A
BZ - 72	2.75	B	BZ - 141	1.20	A
BZ - 73	1.89	Inoperativo	BZ - 148	1.20	A
BZ - 74	1.20	A	BZ - 149	1.57	A
BZ - 75	1.20	A	BZ - 150	1.53	A
BZ - 76	1.59	A	BZ - 158	1.51	A
BZ - 77	1.34	A	BZ - 159	1.23	A
BZ - 78	1.62	A	BZ - 160	1.21	A
BZ - 79	2.31	A	BZ - 161	1.35	A
BZ - 80	2.00	A	BZ - 162	1.22	A
BZ - 81	1.20	A	BZ - 163	2.93	B
BZ - 82	1.31	A	BZ - 164	1.49	A
BZ - 83	1.66	A	BZ - 165	4.00	C
BZ - 84	1.20	A	BZ - 168	1.23	A
Bz - 85	1.20	A	BZ - 169	2.70	B
BZ - 86	2.21	A	BZ - 170	2.19	A

Fuente: Elaboración Propia

2.3. Tuberías de la Red de Alcantarillado

En el área de estudio se encontraron tuberías con diámetros de 150 mm, 200 mm y 250 mm, con longitudes de 895 ml, 6023.35 ml y 1584.80 ml respectivamente, obteniendo una longitud total de 8503.15 ml.

Tabla N°08: Tuberías de la Red de Alcantarillado

Tubería	Buzón Inicio	Prof. De Inicio de Tubería (m)	Cota de Inicio de Tubería (m)	Prof. Final de Tubería (m)	Cota Final de Tubería (m)	Long. (m)	Diámetro		Pendiente %	Material
							pulg.	mm		
Tub. 1	BZ1 -> BZ2	1.20	58.07	1.76	57.89	48.84	8	200	0.0037	PVC-U
Tub. 2	BZ2 -> BZ3	1.76	57.89	1.91	57.84	43.50	8	200	0.0011	PVC-U
Tub. 3	BZ3 -> BZ4	1.91	57.84	1.87	57.78	5.73	8	200	0.0105	PVC-U
Tub. 4	BZ5 -> BZ4	2.60	56.9	2.77	56.88	48.43	8	200	0.0004	PVC-U
Tub. 5	BZ6 -> BZ5	2.50	57.05	2.60	56.9	44.80	8	200	0.0033	PVC-U
Tub. 6	BZ7 -> BZ6	2.37	57.91	2.50	57.05	50.84	8	200	0.0169	PVC-U
Tub. 7	BZ8 -> BZ7	2.70	58.15	2.37	57.91	55.79	8	200	0.0043	PVC-U
Tub. 8	BZ9 -> BZ8	2.48	58.22	2.70	58.15	59.46	8	200	0.0012	PVC-U
Tub. 9	BZ10 -> BZ9	1.46	58.29	2.48	58.22	63.10	8	200	0.0011	PVC-U
Tub. 10	BZ11 -> BZ10	1.25	58.83	1.46	58.29	70.40	8	200	0.0077	PVC-U
Tub. 11	BZ1 -> BZ12	1.50	57.72	1.31	57.02	78.00	8	200	0.0090	PVC-U
Tub. 12	BZ12 -> BZ13	1.31	57.02	1.23	55.75	76.33	8	200	0.0166	PVC-U
Tub. 13	BZ13 -> BZ14	1.23	55.75	1.20	54.77	41.26	8	200	0.0238	PVC-U
Tub. 14	BZ14 -> BZ15	1.20	54.77	1.53	54.74	69.49	8	200	0.0004	PVC-U
Tub. 15	BZ15 -> BZ20	1.53	54.74	1.46	54.69	42.54	8	200	0.0012	PVC-U
Tub. 16	BZ16 -> BZ17	1.20	57.52	1.4	55.5	75.53	8	200	0.0267	PVC-U
Tub. 17	BZ17 -> BZ18	1.50	55.5	1.38	54.89	22.49	8	200	0.0271	PVC-U
Tub. 18	BZ19 -> BZ18	1.20	54.93	1.38	54.89	22.13	8	200	0.0051	PVC-U
Tub. 19	BZ18 -> BZ20	1.38	54.89	1.46	54.69	71.21	8	200	0.0032	PVC-U
Tub. 20	BZ20 -> BZ22	1.46	54.69	2.12	54.62	42.15	8	200	0.0017	PVC-U
Tub. 21	BZ22 -> BZ27	2.12	54.62	3.19	54.61	49.59	8	200	0.0025	PVC-U
Tub. 22	BZ4 -> BZ23	2.81	56.86	2.93	56.84	58.98	10	250	0.0003	PVC-U
Tub. 23	BZ23 -> BZ24	2.93	56.84	3.03	56.82	52.2	10	250	0.0004	PVC-U
Tub. 24	BZ24 -> BZ25	3.03	56.82	3.05	55.92	50.72	10	250	0.0177	PVC-U
Tub. 25	BZ25 -> BZ26	3.05	55.92	2.95	55.16	61.02	10	250	0.0125	PVC-U
Tub. 26	BZ26 -> BZ27	2.95	55.16	3.19	54.59	52.49	10	250	0.0109	PVC-U

Tub. 27	BZ 27 → BZ 34	3.19	54.59	3.74	54.55	69.9	8	200	0.0060	PVC-U
Tub. 28	BZ 31 → BZ 30	1.2	58.52	1.64	58.16	40.15	8	200	0.0090	PVC-U
Tub. 29	BZ 30 → BZ 24	1.64	58.16	1.94	57.91	40.15	8	200	0.0062	PVC-U
Tub. 30	BZ 31 → BZ 32	1.2	58.52	1.4	58.2	55.98	8	200	0.0057	PVC-U
Tub. 31	BZ 32 → BZ 33	1.4	58.2	1.62	57.63	55.76	8	200	0.0102	PVC-U
Tub. 32	BZ 33 → BZ 26	1.62	57.63	1.2	56.91	73.66	8	200	0.0098	PVC-U
Tub. 33	BZ 33 → BZ 34	1.62	57.63	1.65	56.64	53.88	8	200	0.0184	PVC-U
Tub. 34	BZ 8 → BZ 35	2.7	58.15	2.19	58.06	49.81	8	200	0.0018	PVC-U
Tub. 35	BZ 35 → BZ 36	1.54	58.71	1.85	57.35	49.81	8	200	0.0273	PVC-U
Tub. 36	BZ 36 → BZ 37	0.9	58.3	1.3	58.24	55.56	8	200	0.0011	PVC-U
Tub. 37	BZ 37 → BZ 29	1.3	58.24	1.4	58.2	55.56	8	200	0.0007	PVC-U
Tub. 38	BZ 29 → BZ 28	1.4	58.2	1.95	57.55	53.13	8	200	0.0122	PVC-U
Tub. 39	BZ 28 → BZ 4	1.96	57.55	2.28	57.27	48.59	8	200	0.0058	PVC-U
Tub. 40	BZ 36 → BZ 38	1.85	57.35	1.97	56.76	59.58	8	200	0.0099	PVC-U
Tub. 41	BZ 38 → BZ 39	1.97	56.76	2.61	56.33	54.2	8	200	0.0079	PVC-U
Tub. 42	BZ 39 → BZ 40	2.61	56.33	2.54	56.3	61.59	8	200	0.0024	PVC-U
Tub. 43	BZ 40 → BZ 51	2.54	56.3	2.49	56.27	37.88	8	200	0.0019	PVC-U
Tub. 44	BZ 51 → BZ 52	2.49	56.27	2.54	56.24	41.21	8	200	0.0007	PVC-U
Tub. 45	BZ 52 → BZ 34	2.54	56.24	2.16	56.13	48.42	8	200	0.0023	PVC-U
Tub. 46	BZ 162 → BZ 161	1.22	58.45	1.35	58.37	69.10	8	200	0.0012	PVC-U
Tub. 47	BZ 161 → BZ 158	1.35	58.37	1.51	58.29	67.28	8	200	0.0012	PVC-U
Tub. 48	BZ 158 → BZ 9	1.51	58.29	2.48	58.22	53.56	8	200	0.0053	PVC-U
Tub. 49	BZ 159 → BZ 155	1.23	58.4	1.09	57.96	28.92	6	150	0.0152	PVC-U
Tub. 50	BZ 155 → BZ 156	1.09	57.96	1.07	57.95	30.80	6	150	0.0003	PVC-U
Tub. 51	BZ 156 → BZ 157	1.07	57.95	1.05	57.92	31.90	6	150	0.0009	PVC-U
Tub. 52	BZ 157 → BZ 146	1.05	57.92	1.15	57.7	5.74	6	150	0.0383	PVC-U
Tub. 53	BZ 148 → BZ 147	1.2	57.75	1.17	57.72	30.80	6	150	0.0010	PVC-U
Tub. 54	BZ 147 → BZ 146	1.17	57.72	1.15	57.7	31.26	6	150	0.0006	PVC-U
Tub. 55	BZ 146 → BZ 145	1.15	57.7	1.11	57.32	51.73	6	150	0.0073	PVC-U
Tub. 56	BZ 145 → BZ 135	1.11	57.32	2.37	55.63	52.09	6	150	0.0324	PVC-U
Tub. 57	BZ 135 → BZ 133	2.37	55.63	2.92	55.61	25.00	8	200	0.0008	PVC-U
Tub. 58	BZ 133 → BZ 39	2.03	56.5	2.61	56.33	16.47	8	200	0.0103	PVC-U
Tub. 59	BZ 148 → BZ 165	1.2	57.75	1.17	57.23	50.58	6	150	0.0103	PVC-U
Tub. 60	BZ 165 → BZ 138	1.17	57.23	1.2	56.24	54.55	6	150	0.0181	PVC-U
Tub. 61	BZ 138 → BZ 136	1.75	55.69	2.14	55.66	30.79	8	200	0.0010	PVC-U
Tub. 62	BZ 136 → BZ 135	2.14	55.66	2.37	55.63	31.70	8	200	0.0009	PVC-U
Tub. 63	BZ 160 → BZ 154	1.21	58.43	1.08	57.92	31.19	6	150	0.0164	PVC-U
Tub. 64	BZ 154 → BZ 153	1.08	57.92	1.12	57.88	43.78	6	150	0.0009	PVC-U
Tub. 65	BZ 153 → BZ 152	1.12	57.88	1.05	57.48	44.14	6	150	0.0091	PVC-U
Tub. 66	BZ 152 → BZ 151	1.05	57.48	1.03	57.41	5.22	6	150	0.0134	PVC-U
Tub. 67	BZ 151 → BZ 150	1.03	57.41	1.53	57.39	45.10	6	150	0.0004	PVC-U
Tub. 68	BZ 150 → BZ 149	1.53	57.39	1.57	57.33	43.49	6	150	0.0014	PVC-U
Tub. 69	BZ 149 → BZ 166	1.57	57.33	1.12	57.27	44.74	6	150	0.0013	PVC-U
Tub. 70	BZ 166 → BZ 139	1.12	57.27	1.53	55.71	60.90	6	150	0.0256	PVC-U
Tub. 71	BZ 139 → BZ 138	1.53	55.71	1.75	55.69	5.83	6	150	0.0034	PVC-U
Tub. 72	BZ 151 → BZ 144	1.03	57.41	1.05	56.87	49.80	6	150	0.0108	PVC-U
Tub. 73	BZ 144 → BZ 143	1.05	56.87	1.02	55.96	55.04	6	150	0.0165	PVC-U
Tub. 74	BZ 143 → BZ 142	1.02	55.96	1.02	55.73	43.32	6	150	0.0053	PVC-U
Tub. 75	BZ 142 → BZ 139	1.02	55.73	1.53	55.71	42.54	6	150	0.0005	PVC-U
Tub. 76	BZ 132 → BZ 131	1.2	57.35	1.2	56.83	48.22	8	200	0.0108	PVC-U
Tub. 77	BZ 131 → BZ 123	1.2	56.83	1.2	56.34	48.57	8	200	0.0101	PVC-U
Tub. 78	BZ 131 → BZ 130	1.2	56.83	1.2	55.85	41.50	8	200	0.0236	PVC-U
Tub. 79	BZ 130 → BZ 129	1.2	55.85	1.3	54.94	41.50	8	200	0.0219	PVC-U
Tub. 80	BZ 137 → BZ 129	1.2	55.86	1.3	54.94	45.83	8	200	0.0201	PVC-U
Tub. 81	BZ 129 → BZ 124	1.3	54.94	1.38	54.92	45.59	8	200	0.0004	PVC-U
Tub. 82	BZ 123 → BZ 124	1.2	56.34	1.38	54.92	69.59	8	200	0.0204	PVC-U
Tub. 83	BZ 123 → BZ 122	1.2	56.34	1.2	56.28	52.99	8	200	0.0011	PVC-U
Tub. 84	BZ 124 → BZ 121	1.38	54.92	1.39	54.88	51.60	8	200	0.0008	PVC-U
Tub. 85	BZ 122 → BZ 124	1.2	56.28	1.39	54.88	58.68	8	200	0.0239	PVC-U
Tub. 86	BZ 121 → BZ 120	1.39	54.88	1.44	54.85	29.97	8	200	0.0010	PVC-U

Tub. 87	BZ 140 -> BZ 127	1.2	55.28	1.23	55.13	46.73	8	200	0.0032	PVC-U
Tub. 88	BZ 127 -> BZ 128	1.23	55.13	1.26	54.99	5.86	8	200	0.0239	PVC-U
Tub. 89	BZ 128 -> BZ 125	1.26	54.99	1.31	54.97	53.42	8	200	0.0041	PVC-U
Tub. 90	BZ 125 -> BZ 120	1.31	54.97	1.44	54.85	44.26	8	200	0.0027	PVC-U
Tub. 91	BZ 120 -> BZ 117	1.44	54.85	1.53	54.8	54.34	8	200	0.0020	PVC-U
Tub. 92	BZ 141 -> BZ 126	1.2	55.6	1.2	55.54	45.27	8	200	0.0013	PVC-U
Tub. 93	BZ 126 -> BZ 127	1.2	55.54	1.23	55.13	41.31	8	200	0.0099	PVC-U
Tub. 94	BZ 126 -> BZ 167	1.2	55.54	1.23	55.24	53.05	8	200	0.0057	PVC-U
Tub. 95	BZ 167 -> BZ 119	1.23	55.24	1.25	55.04	45.76	8	200	0.0044	PVC-U
Tub. 96	BZ 119 -> BZ 118	1.25	55.04	1.29	54.96	54.02	8	200	0.0015	PVC-U
Tub. 97	BZ 118 -> BZ 117	1.29	54.96	1.53	54.8	48.55	8	200	0.0033	PVC-U
Tub. 98	BZ 117 -> BZ 116	1.53	54.8	2.57	54.78	69.18	8	200	0.0003	PVC-U
Tub. 99	BZ 116 -> BZ 115	2.57	54.78	3.08	54.76	46.44	8	200	0.0230	PVC-U
Tub. 100	BZ 115 -> BZ 114	3.08	54.76	3.06	54.74	45.98	8	200	0.0004	PVC-U
Tub. 101	BZ 114 -> BZ 113	3.06	54.74	2.99	54.71	40.90	8	200	0.0224	PVC-U
Tub. 102	BZ 113 -> BZ 168	2.99	54.71	2.7	54.65	46.86	8	200	0.0013	PVC-U
Tub. 103	BZ 168 -> BZ 169	2.7	54.65	2.19	54.61	64.87	8	200	0.0006	PVC-U
Tub. 104	BZ 169 -> BZ 67	2.19	54.61	2.13	54.59	16.85	8	200	0.0012	PVC-U
Tub. 105	BZ 67 -> BZ 66	2.13	54.59	2.11	54.57	6.00	8	200	0.0033	PVC-U
Tub. 106	BZ 85 -> BZ 83	1.2	56.54	1.66	55.94	69.66	8	200	0.0086	PVC-U
Tub. 107	BZ 84 -> BZ 83	1.2	55.99	1.66	55.94	40.87	8	200	0.0012	PVC-U
Tub. 108	BZ 83 -> BZ 82	1.66	55.94	1.31	54.89	65.97	8	200	0.0159	PVC-U
Tub. 109	BZ 82 -> BZ 77	1.31	54.89	1.34	54.46	66.69	8	200	0.0064	PVC-U
Tub. 110	BZ 81 -> BZ 82	1.2	55.55	1.31	54.89	44.93	8	200	0.0147	PVC-U
Tub. 111	BZ 77 -> BZ 78	1.34	54.46	1.83	54.18	75.00	10	250	0.0037	PVC-U
Tub. 112	BZ 34 -> BZ 163	3.74	54.55	2.93	54.46	69.25	10	250	0.0013	PVC-U
Tub. 113	BZ 163 -> BZ 79	2.93	54.46	2.37	54.37	68.19	10	250	0.0013	PVC-U
Tub. 114	BZ 79 -> BZ 78	2.41	54.37	1.71	54.22	66.74	10	250	0.0022	PVC-U
Tub. 115	BZ 78 -> BZ 71	1.83	54.18	2.08	54.04	72.69	10	250	0.0019	PVC-U
Tub. 116	BZ 53 -> BZ 55	1.07	57.38	1.15	56.6	49.80	6	150	0.0157	PVC-U
Tub. 117	BZ 55 -> BZ 62	1.15	56.6	1.19	56.11	47.80	6	150	0.0103	PVC-U
Tub. 118	BZ 62 -> BZ 80	1.19	56.11	2	54.9	57.50	6	150	0.0210	PVC-U
Tub. 119	BZ 80 -> BZ 79	2	54.9	2.41	54.37	6.60	8	200	0.0803	PVC-U
Tub. 120	BZ 54 -> BZ 56	1.1	56.86	1.12	56.83	30.00	6	150	0.0010	PVC-U
Tub. 121	BZ 56 -> BZ 57	1.12	56.83	1.06	56.24	30.00	6	150	0.0197	PVC-U
Tub. 122	BZ 57 -> BZ 62	1.06	56.24	1.19	56.11	5.50	6	150	0.0236	PVC-U
Tub. 123	BZ 49 -> BZ 48	1.1	56.92	1.12	56.78	24.20	6	150	0.0058	PVC-U
Tub. 124	BZ 48 -> BZ 47	1.12	56.78	1.15	56.74	30.00	6	150	0.0013	PVC-U
Tub. 125	BZ 47 -> BZ 58	1.15	56.74	1.11	56.54	28.00	6	150	0.0071	PVC-U
Tub. 126	BZ 58 -> BZ 57	1.11	56.54	1.06	56.24	30.20	6	150	0.0099	PVC-U
Tub. 127	BZ 44 -> BZ 45	1.05	56.52	1.17	56.49	30.21	6	150	0.0010	PVC-U
Tub. 128	BZ 45 -> BZ 46	1.17	56.49	1.39	56.45	28.00	6	150	0.0014	PVC-U
Tub. 129	BZ 46 -> BZ 59	1.39	56.45	1.33	56.41	25.18	8	200	0.0016	PVC-U
Tub. 130	BZ 59 -> BZ 60	1.33	56.41	1.2	56.1	29.58	8	200	0.0105	PVC-U
Tub. 131	BZ 60 -> BZ 64	1.2	56.1	1.15	55.84	56.00	6	150	0.0046	PVC-U
Tub. 132	BZ 64 -> BZ 65	1.15	55.84	1.13	55.6	75.96	6	150	0.0032	PVC-U
Tub. 133	BZ 65 -> BZ 66	1.13	55.6	2.11	54.57	8.00	6	150	0.1288	PVC-U
Tub. 134	BZ 61 -> BZ 63	1.2	56	1.07	55.88	56.00	6	150	0.0021	PVC-U
Tub. 135	BZ 63 -> BZ 68	1.07	55.88	1.17	55.53	76.00	6	150	0.0046	PVC-U
Tub. 136	BZ 68 -> BZ 69	1.17	55.53	1.75	54.53	38.00	6	150	0.0263	PVC-U
Tub. 137	BZ 69 -> BZ 70	1.75	54.53	1.78	54.48	8.80	8	200	0.0057	PVC-U
Tub. 138	BZ 66 -> BZ 70	2.11	54.57	1.78	54.48	38.82	8	200	0.0023	PVC-U
Tub. 139	BZ 70 -> BZ 71	1.78	54.48	1.89	54.26	54.35	8	200	0.0040	PVC-U

Tub. 140	BZ 43 -> BZ 42	1.2	56.59	1.57	56.54	57.74	8	200	0.0009	PVC-U
Tub. 141	BZ 42 -> BZ 41	1.57	56.54	1.79	56.4	70.85	8	200	0.0020	PVC-U
Tub. 142	BZ 41 -> BZ 40	1.79	56.4	2.54	56.3	58.16	8	200	0.0052	PVC-U
Tub. 143	BZ 75 -> BZ 76	1.2	54.16	1.59	54.13	42.74	8	200	0.0007	PVC-U
Tub. 144	BZ 76 -> BZ 71	1.59	54.13	2.11	54.04	39.67	8	200	0.0023	PVC-U
Tub. 145	BZ 71 -> BZ 72	2.11	54.04	2.93	53.85	69.78	10	250	0.0027	PVC-U
Tub. 146	BZ 74 -> BZ 72	1.2	55.02	1.83	54.95	77.12	8	200	0.0009	PVC-U
Tub. 147	BZ 72 -> BZ 86	2.93	53.85	2.42	53.54	100.00	10	250	0.0031	PVC-U
Tub. 148	BZ 86 -> BZ 87	2.65	53.54	2.93	53.45	25.00	10	250	0.0036	PVC-U
Tub. 149	BZ 87 -> BZ 112	2.93	53.45	3	53.19	52.00	10	250	0.0050	PVC-U
Tub. 150	BZ 110 -> BZ 108	1.2	56.17	1.2	55.63	67.74	8	200	0.0080	PVC-U
Tub. 151	BZ 108 -> BZ 106	1.2	55.63	1.36	55.35	56.38	8	200	0.0050	PVC-U
Tub. 152	BZ 106 -> BZ 104	1.36	55.35	1.41	55.22	66.59	8	200	0.0020	PVC-U
Tub. 153	BZ 104 -> BZ 102	1.41	55.22	1.29	54.82	54.94	8	200	0.0073	PVC-U
Tub. 154	BZ 102 -> BZ 103	1.29	54.82	1.37	54.77	45.67	8	200	0.0011	PVC-U
Tub. 155	BZ 111 -> BZ 109	1.2	56.58	1.4	55.71	61.98	8	200	0.0140	PVC-U
Tub. 156	BZ 109 -> BZ 107	1.4	55.71	1.53	55.21	61.00	8	200	0.0082	PVC-U
Tub. 157	BZ 107 -> BZ 105	1.53	55.21	1.72	55.17	60.21	8	200	0.0007	PVC-U
Tub. 158	BZ 105 -> BZ 101	1.72	55.17	1.45	55.04	74.86	8	200	0.0017	PVC-U
Tub. 159	BZ 101 -> BZ 102	1.45	55.04	1.29	54.82	29.48	8	200	0.0075	PVC-U
Tub. 160	BZ 103 -> BZ 164	1.37	54.77	1.49	54.68	64.00	8	200	0.0014	PVC-U
Tub. 161	BZ 164 -> BZ 86	1.49	54.68	1.72	54.47	60.00	8	200	0.0035	PVC-U
Tub. 162	BZ 92 -> BZ 91	1.21	55.49	1.57	55.21	45.55	8	200	0.0061	PVC-U
Tub. 163	BZ 91 -> BZ 90	1.57	55.21	2.72	55.13	77.20	8	200	0.0010	PVC-U
Tub. 164	BZ 90 -> BZ 89	2.72	55.13	2.01	55.04	62.78	8	200	0.0014	PVC-U
Tub. 165	BZ 89 -> BZ 88	2.01	55.04	1.51	54.9	35.00	8	200	0.0040	PVC-U
Tub. 166	BZ 88 -> BZ 87	1.51	54.9	2.93	53.45	44.30	8	200	0.0327	PVC-U
Tub. 167	BZ 100 -> BZ 99	1.2	55.52	2.32	55.48	39.62	8	200	0.0055	PVC-U
Tub. 168	BZ 99 -> BZ 98	2.32	55.48	3.29	55.37	49.32	8	200	0.0049	PVC-U
Tub. 169	BZ 98 -> BZ 94	3.29	55.37	2.21	55.33	61.21	8	200	0.0007	PVC-U
Tub. 170	BZ 94 -> BZ 93	2.21	55.33	1.9	55.29	55.93	8	200	0.0007	PVC-U
Tub. 171	BZ 93 -> BZ 91	1.9	55.29	1.57	55.21	48.14	8	200	0.0017	PVC-U
Tub. 172	BZ 95 -> BZ 96	1.23	55.97	1.54	55.93	59.84	8	200	0.0007	PVC-U
Tub. 173	BZ 96 -> BZ 97	1.54	55.93	2.57	55.89	75.00	8	200	0.0046	PVC-U
Tub. 174	BZ 97 -> BZ 98	2.57	55.89	3.29	55.37	65.09	8	200	0.0080	PVC-U

Fuente: Elaboración Propia

2.4. Cámara de Bombeo

La zona de estudio cuenta con 2 cámaras de bombeos, la primera CBD – 1 se encuentra inoperativa, por lo cual los desagües están orientados para que sean conducidos por gravedad hacia una segunda cámara de bombeo denominado CBD – 2 a través de la calle Miguel Grau y posteriormente sean impulsados al ingreso de la laguna de estabilización del distrito.

La cámara de bombeo es de sección circular, del tipo caisson, de concreto armado, y está compuesta por una cámara seca y otra húmeda; la cámara seca alberga equipos de bombeo, mientras que, en el caso de la cámara húmeda, que se encuentra a 0.90 m del

suelo aproximadamente, se almacenan las aguas residuales. Además, cuenta con 3 equipos de bombeo sumergible, tiene un volumen de 5.5 m³, un caudal de bombeo de 41.58 lps.

2.3. Línea de Impulsión

La línea de impulsión sale desde la CBD – 2 y pasa a través de las calles Miguel Grau y el Cautivo, siguiendo su curso hasta la laguna de estabilización; el material de esta tubería es de PVC y tiene un diámetro de 250 mm y una longitud de 1032.10 m.

2.4. Colectores

Los colectores secundarios están formados por tuberías de PVC de diámetro de 200 mm y el colector primario tiene un diámetro de 250 mm, este se encuentra en todo lo largo de la calle Miguel Grau.

2.5. Conexiones domiciliarias

Se verificaron que en el área de estudio existen 1057 conexiones domiciliarias de alcantarillado, y se encuentran ubicadas a 0.40 m del límite de propiedad.

3. Alternativas de Mejora

3.1. Redes de Alcantarillado

Debido a los problemas encontrados en las redes de agua potable y alcantarillado, se creyó conveniente realizar alternativas de mejora a nivel general.

En las redes de desagüe pertenecientes se encontraron 3 problemas importantes; muchas de las redes no cumplen con la pendiente mínima, ni con tensión tractiva mínima de 1 Pa, lo que impide la autolimpieza de las tuberías; además, no se cumple con la velocidad mínima que permita el arrastre de las aguas residuales.

Otro de los problemas encontrados, es que en las cámaras de inspección en donde las tuberías no llegan al mismo nivel de caída y que además tienen más de 1 metro de distancia con respecto al fondo no cuenta con dispositivo de caída especificado en la Norma OS. 070 Aguas Residuales.

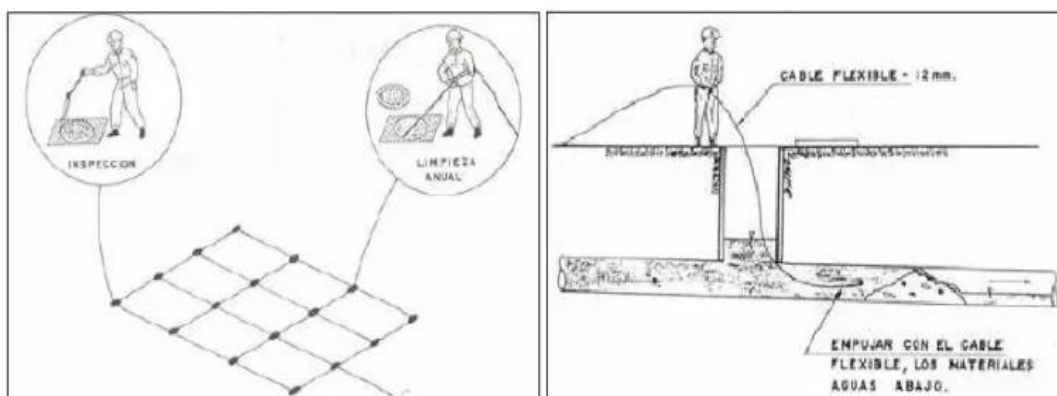
Finalmente, la zona de estudio carece de mantenimiento integral del alcantarillado. Las alternativas planteadas, se basan en lo siguiente:

- Se propone reemplazar y profundizar la caída de las tuberías que no están cumpliendo con los parámetros mínimos como pendiente mínima, tensión tractiva, solicitados por la norma OS. 070 Aguas Residuales; hecho que implicaría la modificación de la cámara de inspección para que de esta manera la tubería tenga la caída por gravedad necesaria para las aguas residuales, evitando problemas de acumulación de sedimentos, posibles colmataciones de los buzones seguido del colapso de los mismos.
- Además, para los buzones 24, 26, 34 y 72, en donde las tuberías no llegan al mismo nivel es necesario realizar la proyección de un dispositivo con caída, puesto que la altura de descarga de las tuberías con respecto al fondo es mayor a 1.00 metro; dicho dispositivo de caída deberá ser diseñado de acuerdo al Anexo 2, especificado en la Norma OS.070 Aguas Residuales.
- Finalmente, es necesario realizar un mantenimiento que se debe efectuar en condiciones de bajo caudal, es decir en horarios nocturnos de media noche o primeras horas de la mañana.

Cuando existan atoros, se deberán eliminar dichos materiales u obstáculos usando el desazolve con equipo manual o usando maquinas desazolvadoras con equipo hidroneumático; mientras que la primera usa una varilla de acero que es flexible, lo que le permite ingresar con facilidad a la tubería para extraer el agente que la esté obstruyendo.

La segunda funciona introduciendo una manguera que ingresa a la tubería y lanza un chorro de agua a altas presiones para poder remover el taponamiento que exista por sedimentos; dicho material se extrae colocando otro tubo de succión colocado en el mismo colector o en otro que se encuentra aguas abajo.

Imagen N°01: Limpieza de alcantarillas



Fuente: Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento: Alcantarillado Sanitario, 2009

- Esto se deberá realizar en función de la antigüedad de la tubería y de la pendiente que ésta tenga, cada 6 meses para los colectores más críticos y de forma anual para los no críticos.

Es necesario que, al abrir las tapas de los buzones para realizarles la inspección y mantenimiento, se espere un tiempo aproximado de 15 minutos para permitir la ventilación de los gases tóxicos, que pueden ser dañinos para el trabajador encargado de dar el mantenimiento.

3.2. Redes de Agua Potable

En el caso de las redes de agua potable, se encontró una deficiencia en cuanto al material de estas, pues el 28.18% de las mismas, están fabricadas con material de Asbesto Cemento. Sin embargo, dicho material, ha sido considerado como “cancerígeno humano” por el Departamento de Salud y Servicios Humanos de los Estados Unidos, pues hay evidencia suficiente para decir que este material causa enfermedades pulmonares, como el cáncer al pulmón, laringe, ovario, mesotelioma y la asbestosis, que, a pesar de no ser cáncer, está clasificada como daño permanente al pulmón, causando dificultad para respirar y tos.

Además, también las redes mencionadas, ya cumplieron con su tiempo de vida, por lo que se propone el cambio de las mismas, por unas fabricadas con material de Policloruro de Vinilo no Plastificado (PVC – U); el cambio abarcaría un total de 133.93ml o 1.32 km de tubería, que tenga un diámetro de 110 mm y que esté diseñada con los parámetros propuestas por la norma.

4. Conclusiones

- Las redes de agua potable del área de estudio presentan diámetros de 200 mm, 160mm, 110 mm y 63 mm, en donde el 28.18% de estas son de material de Asbesto Cemento y el 71.82% restante, de Policloruro de Vinilo no Plastificado (PVC – U), por otro lado, existen 16 válvulas en toda la zona de estudio, además de 4 grifos contra incendio.
- Además, según la norma OS. 050 Redes de distribución de agua para consumo humano, el diámetro mínimo de las redes de distribución de agua potable debe ser de 38 mm; al realizar la verificación de la zona de estudio, se observó que cumple con este parámetro pues el diámetro mínimo encontrado fue de 63 mm.
- En cuanto a las redes de alcantarillado, se registraron tuberías de PVC – U de 100 mm, 200 mm y 250 mm con una longitud de 8503.15 ml; además, 134 buzones operativos en total, 109 buzones tipo A, 23 tipo B, 2 tipo C, 32 buzonetas y 4 buzones sellados.
- La red de colectores principal se extiende a través de la Calle Miguel Grau hasta la cámara de bombeo que se ubica en la parte final de la calle mencionada, sin embargo, esta se encuentra cercana a algunas viviendas, por lo que los malos olores causan molestias a los pobladores cercanos.

5. Anexos

Anexo N°1: Inicio de Inspección de Buzones



Fuente: Elaboración Propia

Anexo N°2: Medición de Altura de Buzones



Fuente: Elaboración Propia

Anexo N°3: Toma de Datos de Profundidades



Fuente: Elaboración Propia

Anexo N°4: Inspección de Buzones: Buzón Colmatado



Fuente: Elaboración Propia

Anexo N°5: Cajas Domiciliarias de Agua Potable y Alcantarillado

Fuente: Elaboración Propia

Anexo N°6: Válvulas de la red de Agua Potable

Fuente: Elaboración Propia

Anexo N°7: Grifos Contra Incendio

Fuente: Elaboración Propia

Informe N° 05: Identificación de la Línea Base de Impacto Ambiental

1. Aspectos Generales

1.1. Condición Actual

El siguiente informe perteneciente al proyecto de Tesis denominado: Evaluación de la Red de Agua Potable y Alcantarillado con Conexiones Domiciliarias de la Zona 2 del Casco Urbano del Distrito de Jayanca, Departamento de Lambayeque 2020, hace referencia a la identificación de Línea Base Ambiental del área de influencia del proyecto en donde se plantearon las alternativas de solución.

Una buena descripción y caracterización del estado actual en el que se encuentra una determinada área previo al desarrollo de un proyecto; tales como el medio físico, biológico, económico; permite establecer los posibles impactos que este generara sobre el ambiente y a su vez este sobre cada componente del proyecto.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo General

El objetivo de este informe es el de elaborar de forma correcta la caracterización del área de estudio en la actualidad, tanto en el medio físico, denotando, el clima, temperatura, geología, el medio biológico y el socioeconómico.

1.3. Metodología de Caracterización

Se hizo con fines de determinar de forma correcta las características del área de estudio, en donde se está planteando la propuesta de mejora del proyecto mencionado. Para esto se realizó un registro recopilando información que se ha plasmado a continuación.

1.3.1. Medio Físico

1.2.1.1. Condiciones Climáticas

El área de estudio en donde se planteó la propuesta de mejora, presenta un clima cálido y húmedo con épocas muy calurosas en los meses de diciembre a abril y con una disminución de calor en los meses de otoño e invierno, de mayo a agosto.

La temperatura suele ser desde 17°C como temperatura mínima y 30.1°C como temperatura máxima, con una probabilidad de lluvia de aproximadamente 15%, además, la velocidad del viento sopla con dirección suroeste a noreste con 18 km/h.

1.2.1.2. Geología

La geología pertenece al Valle Chancay – Lambayeque y está constituida por diferentes depósitos aluviales del cuaternario reciente, principalmente representado por el antiguo cono de deyección del río La Leche.

1.2.1.3. Topografía

La topografía del lugar de estudio presenta un relieve casi llano, accidentado en zonas aledañas a los diferentes caseríos, con una cota promedio de 58.190 m.s.n.m.

1.2.1.4. Hidrología

La zona de estudio se encuentra próximo al valle del río La Leche y su afluente el río Motupe, que se encarga de abastecer a los agricultores a través de canales de riego.

1.2.1.5. Conformación de Suelos

El tipo de suelo sobre el que se encuentra asentado el área de estudio consiste en suelos arenosos con limos, así como también limos de baja compresibilidad y arcillas de baja compresibilidad. En general el predominante corresponde a partículas areno limo arcillosas y no presentan plasticidad [35].

1.3.2. Medio Biológico

1.2.2.1. Flora y Fauna

La flora del distrito se extiende a más de 137 pastos naturales y más de 11000 has de montes y bosques ralos, en donde la especie más común de encontrar en el lugar es, el algarrobo.

Sin embargo, en cuanto a la fauna, se puede decir que es un poco escasa

1.3.3. Medio Socioeconómico

Las viviendas asentadas de forma desordenada en la zona de estudio, que está en la zona urbana generan una demanda mayor de los servicios de agua y desagüe en condiciones óptimas y de buena calidad.

Tanto el agua potable como el alcantarillado son parte indispensable para mejorar la calidad de vida de los pobladores que habitan en la zona, y si es que esta trabaja de manera eficiente, entonces será posible atender de forma equilibrada las demandas de las personas de la zona de estudio.

- Actividades Económicas

En el distrito las actividades que generan mayores ingresos económicos son el comercio y la agricultura, actualmente el cultivo de mayor producción es el maíz amarillo con un promedio de 889.03 hectáreas cultivables, seguidamente se encuentra el arroz con 417.13 ha y el frijol con 300 ha; en menor cantidad se cultiva el mango, la ciruela, huabos criollos, entre otros.

- Educación

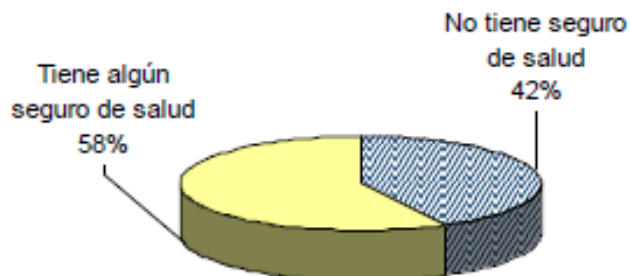
Actualmente existen 34 centros educativos del nivel inicial, primaria, secundaria y superior no universitario, sin embargo, en la zona de estudio solo existen 2 centros de nivel primaria y secundaria. La población escolar existente supera a los 3784 alumnos, siendo el promedio de alumnos matriculados 111 en los diferentes Centros de Estudios.

- Salud

Los centros de Salud del distrito se encuentran en la Zona 1, fuera del área de estudio, sin embargo, se consideró necesaria la mención de los mismos, el distrito cuenta con 01 establecimiento de salud que pertenece al Ministerio de Salud y con 1 policlínico de EsSalud.

De acuerdo a los reportes, las enfermedades más comunes en los últimos años han sido infecciones respiratorias, diarreicas, parasitosis intestinal y desnutrición intestinal

Imagen N°01: Población Afiliada a Seguros de Salud



Fuente: Plan de Desarrollo Concertado del Distrito de Jayanca, 2015

- Cultural

El centro urbano, no cuenta con centros arqueológicos, sin embargo, al este del distrito de Jayanca, a 6 km se encuentra el complejo arqueológico de Jotoro ubicado en la parte más alta del cerro con el mismo nombre, que tiene un altura aproximada de 103 metros; cuenta con un área de 272 hectáreas y constituye uno de los más grandes y destacadas ruinas prehispánicas de la región Lambayeque; en él se pueden apreciar grandes obras en cuanto a construcciones arquitectónicas de piedra, formadas por grandes murallas y diversos espacios en forma de cuartos y patios amplios.

Imagen N°02: Complejo Arqueológico Jotoro





Fuente: La República, 2019

2. Delimitación del Área de Influencia Directa del Proyecto – Línea Base

El área de influencia directa es la Zona 2 del Casco Urbano del Distrito de Jayanca, en donde se plantean las alternativas de solución, y por tanto los diferentes aspectos e impactos ambientales se producirían con mayor fuerza sobre los factores o medios ambientales; como los físicos, bióticos, socioeconómicos, entre otros; así como a magnitud o escala de los mismos.

Imagen N°03: Área de Influencia Directa



Fuente: Google Earth

3. Delimitación del Área de Influencia Indirecta del Proyecto – Línea Base

El área indirecta es un espacio en el que las acciones de los parámetros ambientales pueden ocasionar consecuencias secundarias, asociados con el ciclo de vida de un proyecto determinado, esto se refiere a que se relacionan las interacciones potenciales de los diferentes impactos directos con el resto de componentes ambientales.

Por todo esto, para el área de influencia indirecta se ha considerado todo el distrito de Jayanca, es decir, incluyendo a la zona 1 del distrito, pues estos también se verían afectados por los 3 contaminantes principales, tanto aire, suelo y agua.

Imagen N°04: Área de Influencia Indirecta



Fuente: Google Earth

4. Conclusiones

- Basándonos en la información recolectada, podemos ver de qué forma se encuentra la zona del área de estudio previo al planteamiento de diferentes alternativas de mejora para las redes de agua potable y alcantarillado, para después poder estudiar la existencia de impactos ambientales negativos y sus formas de mitigación para mejorar la calidad de vida de los habitantes del lugar.

Informe N° 06: Memoria de Cálculo

1. Cálculo de Caudales para la Red de Agua Potable

Para el cálculo de caudales en la red de agua potable se empleó el método de Hardy Cross, que es un método de aproximaciones sucesivas basado en 2 principios:

- Ley de Continuidad de masa en los nudos, en donde la suma algebraica de los caudales de un nudo determinado debe ser igual a cero
- Ley de Conservación de Energía en los circuitos, en donde la suma algebraica de las pérdidas de carga en los diferentes tramos que forman una malla cerrada, debe ser igual a cero.

Este método consiste en iteraciones sucesivas que parte de la suposición de caudales en los tramos; debido a que el caudal de bombeo que se tiene de 30 lts/seg, se asumirá que a la zona de estudio llega un caudal de 25 lts/seg considerando la pérdida de carga que existe en los tramos anteriores.

Para el cálculo de pérdidas de cargas se empleó la ecuación de Hazen – Williams:

$$H_f = 1741 * \frac{L (m)}{D^{4.87} (pulg)} * \left(\frac{Q (lps)}{C} \right)^{1.85}$$

Finalmente, los caudales son corregidos con la ecuación general del Método.

$$\Delta Q = - \frac{\sum h_f}{n \sum \frac{h_f}{Q}}$$

En donde el valor de “n” dependerá de la ecuación usada, ya sea la ecuación de Darcy – Weisbach Hazen – Williams; en este caso “n” tomará el valor de 1.85 al trabajar con la fórmula de Hazen – Williams

Se realizaron un total de 4 iteraciones.

Tabla N° 01: Cálculo de Caudales de Redes de Agua potable: Primera Iteración

a) Iteración N° 1

	Tramo	D (mm)	D (m)	C	L (m)	Q (m3/seg)	hf (m)	hf/Q	e	Q1	
MALLA I	AB	110	0.11	150.000	78.48	-0.018	-2.148	119.32	0.004	-0.014	
	AC	110	0.11	150.000	66.27	0.007	0.316	45.15		-0.010	
	CD	110	0.11	150.000	64.00	0.007	0.305	43.60		0.011	
	BD	110	0.11	150.000	140.25	-0.006	-0.503	83.81		-0.004	
								-2.03	291.888		
MALLA II	BD	110	0.11	150.000	140.25	0.006	0.503	83.81451	0.001714	0.004	
	BE	110	0.11	150.000	78.66	-0.012	-1.017	84.73		-0.010	
	EF	110	0.11	150.000	140.95	-0.012	-1.822	151.83		-0.010	
	DF	110	0.11	150.000	70.90	0.013	1.061	81.634		0.015	
								-1.27	402.010		
MALLA III	FG	110	0.11	150.000	86.20	-0.007	-0.411	58.73	-0.003338	-0.011	
	FI	110	0.11	150.000	135.25	0.018	3.702	205.64		0.014	
	GH	110	0.11	150.000	133.80	-0.007	-0.638	91.15		-0.011	
	IR	110	0.11	150.000	71.91	0.008	0.390	51.949		0.001	
RH	110	0.11	150.000	15.40	-0.004	-0.026	6.520	-0.007			
								3.02	413.989		
MALLA IV	RH	110	0.11	150.000	15.40	0.004	0.026	6.520	-0.000710	0.007	
	HJ	110	0.11	150.000	120.63	-0.003	-0.120	39.994		-0.004	
	JO	110	0.11	150.000	209.54	-0.003	-0.208	69.472		-0.004	
	OP	110	0.11	150.000	92.97	-0.003	-0.092	30.824		-0.004	
	PM	200	0.2	150.000	108.82	0.003	0.006	1.963		0.004	
	ML	110	0.11	150.000	114.07	0.002	0.031	20.982		0.010	
LR	110	0.11	150.000	54.85	0.012	0.655	56.985	0.008			
								0.30	226.738		
MALLA VII	LR	110	0.11	150.000	54.85	-0.012	-0.655	56.985	0.002858	-0.008	
	IR	110	0.11	150.000	71.91	-0.008	-0.390	51.949		-0.001	
	IK	110	0.11	150.000	58.60	0.011	0.592	56.350		0.005	
	KL	110	0.11	150.000	76.69	-0.010	-0.708	70.750		0.001	
								-1.16	236.034		
MALLA VI	KL	110	0.11	150.000	76.69	0.010	0.708	70.750	-0.008720	-0.001	
	ML	110	0.11	150.000	114.07	-0.002	-0.031	20.982		-0.010	
	KN	110	0.11	150.000	113.20	0.021	3.941	192.23		0.003	
	NM	160	0.16	150.000	82.46	0.002	0.004	2.446		-0.005	
								4.62	286.409		
MALLA V	NM	160	0.16	150.000	82.46	-0.002	-0.004	2.446	-0.002137	0.005	
	PM	200	0.2	150.000	108.82	-0.003	-0.006	1.963		-0.004	
	QP	110	0.11	150.000	94.00	0.003	0.093	31.165		0.001	
	NQ	110	0.11	150.000	105.80	0.005	0.271	54.150		0.007	
								0.35	89.723		
MALLA VIII	NQ	110	0.11	150.000	105.80	-0.005	-0.271	54.150	-0.003941	-0.007	
	TQ	110	0.11	150.000	106.90	0.002	0.050	25.110		-0.002	
	ST	110	0.11	150.000	102.69	0.003	0.102	34.046		-0.001	
	SN	110	0.11	150.000	114.63	0.014	1.971	140.765		0.002	
								1.85	254.071		
MALLA XXIII	SN	110	0.11	150.000	114.63	-0.014	-1.971	140.765	0.008361	-0.002	
	US	110	0.11	150.000	107.66	-0.011	-1.185	107.703		0.003	
	KN	110	0.11	150.000	113.20	-0.021	-3.941	192.232		-0.012	
	IK	110	0.11	150.000	58.60	-0.011	-0.592	56.350		-0.005	
								-7.69	497.050		
MALLA XXIV	Z AB	110	0.11	150.000	140.00	0.003	0.099	39.753	0.000333	0.003	
	AB BC	110	0.11	150.000	64.48	0.003	0.046	18.309		0.003	
	Z DE	110	0.11	150.000	57.84	-0.007	-0.240	36.999		-0.006	
	BC CD	110	0.11	150.000	67.70	0.003	0.048	19.223		0.003	
CD DE	110	0.11	150.000	71.05	-0.002	-0.033	16.689	-0.002			
								-0.08	130.973		
MALLA XI	CD DE	110	0.11	150.000	71.05	0.002	0.033	16.689	0.000061	0.002	
	DE EF	110	0.11	150.000	36.70	-0.005	-0.077	17.175		-0.004	
	CD FG	110	0.11	150.000	36.95	0.005	0.078	17.292		0.005	
	FG EF	110	0.11	150.000	71.59	-0.002	-0.042	18.586		-0.001	
								-0.01	69.741		

MALLA XII	FG EF	110	0.11	150.000	71.59	0.002	0.042	18.586	-0.001317	0.001	
	EF JK	110	0.11	150.000	117.08	-0.002	-0.068	30.397		-0.004	
	IJ JK	110	0.11	150.000	73.19	-0.002	-0.020	13.462		-0.003	
	FG IJ	110	0.11	150.000	116.94	0.006	0.357	64.902		0.002	
								0.31	127.347		
MALLA XIII	FG IJ	110	0.11	150.000	116.94	-0.006	-0.357	64.902	0.001746	-0.002	
	FG GH	110	0.11	150.000	96.30	0.001	0.019	15.170		0.003	
	GHHI	110	0.11	150.000	116.75	0.001	0.023	18.292		0.003	
	HI KL	110	0.11	150.000	44.81	-0.001	-0.006	5.839		0.000	
	KL IJ	110	0.11	150.000	49.04	-0.004	-0.083	20.763		-0.001	
								-0.40	125.066		
MALLA XIV	JK LM	110	0.11	150.000	21.22	-0.001	-0.002	2.165	-0.002550	0.002	
	IK JK	110	0.11	150.000	73.19	0.002	0.020	13.462		-0.001	
	LM MN	110	0.11	150.000	49.00	0.008	0.317	38.386		0.006	
	MN NO	110	0.11	150.000	82.86	0.002	0.039	19.463		0.001	
	IJ NO	110	0.11	150.000	48.29	0.003	0.048	16.010		0.001	
								0.42	89.487		
MALLA XV	IJ NO	110	0.11	150.000	48.29	-0.003	-0.048	16.010	-0.000833	-0.001	
	KL IJ	110	0.11	150.000	49.04	0.004	0.083	20.763		0.001	
	OP NO	110	0.11	150.000	40.79	0.001	0.005	5.315		0.0002	
	PQ OP	110	0.11	150.000	8.31	0.002	0.004	1.952		0.002	
	KL PQ	110	0.11	150.000	48.87	0.003	0.049	16.203		0.002	
								0.09	60.243		
MALLA XVI	KL PQ	110	0.11	150.000	48.87	-0.003	-0.049	16.203	0.000254	-0.002	
	HI KL	110	0.11	150.000	44.81	0.001	0.006	5.839		0.000	
	HI QR	110	0.11	150.000	49.63	0.002	0.029	12.885		0.003	
	QR PQ	110	0.11	150.000	38.68	-0.001	-0.005	5.041		0.000	
								-0.02	39.967		
MALLA XIX	QR PQ	110	0.11	150.000	38.68	0.001	0.005	5.041	-0.001042	-0.0003	
	PQ OP	110	0.11	150.000	8.31	-0.002	-0.004	1.952		-0.002	
	QR RS	110	0.11	150.000	96.67	0.003	0.111	34.307		0.002	
	RS ST	110	0.11	150.000	47.65	0.002	0.028	12.371		0.001	
	OP ST	110	0.11	150.000	96.87	-0.001	-0.013	12.623		-0.002	
								0.13	66.294		
MALLA XVIII	OP ST	110	0.11	150.000	96.87	0.001	0.013	12.623	0.000096	0.002	
	OP NO	110	0.11	150.000	40.79	-0.001	-0.005	5.315		-0.001	
	NO VU	110	0.11	150.000	45.67	-0.002	-0.021	10.727		-0.002	
	VU TU	110	0.11	150.000	50.56	-0.001	-0.007	6.589		0.001	
	ST TU	110	0.11	150.000	28.36	0.002	0.013	6.661		0.002	
								-0.01	41.916		
MALLA XXII	RS ST	110	0.11	150.000	47.65	-0.002	-0.028	12.371	0.000394	-0.001	
	RS ABC	110	0.11	150.000	56.00	0.001	0.007	7.298		0.001	
	ABC YZ	110	0.11	150.000	48.04	0.001	0.006	6.260		0.001	
	ST YZ	110	0.11	150.000	56.05	-0.001	-0.011	8.830		-0.001	
								-0.03	34.758		
MALLA XXI	ST YZ	110	0.11	150.000	56.05	0.001	0.011	8.830	-0.000065	0.001	
	YZ XY	110	0.11	150.000	66.93	0.002	0.039	17.377		0.002	
	XY WX	110	0.11	150.000	51.38	0.002	0.030	13.339		0.002	
	ST TU	110	0.11	150.000	28.36	-0.002	-0.013	6.661		-0.002	
	TU WX	110	0.11	150.000	59.28	-0.003	-0.059	19.654		-0.001	
								0.01	65.861		
MALLA XX	TU WX	110	0.11	150.000	59.28	0.003	0.059	19.654	-0.001723	0.001	
	VW WX	110	0.11	150.000	51.88	0.005	0.145	27.677		0.004	
	VU TU	110	0.11	150.000	50.56	0.001	0.007	6.589		-0.001	
	UV VW	110	0.11	150.000	71.45	-0.001	-0.009	9.311		-0.001	
								0.20	63.231		
MALLA XVII	UV VW	110	0.11	150.000	71.45	0.001	0.009	9.311	-0.001744	0.001	
	NO VU	110	0.11	150.000	45.67	0.002	0.021	10.727		0.000	
	VW MN	110	0.11	150.000	48.00	0.007	0.244	33.691		0.007	
	MN NO	110	0.11	150.000	82.86	-0.002	-0.039	19.463		-0.001	
								0.24	73.192		
MALLA X	JK LM	110	0.11	150.000	21.22	0.001	0.002	2.165	-0.005360	-0.002	
	LM Z	110	0.11	150.000	16.52	0.009	0.125	13.935		0.004	
	Z U	110	0.11	150.000	10.97	0.011	0.121	10.974		0.006	
	US	110	0.11	150.000	107.66	0.011	1.185	107.703		-0.003	
	Z 1	160	0.16	150.000	212.96	-0.002	-0.016	8.066		-0.007	
								1.416	142.844		

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 02: Cálculo de Caudales de Redes de Agua potable: Segunda Iteración

b) Iteración N° 2

	Tramo	D (mm)	D (m)	C	L (m)	Q (m3/seg)	hf (m)	hf/Q	e	Q1
MALLA I	AB	110	0.11	150.000	78.48	-0.014	-1.393	97.79	0.000	-0.014
	AC	110	0.11	150.000	66.27	0.011	0.700	65.06		0.011
	CD	110	0.11	150.000	64.00	0.011	0.676	62.83		0.011
	BD	110	0.11	150.000	140.25	-0.004	-0.233	58.82		-0.004
							-0.25	284.487		
MALLA II	BD	110	0.110	150.000	140.250	0.004	0.233	58.81804	0.000859	0.004
	BE	110	0.11	150.000	78.66	-0.010	-0.765	74.33		-0.009
	EF	110	0.11	150.000	140.95	-0.010	-1.370	133.19		-0.009
	DF	110	0.11	150.000	70.80	0.015	1.334	90.696		0.016
							-0.57	357.032		
MALLA III	FG	110	0.11	150.000	86.20	-0.011	-0.939	85.82	0.000162	-0.011
	FI	110	0.11	150.000	135.25	0.014	2.344	166.71		0.014
	GH	110	0.11	150.000	133.80	-0.011	-1.457	133.21		-0.011
	IR	110	0.11	150.000	71.91	0.001	0.008	8.600		0.000
	RH	110	0.11	150.000	15.40	-0.007	-0.078	10.781		-0.006
							-0.12	405.123		
MALLA IV	RH	110	0.11	150.000	15.40	0.007	0.078	10.781	-0.001282	0.006
	HJ	110	0.11	150.000	120.63	-0.004	-0.178	47.910		-0.005
	JD	110	0.11	150.000	209.54	-0.004	-0.309	83.222		-0.005
	OP	110	0.11	150.000	92.97	-0.004	-0.137	36.925		-0.005
	PM	200	0.2	150.000	108.82	0.004	0.012	2.732		0.006
	ML	110	0.11	150.000	114.07	0.010	0.959	100.835		0.005
	LR	110	0.11	150.000	54.85	0.008	0.345	42.444		0.006
							0.77	324.849		
MALLA VII	LR	110	0.11	150.000	54.85	-0.008	-0.345	42.444	0.001137	-0.006
	IR	110	0.11	150.000	71.91	-0.001	-0.008	8.600		0.000
	IK	110	0.11	150.000	58.60	0.005	0.139	28.958		0.002
	KL	110	0.11	150.000	76.69	0.001	0.018	13.128		-0.0004
							-0.20	93.129		
MALLA VI	KL	110	0.11	150.000	76.69	-0.001	-0.018	13.128	0.002884	0.0004
	ML	110	0.11	150.000	114.07	-0.010	-0.959	100.835		-0.0053
	KN	110	0.11	150.000	113.20	0.003	0.143	41.94		0.0022
	NM	160	0.16	150.000	82.46	-0.005	-0.035	6.902		0.0008
							-0.87	162.810		
MALLA V	NM	160	0.16	150.000	82.46	0.005	0.035	6.902	-0.003042	-0.001
	PM	200	0.2	150.000	108.82	-0.004	-0.012	2.732		-0.006
	QP	110	0.11	150.000	94.00	0.001	0.009	10.809		-0.002
	NQ	110	0.11	150.000	105.80	0.007	0.479	70.360		0.002
							0.51	90.803		
MALLA VIII	NQ	110	0.11	150.000	105.80	-0.007	-0.479	70.360	0.002057	-0.002
	TQ	110	0.11	150.000	106.90	-0.002	-0.048	24.477		0.000
	ST	110	0.11	150.000	102.69	-0.001	-0.012	12.706		0.001
	SN	110	0.11	150.000	114.63	0.002	0.040	23.435		0.000
							-0.50	130.978		
MALLA XXIII	SN	110	0.11	150.000	114.63	-0.002	-0.040	23.435	0.004110	0.000
	US	110	0.11	150.000	107.66	0.003	0.089	32.844		0.005
	KN	110	0.11	150.000	113.20	-0.012	-1.495	123.141		-0.0109
	IK	110	0.11	150.000	58.60	-0.005	-0.139	28.958		-0.002
							-1.58	208.378		
MALLA XXIV	Z AB	110	0.11	150.000	140.00	0.003	0.125	44.209	0.000001	0.003
	AB BC	110	0.11	150.000	64.48	0.003	0.058	20.361		0.003
	Z DE	110	0.11	150.000	57.84	-0.006	-0.218	35.382		-0.006
	BC CD	110	0.11	150.000	67.70	0.003	0.061	21.378		0.003
	CD DE	110	0.11	150.000	71.05	-0.002	-0.025	14.742		-0.002
							0.00	136.073		
MALLA XI	CD DE	110	0.11	150.000	71.05	0.002	0.025	14.742	-0.000213	0.002
	DE EF	110	0.11	150.000	36.70	-0.004	-0.075	16.975		-0.005
	CD FG	110	0.11	150.000	36.95	0.005	0.080	17.492		0.004
	FG EF	110	0.11	150.000	71.59	-0.001	-0.007	8.304		-0.002
							0.02	57.513		
MALLA XII	FG EF	110	0.11	150.000	71.59	0.001	0.007	8.304	0.000689	0.002
	EF JK	110	0.11	150.000	117.08	-0.004	-0.160	44.967		-0.003
	IJ JK	110	0.11	150.000	73.19	-0.003	-0.065	22.999		-0.002
	FG IJ	110	0.11	150.000	116.94	0.002	0.079	32.500		0.004
							-0.14	108.770		
MALLA XIII	FG IJ	110	0.11	150.000	116.94	-0.002	-0.079	32.500	-0.000572	-0.004
	FG GH	110	0.11	150.000	96.30	0.003	0.096	31.889		0.002
	GH HI	110	0.11	150.000	116.75	0.003	0.116	38.660		0.002
	HI KL	110	0.11	150.000	44.81	0.000	0.002	3.191		0.000
	KL IJ	110	0.11	150.000	49.04	-0.001	-0.012	8.616		-0.001
							0.12	114.855		

MALLA XIV	JK LM	110	0.11	150.000	21.22	0.002	0.011	5.110	-0.001575	-0.001
	IK JK	110	0.11	150.000	73.19	-0.001	-0.010	9.944		-0.003
	LM MN	110	0.11	150.000	49.00	0.006	0.160	28.032		0.004
	MN NO	110	0.11	150.000	82.86	0.001	0.015	12.548		0.0019
	IJ NO	110	0.11	150.000	48.29	0.001	0.010	7.776		0.000
							0.18	63.410		
MALLA XV	IJ NO	110	0.11	150.000	48.29	-0.001	-0.010	7.776	-0.000498	0.000
	KL IJ	110	0.11	150.000	49.04	0.001	0.012	8.616		0.001
	OP NO	110	0.11	150.000	40.79	0.000	0.000	1.161		-0.0003
	PQ OP	110	0.11	150.000	8.31	0.002	0.005	2.124		0.002
	KLPQ	110	0.11	150.000	48.87	0.002	0.021	11.050		0.002
							0.03	30.727		
MALLA XVI	KLPQ	110	0.11	150.000	48.87	-0.002	-0.021	11.050	-0.000371	-0.002
	HI KL	110	0.11	150.000	44.81	0.000	0.002	-3.191		0.000
	HI QR	110	0.11	150.000	49.63	0.003	0.035	14.114		0.002
	QR PQ	110	0.11	150.000	38.68	0.000	0.001	1.796		0.000
							0.02	23.769		
MALLA XIX	QR PQ	110	0.11	150.000	38.68	0.000	0.001	-1.796	-0.000031	0.0000
	PQ OP	110	0.11	150.000	8.31	-0.002	-0.005	2.124		-0.002
	QR RS	110	0.11	150.000	96.67	0.002	0.055	24.635		0.002
	RS ST	110	0.11	150.000	47.65	0.001	0.004	5.212		0.001
	OP ST	110	0.11	150.000	96.87	-0.002	-0.051	24.082		-0.002
							0.00	54.318		
MALLA XVIII	OP ST	110	0.11	150.000	96.87	0.002	0.051	24.082	-0.000493	0.002
	OP NO	110	0.11	150.000	40.79	-0.001	-0.004	4.880		-0.001
	NO YU	110	0.11	150.000	45.67	-0.002	-0.020	10.290		-0.002
	YU TU	110	0.11	150.000	50.56	0.001	0.005	5.557		0.001
	ST TU	110	0.11	150.000	28.36	0.002	0.015	7.112		0.002
							0.05	51.922		
MALLA XXII	RS ST	110	0.11	150.000	47.65	-0.001	-0.004	5.212	-0.000298	-0.001
	RS ABC	110	0.11	150.000	56.00	0.001	0.013	9.676		0.001
	ABC YZ	110	0.11	150.000	49.04	0.001	0.012	8.301		0.001
	ST YZ	110	0.11	150.000	56.05	-0.001	-0.005	5.989		-0.001
							0.02	29.179		
MALLA XXI	ST YZ	110	0.11	150.000	56.05	0.001	0.005	5.989	-0.000424	0.001
	YZ XY	110	0.11	150.000	66.93	0.002	0.037	16.952		0.002
	XY WX	110	0.11	150.000	51.38	0.002	0.028	13.013		0.002
	ST TU	110	0.11	150.000	28.36	-0.002	-0.015	7.112		-0.002
	TU WX	110	0.11	150.000	59.28	-0.001	-0.013	9.917		-0.001
							0.04	52.984		
MALLA XX	TU WX	110	0.11	150.000	59.28	0.001	0.013	9.917	-0.000846	0.001
	VW WX	110	0.11	150.000	51.88	0.004	0.070	19.737		0.003
	YU TU	110	0.11	150.000	50.56	-0.001	-0.005	5.557		-0.001
	UV VW	110	0.11	150.000	71.45	-0.001	-0.009	9.147		0.000
							0.07	44.358		
MALLA XVII	UV VW	110	0.11	150.000	71.45	0.001	0.009	9.147	-0.002254	0.000
	NO YU	110	0.11	150.000	45.67	0.000	0.000	1.871		-0.002
	VW MN	110	0.11	150.000	48.00	0.007	0.244	33.691		0.007
	MN NO	110	0.11	150.000	82.86	-0.001	-0.015	12.548		-0.002
							0.24	57.257		
MALLA X	JK LM	110	0.11	150.000	21.22	-0.002	-0.011	5.110	0.001592	0.001
	LM Z	110	0.11	150.000	16.52	0.004	0.024	6.456		0.005
	Z U	110	0.11	150.000	10.97	0.006	0.035	6.220		0.007
	US	110	0.11	150.000	107.66	-0.003	-0.089	32.844		-0.005
	Z 1	160	0.16	150.000	212.96	-0.007	-0.180	24.414		-0.006
							-0.221	75.044		

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 03: Calculo de Caudales de Redes de Agua potable: Tercera Iteración

e) Iteracion N° 3											
	Tramo	D (mm)	D (m)	C	L (m)	Q (m3/seg)	hf (m)	hf/Q	e	Q1	
MALLA I	AB	110	0.11	150.000	78.48	-0.014	-1.308	95.01	0.000	-0.014	
	AC	110	0.11	150.000	66.27	0.011	0.758	67.48		0.011	
	CD	110	0.11	150.000	64.00	0.011	0.732	65.17		0.011	
	BD	110	0.11	150.000	140.25	-0.004	-0.276	63.65		-0.004	
								291.320			
MALLA II	BD	110	0.110	150.000	140.250	0.004	0.276	63.65108	0.000089	0.004	
	BE	110	0.11	150.000	78.66	-0.009	-0.651	63.02		-0.009	
	EF	110	0.11	150.000	140.95	-0.009	-1.166	123.67		-0.009	
	DF	110	0.11	150.000	70.80	0.016	1.482	95.178		0.016	
								351.520			
MALLA III	FG	110	0.11	150.000	86.20	-0.011	-0.913	84.74	-0.000017	-0.011	
	FI	110	0.11	150.000	135.25	0.014	2.395	168.35		0.014	
	GH	110	0.11	150.000	133.80	-0.011	-1.417	131.53		-0.011	
	IR	110	0.11	150.000	71.91	0.000	0.000	-0.988		-0.002	
	RH	110	0.11	150.000	15.40	-0.006	-0.052	8.920		-0.007	
								0.01	392.544		
MALLA IV	RH	110	0.11	150.000	15.40	0.006	0.052	8.920	0.000833	0.007	
	HJ	110	0.11	150.000	120.63	-0.005	-0.308	61.660		-0.004	
	JO	110	0.11	150.000	209.54	-0.005	-0.535	107.107		-0.004	
	OP	110	0.11	150.000	92.97	-0.005	-0.237	47.522		-0.004	
	PM	200	0.2	150.000	108.82	0.006	0.022	3.631		0.007	
	ML	110	0.11	150.000	114.07	0.005	0.330	61.776		0.005	
	LR	110	0.11	150.000	54.85	0.006	0.180	31.439		0.005	
								-0.50	322.054		
MALLA VII	LR	110	0.11	150.000	54.85	-0.006	-0.180	31.439	0.001799	-0.005	
	IR	110	0.11	150.000	71.91	0.000	0.000	-0.988		0.002	
	IK	110	0.11	150.000	58.60	0.002	0.023	12.734		0.001	
	KL	110	0.11	150.000	76.69	0.000	-0.002	4.281		-0.001	
								-0.16	47.465		
MALLA VI	KL	110	0.11	150.000	76.69	0.000	0.002	4.281	0.001545	0.001	
	ML	110	0.11	150.000	114.07	-0.005	-0.330	61.776		-0.004	
	KN	110	0.11	150.000	113.20	0.002	0.063	28.76		0.008	
	NM	160	0.16	150.000	82.46	0.001	-0.001	-1.499		0.0020	
								-0.27	93.322		
MALLA V	NM	160	0.16	150.000	82.46	-0.001	0.001	-1.499	0.000408	-0.002	
	PM	200	0.2	150.000	108.82	-0.006	-0.022	3.631		-0.007	
	QP	110	0.11	150.000	94.00	-0.002	-0.052	23.749		-0.002	
	NQ	110	0.11	150.000	105.80	0.002	0.037	21.699		0.002	
								-0.04	47.500		
MALLA VIII	NQ	110	0.11	150.000	105.80	-0.002	-0.037	21.699	0.000303	-0.002	
	TQ	110	0.11	150.000	106.90	0.000	0.000	2.232		0.000	
	ST	110	0.11	150.000	102.69	0.001	0.016	14.690		0.001	
	SN	110	0.11	150.000	114.63	0.000	0.002	-6.183		-0.003	
								-0.02	32.437		
MALLA XXIII	SN	110	0.11	150.000	114.63	0.000	0.002	6.183	0.002396	0.003	
	US	110	0.11	150.000	107.66	0.005	0.300	57.326		0.006	
	KN	110	0.11	150.000	113.20	-0.011	-1.228	112.491		-0.0095	
	IK	110	0.11	150.000	58.60	-0.002	0.023	-12.734		-0.001	
								-0.90	163.267		
MALLA XXIV	Z AB	110	0.11	150.000	140.00	0.003	0.125	44.220	-0.000022	0.003	
	ABC	110	0.11	150.000	64.48	0.003	0.058	20.366		0.003	
	Z DE	110	0.11	150.000	57.84	-0.006	-0.218	35.378		-0.006	
	BC CD	110	0.11	150.000	67.70	0.003	0.061	21.383		0.003	
	CD DE	110	0.11	150.000	71.05	-0.002	-0.020	13.176		-0.002	
								0.01	134.524		
MALLA XI	CD DE	110	0.11	150.000	71.05	0.002	0.020	13.176	0.000139	0.002	
	DEF	110	0.11	150.000	36.70	-0.005	-0.082	17.666		-0.005	
	CD FG	110	0.11	150.000	36.95	0.004	0.073	16.794		0.004	
	FG EF	110	0.11	150.000	71.59	-0.002	-0.027	15.189		-0.001	
								-0.02	62.825		
MALLA XII	FG EF	110	0.11	150.000	71.59	0.002	0.027	15.189	-0.000240	0.001	
	EF JK	110	0.11	150.000	117.08	-0.003	-0.108	37.464		-0.003	
	IJ JK	110	0.11	150.000	73.19	-0.002	-0.039	18.118		-0.002	
	FG IJ	110	0.11	150.000	116.94	0.004	0.171	46.320		0.003	
								0.05	117.092		
MALLA XIII	FG IJ	110	0.11	150.000	116.94	-0.004	-0.171	46.320	0.000192	-0.003	
	FG GH	110	0.11	150.000	96.30	0.002	0.085	26.637		0.003	
	GHI	110	0.11	150.000	116.75	0.002	0.078	32.294		0.003	
	HI KL	110	0.11	150.000	44.81	0.000	0.001	2.043		0.001	
	KL IJ	110	0.11	150.000	49.04	-0.001	-0.013	8.995		0.000	
								-0.04	116.289		
MALLA XIV	JK LM	110	0.11	150.000	21.22	-0.001	-0.003	3.016	-0.000511	-0.003	
	IK JK	110	0.11	150.000	73.19	-0.003	-0.057	21.667		-0.003	
	LM MN	110	0.11	150.000	49.00	0.004	0.088	21.293		0.004	
	MN NO	110	0.11	150.000	82.86	0.0019	0.034	18.396		0.003	
	IJ NO	110	0.11	150.000	48.29	0.000	0.000	1.637		0.001	
								0.06	66.009		

MALLA XV	IJ NO	110	0.11	150.000	48.29	0.000	0.000	1.637	-0.0009325	-0.001
	KL IJ	110	0.11	150.000	48.04	0.001	0.013	8.995		0.000
	OP NO	110	0.11	150.000	40.79	0.000	0.001	-2.076		-0.0013
	PQ OP	110	0.11	150.000	8.31	0.002	0.003	1.736		0.001
	KL PQ	110	0.11	150.000	48.87	0.002	0.019	10.425		0.001
							0.04	20.718		
MALLA XVI	KL PQ	110	0.11	150.000	48.87	-0.002	-0.019	10.425	-0.000212	-0.001
	HI KL	110	0.11	150.000	44.81	0.000	0.001	-2.043		-0.001
	HI QR	110	0.11	150.000	49.63	0.002	0.026	12.316		0.002
	QR PQ	110	0.11	150.000	38.68	0.000	0.000	0.349		0.000
							0.01	21.046		
MALLA XVIII	OP ST	110	0.11	150.000	96.87	0.002	0.033	19.576	-0.000163	0.002
	OP NO	110	0.11	150.000	40.79	-0.001	-0.010	7.066		-0.002
	NO VU	110	0.11	150.000	45.67	-0.002	-0.030	12.516		-0.003
	YU TU	110	0.11	150.000	50.56	0.001	0.009	7.535		0.002
	ST TU	110	0.11	150.000	28.36	0.002	0.014	6.918		0.002
							0.02	53.610		
MALLA XXII	RS ST	110	0.11	150.000	47.65	-0.001	-0.007	6.632	-0.000112	-0.001
	RS ABC	110	0.11	150.000	56.00	0.001	0.009	7.889		0.001
	ABC YZ	110	0.11	150.000	48.04	0.001	0.007	6.767		0.001
	ST YZ	110	0.11	150.000	56.05	-0.001	-0.003	5.167		0.000
							0.01	26.455		
MALLA XXI	ST YZ	110	0.11	150.000	56.05	0.001	0.003	5.167	-0.000321	0.000
	YZ XY	110	0.11	150.000	66.93	0.002	0.025	14.112		0.001
	XY WX	110	0.11	150.000	51.38	0.002	0.019	10.833		0.001
	ST TU	110	0.11	150.000	28.36	-0.002	-0.014	6.918		-0.002
	TU WX	110	0.11	150.000	59.28	-0.001	-0.007	7.195		-0.001
							0.03	44.225		
MALLA XX	TU WX	110	0.11	150.000	59.28	0.001	0.007	7.195	-0.000645	0.001
	VW WX	110	0.11	150.000	51.88	0.003	0.042	15.634		0.002
	VU TU	110	0.11	150.000	50.56	-0.001	-0.009	7.535		-0.002
	UV VW	110	0.11	150.000	71.45	0.000	0.002	4.531		0.002
							0.04	34.895		
MALLA XVII	UV VW	110	0.11	150.000	71.45	0.000	0.002	-4.531	-0.001766	-0.002
	NO VU	110	0.11	150.000	45.67	-0.002	-0.021	10.715		-0.004
	VW MN	110	0.11	150.000	48.00	0.007	0.244	33.691		0.007
	MN NO	110	0.11	150.000	82.86	-0.002	-0.034	18.396		-0.003
							0.19	58.272		
MALLA X	JK LM	110	0.11	150.000	21.22	0.001	0.003	3.016	0.001733	0.003
	LM Z	110	0.11	150.000	16.52	0.005	0.046	8.787		0.007
	Z U	110	0.11	150.000	10.97	0.007	0.056	7.683		0.009
	US	110	0.11	150.000	107.66	-0.005	-0.300	57.326		-0.006
	Z 1	160	0.16	150.000	212.96	-0.006	-0.114	19.846		-0.004
							-0.310	96.660		

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 04: Cálculo de Caudales de Redes de Agua potable: Cuarta Iteración

d) Iteración N° 4

	Tramo	D (mm)	D (m)	C	L (m)	Q (m ³ /seg)	hf (m)	hf/Q	e	Q1
MALLA I	AB	110	0.11	150.000	78.48	-0.014	-1.277	93.98	0.000	-0.014
	AC	110	0.11	150.000	66.27	0.011	0.780	68.38		0.011
	CD	110	0.11	150.000	64.00	0.011	0.753	66.04		0.011
	BD	110	0.11	150.000	140.25	-0.004	-0.266	62.58		-0.004
							-0.01	290.977		
MALLA II	BD	110	0.110	150.000	140.250	0.004	0.266	62.58044	0.000032	0.004
	BE	110	0.11	150.000	78.66	-0.009	-0.639	68.46		-0.009
	EF	110	0.11	150.000	140.95	-0.009	-1.146	122.68		-0.009
	DF	110	0.11	150.000	70.80	0.016	1.498	95.641		0.016
							-0.02	349.361		
MALLA III	FG	110	0.11	150.000	86.20	-0.011	-0.916	84.85	-0.000022	-0.011
	FI	110	0.11	150.000	135.25	0.014	2.389	168.17		0.014
	GH	110	0.11	150.000	133.80	-0.011	-1.422	131.71		-0.011
	IR	110	0.11	150.000	71.91	-0.002	0.030	-16.081		-0.008
	RH	110	0.11	150.000	15.40	-0.007	-0.066	10.023		-0.007
							0.02	378.675		
MALLA IV	RH	110	0.11	150.000	15.40	0.007	0.066	10.023	0.000574	0.007
	HJ	110	0.11	150.000	120.63	-0.004	-0.220	52.803		-0.004
	JO	110	0.11	150.000	209.54	-0.004	-0.382	91.721		-0.004
	OP	110	0.11	150.000	92.97	-0.004	-0.169	40.695		-0.004
	PM	200	0.2	150.000	108.82	0.007	0.025	3.841		0.007
	ML	110	0.11	150.000	114.07	0.005	0.253	54.704		0.003
LR	110	0.11	150.000	54.85	0.005	0.127	26.854	0.000		
							-0.30	280.641		
MALLA VII	LR	110	0.11	150.000	54.85	-0.005	-0.127	26.854	0.005790	0.000
	IR	110	0.11	150.000	71.91	0.002	-0.030	-16.081		0.008
	IK	110	0.11	150.000	58.60	0.001	0.003	5.212		0.005
	KL	110	0.11	150.000	76.69	0.000	0.000	-1.580		0.0036
							-0.15	14.405		
MALLA VI	KL	110	0.11	150.000	76.69	0.000	0.000	1.580	0.002091	-0.0036
	ML	110	0.11	150.000	114.07	-0.005	-0.253	54.704		-0.0031
	KN	110	0.11	150.000	113.20	0.001	0.009	11.58		0.0018
	NM	160	0.16	150.000	82.46	0.002	-0.006	-3.096		0.0039
							-0.25	64.768		
MALLA V	NM	160	0.16	150.000	82.46	-0.002	0.006	-3.096	0.000163	-0.004
	PM	200	0.2	150.000	108.82	-0.007	-0.025	3.841		-0.007
	QP	110	0.11	150.000	94.00	-0.002	-0.035	19.908		-0.002
	NQ	110	0.11	150.000	105.80	0.002	0.041	22.840		0.008
							-0.01	43.493		
MALLA VIII	NQ	110	0.11	150.000	105.80	-0.002	-0.041	22.840	-0.006171	-0.008
	TQ	110	0.11	150.000	106.90	0.000	0.003	6.643		-0.006
	ST	110	0.11	150.000	102.69	0.001	0.026	18.012		-0.005
	SN	110	0.11	150.000	114.63	-0.003	0.117	-38.414		-0.010
							0.10	9.081		
MALLA XXIII	SN	110	0.11	150.000	114.63	0.003	0.117	38.414	0.001013	0.010
	US	110	0.11	150.000	107.66	0.006	0.447	68.793		0.006
	KN	110	0.11	150.000	113.20	-0.009	-0.945	99.730		-0.011
	IK	110	0.11	150.000	58.60	-0.001	0.003	-5.212		-0.005
							-0.38	201.726		
MALLA XXIV	Z AB	110	0.11	150.000	140.00	0.003	0.124	43.926	0.000014	0.003
	AB BC	110	0.11	150.000	64.48	0.003	0.057	20.231		0.003
	Z DE	110	0.11	150.000	57.84	-0.006	-0.220	35.486		-0.006
	BC CD	110	0.11	150.000	67.70	0.003	0.060	21.241		0.003
	CD DE	110	0.11	150.000	71.05	-0.002	-0.024	14.358		-0.002
							0.00	135.243		
MALLA XI	CD DE	110	0.11	150.000	71.05	0.002	0.024	14.358	-0.000057	0.002
	DE EF	110	0.11	150.000	36.70	-0.005	-0.078	17.216		-0.005
	CD FG	110	0.11	150.000	36.95	0.004	0.077	17.250		0.004
	FG EF	110	0.11	150.000	71.59	-0.001	-0.017	12.386		-0.002
							0.01	61.210		

MALLA XII	FG EF	110	0.11	150.000	71.59	0.001	0.017	12.386	0.000088	0.002
	EF JK	110	0.11	150.000	117.08	-0.003	-0.125	40.101		-0.003
	IJ JK	110	0.11	150.000	73.19	-0.002	-0.047	19.839		-0.002
	FG IJ	110	0.11	150.000	116.94	0.003	0.136	41.682		0.004
									-0.02	114.008
MALLA XIII	FG IJ	110	0.11	150.000	116.94	-0.003	-0.136	41.682	-0.000165	-0.004
	FG GH	110	0.11	150.000	96.30	0.003	0.074	28.420		0.002
	GHHI	110	0.11	150.000	116.75	0.003	0.090	34.456		0.002
	HI KL	110	0.11	150.000	44.81	0.001	0.003	4.282		0.001
	KL IJ	110	0.11	150.000	49.04	0.000	0.001	-2.797		-0.001
									0.03	106.043
MALLA XIV	JK LM	110	0.11	150.000	21.22	-0.003	-0.026	7.729	-0.000354	-0.005
	IK JK	110	0.11	150.000	73.19	-0.003	-0.079	25.200		-0.003
	LM MN	110	0.11	150.000	49.00	0.004	0.069	19.030		0.003
	MN NO	110	0.11	150.000	82.86	0.003	0.089	28.457		0.003
	IJ NO	110	0.11	150.000	48.29	0.001	0.003	4.187		0.000
									0.06	84.603
MALLA XV	IJ NO	110	0.11	150.000	48.29	-0.001	-0.003	4.187	0.000029	0.000
	KL IJ	110	0.11	150.000	49.04	0.000	0.001	2.797		0.001
	OP NO	110	0.11	150.000	40.79	-0.001	-0.008	6.449		-0.002
	PQ OP	110	0.11	150.000	8.31	0.001	0.001	1.146		0.001
	KL PQ	110	0.11	150.000	48.87	0.001	0.007	6.759		0.001
									0.00	21.339
MALLA XVI	KL PQ	110	0.11	150.000	48.87	-0.001	-0.007	6.759	-0.000277	-0.001
	HI KL	110	0.11	150.000	44.81	-0.001	-0.003	4.282		-0.001
	HI QR	110	0.11	150.000	49.63	0.002	0.022	11.270		0.002
	QR PQ	110	0.11	150.000	38.68	0.000	0.000	0.044		0.000
									0.01	22.355
MALLA XIX	QR PQ	110	0.11	150.000	38.68	0.000	0.000	0.044	-0.000116	0.0002
	PQ OP	110	0.11	150.000	8.31	-0.001	-0.001	1.146		-0.001
	QR RS	110	0.11	150.000	96.67	0.002	0.042	21.987		0.002
	RS ST	110	0.11	150.000	47.65	0.001	0.006	5.898		0.001
	OP ST	110	0.11	150.000	96.87	-0.002	-0.036	20.443		-0.002
									0.01	49.517
MALLA XVIII	OP ST	110	0.11	150.000	96.87	0.002	0.036	20.443	-0.000214	0.002
	OP NO	110	0.11	150.000	40.79	-0.002	-0.012	7.762		-0.002
	NO VU	110	0.11	150.000	45.67	-0.003	-0.034	13.237		-0.003
	VU TU	110	0.11	150.000	50.56	0.002	0.017	10.100		0.002
	ST TU	110	0.11	150.000	28.36	0.002	0.017	7.360		0.002
									0.02	58.901
MALLA XXII	RS ST	110	0.11	150.000	47.65	-0.001	-0.006	5.898	-0.000325	-0.001
	RS ABC	110	0.11	150.000	56.00	0.001	0.007	7.201		0.001
	ABC YZ	110	0.11	150.000	48.04	0.001	0.006	6.178		0.001
	ST YZ	110	0.11	150.000	56.05	0.000	0.002	-3.744		-0.001
									0.01	15.532

MALLA XXI	ST YZ	110	0.11	150.000	56.05	0.000	0.002	3.744	-0.000182	0.001
	YZ XY	110	0.11	150.000	66.93	0.001	0.017	11.891		0.001
	XY WX	110	0.11	150.000	51.38	0.001	0.013	9.128		0.001
	ST TU	110	0.11	150.000	28.36	-0.002	-0.017	7.360		-0.002
	TU WX	110	0.11	150.000	59.28	-0.001	-0.003	4.975		0.000
								0.01	37.098	
MALLA XX	TU WX	110	0.11	150.000	59.28	0.001	0.003	4.975	-0.000427	0.000
	VW WX	110	0.11	150.000	51.88	0.002	0.025	12.372		0.002
	VU TU	110	0.11	150.000	50.56	-0.002	-0.017	10.100		-0.002
	UV VW	110	0.11	150.000	71.45	0.002	0.021	13.508		0.001
								0.03	40.955	
MALLA XVII	UV VW	110	0.11	150.000	71.45	-0.002	-0.021	13.508	-0.000375	-0.001
	NO VU	110	0.11	150.000	45.67	-0.004	-0.069	18.359		-0.004
	VW MN	110	0.11	150.000	48.00	0.007	0.244	33.691		0.007
	MN NO	110	0.11	150.000	82.86	-0.003	-0.089	28.457		-0.003
								0.07	94.015	
MALLA X	JKLM	110	0.11	150.000	21.22	0.003	0.026	7.729	0.001545	0.005
	LMZ	110	0.11	150.000	16.52	0.007	0.078	11.207		0.009
	ZU	110	0.11	150.000	10.37	0.009	0.083	9.223		0.011
	US	110	0.11	150.000	107.66	-0.006	-0.447	68.793		-0.006
	Z1	160	0.16	150.000	212.96	-0.004	-0.059	14.648		-0.002
								-0.319	111.600	

Fuente: Elaboración Propia

2. Dotaciones para la Red de Alcantarillado

Para el caso de la red de alcantarillado, se realizaron los cálculos teniendo en cuenta el área de las edificaciones de la zona, sabiendo que casi un 90% de las construcciones de la zona de estudio tienen un área menor a 200 m², a excepción de colegios, municipalidad, y otras edificaciones que tienen un área entre los 300 y 400 m².

A partir de esos valores se obtuvieron los caudales de contribución al desagüe, teniendo en cuenta que el caudal mínimo establecido por la norma OS. 070. Redes de Aguas Residuales, es de 1.50 lts/seg.

Tabla N° 03: Dotaciones para la Red de Alcantarillado

	Dotacion Lote	Dotacion Total (lts/día)	Dotacion Total (lts/seg)	Q minimo (lts/seg)
Buzon 1	1500	13700	0.228	1.500
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1700			
	1500			
	1500			
	1500			
Buzon 2	1500	15400	0.178	1.643
	1500			
	1500			
	1500			
	1700			
	1500			
	1500			
Buzon 3	1500	10900	0.126	1.744
	1500			
	1500			
	1700			
	1500			
	1700			
Buzon 4	1500	3000	0.104	10.034
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
Buzon 5	1500	7500	0.087	8.036
	1500			
	1500			
	1500			
Buzon 6	1500	15000	0.174	8.027
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
Buzon 7	1500	12200	0.141	3.765
	1500			
	1500			
	1500			
	1700			
	1500			

Buzon 8	1500	20700	0.240	3.652
	1700			
	1500			
	1500			
	1700			
	1500			
	1700			
	1500			
	1700			
	1500			
Buzon 9	1500	13700	0.153	3.460
	1500			
	1500			
	1500			
	1700			
	1500			
	1500			
Buzon 10	1500	15000	0.174	1.633
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
Buzon 11	1500	12000	0.133	1.500
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
Buzon 12	1500	31900	0.369	1.735
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1700			
	1700			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
Buzon 13	1500	12000	0.133	1.306
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
Buzon 14	1500	12000	0.133	2.018
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
Buzon 15	1500	7500	0.087	2.087
	1500			
	1500			
	1500			

Buzon 16	1500	15000	0.174	1.500
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
Buzon 17	1500	36000	0.417	1.833
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
Buzon 18	1500	9000	0.104	3.417
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
Buzon 19	1500	6000	0.069	1.500
	1500			
	1500			
	1500			
Buzon 20	1500	10500	0.122	5.601
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
Buzon 22	1500	19500	0.226	7.615
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
Buzon 23	1500	19700	0.228	10.276
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1700			
	1500			
	1500			
	1500			
Buzon 24	1500	16300	0.136	11.934
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1700			
	1700			
	1500			

Buzon 25	1500	21200	0.245	12.190
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1700			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
Buzon 26	1500	21400	0.248	14.246
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1700			
	1500			
	1500			
	1700			
	1500			
	1500			
Buzon 27	1500	23100	0.267	14.460
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1700			
	1500			
	1500			
	1700			
	1700			
	1500			
1500				
Buzon 31	1500	6600	0.076	1.500
	1900			
	1700			
Buzon 30	1500	6600	0.076	1.561
	2100			
	1500			
Buzon 32	1500	18600	0.215	1.672
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1700			
	1500			
	1500			
	1700			
	1500			
	1500			
	1700			
	1500			
Buzon 33	1500	24600	0.285	1.858
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1700			
	1500			
	1500			
	1700			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
Buzon 35	1500	18400	0.213	3.793
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1700			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1700			
	1500			
	1500			

Buzon 36	1500	27400	0.317	4.017
	1500			
	1500			
	1500			
	1700			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1700			
	1500			
1500				
Buzon 37	1500	7500	0.087	4.086
1500				
1500				
1500				
Buzon 29	2100	2100	0.024	4.106
Buzon 28	1900	1900	0.022	4.123
Buzon 38	1500	26500	0.307	4.187
	1500			
	1500			
	1500			
	1700			
	1500			
	1500			
	1500			
	1700			
	1500			
	1500			
	1700			
	1500			
	1700			
1500				
Buzon 39	1500	26700	0.309	3.443
	1500			
	1500			
	1500			
	1700			
	1500			
	1500			
	1500			
	1700			
	1500			
	1500			
	1700			
	1500			
	1700			
1500				
Buzon 40	1500	24000	0.278	11.433
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
1500				
Buzon 51	1500	9000	0.104	11.582
	1500			
	1500			
	1500			
Buzon 52	1500	6600	0.076	11.643
2100				
1500				
Buzon 162	1500	12000	0.133	1.500
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			

Buzon 161	1500	12000	0.139	1.611
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
Buzon 158	1500	9000	0.104	1.634
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
Buzon 159	1500	4500	0.052	1.500
	1500			
	1500			
Buzon 155	1500	3000	0.035	1.528
	1500			
Buzon 156	1500	3000	0.035	1.556
	1500			
Buzon 157	1500	7500	0.087	1.537
	1500			
	1500			
	1500			
Buzon 148	1500	4500	0.052	1.5
	1500			
	1500			
Buzon 147	1500	6000	0.063	1.55555556
	1500			
	1500			
	1500			
Buzon 146	1500	12400	0.144	3.226
	1500			
	1500			
	1700			
	1500			
	1700			
	1500			
Buzon 145	1500	15400	0.178	3.303
	1500			
	1500			
	1700			
	1500			
	1500			
	1500			
	1700			
1500				
Buzon 135	1500	15600	0.181	8.335
	1500			
	1500			
	1700			
	1500			
	1700			
	1500			
	1700			
1500				
Buzon 133	1500	6200	0.072	8.333
	1500			
	1700			
	1500			
Buzon 165	1500	12200	0.141	1.61296296
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1700			
	1500			
Buzon 138	1500	7500	0.087	5.4537037
	1500			
	1500			
	1500			
Buzon 136	1500	9200	0.106	5.51111111
	1500			
	1500			
	1700			
	1500			
1500				

Buzon 160	1500	4500	0.052	15
	1500			
	1500			
Buzon 154	1500	4700	0.054	1.54166667
	1700			
	1500			
Buzon 153	1500	6200	0.072	1.59907407
	1500			
	1700			
Buzon 152	1500	4500	0.052	1.64074074
	1500			
	1500			
Buzon 151	1500	6000	0.069	1.6962963
	1500			
	1500			
Buzon 150	1500	7700	0.089	1.76759259
	1500			
	1700			
Buzon 149	1500	7500	0.087	1.83703704
	1500			
	1500			
Buzon 166 - un	1500	12200	0.141	1.90833333
	1500			
	1500			
Buzon 139	1500	4500	0.052	3.78518519
	1500			
	1500			
Buzon 144	1500	7500	0.087	1.75185185
	1500			
	1500			
Buzon 143	1500	4500	0.052	1.79351852
	1500			
	1500			
Buzon 142	1500	4500	0.052	1.83518519
	1500			
	1500			
Buzon 132	1500	9000	0.104	15
	1500			
	1500			
Buzon 131	1500	12000	0.139	1.61111111
	1500			
	1500			
Buzon 130	1500	15000	0.174	1.75
	1500			
	1500			
Buzon 137	1500	6000	0.069	15
	1500			
	1500			
Buzon 129	1500	7500	0.087	3.31944444
	1500			
	1500			

Buzon 78	1500	24000	0.278	34.718
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
1500				
Buzon 53	1500	17100	0.198	1.5
	1500			
	1500			
	1700			
	1500			
	1700			
	1500			
	1700			
	1500			
	1500			
Buzon 55	1500	13900	0.161	1.6287037
	1500			
	1500			
	1700			
	1500			
	1700			
	1500			
	1500			
Buzon 62	1500	6200	0.072	5.01481481
	1500			
	1700			
	1500			
Buzon 80	1500	15800	0.183	5.16111111
	1500			
	1500			
	1900			
	1500			
	1700			
	1700			
	1500			
1500				
Buzon 54	1500	10300	0.126	1.5
	1500			
	1500			
	1700			
	1500			
	1700			
1500				
Buzon 56	1500	10700	0.124	1.53907407
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1700			
1500				
Buzon 57	1500	6200	0.072	3.3287037
	1500			
	1700			
	1500			
Buzon 43	1500	6400	0.074	1.5
	1700			
	1700			
	1500			
Buzon 46	1500	9400	0.109	1.58703704
	1700			
	1700			
	1500			
	1500			
	1500			
Buzon 47	1500	6200	0.072	1.64444444
	1700			
	1500			
	1500			
Buzon 58	1500	3000	0.035	1.67222222
	1500			
Buzon 44	1500	6000	0.069	1.5
	1500			
	1500			
	1500			

Buzon 45	1500	9000	0.104	1.58333333
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
Buzon 46	1500	6000	0.063	1.63888889
	1500			
	1500			
	1500			
Buzon 59	1500	4500	0.052	1.68055556
	1500			
	1500			
Buzon 60	1500	7500	0.087	1.75
	1500			
	1500			
	1500			
Buzon 64	1500	13900	0.161	1.8787037
	1500			
	1500			
	1500			
	1700			
	1500			
	1700			
	1500			
	1500			
Buzon 65	1500	7500	0.087	1.94814815
	1500			
	1500			
	1500			
Buzon 61	1500	10900	0.126	1.5
	1500			
	1700			
	1500			
	1500			
Buzon 63	1500	13900	0.161	1.6287037
	1500			
	1700			
	1500			
	1700			
	1500			
	1500			
	1500			
Buzon 68	1500	10900	0.126	1.72962963
	1500			
	1700			
	1500			
	1500			
Buzon 69	1500	4700	0.054	1.77314815
	1700			
	1500			
Buzon 66	1500	7700	0.089	2.01944444
	1700			
	1500			
	1500			
	1500			
Buzon 70	1500	6200	0.072	3.85
	1700			
	1500			
	1500			
Buzon 43	1500	9000	0.104	1.5
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
Buzon 42	1500	16000	0.185	1.64814815
	1500			
	1700			
	1500			
	1700			
	1500			
	1300			
	1700			
	1500			
1500				

Buzon 41	1500	19400	0.225	1.82777778
	1500			
	1700			
	1500			
	1700			
	1500			
	1900			
	1700			
	1500			
	1700			
1500				
Buzon 75	1500	7500	0.087	1.5
	1500			
	1500			
	1500			
Buzon 76	1500	13500	0.156	1.625
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
Buzon 71	1500	16500	0.191	40.346
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
Buzon 74	1500	6000	0.063	1.5
	1500			
	1500			
	1500			
Buzon 72	1500	16500	0.191	41.939
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
Buzon 86	1500	18000	0.208	46.111
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
Buzon 87	1500	7500	0.087	50.960
	1500			
	1500			
	1500			
Buzon 110	1500	15000	0.174	1.5
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
Buzon 108	1500	12000	0.133	1.61111111
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			

Buzon 106	1500	18600	0.215	1.78333333
	1500			
	1500			
	1500			
	1700			
	1500			
	1500			
	1700			
	1500			
	1500			
Buzon 104	1500	15400	0.178	1.32532533
	1500			
	1500			
	1500			
	1700			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
Buzon 102	1500	3200	0.106	3.31753253
	1500			
	1500			
	1700			
	1500			
Buzon 111	1500	7500	0.087	1.5
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
Buzon 103	1500	13500	0.156	1.625
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
Buzon 107	1500	3000	0.104	1.70833333
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
Buzon 105	1500	12400	0.144	1.82314815
	1500			
	1500			
	1700			
	1500			
	1500			
	1700			
	1500			
Buzon 101	1500	3000	0.104	1.30648148
	1500			
	1500			
	1500			
	1500			
Buzon 103	1500	1500	0.017	3.33148148
Buzon 164	1500	1500	0.017	3.34537037
Buzon 32	1500	1500	0.017	1.5
Buzon 31	1500	1500	0.017	4.73736236
Buzon 30	1500	1500	0.017	4.75185185
Buzon 29	1500	1500	0.017	4.76574074
Buzon 28	1500	1500	0.017	4.77962363
Buzon 100	1500	4500	0.052	1.5
	1500			
	1500			
Buzon 33	1500	3200	0.106	1.58518519
	1500			
	1500			
	1700			
	1500			
Buzon 38	1500	3000	0.035	3.1962363
	1500			
Buzon 37	1500	4500	0.052	1.58333333
	1500			
	1500			
Buzon 36	1500	4500	0.052	1.54166667
	1500			
	1500			
Buzon 35	1500	3000	0.035	1.5
	1500			
Buzon 34	1500	1500	0.017	3.21018519
Buzon 33	1500	1500	0.017	3.22407407

Fuente: Elaboración Propia

Para verificar los parámetros de la red de alcantarillado, se tuvo en cuenta los conceptos básicos de la fórmula de Manning (1) y la ecuación de Continuidad (2), que reemplazando la primera en la segunda se obtiene la fórmula final para hallar el caudal a tubo lleno (3).

$$(1) \rightarrow V_{(m/s)} = \frac{1}{n} (R_h^{2/3}_{(m)}) (S^{1/2}_{(m/m)})$$

$$(2) \rightarrow Q_{(m^3/s)} = (V_{(m/s)}) (A_{(m^2)})$$

Reemplazando (1) en (2), tenemos a (3):

$$Q_{TLL(m^3/s)} = \frac{(D/4)^{2/3} * S^{1/2} * \pi D^2}{n * 4} = \frac{(1/4)^{2/3} * \pi * D^{8/3} * S^{1/2}}{4 * n}$$

$$Q_{TLL(m^3/s)} = \frac{0.312 * D^{8/3}_{(m)} * S^{1/2}_{(m/m)}}{n}$$

Habiendo calculado el caudal a tubo lleno y los respectivos caudales de contribución al desagüe, se tuvieron que obtener las relaciones de velocidades y de tirantes, que a su vez estaban en función de la relación de caudales.

$$fd; fv \rightarrow f(fq)$$

$$fq = \frac{q}{Q_{TLL}}$$

A partir de la relación de tirantes y el diámetro de la tubería, se calculó el tirante real.

$$d = f_d * D$$

También se calculó la velocidad real del flujo, usando los datos calculados de la velocidad a tubo lleno y la relación de velocidad.

$$V_{TLL(m^3/s)} = \frac{Q_{TLL(m^3/s)}}{A_{(m^2)}} = \frac{0.397 * D^{2/3}_{(m)} * S^{1/2}_{(m/m)}}{n}$$

$$v = f_v * V_{TLL}$$

Finalmente, se realizó el cálculo del Radio Hidráulico (Rh) usando la fórmula de Manning, para poder verificar la tensión tractiva de las tuberías.

$$R_{h(m)} = \left(\frac{V_{(m/s)} * n}{(S^{1/2}_{(m/m)})} \right)^{3/2}$$

$$\sigma_t = R_{h(m)} * S_{(m/m)} * \rho_{(Kg/m^3)} * g_{e(m/s^2)} \geq 1Pa$$

Tabla N° 04: Tabla de los *Elementos Hidráulicos Proporcionales*

Valores menores fq = 0.01 considerar: fv = 0.20



Fq = Qr/Q	fd = Y/D	fv = Vr/V	fq = Qr/Q	fd = Y/D	fv = Vr/V
0.01	0.04	0.20	0.51	0.51	1.01
0.02	0.08	0.30	0.52	0.51	1.01
0.03	0.10	0.31	0.53	0.52	1.02
0.04	0.13	0.41	0.54	0.53	1.03
0.05	0.15	0.45	0.55	0.53	1.03
0.06	0.16	0.48	0.56	0.54	1.04
0.07	0.18	0.53	0.57	0.54	1.04
0.08	0.18	0.55	0.58	0.55	1.05
0.09	0.20	0.56	0.59	0.56	1.05
0.10	0.22	0.59	0.60	0.56	1.06
0.11	0.23	0.60	0.61	0.57	1.06
0.12	0.24	0.63	0.62	0.58	1.07
0.13	0.25	0.64	0.63	0.58	1.07
0.14	0.26	0.66	0.64	0.59	1.07
0.15	0.27	0.66	0.65	0.59	1.08
0.16	0.28	0.68	0.66	0.60	1.08
0.17	0.29	0.71	0.67	0.60	1.08
0.18	0.30	0.72	0.68	0.60	1.09
0.19	0.30	0.73	0.69	0.61	1.09
0.20	0.31	0.75	0.70	0.62	1.10
0.21	0.32	0.76	0.71	0.62	1.10
0.22	0.33	0.77	0.72	0.62	1.10
0.23	0.34	0.78	0.73	0.63	1.10
0.24	0.35	0.80	0.74	0.64	1.11
0.25	0.35	0.80	0.75	0.64	1.11
0.26	0.36	0.81	0.76	0.65	1.11
0.27	0.36	0.82	0.77	0.66	1.12
0.28	0.37	0.83	0.78	0.66	1.12
0.29	0.38	0.84	0.79	0.67	1.13
0.30	0.38	0.85	0.80	0.68	1.13
0.31	0.39	0.86	0.81	0.68	1.13
0.32	0.40	0.87	0.82	0.69	1.14
0.33	0.40	0.88	0.83	0.69	1.14
0.34	0.41	0.89	0.84	0.70	1.14
0.35	0.42	0.90	0.85	0.71	1.15
0.36	0.43	0.91	0.86	0.71	1.15
0.37	0.43	0.92	0.87	0.72	1.15
0.38	0.44	0.93	0.88	0.73	1.15
0.39	0.44	0.94	0.89	0.73	1.16
0.40	0.45	0.95	0.90	0.74	1.16
0.41	0.46	0.95	0.91	0.75	1.16

$Fq = Qr/Q$	$fd = Y/D$	$fv = Vr/V$	$fq = Qr/Q$	$fd = Y/D$	$fv = Vr/V$
0.42	0.46	0.96	0.92	0.76	1.16
0.43	0.47	0.96	0.93	0.76	1.17
0.44	0.47	0.97	0.94	0.76	1.17
0.45	0.48	0.98	0.95	0.77	1.17
0.46	0.48	0.98	0.96	0.78	1.17
0.47	0.49	0.98	0.97	0.79	1.17
0.48	0.49	0.99	0.98	0.80	1.17
0.49	0.49	1.00	0.99	0.80	1.17
0.50	0.50	1.00	-----	-----	-----

Fuente: Comportamiento hidráulico de sección parcialmente llena

Anexo II: Documentos

Documento 1: Cargo de constancia de la no existencia del proyecto

"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN E IMPUNIDAD"

Chiclayo, 09 de Octubre del 2019

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JAYANCA
TRAMITE DOCUMENTARIO

Exp. N°: <u>4513</u>	
N° de Hojas: <u>03</u>	<u>2/</u>
Fecha: <u>09 OCT 2019.</u>	Hora: <u>11:20</u>

Ing. Julio Cesar Mundaca Nunura
ALCALDE DEL DISTRITO DE JAYANCA

ASUNTO: Solicito Constancia

REFERENCIA: Proyecto de tesis denominado:
"Evaluación de la Red de Agua Potable y Alcantarillado con Conexiones Domiciliarias del casco urbano del distrito de Jayanca, Provincia de Lambayeque – 2019"

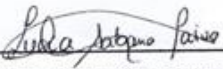
De mi consideración:

Es grato dirigirme a usted para saludarlo y a la vez manifestarle lo siguiente:

Que, en calidad de alumna de la carrera de Ingeniería Civil Ambiental de la "Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo" de la ciudad de Chiclayo, departamento de Lambayeque, he decidido desarrollar el proyecto de tesis denominado **"Evaluación de la Red de Agua Potable y Alcantarillado con Conexiones Domiciliarias del casco urbano del distrito de Jayanca, Provincia de Lambayeque – 2019"** motivo por el cual solicito a usted una **CONSTANCIA** que indique que el mencionado proyecto no cuenta con código SNIP, ni se encuentre en el Banco de Proyectos de la Municipalidad Distrital de Jayanca

Por lo expuesto ruego a usted acceder a mi solicitud por el motivo antes mencionado.

Atentamente,



LUCIA CAROLINA SABANA PAIVA
DNI N° 74119418

Documento 2: Solicitud para tener acceso a información y permiso para realizar estudios



"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN E IMPUNIDAD"

Chiclayo, 09 de octubre del 2019

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JAYANCA	
TRAMITE DOCUMENTARIO	
Exp. N° <u>4514</u>	Firma:
N° de Folios: <u>02</u>	<u>24</u>
Fecha: <u>9 OCT 2019</u>	Hora: <u>11:20</u>

Ing. Julio Cesar Mundaca Nunura
ALCALDE DEL DISTRITO DE JAYANCA
ATENCION:

RESPONSABLE DE SEGIDUR

ASUNTO: Solicito permiso para realizar estudios en el distrito de Jayanca

REFERENCIA: Proyecto de tesis denominado:

"Evaluación de la Red de Agua Potable y Alcantarillado con Conexiones Domiciliarias del Casco Urbano del distrito de Jayanca, Provincia de Lambayeque – 2019"

De mi especial consideración.

Es grato dirigirme a su despacho para saludarlo y a la vez manifestarle lo siguiente:

Que en calidad de alumna de la carrera de Ingeniería Civil Ambiental de la "Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo" de la ciudad de Chiclayo, departamento de Lambayeque, he decidido desarrollar el proyecto de tesis denominado "Evaluación de la Red de Agua Potable y Alcantarillado con Conexiones Domiciliarias del casco urbano del distrito de Jayanca, Provincia de Lambayeque – 2019", motivo por el cual solicito a usted el PERMISO respectivo para el poder realizar los estudios necesarios en la zona donde se desarrollará el proyecto, los cuales comprenden: levantamiento topográfico, acceso a las estructuras que forman parte de la redes y la apertura de buzones para revisar los niveles de colmatación y verificar pendientes de la red de desagüe.

Por lo expuesto, pido a usted acceder a mi petición antes mencionado.

Atentamente

LUCIA CAROLINA SABANA PAIVA

DNI N° 74119418

Documento 3: Autorización de Permiso para Realizar Estudios del Proyecto



REPÚBLICA DEL PERÚ
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JAYANCA
 PROVINCIA Y REGION LAMBAYEQUE



"AÑO DE LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN Y LA IMPUNIDAD"

En merito a la solicitud presentada por la señorita Lucia Carolina Sabana Paiva, con Registro Documentario N° 4514 de fecha 9 de octubre se decide:

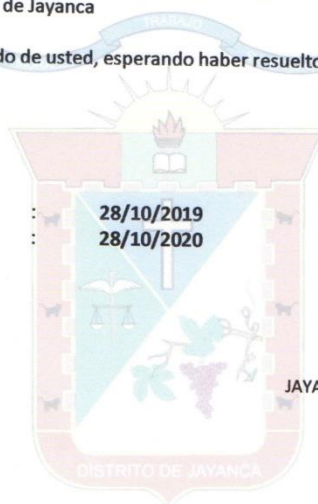
AUTORIZAR

Para realizar levantamiento topográfico, acceso a las estructuras que forman parte de las redes y la apertura de buzones para realizar los niveles en la ciudad de Jayanca para realizar la tesis denominada "Evaluación de la Red de Agua Potable y Alcantarilla con Conexiones Domiciliarias del caso urbano del distrito de Jayanca, Provincia de Lambayeque- 2019"

Cabe resaltar que dicha área corresponde a la inspección realizada por el ingeniero de la SGDUR de la Municipalidad Distrital de Jayanca

Sin más que decir, me despido de usted, esperando haber resuelto su petición con respecto a lo solicitado.



FECHA DE EMISION :
 FECHA DE VENCIMIENTO :



JAYANCA, 28 DE OCTUBRE DEL 2019

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JAYANCA
 Sr. César Eduardo Sánchez Chero
 SUO GERENTE DE T.T.T.
 DE LUCHA Y FIDELIDAD

Documento 4: Constancia de la No Existencia del Proyecto


REPÚBLICA DEL PERÚ
MUNICIPALIDAD DISTRICTAL DE JAYANCA
 PROVINCIA Y REGIÓN LAMBAYEQUE
 

"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN Y LA IMPUNIDAD"


En mérito a la solicitud presentada por la señorita Lucía Carolina Sabana Paiva, con Registro Documentario N° 4513 de fecha 09 de Octubre se decide:


OTORGAR CONSTANCIA

Hace constar a Lucía Carolina Sabana Paiva, estudiante de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, que el proyecto de nombre: "Evaluación de la Red de Agua Potable y Alcantarillado con Conexiones Domiciliarias del Casco Urbano Central del Distrito de Jayanca, Provincia de Lambayeque, Departamento de Lambayeque, 2019" no cuenta con Código SNIP Vigente, por lo que es apto para proceder con su realización.

Sin más que decir, me despido de Usted, esperando haber resuelto su petición con respecto a lo solicitado.

FECHA DE EMISIÓN:
FECHA DE VENCIMIENTO:


 JAYANCA, 19 DE NOVIEMBRE DEL 2019

Jr. Bolognesi N° 101 - Jayanca
 [muni.jayanca](#)

Web Site: www.muni.jayanca.gob.pe | E-mail: municipalidad@muni.jayanca.gob.pe | msuadaca_julo@muni.jayanca.gob.pe

Documento 5: Encuesta destinada a los Usuarios sobre los Servicios de Agua Potable y Desagüe

Sector: Zona 2 del Casco Urbano

Sexo: Femenino

Masculino

Edad:

Cantidad de Personas por Vivienda:

Área de Vivienda:

Número de Pisos de la Vivienda

1. ¿Cómo califica el servicio de agua potable de la zona?
 - a) Muy Bueno
 - b) Bueno
 - c) Regular
 - d) Malo
2. ¿Qué tipo de agua consume?
 - a) Agua Embotellada
 - b) Agua de grifo hervida
3. ¿Qué problemas cree usted que afectan el servicio de agua potable?
 - a) Falta de Control y mantenimiento
 - b) Fugas en las redes
 - c) Contaminación por mal estado de las tuberías
4. ¿Qué enfermedades causadas por la mala calidad del agua ha padecido usted?
 - a) Cólera
 - b) Diarrea
 - c) Hepatitis
 - d) Fiebre Tifoidea
 - e) Enfermedades en la piel
 - f) N.A
5. ¿Existen interrupciones del servicio de agua potable?
 - a) Sí
 - b) No
6. ¿En qué actividades utiliza el agua potable dentro de su vivienda?
 - a) Actividades domésticas

- b) Agricultura
 - c) Comercio
7. ¿Posee cisterna y tanque elevado en su domicilio?
- a) Sí
 - b) No
 - c) Solo Cisterna
 - d) Solo Tanque elevado
8. ¿Cuál cree usted que es el mayor problema de desagües que enfrenta el distrito?
- a) Colmatación de desagües
 - b) Fugas
 - c) Atascos
 - d) Colapso de desagües
9. ¿Recibe ayuda inmediata cuando tiene problemas con la red de desagüe de su distrito?
- a) Siempre
 - b) Casi Siempre
 - c) A veces
 - d) Nunca

Fuente: Elaboración Propia

Anexo III: Resultados de Encuestas

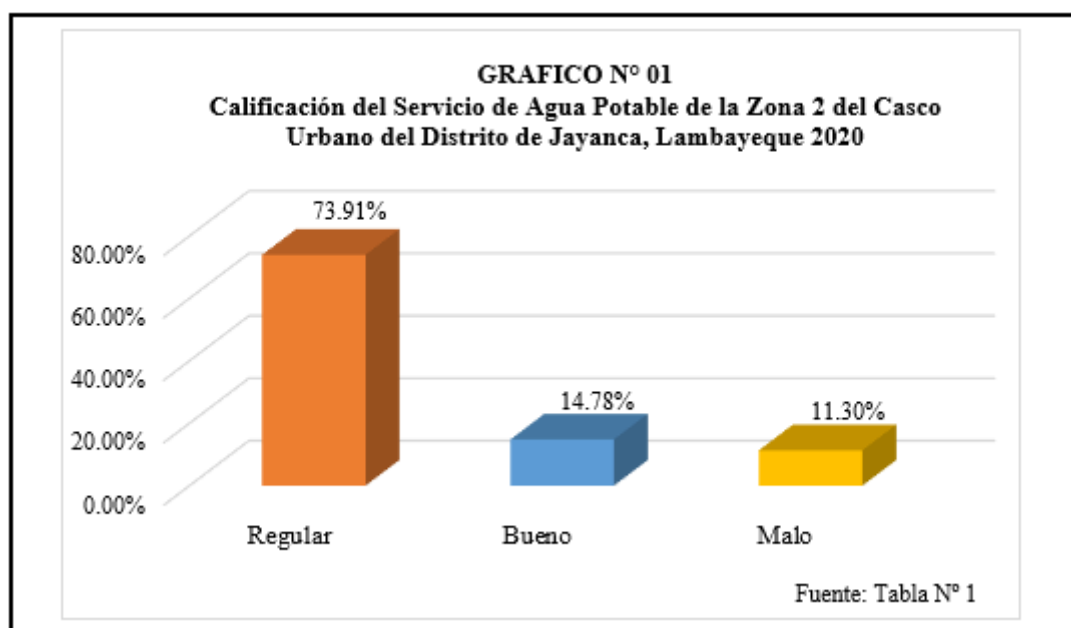
a. Interpretación de Tablas y Gráficos

- Pregunta 1:

De las 230 viviendas encuestadas, un 73.91% de estas califican el servicio de agua potable como regular, el 14.78% como bueno y el 11.30% restante como un servicio malo.

Tabla N° 01 Calificación del Servicio de Agua Potable de la Zona 2 del Casco Urbano del Distrito de Jayanca, Departamento de Lambayeque 2020		
Calificación del Servicio de Agua Potable	Frecuencia	Porcentaje
Regular	170	74%
Bueno	34	15%
Malo	26	11%
Total	230	100%

Fuente: Elaboración Propia



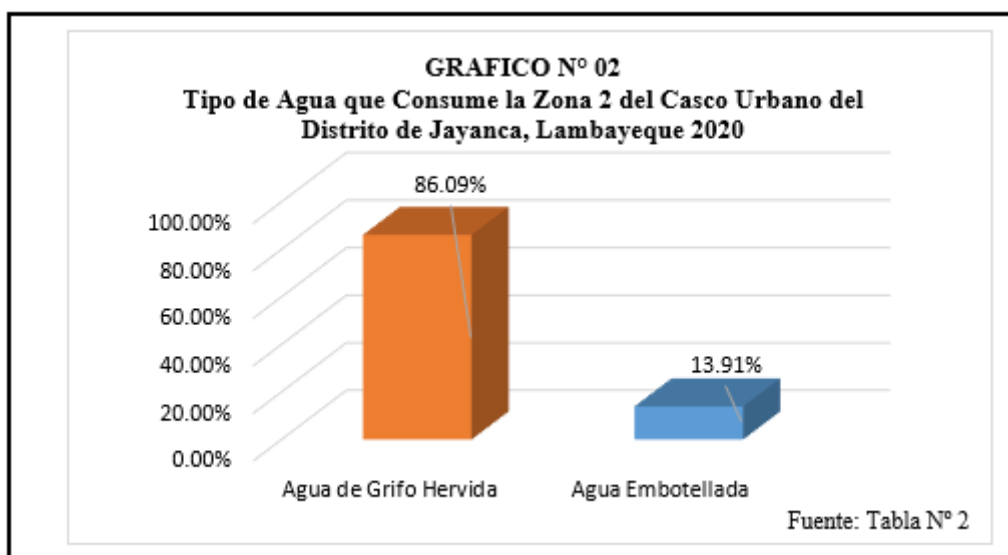
Fuente: Elaboración Propia

- Pregunta 2:

En la tabla siguiente se observa que, del total de las viviendas encuestadas, un 86.09% de estas consumen agua de grifo hervida y el 13.91% restante consume agua embotellada.

Tipo de Agua que se Consume	Frecuencia	Porcentaje
Agua de Grifo Hervida	198	86%
Agua Embotellada	32	14%
Total	230	100%

Fuente: Elaboración Propia



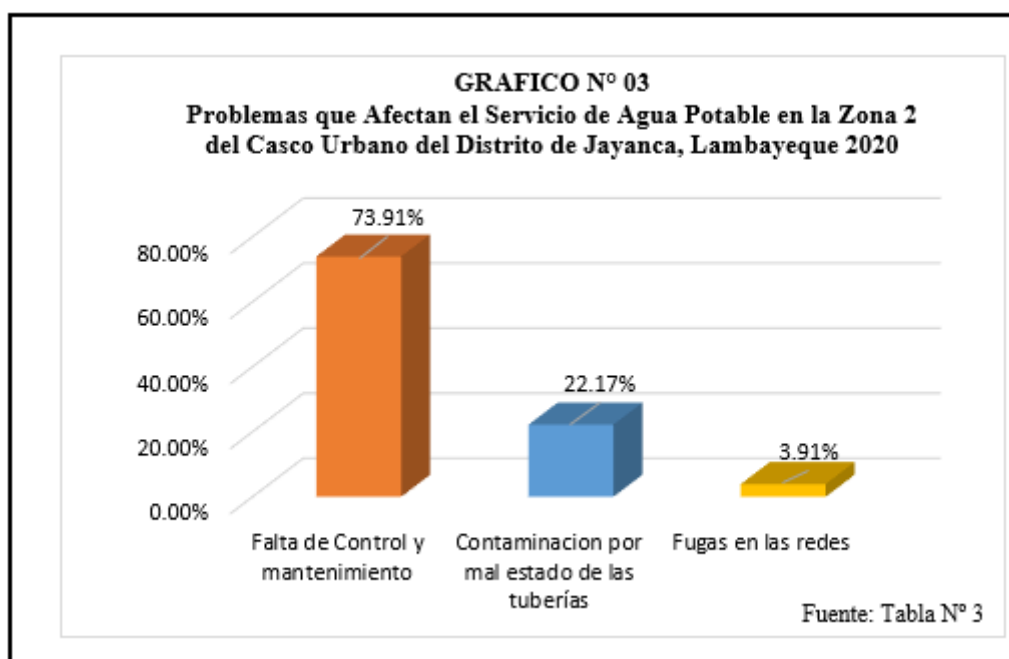
Fuente: Elaboración Propia

- Pregunta 3:

En la tabla y grafico presentado, se observa que un 73.91% de las viviendas encuestadas califican a la falta de control y mantenimiento como uno de los problemas que afectan el servicio de agua, el 22.17% señalan a la contaminación por mal estado de las tuberías, y el 3.91% por las fugas en las redes.

Tabla N° 03 Problemas que afectan el Servicio de Agua Potable en la Zona 2 del Casco Urbano del Distrito de Jayanca, Departamento de Lambayeque 2020		
Problemas que afectan el Servicio de Agua Potable	Frecuencia	Porcentaje
Falta de Control y mantenimiento	170	74%
Contaminacion por mal estado de las tuberías	51	22%
Fugas en las redes	9	4%
Total	230	100%

Fuente: Elaboración Propia



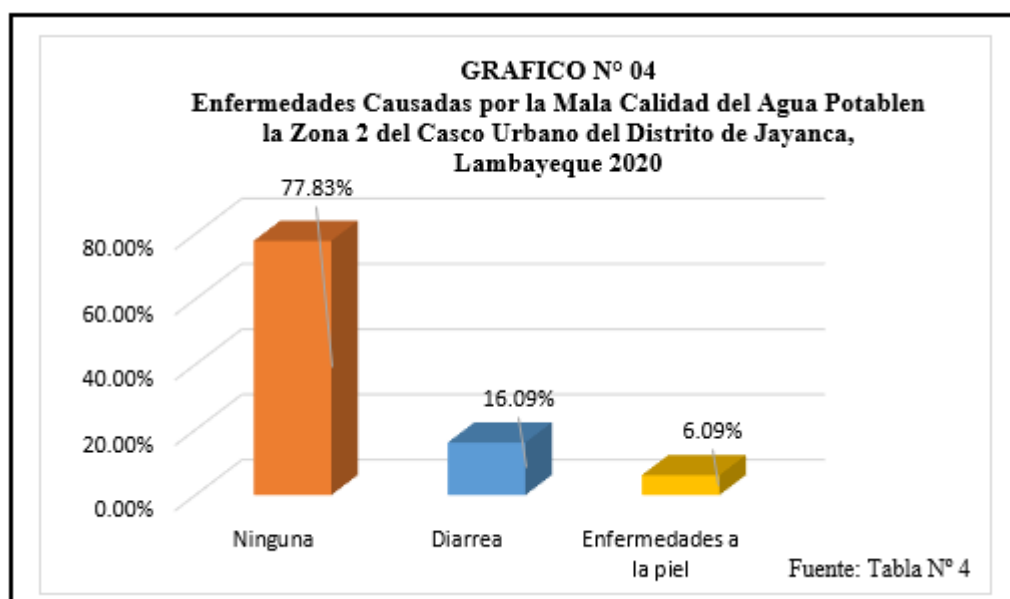
Fuente: Elaboración Propia

- Pregunta 4:

Se muestra que, del total de encuestas realizadas, el 77.83% de los habitantes de las viviendas no han sufrido ninguna enfermedad causada por la mala calidad del agua potable, un 16.09% ha sufrido de diarrea y el 6.09% restante, ha sufrido de enfermedades a la piel.

Tabla N° 04 Enfermedades Causadas por la Mala Calidad del Agua Potable en la Zona 2 del Casco Urbano del Distrito de Jayanca, Departamento de Lambayeque 2020		
Enfermedades Causadas por la Mala Calidad del Agua Potable	Frecuencia	Porcentaje
Enfermedades a la piel	179	78%
Diarrea	37	16%
Etiquetas de fila	14	6%
Total	230	100%

Fuente: Elaboración Propia



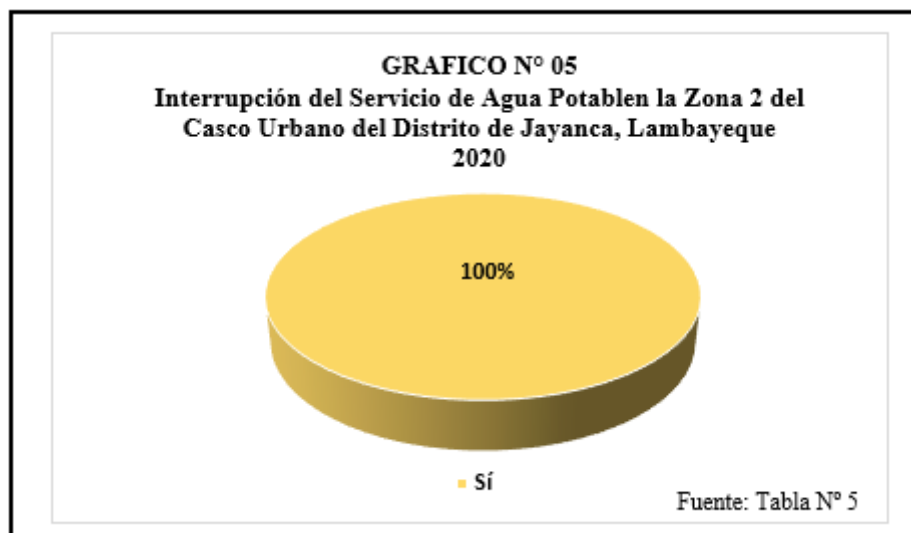
Fuente: Elaboración Propia

- Pregunta 5

El 100% de los domicilios encuestados afirman que existen interrupciones en el servicio de agua potable en la zona de estudio.

Tabla N° 05 Interrupciones del Servicio de Agua Potable en la Zona 2 del Casco Urbano del Distrito de Jayanca, Departamento de Lambayeque 2020		
Interrupciones en el Servicio de Agua Potable	Frecuencia	Porcentaje
Si	230	100%
No	0	0%
Total	230	100%

Fuente: Elaboración Propia



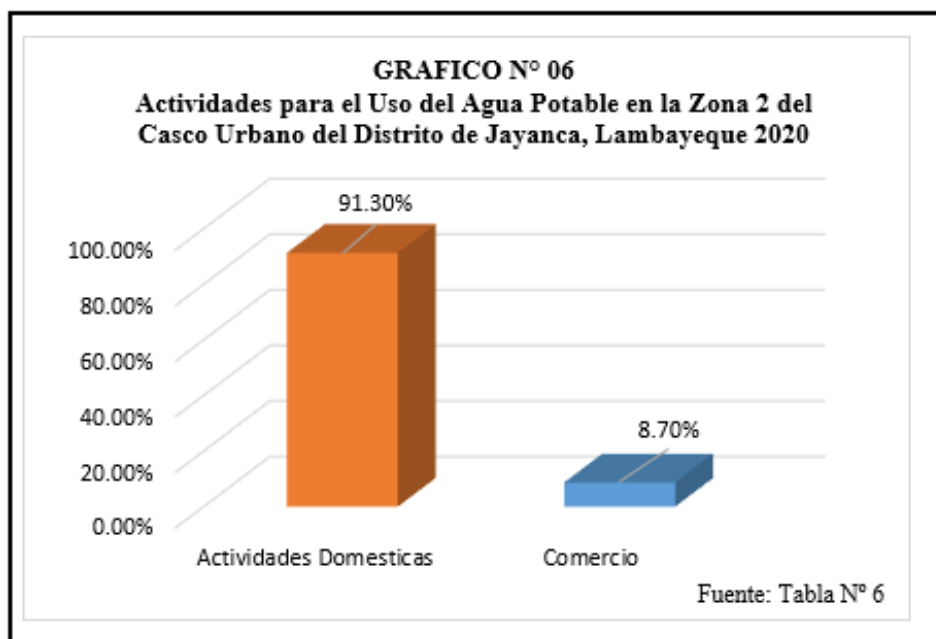
Fuente: Elaboración Propia

- Pregunta 6

En la tabla y gráfico N°06, se observa que, del total de encuestas realizadas, el 91.30% de estas usa el agua para actividades domésticas y el 8.70% restante, la usa para el comercio.

Tabla N° 06 Actividades para el Uso del Agua Potable en la Zona 2 del Casco Urbano del Distrito de Jayanca, Departamento de Lambayeque 2020		
Actividades para el Uso del Agua Potable	Frecuencia	Porcentaje
Actividades Domesticas	210	91%
Comercio	20	9%
Total	230	100%

Fuente: Elaboración Propia



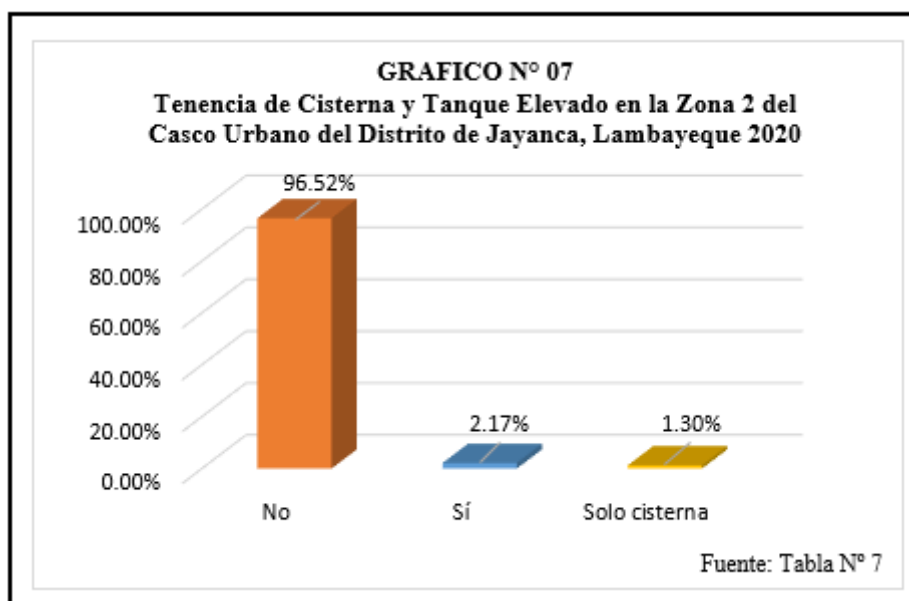
Fuente: Elaboración Propia

- Pregunta 7

En la presente tabla, se muestra que, el 96.52% de las viviendas encuestadas no cuentan con tanque elevado y cisterna, un 2.17% cuenta con ambas y el 1.30% restante, solo tiene cisterna en su vivienda.

Tabla N° 07 Tenencia de Cisterna y Tanque Elevado en la Zona 2 del Casco Urbano del Distrito de Jayanca, Departamento de Lambayeque 2020		
Tenencia de Cisterna y Tanque Elevado	Frecuencia	Porcentaje
No	222	97%
Si	5	2%
Solo cisterna	3	1%
Total	230	99%

Fuente: Elaboración Propia



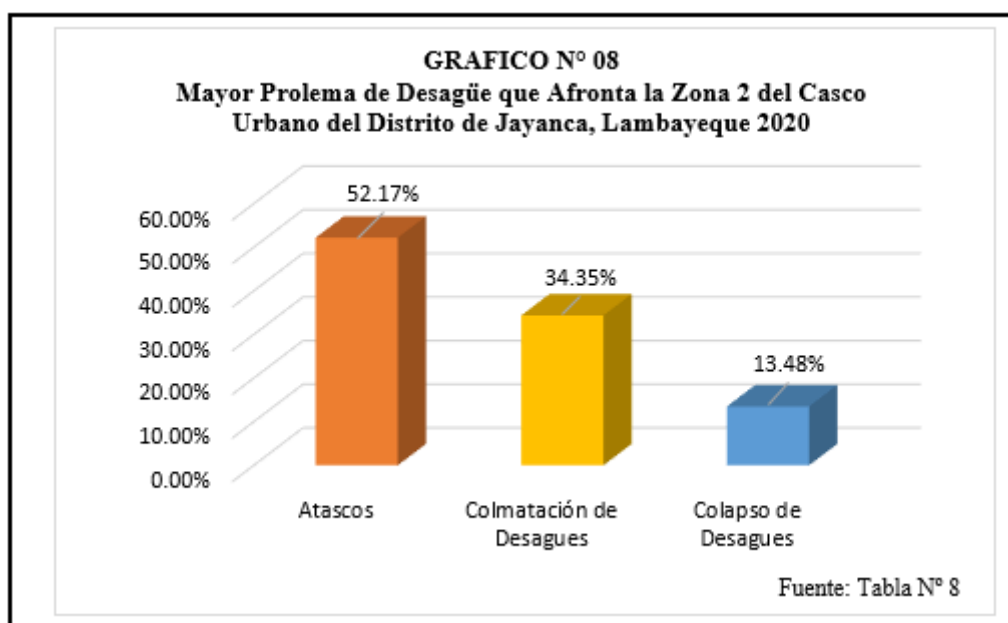
Fuente: Elaboración Propia

- Pregunta 8

Del total de encuestas hechas, un 52.17% de estas han calificado a los atascos en las tuberías como uno de los problemas de desagüe que afronta la zona, el 34.35% señalan a la colmatación de desagües, y el 13.48% al colapso de los mismos.

Problemas de Desagüe	Frecuencia	Porcentaje
Atascos	120	52%
Colmatación de Desagues	79	34%
Colapso de Desagues	31	13%
Total	230	100%

Fuente: Elaboración Propia



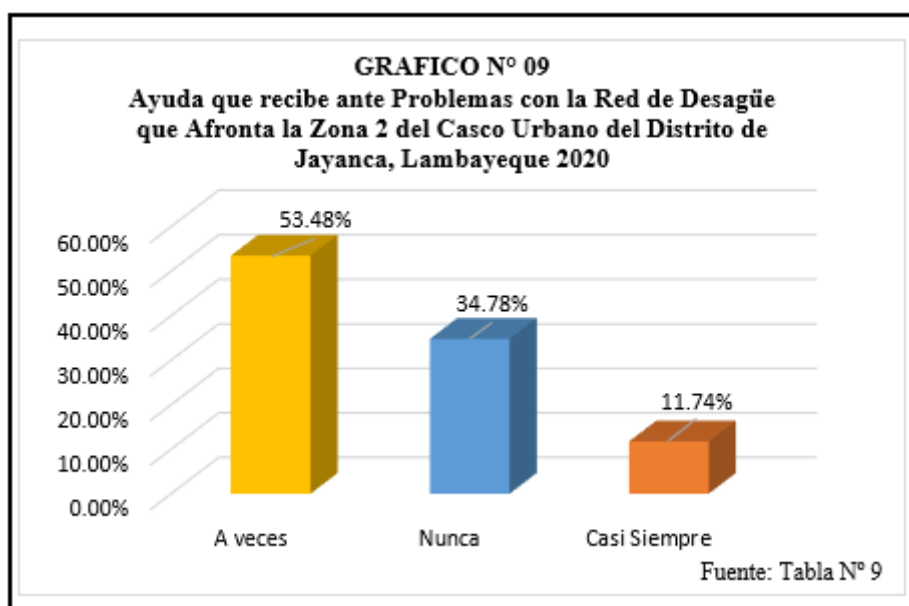
Fuente: Elaboración Propia

- Pregunta 9

De las viviendas encuestadas, el 53.48% de estas solo a veces reciben ayuda para el problema de la red de desagüe, el 34.78% nunca reciben ayuda y el 11.74% casi siempre.

Tabla N° 09 Ayuda que recibe ante Problemas con la Red de Desagüe que Afronta la Zona 2 del Casco Urbano del Distrito de Jayanca, Lambayeque 2020		
Ayuda que recibe ante Problemas con la Red de Desagüe	Frecuencia	Porcentaje
A veces	123	53%
Casi Siempre	27	12%
Nunca	80	35%
Total	230	65%

Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

b. Evidencia Fotográfica: Encuestas realizadas a pobladores de la zona



Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

Anexo IV: Tablas

Tabla 6: Población sin acceso a la red pública de agua potable

**Perú: Población sin acceso a agua por red pública,
por tipos de abastecimiento
Año móvil: Febrero 2017 - Enero 2018**
(Porcentaje)

Año móvil	Total	Camión - cisterna u otro similar	Pozo	Río, acequia, manantial o Otro similar		
Indicadores anuales						
Ene 2016 - Dic 2016	10,8	1,3	a/	1,9	4,5	3,1
Feb 2016 - Ene 2017	10,8	1,4	a/	1,9	4,4	3,1
Mar 2016 - Feb 2017	10,7	1,3	a/	1,9	4,3	3,2
Abr 2016 - Mar 2017	10,7	1,3	a/	1,9	4,3	3,2
May 2016 - Abr 2017	10,6	1,3	a/	1,9	4,2	3,2
Jun 2016 - May 2017	10,6	1,3	a/	1,8	4,2	3,2
Jul 2016 - Jun 2017	10,5	1,3	a/	1,9	4,1	3,2
Ago 2016 - Jul 2017	10,5	1,3	a/	1,9	4,1	3,2
Sep 2016 - Ago 2017	10,5	1,3	a/	1,9	4,2	3,2
Oct 2016 - Sep 2017	10,5	1,3	a/	1,9	4,1	3,2
Nov 2016 - Oct 2017	10,6	1,3	a/	1,9	4,1	3,3
Dic 2016 - Nov 2017	10,6	1,3	a/	2,0	4,1	3,3
Ene 2017 - Dic 2017	10,6	1,3	a/	2,0	4,1	3,3
Feb 2017 - Ene 2018 P/	10,6	1,2	a/	2,0	4,0	3,3
Diferencia con similar año anterior (puntos porcentuales)						
Feb 2016 - Ene 2017/	-0,2	-0,1	0,1	-0,4	0,2	
Feb 2017 - Ene 2018						

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática – Censo Nacional, 2018

Tabla 7: Población sin acceso a la red pública de alcantarillado

**Perú: Población sin acceso a red pública de alcantarillado
Año móvil: Febrero 2018 - Enero 2019**
(Porcentaje)

Año móvil	Total	Letrina	Pozo séptico	Pozo ciego o negro	Río, acequia o canal	No tiene	
Indicadores anuales							
Ene 2017 - Dic 2017	27,2	1,9	6,1	9,6	1,2	8,4	
Feb 2017 - Ene 2018	27,3	1,8	6,1	9,6	1,2	8,4	
Mar 2017 - Feb 2018	27,1	1,9	6,1	9,5	1,2	8,5	
Abr 2017 - Mar 2018	27,3	1,9	6,2	9,6	1,2	8,5	
May 2017 - Abr 2018	27,3	2,0	6,1	9,6	1,2	8,5	
Jun 2017 - May 2018	27,1	2,0	6,0	9,5	1,2	8,4	
Jul 2017 - Jun 2018	26,7	2,1	6,0	9,2	1,2	8,3	
Ago 2017 - Jul 2018	26,6	2,3	5,8	9,2	1,1	8,2	
Set 2017 - Ago 2018	26,4	2,3	5,8	9,0	1,1	8,1	
Oct 2017 - Set 2018	26,2	2,5	5,7	9,0	1,2	7,9	
Nov 2017 - Oct 2018	25,8	2,4	5,6	9,0	1,2	7,7	
Dic 2017 - Nov 2018	25,8	2,4	5,7	8,9	1,2	7,7	
Ene 2018 - Dic 2018	25,5	2,5	5,6	8,7	1,1	7,6	
Feb 2018 - Ene 2019 P/	25,5	2,6	5,6	8,8	1,1	7,5	
Diferencia con similar año anterior (puntos porcentuales)							
Feb 2017 - Ene 2018/	-1,7	0,7	**	-0,6	-0,8	-0,9	*
Feb 2018 - Ene 2019							

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática – Censo Nacional, 2018

Tabla 8: Población censada, por área urbana y rural, y sexo, según provincia, distrito y edades simples

Provincia, distrito, y edades simples	Total	Población		Total	Urbana		Total	Rural	
		Hombres	Mujeres		Hombres	Mujeres		Hombres	Mujeres
DISTRITO JAYANCA	17 204	8 421	8 782	9 170	4 398	4 772	8 034	4 023	4 011
Menores de 1 año	396	199	197	190	98	92	206	101	105
De 1 a 4 años	1 508	761	747	710	346	364	798	415	383
De 5 a 9 años	1 878	925	953	907	453	454	971	472	499
De 10 a 14 años	1 695	877	818	858	444	414	837	433	404
De 15 a 19 años	1 398	705	693	702	339	363	696	366	330
De 20 a 24 años	1 404	664	740	760	357	403	644	307	337
De 25 a 29 años	1 190	566	624	624	292	332	566	274	292
De 30 a 34 años	1 188	551	637	622	276	346	566	275	291
De 35 a 39 años	1 097	529	568	586	287	299	511	242	269
De 40 a 44 años	1 038	477	561	537	237	300	501	240	261
De 45 a 49 años	886	414	472	494	225	269	392	189	203
De 50 a 54 años	765	357	407	461	211	250	304	146	158
De 55 a 59 años	669	326	343	423	195	228	246	131	115
De 60 a 64 años	581	300	281	347	176	171	234	124	110
De 65 y más años	1 511	770	741	949	462	487	562	308	254

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática – Censo Nacional, 2017

Tabla 9: Población Censada en Viviendas Particulares, por Área Urbana y Rural, Según Provincia, Distrito y Tipo de Vivienda

Provincia, distrito y tipo de vivienda	Total	Área	
		Urbana	Rural
Local no dest. para hab. humana	2	-	2
DISTRITO JAYANCA	17 204	9 170	8 034
Casa independiente	17 062	9 074	7 988
Departamento en edificio	12	12	-
Vivienda en quinta	25	25	-
Vivienda en casa de vecindad	20	20	-
Choza o cabaña	46	-	46
Vivienda improvisada	32	32	-
Local no dest. para hab. humana	7	7	-

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática – Censo Nacional 2017

Tabla 10: Viviendas Particulares, por Área Urbana y Rural, Según Provincia, Distrito y Tipo de Vivienda

Provincia, distrito y tipo de vivienda	Total	Área	
		Urbana	Rural
DISTRITO JAYANCA	5 227	2 748	2 479
Casa independiente	5 187	2 699	2 488
Departamento en edificio	5	5	-
Vivienda en quinta	5	5	-
Vivienda en casa de vecindad	15	15	-
Choza o cabaña	11	-	11
Vivienda improvisada	22	22	-
Local no dest. para hab. humana	2	2	-

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática – Censo Nacional 2017

Tabla 11: Unidades de Almacenamiento del distrito de Jayanca

Unidades de almacenamiento				
Reservorio	Tipo	Volumen (m ³)	Antigüedad (años)	Estado Físico
R-1	Elevado	350	5	Bueno
R-2	Elevado	500	43	Regular

Fuente: Estudio Tarifario – SUNASS 2018

Tabla 12: Casos Notificados de Enfermedades Diarreicas Agudas

CASOS NOTIFICADOS DE ENFERMEDADES DIARREICAS AGUDAS

DIRECCIONES DE SALUD - AÑO 2018 SE. 45

DEPARTAMENTO	PROVINCIAS	DISTRITOS	TIPO DE DIARREA		TOTAL GENERAL	POBLACION EN RIESGO	INCIDENCIA ACUMULADA
			ACUOSA	DISENTERICA			
LAMBAYEQUE	CHICLAYO	CHICLAYO	9495	130	9625	307927	3125.7408
LAMBAYEQUE	CHICLAYO	CHONGOYAPE	431	0	431	19142	2251.5934
LAMBAYEQUE	CHICLAYO	ETEN	239	0	239	11054	2162.1133
LAMBAYEQUE	CHICLAYO	ETEN PUERTO	54	1	55	2256	2437.9433
LAMBAYEQUE	CHICLAYO	JOSE LEONARDO ORTIZ	1494	10	1504	195112	770.8393
LAMBAYEQUE	CHICLAYO	LA VICTORIA	2290	14	2304	92644	2486.9393
LAMBAYEQUE	CHICLAYO	LAGUNAS	342	3	345	10802	3193.853
LAMBAYEQUE	CHICLAYO	MONSEFU	451	1	452	33493	1349.5357
LAMBAYEQUE	CHICLAYO	NUEVA ARICA	45	0	45	2425	1855.6701
LAMBAYEQUE	CHICLAYO	OYOTUN	232	5	237	9965	2378.3241
LAMBAYEQUE	CHICLAYO	PICSI	229	0	229	10087	2270.2488
LAMBAYEQUE	CHICLAYO	PIMENTEL	338	2	340	43609	779.6556
LAMBAYEQUE	CHICLAYO	REQUE	242	0	242	15765	1535.046
LAMBAYEQUE	CHICLAYO	SANTA ROSA	150	0	150	12757	1175.825
LAMBAYEQUE	CHICLAYO	SAÑA	342	0	342	12598	2714.7166
LAMBAYEQUE	CHICLAYO	CAYALTI	142	8	150	16760	894.9881
LAMBAYEQUE	CHICLAYO	PATAPO	328	0	328	23125	1418.3784
LAMBAYEQUE	CHICLAYO	POMALCA	211	5	216	25876	834.7503
LAMBAYEQUE	CHICLAYO	PUCALA	110	1	111	9341	1188.3096
LAMBAYEQUE	CHICLAYO	TUMAN	186	0	186	30711	605.6462
LAMBAYEQUE	FERREÑAFE	FERREÑAFE	1126	6	1132	36620	3091.207
LAMBAYEQUE	FERREÑAFE	CAÑARIS	596	10	606	14003	4327.6441
LAMBAYEQUE	FERREÑAFE	INCAHUASI	589	3	592	15981	3704.399
LAMBAYEQUE	FERREÑAFE	MANUEL ANTONIO MESONES MURO	69	0	69	4350	1586.2069
LAMBAYEQUE	FERREÑAFE	PITIPO	712	11	723	23812	3036.2942
LAMBAYEQUE	FERREÑAFE	PUEBLO NUEVO	121	1	122	13877	879.1526
LAMBAYEQUE	LAMBAYEQUE	LAMBAYEQUE	1040	8	1048	79825	1312.8719
LAMBAYEQUE	LAMBAYEQUE	CHOCHOPE	31	0	31	1197	2589.8079
LAMBAYEQUE	LAMBAYEQUE	ILIMO	241	0	241	9966	2418.222
LAMBAYEQUE	LAMBAYEQUE	JAYANCA	119	0	119	18527	642.3058
LAMBAYEQUE	LAMBAYEQUE	MOCHUMI	141	0	141	19752	713.8518
LAMBAYEQUE	LAMBAYEQUE	MORROPE	974	8	982	48599	2020.6177
LAMBAYEQUE	LAMBAYEQUE	MOTUPE	558	5	563	27985	2011.792
LAMBAYEQUE	LAMBAYEQUE	OLMOS	936	6	942	42266	2228.7418
LAMBAYEQUE	LAMBAYEQUE	PACORA	144	1	145	7786	1882.317
LAMBAYEQUE	LAMBAYEQUE	SALAS	449	13	462	13355	3459.3785
LAMBAYEQUE	LAMBAYEQUE	SAN JOSE	215	0	215	16919	1270.7607
LAMBAYEQUE	LAMBAYEQUE	TUCUME	381	4	385	23728	1622.5556
Total			25793	256	26049	1303997	1997.627295

Fuente: Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades -
Ministerio de Salud, 2018

Anexo V: Imágenes

Imagen 16: Esquema General del Sistema de Agua Potable



Fuente: Estudio Tarifario – SUNASS 2018

Imagen 17: Pobladores mortificados por la falta de agua



Fuente: RPP Noticias, 2018

Imagen 18: Instalación de equipo de bombeo en el pozo tubular del Distrito de Jayanca



Fuente: Epsel S.A., 2019

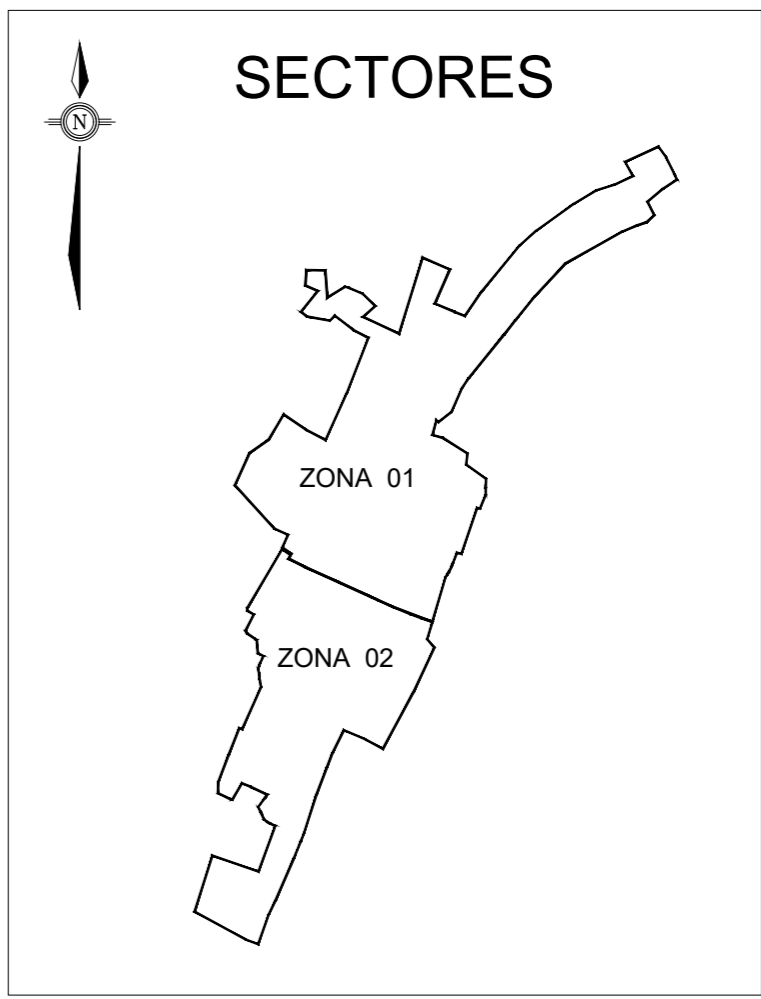
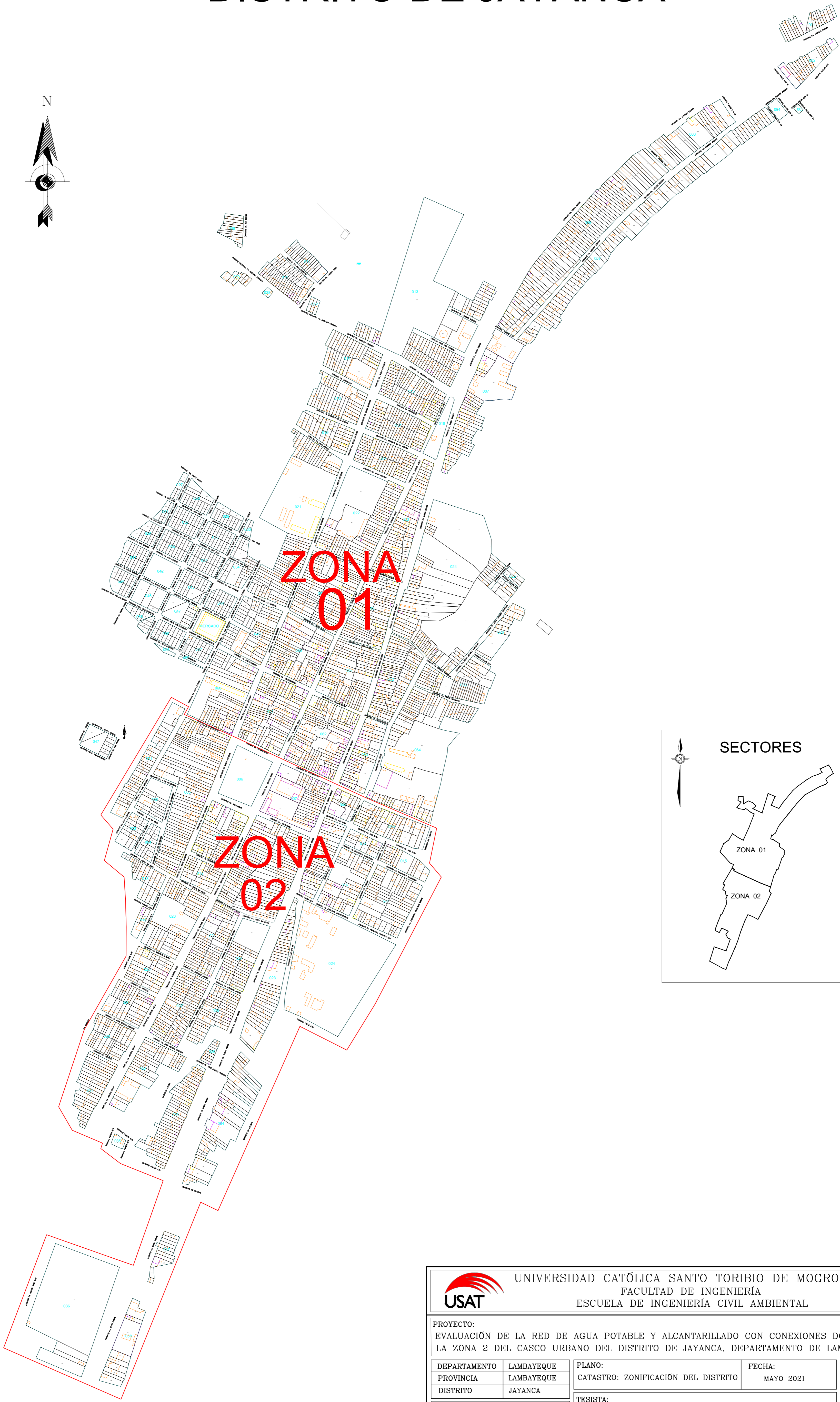
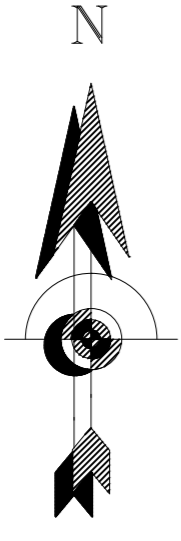
Imagen 19: Esquema General del Sistema de Alcantarillado




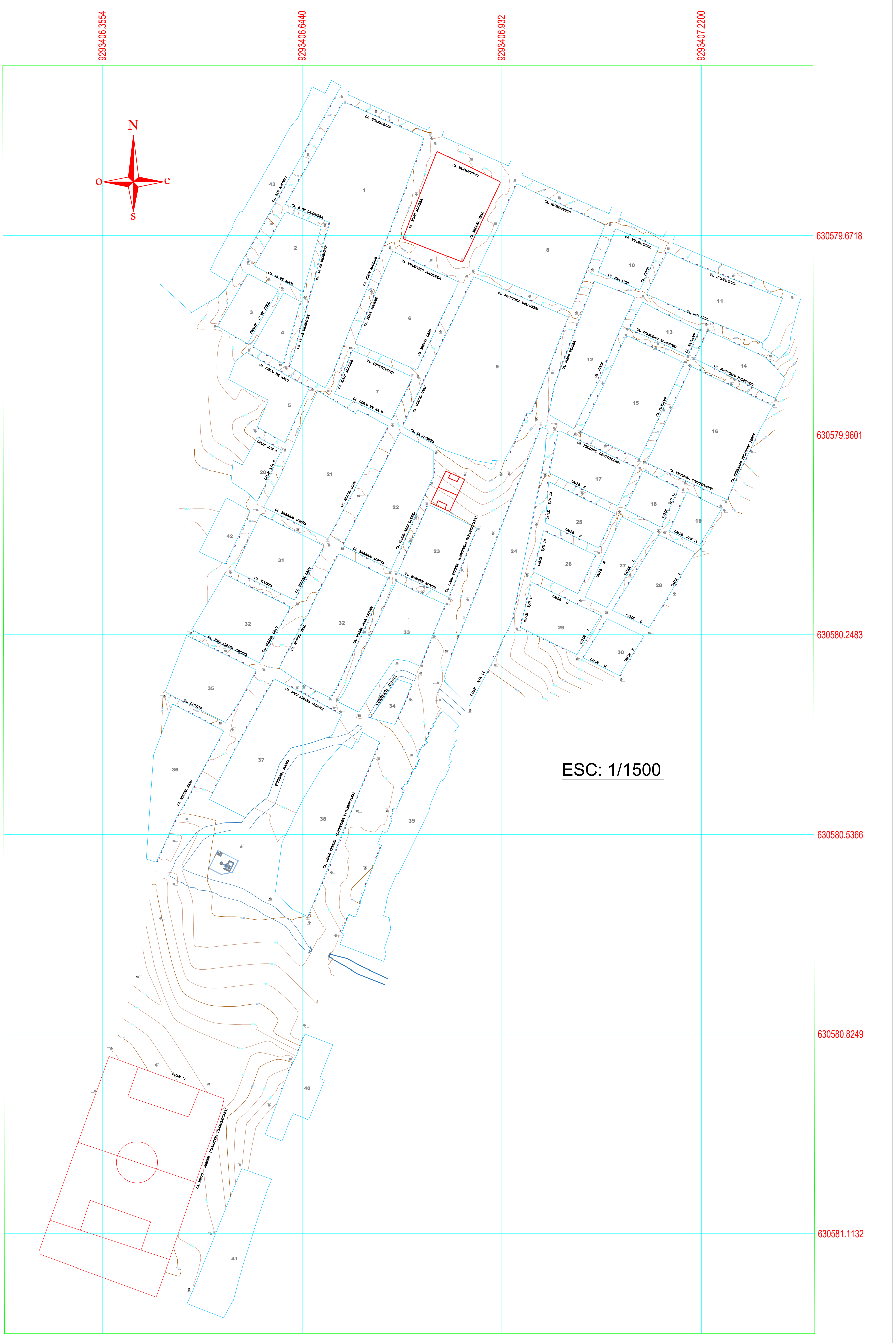
Fuente: Estudio Tarifario – SUNASS 2018

Anexo VI: Planos

DISTRITO DE JAYANCA



 UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL			
PROYECTO: EVALUACIÓN DE LA RED DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO CON CONEXIONES DOMICILIARIAS DE LA ZONA 2 DEL CASCO URBANO DEL DISTRITO DE JAYANCA, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2020			
DEPARTAMENTO	LAMBAYEQUE	PLANO:	FECHA:
PROVINCIA	LAMBAYEQUE	CATASTRO: ZONIFICACIÓN DEL DISTRITO	MAYO 2021
DISTRITO	JAYANCA	TESISTA: LUCIA CAROLINA SABANA PAIVA	
ESCALA:	1/7500		
			LAMINA N°: N°01



ESQUEMA DE LOCALIZACIÓN



CUADRO DE BMS

PUNTOS	DESCRIPCION	ELEVACION	NORTE	ESTE
1	BM1	59.360	9293227.142	630218.822
2	BM2	59.934	9293249.426	630170.631
3	BM3	59.871	9293353.476	630196.168
49	BM4	59.193	9293386.184	630111.060
71	BM5	56.010	9293223.194	630017.797
194	BM6	61.102	9293268.627	630386.680
241	BM7	58.910	9293170.625	630335.481
1164	BM8	58.804	9293062.523	630307.142
1820	BM9	57.792	9292869.640	630225.015
2120	BM10	56.004	9292568.740	630073.791
3170	BM11	57.501	9292247.387	629978.848
3196	BM12	59.214	9293111.248	630178.348
3197	BM13	56.893	9292948.338	630094.387

ESC: 1/1000

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

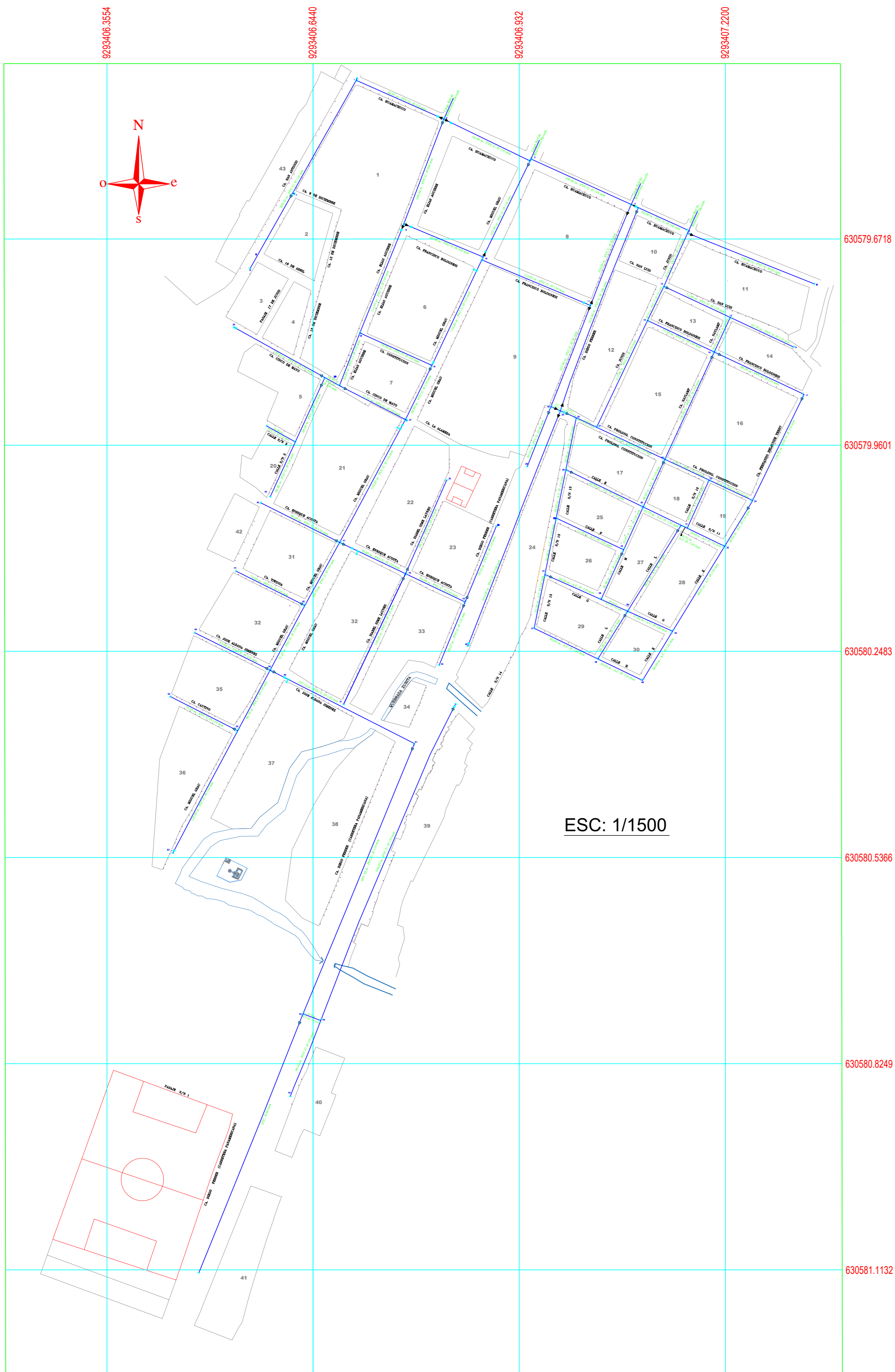
FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL

PROYECTO: EVALUACIÓN DE LA RED DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO CON CONEXIONES DOMICILIARIAS DE LA ZONA 2 DEL CASCO URBANO DEL DISTRITO DE JAYANCA, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2020

DEPARTAMENTO	LAMBAYEQUE	PLANO:	FECHA:
PROVINCIA	LAMBAYEQUE	PLANO TOPOGRAFICO	MAYO 2021
DISTRITO	JAYANCA	TESISTA:	
ESCALA:	INDICADA	LUCIA CAROLINA SABANA PAIVA	

N°02



ESQUEMA DE LOCALIZACIÓN



LEYENDA

SIMBOLO	DESCRIPCION
	TUBERÍA
	VÁLVULA
	REDUCCIÓN
	SENTIDO DE FLUJO
	GCI

ESC: 1/1000




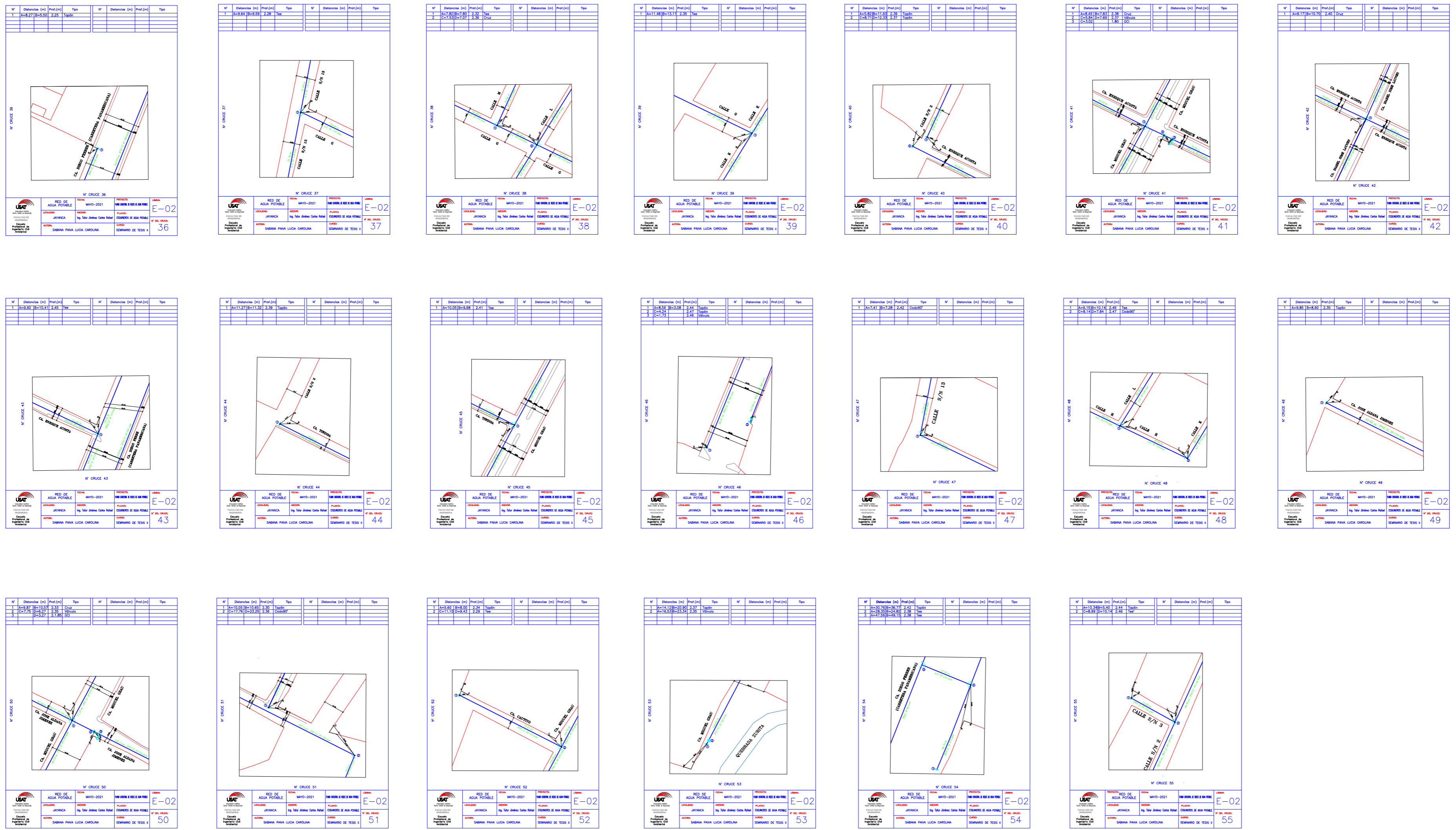
UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL


PROYECTO:
EVALUACIÓN DE LA RED DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO CON CONEXIONES DOMICILIARIAS DE LA ZONA 2 DEL CASCO URBANO DEL DISTRITO DE JAYANCA, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2020

DEPARTAMENTO	LAMBAYEQUE	PLANO:	PLANO DE REDES DE AGUA POTABLE	FECHA:	MAYO 2021	LAMINA N°:	N°03
PROVINCIA	LAMBAYEQUE	DISTRITO	JAYANCA	TESISTA:	LUCIA CAROLINA SABANA PAIVA		
ESCALA:	INDICADA						



 UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL AMBIENTAL							
PROYECTO: EVALUACIÓN DE LA RED DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO CON CONEXIONES DOMICILIARIAS DE LA ZONA 2 DEL CASCO URBANO DEL DISTRITO DE JAYANCA, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2020							
DEPARTAMENTO	LAMBAYEQUE	PLANO:	ESQUINERAS DE AGUA POTABLE	FECHA:	MAYO 2021	LAMINA N°:	N°04
PROVINCIA	LAMBAYEQUE						
DISTRITO	JAYANCA						
ESCALA:	1/2000	TESISTA:		LUCIA CAROLINA SABANA PAIVA			



 UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL			
PROYECTO: EVALUACIÓN DE LA RED DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO CON CONEXIONES DOMICILIARIAS DE LA ZONA 2 DEL CASCO URBANO DEL DISTRITO DE JAYANCA, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2020			
DEPARTAMENTO	LAMBAYEQUE	PLANO:	ESQUINERAS DE AGUA POTABLE
PROVINCIA	LAMBAYEQUE	FECHA:	MAYO 2021
DISTRITO	JAYANCA	TESISTA:	LUCIA CAROLINA SABANA PAIVA
ESCALA:	1/2000	LAMINA N°: N°05	

ESQUEMA DE LOCALIZACIÓN



LEYENDA

SIMBOLO	DESCRIPCION
	TUBERÍA
	BUZÓN
	BUZÓN DE ARRANQUE
	BUZONETA
	SENTIDO DE FLUJO

ESC: 1/1000



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL

PROYECTO:
EVALUACIÓN DE LA RED DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO CON CONEXIONES DOMICILIARIAS DE LA ZONA 2 DEL CASCO URBANO DEL DISTRITO DE JAYANCA, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2020

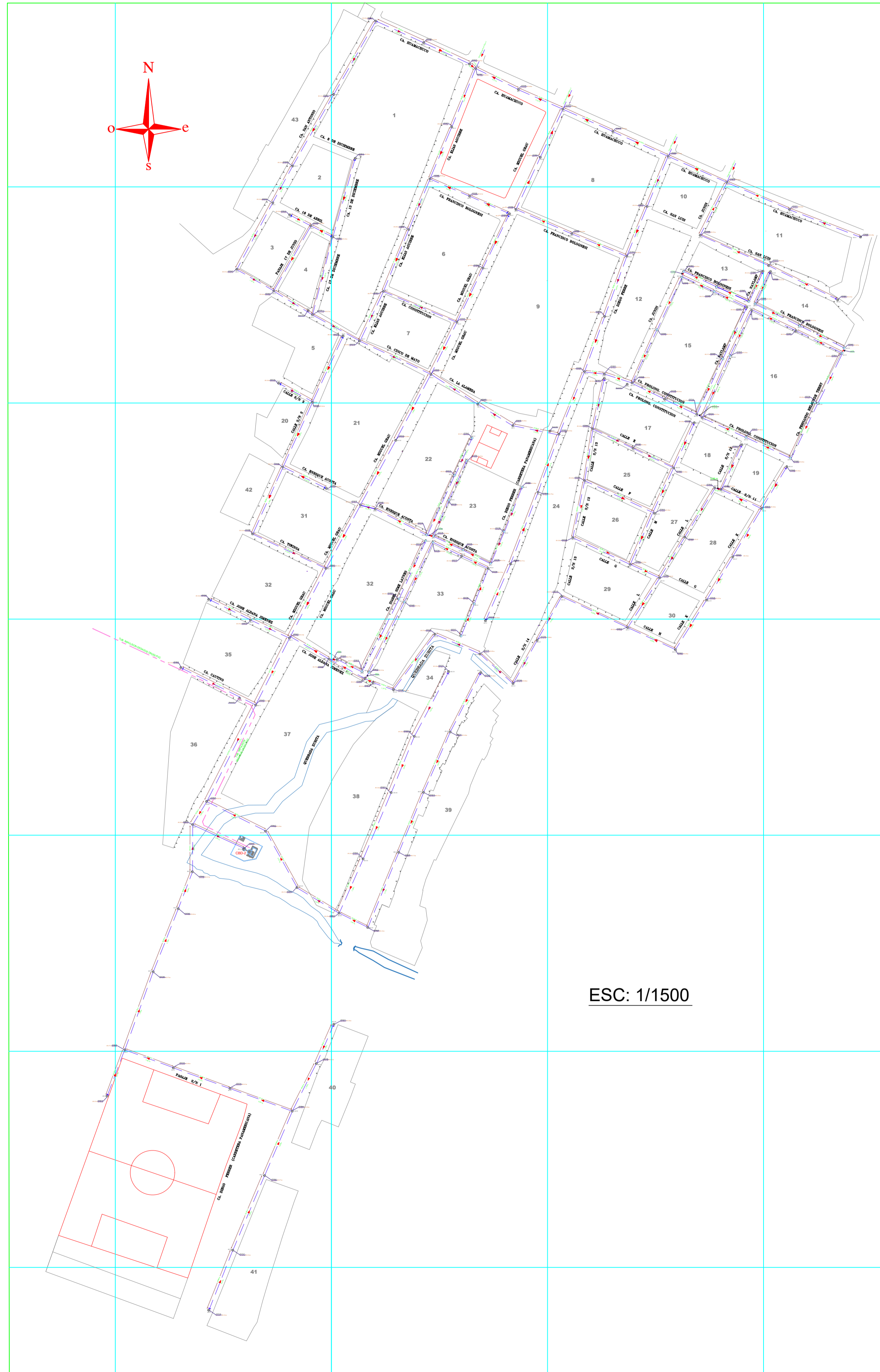
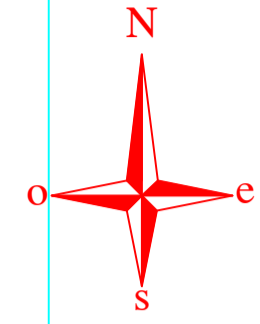
DEPARTAMENTO	LAMBAYEQUE	PLANO:	FECHA:	LAMINA N°:
PROVINCIA	LAMBAYEQUE	PLANO DE REDES DE ALCANTARILLADO	MAYO 2021	N°06
DISTRITO	JAYANCA	TESISTA:	LUCIA CAROLINA SABANA PAIVA	
ESCALA:	INDICADA			

9293406.3554

9293406.6440

9293406.8332

9293407.2200



ESC: 1/1500

630579.6718

630579.9601

630580.2483

630580.5366

630580.8249

630581.1132