

UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRÍCOLA



**Mejoramiento y ampliación del sistema de abastecimiento
de agua potable en la localidad Loma Saavedra, distrito
Aguas Verdes - Zarumilla -Tumbes – 2020**

Proyecto de tesis para obtener título de Ingeniero Agrícola

AUTOR

Bach. Miguel Enrique Agurto Maceda

TUMBES - PERÚ

2021

UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA DE INGENIERÍA AGRÍCOLA



“Mejoramiento y ampliación del sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad Loma Saavedra, distrito Aguas Verdes - Zarumilla -Tumbes – 2020”.

RESPONSABLES

Bach. Miguel Enrique Agurto Maceda

EJECUTOR

Dr. Ing. Enrique Antonio Maceda Nicolini

ASESOR

TUMBES –PERÚ

2021

UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRÍCOLA



“Mejoramiento y ampliación del sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad Loma Saavedra, distrito Aguas Verdes - Zarumilla -Tumbes – 2020”.

JURADO DICTAMINADOR

Dr. JOSE MODESTO CARRILLO SARANGO


PRESIDENTE

Dr. DECIDERIO ATOCHE ORTIZ


SECRETARIO

Mg. JOSE ANTONIO SILVA CHAVEZ


VOCAL

TUMBES -PERÚ

2021



UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE
INGENIERÍA AGRÍCOLA



CAMPUS UNIVERSITARIO S/N "LA CRUZ"
SECRETARÍA ACADÉMICA
TUMBES - PERU

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En Tumbes, a los DIEZ... día (s) del mes de NOVIEMBRE... de dos mil veintiuno, se reunieron de manera virtual, los integrantes del jurado designados, según Resolución N° 056-2020/UNTUMBES-VRACAD-FCA-D (12-10-2020) y Resolución N° 004-2021/UNTUMBES-VRACAD-FCA-D (20-01-2021) donde se aprueba el Proyecto de Tesis y ratifica el jurado; con el objeto de evaluar la sustentación de la tesis denominada: **Mejoramiento y Ampliación del sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad de Loma Saavedra, distrito Aguas Verdes - Zarumilla - Tumbes - 2020**, para optar el Título de Ingeniero Agrícola. **Cuyo Asesor de la mencionada tesis es el Dr. Enrique Antonio Maceda Nicolini.**

A las CUATRO horas con VEINTE... minutos y, de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento respectivo, el presidente del jurado dio por iniciado el acto.


Luego de la exposición del trabajo, la formulación de preguntas y la deliberación del jurado lo declararon APROBADO... por unanimidad con el calificativo de BUENA.....

Por lo tanto, el Bachiller: **AGURTO MACEDA MIGUEL ENRIQUE**, queda apto para que el Consejo Universitario de la Universidad Nacional de Tumbes, le expida el Título Profesional de INGENIERO AGRÍCOLA de conformidad con lo estipulado en el Artículo 90 del Estatuto de la Universidad Nacional de Tumbes y a lo normado en el Reglamento de Grados y Títulos.

Siendo las CINCO... horas con QUINCE... minutos, el presidente del jurado dió por concluido el presente acto académico y para mayor constancia de lo actuado firman en señal de conformidad todos los integrantes de este jurado, presentes en el acto de sustentación.


Dr. JOSE MODESTO CARRILLO SARANGO
DNI N° 00223850
Presidente


Ing. DECIDERIO ATOCHE ORTIZ
DNI N° 00251292
Secretario


Mg. JOSE ANTONIO SILVA CHAVEZ
DNI N° 41013171
Vocal

AGRADECIMIENTO Y DEDICATORIA

Agradecimiento

Agradezco a Dios por bendecirme toda su, energía para lograr hasta donde he llegado, por qué está haciendo realidad lo soñado, mis padres y familia que están siempre conmigo.

También a la Universidad Nacional de Tumbes por abrirme las puertas de estudiar y a los maestros que aportaron un granito de arena en mi formación profesional.

Son muchas las personas que han formado parte de mi vida de estudio a los que agradezco sus consejos, apoyo y animo Algunos ya no están conmigo, otras solo recuerdos, en donde estén les doy las gracias y sus bendiciones.

Dedicatoria

A mi madre por ser la persona que me acompañado durante todo mi proyecto estudiantil de mi vida, mi hermana y familiares quienes han sido la guía en el camino poder llegar a este punto de mi carrera que son el ejemplo, dedicación y palabras de aliento nunca bajaron los brazos para que yo tampoco lo haga cuando todo se complica.

A todos los amigos y profesores que gracias al equipo de trabajo luchamos hasta del camino gracias por su apoyo, así como por la sabiduría que me dieron durante mi formación profesional.

ÍNDICE

| | |
|--|----|
| I. RESUMEN | 1 |
| II. INTRODUCCIÓN | 2 |
| III. REVISIÓN DE LA LITERATURA | 3 |
| 3.1 Marco teórico | 3 |
| 3.1.1 Antecedentes internacionales | 4 |
| 3.1.2 Antecedentes nacionales | 5 |
| 3.1.3 Antecedentes locales | 6 |
| 3.2 Bases teóricas de investigación | 8 |
| 2.2.1 El abastecimiento de agua | 8 |
| 2.2.2 Abastecimiento de agua potable por bombeo sin tratamiento | 8 |
| 3.3 Requisitos previos | 8 |
| 3.4 Estaciones de bombeo | 9 |
| 3.5 Manuales de frecuencia de bombeo | 10 |
| 3.6 Establecimiento de la estación de bombeo | 10 |
| 3.7 Capacidad de la estación de bombeo | 10 |
| 2.7.1 Periodo de bombeo | 11 |
| 3.8 Tipo de abastecimiento | 11 |
| 3.9 Carga dinámica o altura manométrica total | 11 |
| 3.9.1 Carga de succión (Hs) | 12 |
| 3.10.2 Carga de impulsión | 12 |
| 3.11 Potencia del equipo de bombeo | 13 |
| 3.11.1 Número de unidades de bombeo | 13 |
| 3.11.2 Tipos de bombas | 14 |

| | | |
|--------|---|----|
| 3.12 | Selección de la fuente de abastecimiento | 15 |
| 3.12.1 | Aguas subterráneas | 15 |
| 3.12.2 | Captación de agua subterránea pozos | 16 |
| 3.13 | Principios fisicoquímicos y microbiológicos | 16 |
| 3.14 | Calidad de agua | 16 |
| 3.14.1 | Toma de muestra para el análisis físico y químico | 17 |
| 3.14.2 | Toma de muestra para el análisis bacteriológico | 18 |
| IV. | MATERIALES Y MÉTODOS | 21 |
| 4.1 | Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos | 21 |
| 4.1.1 | Diseño de la investigación | 21 |
| 4.1.2 | Población y muestra | 22 |
| 4.1.3 | Técnicas de recolección de datos | 22 |
| 4.2 | Materiales | 23 |
| 4.2.1 | Materiales y Equipos | 23 |
| 4.2.2 | Equipos de cómputo y otros | 23 |
| V. | RESULTADOS Y DISCUSIÓN | 24 |
| 5.1 | Estudio de la población | 24 |
| 5.1.1 | Lugar del proyecto | 25 |
| 5.1.2 | Geografía | 26 |
| 5.1.3 | Vías de acceso | 26 |
| 5.1.4 | Características climatológicas | 26 |
| 5.1.5 | Aspecto Económico y Social | 27 |
| 5.1.6 | Diagnostico situacional de los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado | 28 |
| 5.2 | Calidad del agua | 32 |

| | | |
|-------|--|----|
| 5.3 | Periodo de diseño | 32 |
| 5.4 | Población de diseño | 32 |
| 5.5 | Dotación de agua | 34 |
| 5.6 | Consumo promedio diario anual | 34 |
| 5.6.1 | Coeficientes de variaciones de consumo | 35 |
| 5.6.2 | Ensayo de bombeo | 39 |
| 4.6.3 | Parámetros hidrogeológicos AIRFLIT | 41 |
| 5.7 | Diseño previo del pozo | 41 |
| 5.7.1 | Diseño físico del pozo | 42 |
| 5.7.2 | Régimen de explotación | 42 |
| VI. | CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 51 |
| 6.1 | CONCLUSIONES | 51 |
| 6.2 | RECOMENDACIONES | 52 |
| VII. | BIBLIOGRAFÍA | 53 |
| VII. | ANEXOS | 56 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1 Sistema de abastecimiento por bombeo | 9 |
| Figura 2 Principales componentes de un sistema bombeo | 11 |
| Figura 3 Bombas centrifugas de eje horizontal. | 15 |
| Figura 4 Bombas centrifugas de vertical | 15 |
| Figura 5 El agua subterránea como parte del ciclo hidrológicos | 16 |
| Figura 6 Captación de agua subterránea pozos | 17 |
| FIGURA 7 Ubicación geografica | 25 |
| Figura 8 Ubicación de la zona del proyecto | 25 |
| Figura 9 Ubicación de la zona del proyecto | 25 |
| Figura 10 Sistema de impulsión | 36 |
| Figura 11 Perfil técnico del pozo exploratorio | 39 |

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

| | |
|--|----|
| Fotografía 1 Caseta de bombeo | 30 |
| Fotografía 2 Línea de aducción | 30 |
| Fotografía 3 Tanque elevado | 31 |
| Fotografía 4 Recolección de muestras | 38 |
| Fotografía 5 Ejecución de ensayo de bombeo | 40 |
| Fotografía 6 Pozo tajo abierto IRHS-73 | 69 |
| Fotografía 7 Pozo tajo abierto IRHS-74 | 69 |
| Fotografía 8 pozo Tubular IRHS-276 de uso para riego | 69 |
| Fotografía 9 Pozo tubular IRHS-277 utilizable. | 70 |
| Fotografía 10 Pozo tubular IRHS-282 de uso para riego | 70 |
| Fotografía 11 Pozo tubular para loma saavedra | 71 |
| Fotografía 12 Muestras del material litológico | 71 |
| Fotografía 13 Tubería filtro para el pozo tubular de loma saavedra | 72 |
| Fotografía 14 Asesor de la tesis | 72 |

I. RESUMEN

El proyecto del actual trabajo de investigación nace de la necesidad de investigar una solución a la dificultad existente del escaso recurso de la fuente de agua potable que aqueja a la localidad Loma Saavedra, debido al incremento de la población y a la antigüedad del sistema de captación (mediante agua subterránea) que está afectando el sistema de abastecimiento de agua potable en la población, que se ve limitada su situación sanitaria en un futuro. Es así como se prevé mediante un análisis técnico, experimentar una alternativa que tenga como propósito, el mejoramiento y ampliación del sistema de abastecimiento de agua potable, con el propósito de satisfacer la demanda de agua potable en la población actual y futura de la localidad de Loma Saavedra. Como parte de la presente investigación, se ha desarrollado y calculado la posibilidad de proyectar una nueva captación dentro del sistema de abastecimiento de agua potable, estudiando cada uno de sus componentes, desde la ubicación del nuevo pozo, el diseño de la bomba sumergible y demás componentes que cumplan los requerimientos que la demanda futura logre. De acuerdo a los ensayos de bombeo del acuífero realizadas, la zona cuenta con los recursos para la explotación de aguas subterráneas, garantizando en cantidad y oportunidad para la actual y futura demanda del abastecimiento de agua potable. Asimismo, de los análisis de calidad de agua realizados, demuestran que desde el punto de vista físico – químico, no existe riesgo para la salud para ser usado para consumo humano, en todo caso los valores encontrados favorecen realizar una desinfección simple con cloro, actividades que se encargaran de llevar a cabo el personal del Ministerio de Salud a través de su unidad de evaluaciones monitoreo de calidad de agua de sistemas de agua potable.

Palabras claves: Abastecimiento de agua potable, caudales de diseño, población de diseño, parámetros de calidad del agua.

ABSTRACT

The project of the current research work arises from the need to investigate a solution to the existing difficulty of the scarce resource of the drinking water source that afflicts the town of Loma Saavedra, due to the increase in population and the age of the catchment system (through groundwater) that is affecting the drinking water supply system in the population, which will limit their health situation in the future. This is how it is foreseen through a technical analysis, to experience an alternative that has as its purpose, the improvement and expansion of the drinking water supply system, with the purpose of satisfying the demand for drinking water in the current and future population of the town of Loma Saavedra. As part of the present investigation, the possibility of projecting a new catchment within the drinking water supply system has been developed and calculated, studying each of its components, from the location of the new well, the design of the submersible pump and others, components that meet the requirements that future demand achieves. According to the aquifer pumping tests carried out, the area has the resources for the exploitation of groundwater, guaranteeing quantity and timeliness for the current and future demand for drinking water supply. Likewise, the water quality analyzes carried out show that from the physical-chemical point of view, there is no health risk to be used for human consumption, in any case the values found favor simple disinfection with chlorine, activities to be carried out by the personnel of the Ministry of Health through its assessment unit monitoring the quality of water in drinking water systems.

Keywords: Drinking water supply, design flows, design population, water quality parameters.

II. INTRODUCCIÓN

La localidad de Loma Saavedra cuenta con una estructura hidráulica antigua, siendo su abastecimiento a través de aguas subterráneas provenientes de un pozo perforado, debido a que no constan redes generales en la zona, administrados por el Organismo Técnico de la Administración de los Servicios de Saneamiento (OTASS).

Ante la problemática de baja disponibilidad del recurso hídrico del pozo actual, surgió la escasez de buscar un procedimiento a las dificultades de abastecimiento de agua potable, que se ha debido principalmente en el incremento de los habitantes de Loma Saavedra, al envejecimiento de la estructura de captación, cuyo suministro se ha visto interrumpido en los últimos años, aquejando la sanidad de la población aceptada.

En el marco del presente trabajo, se analizó primeramente el actual funcionamiento del sistema de abastecimiento de agua potable; y se ha propuesto como alternativa la construcción de un pozo tubular, con una nueva captación del agua subterránea, la misma que cumpla y satisfaga el incremento de la demanda de agua potable en la localidad de Loma Saavedra, para una población futura en los próximos 20 años.

Asimismo, se han realizado estudios complementarios de campo, con registros, toma de datos, verificaciones de los mismos, obtenidos mediante ensayos de laboratorio, asegurar la disponibilidad y calidad del recurso hídrico; siendo el objetivo final, mejorar su estructura hidráulica, de una manera eficaz, que integre la demanda vigente y futura de los habitantes, afirmando las situaciones sanitarias, reglamentadas por DIGESA.

Finalmente, con esta propuesta de solución, se logrará mejorar la calidad de vida de las familias de la localidad Loma Saavedra, con un suministro de agua de calidad y un funcionamiento continuo del sistema.

III. REVISIÓN DE LA LITERATURA

3.1 Marco teórico

3.1.1 Antecedentes internacionales

1. Fierro N, Maya J, Moscoso B, Serafín B; Diciembre (1996) (1). En su presente trabajo de tesis nos dice: El objetivo es que las comunidades tengan “tandeos” de agua, pretende cubrir mediante la rehabilitación del sistema. Por lo que Comisión Estatal de Agua y Saneamiento (CEAS) ha propuesto implementar estos trabajos por etapas, esta propuesta fue evaluada socioeconómicamente durante el Curso Intensivo de Evaluación Socioeconómica de Proyectos.

Metodología, es de tipo experimental comparando la situación con proyecto y la situación sin proyecto (actual optimizada) durante un horizonte de evaluación de 20 años y es visual personalizada y directa teniendo en cuenta el universo, población y muestra para un determinado mejoramiento a la población a beneficiarse. Conclusión, los indicadores Valor Actual Neto Social (VANS) y Tasa Interna de Retorno Social (TIRS) muestran que el proyecto es rentable socialmente. Por otra parte, la Tasa de Rentabilidad Inmediata (TRI) indica que el momento óptimo para ejecutar la inversión es el actual. Sin embargo, se recomienda realizar una afinación de los parámetros utilizados para cuantificar los beneficios, para con ello, certificar los indicadores de rentabilidad obtenidos.

2. Soto R; (2012) (2). El presente proyecto tiene como objetivo una parte importante para la elaboración y ejecución de un proyecto de agua potable y alcantarillado es la realización de un estudio de factibilidad social, así como el conocimiento general y puntual de la situación actual que guarda la comunidad que se desea proyectar, ya que para la realización de un proyecto de cualquier índole ya sea el diseño de un Edificio, el diseño de un carretera o autopista, una línea de transporte público, una línea de conducción de agua potable, un emisor de descarga, un sistema de tratamiento, un puente, una línea de trasmisión eléctrica, una línea de comunicación, es importante saber la situación actual que guarda el terreno, la aceptación de la población con respecto a la elaboración

del proyecto y/o construcción del mismo para poder ver si es viable para el crecimiento de la comunidad ya que de ignorar esta información para la realización de cualquier proyecto de ingeniería puede tener consecuencias negativas para la ejecución del proyecto.

Metodología para realizar la investigación se utilizó fuentes primarias y secundarias y para conformar el documento, las directrices que para tal fin tiene la Facultad de Ciencias Económicas en el Postgrado de Administración de Empresas. Conclusión, es importante que los ingenieros tengan un excelente conocimiento técnico en la materia para poder visualizar la problemática, plantear alternativas de solución, definir diseños eficientes, pero también es necesario que estén preparados en un ámbito político social ya que actualmente los ingenieros no tienen la capacidad para interactuar con la población y así poder crear diseños eficientes, por tal motivó el presente trabajo está enfocado principalmente a los aspectos social y el convencimiento de la poblaciones para gestionar la donación de terrenos necesarios para la ubicación de los elementos más importantes que conforman un sistema (fuente de abastecimiento tanque de regulación, sistema de tratamiento), que permitan los beneficios a las comunidades rurales.

3. Tapia J; Setiembre (2014) (3). En su investigación de tesis se centró en el estudio de la gestión de los servicios públicos domiciliarios de agua potable y alcantarillado en la ciudad de Santo Domingo de los Colorados. En este el trabajo se estudia de manera exhaustiva el marco legal de la prestación de servicios en el país. Se analizaron los indicadores de gestión porque la tesis tiene como. Su objetivo fue diseñar un modelo de mejoramiento organizacional basado en indicadores de gestión y proponer la promulgación de una ordenanza para la regulación de los servicios prestados de agua potable y alcantarillado, Proponer la creación de una ordenanza que incluya la definición de parámetros legales y justificar la creación de una ordenanza para la regulación de los servicios prestados de agua potable y alcantarillado, en la ciudad de Santo Domingo.

Metodología, teniendo en cuenta el actual estado del lugar se propuso realizar un planteamiento con métodos adecuados para la elaboración del diseño

basándose en la recopilación de datos, búsqueda de información y un análisis. Conclusión, se concluye de esta investigación que a pesar de la descentralización los servicios de saneamiento siguen siendo manejados por los políticos de turno, cuyas maniobras electoreras y cortoplacista son responsables de que estas empresas no tengan el adelanto técnico, tecnológico y administrativo que se requiere para que cumplan con su importante papel en la ciudad.

3.1.2 Antecedentes nacionales

1. Concha H, Juan De Dios, Guillen L, Juan Pablo (2014). El presente trabajo surge de la necesidad de dar solución a los problemas existentes en la captación de agua potable que afectará a la futura urbanización Valle Esmeralda, debido al crecimiento de la población y a la antigüedad del sistema de suministro (mediante agua subterránea), que generaría un abastecimiento interrumpido en determinados instantes en la población, que incluso se ve condicionada su situación sanitaria en un futuro no muy lejano. Es así como se prevé mediante el análisis de dos alternativas, el mejoramiento y ampliación del sistema de suministro actual para el sistema de abastecimiento de agua potable, con el propósito de satisfacer la demanda de agua total, para la Urb. Valle Esmeralda. Como primer análisis y alternativa se tiene proyectado la profundización del pozo tubular ya existente, debido al posible descenso de la napa freática. Esto como consecuencia de la explotación del recurso hídrico subterráneo en los últimos diez años.

Metodología, de acuerdo con la situación a estudiar, se incorpora el tipo de investigación denominado cuantitativo, explicativo, experimental y aplicativo el cual consiste en describir situaciones y eventos, decir cómo es y cómo se manifiesta determinado fenómeno.

Según Hernández R., Fernández C., Baptista M. (2010): “Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis”. (p.80). El tipo de investigación es descriptiva ya

que comprende la descripción, registro, análisis e interpretación del objeto a estudiar, tales como aspectos detallados del pozo tubular existente, cálculo del caudal de diseño para la demanda de agua para consumo humano, pruebas de verticalidad, interpretación de sondajes eléctricos verticales (SEV), determinar en qué estado se encuentra la parte física del pozo. Elaboración de planos para determinar el sentido del flujo subterráneo, determinación de parámetros hidráulicos para el diseño de un nuevo pozo, toma de muestra de agua, determinar la potabilidad del agua, elaboración de pozos existentes en la zona.

2. Guerra J, Arequipa (2015) (5). En tesis nos plantea el objetivo principal es contar con un sistema de mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable eficiente que satisfaga la demanda actual y futura de la población, asegurando las condiciones sanitarias, minimizando costos que conlleva un abastecimiento mediante la fuente de captación.

Metodología, de acuerdo con la situación a estudiar, se incorpora el tipo de investigación denominado cuantitativo, explicativo, experimental y aplicativo el cual consiste en describir situaciones y eventos, decir cómo es y cómo se manifiesta determinado fenómeno. La investigación a ser aplicada es tanto documental, de campo. Se basará en la obtención de datos provenientes de publicaciones, investigaciones y materiales impresos de empresas perforadoras de pozos, asociaciones de investigación en la materia, entre otros. Se concluye, que el sistema de abastecimiento de agua potable para la localidad de Lluta, inicia con la captación del agua mediante un manantial de tipo ladera y concentrado, dicha captación posee unas dimensiones de 1,50m x 1,50m x 1,00m; este manantial posee un caudal de entrega de 2 L/s, que luego es transportada por la línea de conducción con longitud de 125 m y de material tipo PVC clase 10 con diámetro de 2" hasta el reservorio N°01 que tiene forma cuadrada, este reservorio de tipo apoyado posee un volumen de 26 m³, de ahí se transporta el agua hasta la red de distribución mediante la línea de aducción la cual es una tubería de PVC clase 10 con diámetro de 2 ½" y de 154,50 metros de longitud. El agua llega a la red de distribución que brinda el servicio básico de agua potable para una población de diseño de 696 habitantes, este transporte

se realiza por tuberías de tipo PVC clase 10 con diámetro de 1 ½” y de una longitud de 1807.77

3.1.3 Antecedentes locales

1. Urpeque . C.Jurupe. En el departamento de Tumbes, se desarrollan proyectos de obras de saneamiento, motivado por la falta de servicio continuo de agua potable a nivel de conexiones domiciliarias en esta población y la falta de servicios de alcantarillado sanitario y que cubra el crecimiento poblacional en un horizonte de 20 años. La solución para mejorar las condiciones de vida del caserío Loma Saavedra y Pocitos pasa por la construcción de obras específicas, entre las cuales el abastecimiento de agua mediante la perforación de un pozo que capte las aguas subterráneas en remplazo del pozo IRHS-76, incrementando el caudal y mejores condiciones sanitarias de captación. El pozo IRHS 76 cuenta con una licencia para el uso de agua subterránea la cual fue otorgada mediante R.D. N° 1016-2014-ANA-AAA JZ-V a favor de la Junta Administradora de Agua Potable –JAAP del Caserío Loma Saavedra, por un volumen anual de 14,257 m³, con un caudal de 5,00 l/s y un régimen de explotación de 3 horas/día, 7 días/semana y durante 12 meses/año.

En ese sentido, el presente estudio hidrogeológico tiene como propósito presentar los argumentos técnicos para sustentar la autorización de un pozo tubular de remplazo del pozo primigenio IRHS-76, a fin de obtener la oferta de agua subterránea que pueda satisfacer las necesidades de agua potable de la población de los caseríos de Loma Saavedra y Pocitos.

El presente estudio tiene por objetivos los siguientes:

- Plantear los argumentos técnicos acerca de la disponibilidad de agua subterránea en la zona de Loma Saavedra.
- Justificar el estado actual de conservación del pozo IRHS-76, a fin de que la Autoridad Local del Agua autorice la perforación de un pozo de remplazo.

3.2 Bases teóricas de la investigación

3.2.1 El abastecimiento de agua

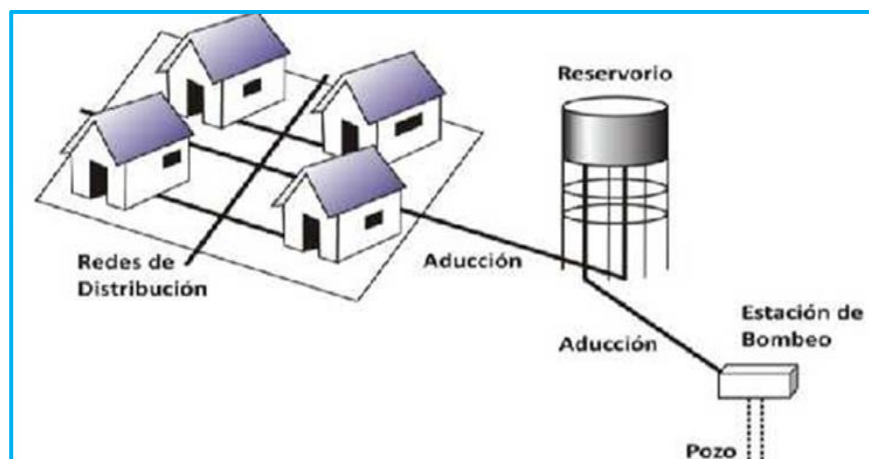
Se deduce que el suministro de agua al junto sus funciones en bases que tiene por objetivo indemnizar sus escasas de agua de una sociedad, que el puesto de vista de su cantidad, calidad el desempeño que tiene como objetivo, un sistema de abastecimiento de agua se compone, se muestra de las siguientes fases.

3.2.2 Abastecimiento de agua potable por bombeo sin tratamiento

Este método se maneja el recurso hídrico proveniente de fuentes es de buena calidad y no requiere procedimiento adicional, Este tipo de sistemas de origen de agua se encuentra a una altura menos respecto al sitio da la localidad, por lo que precisamente se requiere de un equipo de bombeo poder subir el recurso hídrico incluso una organización de reserva, distribuirlos a los domicilios de la localidad. Sus componentes son:

- Captación (pozo), estación de bombeo, línea de impulsión

Figura 1 Sistema de abastecimiento por bombeo



Fuente: Blogspot Honduras nación y mundo

3.3 Requisitos previos

Plantear una estación de bombeo de agua potable, a continuación.

- Origen de suministro de recurso hídrico, superficial cisterna de agua, subterránea (pozo perforado).
- Término en el cual se impulsará el recurso hídrico, tanque de reserva hacia a la red de reparto.
- Utilización del recurso hídrico potable de los habitantes, sus variaciones.
- Localidad beneficiada por el proyecto: presente, futuro.
- Diferencias geológicas, características de la superficie del emplazamiento de la cámara de bombeo.
- Grado de noción de la ciudad de operar el método.

3.4 Estaciones de bombeo

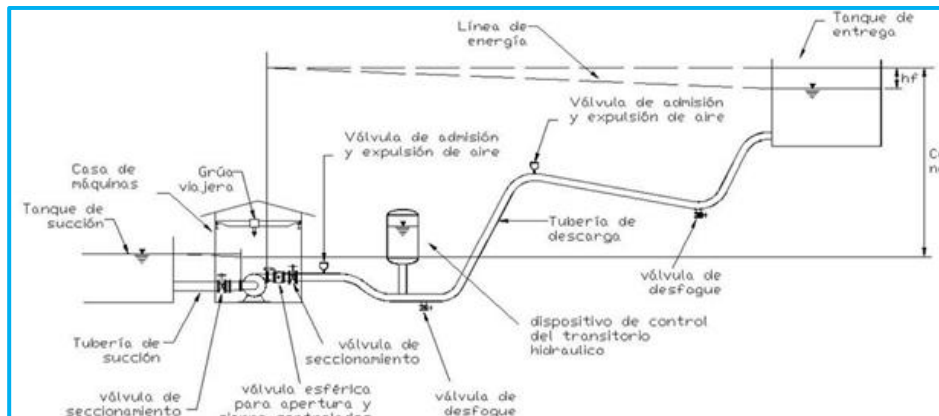
Son un contiguo de estructuras civiles, equipos, tuberías, accesorios, que absorben el recurso hídrico del suministro que propulsiona a un depósito de acumulación, continuo a la red de repartimiento.

3.5 Manuales de frecuencias de bombeo

Los elementos básicos de una estación de bombeo de agua potable son los siguientes:

Caseta de bombeo, cisterna de bombeo, equipo de bombeo, grupo generador de energía y fuerza motriz, tubería de succión, tubería de impulsión, válvulas de regulación y control, equipos para cloración, interruptores de máximo y mínimo nivel, tableros de protección y control eléctrico. Sistema de ventilación, natural o mediante equipos; área para el personal de operación; cerco de protección para la caseta de bombeo.

Figura 2 Principales componentes de un sistema bombeo



Fuente: blogspot Honduras nación y mundo

3.6 Establecimiento de la estación de bombeo

El lugar de estación de bombeo objetividad elegida tal forma que acceda unitario trabajo tangible y perenne, lo cual se obtendrá en enumeración los sucesivos principios:

- ✓ Posibles pasos de fases de cimentación, trabajo, sostenimiento.
- ✓ Resguardo de la calidad del agua de principios contaminantes.
- ✓ Refugio de avenidas, translaciones, huaycos, crecidas de riveras.
- ✓ Eficiencia hidráulica del sistema de impulsión, distribución.
- ✓ Recurso de energía eléctrica, de combustión, otro tipo.

3.7 Capacidad de la estación de bombeo

La especificación del caudal de bombeo debe ejecutar en base al proyecto principal de la técnica de suministro, espacios de ejecución con funciones, al régimen de acción previsto, a la estación de bombeo. Los principios a estudiar son:

3.7.1 Periodo de bombeo

La representación de horas de bombeo, la cifra de arranques en una jornada, acata del beneficio del origen, la utilización de agua, el recurso de energía en costo de evolución.

En conocimientos financiera ejecutivo; es beneficioso acoger un tiempo de bombeo de 8 horas cotidianas, que estarán tratadas en el horario más favorable. En escenarios originales se afiliará una fase mayor, motivo superior de 12 horas.

3.8 Tipo de abastecimiento

Se consideran 2 procesos:

En el régimen de suministro contiene el estanque de reserva posterior al periodo de bombeo; el desplazamiento de la tubería de succión, equipo de bombeo, tubería de impulsión deben ser calculadas en origen al caudal máximo diario, el número de horario de bombeo.

$$Q_b = Q_{max} \cdot d \frac{24}{N}$$

Dónde:

Q_b = Caudal de bombeo, l/s , $Q_{max} \cdot d$ = Caudal máximo diario l/s , N = Número de horas de bombeo

El método de suministro no contiene cisterna de provisión siguiente a la estación de bombeo, la amplitud del sistema de bombeo debe ser deducida en base al caudal máximo horario, las pérdidas en la red distribución.

3.9 Carga dinámica o altura manométrica total

El nivel dinámico debe ser concreta al crecimiento total de carga del flujo pruebas de bomba, es la suma de la carga de succión más la carga de impulsión

$$H_b = H_s + H_i$$

Dónde:

H_b = Altura dinámica o altura de bombeo (m), H_s = Carga de succión (m.), H_i = Carga de impulsión (m.)

3.9.1 Carga de succión (Hs)

Según la disimilitud de altura en el eje de la bomba, el grado mínimo del recurso hídrico del origen de captación, afectado en la pérdida de carga ha lado de la succión.

$$H_s = h_s + \Delta h_s$$

Dónde:

H_s = Altura de succión. Esto es altura de eje de la bomba sobre el nivel inferior del agua, m

Δh_s = Pérdida de carga de succión, m

Tener en cuenta que la carga de succión está definida por la carga neta de succión positiva (NPSH), debe constar una inmersión mínima de la tubería de succión en la fuente.

3.9.2 Carga de impulsión

Según la diferencia de elevación entre el nivel máximo de las aguas en el espacio de llegada y el eje de las bombas más la pérdida de carga del lado de la tubería de impulsión:

$$H_i = h_i + \Delta h_i$$

Dónde:

h_i = Altura de impulsión, m.

Δh_i = Pérdida de carga en la tubería de impulsión, m.

Representando las ecuaciones de carga de succión, de carga de impulsión en la ecuación de altura manométrica total se tienen en cuenta estas recomendaciones:

Bombas de eje horizontal y de eje vertical:

$$H_b = h_s + h_i + \Delta h_s + \Delta h_i$$

Bombas sumergibles:

$$H_b = h_i + \Delta h_i$$

El creador por noción podrá aumentar la altura de pérdida de carga en las tuberías, en función a la duración, considerar la altura por carga de velocidad ($v^2/2g$), adoptar una altura de presión mínima de llegada.

3.10 Potencia del equipo de bombeo

Procesamiento de datos de potencia de la bomba; del motor debe ejecutar se enuncia de la siguiente forma

$$P_b = (Q_b H_b) / (76 \eta)$$

Donde

P_b = Potencia de la bomba y del motor (HP)

Q_b = Caudal de bombeo (l/s)

H_b = Altura manométrica total (m)

η = Eficiencia del sistema de bombeo

Corresponde analizar el abastecedor, sobre las curvas rasgos de cada bomba, motor comprender sus contenidos, productos existentes.

La bomba selecta debe promover en la capacidad de agua en la altura eficiente anhelada, con una eficacia (η) mayor a 70%

3.11 Número de unidades de bombeo

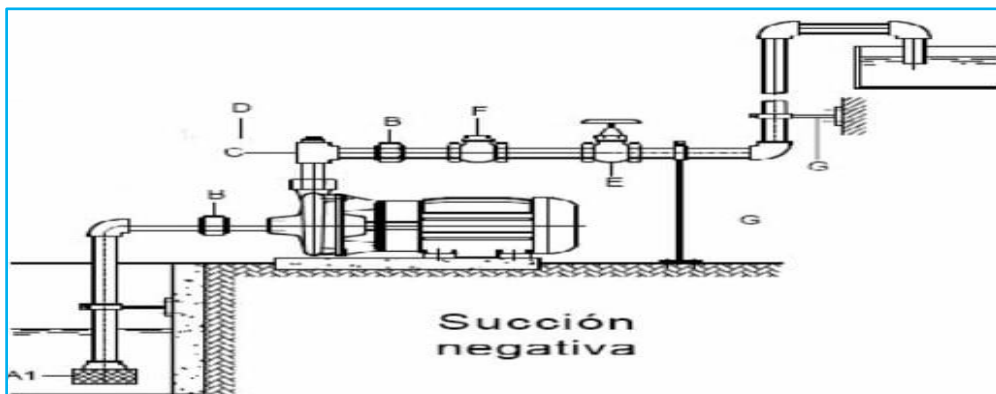
Condiciones que solicita un equipo de bombeo, respetable ubicar uno similar de almacenamiento, instituyendo un elemento de firmeza del 200%; en la dimensión de los dispositivos efecto considerable, recomendable incrementar el número de ellos, integrando aforos de infalibilidad pequeñas, mayores expectativas, mínimas

de precio de manipulación. En tales casos logra conceder inclusive al 150%, factor de protección de los mecanismos.

3.11.1 Tipos de bombas

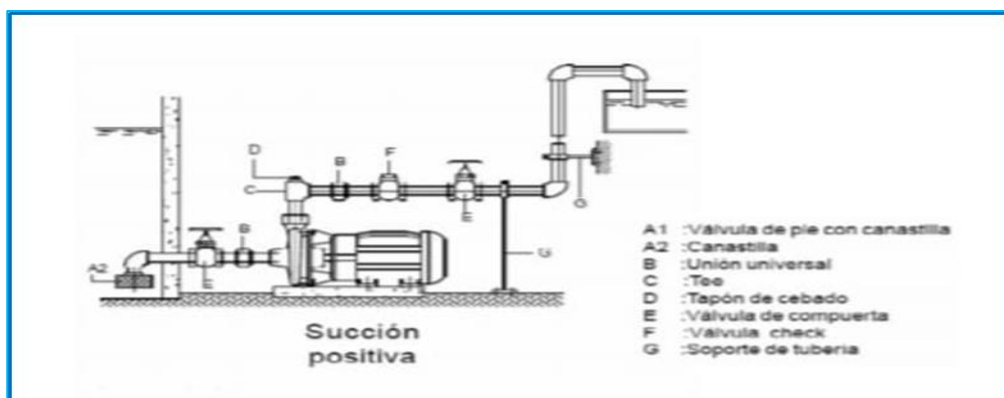
Se dedican con un servicio de agua son las bombas centrifugas, horizontales, verticales, bombas sumergibles. Tendrá un compromiso con los tipos de intención, elegirá un ejemplo de bomba correcta a sus escasas.

Figura 3 Bombas centrifugas de eje horizontal.



Fuente: Guía de diseño de bombeo

Figura 4 Bombas centrifugas de vertical



Fuente: Guía de diseño de bombeo

3.12 Selección de la fuente de abastecimiento

La mayor parte de los habitantes campestres coexisten 2 modelos de principios del fluido superficial, subterránea. Representada en sitios de quebradas, arroyuelos, ríos, totalmente traslada agua infectada con aspecto de depósitos, restos biológicos; es obligatorio plantear sistema captación, estructura con procesos, involucra la reconstrucción trabajos urbanos ejemplos bocatomas, desarenadores, cámaras de filtros, establecimiento en regímenes de cloración.

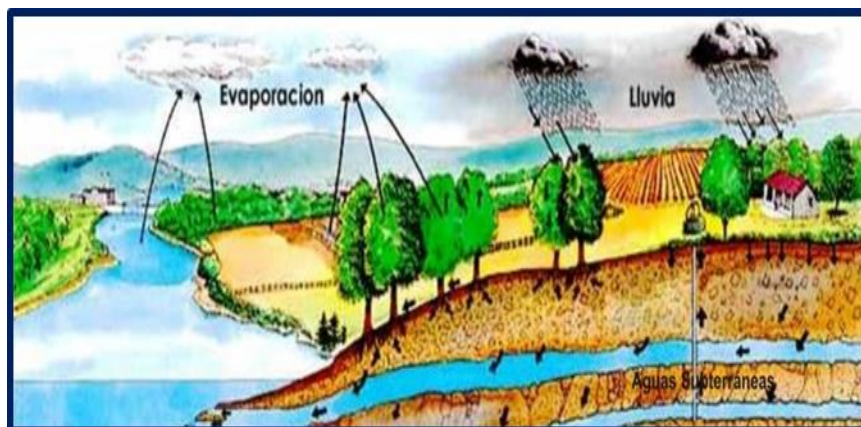
3.12.1 Aguas subterráneas

Los elementos vitales del subsuelo establecen fracción del ciclo hidrológico y son aguas que por percolación se conservan en movimiento a través de estratos geológicos capaces de contenerlas, permitir su movimiento.

Acuíferos libres, son órdenes en las cuales el nivel del fluido concuerda con el grado mayor del establecimiento.

Acuíferos confinados, son aquellos donde el recurso hídrico está sujeta a una fuerza mayor a la atmósfera, que invade íntegramente los orificios, huecos del orden geológico, colmar totalmente.

Figura 5 El agua subterránea como parte del ciclo hidrológicos

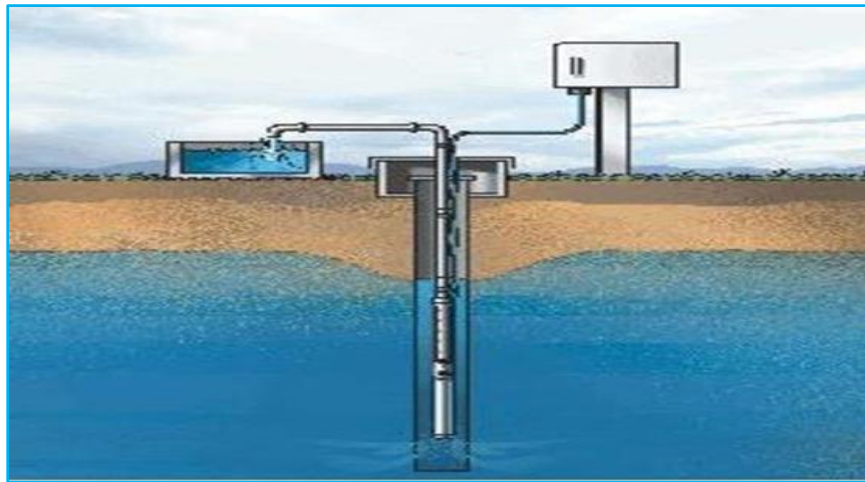


Fuente: <http://www.madrimasd.org>.2007

3.12.2 Captación de agua subterránea pozos

- ✓ Los acuíferos que perforan con la conclusión de traer recurso hídrico del subterráneo.
- ✓ Los acuíferos de suministro de ciudad, manejan componentes de bombeo específicos poder consumir el recurso hidrico

Figura 6 Captación del agua subterránea pozos



Fuente: <http://water.usgs.gov>

3.13 Principios fisicoquímicos y microbiológicos

Turbidez, Color, Alcalinidad, Ph, Dureza, Coliformes totales, Coliformes Fecales
Sulfatos Nitratos, Nitritos Metales pesados

3.14 Calidad de agua

Que al consumir no perjudica al cuerpo del ser humano, deteriora los mecanismos a ser manejados en la cimentación de la distribución.

La calidad del agua de la estructura del suministro debe cumplir con las medidas físicos químicos microbiológicos y, establecidos por el estatuto de la categoría de agua que consume el ser humano.

Los requerimientos básicos para que el agua sea potable, son:

- Ser aceptablemente clara (por ejemplo: baja turbidez, poco color, etc.).
- No salina.
- No contener compuestos que tengan un consecuencia adverso, agudo, crónico sobre la salud humana.
- Estar libre de organismos infecciosos causantes de molestias
- Que no contenga agregados que causen sabor, olor desagradable.
- Que no cause corrosión, incrustaciones en el sistema de abastecimiento de agua, que no manche la ropa lavada con ella

3.14.1 Toma de muestra para el análisis físico y químico

Los requerimientos básicos para que el análisis físico y químico del agua potable, son:

- Limpiar el área cercana al manantial eliminando la vegetación y cuerpos extraños, en un radio mayor al afloramiento.
- Ubicar el ojo del manantial y construir un embalse lo más pequeño posible
- utilizando para el efecto material libre de vegetación y dotarlo, en su salida, de un salto hidráulico para la obtención de la muestra.
- Retirar los cuerpos extraños que se encuentran dentro del embalse.
- Dejar transcurrido un mínimo de 30 minutos entre el paso anterior y la toma de muestra.
- Tomar la muestra en un envase de vidrio de boca ancha.
- Enviar la muestra al laboratorio lo más pronto posible, con tiempo límite de 72 horas.

3.14.2 Toma de muestra para el análisis bacteriológico

Los requerimientos básicos para que el análisis bacteriológico del agua potable, son:

- Utilizar pomos de vidrio esterilizados proporcionados por el laboratorio.

- Si el agua de la muestra contiene cloro, solicitar un frasco para este propósito.
- Durante el muestreo, sujetar el frasco por el fondo, no tocar el cuello ni la tapa.
- Llenar el frasco sin enjuagarlo, dejando un espacio de un tercio (1/3) De aire.
- Etiquetar con claridad los datos del remitente, localidad, nombre de la fuente, punto de muestreo, el nombre el muestreado y la fecha de muestreo.

Tabla 1 Sustancias y propiedades químicas que influyen sobre la aceptabilidad el agua para usos domésticos

| Concentración o propiedad | Concentración máxima deseable | Concentración máxima admisible |
|-----------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| Sustancias | 5 unidades | 50 unidades |
| Decolorantes (coloración) | | |
| Sustancias Olorosas | ninguna | ninguna |
| Sustancias que dan sabor | Ninguna | Ninguna |
| Materias en suspensión (turbidez) | 5 unidades | 25 unidades |
| Sólidos totales | 500 mg/L | 1500 mg/L |
| ph | 7,0 a 8,5 | 6,5 a 9,2 |
| Detergentes aniónicos | 0.2mg/L | 1,0 mg/L |
| aceite mineral | 0,001 mg/L | 0,30 mg/L |
| Compuesto fenólicos | 0,001 mg/L | 0,002 mg/L |
| Dureza total | 2 m Eq/L | 10 m EQ/L |
| Nitratos (NO ₃) | - | 45 Mg/L |
| Cloruros (en Cl) | 200 mg/L | 600 |
| Cobre (en Cu) | 0,05 mg/L | 1,5 mg/L |
| Calcio (en Ca) | 75 mg/L | 200 mg/L |
| Calcio (en Ca) | 0,1 mg/L | 1,0 mg/L |
| Calcio (en Ca) | 30 mg/L | 150mg/L |
| Calcio (en Ca) | 0,05mg/L | 0,5 mg/L |
| Calcio (en Ca) | 200 mg/L | 400mg/L |
| Calcio (en Ca) | 5.0mg/L | 15 mg/L |

Fuente: OMS- Ministerio de Salud (1972)

Tabla 2 Límites provisionales para las sustancias toxicas en el agua potable

| Sustancia | Con concentración Máxima mg/L |
|-----------------------|-------------------------------|
| ARSENICO | 0,05 |
| CADEMIO | 0,01 |
| CIANURO(EN Hg) | 0,05 |
| Mercurio total en Hg) | 0,001 |
| plomo (en Pb) | 0,1 |
| Selenio (en Se) | 0,01 |

Fuente: OMS ministros de salud (1972)

Tabla 3 Concentración de fluoruros recomendadas para el agua potable

| Promedio anual de temperaturas máximas de aire en c° | Límites recomendados para los fluoruros (EN F)(MG/L) | |
|--|--|--------|
| | Inferior | Máxima |
| 10,0-12,0 | 0,9 | 1,7 |
| 12,1- 14,6 | 0,8 | 1,5 |
| 14,7- 17,6 | 0,8 | 1,3 |
| 17,7 - 21,4 | 0,7 | 1,2 |
| 21,5 - 26,2 | 0,7 | 1 |
| 26,3 - 32,3 | 0,6 | 0,8 |

Fuente: OMS- Ministerio de Salud (1997)

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

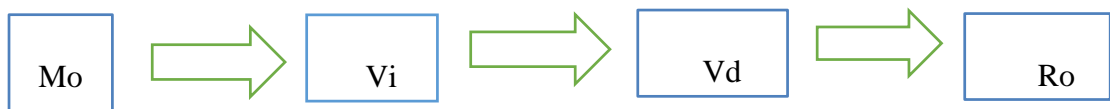
4.1 Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos

El actual trabajo de indagación titulado “Mejoramiento y ampliación del sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad de Loma Saavedra, distrito Aguas Verdes – Zarumilla – Tumbes - 2020”, se determinó mediante un antecedente de análisis, apreciación y labores en campo con la terminación de conocer el lapso real del sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad Loma Saavedra, con lo posteriormente a los efectos logrados se construya un nuevo diseño de técnica de suministro de agua potable.

4.1.1 Diseño de la investigación

La ideal información es correlacional y transversal, es prototipo correlacional tiene como intención establecer el acontecimiento del “Mejoramiento y ampliación del sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad de Loma Saavedra distrito Aguas Verdes – Zarumilla – Tumbes” es la situación beneficiosa de la localidad; que trabajan con fundamentos en un espacio de tiempo incontrovertible. El grado de indagación es cualitativo y cuantitativo, que representa cualitativo lugar que se recolectó la información del momento situacional de la variable sistema de abastecimiento de agua potable existente, cuantitativo los antecedentes logrados se obtuvieron cuantificar ser capaz de solucionar. La idea del estudio, no es experimental esta situación no se manejará las notas de esta investigación.

El estudio de este esquema se expresa de la manera precisa.



Dónde:

M= Modelo: Localidad de Aguas Verdes

Vi= Variable independiente: El mejoramiento y ampliación de un nuevo sistema de captación.

Vd= Variable dependiente: Abastecimiento de agua potable en la localidad Loma Saavedra.

Ro= Resultados obtenidos

4.1.2 Población y muestra

4.1.2.2 Población

Se estudió todo el espacio del sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de Loma Saavedra.

4.1.3 Muestra

El modelo está accedido por todo el sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad Loma Saavedra.

4.1.3.1 Técnica de recolección de datos

4.1.3.1 Análisis Documental

En esta práctica adquirió una investigación intervenir un análisis de documentaciones que incluyen datos, distintivos, operaciones, etc.

4.3.2 Instrumentos de recolección de datos

Fichas y Formatos

Se aplicó registros, síntesis, bibliografías, formatos poder clasificar la indagación.

4.2 Materiales

4.2.1 Materiales y Equipos

Tabla 4 MATERIALES

| Descripción | Cantidad | Unidad |
|------------------|----------|--------|
| wincha 30m | 1 | Und |
| Estacas | 10 | Und |
| Yeso | 2 | Bls |
| Libreta de campo | 1 | Und |
| Lapiceros | 2 | Und |

Fuente: Elaboración propia

4.2.2 Equipos de cómputo y otros

Tabla 5 EQUIPOS ENTRE OTROS

| Descripción | Cantidad | Unidad |
|------------------------------|----------|--------|
| Laptop hp | 1 | UND |
| Cámara topográfica (celular) | 1 | UND |
| Calculadora Casio | 1 | UND |
| Microsoft office | 1 | UND |
| Software water CAD | 1 | UND |

Fuente: Elaboración propia

V. RESULTADO Y DISCUSIÓN

5.1 Estudio de la población

5.1.1 Lugar del proyecto

El estudio se encuentra ubicada en el norte de la nación, políticamente a la localidad de Loma Saavedra distrito de Aguas Verdes, provincia de Zarumilla-Tumbes.

- ✓ Región : Tumbes
- ✓ Provincia : Zarumilla
- ✓ Distrito : Aguas Verdes
- ✓ Localidad : Loma Saavedra
- ✓ Área : Rural

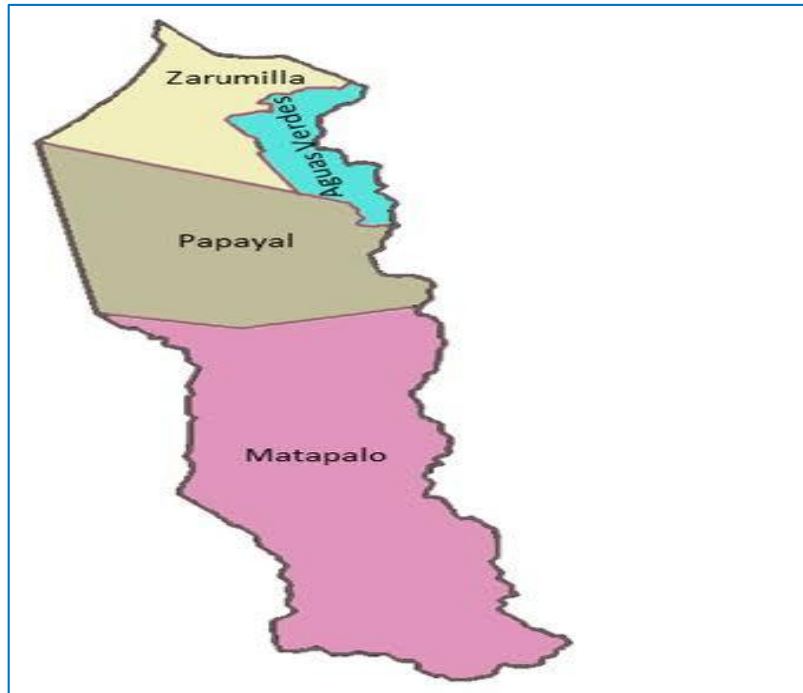
El distrito de Aguas Verdes se localiza en el área costero. Geográficamente se delimita entre las coordenadas UTM N 9,612,752, E 586,056. La localidad de Loma Saavedra está situadas a una altitud de 21,00 y 14,00 m.s.n.m.

- ✓ Latitud sur de 3° 30" 14,5" S
- ✓ Longitud oeste de 80° 13" 34,6" W

Sus límites son de la localidad de Loma Saavedra.

- ✓ Por el oeste sur con Zarumilla.
- ✓ Por el oeste norte con Cantón Huaquillas.
- ✓ Por el sur y el este con el distrito de Papayal

Figura 7 Ubicación geográfica



Fuente: Elaboración propia

Figura 8 Ubicación de la zona del proyecto



Fuente: Elaboración propia

5.1.2 Geográfica

El área de estudio está ubicada en la zona norte del Perú, aproximadamente a 1300 Km. de la ciudad de Lima.

5.1.3 Vías de carretera

El estudio se encuentra en el extremo de la costa norte del país, en el valle del río Zarumilla, conectado a la capital del Perú por medio de la carretera Panamericana norte. Interconecta a 25 km con la región de Tumbes y a 6 km de la ciudad de Zarumilla. Según se puede apreciar en la tabla N° 06

El viaje desde la ciudad de Tumbes se realiza a través de la carretera panamericana Norte hasta la ciudad de Zarumilla, luego por una vía alterna asfaltada hasta el centro poblado Loma Saavedra.

Tabla 6 Vías de transporte

| Tramo | Tiempo de viaje | Tipo de vehículo |
|----------------------------------|-----------------|-------------------------|
| Tumbes -Zarumilla -Loma Saavedra | 45 minutos | Stación Wagon colectivo |

Fuente: Elaboración propia

5.1.4 Características climatológicas

El sitio donde se estaciona el proyecto se localiza en la ciudad de Aguas Verdes, perteneciente a la provincia de Zarumilla, Departamento de Tumbes, se encuentra ubicada en la costa Norte del Perú, a 22 km de la región de Tumbes y a 1,332 km de la ciudad de Lima, tiene gran importancia debido a su ubicación estratégica fronteriza. Se ubica a 11,24 m.s.n.m.

5.1.5 Aspecto Económico Y Social

5.1.5.1 Aspecto Económico

La economía depende de la agricultura, comercio que limita en zona frontera con el país de Ecuador. Los cultivos que siembran son el arroz, plátano, cacao, maíz,

así mismo, la población realiza crianza de animales, lo que coadyuva el apoyo de su vivienda.

5.1.5.2 Aspecto social

La localidad de Loma Saavedra se proyecta actualmente con 404 habitantes que tienen un rendimiento defectuoso, suministro de captación que vienen consumiendo los pobladores.

5.1.5.3 Servicios públicos

- ✓ **Energía eléctrica:** Los pobladores tienen un servicio eléctrico cerca del 75% en sus hogares.
- ✓ **Agua:** Según, en la localidad de Loma Saavedra que corresponde al proyecto conserva una estructura de suministro de agua potable con malas condiciones por la cual no está teniendo un buen funcionamiento. En la actualidad tiene que proporcionar otras fuentes de subsistencia de agua.
- ✓ **Sanearamiento:** No tienen, los desechos fecales que efectúan al aire libre contaminando, la superficie de las fuentes de agua en los periodos de precipitaciones.
- ✓ **Educación:** En el espacio educativo, en la localidad de Loma Saavedra cuenta con un colegio inicial, educación primaria, secundaria estudian en colegios educativas lejanas.
- ✓ **Salud:** Localidad de Loma Saavedra posee un centro de salud.
- ✓ **Vivienda:** Los habitantes tienen cerca de 260 domicilios.

5.1.6 Diagnóstico situacional de las componentes del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado

a) Datos del antiguo Pozo

- ✓ Longitud del entubado actual: 30,0 m
- ✓ Diámetro del entubado ciego y filtros: 6"
- ✓ Material: Fierro Galvanizado

- ✓ Tipo de filtro: Filtros ranurados tipo trapezoidal

b) Antigüedad, Profundidad y Caudal

De acuerdo a la revisión de la información existente del pozo, se tiene las siguientes características.

- ✓ Antigüedad: 21 años (1999-2020).
- ✓ Diámetro de perforación: 12".
- ✓ Diámetro de entubado: 6".
- ✓ Profundidad de perforación: 40 m aprox.

Caudal de explotación inicial: 5 L/s, aproximadamente, no se conoce con exactitud su caudal inicial.

Caudal de ensayo de bombeo 2009: 4 L/s.

Caudal de ensayo de bombeo 2020: 2 L/s

c) Licencia de uso de agua

El pozo IRHS 76 cuenta con una licencia para el uso de agua subterránea la cual fue otorgada mediante R.D. N° 1016-2014-ANA-AAA JZ-V, de fecha 03 de julio del 2014. Cuya información para la explotación del pozo es la siguiente:

Caudal de explotación: 5 l/s.

Régimen de explotación: 3 horas/día, 7 días/semana y 12 meses/año.

Volumen de explotación: 14 257 m³/año.

d) Diagnóstico del estado de conservación de la estructura

Del diagnóstico del pozo IRHS-76 se tiene los siguientes resultados:

- El encamisado del pozo tubular es con fierro negro situación que no es recomendable, pues afecta la salud de la población.
- El bombeo sólo es por horas y según resultado de aforo sólo es de 2 L/s, siendo insuficiente para la demanda actual y futura.

- Dado que el pozo fue construido de manera provisional el diámetro de entubado es muy pequeño (6”).
- Se ha producido un avenamiento del pozo de 10 m aproximadamente, perdiéndose la profundidad, donde al 2017 la profundidad del pozo es de 30,0 m.
- La antigüedad del pozo se estima en 18 años aproximadamente, por lo que habría cumplido el tiempo de vida útil.
- Dado a la antigüedad del pozo y al fuerte arenamiento no se recomienda realizar trabajos de rehabilitación para lograr una mayor profundidad y caudal del pozo, pues el intento de desarenar el pozo y limpiar las ranuras de los filtros podría provocar el colapso del entubado.
- El pozo IRHS-76 no garantiza la continuidad del agua a abastecer durante el periodo del proyecto y menos teniendo en cuenta que existe un incremento de la población.
- Por otro lado, para poder explotar un caudal de 7,1 L/s ya no se logra bombear durante las 17,5 horas/día otorgadas en el documento de la licencia, sólo se logra bombeos continuos de 12 horas/día
- Aunado a todo lo expuesto, se tiene que la demanda de agua actual y futura con fines poblacionales se ha visto incrementada significativamente, motivo por el cual la Municipalidad Distrital de Aguas Verdes no puede cumplir con brindar con la prestación de agua potable requerido por la localidad.
- Nuevo pozo debe ser construido con los más altos estándares de calidad de materiales y técnicas constructivas que aseguren la más alta productividad del acuífero y un envejecimiento tardío del encamisetado.

5.1.6.1 Bomba sumergible

Visita de la bomba sumergible de acuerdo de su diámetro es de 3” su capacidad de caudal es de 5 l/s tiene 20 años de funcionamiento es necesario contar con una nueva bomba sumergible que tenga la capacidad de acuerdo al caudal requerido el nuevo sistema de suministro de agua potable.

- ✓ Bomba tipo: sumergible marca: hidrostal. diámetro: 3” capacidad: 5 l/s

- ✓ Motor tipo: eléctrico voltaje: 220 v

5.1.6.2 Caseta de bombeo

Vista del interior, exterior de la caseta de bombeo del pozo IRHS-76 y árbol de descarga. Su estructura está en buenas condiciones al tener un nuevo sistema de abastecimiento (pozo) cuenta nueva caseta de bombeo para la calidad de los habitantes de Loma Saavedra.

Fotografía 1 **Caseta de bombeo**



Fuente: Cámara fotográfica

5.1.6.3 Línea de Aducción

Vista de la tubería aducción sobrante del pozo, donde se observa que es de acero negro.

Fotografía 2 **Línea de aducción**



Fuente: Cámara fotográfica

5.1.6.4 Línea de Impulsión

Visita de la red de impulsión se encuentra un estado moderado evitar enfermedades motivo de la descomposición del mataría de la tubería que es de acero su diámetro es de 6" no es aceptable para el nuevo diseño de caudal, aspiración en mejorar su calidad de vida de la localidad de Loma Saavedra.

5.1.6.5 Tanque Elevado

Visita interior, exterior de tanque elevado su estructura se encuentra en buen estado mejoramiento del reservorio elevado, solo se ha realizado el pintado.

Fotografía 3 **Tanque elevado**



Fuente: Cámara fotográfica

5.1.6.6 Sistema de Red de distribución

La información del sistema de red de distribución se encuentra en buen estado no será necesario en hacer un nuevo sistema.

5.1.6.7 Conexiones domiciliarias

Respecto a la evaluación del proyecto las conexiones domiciliarias se encuentran en un estado deficiente

5.2 Calidad del Agua

Según las evaluaciones la calidad de origen de provisión de agua que se maneja el propósito, de este estudio de calidad se radicó en las indagaciones físicas–químicas, microbiológicas, poder concluir con su manejo, efectuar con las investigaciones convenientes.

5.3 Periodo de Diseño

En el tiempo del análisis es competente de formar un servicio requerido, que pertenece a la etapa de substancia rentable de los primordiales eficaces en el estudio. Se cree que las medidas de valoración indicados que determinan los 20 años en un sistema de agua potable, saneamiento.

5.4 Población de diseño

En los procedimientos supone que en el desarrollo en la localidad semejante, directo en el período, que da efectos bajos, se recurrir en las urbes antiguos que son avanzadas que está cerca del margen de saturación $Pf = Pa(1 + r t/1000)$.

Pf= Población futura, Pa= Población actual, r= Coeficiente de crecimiento por 1000 habitantes (%) t= Tiempo de años.

Tabla 7 Proyección de la población futura

| AÑO | NUMERO DE AÑOS | POBLACIÓN (Hab) |
|------------|-----------------------|------------------------|
| 2016 | 0 | 404 |
| 2017 | 1 | 440 |
| 2018 | 2 | 476 |
| 2019 | 3 | 512 |
| 2020 | 4 | 548 |
| 2021 | 5 | 584 |
| 2022 | 6 | 620 |
| 2023 | 7 | 656 |
| 2024 | 8 | 692 |
| 2025 | 9 | 728 |
| 2026 | 10 | 764 |
| 2027 | 11 | 800 |
| 2028 | 12 | 836 |
| 2029 | 13 | 875 |
| 2030 | 14 | 944 |
| 2031 | 15 | 980 |
| 2032 | 16 | 1016 |
| 2033 | 17 | 1126 |
| 2034 | 18 | 1254 |
| 2035 | 19 | 1360 |
| 2036 | 20 | 1416 |

Fuente: Municipalidad distrital de Aguas Verdes

$$r1 = \frac{440-404}{404*(2017-2016)} = 0,0891$$

$$r2 = \frac{476-404}{440*(2018-2017)} = 0,0818$$

$$r3 = \frac{512-476}{476*(2019-2018)} = 0,0756$$

$$r4 = \frac{548-512}{512*(2020-2019)} = 0,0703$$

$$rp = \frac{0,0891 + 0,0818 + 0,0756 + 0,0703}{4} = 0,0792$$

Entonces queremos calcular población futura para el año 2036:

$$P_{(2036)} = 548 * [1 + 0,0792 * (2036 - 2016)]$$

$$P_{(2036)} = 1,416$$

5.5 Dotación de agua

Las fijaciones del servicio se tienen distintos criterios, servicios que indicaremos los consumos continuos que señala el R.N.E. Norma O.S.100. "Consideraciones Básicas de Diseño de Infraestructura Sanitaria".

Tabla 8 Dotación según el reglamento nacional de edificaciones

| | | |
|---|---------------------|-------------------|
| Sistemas con conexiones domiciliarias | 180 LT/hab/día | 220 LT/hab/día |
| Programas de viviendas c/lotes menor o igual 90 m ² | 120 LT/hab/día | 150 LT/hab/día |
| Sistemas de abastecimiento indirecto | 30 LT / Hab/ día | 50 LT/hab/día |

Fuente: Normas técnicas instalaciones sanitarias

5.6 Consumo promedio diario anual

El consumo promedio diario, se especifica de la solución de una evaluación del consumo per cápita que determina una localidad futura expresado (L/s), el cual se establece con la siguiente formula.

$$Q_p = \frac{P_f \times D_{ot}}{86400 \text{ seg/día}}$$

Dónde:

Q_p = Consumo Promedio; P_f = Población Futura; D_{ot} = Dotación

El periodo de diseño del proyecto es de 20 años.

Para la proyección de la población de se ha tomado como año base (año 0) cuando se inició el estudio en el 2016 y la proyección de la población al 2036 será de 1,416 habitantes.

Datos:

Población Futura (p_f) =1,416 hab

Dotación (d) = 180 l/hab/día

Reemplazando con la población futura y la dotación, estimada en base al número de habitantes, se calcula el caudal promedio diario:

$$Qp = \frac{1,416 \times 180}{86,400} = \frac{2,95l}{s}$$

El caudal promedio diario anual, sería de 2,95 l/s.

5.6.1 Coeficientes de variación de consumo

Los coeficientes recomendados, más manejados son del 130%, el consumo máximo diario (Qmd) y del 200%, el consumo máximo diario (Qmh)

Consumo máximo diario (Qmd)= 1,3 Qm (l/s). Según el RNE el máximo anual de la demanda diaria es establecido como el valor de 1.3. En este estudio asumiremos este valor de K1 = 1.30 o sea el 130% del consumo promedio anual.

Consumo máximo horario (Qmh)= 2,0 Qm (l/s). Según el RNE el coeficiente se modifica entre 1.8, 2.0. Nuestro estudio tomaremos K2 = 2.0, considerando un tiempo de diseño es entre los 20 años.

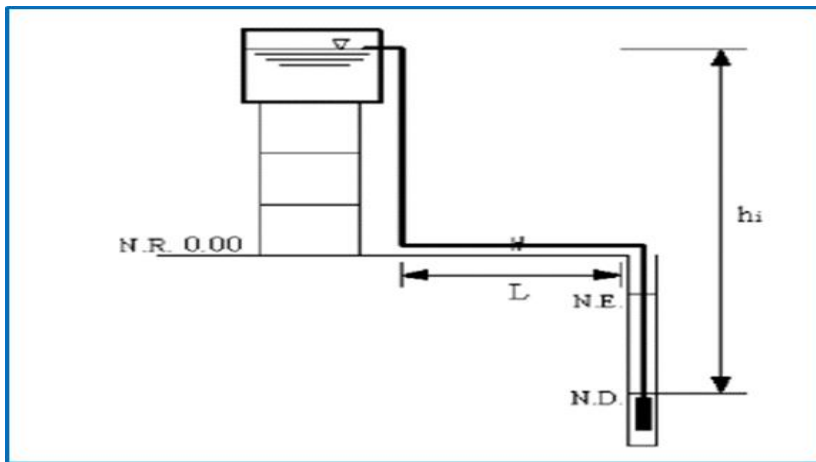
Poder comprobar los gastos de diseño manejaremos los siguientes fundamentos que se han logrado anteriormente:

Consumo máximo diario (Qmd) = 1,3 x 2,95=3,8 l/s

Consumo máximo horario (Qmh) = 2,0 x 2,95= 5,9 l/s

El objetivo de los consumos alcanzados del Qmd, Qmh en un sistema de abastecimiento, es de suministrar en el diseño de labores adicionales.

Tabla 9 Sistema de impulsión



Fuente: Abastecimiento diseño y construcción de sistemas de agua potable

La localidad de Loma Saavedra, se abastece de agua potable a través de un sistema de captación que bombea un caudal de 7,1 L/s. El nivel estático es de 8,19m, el nivel dinámico es de 12,18 y la altura de impulsión es de y la bomba funciona de 12 horas la red en el espacio tiene una longitud de acero galvanizado 120.

Datos

$Q = 7,1 \text{ L/s}$, $NE = -8,19$, $ND = -12,18$, $e = 2,5$, $hi = 40,5$, $C_{HW} = 120$, $L = 10,5 + 38 + 30$

Determinación del caudal de bombeo

$$x = \frac{\text{N}^\circ \text{ de horas de bombeo}}{24} = \frac{12}{24} = 0.500$$

Dónde:

N = Número de horas de bombeo

$$D = 1.30 * x^{\frac{1}{4}} * \sqrt{Q_b}$$

Donde:

D= Diámetro económico en m

Qb = caudal de bombeo en m³/s

x= N° de horas de bombeo / 24

$$D = 1,30 \times 0,50^{1/4} \times \sqrt{0,0071} = 0.0921\text{m} = 3.62''$$

Determinamos la perdida de la carga de tubería de 4" = 101.6 mm

$$Q = 0,2785 * C_{HW} * D^{2,63} * j^{0,54}$$

$$J = \sqrt[0,54]{\frac{Q}{0,2785 * C_{HW} * D^{2,63}}}$$

$$J = \sqrt[0,54]{\frac{0,0071}{0,2785 * 125 * 0,102^{2,63}}} = 0,0099\text{m/m}$$

$$J = \frac{\Delta h_i}{L} = \Delta h_i = J * L = 0,0099 * 78.5 = 0.77\text{m}$$

Determinar la cota manométrico total (Hb)

$$Hb = H_i + \Delta h_i + e = 40,5 + 1.27 + 2,5 = 43,77\text{m}$$

Potencia del equipo de bombeo

La potencia de la bomba y el motor se utilizará con la siguiente expresión

$$P_b = \frac{Q_b * H_b * \gamma}{75 * \eta}$$

Dónde:

P_b = Potencia de la bomba y el motor en CV (1 CV = 0,986 HP)

γ = Peso unitario del agua 1000 kg/m³

Q_b = Caudal de bombeo en m³/s

H_b = Altura manométrica total en m

η = Eficiencia del sistema de bombeo; η = η_{motor} * η_{bomba}

$$P_b = \frac{0.0071 \times 43,77 \times 1000}{75 \times 0,80} = 5,17\text{HP}$$

$$P_{Tb} = P_b * 120\% = 5,17 * 1.20 = 6,21 \text{ HP}$$

Fotografía 4 **Recolección de muestras**



Fuente: Cámara fotográfica

Tabla 10 Perfil litológico

| ESTRATO | PENETRACIÓN | | ESPESOR (m) | DESCRIPCIÓN |
|---------|-------------|------|----------------|--|
| | DE | A | | |
| I | 0 | 3 | 3 | Arena fina y media , con presencia de limo, color marrón claro. |
| II | 3 | 6 | 3 | Arena fina y media, color blanquecino |
| III | 6 | 12 | 6 | Arena fina y media ,color gris verdoso |
| IV | 12 | 25,5 | 13,5 | Agrega gruesa y grava con presencia de arcilla textura medianamente plástica, color gris verdoso. |
| V | 25,5 | 39 | 13,5 | Grava , arena gruesa, con lentes de arcilla en pequeña proporción color gris verdoso |
| VI | 39 | 45 | 6 | Arcilla arenosa ,textura plástica, color gris verdoso |
| VII | 45 | 58,5 | 13,5 | Arena gruesa. Con lentes de arcilla en pequeña proporción , inclusión de grava en poca proporción color gris verdoso |
| VIII | 58,5 | 60 | 1,5 | Arena gruesa. Color gris verdoso |

Fuente: Municipalidad de Aguas Verdes

5.6.2 Ensayo de bombeo

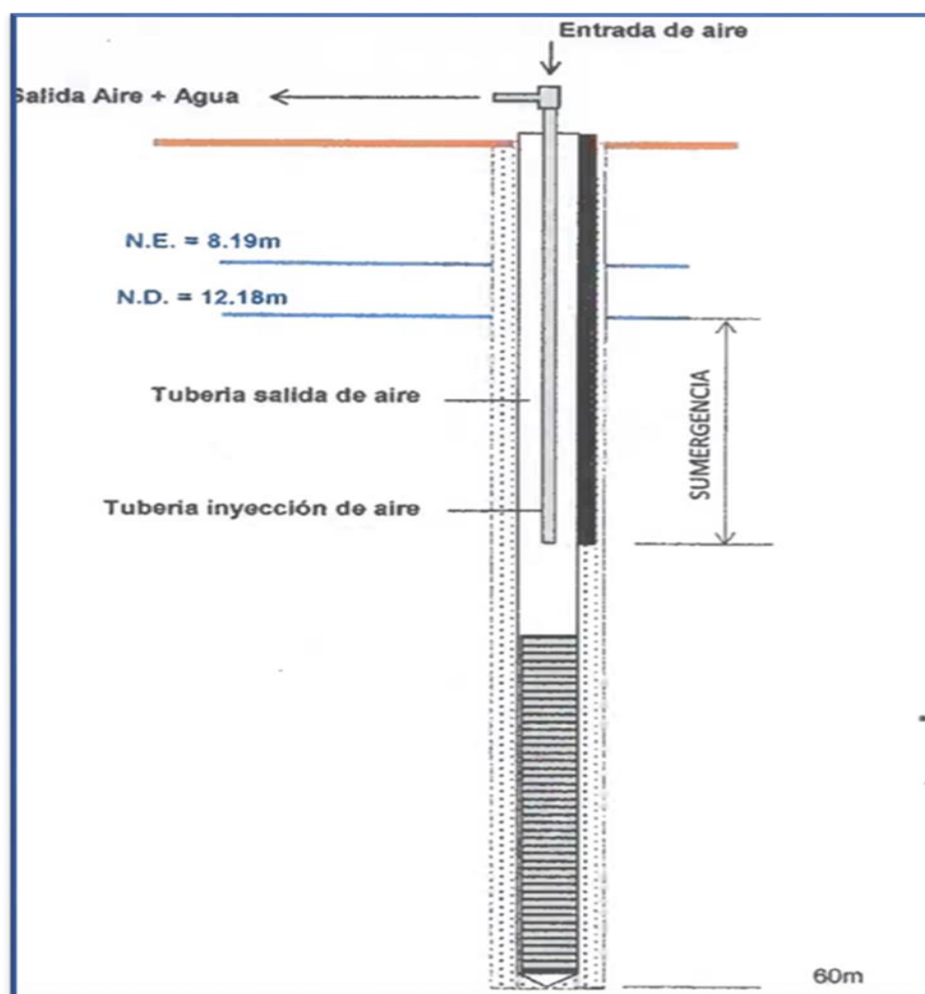
Los ensayos de bombeo tienen como finalidad determinar las características del pozo, evaluar la calidad de agua subsuelo.

El pozo se instaló tubería ranurada a partir de los 45 m de profundidad hasta el final del pozo (60m).

Para la realización de esta prueba se utilizó el siguiente equipo:

- Compresor de 350 libras
- Mangueras de aire de tubos ½" con rosca tubo de pozo de 2"

Figura 9 Perfil técnico del pozo exploratorio



Fuente: Municipalidad Aguas Verdes

Fotografía 5 Ejecución de ensayo de bombeo



Fuente: Cámara fotográfica

5.6.3 Parámetros hidrogeológicos del acuífero

5.6.3.1 Prueba de bombeo con aire comprimido AIRLIFT

El fundamento del método consiste en inyectar aire comprimido a una presión superior a la necesaria para vencer la columna líquida, y se mezcla con el agua, formando un conjunto agua-burbujas; este conjunto fluido es más ligero que el peso del agua (en igualdad de volúmenes); la profundidad de la tubería se coloca de acuerdo a la profundidad del pozo, a la que se denomina sumersión la que debe estar en alrededor de 65%, y se calcula a partir de la siguiente fórmula:

$$\text{sumersión (\%)} = \frac{(\text{Long. Tub aire} - \text{Nivel dinamico})}{\text{Long. Tub . aire}} \times 100$$

Para tal efecto, se colocó en el pozo una tubería de PVC con rosca de diámetro de 1/2" por donde se introducía el aire comprimido desde el compresor y por la tubería de 2" salía el agua y aire.

Diseño previo del pozo

Este proyecto del sistema captación de agua subsuelo, se considera los próximos componentes:

- Propiedad de hidrogeológicas de la sección.

- Particularidad hidrodinámica del pozo que se pretende captar.
- Litología.
- Capacidad de agua anhelado.
- Distribución temporal de la demanda.
- Costo de los fundamentos de aprovechamiento, sostenimiento de la captación.
- Se estima que a través del pozo proyectado será posible captar un caudal de 7.1L/s.

5.7.1 Diseño físico del pozo

Se presenta el diseño preliminar tentativo del pozo proyectado, para cuya elaboración se ha tomado en cuenta las características hidrogeológicas e hidráulicas obtenidas como resultado del estudio del acuífero.

La profundidad total de perforación se ha estimado en 50.0 m., sin embargo, la profundidad final del pozo y el diseño definitivo dependerá de los resultados que se obtengan del análisis y estudio de las muestras de agua y del suelo a extraerse durante la perforación.

Los 15 primeros metros se proyecta colocar tubería ciega y sellado con lechada de cemento, en aquellos estratos que contengan agua de mala calidad y material de naturaleza impermeable.

A continuación, se considera instalar una columna de filtro de 15 a 48 m. de profundidad, cuya ubicación y distribución definitiva dependerá igualmente, de los resultados obtenidos durante la etapa de perforación, para finalmente colocar una tubería ciega de 2 m. de longitud en el último tramo, la cual funcionará como trampa del material arenoso.

5.7.2 Régimen de explotación

En base a la información de la estimación de la demanda, el proyecto de mejoramiento del sistema de agua potable ha sido estimado en 101,616 m³/año con

un caudal de 7.1 L/s y un régimen de explotación de 11 horas/día, 7 días/semana y durante 12 meses/año (ver Tabla N° 11). Los volúmenes mensuales izados del pozo proyectado se muestran en el Tabla N° 10.

Tabla 11 Régimen de explotación del pozo proyectado

| Pozo proyectado | Coordenadas UTM WGS 84-17S | | Caudal (L/s) | | | | | Volumen (m3/año) |
|-----------------|----------------------------|-----------|--------------|--------|------------|---------|---------|------------------|
| | Este | Norte | | hr/día | día/semana | día/mes | mes/año | |
| POZOSEV-02 | 586,056 | 9,612,752 | 7,1 | 11 | 7 | 30 | 12 | 101,616 |

Fuente: Municipalidad de Aguas Verdes

Tabla 12 Volumen de explotación de agua subterránea

| volumen de explotación mensual (m3) | | | | | | | | | | | | volumen total, anua (m3) |
|-------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------------------|
| Ene | Feb | Mar | Abr. | May | Jun | Jul | Ag | Set | Oct | Nov | Dic | |
| 8,716 | 7,872 | 8,716 | 8,435 | 8,716 | 8,716 | 8,716 | 8,716 | 8,435 | 8,716 | 8,435 | 8,716 | 101,616 |

Fuente: Municipalidad de Aguas Verdes

Tabla 13 Población de diseño

| Representación | Valores | Unidad |
|--------------------------------|---------|---------|
| Población actual | 404 | Hab. |
| Números de hogares | 244 | viv. |
| Densidad poblacional | 4.2 | Hab/viv |
| Tasa de crecimiento | 1,54 | % |
| Proyección de población futura | 20 | Años |
| Población de diseño futura | 1,416 | Hab |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14 Caudales de diseño

| Descripción | Valor | Unidad |
|--------------------------|---------|--------|
| Caudal del pozo | 7,1 | L/s |
| Caudal no domestico Qnd | 0,00071 | L/s |
| Caudal promedio anual Qm | 2,95 | L/s |
| Caudal máximo diario | 3,8 | L/s |
| Caudal máximo horario | 5,9 | L/s |

Fuente: Elaboración propia

a) Estructura del pozo

Durante su proceso de construcción del pozo exploratorio, se observó la presencia de material areno gravoso con incrustaciones de arcilla constituyendo un acuífero.

En consecuencia, en el pozo está compuesto con una tubería ciega hasta los 35 m de profundidad y a partir de ella tubería ranurada (60m), En la siguiente figura se muestra el detalle de la tubería instalada, en la estructura del pozo.

Tabla 15 Datos del pozo

| POZO | Profundidad (m) | Nivel estático (m) | Nivel dinámico (m) | Long Tubería m | Sumergencia |
|---------------|-----------------|--------------------|--------------------|----------------|-------------|
| Loma Saavedra | 60 | 8,19 | 12,18 | 30 | 59,4 |

Fuente: Elaboración Propia

El proceso del actual registro es necesario la estimación de la condición del agua potable, se hizo la toma de 01 muestra de agua de la entrada del nuevo sistema de captación (pozo) y se llevó a un laboratorio del MINSA, poder comprobar el agua que viene ingiriendo los habitantes de la zona de estudio cumple con las medidas necesarias que indica en la “Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA)”.

Descripción:

Como la tabla consecuente se logró evaluar que el análisis de agua se reparte a través de este sistema desempeña con las cuantificaciones que “Reglamento de la Calidad de Agua para Consumo Humano” (DS N°031-2010-SA) especialmente en las medidas microbiológicos. Lo relativo al peritaje físico, químico los efectos logrados cumplen con los lineamientos determinados por la ordenación mencionado anteriormente.

Tabla 16 Estándares nacionales de calidad ambiental para agua, categoría 1: poblacional y recreacional

| Parámetros | Unidad | Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable | | | Resultado de la muestra pozo IRHS-76 |
|-------------------------|---------------|--|---|---|--------------------------------------|
| | | Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección | Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado | Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional | |
| Físico y Químicos | | | | | |
| Cloruros | | 250 | 250 | 250 | 307,08 |
| Conductividad eléctrica | mmhos/cm | 1,5 | 1,6 | | 1,72 |
| | Unidades de H | 6,5- 8,5 | 5,5 - 9,0 | 5,5 -9,0 | 7,6 |
| Sulfatos | m l/l | 250 | 500 | | 91 |

Fuente: Instituto Nacional de Innovación Agraria Estación Experimental Vista Florida – Chiclayo

Interpretación:

Los conocimientos de la deducción del nuevo sistema de abastecimiento captación no exhibe cerco perimétrico, esto sobrelleva que el origen de agua infectada con agentes extraños; el sistema de suministro de agua no manifiesta sostenimiento ni lavado constante de sus distribuciones, instalaciones, repuestos, el tanque elevado es el componente que está en relación con el cloro cada vez en forma condicional.

Tabla 17 Resultado del análisis físico químico

| Parámetros | Símbolo | IRHS-76 | |
|-------------------------------|-------------------|---------|--------|
| | | (meq/L) | (mg/L) |
| Parámetros físicos - químicos | | | |
| conductividad eléctrica | CE (mmhos/cm) | 1,72 | |
| Potencial hidrogeno | PH | 7,60 | |
| Cationes | | | |
| Calcio | Ca | 2,86 | 57,31 |
| Magnesio | Mg | 1,23 | 14,96 |
| Sodio | Na | 12,76 | 293,35 |
| Potasio | K | 0,10 | 3,91 |
| Aniones | | | |
| Cloruros | Cl | 8,66 | 307,08 |
| Bicarbonatos | CO ₃ H | 6,50 | 396,63 |
| Carbonatos | CO ₃ | N.E. | N.E. |
| Sulfatos | SO ₄ | 1,90 | 91,26 |

Fuente: Instituto Nacional de Innovación Agraria Estación Experimental Vista Florida – Chiclayo

Se realizó una inspección ocular de cada íntegro de los elementos del sistema de abastecimiento de agua potable, se obtuvo que ejecutar el camino de todo el sistema de suministro, desde la captación al punto se circuló al trazo de conducción, sucesivo que pasa al tanque elevado.

posteriormente las líneas de aducción, punto de distribución, hacer evaluaciones de calidad del agua potable que venía consumiendo la población.

Tabla 18 Estimación del sistema de agua potable localidad de loma saavedra

| Elementos | Indicadores | Datos obtenidos | |
|---|--------------------------|---|----------------------------------|
| sistema de abastecimiento de la localidad Loma Saavedra | Ubicación | Nombre localidad Loma Saavedra Este 586056 Norte 9612752 | |
| | Población abastecida | 244 Viviendas | |
| | Características | Numero de sistemas | 2 |
| | | Numero de captación | 1 |
| | | Numero de reservorio | 1 |
| | | Línea de conducción | |
| | | Res de distribución | |
| | Estado actual | Servicio no continuo | aproximadamente 11 horas diarias |
| | | Línea de conducción operativa | deficiente |
| | Estado de Funcionamiento | Opera limitada y deficiente | |
| Reservorio eficiente operativo | | | |
| | Mantenimiento ninguno | | |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19 Estimación de la captación

| Indicadores | Detalles | Datos obtenidos |
|---------------------------|--------------|---|
| Características | Ubicación | Nombre : Loma Saavedra |
| | antigüedad | Fue construida en 1999 tiene 21 año |
| | Estado | Diámetro de perforación de 12 " Diámetro de entubado de 6" Profundidad de perforación de 40 m |
| Tipo de Captación | Pozo | Aguas subterráneas |
| Caudal | litros por | Caudal bomba sumergible |
| Período de Funcionamiento | No operativo | Opera limitando, ocurre contaminación periódicas. |
| | operativo | Mantenimiento : ninguno |

Fuente: Elaboración propia

b) Balance de la red de distribución

Conforme a la información, Las redes de distribución de la localidad de Loma Saavedra estuvieron ubicadas, prolongadas sucesivamente con el desarrollo de la superficie rural. La red de organización posee algunas insuficiencias en presiones, pero su ocupación y actividad está dentro de la categoría tolerable de la utilidad de agua potable.

Definitivamente se diseñó un procedimiento de sistema de abastecimiento de agua potable en cumplimiento al objetivo, este sistema desempeña los criterios determinadas por el RNE, otras obtenidas de entidades convenientes. Se diseñó un nuevo sistema de captación que cumpla con el cálculo requerido dar una solución con los parámetros educados de acuerdo a los criterios establecidos.

c) Cubierta del servicio de abastecimiento de agua potable:

Puede observar que los efectos logrados que en prestación del servicio del sistema de abastecimiento de agua potable antiguo no cumple con el caudal requerido su estructura de captación tiene más de 20 años de uso presenta fallas constantes una de las principales es que no abastece a los habitantes en mejorar su calidad de vida de la localidad de Loma Saavedra se vio la necesidad de construir un nuevo sistema de abastecimiento que cumpla con todas las normas RM-192-2018 junto con el estatuto de calidad del Agua para adquisición de los usuarios.

d) Proceso del funcionamiento del abastecimiento de agua potable:

El antiguo sistema del abastecimiento de agua potable no efectúa con los parámetros de persistencia, el habitante coge un servicio cercenado; se observa que en el lapso este beneficio, es de 11 horas es excesivo precario en poder cubrir con las escaseces primordiales exiguas de todo ser humano, como lo constituye el Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano - DS N° 031-2010-SA

e) Consumo del agua potable:

Verificado el estudio físico químico, bacteriológico del agua, se alcanzó reconocer que el agua que absorbían los habitantes de la localidad de Loma Saavedra cumple con las exigencias mínimas que instituye DIGESA, es decir no excedía los límites mínimos permisibles, presentaban no tenía altas relaciones de coliformes totales, coliformes fecales, no impedía crear molestias gastrointestinales en la localidad, a esto hay que añadir que a la falta de estabilidad durante el día del recurso hídrico, los habitantes que acumulan el agua en cilindros, otros depósitos formando mayor contagio.

De acuerdo el Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano - DS N° 031-2010-SA. que en su título V dice: "...El control de calidad del agua para consumo humano es ejercido por el proveedor en el sistema de abastecimiento de agua potable. En este sentido, el proveedor a través de sus procedimientos garantiza el cumplimiento de las disposiciones, requisitos sanitarios del presente reglamento, a través de prácticas de autocontrol, identifica fallas, adopta las medidas correctivas necesarias para asegurar la inocuidad del agua que provee...". Localidad Loma Saavedra no desempeña, ya sea por carencia de capacitaciones, financiera u otra causa.

Así también en su artículo 20° que cubrirán la verificación de la calidad: "La Autoridad de Salud, la SUNASS, y las Municipalidades en sujeción a sus competencias de ley, supervisan en los sistemas de abastecimiento de agua para consumo humano de su competencia..." En las fichas técnicas que se acoplan se analiza que no sucede, prueba apatía de los gobernantes.

En discusión al tercer objetivo se pudo instituir que el principal componente del sistema de abastecimiento de agua potable es la captación (pozo) está deteriorado, tiene 21 años de uso según la norma su periodo de uso es hasta 20 años eso hace que, su actividad ya no es el óptimo, lleva a que no cumple con el objetivo para lo cual fue diseñado, por eso ya no cubre la demanda de la localidad de Loma Saavedra.

✓ **Captación del sistema:**

El antiguo sistema de captación Loma Saavedra está deteriorada por más de dos décadas de uso, deficiencia de sostenimiento, de distribución no coincide lo que manda el criterio Opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural RM 192-2018-MVCS, el proyecto es bastante ordinario, en analizar que la cámara húmeda, que la cámara seca solo exhibe tubería de entrada, salida con una llave malograda; motivo por los 21 años de uso superficialmente no hubo una importancia colaboración técnico en su obra, no hay circuito perimétrico por ende es de libre acceso a individuos no autorizadas, animales que pueden recorrer, las mínimas grietas crean un depósito de óxidos, hongos en su fragmento interno, externa, agregando que no cumplen con la desinfección.

✓ **Tanque elevado:**

El reservorio presenta una estructura resistente; de 10 metros de altura su tanque de depósito no muestra mínimas grietas en el revestimiento superficial, los conductos de acceso, salida no manifiestan contagio verduoso de algas y entre otros organismos; todas las válvulas no demuestran una deducción por envejecimiento o uso y solicitan no ser substituidas.

Se trabaja con el caudal promedio de agua; las instalaciones de acceso, salida, rebose, limpieza muestran una condición conveniente, caso excesivo ocurre con las válvulas, todas las situaciones perfectas, están en un trabajo aceptable no obtienen modificaciones.

Exhibe despojos de alambres con púas regadas en la superficie hay prueba que si tuvo marco perimétrico que no desempeñan su oficio.

✓ **Red de distribución:**

El sistema de red de distribución de la localidad Loma Saavedra no muestra filtraciones; esta red fue trazada en esta urbe que va incremento, se estableció una remodelación, un crecimiento que ha compuesto un claro progreso en presiones, persistencia de agua; consta de enlaces anónimos que alcanzan en neutralizar, también hay vínculos que pueden irrigar la plaza de la localidad.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

a. CONCLUSIONES

1. De acuerdo con la información obtenida en la localidad de Loma Saavedra, se pudo comprobar que la cobertura de la prestación es defectuosa, no cubre un horario mínimo del servicio; por tanto, no cumple con las medidas establecidos en el RNE. Los resultados obtenidos para el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, son óptimos para un rediseño del sistema de captación, siendo factible la construcción de un nuevo pozo subterráneo, para el abastecimiento de agua potable y cubrir la demanda de la población actual y futura. Estos cálculos se efectuaron con la modelo técnica de diseño: Opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural (RM 192-2018-Vivienda).
2. Mediante un análisis de la calidad del agua, teniendo las muestras obtenidas del sistema de captación, se comprobó que todas las medidas se encontraban entre los rangos establecidos por la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA), se detalla que el elemento vital que consumía en la localidad de Loma Saavedra es de calidad, es competente para el consumo humano. Dentro de la propuesta de diseño, para prevenir enfermedades, también se plantea mejorar el tratamiento primario en el reservorio, la construcción de una nueva línea de aducción, para dar servicio hacia la red de distribución existente.
3. Mediante la estimación de los elementos existentes del sistema de abastecimiento de agua potable de localidad de Loma Saavedra, se llegó a las conclusiones que La captación actual, presenta problemas en su estructura hidráulico, con un deficiente caudal, no cumple con el decreto la RM-192-2018-MVCS, por ende, su actividad imperfecta. El trazo de conducción, cuyo proyecto de su trazo por bombeo es correcto, su momento físico estructural, su actividad existente requiere de mejoramiento debido a los años de su construcción.

b. RECOMENDACIONES

1. Proponer a los Gobiernos Regionales y/o Locales de la jurisdicción, la construcción de una nueva captación para mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable, a través de un pozo tubular subterráneo, optimizar la calidad de substancia de los habitantes de localidad Loma Saavedra, debido al aumento de la demanda de población, domicilios.
2. El estado sanitario está sometido medidas, indicadores correctos en un sistema de abastecimiento de agua potable, al estar en continuo monitoreo poder inspeccionar aspectos de revestimiento, de proceso, aumento, calidad de agua potable. Al inducir, mejorar una educación sanitaria mediante diálogos, de enseñanzas humanidades de la localidad Loma Saavedra con argumentos relacionados a la compostura esencial, salud entre otros. Se debe indagar, lograr la colaboración de las identidades del gobierno, en este caso Ministerio de Salud, Ministerio de Vivienda, Municipalidad Distrital de Aguas Verdes, la Municipalidad Provincial de Zarumilla, que se impliquen con la localidad Loma Saavedra a apoyar en temas relacionados al sistema de abastecimiento de agua potable.
3. La construcción de una nueva captación, debe estar basada en los parámetros obtenidos en el presente trabajo de investigación, la misma que debe de integrar las insuficiencias imperceptibles de la población, desarrollar situaciones sanitarias, al estar ajustada al acatamiento de la RM 192-2018MVCS, Norma Técnica de Diseño: Opciones tecnológicas en un sistema de saneamiento en el ámbito rural, a los conjuntos de trabajos de saneamiento del RNE, diferentes pautas relacionadas al argumento. El transcurso útil al estar sometido en el desempeño con el propósito, detallar con el aspecto de un control que responda a su calidad.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Concha J. Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable Urbanización Valle Esmeralda, Distrito Pueblo Nuevo, Provincia y Departamento de Ica. [Seriado en línea] 2014 [Citado 2019 Febrero 19], disponible en: www.repositorioacademico.usmp.edu.pe/bitstream/usmp/1175/1/concha_hjd.pdf
2. Sosa P. Mejoramiento del Sistema de Agua Potable del Caserío San José de Matalacas, Distrito de Pacaipampa, Provincia de Ayabaca, Región Piura. [Seriado en línea] 2017 [Citado 2019 Febrero 19], disponible en: dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/9697
3. Jara W. Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable utilizando captaciones subsuperficiales – galerías filtrantes del distrito de Pomahuaca. [Seriado en línea] 2015 [Citado 2019 Febrero 19], disponible en: tesis.usat.edu.pe/xmlui/handle/usat/1162?show=full.
4. Gallo J. Mejoramiento y Ampliación del sistema de agua potable y alcantarillado asentamiento La Molina – Piura [Seriado en línea] 2017 [Citado 2019 febrero 19], disponible en: Repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/453/ECOGAL-POR-15.pdf?1
5. Alvarado, A. R.; Díaz, E. & Guerrero, A. G. (2013). Diagnóstico para el saneamiento del agua en las cuencas de la laguna de San Miguel Almaya en el Valle de Toluca, México. *Quivera*, 15(2), pp. 93-121. Universidad Autónoma del Estado de México. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40128974006>
6. Banco Mundial (1999). Perú, Saneamiento básico rural: Análisis sectorial y estrategia. *Anteproyecto Confidencial. Reporte N° 19209*. Lima, Perú.

7. Bartone, C. (1990). International perspective on water management and wastewater reuse-appropriate technologies. IAWPRC Biennial International Conference and Water Reuse Seminar. Jul 29 - Ago 3. Kyoto, Japón.
8. Carrera, J. M. (2011). Diseño de alcantarillado sanitario pluvial y tratamiento de aguas servidas del sector de Tinguichaca, del Cantón Morona Provincia de Morona Santiago. (Trabajo de Grado). Pontificia Universidad Católica del Ecuador. pp. 12-13. Recuperado de: <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/12743>
9. Castellanos, P. (1990). Sobre el concepto de salud enfermedad: descripción y explicación de la situación de salud. *Bol Epidemiológico OPS*. 10(4), pp.1-12
10. Celleri, C. A. & Peñafiel, A. L. (2017). Diseño de red de distribución de agua potable para el recinto Las Margaritas del Cantón Samborondon en la Provincia de Guayas. (Proyecto de Grado). Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil, Ecuador. pp. 10. Recuperado de: <http://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/handle/123456789/38822>
11. Condori, F. (2015). Análisis de la sostenibilidad del servicio de agua potable Atuncolla – Puno. (Tesis de Grado). Universidad Nacional del Altiplano, Puno, Perú. pp. x. Recuperado: <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/2184>
12. Cruzado, L. A. (2015). *Diseño e instalación del sistema de saneamiento básico en el caserío de querobal – curgos, distrito de curgos - sánchez carrión - La Libertad*. (Tesis de Grado). Universidad Nacional de Trujillo, Perú. pp. 5. Recuperado de: <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/2835>
13. Curtiuanca, J. C. (2017). Análisis de riesgo y vulnerabilidad para el sistema de agua potable y alcantarillado de la localidad de Sandia – provincia de Sandia – Puno. (Tesis de Grado). Universidad Nacional del Altiplano, Puno, Perú. pp. xi. Recuperado de: <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/5466>
14. Del Puerto, A.; Concepción, M & Iglesias A. (1999). Calidad del agua y enfermedades de transmisión digestiva. *Rev Cubana Med Gen Integr*. 15(5), pp. 495-502.

15. Díaz, L. F. (2010). *Ampliación y mejoramiento del sistema de agua potable y desagüe de la Ciudad de la Unión Huánuco. (Tesis de Grado). Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú. pp. I-II. Recuperado de: <http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/1218>*
16. Fiallos, J. E. (2014). *Diseño del alcantarillado sanitario combinado y tratamiento de aguas servidas del sector de Langos San Andres Parroquia El Rosario canton Guano Provincia de Chimborazo. (Trabajo de Grado). Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador. pp. vii. Recuperado de: <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/12119>*
17. FONIPREL (2013). *Concurso Foniprel. Recuperado de: <https://www.mef.gob.pe/es/inversion-publica-sp-21787/391-foniprel/3477concurso-foniprel-2013-fecha-de-inicio-20062013-situacion-actual-en-procesofecha-de-termino-17102013>*
18. González, T. (2013). *Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable y disposición de excretas de la población del corregimiento de Monterrey, municipio de Simití, departamento de Bolívar, proponiendo soluciones integrales al mejoramiento de los sistemas y la salud de la comunidad. (Trabajo de Grado). Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia. pp. 6. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10554/12488>*
19. Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la Investigación Científica. México DF: McGraw Hill.*

VIII. ANEXOS

ANEXOS N° 8.1 Matriz de constancia

ANEXOS N° 8.2 Ubicación de la zona de estudio

ANEXOS N° 8.3 Hidrogeoquímica

ANEXOS N° 8.4 Laboratorio análisis de suelos y agua

ANEXOS N° 8.5 Perfil litológico

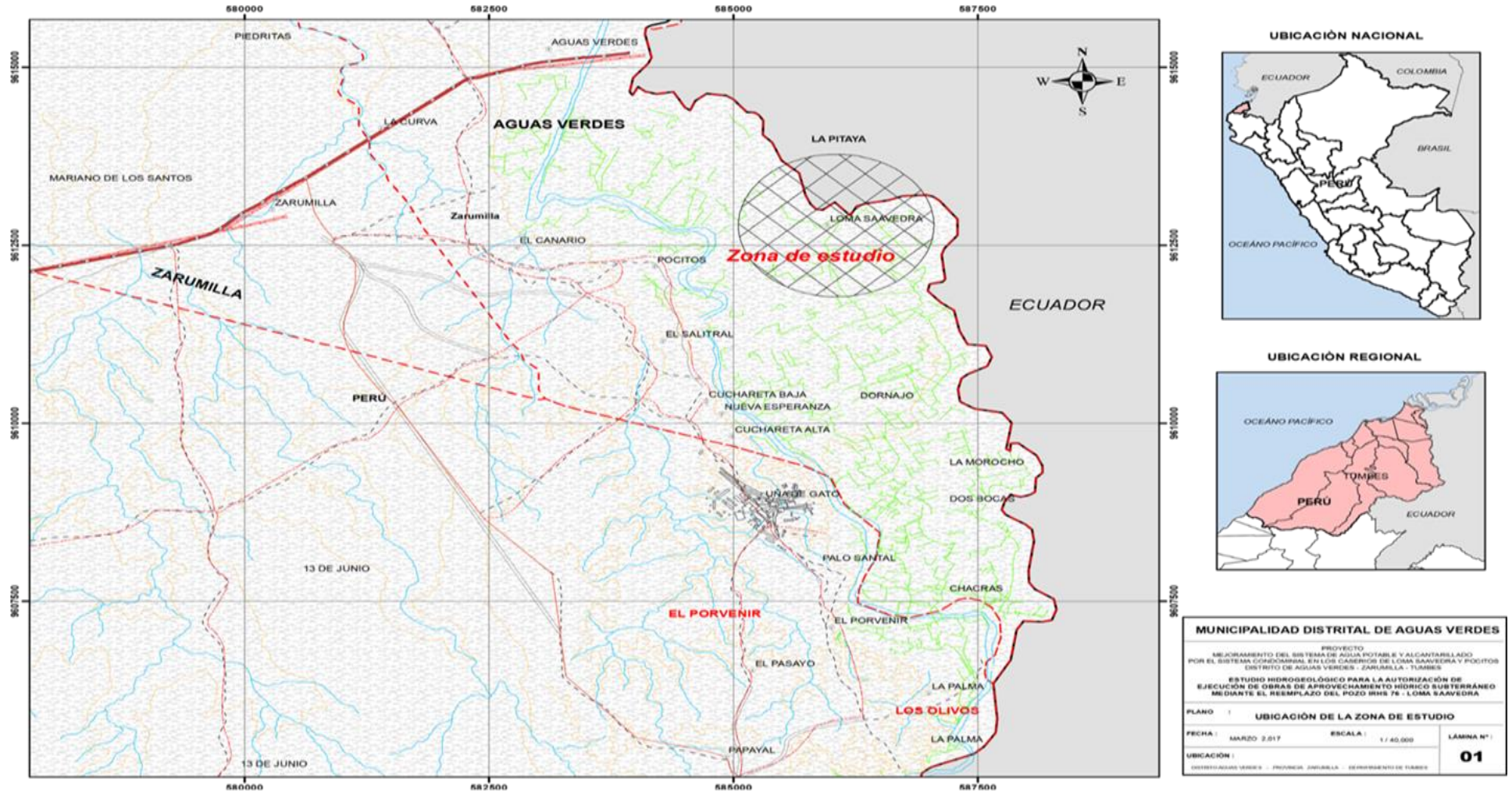
ANEXOS N° 8.6 Inventario de pozos existentes

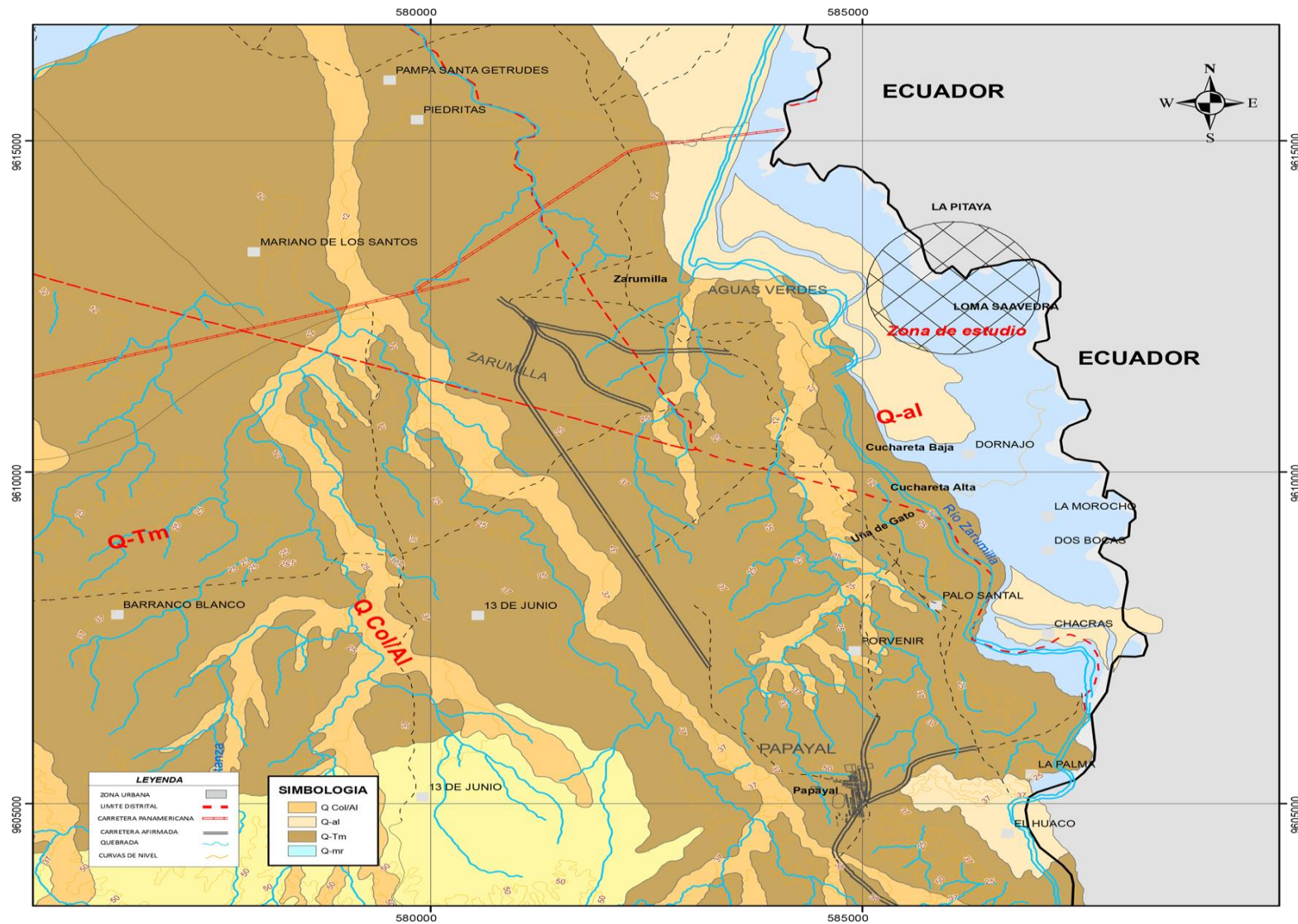
ANEXOS N° 8.7 Diseño del nuevo pozo

8.1 Tema: Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable Caso: Localidad Loma Savedra , distrito de Aguas Verdes , departamento de Tumbes

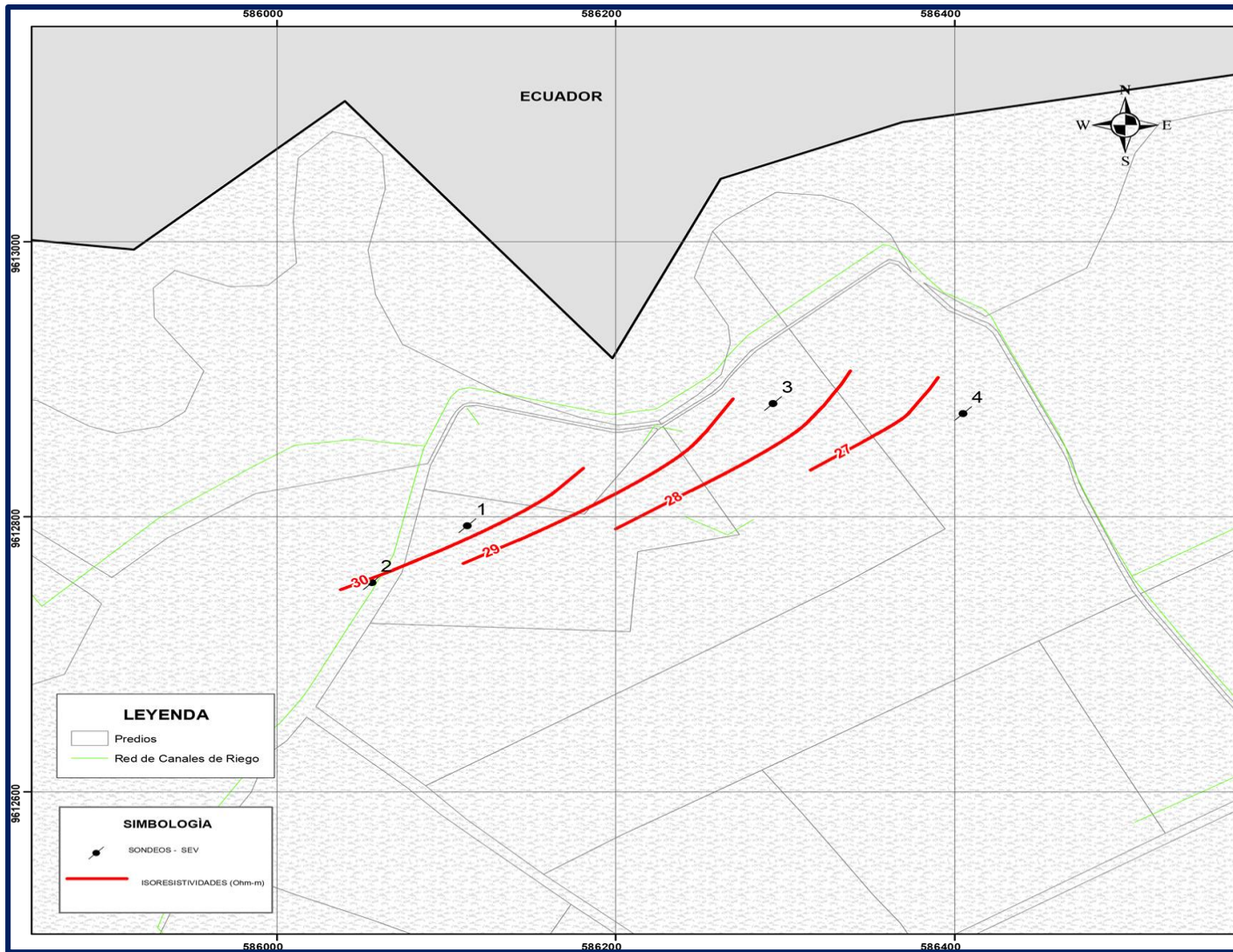
| Problema | Objetivo | Justificación | Hipótesis | Variables | Marco teórico | Metodología |
|---|---|--|---|--|--|---|
| General | General | Esta investigación tiene como justificación analizar nuevos planteamientos de captación de agua (superficial y/o subterránea) que busque contribuir a la solución del problema de abastecimiento de agua potable de la localidad de Loma Saavedra. | El mejoramiento y ampliación de un nuevo sistema de captación de abastecimiento agua potable en la localidad de Loma Saavedra es la opción más aceptable desde el punto de vista social técnico y sanitario para dicha localidad. | Abastecimiento de agua potable en la localidad Loma Saavedra. | Antecedentes : | Tipo de investigación: Cuantitativo, explicativo, experimental y aplicativo el cual consiste en describir situaciones y eventos, decir cómo es y cómo se manifiesta determinado fenómeno. |
| Deficiencia en el sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad Loma Savedraa , Aguas Verdes , tumbes | Mejorar y ampliar el sistema de agua potable de la localidad Loma Saavedra distrito de Aguas Verdes - Zarumilla, Tumbes . | Saavedra con la finalidad de elevar el nivel de vida de su población | | El mejoramiento y ampliación de un nuevo sistema de captación. | Actualmente la dotación de agua potable para consumo humano en la localidad Loma Savedraa no satisface | Nivel de investigación: <i>Descriptivo</i> |
| Específicos | Específicos | | | | | Diseño de investigación: Documental de campo, comparativo simple de las alternativas propuestas. |
| ¿Cuáles son los factores para un deficiente sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad Loma Savedraa , Aguas Verdes , Tumbes ? | Mejorar la calidad de vida de las familias de la localidad Loma Saavedra. | | | | | Población : Localidad Loma Savedraa |
| ¿Cuáles son las alternativas de solución para el sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad Loma Savedra , Aguas Verdes , Tumbes | Determinar la calidad de agua. | | | | | Muestra : 548 |
| | Determinar el estado de funcionamiento de los componentes del sistema. | | | | | Técnicas de recolección de datos : <i>Observación y muestreo</i> |
| | | | | | | Instrumentos: <i>Fichas de investigación y de campo, guías de observación cuestionarios</i> |

8.2 UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO





| | | | |
|---|--|----------|------------|
| MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES | | | |
| PROYECTO MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO POR EL SISTEMA CONDOMINIAL EN LOS CASERIOS DE LOMA SAAVEDRA Y PICOTOS DISTRITO DE AGUAS VERDES - ZARUMILLA - TUMBES | | | |
| ESTUDIO HIDROGEOLOGICO PARA LA AUTORIZACION DE EJECUCION DE OBRAS DE APROVECHAMIENTO HIDRICO SUBTERRANEO MEDIANTE EL REEMPLAZO DEL POZO IRIS 76 - LOMA SAAVEDRA | | | |
| PLANO : | GEOLOGICO | | LAMINA N°: |
| FECHA : | MARZO 2,017 | ESCALA : | 1 / 50.000 |
| UBICACION : | DISTRITO AGUAS VERDES - PROVINCIA ZARUMILLA - DEPARTAMENTO DE TUMBES | | 02 |



LEYENDA

-  Predios
-  Red de Canales de Riego

SIMBOLOGÍA

-  SONDEOS - SEV
-  ISORESISTIVIDADES (Ohm-m)



UBICACIÓN REGIONAL

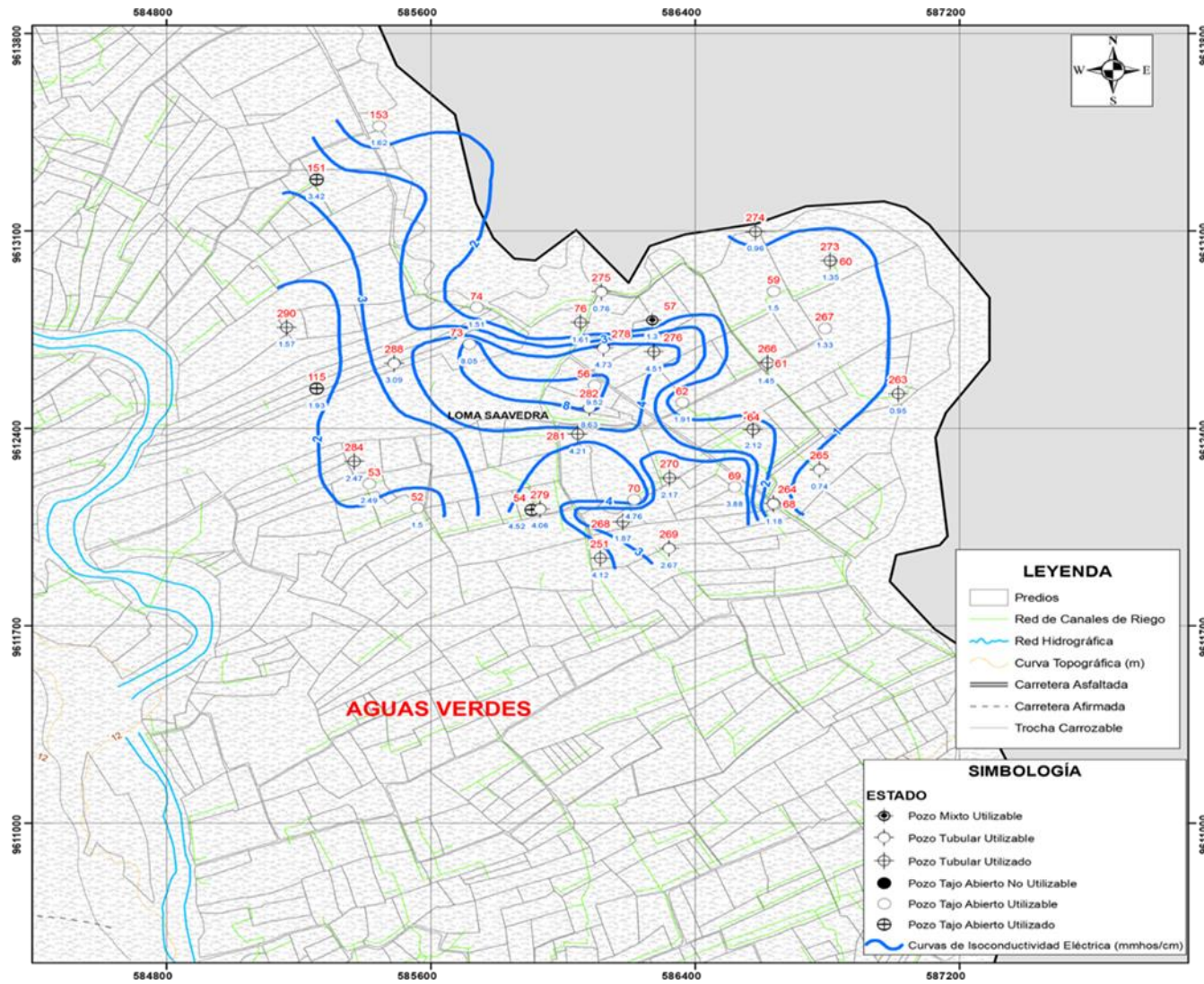


MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES

PROYECTO
MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO
POR EL SISTEMA CONDOMINIAL EN LOS CASERIOS DE LOMA SAAVEDRA Y POCITOS
DISTRITO DE AGUAS VERDES - ZARUMILLA - TUMBES

ESTUDIO HIDROGEOLOGICO PARA LA AUTORIZACION DE
EJECUCION DE OBRAS DE APROVECHAMIENTO HIDRICO SUBTERRANEO
MEDIANTE EL REEMPLAZO DEL POZO IRHS 76 - LOMA SAAVEDRA

RESISTIVIDADES DEL HORIZONTE SATURADO



UBICACIÓN REGIONAL



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES

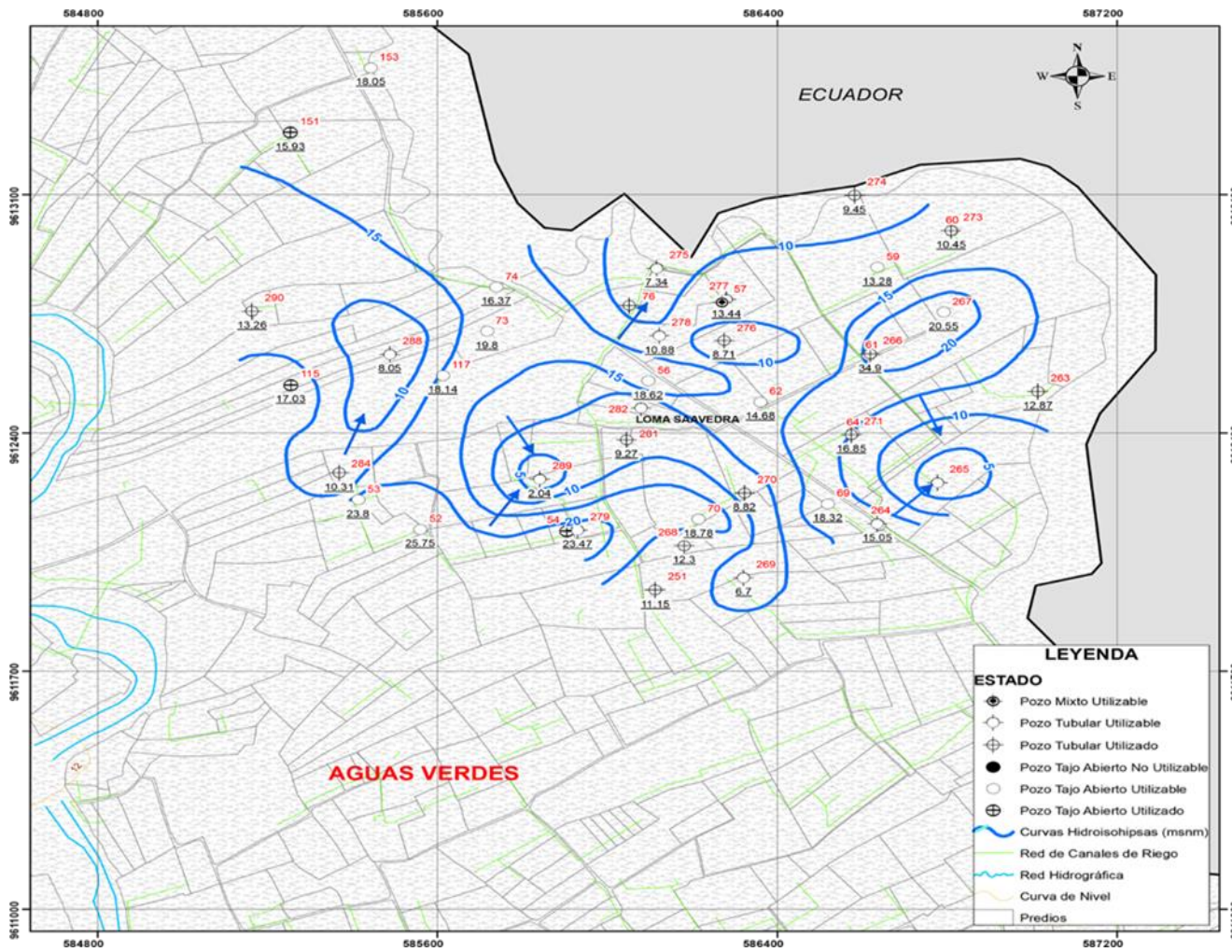
PROYECTO:
MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO POR EL SISTEMA CONDOMINIAL EN LOS CASERIOS DE LOMA SAAVEDRA Y POCITOS DISTRITO DE AGUAS VERDES - ZARUMILLA - TUMBES

ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO PARA LA AUTORIZACIÓN DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE APROVECHAMIENTO HIDRICO SUBTERRANEO MEDIANTE EL REEMPLAZO DEL POZO IRHS 76 - LOMA SAAVEDRA

PLANO : ISOCONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA DEL AGUA

FECHA : MARZO 2017 ESCALA : 1 / 12,500 LÁMINA N° : **08**

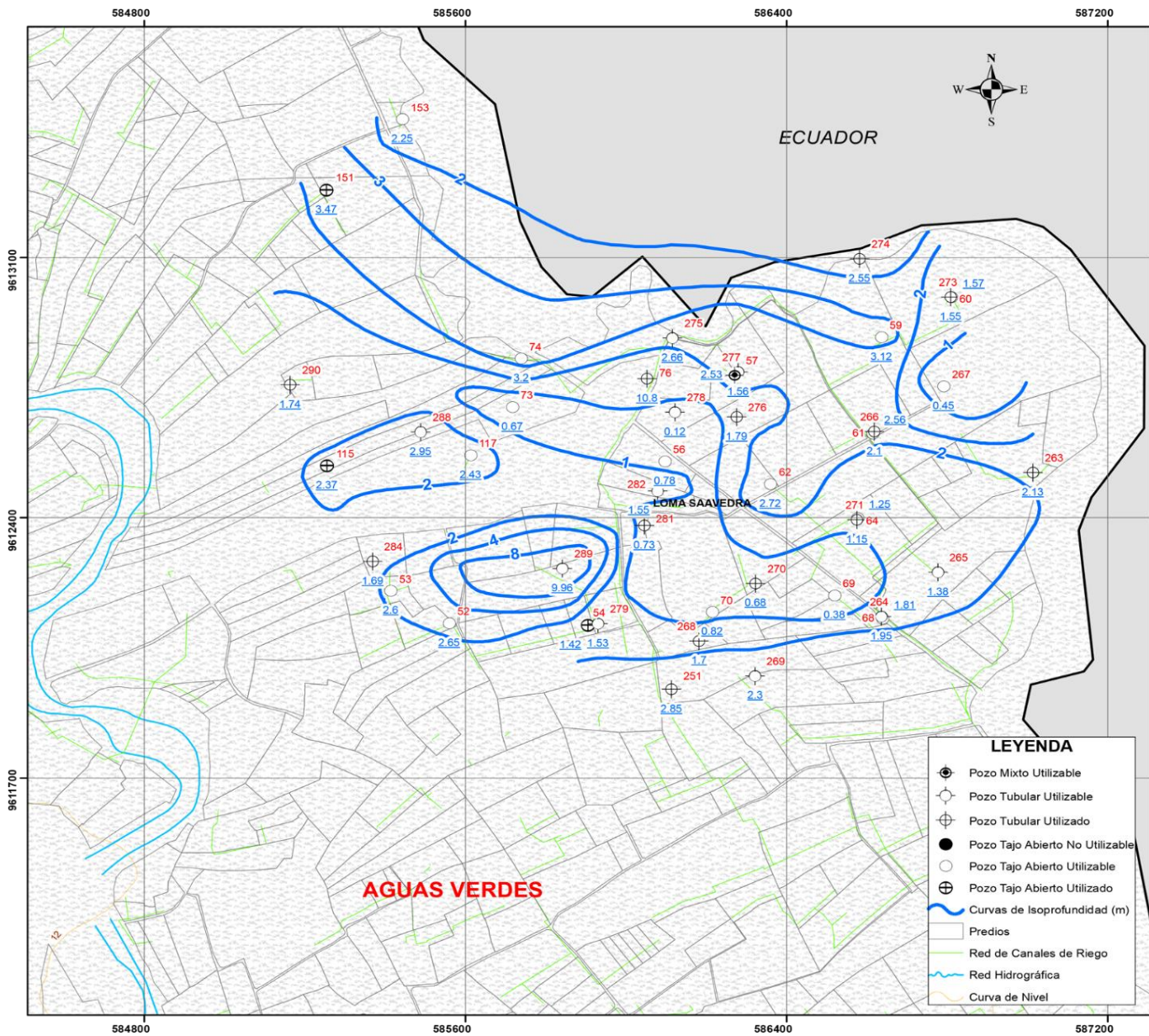
UBICACIÓN : DISTRITO AGUAS VERDES - PROVINCIA ZARUMILLA - DEPARTAMENTO DE TUMBES



UBICACIÓN REGIONAL



| | | |
|---|---|-----------------------|
| MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES | | |
| PROYECTO MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO POR EL SISTEMA CONDOMINIAL EN LOS CAMEROS DE LOMA SAAVEDRA Y PICOTOS DISTRITO DE AGUAS VERDES - ZARULLILLA - TUMBES | | |
| ESTUDIO HIDROGEOLOGICO PARA LA AUTORIZACION DE EJECUCION DE OBRAS DE APROVECHAMIENTO HIDRICO SUBTERRANEO MEDIANTE EL REEMPLAZO DEL POZO R9HS 76 - LOMA SAAVEDRA | | |
| PLANO : HIDROISOHIPSAS | | |
| FECHA : | MARZO 2017 | ESCALA : 1 / 10.000 |
| UBICACION : | DISTRITO AGUAS VERDES - PROVINCIA ZARULLILLA - DEPARTAMENTO DE TUMBES | |
| | | LÁMINA N° : 09 |



ECUADOR

AGUAS VERDES

LOMA SAAVEDRA 2.72

LEYENDA

- Pozo Mixto Utilizable
- Pozo Tubular Utilizable
- Pozo Tubular Utilizado
- Pozo Tajo Abierto No Utilizable
- Pozo Tajo Abierto Utilizable
- Pozo Tajo Abierto Utilizado
- Curvas de Isopropfundidad (m)
- Predios
- Red de Canales de Riego
- Red Hidrográfica
- Curva de Nivel



UBICACIÓN REGIONAL



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES

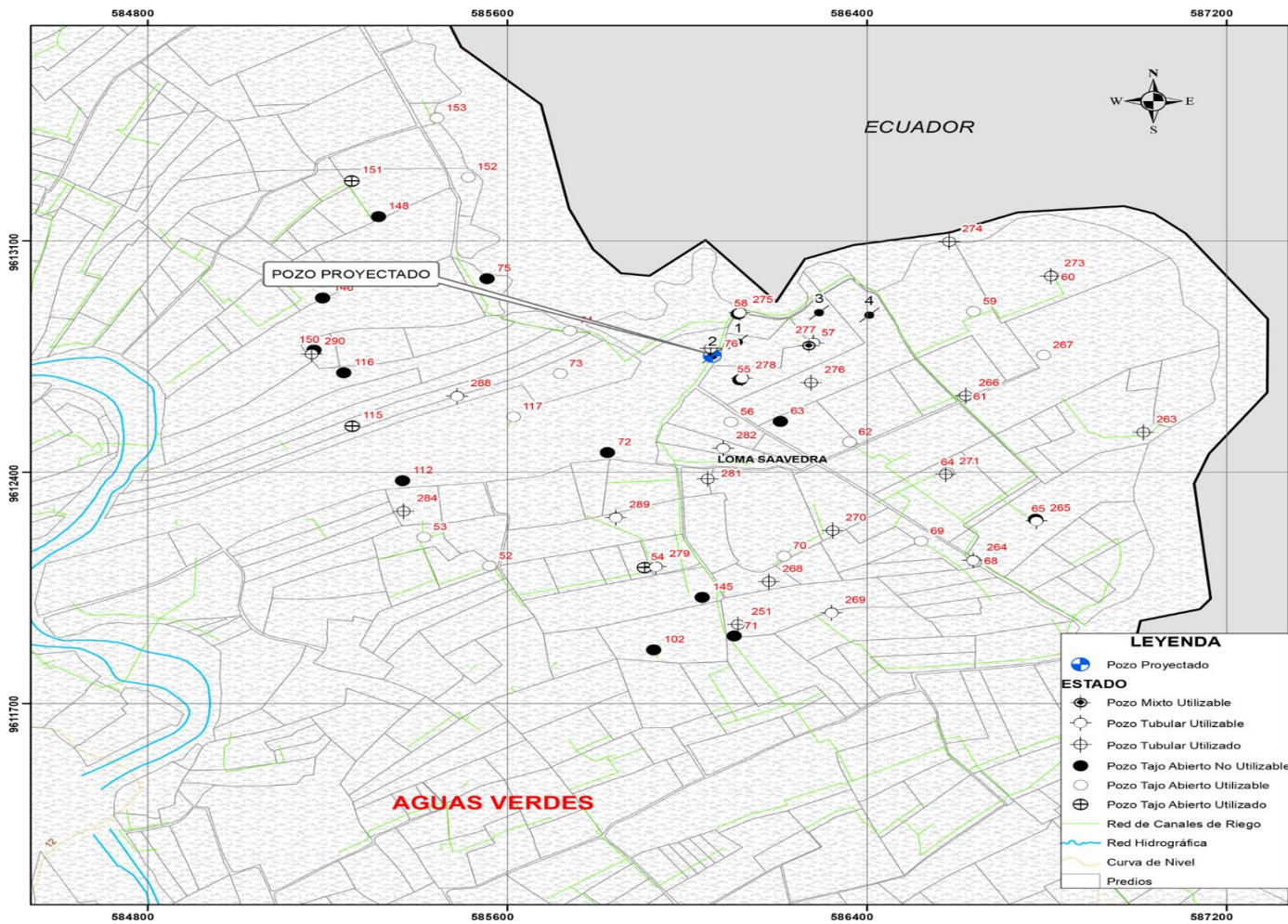
PROYECTO
MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO
POR EL SISTEMA CONDOMINIAL EN LOS CASERIOS DE LOMA SAAVEDRA Y POCITOS
DISTRITO DE AGUAS VERDES - ZARUMILLA - TUMBES

ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO PARA LA AUTORIZACIÓN DE
EJECUCIÓN DE OBRAS DE APROVECHAMIENTO HIDRICO SUBTERRÁNEO
MEDIANTE EL REEMPLAZO DEL POZO IRHS 78 - LOMA SAAVEDRA

PLANO : ISOPROFUNDIDAD DE LA NAPA

FECHA : MARZO 2,017 ESCALA : 1 / 10,000 LÁMINA N°:

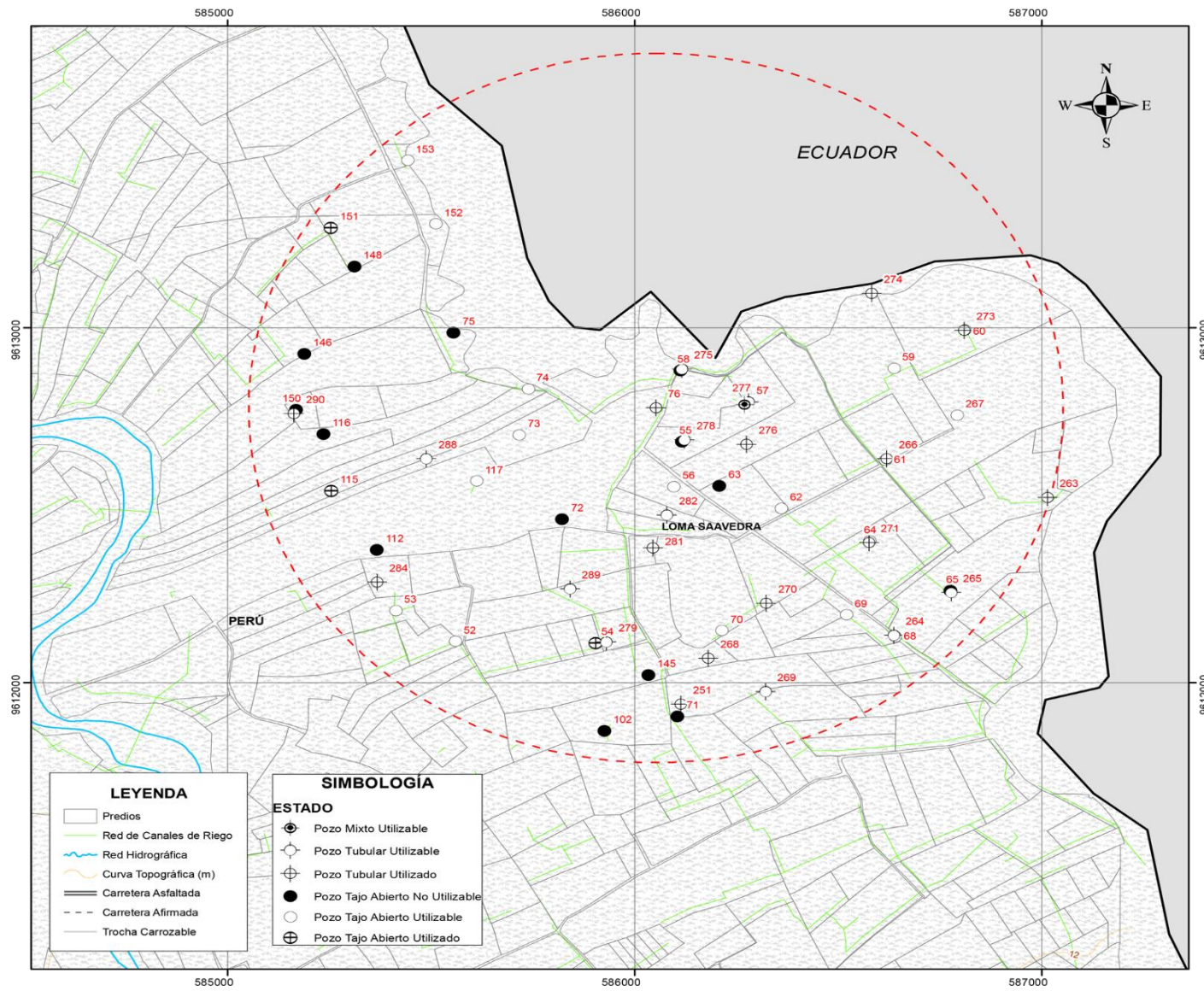
UBICACIÓN : DISTRITO AGUAS VERDES - PROVINCIA ZARUMILLA - DEPARTAMENTO DE TUMBES **10**



UBICACIÓN REGIONAL



| | | |
|---|--|-------------------------|
| MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES | | |
| PROYECTO MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO POR EL SISTEMA CONDOMINIAL EN LOS CASERIOS DE LOMA SAAVEDRA Y POCITOS DISTRITO DE AGUAS VERDES - ZARUMILLA - TUMBES | | |
| ESTUDIO HIDROGEOLOGICO PARA LA AUTORIZACION DE EJECUCION DE OBRAS DE APROVECHAMIENTO HIDRICO SUBTERRANEO MEDIANTE EL REEMPLAZO DEL POZO IRHS 76 - LOMA SAAVEDRA | | |
| PLANO : | UBICACION DEL POZO PROYECTADO | |
| FECHA : | MARZO 2017 | ESCALA : 1 / 10,000 |
| UBICACION : | DISTRITO AGUAS VERDES - PROVINCIA ZARUMILLA - DEPARTAMENTO DE TUMBES | LAMINA N°: 11 |



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES

PROYECTO
MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO
POR EL SISTEMA CONDOMINIAL EN LOS CASERIOS DE LOMA SAAVEDRA Y POCITOS
DISTRITO DE AGUAS VERDES - ZARUMILLA - TUMBES

ESTUDIO HIDROGEOLOGICO PARA LA AUTORIZACION DE
EJECUCION DE OBRAS DE APROVECHAMIENTO HIDRICO SUBTERRANEO
MEDIANTE EL REEMPLAZO DEL POZO IRIS 76 - LOMA SAAVEDRA

PLANO : UBICACIÓN DE FUENTES DE AGUA SUBTERRÁNEA

FECHA : MARZO 2,017 ESCALA : 1 / 10,000 LÁMINA N° :

UBICACION : DISTRITO AGUAS VERDES - PROVINCIA ZARUMILLA - DEPARTAMENTO DE TUMBES

07

8.3 HIDROGEOQUIMICA

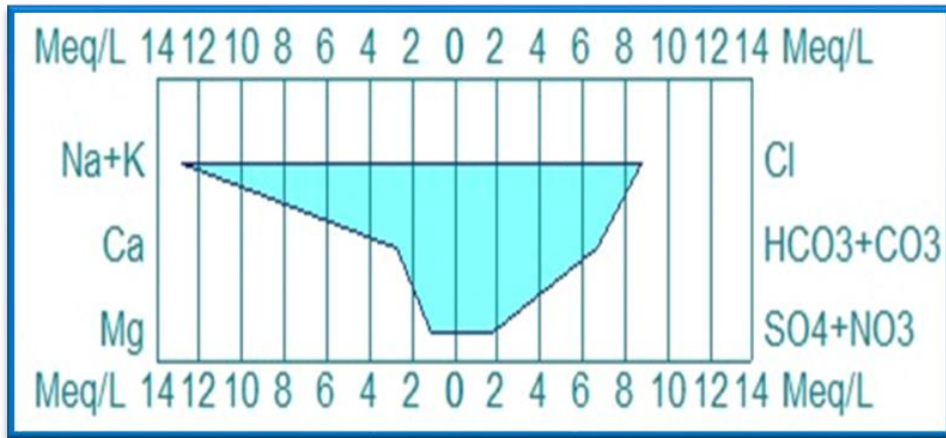
Diagrama StiffFigura N° 4.1

Diagrama Piper Figura N° 4.2

Certificado del análisis físico químico

8.3.1 ANEXOS

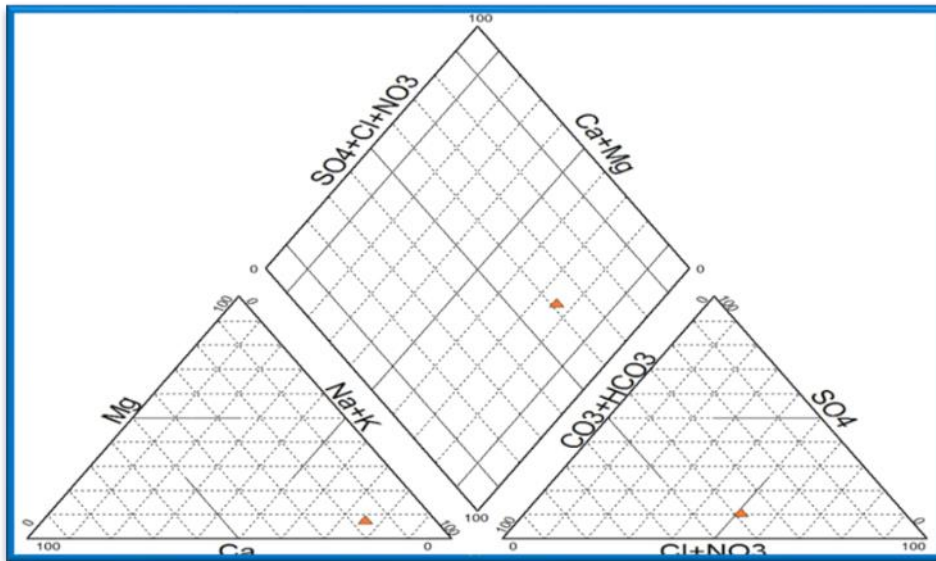
DIAGRAMA STIFF



Fuente: Municipalidad de Aguas Verdes

8.3.2 ANEXOS

DIAGRAMA PIPER



Fuente: Municipalidad de Aguas Verdes

8.4 ANEXOS

LABORATORIO ANÁLISIS DE SUELOS Y AGUA



Instituto Nacional de Innovación Agraria
Estación Experimental Vista Florida - Chiclayo

LABORATORIO ANALISIS DE SUELOS Y AGUAS

| | |
|------------------|--|
| Tipo de Análisis | Completo |
| Nombre | AGUA POTABLE DE LOMA SAAVEDRA |
| Procedencia | SECTOR LOMA SAAVEDRA - DISTRITO AGUAS VERDES |
| Muestra | AGUA DE POZO TUBULAR IRHS 76 |
| Fecha de Emisión | 21/03/2017 |

| Muestra | |
|----------------------------------|--------------|
| pH | 7.60 |
| Cec (Micromhos/Cm) | 1730 |
| Cationes(meq/lit) | |
| Calcio (Ca) | 2.82 |
| Magnesio (Mg) | 1.24 |
| Sodio (Na) | 12.78 |
| Potasio (K) | 0.10 |
| Suma de Cationes | 16.94 |
| Aniones(meq/ lit) | |
| Carbonatos (CO ₃) | N.E. |
| Bicarbonatos (HCO ₃) | 6.70 |
| Cloruros (Cl) | 8.76 |
| Sulfatos (SO ₄) | 1.78 |
| Suma de Aniones | 17.24 |
| RAS | 8.97 |
| CO ₃ Na Residual | +2.64 |
| Clase | C3 S2 |

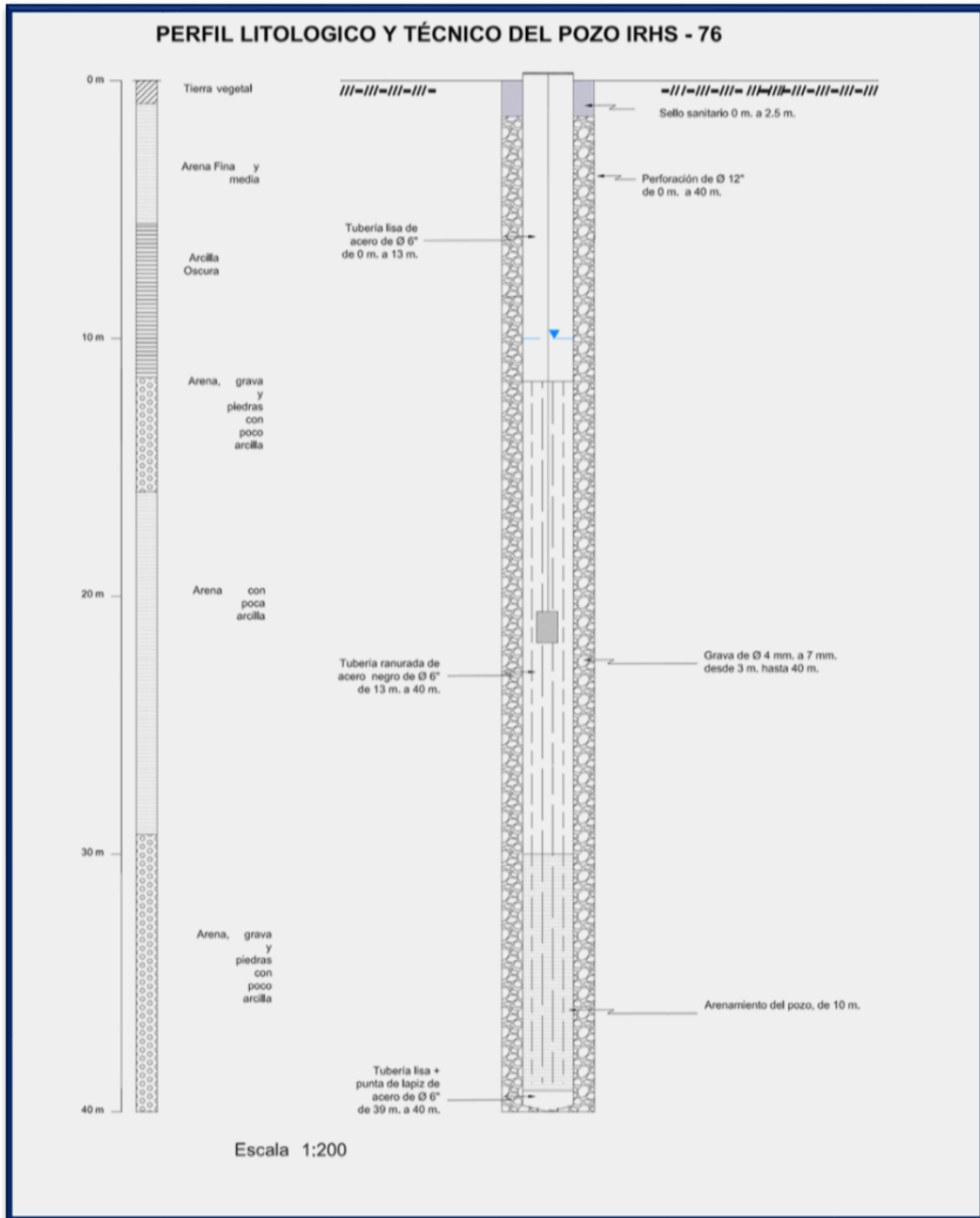
Resultado: Muestra de reacción ligeramente alcalina y nivel moderado en salinidad; siendo el Sodio y el RAS de valor alto.
El resultado permite realizar riegos de cultivos semitolerantes en suelos de textura mediana y cultivos sensibles o delicados en suelos de textura ligera con buen drenaje.
También se puede orientar su uso para otros fines de interés económico.


Ing. Dante Bolivia Diaz
Jefe Laboratorio de Química y Suelos
Jefe Lab. de Química y Suelos

Fuente: Instituto nacional de innovación agraria estación experimental vista florida -
Chiclayo

8.5 ANEXOS

PERFIL LITOLÓGICO DEL ANTIGUO POZO IRHS-76



Fuente: Municipalidad de Aguas Verdes

8.6 ANEXOS
INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA

Álbum Fotográfico

Fotografía 6 **POZO TAJO ABIERTO IRHS-73**



Fuente: Cámara fotográfica

Fotografía 7 **POZO TAJO ABIERTO IRHS-74**



Fuente: Cámara fotográfica

Fotografía 8 **POZO TUBULAR IRHS-276 DE USO PARA RIEGO**



Fuente: Cámara fotográfica

Fotografía 9 **POZO TUBULAR IRHS-277 UTILIZABLE.**



Fuente: Cámara fotográfica

Fotografía 10 **POZO TUBULAR IRHS-282 DE USO PARA RIEGO**



Fuente: Cámara fotográfica

Fotografía 11 **POZO TUBULAR PARA LOMA SAAVEDRA**



Fuente: Cámara fotográfica

Fotografía 12 **MUESTRAS DEL MATERIAL LITOLÓGICO**



Fuente: Cámara fotográfica

Fotografía 13 **TUBERÍA FILTRO PARA EL POZO TUBULAR DE LOMA SAAVEDRA**



Fuente: Cámara fotográfica

Fotografía 14 **ASESOR DE LA TESIS**



Fuente: Cámara fotográfica

8.7 ANEXOS

DISEÑO DEL NUEVO POZO

Diseño preliminar del pozo proyectado.....Figura N° 8.1

