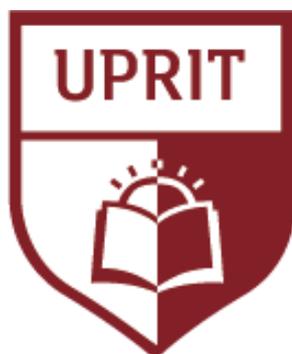


UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



**DISEÑO DE ALCANTARILLADO Y MEJORAMIENTO DEL
SERVICIO DE AGUA POTABLE UPIS VISTA ALEGRE DEL
DISTRITO DE ALTO LARAN - PROVINCIA DE CHINCHA –
DEPARTAMENTO DE ICA, 2021**

TESIS

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL**

AUTOR:

**BACH. PEVE DE LA CRUZ, ORLANDINE JAIME
BACH. ZAVALA PONTE, YHORS KENIN**

ASESOR:

ING. ENRIQUE DURAND BAZAN

**TRUJILLO – PERÚ
2021**

APROBACIÓN DE LA TESIS

El (La) asesor(a) y los miembros del jurado evaluador asignados, **APRUEBAN** la tesis desarrollada por el Bachiller, denominada:

**DISEÑO DE ALCANTARILLADO Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO
DE AGUA POTABLE UPIS VISTA ALEGRE DEL DISTRITO DE ALTO
LARAN - PROVINCIA DE CHINCHA – DEPARTAMENTO DE ICA**

Mg. Ing. Enrique Duran Bazán.

PRESIDENTE

Ing. Guido Marín Cubas.

SECRETARIO

Ing. Elton Galarreta Malaver

VOCAL

DEDICATORIA

A Dios, Por haberme dado la vida y permitirme haber llegado a este momento tan importante de mi formación profesional.

A mi Familia, a mi madre, esposa y hermanos por ser pilares fundamentales y demostrarme siempre su apoyo de manera incondicional.

BACHILLER: ORLANDINE JAIME PEVE DE LA CRUZ

A Dios, por haberme dado la vida.

A mi familia por ser pilares fundamentales y demostrarme siempre su apoyo de manera incondicional.

BACH. ZAVALETA PONTE, YHORS KENIN

AGRADECIMIENTOS

A nuestro asesor

Por su valiosa guía, tiempo y apoyo para la obtención del título profesional.

A la Universidad Privada de Trujillo, UPRIT.

Por forjarnos conocimiento técnico y valores. Por sus profesores quienes con su nobleza y entusiasmos vertieron todo su apostolado en nosotros.

A Dios, por habernos dado la vida y permitirme haber llegado a este momento tan importante de mi crecimiento personal

A nuestra familia, por su apoyo de manera incondicional.

BACH. ORLANDINE JAIME PEVE DE LA CRUZ

BACH. ZAVALETA PONTE, YHORS KENIN

INDICE

APROBACIÓN DE LA TESIS.....	2
HOJA DE FIRMAS.....	2
<i>RESUMEN</i>	10
<i>ABSTRACT</i>	11
<i>I. INTRODUCCION</i>	13
1.1. REALIDAD PROBLEMATICA. -	13
1.2. FORMULACION DEL PROBLEMA. –	15
1.2.1. Problema General.....	15
1.2.2. Problemas específicos	15
1.3. JUSTIFICACIÓN.....	17
1.4. OBJETIVOS:.....	18
1.4.1. - OBJETIVOS GENERAL	18
1.4.2. - OBJETIVOS ESPECIFICOS	18
1.5. ANTECEDENTES.....	19
1.6. BASES TEÓRICAS	23
1.6.1. - SISTEMA DE AGUA POTABLE.....	23
1.6.2. - CAPTACIÓN	23
1.6.3. - LINEA DE CONDUCCION	25
1.6.4. – REDES DE DISTRIBUCIÓN	30
1.6.5. – CONEXIONES DOMICILIARIAS.....	31
1.7. DEFINICON DE TERMINOS BASICOS	44
1.8. – FORMULACION DE HIPOTESIS	47
1.8.1. HIPOTESIS GENERAL.....	47
<i>II. MATERIAL Y MÉTODOS</i>	48

2.1.	MATERIALES.	48
2.2.	MATERIAL DE ESTUDIO	49
2.2.1.	– POBLACIÓN.....	49
2.2.2.	LOCALIZACION	49
2.2.3.	– MUESTRA	51
2.3.	– TECNICAS, PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS.....	51
2.3.1.	PARA RECOLECTAR DATOS.....	51
	- INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS - GUIA DE OBSERVACIÓN	51
2.3.2.	PARA PROCESAR DATOS. -.....	54
2.4.	OPERACIONALIZACION DE VARIABLES	55
III.	RESULTADOS.....	56
3.1.	DIAGNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL	56
3.1.1.	SISTEMA DE AGUA POTABLE.....	64
3.1.2.	SISTEMA DE ALCANTARILLADO	64
3.2.	DISEÑO ELEMENTOS DEL SISTEMA	65
3.2.1.	ESTUDIO TOPOGRAFICO	65
3.2.2.	ELEMENTOS DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO	73
3.2.3.	CONEXIONES DOMICILIARIAS.....	74
3.2.4.	REDES LOCALES DE ALCANTARILLADO	79
3.2.5.	RED COLECTORA DE SERVICIO LOCAL Y COLECTOR SECUNDARIO.....	81
3.2.6.	ALCANTARILLADO	84
3.3.	ESTIMACION DE COSTOS	88
3.4.	PRESUPUESTO REFERENCIAL DEL PROYECTO INSTALACION DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA UPIS VISTA ALEGRE ..	92
3.5.	PLAZO DE EJECUCIÓN	92
IV.	DISCUSIÓN	93
	PREGUNTA 1.....	93
	PREGUNTA 2.....	93

PREGUNTA 3.....	93
PREGUNTA 4.....	93
PREGUNTA 5.....	93
PREGUNTA 6.....	94
PREGUNTA 7.....	94
PREGUNTA 8.....	94
HIPÓTESIS:.....	95
HIPÓTESIS NULA (H_0).....	95
HIPÓTESIS ALTERNATIVA (H_1).....	95
V. CONCLUSIONES.....	97
VI. . RECOMENDACIONES.....	97
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	98
VIII. ANEXOS.....	99

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: PERDIDA MAXIMA DE AGUA EN LITROS EN UNA HORA	43
Y PARA CIEN UNIONES	43
Tabla 2: SERVICIO	43
Tabla 3: ESQUEMA DE MACRO - UBICACION	49
Tabla 4: GUIA DE OBSREVACION	52
Tabla 4: OPERACIONALIZACION DE VARIABLES	55
Tabla 5 ENCUESTA 1: Abastecimiento de agua potable	56
Tabla 6 ENCUESTA 2: POZO CIEGO AGUAS SERVIDAS	57
Tabla 7 ENCUESTA 3: POZO CIEGO AGUAS RESIDUALES	58
Tabla 8 ENCUESTA 4: ALCANTARILLADO	59
Tabla 9 ENCUESTA 4: SUBCENTRO DE SALUD	60
Tabla 10 ENCUESTA 4: SERVICIO RECOLECCION DE BASURA	61
Tabla 11 ENCUESTA 4: DESRATIZACION	62
Tabla 12 ENCUESTA 4: VACUNACION CONTRA RABIA	63
Tabla 13: VALORES DEL COEF. DE RUGOSIDAD DE MANNING	80
Tabla 14: HIPOTESIS ALTERNATIVA (H1)	95

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Línea de conducción por gravedad.....	26
Figura 2: Sistema de Distribución.....	29
Figura 3: Tanque elevado.....	30
Figura 4: Conexión domiciliaria.....	32
Figura 5: Mapa de Localización.....	50
Fuente: Google Imagen.....	50
Figura 6: Localizacion Satelital.....	50
Fuente: Google Earth.....	50
Figura 8: Encuesta 1.....	56
Figura 9: Encuesta 2.....	57
Figura 10: Encuesta 3.....	58
Figura 11: Encuesta 4.....	59
Figura 12: Encuesta 5.....	60
Figura 13: Encuesta 6.....	61
Figura 14: Encuesta 7.....	62
Figura 15: Encuesta 8.....	63
Figura 16: Imagen Satelital Alto Laran.....	66
Figura 17: Mapa de Calificación de Provincias Según Niveles de Peligro Geodinámicas.....	70
Figura 18: Conexiones domiciliarias.....	75
Figura 19: Matriz de la Propiedad.....	75
Figura 20: Sistema de Distribución de Desagüe.....	85
Figura 21: Sistema de Distribución de Desagüe.....	86

RESUMEN

En el centro UPIS VISTA ALEGRE su problemática actual es la falta del servicio de agua potable y del servicio de saneamiento, el cual tiene un efecto directo en la salud y bienestar de la población. La presente investigación se desarrolló con la finalidad de diseñar una alternativa de solución al problema actual existente en la localidad para el beneficio de la misma. La técnica utilizada fue la observación y el análisis documental y el instrumento guías de observación, Fichas y formatos. Este estudio beneficiará a una población de 297 habitantes, la cual cuenta con una tasa de crecimiento del 1.00% y una densidad de población de 4.5 hab/viv.

Se realizó una amplia investigación bibliográfica y de campo. Se a l creciente población de un Pueblo joven que no hace más que crecer en los habitantes.

Como resultado se hace una propuesta **XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX** Como resultados se obtuvo una demanda de agua para consumo humano: caudal promedio anual (Q_p) = 0.34 l/s, caudal máximo diario (Q_{md}) = 0.44 l/s y un caudal máximo horario (Q_{mh}) = 0.68 l/s, así como un volumen de almacenamiento de reservorio de 8 m³.

**Palabras clave: AGUA POTABLE/ALCANTARILLADO
/SERVICIOS/PUBLICOS /INDICADORES DE
GESTIÓN /ENTE REGULADOR**

ABSTRACT

In the center UPIS VISTA ALEGRE, the current problem is the lack of drinking water service and sanitation service, which has a direct effect on the health and well-being of the population. The present bibliographical investigation was developed with the purpose of designing an alternative solution to the current problem in the locality for the benefit of it. The technique used is that of documentary analysis and the instrument chips and formats. This study will benefit a population of 297 inhabitants, which has a growth rate of 1.00% and a population density of 4.5 inhabitants / viv. The following design flows were obtained as a result of the demand analysis: average annual Flow (Q_p) = 0.34 l / s, maximum daily flow (Q_{md}) = 0.44 l / s and maximum hourly flow (Q_{mh}) = 0.68 l / s, as well as a reservoir storage volume of 8 m³ Keywords: Drinking water, Sanitation.

The research of this thesis focused on the study of the management of the domestic public services of drinking water and sewerage. This work exclusively studies the legal framework for the presentation of services in the country. The management indicators were analyzed because the thesis aims to propose a change that incorporates them as an important part of the administration. These management indicators, of quality, quantity and continuity, are those proposed by the science of administration to efficiently manage any company, whether public or private.

Extensive bibliographic and field research was carried out. The changes and modernizations carried out in the management of these services both in the country and in five other South American nations were exhaustively studied in an effort to learn about legal changes that were necessary to adapt this service to the growing population of a young people who do not do more. to grow in the inhabitants.

As a result, a proposal is made for a control body to monitor the good work of the public drinking water and sewerage company.

It is concluded that the systematic politicization of public companies has been the cause of their inefficiency.

Keywords: POTABLE WATER / SEWER / SERVICES / PUBLIC / MANAGEMENT INDICATORS /

I. INTRODUCCION

1.1. REALIDAD PROBLEMATICA. -

Por efecto de enfermedades en el mundo entero, el servicio de saneamiento de básico es una de los factores de vital importancia, para una salud de las personas, a medida que pasan años, así también las enfermedades parasitarias, gastrointestinales son la causa de muchas enfermedades. El V foro mundial del agua puso a debate el derecho al saneamiento, además del derecho humano al agua, como uno de los temas de gobernanza y gestión. Reconocer el derecho al agua y el saneamiento implica establecer mecanismos para su cumplimiento y exigir responsabilidad cuando no se garantiza, por lo tanto, se convierte en un problema de gestión, en ese foro mundial se abordó, en dos grandes ejes temáticos, el tema del acceso al agua y al saneamiento como un derecho inherente a los seres humanos, sólidamente anclado en la teoría de los derechos humanos del derecho internacional, al reconocerse como un problema. (Galarreta, E. R. , N.d.).

Desde hace muchos años las instituciones internacionales han reconocido que la cosa del agua es una crisis de gestión más que de escasez y que los problemas y sus soluciones se producen en un entorno de procesos políticos y de poder Para proponer soluciones más participativas se ha acuñado el concepto de gobernanza de agua. La gobernabilidad es el proceso a través del cual se toman decisiones entro o entre organizaciones, incluyendo quien está involucrado la asignación de responsabilidades, la priorización de los objetivos y la rendición de cuenta. En la práctica, la gobernabilidad está codificado a través de un modelo que incluye “los

acuerdos, procedimientos, convenciones y políticas que definen quien consigue el poder, como se forman las decisiones y como se rinden las cuentas. (UNESCO, 2020).

Según Hernan E.Hillebo ,en su libro “Manual de tratamiento de aguas negras“ describe a las aguas negras o residuales como el resultado de la combinaciones delos líquidos o deseos arrastrados por las aguas procedentes de casas, edificios , establecimientos , industrias etc. Esta agua que se produce, varía de acuerdo con el incremento de la población y otros factores. (Hillebo, 2002).

El desarrollo de la teoría de germen a cargo de kuch y pasteur en la segunda mitad del siglo XIX marco el inicio de una nueva era en el campo de saneamiento. Hasta ese momento se había profundizado poco en la relación entre contaminación y enfermedades, y no se había aplicado el tratamiento de aguas residuales la Bacteriología, disciplina entonces en sus inicios. Desde el punto de vista de las fuentes de generación, podemos definir el agua residual como la combinación de los residuos líquidos, o agua portadora de residuos, procedentes de residencias, instituciones públicas, establecimientos industriales y comerciales a los que pueden agregarse eventualmente, aguas subterráneas, superficiales y pluviales.

En la Upis Vista Alegre debido a que no existe un sistema de evacuación de aguas servidas muchos de los habitantes de este sector evacuan las aguas servidas a los terrenos aledaños y pozos sépticos mal contruidos, lo cual ocasiona que los niños que muchas de las veces caminan descalzos, entren en contacto con ellas, debido a ello tiene problemas con parásitos. Debido a este grave problema de salubridad en

la Upis Vista Alegre la directora de bario decide un oficio a la municipalidad de Alto Larán para que se realice un estudio técnico sanitario en el sector.

En la actualidad el sistema de evacuación de aguas servidas es un servicio básico que debe tener cada población, sea esta grande o pequeña, ya que al contar con dicho servicio, este puede mejorar significativamente la salubridad de la población que allí vive. Al no contar con una solución sanitaria a la Upis Vista Alegre ocasionará problemas de diferente índole tales como, disminución del desarrollo de la población, aumenta de enfermedades infecciosas y gastrointestinales, debido al contacto que los habitantes tienen con las aguas servidas. Sus consecuencias se manifiestan especialmente en la salud de los más vulnerables que son los niños.

1.2. FORMULACION DEL PROBLEMA. –

1.2.1. Problema General

¿Cuál es el diseño de alcantarillado y mejoramiento del servicio de agua potable upis vista alegre del distrito de Alto Laran - provincia de chincha – departamento de Ica?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Es factible determinar a través de un diagnóstico, la necesidad de establecer un proyecto de creación del sistema de alcantarillado y mejoramiento del sistema de agua potable para la Upis Vista Alegre del distrito de Alto Laran provincia de chincha?
- ¿Cuáles son las obras o diseño que traería a la población de Upis Vista Alegre, la creación del sistema de alcantarillado y mejoramiento del servicio de agua potable en Upis Vista Alegre del distrito de de Alto Laran provincia de Chincha

- ¿Cuál es el costo de un proyecto de creación del sistema de alcantarillado y mejoramiento del sistema de agua potable en la Upis Vista Alegre del distrito de Alto Laran provincia de Chincha?

1.3. JUSTIFICACIÓN

El proyecto tiene como fin la creación del sistema de alcantarillado y mejoramiento del servicio de agua potable en Upis Vista Alegre del distrito de Alto Larán y tener conocimiento de factibilidad del proyecto , ya que dicho lugar no cuenta con esta información que se servirá parte tomar decisiones para su creación mejoramiento en los aspecto: infraestructura, gestión , y mantenimiento , asimismo contribuirá para que la Upis Vista Alegre y los organismos encargados de administrar estos servicios asuman nuevas políticas que direccionan hacia la sostenibilidad de estos servicios , teniendo como propuesta que se haga realidad estudios de este tipo a nivel regional al inicio y nacional al final y que ello sea el sustento para mejorar la política en ese sentido en nuestro país

Se justifica por su relevancia social, porque con este proyecto se beneficiará directamente a 247 personas teniendo un impacto positivo directo en la población en general por que mejoraría las condiciones de vida lo que significa para la población resolver un problema que requiere una respuesta a mediano y largo plazo de manera urgente.

Por su aporte metodológico, se pretende que el proyecto sea utilizado como una fuente de consulta por las autoridades del municipio, así mismo para realizar investigaciones en el campo del desarrollo local de la municipalidad de Alto Laran áreas como mejoramiento de alcantarillados, comercio, turismo e industria entre otros. Asimismo, para futuros tesis a aplicar en otras regiones o zonas.

1.4. OBJETIVOS:

1.4.1. - OBJETIVOS GENERAL

Determinar el diseño de alcantarillado y mejoramiento del servicio de agua potable upis vista alegre del distrito de alto Larán - Provincia de Chincha – Departamento de Ica.

1.4.2. - OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Determinar un diagnóstico de la necesidad de establecer un proyecto de creación del sistema de alcantarillado y mejoramiento del servicio de agua potable en Upis Vista Alegre del distrito de Alto Laran provincia de Chincha.
2. Elaborar el Estudio Topográfico.
3. Elaborar el diseño del sistema para abastecer de agua potable.
4. Elaborar el diseño de las redes de alcantarillado.
5. Determinar el de la solución propuesta para la población de Upis Vista Alegre del distrito de Alto Laran provincia de Chincha.

1.5. ANTECEDENTES

Vividea(2018), Instituto tecnológico de Costa Rica, Propuesta de mejora del sistema de abastecimiento de agua potable para la comunidad indígena de Amubri del Cantón de Talamanca- Costa Rica, concluye que es importante el control microbiológico para garantizar la calidad de agua que abastece a poblaciones y que un mejoramiento en la captación es importante en fuente de agua. Esta investigación nos sirve para plantear nuestro procedimiento de recolección y procesamiento de datos.

Cabrera (2015), Universidad nacional abierta y a distancia UNAD, Propuesta para el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua para los habitantes de la vereda "el tablón" de municipio de Chocontá, concluye que es importante la identificación de los consumidores para garantizar la cobertura de la falta de agua potable en cumplimiento de los parámetros de calidad del agua mejorando sus condiciones de salubridad. Esta investigación nos sirve para plantear nuestro procedimiento de recolección y procesamiento de datos sobre el diagnóstico de la necesidad del proyecto.

Olivari , Piero Castro Saravia Raul en su tesis diseño el sistema de abastecimiento de agua y alcantarillado del centro poblado Cruz de Medano Lambayeque . Con la elaboración del presente estudio para el Centro Poblado Cruz de Médano se ha llegado a las siguientes conclusiones: - El presente estudio brindara servicio de Agua Potable y Alcantarillado al Centro Poblado Cruz de Médano, satisfaciendo sus necesidades hasta el año 2027. - Según el estudio de prospección que se realizó en la zona, se determinó que la fuente más apropiada sea la del pozo tubulares ya que ofrece las condiciones de cantidad y calidad adecuadas. - Se ha diseñado un tanque elevado de 600m³ que regulara las variaciones de consumo - Se ha considerado una zona de presión para el Centro Poblado Cruz de Médano. - El programa Watercad cumplió ampliamente con lo previsto pues su manejo es

más versátil, debido al rápido proceso de edición y análisis de simulación hidráulica. es mucho y amplio a diferencia del Epanet, - El programa Sewercad cumplió ampliamente con lo planteado pues analiza de forma eficiente las redes de alcantarillado, dando soluciones alternas, que puedan ser viables en el proyecto. - En cuanto al sistema de alcantarillado se asegurará una cobertura del 100% para el Centro Poblado Cruz de Médano - El sistema de tratamiento de aguas residuales consistirá en la construcción de una laguna de estabilización. Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua y Alcantarillado del Centro Poblado Cruz de Médano - Lambayeque 264 - Es recomendable que se elabore un plan de operaciones de la planta de tratamiento de aguas residuales, así como el mantenimiento de la misma - Es recomendable hacer llegar a la población , el conjunto de normas de Educación Sanitaria o en todo caso a través de las instituciones educativas a brindar charlas, para el uso correcto de las instalaciones sanitarias - Es recomendable que se elabore un programa de control de fugas para disminuir las perdidas - Los depósitos tipo INTZE deben diseñarse de tal manera que se anulen los empujes sobre la viga circular de fondo que une el fondo cónico con el fondo esférico. - La geometría del depósito debe contemplar la condición de equilibrio sobre la viga de fondo, habiéndose determinado valores de los elementos para diferentes capacidades de depósito. - La aplicación de 3 métodos de análisis para determinar la fuerza sísmica sobre la estructura permite analizar y comparar la convergencia de los resultados. - Los periodos de vibración de la estructura, resultantes de la aplicación de los métodos de Holzer y Stodola son relativamente pequeños con lo que podemos considerar a este tipo de estructuras como RIGIDAS. - El modelar la estructura con 4, 7, 10 y 13 masas distribuidas permiten establecer que con 10 masas se consigue el mayor valor del cortante en la base. Este número sería el recomendado para el análisis de reservorios con estructura cilíndrica. - Cuando las reacciones de los apoyos no son tangentes al meridiano, la teoría de membrana de revolución sufre distorsión debido a que se presentan Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua y Alcantarillado del Centro Poblado Cruz de Médano - Lambayeque 265 efectos de flexión en el borde por los que se debe tener en cuenta la teoría de flexión. - Al cambiar la geometría de las vigas de apoyo de los

elementos como la fuerza horizontal aumentan o disminuyen en la medida que aumenta o disminuye la geometría de los elementos de apoyo

Luis Francisco Peterrey Diaz en su tesis del mejoramiento del sistema de alcantarillado en la comunidad de Culco Belén, distrito de Potoni -Azangano-Puno. Llego las siguientes conclusiones: Se ha planteado el estudio bibliográfico denominado: "Instalación de los servicios de agua potable y alcantarillado en el caserío de San Agustín, Distrito de Oxamarca – Celendín – Cajamarca", tomando en cuenta los antecedentes bibliográficos, para optar el sistema con letrinas y biodigestores. La fuente de abastecimiento de agua es de manantial y garantiza el servicio del líquido elemento al término del periodo de diseño; Con la puesta en marcha de esta obra se beneficia a la población del caserío San Agustín, siendo un total de 41 familias con una densidad poblacional de 5 hab/fam, resultando 205 pobladores, a su vez se asume 0.55% para el valor de la tasa de crecimiento anual. Esta investigación.

Triza Cornelio, Joel Cristian en su tesis diagnóstico y propuesta de mejora del sistema de agua potable de la localidad de Maray Huaura Lima -2018 Llego las siguientes conclusiones: El sistema de captación de agua potable se encuentra en mal estado operándose con muchas fallas en la recogida a la localidad de Maray de la provincia de Huaura del departamento de Lima. La línea de conducción de agua potable se encuentra en regular estado operándose con fallas en algunas oportunidades en el abastecimiento a la localidad de Maray de la provincia de Huaura del departamento de Lima; El reservorio de almacenamiento de agua potable se encuentra en mal estado con muchas fallas en la provisión a los usuarios de la localidad de Maray de la provincia de Huaura del departamento de Lima; Las redes de distribución de agua potable se encuentra en mal estado operándose con muchas fallas en su reparto a los usuarios de la localidad de Maray de la provincia de Huaura del departamento de Lima; La propuesta de mejoras al sistema de agua potable mejora el servicio en la localidad de Maray

de la provincia de Huaura del departamento de Lima; La propuesta de Instalación de Unidades adicionales al sistema de agua potable garantiza un adecuado servicio a los usuarios antiguos y nuevos de la localidad de Maray de la provincia de Huaura del departamento de Lima

Sosa (2017), Universidad nacional de Trujillo, en su tesis de grado: mejoramiento del sistema de agua potable caserío San José de Matalacas, distrito de Pacaipampa, provincia de Ayabaca, Región Piura - Distrito de comandante Noel - Provincia de Casma - Ancash - 2017, concluye que: el proyecto es 73 beneficioso elevando la calidad de vida de los habitantes y disminuyendo las enfermedades que aquejan en la localidad de Maray. Los cálculos hidráulicos para su buen funcionamiento se calcularon teniendo en cuenta las presiones, las velocidades y tipo de diámetro al usar en las tuberías. Esta tesis nos sirvió para ampliar el marco teórico.

Cordero (2017), Universidad César Vallejo, Evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable en el puerto Casma - Distrito de comandante Noel - Provincia de Casma - Ancash - 2017, concluye que: es necesario realzar la evaluación periódica de la calidad del agua de la red de distribución, análisis microbiológico, parasitológico y físico-químico. Asimismo, Sevan (2018), Universidad nacional de José Faustino Sánchez Carrión, Huacho en su tesis de grado: Diagnóstico y propuesta de mejora al sistema de agua potable y unidades básicas de saneamiento, localidad de Retama, distrito de Inguilpata, provincia de Luya, departamento Amazonas - 2018, de igual manera concluye que: que el sistema de agua potable opera deficientemente, así como también las unidades consumidoras. Se propone mejoras el sistema de agua potable como la instalación de unidades adicionales al sistema de agua potable factibles de realización. Estas tesis nos sirvió para ampliar marco teórico y recolección y procesamiento de datos.

1.6. BASES TEÓRICAS

1.6.1. - SISTEMA DE AGUA POTABLE

Un sistema de abastecimiento de agua potable, tiene como finalidad primordial, la de entregar a los habitantes de una localidad, agua en cantidad y calidad adecuada para satisfacer sus necesidades, ya que como se sabe los seres humanos estamos compuestos en un 70% de agua, por lo que este líquido es vital para la supervivencia. Uno de los puntos principales de este capítulo, es entender el término potable. El agua potable es considerada aquella que cumple con la norma establecida por la Organización Mundial de la Salud (OMS), la cual indica la cantidad de sales minerales disueltas que debe contener el agua para adquirir la calidad de potable. Sin embargo, una definición aceptada generalmente es aquella que dice que el agua potable es toda la que es “apta para consumo humano”, lo que quiere decir que es posible beberla sin que cause daños o enfermedades al ser ingerida. La contaminación del agua ocasionada por aguas residuales municipales, es la principal causa de enfermedades de tipo hídrico por los virus, bacterias y otros agentes biológicos que contienen las heces fecales (excretas), sobre todo si son de seres enfermos. Por tal motivo es indispensable conocer la calidad del agua que se piense utilizar para el abastecimiento a una población.

1.6.2. - CAPTACIÓN

Es la parte inicial del sistema hidráulico y consiste en las obras donde se capta el agua para poder abastecer a la población. Pueden ser una o varias, el requisito es que en conjunto se obtenga la cantidad de agua que la comunidad requiere. Para definir cuál será la fuente de captación a emplear, es indispensable conocer el tipo de disponibilidad del agua en la tierra, basándose en el ciclo hidrológico, de esta forma

se consideran los siguientes tipos de agua según su forma de encontrarse en el planeta. (Jiménez, 2013) □ Aguas superficiales: Dependiendo de las características hidrológicas de la corriente las obras pueden agruparse en los siguientes 4 tipos: (Rodríguez, 2001) a. Captaciones cuando existen grandes variaciones en los niveles de la superficie libre. ríos, arroyos, lagos, presas, etc. b. Captaciones cuando existe pequeñas oscilaciones en los niveles de la superficie libre, como estaciones de bombeo fijas con tima directa en el río o un cárcamo. c. Captaciones para escurrimiento con pequeños tirantes. d. Captación directa por gravedad o bombeo. □ Aguas subterráneas: El agua del subsuelo es uno de los recursos naturales más valiosos de la tierra, el agua que se almacena en los poros, hendiduras y aberturas de material rocoso del subsuelo se le conoce como agua subterránea. La palabra acuífero se utiliza para describir una formación subterránea que es capaz de almacenar y transmitir agua. La calidad y cantidad de agua varía de un acuífero a otro y en ocasiones cambia dentro del mismo sistema estas pueden ser de manantiales, de pozos someros, noria o profundos. (Rodríguez, 2001, pág. 70) Habitualmente la calidad de las aguas subterráneas es superior a la del agua superficial debido a la menor influencia del hombre sobre ella. (Salvador, Realp, Basteiro, Oliete, & Pérez, 2005) □ Aguas meteóricas (atmosférica): La captación de estas aguas puede hacerse en los tejados o áreas especiales debidamente dispuestas. En estas condiciones el agua arrastra las impurezas de dichas superficies, por lo que para hacerla potable es preciso filtrarla. La filtración se consigue mediante la instalación de un filtro en la misma cisterna, estas pueden ser: de lluvias, nieves y granizos, en el libro de abastecimiento de agua nos muestra las principales diferencias entre las aguas subterráneas y superficiales.

1.6.3. - LINEA DE CONDUCCION

Es el conjunto integrado por tuberías, estaciones de bombeo y accesorios cuyo objetivo es transportar el agua, procedente de la fuente de abastecimiento, a partir de la obra de captación, hasta el sitio donde se localiza el tanque de regularización, planta potabilizadora o directamente a la red de distribución. Esta conducción, se puede efectuar de dos maneras, dependiendo de la ubicación de la fuente de abastecimiento con respecto a las obras de regularización. Si la fuente de abastecimiento se encuentra en un nivel topográfico arriba del tanque de almacenamiento, la conducción se realizará por gravedad, ya sea trabajando como canal (sin presión), o como tubo (a presión), siendo este último el más común en las obras de abastecimiento de agua potable.

CARACTERÍSTICAS	AGUAS SUPERFICIALES	AGUAS SUBTERRÁNEAS
TEMPERATURA	Variable según las estaciones	Relativamente constante
Turbiedad, material en Suspensión	Variables a veces elevadas	Bajas o nulas
Mineralización	Variable en función de los terrenos Precipitación, vertido, etc.	Sensiblemente constante, Mayor que en las aguas Superficiales
Hierro y Manganeseo	Generalmente ausente	Generalmente presentes
Gas carbónico agresivo Amoniaco	Generalmente ausente Presente solo en aguas contaminadas	Normalmente ausente Presente frecuente sin ser índice de contaminación
Sulfuro de Hidrógeno	Ausente	Normalmente presente
Silice	Contenido moderado	Contenido normalmente elevado
Nitratos	Muy bajo en general	Contenido a veces elevado
Elementos vivos	Bacterias, virus, plancton	Ferró bacterias.
Oxigeno disuelto	Normalmente próximo a la saturación	Normalmente ausente o muy bajo.

No todas las poblaciones disponen de manantiales o pozos cercanos en condiciones sanitarias adecuadas para el consumo humano. Por ello se hace necesario transportar y distribuir el agua.

Según (Salvador Et Al., 2005), clasifica las líneas de conducción en los siguientes grupos:

1.6.3.1. Línea de conducción por gravedad:

Se presenta cuando la elevación del agua en la fuente de abastecimiento es mayor a la altura piezométrica requerida o existente en el punto de entrega del agua, el transporte del fluido se logra por la diferencia de energías disponibles.

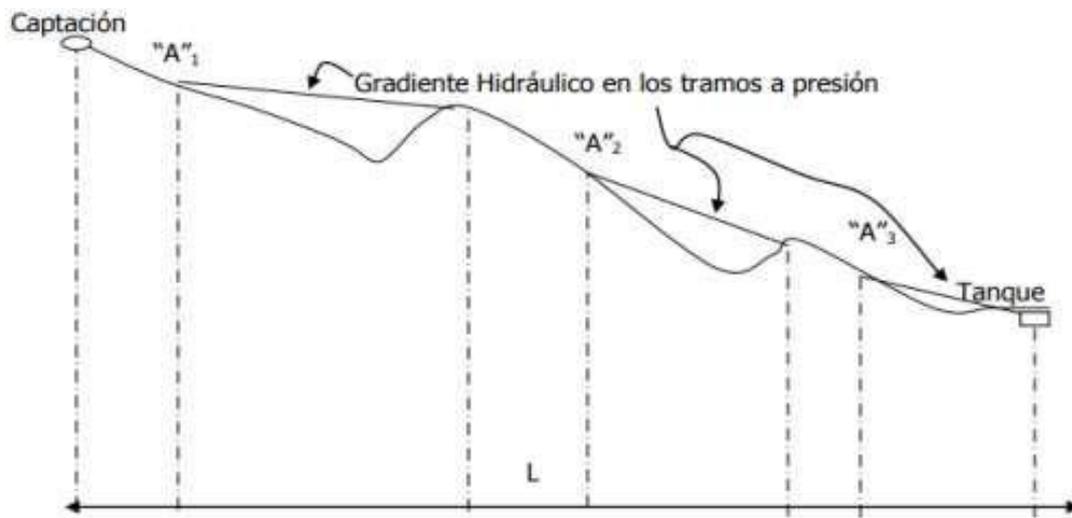


Figura 1. Línea de conducción por gravedad.

Fuente: (Salvador et al., 2005)

Habitualmente un sistema por gravedad cuenta con los siguientes elementos:

- Captación
- Tubería
- Depósito
- Tanque de romper presión
- Tuberías de distribución
- Puntos de consumo: domiciliar o público

1.6.3.2. – Línea de conducción por bombeo

Se le conoce como planta de bombeo, al conjunto de estructuras utilizadas para captar Y elevar, por bombeo, en aguas superficiales o subterráneas destinadas al consumo Humano o para riego. El gasto necesario, se puede captar directamente del nivel Superficial del río o manantial por medio de una toma directa, con una galería Filtrante para el caso de aguas subálveas. Las aplicaciones más habituales en los sistemas de abastecimiento de según Salvador et al., (2005) menciona:

- Bombeo de agua desde pozos excavados o perforados: Bombas manuales o no manuales.
- Bombas de agua desde manantiales situados debajo de la comunidad (desde un tanque de captación o de bombeo) hacia depósitos y un sistema de distribución. Sólo bombas no manuales.

Para poder considerar los criterios de selección, Salvador et al., (2005) menciona:

- Caudal requerido □ Distancia vertical entre el nivel de bombeo y de distribución
- Distancia horizontal entre el punto de bombeo y de distribución
- Variaciones esperadas en los niveles de agua de la fuente.
- Durabilidad de los componentes básicos (incluyendo la resistencia de corrosión)
- Disponibilidad y coste de los repuestos.
- Facilidad de operación y mantenimiento □ Criterios institucionales y comunitarios.

1.6.3.3. – Línea de conducción por bombeo (SE REPITE)

En la que el agua se puede conducir por canales o conductos a superficie libre, conductos a presión por gravedad o por bombeo, en cualquier secuencia y dimensiones. En estos casos, se

deben cumplir las condiciones particulares a cada tipo de funcionamiento. (Ministerio de servicios y obras pública, 2004).

1.6.3.4. – Reservoirio de almacenamiento

Los tanques de almacenamiento son estructuras civiles destinadas al almacenamiento de agua. Tienen como función mantener un volumen adicional como reserva y garantizar las presiones de servicio en la red de distribución para satisfacer la demanda de agua. (Ministerio de servicios y obras pública.

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 agua proyectada y el rendimiento admisible a la fuente)

García, E. (2009) nos señala que un reservorio debe de cumplir los siguientes objetivos:

- Suministrar el caudal máximo horario a la red de distribución.
- Mantener presiones adecuadas en la red de distribución.
- Tener agua de reserva en caso se interrumpa la línea de conducción.
- Proveer suficiente agua en situaciones de emergencia contra incendios.

Los reservorios apoyados, que principalmente tiene forma rectangular y circular, son construidos directamente sobre la superficie del suelo. (Aguero Pittman, 1997)

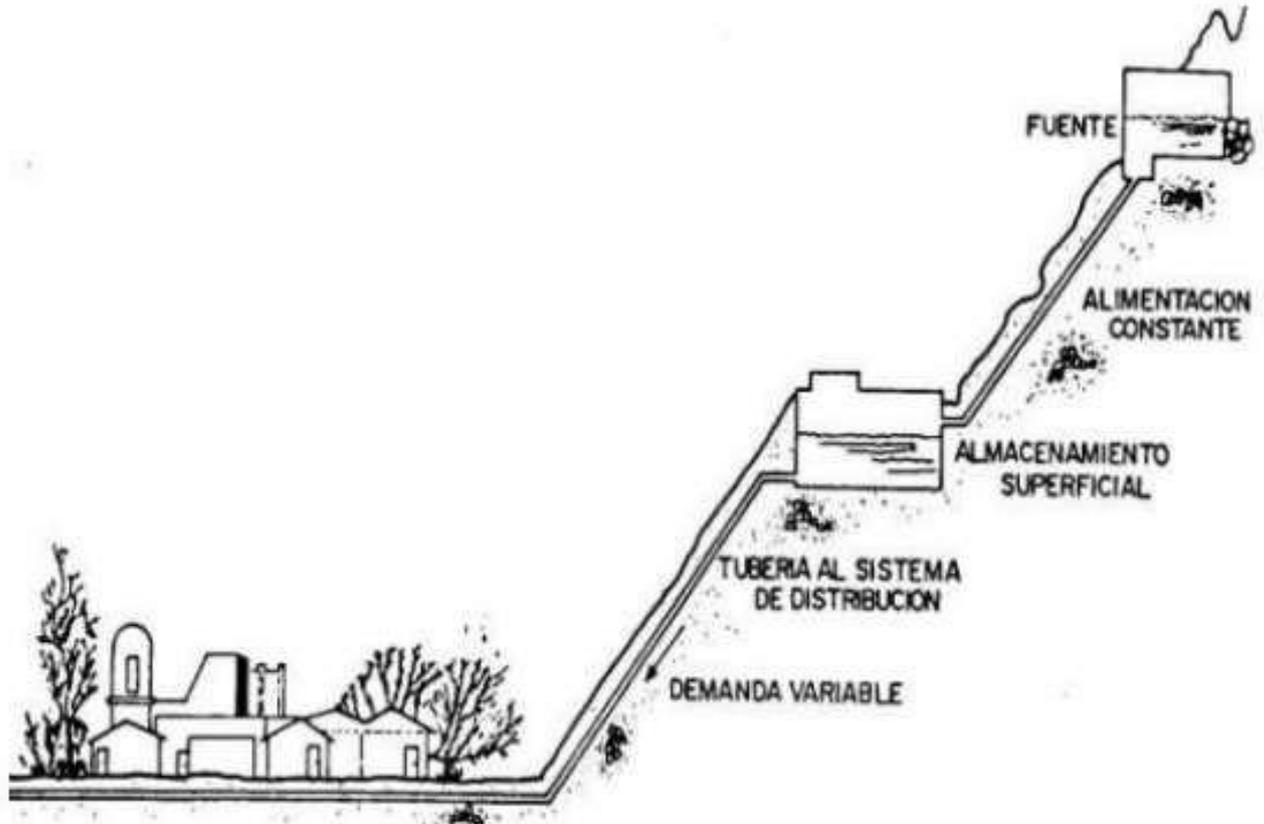


Figura 2: Sistema de Distribución

Los tanques elevados se encuentran por encima del nivel del terreno natural y soportado por una estructura. La altura a la cual se encuentra el tanque elevado debe ser tal que garantice la presión mínima en el punto más desfavorable de la red de distribución, de acuerdo a lo establecido en el Reglamento Técnico de Redes de Distribución para Sistemas de Agua Potable.

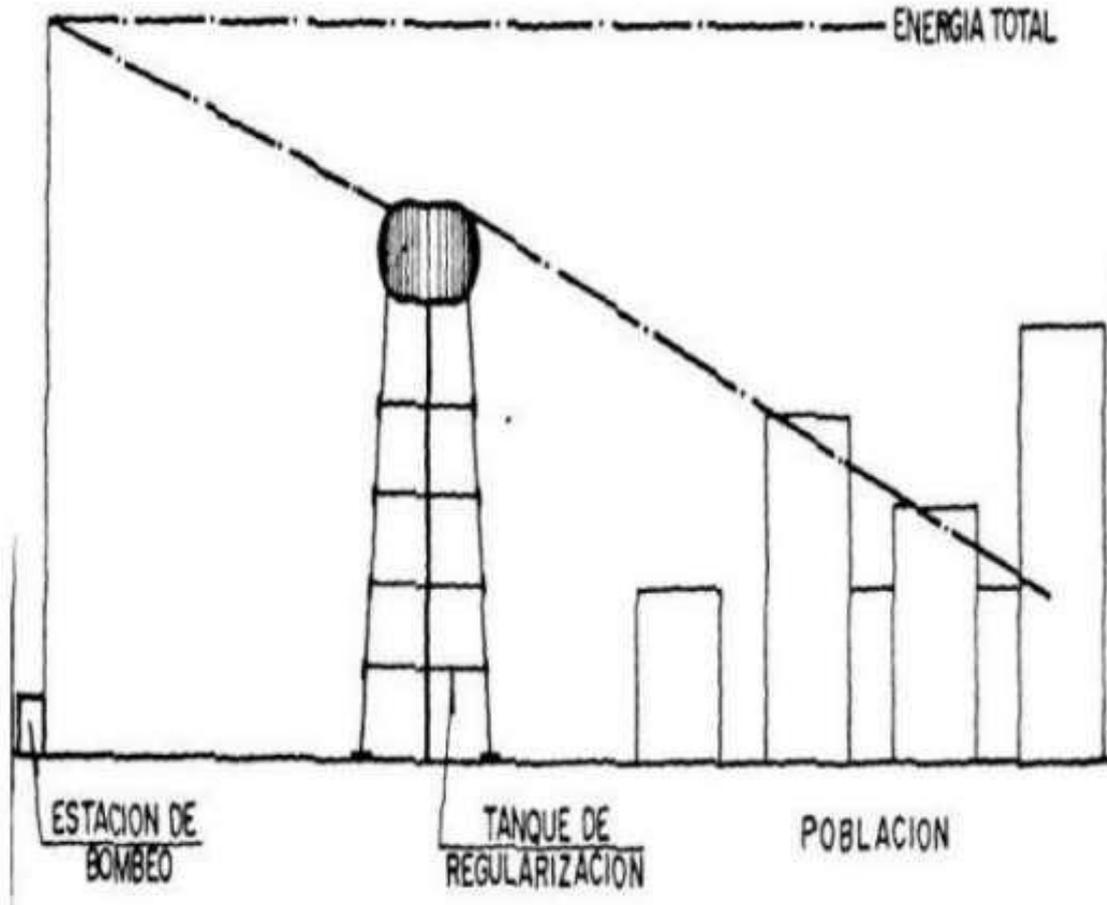


Figura 3: Tanque elevado

1.6.4. – REDES DE DISTRIBUCIÓN

La red de distribución es un conjunto de tuberías, accesorios y dispositivos que permiten el suministro de agua a los consumidores de forma constante, con presión 35 apropiada, en cantidad suficiente y calidad adecuada para satisfacer sus necesidades domésticas, comerciales, industriales y otros usos

Las presiones deben satisfacer las condiciones máximas y mínimas para las diferentes situaciones de análisis que puedan ocurrir. En tal sentido, la red debe mantener presiones de servicios mínimas, que sean capaces de llevar agua al interior de las viviendas (parte alta del pueblo). También en la red deben existir limitaciones de presiones máximas tales que no provoquen daños en las conexiones y que permitan el servicio sin mayores inconvenientes de uso (parte baja).

En lugares de mucha pendiente se instalan cámaras de romper presión tipo 7 que sirve para regular la presión del agua, si no se instala ocasionaría problemas por las presiones altas, estas cámaras son estructuras de concreto armado. Dentro de la red de distribución es muy importante instalar válvulas de control, que sirven para regular el flujo de agua permitiendo que ésta llegue a todas las poblaciones, también sirve para cerrar el paso del agua cuando se necesita hacer reparaciones, nuevas instalaciones, racionamiento de agua, etc. (Ministerio de Salud, 1993) La distribución por gravedad se aplica cuando la obra de captación y/o tanque de almacenamiento se encuentra en un nivel superior a la red de distribución y se garantice presión suficiente en toda la red.

La distribución por bombeo puede aplicarse cuando la ubicación de la obra de captación o tanque de almacenamiento no garantiza presión suficiente en toda la red, por lo que es necesario utilizar dispositivos y equipos que impulsen el agua a través de la red.

1.6.5. – CONEXIONES DOMICILIARIAS

Según el Ministerio de vivienda y saneamiento (2012), la conexión domiciliaria de agua potable tiene como fin regular el ingreso de agua potable a una vivienda. Esta ubicará entre la tubería de la red de distribución de agua y la caja de registro.

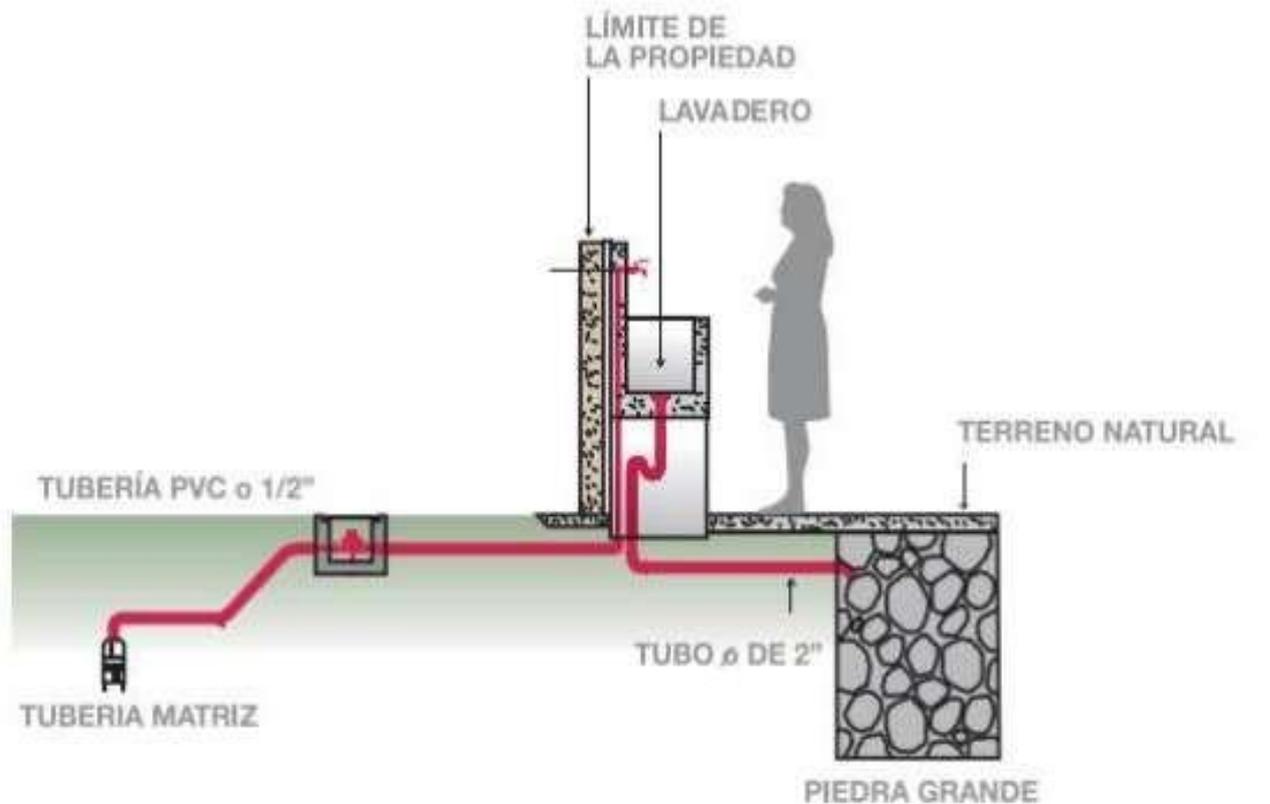


Figura 4: Conexión domiciliar

1.6.5.1. Prueba hidráulica para conexiones domiciliarias de desagüe

La finalidad de las pruebas en obra, es la de verificar que todas las partes de la línea de alcantarillado hayan quedado correctamente instaladas, listas para prestar servicios.

Tanto el proceso de prueba como sus resultados serán dirigidos y verificados por la Supervisión con asistencia del Constructor, debiendo este último proporcionar el personal, material, aparatos de prueba, de medición y cualquier otro elemento que se requiera en esta prueba.

Las pruebas de la línea de alcantarillado a efectuarse tramo por tramo intercalado entre buzones, son los siguientes:

e. Prueba de nivelación y alineamiento

- Para Colectores
- Para conexiones domiciliarias

f. Prueba hidráulica a zanja abierta

- Para colectores
- Para conexiones domiciliarias

g. Prueba hidráulica con relleno compactado

- Para colectores y conexiones domiciliarias

h. Prueba de deflexión

- Para colectores que utilizan tuberías flexibles

i. Prueba de escorrentía

- Para colectores con sus conexiones domiciliarias

De acuerdo a las condiciones que pudieran presentarse en obra, podrían realizarse en una sola prueba a zanja abierta, los colectores con sus correspondientes conexiones domiciliarias.

A. Pruebas hidráulicas.

No se autorizará realizar la prueba hidráulica con relleno compactado, mientras que el tramo de alcantarillado no haya cumplido satisfactoriamente la prueba a zanja abierta.

Estas pruebas serán de dos tipos: la de filtración, cuando la tubería haya sido instalada en terrenos secos sin presencia de agua freática y, la de infiltración para terrenos con agua freática.

B. Prueba de Filtración

Se procederá llenando de agua limpia el tramo por el buzón, hasta su altura total y convenientemente taponado en el buzón aguas abajo. El tramo permanecerá con agua 24 horas como mínimo para poder realizar la prueba.

Para las pruebas a zanja abierta, el tramo deberá estar libre sin ningún relleno, con sus uniones totalmente descubiertas, asimismo no deberán ejecutarse los anclajes de los buzones y/o de las conexiones domiciliarias hasta después de realizar la prueba.

La prueba tendrá una duración mínima de 10 minutos y la cantidad de pérdida de agua no sobrepasará lo establecido en la Tabla N° 01 para líneas de alcantarillado cuyo material predominante sea el cemento. Para líneas de tubos cuyo material no absorba agua no se admitirá pérdida en el tramo probado.

También podrá efectuarse la prueba de filtración en forma práctica, midiendo la altura que baja el agua en el buzón un tiempo determinado lo cual no debe sobrepasar lo indicado en el diagrama N° 02. En las pruebas con relleno compactado, en donde también se incluirán las pruebas de las cajas de registro, se efectuará el mismo procedimiento que para las pruebas a zanja abierta.

C. Prueba de Infiltración

La prueba será efectuada midiendo el flujo del agua infiltrada por intermedio de un vertedero de medida, colocado sobre la parte inferior de la tubería, o cualquier otro instrumento que permita obtener la cantidad infiltrada de agua en un tiempo mínimo de 10 minutos. Esta cantidad no debe sobrepasar los límites establecidos en la Tabla N° 01 para líneas de alcantarillado cuyo material predominante sea el cemento. Para líneas cuyo material no absorba agua no se admitirá Infiltración en el tramo probado.

Para las pruebas a zanja abierta, ésta se hará tanto como sea posible cuando el nivel de agua subterránea alcance su posición normal, debiendo tenerse bastante cuidado de que previamente sea rellenada la zanja hasta ese nivel, con el fin de evitar el flotamiento de los tubos.

Para estas pruebas a zanja abierta, se permitirá ejecutar previamente los anclajes de los buzones y/o de las conexiones domiciliarias.

D. Prueba de humo

Estas pruebas podrán reemplazar a las hidráulicas, solo en el caso de líneas de alcantarillado mayores a 800 mm (32”).

El humo será introducido dentro de la tubería a una presión no menor de 0.07

Kg/cm² por un soplador que tenga una capacidad de por lo menos

500 litros por segundo. La presión será mantenida por un tiempo no menor de 15 minutos,

como para demostrar que la línea esté libre de fugas o que todas las fugas han sido localizadas.

El humo será blanco o gris. No dejará residuo y no será tóxico.

E. Pruebas de nivelación y alineamiento

Las pruebas se efectuarán empleando instrumentos topográficos de preferencia nivel, pudiendo utilizarse teodolito cuando los tramos presentan demasiados cambios de estación.

Se considera pruebas no satisfactorias de nivelación de un tramo (Ver diagrama N.º 01):

- Para pendiente superior a 10%, el error máximo permisible no será mayor que la suma algebraica +/- 10 mm medido entre dos o más puntos.
- Para pendiente menor a 10%, el error máximo permisible no será mayor que la suma algebraica de +/- la pendiente, medida entre dos o más puntos.

Para las líneas con tubería flexible, la prueba de alineamiento podrá realizarse por el método fotográfico, con circuito cerrado de televisión o a través de espejos colocados a 45°, debiéndose ver el diámetro completo de la tubería cuando se observe

F. Prueba de deflexión

Esta prueba se realizará a los 30 días después de haberse concluido su instalación. Se verificará en todos los tramos que la deflexión (ovalización) de la tubería instalada no supere el 5% del diámetro interno del tubo. En los puntos donde se observe una deflexión excesiva, el Contratista procederá a descubrir la tubería, mejorar la calidad del material de relleno y realizar una nueva compactación, el proceso se repetirá hasta que el tramo pase la referida prueba. Para la verificación de la deflexión permisible se hará pasar una “bola” de madera compactada o un “mandril” (cilindro metálico de 0.50 m. de largo) de diámetro equivalente al 95% del diámetro interno del tubo, la cual deberá circular libremente a lo largo del tramo.

G. Reparación de fugas

Cuando se presenta fugas por rajadura y/o humedecimiento total en el cuerpo del tubo del alcantarillado, serán de inmediato cambiados por el Constructor, no permitiéndose bajo ningún motivo, resanes o colocación de dados de concreto; efectuándose nuevamente la prueba hidráulica hasta obtener resultados satisfactorios y sea decepcionado por la Supervisión.

H. Prueba hidráulica y desinfección de redes de agua

La finalidad de las pruebas hidráulicas y desinfección, es verificar que todas las partes de la línea de agua potable, hayan quedado correctamente instaladas, probadas contra fugas y desinfectadas, listas para prestar servicio.

Tanto el proceso de prueba como sus resultados, serán dirigidos y verificados por la Empresa, con asistencia del Constructor, debiendo éste último proporcionar el personal, material, aparatos de pruebas, de medición y cualquier otro elemento que se requiera para las pruebas.

Las pruebas de las líneas de agua se realizarán en 2 etapas:

- a) Prueba hidráulica a zanja abierta:
 - Para redes locales, por circuitos.
 - Para conexiones domiciliarias, por circuitos.
 - Para líneas de impulsión, conducción, aducción, por tramos de la misma clase de tubería.
- b) Prueba hidráulica a zanja con relleno compactado y desinfección:
 - Para redes con sus conexiones domiciliarias, que comprenden a todos los circuitos en conjunto o a un grupo de circuito.
 - Para líneas de impulsión y aducción, que abarque todos los tramos en conjunto.

De acuerdo a las condiciones que se presenten en obra, se podrá efectuar por separado la prueba a zanja con relleno compactado, de la prueba de desinfección.

De igual manera podrá realizarse en una sola prueba a zanja abierta, la de redes con sus correspondientes conexiones domiciliarias.

En la prueba hidráulica a zanja abierta, sólo se podrá dividir las pruebas de los circuitos o tramos, cuando las condiciones de la obra no permitieran probarlos por circuitos o tramos completos, debiendo previamente ser aprobado por la Empresa. Considerando el diámetro de la línea de agua y su correspondiente presión de prueba se elegirá, con aprobación de la Empresa, el tipo de bomba de prueba, que puede ser accionado manualmente o mediante fuerza motriz.

La bomba de prueba, deberá instalarse en la parte más baja de la línea y de ninguna manera en las altas. Para expulsar el aire de la línea de agua que se está probando deberá necesariamente instalarse purgas adecuadas en los puntos altos, cambios de dirección y extremos de la misma.

La bomba de prueba y los elementos de purga de aire, se conectarán a la tubería mediante:

- 1) Abrazaderas, en las redes locales, debiendo ubicarse preferentemente a lotes, en donde posteriormente formarán parte integrante de sus conexiones domiciliarias.
- 2) Tapones con nipples especiales de conexión, en las líneas de impulsión, conducción y aducción. No se permitirá la utilización de abrazaderas.

Se instalarán como mínimo 2 manómetros de rangos de presión apropiados, preferentemente en ambos extremos del circuito o tramo por probar.

La Empresa previamente al inicio de las pruebas, verificará el estado y funcionamiento de los manómetros, ordenando la no-utilización de los malogrados o los que no se encuentren calibrados.

I. Pérdida de agua admisible

La probable pérdida de agua admisible en el circuito o tramo a probar, ninguna manera deberá exceder a la cantidad especificada en la siguiente fórmula:

$$F = \frac{NxDx\sqrt{P}}{410X25}$$

En donde:

F = Pérdida total máxima en litros por hora.

N = Número total de uniones.

D = Diámetro de la tubería en milímetros.

P = Presión de pruebas en metros de agua.

J. Prueba hidráulica a zanja abierta

La presión de prueba a zanja abierta, será de 1.5 de presión nominal de la tubería de relleno y línea de impulsión, conducción y de aducción; y de 1.0 de esta presión nominal, para conexiones domiciliarias, medida en el punto más bajo del circuito o tramo que se está probando.

En el caso de que el Constructor solicitase la prueba en una sola vez, tanto para las redes como para sus conexiones domiciliarias, la presión de prueba será 1.5 de la presión nominal.

Antes de procederse a llenar las líneas de agua a probar, tanto sus accesorios como sus grifos contra incendio previamente deberán estar ancladas, lo mismo que efectuado su primer relleno compactado, debiendo quedar sólo al descubierto todas sus uniones.

Sólo en los casos de tubos que hayan sido observados, éstos deberán permanecer descubiertas en el momento que se realice la prueba.

La línea permanecerá llena de agua por un período mínimo de 24 horas, para proceder a iniciar la prueba.

El tiempo mínimo de duración de la prueba será de dos (2) horas debiendo la línea de agua permanecer durante éste tiempo bajo la presión de prueba.

No se permitirá que durante el proceso de la prueba, el personal permanezca dentro de la zanja, con excepción del trabajador que bajará a inspeccionar las uniones, válvulas, accesorios, etc.

K. Prueba hidráulica a zanja con relleno y desinfección

La presión de prueba a zanja con relleno compactado será la misma de la presión nominal de la tubería, medida en el punto más bajo del conjunto de circuitos o tramos que se está probando.

No se autorizará realizar la prueba a zanja con relleno compactado y desinfección, si previamente la línea de agua no haya cumplido satisfactoriamente la prueba a zanja abierta.

La línea permanecerá llena de agua por un período mínimo de 24 horas, para proceder a iniciar las pruebas a zanja con relleno compactado y desinfección.

El tiempo mínimo de duración de la prueba a zanja con relleno compactado será de una (1) hora, debiendo la línea de agua permanecer durante este tiempo bajo la presión de prueba.

Todas las líneas de agua antes de ser puestas en servicio, serán completamente desinfectadas de acuerdo con el procedimiento que se indica en la presente especificación y en todo caso, de acuerdo a los requerimientos que puedan señalar los Ministerios de Salud Pública y Vivienda.

El dosaje de cloro aplicado para la desinfección será de 50 ppm. El tiempo mínimo del contacto del cloro con la tubería será de 24 horas, procediéndose a efectuar la prueba de cloro residual debiendo obtener por lo menos 5 ppm. de cloro.

En el período de cloración, todas las válvulas, grifos y otros accesorios, serán operados repetidas veces para asegurar que todas sus partes entren en contacto con la solución de cloro.

Después de la prueba, el agua con cloro será totalmente eliminada de la tubería e inyectándose con agua de consumo hasta alcanzar 0.2 ppm. de cloro.

Se podrá utilizar cualquiera de los productos enumerados a continuación, en orden de preferencia:

- Cloro líquido.
- Compuestos de cloro disuelto con agua.

Para la desinfección con cloro líquido se aplicará una solución de éste, por medio de un aparato Clorador de solución, o cloro directamente de un cilindro con aparatos adecuados, para controlar la cantidad inyectada y asegurar la difusión efectiva del cloro en toda la línea.

En la desinfección de la tubería por compuesto de cloro disuelto, se podrá usar compuestos de cloro tal como hipoclorito de calcio o similares y cuyo contenido de cloro utilizable sea conocido. Para la adición de estos productos, se usará una producción de 5% de agua, determinándose las cantidades a utilizar mediante la siguiente fórmula:

$$g = \frac{CxL}{\% \text{ Clo.} \times 10}$$

De donde:

g = Gramos de cloro

C = Coeficiente PPM

L = Litros de agua.

Ej.:

Para un volumen de agua a desinfectar de 1 m³ de (1,000 litros) con un dosaje de 50 ppm., empleando Hipoclorito de calcio al 70% se requiere:

$$g = \frac{50 \times 1,000}{70 \times 10} = 71.4 \text{ gramos}$$

L. Reparaciones de fugas

Cuando se presente fugas en cualquier parte de la línea de agua, serán de inmediato reparadas por el Constructor debiendo necesariamente realizar de nuevo la prueba hidráulica del circuito y la desinfección de la misma, hasta que se consiga resultado satisfactorio y sea recepcionada por la Empresa.

En la Tabla No. 1 se establece las pérdidas máximas permitidas en litros en una hora, de acuerdo al diámetro de tubería, en 100 uniones.

**Tabla 1: PERDIDA MAXIMA DE AGUA EN LITROS EN UNA HORA
Y PARA CIEN UNIONES**

Diámetro de Tubería		Presión de Prueba de Fugas			
		7.5kg/cm ² (105 lbs/pulg ²)	10kg/cm ² (150 lbs/pulg ²)	15.5kg/cm ² (225 lbs/pulg ²)	21 kg/cm ² (300 lbs/pulg ²)
Mm	pulg				
75	3	6.30	7.90	9.10	11.60
100	4	8.39	10.05	12.10	14.20
150	6	12.59	15.05	18.20	21.50
200	8	16.78	20.05	24.25	28.40
250	10	20.98	25.05	30.30	35.50
300	12	25.17	30.05	36.45	46.60
350	14	29.37	35.10	42.40	50.00
400	16	33.56	40.10	48.50	57.00
450	18	37.80	43.65	54.45	63.45
500	20	42.00	48.50	58.20	72.60
600	24	50.40	60.50	72.60	84.60

1.7. DEFINICION DE TERMINOS BASICOS

1- CARACTERISTICAS TECNICAS

Es la particularidad o peculiaridad que distingue un equipo, maquinaria o material de otros semejantes.

2- CAMA DE APOYO

Es el material que tiene por finalidad brindar soporte en forma uniforme, al área sobre la que descansa toda estructura.

3- CONSTRUCTOR

Es el Contratista o Compañía Constructora, que ejecuta las obras de un determinado proyecto.

4- LINEAS DE AGUA

Comprende las redes generales, redes secundarias y conexiones domiciliarias; con todos sus elementos que la constituyan tales como: tuberías, cajas de registro, medidores, etc.

5- PRESION DE PRUEBA

Es la máxima presión interior a la que se somete una línea que trabaja a presión en la prueba hidráulica, y que está determinada en las especificaciones técnicas.

6- PRESION NOMINAL

Es la presión interna de identificación del tubo.

7- SELLO DE UNION

Son elementos usados como empaques, para hacer estancos los puntos o uniones (anillos de jebe, empaquetaduras, pegamentos, etc.).

8- UNION O JUNTA

Pieza sección circular o diseño típico que sirve para unir tubos del mismo diámetro, tipo y clase de material, para formar una línea continua de construcción hermética. Existen diseños de uso frecuente, como el tipo Mazza, tipo brida y tipo campana, etc.

9- CARACTERISTICAS TECNICAS

Es la particularidad o peculiaridad que distingue un equipo, maquinaria o material de otros semejantes.

10- CAMA DE APOYO

Es el material que tiene por finalidad brindar soporte en forma uniforme, al área sobre la que descansa toda estructura.

11- CONSTRUCTOR

Es el Contratista o Compañía Constructora, que ejecuta las obras de un determinado proyecto.

12- NORMAS TECNICAS

Es el documento técnico y científico, que establece reglas o normas, a fin de mantener un ordenamiento de un campo determinado y que ha sido aprobado por Organismos Nacionales competentes.

13- PARTIDA DE MATERIAL

Es el número total de piezas de un material específico que interviene en la obra, generalmente dado en unidades de longitud, volumen, peso o piezas.

14- PRESION DE PRUEBA

Es la máxima presión interior a la que se somete una línea que trabaja a presión en la prueba hidráulica, y que está determinada en las especificaciones técnicas.

PRESION NOMINAL

Es la presión interna de identificación del tubo.

15- SELLO DE UNION

Son elementos usados como empaques, para hacer estancos los puntos o uniones (anillos de jebe, empaquetaduras, pegamentos, etc.).

16- TABLESTACADO

Es el apuntalamiento ordenado y continuo, que se requiere para contener los deslizamientos de materiales que pudieran producirse como consecuencia de su inestabilidad, debido a su falta de cohesión y/o presencia de agua en su interior.

17- UNION O JUNTA

Pieza sección circular o diseño típico que sirve para unir tubos del mismo diámetro, tipo y clase de material, para formar una línea continua de construcción hermética. Existen diseños de uso frecuente, como el tipo mazza, tipo brida y tipo campana, etc.

1.8. – FORMULACION DE HIPOTESIS

HIPOTESIS GENERAL

La elaboración del proyecto de la creación del sistema de alcantarillado y mejoramiento del servicio de agua potable en upis vista alegre del distrito de Alto Laran provincia de chincha, resulta viable proyectándose las obras que indica las normas del reglamento nacional de edificaciones.

II. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. MATERIALES.

TABLA N° 1: *Presupuesto – Recursos humanos*

DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL
Investigador	Mes	1	0	0
Asesor de la Facultad	Mes	1	0	0
Chofer	Mes	2	1000	2000
Topógrafo	Mes	1	1800	1800
TOTAL DE PRESUP'UESTO				3,800.00

Fuente: Elaboración propia

TABLA N° 2: *Presupuesto - Materiales*

DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL
Combustible	Glb.	2	150	300.00
Estación Total	HH	1	300	300.00
Gps	Unid.	1	500	500.00
Jalones	Día.	4	30	120.00
Útiles de Oficina	Glb.	1	100	100.00
Gps Diferencial	Día	1	700	700.00
TOTAL DE PRESUP'UESTO				2,020.00

Fuente: Elaboración propia

TABLA N° 3: *Presupuesto - Servicios*

DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL
Empastados Y Anillados	Und.	5	40	200
Agua Y Luz	Glb.	1	235	235
Internet	Mes	2	150	300
Red Móvil	Mes	1	89	89
Viáticos	Mes	10	40	400
TOTAL DE PRESUP'UESTO				1,224.00

Fuente: Elaboración propia

2.2. MATERIAL DE ESTUDIO

2.2.1. – POBLACIÓN

En el presente proyecto se tomarán como la población al distrito de Alto Laran, provincia de Chincha de la región Ica.

Tabla 3: ESQUEMA DE MACRO - UBICACION

Lugar	:	UPIS Vista Alegre
Distrito	:	Alto Larán
Provincia	:	Chincha
Departamento	:	Ica
Altitud	:	137.00 m.s.n.m.
Temperatura Min.	:	14° C
Temperatura Max.	:	33° C
Temperatura Prom.	:	22° C (Anual).

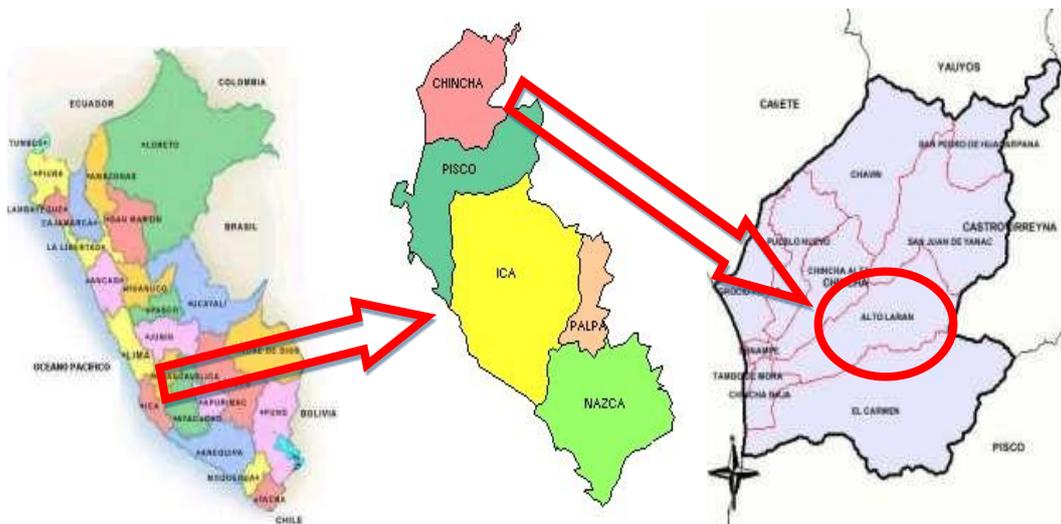


Figura 5: Mapa de Localización. Fuente: Google Imagen



Figura 6: Localizacion Satelital

Fuente: Google Earth

2.2.2. – MUESTRA

Como muestra del presente proyecto la zona de estudio a escoger, será la Upis Vista Alegre del distrito de Alto Larán de la provincia de Chincha – Ica.

2.3. – TECNICAS, PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS.

2.3.1. PARA RECOLECTAR DATOS.

OBSERVACION:

La observación es una de las técnicas que más se usará, ya sea para la situación actual, problemática, cuadro de operacionalización, entre otros.

En el estudio de mecánica de suelos esta técnica es fundamental, ya que la usará para la población, comparación y discusión de las mismas

-ENCUESTA:

Técnica para evaluar la situación actual del área de estudio, como población y viviendas actuales. En el Anexo 1 se muestra el formato de encuesta.

-ANALISIS DOCUMENTAL:

Técnica que me permitirá sacar conclusiones y decisiones con ayuda de documentos como reglamentos, decretos, supremos, entre otros.

- INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS - GUIA DE OBSERVACIÓN

a) para estudio de mecánica de suelos

- Granulometría
- Contenido de humedad

- Contenido de sales
- Límites de atterberg
- Cuestionario

Tabla 4: GUIA DE OBSREVACION

Norma	Descripción	Aplicación
ASTM D 2216	Contenido de Humedad	Ensayo para evaluar la humedad del terreno o zona de estudio
ASTM D 422	Granulometría	Se aplica para determinar las características y tamaños de partículas, ya sea: fina o gruesa.
NLT-114/99	Contenido de Sales solubles en el suelo	Determina la Salinidad del terreno o zona de estudio
NTP 339.129	Limite Liquido	
NTP 339.129	Limite Plástico – Índice de Plasticidad.	Permite Determinar la Consistencia del Suelo

INSTRUMENTOS TOPOGRAFICOS.

Se dividen en dos grupos:

I. Instrumentos principales:

Sirven para realizar operaciones precisas. Se operan por procedimientos ópticos mecánicos y electrónicos. Dentro de este grupo se ha usado el sgte.:

- *Estación Total:* es el instrumento que sirve para medir distancias, así como ángulos horizontales y verticales. Dentro de las características generales de estos instrumentos se puede mencionar que tienen un peso de alrededor de 10 Kg., el acabado es de color claro con el objeto de minimizar los efectos de la temperatura cuando se trabaja bajo la influencia de los rayos solares.

II. Instrumentos secundarios o auxiliares:

Son los empleados para operaciones sencillas y de poca precisión. Entre los usados tenemos:

1. Wincha- De lona y de metal. Sirve para medir distancias.
2. Mira o estadía - Es una regla graduada de 3,4 ó 5 metros, plegable en 2,3 ó 4 partes. Es auxiliar al teodolito.
3. Jalones - Marcan señales o puntos topográficos y pueden ser de madera o de metal pintados generalmente de colores blanco y rojo o amarillo y negro
4. Estacas - Ubican puntos topográficos y son de madera o de metal.

INSTRUMENTOS PARA EL ESTUDIO DE SUELOS.

1. **Balanza de Torsión -**. Se usa para pesadas entre 100 y 4,500 gr. Nos permite pesares materiales en estudios granulométricos y otras de tipo general. Balanza de dos escalas - Se usa para pesadas de hasta 211 gr. Su sensibilidad es de 0.01 gr. Se usa determinaciones de contenido de humedad y para ensayos de peso específico.
2. **Horno de secado -**. Equipo herméticamente reforzado, capaz de mantener una temperatura de 110 5° c (230 9° F) para determinar el contenido de humedad del suelo.
3. **Serie de tamices o mallas** - Son de forma circular de 8” de diámetro. Sirven para realizar el ensayo granulométrico de los suelos separando los materiales gruesos de los finos al preparar las muestras para varios ensayos y revelar sus propiedades mecánicas y físicas. El diámetro de los orificios de cada malla varía de 101.6 mm (4”) a 0.074 mm (# 200).
4. **Fiola o vaso calibrado** - Es el recipiente de vidrio transparente, graduado y de capacidad volumétrica específica. Sirve para determinar el peso específico y peso volumétrico del suelo ensayado.

5. **Copa de Casagrande y acanalador** - Instrumento que sirve para determinar el límite líquido de los suelos.

2.3.2. PARA PROCESAR DATOS. -

Se utilizará la estadística descriptiva. Se procesará la información en la hoja de cálculo y los estudios topográficos, estudio de mecánica de suelos, estudios de fuentes de agua y los diseños requeridos para implementación de saneamiento básico integral. Se utilizó el siguiente software:

1. **Loop** –Realiza la simulación hidráulica de un circuito cerrado de redes de distribución de agua potable, determina: la dirección de flujo, velocidad y pérdida de carga en cada tramo y la presión en los nudos.
2. **S10** - Es un programa que permite obtener el análisis de los costos y presupuestos de un proyecto de obra cualquiera.
3. **AutoCAD 2010** - Programa de Diseño de dibujo asistido por computadora que permitirá plasmar el diseño propuesto mediante los dibujos de los diferentes elementos que conforman nuestro sistema

2.4. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

VARIABLE UNICA: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO

Tabla 4: OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

VARIABLE DEPENDIENTE	DIMENSIONES	INDICADORES	INDICE	TEC. RECOLECCION DATOS	INSTR. RECOLECCION DATOS	INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN
DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO	ESTUDIO HIDRAULICO	CAUDAL	m ³ /h	Observación	-Guía de Observación (Formatos)	Memoria de cálculo
		VELOCIDAD	m/h			
	INSTALACION DE AGUA POTABLE	LONGITUD TUBERIA	m	Observación	-Guía de Observación (Formatos)	Wincha
		CLASE DE TUBERIA	-			
		COEFICIENTE HAZEN	Adimensional			
	INSTALACION DE ALCANTARILLADO	LONGITUD TUBERIA	m	Observación	-Guía de Observación (Formatos)	Wincha
		CLASE DE TUBERIA	-			
		COEFICIENTE HAZEN	Adimensional			
	INSTALACION DE CONEXIONES DOMICILIARIAS	LONGITUD TUBERIA	m	Observación	-Guía de Observación (Formatos)	Wincha
		CLASE DE TUBERIA	-			
		COEFICIENTE HAZEN	Adimensional			
	INSTALACION DE BUZONES		PENDIENTE	%	Observación	-Guía de Observación (Formatos)

III. RESULTADOS

3.1. DIAGNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL

1. ¿Cuenta usted con abastecimiento de agua potable en su vivienda?

Tabla 5 ENCUESTA 1: Abastecimiento de agua potable

	TOTAL	PORCENTAJE %
SI	288	100.00
NO	0	0.00
TOTAL	288	100.00

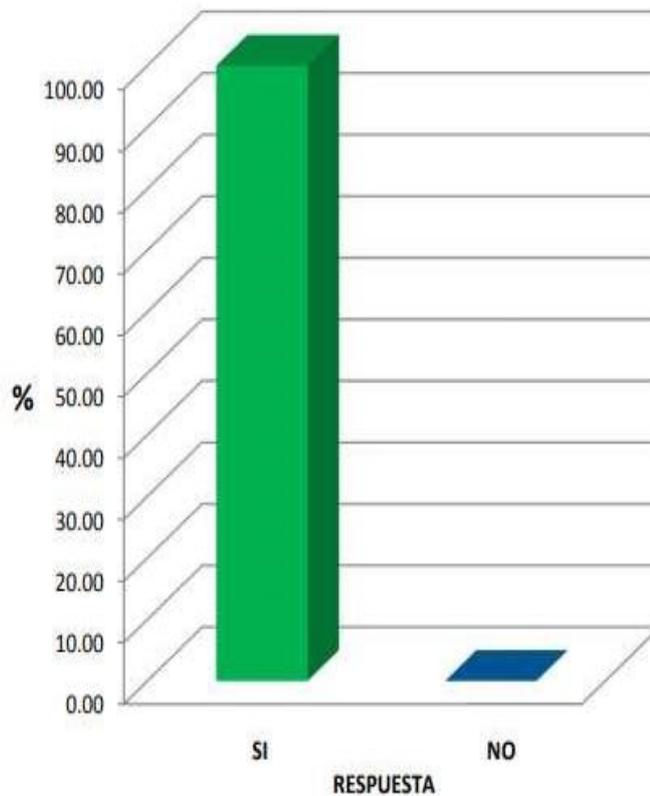


Figura 8: Encuesta 1

Fuente: Propia

2. ¿Cuenta usted con fosa séptica o pozo ciego para la evacuación de aguas servidas?

Tabla 6 ENCUESTA 2: POZO CIEGO AGUAS SERVIDAS

	TOTAL	PORCENTAJE %
SI	190	65.67
NO	98	34.03
TOTAL	288	100.00

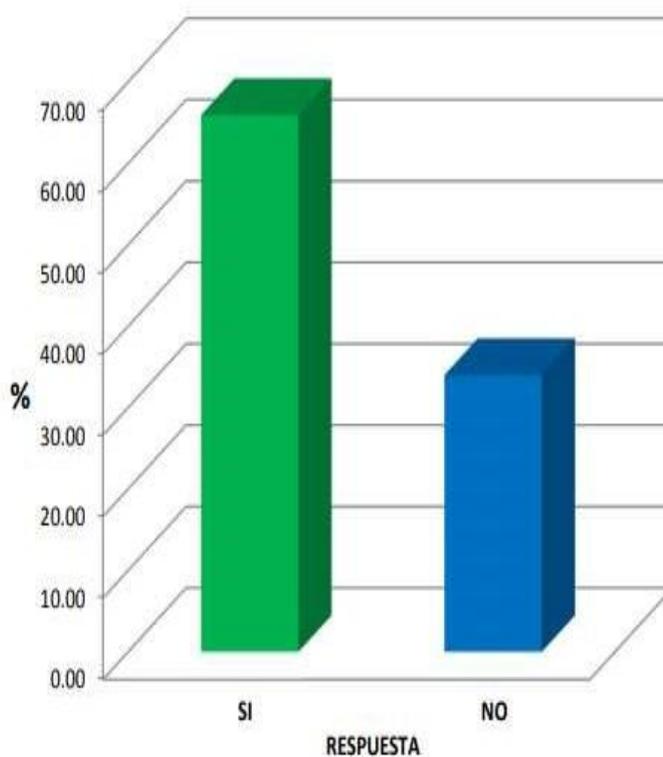


Figura 9: Encuesta 2

Fuente: Propia

3. ¿Cuenta usted con fosa séptica o pozo ciego para la evacuación de aguas servidas?

Tabla 7 ENCUESTA 3: POZO CIEGO AGUAS RESIDUALES

	TOTAL	PORCENTAJE %
SI	30	10.42
NO	258	89.58
TOTAL	288	100.00

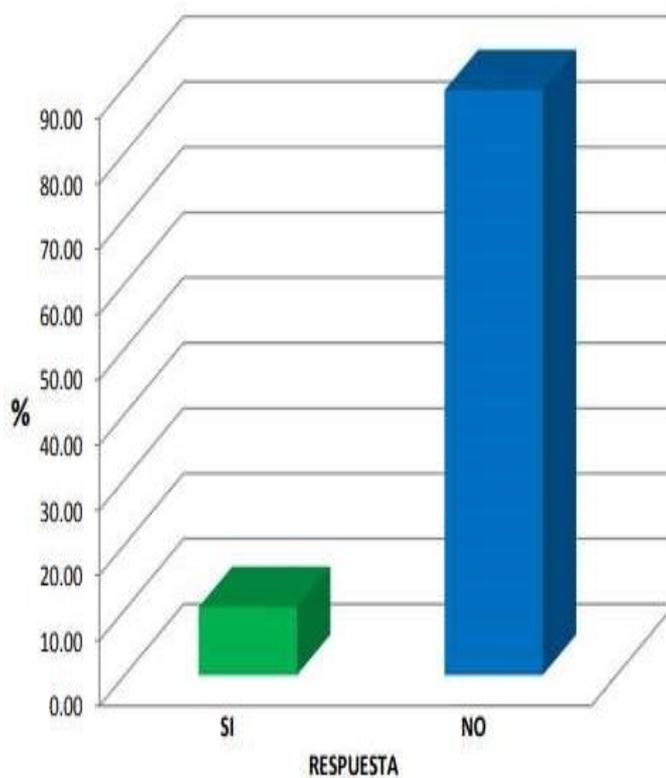


Figura 10: Encuesta 3

Fuente: Propia

4. ¿Si usted cuenta con alcantarillado, su vivienda está conectada a esta red?

Tabla 8 ENCUESTA 4: ALCANTARILLADO

	TOTAL	PORCENTAJE %
SI	65	22.57
NO	223	77.43
TOTAL	288	100.00

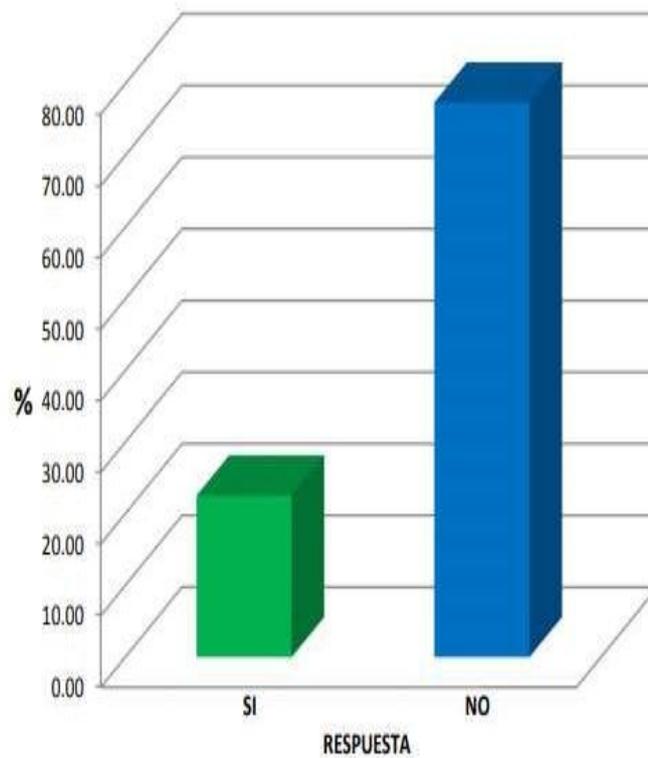


Figura 11: Encuesta 4

Fuente: Propia

5. ¿En su barrio existe un subcentro de salud?

Tabla 9 ENCUESTA 4: SUBCENTRO DE SALUD

	TOTAL	PORCENTAJE %
SI	0	00.00
NO	288	100.00
TOTAL	288	100.00

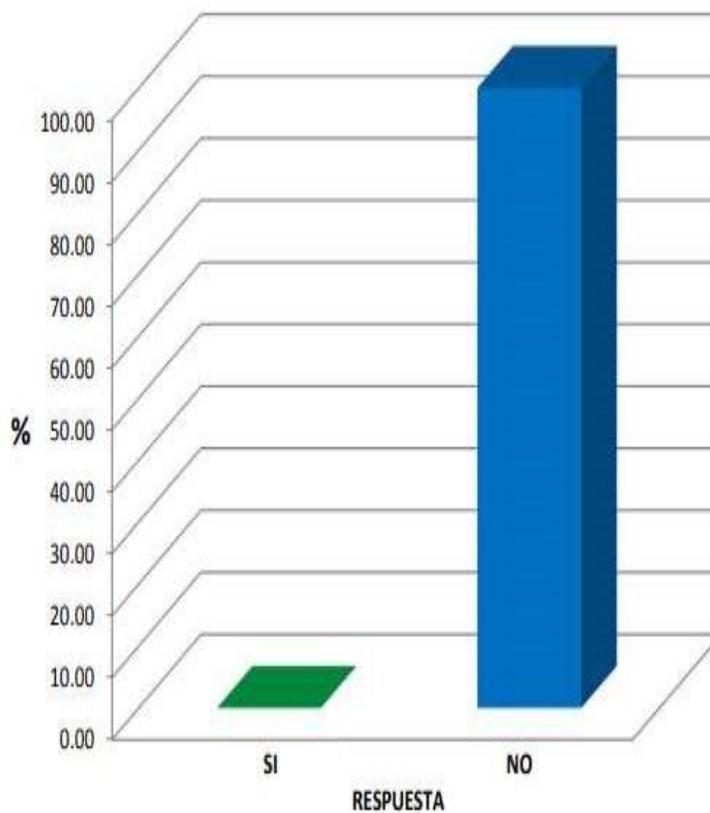


Figura 12: Encuesta 5

Fuente: Propia

6. ¿Cuenta su vivienda con servicio de recolección de basura?

Tabla 10 ENCUESTA 4: SERVICIO RECOLECCION DE BASURA

	TOTAL	PORCENTAJE %
SI	31	10.76
NO	257	89.24
TOTAL	288	100.00

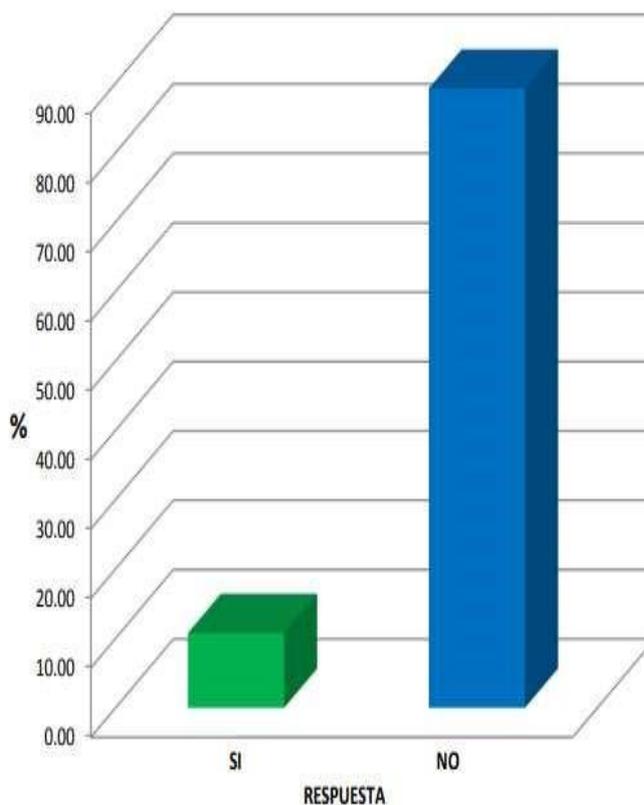


Figura 13: Encuesta 6

Fuente: Propia

7. ¿Hay campañas frecuentes de desratización en su barrio?

Tabla 11 ENCUESTA 4: DESRATIZACION

	TOTAL	PORCENTAJE %
SI	45	15.63
NO	243	84.37
TOTAL	288	100.00

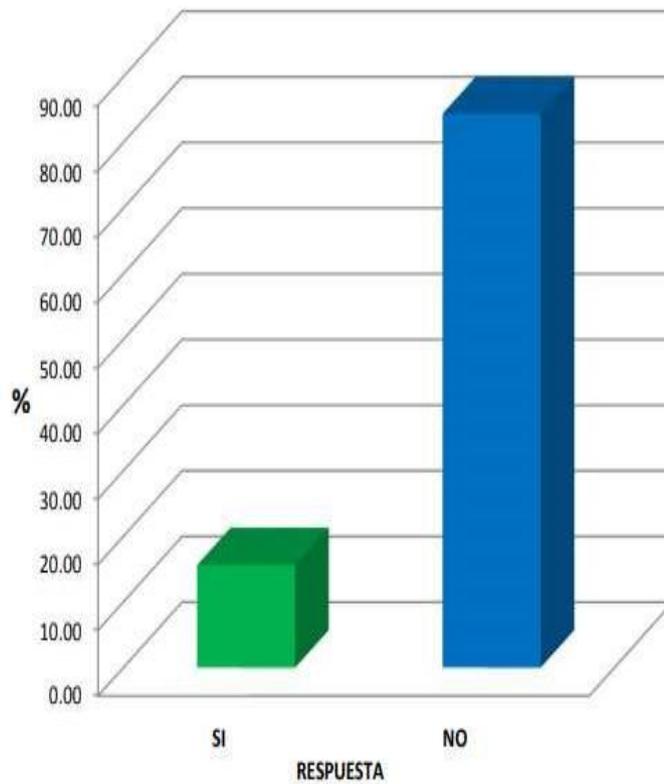


Figura 14: Encuesta 7

Fuente: Propia

8. ¿Ha visitado su vivienda alguna brigada de vacunación contra la rabia?

Tabla 12 ENCUESTA 4: VACUNACION CONTRA RABIA

	TOTAL	PORCENTAJE %
SI	25	22.57
NO	263	77.43
TOTAL	288	100.00

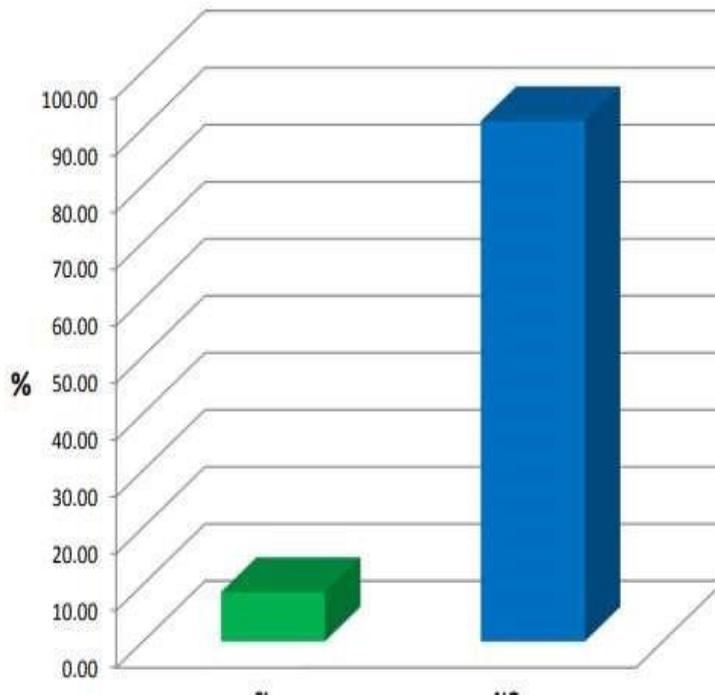


Figura 15: Encuesta 8

Fuente: Propia

3.1.1. SISTEMA DE AGUA POTABLE

La Asociación de Vivienda cuenta con servicio de agua de forma deficiente, los cuales resaltan la escasa disponibilidad de agua para los sectores que no cuentan con conexiones domésticas o cuyos servicios es nulo.

Actualmente cuentan con servicio de agua potable, construido en el año 2000, con financiamiento de la Municipalidad Distrital de Alto Larán, el cual no abastece en forma eficiente a la población.

Se ha podido apreciar que al aumentar la población y al no contar con este servicio se han colocado los nuevos usuarios de forma artesanal sin criterio técnico y colocando muchas veces un diámetro menor al de la demanda, en consecuencia, existe carencia del recurso hídrico en las viviendas.

Actualmente se observa que:

- No se encuentran válvulas de control en las calles principales.
- Las tuberías de distribución se encuentran en un estado inadecuado y ya cumplieron con su vida útil.
- Se aprecia cajas de agua domiciliarias en veredas de forma deficiente.

Conexiones domiciliarias existentes en mal estado de operatividad

3.1.2. SISTEMA DE ALCANTARILLADO

En la asociación de vivienda se observa que no cuenta con alcantarillado, según mencionan los pobladores algunas casas tienen letrinas, el servicio no llega al 100% de la población porque no existe las redes de desagüe en la UPIS Vista Alegre.

El 100% de las familias carecen de un adecuado sistema de desagüe, algunos disponen de pozos ciegos deteriorados, pero que están muy próximos a sus viviendas, a las

fuentes de agua que discurre. El resto de las familias hacen sus necesidades a campo abierto.

La incomodidad del uso de los pozos ciegos de las viviendas de los entrevistados, hace que el 100% esté dispuesto a acceder a red de desagüe.

En algunos casos las aguas residuales del lavado domestico son arrojadas directamente al patio de las viviendas ello genera presencia de vectores y roedores (moscas, mosquitos, ratones) los cuales son encargados de transportar y generar enfermedades gastrointestinales, parasitarias e infecciones a la piel, ello trae como consecuencia el incrementando la morbilidad y mortalidad en la población especialmente en la niñez de la zona del proyecto.

3.2. DISEÑO ELEMENTOS DEL SISTEMA

3.2.1. ESTUDIO TOPOGRAFICO

3.2.1.1. Características de la Zona

i. Ubicación

La UPIS Vista Alegre, se encuentra ubicado en el Distrito de Alto Laran, provincia de Chincha, departamento de Ica. La misma que está ubicado en el casco marginal de la ciudad de Chincha, limita por el Norte: Con el distrito de San Juan de Yánac., por el Sur: Con el distrito de El Carmen. Por el Este: Con el distrito de San Juan de Yánac. Y por el Oeste: Con Chincha Alta y Chincha Baja.

El Distrito de Alto Laran está al Nor Este de la ciudad de Chincha Alta, sobre los 139 m.s.n.m. ocupando un vasto y llano territorio organizado con avenidas, plazuelas y zonas de esparcimiento, la mayoría absoluta de su territorio se encuentra en la Región Chala o Costa.

Es uno de los 11 Distritos de la Provincia de Chicha, perteneciente a la Región

Ica. Está localizado a los 13°26'40" de Latitud Sur y a los 76°04'01" de Longitud Oeste.

ii. Vías De Acceso

Por la Carretera Panamericana Sur a la altura del km 202, Se llega a Chincha a los distritos y Centros poblados es por vía terrestre, a través de la Carretera Panamericana, hay accesos, pistas, afirmadas y pistas no afirmadas con los pueblos de la costa. La UPIS Vista Alegre, se encuentra ubicado en el cercado dentro del distrito de Alto Laran, al cual se acerca, mediante una vía asfaltada aproximadamente a 4.00 km, del centro del distrito de Alto Laran.



Figura 16: Imagen Satelital Alto Laran

Fuente: Google Earth

LIMITES :

El Distrito de Alto Laran políticamente limita de la siguiente manera:

- Norte : Distrito de Chavín
- Sur : Distrito de El Carmen
- Este : Distrito de San Juan de Yanac.
- Oeste : Distritos de Chincha Alta y Chincha Baja

iii. *Aspecto Físico*

Constituido por el medio ambiente y los recursos naturales que dan origen al paisaje o unidades de análisis, resultantes de la interrelación de factores y procesos. Ellos son: clima, agua, relieve, infraestructura, población, amenazas naturales y antrópicas.

iv. *Clima*

El clima de la provincia es parte de los microclimas de la ciudad de Ica, se encuentra en el rango de sub tropical (Cálido y seco) presentando una temperatura contrastada: cálida en el día y seco en la noche. Su temperatura promedio anual es de 21.4°C, teniendo una máxima de 34°C que se presenta en el mes de febrero.

v. *Ecología.*

Los recursos naturales más importantes para su planificación y desarrollo lo constituyen:

- El suelo, en el cercado y la zona del valle está constituido por depósitos fluvio - aluvial y aluviales apto para uso urbano y agrícola. los suelos y en las zonas cercanas a los cerros son aparentes para programas de forestación con especies típicas de la zona como huarangos, molles, carrizos, etc.
- Forestación y bosques, son escasos por la falta de árboles y áreas verdes en el cercado.
- Fauna, escasa casi nula en su mayoría constituida por animales domésticos como: ovinos, caprinos, vacunos, equino, algunas especies de aves y otros.

vi. *Topografía*

La topografía del terreno en el área del proyecto, establece una posición marcada de la pendiente del terreno, que corre de Este a Oeste.

vii. *Geomorfología*

Para una mayor comprensión de la descripción de los paisajes geomórficos, se ha establecido en el área de estudio cuatro unidades que a continuación se detallan:

- Afloramientos rocosos
- Depósitos aluviales
- Depósitos coluviales
- Manto de arena por aspersión eólica.

Más adelante se debe considerar el análisis de las características superficiales y origen de las formas del relieve actual, así como la incidencia pasada, actual y potencial de las acciones erosivas en el área tiene especial importancia práctica, puesto que el relieve es el fundamento donde se desarrollan la mayoría de las intervenciones humanas, las cuales pueden tener repercusiones negativas, que en ciertos casos comprometen no solamente la calidad del medio ambiente y los recursos naturales, sino incluso la seguridad física con la probabilidad de ocurrencia de desastres naturales.

Los principales elementos de vulnerabilidad en la zona de proyecto están en estrecha relación con los aspectos climatológicos, hidrológicos, geomorfológicos y sísmicos. De acuerdo a las estadísticas del INDECI, los peligros más frecuentes registrados en la provincia de Chincha, en los dos últimos años corresponden a las inundaciones, sismo, maretaos, precipitación (lluvias), contaminación ambiental y presencia de plagas.

En cuanto a los peligros naturales, según el Mapa de Zonificación Sísmica del Perú, la ciudad de Chincha se encuentra ubicada en una zona de mayor intensidad sísmica; por inundación son aquellos suelos que están siendo ocupados para uso urbano residencial y que se encuentran sobre terrenos deprimidos o de baja pendiente; no cuentan con

posibilidades de drenaje natural y están desprovistos de sistemas adecuados de protección y de evacuación de aguas fluviales tal es el caso de la acequia “El Ñoco”, límite entre Chincha y Pueblo Nuevo; por erosión los que se encuentran ocupando el borde de la acequia sobre suelos débilmente compactados y en proceso de erosión, reciben directamente el empuje de las aguas y no cuentan con sistemas de protección adecuado.

viii. Aspecto Geomorfológico e Hidrológico:

Los riesgos debido a la geodinámica, geomorfología e hidrología, está relacionada por los daños ocasionados por deslizamiento lateral del suelo, ocasionando derrumbes de viviendas, carreteras y daño en las estructuras hidráulicas y tendido eléctrico; del tipo hidrogeológico e hidrológico, con la afectación de ríos, quebradas, lagunas y glaciares, que son alterados por efecto del cambio climático y que ocasiona desbordes, inundaciones y aludes, afectando a centros poblados, infraestructura vial y telecomunicaciones.

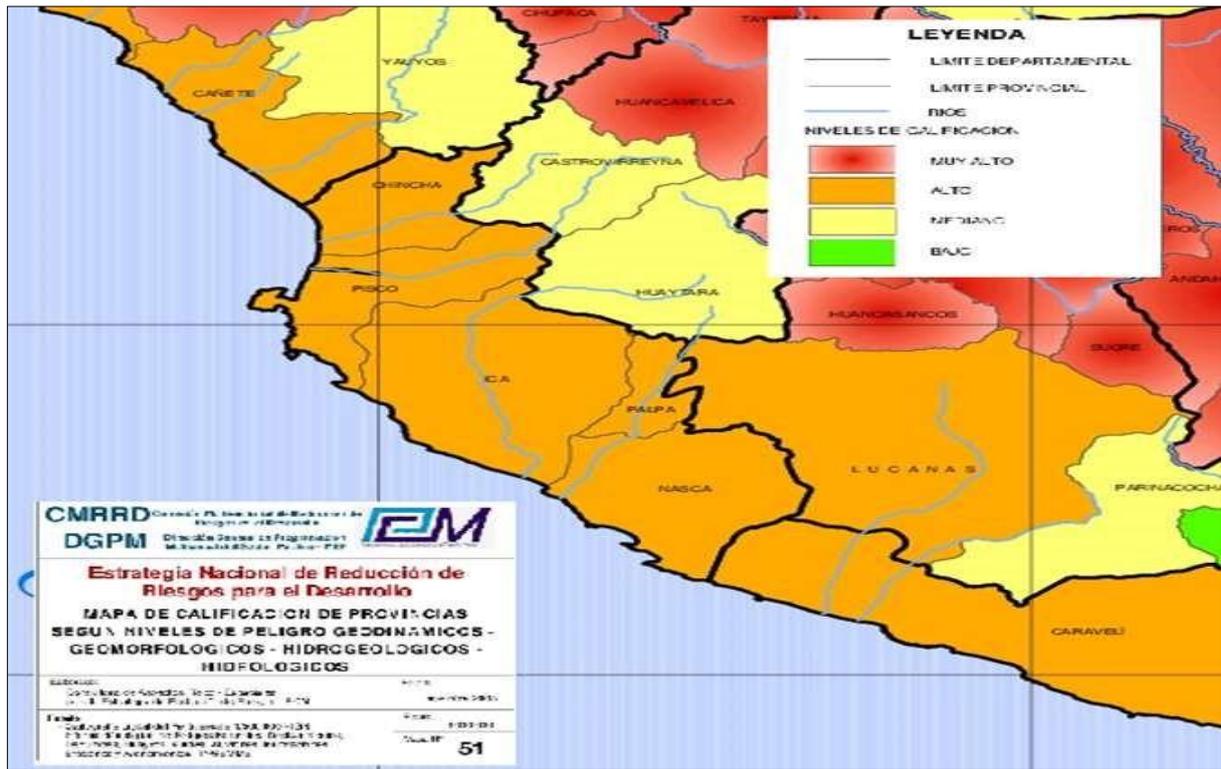


Figura 17: Mapa de Calificación de Provincias Según Niveles de Peligro Geodinámicas

De acuerdo al Mapa de Calificación de Provincias Según Niveles de Peligro Geodinámicas, Geomorfológicos, Hidrogeológicos e Hidrológicos, el distrito de Alto Laran y la Provincia de Chincha tiene un Nivel de Calificación Alto.

Por lo tanto se verificó los peligros potenciales para cada uno de los vectores que se encuentren comprendidos en este aspecto:

Por Aluviones, se tiene que la Provincia de Chincha, no se tiene registros de ocurrencias de los mismos.

Por Geodinámica Lateral o deslizamientos naturales, así como de derrumbes potenciales, como se puede ver en el mapa indica que en la provincia de Chincha hay deslizamiento, no se han registrado eventos de deslizamiento en el distrito de Alto Larán, por lo tanto se tiene un Nivel de Calificación Medio.

DESARROLLO URBANO

La provincia de Chincha, muestra un desarrollo urbano consolidado, con viviendas predominantemente de un piso y construidas de material noble, se encuentran rodeadas de grandes áreas agrícolas destinadas al cultivo de la vid, algodón, y otros productos en menores cantidades.

Las principales vías de acceso a la provincia están pavimentadas; otras vías se encuentran a nivel de afirmado y otras a nivel de trocha carrozable.

En el área de estudio, la cual conduce hacia La UPIS Vista Alegre, no cuenta con un servicio adecuado de agua potable, así está en las mismas condiciones el servicio de alcantarillado, tienen alumbrado público y particular, servicios de telefonía.

ESTRUCTURA URBANA

La UPIS Vista Alegre, presenta una conformación urbana de uso rural con pequeñas tiendas establecidas en su mayoría en las propias viviendas.

La zona de estudio está definida por calles secundarias conformando manzanas, posee viviendas de material noble y algunas rústicas (adobe y quincha).

▪ *POBLACIÓN*

La población del área de estudio, son los habitantes de la Asociación de Vivienda, siendo la población beneficiaria de 485 habitantes asentados en un total de 97 viviendas, con una densidad poblacional de 05 hab/viv.

Nota: Para los cálculos realizados en el presente proyecto se ha considerado el número de habitantes que actualmente se tiene en la zona, de acuerdo a los datos obtenidos en el trabajo de campo y de topografía, en el que se señala las viviendas habitadas para el presente año.

ACTIVIDAD ECONÓMICA

La UPIS Vista Alegre así como otros centros poblados de la provincia de Chincha, basan su economía principalmente en la agricultura, el comercio y la agroindustria.

La actividad comercial y de servicios, o actividad terciaria, que realiza gran parte de la población, prestan sus servicios en el sector público y privado, mayormente en la ciudad de Chincha. Por tanto la actividad comercial y de servicios en la Provincia, están dados por el comercio local en establecimientos conocidos como: restaurantes campestres, tiendas y bodegas artesanales donde se expenden artículos de primera necesidad, entre otros.

La actividad agrícola está conformada por los parceleros, jornaleros y el campesinado de Alto Laran – La UPIS Vista Alegre entre hombres, mujeres y niños en edad de trabajo de 15 años a más. Esta actividad está orientada al cultivo de productos tradicionales como: el algodón, maíz, papa, etc.; entre los frutales destacan el mango, la vid, etc y los cultivos agroindustriales así como productos perecibles con fines de exportación como: el espárrago, la uva de mesa, la cebolla blanca, pecanas y otros.

La actividad pecuaria o ganadera es mínima en la UPIS Vista Alegre y el Distrito de Alto Laran en la provincia de Chincha, está orientada mayormente a la crianza de ganado vacuno para engorde y producción lechera; y en menor proporción al ganado: caprino, porcino, etc.

La actividad turística, es mínima porque no se le brinda la debida atención y por la falta de inversión en este rubro; a pesar de contar con lugares propios para fomentarlo.

3.2.2. ELEMENTOS DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO

a) *Sistema agua potable*

Se plantea el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para la UPIS Vista Alegre.

Abastecimiento mediante el mejoramiento de la línea de conducción, las metas y

Objetivos a realizarse son:

- **Línea de Distribución**

Instalación de una línea de distribución de tubería PVC NTP 399.002 C-7.5 90 mm, con una longitud de 655.60 ml, excavación de zanja de 0.60 x 1.20 m, prueba hidráulica y desinfección. En el trayecto se construirá 01 cajas para válvulas de control, concreto $f_c=100$ kg/cm² para anclaje, concreto armado $f_c=175$ kg/cm², tarrajeo en interiores y exteriores (mezcla c:a 1:5), tapa metálica sanitaria 0.40x0.40 e=1/8" y suministro e instalación de accesorios.

- **Instalación de Válvula de Control (01 und)**

Sera de Concreto simple $f_c=100$ kg/cm² para anclaje. Concreto armado $f_c=175$ kg/cm², acero de refuerzo $f_y=4200$ grado 60. tarrajeo en interiores y exteriores (mezcla c:a 1:5), tapa metálica sanitaria 0.50x0.50 e=1/8", pintura anticorrosiva en tapas metálicas sanitarias. Suministro e instalación de accesorios PVC SAP C-7.5

- **Instalación de Conexiones Domiciliarias (97 Und.)**

Se realizará la instalación de redes de conexión domiciliaria con tuberías de PVC NTP 399.002 C-7.5, una longitud de 205.00 ml, excavación de zanja de 0.60 x 1.10m, caja termoplástica con tapa de concreto 30 x 30 cm prueba hidráulica y desinfección, accesorios en conexiones domiciliarias, construcción de vereda de concreto 1.00 x 1.00 m.

b) Sistema de desagüe (alcantarillado)

La UPIS Vista Alegre no cuenta con sistema de desagüe, por lo cual se instalará 740.51 ml de TUBERIA Ø 200 MM PVC-UF S-20, instalación de 97 conexiones domiciliarias de las redes las mismas que constarán de tuberías de 160 mm y cajas de registro prefabricados de concreto para cada vivienda, en una vereda de 1.00 x 1.00 m.

Construcción Sistema de Agua Potable:

- Instalación de 655.60 ml de Tubería PVC- UF C-7.5 , 90 mm
- Instalación de Válvulas Compuertas, Válvulas de Purga y Accesorios
- Instalación de 97 puntos de Conexiones Domiciliarias de Agua Potable
- Instalación de 97 Cajas de Concreto para Conexiones Domiciliarias

Construcción Sistema de Alcantarillado.

- Instalación de 740.51 ml de Tubería Ø 200 MM PVC-UF S-20
- Conexión Domiciliaria Desagüe de 97 puntos con Tubería PVC - UF 6" CACH 6" A 8" T.N. de 1.00 A 2.50 M de profundidad.

3.2.3. CONEXIONES DOMICILIARIAS

La caja del medidor es una caja de termoplástico prefabricado de dimensiones normadas, la misma que va apoyada sobre el solado de fondo de concreto también de $f'c = 140 \text{ Kg./cm}^2$ y espesor mínimo de 0.05 m.

El marco y tapa de la caja que se colocará al nivel de la rasante de la vereda, en los servicios considerados, deberá ser de tapa Termoplástica, con seguro. Se debe tener en cuenta que la caja se ubicará en la vereda, cuidando que comprometa sólo un paño de ésta. La reposición de la vereda será de bruña a bruña la caja será ubicada en una losa de concreto $f'c = 140 \text{ Kg./cm}^2$ de 1.00 x 1.00 m x 0.10 m sobre una base debidamente compactada.

Figura 18: Conexiones domiciliarias

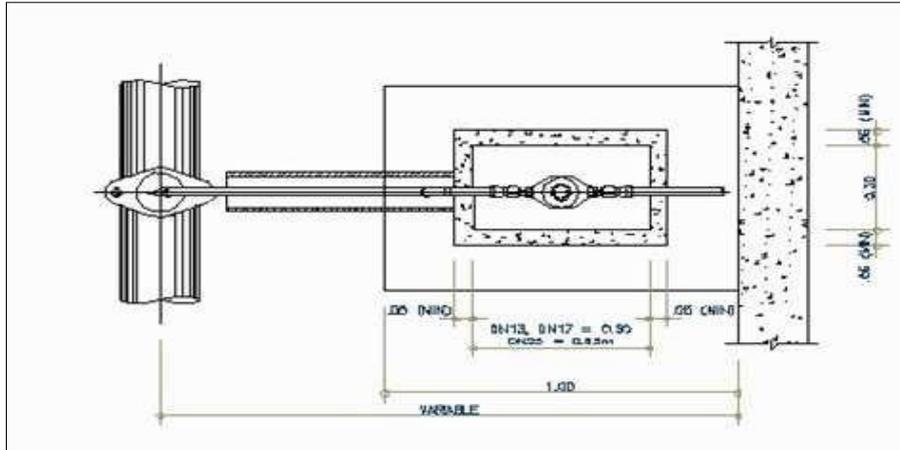
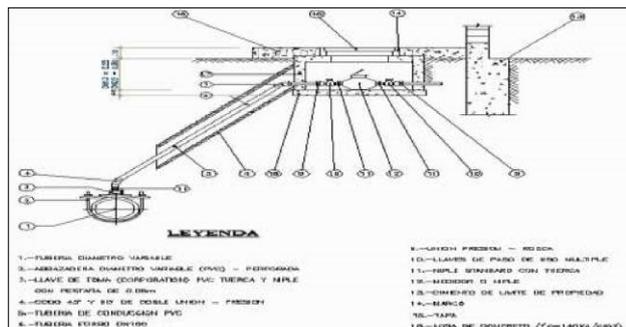


Figura 19: Matriz de la Propiedad



Toda conexión domiciliaria de agua, consta de trabajos externos a la respectiva propiedad, comprendidos entre la tubería matriz de agua y la zona posterior al lado de salida de la caja del medidor de agua tipo Chorro múltiple de ½” de diámetro.

Su instalación se hará perpendicularmente a la matriz de agua con trazo alineado.

Sólo se instalarán conexiones domiciliarias hasta los siguientes diámetros en redes secundarias.

No se permitirá instalar conexiones domiciliarias en líneas de impulsión, conducción, salvo casos excepcionales con aprobación previa de la Empresa.

Las conexiones domiciliarias de agua, serán del tipo simple y estarán compuestas de:

- a. Elementos de toma.
 - 1 abrazadera de derivación con su empaquetador.
 - 1 llave de toma (corporation).
 - 1 transición de llave de toma a tubería de conducción.
 - 1 cachimba o curva de 90° ó 45°.
- b. Tubería de conducción.
- c. Tubería de forro de protección.
- d. Elementos de control.
 - 2 llaves de paso.
 - 2 niples estándar.
 - 1 medidor o niple de reemplazo.
 - 2 uniones presión rosca.
- e. Caja de medidor con su marco y tapa.
- f. Elemento de unión de la instalación interior

a) Elementos de Toma

La perforación de la tubería matriz en servicio se hará mediante taladro tipo Muller o similar y para tuberías recién instaladas con cualquier tipo convencional; no permitiéndose en ambos casos perforar con herramientas de percusión.

Las abrazaderas metálicas, éstas necesariamente protegidas contra la corrosión, mediante un recubrimiento de pintura anticorrosivo de uso naval (2 manos) o mediante un baño plastificado. Al final de su instalación tanto su perno como su tuerca se le cubrirá con brea u otra emulsión asfáltica, podrán usarse abrazaderas de PVC. que cumplan con las características, características y clase.

La llave de toma (corporation) debe enroscar totalmente la montura de la abrazadera y la pared de la tubería matriz perforada.

b) Tubería de Conducción

La tubería de conducción que empalma desde la cachimba del elemento de toma hasta la caja del medidor, ingresará a ésta con una inclinación de 45°.

c) Tubería de Forro de Protección

El forro que será de tubería PVC. Pesada, de diámetro 60 mm. (4"), se colocará sólo en los siguientes puntos:

En el cruce de pavimentos para permitir la extracción y reparación de tubería de conducción.

En el ingreso de la tubería de conducción a la caja del medidor. Este forro será inclinado con corte cola de milano, con lo que se permitirá un movimiento o "juego mínimo" para posibilitar la libre colocación o extracción del medidor de consumo.

No debe colocarse forro en el trazo que cruzan las bermas, jardines y/o veredas

d) Medidor a Chorro Múltiple de ½"

El medidor será instalado teniéndose en cuenta que la base del medidor tendrá una separación de 5 cm. de luz con respecto al solado.

En cada cambio o reparación de cada elemento, necesariamente deberá colocarse empaquetaduras nuevas.

e) Caja del Medidor

La caja del medidor es una caja de concreto $f'c = 140 \text{ Kg./cm}^2$ prefabricado de dimensiones normadas, la misma que va apoyada sobre el solado de fondo de concreto también de $f'c = 140 \text{ Kg./cm}^2$ y espesor mínimo de 0.05 mts.

El marco y tapa de la caja que se colocará al nivel de la rasante de la vereda, en los servicios considerados, deberá ser de fierro galvanizado, con seguro. Se debe tener en cuenta que la caja se ubicará en la vereda, cuidando que comprometa sólo un paño de ésta. La reposición de la vereda será de bruña a bruña. En caso de no existir vereda, la caja será ubicada en una losa de concreto $f'c = 140 \text{ Kg./c}^2$ de $1.00 \times 1.00 \text{ mts.} \times 0.10 \text{ mts.}$ sobre una base debidamente compactada.

f) *Elemento de Unión con la Instalación Interior*

Para facilitar la unión con la instalación, se instalará a partir de la cara exterior de la caja un niple de 0.30 mt. El propietario hace la unión estableciendo una llave de control en el interior de su propiedad.

Los accesorios, requieren necesariamente ser anclados con concreto ciclópeo. Los anclajes de los accesorios se usarán en todo cambio de dirección tales como: tees, codos, cruces, reducciones, en los tapones de los terminales de línea y en curvas verticales hacia arriba cuando el relleno no se suficiente; debiendo tenerse cuidado de que los extremos del accesorio queden descubiertos.

Las dimensiones serán las indicadas en los planos de detalles Las válvulas y grifos contra incendio no serán anclados, sino deberán tener un apoyo para permitir su cambio. Para proceder a vaciar los anclajes, previamente el Constructor presentará a las accesorios, grifos o válvulas, según los requerimientos de la presión a zanja abierta y a la naturaleza del terreno en la zona donde serán anclados.

3.2.4. REDES LOCALES DE ALCANTARILLADO

La evacuación de las aguas residuales producidas en la UPIS Vista alegre, será a través de las redes generales administradas por la EPS SEMAPACH, desembocando por gravedad al buzón ubicado en avenidas Principales. En el presente capítulo, se procede a diseñar las redes locales de aguas residuales, aplicando para ello las recomendaciones contenidas al respecto en el Reglamento Nacional de Construcción, Norma S.100, y el nuevo Reglamento Nacional de Edificaciones, Norma OS 070.

DISEÑO DE REDES LOCALES DE ALCANTARILLADO

Las redes de desagüe de los servicios locales, guardan concordancia de pendientes y continuidad de redes con las redes existentes en las inmediaciones administradas por la EPS SEMAPACH.

El sistema de recolección de aguas residuales estará constituido por todos los colectores, buzones públicos de inspección, y conexiones domiciliarias.

Los colectores se diseñarán tomando como base el 80% del máximo promedio horario del caudal de diseño. El proyecto integro será por gravedad, hasta las redes existentes.

A. CÁLCULO HIDRÁULICO

En el cálculo hidráulico se utilizó la fórmula de Ganguillet – Kutter, con los coeficientes de rugosidad de Manning, establecidos para el tipo de tubería a utilizarse, según la formula siguiente:

$$Q = AR^{2/3} \chi S^{1/2}$$

Donde:

Q = Caudal en m³/seg

$A =$ Área mojada o hidráulica en m²

$R =$ Radio hidráulico en m. (Área hidráulica/perímetro mojado)

$S =$ Pendiente en m/m.

$N =$ Coeficiente de rugosidad de Manning

Los valores recomendados por el RNE, para el coeficiente de rugosidad, son los que se presentan en el siguiente cuadro:

Tabla 13: VALORES DEL COEF. DE RUGOSIDAD DE MANNING

Nº	MATERIAL	COEFICIENTE
1	Concreto, cemento liso	0.013
2	Policloruro de vinilo (PVC)	0.010
3	Arcilla vitrificada	0.010
4	Fibro-cemento	0.010
5	Fierro Fundido	0.013
6	Acero	0.015

El tipo de material que se utilizará para el desarrollo del proyecto de redes de alcantarillado, es el Policloruro de Vinilo (PVC), por lo tanto, se considera un coeficiente de rugosidad de $n = 0.010$.

B. VELOCIDADES Y PENDIENTES MÍNIMAS

En la memoria descriptiva se presentaron los criterios recomendados por el RNC y por el RNE, respecto de las velocidades y pendientes mínimas.

La pendiente mínima en redes de alcantarillado, según el Reglamento Nacional de Construcciones, Norma S.100, es aquella que produce en el conducto una velocidad del flujo no menor a 0.60 m/seg. Esto es, el criterio que controla el

diseño, es la velocidad mínima, debiendo adecuarse la pendiente para que pudiera cumplirse la velocidad mínima. De igual parecer es el nuevo RNE, que en la Norma OS.070, que recomienda verificar cada tramo por el criterio de Tensión Tractiva Media (σ) con un valor mínimo $\sigma = 1,0$ Pa, calculada para el caudal inicial (Q_i), valor correspondiente para un coeficiente de Manning $n = 0,013$. Según el mismo RNE la pendiente mínima que satisface esta condición puede ser determinada por la siguiente expresión aproximada:

$$S_{0min} = .0055Q_i^{-0.47}$$

Dónde:

S_{0min}. = Pendiente mínima (m/m)

Q_i = Caudal inicial (L/s)

Para coeficientes de Manning diferentes de 0,013, los valores de Tensión Tractiva Media y pendiente mínima a adoptar deben ser justificados. Los valores de diámetros y velocidad mínima podrán ser calculados con las Fórmulas de Ganguillet – Kutter.

3.2.5. RED COLECTORA DE SERVICIO LOCAL Y COLECTOR SECUNDARIO

Las redes locales de la UPIS Vista Alegre, se proyectarán con tuberías PVC de \varnothing 200 mm, bajo el control de calidad de las Normas Técnicas Peruanas (NTP), ISO 4435, tipo KM, estas redes serán instaladas en terrenos consolidadas, constituidos por calles existentes que, sin presencia de napa freática superficial, con zanjas de profundidades especificadas en los planos respectivos.

3.2.5.1. UBICACIÓN DE TUBERÍAS DE REDES LOCALES

En las calles o avenidas de 20 m de ancho o menos se proyectará un solo colector de preferencia en el eje de la vía vehicular.

En avenidas de más de 20 m de ancho se proyectará un colector a cada lado de la calzada.

La distancia entre la línea de propiedad y el plano vertical tangente de la tubería debe ser como mínimo 1,5 m. La distancia entre los planos tangentes de las tuberías de agua potable y red de aguas residuales debe ser como mínimo de 2 m.

El recubrimiento sobre las tuberías no debe ser menor de 1,0 m en las vías vehiculares y de 0,60 m en las vías peatonales. Los recubrimientos menores deben ser justificados.

En las vías peatonales, pueden reducirse las distancias entre las tuberías y entre éstas y el límite de propiedad, así como, los recubrimientos siempre y cuando:

Se diseñe protección especial a las tuberías para evitar su fisuramiento o rotura.

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

En caso de posibles interferencias con otros servicios públicos, se deberá coordinar con las entidades afectadas con el fin de diseñar con ellas, la protección adecuada.

La solución que adopte debe contar con la aprobación de la entidad respectiva.

En los puntos de cruce de colectores con tuberías de agua de consumo humano, el diseño debe contemplar el cruce de éstas por encima de los colectores, con una distancia mínima de 0,25 m medida entre los planos horizontales tangentes. En el diseño se debe verificar que el punto de cruce evite la cercanía a las uniones de las tuberías de agua para minimizar el riesgo de contaminación del sistema de agua de consumo humano.

Si por razones de niveles disponibles no es posible proyectar el cruce de la forma descrita en el ítem anterior, será preciso diseñar una protección de concreto en el colector, en una longitud de 3 m a cada lado del punto de cruce.

La red de aguas residuales no debe ser profundizada para atender predios con cota de solera por debajo del nivel de vía. En los casos en que se considere necesario brindar el servicio para estas condiciones, se debe realizar un análisis de la conveniencia de la profundización considerando sus efectos en los tramos subsiguientes y comparándolo con otras soluciones.

3.2.5.2. CONEXIÓN PREDIAL

a) Diseño

Cada unidad de uso debe contar con un elemento de inspección de fácil acceso a la empresa prestadora del servicio.

b) Elementos de la Conexión

Deberá considerar:

- Elemento de reunión: Cámara de inspección.
- Elementos de empalme o empotramiento: Accesorio de empalme que permita la descarga en caída libre sobre la clave del tubo colector.

c) Ubicación

La conexión predial de redes de aguas residuales, se ubicará a una distancia entre 1,20 m y 2,00 m del límite izquierdo o derecho de la propiedad.

d) Diámetro

El diámetro mínimo de la conexión será de 100mm.

Las conexiones domiciliarias que conforman el proyecto de desagüe de la UPIS Vista Alegre, serán instaladas en forma individual, con tubería PVC de Ø 6", de acuerdo a las Normas Técnicas Peruanas (NTP), ISO 4435, en cada una de las conexiones

domiciliarias previstas en el presupuesto, estará conformada por una caja de registro de dimensiones 0.30x0.60 m de concreto, de profundidad de 0.80 m con marcos y tapas de concreto, instaladas en las veredas y cubiertas por una loza de concreto de 10 cm de espesor.

3.2.6. ALCANTARILLADO

3.2.6.1.SISTEMA DE DISTRIBUCION DE DESAGUE

Conexión de los tubos de PVC a los buzones de inspección

Antes de iniciar la instalación de la línea PVC, se tiene la cama de apoyo o fondo de zanja compactada y nivelada y además de ello los buzones del tramo a instalar estarán desencofrados y adecuadamente curados, presentando perforados los puntos de ensamble con la tubería alcantarillado PVC.

A efectos de conectar la línea PVC con el buzón de concreto se empleará niple PVC del mismo diámetro de la tubería y de longitud entre 0,75 y 1,00 m, con un extremo campana Unión Flexible y el otro lado espiga.

El extremo espigado del niple, será lijado en una longitud similar al espesor de la pared del buzón, luego se aplicará pegamento a esta zona para finalmente rociarle arena de preferencia gruesa y se deja orear.

Esta operación nos permite obtener una adecuada adherencia entre el PVC y el mortero. Seguidamente ubicamos el niple PVC con su extremo arenado en el interior del orificio del buzón, dándose una pendiente adecuada verificándola con el nivel de mano y alineando el niple en dirección del buzón extremo. Luego fijamos provisionalmente la posición correcta del niple.

A continuación, se procede al tendido y ensamblaje de la tubería, controlando permanentemente el nivel y alineamiento de la línea. Finalmente, una vez comprobado

el alineamiento y nivelación del todo el tramo instalado, procedemos a rellenar con concreto el orificio de ambos buzones y darle el acabado final con pasta de cemento.

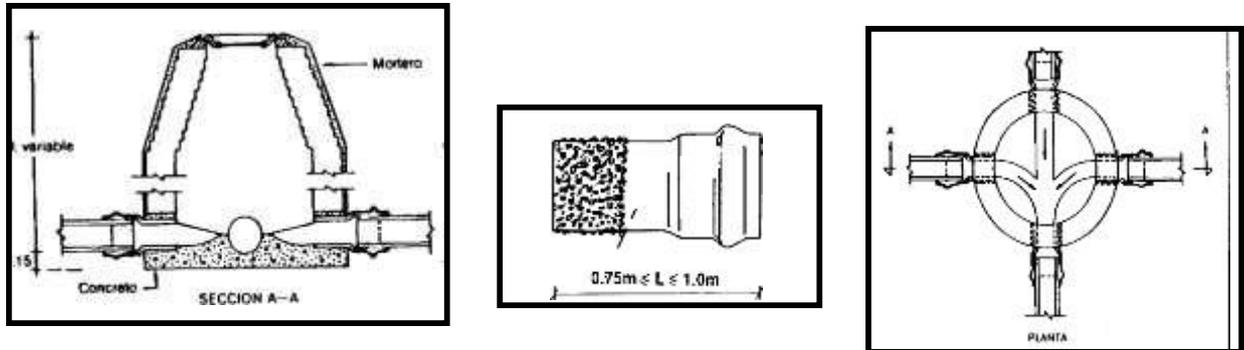


Figura 20: Sistema de Distribución de Desagüe

3.2.6.2. CONEXIONES DOMICILIARIAS DE DESAGUE

Conexión de los tubos de PVC a los buzones de inspección

Antes de iniciar la instalación de la línea PVC, se tiene la cama de apoyo o fondo de zanja compactada y nivelada y además de ello los buzones del tramo a instalar estarán desencofrados y adecuadamente curados, presentando perforados los puntos de ensamble con la tubería alcantarillado PVC.

A efectos de conectar la línea PVC con el buzón de concreto se empleará niple PVC del mismo diámetro de la tubería y de longitud entre 0,75 y 1,00 m, con un extremo campana Unión Flexible y el otro lado espiga.

El extremo espigado del niple, será lijado en una longitud similar al espesor de la pared del buzón, luego se aplicará pegamento a esta zona para finalmente rociarle arena de preferencia gruesa y se deja orear.

Esta operación nos permite obtener una adecuada adherencia entre el PVC y el mortero. Seguidamente ubicamos el niple PVC con su extremo arenado en el interior del orificio del buzón, dándose una pendiente adecuada verificándola con el nivel de mano y

alineando el niple en dirección del buzón extremo. Luego fijamos provisionalmente la posición correcta del niple.

A continuación, se procede al tendido y ensamblaje de la tubería, controlando permanentemente el nivel y alineamiento de la línea. Finalmente, una vez comprobado el alineamiento y nivelación del todo el tramo instalado, procedemos a rellenar con concreto el orificio de ambos buzones y darle el acabado final con pasta de cemento.

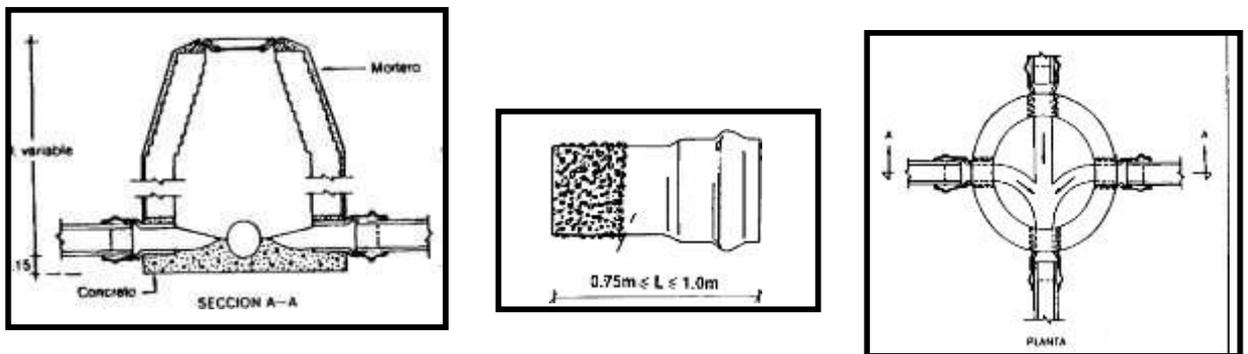


Figura 21: Sistema de Distribución de Desagüe

a. **CAJA DE REGISTRO**

La constituye una caja de registro de concreto $f'c=140 \text{ Kg./cm}^2$, conformada por módulos pre- fabricados y de dimensiones internas de $0.30 \times 0.60 \times 0.30 \text{ mt}$. El acabado interior de la caja de reunión deberá ser de superficie lisa o tarrajada con mortero 1:3.

El módulo base tendrá su fondo en forma de “media caña”.

El marco y tapa de la caja de registro, deberá ser de concreto armado $F'c = 175 \text{ kg/cm}^2$. La caja de registro deberá instalarse en la vereda de la propiedad y si no tuviese vereda, se colocar en una losa de concreto de $0.50 \times 0.50 \times 0.10\text{m}$ la misma que se vaciará dejando su nivel terminado a más (+) 0.10 m sobre el nivel del terreno natural.

b. TUBERÍA DE DESCARGA

La tubería de descarga comprende desde la caja de registro, hasta el empalme al colector de servicio. Será de PVC-UF Unión Flexible de Ø 6” (160 mm.), y que cumpla con la Norma Técnica Peruana ISO 4435 Serie 25.

c. ELEMENTO DE EMPOTRAMIENTO

El empalme de la conexión con el colector de servicio, se hará en la clave del tubo colector, obteniéndose una descarga con caída libre sobre ésta; para ello se perforará previamente el tubo colector, mediante el uso de Plantillas Metálicas, permitiendo que el tubo cachimba a empalmar quede totalmente apoyado sobre el colector, sin dejar huecos de luz que posteriormente puedan implicar riesgos para el sello hidráulico de la unión.

A fin de obtener una adecuada instalación siga las siguientes instrucciones:

Presentar el accesorio montado sobre el colector, nivelándolo con precisión y marcar sobre este el orificio a perforar y el perímetro de la montura en el colector. Perforar con una broca de diente circular o sacabocados adecuadamente calentado.

Presentar nuevamente el accesorio para verificar un correcto montaje entre el accesorio y el colector a fin de prever zonas que propicien presencia de puntos de luz que puedan generar fugas al momento de la prueba hidráulica.

Limpiar y secar adecuadamente las zonas a pegar para seguidamente aplicar el adhesivo (silicona) al interior de la montura del accesorio y a la zona de contacto sobre el colector.

Presentar finalmente el accesorio sobre el colector, inmovilizar y presionar mediante zunchos por espacios de 02 horas como mínimo a fin de lograr una adecuada soldadura entre las partes.

Se podrá utilizar tee domiciliaria cuya instalación se realice paralelamente al avance de la instalación de la tubería colectora, debiendo tener cuidado en el alineamiento entre la tubería colectora y la trayectoria o ángulo de derivación.

d. CONDICIONES QUE DEBERÁN TENER LAS TAPAS DE LAS CAJAS DE REGISTRO DE DESAGÜE

Resistencia de abrasión (desgaste por fricción). Facilidad en su operación.

No propicio al robo

3.3. ESTIMACION DE COSTOS

Metas del Proyecto

Item	Descripción	Und.	Metrado
01	SISTEMA DE AGUA POTABLE		
01.01	SISTEMA DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE		
01.01.01	OBRAS PRELIMINARES		
01.01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA DE 3.60 x 2.40	und	1.00
01.01.01.02	CASETA DE GUARDIANIA Y ALMACEN	und	1.00
01.01.01.03	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	1,966.88
01.01.01.04	TRANQUERAS DE MADERA 1.20X1.10 m PARA DESVIO TRANSITO VEHICULAR	und	14.00
01.01.01.05	SEÑALIZACION DE SEGURIDAD EN ZONA DE TRABAJO	m	655.60
01.01.01.06	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL Y FINAL DE OBRA	m	655.60
01.01.01.07	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	glb	1.00
01.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.01.02.01	EXCAVACION DE ZANJA EN TERRENO NATURAL	m	655.60
	REFINE Y NIVELACION DE DE ZANJA	m	655.60
	APOYO PARA TUBERIA	m	655.60
	COMPACTACION DE ZANJA	m	655.60
			01.01.02.02
			01.01.02.03
			01.01.02.04
			CAMA DE RELLENO Y

01.01.02.05	ELIMINACION DE DESMONTE CON TRANSPORTE Y LIMPIEZA DE LA ZONA	m3	191.63
01.01.03	LINEA DE DISTRIBUCION		
01.01.03.01	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA PVC- UF C-7.5 , 90 mm	m	655.60
01.01.03.02	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION DE REDES DE AGUA	m	655.60
01.01.04	ACCESORIOS		
	SUMINISTRO Y COLOCACION DE VALVULA DE COMPUERTA PARA TUB. PVC		
01.01.04.01	und 1.00		
	UF C-7.5 90 mm		
01.01.04.02	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TEE PVC A-7.5 DE 90mm	und	8.00
01.01.04.03	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TAPÓN PVC A-7.5 DE 90mm	und	5.00
01.01.04.04	SUMINISTRO Y COLOCACION DE REDUCCIÓN PVC A-7.5 400mm A 90MM	und	1.00
01.01.04.05	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CODO 90° PVC A-7.5 DE 90mm	und	1.00
	SUMINISTRO Y COLOCACION DE GRIFO CONTRA INCENDIO DE HD TIPO		
01.01.04.06	und 3.00		
	POSTE 02 BOCAS		
	EMPALMES C/INSERCIÓN DE TUBERÍA A LÍNEAS DE AGUA POTABLE DN		
01.01.04.07	und 1.00		
	400mm		
01.02	CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE		
01.02.01	OBRAS PRELIMINARES		
01.02.01.01	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL Y FINAL DE OBRA	m	495.00
01.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.02.02.01	EXCAVACION DE ZANJA EN TERRENO NATURAL	m	495.00
01.02.02.02	REFINE Y NIVELACION DE DE ZANJA	m	495.00
01.02.02.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA	m	495.00
01.02.02.04	RELLENO Y COMPACTACION DE ZANJA	m	495.00

01.02.02.05	ELIMINACION DE DESMONTE CON TRANSPORTE Y LIMPIEZA DE LA ZONA	m3	126.03
01.02.03	CONEXIONES DOMICILIARIAS		
01.02.03.01	INSTALACION DE CAJAS	und	97.00
01.02.03.02	CONEXIONES DOMICILIARIAS	und	97.00
01.02.04	OTROS		
01.02.04.01	DADOS DE CONCRETO PROTECCIÓN DE ACCESORIOS	und	20.00
01.02.04.02	BASE GRANULAR DE E=0.10M, RIEGO Y COMPACTADO	m2	97.00
01.02.04.03	VEREDA DE CONCRETO F'C = 175 KG/CM2 PARA CAJA DE AGUA	m2	97.00
02	SISTEMA DE ALCANTARILLADO		
02.01	SISTEMA DE DISTRIBUCION DE DESAGUE		
02.01.01	OBRAS PRELIMINARES		
02.01.01.01	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL Y FINAL DE OBRA	m	740.51
02.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
	EXCAVACION DE ZANJA T.N. H=1.50 -2.00 m. PROM. PARA TUBERIA 200 mm.		
02.01.02.01	m	740.51	
	PVC UF		
02.01.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA EN TERRENO NORMAL	m	740.51
02.01.02.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA CON ARENA H=0.10 M.	m	740.51
02.01.02.04	RELLENO COMP. ZANJA TERR. NORMAL H=1.50 -2.00 m. PROF. PROM.	m	740.51
02.01.02.05	ELIMINACION DE DESMONTE CON TRANSPORTE Y LIMPIEZA DE LA ZONA	m3	216.45
02.01.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS		
02.01.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA Ø 200 MM PVC-UF S-20	m	740.51
02.01.03.02	DOBLE PRUEBA HIDRAULICA TUBERIA Ø 200 MM. PVC-UF	m	740.51
02.01.03.03	DADOS DE CONCRETO PARA EMPALME TUBERIA BUZON	und	36.00
02.01.04	BUZONES		

02.01.04.01	EMPALME A BUZON Y/O RED EXISTENTE EN DIAMETRO 8 - 12 "		
	und	2.00	
02.01.04.02	EXCAVACION PARA CONSTRUCCION DE BUZONES	m3	25.73
02.01.04.03	ELIMINACION DE DESMONTE CON TRANSPORTE Y LIMPIEZA DE LA ZONA	m3	33.45
02.01.04.04	CONSTRUCCION DE BUZON TIPO I HASTA H=1.50 D=1.20	und	
	8.00		
02.01.04.05	CONSTRUCCION DE BUZON TIPO I HASTA H=3.50 D=1.20 m.	und	
	6.00		
02.02	CONEXIONES DOMICILIARIAS DE DESAGUE		
02.02.01	OBRAS PRELIMINARES		
02.02.01.01	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL Y FINAL DE OBRA	m	446.00
02.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.02.02.01	EXCAVACION DE ZANJA PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS DE DESAGUE	m	446.00
02.02.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA EN TERRENO NORMAL	m	446.00
02.02.02.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA CON ARENA H=0.10 M.	m	446.00
02.02.02.04	RELLENO DE ZANJA PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS DE DESAGUE	m	446.00
02.02.02.05	ELIMINACION DE DESMONTE CON TRANSPORTE Y LIMPIEZA DE LA ZONA	m3	123.99
02.02.03	CONEXIONES DOMICILIARIAS		
02.02.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA Ø 160 MM PVC-UF S-20	m	446.00
02.02.03.02	EMPALME DE CONEXION DOMICILIARIA A RED MATRIZ DN 200 MM	m	446.00
02.02.03.03	PRUEBA HIDRAULICA PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS DE DESAGUE	m	446.00
02.02.04	OTROS		
02.02.04.01	BASE GRANULAR DE E=0.10M, RIEGO Y COMPACTADO	m2	97.00
02.02.04.02	VEREDA DE CONCRETO F'C = 175 KG/CM2 PARA CAJA DE AGUA	m2	97.00
03	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL		03.01 MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL
	glb	1.00	

3.4. PRESUPUESTO REFERENCIAL DEL PROYECTO INSTALACION DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA UPIS VISTA ALEGRE

01 SISTEMA DE AGUA POTABLE		S/. 124,916.74
02 SISTEMA DE ALCANTARILLADO		S/. 176,977.78
		S/. 9,000.00
03 MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL		=====
COSTO DIRECTO		S/. 310,894.52
GASTOS GENERALES 10%		S/. 31,089.45
UTILIDAD 5%		S/. 15,544.73
SUB TOTAL		=====
I.G.V. 18%		S/. 357,528.70
		S/. 64,355.17
VALOR REFERENCIAL DE OBRA		=====
EXPEDIENTE TECNICO		S/. 421,883.87
SUPERVISION		S/. 18,000.00
		S/. 15,000.00
COSTO TOTAL DEL PROYECTO		=====
		S/. 454,883.87

3.5. PLAZO DE EJECUCIÓN

El tiempo de ejecución de Obra que comprende el proyecto es de noventa (90) días calendarios.

El cumplimiento del plazo de ejecución de las obras dependerá de la entidad contratante quien deberá hacer cumplir los plazos estipulados en el contrato de obra al contratista y así mismo que las obras se ejecuten de acuerdo a sus planos y especificaciones técnicas, efectuando los trabajos en forma simultánea de acuerdo al cronograma de avance físico.

IV. DISCUSIÓN

Según los resultados obtenidos de la encuesta realizada a los moradores de Upis Vista Alegre de Alto Laran , se deduce que es necesaria la ejecución del presente proyecto debido a la falta de una infraestructura adecuada para la eliminación de las aguas residuales.

PREGUNTA 1.

Los resultados de la pregunta 1 determinan que el 100% de la población si cuenta con abastecimiento de agua potable. Por lo tanto se puede concluir que las todas las personas de este sector si cuentan con un correcto abastecimiento de agua potable.

PREGUNTA 2.

Los resultados de la pregunta 2 determinan que el 65.97% de la población si cuenta con fosa séptica o pozo ciego para la evacuación de las aguas servidas, y un 34.03% no cuenta con ninguno tipo de sistema antes mencionado para la evacuación de las aguas servidas.

PREGUNTA 3.

Los resultados de la pregunta 3 determinan que el 10.42% de la población si cuenta con alcantarillado sanitario para la evacuación de las aguas servidas, y un 89.58% no cuenta con el servicio antes mencionado para la evacuación de las aguas servidas.

PREGUNTA 4.

Los resultados de la pregunta 4 determinan que el 22.57% de la población si cuenta y está conectada a la red de alcantarillado sanitario para la evacuación de las aguas servidas, y un 77.43% no cuenta ni está conectada al servicio antes mencionado para la evacuación de las aguas servidas.

PREGUNTA 5.

Los resultados de la pregunta 5 determinan que el 100.00% de la población no cuenta con un sub-centro de salud. Por lo tanto se puede concluir que las todas las personas de este sector no cuentan con un sub-centro de salud.

PREGUNTA 6.

Los resultados de la pregunta 6 determinan que el 10.76% de la población si cuenta con servicio de recolección de basura, y un 89.24% no cuenta con el servicio de recolección de basura.

PREGUNTA 7.

Los resultados de la pregunta 7 determinan que el 15.63% de la población si cuenta con campañas de desratización, y un 84.38% no cuenta con campañas de desratización en su sector.

PREGUNTA 8.

Los resultados de la pregunta 8 determinan que el 8.68% de la población si a recibido la visita de alguna brigada de vacunación contra la rabia, y un 91.32% no ha recibido la visita de ninguna brigada de vacunación contra la rabia.

HIPÓTESIS:

Las aguas servidas inciden en la salubridad de los habitantes de la Upis.

HIPÓTESIS NULA (H₀)

Las aguas servidas NO INCIDEN en la salubridad de los habitantes de la Upis.

HIPÓTESIS ALTERNATIVA (H₁)

Las aguas servidas SI INCIDEN en la salubridad de los habitantes de la Upis.

Tabla 14: HIPOTESIS ALTERNATIVA (H₁)

Pregunta	Respuesta		Total
	SI	NO	
1	288.00	0.00	288.00
	92.71	195.29	
2	190.00	98.00	288.00
	92.71	195.29	
3	30.00	258.00	288.00
	92.71	195.29	
4	65.00	223.00	288.00
	92.71	195.29	
5	0.00	288.00	288.00
	92.71	195.29	
6	31.00	257.00	288.00
	92.71	195.29	
7	45.00	243.00	288.00
	92.71	195.29	
8	25.00	263.00	288.00
	92.71	195.29	
TOTAL	649.00	1367.00	2016.00

Tabla 15: **HIPOTESIS ALTERNATIVA (H1)**

CELDA	Oij	Eij	(Oij-Eij)^2	(Oij-Eij)^2/Eij
1,1	288.00	92.71	38136.51	411.33
1,2	0.00	195.29	38136.51	195.29
2,1	190.00	92.71	9464.51	102.08
2,2	98.00	195.29	9464.51	48.46
3,1	30.00	92.71	3933.08	42.42
3,2	258.00	195.29	3933.08	20.14
4,1	65.00	92.71	768.08	8.28
4,2	223.00	195.29	768.08	3.93
5,1	0.00	92.71	8595.94	92.71
5,2	288.00	195.29	8595.94	44.02
6,1	31.00	92.71	3808.65	41.08
6,2	257.00	195.29	3808.65	19.50
7,1	45.00	92.71	2276.65	24.56
7,2	243.00	195.29	2276.65	11.66
8,1	25.00	92.71	4585.22	49.46
8,2	263.00	195.29	4585.22	23.48
TOTAL				1065.47

Grados de libertad $gl=(r-1)(c-1)$

Renglones(r)=8

Columnas(c)=2

$\alpha= 0.05$

$gl= 7$

$\chi^2(\text{tabla})=14.0671$

Conclusión: Como este estadístico está en la región de rechazo (a la derecha del valor crítico) rechazamos H_0 por lo cual aceptamos la Hipótesis alternativa H_1 .

Respuesta: Las aguas servidas SI INFLUYEN en la salubridad de los habitantes

V. CONCLUSIONES

1. El sistema de abastecimiento de agua es insuficiente, y al no disponer de un sistema de evacuación de aguas servidas, la mayoría de los moradores hacen uso de pozos sépticos y pozos ciegos.
2. Ha sido posible elaborar el Estudio Topográfico, siendo una zona llana y se ha levantado las características de la zona.
3. Se ha proyectados el sistema para abastecer de agua potable, redes, conexiones domiciliarias. Asimismo se ha hecho el diseño de las redes de alcantarillado.
4. El costo del sistema proyectado asciende a **S/. 454,883.87** y se podrá ejecutar en 90 días.

VI. . RECOMENDACIONES

- Realizar el diseño de un sistema sanitario que permita la adecuada recolección de las aguas servidas, mismo que debe cumplir con las debidas normas y especificaciones técnicas, para que tenga un buen funcionamiento y pueda cumplir con el tiempo de vida útil.
- Se recomienda tener cuidado al momento de realizar las conexiones domiciliarias debido a que las grietas o fallas en las uniones de los conductos de la red de alcantarillado con las tuberías de las conexiones podrían ocasionar un incremento en el paso de los caudales de las aguas ilícitas y de infiltración hacia los conductos que conforman el sistema.
- Verificar si la tubería de la red existente donde se realizará las conexiones de la red del presente proyecto, cumple con los requerimientos hidráulicos necesarios para el nuevo caudal.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Canter, L. (1998). *Manual de Evaluación de Impacto Ambiental Técnicas para la Elaboración de Impacto Ambiental*. (E. M. Hill, Ed.) España: Interamericana de España. S.A.
- CAPECO. (2012). *Reglamento Nacional de Edificaciones* . Perú, Lima : Editorial Mercurio .
- Claudio, M. (1998). *Mecánica de Fluidos y Máquinas Hidráulicas* (Vol. 2 Edición). México: Editorial Harla.
- Cualla, R. A. (n.d.). *Diseño de Acueductos y Alcantarillados*. Colombia : Editoria Alfaomega.
- de, S. S. (n.d.). *Normas Tecnicas* (Vol. Volumen II).
- Félix, B. D. (1999). *Bases Metodológicas de la Investigación científica*. Perú, Trujillo: Editorial Publicencia .
- Gallarreta, E. R. (n.d.). *Metodologia de la Investigacion* . Peru : UPAO .
- HILLEBO, H. E.(2002). *Manual de Tratamiento de Aguas Negras*.
- INIVNI. (1991). *Infraestructura Sanitaria para Poblaciones Urbanas, Norma Técnica de Edificaciones S-100. Ira*. (INIVNI, Ed.) Perú: Ed. Lima.
- S10, G. (2006). *Costos para la Industria de la Construcción* . Perú: Ed. S10.
- Saldarriaga, J. (2007). *Hidráulica de Tuberías. Abastecimiento de Agua, Redes, Riegos*. Bogota : Editorial Alfaomega .
- UNI. (1995). *Calculo Computarizado de Agua Potable y Rede de Alcantarillado*. Perú: Facultad de Ingeniería Ambiental.

VIII. ANEXOS

ANEXO1. Formato de Encuesta

ENCUESTA N^o:

FECHA:

1. ¿Cuenta usted con abastecimiento de agua potable en su vivienda?

Si No

2. ¿Cuenta usted con fosa séptica o pozo ciego para la evacuación de aguas servidas?

Si No

3. ¿Cuenta su vivienda con alcantarillado sanitario?

Si No

4. ¿Si usted cuenta con alcantarillado, su vivienda está conectada a esta red?

Si No

5. ¿En su barrio existe un sub-centro de salud?

Si No

6. ¿Cuenta su vivienda con servicio de recolección de basura?

Si No

7. ¿Hay campañas frecuentes de desratización en su barrio?

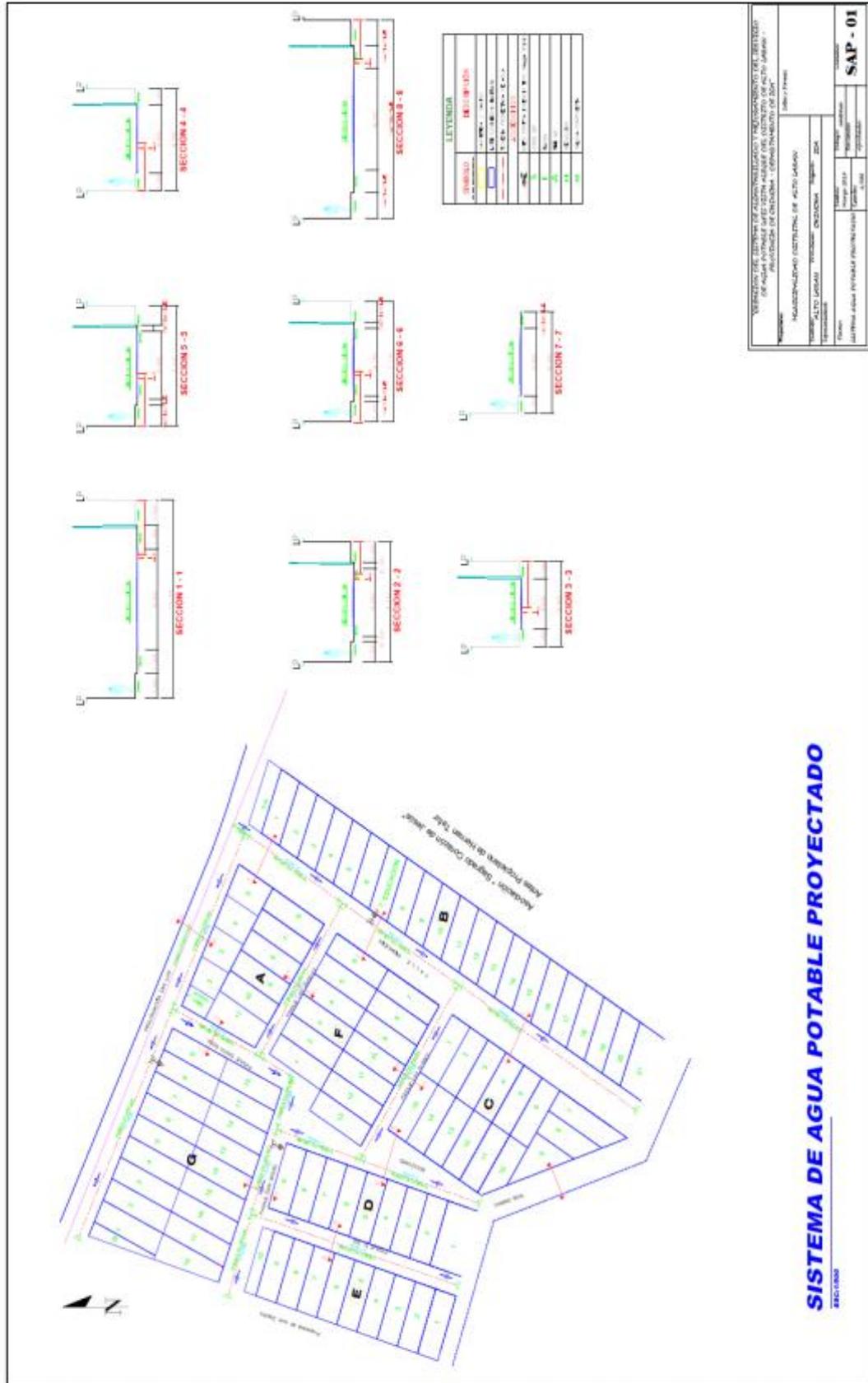
Si No

8. ¿Ha visitado su vivienda alguna brigada de vacunación contra la rabia?

Si No

GRACIAS POR SU COLABORACION

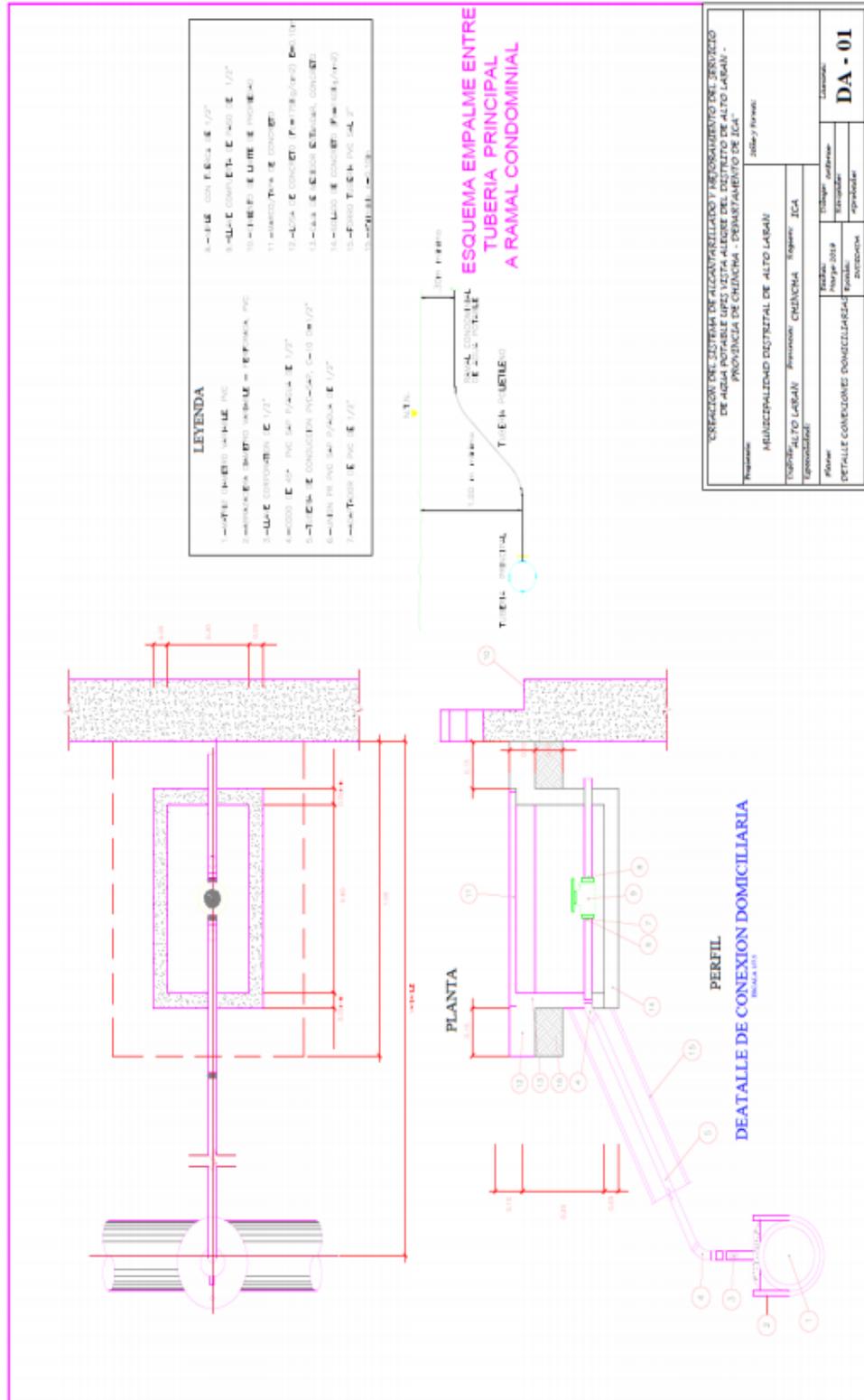
Anexo 02: Plano sobre el sistema de agua potable proyectado



Anexo 03: Plano sobre conexiones domiciliarias de redes de agua potable



Anexo 04: Planos sobre sistema de agua potable proyectado



Anexo 6. Panel fotográfico



