



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución - 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Vea una copia de esta licencia en <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>





FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Tesis

Mejoramiento en servicios de agua potable, localidades de Amiño, La Florida y La Unión, distrito de Shatoja - El Dorado - San Martín

Para optar el título profesional de Ingeniero Civil

Autores:

Jessica Mirey Garay Mego

<https://orcid.org/0000-0002-7913-206X>

Jorge Antonio Alva Pérez

<https://orcid.org/0000-0002-0104-1395>

Asesor:

Ing. M.Sc. Carlos Segundo Huamán Torrejón

<https://orcid.org/0000-0003-3053-2908>

Tarapoto, Perú
2024



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Tesis

**Mejoramiento en servicios de agua potable,
localidades de Amiño, La Florida y La Unión,
distrito de Shatoja - El Dorado - San Martín**

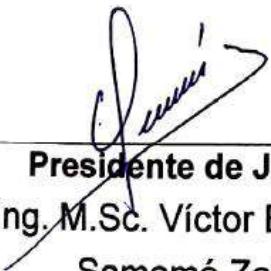
Para optar el título profesional de Ingeniero Civil

Autores:

Jessica Mirey Garay Mego

Jorge Antonio Alva Pérez


Sustentado y aprobado el 05 de septiembre del 2024 por los siguientes jurados:



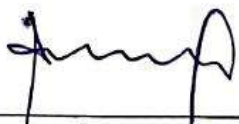
Presidente de Jurado
Ing. M.Sc. Víctor Eduardo
Samamé Zatta



Secretario de Jurado
Ing. M.Sc. Víctor Hugo Sánchez
Mercado



Vocal de Jurado
Ing. M.Sc. Carlos Enrique Chung
Rojas



Asesor
Ing. M.Sc. Carlos Segundo Huamán
Torrejón

Tarapoto, Perú
2024



UNIVERSIDAD NACIONAL
DE SAN MARTÍN

FACULTAD DE
INGENIERÍA CIVIL
Y ARQUITECTURA



Acta de Sustentación de Trabajo de Investigación Para Título de Ingeniero Civil N° 005-2

Jurado reconocido con Resolución N° 200 -2023-UNSM/FICA-CF-NLU

Facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura

Escuela profesional de Ingeniería Civil



A las 11:30 del 05 DE SETIEMBRE DEL 2024
inició al acto público de sustentación del trabajo de investigación: **"MEJORAMIENTO EN SERVICIO DE AGUA POTABLE, LOCALIDADES DE AMIÑO, LA FLORIDA Y LA UNIÓN, DISTRITO SHATOJA – EL DORADO – SAN MARTÍN"**

para optar el título de Ingeniero Civil, presentado por:

Jorge Antonio Alva Pérez y Jessica Mirey Garay Mego

Con asesoría del Ing. M.Sc. Carlos Segundo Huamán Torrejón

Instalada la Mesa Directiva conformada por:

Ing. M.Sc. Victor Eduardo Samamé Zatta (presidente del jurado), Ing. M.Sc. Víctor Hugo Sánchez Mercado (secretario), Ing. M.Sc. Carlos Enrique Chung Rojas (vocal), y acompañados por Ing. M.Sc. Carlos Segundo Huamán Torrejón (asesor); el presidente del jurado dirigió brevemente unas palabras y a continuación el secretario dio lectura a la Circular N° 026-2024-UNSM/FICA

Seguidamente el autor expuso el trabajo de investigación y el jurado realizó las preguntas pertinentes, respondidas por el sustentante y eventualmente, con la venia del jurado, por el asesor.

Una vez terminada la ronda de preguntas el jurado procedió a deliberar para determinar la calificación final, para lo cual dispuso un receso de quince (15) minutos, con participación del asesor con voz pero sin voto; sin la presencia del sustentante y otros participantes del acto público.

Luego de aplicar los criterios de calificación con estricta observancia del principio de objetividad y de acuerdo con los puntajes en escala vigesimal (de 0 a 20), según el Anexo 4.2 del RG – CTI, la nota de sustentación otorgada resultante del promedio aritmético de los calificativos emitidos por cada uno de los miembros del jurado fue Dieciséis (...16...); tal como se deja constar en la siguiente descripción:



correspondiente a la calificación de *Dieciséis (16)*. Leído este resultado en presencia de todos los participantes del acto de sustentación, el secretario dio lectura a las observaciones subsanables al informe final que el autor deberá corregir y alcanzar al jurado en un plazo de treinta (30) días calendario.

Se deja constancia que la presente acta se inscribe en el Libro de Sustentaciones N° *005-2* De *la Escuela Profesional de Ingeniería Civil*

Firman los integrantes de la Mesa Directiva y el autor del trabajo de investigación en señal de conformidad, dando por concluido el acto a las *12:45* horas, el mismo día de *05 de Setiembre* del 20 *24*



[Signature]
Victor Hugo Sánchez Mercado
Secretario del Jurado



[Signature]
Victor Eduardo Samamé Zatta
Presidente del Jurado



[Signature]
Carlos Enrique Chung Rojas
Vocal del Jurado



[Signature]
Carlos Segundo Huamán Torrejón
Asesor



[Signature]
Jorge Antonio Alva Pérez
Autor



[Signature]
Jessica Mirey Garay Mego
Autor

Declaratoria de autenticidad


Jessica Mirey Garay Mego, con DNI N° 75541281, y **Jorge Antonio Alva Pérez**, con DNI N° 71601106, bachilleres de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura de la Universidad Nacional de San Martín, autores de la tesis titulada: **Mejoramiento en servicio de agua potable, localidades de Amiño, La Florida y La Unión, distrito Shatoja – El Dorado – San Martín.**

Declaramos bajo juramento que:



1. La tesis presentada es de nuestra autoría.
2. La redacción fue realizada respetando las citas y referencias de las fuentes bibliográficas consultadas.
3. Toda la información que contiene la tesis no ha sido plagiada.
4. Los datos presentados son resultados reales, no han sido alterados ni copiados, por tanto, la información de esta investigación debe considerarse como aporte a la realidad investigada.

Por lo antes mencionado, asumimos bajo responsabilidad las consecuencias que deriven de nuestro accionar, sometiéndonos a las leyes de nuestro país y normas vigentes de la Universidad Nacional de San Martín.

Tarapoto, 05 de septiembre del 2024.



Jorge Antonio Alva Pérez
DNI: 71601106



Jessica Mirey Garay Mego
DNI: 75541281

Ficha de identificación

<p>Título del proyecto Mejoramiento en servicios de agua potable, localidades de Amiño, la Florida y la Unión, distrito Shatoja – El Dorado – San Martín.</p>	<p>Área de investigación: Hidráulica. Línea de investigación: Estrategias de tecnologías de información y comunicación (TIC) y sistemas constructivos convencionales y no convencionales para el desarrollo sostenible. Sublínea de investigación: Infraestructura hidráulica con fines socio productivos. Grupo de investigación: Resolución N° 119-2023-UNSM/FICA-D-NLU. Tipo de investigación: Básica <input type="checkbox"/>, Aplicada <input checked="" type="checkbox"/>, Desarrollo <input type="checkbox"/>, experimental <input type="checkbox"/></p>
<p>Autores: Jessica Mirey Garay Mego Jorge Antonio Alva Pérez</p>	<p>Facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura Escuela Profesional de Ingeniería Civil https://orcid.org/0000-0002-7913-206X https://orcid.org/0000-0002-0104-1395</p>
<p>Asesor: Ing. M.Sc. Carlos Segundo Huamán Torrejón</p>	<p>Dependencia local de soporte: Facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura Escuela Profesional de Ingeniería Civil https://orcid.org/0000-0003-3053-2908</p>

Dedicatoria

A Dios por ser mi luz, quien me fortalece en las situaciones difíciles y mi guía en todo momento. A mis padres, por su amor infinito, paciencia y sabiduría, que me han enseñado a sobrellevar los retos y a luchar por mis sueños con determinación.

A mi querida hermana, cuyo amor y apoyo incondicional han sido mi pilar durante este camino. A mis queridos abuelos, quienes con su sabiduría y cariño me impulsaron a alcanzar mis metas. A mis tíos y a toda mi familia, su constante apoyo y aliento han sido fundamentales en mi crecimiento personal.

Jessica Mirey

A mi padre Antenor Alva Diaz, que ahora está en el cielo, el cual también fue ingeniero Civil y como tal su anhelo fue verme llegar a esta meta. A mi madre Belmira Pérez Gómez un tesoro bonito que aún conservo en la tierra, ustedes son mi motivo para perseverar en la vida, gracias por todo el amor y esfuerzo que han depositado en mí, sin ustedes no estaría llegando a este logro tan bonito en mi vida, los amo con todo mi corazón.

Jorge Antonio

Agradecimiento

Elevamos nuestras plegarias de gratitud al Altísimo por su divina protección y por el don inestimable de la salud que nos ha concedido durante estos años.

Damos nuestra sincera admiración a nuestros padres, quienes han sido nuestro faro en la tempestad, infundiéndonos la fuerza necesaria para superar cualquier obstáculo y enriqueciendo nuestras vidas con valiosas lecciones y experiencias

A nuestra alma mater UNSM, por habernos brindado la oportunidad de aprender y ser profesionales competentes.

A los docentes, que de ellos nos tocó aprender y que gracias a su experiencia, dedicación y esfuerzo brindado que nos han dedicado estamos cumpliendo un sueño tan anhelado.

Jessica y Jorge

Índice general

Ficha de identificación	6
Dedicatoria	7
Agradecimiento	8
Índice general	9
Índice de tablas	11
Índice de figuras	13
RESUMEN	14
ABSTRACT	15
CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN.....	16
1.1. Marco General del problema	16
1.2. Formulación del problema de investigación	17
1.3. Hipótesis de la Investigación	17
1.4. Objetivos.....	17
1.4.1. Objetivo general	17
1.4.2. Objetivos específicos	17
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO.....	18
2.1. Antecedentes de la investigación	18
2.2. Fundamentos Teóricos.....	20
2.3. Definición de términos básicos.....	26
CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS	27
3.1. Ámbito y condiciones de la investigación	27
3.1.1. Ubicación política	27
3.1.2. Ubicación geográfica.....	27
3.1.3. Periodo de Ejecución	28
3.1.4. Autorizaciones y permisos	28
3.1.5. Control ambiental y protocolos de bioseguridad	28
3.1.6. Aplicación de principios éticos internacionales	29
3.2. Sistemas de variables	29
3.2.1. Variables principales	29
3.2.2. Variables secundarias.....	29
3.3. Procedimientos de investigación	30
3.3.1. Objetivo específico 1	30

3.3.2. Objetivo específico 2.....	43
3.3.3. Objetivo específico 3.....	47
CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN	53
4.1. Resultado del objetivo específico 1	53
4.2. Resultado del objetivo específico 2	57
4.3. Resultado del objetivo específico 3	59
CONCLUSIONES.....	62
RECOMENDACIONES	63
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	64
ANEXOS.....	67

Índice de tablas

Tabla 1	Velocidades de diseño	24
Tabla 2	Vías de acceso	27
Tabla 3	Descripción de variables por objetivo específico.....	29
Tabla 4	Coordenadas de las localidades	31
Tabla 5	Aforo representativo de la época de estiaje	31
Tabla 6	Aforo representativo medido - enero 2023.....	31
Tabla 7	Aforo representativo de la época de mayor precipitación	31
Tabla 8	Conexiones según tipos de vivienda	36
Tabla 9	Demandas de agua mensualizado de Amiño y La Florida	38
Tabla 10	Demanda del proyecto	38
Tabla 11	Redes de distribución – La Florida.....	41
Tabla 12	Redes de distribución - Amiño.....	42
Tabla 13	Redes de distribución - La Unión	43
Tabla 14	Análisis químico	43
Tabla 15	Análisis microbiológico	44
Tabla 16	Aforo "Manantial de Ladera, Alto Palmeras"	44
Tabla 17	Disponibilidad hídrica Alto Palmeras.....	45
Tabla 18	Balance hídrico de la fuente Alto Palmeras.....	45
Tabla 19	Precipitaciones máximas mensuales	45
Tabla 20	Aforo "Quebrada Amiño blanco"	45
Tabla 21	Disponibilidad hídrica quebrada "Amiño blanco"	45
Tabla 22	Balance hídrico de la fuente	46
Tabla 23	Levantamiento planimétrico.....	48
Tabla 24	Levantamiento topográfico de redes	48
Tabla 25	Levantamiento topográfico de Amiño, La Florida y La Unión	49
Tabla 26	Consumo de agua por parte de la población.....	54
Tabla 27	Tiempo de llenado 1	55
Tabla 28	Disponibilidad de agua a nivel mensual - Enero 2017	55
Tabla 29	Tiempo de llenado 2.....	56
Tabla 30	Disponibilidad de agua a nivel mensual - Enero 2017	56
Tabla 31	Plan de aprovechamiento para La Florida.....	56
Tabla 32	Plan de aprovechamiento para La Unión	57

Tabla 33 Ubicación de los puntos de monitoreo de calidad de agua	57
Tabla 34 Codificación	60
Tabla 35 BM's	61

Índice de figuras

Figura 1 Sistema ramificado o abierto.....	23
Figura 2 Ubicación departamental en el que se sitúa el proyecto.....	27
Figura 3 Ubicación de la quebrada "Aminio Blanco"	32
Figura 4 Estructura de la captación tipo barraje.....	33
Figura 5 Estructura del desarenador y su cámara de válvulas	33
Figura 6 Método volumétrico.....	38
Figura 7 Ubicación de las localidades La Florida, Amiñio y La Unión.....	46
Figura 8 Inscripción de BM de la localidad La Florida.....	49
Figura 9 Oferta hídrica a nivel mensual.....	53
Figura 10 Distribución mensual hídrica en la quebrada "Amiñio blanco"	53
Figura 11 Distribución mensual hídrica en el manantial "Alto Palmeras".....	54
Figura 12 Captación de la fuente Amiñio Blanco	54
Figura 13 Captación de la fuente Alto Palmeras.....	55
Figura 14 Vista de aforo tomado en la quebrada "Amiñio Blanco".....	57
Figura 15 Muestreo en la fuente "Amiñio"	58
Figura 16 Muestreo de la fuente "Alto Palmeras".....	58
Figura 17 Poligonal de apoyo.....	59
Figura 18 Poligonal N° 02	60

RESUMEN

Mejoramiento en servicios de agua potable, localidades de Amiño, La Florida y La Unión, distrito de Shatoja – El Dorado – San Martín

En la investigación realizada, tiene como objetivo general mejorar los servicios de agua potable del casco urbano requerida por la población para garantizar la conducción del agua potable segura y confiable. Se llevó a cabo un estudio exhaustivo utilizando el método aplicativo, caracterizado por ser descriptivo y correlacional en su nivel, y no experimental en su diseño. La población a beneficiar del presente proyecto es la población urbana de los sectores Amiño, La Florida y La Unión. La muestra conformada por la dotación diaria del recurso hídrico, para el consumo de dichos sectores. Utilizando como técnica de recopilación la ficha de observación y las entrevistas. Teniendo como resultado, según el balance hídrico efectuado donde se incluye el incremento o ampliación de caudal, se acredita que existe la disponibilidad del recurso hídrico en cantidad y oportunidad durante todos los meses del año, provenientes de las fuentes de “Amiño Blanco” lo cual garantiza la viabilidad y ejecución de nuestro proyecto. Al entrar en operación este proyecto, garantiza la infraestructura adecuada que permita atender en calidad y cantidad el agua potable, mejorándose la calidad de vida de la población beneficiada. Por lo tanto, se concluye la implementación de un proyecto de mejoramiento en los servicios de agua potable mejorará significativamente la conducción de agua en las localidades antes mencionadas.

Palabras Clave: Caudal, Hidrología, Topografía, Dotación, Aducción, Presión, Eficiencia.

ABSTRACT

Improvement of drinking water services in the villages of Amiño, La Florida and La Unión, district of Shatoja - El Dorado - San Martín.

The general objective of the research is to improve the drinking water services of the urban area required by the population to guarantee safe and reliable drinking water supply. An exhaustive study was carried out using the applicative method, characterized by having a descriptive and correlational level, and a non-experimental design. The population to benefit from this project is the urban population of the Amiño, La Florida and La Unión sectors. The sample consisted of the daily supply of water resources for the consumption of these sectors. The observation sheet and interviews were used as a collection technique. As a result, according to the water balance carried out, which includes the increase or expansion of flow, it is accredited that there is availability of water resources in quantity and opportunity during all the months of the year, coming from the sources of "Amiño Blanco", which guarantees the viability and execution of the project. When the project comes into operation, it guarantees the adequate infrastructure to provide quality and quantity of drinking water, improving the quality of life of the beneficiary population. Therefore, it is concluded that the implementation of a project to improve drinking water services will significantly improve water conduction in the aforementioned localities.

Keywords: Flow rate, Hydrology, Topography, Endowment, Adduction, Pressure, Efficiency.



CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN

1.1. Marco General del problema

Tener acceso al agua es crucial para la salud y bienestar de la humanidad. No obstante, en numerosas regiones del mundo, obtener agua potable continúa siendo un reto significativo. En particular, no todas personas en el Perú cuentan con agua potable en áreas rurales y periurbanas, y las infraestructuras existentes a menudo son insuficientes o en mal estado.

En este contexto, es importante desarrollar estrategias para optimizar los sistemas de agua potable en territorio peruano. Un enfoque importante es invertir en sistemas, incluyendo la ampliación y optimización de las infraestructuras de tratamiento de agua. También es importante desarrollar programas de educación y concientización para promover la gestión eficiente del agua y protección ambiental.

En esta tesis, se presentará un estudio sobre las estrategias para mejorar la distribución de agua potable a la población peruana, con un enfoque específico en la implementación de tecnologías innovadoras y en la promoción de participación comunitaria en la gestión del agua. Se analizarán las políticas y programas existentes, se investigarán las mejores prácticas internacionales y se propondrán recomendaciones para mejorar los servicios de agua potable en el Perú.

En resumen, este estudio tiene como finalidad contribuir a la mejora de los servicios de agua potable en el Perú, principalmente en las localidades de Amiño, La Florida y La Unión, distrito Shatoja, mediante el análisis de las estrategias existentes y la propuesta de recomendaciones para su implementación.

La insuficiente provisión de servicios esenciales, como el agua en diversas áreas y comunidades de nuestro país, sigue siendo un problema significativo en pleno siglo XXI. Esta situación es evidente en todos los lugares, desde los asentamientos humanos en nuestra capital hasta las zonas más remotas de las tres regiones tradicionales de nuestra nación.

La escasez de agua potable es también un componente de la situación social actual, limitando el desarrollo y progreso en todos los aspectos de las áreas afectadas. Por lo tanto, se informa que la ausencia de un plan de gestión del agua potable es un mal que aqueja a muchos y la salud que nos afecta en estos momentos.

Este proyecto también es responsabilidad del municipio, ya que se busca implementar estrategias para una vida más plena de la población al reducir enfermedades gastrointestinales, diarreas y parasitarias, especialmente entre los escolares y niños de estas comunidades. Esta situación motivó la formulación de la presente investigación.

1.2. Formulación del problema de investigación

¿De qué manera será el mejoramiento del servicio de agua potable, que permitirá una buena conducción de agua en las localidades de Amiño, La Florida, La Unión, distrito Shatoja – El Dorado – San Martín?

1.3. Hipótesis de la Investigación

La implementación de un proyecto de mejoramiento en los servicios de agua potable mejorará significativamente la conducción de agua en las localidades de Amiño, La Florida y La Unión, en el distrito de Shatoja, provincia de El Dorado, departamento de San Martín.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Mejorar los servicios de agua potable del casco urbano requerida por la población en las localidades de Amiño, La Florida y La Unión, en el distrito de Shatoja, El Dorado, San Martín para garantizar la conducción del agua potable segura y confiable.

1.4.2. Objetivos específicos

- Determinar el caudal de diseño, mediante estudios hidrológicos.
- Determinar la cantidad y calidad del agua, para obtener una mejor calidad de vida en las localidades de Amiño, La Florida y La Unión.
- Realizar el levantamiento topográfico para determinar pendientes y evaluar el sistema hidráulico.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

Antecedentes Internacionales

Andrade & Colcha (2021), en su investigación “Rediseño de la obra de captación, línea de conducción, reservorio y planta de tratamiento para el sistema de agua potable de la comunidad San Vicente de Andoas, Canton Pedro Vicente Maldonado provincia de Pichincha”. Lo que se buscó con este estudio fue la remodelación del sistema de captación, que incluye la tubería, el depósito y la planta de tratamiento, para que los habitantes de San Vicente de Andoas tengan acceso a agua potable. Cuya metodología fue diseñar un tanque de sedimentación para evitar obstrucciones en el tanque de bombeo y la construcción de la infraestructura según los diseños propuestos. Además, de acuerdo con la clasificación del suelo obtenida, deben construirse la tubería de PVC (conducción), la estación de potabilización y el depósito de almacenamiento, y que los taludes de corte deben ser verticales en el último tramo de la conducción que conduce al depósito de almacenamiento. Se concluyó que el sistema de captación con rejilla horizontal es el más conveniente debido a su costo. Además, se realizó un tanque de sedimentación que evita la obstrucción del tanque de bombeo. (p.126)

Medina (2022), en su tesis, denominado, “Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para mejorar la calidad de vida de la comunidad Las Peñas, perteneciente a la parroquia Veracruz, Cantón Pastaza, provincia de Pastaza”, desarrollado en la Universidad Técnica de Ambato; se determinó una evaluación del sistema de agua potable existente mediante fichas de observación en donde se determinó que era necesario la construcción de un nuevo sistema. (p. 48)

Antecedentes Nacionales

Adrianzen, (2021), en su tesis de pregrado “Diseño para la ampliación y mejoramiento del servicio de agua potable e instalación de disposición de excretas en el caserío de San Antonio – distrito de Carmen de la Frontera – provincia de Huancabamba – Piura”. Piura – Perú. El objetivo central de esta investigación es ofrecer una solución completa mediante la expansión y mejora del sistema de agua potable, así como el diseño de un (UBS). Se hizo un estudio observacional en un solo momento en el tiempo, los datos se recolectaron en un único momento, sin hacer cambios en el entorno, beneficiando a un total de 233 viviendas.

Se realizó un estudio geotécnico para caracterizar el terreno y el recurso hídrico, respectivamente. Los datos topográficos permitieron optimizar el diseño de la infraestructura, permitiendo accesibilidad de agua a los tres sectores de San Antonio. La determinación de cotas y el trazado preciso fueron fundamentales para esta conclusión. (p.111)

Santos, (2021), en su tesis, "Propuesta para el mejoramiento del servicio de agua potable en el centro poblado laguna amarilla, distrito de Sondorillo, provincia de Huancabamba departamento de Piura 2020", Piura – Perú. Teniendo como objetivo general de esta propuesta Optimizar el suministro de agua potable en Laguna Amarilla para proteger la salud de sus habitantes. La metodología utilizada es de tipo exploratorio, con el fin de confirmar las características del problema investigado y proporcionar soluciones alternativas para abordar las causas y factores en el área de estudio, utilizando un enfoque cuantitativo. Según la información recopilada, las instalaciones están en malas condiciones, aunque siguen operativas y suministran agua a los residentes. Para diseñar el nuevo reservorio, se realizaron cálculos que determinaron una capacidad de 6 m³, considerando una población de 225 habitantes y un crecimiento anual del 0.41%, proyectando el diseño para un periodo de 20 años. El análisis del agua reveló la presencia de bacterias. El diseño de la red de distribución permitió establecer la presión, los diámetros y las longitudes de las tuberías necesarias. (p.64)

Antecedentes Locales

Rodrigo & Diaz (2022), en su investigación "Rediseño del sistema de agua potable de la localidad de Churuzapa, para solucionar el abastecimiento de la localidad". Tarapoto – Perú. El objetivo principal del estudio es rediseño hidráulico del sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad de Churuzapa, distrito de Rumizapa – San Martín; la investigación fue de tipo correlacional y no experimental, las cuales se utilizó la técnica de observación y encuesta.

Los resultados indican que la tubería que va desde la captación hasta el reservorio, cubriendo una distancia de 3140.01 metros, es parte integral de la línea de conducción. Toda la tubería utilizada será de PVC rígido CLASE 7.5. Se investigaron los diámetros de 1, 1 y 3 cuartos de pulgada, con un caudal de 1,30 litros por segundo. La longitud total de la tubería es de 3851,97 metros. A la luz de los resultados positivos relativos a las propiedades químicas y físicas del agua, los metales pesados y los parámetros microbiológicos, la fuente de agua puede incluirse en el proyecto. (p.101)

Noriega & Torres (2019), en su investigación "Análisis de la demanda de agua potable con fines de rediseño del sistema de agua potable de la población de Dos Unidos, El Caribe y Nueva Esperanza, distrito de San Pablo, Bellavista, San Martín". Tarapoto - Perú. El objetivo principal de este estudio es examinar los patrones de consumo de agua para poder mejorar el sistema de agua potable de los distritos de Dos Unidos, El Caribe y Nueva Esperanza, San Pablo, Bellavista y San Martín. Mediante un estudio experimental, la investigación demostró que los componentes del proyecto no influirían en el sistema de tuberías y equipos de la planta potabilizadora y que no había peligro de desprendimiento de rocas debido a las vibraciones sísmicas, que podrían dañar la tubería. (p.59)

2.2. Fundamentos Teóricos

Agua

Actualmente las localidades tienen un sistema de agua potable mediante la planta de tratamiento instalada en las localidades, con una continuidad promedio de 4 a 6 horas por día.

Sistema de agua potable

Incluye tanto aguas superficiales sometidas a procesos de purificación para hacerlas aptas para el consumo humano, así como aguas subterráneas que conservan su estado natural y pureza. El agua pura es esencial para la supervivencia y el desarrollo humanos. Si se tiene en cuenta que el 90% de las víctimas de anomalías que se transmiten por el agua, la paratifoidea, la disentería, la gastroenteritis, la bilharzia y el cólera, son jóvenes, se puede ver lo complicado que puede llegar a ser el problema de la calidad del agua (Rodríguez, 2001, pág 23).

La zona de estudio a la fecha cuenta con un servicio insuficiente de agua proveniente de una captación sumergida y árbol hidráulico de la captación manantial de ladera sin tratamiento. Asimismo, las redes existentes de agua, así como las conexiones domiciliarias están en pésimas condiciones, han superado el tiempo de vida útil (más de 20 años).

La densidad promedio es de 3.6 habitantes/vivienda, según la encuesta realizada en campo por el consultor, lo cual nos da una población servida de 2,367 habitantes que representa el 84.5% de la población.

La población tiene servicio racionado por la cual pagan S/.6.00 soles/mes/conexión en promedio, S/.25.00 soles/mes/conexión las casas comerciales, las que se denomina como alojamientos o quintas S/. 10.00 nuevos soles. En la administración y servicio del agua interviene.

Aducción: Bocal de sección rectangular, dispuesto en forma perpendicular al flujo del río, para derivar 57.52 lt/seg.

Conducción: En la Conducción inicial, se observa un canal rectangular, con una cámara de control de sedimento; esto en longitud de 8 metros, luego la conducción es cerrada hasta el desarenador existente, ubicado a 260 más.

Fuentes de Abastecimiento: Para distribuir eficazmente el agua a la población, hay que tener en cuenta aspectos como la fiabilidad del sistema, la limpieza del agua y su cantidad. Las captaciones, una tubería, los embalses, una red de aducción y una red de distribución contribuyen a la seguridad y fiabilidad del suministro de agua potable.

Población de proyecto

Jiménez (2013), El conjunto total de individuos futuros, es la base de usuarios prevista para para la red de agua terminado al concluir la fase de diseño económico. Las estimaciones de demanda son un componente esencial para determinar la factibilidad. Los métodos gráficos, aritméticos, geométricos, aumentos graduales, la teoría de Malthus, crecimiento comparativo y ajustes estadísticos, siendo estos últimos los preferidos por la CNA, son formas de determinar la población del proyecto.

El tiempo destinado al diseño se establece en función de la tasa de natalidad elevada, migración hacia áreas urbanas y densidad poblacional creciente.

Sistema de abastecimiento

Línea de conducción

Comienza a partir de la captación al Desarenador, del Desarenador al filtro lento y del filtro lento hasta llegar al Reservorio; estas tuberías en el inicio del proyecto fueron proyectadas de una dimensión de 1 ½" sin embargo por la demanda de la población se vio obligada a instalar un nuevo tubo de 2" de diámetro para poder satisfacer con las exigencias de la población.

La línea de conducción existente es de PVC UF ISO 442 C-7.5 con diámetros DN = 315 mm, una longitud de 3,310 ml. Cuenta con dos tramos: El primer tramo se inicia desde la captación existente hasta llegar al desarenador existente con una longitud de 260 ml.

El segundo tramo se inicia del desarenador existente hasta la planta de tratamiento de agua potable $L= 3,050 .00$ ml.

La línea en su recorrido cuenta con válvulas de aire y cuatro cámaras de válvulas de purga en mal estado de conservación, unas de las válvulas de aire han sido desmontada solo se encuentra la válvula compuerta de PVC de 1.5 pulgadas.

Asimismo, existe un tramo de 200 ml de longitud de la línea de conducción existente que atraviesa por terreno de cultivos de terceros.

La máxima capacidad de conducción de esta línea es de 130 Lps lo cual no cubre la demanda de agua para la población actual ni futura.

Línea de aducción

La tubería principal, que comienza en el depósito de agua, sigue un recorrido subterráneo a una profundidad de medio metro hasta alcanzar la primera vivienda. esta línea tenía una longitud inicial de 50 mt a la primera vivienda, pero por el crecimiento de la población esta longitud se ha disminuido ya que actualmente las viviendas están junto al reservorio.

Se prevé la instalación de una línea de aducción con una longitud $L=3.005$ ml. Desde los depósitos semienterrados $V= 2.525$ m³ hasta la Cámara de Microturbinas DN= 600 mm y posteriormente hasta la Cámara de Sectorización, se utiliza tubería de fundición dúctil C-30. A lo largo de la línea de aducción se colocan estratégicamente cuatro cámaras de purga de 150 milímetros de diámetro y ocho cámaras de aire de 100 milímetros de diámetro.

Red de distribución

En las localidades de La Unión, La Florida y Amiño es una red abierta conformada por tuberías de PVC de diferentes diámetros, enterradas a una profundidad de medio metro. Sin embargo, esta infraestructura presenta un estado de deterioro considerable debido a su antigüedad y a la falta de un adecuado mantenimiento. Las tuberías expuestas en las calles y las frecuentes fugas son evidencia de ello. Además, los diámetros actuales de las tuberías resultan insuficientes para atender el crecimiento de la población. Por lo tanto, se considera necesario reemplazar toda la red por tuberías de mayor diámetro.

Este término se refiere al sistema de tuberías, hidrantes, válvulas y otros accesorios utilizados para transportar el agua desde el final de la línea de aducción (la entrada al pueblo) hasta los hogares de los residentes. Al planificar el sistema de distribución se tienen en cuenta la presión.

Tipos de redes de distribución

La geometría de los circuitos determina el tipo de sistema de distribución: los sistemas ramificados pertenecen a la categoría de circuito abierto y los de circuito cerrado a la de malla, red, etc.

Sistema abierto: Son ejemplos de redes de distribución con un tronco primario y una red secundaria de ramales. El crecimiento lineal de la población, como a lo largo de una carretera o un río, hace necesaria esta estructura, así como una orografía que impida o dificulte la comunicación entre ramales.

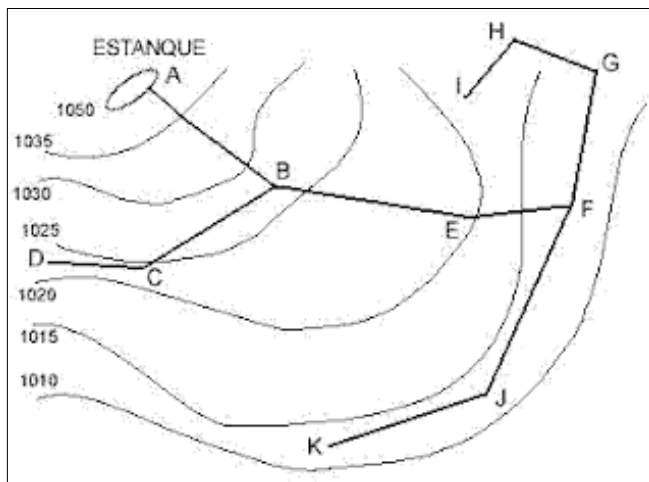


Figura 1

Sistema ramificado o abierto

Fuente: Adaptada de redes de distribución ramificadas – diseño y asignación de caudales a nudos

Sistema cerrado: Para crear este sistema, las tuberías se unen formando una red. En comparación con los sistemas de circuito abierto, se prefieren los de circuito cerrado porque proporcionan un servicio fiable a largo plazo.

Captación: Se ubica en una captación sumergida y árbol hidráulico de la captación manantial.

Ubicación: La fuente de captación de agua, situada en el punto geográfico definido por las coordenadas Norte 9277901, Este 309839, ha llegado al final de su vida útil tras 25 años de funcionamiento. Considerando su estado de conservación precario, se ha tomado la decisión de reemplazarla por una nueva estructura que cumpla con los estándares actuales de calidad y eficiencia.

Factores que intervienen en el rediseño de la red topografía

Para el levantamiento topográfico realizado para el proyecto se necesitaban datos topográficos precisos. Estos datos se recopilaban comenzando el levantamiento con dos

puntos conocidos -el BM fijo, en el centro de la losa deportiva- que proporcionaron la base para partir con coordenadas exactas y, en última instancia, obtener los planos topográficos, la planta; el perfil longitudinal y los datos de campo de características como lindes, postes, canalones y la zona de servicio de la depuradora. El paisaje alrededor de Amiño es mayoritariamente llano. Se realizarán trabajos de levantamiento topográfico en los sectores de Amiño, La Florida y La Unión del departamento de San Martín, con el fin de elaborar los respectivos planos topográficos, según lo decidan las visitas realizadas y coordinadas por los responsables de la investigación y los técnicos.

Cálculo de gastos: Tanto el caudal mínimo como el máximo excepcional desempeñan roles fundamentales en el diseño hidráulico. El primero permite establecer la velocidad mínima del flujo, mientras que el segundo sirve para dimensionar las estructuras y garantizar que puedan soportar los caudales más altos.

Redes de distribución y conexiones domiciliarias: Las Redes de Distribución existente no satisface la demanda de la población actual, sólo existen en algunos sectores y en algunos tramos estas redes se encuentran deterioradas. La ampliación del servicio no ha ido de la mano con el aumento de la población lo que ha provocado un fuerte déficit, en cuanto a cantidad y calidad en el servicio.

Tabla 1
Velocidades de diseño

VELOCIDADES DE DISEÑO			
Tubería revestida de hormigón simple	3.0 m/s	Tubería revestida de hormigón simple	3.0 m/s
Tubería de asbesto cemento	5.0 m/s	Tubería de asbesto cemento	5.0 m/s
Tubería de PVC	5.0 m/s	Tubería de PVC	5.0 m/s
Tubería de hierro fundido	5.0 m/s	Tubería de hierro fundido	5.0 m/s

Fuente: Elaboración propia

Es fundamental considerar el material de la tubería al establecer la velocidad máxima. Con el fin de minimizar los efectos adversos del fenómeno del golpe de ariete, se sugiere restringir la velocidad del flujo a un máximo de 1,50 metros por segundo, particularmente en aquellos casos en los que se prevé la ocurrencia de este evento. La elección del diámetro correcto de la tubería es crucial para garantizar un flujo adecuado del fluido y evitar problemas como pérdidas de carga excesivas o velocidades demasiado altas. Para ello, se deben analizar cuidadosamente las condiciones de operación de la instalación, como la presión disponible, etc. La opción óptima debe determinarse minimizando la función de coste anual. El diámetro mínimo estándar de las tuberías es de 2 pulgadas, según la experiencia adquirida (zona rural).

Pendientes

Para evitar la acumulación de aire y sedimentos, las tuberías no deben instalarse en posición horizontal. Las válvulas de purga permitirán liberar el aire y los puntos bajos facilitarán la extracción de sedimentos. Las pendientes absolutamente más pequeñas posibles son:

$j = 0,04\%$, cuando el aire circula en el sentido de escurrimiento del agua

$j = 0,10\%$ a $0,15\%$, cuando el aire circula en el sentido contrario al escurrimiento del agua.

El hecho de que las tuberías retengan o no el agua a presión depende de las características topográficas de la región y del diámetro del conducto, por lo que debe realizarse un análisis hidráulico de la escorrentía. Todas las presiones positivas deben cumplirse estrictamente. Asimismo, es necesario considerar las pérdidas de carga producidas por los elementos de la tubería como válvulas, codos y tes. La primera etapa del proyecto consiste en hacer el trazado geométrico de la red de agua potable, creando varias opciones entre las que elegir la mejor en función de criterios técnicos y económicos. Una vez determinados los diámetros y los incrementos de diámetro de cada segmento de tubería, se calculan las pendientes y altitudes de cada tramo para que la tubería discorra lo más perpendicularmente posible al perfil topográfico del terreno. El agua utilizada en distritos comerciales y de servicios por personas que no residen en ellos se clasifica del siguiente modo:

Consumo doméstico: La cantidad de agua consumida en los hogares varía por diversas razones, como el clima, la situación socioeconómica del usuario y la disponibilidad de alcantarillado sanitario y de un suministro de agua fiable, así como el coste del agua y la presión de la red de suministro.

Consumo público: Desde el riego de cultivos hasta la atención médica, el agua desempeña un papel fundamental en numerosos procesos, siendo un elemento indispensable en nuestra vida diaria.

Demanda de dotación: La dotación es el suministro medio diario de agua disponible para una población, expresado en litros por persona y día, una vez contabilizados todos los usos del servicio y las pérdidas físicas en el sistema a lo largo de un año. Al no disponer de información precisa sobre las demandas, se estima la dotación necesaria a partir de una tabla que incluye variables como el tamaño de la población y la temperatura media anual.

Demanda actual: se determina multiplicando el consumo por segmento de mercado por el tamaño de cada segmento. Esta cifra también tiene en cuenta las pérdidas físicas.

Demanda futura: Para calcular cuánta agua se necesitará en el futuro, los diseñadores de sistemas urbanos de abastecimiento de agua deben tener en cuenta no sólo el crecimiento previsto de la población, sino también los distintos patrones de consumo de los diversos grupos socioeconómicos.

2.3. Definición de términos básicos

Dotación: Es el volumen total de agua que, en promedio, consume una población al día a lo largo de un año. La unidad de medida son litros por persona y día.

Teorema de Bernoulli: En su versión más popular, el teorema de Bernoulli establece que, para fluidos perfectos, la suma de los componentes de energía cinética, energía de presión y sustentación en la fórmula anterior es constante a lo largo del flujo, en cualquier porción de la sección por la que circule el fluido.

Métodos de estimación de la población futura: Para estimar el crecimiento poblacional futuro, los métodos más comunes son: aritmético, geométrico, de interés simple y exponencial.

Demanda de agua: es la cantidad de agua que, en promedio, necesita una persona cada día para vivir.

Variación del consumo: partir de datos estadísticos, se analizaron los coeficientes de variación del consumo diario promedio anual.

Consumo máximo diario (Q_{md}): El día en que se consume más agua durante un año se denomina consumo máximo diario: $Q_{md} = QP \times k1$

Periodo de Diseño: representa el lapso de tiempo durante el cual se proyecta que una obra cumpla con su función principal sin la necesidad de realizar reparaciones o ampliaciones mayores (Rodríguez R, 2001, p.35).

Consumo: Factores como el clima y las costumbres influyen en el consumo de agua de cada localidad (Rodríguez R, 2001, p.36)

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ámbito y condiciones de la investigación

3.1.1. Ubicación política



Figura 2

Ubicación departamental en el que se sitúa el proyecto

Fuente: Elaboración propia

3.1.2. Ubicación geográfica

La localidad de Amiño de se ubica en el distrito de Shatoja – provincia de el dorado – departamento de San Martín, localizado en zona de selva baja. La investigación tiene las coordenadas a 6°36'15" de latitud sur, 76°21'15" longitud oeste y con Altitud de 330 m.s.n.m.

Clima

Pertenece a Shatoja, pertenece al clima general de la provincia de El Dorado, siendo este Semi Seco – Cálido. La temperatura promedio anual es de 25.0 °C con una máxima de 38.4 °C y una mínima de 12.5 °C siendo los meses de mayores lluvias desde enero hasta abril.

Vías de Acceso

El viaje se puede realizar de las siguientes maneras:

Tabla 2

Vías de acceso

Segmento del viaje	Medio de transporte	Tiempo aproximado	Tipo de vía
--------------------	---------------------	-------------------	-------------

Lima - Tarapoto	Avión	1 hora	-
Tarapoto - San José de Sisa	Autobús	1 hora 15 minutos	Asfaltada
San José de Sisa - Shatoja	Autobús	30 minutos	Asfaltada
Shatoja - Florida	Autobús	15 minutos	Afirmada
Shatoja - Amiñio	Autobús	10 minutos	Afirmada
Shatoja - La Unión	Autobús	15 minutos	Afirmada

Fuente: Elaboración propia

3.1.3. Periodo de Ejecución

En el plazo previsto, según Resolución N° 119-2023-UNSM/FICA-D-NLU. El proyecto tuvo un plazo de dos (02) años para culminar el desarrollo, contados a partir del 29 de agosto del 2023 y que vence el 29 de agosto del 2025.

3.1.4. Autorizaciones y permisos

No aplica.

3.1.5. Control ambiental y protocolos de bioseguridad

La calidad del aire interior es a menudo lo que la gente tiene en mente cuando se habla de normas medioambientales en el negocio de la hidráulica. Las normas que se aplican a cada tarea pueden variar considerablemente.

Se definen las funciones y obligaciones de todas las partes implicadas en la bioseguridad del proyecto. Esto incluye a la organización que contrata, subcontratistas, interventores, jefe de obra, experto en salud y seguridad en el trabajo, trabajadores de la construcción y la dirección.

Es responsabilidad de las organizaciones contratantes y otros intervinientes asegurar la aplicación y el cumplir de las siguientes medidas de bioseguridad, además de las ya especificadas en:

Medios de expresión

Gestión de las operaciones cotidianas

Precauciones para la seguridad de los trabajadores

Instrucciones para los trabajadores

3.1.6. Aplicación de principios éticos internacionales

Esta propuesta es significativa por las implicaciones que tiene para lo que significa "ser o llegar a ser" un académico ético, y para el trabajo de los comités, en particular en la enseñanza superior, entre cuyas funciones está la de aceptar o rechazar la calidad de sus proyectos de tesis.

La ética principialista se consolidó como una herramienta esencial en el campo de la ética profesional, proporcionando lineamientos claros para la toma de decisiones, incluso en contextos complejos donde los dilemas éticos son frecuentes. A pesar de su carácter abstracto, esta ética ha demostrado ser eficaz para reducir conductas inapropiadas en instituciones y organizaciones.

3.2. Sistemas de variables

3.2.1. Variables principales

Variable Dependiente: Comportamiento mecánico del concreto.

3.2.2. Variables secundarias

Variable independiente: Adición de fibras sintéticas (poliéster).

Tabla 3

Descripción de variables por objetivo específico

Objetivo específico N° 1: Determinar el caudal de diseño, mediante estudios hidrológicos.			
Variable abstracta	Variable concreta	Medio de registro	Unidad de medida
Caudal de diseño	Dotación, línea de conducción, reservorio, línea de aducción y red de distribución	Instrumentos de medición hidrológica	(m ³ /s)
Objetivo específico N° 2: Determinar la cantidad y calidad del agua, para obtener una mejor calidad de vida en las localidades de Amiño, La Florida y La Unión.			
Variable abstracta	Variable concreta	Medio de registro	Unidad de medida
Salud y calidad de vida	Cantidad y calidad del agua	Análisis de laboratorio, medidores de flujo y sensores de nivel y calidad del agua (pH), turbidez y conductividad	(m ³ /s) o (L)
Objetivo específico N° 3: Realizar el levantamiento topográfico para determinar pendientes y evaluar el sistema hidráulico.			
Variable abstracta	Variable concreta	Medio de registro	Unidad de medida
Levantamiento topográfico, evaluación del sistema hidráulico	Pendientes del terreno, caudal, presión y eficiencia	Medidores de flujo	(m ³ /s) o (%)

Fuente: Elaboración propia

3.3. Procedimientos de investigación

Tipo y nivel de investigación

De carácter no experimental y correlacional, tuvo como objetivo principal determinar la relación entre el rediseño hidráulico y la mejora en la calidad de vida de los residentes de Amiño, La Florida y La Unión, contribuyendo así al campo de la ingeniería hidráulica.

A través de la aplicación de conocimientos previos, se buscó encontrar una solución efectiva al problema identificado, mejorando así la calidad de vida de la población. Al finalizar la investigación, se determinó la validez de la hipótesis planteada.

Población y muestra

Población: La población a la benefició el presente proyecto es la población urbana de los sectores Amiño la florida y la unión. De acuerdo con el levantamiento catastral realizado, el grupo de estudio abarca al 65.5% de la población total del distrito, estimada en 33,578 habitantes. Además, se proyecta un crecimiento poblacional del 3.79% anual, alcanzando los 73,339 habitantes para el año 2038.

Muestra: Estuvo conformada por la dotación diaria del recurso hídrico, para el consumo de los sectores de Amiño la florida- la Unión des distrito de Shatoja.

Diseño analítico, muestral y experimental

A través de la observación directa de variables hidrológicas y topográficas, se recopilaron datos que permitieron desarrollar y analizar pruebas.

Instrumentos:

Observación

Libreta de campo

Encuesta

Ficha de observación

3.3.1. Objetivo específico 1

Determinar el caudal de diseño, mediante estudios hidrológicos.

Actividad 1. Definición del Objetivo y Alcance: clarificar el objetivo específico del estudio y definir el área geográfica de interés.

Las Localidades de Amiño, la Florida y la Unión se encuentra ubicado en las siguientes:

Tabla 4
Coordenadas de las localidades

Localidades	Amiñio	La Florida	La Unión
Este	313349.0697	313901.3122	313422.8706
Norte	9274997.8107	9277164.5903	9277345.7428
Altura	420.865m.s.n.m.	597.517m.s.n.m	621.545m.s.n.m

Fuente: Elaboración propia

A través de trabajos de campo realizados en época de estiaje, se ha logrado determinar el caudal de las fuentes, lo cual es fundamental para su caracterización.

Tabla 5
Aforo representativo de la época de estiaje

Fuentes	Aforo (lps) Estiaje
Manantial "Alto Palmeras"	0.65
Quebrada "Amiñio Blanco"	3.65

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6
Aforo representativo medido - enero 2023

Fuentes	Aforo (lps) Medido
Manantial "Alto Palmeras"	1.35
Quebrada "Amiñio Blanco"	7.66

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7
Aforo representativo de la época de mayor precipitación

Fuentes	Aforo (lps) Mayor precipitación
Manantial "Alto Palmeras"	2.95
Quebrada "Amiñio Blanco"	16.68

Fuente: Elaboración propia

Razones por las que es de interés para la localidad, los problemas de agua y saneamiento

Es imperativo abordar esta problemática, ya que reducir las enfermedades transmitidas por el agua, como las Enfermedades Diarreicas Agudas (EDAs), contribuyó significativamente a mejorar la calidad de vida de la población, aumentando el rendimiento escolar y la productividad laboral. Con el fin de garantizar una gestión eficiente y eficaz de los recursos públicos asignados al sector salud, se ha elaborado este Perfil Técnico. El documento se centra en los programas de salud individual y

saneamiento rural, promoviendo acciones que contribuyan a mejorar la salud de la población y fortalecer la participación de los municipios en la prestación de servicios.

El manantial “Alto Palmeras”, se ubica a 3.00 Km de la localidad de la Unión Según la información de campo y las pruebas de aforo realizado en la fuente mediante el método volumétrico el caudal obtenido es de 1.35 Lt/s. La quebrada “Amiño Blanco” se ubica a 0.4 Km de la localidad de la Florida Según la información de campo y las pruebas de aforo realizado en la fuente mediante el método volumétrico el caudal obtenido es de 7.66 Lt/s.



Figura 3

Ubicación de la quebrada "Amiño Blanco"

Fuente: Google Earth

Actividad 2: Diagnóstico del sistema de agua de las localidades de Amiño y la Florida

Situación del servicio

Las localidades “Amiño y La Florida” se encuentran ubicadas en el distrito de Shatoja, provincia de El Dorado, Región de San Martín. En la localidad se identificó una fuente de abastecimiento, la cual es superficial y que será detallada a continuación:

Continuidad. Referente a la continuidad del servicio en las localidades de Amiño y la Florida, según las encuestas realizadas, las familias manifiestan que tienen el servicio durante los 6 días de la semana en un 80% y el 20% 7 días de la semana.

Situación de la infraestructura existente. La red de distribución de agua potable por gravedad de Amiño y La Florida, ejecutada por FONCODES en el año 2000, ha superado su vida útil estimada en 15 años. Considerando la interdependencia hídrica de ambas localidades, sustentada en la única fuente de captación "Amiño Blanco", el proyecto se concibió bajo un enfoque integral. El proyecto adoptó un enfoque holístico para garantizar el abastecimiento de agua de ambas localidades, considerando su interdependencia hídrica.

Captación

Ubicada en las coordenadas UTM 18M E 314949.392 y N 9277738.9382, a una altura de 656.038 m.s.n.m. la captación tiene una distancia 0.4 km y un recorrido de 15 minutos de la localidad la Florida a la captación.

Estado estructural

La estructura, de concreto, funciona como una presa y cuenta con una cámara de captación también construida en concreto.



Figura 4

Estructura de la captación tipo barraje

Fuente: Elaboración propia



Figura 5

Estructura del desarenador y su cámara de válvulas

Fuente: Elaboración propia

Línea de conducción

Ubicación

Las tuberías de las líneas de conducción se inician a partir de la captación al Desarenador, del Desarenador al filtro lento y del filtro lento hasta llegar al Reservorio;

estas tuberías en el inicio del proyecto fueron proyectadas de una dimensión de 1 ½” sin embargo por la demanda de la población se vio obligada a la instalación de una nueva tubería de diámetro de 2” para poder cumplir con la demanda de la población.

La tubería existente tiene una antigüedad: la de Diámetro de $\varnothing=1\ 1/2$ ” y la de diámetro de $\varnothing=2$ ” de 16 años

Descripción

Se encuentra enterrada a una distancia insuficiente (aproximadamente 40 centímetros), lo que compromete su durabilidad. Las normas técnicas establecen que la profundidad mínima debe ser de 60 centímetros. Asimismo, se han identificado secciones de la tubería expuestas a la intemperie y conexiones aéreas realizadas con materiales artesanales como alambre y piedras, lo cual constituye una práctica no segura y aumenta el riesgo de daños.

Dimensiones: la tubería es de 2”.

Las longitudes de las líneas son:

Línea 1 (Captación al Desarenador) L= 290 m

Línea 2 (Desarenador al Filtro Lento) L= 20m

Línea 3 (Filtro Lento al Reservorio) L= 290m

Estado:

La tubería ha sido instalada a una profundidad muy superficial, sin ninguna medida de protección. Gran parte del tramo se encuentra expuesto a la intemperie, lo que la somete a la acción directa de los rayos ultravioleta. Como consecuencia, el material se deteriora, pierde su color original y se vuelve más frágil, aumentando significativamente la probabilidad de fugas y roturas.

Calidad de agua

La quebrada Amiño Blanco, geográficamente localizada en las coordenadas UTM WGS-84: 315022.57E - 9277738.93N a una altitud de 660.45 msnm y a unos 400 metros de la localidad de la Florida, ha sido identificada como una fuente de agua viable. Como solución, se planteó la construcción de una estructura de captación tipo barraje lateral, diseñada para satisfacer los requerimientos actuales y futuras de la población. Los estudios hidrológicos realizados en enero de 2017 han permitido determinar los caudales disponibles en la quebrada. Como segundo punto tenemos el manantial “Alto Palmeras”, se ubica en las Coordenadas UTM 18M E 315722.8091 y N 9279077.4088, a una altura de 926.241 m.s.n.m. a 3.00 Km de la localidad de la Unión.

Con el objetivo de evaluar la calidad del agua y garantizar su aptitud para el consumo humano, se tomaron muestras tanto de la quebrada Amiño Blanco como del manantial Alto Palmeras. Estas muestras fueron sometidas a una serie de análisis fisicoquímicos.

Los resultados de los análisis exhaustivos llevados a cabo en las muestras de agua revelan que esta fuente es segura para el consumo humano. Los parámetros fisicoquímicos y los niveles de metales pesados se encuentran dentro de los rangos establecidos por las normativas vigentes. Además, la implementación de un proceso de cloración en los sistemas de almacenamiento garantiza el control de los coliformes y permite solucionar los problemas de turbidez y sedimentación.

Si bien los estándares nacionales de calidad ambiental para agua están enfocados en aguas superficiales, se utilizaron como referencia para evaluar las muestras subterráneas que son el objeto de este estudio. Los métodos analíticos a emplear para determinar la calidad del agua de consumo humano se detallan en los siguientes:

Actividad 3: Análisis de Datos: Se analizó los datos recolectados para identificar patrones y tendencias. Informes de análisis de datos con gráficos y tablas.

Oferta hídrica

La estación meteorológica de Alao (003308), la más cercana a Shatoja, ha proporcionado los datos de precipitación para este estudio. Según estos datos, la precipitación mensual en Shatoja fluctúa entre un mínimo de 14.4 mm y un máximo de 65.8 mm.

Actividad 4: simulamos el comportamiento del caudal en diferentes escenarios. Ajustar los parámetros del modelo según los datos recolectados.

Evaluación de la Demanda Hídrica Prospectiva

Los siguientes parámetros fueron considerados para evaluar la demanda de agua que se proyecta para esta comunidad en el futuro.

Población Actual

De acuerdo con el padrón de beneficiarios, La Florida cuenta con una población de 214 habitantes, Amiño con 387 y La Unión con 116. Para proyectar el crecimiento poblacional, se empleó la tasa de crecimiento a nivel distrital, calculada con base en los datos censales de 1993 y 2007 proporcionados por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).

Densidad de Vivienda

La densidad de lote determinado para la zona del proyecto es de 3.24 habitante / vivienda en la Florida y 3.17 habitante / vivienda Amiño, mientras que en la Unión fue 5.27 habitante / vivienda. El análisis situacional de las tres localidades muestra que la cobertura de agua en La Florida es del 85%, mientras que en Amiño alcanza el 95% y en La Unión se tiene una cobertura total

Distribución Projectada de Conexiones Domiciliarias

El siguiente cuadro detalla la distribución futura de conexiones domiciliarias en el área de estudio de La Florida, clasificadas por categoría de usuario (doméstica, social y estatal) para la proyección de la demanda

Tabla 8
Conexiones según tipos de vivienda

Nº	Tipo de vivienda	Viviendas la Florida	Viviendas en Amiño	Viviendas en la Unión
1	Domestico	66	122	22
2	Educativo	2	5	1
3	Social	1	2	0
	Total	69	129	23

Fuente: Elaboración propia

Proyección Poblacional

A fin de determinar la población proyectada al año horizonte del proyecto (20 años), se ha empleado una tasa de crecimiento poblacional calculada bajo el modelo aritmético.

Variaciones de consumo

La demanda de agua potable exhibe un patrón estacional, con picos durante los meses más cálidos del año. La demanda máxima diaria (Qmd) sirve como referencia para diseñar sistemas de abastecimiento capaces de satisfacer las necesidades hídricas en condiciones extremas.

La Demanda Máxima Diaria (Qmd) representa el caudal máximo de agua que se requiere en un día y se calcula multiplicando el caudal promedio diario por un coeficiente de 1.30, valor recomendado en el sector. Matemáticamente, se expresa:

$$Qmd \text{ (Ips)} = Qprom \text{ (Ips)} * 1.30$$

La Demanda Máxima Diaria (Qmd) sirve como base para determinar las dimensiones de los componentes del sistema de abastecimiento que preceden a los reservorios, incluyendo captaciones, unidades de tratamiento y conducciones. La demanda de agua no es constante a lo largo del día, por lo que se introduce un segundo factor de corrección para considerar esta variabilidad. La demanda máxima horaria (Qmh), que representa el consumo máximo en una hora, se calcula multiplicando la demanda

máxima diaria (Qmd) por un coeficiente de 2.00. Los reservorios y las redes de distribución están diseñados para absorber estas variaciones y garantizar el suministro durante los períodos de mayor.

$$Q_{mh} \text{ (lps)} = Q_{prom} \text{ (lps)} * 2.00$$

Los datos relativos a las variaciones de consumo se han obtenido de la “Guía Simplificada” publicada por el Ministerio de Economía y Finanzas, un documento de referencia para la planificación de proyectos de saneamiento básico en zonas rurales. La capacidad de almacenamiento en sistemas de abastecimiento rural se establece típicamente entre el 15% y el 20% de la demanda diaria promedio, asumiendo un suministro continuo. Sin embargo, cuando el suministro depende de bombeo, se recomienda un valor entre el 20% y el 25%. En nuestro proyecto, se ha seleccionado un valor de almacenamiento del 20%.

Si bien la normativa estipula un requerimiento de 12 horas de reserva en proyectos de saneamiento rural, la evidencia empírica sugiere que este margen de seguridad resulta en sistemas altamente confiables, con baja frecuencia de averías en componentes críticos como los tanques de almacenamiento y las líneas de conducción. En base a esta consideración, y en conjunto con el equipo de supervisión del Ministerio, se ha decidido determinar siguiendo las directrices establecidas en la “Guía Simplificada”, un documento de referencia para la planificación de proyectos de saneamiento básico en zonas rurales

Pérdidas

El agua potable producida que no es consumida por los usuarios se considera una pérdida real. Estas pérdidas pueden ser consecuencia de fugas en la red de distribución, rebosamientos en los depósitos de almacenamiento y el agua utilizada en los procesos de limpieza de la planta de tratamiento. Dado que aún no se ha implementado un sistema de abastecimiento de agua potable, no es posible cuantificar las pérdidas reales. Por lo tanto, se ha estimado una pérdida del 30% a partir del primer año de operación, valor que se mantendrá durante todo el periodo de diseño.

Demanda total de Agua potable

La demanda de agua en la localidad de Amiñio y demanda de agua en la localidad de la unión, fue calculada de acuerdo a la tabla que se aprecia en el anexo. Además, se realizó un consolidado de demandas de agua mensualizado de localidad de Amiñio y la Florida.

Tabla 9
Demandas de agua mensualizado de Amiñio y La Florida

Concepto	Und	Demanda Del Proyecto												Total
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Agos	Set	Oct	Nov	Dic	
Demanda Localidad "La Florida"	Caudal (l/s)	0.59	0.59	0.59	0.59	0.59	0.59	0.59	0.59	0.59	0.59	0.59	0.59	0.59
	Volumen (m ³)	157	142	157	152	157	152	157	157	152	1576	1525	157	1856
		6.46	3.90	6.46	5.60	6.46	5.60	6.46	6.46	5.6	.460	.607	6.46	1.55
		077	005	077	72	077	72	077	077	072	773	2	08	43
		3	3	3										
Demanda Localidad "Amiñio"	Caudal (l/s)	1.09	1.09	1.09	1.09	1.09	1.09	1.09	1.09	1.0	1.09	1.09	1.09	1.09
	Volumen (m ³)	290	262	290	281	290	281	290	290	281	2906	2812	290	3422
		6.57	5.29	6.57	2.81	6.57	2.81	6.57	6.57	2.8	.579	.819	6.57	2.63
		987	795	987	92	988	92	988	988	192	876	23	99	4
		6	3	6										
Demanda Hídrica Total (m ³)		448	404	448	433	448	433	448	448	433	4483	4338	448	5278
		3.04	9.20	3.04	8.43	3.04	8.43	3.04	3.04	8.4	.04	.43	3.04	4.18
										3				83

Fuente: Elaboración propia

Tabla 10
Demanda del proyecto

concepto	demanda del proyecto												total	
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Agos	Set	Oct	Nov	Dic		
Caudal (l/s)	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29
Volumen (m ³)	767.80	693.	767.	743.0	767.	743.	767.	767.8	743.0	767.	743.0	767.	743.0	767.
	04848	4972	8004	3272	8004	0327	8004	0048	3272	8004	3272	8004	3272	8004
		12	85	73	8	27	8	5	7	8	73	85	73	85

Fuente: Elaboración propia

Aforo de las fuentes (Método Volumétrico)

Se llevó a cabo un aforo volumétrico para calcular el caudal, utilizando un recipiente graduado de 10 litros de capacidad. Se realizaron diez repeticiones del experimento, con tiempos de llenado comprendidos entre 1,5 y 2 minutos, para obtener un valor promedio. El caudal se obtuvo a través de la siguiente fórmula: $Q \text{ (l/s)} = V(l)/T(s)$

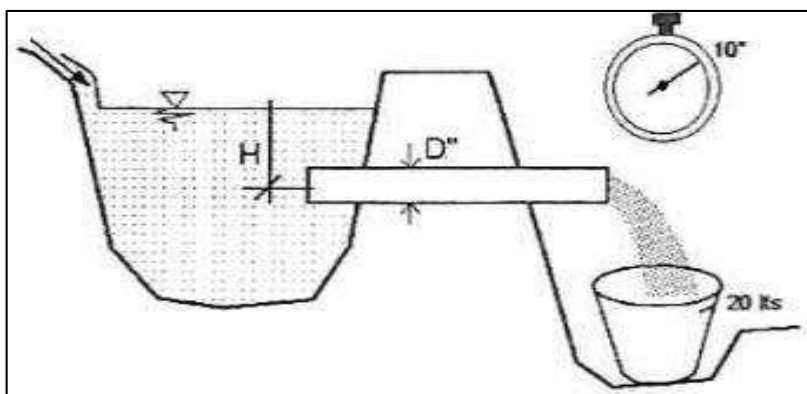


Figura 6
Método volumétrico
Fuente: Elaboración propia

Se llevó a cabo una medición del caudal del manantial en enero de 2017, cuyos resultados permitieron estimar la disponibilidad hídrica mensual. Para realizar este aforo, se utilizaron materiales sencillos como un balde graduado, un cronómetro y

herramientas básicas. Los datos obtenidos a través de este método brindan una estimación confiable de la disponibilidad de agua en la zona.

Método: Previo al aforo, se procedió a limpiar el área de medición. Utilizando pico y pala, se acondicionó el cauce para facilitar la recolección del agua en el balde. De manera simultánea, se inició el cronómetro al comenzar a llenar el recipiente. El tiempo empleado en llenar el balde de 10 litros se registró para posteriormente calcular el caudal mediante la siguiente fórmula:

$$Q = V/T$$

Q: Caudal de la fuente, obtenida en campo mediante el aforo, V: Volumen de balde 10 litros, T: tiempo (s), medido desde el inicio de la toma de agua hasta el llenado del recipiente.

Se llevaron a cabo diez repeticiones del aforo para cada fuente. El caudal final será determinado mediante el cálculo del promedio de los cinco primeros valores obtenidos

Actividad 5. Determinación del Caudal de Diseño: Aplicar los resultados del modelado para determinar el caudal de diseño, considerando factores como el periodo de retorno y las condiciones extremas.

Planteamiento Hidráulico

Fuente de agua de la quebrada Amiño Blanco superficial para las localidades de la Florida y Amiño y el manantial Alto Palmeras subterráneo.

PARA LA LOCALIDAD DE LA FLORIDA Y AMIÑO

Mejoramiento de la estructura de captación tipo Barraje Lateral, construcción de un Sedimentador, instalación de 148 ml como línea de conducción N°01, instalación de 35 ml como línea de conducción N°02, instalación de 2202 ml como línea de conducción N°03, construcción de un filtro lento con dos unidades, construcción de un reservorio apoyado de 10 m³, de concreto armado para la localidad de la Florida, construcción de un reservorio apoyado de 20 m³, de concreto armado para la localidad de la Amiño, instalación de 116 ml como línea de aducción 01 y 1684 ml red de distribución para la localidad de la Florida, 116 ml de Tubería PVC CL-10 de 2", 1684 ml de Tubería PVC CL-10 de 1 ½".

Instalación de 129 ml como línea de aducción y un total de 6081 ml red de distribución para la localidad de Amiño con la siguiente tubería:

129 ml de Tubería PVC CL-10 de 2", 4701 ml de Tubería PVC CL-10 de 1 1/2", 1380 ml de Tubería PVC CL-10 de 1", instalación de 69 conexiones domiciliarias (66 para viviendas, 02 para Institución Educativa y 01 para Instituciones Sociales) en la localidad de la Florida, instalación de 129 conexiones domiciliarias (122 para viviendas, 05 para Institución Estatales y 2 para Instituciones Sociales) en la localidad de Amiño.

Se ha diseñado un sistema de suministro de agua potable por gravedad, el cual utilizó el caudal de la quebrada Amiño, estimado en 7.69 litros por segundo. Este sistema garantizó un abastecimiento continuo de agua a los usuarios.

PARA LA LOCALIDAD DE LA UNIÓN

Construcción de la estructura de captación tipo Manantial de Ladera, instalación de 2848 ml como línea de conducción, construcción de un reservorio apoyado de 5 m³, de concreto armado para la localidad de la Unión, instalación de 164 ml como línea de aducción y 1454 ml red de distribución para la localidad de la Unión, 164 ml de Tubería PVC CL-10 de 2", 1454 ml de Tubería PVC CL-10 de 1 1/2", instalación de 23 conexiones domiciliarias (22 para viviendas, 01 para Institución Educativa) en la localidad de la Unión.

Se ha diseñado un sistema de suministro de agua potable por gravedad, el cual utilizó el caudal de la quebrada Amiño, estimado en 1.35 litros por segundo. Debido a las características del agua de la fuente, no se ha considerado un tratamiento previo, y se proyectó un abastecimiento ininterrumpido.

Características hidráulicas de La Florida, Amiño

Captación para la Florida y Amiño

Con el objetivo de garantizar un suministro adecuado de agua potable a la población, se llevó a cabo la mejora de la estructura de captación. Se construyó un barraje lateral de concreto armado en la quebrada Amiño Blanco, el cual permitió captar un caudal de 7.69 litros por segundo. Esta capacidad supera significativamente la demanda máxima proyectada para el año 20, asegurando así un suministro abundante y continuo para toda la comunidad.

Sedimentador: El desarenador, construido en concreto armado, estará dividido en cuatro secciones: una zona de entrada donde el agua ingresa al sistema, una zona de desarenación donde se produce la sedimentación de las partículas sólidas, una zona de salida por donde el agua limpia abandona el sistema y una zona de depósito donde se acumulará la arena, la cual será removida periódicamente.

Líneas de Conducción: Se plantea la construcción de un sistema de conducción compuesto por tres líneas principales: una de 148 metros de longitud (Línea N°01), otra de 35 metros (Línea N°02) y una tercera de 2202 metros (Línea N°03), que nace a partir de la captación y desarenador que se encuentran cercanos que conduce el agua captada hacia las unidades de tratamiento y de luego a los reservorios de cada localidad.

Filtro Lento: Se proyecta la construcción de un sistema de filtración lenta de arena, compuesto por dos unidades independientes. Este sistema estará diseñado para tratar aguas provenientes de quebradas, con niveles bajos o moderados de contaminación. La estructura, fabricada en concreto armado, contará con las siguientes secciones: ingreso, distribución, filtración y salida.

Reservorio apoyado

Reservorio Apoyado de 10 m³ para la Localidad de la Florida. Se construyó un reservorio elevado de concreto armado con una capacidad de 10 metros cúbicos. La estructura tiene una sección cuadrada de 2.70 metros por lado y una profundidad de agua de 1.40 metros. Se incluyó una tapa de hierro, revestimiento interior impermeable y una tubería de ventilación de 3 pulgadas de diámetro. Además, se instalaron válvulas de entrada, salida y rebose de las dimensiones especificadas.

Reservorio Apoyado de 20 m³ para la Localidad de Amiño. Se llevó a cabo la construcción de un reservorio apoyado de concreto armado, con una capacidad nominal de 20,000 litros. El tanque tiene una sección transversal cuadrada y estará equipado con una tapa de hierro, un revestimiento interior impermeable y una tubería de ventilación. Se instalaron las válvulas necesarias para el control del flujo de agua, incluyendo una válvula de rebose.

Redes para la Localidad de la Florida

La línea de aducción es de PVC C-10 de 2" y tiene una longitud de 116ml y red de distribución comprende el tendido de 1684 ml con las siguientes características:

Tabla 11
Redes de distribución – La Florida

Diámetro	Longitud	Material	Clase
1 1/2"	1684	PVC	C-10
2"	116	PVC	C-10
Total	1800	PVC	C-10

Fuente: Elaboración propia

Redes para la Localidad de Amiño

La línea de aducción PVC C-10 de 2" con una longitud de 129ml y red de distribución comprende el tendido de 6081 ml con las siguientes características:

Tabla 12

Redes de distribución - Amiño

Diámetro	Longitud	Material	Clase
1 1/2"	4701	PVC	C-10
2"	129	PVC	C-10
1"	1380	PVC	C-10
Total	6210	PVC	C-10

Fuente: Elaboración propia

Conexiones domiciliarias y lavaderos para la Localidad de la Florida

Se propone la instalación de un total de 69 conexiones domiciliarias de media pulgada, cada una equipada con una caja para el medidor, marco y tapa de termoplástico, dos válvulas de paso, dos niples con tuerca, dos transiciones y una válvula de corte general. La distribución de estas conexiones será la siguiente:

Para viviendas : 66 conexiones domiciliarias.

Para Institución Educativa : 02 conexiones domiciliarias

Para Institución Social : 01 conexiones domiciliarias.

Conexiones domiciliarias y lavaderos para la Localidad de Amiño

Se procedió a instalar 129 conexiones domiciliarias de diámetro nominal de media pulgada. Cada conexión incluyó una caja para el medidor, accesorios de plomería y una válvula de corte general. La distribución de estas conexiones se detalla a continuación: Para viviendas: 122 conexiones domiciliarias. Para Instituciones estatales: 05 conexiones domiciliarias, para Institución Social: 02 conexiones domiciliarias

Características hidráulicas de La Unión

Captación para la Unión

La captación de agua, ubicada en la ladera y construida con concreto armado, se alimenta del manantial Alto Palmeras, con un caudal de 1.35 litros por segundo. Este caudal excede considerablemente la demanda máxima diaria proyectada para la población en el año 20, garantizando así un suministro adecuado.

Línea de Conducción. Se hizo la instalación de una línea de conducción de PVC C-10 Ø 2" L= 2848.260 m que nace a partir de la captación y conduce el agua captada hacia las unidades de tratamiento.

Reservorio Apoyado de 5 m3 para la Localidad de la Unión.

El reservorio, diseñado para almacenar agua potable, está equipado con una válvula de rebose para evitar el desbordamiento y una tubería de ventilación para garantizar la calidad del agua almacenada. La estructura de concreto armado garantizó su durabilidad y resistencia a las condiciones climáticas.

Redes de distribución

La línea de aducción es de PVC C-10 Ø 2" L= 164.00 ml y la red de distribución comprende el tendido de 1454 ml con las siguientes características:

Tabla 13

Redes de distribución - La Unión

Diámetro	Longitud	Material	Clase
1 1/2"	1454	PVC	C-10
Total	1454	PVC	C-10

Fuente: Elaboración propia

Conexiones domiciliarias y lavaderos

Se procedió a instalar 22 conexiones domiciliarias de diámetro nominal de media pulgada. Cada conexión incluyó una caja para el medidor, accesorios de plomería y una válvula de corte general. La distribución de estas conexiones se detalla a continuación:

Para viviendas: 2 conexiones domiciliarias. Para Institución Educativa: 01 conexiones domiciliarias.

3.3.2. Objetivo específico 2

Determinar la cantidad y calidad del agua, para obtener una mejor calidad de vida en las localidades de Amiño, La Florida y La Unión.

Tabla 14

Análisis químico

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
Química			
pH. EPA Method 150.1 Revised March 1983	2023-10-20		
pH		5,1	
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994.	2023-11-02		
Silicio Total		3,78	mg/L
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2023-11-23		
Cloruros		0,40	mg/L
Color. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2120 C, 22nd Ed. Año 2012	2023-11-20		
Color		N.D.(<4)	UC
Conductividad en Agua. EPA Method 120.1 Revised March 1983	2023-11-03		
Conductividad		7,8	uS/cm
Dureza Total en Agua. EPA Method 130.2, Revised March 1983	2023-10-23		
Dureza Total		4,8	mg/L
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2023-10-02		

Aluminio Total	0,021	mg/L
Antimonio Total	N.D.(<0,006)	mg/L
Arsénico Total	N.D.(<0,007)	mg/L
Bario Total	0,009	mg/L
Berilio Total	N.D.(<0,000 5)	mg/L
Bismuto Total(Validado)	N.D.(<0,01)	mg/L
Boro Total	N.D.(<0,008)	mg/L
Cadmio Total	N.D.(<0,001)	mg/L
Calcio Total	0,210	mg/L
Cobalto Total	N.D.(<0,001)	mg/L
Cobre Total	N.D.(<0,002)	mg/L
Cromo Total	N.D.(<0,001)	mg/L
Estaño Total	N.D.(<0,003)	mg/L
Estroncio Total	0,001 1	mg/L
Fósforo Total	N.D.(<0,01)	mg/L
Hierro Total	0,005	mg/L
Litio Total	0,003	mg/L
Magnesio Total	0,106	mg/L
Manganeso Total	0,008	mg/L
Molibdeno Total	N.D.(<0,002)	mg/L
Níquel Total	N.D.(<0,002)	mg/L
Plata Total	N.D.(<0,002)	mg/L
Plomo Total	N.D.(<0,001)	mg/L
Potasio Total	0,51	mg/L
Selenio Total	N.D.(<0,006)	mg/L
Sodio Total	0,18	mg/L
Talio Total	N.D.(<0,007)	mg/L
Titanio Total	N.D.(<0,001)	mg/L
Vanadio Total	N.D.(<0,001)	mg/L
Zinc Total	N.D.(<0,004)	mg/L
Sólidos Totales Disueltos en Agua. EPA 160.1 March1983	2023-10-20	
Sólidos Totales Disueltos	5	mg/L
Turbidez en Agua. EPA Method180.1, Revised 2.0August 1993	2023-10-20	
Turbiedad	0,4	N.T.U

Fuente: Elaboración propia

Tabla 15
Análisis microbiológico

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad
Microbiología			
# Coliformes Termo tolerantes (N)- SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 E-1, 22nd Ed. 2012	2023-10-22		
2-Coliformes Termotolerantes		N.D.(<1,8)	NMP/100 mL
# Coliformes Totales (N)- Aguas - SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 B, 22nd Ed. 2012	2023-10-22		
2-Coliformes Totales		N.D.(<1,8)	NMP/100 mL
# Escherichia coli (N)- Aguas - SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 G-2, 22nd Ed. 2012	2023-10-22		
2-Escherichia Coli		N.D.(<1,8)	NMP/100 mL

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16
Aforo "Manantial de Ladera, Alto Palmeras"

Fuente	AFORO											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Manantial De Ladera "Alto Palmeras"	1.35	2.58	1.42	2.95	0.93	0.85	0.65	0.86	0.94	0.70	1.74	2.95

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17
Disponibilidad hídrica Alto Palmeras

Concepto	Und	DISPONIBILIDAD HIDRICA												Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
OFERTA HIDRICA	Caudal (l/s)	1.35	2.58	1.42	2.95	0.93	0.85	0.65	0.86	0.94	0.70	1.74	2.95	
	Volumen (m3)	3627.79358	6238.781952	3795.969441	7637.664117	2498.612797	2208.761312	1729.808859	2294.399251	2441.262503	1873.959598	4510.523101	7904.2655	46761.80199
DEMANDA DESIGNAD A A TERCEROS	Caudal (l/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Volumen (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
DISPONIBILIDAD HIDRICA (M3)		3627.79	6238.78	3795.97	7637.66	2498.61	2208.76	1729.81	2294.40	2441.26	1873.96	4510.52	7904.27	46761.80199

Fuente: Elaboración propia

Tabla 18
Balance hídrico de la fuente Alto Palmeras

Concepto	Und	BALANCE HIDRICO DE LA FUENTE												Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
DISPONIBILIDAD HIDRICA	Volumen (m3)	3627.79358	6238.781952	3795.969441	7637.664117	2498.612797	2208.761312	1729.808859	2294.399251	2441.262503	1873.959598	4510.523101	7904.2655	46761.80199
	DEMANDA HIDRICA (m3)	767.804848	693.4972121	767.804848	743.0327273	767.804848	743.0327273	767.804848	767.804848	743.0327273	767.804848	743.0327273	743.030048	9040.231515
SUPERAVI T HÍDRICO	Volumen (m3)	2859.993095	5545.28474	3028.168956	6894.631389	1730.812312	1465.728585	962.0083744	1526.598766	1698.229776	1106.159113	3767.490373	7136.465	37721.57048

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19
Precipitaciones máximas mensuales

PRECIPITACIONES MAXIMAS MENSUALES SEGÚN SENAMHI												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
30.20	57.50	31.60	65.70	20.80	19.00	14.40	19.10	21.00	15.60	38.80	65.80	

Fuente: SENAMHI

Tabla 20
Aforo "Quebrada Amiño blanco"

AFORO												
Fuente	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Agos	Sept	Oct	Nov	Dic
QUEBRADA "AMIÑO BLANCO"	7.66	14.58	8.01	16.66	5.27	4.82	3.65	4.84	5.32	3.96	9.84	16.68

Fuente: Elaboración propia

Tabla 21
Disponibilidad hídrica quebrada "Amiño blanco"

Concepto	Und	DISPONIBILIDAD HIDRICA												Total
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Agos	Set	Oct	Nov	Dic	
OFERTA HIDRICA	Caudal (l/s)	7.66	14.58	8.01	16.66	5.27	4.82	3.65	4.84	5.32	3.96	9.84	16.68	
	Volumen (m3)	20508.42266	35268.7037	21459.1442	43176.7796	14125.0063	12486.4355	9778.85054	12970.5587	13800.7971	10593.7547	25498.6156	44683.9143	264350.9832
			9	5	1	4		2	1	4	5	6		

VOLUMEN DE CAUDAL	Caudal (l/s)	0.77	1.46	0.80	1.67	0.79	0.72	0.55	0.73	0.80	0.59	1.48	1.67
	ECOLOGICO	Volumen (m3)	2050.84	3526.8	2145.9	4317.6	2118.7	1872.9	1466.8	1945.5	2070.1	1589.0	3824.7
DEMANDA DESIGNADA A TERCEROS	Caudal (l/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Volumen (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DISPONIBILIDAD HIDRICA	(m3)	18457.	31741.	19313.	38859.	12006.	10613.	8312.0	11024.	11730.	9004.6	21673.	40215
		58	83	23	10	26	47	2	97	68	9	82	.52
													3.184

Fuente: Elaboración propia

Tabla 22
Balance hídrico de la fuente

Concepto	Und	BALANCE HIDRICO DE LA FUENTE											Total	
		FUENTE												
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Agos	Set	Oct	Nov		Dic
DISPONIBILIDAD HIDRICA	Volumen (m3)	18457.	31741.	19313.	38859.	12006.	10613.	8312.0	11024.	11730.	9004.6	21673.	40215	23295
		5804	83341	22982	10165	25539	47018	22961	9749	67757	91541	82331	.5229	3.184
DEMANDA HIDRICA	Volumen (m3)	4483.0	4049.2	4483.0	4338.4	4483.0	4338.4	4483.0	4483.0	4338.4	4483.0	4338.4	4483.	52784.
		4	0	4	3	4	3	4	4	3	4	3	04	18829
SUPERAVIT HIDRICO	Volumen (m3)	13974.	27692.	14830.	34520.	7523.2	6275.0	3828.9	6541.9	7392.2	4521.6	17335.	35732	18016
		53975	63541	18917	67522	14738	43743	82311	3425	51131	50891	39688	.4822	8.9957

Fuente: Elaboración propia

Este estudio, centrado en el análisis de las fuentes de la zona, se concibió como una herramienta proactiva para integrar de manera armónica el proyecto al entorno. Los resultados obtenidos permitieron optimizar los diseños, reducir costos y aumentar la aceptación social de la iniciativa.



Figura 7
Ubicación de las localidades La Florida, Amiño y La Unión
Fuente: Elaboración propia

Métodos analíticos para la determinación de la calidad de agua

Para el trabajo en el laboratorio se siguió la metodología analítica del Standard Methods for the Examination of water and wastes water 22 nd Edition APHA (2012).

El Proyecto propuesto tuvo por objetivo, satisfacer las necesidades hídricas en las localidades de Amiño, la Florida y la Unión, considerando la Creación de las unidades Básicas de saneamiento para cada la localidad.

A través de este reglamento se establecieron las disposiciones necesarias para garantizar que el agua que consumimos sea segura e inocua, protegiendo así la salud pública.

3.3.3. Objetivo específico 3

Realizar el levantamiento topográfico para determinar pendientes y evaluar el sistema hidráulico.

Se desarrolló dentro de los parámetros de topografía superficial, dentro y fuera del área de proyecto, teniendo en cuenta los ríos, quebradas, las construcciones existentes, edificaciones adyacentes, calles, servicios básicos, plataforma y losas, cerco perimétrico, puertas principales, postes, buzones, lotizaciones aledañas, canales de drenaje existentes, puentes, y relieve del terreno.

Mediante un trabajo sistemático en campo y gabinete, se ha logrado recopilar la data necesaria para la elaboración de los diseños. Estos, a su vez, se ajustan a las normas técnicas vigentes, garantizando la viabilidad del proyecto. Se llevaron a cabo tres tipos de levantamientos: lineales, no lineales y de redes. Para cada uno, se aplicaron los siguientes procedimientos:

Se realizaron levantamientos topográficos detallados en los vértices de las poligonales de control para representar elementos como viviendas, veredas, carreteras y postes. Se han procesado los datos utilizando el software específico de la estación total.

Los datos obtenidos se han tratado mediante un programa informático diseñado para estaciones totales. Los planos se han generado a partir de dibujos vectoriales creados en AutoCAD Land y Civil 3D. Estos programas utilizan unidades métricas y almacenan los puntos topográficos como bloques en una capa específica. Cada punto contiene información como número de identificación, descripción y cota altimétrica. El Levantamiento Planimétrico se ejecutó con los siguientes límites de precisión.

Tabla 23
Levantamiento planimétrico

Descripción	Escala	
	1:500	1:1000
Puntos por ha (en media) y por todos los detalles		
Planimétrico compatibles con la escala	50	36
Cuadrículado (o espacio entre secciones)	10 m	20 m
Tolerancia Planimetría	0,2 m	0,3 m
Tolerancia altimétrica en Puntos Acotados	+/- 5 cm	+/- 10 cm

Fuente: Elaboración propia

Tabla 24
Levantamiento topográfico de redes

Descripción	Escala	
	1:1000	1:2000
Puntos por ha (en media) y por todos los detalles		
Planimétrico compatibles con la escala	36	16
Cuadrículado (o espacio entre secciones)	20 m	40 m
Tolerancia Planimetría	0,3 m	1 m
Tolerancia altimétrica en Puntos Acotados	+/- 10 cm	+/- 20 cm

Fuente: Elaboración propia

Actividad de trabajo en campo

Se efectuó un levantamiento topográfico preliminar del área de estudio para determinar sus características geográficas y fijar los puntos de control de la poligonal abierta. Seguidamente, se materializaron estos puntos mediante mojones de cuarto orden. Las mediciones angulares y lineales se realizaron utilizando como base el punto de control horizontal BM-01, cuyas coordenadas están referenciadas al sistema geodésico WGS-84.

Mediante el empleo de una estación total TOPCON ES-105 GZ4188, se determinaron los ángulos horizontales y verticales de la poligonal. Las observaciones se efectuaron apuntando a los prismas instalados en cada vértice, garantizando así una alta precisión en las mediciones.

Se determinaron las longitudes de los lados de la poligonal mediante el distanciómetro de la estación total, el cual ofrece una precisión de una milésima de metro. Paralelamente, se ejecutó un levantamiento taquimétrico para obtener un detallado levantamiento topográfico del terreno.

Con el objetivo de asegurar un control vertical preciso en el proyecto, se ha llevado a cabo una nivelación trigonométrica. Se han instalado puntos de control vertical (BM) en áreas urbanas estratégicas. La nivelación cumple con los requisitos normativos, garantizando una tolerancia de 0.02 metros por raíz cuadrada de kilómetro.



Figura 8

Inscripción de BM de la localidad La Florida

Fuente: Elaboración propia

El proceso se compone de las siguientes etapas: revisión y organización de los datos de campo, cálculo de los elementos geométricos de la poligonal de apoyo, determinación de las coordenadas topográficas, cálculo de las cotas de los vértices de la poligonal y de los puntos taquimétricos, y finalmente, la elaboración de los planos correspondientes.

Tabla 25

Levantamiento topográfico de Amiño, La Florida y La Unión

P.V.	ÁNGULOS OBSERVADOS		ÁNGULOS COMPENSADOS		ACIMUT CORREGIDO	DISTANCIA (m)	COORD. PARCIALES		COORD. ABSOLUTAS		PUNTO
	ACIMUTOS		ADOS				ΔX	ΔY	E	N	
BM-00											BM-00
E-110											
E-110	173° 23' 31"	201° 23' 18" 0"	173° 23' 31"	201° 23' 18" 0"	55.54	-20.256	-51.717	314991	9277677		E-110
E-108											
E-108	236° 19' 39"	257° 42' 57" 0"	236° 19' 39"	257° 42' 57" 0"	96.19	-93.99	-20.466	314971	9277625		E-108
E-106											
E-106	153° 37' 36"	231° 20' 33" 0"	153° 37' 36"	231° 20' 33" 0"	55.69	-43.492	-34.79	314877	9277605		E-106

E-55	213 ° 4 ' 0 "	191° 02' 35" 0 "	213° 04' 00"	191° 02' 35"	195.2	-37.397 -191.62	313842	9275993	E-55
BM-08									
BM-08	191 ° 47 ' 56 "	202° 50' 31" 0 "	191° 47' 56"	202° 50' 31"	191.3	-74.293 -176.38	313804	9275801	BM-08
E-64									
E-64									
	163 ° 9 ' 25 "	185° 59' 56" 0 "	163° 09' 25"	185° 59' 56"	226.1	-23.631 -224.87	313730	9275625	E-64
E-66									
E-66	186 ° 2 ' 11 "	192° 02' 07" 0 "	186° 02' 11"	192° 02' 07"	134.1	-27.965 -131.17	313707	9275400	E-66
BM-09									
BM-09	200 ° 54 ' 57 "	212° 57' 04" 0 "	200° 54' 57"	212° 57' 04"	126.8	-68.982 -106.42	313679	9275268	BM-09
E-75									
E-75	211 ° 21 ' 44 "	244° 18' 48" 0 "	211° 21' 44"	244° 18' 48"	156.3	-140.85 -67.747	313610	9275162	E-75
E-79									
E-79	132 ° 33 ' 35 "	196° 52' 23" 0 "	132° 33' 35"	196° 52' 23"	83.45	-24.223 -79.863	313469	9275094	E-79
E-81									
E-81	257 ° 20 ' 34 "	274° 12' 57" 0 "	257° 20' 34"	274° 12' 57"	58.33	-58.178 4.288	313445	9275014	E-81
E-82									
E-82	96 ° 52 ' 47 "	191° 05' 44" 1 "	96° 52' 48"	191° 05' 45"	52.25	-10.056 -51.275	313386	9275019	E-82
BM-10									
BM-10		11° 05' 44"	0° 00' 00"	11° 05' 45"			313376	9274967	BM-10

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultado del objetivo específico 1

Análisis de la precipitación mensual: Los registros de la estación meteorológica "Alao" evidencian que los mayores volúmenes de precipitación se concentran en los meses de:

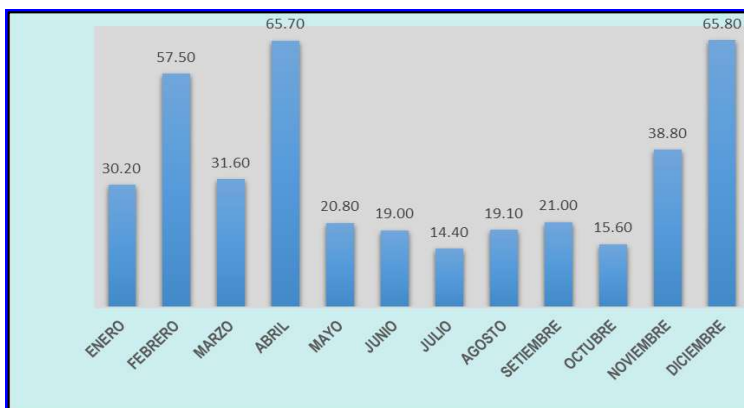


Figura 9

Oferta hídrica a nivel mensual

Fuente: SENAMHI

A través de un análisis combinado de datos de campo y encuestas a la comunidad, se ha determinado que la disponibilidad hídrica en la zona presenta una marcada estacionalidad. Los caudales mínimos se registran durante la estación seca, entre junio y septiembre, mientras que los máximos caudales se observan durante la estación lluviosa, entre diciembre y abril. Esta relación entre precipitación y caudal, aunque con un desfase temporal, confirma la influencia directa de las precipitaciones en la dinámica hídrica de la zona.



Figura 10

Distribución mensual hídrica en la quebrada "Amiño blanco"

Fuente: Elaboración propia

Se llevó a cabo una medición del caudal del manantial y la quebrada durante el mes de enero de 2017, cuyos resultados permitieron determinar la disponibilidad hídrica mensual en la zona. Esta medición directa constituye una evidencia tangible de la cantidad de agua disponible.



Figura 11

Distribución mensual hídrica en el manantial "Alto Palmeras"

Fuente: Elaboración propia

La disponibilidad hídrica total de la fuente Alto Palmeras se define como el volumen total de agua que esta fuente es capaz de suministrar en un determinado periodo.

Tabla 26

Consumo de agua por parte de la población

Categorías	Casos	%
Beber	30	26%
Preparar alimentos	31	27%

Fuente: Elaboración propia

Aforo de la quebrada Amiño blanco (método volumétrico)

Oferta Hídrica

Se recurrió a la volumetría como método de medición para cuantificar el caudal, de la siguiente manera:



Figura 12

Captación de la fuente Amiño Blanco

Fuente: Elaboración propia

Los resultados obtenidos mediante los aforos mensuales son los siguientes:

Tabla 27

Tiempo de llenado 1

MUESTRA	VOLUMEN DE RECIPIENTE (lt)	TIEMPO (seg)
1	10	1.49
2	10	1.26
3	10	1.43
4	10	1.25
5	10	1.21
6	10	1.28
7	10	1.3
8	10	1.31
9	10	1.28
10	10	1.25
Prom.	10	1.306

Fuente: Elaboración propia

Para el cálculo del caudal se ha utilizado la siguiente formula: $Q = V / T$

Donde:

Q = caudal

T = Tiempo de Llenado en segundos

V = Volumen de llenado (Litros)

Entonces: Caudal (Q) = 7.66 lt/s

Factor de corrección (n): 1.00

Tabla 28

Disponibilidad de agua a nivel mensual - Enero 2017

Fuentes	Aforo l/s
Quebrada "Amiño Blanco"	7.66 l/s

Fuente: Elaboración propia

Aforo del manantial de Alto Palmeras (método volumétrico)



Figura 13

Captación de la fuente Alto Palmeras

Fuente: Elaboración propia

Los resultados obtenidos mediante los aforos mensuales son los siguientes:

Tabla 29

Tiempo de llenado 2

MUESTRA	VOLUMEN DE RECIPIENTE (lt)	TIEMPO (seg)
1	10.00	7.55
2	10.00	7.62
3	10.00	7.59
4	10.00	7.61
5	10.00	7.18
6	10.00	7.34
7	10.00	7.26
8	10.00	7.20
9	10.00	7.27
10	10.00	7.21
Prom.	10.00	7.383

Fuente: Elaboración propia

Utilizamos la siguiente formula: $Q = V / T$

Donde:

Q = caudal

T = Tiempo de Llenado en segundos

V = Volumen de llenado (Litros)

Entonces: Caudal (Q) = 1.35 lt/s

Factor de corrección (n): 1.00

Tabla 30

Disponibilidad de agua a nivel mensual - Enero 2017

Fuentes	Aforo l/s
Quebrada "Alto Palmeras"	1.35 l/s

Fuente: Elaboración propia

Plan de aprovechamiento

Se realizó el Plan de Aprovechamiento, que consiste en dotar a cada habitante con 70 litros de agua, para satisfacer sus necesidades básicas diarias; obteniendo el volumen diario, mensual y anual de agua consumida, tal como se detalla en el siguiente cuadro:

Tabla 31

Plan de aprovechamiento para La Florida

AÑO	GASTO DIARIO		GASTO ANUAL (365 días)	
	(Volumen Mensualizado requerido)	MENSUAL (31 días)	Lts	M ³
	Lts/sg	M ³	Lts	M ³
Año 01	0.42	1,124.928	13,499,136.00	13,499.136

Año 20	0.59	1,580.256	18,963,072.00	18,963.072
--------	------	-----------	---------------	------------

Fuente: Elaboración propia

Tabla 32

Plan de aprovechamiento para La Unión

Año	GASTO DIARIO (Volumen Mensualizado requerido)		GASTO ANUAL (365 días)	
	Lts/sg	M ³	Lts	M ³
Año 01	0.17	455.328	5,463,936.00	5,463.936
Año 20	0.29	776.736	9,320,832.00	9320.832

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Se ha realizado un cálculo estimado de agua que necesitarán las localidades de La Florida, Amiño y La Unión en los próximos años. Para el año 01, se proyecta una demanda de 13,499.136 m³, 24,105.6 m³ y 5,463.936 m³ anuales, respectivamente. Para el año 20, estas demandas aumentarán a 18,963.072 m³, 35,033.472 m³ y 9320.832 m³ anuales. Considerando un suministro continuo de 24 horas al día, se ha determinado que el caudal máximo diario requerido para cada localidad será de 0.59 l/s para La Florida, 1.09 l/s para Amiño y 0.29 l/s para La Unión. Para garantizar un suministro estable de agua y cubrir los picos de demanda, se ha previsto la construcción de reservorios de almacenamiento en cada una de las localidades.

4.2. Resultado del objetivo específico 2

Tabla 33

Ubicación de los puntos de monitoreo de calidad de agua

Nombre de la Fuente	COORDENADAS UTM WGS -84		
	Norte	Este	Altitud m.s.n.m.
Quebrada "Amiño Blanco"	9277738.9382	315022.5752	660.450
Manantial "Alto Palmeras"	9279077.4088	315722.8091	926.241

Fuente: Elaboración propia



Figura 14

Vista de aforo tomado en la quebrada "Amiño Blanco"

Fuente: Elaboración propia



Figura 15
Muestreo en la fuente "Amiño"
Fuente: Elaboración propia



Figura 16
Muestreo de la fuente "Alto Palmeras"
Fuente: Elaboración propia

Los análisis microbiológicos que se hicieron en las aguas de Amiño y La Florida no detectaron la presencia de coliformes. Sin embargo, se recomienda la cloración del agua antes de su consumo humano, siendo la dosificación y tiempo de contacto de este desinfectante determinados mediante cálculos sanitarios específicos.

Físico químico Amiño y La Florida

Los sólidos disueltos totales se encuentran dentro del límite permitido, con una concentración de 5 mg/L inferior al valor establecido. La turbidez, medida en unidades nefelométricas de turbidez (UNT), presentó un valor de 0.4, encontrándose por debajo del límite máximo permisible establecido en 5 UNT. El pH del agua muestra un valor de 5.1, el cual está dentro límite permitido. Esta medida indica una ligera acidez del agua. El análisis de metales pesados en las muestras de agua de Amiño y La Florida demuestra que los valores obtenidos están dentro de los rangos aceptables. Los resultados microbiológicos indican la ausencia de coliformes en las muestras de agua de La Unión. No obstante, para garantizar la potabilidad del agua, se requiere un tratamiento de cloración previo al consumo, cuya dosificación y tiempo de contacto serán calculados conforme a las normas sanitarias vigentes.

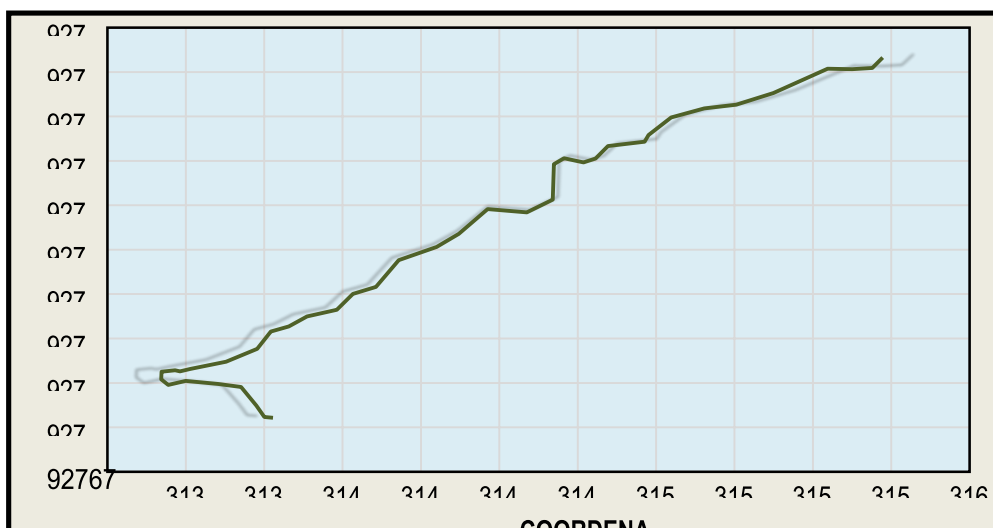


Figura 18

Poligonal N° 02

Fuente: Elaboración propia

Para establecer la poligonal de control se emplearon una estación total y un tribrach, equipos de alta precisión que permitieron obtener coordenadas y niveles con un mínimo margen de error. Se realizaron múltiples mediciones de distancia en modo fino, promediando los valores obtenidos en intervalos de 2.5 segundos. Este procedimiento, combinado con la utilización de rayos infrarrojos y la corrección por temperatura y presión atmosférica (datos proporcionados por SENAMI), garantizó una alta precisión en la determinación de los desniveles, los cuales se basaron en los puntos fijos del tribrach..

Utilizamos un método muy preciso para ajustar las medidas y obtener las coordenadas correctas. Este método, que ya estaba definido, asegura que todas las medidas encajen perfectamente. Gracias a las computadoras, pudimos hacer todos los cálculos de forma rápida y sin errores.

Puntos topográficos

Los puntos topográficos levantados con estación total sirvieron como base para la generación de las curvas de nivel. Estos puntos fueron georreferenciados a partir de las estaciones de control establecidas previamente. Los detalles de los puntos en campo fue el resultado de una coordinación entre el técnico de campo y el técnico de gabinete, quienes definieron un sistema de codificación para identificar cada elemento observado.

Tabla 34

Codificación

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
R	Relleno
LP	Límite de propiedad
ESQ	Esquina de manzana

PARED	Pared o quiebre de manzana
CASA	Esquina de vivienda
VER	Vereda
CERCO	Cerco de piedra y/o madera
MURO	Muro de concreto y/o piedras
BORDE	Borde de caída de terreno
PTE	Puente
CAMI	Camino de Herradura
CARRET	Carretera
TN	Terreno natural

Fuente: Elaboración propia

Una vez finalizados, se obtuvieron las coordenadas geodésicas de los vértices principales y de los puntos de control (BM) establecidos en la zona.

Tabla 35
BM's

CUADRO DE BM'S			
ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCIÓN
315017.32	9277726.45	660.45	BM00
314532.57	9277408.42	635.15	BM1
314369.86	9277383.72	619.21	BM2
314276.00	9277362.06	611.49	BM3
314122.82	9277291.87	597.52	BM4
313777.83	9277054.24	565.87	BM5
313506.36	9276847.50	540.33	BM6
313752.81	9276363.13	507.83	BM7
313804.45	9275800.90	469.47	BM8
313678.56	9275268.48	438.40	BM9
313376.27	9274967.47	420.87	BM10
315722.57	9279081.08	927.55	BM11

Fuente: Elaboración propia

Como resultado del levantamiento topográfico, se obtuvieron las siguientes coordenadas geodésicas para los puntos de control ubicados en Amiño, La Florida y La Unión.

Del catastro realizado se pudo obtener: 48.23% lotes construidos habitado, 2.03% lote construido no habitado, 49.21% lote no construido, 0.52 % lotes en construcción, lotizaciones no existentes (remontadas, terrenos agrícolas), calles cerradas por construcciones de los pobladores; en lo cual se realizó una modificación en los planos respectivos, sectorización.

Es fundamental llevar a cabo inspecciones periódicas, cada tres meses, para asegurar el buen estado de las tuberías y prevenir pérdidas de agua por fugas o conexiones no autorizadas.

CONCLUSIONES

1. El estudio hidrológico realizado demuestra que la fuente de agua “Amiño Blanco” garantiza el suministro adecuado y oportuno para abastecer de servicios de agua potable en las localidades de Amiño, La Florida y La Unión, asegurando así su viabilidad técnica y económica. Al entrar en operación este proyecto, garantiza la infraestructura adecuada que permita atender en calidad y cantidad de agua potable, mejorándose la forma en la que viven las personas beneficiarias.
2. Mediante el monitoreo ambiental completo y evaluando aire, agua, suelo y ruido. Los resultados indican que el aire cumple con la normativa vigente. Sin embargo, se detectaron ruidos por encima de lo que se permite en zonas residenciales cercanas al proyecto. Asimismo, el agua destinada al consumo humano presenta niveles de turbidez y coliformes superiores a los estándares establecidos. No obstante, la calidad del agua en el cuerpo receptor cumple con los requisitos para riego y consumo animal.
3. Los análisis del agua confirman su buena calidad, pero para asegurar el suministro a largo plazo, se realizará una mejora en la captación. El proyecto, que cuenta con el respaldo de la comunidad, garantizará el acceso a agua potable de calidad a los habitantes de Amiño, La Florida y La Unión durante los próximos 20 años.
4. El proyecto ha sido diseñado con un enfoque en la sostenibilidad, considerando tanto los impactos ambientales durante la construcción como la protección a largo plazo de los recursos hídricos. Las MRR producen un ahorro económico, un beneficio social y una mayor productividad de la planta, así como aseguran la vida útil de 20 años de proyecto. La protección de la captación en su diseño hace que las estructuras estén preparadas para resistir los caudales máximos de las fuentes de “Amiño Blanco” en un periodo de retorno de 200 años.

RECOMENDACIONES

1. A las empresas, para minimizar los impactos ambientales durante todas las fases del proyecto (construcción, operación, mantenimiento, cierre y abandono), es necesario ejecutar las medidas de mitigación establecidas en las Estrategias de Manejo Ambiental (EMA). Asimismo, es obligación de la empresa cumplir con toda la normativa ambiental vigente, buscando un equilibrio entre el desarrollo del proyecto y la protección del medio ambiente. Además, es importante implementar un programa de relaciones comunitarias para garantizar la participación de la población y la transparencia en la ejecución del proyecto.
2. Al propietario del proyecto como la empresa constructora, tienen la obligación de capacitar a sus trabajadores para prevenir y mitigar los riesgos ambientales, sociales y de seguridad durante la ejecución de las obras. Asimismo, se recomienda involucrar a la comunidad en el programa de monitoreo ambiental, a fin de identificar tempranamente cualquier impacto negativo y prevenir conflictos sociales.
3. A las entidades públicas y privadas, es imprescindible llevar a cabo un mantenimiento preventivo y correctivo de las infraestructuras hidráulicas del sistema de abastecimiento de agua potable. Esto incluye la limpieza de cauces, la descolmatación de la captación, la evaluación y mantenimiento de estructuras como muros y zapatas, y el monitoreo continuo de la calidad del agua. Además, se debe implementar un sistema de medición para optimizar la gestión del servicio y garantizar su sostenibilidad a largo plazo.
4. A los estudiantes que realizan su tesis en el marco del proyecto de mejora del servicio de agua potable en las localidades de Amiño, La Florida y La Unión, se recomienda diseñar e implementar un plan de gestión ambiental que incluya medidas preventivas, de mitigación y de monitoreo para minimizar los impactos negativos de la fase de construcción. Garantizando la calidad sanitaria del agua potable, tanto en las fuentes de abastecimiento (pozos, perforaciones y manantiales) como en todo el sistema de distribución, asegurando que el agua sea tratada y apta para el consumo humano.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abarza, F. (2012). Investigación aplicada. [En línea] 01 de 06 de 2012.
- Alayo, M. & Espinoza, J. (2020). Simulación hidráulica de la línea de conducción y red de distribución de agua potable aplicando el software watercad en la localidad de Laredo. Tesis de Pregrado. Universidad Privada Antenor Orrego.
- Albarrán, L. (2021). Evaluación de los sistemas de abastecimiento de agua potable de la localidad de Shirac, San Marcos - Cajamarca. Propuesta de mejora. Tesis de Pregrado. Universidad Nacional de Cajamarca.
- Andrade, C. & Colcha, J. (2021). Rediseño de la obra de captación, línea de conducción, reservorio y planta de tratamiento para el sistema de agua potable de la comunidad San Vicente de Andoas, Canton Pedro Vicente Maldonado provincia de Pichincha Tesis de Pregrado. Universidad Politécnica Salesiana.
- Bravo, J. & Ñapi, E. (2020) Mejoramiento del sistema de agua potable de la localidad de Yantaló provincia de Moyobamba región San Martín. Tesis de Pregrado Universidad Nacional de San Martín.
- Calderón, F. (2014). Diseño del sistema de agua potable, conexiones domiciliarias y alcantarillado el asentamiento humano "Los Pollitos" - Ica, usando los programas de Watercad y Siwercad. Tesis de Pregrado. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
- Céspedes, M. (2016). Diseño de la red de distribución de agua potable de la parroquia el Rosario del Cantón San Pedro de Pelileo, Provincia de Tungurahua. Tesis de Pregrado. Universidad Técnica de Ambato-Ecuador.
- Díaz, T. & Vargas, P. (2015). Diseño del sistema de agua potable de los caseríos de Chagualito Y Llurayaco, Distrito De Cochorco, Provincia De Sánchez Carrión aplicando el método de seccionamiento. Tesis de Pregrado. Universidad Privada Antenor Orrego.
- EADIC (2012) EPANET. EADIC formación y consultoría. [En línea] 12 de 04 de 2012.
- ESFERA, Proyecto. 2010. Carta Humanitaria y normas mínimas para la respuesta humanitaria. [En línea] 2010.
- Farfán J. (2021). Mejoramiento y ampliación del sistema de abastecimiento de agua potable del Caserío - Anexo - La Tuna, distrito de San Miguel del Faique, provincia

- de Huancabamba, región Piura - octubre - 2020 Tesis de Pregrado] ULADECH – Católica.
- Fernández, E. & García, M. (2009). Gestión de la Recarga Artificial de Acuíferos (M.A.R). Madrid-España: GRAFINAT, 2009.
- Gonzales, A. (2020). Evaluación de la línea de conducción de la red de agua potable de la ciudad de Jaén. Tesis de Pregrado. Universidad Nacional de Cajamarca.
- Huarhuachi Y. (2021). Ampliación de línea de conducción para mejoramiento de abastecimiento de agua potable, utilizando tubería HDPE/PE100/PN=10, en Totorabamba, Ancohuallo, Apurímac 2021. Tesis de Pregrado. Universidad César Vallejo.
- Infante, A. & Huamán C. (2021). Mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable y saneamiento de la comunidad San Fernando Andoas Datem del Marañón. Tesis de Pregrado. Universidad Nacional de San Martín.
- Jiménez, J. (2010). Manual para el diseño de sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario. Xalapa Enríquez- México. Xalapa Enríquez- México: s.n., 2010.
- MEF, M. (2004). Parámetros de Diseño de Infraestructura de agua y saneamiento para centros poblados rurales. Lima.
- MEF, M. (2004). Parámetros de Diseño de Infraestructura de agua y saneamiento para centros poblados rurales. Lima.
- MINAGRI (2010). Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos. MINISTERIO DE AGRICULTURA. LIMA: s.n., 2010.
- Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento Dirección de Saneamiento. (2020). Normas Técnicas de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural. Lima.
- MINSA (2010). MINISTERIO DE SALUD. [En línea] 2010.
- Montaña, B. (2020). Pasantía en la empresa I.H.T.S.A.S. Evaluación, diseño y rediseño del sistema de alcantarillado y acueducto para el proyecto Av. El Rincón. Tesis de Pregrado. Universidad Antonio Nariño.
- MVCS. 2006. Redes de distribución de agua para consumo humano. Dirección Nacional de Saneamiento. 2006.

- Norma Técnica de Diseño. (2020). Norma Técnica de Diseño - Opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural. Lima: Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento.
- OMS (2015) World Health Organization. [En línea] 2015.
- Ortiz, Y. & Gómez, Y. (2017). Modelación matemática e hidráulica del flujo en pilares en un canal con sedimentación. Bogotá-Colombia: s.n., 2017. Tesis de Pregrado. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Peña, A. (2011). El agua potable y su incidencia en la calidad de vida de los habitantes del asentamiento Nueva, Canton Santo Domingo, Provinciasanto Domingo De Los Tsachilas. [Tesis de Pregrado]. Universidad Técnica de Ambato.
- Peña, E. (2007). Oxígeno Disuelto. Guayaquil -ecuador: s.n., 2007.
- SINIA. (s. f.). Agua potable para poblaciones rurales, sistemas de abastecimiento por gravedad sin tratamiento.
- Torres, G. & Pashanasi, S. (2020). Relación de parámetros hídricos, suelo y orografía del Centro Poblado Las Palmas para el diseño hidráulico y estructural de un sistema de Alcantarillado pluvial. Tesis de Pregrado. Universidad Nacional de San Martín.

ANEXOS

Matriz de Consistencia

Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Técnica e Instrumentos
<p>¿De qué manera será el mejoramiento del servicio de agua potable, que permitirá una buena conducción de agua en las localidades de Amiño, La Florida, La Unión, distrito Shatoja – El Dorado – San Martín?</p>	<p>Objetivo general Mejorar los servicios de agua potable del casco urbano requerida por la población en las localidades de Amiño, La Florida y La Unión, en el distrito de Shatoja, El Dorado, San Martín para garantizar la conducción del agua potable segura y confiable.</p> <p>Objetivos específicos -Determinar el caudal de diseño, mediante estudios hidrológicos. -Determinar la cantidad y calidad del agua, para obtener una mejor calidad de vida en las localidades de Amiño, La Florida y La Unión. -Realizar el levantamiento topográfico para determinar pendientes y evaluar el sistema hidráulico.</p>	<p>La implementación de un proyecto de mejoramiento en los servicios de agua potable mejorará significativamente la conducción de agua en las localidades de Amiño, La Florida y La Unión, en el distrito de Shatoja, provincia de El Dorado, departamento de San Martín.</p> <hr/> <p style="text-align: center;">Variables</p> <hr/> <p>VI: Mejoramiento en los servicios de agua potable</p> <p>VD: Calidad del servicio de agua potable en las localidades de Amiño, La Florida y La Unión.</p>	<p>Tipo de estudio: Aplicada, descriptiva, correlacional</p> <p>Diseño: No Experimental.</p> <p>Población y muestra: La población a beneficiar del presente proyecto es la población urbana de los sectores Amiño la florida y la unión</p> <p>Muestra: Está conformada por la dotación diaria del recurso hídrico, para el consumo de los sectores de Amiño la florida- la Unión des distrito de Shatoja</p> <p>Técnicas e Instrumentos de recolección de datos: Ficha de observación Entrevista</p> <p>Métodos de Análisis de investigación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Microsoft Excel

Declaratoria de autenticidad

Jessica Mirey Garay Mego, con DNI N° 75541281, y **Jorge Antonio Alva Pérez**, con DNI N° 71601106, bachilleres de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura de la Universidad Nacional de San Martín, autores de la tesis titulada: **Mejoramiento en servicios de agua potable, localidades de Amiño, la Florida y la Unión, distrito Shatoja – El Dorado – San Martín.**

Declaramos bajo juramento que:

1. La tesis presentada es de nuestra autoría.
2. La redacción fue realizada respetando las citas y referencias de las fuentes bibliográficas consultadas.
3. Toda la información que contiene la tesis no ha sido plagiada.
4. Los datos presentados son resultados reales, no han sido alterados ni copiados, por tanto, la información de esta investigación debe considerarse como aporte a la realidad investigada.

Por lo antes mencionado, asumimos bajo responsabilidad las consecuencias que deriven de nuestro accionar, sometiéndonos a las leyes de nuestro país y normas vigentes de la Universidad Nacional de San Martín.

Morales, 11 de julio del 2024.



Jessica Mirey Garay Mego
DNI: 75541281



Jorge Antonio Alva Pérez
DNI: 71601106

Declaratoria de autenticidad

Ing. M. Sc. Carlos Segundo Huamán Torrejón, docente de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura de la Universidad Nacional de San Martín, asesor de la tesis titulada: **Mejoramiento en servicios de agua potable, localidades de Amiño, la Florida y la Unión, distrito Shatoja – El Dorado – San Martín.**

Declaro bajo juramento que:

1. La tesis presentada es de autoría de mis asesorados.
2. La redacción fue realizada respetando las citas y referencias de las fuentes bibliográficas consultadas.
3. Toda la información que contiene la tesis no ha sido plagiada.
4. Los datos presentados son resultados reales, no han sido alterados ni copiados, por tanto, la información de esta investigación debe considerarse como aporte a la realidad investigada.

Por lo antes mencionado, asumo bajo responsabilidad las consecuencias que deriven de mi accionar, sometiéndome a las leyes de nuestro país y normas vigentes de la Universidad Nacional de San Martín.

Morales, 11 de julio del 2024.



Ing. M.Sc. Carlos Segundo Huamán Torrejón

DEMANDA TOTAL DE AGUA POTABLE

La demanda total de agua potable fue calculada se aprecia a continuación:

AÑO	CONSUMO DE AGUA PROMEDIO (LTS/SEG)					PERDIDAS %	DEMANDA DE AGUA POTABLE			DEMANDA DE ALMACENAMIENTO				
	INDUSTRIAL	DOMESTICAS	ESTATAL	SOCIAL	TOTAL		QP (LTS/SEG)	QM (M3/DIA)	QMH (LTS/SEG)	(REGULACIÓN)	VOLUMEN DE RESERVA	VOLUMEN CONTRA	VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO	
(1)	(2)	(24)	(25)	(26)	(27)	(28)	(29)	(30)	(31)	(32)	(33)	(34)	(35)	(36)
Base 2017	214	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0%	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 2018	221	0.18	0.05	0.01	0.24	25.0%	0.32	28	0.42	0.64	6.91	0.00	0.00	6.91
2 2019	228	0.18	0.048	0.01	0.24	25.0%	0.32	27	0.41	0.63	6.84	0.00	0.00	6.84
3 2020	235	0.19	0.048	0.01	0.24	25.0%	0.32	28	0.42	0.65	7.00	0.00	0.00	7.00
4 2021	242	0.20	0.048	0.01	0.25	25.0%	0.33	29	0.43	0.66	7.17	0.00	0.00	7.17
5 2022	249	0.20	0.048	0.01	0.25	25.0%	0.34	29	0.44	0.68	7.33	0.00	0.00	7.33
6 2023	256	0.21	0.048	0.01	0.26	25.0%	0.35	30	0.45	0.69	7.49	0.00	0.00	7.49
7 2024	263	0.21	0.048	0.01	0.27	25.0%	0.35	31	0.46	0.71	7.66	0.00	0.00	7.66
8 2025	270	0.22	0.048	0.01	0.27	25.0%	0.36	31	0.47	0.72	7.82	0.00	0.00	7.82
9 2026	277	0.22	0.048	0.01	0.28	25.0%	0.37	32	0.48	0.74	7.98	0.00	0.00	7.98
10 2027	284	0.23	0.048	0.01	0.28	25.0%	0.38	33	0.49	0.75	8.15	0.00	0.00	8.15
11 2028	291	0.24	0.048	0.01	0.29	25.0%	0.38	33	0.50	0.77	8.31	0.00	0.00	8.31
12 2029	298	0.24	0.048	0.01	0.29	25.0%	0.39	34	0.51	0.78	8.47	0.00	0.00	8.47
13 2030	305	0.25	0.048	0.01	0.30	25.0%	0.40	35	0.52	0.80	8.64	0.00	0.00	8.64
14 2031	312	0.25	0.048	0.01	0.31	25.0%	0.41	35	0.53	0.81	8.80	0.00	0.00	8.80
15 2032	319	0.26	0.048	0.01	0.31	25.0%	0.41	36	0.54	0.83	8.96	0.00	0.00	8.96
16 2033	326	0.26	0.048	0.01	0.32	25.0%	0.42	37	0.55	0.85	9.13	0.00	0.00	9.13
17 2034	333	0.27	0.048	0.01	0.32	25.0%	0.43	37	0.56	0.86	9.29	0.00	0.00	9.29
18 2035	340	0.28	0.048	0.01	0.33	25.0%	0.44	38	0.57	0.88	9.45	0.00	0.00	9.45
19 2036	347	0.28	0.048	0.01	0.33	25.0%	0.45	38	0.58	0.89	9.62	0.00	0.00	9.62
20 2037	354	0.29	0.048	0.01	0.34	25.0%	0.45	39	0.59	0.91	9.78	0.00	0.00	9.78

DEMANDA DE AGUA EN LA LOCALIDAD DE AMIÑO

AÑO	CONSUMO DE AGUA PROMEDIO (LTS/SEG)						DEMANDA DE AGUA POTABLE					DEMANDA DE ALMACENAMIENTO			
	POBLACION	DOMESTICAS	ESTATAL	SOCIAL	TOTAL	PERDIDAS %	QP	QMDQMH				VOLUMEN DE RESERVA	VOLUMEN CONTRA INCENDIOS**	VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO (M3/DIA)	
(1)	(2)	(24)	(25)	(26)	(27)	(28)	(29)	(30)	(31)	(32)	(33)	(34)	(35)	(36)	
Base 2017	387	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
1 2018	400	0.32	0.090	0.02	0.43	25.0%	0.57	50	0.75	1.15	12.38	0.00	0.00	12.38	
2 2019	412	0.33	0.090	0.02	0.44	25.0%	0.59	51	0.77	1.18	12.73	0.00	0.00	12.73	
3 2020	425	0.34	0.090	0.02	0.45	25.0%	0.60	52	0.78	1.21	13.04	0.00	0.00	13.04	
4 2021	437	0.35	0.090	0.02	0.46	25.0%	0.62	53	0.80	1.23	13.32	0.00	0.00	13.32	
5 2022	450	0.36	0.090	0.02	0.47	25.0%	0.63	54	0.82	1.26	13.62	0.00	0.00	13.62	
6 2023	463	0.38	0.090	0.02	0.48	25.0%	0.64	56	0.84	1.29	13.92	0.00	0.00	13.92	
7 2024	475	0.38	0.090	0.02	0.49	25.0%	0.66	57	0.85	1.32	14.20	0.00	0.00	14.20	
8 2025	488	0.40	0.090	0.02	0.50	25.0%	0.67	58	0.87	1.34	14.51	0.00	0.00	14.51	
9 2026	501	0.41	0.090	0.02	0.51	25.0%	0.69	59	0.89	1.37	14.81	0.00	0.00	14.81	
10 2027	513	0.42	0.090	0.02	0.52	25.0%	0.70	60	0.91	1.40	15.09	0.00	0.00	15.09	
11 2028	526	0.43	0.090	0.02	0.53	25.0%	0.71	62	0.93	1.43	15.39	0.00	0.00	15.39	
12 2029	538	0.44	0.090	0.02	0.54	25.0%	0.73	63	0.94	1.45	15.67	0.00	0.00	15.67	
13 2030	551	0.45	0.090	0.02	0.55	25.0%	0.74	64	0.96	1.48	15.98	0.00	0.00	15.98	
14 2031	564	0.46	0.090	0.02	0.57	25.0%	0.75	65	0.98	1.51	16.28	0.00	0.00	16.28	
15 2032	576	0.47	0.090	0.02	0.58	25.0%	0.77	66	1.00	1.53	16.56	0.00	0.00	16.56	
16 2033	589	0.48	0.090	0.02	0.59	25.0%	0.78	67	1.01	1.56	16.86	0.00	0.00	16.86	
17 2034	601	0.49	0.090	0.02	0.60	25.0%	0.79	69	1.03	1.59	17.14	0.00	0.00	17.14	
18 2035	614	0.50	0.090	0.02	0.61	25.0%	0.81	70	1.05	1.62	17.45	0.00	0.00	17.45	
19 2036	627	0.51	0.090	0.02	0.62	25.0%	0.82	71	1.07	1.64	17.75	0.00	0.00	17.75	
20 2037	639	0.52	0.090	0.02	0.63	25.0%	0.83	72	1.09	1.67	18.03	0.00	0.00	18.03	

DEMANDA DE AGUA EN LA LOCALIDAD DE LA UNIÓN

AÑO	CONSUMO DE AGUA PROMEDIO (LTS/SEG)					PERDIDAS %	DEMANDA DE AGUA POTABLE			DEMANDA DE ALMACENAMIENTO			VOLUMEN DE RESERVA	VOLUMEN CONTRA INCENDIOS**	VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO
	INDUSTRIAL	DOMESTICAS	ESTATAI	SOCIAL	TOTAL		QP	QM	QMH	D	(REGULACIÓN) 25%				
(1)	(2)	(24)	(25)	(26)	(27)	(28)	(29)	(30)	(31)	(32)	(33)	(34)	(35)	(36)	
Base 2017	116	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
0 2018	120	0.09	0.01	0.00	0.10	25.0%	0.13	12	0.17	0.27	2.88	0.00	0.00	2.88	
1 2019	124	0.10	0.006	0.00	0.11	25.0%	0.15	13	0.19	0.29	3.18	0.00	0.00	3.18	
2 2020	127	0.10	0.006	0.00	0.11	25.0%	0.15	13	0.20	0.30	3.25	0.00	0.00	3.25	
3 2021	131	0.11	0.006	0.00	0.12	25.0%	0.15	13	0.20	0.31	3.34	0.00	0.00	3.34	
4 2022	135	0.11	0.006	0.00	0.12	25.0%	0.16	14	0.21	0.32	3.43	0.00	0.00	3.43	
5 2023	139	0.11	0.006	0.00	0.12	25.0%	0.16	14	0.21	0.33	3.53	0.00	0.00	3.53	
6 2024	142	0.12	0.006	0.00	0.12	25.0%	0.17	14	0.22	0.33	3.60	0.00	0.00	3.60	
7 2025	146	0.12	0.006	0.00	0.13	25.0%	0.17	15	0.22	0.34	3.69	0.00	0.00	3.69	
8 2026	150	0.12	0.006	0.00	0.13	25.0%	0.18	15	0.23	0.35	3.78	0.00	0.00	3.78	
9 2027	154	0.12	0.006	0.00	0.13	25.0%	0.18	16	0.23	0.36	3.88	0.00	0.00	3.88	
10 2028	158	0.13	0.006	0.00	0.14	25.0%	0.18	16	0.24	0.37	3.97	0.00	0.00	3.97	
11 2029	161	0.13	0.006	0.00	0.14	25.0%	0.19	16	0.24	0.37	4.04	0.00	0.00	4.04	
12 2030	165	0.13	0.006	0.00	0.14	25.0%	0.19	17	0.25	0.38	4.13	0.00	0.00	4.13	
13 2031	169	0.14	0.006	0.00	0.15	25.0%	0.20	17	0.25	0.39	4.23	0.00	0.00	4.23	
14 2032	173	0.14	0.006	0.00	0.15	25.0%	0.20	17	0.26	0.40	4.32	0.00	0.00	4.32	
15 2033	177	0.14	0.006	0.00	0.15	25.0%	0.20	18	0.27	0.41	4.41	0.00	0.00	4.41	
16 2034	180	0.15	0.006	0.00	0.16	25.0%	0.21	18	0.27	0.42	4.48	0.00	0.00	4.48	
17 2035	184	0.15	0.006	0.00	0.16	25.0%	0.21	18	0.28	0.42	4.58	0.00	0.00	4.58	
18 2036	188	0.15	0.006	0.00	0.16	25.0%	0.22	19	0.28	0.43	4.67	0.00	0.00	4.67	
19 2037	192	0.16	0.006	0.00	0.17	25.0%	0.22	19	0.29	0.44	4.76	0.00	0.00	4.76	

PARÁMETROS MONITOREADOS EN CALIDAD DE AGUA

Determinación	Frascos	Tamaño Mínimo de la Muestra MI	Conservación	Tiempo Máximo de Conservación Recomendado	Tiempo Máx. de Almacenamiento de la muestra luego del Análisis
Olor	V	500	Analizar inmediatamente Refrigerar	6 h	24 h
pH	P,V	50	Analizar inmediatamente	0.25 h	0.25 h
Cloro Total, Residual	P,V	500	Analizar inmediatamente	0.25 h	0.25 h
Temperatura	P,V	---	Analizar inmediatamente	0.25 h	0.25 h
Nitrato	P,V	100	Analizar inmediatamente Refrigerar	48 h(14 días para muestras cloradas)	48 h
Nitrito	P,V	100	Analizar inmediatamente Refrigerar	Ninguno	48 h
Turbidez	P,V	100	Analizar el mismo día ,guardar en oscuridad hasta 24 h 24 horas ,Refrigerar		48 h
Acidez	P,V (B)	100	Refrigerar	24 h	14d
Alcalinidad	P,V	200	Refrigerar	24 h	14d
Color	P,V	500	Refrigerar	48 h	48 h
Cromo VI	P(A), V(A)	250	Refrigerar	28 d	28 d
Conductividad específica	P,V	500	Refrigerar	28d	7d
Fósforo Total	P,V	100	Adicionar H2SO4 a pH<2 y Refrigerar	28 d	7 d
Fosfato	V (A)	100	Para fosfatos disueltos filtrar inmediatamente, refrigerar	48 h	48 h
Fluoruro	P	100	No Requiere	28 d	28 d
Metales en General	P, V	1000	Refrigerar añadir HNO3 a pH < 2	6 meses	28 d

Fuente: Referencia APHA 22nd Edition 2012

PARÁMETRO DE CALIDAD PARA EL AGUA

PARÁMETRO	UND	Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable		
		A1	A2	A3
		Aguas que Pueden ser potabilizadas con desinfección	Aguas que pueden potabilizadas con tratamiento convencional	Aguas que pueden ser potabilizadas con Tratamiento Avanzado
FÍSICOS - QUÍMICOS				
Aceites y grasas	mg/L	0,5	1,7	1,7
Cianuro Total	mg/L	0,07	0,2	0,2
Cloruros	mg/L	250	250	250
Color (b)	Unidad de Color verdadero escala Pt/Co	15	100 (a)	**
Conductividad	(uS/cm)	1 500	1 600	**
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	mg/L	3	5	10
Dureza	mg/L	500	**	**
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	10	20	30
Fenoles	mg/L	0,003	**	**
Fluoruros	mg/L	1,5	**	**
Fósforo Total	mg/L	0,1	0,15	0,15
Materiales Flotantes de origen antropogénico.		Ausencia de material flotante de origen antrópico	Ausencia de Material Flotante de origen antrópico	Ausencia de Material Flotante de origen antrópico
Nitratos (NO ₃)-	mg/L	50	50	50
Nitritos (NO ₂	mg/L	3	3	**
Amoniaco- N	mg/L	1,5	1,5	**
Oxígeno Disuelto (Valor Mínimo)	mg/L	≥ 6	≥ 5	≥ 4
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	6,5 – 8,5	5,5 – 9,0	5,5 - 9,0
Sólidos Disueltos Totales	mg/L	1 000	1 000	1 500
Sulfatos	mg/L	250	500	**
Temperatura	°C	Δ 3	Δ 3	**
Turbiedad	UNT	5	100	**
INORGÁNICOS				
Aluminio	mg/L	0,9	5	5
Antimonio	mg/L	0,02	0,02	**
Arsénico	mg/L	0,01	0,01	0,15
Bario	mg/L	0,7	1	**

Berilio	mg/L	0,012	0,04	0,1
Boro	mg/L	2,4	2,4	2,4
Cadmio	mg/L	0,003	0,005	0,01
Cobre	mg/L	2	2	2
Cromo Total	mg/L	0,05	0,05	0,05
Hierro	mg/L	0,3	1	5
Manganeso	mg/L	0,4	0,4	0,5
Mercurio	mg/L	0,001	0,002	0,002
Molibdeno	mg/L	0,07	**	**
Níquel	mg/L	0,07	**	**
Plomo	mg/L	0,01	0,05	0,05
Selenio	mg/L	0,04	0,04	0,05
Uranio	mg/L	0,02	0,02	0,02
Zinc	mg/L	3	5	5

Parámetro de Calidad para el Agua

ORGÁNICOS				
I. COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES				
Hidrocarburos de petróleo emulsionado o disuelto (C10 - C28 y mayores a C28)	mg/L	0,01	0,2	1,0
Trihalometanos	(c)	1,0	1,0	1,0
Bromoformo	mg/L	0,1	**	**
Cloroformo	mg/L	0,3	**	**
Dibromoclorometano	mg/L	0,1	**	**
Bromodichlorometano	mg/L	0,06	**	**
Compuestos Orgánicos Volátiles				
1,1,1-Tricloroetano	mg/L	0,2	0,2	**
1,1-Dicloroetano	mg/L	0,03	**	**
1,2 Dicloroetano	mg/L	0,03	0,03	**
1,2 Diclorobenceno	mg/L	1	**	**
Hexaclorobutadieno	mg/L	0,0006	0,0006	**
Tetracloroetano	mg/L	0,04	**	**
Tetracloruro de carbono	mg/L	0,004	0,004	**
Tricloroetano	mg/L	0,07	0,07	**
bTeX				
Benceno	mg/L	0,01	0,01	**
Etilbenceno	mg/L	0,3	0,3	**
Tolueno	mg/L	0,7	0,7	**
Xilenos	mg/L	0,5	0,5	**
Hidrocarburos Aromáticos				
Benzo(a)pireno	mg/L	0,0007	0,0007	**
Pentaclorofenol (PCP)	mg/L	0,009	0,009	**
Organofosforados:				
Malatión	mg/L	0,19	0,0001	**
Organoclorados				
Aldrin + Dieldrin	mg/L	0,00003	0,00003	**
Clordano	mg/L	0,0002	0,0002	**
DDT	mg/L	0,001	0,001	**
Endrin	mg/L	0,0006	0,0006	**

Heptacloro + Heptacloro Epóxido	mg/L	0,00003	0,00003	Retirado
Lindano	mg/L	0,002	0,002	**
Carbamatos:				
Aldicarb	mg/L	0,01	0,01	**
Policloruros Bifenilos Totales				
PCB's	mg/L	0,0005	0,0005	**
MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICOS				
Coliformes Totales (35-37°C)	NMP/100 ml	50	5 000	50 000
Coliformes Termotolerantes (44,5°C)	NMP/100 ml	20	2 000	20 000
Formas parasitarias	N° Organismo/L	0	**	**
Escherichia coli	NMP/100 ml	0	**	**
Microcistina-LR	mg/L	0,001	0,001	**
Vibrio cholerae	Presencia/10 Oml	Ausencia	Ausencia	Ausencia
Organismos de vida libre (algas, protozoarios, copépodos, rotíferos, nematodos, en todos sus estadios evolutivos)	N° Organismo/L	0	<5x10 ⁶	<5x10 ⁶

(d)

PUNTOS TOPOGRÁFICOS DEL PROYECTO

CUADRO DE PUNTOS TOPOGRAFICOS DEL PROYECTO				
PUNTOS	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCIÓN
1	314961.53	9278614.31	809.92	D1
2	314548.07	9277410.37	634.40	NM
3	314554.47	9277419.22	636.21	NM
4	314554.48	9277419.22	636.22	CASA
5	314551.32	9277420.25	636.30	RESERVOR
6	314561.65	9277422.68	636.04	CASA
7	314549.65	9277417.60	636.24	RESERVOR
8	314547.21	9277418.76	636.15	RESERVOR
9	314546.09	9277418.68	636.02	RESERVOR
10	314545.92	9277420.02	635.93	RESERVOR
11	314546.98	9277420.21	636.08	RESERVOR
12	314551.61	9277420.53	636.29	RESERVOR
13	314552.02	9277420.70	636.25	RESERVOR
14	314551.41	9277420.99	636.33	RESERVOR
15	314553.32	9277422.90	636.21	CASA
16	314553.38	9277419.22	636.24	CERCO
17	314550.08	9277416.95	636.29	CERCO
18	314546.17	9277416.43	636.06	CERCO
19	314544.51	9277419.70	635.84	CERCO
20	314546.01	9277419.32	635.91	TUBO
21	314545.48	9277419.41	635.96	TUBO
22	314542.89	9277421.96	635.16	CASA
23	314538.35	9277422.74	634.88	CASA
24	314543.40	9277425.02	635.21	CASA
25	314553.19	9277426.36	635.70	TN
26	314554.67	9277410.83	635.25	EJE
27	314553.78	9277412.53	635.29	CARRET
28	314555.90	9277409.11	635.32	CARRET
29	314570.32	9277419.49	632.66	EJE
30	314569.81	9277420.96	632.63	CARRET
31	314588.18	9277426.17	629.65	EJE
32	314571.04	9277417.56	632.79	CARRET
33	314588.72	9277424.42	629.63	CARRET
34	314587.69	9277427.79	629.66	CARRET
35	314544.66	9277417.64	635.95	RESERVOR
36	314532.57	9277408.42	635.15	BM1
37	314562.51	9277409.27	634.48	CARRET
38	314532.45	9277408.36	634.99	CASA
39	314532.09	9277408.23	634.94	MEDIDOR
40	314539.90	9277399.71	635.12	CERCO

41	314537.12	9277410.58	635.14	CASA
42	314534.45	9277417.07	634.63	CASA
43	314519.93	9277393.60	633.74	CERCO
44	314540.16	9277414.16	635.48	MEDIDOR
45	314494.27	9277392.67	631.35	EST2
46	314557.87	9277403.96	634.75	TN
47	314558.78	9277400.45	633.46	TN
48	314553.32	9277392.92	633.19	SSHH
49	314554.66	9277391.39	632.94	SSHH
50	314551.60	9277391.32	633.21	SSHH
51	314531.25	9277407.82	634.85	LOTE
52	314550.11	9277394.14	634.50	TN
53	314547.92	9277397.24	635.43	TN
54	314543.62	9277384.68	634.00	ARBOL
55	314534.91	9277424.09	634.08	TN
56	314533.26	9277426.83	633.17	TN
57	314542.78	9277390.84	634.71	CASA
58	314548.70	9277408.27	635.95	EJE
59	314548.24	9277410.07	635.97	CARRET
60	314537.96	9277397.40	634.75	CASA
61	314540.92	9277399.42	635.30	ARBOL
62	314523.30	9277408.85	633.75	TN
63	314522.05	9277404.91	634.24	LOTE
64	314534.97	9277398.89	635.07	POSLUZ
65	314532.86	9277407.70	634.99	VEREDA
66	314537.37	9277409.78	635.13	VEREDA
67	314523.88	9277399.38	634.20	EJE
68	314523.23	9277401.39	634.14	CARRET
69	314524.36	9277397.39	634.24	CARRET
70	314528.74	9277393.60	634.03	IGLESIA
71	314522.34	9277391.17	633.87	IGLESIA
72	314537.84	9277377.09	633.04	GRIFO
73	314528.76	9277398.63	634.71	EST3
74	314533.45	9277394.02	634.68	CASA
75	314538.29	9277387.49	634.70	CASA
76	314519.74	9277403.47	633.51	CASA
77	314514.98	9277402.82	633.12	CASA
78	314542.44	9277381.78	632.97	TN
79	314535.18	9277383.06	633.60	TN
80	314533.01	9277382.36	633.75	IGLESIA
81	314519.47	9277408.06	633.06	CASA
82	314535.69	9277374.23	632.65	TN
83	314523.13	9277413.13	632.93	TN
84	314519.59	9277393.24	633.71	CASA

85	314514.23	9277402.74	633.07	CASA
86	314507.44	9277401.58	632.63	CASA
87	314515.42	9277392.30	632.72	CASA
88	314506.83	9277399.68	632.53	POSLUZ
89	314502.97	9277389.37	632.52	CASA
90	314502.46	9277389.17	632.42	MEDIDOR
91	314502.70	9277390.24	632.20	VEREDA
92	314505.76	9277390.94	632.36	VEREDA
93	314510.67	9277392.13	632.52	VEREDA
94	314515.10	9277393.17	632.67	VEREDA
95	315547.08	9279017.55	909.48	EST170
96	315554.79	9279017.16	910.66	LTUBERIA
97	315547.28	9279015.40	908.97	LTUBERIA
98	314499.44	9277377.34	632.20	TN
99	314497.42	9277389.64	632.24	LINDERO
100	314508.64	9277411.08	631.34	GRIFO
101	314506.63	9277406.28	632.36	CASA
102	314496.14	9277383.78	631.45	CASA
103	314487.56	9277382.77	631.27	CASA
104	314507.76	9277395.77	632.60	EJE
105	314508.39	9277393.07	632.48	CARRET
106	314507.27	9277397.99	632.50	CARRET
107	314483.76	9277377.15	630.04	TN
108	314491.96	9277399.53	630.98	HITOKL
109	314477.96	9277377.54	629.80	TN
110	314486.45	9277396.19	630.65	EJE
111	314486.68	9277397.72	630.57	CARRET
112	314486.21	9277394.88	630.60	CARRET
113	314478.57	9277375.35	628.34	TN
114	314486.62	9277398.32	630.30	CUNETA
115	314486.55	9277399.12	630.59	CUNETA
116	314488.82	9277389.39	631.11	MEDIDOR
117	314486.19	9277391.95	630.28	CASA
118	314475.08	9277392.35	629.92	CASA
119	314475.08	9277400.80	629.57	POSLUZ
120	314485.41	9277382.94	630.81	CASA
121	314475.70	9277406.90	628.36	MEDIDOR
122	314475.70	9277406.90	628.36	CASA
123	314474.19	9277393.47	629.38	CASA
124	314487.10	9277405.54	628.59	CASA
125	314465.87	9277408.20	628.32	CASA
126	314487.82	9277410.35	626.73	CASA
127	314487.73	9277412.80	625.71	TN
128	314492.46	9277405.12	629.36	LINDERO

129	314489.54	9277404.21	628.85	TN
130	314470.31	9277403.47	629.29	TN
131	314464.80	9277403.87	629.26	LINDERO
132	314453.07	9277397.50	628.20	EST4
133	314463.37	9277393.07	628.92	CASA
134	314461.89	9277392.73	628.48	CASA
135	314464.77	9277403.80	629.31	MUOPER
136	314453.32	9277392.68	628.24	CASA
137	314453.49	9277379.73	627.82	CASA
138	314448.85	9277403.72	628.37	MUOPER
139	314453.49	9277375.18	626.64	TN
140	314446.23	9277392.64	627.42	CASA
141	314434.72	9277392.60	626.55	CASA
142	314434.83	9277393.62	626.08	VEREDA
143	314443.43	9277393.63	626.85	VEREDA
144	314463.42	9277393.05	628.90	LINDERO
145	314453.31	9277392.68	628.23	LINDERO
146	314432.08	9277392.47	625.17	CASA
147	314434.71	9277392.54	626.55	LINDERO
148	314425.35	9277392.40	624.90	LINDERO
149	314425.37	9277392.40	624.90	CASA
150	314432.08	9277392.45	625.15	CASA
151	314425.22	9277393.32	624.69	VEREDA
152	314432.09	9277393.34	625.04	VEREDA
153	314443.24	9277380.80	625.77	TN
154	314443.89	9277383.60	626.38	GRIFO
155	314437.35	9277401.55	627.17	POSLUZ
156	314439.86	9277378.95	624.36	TN
157	314423.22	9277392.33	624.55	CASA
158	314414.28	9277392.15	624.29	CASA
159	314416.33	9277403.57	624.28	MUOPER
160	314396.51	9277399.45	622.50	EST5
161	314416.20	9277403.63	624.24	ENTRADAIEI481F
162	314414.71	9277404.59	624.26	ENTRADAIEI481F
163	314409.32	9277403.63	624.04	ENTRADAIEI481F
164	314408.17	9277403.30	624.09	CAJAAGUA
165	314401.21	9277391.83	622.33	LINDERO
166	314413.81	9277392.25	624.35	LINDERO
167	314402.06	9277391.51	622.66	MEDIDOR
168	314409.83	9277391.23	622.67	CASA
169	314401.92	9277389.64	622.39	CASA
170	314409.80	9277399.50	624.02	EJE
171	314409.79	9277398.04	624.03	CARRET
172	314409.68	9277401.07	623.99	CARRET

173	314403.79	9277393.75	622.65	CARRET
174	314403.87	9277380.24	622.07	CASA
175	314398.79	9277390.29	622.07	CASA
176	314405.11	9277373.73	621.14	GRIFO
177	314406.69	9277373.14	620.91	TN
178	314391.96	9277388.21	621.90	CASA
179	314390.42	9277390.60	621.66	MEDIDOR
180	314386.90	9277390.97	621.24	ARBOL
181	314395.37	9277402.31	623.32	POSLUZ
182	314391.01	9277403.52	623.25	MUOPER
183	314380.83	9277384.65	620.19	CASA
184	314373.99	9277382.57	620.13	CASA
185	314373.83	9277383.46	619.96	VEREDA
186	314380.44	9277385.55	620.05	VEREDA
187	314390.92	9277403.07	622.25	LINDERO
188	314388.91	9277403.15	621.37	CASA
189	314378.17	9277397.85	621.08	LINDERO
190	314379.70	9277399.28	621.02	CASA
191	314376.91	9277398.13	620.00	CASA
192	314377.04	9277397.02	619.82	VEREDA
193	314372.94	9277395.18	619.40	VEREDA
194	314365.43	9277391.68	618.83	VEREDA
195	314379.54	9277393.71	620.33	EST6
196	314377.10	9277405.83	621.15	CASA
197	314375.03	9277416.49	621.18	TN
198	314381.56	9277386.99	620.92	LINDERO
199	314390.90	9277390.95	621.67	LINDERO
200	314410.50	9277395.25	624.12	GRIFO
201	314389.48	9277381.43	621.03	TN
202	314395.19	9277375.80	620.99	CASA
203	314395.39	9277398.11	622.34	EJE
204	314395.72	9277396.48	622.33	CARRET
205	314395.11	9277399.33	622.32	CARRET
206	314388.54	9277373.37	620.87	CASA
207	314390.18	9277368.59	621.02	CASA
208	314392.06	9277364.09	619.08	TN
209	314374.00	9277382.56	620.23	CASA
210	314370.49	9277385.62	620.07	LINDERO
211	314367.97	9277385.86	618.83	CARRET
212	314366.15	9277389.23	618.53	CARRET
213	314367.42	9277387.30	618.80	EST7
214	314376.88	9277374.42	619.46	CASA
215	314365.04	9277393.09	619.43	TN
216	314369.86	9277383.72	619.21	BM2

217	314383.46	9277363.88	619.87	TN
218	314364.65	9277393.07	619.27	LINDERO
219	314359.09	9277400.73	618.66	TN
220	314370.15	9277380.81	618.59	CASA
221	314351.35	9277413.41	617.89	TN
222	314361.41	9277378.15	618.04	CASA
223	314360.43	9277377.84	617.80	VEREDA
224	314362.30	9277390.80	618.63	CASA
225	314354.53	9277389.46	618.38	CASA
226	314360.42	9277399.60	619.06	CASA
227	314358.20	9277376.02	617.54	LINDERO
228	314358.20	9277376.02	617.54	CASA
229	314356.83	9277382.01	617.66	EST8
230	314346.97	9277372.69	616.68	LINDERO
231	314365.78	9277363.94	618.30	CASA
232	314364.76	9277363.61	618.21	VEREDA
233	314349.77	9277375.48	617.02	VEREDA
234	314357.58	9277377.67	617.10	VEREDA
235	314367.11	9277357.20	618.76	GRIFO
236	314364.54	9277356.59	618.69	POSLUZ
237	314368.50	9277352.31	618.54	TN
238	314371.59	9277351.21	618.06	TN
239	314355.05	9277385.69	618.12	POSLUZ
240	314360.59	9277372.76	617.99	TN
241	314342.33	9277409.39	616.63	TN
242	314344.03	9277413.23	616.57	TN
243	314340.36	9277407.39	616.34	TN
244	314345.22	9277399.56	617.31	TN
245	314352.10	9277387.01	618.02	ARBOL
246	314349.25	9277386.39	617.18	CASA
247	314340.85	9277372.32	616.64	EST9
248	314339.72	9277383.43	617.11	CASA
249	314347.57	9277370.51	616.92	CASA
250	314337.57	9277390.16	617.08	CASA
251	314338.20	9277367.03	616.85	CASA
252	314338.02	9277366.94	616.83	MEDIDOR
253	314332.99	9277394.62	615.49	TN
254	314333.10	9277395.31	615.17	TN
255	314334.38	9277387.09	616.70	CASA
256	314336.04	9277382.28	616.51	CASA
257	314333.42	9277365.23	615.56	CASA
258	314328.50	9277379.54	616.09	CASA
259	314337.73	9277366.70	616.74	LINDERO
260	314319.68	9277363.70	615.39	LINDERO

261	314323.84	9277361.70	615.59	CASA
262	314309.39	9277360.59	614.20	LINDERO
263	314331.82	9277373.03	615.82	EJE
264	314331.56	9277375.09	615.77	CARRET
265	314332.60	9277371.17	615.73	CARRET
266	314328.71	9277378.56	616.15	EST10
267	314338.36	9277359.96	616.88	TN
268	314336.51	9277359.47	615.90	TN
269	314343.76	9277348.03	617.18	TN
270	314326.91	9277384.40	616.17	CASA
271	314350.88	9277338.08	616.87	TN
272	314325.11	9277384.04	616.00	GRIFO
273	314344.70	9277335.82	616.27	TN
274	314323.84	9277388.22	615.39	TN
275	314323.41	9277389.08	614.49	TN
276	314324.99	9277376.33	615.86	LINDERO
277	314316.04	9277357.58	614.56	CASA
278	314311.07	9277356.51	614.35	CASA
279	314321.58	9277356.07	615.16	TN
280	314317.87	9277349.62	614.60	CASA
281	314317.15	9277358.35	614.93	EST11
282	314317.31	9277372.74	615.40	POSLUZ
283	314317.67	9277373.65	615.33	LINDERO
284	314312.70	9277379.66	614.67	TN
285	314323.68	9277349.28	615.41	TN
286	314310.87	9277385.53	613.18	TN
287	314326.75	9277342.86	615.45	GRIFO
288	314310.37	9277379.05	614.47	CASA
289	314335.74	9277342.22	616.04	TN
290	314312.13	9277373.65	614.54	CASA
291	314312.32	9277371.60	614.65	MEDIDOR
292	314341.59	9277337.17	616.26	TN
293	314307.72	9277370.50	614.42	LINDERO
294	314308.57	9277372.21	614.43	CASA
295	314325.98	9277334.05	614.78	TN
296	314330.19	9277320.12	615.06	TN
297	314293.66	9277367.23	613.20	LINDERO
298	314320.61	9277331.46	614.94	TN
299	314320.54	9277324.80	614.76	TN
300	314299.45	9277373.96	613.77	TN
301	314329.43	9277334.54	615.01	ARBOL
302	314326.45	9277346.84	615.60	ARBOL
303	314296.42	9277380.97	612.21	TN
304	314310.91	9277357.23	614.34	EST12

305	314304.28	9277345.56	613.75	TN
306	314303.88	9277352.61	613.23	TN
307	314304.09	9277337.06	613.71	TN
308	314300.71	9277328.51	613.17	TN
309	314294.84	9277338.19	613.09	TN
310	314285.86	9277328.97	611.85	TN
311	314308.20	9277331.15	613.86	TN
312	314279.40	9277317.51	610.24	TN
313	314287.41	9277316.41	610.88	SSHH
314	314276.73	9277324.65	610.76	TN
315	314296.02	9277344.71	612.79	CASA
316	314298.55	9277357.77	612.85	CASA
317	314308.60	9277365.66	613.94	EJE
318	314308.51	9277368.32	614.21	CARRET
319	314307.97	9277369.74	613.72	CUNETA
320	314307.75	9277370.03	614.42	CUNETA
321	314309.51	9277362.63	613.62	CUNETA
322	314309.81	9277361.57	614.34	CUNETA
323	314309.31	9277363.26	613.95	CARRET
324	314269.50	9277360.57	610.36	EST13
325	314288.74	9277355.41	612.84	CASA
326	314287.75	9277356.04	612.73	LINDERO
327	314286.11	9277355.90	612.19	CASA
328	314278.39	9277353.84	612.10	CASA
329	314280.37	9277345.56	612.03	CASA
330	314282.91	9277341.96	612.14	TN
331	314267.29	9277373.43	609.89	TN
332	314274.60	9277338.88	611.22	TN
333	314265.68	9277380.15	608.37	TN
334	314277.07	9277329.55	611.04	TN
335	314275.77	9277355.14	611.43	LINDERO
336	314270.28	9277351.82	610.62	CASA
337	314271.87	9277345.96	610.73	CASA
338	314263.49	9277349.96	610.66	CASA
339	314263.26	9277351.04	610.30	VEREDA
340	314269.91	9277352.86	610.50	VEREDA
341	314263.20	9277349.89	610.21	CASA
342	314253.78	9277347.23	609.47	CASA
343	314275.89	9277362.25	611.54	POSLUZ
344	314253.58	9277347.11	609.42	LINDERO
345	314248.35	9277345.76	608.58	CASA
346	314237.93	9277342.68	608.45	CASA
347	314269.94	9277358.43	610.63	EJE
348	314270.13	9277356.95	610.65	CARRET

349	314270.32	9277356.25	610.49	CUNETA
350	314270.48	9277355.25	610.70	CUNETA
351	314269.38	9277361.29	610.21	CUNETA
352	314269.36	9277361.53	610.98	CUNETA
353	314252.29	9277352.01	609.32	EST14
354	314257.01	9277324.72	608.71	TN
355	314237.23	9277342.48	608.45	LINDERO
356	314225.80	9277339.15	607.38	LINDERO
357	314258.29	9277319.59	607.21	TN
358	314225.58	9277339.07	607.30	CASA
359	314217.89	9277336.74	607.05	CASA
360	314235.64	9277351.93	608.50	POSLUZ
361	314247.13	9277370.80	609.12	TN
362	314243.33	9277386.96	607.73	TN
363	314253.85	9277341.87	609.41	TN
364	314276.00	9277362.06	611.49	BM3
365	314278.53	9277354.45	612.10	TN
366	314223.25	9277346.25	607.36	EST15
367	314233.06	9277334.69	607.88	TN
368	314239.88	9277335.71	608.50	CASA
369	314241.77	9277328.26	607.76	TN
370	314249.73	9277326.60	608.17	GRIFO
371	314252.15	9277321.89	607.41	TN
372	314234.41	9277328.89	607.36	TN
373	314235.14	9277324.01	605.73	TN
374	314216.02	9277356.45	607.38	TN
375	314206.22	9277370.27	606.90	TN
376	314208.07	9277341.32	606.11	EST16
377	314219.42	9277331.31	606.41	CASA
378	314218.09	9277330.65	606.25	GRIFO
379	314224.27	9277324.81	605.50	TN
380	314224.24	9277324.21	604.68	TN
381	314216.17	9277337.83	606.79	LINDERO
382	314208.45	9277339.53	606.04	EJE
383	314208.72	9277338.05	605.93	CARRET
384	314208.93	9277337.52	605.58	CUNETA
385	314209.10	9277336.96	605.79	CUNETA
386	314207.73	9277342.32	605.91	CUNETA
387	314207.48	9277342.98	606.25	CUNETA
388	314204.66	9277354.36	606.76	TN
389	314200.84	9277366.56	606.65	TN
390	314194.67	9277330.15	604.74	POSLUZ

Mejoramiento en servicios de agua potable, localidades de Amiño, La Florida y La Unión, distrito de Shatoja - El Dorado - San Martín

por Jorge Antonio Alva Perez

Fecha de entrega: 13-sep-2024 06:44p.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2453439203

Nombre del archivo: TESIS_FINAL_-_JORGE_ALVA_Y_JESSICA_GARAY_11-09-24.docx (4.25M)

Total de palabras: 21010

Total de caracteres: 112181

Mejoramiento en servicios de agua potable, localidades de Amiño, La Florida y La Unión, distrito de Shatoja - El Dorado - San Martín

INFORME DE ORIGINALIDAD

24%

INDICE DE SIMILITUD

23%

FUENTES DE INTERNET

6%

PUBLICACIONES

9%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	7%
2	repositorio.unsm.edu.pe Fuente de Internet	4%
3	pirhua.udep.edu.pe Fuente de Internet	2%
4	tesis.unsm.edu.pe Fuente de Internet	2%
5	repositorio.uladech.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	Submitted to Jabatan Pendidikan Politeknik Dan Kolej Komuniti Trabajo del estudiante	1%
7	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1%
8	repositorio.uct.edu.pe Fuente de Internet	1%