



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-
NoComercial-Compartirigual 2.5 Perú](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/).

Vea una copia de esta licencia en
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



**Mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable y saneamiento
de la comunidad San Fernando Andoas Datem del Marañón Loreto**

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil

AUTOR:

Angel Infante Moreno

ASESOR:

Ing. Carlos Segundo Huamán Torrejón

Tarapoto – Perú

2021

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



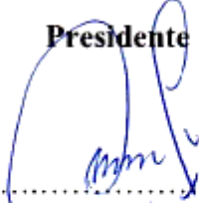
**Mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable y saneamiento
de la comunidad San Fernando Andoas Datem del Marañón Loreto**

AUTOR:
Angel Infante Moreno

Sustentada y aprobada el 28 de diciembre del 2021, ante el honorable jurado:


.....
Ing. M.Sc. Rubén Del Águila Panduro


Presidente


.....
Ing. Carlos Enrique Chung Rojas

Vocal


.....
Ing. Iván Gustavo Reátegui Acedo

Secretario


.....
Ing. Carlos Segundo Huamán Torrejón

Asesor

Declaratoria de autenticidad

Angel Infante Moreno, con DNI N° 01121147, bachiller de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura de la Universidad Nacional de San Martín, autor de la tesis titulada: **Mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable y saneamiento de la comunidad San Fernando Andoas Datem del Marañón Loreto.**

Declaro bajo juramento que:

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

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

Tarapoto, 28 de diciembre del 2021.



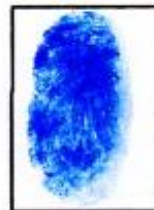
.....
Bach. Angel Infante Moreno
DNI N° 01121147

Declaración jurada

Angel Infante Moreno, con DNI N° 01121147, domicilio legal Jr. Raymondi N°643, Tarapoto, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura de la Universidad Nacional de San Martín, declaro bajo juramento, que todos los documentos, datos e información de la presente tesis y/o informe de ingeniería, son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual someto a lo dispuesto en las Normas Académicas de la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto.

Tarapoto, 28 de diciembre del 2021.



.....
Bach. Angel Infante Moreno

DNI N° 01121147

Formato de autorización NO EXCLUSIVA para la publicación de trabajos de investigación, conducentes a optar grados académicos y títulos profesionales en el Repositorio Digital de Tesis

1. Datos del autor:

Apellidos y nombres:	INFANTE MORENO ANGEL	
Código de alumno :	90-122	Teléfono: 993474227
Correo electrónico :	angel-infantem@hotmail.com DNI: 01121147	

(En caso haya más autores, llenar un formulario por autor)

2. Datos Académicos

Facultad de:	INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA
Escuela Profesional de:	INGENIERÍA CIVIL

3. Tipo de trabajo de investigación

Tesis	<input checked="" type="checkbox"/>	Trabajo de investigación	<input type="checkbox"/>
Trabajo de suficiencia profesional	<input type="checkbox"/>		

4. Datos del Trabajo de investigación

Título :	Mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable y saneamiento de la comunidad San Fernando Andoas Datem del Marañón Loreto
Año de publicación:	2021

5. Tipo de Acceso al documento

Acceso público *	<input checked="" type="checkbox"/>	Embargo	<input type="checkbox"/>
Acceso restringido **	<input type="checkbox"/>		

Si el autor elige el tipo de acceso abierto o público, otorga a la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, una licencia **No Exclusiva**, para publicar, conservar y sin modificar su contenido, pueda convertirla a cualquier formato de fichero, medio o soporte, siempre con fines de seguridad, preservación y difusión en el Repositorio de Tesis Digital. Respetando siempre los Derechos de Autor y Propiedad Intelectual de acuerdo y en el Marco de la Ley 822.

En caso que el autor elija la segunda opción, es necesario y obligatorio que indique el sustento correspondiente:

6. Originalidad del archivo digital.

Por el presente dejo constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto, como parte del proceso conducente a obtener el título profesional o grado académico, es la versión final del trabajo de investigación sustentado y aprobado por el Jurado.

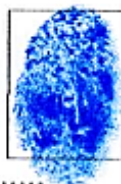
7. Otorgamiento de una licencia **CREATIVE COMMONS**

Para investigaciones que son de acceso abierto se les otorgó una licencia *Creative Commons*, con la finalidad de que cualquier usuario pueda acceder a la obra, bajo los términos que dicha licencia implica

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>

El autor, por medio de este documento, autoriza a la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Digital de Tesis, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento.

Según el inciso 12.2, del artículo 12º del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales - RENATI "Las universidades, instituciones y escuelas de educación superior tienen como obligación registrar todos los trabajos de investigación y proyectos, incluyendo los metadatos en sus repositorios institucionales precisando si son de acceso abierto o restringido, los cuales serán posteriormente recolectados por el Repositorio Digital RENATI, a través del Repositorio ALICIA".



Firma del Autor

8. Para ser llenado en el Repositorio Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto de la UNSM - T.

Fecha de recepción del documento.

18 / 03 / 2022

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN**
Repositorio Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto - UNSM.

Ing. Gracia Vanessa Fachin Ruiz
Responsable

***Acceso abierto:** uso lícito que confiere un titular de derechos de propiedad intelectual a cualquier persona, para que pueda acceder de manera inmediata y gratuita a una obra, datos procesados o estadísticas de monitoreo, sin necesidad de registro, suscripción, ni pago, estando autorizada a leerla, descargarla, reproducirla, distribuirla, imprimirla, buscarla y enlazar textos completos (Reglamento de la Ley No 30035).

**** Acceso restringido:** el documento no se visualizará en el Repositorio.

Dedicatoria

A Dios todopoderoso, pues sin él no había logrado nada.

A mi Madre, por darme la vida.

A mi Suegra., por darme a la mujer que amo.

A mi Esposa e hijos, por el apoyo de cada día.

Angel

Agradecimiento

Agradezco en primer lugar a Dios, en su infinita misericordia, me dio la fuerza y la capacidad para poder alcanzar este logro tan esperado.

A mi amada esposa, por su compañía y el apoyo incondicional que siempre me brinda.

A mis queridos hijos, por la paciencia que me tuvieron.

A mis respetados catedráticos, por sus enseñanzas que me brindaron durante mi permanencia en las aulas de la UNSM.

A mi prima hermana Esther López Moreno, por su gran apoyo.

A mi Asesor Ing. Carlos Segundo Huamán Torrejón, por guiarme en la culminación de este proyecto.

El Autor.

Índice general

Dedicatoria.....	vi
Agradecimiento.....	vii
Índice general.....	viii
Índice de tablas	x
Resumen	xi
Abstract.....	xii
Introducción.....	1

CAPÍTULO I

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1. Antecedentes del Problema.....	4
1.2. Bases teóricas.....	7
1.3. Definición de términos Básicos	21

CAPÍTULO II

MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. Tipo de investigación.....	24
2.2. Metodología de la investigación	24
2.2.1. Universo y Muestra.....	24
2.2.2. Hipotesis	25
2.2.3. Sistema de variables	25
2.2.4. Diseño No Experimental de la Investigación	27

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Resultados.....	28
CONCLUSIONES.....	37

RECOMENDACIONES.....	38
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39
ANEXOS	43

Índice de Tablas

Tabla 1. Brecha del Caudal.....	28
Tabla 2. Brecha del caudal con proyecto.....	29
Tabla 3. Balance oferta – demanda para el volumen de almacenamiento de agua	30
Tabla 4. Balance Oferta Demanda de la Línea de Impulsión	31
Tabla 5. Balance Oferta – Demanda de la Línea de aducción.....	32
Tabla 6. Redes de Distribución.....	33
Tabla 7. Sistema de Saneamiento	34

Resumen

La presente investigación titulada: “Mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable y saneamiento de la comunidad San Fernando Andoas Datem del Maraón Loreto”, se planteó el siguiente objetivo general, Mejorar y ampliar el servicio de agua potable y saneamiento de la comunidad San Fernando Andoas Datem del Maraón Loreto, de donde nace la siguiente hipótesis El mejoramiento y ampliación de sistema de agua potable y saneamiento básico soluciona el problema de la comunidad San Fernando Andoas Datem del Maraón. Luego de realizar el procedimiento estricto, para la recolección de datos, la discusión de los resultados, básicamente las necesidades de la comunidad se convierten en fortaleza cuando se soluciona el problema planteado. Las necesidades comunes en toda comunidad en vía de desarrollo, es el agua y desagüe, toda familia debe necesariamente, contar con este servicio, sin embargo, las continuas migraciones, hace que el desorden del crecimiento urbano descontrole la solución de estos `problemas. La conclusión final es que se logra que el mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico soluciona el problema de la comunidad de San Fernando Andoas Datem del Maraón.

Palabra clave: Saneamiento; comunidad; agua potable.

Abstract

The present investigation titled: "Improvement and extension of the service of drinking water and sanitation of the community San Fernando Andoas Datem of the Marañon Loreto", was raised the following general objective, To improve and to extend the service of drinking water and sanitation of the community San Fernando Andoas Datem of the Marañon Loreto, from where the following hypothesis is born The improvement and extension of system of drinking water and basic sanitation solves the problem of the community San Fernando Andoas Datem of the Marañon. After carrying out the strict procedure for data collection and discussion of the results, basically the needs of the community become a strength when the problem is solved. The common needs in every developing community are water and drainage, and every family must necessarily have this service, however, the continuous migrations, makes the disorder of urban growth uncontrolled the solution of these problems. The final conclusion is that the improvement and extension of the drinking water and basic sanitation system solves the problem of the community of San Fernando Andoas Datem of the Marañon.

Key word: Sanitation; community; drinking water.



Introducción

El presente trabajo de investigación se fundamenta en el título “Mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable y saneamiento de la comunidad San Fernando Andoas Datem del Marañón Loreto”, información que será de mucha utilidad para la comunidad en estudio.

Esta tesis está compuesta por 3 capítulos la cual se detallan a continuación:

Revisión Bibliográfica, en este capítulo se trabajó los antecedentes, marco teórico y definición de términos básicos.

Materiales y Métodos, se analiza y describe las hipótesis, variable e indicadores y el diseño de ejecución a desarrollar en la investigación. **Hipótesis**, se determinó los posibles resultados que se obtuvieron a lo largo de la investigación.

Resultados y Discusiones, se analiza y describe los resultados obtenidos en esta investigación producto de la variable propuesta.

Discusión, los resultados que se obtiene se discute con las teorías planteadas, básicamente con las teorías planteadas en la investigación.

Conclusiones, Se finaliza esta investigación planteando conclusiones sobre la investigación desarrollada.

c, en este capítulo se propone posibles soluciones para que la empresa mejore su problema.

Referencias bibliográficas, se adjunta las fuentes bibliográficas (libros consultados, tesis, investigaciones, artículos, etc.), linkografías

Anexos. Se adjunta diferentes anexos (encuesta, entrevista, documentos, imágenes, etc.), información que se utilizó en el desarrollo de la investigación. Así mismo la investigación partió del Planteamiento del Problema:

El agua es el componente más abundante e importante de nuestro planeta, gracias al cual se ha producido la aparición y el mantenimiento de la vida en la forma en que la conocemos. Sólo el 3% del agua de nuestro planeta es agua dulce, del cual el 2.997% resulta de muy difícil acceso para el consumo, ya que se sitúa en los casquetes polares y en los glaciares. Por lo que sólo el 0.003% del volumen total del agua de nuestro planeta

es accesible para el consumo humano. La población rural actual del Perú es de aproximadamente 6.602 millones de habitantes, de los cuales más de 2.57 millones no tienen acceso al agua potable y 4.22 millones carecen de una adecuada eliminación sanitaria de excretas y aguas residuales.

En Loreto, se calcula que el 60% de los sistemas existentes de agua potable de la zona rural carecen de Juntas Administradoras de Servicios de Saneamiento (JASS), que se encargan de la administración, operación y mantenimiento de la infraestructura construida y, por lo tanto, la calidad de los servicios expresada en términos de cantidad, continuidad y calidad del agua es deficiente. La experiencia de estos últimos años ha evidenciado que la construcción de infraestructura como único componente en las intervenciones, olvidando aspectos culturales y socio-económicos determinantes, como: la participación de la comunidad en la planificación, ejecución, administración, operación y mantenimiento de los proyectos, y la educación sanitaria, ha incidido en la baja sostenibilidad de los servicios y como consecuencia no se ha logrado rentabilidad de las inversiones efectuadas.

La provincia del Datem del Marañón es una de las ocho que conforman el departamento de Loreto en el Nororiente del Perú. Limita por el Norte con la República del Ecuador, por el Este con las provincias de Loreto y Alto Amazonas, por el Sur con el departamento de San Martín y por el Oeste con el departamento de Amazonas. distrito peruano de Andoas es uno de los 6 distritos de la Provincia de Datem del Marañón, ubicada en el Departamento de Loreto, perteneciente a la Región Loreto, Perú. Es por ello que el presente proyecto sobre el Mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable y saneamiento de la comunidad San Fernando Andoas Datem del Marañón Loreto, está orientado a tratar de solucionar la problemática actual de la carencia de agua y saneamiento como característica principal que se presenta en todos los centros poblados de nuestro país. Posteriormente se realizó la **Formulación del Problema**: ¿El mejoramiento y ampliación de sistema de agua potable y saneamiento básico solucionara el problema de la comunidad San Fernando Andoas Datem del Marañón?, esperando encontrar eco en la posible respuesta al problema, narramos los objetivos:

Objetivo General

Mejorar y ampliar el servicio de agua potable y saneamiento de la comunidad San Fernando Andoas Datem del Marañón Loreto.

Objetivos específicos.

Diagnosticar el sistema de Conducción del agua y saneamiento Básico en la localidad.

Realizar la Instalación sanitaria intradomiciliaria.

Posteriormente se presenta la **Justificación de la Investigación**

Justificación Teórica:

La presente investigación se justifica debido a problemas encontrados en la comunidad de Andoas, no toda la población tiene servicios básicos de agua potable, por lo que es necesario, mejorar lo existente y ampliar para beneficiar a los demás pobladores, la comunidad está creciendo en forma acelerada.

Justificación Metodológica:

La metodología que se empleará en el trabajo de investigación, se enfoca al método descriptivo, análisis documental, encuestas y revisiones bibliográficas para la recopilación de información y obtención de resultados. La investigación efectuada servirá como antecedentes para otras investigaciones relacionadas con este tema.

Justificación Práctica:

La siguiente investigación se diseñó para establecer: el mejoramiento y ampliación de sistema de agua potable y saneamiento básico solucionara el problema de la comunidad San Fernando Andoas Datem del Maraón, los resultados permitirán identificar las deficiencias que existe en el proceso.

Justificación Académica:

El motivo por la cual se ejecutará la investigación es por la importancia que tiene en la formación profesional y el aporte a la Ingeniería, permitiendo así desarrollar las capacidades y conocimientos adquiridos en las aulas y porque es política de la Universidad Nacional de San Martín, que como alumno que aspire a optar el título de Ingeniero Civil, tendrá que hacerlo desarrollando un proyecto de tesis de investigación para su formación ético profesional.

CAPITULO I

REVISIÓN BIBLIOGRAFICA

1.1. Antecedentes del Problema

Nivel Internacional

Toledo, S, (2016), Ecuador. En su investigación “Diseño de un sistema de riego por goteo para cultivos en zonas con escasas de agua, 2016”.

Objetivo General: Diseñar un sistema de riego por goteo para cultivos en zonas de escasas de agua.

Llego a la conclusión, que la importancia de este sistema de riego radica en que los agricultores pueden obtener una técnica de bajo costo y de gran utilidad, ya que consiste en materiales de fácil adquisición, con una gran eficiencia de utilización, mantenimiento con costos aceptables, y una forma de riego de cultivos moderno. En esta investigación se presenta definiciones importantes de algunas ingenierías, como la ingeniería Civil, Mecánica y Electrónica, y a su vez conceptos de agricultura para el entendimiento del diseño de este sistema y los resultados obtenidos en este proyecto. También se presenta conceptos de la ingeniería Hidráulica, el cual sirve para poder plantear un manual de diseño y utilización de un sistema de riego por goteo para zonas con escasas de agua.

Torres, J. (2019). Ecuador; realizó una investigación: “Propuesta de mejoramiento y regulación de los servicios de agua potable y alcantarillado para la ciudad de Santo Domingo-Ecuador.

Tiene como objetivo general 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 prestados por la EPMAPA-SD. En la metodología Se plantea la creación de un ente de control que vigilaría el accionar de la empresa que provee el servicio de agua y alcantarillado con el objetivo de mejorar la prestación del servicio, llegando a la conclusión que los servicios de saneamiento en el Ecuador no cubrían las necesidades de los habitantes en el pasado y no lo hacen en el presente. Una situación de alto riesgo para uno de los países con más alto índice de crecimiento poblacional de una región que crece a velocidad acelerada.

Martínez, G. (2019). Honduras. realizó la investigación titulada: “Proyecto de mejoramiento del sistema de distribución de agua para el casco urbano de Cucuyagua, Copán” – Honduras”

Tiene como objetivo general: Elaborar un proyecto de mejoramiento del sistema de distribución de agua para el casco urbano de Cucuyagua, Copán. La metodología es de tipo mixto cualitativo y cuantitativo dado que se recolectaron datos para establecer patrones de comportamiento con un diseño de investigación no experimental transaccional o transversal; de carácter descriptivo. Llegando a la conclusión que la investigación realizada determinó que es viable la elaboración de un proyecto de mejoramiento del sistema de distribución de agua en el casco urbano del municipio de Cucuyagua.

Nivel Nacional

Lavado, J L.(2017) Piura. Realizó una investigación denominada: Mejoramiento y Ampliación del Servicio de Agua Potable y Saneamiento Básico en la Localidad De Pumurco, Distrito De Pacaipampa-Ayabaca-Piura; Mayo Del 2017. Presentó en siguiente objetivo general: Mejorar y ampliar el servicio de agua potable y saneamiento básico en la Localidad de Pumurco, Distrito de Pacaipampa-Ayabaca-Piura; mayo 2017.

Conclusiones:

Según al estudio realizado se llegó al diagnóstico siguiente que el sistema de agua potable en la localidad de Pumurco presenta un índice de sostenibilidad irregular el cual está en proceso de deterioro por tal motivo es necesario realizar el proyecto de mejoramiento del servicio de agua potable.

Se logrará el diseño un reservorio apoyado cilíndrico de 8.00 m³ mediante el método elástico para una mayor resistencia, todo eso se logró también a la construcción de una cámara de captación de manantial tipo C1.

Se llegó a la conclusión que 75 letrinas con arrastre hidráulico y 74 conexiones domiciliarias son necesarias ya que gracias a ellas se podrá brindar un adecuado sistema de abastecimiento de agua a la población de la localidad de Pumurco y así puedan acceder a los beneficios que proporcionan una fuente de agua limpia y segura.

El diseño del proyecto que se llevara a cabo cumple con la normatividad establecida por el Reglamento Nacional de Edificaciones y resolución ministerial N 192-2018-vivienda. cumple con las presiones y velocidades establecidas.

Pajares, M (2016). Cajamarca. Realizó una investigación denominada: Mejoramiento y Ampliación del Servicio de Agua Potable y Saneamiento en el Caserío Yanamarca-Sector Ingapila, Distrito De Llacanora - Cajamarca – Cajamarca.

Objetivo General: Realizar el estudio del proyecto: Mejoramiento y Ampliación del Servicio de Agua Potable y Saneamiento en el Caserío Yanamarca Sector Ingapila, Distrito de Llacanora - Cajamarca - Cajamarca.

Conclusiones:

Se elaboró el estudio para el Mejoramiento y Ampliación del Servicio de Agua Potable y Saneamiento en el Caserío de Yanamarca-Sector Ingapila, Distrito de Llacanora.

Los componentes de almacenamiento, reservorio y tanque cisterna, tendrán una capacidad de 40m³ , serán de concreto armado y serán de forma circular y cuadrada respectivamente.

La línea de impulsión (L = 622.00 m) será de tubería PVC- clase 7.5 kg/cm² , de 0 3", por ser la tubería que soporta sin problemas las sobrepresiones producidas por golpe de ariete.

La red de distribución del proyecto estará conformada por tuberías de 3" (3775.40 m), 2" (1678.60 m), 1" (1646.15 m), ½" (6827.70 m) y Yz" (5820.00 m) para un caudal de 2.56 l/s y tubería PVC clase 7 .5.

El sistema de saneamiento será a base de letrinas sanitarias con arrastre hidráulico, las cuales se instalarán en 161 beneficiarios.

El costo total del proyecto asciende a la suma de S/.2'693,892.61, así mismo se ha programado una duración de ejecución de obra de 150 días calendario (5 meses).

Las bombas a utilizar serán marca HIDROSTAL, modelo C 11/2 x 2, 3 fases, 5.7 HP, requerido para caudales de 3.95 l/s y un periodo de bombeo de 10 horas continuas

Nivel Local

Carhuapoma. E. (2018). Picota. Realizó una investigación titulada “Diseño del sistema de agua potable y eliminación de excretas en el sector Caspizapa, distrito Caspizapa, provincia Picota, región San Martín.”

Tiene como objetivo general de la investigación: realizar el cálculo y diseño del sistema de agua potable y eliminación de excretas, del sector Caspizapa, en el distrito de Caspizapa, provincia de Picota, región San Martín, la metodología propuesta permite diseñar sistemas de distribución que cuenten con una fuente segura y sustentable, además minimizar los costos de operación y mantenimiento durante la vida útil del proyecto y ser técnicamente viable, llegando a la conclusión que el diseño realizado del sistema de agua potable y eliminación de excretas cumple con los parámetros y normas vigentes presentes y consideradas en nuestro país, para la elaboración de proyectos de saneamiento en el ámbito rural.

Saavedra G. (2019), Chazuta, realizó la investigación titulada “Propuesta técnica para el mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable en los centros poblados rurales de Achinamisa y Ramón Castilla en el distrito de Chazuta, provincia de San Martín – San Martín”

Tiene como objetivo general: Diseñar un sistema de transporte óptimo de agua potable de los centros poblados de Achinamisa y Ramón Castilla en el distrito de Chazuta, donde la metodología cuenta con un tipo de investigación aplicada centrada en encontrar mecanismos o estrategias que permitan lograr un objetivo concreto, obteniendo como principal conclusión que el diagnóstico para los diversas componentes del sistema, concluyo que: Ramón Castilla necesita una obra de protección para sus captaciones tipo manantial

1.2. Bases Teóricas

Reglamento Nacional de Edificaciones (DS N° 011-2006- VIVIENDA): H

TITULO II: HABILITACION URBANA

OBRAS DE SANEAMIENTO

OS.010 Captación y conducción de agua para consumo humano.

OS.020 Plantas de tratamiento de agua para consumo humano

OS.030 Almacenamiento de agua para consumo humano.

S.040 Estaciones de bombeo de agua para consumo humano.

OS.050 Redes de distribución de agua para consumo humano.

OS.060 Drenaje pluvial urbano

OS.070 Redes de aguas residuales.

OS.080 Estaciones de bombeo de aguas residuales.

OS.090 Plantas de tratamiento de Aguas Residuales.

OS.100 Consideraciones Básicas de diseño de Infraestructura Sanitaria.

TITULO III: EDIFICACIONES

INSTALACIONES SANITARIAS

IS.010 Instalaciones sanitarias para edificaciones.

IS.020 Tanques sépticos.

NORMAS

ASTM PARA CEMENTO Y CONCRETO. - TANQUES SEPTICOS.

Ministerio de Construcción y Transporte MCT: - Normas de Diseño de Sistemas de Abastecimiento de Agua Potable

MANUALES

Saneamiento Básico (Mef).

Manual De Procedimientos Técnicos En Saneamiento (Minsa).

Guía Para La Elaboración Des Expedientes Técnicos De Saneamiento.

Manual Práctico De Saneamiento En Poblaciones Rurales.

Conceptos Generales:

El agua es el recurso natural más valioso. Es fundamental para todas las necesidades humanas, incluyendo la alimentación, la disponibilidad de agua potable, los sistemas de saneamiento, la salud, la energía y el alojamiento. La gestión adecuada de los recursos hídricos constituye el desafío más acuciante de todos los que se refieren a la naturaleza.

Sin agua, no hay sociedad, no hay economía, no hay cultura, no hay vida. Por su propia naturaleza y sus utilidades múltiples, el agua constituye un tema complejo. Aunque los aspectos que se refieren al agua tienen un ámbito mundial, los problemas que se plantean y sus soluciones son a menudo marcadamente locales.

Se entiende comúnmente por un sistema de abastecimiento de agua potable el conjunto de las diversas obras que tienen por objeto suministrar agua a una población en cantidad suficiente, calidad adecuada, presión necesaria y en forma continua.

El abastecimiento de agua potable insuficiente e inadecuada que implican riesgos, representa un problema constante sobre la salud de la población mundial. La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que 80% de todas las enfermedades en el mundo en desarrollo, son causadas por la falta de agua limpia y saneamiento adecuado, siendo ésta una de las causas principales de enfermedades y muertes sobre todo en los niños. Las dimensiones de los impactos a la salud, que en nuestras poblaciones supone no tener acceso a agua en buenas condiciones de salubridad son ya innegables. A pesar de los aportes del progreso científico y tecnológico, el agua sigue siendo un problema; por esta razón, en el contexto de la creación de un mundo cada vez más globalizado, no podemos más que adoptar una óptica política para organizar los esfuerzos que confluyen en la satisfacción de esta necesidad básica para todos y cada uno de los habitantes de nuestro país.

El proceso de descentralización y regionalización iniciado en el Perú hace varios años, plantea a los gobiernos locales, regionales y nacional, instituciones y a los organismos de cooperación internacional, el reto de lograr que las inversiones y los servicios de saneamiento sean sostenibles. La sostenibilidad de servicios en agua y saneamiento, según el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo en base al desarrollo de los objetivos del milenio, sostiene que el Perú necesita superar sus problemas, mejorando políticas y programas nacionales que reviertan la degradación ambiental; siendo así, que en el 2015 se redujo a la mitad el porcentaje de personas que carezcan de acceso sostenible al agua potable y a servicios básicos de saneamiento.

Donde los factores que contribuyen a la baja sostenibilidad es el énfasis que las instituciones públicas y privadas otorgadas a la infraestructura en el diseño y ejecución de los proyectos, que no incluyen actividades tan importantes como la capacitación para

la gestión, operación y mantenimiento de los servicios. Entonces, una intervención en agua y saneamiento debe iniciarse con un proceso de diagnóstico y planificación participativa, reforzamiento de las capacidades comunales y desarrollo humano antes de entrar en la etapa de construcción de la infraestructura; para ello, en el diseño del proyecto el ingeniero civil proyectista estará imbuido de conocimientos técnicos y sociales que garanticen la inversión y ejecución en infraestructura y procesos educativos perspectiva que tiende a la sostenibilidad de los servicios de agua y saneamiento.

La incorporación del análisis de riesgo a los estudios de pre inversión de saneamiento básico, vendría a significar un gran aporte a la reducción de vulnerabilidades en este tipo de infraestructura para el Perú, Además al ser un tema transversal, el análisis de riesgo, se deberá considerar en el diagnóstico formulación y evaluación, de tal forma que se contribuya a la sostenibilidad de las inversiones con recursos públicos y por ende el beneficio de la población. La importancia de estos sistemas es fundamental para el desarrollo justo y equitativo de las comunidades, ya que el agua potable es un factor determinante del bienestar humano. Por esta razón, es un deber de los estados garantizar el ejercicio del derecho humano al agua y favorecer el acceso al agua potable, sin ningún tipo de discriminación y en forma participativa. Por consiguiente, los sistemas de abastecimiento de agua potable en zonas rurales no solamente pueden ser definidos en términos de infraestructura, equipos y servicios, se debe tener en cuenta multiplicidad de factores que abarcan condiciones sociales, ecológicas, económicas, normativas y políticas.

Como así lo menciona un informe de la Organización Mundial de la Salud en el 2006, los sistemas de abastecimiento de agua potable deben ser compatibles con la cultura local, con la capacidad de pago de la población para su operación y mantenimiento, y para ello se debe requerir el uso de tecnologías apropiadas que tengan en cuenta el aprovechamiento de los recursos del ecosistema y a su vez contribuyan con la conservación del ambiente, que se generen en concordancia con la cultura y los intereses locales afianzando la participación organizada de la comunidad usuaria y disminuyan la dependencia científico-tecnológica para impulsar el desarrollo de las potencialidades de la comunidad. (Barrios C, Torres R, Agüero, R. 2009; pag 45).

Parámetros de diseño:

a) Periodo de Diseño: En la determinación del tiempo para el cual se considera funcional el sistema, intervienen una serie de variables que deben ser evaluadas para lograr un proyecto económicamente viable. Por lo tanto, el periodo de diseño puede definirse como el tiempo en el cual el sistema será 100% eficiente, ya sea por capacidad en la conducción del gasto deseado o por la existencia física de las instalaciones. Para determinar el periodo de diseño se consideran factores como: durabilidad o vida útil de las instalaciones, factibilidad de construcción y posibilidades de ampliación o sustitución, tendencias de crecimiento de la población y posibilidades de financiamiento.

A continuación, se indican algunos rangos de valores asignados para los diversos componentes de los sistemas de abastecimiento de agua potable para poblaciones rurales:

Obras de captación: 20 años.

Conducción: 10 a 20 años.

Reservorio: 20 años.

Redes: 10 a 20 años (tubería principal 20 años, secundaria 10 años).

Para todos los componentes, las normas generales para proyectos de abastecimiento de agua potable en el medio rural del Ministerio de Salud recomiendan un periodo de diseño de 20 años.

b) Método de Cálculo: Los métodos más utilizados en la estimación de la población futura son: Métodos analíticos: Presuponen que el cálculo de la población para una región dada es ajustable a una curva matemática. Es evidente que este ajuste dependerá de las características de los valores de población censada, así como de los intervalos de tiempo en que estos se han medido.

Métodos comparativos: Son aquellos que mediante procedimientos gráficos estiman valores de población, ya sea en función de datos censales anteriores de la región o considerando los datos de población de crecimiento similar a la que se está estudiando.

Método Racional: En este caso para determinar la población, se realiza un estudio socioeconómico del lugar considerando el crecimiento vegetativo que es función de los nacimientos, defunciones, inmigraciones, emigraciones y población flotante.

c) Población de Diseño: Las obras de agua potable no se diseñan para satisfacer solo una necesidad del momento actual, sino que deben prever el crecimiento de la población en un periodo de tiempo prudencial que varía entre 10 y 40 años; siendo necesario estimar cual será la población futura al final de este periodo. Con la población futura se determina la demanda de agua para el final del periodo de diseño.

d) Dotación de Agua: La dotación o la demanda per cápita, es la cantidad de agua que requiere cada persona de la población, expresada en litros/habitante/día. Considerando los factores que determinan la variación de la demanda de consumo de agua en las diferentes localidades rurales; se asignan las dotaciones en base al número de habitantes

e) Variaciones Periódicas: Para suministrar eficientemente agua a la comunidad, es necesario que cada una de las partes que constituyen el sistema satisfaga las necesidades reales de la población; diseñando cada estructura de tal forma que las cifras de consumo y variaciones de las mismas, no desarticulen todo el sistema, sino que permitan un servicio de agua eficiente y continuo. La variación del consumo está influenciada por diversos factores tales como: tipo de actividad, hábitos de la población, condiciones de clima, etc. (Agüero, R. 1997. Pag 78)

Fuentes de Abastecimiento: Las fuentes de agua constituyen el elemento primordial en el diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable y antes de dar cualquier paso es necesario definir su ubicación, tipo, cantidad y calidad. De acuerdo a la ubicación y naturaleza de la fuente de abastecimiento, así como a la topografía del terreno, se consideran dos tipos de sistemas: los de gravedad y los de bombeo. En los sistemas de agua potable por gravedad, la fuente de agua debe estar ubicada en la parte alta de la población para que el agua fluya a través de tuberías, usando solo la fuerza de la gravedad. En los sistemas de agua potable por bombeo, la fuente de agua se encuentra localizada en elevaciones inferiores a las poblaciones de consumo, siendo necesario transportar el agua mediante sistemas de bombeo a reservorios de almacenamiento ubicados en elevaciones superiores al centro poblado. Para el diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable, es importante seleccionar una fuente adecuada o una combinación de fuentes para abastecer de agua en cantidad suficiente a la población. De acuerdo a la forma de abastecimiento se consideran tres tipos principales de fuente: aguas de lluvia, aguas superficiales y aguas subterráneas.

a) Tipo de fuentes de Agua:

Agua de Lluvia: La captación de agua de lluvia se emplea en aquellos casos en los que no es posible obtener aguas superficiales y subterráneas de buena calidad y cuando el régimen de lluvias sea importante. Para ello se utilizan los techos de las casas o algunas superficies impermeables para captar el agua y conducirla a sistemas cuya capacidad depende del gasto requerido y del régimen pluviométrico. (Agüero, R. 1997. Pag 93)

Aguas Subterráneas: La captación de aguas subterráneas se puede realizar a través de manantiales, galerías filtrantes y pozos, excavados y tubulares. Las fuentes subterráneas protegidas generalmente están libres de microorganismos patógenos y presentan una calidad compatible con los requisitos para consumo humano. Sin embargo, previamente a su utilización es fundamental conocer las características del agua, para lo cual se requiere realizar los análisis físico-químicos y bacteriológicos correspondientes. (Barrios C, Torres R, Agüero, R. 2009; pag 55).

Aguas Superficiales: Las aguas superficiales están constituidas por los arroyos, ríos, lagos, etc. que discurren naturalmente en la superficie terrestre. Estas fuentes no son tan deseables, especialmente si existen zonas habitadas o de pastoreo animal aguas arriba. Sin embargo, a veces no existe otra fuente alternativa en la comunidad, siendo necesario para su utilización, contar con información detallada y completa que permita visualizar su estado sanitario, caudales disponibles y calidad de agua. (Agüero, R. 1997. Pag 87)

b) Selección de tipo de Fuente: En la mayoría de poblaciones rurales de nuestro país, existen dos tipos de fuentes de agua: superficial y subterránea. La primera representada por las quebradas, riachuelos y ríos, que generalmente conduce agua contaminada con la presencia de sedimentos y residuos orgánicos; siendo necesario plantear para su captación un sistema de tratamiento, que implica la construcción de obras civiles como bocatomas, desarenadores, cámaras de filtros e instalación de sistemas de cloración. Plantear dicha alternativa representa un costo elevado y en la mayoría de centros poblados rurales del país esta propuesta no tiene resultados satisfactorios debidos principalmente al mantenimiento que requiere el sistema La segunda alternativa representada por manantiales localizados en la parte alta de la población, generalmente tiene agua de buena calidad, y es el tipo de fuente considerada en los sistemas de abastecimiento de agua potable por gravedad sin tratamiento. Esta alternativa será desarrollada en el presente capítulo.

c) Cantidad de Agua: La carencia de registros hidrológicos nos obliga a realizar una concienzuda investigación de las fuentes. Lo ideal sería que los aforos se efectuaran en la temporada crítica de rendimientos que corresponde a los meses de estiaje y lluvias, con la finalidad de conocer los caudales mínimos y máximos. Es recomendable preguntar a los pobladores de mayor edad acerca del comportamiento y las variaciones del caudal que pueden existir en el manantial, ya que ellos conocen con mayor certeza si la fuente de agua se seca o no. (Agüero, R. 1997. pág. 70)

Captación: La captación de agua se hace mediante una obra de toma, la cual es una estructura hidráulica, que alimentará un sistema de generación de energía hidroeléctrica, riego, agua potable, etc. A partir de la obra de toma, se tomarán decisiones respecto a la disposición de los demás componentes de la obra. La obra de toma adquirirá una conformación según la naturaleza del recurso que se pretende utilizar. En general se pueden considerar tres tipos: recurso superficial, recurso subsuperficial y recurso subterráneo. (Anónimo, 2017. pág. 35)

a) Captación de un Manantial de ladera y concentrado: Cuando la fuente de agua es un manantial de ladera y concentrado, la captación constará de tres partes: la primera, corresponde a la protección del afloramiento; la segunda, a una cámara húmeda que sirve para regular el gasto a utilizarse; y la tercera, a una cámara seca que sirve para proteger la válvula de control. b) Captación de un Manantial de fondo y concentrado: Si se considera como fuente de agua un manantial de fondo y concentrado, la estructura de captación podrá reducirse a una cámara sin Fondo que rodee el punto donde el agua brota. Constará de dos partes: la primera, la cámara húmeda que sirve para almacenar el agua y regular el gasto a utilizarse, y la segunda, una cámara seca que sirve para proteger las válvulas de control de salida y desagüe. La cámara húmeda estará provista de una canastilla de salida y tuberías de rebose y limpia. (Agüero R. 1997. pág. 67)

Línea de conducción: Se conoce como línea de conducción, al conjunto de tuberías y aparatos que controlan el transporte del agua y llegue en buen estado, cantidad y presión desde la fuente, hacia el lugar donde se distribuye. A consideración del diseño de tubería, la pérdida de presión es la fundamental. Aunque existen innumerables fuentes de pérdida de presión a lo largo de las tuberías, estas se pueden dividir para su estudio en pérdidas mayores o de fricción y en pérdidas menores o localizadas. (Martínez, M, 2017. pág. 36)

a) Sistema de Conducción: En el sistema de conducción existe una gama muy extensa.

b) Selección de Tubería: La selección de tubería para diversos usos, está basada en los códigos aplicables, estándares dimensionales y especificaciones de material establecidas. De tal manera que el diseñador debe tener en consideración los siguientes parámetros: resistencia mecánica, a la corrosión, instalaciones, costo y vida útil. La economía se medirá por el tipo de tubería, su diámetro y espesor.

c) Componentes de línea de conducción:

Materiales: En la fabricación de tuberías utilizadas en los sistemas de agua potable, los materiales de mayor uso son: Fierro Galvanizado (FoGo), fibrocemento, concreto pre esforzado, cloruro 4 de polivinilo (PVC), hierro dúctil y polietileno de alta densidad. (Martínez, M, 2017. pág. 76)

Piezas Especiales:

Juntas

Carretes

Extremidades

Tees

Creces

Codos

Reducciones

Coples

Tapones y tapas

Válvulas:

Válvula eliminadora de aire.

Válvula de admisión y expulsión de aire.

Válvula de no retorno.

Válvula de seccionamiento.

Medios para control de transitorios:

Torre de oscilación.

Válvulas reguladoras de presión.

Caja rompe presión.

d) Gastos de diseño: El gasto con el que se diseña la línea de conducción se obtiene en función de gasto de diseño requerido, así como el gasto disponible que pueden proporcionar las fuentes de abastecimiento. Es importante conocer dichas fuentes de abastecimiento, sus niveles de agua y el tipo de fuente (galería filtrante, manante, presa, etc.). Para evitar los trabajos de un constante cierre y apretura de válvulas, en una conducción de gravedad, su funcionamiento debería cubrir las 24 horas del día. Es por ello que, al existir una sola descarga, el gasto de esta es igual al gasto máximo diario. Si el gasto disponible de la fuente es menor al gasto máximo diario que requiere la población, es necesario buscar otra fuente de abastecimiento complementaria para proporcionar la diferencia faltante. (Martínez, M, 2017. pag 176)

e) Diseño de líneas de conducción por gravedad: Las conducciones por gravedad pueden ser líneas o redes de conducción. En principio, de la fórmula de pérdidas de carga para una $h = H_{disp}$ y un Q dados, podría despejarse un valor teórico para el diámetro, que daría la pérdida de carga H_{disp} . Ese diámetro seguramente no corresponderá a un diámetro comercial. Para salvar el inconveniente, se propone construir una parte de la conducción con el diámetro inmediato inferior comercial y el resto con el diámetro inmediato superior, de tal forma que la pérdida total de la carga en los dos tramos diera el valor de H_{disp} . Para definir los diámetros inmediato inferior e inmediato superior al teórico. Bastaría calcular por la ecuación 8, la pérdida de carga en la conducción para varios pares de diámetros comerciales vecinos, hasta encontrar que para el menor diámetro se obtenga una pérdida de carga mayor al H_{disp} . Y para el mayor diámetro se obtenga una pérdida de carga menor que H_{disp} . (Martínez, M, 2017. pag 86)

f) Presión Máxima: Se recomienda que la presión estática máxima no sea mayor al 80% de la presión nominal de trabajo de la tubería a emplear, debiendo ser compatibles con las presiones de servicio de los accesorios y válvulas a emplearse.

g) Estaciones reductoras de presión: Si en el perfil aparecen depresiones muy profundas, puede ser económico colocar depósitos intermedios llamados cajas rompedoras de presión, que tienen por objeto fragmentar la línea piezométrica, reducir la altura de presión y establecer un nuevo nivel estático que dará lugar a tuberías de menor espesor y, por consiguiente, de menor costo. Su empleo se recomienda también cuando la calidad

de las tuberías, válvulas y accesorios de la tubería no permiten soportar altas presiones, así como mantener las presiones máximas de servicio dentro de una red de distribución. (Martínez, M, 2017. pág. 58)

h) Válvulas, Usos y Ubicación: Cada vez que la conducción se pone en funcionamiento, es necesario expulsar el aire de la tubería para permitir que el tubo pueda llenarse de agua. En ocasiones, esto no es necesario ya que el perfil puede ser tal, que la tubería puede mantenerse llena. Cuando la conducción se encuentra llena requiere desaguar, por ejemplo, para realizar alguna reparación de la tubería, es necesario abrir las válvulas de desagüe colocadas en los puntos bajos de la tubería, y en los puntos altos es preciso admitir aire a la tubería. Para que se logre el llenado y el vaciado de la tubería, se colocan válvulas de admisión y expulsión de aire, las cuales hacen la doble función de expulsar el aire cuando la tubería se está llenando, o admitir aire a la tubería cuando ésta se está vaciando. Se recomienda colocar válvulas eliminadoras de aire y válvulas de admisión y expulsión de aire en todos los puntos altos de la conducción y en los tramos largos sensiblemente planos a distancias de 400 a 800 m. Las válvulas de desagüe se colocan en los puntos bajos. El diámetro necesario de la válvula de admisión y expulsión de aire se obtiene con base en las curvas de funcionamiento de las válvulas. (Martínez, M, 2017. pág. 90)

Presión Hidráulica: La potencia hidráulica proporciona una de las maneras más simples y potentes de producir cantidades considerables de fuerza en un espacio reducido utilizando la presión de un fluido hidráulico para generar fuerza. Desde las primeras invenciones de pesados gatos elevadores hidráulicos a baja presión hasta los sistemas hidráulicos de alta presión de la tecnología más puntera, la potencia hidráulica sigue siendo un elemento de gran ayuda muy usado y respetado en la búsqueda del hombre de mayor poder y conocimiento. (Leiker Salas. 2017, pág. 45)

Estructuras Complementarias: Considera como estructuras complementarias a:

a) Cámara de Rompe Presión: Cuando existe mucho desnivel entre la captación y algunos puntos de la línea de conducción, pueden generarse presiones superiores a la máxima que puede soportar una tubería. En esta situación, es necesario la conducción de cámaras rompe presión que permitan disipar la energía y reducir la presión relativa a cero (presión atmosférica), con la finalidad de evitar daños en la tubería. Estas estructuras permiten utilizar tuberías de menor clase, reduciendo considerablemente los

costos en las obras de abastecimiento de agua potable. b) Válvula de Aire: El aire acumulado en los puntos altos provoca la reducción del aire del flujo del agua. Para evitar esta acumulación es necesario instalar válvulas de aire pudiendo ser manuales o automáticas. Debido al costo de las válvulas automáticas, en las mayorías de las líneas de conducción se utilizan válvulas de compuerta con sus respectivos accesorios que requieren para ser operadas periódicamente.

c) Válvulas de purga: Los sedimentos acumulados en los puntos bajos de la línea de conducción con topografía accidentada, provocan la reducción del área del flujo del agua, siendo necesario instalar válvulas de purga que permitan periódicamente la limpieza de tramos de tuberías. (Arocha R, 1980, pág. 67)

Reservorio de Almacenamiento: La importancia del reservorio radica en garantizar el funcionamiento hidráulico del sistema y el mantenimiento de un servicio eficiente, en función a las necesidades de aguas proyectadas y el rendimiento admisible de la fuente.

a) Capacidad del reservorio: Para determinar la capacidad del reservorio, es necesario considerar la compensación de las variaciones de horarios, emergencia para incendios, previsión de reservas para cubrir daños e interrupciones en la línea de conducción y que el reservorio funcione como parte del sistema, Para el cálculo de la capacidad del reservorio, se considera la compensación de variaciones horarios de consumo y los eventuales desperfectos en la línea de conducción. El reservorio debe permitir que la demanda máxima que se produce en el consumo sea satisfecha a cabalidad, al igual que cualquier variación en el consumo registrado en las horas del día, ante la eventualidad de que en la línea de conducción puedan ocurrir daños que mantengan una situación de déficit en el suministro de agua mientras se hagan las reparaciones pertinentes, es aconsejable un volumen adicional que dé oportunidad de restablecer la conducción de agua hasta el reservorio.

b) Tipos de Reservorio: Los reservorios de almacenamiento pueden ser elevados, apoyados y enterrados. Los elevados, que generalmente tiene forma esférica, cilíndrica y paralelepípedo, son construidos sobre torres, columnas, pilotes, etc. los apoyados que principalmente tienen forma rectangular y circular, son construidos directamente sobre la superficie del suelo; y los enterrados, de forma rectangular, son construidos por debajo de la superficie del suelo (cisternas).

Para capacidades medianas y pequeñas, como es el caso de los proyectos de abastecimiento de agua potable en poblaciones rurales, resulta tradicional y económica la construcción de un reservorio apoyado de forma cuadrada.

c) Ubicación de reservorio: Según agüero la ubicación está determinada principalmente por la necesidad y conveniencia de mantener la presión en la red dentro de los límites de servicio, garantizando presiones mínimas en las viviendas más elevadas y presiones máximas en las viviendas más bajas. De acuerdo a la ubicación, los reservorios pueden ser de cabecera o flotantes. En el primer caso se alimentan directamente de la captación, pudiendo ser por gravedad o bombeo y elevados o apoyados y alimentan directamente de agua a la población. En el segundo caso, los típicos reguladores de presión, así siempre son elevados y se caracterizan porque la entrada y la salida del agua se hacen por el mismo tubo. Considerando la topografía del terreno y la ubicación de la fuente de agua, en la mayoría de los proyectos de agua potable en zonas rurales, los reservorios de almacenamiento son de cabecera y por gravedad. El reservorio se debe ubicar lo más cerca posible y a una elevación mayor al centro poblado.

d) Caseta de Válvulas:

Tubería de llegada: El diámetro está definido por la tubería de conducción, debiendo estar prevista de una válvula compuerta de igual diámetro antes de la entrada al reservorio de almacenamiento, debe proveerse de un by – pass para atender situaciones de emergencia. Tubería de Limpia: La tubería de limpia deberá tener un diámetro de tal manera que facilite la limpieza del reservorio de almacenamiento en un periodo no mayor a 2 horas, esta tubería será provista de una válvula compuerta.

Tubería Rebose: La tubería rebose se conectará con descarga libre a la tubería de limpia y no se proveerá de válvula compuerta ya que permitirá la descarga de agua en cualquier instante. By-Pass: Se instala tuberías con conexión directa entre la entrada y la salida, de tal manera que cuando se esté cerrando la tubería de entrada del reservorio de almacenamiento, el caudal ingresar de forma directa a la línea de conducción. Esta constará de una válvula compuerta que permitirá en control de flujo de agua con fines de mantenimiento del reservorio. (Arocha R, 1980, pag 89)

Ventilación: Los estanques deben proveerse de un sistema de ventilación, con protección adecuada para impedir la penetración de insectos y de otros animales. Para ello es

aconsejable la utilización de tubos en “U” invertida, Protegidas a la entrada con rejillas o telas metálicas y separadas del techo del estanque a no menos de 30 cm. (Arocha R, 1980, pág. 39)

Red De Distribución: La red de distribución es el conjunto de tuberías de diferentes diámetros, válvulas, grifos y demás accesorios cuyo origen está en el punto de entrada al pueblo (final de la línea de aducción) y que se desarrolla por todas las calles de la población.

a) Tipos de redes: Según la forma de los circuitos, existen dos tipos de sistemas de distribución: Sistema abierto o Ramificado: Son redes de distribución que están construido por un ramal matriz y una serie de ramificaciones. Este es utilizado cuando la topografía se dificulta y no permite la interconexión entre ramales y cuando las poblaciones tienen un desarrollo lineal, mayormente aparecen a lo largo de un río o camino. La tubería matriz o principal se instala a lo largo de una calle en la cual se derivan las tuberías secundarias. La desventaja es que el flujo está determinado en una misma dirección, y si se da el caso y sufren desperfectos puede dejar sin servicio a una parte de la población. El otro inconveniente es que en el extremo de los ramales secundarios se dan os puntos muertos, es decir el agua ya no circula, si no que permanece estática en los tubos, originando sabores y olores, especialmente en aquellas zonas en donde las casas están más separadas. En los puntos muertos se requiere instalar válvulas de purga con la finalidad de limpiar y evitar la contaminación del agua.

Sistema Cerrado: Son aquellas redes construidas por tuberías interconectadas, Formando mallas. Este tipo de red es el más conveniente y tratará de lograrse mediante la interconexión de tuberías, con el fin de creas un circuito cerrado que permitirá un servicio más eficiente y permanente. En este sistema se eliminan los puntos muertos, si se da el caso de tener que realizar preparaciones en los tubos, el área que se queda sin agua se puede reducir a una cuadra, dependiendo de la ubicación de las válvulas. Otra ventaja es que es más económico, los tramos son más alimentados por ambos extremos consiguiéndose menores perdidas de carga y por tanto menores diámetros; ofrece más seguridad en caso de incendios ya que se podrían cerrar las válvulas que se necesiten para llevar el agua hacia el lugar de suministro. Para el análisis hidráulico de una red de distribución en un mismo sistema cerrado, los métodos más utilizados son el de seccionamiento y el de Hardy Cross. (Agüero R. 1997, pág. 56)

La topografía: Para llevar a cabo el proyecto de una conducción resulta muy útil apoyarse sobre cartas topográficas del INEGI para estudiar los posibles trazos. Acerca de la construcción, es de total importancia obtener un levantamiento topográfico en planimetría y altimetría, marcando las elevaciones del terreno natural a cada 20 metros, en los puntos donde existen cambios importantes de la pendiente del terreno y además en los puntos donde cambie el trazo horizontal de la conducción.

Es importante localizar los cruces importantes sobre el trazo de la conducción, tales como ríos, arroyos, canales, carreteras y vías de ferrocarril. En el proyecto ejecutivo, los planos topográficos deben contener como mínimo la siguiente información.

a) Planta de perfil de la línea, con distancias horizontales y verticales, en el perfil se dibuja la línea de energías a flujo establecido y además las envolventes de energías máximas y mínimas para el flujo transitorio.

b) Localizaciones de cambio de dirección, tanto horizontales como verticales. c) Radio de las curvas y longitudes de tangentes.

d) Localización de estructuras existentes y cercanas que pudieran interferir con la línea de proyecto. e) Interferencia con límites de propiedad, calles y caminos (en el centro de la línea de dichos caminos), guarniciones y todos los datos pertinentes que ayuden a definir claramente el derecho de vía de la línea, así como posibles afectaciones. (Martínez, M, 2017. pag 100)

1.3. Definición de Términos Básicos

Red de Distribución Abierta: La red de distribución es el conjunto de tuberías de diferentes diámetros, válvulas, grifos y demás accesorios, cuyo origen está en el reservorio y termina en las piletas domiciliarias. Este sistema está compuesto por una tubería principal desde la cual parten ramales secundarios y de estos a la vez ramales menores. (Pérez, M., 2014).

Tubería de ventilación: Los tanques de almacenamiento deben proveerse de un sistema de ventilación, dotado de protección para evitar el ingreso de insectos y otros animales. Para ello es aconsejable la utilización de tubos en "U" invertida, protegidos a la entrada con rejillas o mallas metálicas y separadas del techo del estanque a no menos de 30cm. (Rodríguez, J., 2011).

Tubería de rebose: El reservorio deberá contar con una tubería de rebose, la misma que se conectará con descarga libre a la tubería de limpieza o lavado y no se proveerá de llave, permitiéndose la descarga en cualquier momento. En todo caso, es aconsejable que el diámetro de la tubería de rebose no sea menor que el de llegada. **(Pérez, M., 2014).**

Tubería de limpieza: La tubería de limpieza deberá ser de un diámetro tal que facilite el vaciado del reservorio en un periodo que no exceda de 2 a 4 horas. La limpieza estará provista de llave y el fondo del tanque deberá contar con una pendiente no menor al 1 %, hacia la salida. **(Rodríguez, J., 2011).**

Valor de la celeridad: La celeridad es la velocidad de propagación de la onda de presión a través del agua contenida en la tubería. Depende de la elasticidad del fluido y de la elasticidad de la pared de la tubería. **(Pérez, M., 2014).**

Bombas centrífugas horizontales: Son equipos que tienen el eje de transmisión de la bomba en forma horizontal. Tienen la ventaja de poder ser instaladas en un lugar distinto de la fuente de abastecimiento, lo cual permite ubicarlas en lugares secos, protegidos de inundaciones, ventilados, de fácil acceso, etc. **(Pérez, M., 2014).**

Caseta de Bombeo: El dimensionamiento de la caseta de bombeo debe ser adecuado para albergar el total de los equipos necesarios para la elevación del agua. Debe permitir facilidad de movimientos, mantenimiento, montaje, desmontaje, entrada y salida de los equipos. **(Rodríguez, J., 2011).**

Suelo: Son el producto del desgaste o desintegración de las rocas de la corteza terrestre, debido a los agentes atmosféricos y a los diferentes procesos físico-químicos en la naturaleza. **(Rodríguez, J., 2011).**

Roca: Son aquellas que están formadas por minerales, y otras sustancias sólidas endurecidas, y sólo pueden ser excavadas mediante taladros, cuñas o explosivos. **(Rodríguez, J., 2011).**

Cimentación: es aquella parte de la estructura encargada de transmitir las cargas actuantes sobre la totalidad de la construcción al terreno. **(Pérez, M., 2014).**

Cohesión: Unión entre las moléculas del suelo, debida a la fuerza de atracción molecular, característico de los suelos con presencia de arcillas. **(Pérez, M., 2014).**

Estratigráficas: La estratigrafía es la rama de la geología que trata del estudio e interpretación de las rocas sedimentarias estratificadas, y de la identificación,

descripción, secuencia, tanto vertical como horizontal; cartografía y correlación de las unidades estratificadas de rocas **(Rodríguez, J., 2011)**.

Escarpadas: Que tiene escarpa o gran pendiente: loma escarpada. (Terreno) abrupto, accidentado y áspero al que es difícil acceder: se ha construido una casa en una zona muy escarpada 'escarpado' aparece también en las siguientes entradas: abrupto - curvo - derrumbadero - despeñadero - fraga – risco. **(Rodríguez, J., 2011)**.

Meteorización: saturación del aire Estado del aire cuando se halla en equilibrio con el agua pura líquida, en las mismas condiciones de presión y temperatura. Por definición, la humedad relativa del aire saturado es del 100%. **(Pérez, M., 2014)**.

Saturación: Estado de una cosa que ocupa o usa un espacio por completo o se llena en exceso. **(Pérez, M., 2014)**.

de humedad estacionales en el suelo, ya que el agua favorece este fenómeno actuando como lubricante además del aumento del peso consiguiente. **(Rodríguez, J., 2011)**.

Cárcavas: Son surcos que se forman por causa de los taludes. **(Pérez, M., 2014)**.

Litología: Es la parte de la geología que estudia a las rocas, especialmente de su tamaño de grano, del tamaño de las partículas y de sus características físicas y químicas. Incluye también su composición, su textura, tipo de transporte así como su composición mineralógica, distribución espacial y material cementante. **(Rodríguez, J., 2011)**.

CAPÍTULO II

MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. Tipo de Investigación

Investigación Aplicada: Tiene como finalidad primordial la resolución de problemas prácticos inmediatos en orden a transformar las condiciones. El propósito de realizar aportaciones al conocimiento teórico es secundario. (Sánchez y Reyes. 2006).

2.2. Metodología de la investigación

2.2.1. Universo y Muestra

Universo: De acuerdo a Hernández, (2014): La población objetivo de la investigación constituye el estudio de todas las unidades de análisis, para ello se debe tener determinadas las características de los elementos que posibiliten identificar la pertenencia o no a la población objetivo (p, 267). Tomaremos la población del distrito de san Fernando de Andoas 9 375 (censo 2007)

Muestra: De acuerdo a Hernández, (2014) cuando la población es delimitada posibilitará entonces contar con un listado que incluya todos los elementos que la integren. Ese listado recibe el nombre de marco de muestreo. Calcularemos utilizando la fórmula:

Para el cálculo de la muestra se ha utilizado la fórmula estadística siguiente:

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

Dónde:

N es el tamaño de la población = 9375

Z (Nivel de Confianza) = 1.96 = 95%

σ = (Desviación estándar) = 0.5

n = Muestra total del estudio

e (Margen de error Posible) = 0.05 = 5%

$$n = \frac{Z^2 pqN}{E^2(N - 1) + Z^2 pq} = \frac{1.64^2(0.5)(0.5)(9375)}{0.1^2(9375 - 1) + 1.64^2 * 0.5 * 0.5} = 62$$

La muestra estará conformada por 62 personas de la comunidad.

2.2.2. Hipotesis

El mejoramiento y ampliación de sistema de agua potable y saneamiento básico soluciona el problema de la comunidad San Fernando Andoas Datem del Marañón

2.2.3. Sistema de variables

Variable Independiente

Mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable y saneamiento básico

Variable Dependiente

Población de la comunidad de San Fernando Andoas

Operacionalización de Variables

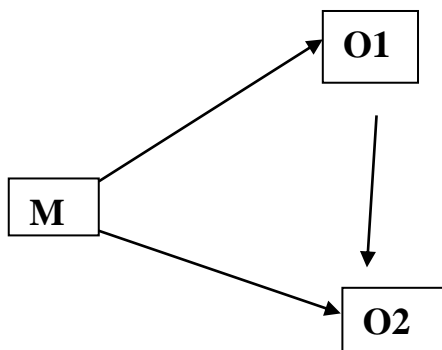
VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
Mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable y saneamiento básico	Se nomina agua potable o agua para el consumo humano al agua que puede ser consumida sin restricción para beber o reparar alimentos	La variable será medida en función a sus dimensiones y utilizando una escala de: Totalmente en desacuerdo (1), en desacuerdo(2), indiferente(3), de acuerdo(4) totalmente de acuerdo(5)	Presión	La Presión según R.NE, no debe ser de 50 m.c.a.	ORDINAL Totalmente en desacuerdo (1) En desacuerdo (2) Indiferente (3) De acuerdo (4) Totalmente de acuerdo(5)
			Velocidad	La velocidad según R:N.E la máxima es de 3 m/s y la mínima 0.60 m/s	
			Caudal	El caudal máximo diaria es 0.282 Lt/s para la línea de conducción	
Población de la comunidad de San Fernando Andoas	Población es un grupo formado por las personas que viven en algún determinado lugar.	BAREMO La que será medida según la posición: 1°, 2°, 3°, 4°, 5° puesto.	Factores geográficos	Ubicación geográfica de las viviendas.	ORDINAL Muy malo (1) Malo (2) Indiferente (3) Bueno (4) Muy bueno (5)
			Factores Físicos	Aspectos naturales observable, como por ejemplo climáticos.	

Fuente: Elaboración Propia

2.2.4. Diseño No Experimental de la Investigación

Diseño no Experimental: Según (Hernández, Fernández y Baptista. 2014, p.149). “Lo que hacemos en la investigación no experimental es observar fenómenos tal como se dan en su contexto natural, para posteriormente analizarlos”.

Gráficamente se representa de la siguiente manera:



M : Muestra

V1: Variable Independiente

Mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable y saneamiento básico

V2: Variable Dependiente

Población de la comunidad de San Fernando Andoas

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Resultados

Déficit por componentes los sistemas de agua potable y saneamiento

Déficit del sistema de agua potable

Sistema de Agua Potable (Situación sin proyecto):

En todo el horizonte del proyecto, se observa que existe un déficit creciente hasta el final del periodo de atención del proyecto. De esta forma se verifica la existencia de una necesidad de realizar la oferta del servicio de suministro de agua, que permita cubrir el déficit existente, así como la atención de la demanda futura, lo cual será posible a partir del sistema previsto. En el balance oferta – demanda se muestra un déficit durante todo el horizonte de planeamiento tal como se observa en los siguientes cuadros y gráficos balance oferta – demanda de agua del caudal y almacenamiento de agua (en la situación sin proyecto).

Tabla 1

Brecha del Caudal

Caudal (lt/seg)										
AÑO		*OFERTA (Qb)	DEMANDA				Deficit			
			Qp	Qmd	Qmh	Qb (6 horas)	Qp	Qmd	Qmh	Qb (6 horas)
0	2019	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	2020	0.00	0.14	0.18	0.28	0.72	-0.14	-0.18	-0.28	-0.72
2	2021	0.00	0.14	0.18	0.28	0.72	-0.14	-0.18	-0.28	-0.72
3	2022	0.00	0.14	0.18	0.28	0.72	-0.14	-0.18	-0.28	-0.72
4	2023	0.00	0.15	0.20	0.30	0.78	-0.15	-0.20	-0.30	-0.78
5	2024	0.00	0.15	0.20	0.30	0.78	-0.15	-0.20	-0.30	-0.78
6	2025	0.00	0.15	0.20	0.30	0.78	-0.15	-0.20	-0.30	-0.78
7	2026	0.00	0.16	0.21	0.33	0.85	-0.16	-0.21	-0.33	-0.85
8	2027	0.00	0.16	0.21	0.33	0.85	-0.16	-0.21	-0.33	-0.85
9	2028	0.00	0.16	0.21	0.33	0.85	-0.16	-0.21	-0.33	-0.85
10	2029	0.00	0.16	0.21	0.33	0.85	-0.16	-0.21	-0.33	-0.85
11	2030	0.00	0.18	0.23	0.35	0.91	-0.18	-0.23	-0.35	-0.91
12	2031	0.00	0.18	0.23	0.35	0.91	-0.18	-0.23	-0.35	-0.91
13	2032	0.00	0.19	0.24	0.38	0.98	-0.19	-0.24	-0.38	-0.98
14	2033	0.00	0.19	0.24	0.38	0.98	-0.19	-0.24	-0.38	-0.98
15	2034	0.00	0.19	0.24	0.38	0.98	-0.19	-0.24	-0.38	-0.98
16	2035	0.00	0.20	0.26	0.40	1.04	-0.20	-0.26	-0.40	-1.04
17	2036	0.00	0.20	0.26	0.40	1.04	-0.20	-0.26	-0.40	-1.04
18	2037	0.00	0.21	0.28	0.43	1.11	-0.21	-0.28	-0.43	-1.11
19	2038	0.00	0.21	0.28	0.43	1.11	-0.21	-0.28	-0.43	-1.11
20	2039	0.00	0.23	0.29	0.45	1.17	-0.23	-0.29	-0.45	-1.17

Nota: Datos obtenidos por inspección

Fuente: Recopilado por AI

De la Tabla 1, se observa que existe un déficit en el año uno de 0.28 lt/seg en la producción de agua; llegando al final del periodo de evaluación con un déficit de 0.45 lt/seg en la producción de agua.

Sistema de Agua Potable

Se puede observar en el balance oferta – demanda en la situación con proyecto, que al intervenir desde el año uno existe un superávit de 0.90 lt/seg y en el año 20 será 0.72 lt/seg, tal como se detalla en la Tabla 2.

Tabla 2

Brecha del caudal con proyecto

Caudal (lt/seg) Qmd										
AÑO	*OFERTA (Qb)	DEMANDA				Deficit / Super avit				
		Qp	Qmd	Qmh	Qb (6 horas)	Qp	Qmd	Qmh	Qb (6 horas)	
0	2019	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	2020	1.17	0.14	0.18	0.28	0.72	1.03	0.99	0.90	0.46
2	2021	1.17	0.14	0.18	0.28	0.72	1.03	0.99	0.90	0.46
3	2022	1.17	0.14	0.18	0.28	0.72	1.03	0.99	0.90	0.46
4	2023	1.17	0.15	0.20	0.30	0.78	1.02	0.98	0.87	0.39
5	2024	1.17	0.15	0.20	0.30	0.78	1.02	0.98	0.87	0.39
6	2025	1.17	0.15	0.20	0.30	0.78	1.02	0.98	0.87	0.39
7	2026	1.17	0.16	0.21	0.33	0.85	1.01	0.96	0.85	0.33
8	2027	1.17	0.16	0.21	0.33	0.85	1.01	0.96	0.85	0.33
9	2028	1.17	0.16	0.21	0.33	0.85	1.01	0.96	0.85	0.33
10	2029	1.17	0.16	0.21	0.33	0.85	1.01	0.96	0.85	0.33
11	2030	1.17	0.18	0.23	0.35	0.91	1.00	0.94	0.82	0.26
12	2031	1.17	0.18	0.23	0.35	0.91	1.00	0.94	0.82	0.26
13	2032	1.17	0.19	0.24	0.38	0.98	0.98	0.93	0.80	0.20
14	2033	1.17	0.19	0.24	0.38	0.98	0.98	0.93	0.80	0.20
15	2034	1.17	0.19	0.24	0.38	0.98	0.98	0.93	0.80	0.20
16	2035	1.17	0.20	0.26	0.40	1.04	0.97	0.91	0.77	0.13
17	2036	1.17	0.20	0.26	0.40	1.04	0.97	0.91	0.77	0.13
18	2037	1.17	0.21	0.28	0.43	1.11	0.96	0.89	0.75	0.07
19	2038	1.17	0.21	0.28	0.43	1.11	0.96	0.89	0.75	0.07
20	2039	1.17	0.23	0.29	0.45	1.17	0.95	0.88	0.72	0.00

Nota: Datos obtenidos de la población

Fuente: Recopilado por AI

Demanda – Oferta: Almacenamiento de Agua (Situación sin Proyecto con proyecto)

A continuación, se muestra el balance de oferta – demanda de volumen de almacenamiento; donde se aprecia que para una regulación del 25% del Qp (Sistema por bombeo), existe un déficit total al final del horizonte de evaluación de 5.27 m³, en el almacenamiento y/o regulación, lo que demuestra que el tanque elevado de 6.00 m³ es suficiente para cubrir este déficit en el almacenamiento.

Tabla 3

Balance oferta – demanda para el volumen de almacenamiento de agua

Volumen de Almacenamiento (m ³ / Día)							
AÑO	Población	Oferta con proyecto	* Demanda			Deficit / Superavit	
			(Regulación)	(Reserva 2 Horas de corte)	Total (m ³)		
0	2019	116	6.00	0.00	0.00	0.00	6.00
1	2020	120	6.00	2.97	0.25	3.22	2.78
2	2021	123	6.00	2.97	0.25	3.22	2.78
3	2022	126	6.00	2.97	0.25	3.22	2.78
4	2023	130	6.00	3.24	0.27	3.51	2.49
5	2024	134	6.00	3.24	0.27	3.51	2.49
6	2025	138	6.00	3.24	0.27	3.51	2.49
7	2026	142	6.00	3.51	0.29	3.80	2.20
8	2027	146	6.00	3.51	0.29	3.80	2.20
9	2028	150	6.00	3.51	0.29	3.80	2.20
10	2029	154	6.00	3.51	0.29	3.80	2.20
11	2030	158	6.00	3.78	0.32	4.10	1.91
12	2031	163	6.00	3.78	0.32	4.10	1.91
13	2032	168	6.00	4.05	0.34	4.39	1.61
14	2033	172	6.00	4.05	0.34	4.39	1.61
15	2034	177	6.00	4.05	0.34	4.39	1.61
16	2035	182	6.00	4.32	0.36	4.68	1.32
17	2036	188	6.00	4.32	0.36	4.68	1.32
18	2037	193	6.00	4.59	0.38	4.97	1.03
19	2038	198	6.00	4.59	0.38	4.97	1.03
20	2039	204	6.00	4.86	0.41	5.27	0.73

Nota: Datos obtenidos de la población

Fuente: Recopilado por AI

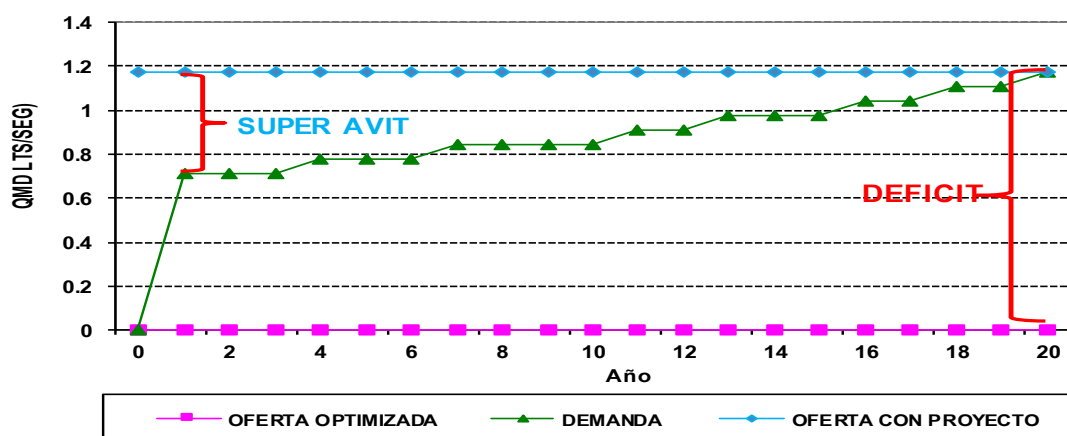
Línea de Impulsión.

En el siguiente cuadro, se observa el caudal disponible de la línea de impulsión, la misma que se refleja al año 1 con una demanda de 0.72 lts/seg y de 1.17 lts/seg al año 20. Ver tabla 4.

Tabla 4

Balace Oferta Demanda de la Línea de Impulsión

AÑO	OFERTA (LTS/SEG)		DEMANDA DE BOMBEO (L/S)	BALANCE OFERTA DEMANDA (C D) (LTS/SEG)	
	OPTIMIZADA	CON PROYECTO		OPTIMIZADA	CON PROYECTO
0	0	1.17	0.00	0.00	1.17
1	0	1.17	0.72	-0.72	0.46
2	0	1.17	0.72	-0.72	0.46
3	0	1.17	0.72	-0.72	0.46
4	0	1.17	0.78	-0.78	0.39
5	0	1.17	0.78	-0.78	0.39
6	0	1.17	0.78	-0.78	0.39
7	0	1.17	0.85	-0.85	0.33
8	0	1.17	0.85	-0.85	0.33
9	0	1.17	0.85	-0.85	0.33
10	0	1.17	0.85	-0.85	0.33
11	0	1.17	0.91	-0.91	0.26
12	0	1.17	0.91	-0.91	0.26
13	0	1.17	0.98	-0.98	0.20
14	0	1.17	0.98	-0.98	0.20
15	0	1.17	0.98	-0.98	0.20
16	0	1.17	1.04	-1.04	0.13
17	0	1.17	1.04	-1.04	0.13
18	0	1.17	1.11	-1.11	0.07
19	0	1.17	1.11	-1.11	0.07
20	0	1.17	1.17	-1.17	0.00



Nota: Datos obtenidos de línea de impulsión

Fuente: Recopilación por AI

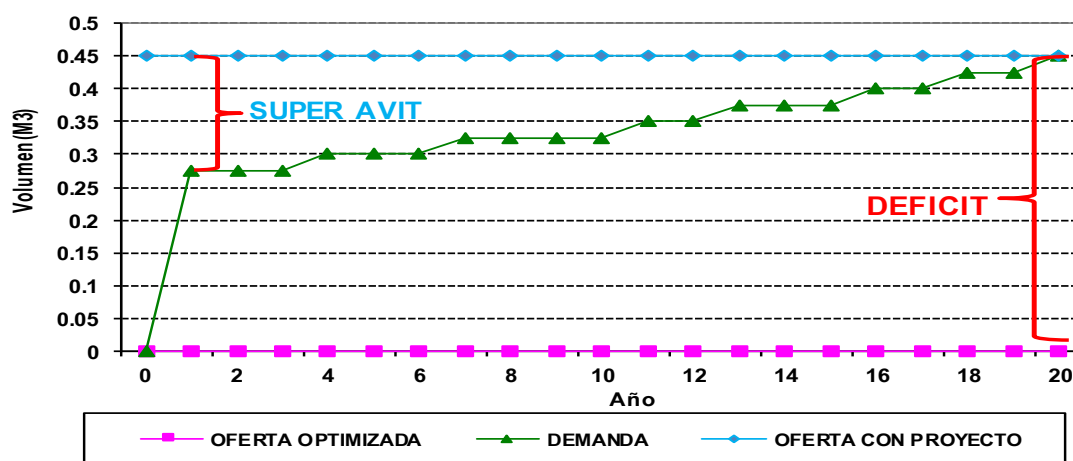
Línea de Aducción.

En el siguiente cuadro, se observa el caudal disponible de la línea de aducción, la misma que se refleja al año 1 con una demanda de 0.28 lts/seg y de 0.45 lts/seg al año 20. Ver tabla 5.

Tabla 5

Balace Oferta – Demanda de la Línea de aducción.

BALANCE OFERTA - DEMANDA DE LA LINEA DE ADUCCIÓN					
AÑO	OFERTA (LTS/SEG)		DEMANDA MAXIMA HORARIA (L/S)	BALANCE OFERTA DEMANDA (O D) (LTS/SEG)	
	OPTIMIZADA	CON PROYECTO		OPTIMIZADA	CON PROYECTO
0	0	0.45	0.00	0.00	0.45
1	0	0.45	0.28	-0.28	0.18
2	0	0.45	0.28	-0.28	0.18
3	0	0.45	0.28	-0.28	0.18
4	0	0.45	0.30	-0.30	0.15
5	0	0.45	0.30	-0.30	0.15
6	0	0.45	0.30	-0.30	0.15
7	0	0.45	0.33	-0.33	0.13
8	0	0.45	0.33	-0.33	0.13
9	0	0.45	0.33	-0.33	0.13
10	0	0.45	0.33	-0.33	0.13
11	0	0.45	0.35	-0.35	0.10
12	0	0.45	0.35	-0.35	0.10
13	0	0.45	0.38	-0.38	0.08
14	0	0.45	0.38	-0.38	0.08
15	0	0.45	0.38	-0.38	0.08
16	0	0.45	0.40	-0.40	0.05
17	0	0.45	0.40	-0.40	0.05
18	0	0.45	0.43	-0.43	0.03
19	0	0.45	0.43	-0.43	0.03
20	0	0.45	0.45	-0.45	0.00



Nota: Datos obtenidos de la población

Fuente: Recopilado por AI

Redes de Distribución.

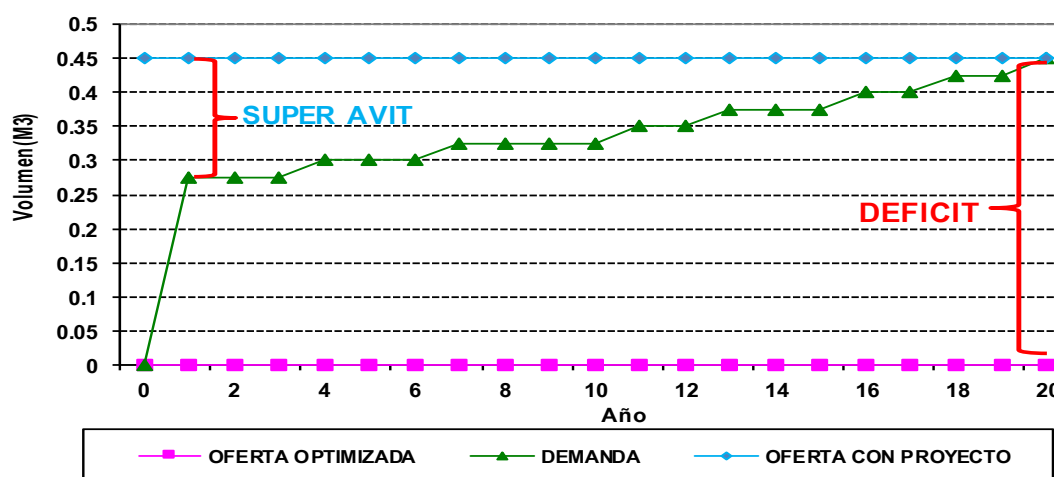
En el siguiente cuadro, se observa el caudal disponible de la línea de distribución, la misma que se refleja al año 1 con una demanda de 0.28 lts/seg y de 0.45 lts/seg al año 20. Ver la siguiente tabla.

Tabla 6

Redes de Distribución

BALANCE OFERTA - DEMANDA DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN

AÑO	OFERTA (LTS/SEG)		DEMANDA MAXIMA HORARIA (L/S)	BALANCE OFERTA DEMANDA (O D) (LTS/SEG)	
	OPTIMIZADA	CON PROYECTO		OPTIMIZADA	CON PROYECTO
0	0	0.45	0.00	0.00	0.45
1	0	0.45	0.28	-0.28	0.18
2	0	0.45	0.28	-0.28	0.18
3	0	0.45	0.28	-0.28	0.18
4	0	0.45	0.30	-0.30	0.15
5	0	0.45	0.30	-0.30	0.15
6	0	0.45	0.30	-0.30	0.15
7	0	0.45	0.33	-0.33	0.13
8	0	0.45	0.33	-0.33	0.13
9	0	0.45	0.33	-0.33	0.13
10	0	0.45	0.33	-0.33	0.13
11	0	0.45	0.35	-0.35	0.10
12	0	0.45	0.35	-0.35	0.10
13	0	0.45	0.38	-0.38	0.08
14	0	0.45	0.38	-0.38	0.08
15	0	0.45	0.38	-0.38	0.08
16	0	0.45	0.40	-0.40	0.05
17	0	0.45	0.40	-0.40	0.05
18	0	0.45	0.43	-0.43	0.03
19	0	0.45	0.43	-0.43	0.03
20	0	0.45	0.45	-0.45	0.00



Nota: Datos de la comunidad nativa.

Fuente: Recopilados por AI

Déficit del sistema de saneamiento

En el balance oferta – demanda de unidades básicas de saneamiento, se observa que existe un déficit creciente hasta el final del periodo de atención del proyecto.

Tabla 7

Sistema de Saneamiento

BALANCE OFERTA - DEMANDA DE SANEAMIENTO					
AÑO	OFERTA MODULOS SANITARIOS		Demanda UBS	Balance Oferta - Demanda	
	Sin Proyecto	Con Proyecto		Sin Proyecto	Con Proyecto
0	0	24	24	-24	0
1	0	25	25	-25	0
2	0	26	26	-26	0
3	0	27	27	-27	0
4	0	27	27	-27	0
5	0	28	28	-28	0
6	0	29	29	-29	0
7	0	30	30	-30	0
8	0	30	30	-30	0
9	0	31	31	-31	0
10	0	32	32	-32	0
11	0	33	33	-33	0
12	0	34	34	-34	0
13	0	35	35	-35	0
14	0	35	35	-35	0
15	0	36	36	-36	0
16	0	37	37	-37	0
17	0	39	39	-39	0
18	0	40	40	-40	0
19	0	41	41	-41	0
20	0	42	42	-42	0

Nota: Datos de la comunidad nativa.

Fuente: Recopilados por AI

En la Tabla se observa que existe déficit en el año cero de 24 unidades de UBS, el año uno de 25 unidades de UBS, llegando al final del periodo de evaluación a 42 unidades de UBS de no realizarse el proyecto.

Sistema de agua potable 01: Captación por agua subterránea

Se proyecta la construcción del sistema de agua potable por bombeo, que consiste la construcción de la captación tipo pozo tubular de donde se impulsa el agua hacia el tanque elevado proyectado, para luego ser dispuesta a las redes de agua potable para el abastecimiento de la población. Se proyecta un abastecimiento de 24 horas continuas de agua.

Este sistema abastecerá a una población de 22 viviendas y 01 Institución Educativa, de la Comunidad Nativa San Fernando.

Captación

Se proyecta la construcción de un pozo tubular de 80 m de profundidad, con un caudal de bombeo de 1.17 lps, la perforación se realizará mediante el sistema rotacional, que tendrá un diámetro de Ø 16", instalándose tubería ciega Ø 8" PVC clase 10 con una longitud de 60 metros, lo que estará unido por embone a presión con pegamento para PVC y remaches de acero al filtro Ø 8" PVC clase 10 de abertura 1.0mm en una longitud de 20 metros, se colocará grava seleccionada de 1.50 mm a 4.70 mm, se incrementará el diámetro de la perforación de Ø 16" hasta Ø 22" en una profundidad de 25 metros donde se colocará el sello sanitario de pasta de cemento con ademe de acero negro ASTM A36 - Ø 16" - E= 5/32" con la finalidad de sellar los acuíferos superficiales de alta potencia pero de mala calidad y evitar la contaminación de los acuíferos profundos desde donde se abastecerá al tanque elevado.

Estación de bombeo

Se construirá una caseta de bombeo ubicado en las coordenadas UTM (E 328,456.50; N 9'535,137.54) y en la cota 166.50 m.s.n.m.; Esta caseta de almacenamiento será con muros de ladrillos, las dimensiones de la caseta de almacenamiento son de 3.50m x 3.50m, losa aligerada de 5.00m x 4.50m de concreto $f'c=210$ Kg/cm², ventanas altas con una altura de 0.50 metros, se colocará una puerta metálica de dimensiones 0.90m x 2.20m. Se impulsará el agua por la línea de impulsión usando una bomba sumergible de 2.0 hp hacia el tanque elevado. La bomba operará por medio de paneles fotovoltaicos, compuesto por unidades laminares cada una.

Y a la vez dentro de la caseta se ubicará el sistema de instalaciones hidráulicas, conteniendo estos accesorios de PVC, tales como llave de paso, transiciones, TEE del diámetro calculado. En la cual se instalará una electrobomba.

CONCLUSIONES

Llegamos a las siguientes conclusiones:

El Mejorar y ampliar el servicio de agua potable y saneamiento de la comunidad San Fernando Andoas Datem del Marañón Loreto, trae consigo mucho desarrollo y crecimiento en la comunidad.

El Diagnostico del sistema de Conducción del agua y saneamiento Básico en la localidad, es muy importante porque permite solución rápida a un problema internacional que es el mal uso del agua.

La instalación sanitaria intradomiciliaria, trae como consecuencia el desarrollo y crecimiento de una comunidad, precisamente el aprovechamiento es directo y a la vez medible y poder controlar la economía de los hogares.

RECOMENDACIONES

Se recomienda, tener presente, el análisis no es muy bueno, por eso capacitaciones permanentes en lo referente al uso correcto del agua.

Capacitar a las comunidades, a fin de tener ordenamiento geográfico adecuado, y evitar estos de no tener los servicios básicos.

Zonificar la comunidad de acuerdo al tipo de suelo y distribuir adecuadamente en terrenos propicios a construir con todos los servicios básicos requeridos.

Realizar, permanentemente diagnóstico y orientar gratuitamente a todas las instituciones que requieran orientación en saneamiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Angulo Gonzales, C. Derecho Humano al agua potable. [en línea]. EE.UU: Global; 2013. [fecha de acceso 4 de Mayo de 2017]. URL disponible en: <http://www.gloobal.net/iepala/gloobal/fichas/ficha.php?entidad=Textos&id=8808&opcion=documento.71>
- Aguilar, O. Servicios sostenibles de agua y saneamiento. [en línea]. Trujillo: Universidad Privada del Norte. [fecha de acceso 18 de Julio de 2017]. URL disponible en: <http://blogs.upn.edu.pe/ingenieria/2013/04/26/serviciossostenibles-de-agua-y-saneamiento/>
- Bordonabe Azabache R. Mejoramiento, Ampliación del servicio Agua Potable en la Localidad de Malcamachay, Distrito de Chugay-Sanchez Carrión-La Liberta-I Etapa. Bachiller. Trujillo-Perú: Universidad Nacional de Trujillo; 2013. URL disponible en: <http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/2833/BORDONABLE%20AZABACHE%2c%20Rodrigo%20Fernando.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Hernández, (2011). Documentación de las Ciencias de la Información. Vol 34, 353. México
- Hernández, Fernández, y Baptista, (2014). Metodología de la Investigación (Sexta; McGraw Hill, Ed.). México.
- Pérez, M. (2014). “Aplicaciones Avanzadas de los materiales compuestos en la obra civil y la edificación”. (1era ed.). Omniascience.
- Rodríguez, J. (2011). “Estructuras de la Edificación: Hormigón estructural”. (1 ed.). Club Universitario.
- Sánchez, C y Reyes, C. (2006). Metodología y Diseño en la investigación científica. Editorial Visión Universitaria. Lima-Perú.
- Saud Toledo J. Diseño de un sistema de riego por goteo para cultivos en zonas con escasas de agua. Bachiller. Ecuador: Universidad San Francisco de Quito; 2012.

- URL disponible en:
<http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/1450/1/104385.pdf>
- José T. Propuesta De Mejoramiento Y Regulación De Los Servicios De Agua Potable Y Alcantarillado Para La Ciudad De Santo Domingo [seriado en línea] 2014 [citado 2019 Enero 10] disponible publicación en:
<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/2990/1/T-UCE0011-50.pdf>
- Gerardo M. PROYECTO DE MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA EL CASCO URBANO DE CUCUYAGUA, COPÁN [seriado en línea] 2012 [citado 2019 Enero 10] disponible publicación en:
<file:///C:/Users/user/Downloads/TMSc00086.pdf>
- García Ibáñez R. Mejoramiento del Abastecimiento de agua potable Compincchubamba, Distrito de Marmot, Provincia Gran Chimú, Región La Libertad. Bachiller. Trujillo-Perú: Universidad Nacional de Trujillo; 2016. URL disponible en:
<http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/7543/GARC%C3%8DA%269%20IBA%C3%91EZ%20ROY.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Concha Huánuco J, Guillen Lujan J. Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable en la urbanización valle esmeralda, distrito pueblo nuevo, provincia y departamento de Ica. Bachiller. Lima-Perú: Universidad San Martín de Porres; 2014. URL disponible en: file:///C:/Users/marcoantonio/concha_hjd.pdf
- Carhuapoma Lizano E. Diseño Del Sistema De Agua Potable Y Eliminación De Excretas En El Sector Chiqueros, Distrito Suyo, Provincia Ayabaca, Región Piura.[seriado en línea] 2018 [citado 2019 Enero 10] disponible publicación en:
<http://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/1244/CIV-CARLIZ18.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Saavedra Valladolid G. Propuesta Técnica Para El Mejoramiento Y Ampliación Del Servicio De Agua Potable En Los Centros Poblados Rurales De Culqui Y Culqui Alto En El Distrito De Paimas, Provincia De Ayabaca – Piura [seriado en línea 70] 2018 [citado 2019 Enero 10] disponible publicación en :
<http://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/1249>

- Lossio Arrioché M. Sistema De Abastecimiento De Agua Potable Para Cuatro Poblados Rurales Del Distrito De Lancones [seriado en línea] 2012 [citado 2019 Enero 10] disponible en: https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/2053/ICI_192.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Valdez, E. Abastecimiento de Agua Potable. México: Universidad Nacional Autónoma de México; 2010.
- Guía de buenas prácticas. Agua potable, diversidad biológica y desarrollo. [en línea]. Canadá: Secretaría del CDB; 2010. [fecha de acceso 4 de julio de 2017]. URL disponible en: <https://www.cbd.int/development/doc/cbd-good-practiceguide-water-booklet-web-es.pdf>.
- Gonzales, T. Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable. Bogotá: Universidad Javeriana, 2013.
- Defensoría del Pueblo. Diagnóstico del cumplimiento del derecho humano al agua en Colombia. Bogotá D.C: Defensoría del pueblo; 2009.
- Barrios C, Torres R, Agüero, R. (2009). Guía de orientación en saneamiento básico: para alcaldías de municipios rurales y pequeñas comunidades. EE.UU: OPS, 2009. URL disponible en: http://www.bvsde.paho.org/bvsacg/guialcalde/0gral/078_guia_alcaldes_sb/guia_alcaldes_2009.pdf
- Anónimo, Tipos de Captación. Cueva del Ingeniero Civil [en línea] 2014 [citado 19 noviembre del 2017]. URL disponible en: <http://www.cuevadecivil.com/2011/03/tipos-de-captacion.html72>
- Dr. Martínez M, Dr. Fernández D, Ing. Castillo R, Ing. Uribe D. Líneas de Conducción por Gravedad. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación [en línea] 2012 [citado 19 de noviembre del 2017]; [29 paginas]. URL disponible en: http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/noticias/2012/Documents/FICHAS%20TECNICAS%20E%20INSTRUCTIVOS%20NAVA/FICHA%20TECNICA_L%C3%8DNEA%20DE%20CONDUCCI%C3%93N.pdf

Leiker Salas. Principios de la Hidráulica. SlideShare [en línea] 20126 [citado el 19 de noviembre del 2017]: [16 paginas]. URL disponible en: <https://es.slideshare.net/LEIKER2009/principios-hidraulicos-aplicados-a-la-ingenieria-civil>

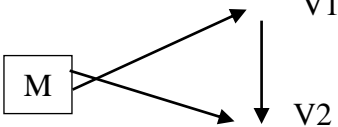
Arocha R, Abastecimiento de Agua. Caracas-Venezuela. Ediciones Vega S.R.L; 1980.
21. Agüero R. Agua Potable para Poblaciones Rurales. Lima-Perú: Edit. Servicios educativos Rurales SER. 1997. URL disponible en: http://www.cepes.org.pe/pdf/OCR/Partidos/agua_potable/agua_potable_para_poblaciones_rurales_sistemas_de_abastecim.pdf

ANEXOS

Anexo 1.

Matriz de consistencia metodológica

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	FUNDAMENTO TEORICO
<p>¿El mejoramiento y ampliación de sistema de agua potable y saneamiento básico solucionara el problema de la comunidad San Fernando Andoas Datem del Maraón?</p>	<p>Objetivo General Mejorar y ampliar el servicio de agua potable y saneamiento de la comunidad San Fernando Andoas Datem del Maraón Loreto.</p> <p>Objetivos Específicos Diagnosticar el sistema de Conducción del agua y saneamiento Básico en la localidad. Realizar la Instalación sanitaria intradomiciliaria.</p>	<p>El mejoramiento y ampliación de sistema de agua potable y saneamiento básico soluciona el problema de la comunidad San Fernando Andoas Datem del Maraón.</p>	<p>Mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable y saneamiento básico.</p> <p>Mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable y saneamiento básico: Se nomina agua potable o agua para el consumo humano al agua que puede ser consumida sin restricción para beber o reparar alimentos.</p> <p>Población de la comunidad de San Fernando Andoas</p> <p>Población es un grupo formado por las personas que viven en algún determinado lugar Población de la comunidad de San Fernando Andoas</p> <p>Población es un grupo formado por las personas que viven en algún determinado lugar</p>

DISEÑO DE INVESTIGACION	POBLACION Y MUESTRA	VARIABLES DE ESTUDIO	INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS						
<p>Diseño Experimental: Se refiere a investigaciones en las que, si hay manipulación de la variable independiente, cuyas graduaciones producen un efecto deseado en la variable dependiente.</p>  <p>Donde: M : Muestra V1: Mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable y saneamiento básico. V2: Población de la comunidad de San Fernando de Andoas</p>	<p>Población: 9375 Muestra: Calcularemos utilizando la fórmula:</p> <p>Dónde: Z es el nivel de confianza 90%= 1.64 p es la probabilidad de éxito 50%/100= 0.5 q es la probabilidad de fracaso 50%/100 = 0.5 E es el nivel de error 10%/100 = 0.1 N es el tamaño de la población= 9375</p> $n = \frac{Z^2 pq N}{E^2(N-1) + Z^2 pq} = \frac{1.64^2(0.6)(0.4)(9375)}{0.1^2(9375-1) + 1.64^2 * 0.5 * 0.5} = 62$ <p>n = 62</p>	<p>Variable Independiente</p> <p>Mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable y saneamiento básico.</p> <p>Variable dependiente</p> <p>Población de la comunidad de San Fernando Andoas</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="1400 443 1579 496">TÉCNICA</th> <th data-bbox="1579 443 1883 496">INSTRUMENTO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1400 496 1579 614">Observación directa</td> <td data-bbox="1579 496 1883 614">- Fichas de Observación - Libreta de campo</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1400 614 1579 842">Encuestas de tipo cerrado y/o abierto según sea necesario.</td> <td data-bbox="1579 614 1883 842">- Cuestionario</td> </tr> </tbody> </table>	TÉCNICA	INSTRUMENTO	Observación directa	- Fichas de Observación - Libreta de campo	Encuestas de tipo cerrado y/o abierto según sea necesario.	- Cuestionario
TÉCNICA	INSTRUMENTO								
Observación directa	- Fichas de Observación - Libreta de campo								
Encuestas de tipo cerrado y/o abierto según sea necesario.	- Cuestionario								

Anexo 2.

Especificaciones Técnicas

GENERALIDADES:

Alcance de las Especificaciones

Las presentes especificaciones describen los trabajos que deben ejecutarse para la construcción de las obras del proyecto: **“MEJORAMIENTO, AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN LA COMUNIDAD NATIVA SAN FERNANDO, DISTRITO DE ANDOAS, PROVINCIA DE DATEM DEL MARAÑÓN, REGION LORETO”**.

Materiales y Mano de Obra

Todos los materiales y artículos suministrados para las obras que cubren éstas especificaciones, deberán ser nuevos, de primer uso, de utilización actual en el mercado nacional e internacional; toda mano de obra que se emplee en la ejecución de los trabajos será de primera clase.

Supervisión

Todo el material y la mano de obra están sujetos a la supervisión quien tiene el derecho de rechazar el material que se encuentra dañado, defectuoso y la mano de obra deficiente y exigir su corrección.

Trabajos

Cualquier cambio durante la ejecución de la obra que obligue a modificar el proyecto original será resultado de consulta al proyectista mediante la presentación de un plano original con la modificación propuesta.

Retiro de Equipo y Materiales

Cuando sea requerido por el Supervisor el ejecutor deberá retirar de la obra el equipo o materiales excedentes que no vayan a tener utilización futura en su trabajo.

Al término de los trabajos el ejecutor deberá proceder a la limpieza de los desperdicios que existan, ocasionados por materiales y equipos empleados en su ejecución.

Si los materiales son instalados antes de ser aprobados, el supervisor puede hacer retirar dichos materiales.

01. SEGURIDAD Y SALUD
01.01. ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO
01.01.01. EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL

Descripción:

Comprende todos los equipos de protección personal (EPP) que deben ser utilizados por el personal de la obra, para estar protegidos de los peligros asociados a los trabajos que se realicen, de acuerdo a la Norma G.050 Seguridad durante la construcción, del Reglamento Nacional de Edificaciones. La cual consiste en cascos, guantes, chalecos y botas.

Método constructivo:

Antes de empezar con los trabajos el personal contara con equipos de protección personal de acuerdo a la partida a desarrollarse como:

- Chalecos reflectivos
- Guantes de cuero
- Botas de jebe
- Lentes de protección
- Cascos
- Arnés y línea de vida.

Calidad de los materiales:

Los equipos de protección individual a utilizar serán de buena calidad para proteger la seguridad del trabajador.

Sistema de control de calidad:

Durante la ejecución de los trabajos, el supervisor efectuará los siguientes controles principales:

- Verificar que todo el personal cuente con el equipo de protección individual respectivo
- Supervisar la correcta aplicación de los métodos de trabajo aceptados.
- Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo.
- Comprobar que los equipos que se empleen para la protección individual cumplan con

Los requisitos de calidad.

01.01.02 EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

Descripción:

Comprende todos los equipos de protección colectiva (EPC) que deben ser utilizados por el personal de la obra, para estar protegidos de los peligros asociados a los trabajos que se realicen, de acuerdo a la Norma G.050 Seguridad durante la construcción, del Reglamento Nacional de Edificaciones.

Entre ellos se debe considerar, tablero eléctrico provisional, barandas rígidas, acordonamiento para limitación de áreas de trabajo, sistema de líneas de vida horizontal y vertical.

Método constructivo:

Se deberá contar con los equipos de protección colectiva de acuerdo a la partida a desarrollarse como:

- Llave termo magnético de 2x20 AMP. 220 V.
- Barandas rígidas
- Acordonamientos para limitación de áreas de trabajo
- Sistema de líneas de vida horizontal y vertical

Calidad de los materiales:

Los equipos de protección colectiva a utilizarse cumplirán los requisitos de calidad.

Sistema de control de calidad:

Durante la ejecución de los trabajos, el supervisor efectuara los siguientes controles principales:

- Verificar que se estén usando los equipos de protección colectiva.
- Supervisar la correcta aplicación de los métodos de trabajo aceptados.
- Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo.

**01.02 TRANSPORTE Y MOVILIZACIONES DE MATERIALES,
EQUIPOS, MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS**
**01.02.01 TRANSPORTE DE MATERIAL Y HERRAMIENTAS -
AGUA POTABLE**

Descripción:

Esta partida consiste en el traslado de materiales, equipo, y otros que sean necesarios, desde la ciudad de Yurimaguas a la comunidad nativa San Fernando, antes de iniciar y al finalizar los trabajos.

Método constructivo:

El flete es el costo del transporte desde su lugar de expendio hasta el almacén de la obra.

Calidad de los materiales:

Para el cálculo del costo del flete se debe aplicar los dispositivos legales vigentes. El cálculo de flete se hace de acuerdo a lo que establece del D.S N° 049-2002-MTC, D.S N° 010-2006-MTC y su modificatoria D.S N° 033-2006-MTC. Los equipos de transporte utilizados para el transporte de material y herramientas se encontraran en buenas condiciones de operación.

Sistema de control de calidad:

Durante la ejecución de los trabajos, el supervisor efectuara los siguientes controles principales:

- El equipo de transporte deberá ser revisado por el supervisor y de no encontrarlo

Satisfactorio en cuanto a su condición y operatividad deberá rechazarlo en cuyo caso el

Contratista deberá reemplazarlo por otro similar en buenas condiciones de operación.

- Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo.

**01.02.02 MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIAS
Y EQUIPOS PARA LA OBRA**

Descripción:

La movilización y desmovilización de equipos y herramientas, consiste en el traslado del equipo y maquinaria que va a ser utilizada en la obra. El material será transportado en camiones. El Contratista, dentro de esta partida deberá considerar todo el trabajo de suministrar, reunir, transportar y administrar su organización constructiva al lugar de la obra, incluyendo personal, equipo

mecánico, materiales y todo lo necesario para instalar e iniciar el proceso constructivo, así como el oportuno cumplimiento del cronograma de avance. El sistema de movilización debe ser tal que no cause daño a terceros (vías, edificaciones, empresas de servicios, otros).

Método de Construcción

Para la movilización de los equipos necesarios para la ejecución de la obra, el Ingeniero Residente coordinará con la Supervisión sobre los equipos a suministrar; su oportunidad y permanencia en obra. De ninguna manera se podrá proceder a desmovilizar alguna o algunos equipos suministrados sin la previa autorización de la Supervisión.

Método de Control

El Supervisor deberá aprobar el equipo llevado a obra, pudiendo rechazar el que no encuentre a satisfacción para la función a cumplir.

01.03 **PERFORACION DE POZO TUBULAR PROF.-80 ml. METODO ROTACIONAL**
01.03.01 **TRABAJOS PROVISIONALES**
01.03.01.01 **CERCO PROVISIONAL DE MANTAS DE POLIETILENO**

Descripción

Este ítem comprende la construcción de un cerco provisional conformada por mantas de polietileno y postes de madera espaciados cada 2.5 m. Así mismo, comprende la instalación de carteles de seguridad en obra. El cerco perimétrico será instalado alrededor de la locación de perforación, el área será lo suficientemente amplio para albergar al equipo de perforación, equipos complementarios, tuberías para la columna del pozo y almacén de obra.

Método constructivo:

Todos los materiales deberán estar dimensionados de acuerdo a planos del expediente y aprobado por la supervisión. El contratista deberá presentar una memoria técnica detallada a petición del Ingeniero Supervisor, documento técnico que deberá comprender la descripción y el funcionamiento de los aparatos.

Calidad de los materiales:

El contratista deberá de presentar los materiales en conformidad con las especificaciones técnicas establecidas. La Supervisión deberá verificar la calidad, requiriendo al contratista las pruebas y certificados de calidad necesarios antes de uso y previa coordinación con la entidad administradora.

Sistema de control de calidad:

Durante la ejecución de los trabajos, el supervisor efectuará los siguientes controles principales:

- La Supervisión deberá verificar la calidad los materiales, requiriendo al contratista las
Pruebas y certificados de calidad necesarios antes de su uso.
- Supervisar la correcta aplicación de los métodos de trabajo aceptados.
- Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo.

01.03.02 PERFORACION DE POZO - REGISTRO DE CONTROL

01.03.02.01 PERFORACION ROTACIONAL D= 8" (CON EQUIPO SEMIPESADO)

Descripción

Comprende la perforación del pozo con barrenos de Ø 8" hasta alcanzar la profundidad deseada mediante el método rotacional.

Método constructivo:

La perforación se iniciará mediante la autorización de LA SUPERVISION. La empresa perforista deberá estar inscrita en el registro de la Autoridad Nacional del Agua. Deberá contar con licencia vigente.

El equipo de perforación estará conformado por una máquina perforadora rotacional en perfecto estado de funcionamiento, con capacidad suficiente para perforar hasta 80m de profundidad. Deberá contar con los trépanos de diferentes medidas y con una bomba centrífuga o de pistón para la inyección de lodo bentónico que servirá para estabilizar las paredes hasta la profundidad deseada.

Así mismo, deberá contar con maquinarias y equipos necesarios para el entubado, engravado, desarrollo y aforo del pozo.

Si durante el proceso constructivo el equipo de perforación se malograra, el contratista deberá reemplazar inmediatamente con otro equipo de similar o mayor capacidad de perforación.

Antes del inicio de la perforación, LA SUPERVISION verificará el estado de operatividad de las maquinarias y equipos. Como también los materiales e insumos necesarios para la construcción del pozo.

El Contratista será responsable por el suministro de todos los equipos y materiales necesarios para terminar los pozos con los diámetros y profundidades especificadas, empleando las técnicas de acabado descritas en el presente.

El pozo deberá perforarse teniendo en cuenta una terminación del mismo con empaque de grava, sea estabilizado o pre-filtro de grava. La granulometría de la grava será determinada sobre la base de la granulometría de los estratos acuíferos. El espesor mínimo del empaque de grava será de 3 pulgadas. Por indicación, dirección y autorizaron estricta de LA SUPERVISION. Los pozos pueden ser perforados a una profundidad mayor que la profundidad de diseño siempre y cuando cuente con el visto bueno de LA SUPERVISION.

Durante la perforación de los pozos se llenarán partes diarios detallados por parte del Perforador, cuyo informe respectivo será puesto a disposición de

LA SUPERVISION, cuando este lo solicite. El informe contendrá como mínimo lo siguiente:

- Profundidad al inicio de perforación y al final del turno.
- Horas de trabajos por turno.
- Longitud y diámetros del entubamiento instalados.
- Sistema de Trabajo.
- Paradas o suspensiones de labores por desperfectos o causas imputables al Contratista (orden De LA SUPERVISION).
- Incidentes de la perforación.

El Contratista mantendrá a píe de obra, copia de todo parte remitido, así mismo a una persona con capacidad delegada para recibir las órdenes e instrucciones referentes al trabajo.

Calidad de los materiales:

El contratista deberá de presentar materiales en conformidad con las especificaciones técnicas establecidas. La Supervisión deberá verificar la calidad, requiriendo al contratista las pruebas y certificados de calidad necesarios antes de uso y previa coordinación con la entidad administradora.

Sistema de control de calidad:

Durante la ejecución de los trabajos, el supervisor efectuará los siguientes controles principales:

- La Supervisión deberá verificar la calidad de los materiales, requiriendo al contratista las
Pruebas y certificados de calidad necesarios antes de su uso.
- Supervisar la correcta aplicación de los métodos de trabajo aceptados.
- Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo.

01.03.02.02 PERFORACION ROTACIONAL D= 16" (CON EQUIPO SEMIPESADO)

Descripción

Comprende la perforación del pozo (rimado) con barrenos de Ø16" hasta alcanzar la profundidad desea mediante el método de perforación rotacional.

Método constructivo:

La perforación se iniciará mediante la autorización de LA SUPERVISION. La empresa perforista deberá estar inscrita en el registro de la Autoridad Nacional del Agua. Deberá contar con licencia vigente.

El equipo de perforación estará conformado por una máquina perforadora rotacional en perfecto estado de funcionamiento, con capacidad suficiente para perforar hasta 80 m de profundidad. Deberá contar con los trépanos de diferentes medidas y con una bomba centrífuga o de pistón para recircular lodo bentónico de tal manera que se pueda estabilizar las paredes hasta la profundidad deseada.

Así mismo, deberá contar con maquinarias y equipos necesarios para el entubado, engravado, desarrollo y aforo del pozo.

Si durante el proceso constructivo el equipo de perforación se malograra, el contratista deberá reemplazar inmediatamente con otro equipo de similar o mayor capacidad de perforación.

Antes del inicio de la perforación, LA SUPERVISION verificara el estado de operatividad de las maquinarias y equipos. Como también los materiales e insumos necesarios para la construcción del pozo.

El pozo deberá perforarse teniendo en cuenta una terminación del mismo con empaque de grava, sea estabilizado o pre-filtro de grava. La granulometría de la grava será determinada sobre la base de la granulometría de los estratos acuíferos. El espesor mínimo del empaque de grava será de 3 pulgadas. Por indicación, dirección y autorización estricta de LA SUPERVISION, los pozos pueden ser perforados a una profundidad mayor que la profundidad de diseño siempre y cuando cuente con el visto bueno de LA SUPERVISION.

Durante la perforación de los pozos se llenarán partes diarios detallados por parte del Perforador, cuyo informe respectivo será puesto a disposición de LA SUPERVISION, cuando este lo solicite. El informe contendrá como mínimo lo siguiente:

- Profundidad al inicio de perforación y al final del turno.
- Horas de trabajos por turno.
- Longitud y diámetros del entubamiento instalados.
- Sistema de Trabajo.
- Paradas o suspensiones de labores por desperfectos o causas imputables al Contratista (orden de LA SUPERVISION).
- Incidentes de la perforación.

01.03.03 SUMINISTRO DE TUBERIAS Y FILTROS**01.03.03.01 SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PARA COLUMNA CIEGA EN PVC CLASE 10 - Ø 8"****Descripción**

Esta partida comprende el suministro e instalación de tubería para la columna ciega, en material de PVC clase 10, Ø 8", el cual debe cumplir la NTP ISO – 1452:2011.

Método constructivo:

La tubería será de PVC clase 10, "Ø 8". Las tuberías serán rectas sin fisuras y roturas ni porosidad. La longitud de cada tubería será de 5 m y el acople entre tuberías ciegas y ciegas con filtros será mediante embone a presión con la adición de un pegamento para PVC y remaches con clavos de acero. En el fondo del pozo, la longitud mínima de entubado ciego será 5 m, para la cámara de sedimentos. Previamente antes de las labores del entubado se deberá limpiar el hoyo perforado y mantener la recirculación del lodo para evitar el colapso del mismo.

LA SUPERVISION, verificará si las tuberías cumplen con las especificaciones técnicas y control de calidad antes de su traslado a la locación de perforación.

Se colocará centralizadores a cada 20 metros de entubado con la finalidad de mantener concéntricos el espacio anular del pozo.

Calidad de los materiales:

El contratista deberá de presentar materiales y equipos en conformidad con las especificaciones técnicas establecidas. La Supervisión deberá verificar la calidad, requiriendo al contratista las pruebas y certificados de calidad necesarios antes de uso y previa coordinación con la entidad administradora.

Sistema de control de calidad:

Durante la ejecución de los trabajos, el supervisor efectuara los siguientes controles principales:

- La Supervisión deberá verificar la calidad de los materiales y equipos, requiriendo al Contratista las pruebas y certificados de calidad necesarios antes de su uso.
- Supervisar la correcta aplicación de los métodos de trabajo aceptados.
- Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo.

**01.03.03.02 SUMINISTRO E INSTALACION DE FILTROS DE PVC CLASE
10 - RANURA CONTINUA, Ø 8" - ABERTURA = 1.5MM**

Descripción

Esta partida comprende el suministro e instalación de tubería de PVC, Clase 10 – ranura continua de Ø 8” para la columna filtrante, abertura 1.5 mm, deberá cumplir la NTP ISO-1452:2011.

Método constructivo:

La tubería será de PVC clase 10, “Ø 8”. Las tuberías serán rectas sin fisuras y roturas ni porosidad.

La longitud de cada tubería será de 5 m y el acople entre tuberías ciegas y filtros con filtros será mediante embone a presión con la adición de un pegamento para PVC y remaches con clavos de acero. En el fondo del pozo, la longitud mínima de entubado ciego será 5 m, para la cámara de sedimentos. Previamente antes de las labores del entubado se deberá limpiar el hoyo perforado y mantener la recirculación del lodo para evitar el colapso del mismo.

LA SUPERVISION, verificara si las tuberías cumplen con las especificaciones técnicas y control de calidad antes de su traslado a la locación de perforación.

Se colocará centralizadores a cada 20 metros de entubado con la finalidad de mantener concéntricos el espacio anular del pozo.

Calidad de los materiales:

El contratista deberá de presentar materiales y equipos en conformidad con las especificaciones técnicas establecidas. La Supervisión deberá verificar la calidad, requiriendo al contratista las pruebas y certificados de calidad necesarios antes de uso y previa coordinación con la entidad administradora.

Sistema de control de calidad:

Durante la ejecución de los trabajos, el supervisor efectuará los siguientes controles principales:

- La Supervisión deberá verificar la calidad de los materiales y equipos, requiriendo al contratista las pruebas y certificados de calidad necesarios antes de su uso.
- Supervisar la correcta aplicación de los métodos de trabajo aceptados.
- Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo.

01.03.03.03 SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PARA SELLO SANITARIO EN ACERO NEGRO - ASTM A36 - Ø 22" - E= 5/32"

Descripción.

Esta partida comprende el suministro e instalación de tubería para sello sanitario en acero negro – ASTM A36 – Ø22” – E=5/32”.

Método constructivo:

La tubería será de acero negro rolado a un diámetro de 22” por 2.40 m de largo, en uno de los extremos llevará un collarín de 4” de alto que servirá para el acople con el otro segmento de tubería. Las tuberías deberán ser rectas, sin abolladuras. Las costuras no deben tener porosidad. Los acoples serán por presión simple y electrosoldadas con soldadura tipo cello Cord. Previamente antes de las labores del entubado se deberá limpiar el hoyo perforado y mantener la recirculación del lodo para evitar el colapso del mismo.

LA SUPERVISION, verificará si las tuberías cumplen con las especificaciones técnicas y control de calidad antes de su traslado a la locación de perforación.

Calidad de los materiales:

El contratista deberá de presentar materiales y equipos en conformidad con las especificaciones técnicas establecidas. La Supervisión deberá verificar la calidad, requiriendo al contratista las pruebas y certificados de calidad necesarios antes de uso y previa coordinación con la entidad administradora.

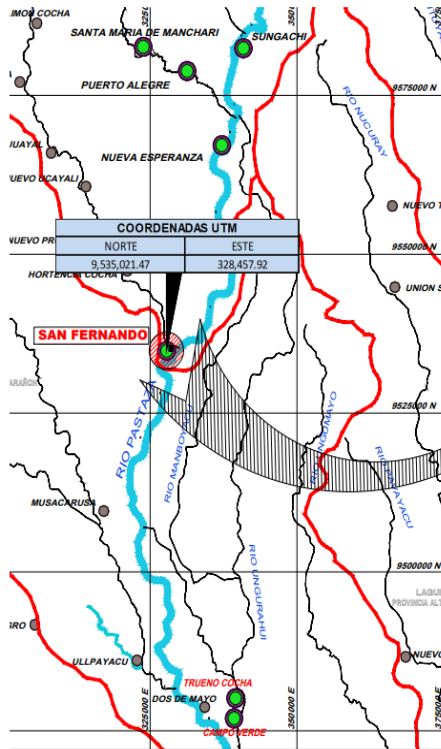
Sistema de control de calidad:

Durante la ejecución de los trabajos, el supervisor efectuará los siguientes controles principales:

- La Supervisión deberá verificar la calidad de los materiales y equipos, requiriendo al contratista las pruebas y certificados de calidad necesarios antes de su uso.
- Supervisar la correcta aplicación de los métodos de trabajo aceptados.
- Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo.

Anexo 3

Planos



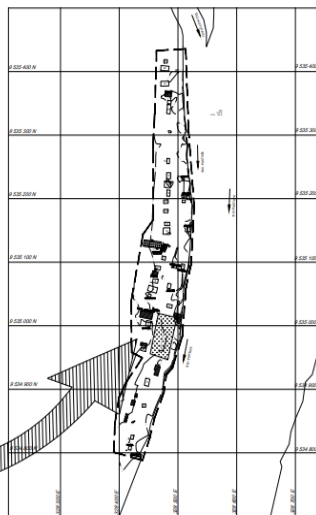
UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN

DA
ON
RETEL
REPORLES
RELOCACION
ALCANTARILLAS
RESEALADO

Presenta los siguientes límites

Por el Norte:	CC.NN. "HORTENCIA COCHA"
Por el Sur:	Río Pastaza
Por el Este:	Río Pastaza
Por el Oeste:	Selva Agreste

RUTA N°02					
DE	A	TIPO DE VÍA	DISTANCIA (km)	MEDIO DE ACCESO	TIEMPO
LIMA	IQUITOS	Aérea	-	Avión	1.50hrs.
IQUITOS	NUEVO ANDOAS	Aérea	947	Avión	45 Min.
NUEVO ANDOAS	CC.NN. FERNANDO	Terrestre	220	Destacado	18 Hrs
		Terrestre	220	Piqueteo	33.30 Hrs



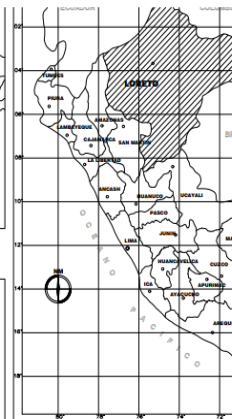
UBICACION DE PROYECTO
ESCALA : 1/5,000



UBICACION DE LA REGION
ESCALA : 1/500



UBICACION DE LA PROVINCIA
ESCALA : 1/500



UBICACION DEL PAIS
ESCALA : 1/500

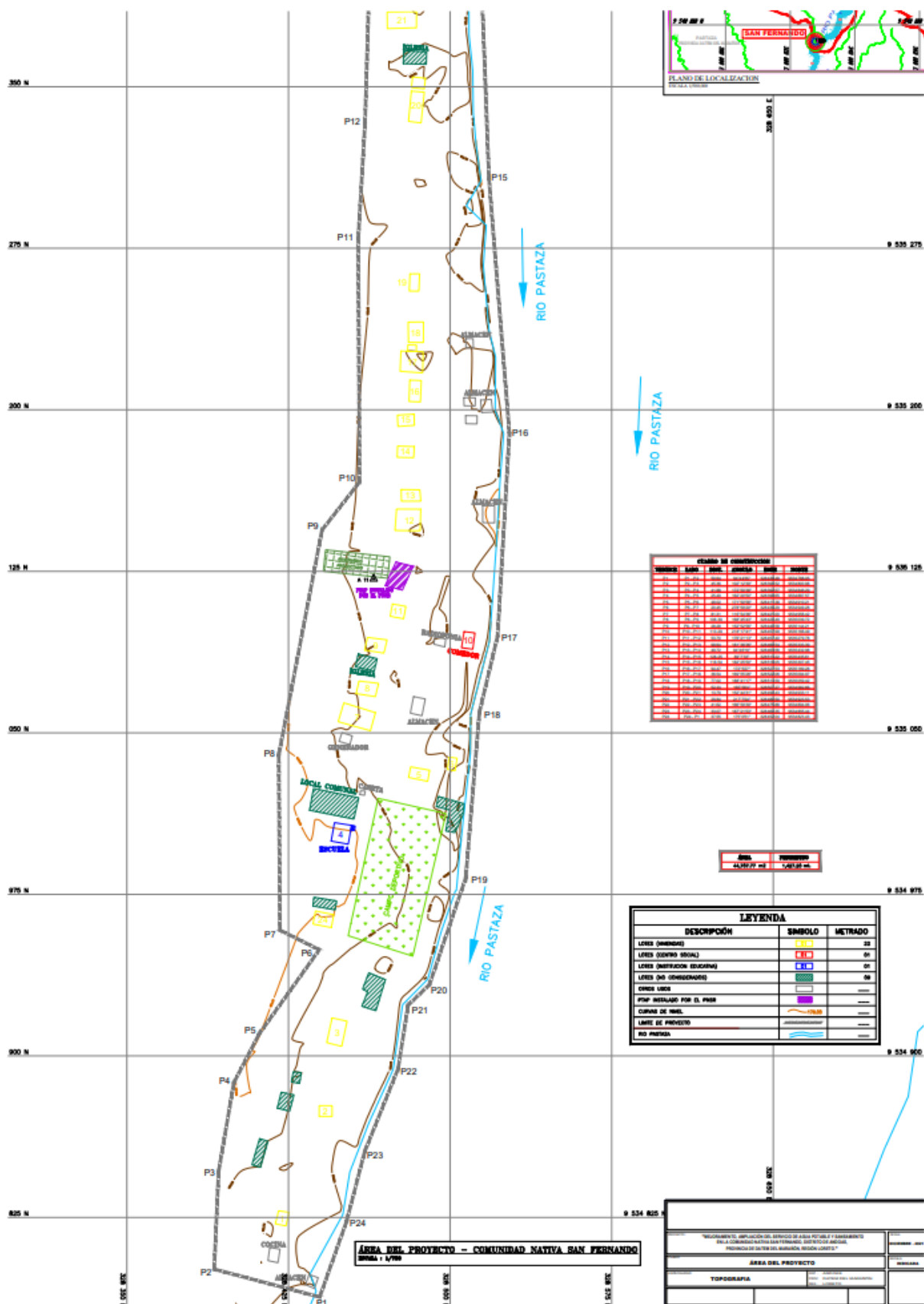
LOCALIZACIÓN	
Departamento / Región:	LORETO
Provincia:	DATEN DEL MARAÑÓN
Distrito:	ANDOAS
Localidad:	CC.NN. "SAN FERNANDO"
Región Geográfica:	SIVIA
Altitud:	156 47 msnm
Coordenadas UTM - E:	328.457.92
Coordenadas UTM - N:	9.535.021.47

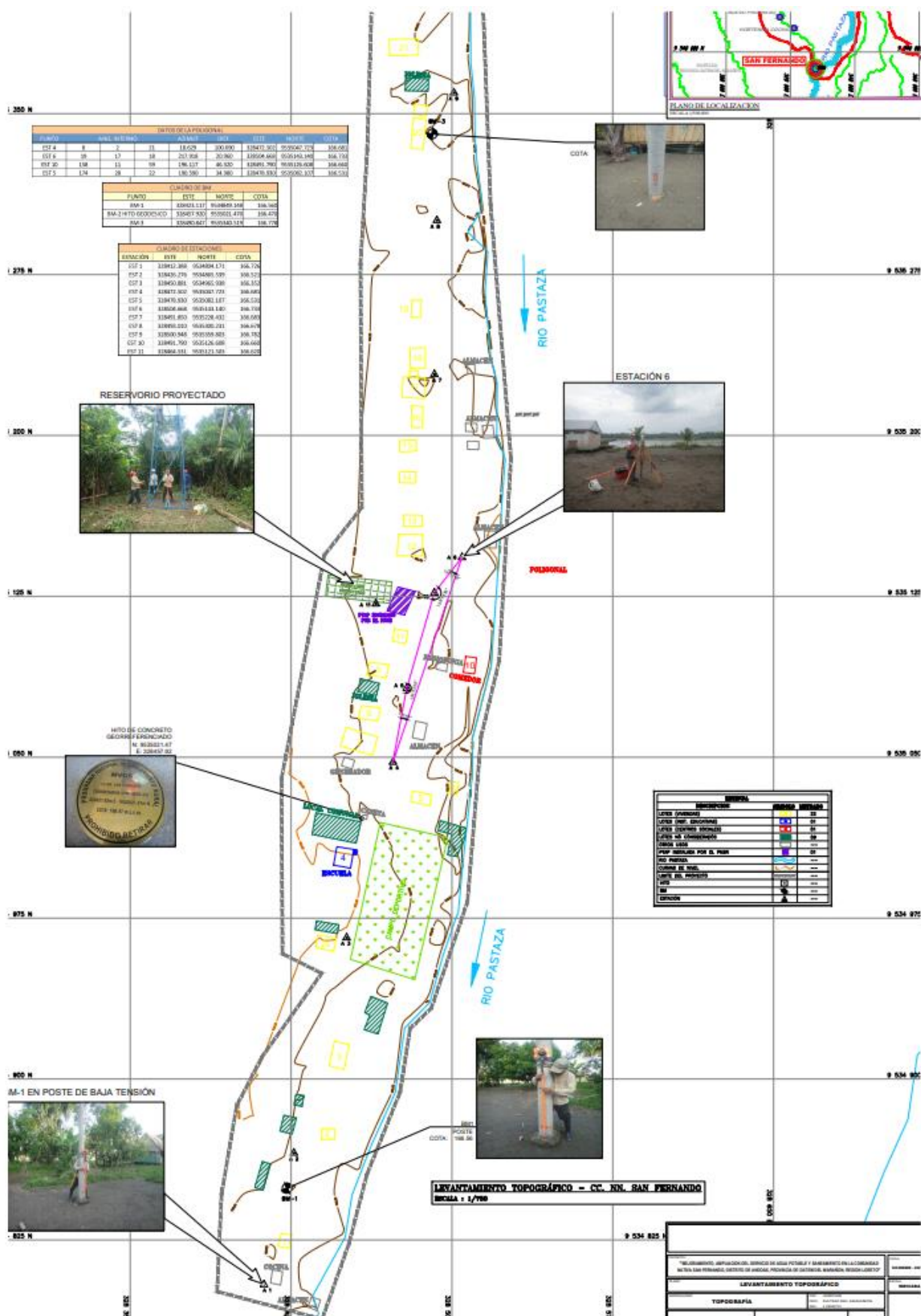
RUTA N°01					
DE	A	TIPO DE VÍA	DISTANCIA (km)	MEDIO DE ACCESO	TIEMPO
LIMA	TARAPOTO	Aérea	-	Avión	1
TARAPOTO	YURIMAGUAS	Aérea	-	Avión	2
TARAPOTO	YURIMAGUAS	Terrestre	-	Auto colectivo	-
YURIMAGUAS	SAN LORENZO	Terrestre	270	Destacado	1
SAN LORENZO	CC.NN. SAN LORENZO	Terrestre	130	Destacado	1
		Terrestre	130	Piqueteo	30

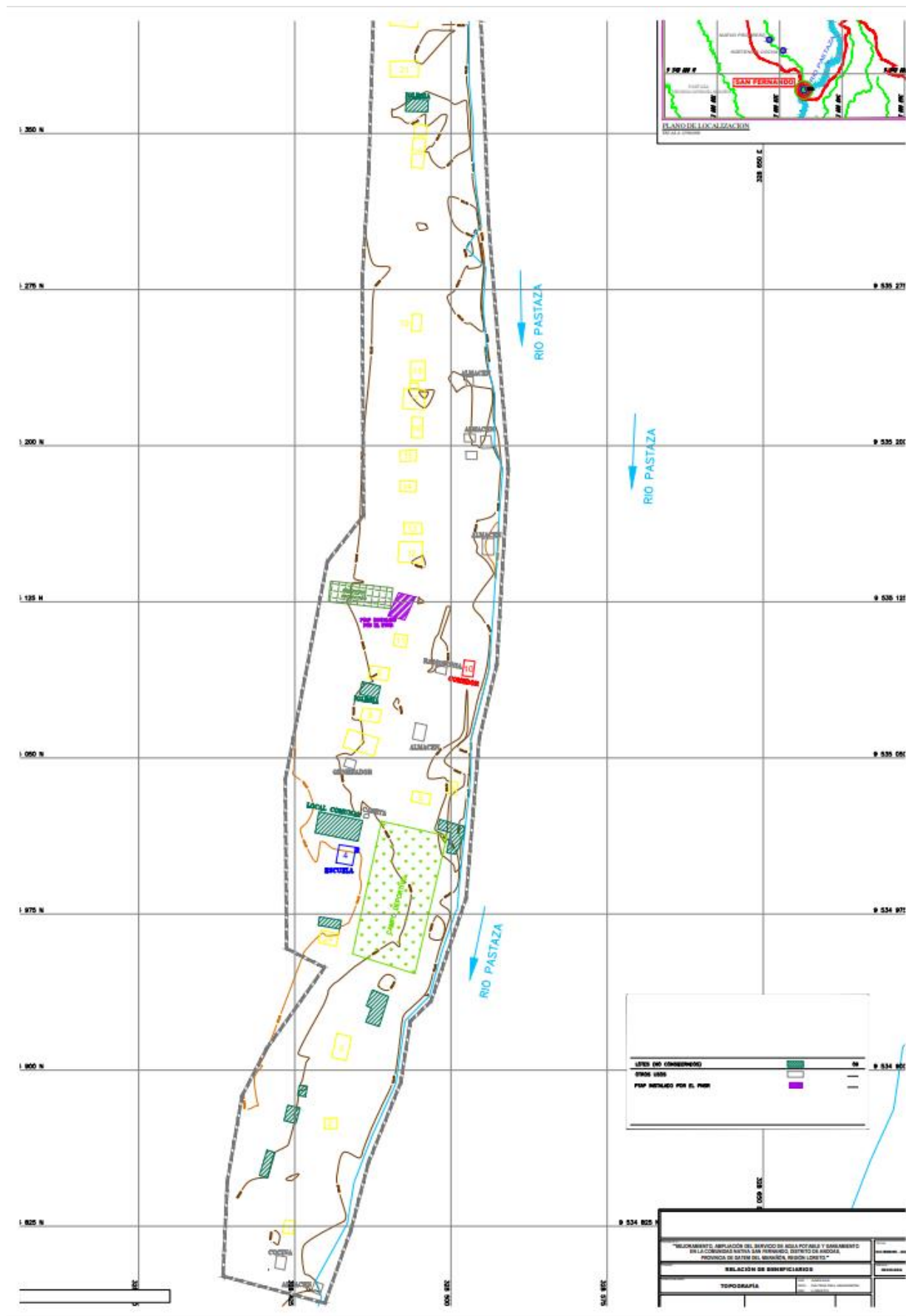
PROYECTO: "MEJORAMIENTO, AMPLIACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN LA COMUNIDAD NATIVA SAN FERNANDO, DISTRITO DE ANDOAS, PROVINCIA DE DATEN DEL MARAÑÓN, REGION LORETO"

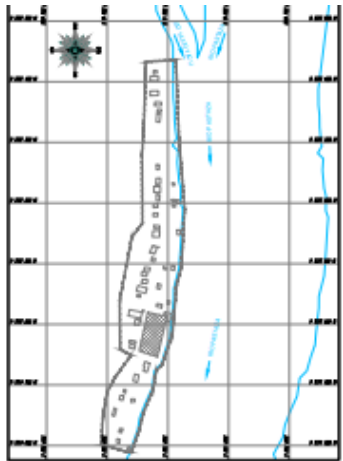
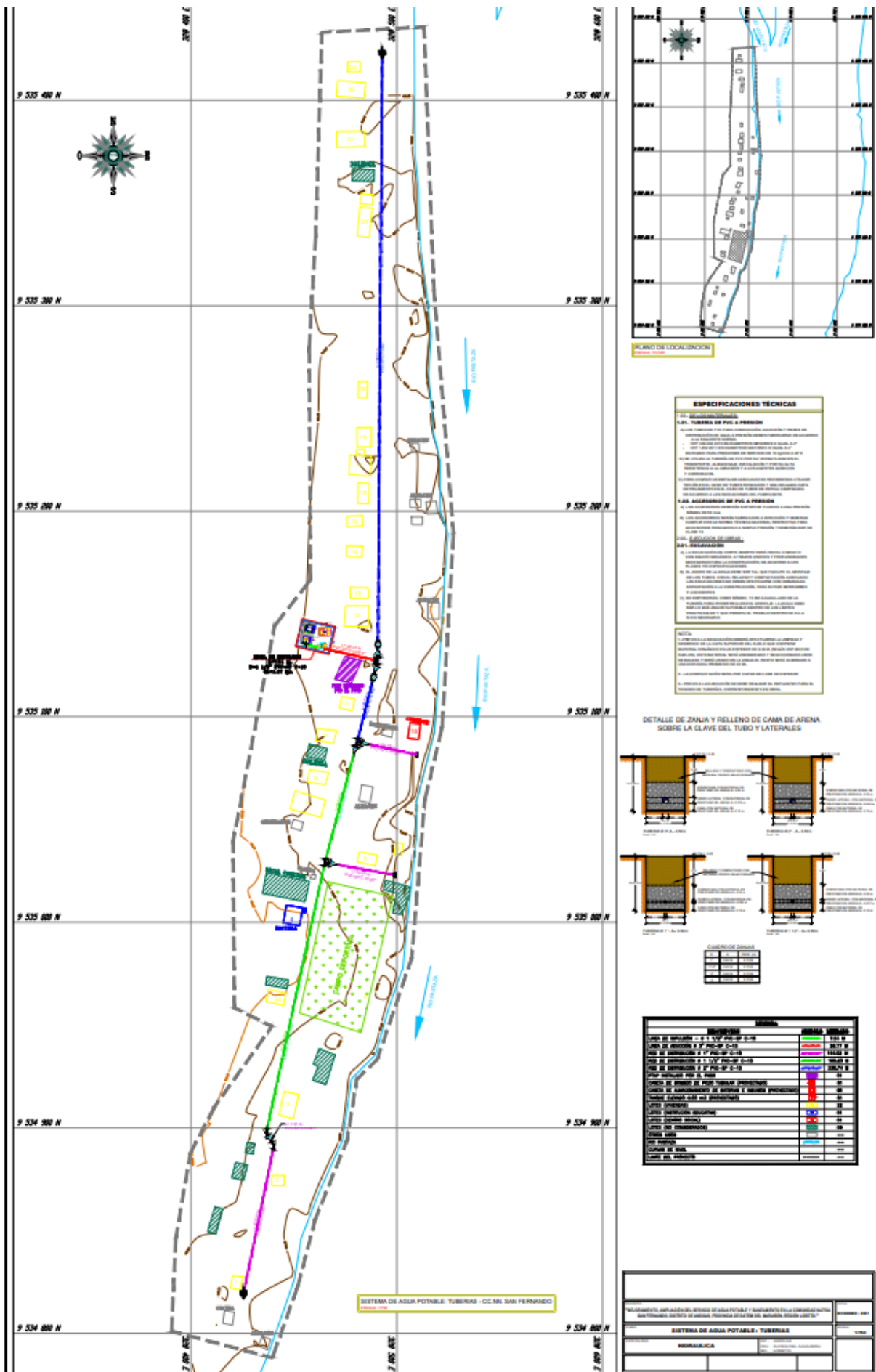
UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN

ESPECIALIDAD: **TOPOGRAFÍA** DIST: **ANDAS**
PROV: **DATEN DEL MARAÑÓN**
REG: **LORETO**

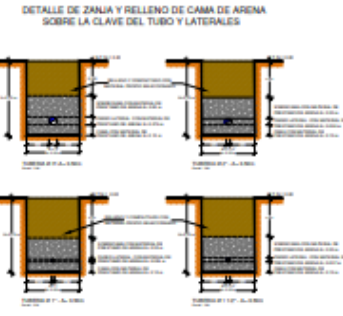








- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**
- 1.1. TUBERÍA DE PVC A PRESIÓN**
- 1.1.1. Tubos de PVC rígido, estándar, con juntas de empuje, tipo 2, de acuerdo a las especificaciones de la norma NTC 1366, con un espesor de pared de 4 mm y un diámetro exterior de 110 mm.
 - 1.1.2. La tubería debe ser resistente a la intemperie, a los rayos UV y a los ataques de bacterias y hongos.
 - 1.1.3. La tubería debe ser resistente a la tracción, a la flexión y a la torsión.
 - 1.1.4. La tubería debe ser resistente a los golpes y a los rasguños.
- 1.2. ACCESORIOS DE PVC A PRESIÓN**
- 1.2.1. Los accesorios deben ser de PVC rígido, estándar, con juntas de empuje, tipo 2, de acuerdo a las especificaciones de la norma NTC 1366.
 - 1.2.2. Los accesorios deben ser resistentes a la tracción, a la flexión y a la torsión.
 - 1.2.3. Los accesorios deben ser resistentes a los golpes y a los rasguños.
- 1.3. DETALLE DE ZANJA Y RELLENO DE CAMA DE ARENA**
- 1.3.1. La zanja debe ser de 40 cm de ancho y 60 cm de profundidad.
 - 1.3.2. El fondo de la zanja debe ser nivelado y compactado.
 - 1.3.3. El relleno de la zanja debe ser de arena gruesa, de 20 mm de diámetro máximo.
 - 1.3.4. El relleno de la zanja debe ser compactado en capas de 5 cm.



CANTIDAD	UNIDAD

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD
CAMA DE ARENA	1.00	m ³
CAMA DE ARENA	0.10	m ³
CAMA DE ARENA	0.10	m ³
CAMA DE ARENA	0.10	m ³
CAMA DE ARENA	0.10	m ³
CAMA DE ARENA	0.10	m ³
CAMA DE ARENA	0.10	m ³
CAMA DE ARENA	0.10	m ³
CAMA DE ARENA	0.10	m ³
CAMA DE ARENA	0.10	m ³

PROYECTO	FECHA
SISTEMA DE AGUA POTABLE TUBERIAS - CC.MI. SAN FERNANDO	1/1/2020