

UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES

FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela Profesional de Ingeniería Civil



TESIS

**DESABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y
DISEÑO DEL SISTEMA CONDOMINIAL EN LA
ASOCIACIÓN VILLA JARDIN, ATE-LIMA**

PRESENTADO POR:

Bach. Eva Patricia Pacheco Vilcapaza

Línea de Investigación Institucional:

Salud y Gestión de la Salud

Línea de Investigación por Programa de Estudios:

Hidráulica Medio Ambiente

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERA CIVIL

LIMA-PERU

2019

UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES

FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela Profesional de Ingeniería Civil



TESIS

**DESABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y
DISEÑO DEL SISTEMA CONDOMINIAL EN LA
ASOCIACIÓN VILLA JARDIN, ATE-LIMA**

PRESENTADO POR:

Bach. Eva Patricia Pacheco Vilcapaza

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERA CIVIL

LIMA-PERU

2019

ASESORES:

DR. SALDAÑA PONTE APOLINAR

ING. BENIGNO PEBE GUIDO RUBEN

DEDICATORIA

A mi abuelita Octavia que está en el cielo, por ayudarme a construir y forjar la persona que soy.

A mis tíos, por su paciencia y por su apoyo incondicional.

A mis maestros que me guiaron.

AGRADECIMIENTO

A Dios, quien guía nuestros pasos y nos da la fuerza para continuar.

A mi familia, por su apoyo constante en cada etapa de mi vida.

A mis amigos, por su apoyo y amistad.

A mis maestros de la Universidad Peruana los Andes, por sus enseñanzas a través de estos años de estudio.

HOJA DE CONFORMIDAD DE MIEMBROS DEL JURADO

DR. CASIO AURELIO TORRES LOPEZ
PRESIDENTE

ING. IVAN ALONSO ZAPATA ROJAS
JURADO

MG. ING. GIAN FRANCO PEREZ GARAVITO
JURADO

ING. FERNANDO MANUEL UCHUYPOMA MONTES
JURADO

MG. MIGUEL ANGEL CARLOS CANALES
SECRETARIO DOCENTE

INDICE GENERAL

| | |
|---|----------|
| RESUMEN..... | xiii |
| ABSTRACT..... | xiv |
| INTRODUCCIÓN..... | xv |
| CAPITULO I | 1 |
| EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN | 1 |
| 1.1. Planteamiento del problema. | 1 |
| 1.2. Formulación y sistematización del problema. | 2 |
| 1.2.1 Problema General. | 2 |
| 1.2.2 Problemas Específicos. | 2 |
| 1.3. Justificación..... | 3 |
| 1.3.1 Justificación Práctica o Social. | 3 |
| 1.3.2 Justificación Metodológica..... | 3 |
| 1.4. Delimitaciones. | 3 |
| 1.4.1 Delimitación Espacial. | 3 |
| 1.4.2 Delimitación Temporal..... | 4 |
| 1.4.3 Delimitación Económica. | 4 |
| 1.5. Limitaciones. | 4 |
| 1.6. Objetivos. | 5 |
| 1.6.1 Objetivo General. | 5 |
| 1.6.2 Objetivos Específicos. | 5 |
| CAPITULO II | 6 |
| MARCO TEORICO | 6 |
| 2.1. Antecedentes. | 6 |
| 2.1.1. Antecedentes Nacionales..... | 6 |
| 2.1.2. Antecedentes Internacionales | 8 |
| 2.2. Marco Conceptual. | 10 |
| 2.2.1. Desabastecimiento de agua potable | 10 |

| | |
|--|-----------|
| 2.2.1.1. ¿Qué opciones tienen para abastecerse? | 10 |
| 2.2.2. Sistema de abastecimiento de agua potable | 11 |
| 2.2.2.1. Fuentes de abastecimiento de agua | 12 |
| 2.2.2.2. Elementos de un sistema de agua potable..... | 13 |
| 2.2.5. Sistema condominial de agua potable | 19 |
| 2.2.2.3. Componentes del sistema condominial de agua potable..... | 20 |
| 2.2.2.4. Criterios de diseño en el sistema condominial | 21 |
| 2.2.2.5. Etapas para la implementación del sistema condominial | 23 |
| 2.2.2.6. Comparación técnica-económica del sistema condominial | 25 |
| 2.2.3. Aspectos básicos para el diseño del sistema de abastecimiento 26 | |
| 2.2.4. Parámetros de diseño | 27 |
| 2.2.4.1. Normas vigentes | 30 |
| 2.3. Definición de términos. | 31 |
| 2.4. Hipótesis. | 32 |
| 2.4.1. Hipótesis General..... | 32 |
| 2.4.2. Hipótesis Específicas | 32 |
| 2.5. Variables | 32 |
| 2.5.1. Definición Conceptual de la Variable..... | 32 |
| 2.5.2. Definición Operacional de la Variable..... | 33 |
| 2.5.3. Operacionalización de la Variable. | 33 |
| CAPITULO III | 36 |
| METODOLOGIA | 36 |
| 3.2. Método de Investigación..... | 36 |
| 3.3. Tipo de Investigación..... | 36 |
| 3.4. Nivel de Investigación..... | 36 |
| 3.5. Diseño de Investigación. | 36 |
| 3.6. Población y Muestra. | 36 |

| | | |
|----------------------------|--|-----------|
| 3.7. | Técnicas e Instrumentos de recopilación de datos. | 37 |
| 3.8. | Procesamiento de la Información. | 38 |
| 3.9. | Técnicas y Análisis de datos. | 46 |
| CAPITULO IV | | 47 |
| RESULTADOS | | 47 |
| 4.2. | Diseño de abastecimiento de agua potable mediante sistema condominial | 47 |
| 4.3. | Tablas, Porcentaje y gráficas estadísticas..... | 73 |
| CAPITULO V | | 93 |
| DISCUSION DE RESULTADOS | | 93 |
| 5.2. | Diseño de sistema condominial de agua potable..... | 93 |
| 5.3. | Contrastación de Hipótesis -Cuestionario..... | 94 |
| CONCLUSIONES | | 97 |
| RECOMENDACIONES | | 98 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS | | 99 |
| ANEXOS | | 101 |

INDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 1: Coeficientes de fricción C en tuberías condominiales | 21 |
| Tabla 2: Presiones mínimas y máximas en tuberías condominiales | 22 |
| Tabla 3: Ubicación y recubrimiento de tubería de agua | 23 |
| Tabla 4: Comparación técnica del sistema condominial..... | 25 |
| Tabla 5: Comparación económica del sistema condominial..... | 26 |
| Tabla 6: Periodos de diseño máximo para sistemas de agua potable..... | 28 |
| Tabla 7: Dotación para proyectos condominiales..... | 29 |
| Tabla 8: Coeficientes de variación de consumo..... | 29 |
| Tabla 9: Caudal de diseño | 29 |
| Tabla 10: Operacionalización de variables e indicadores X. | 34 |
| Tabla 11: Operacionalización de variables e indicadores Y | 35 |
| Tabla 12: Técnicas e instrumentos de datos..... | 37 |
| Tabla 13: Puntos de control-coordenadas UTM..... | 40 |
| Tabla 14: Ensayos de laboratorio y normativa vigente | 43 |
| Tabla 15: Resultados análisis granulométrico por tamizado | 44 |
| Tabla 16: Resultados análisis químico..... | 44 |
| Tabla 17: Resultados ensayo de corte directo | 45 |
| Tabla 18: Reporte de tuberías | 54 |
| Tabla 19: Reporte de nodos | 55 |
| Tabla 20: Reporte de cámaras reductoras de presión | 56 |
| Tabla 21: Tabulación de encuesta P1 | 73 |
| Tabla 22: Tabulación de encuesta P2..... | 74 |
| Tabla 23: Tabulación de encuesta P3..... | 75 |
| Tabla 24: Tabulación de encuesta P4..... | 76 |

| | |
|--|----|
| Tabla 25: Tabulación de encuesta P5..... | 77 |
| Tabla 26: Tabulación de encuesta P6..... | 78 |
| Tabla 27: Tabulación de encuesta P7..... | 79 |
| Tabla 28: Tabulación de encuesta P8..... | 80 |
| Tabla 29: Tabulación de encuesta P9..... | 81 |
| Tabla 30: Tabulación de encuesta P10..... | 82 |
| Tabla 31: Tabulación de encuesta P11..... | 83 |
| Tabla 32: Tabulación de encuesta P12..... | 84 |
| Tabla 33: Tabulación de encuesta P13..... | 85 |
| Tabla 34: Tabulación de encuesta P14..... | 86 |
| Tabla 35: Tabulación de encuesta P15..... | 87 |
| Tabla 36: Tabulación de encuesta P16..... | 88 |
| Tabla 37: Tabulación de encuesta P17..... | 89 |
| Tabla 38: Tabulación de encuesta P18..... | 90 |
| Tabla 39: Tabulación de encuesta P19..... | 91 |
| Tabla 40: Tabulación de encuesta P20..... | 92 |
| Tabla 41: Resultados de cuestionario..... | 94 |
| Tabla 42: Contrastación de cuestionario..... | 95 |

INDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1: Inadecuado control de desarrollo urbano..... | 2 |
| Figura 2: Desabastecimiento de agua potable..... | 2 |
| Figura 3: Croquis de ubicación..... | 4 |
| Figura 4: Camión cisterna como forma de abastecimiento..... | 11 |
| Figura 5: Sistema de agua potable por bombeo con tratamiento..... | 12 |
| Figura 7: Aguas superficiales..... | 13 |
| Figura 6: Aguas subterráneas..... | 13 |
| Figura 8: Bocatoma planta de tratamiento de Huachipa..... | 14 |
| Figura 9: Planta de tratamiento de Huachipa..... | 14 |
| Figura 10: Línea de conducción PTAP Huachipa-Ramal Sur..... | 15 |
| Figura 11: Instalación válvula de purga..... | 16 |
| Figura 12: Vista exterior cisterna de rebombeo..... | 17 |
| Figura 13: Reservorio apoyado de Sedapal..... | 18 |
| Figura 14: Sistema de agua potable condominial..... | 20 |
| Figura 15: Componentes del sistema condominial de agua potable..... | 21 |
| Figura 16: Etapas de intervención del sistema condominial..... | 23 |
| Figura 17: Intervención del sistema condominial..... | 25 |
| Figura 18: Recopilación de información en Sedapal..... | 38 |
| Figura 19: Realización de las encuestas en la Asociación Villa Jardín..... | 39 |
| Figura 20: Levantamiento topográfico del terreno..... | 41 |
| Figura 21: Excavación de calicatas..... | 42 |
| Figura 22: Análisis granulométrico por tamizado..... | 43 |
| Figura 23: Reservorio proyectado..... | 50 |
| Figura 24: Predimensionamiento de reservorio..... | 52 |

| | |
|---|----|
| Figura 25: Esquema línea de impulsión | 52 |
| Figura 26: Perfil CVRP-1 (Cámara válvula reductora presión-1) | 57 |
| Figura 27: Esquema del sistema de abastecimiento de agua potable..... | 58 |
| Figura 28: Modelamiento en el Software Watercad..... | 59 |
| Figura 29: Gráfica de porcentaje-P1 | 73 |
| Figura 30: Gráfica de porcentaje-P2 | 74 |
| Figura 31: Gráfica de porcentaje-P3 | 75 |
| Figura 32: Gráfica de porcentaje-P4 | 76 |
| Figura 33: Gráfica de porcentaje-P5 | 77 |
| Figura 34: Gráfica de porcentaje-P6 | 78 |
| Figura 35: Gráfica de porcentaje-P7 | 79 |
| Figura 36: Gráfica de porcentaje-P8 | 80 |
| Figura 37: Gráfica de porcentaje-P9 | 81 |
| Figura 38: Gráfica de porcentaje-P10 | 82 |
| Figura 39: Gráfica de porcentaje-P11 | 83 |
| Figura 40: Gráfica de porcentaje-P12 | 84 |
| Figura 41: Gráfica de porcentaje-P13 | 85 |
| Figura 42: Gráfica de porcentaje-P14 | 86 |
| Figura 43: Gráfica de porcentaje-P15 | 87 |
| Figura 44: Gráfica de porcentaje-P16 | 88 |
| Figura 45: Gráfica de porcentaje-P17 | 89 |
| Figura 46: Gráfica de porcentaje-P18 | 90 |
| Figura 47: Gráfica de porcentaje-P19 | 91 |
| Figura 48: Gráfica de porcentaje-P20 | 92 |

RESUMEN

La presente tesis respondió al siguiente problema general ¿De qué manera interviene el diseño condominial de agua potable en el desabastecimiento de agua potable en la Asociación Villa Jardín, Ate-Lima?, el objetivo general fue: Determinar la intervención del diseño condominial de agua potable en el desabastecimiento de agua potable en la Asociación Villa Jardín, Ate-Lima, y la hipótesis general que se verificó fue: El diseño del sistema condominial de agua potable interviene en el desabastecimiento de agua potable en la Asociación Villa Jardín, Ate-Lima.

En este estudio se utilizó como método general el método científico, el tipo de investigación fue aplicado, el nivel descriptivo–explicativo, el diseño es cuasi experimental; la población estuvo conformada por 244 viviendas de la Asociación Villa Jardín y se utilizó el tipo de muestreo no probabilístico, siendo la muestra de 56 viviendas a quienes se les aplicó la técnica de la encuesta.

Se concluyó que con el diseño del sistema condominial de agua potable se subsanará el problema del desabastecimiento de agua potable en la Asociación Villa Jardín, para el efecto se verificó que existe una relación directa entre estas variables y que su implementación es viable.

Palabras Claves: Desabastecimiento de agua potable, Sistema condominial de Agua potable, Asociación.

ABSTRACT

The present thesis responded to the following general problem: How does the condominial design of drinking water intervene in the shortage of drinking water in the Villa Jardín Association, Ate-Lima ?, the general objective was: To determine the intervention of the condominial design of drinking water in the shortage of drinking water in the Villa Jardín Association, Ate-Lima, and the general hypothesis that was verified was: The design of the condominial system of drinking water is involved in the shortage of drinking water in the Villa Jardín Association, Ate-Lima.

In this study the scientific method was used as a general method, the type of research was applied, the descriptive-explanatory level, the design is quasi-experimental; the population consisted of 244 homes of the Villa Jardín Association and the type of non-probabilistic sampling was used, being the sample of 56 homes to which the survey technique was applied.

It was concluded that with the design of the condominial drinking water system, the problem of shortage of drinking water in the Villa Jardín Association will be corrected, for this purpose it was verified that there is a direct relationship between these variables and that its implementation is viable.

Keywords: Shortage of drinking water, condominial drinking water system, Association.

INTRODUCCIÓN

La presente investigación “Desabastecimiento de agua potable y Diseño del sistema condominial en la Asociación Villa Jardín, Ate-Lima”, da un marco general de la problemática local que viven los pobladores de la Asociación Villa Jardín, que carecen de un sistema de abastecimiento de agua potable, por lo que tienen que abastecerse de agua de cisternas o compran agua de los vecinos de la asociación colindante, lo cual afecta a la población con respecto a la calidad de vida. Asimismo, esta asociación está ubicada en un terreno accidentado y de difícil acceso, es por ello que se plantea el Sistema Condominial como sistema de abastecimiento de agua potable, ya que este sistema se adapta perfectamente a las características de la zona y además comparado con el sistema convencional es menos costoso.

La presente investigación está estructurada en 5 capítulos, que son los siguientes:

Capítulo I: En este capítulo se desarrolla el planteamiento del problema, formulación y sistematización del problema, justificación, delimitaciones, limitaciones y objetivos.

Capítulo II: Se desarrolla el marco teórico, antecedentes nacionales e internacionales de trabajos de investigaciones similares, marco conceptual se desarrolla los conceptos básicos del abastecimiento de agua potable, y del sistema condominial, definición de términos, hipótesis y las variables de la investigación.

Capítulo III: Este capítulo comprende la metodología de la investigación, el método, el tipo de investigación, el nivel, el diseño, la población, la muestra, las técnicas, instrumentos y análisis de datos.

Capítulo IV: Contiene los resultados de la investigación.

Capítulo V: Este último capítulo está referido a la discusión de resultados.

Finalmente se tiene las conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y los anexos.

CAPITULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del problema.

A nivel mundial el crecimiento poblacional ha ocasionado la concentración de la población en las ciudades y muchas de las localidades urbanas van creciendo de manera desordenada, lo cual trae consigo problemas con el abastecimiento de agua potable.

En el Perú, entre 7 y 8 millones de peruanos aun no cuentan con agua potable, siendo Lima la ciudad más vulnerable: es la segunda capital del mundo asentada en un desierto y solo llueve 9 milímetros al año, siendo el rio Rímac el principal proveedor de agua para la población limeña.

En Lima, más de 1 millón de ciudadanos no cuentan con acceso al agua potable. El problema de desabastecimiento de agua potable en la ciudad de Lima, tiene más de un factor. La gran demanda de agua potable en Lima y Callao viene siendo uno de los principales factores de agravamiento de esta problemática. Otros factores son el crecimiento poblacional y el desordenado desarrollo urbano, que conllevan a que la población más pobre se asiente en las zonas peri-urbanas de Lima. Estos ciudadanos son abastecidos de agua a través de camiones cisterna que les venden el recurso a un costo elevado, pagando hasta 2 veces más, en comparación con las personas que tienen conexión domiciliaria.

El inadecuado control de desarrollo urbano, limita severamente la capacidad de respuesta de SEDAPAL para llegar a estos asentamientos. La localización de estos asentamientos es generalmente en zonas agrestes y con terrenos rocosos a las cuales es muy costoso prestar un servicio por conexión. Según SEDAPAL “Los costos de instalación de tuberías y conexiones en estas zonas pueden ser de tres o más superior al de zonas en terrenos bajos”. Sin duda, estos factores descritos dificultan la prestación de los servicios básicos.

La Asociación Villa Jardín se encuentra ubicada en el Sector de Puruchuco - Huaquerones, altos del AA. HH. Túpac Amaru sector 5 y, altura del Km. 4.5 de la Carretera Central, Distrito de Ate, Provincia y Departamento de Lima, tiene un área de 7.5 has está conformada por 244 viviendas. Actualmente

esta asociación carece de un sistema de abastecimiento de agua potable, por lo que tienen que abastecerse de cisternas o comprar agua de la asociación colindante, lo cual afecta a la población con respecto a la calidad de vida. Esta investigación se basa en diseñar un sistema de abastecimiento de agua potable llamado sistema condominial, que se adecua a la topografía abrupta de estos asentamientos humanos, que cumple con los parámetros exigidos y a su vez es menos costoso que el sistema convencional.

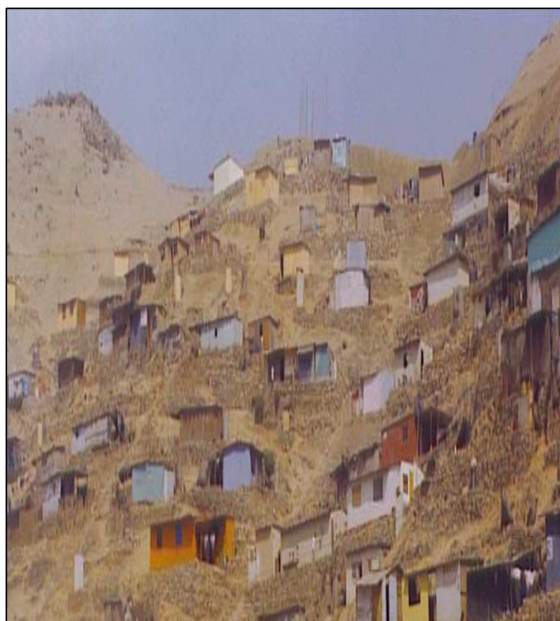


Figura 1: Inadecuado control de desarrollo urbano.



Figura 2: Desabastecimiento de agua potable.

1.2. Formulación y sistematización del problema.

1.2.1 Problema General.

- ¿De qué manera interviene el diseño del sistema condominial de agua potable en el desabastecimiento de agua potable en la Asociación Villa Jardín, Ate-Lima?

1.2.2 Problemas Específicos.

- a) ¿Cómo contribuye la fuente de abastecimiento en el diseño del sistema condominial de agua potable?
- b) ¿De qué manera aporta el cálculo del caudal promedio en el diseño del sistema condominial de agua potable?

- c) ¿Cómo contribuye el cálculo de la capacidad del reservorio en el diseño del sistema condominial de agua potable?

1.3. Justificación.

1.3.1 Justificación Práctica o Social.

Actualmente la Asociación Villa Jardín no cuenta con el servicio básico de agua potable, lo cual es una necesidad básica para la población. Por tal motivo con esta investigación se pretende dar solución a esta problemática a través del diseño hidráulico de un sistema de abastecimiento de agua potable tipo condominial, que se adecua a la topografía del terreno, que cumple con los parámetros exigidos y a su vez es menos costoso que el sistema convencional. A su vez este sistema de abastecimiento de agua potable permitirá mejorar las condiciones de salud, consecuentemente el nivel de vida de la población de esta asociación.

1.3.2 Justificación Metodológica.

El diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable tipo condominial comparado con el sistema convencional, presenta diferencias técnicas y económicas y la metodología de esta investigación servirá para tomar decisiones respecto al sistema condominial de agua potable y con los conocimientos previos poder aplicarlos a una realidad concreta y con características similares.

1.4. Delimitaciones.

1.4.1 Delimitación Espacial.

La presente investigación se llevó a cabo en la Asociación Villa Jardín que se encuentra ubicada en el Sector de Puruchuco - Huaquerones, altos del AA. HH. Túpac Amaru sector 5 y, altura del Km. 4.5 de la Carretera Central, Distrito de Ate, Provincia y Departamento de Lima.

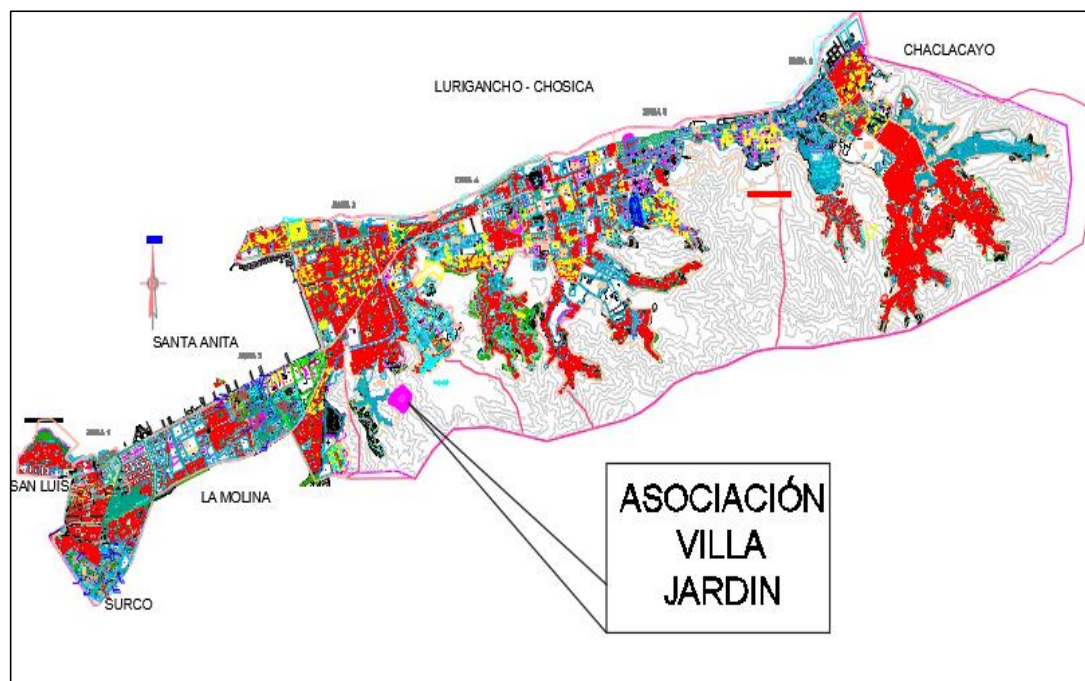


Figura 3: Croquis de ubicación.

1.4.2 Delimitación Temporal.

La presente investigación se llevó a cabo en el periodo comprendido, desde marzo a setiembre del año del 2019.

1.4.3 Delimitación Económica.

La presente investigación se financió con recursos propios, no se tuvo financiamiento externo.

1.5. Limitaciones.

Para el desarrollo de la presente investigación se tuvo limitación con respecto al acceso a la información en SEDAPAL, aunque finalmente se obtuvo la información, pero en un tiempo prolongado. Por otro lado, la asociación Villa Jardín no cuenta con los recursos económicos suficientes para la implementación de este sistema de agua potable, a posteriori a esta propuesta teórica se buscará la forma de que pueda ser financiado por alguna ONG o que SEDAPAL pueda incluirlos en un futuro Esquema de agua potable.

1.6. Objetivos.

1.6.1 Objetivo General.

- Determinar la intervención del diseño del sistema condominial de agua potable en el desabastecimiento de agua potable en la Asociación Villa Jardín, Ate-Lima.

1.6.2 Objetivos Específicos.

- a) Identificar la contribución de la fuente de abastecimiento en el diseño del sistema condominial de agua potable.
- b) Determinar la aportación del cálculo del caudal promedio en el diseño del sistema condominial de agua potable.
- c) Señalar la contribución del cálculo de la capacidad del reservorio en el diseño del sistema condominial de agua potable.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes.

2.1.1. Antecedentes Nacionales.

(Mendoza Vara, 2018) “Diseño de abastecimiento de agua y alcantarillado mediante sistema condominial para mejoramiento de calidad de vida, Asociación Las Vegas Carabaylo, Lima, 2018. Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil. Universidad Cesar Vallejo. Facultad de Ingeniería. Escuela Profesional de Ingeniería Civil. Lima, Perú. La presente tesis tiene como objetivo: Determinar de qué manera el diseño de abastecimiento de agua y alcantarillado mediante sistema condominial puede mejorar la calidad de vida, en la Asociación Las Vegas Carabaylo, Lima”.

De la presente tesis se puede resumir que, la investigación presenta una metodología de diseño no experimental, método general científico, nivel descriptivo-explicativo, enfoque cuantitativo, de tipo aplicada tecnológica. Se realizó el diseño del sistema de agua potable para un periodo de diseño de 20 años, para una población de 1632 habitantes. La captación se hará desde un pozo tubular, siendo el caudal de la fuente de 8.5 lt/seg, se diseñó un sistema de bombeo que bombeará cada 8 horas por medio de una línea de impulsión hacia el reservorio, el caudal de bombeo es de 24.66 lt/s, la línea de impulsión es de 6”, se ha considerado un reservorio apoyado y cilíndrico de 136.00 m³, las redes de distribución son de 1.5”, los cuales conducen un caudal de 6.32 m³ que serán distribuidas por cada tramo.

(Orbegoso Muller, 2009) “Ejecución de la ampliación de redes de agua potable y alcantarillado mediante sistemas condominiales para los AA.HH. Puyusca, Daniel Hokama Tokashiki, Los Alojados de Nuevo Progreso y Biohuerto Santa Teresita del distrito de Villa María del Triunfo- Lima pertenecientes al PIP 041 VMT. Informe de Suficiencia para optar el Título Profesional de Ingeniero Sanitario. Universidad Nacional de Ingeniería. Facultad de Ingeniería Ambiental. Lima, Perú. El presente informe tiene como objetivo: Dar a conocer la

implementación del sistema condominial en la ejecución de obra para los AA.HH. Puyusca, Daniel Hokama Tokashiki, Los Alojados de Nuevo Progreso y Biohuerto Santa Teresita del distrito de Villa María del Triunfo de Lima pertenecientes al PIP 041 VMT y la importancia que tienen estos trabajos en el cambio de hábitos de las personas beneficiarias de estos sistemas”.

Del presente informe se puede resumir que el aporte del presente informe es dar a conocer las ventajas técnico-sociales de los sistemas condominiales para la realidad de Lima. El sistema de agua potable contempló la instalación de tuberías principales de PVC de 100mm, 80 mm y 50 mm clase 10 y 247 conexiones domiciliarias del tipo condominial, todas ellas con tubería de $\phi 1/2$ ” de HDP, con sus respectivos elementos de toma, empalmados a la condominial mediante abrazadera, y con caja porta medidor. El sistema de alcantarillado contempló la instalación de tuberías principales de 150mm y ramales condominiales de 100mm.

(Rengifo Cenas, y otros, 2016) “Diseño estático del flujo de agua en la red de distribución del centro poblado La Palma Central provincia de Jaén aplicación del programa Watercad. Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil, Universidad Privada Antenor Orrego. Facultad de Ingeniería. Escuela Profesional de Ingeniería Civil. Lima, Perú. La presente tesis tiene como objetivo: Diseñar la red de distribución de agua potable para el Centro Poblado La Palma Central Provincia de Jaén”.

De la presente tesis se puede resumir que el Centro Poblado La Palma cuenta con un sistema de agua potable en funcionamiento, sin embargo, hay un problema del deterioro de las tuberías y una deficiencia para abastecer de forma permanente a la población, por lo tanto, se realizó el mejoramiento del diseño del sistema de abastecimiento de agua, considerando una población de 996 habitantes. Se diseñó una red abierta, los diámetros máximos y mínimos obtenidos son de 25 mm y 50 mm, las velocidades máximas y mínimas de 0.03m/s y 1.03 m/s, los cuales fueron simulados en el software Watercad V8i y verificados en los parámetros establecidos en el Reglamento Nacional de Edificaciones.

2.1.2. Antecedentes Internacionales

(Barrios Arias, 2015) “Diseño de los sistemas de abastecimiento de agua potable para las aldeas San Miguel y Buena Vista, Magdalena Milpas Altas, Sacatepequez. Tesis para optar el Título de Ingeniero Civil. Universidad de San Carlos de Guatemala. Escuela de Ingeniería Civil. Guatemala. La presente tesis tiene como objetivo: Diseñar una estructura que permita llevar el agua de forma equitativa a las aldeas San Miguel y Buena Vista, del municipio de Magdalena Milpas Altas, Sacatepequez”.

De la presente tesis se resume que se realizó el diseño para ambas aldeas para una población de 1872 habitantes de la aldea San Miguel y 1512 habitantes en la aldea Buena Vista, para un período de diseño de 20 años. El caudal medio diario en la aldea San Miguel es de 2.17 l/s, la línea de conducción es de 4”, el tanque de almacenamiento es de 80 m³ y las redes de distribución son de 3” y en la aldea Buena Vista el caudal medio diario es de 1.75 l/s, la línea de conducción es de 1 ½”, el tanque de almacenamiento es de 65 m³, las redes de distribución son de 3”.

(Cueva Torres, 2013) “Estudio y diseño del sistema de agua potable para los barrios Guisaceo y Mostazapamba pertenecientes a la parroquia Sumaypamba, Canton Saraguro, provincia de Loja. Tesis para optar el Título de Ingeniero Civil. Universidad Técnica Particular de Loja. Ecuador. La presente tesis tiene como objetivo: Diseñar el sistema de agua potable para los barrios Guisaceo y Mostapamba pertenecientes a la parroquia Sumaypamba, canton Saraguro, Provincia de Loja”.

De la presente tesis se puede resumir que los barrios Guisaceo y Mostazapamba, cuentan con un sistema de agua potable en funcionamiento, sin embargo, hay un problema del deterioro de las tuberías y tiene muchas falencias debido a que no cuentan con un control de la calidad del agua, por lo tanto, se realizó el mejoramiento del diseño del sistema de abastecimiento para una población de 502 habitantes; el caudal medio diario es de 0.59 l/s, se realizó el diseño de la red de conducción, se diseñó una planta de tratamiento que consta de 2 filtros descendentes, caseta de cloración con provichlor y el

almacenamiento es de 30 m³; en las redes de conducción y distribución se ha considerado los diámetros y presiones mínimas, se deberán colocar válvulas reductoras de presión a la salida de las conexiones domiciliarias, para evitar el exceso de presión permitida; el rango de velocidad con la que se diseñó la conducción y las redes de distribución es de 0.45-4.5 m/s, y se utilizó tuberías y accesorios de PVC.

(Celi Suarez , y otros, 2012) “Cálculo y diseño del sistema de alcantarillado y agua potable para la lotización finca municipal, en el cantón El Chaco, provincia de Napo. Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil, Escuela Politécnica del Ejercito. Ecuador. La presente tesis tiene como objetivo: Realizar el cálculo y diseño de la red de alcantarillado y agua potable del cantón El Chaco para la lotización Finca Municipal Marcial Oña”.

De la presente tesis se puede resumir que, la investigación presenta una metodología de diseño no experimental, método general científico, nivel descriptivo. El sistema de distribución de agua potable tiene una planta de tratamiento que consta de un sedimentador y un filtro primario anaerobio, un tanque reservorio, la línea de conducción, redes de distribución, accesorios y válvulas. La población de diseño es de 1550 habitantes, el caudal medio diario es de 2.70 l/s, el volumen de almacenamiento es de 70 m³., de manera que sea 100% funcional durante toda su vida útil.

2.2. Marco Conceptual.

2.2.1. Desabastecimiento de agua potable

El problema de desabastecimiento de agua potable en la ciudad de Lima, tiene más de un factor. Uno de los factores es la escasez de agua; Lima es una ciudad asentada en un desierto y cuenta con 3 ríos para abastecerse de agua: el río Rímac, Chillón y Lurín. La gran demanda de agua potable en Lima y Callao viene siendo uno de los principales factores de agravamiento de esta problemática. Las cuencas de Lima y Callao, presentan un estado ambiental deplorable y de degradación, y los ríos sufren de graves problemas de contaminación, lo que, en consecuencia, hace que se encuentren en estado crítico. Otros factores son el crecimiento poblacional y el desordenado desarrollo urbano, que conllevan a que la población más pobre se asiente en las zonas peri-urbanas de Lima.

El control inadecuado del desarrollo urbano, limita drásticamente la capacidad de respuesta de Sedapal para llegar a estos asentamientos. (Yepes, y otros, 2002). La localización de estos asentamientos es generalmente en zonas abruptas a las cuales es muy costoso prestar un servicio por conexión. Según Sedapal los costos de instalación de tuberías y conexiones en estas zonas pueden ser de tres o más superior al de zonas en terrenos bajos. Sin duda, estos factores descritos dificultan la prestación de los servicios básicos.

2.2.1.1. ¿Qué opciones tienen para abastecerse?

Según (INEI, 2018) actualmente en Lima, aproximadamente el 9% de la población no tiene acceso al servicio de agua potable por red pública, por lo que deben buscar alternativas para el abastecimiento de agua.

Actualmente en la Asociación Villa Jardín se abastecen de agua potable mediante camiones cisterna y en algunos casos compran agua de los vecinos que si cuentan con el servicio de agua potable.



Figura 4: Camión cisterna como forma de abastecimiento.

Según (DIGESA, 2014), los camiones cisterna son vehículos motorizados, con tanque cisterna autorizados para transportar agua para el consumo humano, desde la estación de surtidores hasta el consumidor final. Los proveedores de servicio de agua para consumo humano son supervisados por la DIGESA según la Directiva Sanitaria para la Formulación, con la finalidad de proteger la salud de la población.

2.2.2. Sistema de abastecimiento de agua potable

Un sistema de abastecimiento de agua potable es un conjunto de obras tales como la captación, impulsión, almacenamiento y distribución, que permitirá que una determinada población pueda servirse de agua potable para sus diversos fines ya sea como el consumo de uso doméstico, servicios públicos, industrial y otros usos.

Sistemas convencionales de abastecimiento de agua potable

- Sistema de abastecimiento por gravedad sin tratamiento
- Sistema de abastecimiento por gravedad con tratamiento
- Sistema de abastecimiento por bombeo sin tratamiento
- Sistema de abastecimiento por bombeo con tratamiento

En los sistemas por gravedad la fuente de agua se encuentra en la zona alta de la población para que el agua fluya a través de tuberías. En los sistemas por bombeo la fuente se encuentra localizada en una zona más baja que la población y requiere el uso de bombas para transportar el agua a reservorios ubicados en elevaciones superiores al asentamiento.

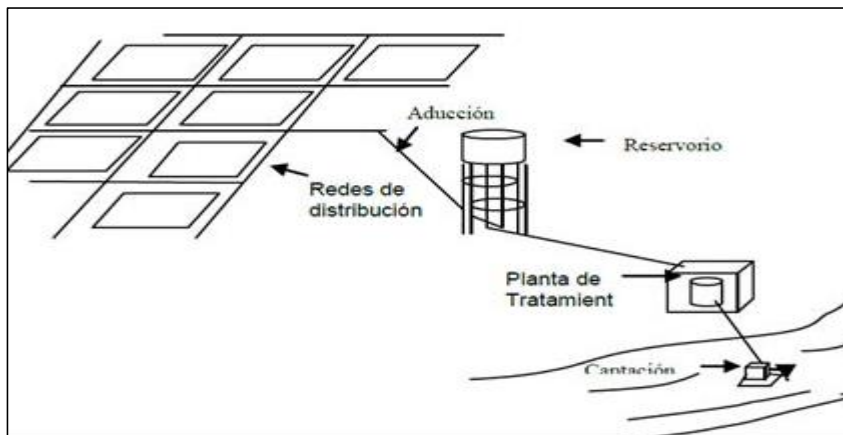


Figura 5: Sistema de agua potable por bombeo con tratamiento.

2.2.2.1. Fuentes de abastecimiento de agua

Las fuentes de abastecimiento de agua pueden ser subterráneas y superficiales.

Las aguas subterráneas se encuentran en el subsuelo: manantiales, pozos, nacientes, subálveos de los ríos. La captación de estas aguas se realiza a través de manantiales, galerías filtrantes, pozos excavados y tubulares. Las aguas subterráneas mayormente están libres de microorganismos patógenos y es apta para el consumo humano.

Las aguas superficiales están constituidas por los ríos, lagos, embalses, arroyos, etc. La calidad del agua superficial puede estar comprometida por contaminaciones.

(OCDE, 2014) El agua superficial disponible en el Perú es abundante, sin embargo, su calidad es crítica en algunas regiones. Las causas de la calidad del agua son principalmente el insuficiente tratamiento de las aguas residuales domésticas, el mal manejo de los residuos sólidos, los residuos de la minería, hidrocarburos, agrícolas, etc.



Figura 6: Aguas subterráneas.



Figura 7: Aguas superficiales.

2.2.2.2. Elementos de un sistema de agua potable

a) Sistema de captación

(Reglamento Nacional de Edificaciones, 2006) Son las obras necesarias para captar el agua de la fuente a utilizar. La captación de las aguas superficiales se hace a través de las bocatomas, en algunos casos se utilizan galerías filtrantes, paralelas o perpendiculares al curso de agua .

Una bocatoma, es un conjunto de obras hidráulicas construidas sobre un río, con la finalidad de extraer una parte o la totalidad del caudal de la corriente. La captación deberá derivar el gasto máximo, que corresponde al caudal máximo diario (qmd).

Criterios de diseño

(Reglamento Nacional de Edificaciones, 2006) Las obras de captación que se realicen en los cursos de aguas superficiales, no deberán modificar el flujo normal de la fuente, deben ubicarse en zonas que no causen erosión o sedimentación y deberán estar por debajo de los niveles mínimos de agua en periodos de estiaje . Toda toma dispone de los elementos necesarios para

impedir el paso de sólidos y facilitar su remoción, así como de un sistema de regulación y control. El exceso de captación deberá retornar al curso original.



Figura 8: Bocatoma planta de tratamiento de Huachipa.

b) Planta de Tratamiento de Agua para consumo humano

Se denomina tratamiento de agua a la remoción por métodos naturales o artificiales de todas las materias objetables presentes en el agua, esto con la finalidad de obtener una adecuada calidad de agua para consumo humano.

El asentamiento humano Túpac Amaru, que es colindante con la Asociación Villa Jardín, tiene como fuente el río Rímac y específicamente la Planta de Tratamiento Huachipa, desde allí mediante líneas de conducción e impulsión hacen llegar el agua. Por tanto, ya que en nuestro diseño se está considerando re-bombear el agua de un reservorio existente en el AA.HH. Túpac Amaru, podemos decir que esta planta de tratamiento nos abastecerá.

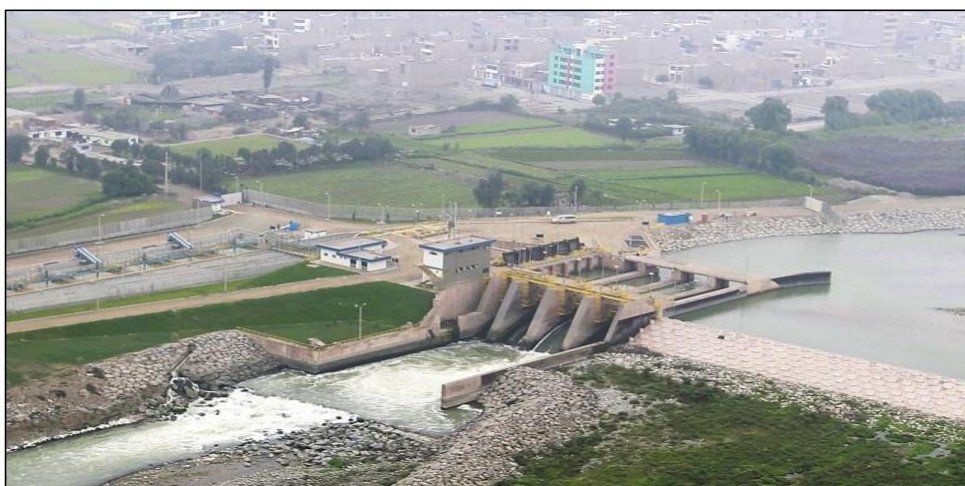


Figura 9: Planta de tratamiento de Huachipa.

La Planta de Tratamiento Huachipa opera desde el año 2011, con una producción de 5.0 m³/s, de la cual parten el Ramal Norte y Ramal Sur. El Ramal Sur es aquella que corresponde hacia este asentamiento.

c) Conducción

(Reglamento Nacional de Edificaciones, 2006) Se denomina obra de conducción a las estructuras y elementos que sirven para transportar el agua desde la captación hasta el reservorio. La estructura deberá tener capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo diario. La conducción podrá ser de flujo libre o forzado; en el caso de una conducción a flujo libre, la tubería debe funcionar parcialmente evitando velocidades muy bajas que puedan ocasionar sedimentación o velocidades muy altas que produzcan abrasión en el conducto. En nuestro caso el agua que llega al asentamiento colindante a la Asociación Villa Jardín, es gracias al ramal sur que sale desde la Planta de Tratamiento Huachipa. Este ramal llega hasta el RRS-1 Ceres, y de allí transporta el agua hacia este asentamiento.

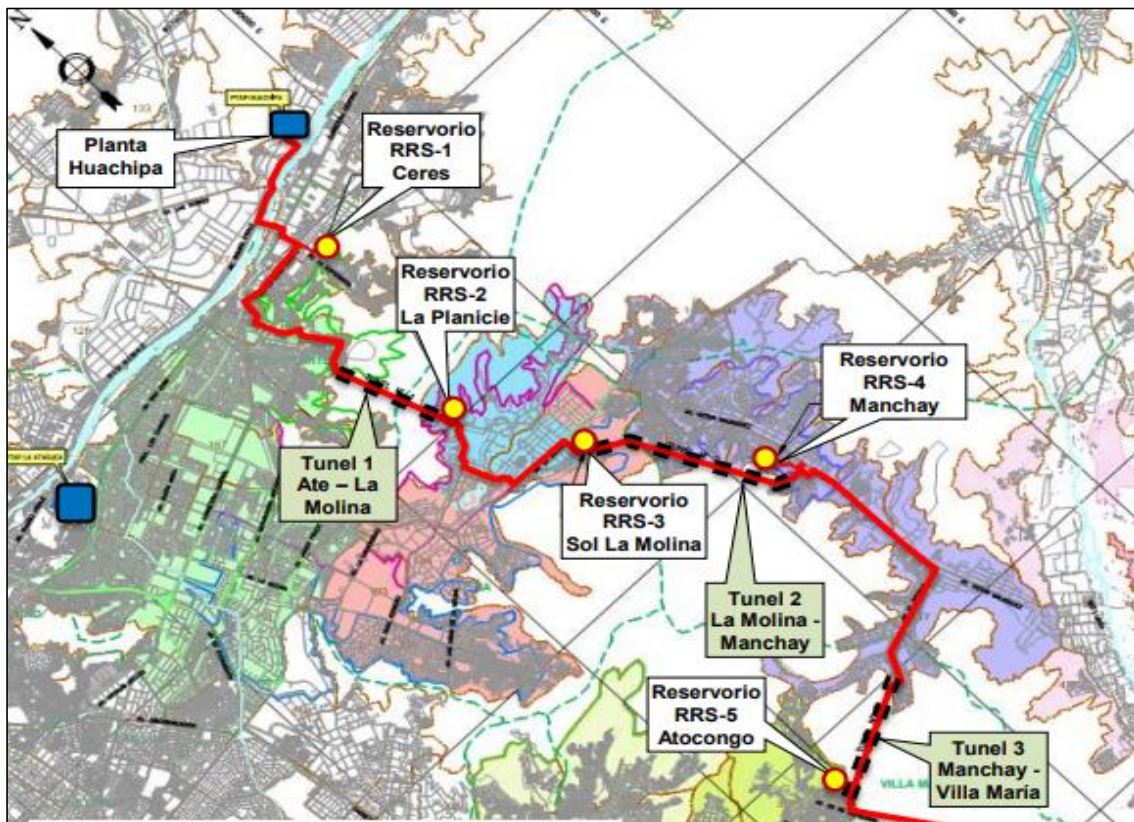


Figura 10: Línea de conducción PTAP Huachipa-Ramal Sur.

Criterios de diseño:

- El gasto de diseño es el correspondiente al gasto máximo diario (qmd), el que se calcula considerando el caudal medio de la población para el diseño seleccionado (qm).
- Para la selección de la tubería se considerará una tubería que resista la presión más elevada que pueda producirse, ya que la presión máxima no ocurre bajo condiciones de operación sino cuando se presenta la presión estática.
- Para el cálculo de las líneas de conducción por bombeo, se recomienda el uso de la fórmula de Hazen y Williams. El dimensionamiento se hará de acuerdo al estudio del diámetro económico.

Accesorios:

- Válvulas de aire: Es aquella válvula que sirve para eliminar el aire existente en las tuberías. Puede ser manual o automática.
- Válvulas de aislamiento: Esta válvula permite aislar un tramo o parte de la red en caso sea necesario realizar reparaciones o ampliaciones, manteniendo el servicio en el resto de la red.
- Válvula de control. Es aquella válvula que sirve para regular el estado del flujo a través de la tubería.
- Válvulas de Purga: Válvula ubicada en los puntos más bajos de la red, que sirve para eliminar acumulación de sedimentos y permitir el vaciado de la tubería.



Figura 11: Instalación válvula de purga.

- Válvula reductora de presión: Se utiliza cuando existe mucho desnivel entre la captación y algunos puntos a lo largo de la línea de conducción, ya que pueden generarse presiones superiores a lo máximo que soporta una tubería.

d) Estación de bombeo

Son estructuras equipadas para bombear el agua potable, desde la fuente de abastecimiento, hacia el almacenamiento para su distribución. Según (Reglamento Nacional de Edificaciones, 2006) Las estaciones deberán planificarse en función del periodo de diseño. El caudal de los equipos deberá satisfacer como mínimo la demanda máxima diaria de la zona de influencia del reservorio . Existen estructuras para bombear el agua potable desde cisternas o reservorios hacia otros almacenamientos para su distribución y son llamadas estación de rebombeo. En nuestro caso el asentamiento humano colindante a la Asociación Villa Jardín, cuenta con una cisterna de re-bombeo, el cual se encarga de impulsar agua hacia los reservorios existentes de este asentamiento.



Figura 12: Vista exterior cisterna de rebombeo

e) Almacenamiento

(Reglamento Nacional de Edificaciones, 2006) “Los sistemas de almacenamiento tienen como función suministrar agua para consumo humano a las redes de distribución, con presiones adecuadas y en cantidad necesaria que

permita compensar las variaciones de la demanda.” Asimismo, deberán contar con un volumen adicional para suministro en casos de emergencia como incendios, suspensión de la fuente y/o paralización de la planta de tratamiento. En nuestro caso, un reservorio existente del Asentamiento humano Túpac Amaru, será nuestra fuente de abastecimiento.



Figura 13: Reservorio apoyado de Sedapal.

Consideraciones básicas:

Los aspectos a considerar en el diseño del reservorio son la capacidad, ubicación y tipo de reservorio.

- Capacidad del reservorio: Para el cálculo de la capacidad del reservorio, se considera la compensación de variaciones horarias. El reservorio debe permitir que la demanda máxima sea satisfactoria, al igual que cualquier variación en el consumo en las 24 horas del día.
- Ubicación del reservorio: La ubicación está dada por la necesidad de mantener presión en la red, asegurando la presión mínima en las viviendas más elevadas y presión máxima en las viviendas más bajas. Según su ubicación los reservorios pueden ser de cabecera o flotantes. Las de cabecera se alimentan de la captación, por bombeo o por gravedad y los flotantes se alimentan de la fuente a la población.
- Tipos de reservorio: Los reservorios pueden ser elevados, apoyados y enterrados. Los elevados, son construidos sobre torres, columnas, pilotes, etc; los apoyados, son construidos sobre la superficie del suelo y los enterrados, son construidos por debajo del suelo. Así también pueden ser reservorios rectangulares, cilíndricos, etc.

Accesorios:

- Las válvulas, accesorios y los dispositivos de control, deberán ir alojadas en casetas que permitan realizar las labores de operación y mantenimiento.
- Los reservorios deberán estar provistos de tapa sanitaria y escaleras de acero inoxidable.

f) Red de distribución

Las redes de distribución son un conjunto de tuberías, que conducen los caudales de agua desde el reservorio hasta el inicio de los puntos de consumo.

La red de distribución de agua deberá contar con instalaciones como son las válvulas de aire, hidrantes contra incendio, válvulas de vacío, estos elementos aportaran a que trabaje eficientemente la red de distribución.

g) Conexiones domiciliarias

(Reglamento Nacional de Edificaciones, 2006) Las conexiones domiciliarias son el conjunto de tuberías e instalaciones dentro de los domicilios para abastecer agua, que proporcionara a los baños, duchas, lavaderos e inodoros . Cada vivienda contara con un elemento de medición y control: la caja de medición.

2.2.5. Sistema condominial de agua potable

(Orbegoso Muller, 2009) El sistema condominial se inició con un proceso de evaluación por medio de experiencias piloto, bajo la responsabilidad del Proyecto de Ampliación de la Cobertura (PAC) . Por medio de la implementación de proyectos piloto se comprobó su adecuación a las zonas periurbanas de Lima. (SEDAPAL, 2005) El sistema condominial es un sistema basado en la simbiosis de dos componentes: técnico y social.

En el aspecto técnico, se modifica el trazo de las tuberías, reduciendo el diámetro y la profundidad de su enterramiento. Estos cambios hacen que el costo de los proyectos disminuya y así se pueda ampliar la cobertura.

El aspecto social está basado en la negociación y acuerdo de las soluciones y la participación de la población en todas las etapas del proyecto.

En el sistema condominial las redes son compuestas por tuberías principales y ramales condominiales.

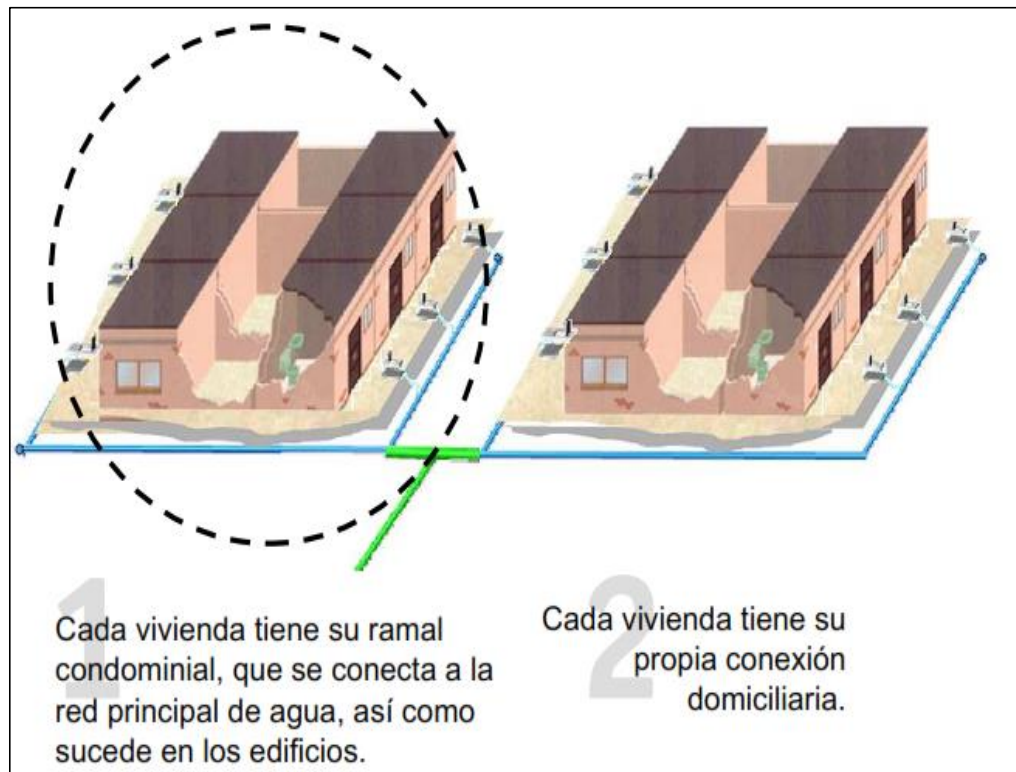


Figura 14: Sistema de agua potable condominial.

El sistema condominial ofrece simplicidad en diseño, instalación, operación y mantenimiento; flexibilidad, ya que la tecnología se adapta a las condiciones geomorfológicas, dinámicas de crecimiento poblacional, demanda específica del agua potable, amoldándose a las complejas condiciones físicas y socioeconómicas de la mayoría de las zonas periurbanas.

2.2.2.3. Componentes del sistema condominial de agua potable

El sistema condominial estará compuesto por:

- **Tubería principal:** Se denomina así al circuito de tuberías que alimentan a los ramales condominiales desde el punto de empalme a la red existente. El diámetro nominal mínimo de la tubería principal será como mínimo 63 mm.

- **Ramal condominial:** Circuito de tuberías encargados del abastecimiento de agua potable a los lotes que conforman el condominio. El diámetro nominal mínimo lo determina el cálculo hidráulico y no podrá ser menor de 1”.

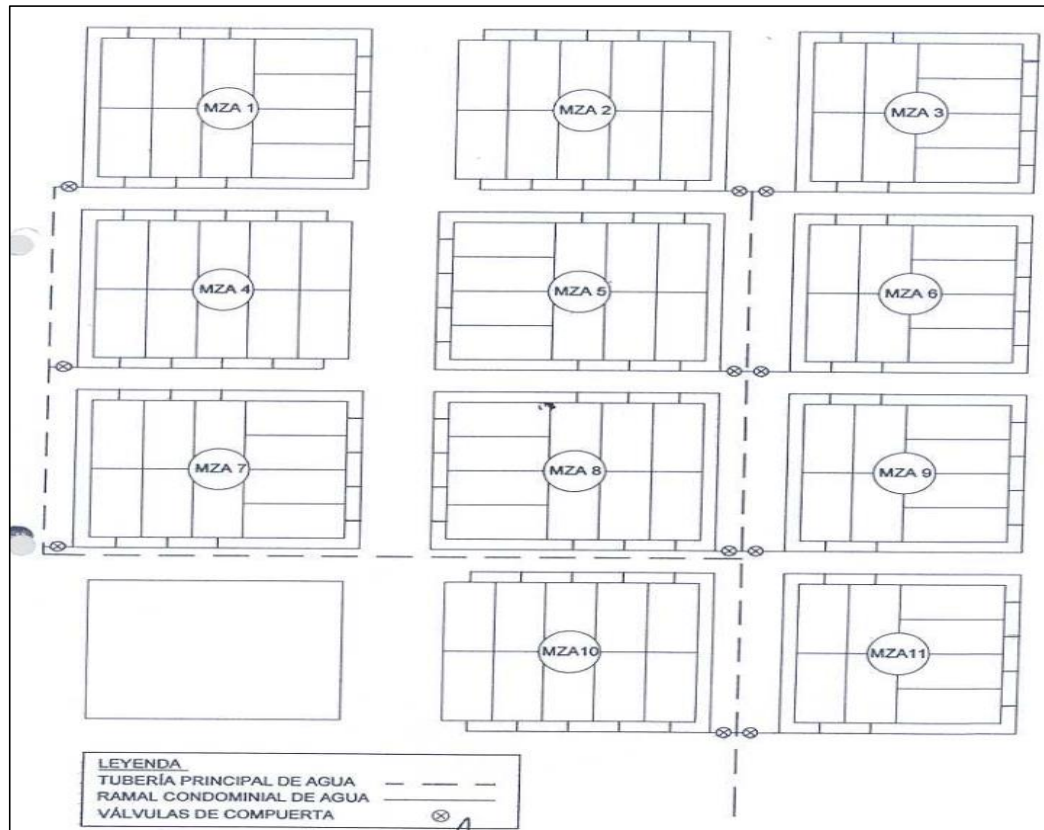


Figura 15: Componentes del sistema condominial de agua potable

2.2.2.4. Criterios de diseño en el sistema condominial

Para el dimensionamiento de las tuberías pertenecientes al sistema condominial de agua potable (tubería principal y ramales condominiales) se aplicarán formulas racionales. En caso de utilizar la fórmula de Hazen-Williams se aplicarán los siguientes valores para C:

Tabla 1: Coeficientes de fricción C en tuberías condominiales

| TIPO DE TUBERIA | C |
|-----------------------------|-----|
| Policloruro de vinilo (PVC) | 150 |
| Polietileno (HDPE) | 150 |

Fuente: Reglamento de Elaboración de Proyectos (SEDAPAL).

Las presiones en el sistema condominial de agua potable se establecen en el siguiente rango:

Tabla 2: Presiones mínimas y máximas en tuberías condominiales

| TUBERÍA | PRESIÓN (en m.c.a.) | |
|-----------|---------------------|--------|
| | MINIMA | MÁXIMA |
| Principal | 15 | 50 |
| Ramal | 15 | 50 |

Fuente: Reglamento de Elaboración de Proyectos Condominiales (SEDAPAL).

Las velocidades recomendadas en la tubería principal y ramales de agua potable serán en lo posible no menores de 0.60 m/s y no mayores de 2.50 m/s.

Ubicación y recubrimiento de tuberías de agua

- **Tubería principal:** La tubería principal de agua se ubicará en el medio de la calle; ubicado como mínimo a 1.20 m del límite de propiedad. El recubrimiento mínimo medido a partir de la clave del tubo será de 0.30 m.
- **Ramal condominial:** El ramal condominial se ubicará en la vereda, paralelo al frente del lote, a una distancia mínima de 1.20 del límite de propiedad hasta el eje del ramal. El recubrimiento mínimo medido a partir de la clave del tubo será de 0.30 m.
- La distancia mínima libre horizontal medida entre tuberías de agua y alcantarillado (principal y/o ramal) ubicados paralelamente, será de 0.20 m, las tuberías de agua potable (principal y/o ramal) se ubicarán, respecto a las redes eléctricas y de telefonía.
- En los puntos de cruce de tuberías de alcantarillado con tuberías de agua, el diseño deberá contemplar el pase de las tuberías de agua por encima de las de alcantarillado, con una distancia libre vertical mínima de 0.10 m.
- El nivel superior de las tapas de las cajas porta medidor y cajas condominiales deberá considerar en lo posible los niveles de rasante de vereda.

Tabla 3: Ubicación y recubrimiento de tubería de agua

| TUBERÍA | UBICACIÓN | RECUBRIMIENTO MÍNIMO | | DIÁMETRO |
|-------------------|---|----------------------------|----------------------------|---|
| | | CALLE CON ACCESO VEHICULAR | CALLE SIN ACCESO VEHICULAR | |
| PRINCIPAL | Entre medio de calle y costado de calzada | 1.00 m | 0.30 m | Mínimo nominal de 63 mm. |
| RAMAL CONDOMINIAL | Vereda | 0.30 m | 0.30 m | Mínimo en función de cálculo hidráulico |

Fuente: Reglamento de Elaboración de Proyectos Condominiales (SEDAPAL).

Válvulas

El ramal condominial contara con válvula de interrupción después del empalme a la tubería principal, con la finalidad de aislar el conjunto de lotes que abastece el ramal condominial. Las válvulas serán: para la interrupción del flujo, válvula esférica y de tipo compuerta, de aire, de purga de sedimentos y reductoras de presión, según la función requerida.

2.2.2.5. Etapas para la implementación del sistema condominial

(SEDAPAL, 2005) La intervención técnico – social se constituye como un conjunto de etapas, con actividades de sensibilización, acompañamiento, movilización, capacitación y asesoría a la población que participa organizadamente en la instalación de los servicios condominiales, con responsabilidades y compromisos compartidos que aseguren el buen funcionamiento del sistema .



Figura 16: Etapas de intervención del sistema condominial.

- I. **Planificación:** En esta etapa se organiza la implementación de las acciones, recursos, procedimientos, medios e instrumentos necesarios para la consecución de los objetivos del proyecto. Además, se proyectan las metas y los tiempos adecuados a las características de la población.
- II. **Promoción:** En esta etapa se cuenta con dirigentes y pobladores adecuadamente informados sobre SEDAPAL y los servicios de ampliación de cobertura. Se coordina la realización de la asamblea de pobladores para presentar, deliberar y acordar la intervención del proyecto.
- III. **Diseño:** El diseño técnico-social de los sistemas condominiales requiere generar información detallada sobre los diversos aspectos técnicos y sociales de cada asentamiento humano en términos de la solución aceptada y el proceso de intervención acordado. En esta etapa, se recopila y sistematiza información obtenida de campo: estudios de suelo y topográficos.
- IV. **Capacitación y organización:** En la presente etapa la población asume los compromisos y responsabilidades con el diseño condominial. Se desarrollan actividades de capacitación ambientales y del uso eficiente de los sistemas; actividades de organización que promuevan el desarrollo de las capacidades individuales y asociativas que conduzcan a la implementación de las instalaciones.
- V. **Supervisión y recepción de obra:** En esta etapa la población está adecuadamente informada del proceso y de los tiempos de la ejecución de las obras, constituyéndose en actor activo para la vigilancia social y asumiendo responsabilidades en este proceso. La presente etapa se organiza y se complementa con acciones simultáneas a la etapa de organización y capacitación.
- VI. **Seguimiento, monitoreo y evaluación:** En esta etapa se evalúa la intervención técnico –social, verificando el estado de funcionamiento de las instalaciones y se constata si la población ha asumido el control responsable de los sistemas y se ha fortalecido la gestión comunitaria de los servicios para darle continuidad a los cambios de comportamientos y garantizar la sostenibilidad del sistema condominial.



Figura 17: Intervención del sistema condominial.

2.2.2.6. Comparación técnica-económica del sistema condominial

Tabla 4: Comparación técnica del sistema condominial

| SISTEMA CONVENCIONAL | SISTEMA CONDOMINIAL |
|---|---|
| ASPECTOS TÉCNICOS | |
| Los volúmenes de excavación para la instalación de las redes son mayores porque se encuentran a una profundidad mínima de 1.00m para el caso del agua. | Los volúmenes de excavación para la instalación de las redes son menores porque se encuentran a una profundidad de 0.30m a 1.00m en el caso del agua. |
| Se deben realizar grandes esfuerzos en la habilitación de calles y pasajes para el tendido de las redes por requerir mayores anchos de zanja | No requiere de grandes esfuerzos en la habilitación de calles y pasajes para el tendido de las redes por requerir menores anchos de zanja. |
| 1. Determinación de la población | |
| Se calcula sobre la base de las características socioeconómicas y posibles áreas de expansión, tomando como referencia las proyecciones del INEI y las determinadas en el Plan Maestro. | Se calcula a partir de proyecciones, utilizando la tasa de crecimiento distrital establecida por el INEI, determinada la densidad poblacional está no deberá ser menor de 6 hab./lote |
| 2. Coeficiente de Variación de consumo | |
| Máx. Diario K1 : 1.30 Máx. Horario K2 : 2.60 | Máx. Diario K1 : 1.30 Máx. Horario K2 : 1.80 |
| 3. Componentes y diámetro mínimo de las redes de agua potable | |
| Red Matriz Red Secundaria diámetro mínimo 75mm - 3" | Red Principal diámetro mínimo 63mm Red Condominial diámetro 40mm - 1 1/2" |
| 4. Tipo de red de agua potable | |
| Circuito Cerrado formado por mallas | Circuito cerrado y/o abierto dependiendo de las condiciones topográficas. |

Fuente: Propia

Tabla 5: Comparación económica del sistema condominial

| SISTEMA DE AGUA POTABLE CONDOMINIAL | | | | |
|--|---------------|-----------------|---------------------------|--------------------------|
| Componente de Inversión | Unidad | Cantidad | Costo Unitario (*) | Total (Incl. IGV) |
| Obras Provisionales | glb | 1.00 | S/6,967.00 | S/ 6,967.00 |
| Red Principal DN 110 mm | m | 245.00 | S/139.26 | S/ 34,118.70 |
| Ramal Condominial DN 63 mm | m | 1555.00 | S/106.72 | S/ 165,949.60 |
| Conexiones Domiciliarias | und | 244.00 | S/597.20 | S/ 145,716.80 |
| Medidores de Agua Potable | und | 244.00 | S/144.81 | S/ 35,333.64 |
| Imprevistos 5% | glb | 1.00 | S/19,404.29 | S/ 19,404.29 |
| Consultoría Técnica | und | 244.00 | S/108.73 | S/ 26,530.12 |
| Supervisión y Monitoreo | und | 244.00 | S/105.00 | S/ 25,620.00 |
| Intervención Social | und | 244.00 | S/85.00 | S/ 20,740.00 |
| Total | | | | S/ 480,380.15 |

(*) Incluye Gastos Generales y utilidades e IGV(18%)

| SISTEMA DE AGUA POTABLE CONVENCIONAL | | | | |
|---|---------------|-----------------|---------------------------|--------------------------|
| Componente de Inversión | Unidad | Cantidad | Costo Unitario (*) | Total (Incl. IGV) |
| Obras Provisionales | glb | 1.00 | S/6,967.00 | S/ 6,967.00 |
| Redes de agua | m | 1900.00 | S/139.26 | S/ 264,594.00 |
| Conexiones Domiciliarias | und | 244.00 | S/597.20 | S/ 145,716.80 |
| Medidores de Agua Potable | und | 244.00 | S/144.81 | S/ 35,333.64 |
| Imprevistos 5% | glb | 1.00 | S/22,630.57 | S/ 22,630.57 |
| Consultoría Técnica | glb | 1.00 | S/26,530.12 | S/ 26,530.12 |
| Supervisión | glb | 1.00 | S/41,500.00 | S/ 41,500.00 |
| Total | | | | S/ 543,272.13 |

(*) Incluye Gastos Generales y utilidades e IGV(18%)

Fuente: Propia

El costo de supervisión y monitoreo en el sistema condominial es menor dado que dentro del sistema condominial, en la etapa de seguimiento monitoreo y evaluación, se considera como responsabilidad de la población el buen funcionamiento del sistema.

2.2.3. Aspectos básicos para el diseño del sistema de abastecimiento

Los siguientes aspectos deben ser considerados en la elaboración del diseño:

- **Uso y ocupación del área:** Se deberá hacer reconocimiento del uso del suelo ya sea uso residencial, comercial, áreas de expansión, etc.

- **Características socioeconómicas de la población:** Se deberá recoger datos de la población mediante encuestas, cuestionarios, etc.
- **Relieve del terreno:** Se deberá contemplar el reconocimiento del relieve del terreno efectuando el levantamiento topográfico y la información topográfica para la elaboración del diseño.
- **Propiedades físicas y mecánicas del suelo:** Se deberá contemplar el reconocimiento general del terreno y el estudio de evaluación de sus propiedades, considerando los siguientes aspectos: Obtener muestras de suelo que serán sometidas a ensayos de identificación con la finalidad de obtener un perfil estratigráfico, determinación de la agresividad del suelo con indicadores de PH, sulfatos, cloruros y sales solubles totales. Determinar la capacidad portante del suelo.
- **Fuente de abastecimiento de agua:** Se deberá realizar los estudios que aseguren la calidad y cantidad de agua que requiere el sistema, entre los que incluyan: ubicación geográfica, análisis físico químico del agua y otros estudios que sean necesarios. La fuente de abastecimiento a utilizarse deberá asegurar el caudal máximo diario para el periodo y población de diseño.

Así también deberán ser definidos los parámetros de diseño, que comprenden:

- Periodo de diseño
- Población actual, crecimiento poblacional, población futura
- Dotación
- Caudal de diseño
- Coeficiente de variación de consumo

2.2.4. Parámetros de diseño

a) Periodo de diseño

Es el tiempo para el cual se estima que un sistema va a funcionar eficientemente. El periodo de diseño se puede determinar considerando:

- La vida útil de las estructuras y equipos
- Grado de dificultad para realizar la ampliación de la infraestructura

Los periodos de diseño máximo para los sistemas de abastecimiento de agua potable serán los que se indican en la siguiente tabla:

Tabla 6: Periodos de diseño máximo para sistemas de agua potable

| COMPONENTE | TIEMPO (AÑOS) |
|---|---------------|
| Fuente de Abastecimiento | 20 |
| Obras de Captación | 20 |
| Pozos | 20 |
| Planta de Tratamiento de agua para consumo humano | 20 |
| Reservorio | 20 |
| Tuberías de Conducción, Impulsión y distribución | 20 |
| Estación de bombeo de agua | 20 |

Fuente. Programa Nacional de Saneamiento Urbano (PNSU).

b) Población de diseño

Se deberá determinar la población de saturación y la densidad poblacional para el periodo de diseño adoptado.

- La determinación de la población actual y su distribución espacial será determinada realizando censos debidamente organizados o a partir de datos censales proporcionados por el INEI. La determinación de la población final para el periodo de diseño adoptado se realizará a partir de proyecciones, utilizando la tasa de crecimiento por distritos establecida por el INEI.
- Según (SEDAPAL, 2005) En caso no se pudiera determinar la densidad poblacional de saturación, se adoptará 6 hab/vivienda.

c) Dotación

Se entiende por dotación la cantidad de agua diaria que se asigna para cada habitante y que incluye el consumo de todos los servicios, tomando en cuenta las pérdidas. La dotación promedio diaria anual por habitante, se fijará en base a un estudio de consumos sustentado en informaciones estadísticas.

(SEDAPAL, 2005) Si no existieran estudios de consumo y no se justificará su ejecución, se considerará las dotaciones que se señalan en la siguiente tabla :

Tabla 7: Dotación para proyectos condominiales

| TIPO DE HABILITACION | DOTACION (lts/hab/dia) |
|---|------------------------|
| Residencial | 250 |
| Popular: Asociaciones de Vivienda, Cooperativas | 200 |
| Asentamientos Humanos y Pueblos Jóvenes | 100 |

Fuente: Reglamento de Elaboración de Proyectos Condominiales (SEDAPAL)

d) Variación de consumo

Según (SEDAPAL, 2005) Las variaciones de consumo referidas al promedio diario anual de las demandas serán los indicados en la siguiente tabla :

Tabla 8: Coeficientes de variación de consumo

| | K |
|--------------------|-----|
| Máximo Diario: K1 | 1.3 |
| Máximo Horario: K2 | 1.8 |

Fuente: Reglamento de Elaboración de Proyectos Condominiales (SEDAPAL)

Según la Norma O.S. 100, Consideraciones Básicas de Diseño de Infraestructura Sanitaria, Reglamento Nacional de Edificaciones, las variaciones de consumo se podrán considerar los siguientes coeficientes:

Máximo anual de la demanda diaria /K1: 1.3

Máximo anual de la demanda horaria /K2: 1.8 a 2.5

e) Caudal de diseño para sistemas de agua potable

Según (SEDAPAL, 2005) “Se determinarán para el inicio y fin del periodo de diseño, utilizando las expresiones indicadas en la siguiente tabla”:

Tabla 9: Caudal de diseño

| AGUA | CAUDALES | |
|-----------------|----------------------------------|----------------------------------|
| | INICIO DE PROYECTO | FINAL DE PROYECTO |
| PROMEDIO DIARIO | $Q_{pa} = \frac{P_{axD}}{86400}$ | $Q_{pf} = \frac{P_{fxD}}{86400}$ |
| MAXIMO HORARIO | $Q_{mha} = K2 \times Q_{pa}$ | $Q_{mhf} = K2 \times Q_{pf}$ |

Fuente: Reglamento de Elaboración de Proyectos Condominiales (SEDAPAL)

Donde:

Pa: Población Actual

Pf: Población futura

D: Dotación(l/hab/día)

Qpa: Caudal promedio diario actual (l/s)

Qpf: Caudal promedio diario actual (l/s)

Qmha: Caudal máximo horario actual (l/s)

Qmhf: Caudal máximo horario actual (l/s)

2.2.4.1. Normas vigentes

El diseño de la red de agua potable tendrá que estar diseñada según el Reglamento Nacional de Edificaciones, Título II: Habilitaciones Urbanas, II.3 Obras de Saneamiento, considerando las siguientes normas:

- O.S 010 Captación y Conducción de agua para consumo humano
- O.S 020 Plantas de tratamiento de agua para consumo humano
- O.S 030 Almacenamiento de agua para consumo humano
- O.S 040 Estaciones de Bombeo de agua para consumo humano
- O.S 050 Redes de distribución de agua para consumo humano
- O.S 100: Consideraciones básicas de diseño de infraestructura sanitaria.

Además, para el diseño de Sistema Condominial se consideró el Reglamento de Elaboración de Proyectos Condominiales de Agua Potable y Alcantarillado para Habilitaciones Urbanas y Periurbanas de Lima y Callao. Se consideró también la Norma Técnica Guía de Diseños Estandarizados para Infraestructura Sanitaria Menor en Proyectos de Saneamiento en el Ámbito Urbano-Etapa 1 y sus Anexos.

2.3. Definición de términos.

Crecimiento poblacional: Es el cambio en la población en un cierto plazo, y puede ser cuantificado como el cambio en el número de individuos en una población por unidad de tiempo para su medición .

Desarrollo Urbano: El desarrollo urbano es el proceso de transformación, mediante la consolidación de una adecuada ordenación territorial en sus aspectos físicos, económicos y sociales, y un cambio estructural de los asentamientos humanos en los centros de población (urbana o rural), encaminadas a la protección y conservación del medio ambiente .

Diámetro nominal: Es un número de referencia del fabricante que no necesariamente corresponde al diámetro interior o efectivo . (SEDAPAL, 2005, pág. 13)

Diámetro efectivo: Diámetro interior, real o útil, con el que se definen los cálculos . (SEDAPAL, 2005, pág. 13)

Peri-urbano: El concepto se emplea para nombrar a los espacios que se sitúan en los alrededores de una ciudad y que, aunque no se emplean para el desarrollo urbano, tampoco se usan para actividades rurales.

Profundidad: Diferencia de nivel entre la superficie de terreno y la generatriz interna de la tubería. (Reglamento Nacional de Edificaciones, 2006)

Recubrimiento: Diferencia de nivel entre la superficie de terreno y la generatriz superior externa de la tubería (clave de la tubería) . (Reglamento Nacional de Edificaciones, 2006)

Surtidor público: Instalación sanitaria de propiedad de SEDAPAL para abastecer de agua potable a camiones cisterna. (DIGESA, 2014)

Topografía abrupta: Que tiene pendientes muy pronunciadas o fuertes desniveles.

Tubería de alimentación: Tubería comprendida entre el medidor y la válvula de llenado en el depósito de almacenamiento. (SEDAPAL, 2005)

Tubería de succión: Tramo de tubería comprendida entre el filtro y la entrada a la bomba. (SEDAPAL, 2005)

2.4. Hipótesis.

2.4.1. Hipótesis General

- El diseño del sistema condominial de agua potable interviene en el desabastecimiento de agua potable en la Asociación Villa Jardín, Ate-Lima.

2.4.2. Hipótesis Específicas

- a) La fuente de abastecimiento contribuye en el diseño del sistema condominial de agua potable.
- b) El cálculo del caudal promedio aporta en el diseño del sistema condominial de agua potable.
- c) El cálculo de la capacidad del reservorio contribuye en el diseño del sistema condominial de agua potable.

2.5. Variables

2.5.1. Definición Conceptual de la Variable.

Variable Independiente (X) Diseño del sistema condominial de agua potable.

El diseño del sistema condominial es un sistema de abastecimiento de agua potable que contempla los elementos tales como la captación, impulsión, almacenamiento y redes de distribución; sin embargo, el sistema condominial tiene una variación en el diseño de las redes de distribución: tubería principal y ramal condominial, dado que se modifica el trazo de las tuberías, reduciendo el diámetro y la profundidad de su enterramiento. Por otro lado, el sistema condominial agrega un componente social que está basado en la participación de la población en todas las etapas del proyecto.

Variable Dependiente (Y): Desabastecimiento de agua potable.

Es la falta de abastecimiento de agua potable que hay en un determinado lugar. La población no tiene acceso al servicio de agua potable por red pública, por lo que deben buscar sustitutos para satisfacer sus necesidades de agua.

2.5.2. Definición Operacional de la Variable

Variable Independiente (X) Diseño del sistema condominial de agua potable.

El diseño del sistema condominial solucionará el problema de desabastecimiento de agua potable, entendiéndose que este proceso es entre el mediano y largo plazo, ajustándose a las posibilidades de financiamiento por entidades públicas o privadas.

Variable Dependiente (Y): Desabastecimiento de agua potable.

El desabastecimiento de agua potable está en función del diseño condominial de agua potable.

2.5.3. Operacionalización de la Variable.

Es un proceso metodológico que consiste en descomponer deductivamente las variables del problema a investigar comenzando desde lo más general hasta lo más específico mediante las dimensiones e indicadores. El propósito de este proceso es medir las variables a través de la aplicación de un instrumento, cuya relación funcional es:

$$y=f(x)$$

Tabla 10: Operacionalización de variables e indicadores X.

| VARIABLES | DEFINICION CONCEPTUAL | DEFINICION OPERACIONAL | DIMENSIONES | INDICADORES | METODOLOGIA E INSTRUMENTOS | FUENTE |
|---|---|---|--|---|--|----------------|
| Variable Independiente (X): DISEÑO DEL SISTEMA CONDOMINIAL DE AGUA POTABLE | El diseño del sistema condominial es un sistema de abastecimiento de agua potable que contempla los elementos tales como la captación, impulsión, almacenamiento y redes de distribución; sin embargo, el sistema condominial tiene una variación en el diseño de las redes de distribución: tubería principal y ramal condominial. | El diseño del sistema condominial solucionara el problema de desabastecimiento de agua potable. | D1: Aspectos básicos para el diseño | I1: Fuente de abastecimiento | Recopilación de datos SEDAPAL/Ficha de registro de datos | Campo/Gabinete |
| | | | | I2: Relieve del terreno | Levantamiento Topográfico/Estación Total | Campo/Gabinete |
| | | | | I3: Propiedades físicas y mecánicas del suelo | Análisis de calicatas /Ensayos Granulométricos y Corte Directo | Campo/Gabinete |
| | | | D2: Parámetros de diseño | I1: Población de diseño | Datos RNE, Reglamento de Elaboración de Proyectos Condominiales. | Gabinete |
| | | | | I2: Dotación | Reglamento de Elaboración de Proyectos Condominiales. | Gabinete |
| | | | | I3: Caudal | Reglamento de Elaboración de Proyectos Condominiales. | Gabinete |
| | | | D3: Elementos del sistema de abastecimiento | I1: Captación-Impulsión | Softwares Microsoft Excel/Autocad/Watercad | Gabinete |
| | | | | I2: Reservorio | Softwares Microsoft Excel/Autocad/Watercad | Gabinete |
| | | | | I3: Redes de distribución | Softwares Microsoft Excel/Autocad/Watercad | Gabinete |

Fuente: Propia.

Tabla 11: Operacionalización de variables e indicadores Y

| VARIABLES | DEFINICION CONCEPTUAL | DEFINICION OPERACIONAL | DIMENSIONES | INDICADORES | METODOLOGIA E INSTRUMENTOS | FUENTE |
|--|--|--|--|--|----------------------------------|----------------|
| Variable Dependiente (Y): DESABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE | El desabastecimiento de agua potable es la falta de abastecimiento de agua potable que hay en un determinado lugar | El desabastecimiento de agua potable está en función del diseño condominial de agua potable. | D1: Formas de abastecimiento | I1: Camión cisterna | Cuestionario | Campo/Gabinete |
| | | | | I2: Pileta pública | Cuestionario | Campo/Gabinete |
| | | | | I3: Acarreo-vecinos | Cuestionario | Campo/Gabinete |
| | | | D2: Factores de desabastecimiento | I1: Escasez de agua | Recopilación datos bibliografía. | Gabinete |
| | | | | I2: Mayor demanda de agua | Recopilación datos bibliografía. | Gabinete |
| | | | | I3: Inadecuado control desarrollo urbano | Recopilación datos bibliografía. | Gabinete |
| | | | D3: Efectos del desabastecimiento | I1: Problemas de salud | Cuestionario | Campo/Gabinete |
| | | | | I2: Problemas económicos | Cuestionario | Campo/Gabinete |

Fuente: Propia.

CAPITULO III METODOLOGIA

3.2. Método de Investigación.

El método general de investigación fue el **método Científico**, dado que consiste en la ordenación y disposición conjunta de dichos caracteres en tener un campo único de acción, realidad observable, información sobre una prueba exclusiva que sea objetiva, fáctica, genérica que le permita al investigador realizar sus objetivos.

3.3. Tipo de Investigación.

El tipo de investigación fue la **Aplicada**, porque se está utilizando conocimientos teóricos para aplicarlos en la solución de un problema real de la sociedad, en otras palabras, aplica la teoría a la práctica.

3.4. Nivel de Investigación.

El nivel de investigación fue el **Descriptivo-Explicativo**, porque se encarga de los hechos mediante el establecimiento de relaciones causa – efecto.

3.5. Diseño de Investigación.

El diseño de la investigación es **Cuasi-experimental**, porque se realizaron pruebas y ensayos de laboratorio para determinar las condiciones del suelo para realizar el diseño del sistema condominial.

3.6. Población y Muestra.

Población:

Para la presente investigación, se consideró como población la cantidad de viviendas de la Asociación Villa Jardín, la cual está conformada por 244 viviendas.

Muestra:

En la presente investigación se utilizó el tipo de muestreo no aleatorio, su tamaño se calculó mediante la siguiente formula:

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

Dónde:

γ = Nivel de confianza: 95%

Z = Valor de la normal estándar (1.96)

p = Probabilidad de éxito (0.95)

q = Probabilidad de no éxito (0.05)

s = Error estándar de estimación máximo permisible (0.05)

Reemplazando valores se tiene:

$$n = \frac{1.96^2 * 0.95 * 0.05 * 244}{0.05^2 * (244 - 1) + 1.96^2 * 0.95 * 0.05} = 56$$

Para la presente investigación se trabajará con 56 viviendas seleccionadas en forma dirigida o intencional, debido a las dificultades de acceso a la información por no ser ubicadas y/o ausentes al momento de la encuesta.

3.7. Técnicas e Instrumentos de recopilación de datos.

Para la recopilación de datos, se utilizó las técnicas e instrumentos que se detallan a continuación:

Tabla 12: Técnicas e instrumentos de datos.

| TECNICA | INSTRUMENTO |
|---------------------------|--|
| Levantamiento topográfico | Estación Total, GPS. |
| Análisis de suelos | Ensayos Granulométricos, Ensayo de Corte Directo |
| Observación Directa | Fichas de registro de datos. |
| Encuesta | Cuestionario. |

Fuente: Propia.

Se hizo el levantamiento topográfico, utilizando estación total y GPS. Así también se realizó el análisis de los suelos mediante ensayos en laboratorio. Se utilizó fichas de registro de datos. Además, se utilizó el cuestionario para complementar la presente investigación.

3.8. Procesamiento de la Información.

a) Procesamiento de Pre campo

- **Recopilación de información bibliográfica.**

Estudio del lugar de investigación, ubicación y localización, etc. Revisión de textos y normas técnicas relacionadas al sistema condominial de agua potable. Se procedió también a recolección de información en SEDAPAL sobre la fuente de abastecimiento y sobre la factibilidad de servicios.



Figura 18: Recopilación de información en Sedapal.

Según los datos otorgados por SEDAPAL, nuestro punto de empalme será una red existente que pasa cerca de la zona. Por lo tanto, ya que SEDAPAL está sujeta a la normativa de la DIGESA y SUNASS, cumple con los límites permisibles en calidad de agua.

b) Procesamiento en campo**• Procedimiento de campo insitu**

Se accedió al lugar de estudio y se procedió a realizar una encuesta en la Asociación Villa Jardín, la cual nos ayudará a complementar la información, debido a que el sistema condominial requiere de la participación conjunta de la Asociación.



Figura 19: Realización de las encuestas en la Asociación Villa Jardín.

- **Procedimiento de campo insitu – Levantamiento Topográfico.**

Se realizó el levantamiento topográfico a la Asociación Villa Jardín, ubicada en el distrito de Ate, Provincia y Departamento de Lima.

Acceso: El terreno se encuentra ubicado en el Sector de Puruchuco-Huaquerones, altos del AA. HH Túpac Amaru sector 5 y, altura del Km. 4.5 de la Carretera Central, Distrito de Ate, Provincia y Departamento de Lima.

El sistema de coordenadas empleado para los trabajos de topografía está referido al Sistema de Coordenadas UTM, (Universal Transversal Mercator), con el Datum WGS 84.

Para el inicio del trabajo se ha fijado dos puntos como línea base signados como estación BM1 y estación BM2, los mismos que sirven para control horizontal y vertical y que han sido georreferenciados con GPS navegador Garmin con DATUM WGS 84.

Tabla 13: Puntos de control-coordenadas UTM

| PUNTOS DE CONTROL - COORDENADAS UTM WGS84 | | | |
|--|-------------|--------------|-------------------|
| PUNTO | ESTE | NORTE | (m.s.n.m.) |
| BM-A | 290684 | 8666109 | 475.00 |
| BM-B | 290741 | 8665968 | 529.00 |

Fuente: Propia.

El equipo utilizado para el levantamiento topográfico fue:

- GPS navegador Garmin
- Estación total Ts 06 Leica de 2''
- 02 Prismas que incluye porta prismas
- 02 bastones con Nivel tubular
- 01 Trípode de aluminio

El terreno es inclinado y muestra pendientes ligeramente empinadas, fuertemente empinadas que van desde 25 -60%.

Los datos tomados de campo se procesaron, y se utilizó el software Autocad Civil 3D, para representar el terreno mediante curvas de nivel a fin de obtener el relieve actual de la zona que facilitaran el diseño de las líneas de impulsión, reservorio, red de distribución mediante el sistema condominial.



Figura 20: Levantamiento topográfico del terreno.

- **Procedimiento de campo insitu - Exploración y muestreo de suelo.**

El proceso se realizó mediante la excavación de calicatas a cielo abierto y la recolección de muestras para ser ensayadas en laboratorio. Se recolectó la información de 4 calicatas en zonas representativas con la finalidad de conocer sus características físicas y mecánicas de la zona en estudio.

Las profundidades de las muestras varían entre los 1.00 m a 1.50 m., pudiendo examinar los diferentes estratos y registrando el perfil estratigráfico establecidos por el sistema de clasificación de suelos (SUCS).

Se puede evidenciar en la siguiente imagen las 4 calicatas realizadas.

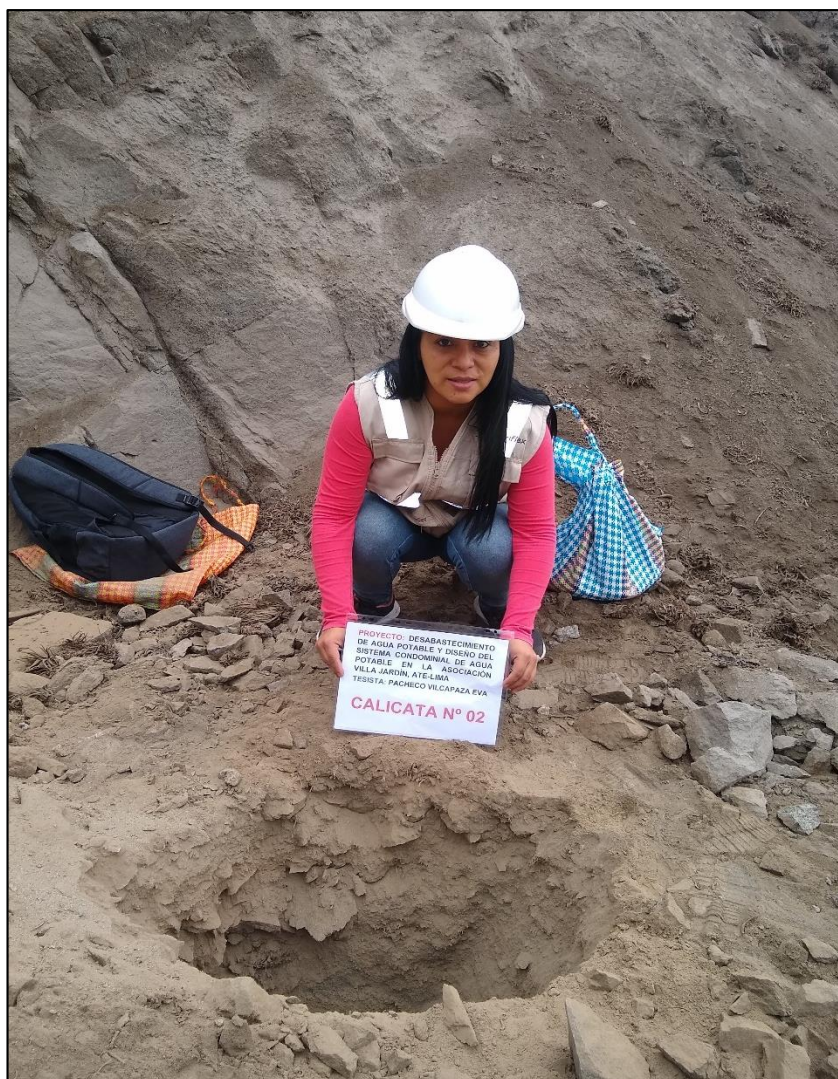


Figura 21: Excavación de calicatas.

c) Procesamiento de laboratorio

- **Suelos**

Las muestras de suelos obtenidas en campo fueron llevadas al laboratorio para realizar los ensayos a fin de determinar la agresividad del suelo con indicadores de cloruros y sulfatos, asimismo determinar también la capacidad portante. Los ensayos realizados fueron:

Tabla 14: Ensayos de laboratorio y normativa vigente

| Ensayo de Laboratorio | Normativa |
|--------------------------------------|--------------------|
| Análisis granulométrico por tamizado | (NTP 339.128) |
| Análisis de cloruros en suelos | (NTP 339.177-2002) |
| Análisis de sulfatos en suelos | (NTP 339.177-2002) |
| Ensayo de corte directo | (ASTM D-3080) |

Fuente: Propia.



Figura 22: Análisis granulométrico por tamizado.

Las muestras de suelos fueron analizadas en el laboratorio de suelos de la Universidad Nacional Agraria La Molina, y arrojaron los siguientes resultados.

Tabla 15: Resultados análisis granulométrico por tamizado

| CALICATA | Profundidad | Grava | Arena | Finos |
|----------|-------------|-------|-------|-------|
| | m | % | % | % |
| C-1 | 1.00 | 11 | 82 | 7 |
| C-2 | 1.00 | 30 | 56 | 14 |
| C-3 | 1.00 | 18 | 70 | 12 |
| C-4 | 1.50 | 27 | 59 | 14 |

Fuente: Propia.

De acuerdo a la profundidad variable de investigación (1.00 m a 1.50 m), se encontró que estos suelos son arenosos con tendencia a grava.

Tabla 16: Resultados análisis químico

| NºLab. (UNALM) | Cloruros (ppm) | Sulfatos(ppm) | Sales solubles(ppm) | PH |
|------------------------|-------------------|---------------|------------------------|-----------------|
| (39369-C-4) | 5987.57 | 1567.47 | 14997.86 | 8.15 |
| Grado de alteración | No perjudicial | Moderado | Moderado | Suelo básico |

Fuente: Propia.

Con la finalidad de estimar el grado de agresividad del suelo a la cimentación, se realizó el análisis químico del suelo.

La presencia de cloruros tiende a corroer los refuerzos de acero, este suelo tiene contenido de 5987.57 ppm, lo cual no es perjudicial, ya que es menor a 6000 ppm.

La presencia de sulfatos es de 1567.47 ppm, lo cual, según el grado de ataque está dentro de moderado que va de 1000-2000ppm.

El contenido de sales solubles es de 14997.86 ppm, lo cual es un valor moderado, ya que es menor a 15000 ppm.

El ph analizado es de 8.15, lo cual está dentro del rango de suelos básicos.

Por lo tanto, según los resultados analizados el cemento portland a usar para las cimentaciones será TIPO I, ya que los valores están dentro de los rangos moderados.

Calculo capacidad portante

Con los resultados del ensayo de corte directo se calculó la capacidad portante para la cimentación del reservorio.

Tabla 17: Resultados ensayo de corte directo

| | |
|--------------------------------------|-------------------------|
| CALICATA | C-4 |
| Profundidad | 1.50 m |
| Angulo de fricción interna del suelo | 25.89° |
| Cohesión Aparente del suelo | 0.02 kg/cm ² |
| Densidad seca Promedio | 1.61 gr/cm ³ |
| Humedad Natural(%) | 1.97 % |

Fuente: Propia.

Formula de Terzaghi:

$$qult = CNc + \gamma DfNq + 1/2 \gamma BN\gamma$$

Donde:

- $qult$ = Capacidad ultima de carga kg/cm²
 $qadm$ = Capacidad admisible de carga kg/cm².
 FS = Factor de seguridad
 γ = Peso volumétrico gr/cm³
 B = Menor ancho de zapata o cimiento corrido metros.
 Df = Profundidad de cimentación metros.
 $Nc, Nq, N\gamma$ = Factores de capacidad de carga, en función del ángulo de fricción interna del suelo

Datos:

$$\begin{aligned}
 C &= 0.02 & qult &= CNc + \gamma DfNq + 1/2 \gamma BN\gamma \\
 \phi &= 25.89^\circ & qult &= (0.02)(27.09) + (1.61)(1.00)(14.21) \\
 Df &= 1.00 \text{ metros} & &+ 1/2 (1.61)(1.00)(9.84) \\
 B &= 1.00 \text{ mt.} & qult &= (0.5418) + (22.88) + (7.92) \\
 \gamma &= 1.61 \text{ gr/cm}^3 & qult &= 43.83 \text{ tn/m}^2 \\
 Nc &= 27.09 & qadm &= \frac{43.83}{2} = 21.92 \text{ tn/m}^2 = 2.19 \text{ kg/cm}^2 \\
 Nq &= 14.21 & & \\
 N\gamma &= 9.84 & & \\
 FS &= 2 & &
 \end{aligned}$$

d) Gabinete

Se realizó el procesamiento de la información obtenida en campo y la información obtenida de los ensayos de laboratorio. Se realizó el diseño de

abastecimiento de agua potable mediante el sistema condominial con los datos obtenidos y se hizo el modelamiento hidráulico en el software Watercad.

3.9. Técnicas y Análisis de datos.

Para el análisis de los datos obtenidos de los cuestionarios se utilizó estadística descriptiva utilizando el programa Excel y se calculó los siguientes estratigráficos:

Las medidas de tendencia central:

$$\text{Media aritmética: } \bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

Para verificar la validez de las fichas de observación de campo se utilizó el juicio de expertos, el cual se refiere a firmar el instrumento asignado para comprobar si realmente mide la variable de acuerdo con expertos en el tema.

CAPITULO IV

RESULTADOS

4.2. Diseño de abastecimiento de agua potable mediante sistema condominial

a) Parámetros de diseño

- Periodo de diseño

El periodo de diseño para el sistema de abastecimiento será de **20 años**, según la tabla 6: Periodos de diseño máximo para sistemas de abastecimiento de agua potable.

- Población de diseño

Dado que no se ha podido determinar la densidad poblacional, ya que no hay una consolidación urbana en esta asociación, se está considerando una densidad poblacional de saturación de 6 habitantes por vivienda, según el Reglamento Nacional de Edificaciones. Por lo tanto, la población de diseño (2039) será:

$$Pd = N^{\circ} \text{ lotes} \times \text{densidad}$$

Nº lotes=244

Densidad= 6 hab/vivienda

Pd= 244x6=**1464 hab.**

- Dotación

Como no existen estudios de consumo se considera las dotaciones que señala la tabla 7: Dotación para proyectos condominiales

En nuestro caso por ser una Asociación de Vivienda se considera la dotación de **200lts/hab/día.**

- Caudal de diseño

Se hizo el cálculo del caudal promedio, caudal máximo diario y caudal máximo horario.

- **Caudal promedio:**

$$Q_p = \frac{P_d \times D}{86400}$$

Pd: Población futura=1464 hab.

D: Dotación, según tabla=200 lts/hab/día

Qp=Caudal promedio diario

$$Q_p = \frac{1464 \times 200}{86400} = 3.39 \text{ lt/seg.}$$

Para el cálculo de caudal máximo diario y caudal máximo horario se utilizó los coeficientes de variación de consumo señalado en la tabla 8.

- **Caudal máximo diario:**

$$Q_{md} = k_1 \times Q_p$$

$$Q_{md} = 1.3 \times 3.39 = 4.41 \text{ lt/seg.}$$

- **Caudal máximo horario:**

$$Q_{mh} = k_2 \times Q_p$$

$$Q_{mh} = 1.8 \times 3.39 = 6.10 \text{ lt/seg.}$$

Analizando los parámetros de diseño, el periodo de diseño será de 20 años para todos los componentes de agua potable.

Considerando una densidad poblacional de saturación la población de diseño es de 1464 habitantes. La dotación con la que se está trabajando es de 200 lt/hab/día. El caudal promedio es de 3.39 lt/seg, el caudal máximo diario es de 4.41 lt/seg y el caudal máximo horario es de 6.10 lt/seg.

Finalmente se comparó el caudal promedio con el caudal del reservorio existente, siendo este último de 4.81 lt/seg, por lo tanto, cubre la demanda requerida. (Ver plano en anexos)

b) Elementos del sistema

- **Captación**

Se tomará como captación un reservorio existente que está cerca de la Asociación, esta irá conectada hacia una cisterna y desde allí re-bombeará agua hacia el reservorio proyectado mediante una línea de impulsión.

- Cisterna

La cisterna está ubicada en la cota 408.00 m.s.n.n.

Se ha considerado una cisterna rectangular, de un volumen de 100 m³, el cual será llenado en un tiempo de 6.30 horas. El caudal de ingreso a la cisterna es de 4.41 lt/seg, el cual bombeará al reservorio 12 horas en. Se ha previsto que el bombeo será en horas de la noche.

Volumen de Cisterna (Vc) 100 m³

Tiempo de llenado= $Vc/(Qc/1000)/3600$
6.30 horas

Caudal de ingreso a cisterna **Qc =** 4.41 lt/seg

Número de horas de bombeo N= 12 horas

Caudal de bombeo **Qb=** $\frac{Qmd*24}{N}$

Qb= 8.81 lt/seg

PREDIMENSIONAMIENTO DE CISTERNA RECTANGULAR

DIMENSIONES DE LA CISTERNA

Largo = 8.00 m

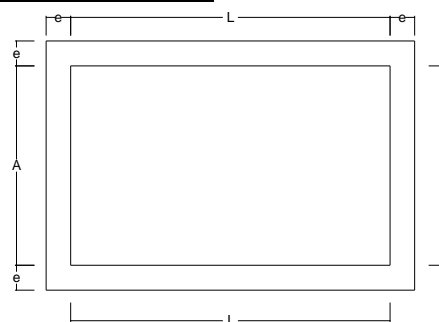
Ancho = 5.00 m

Altura de Muro = 2.50 m

Borde Libre = **0.50 m**

Relación Largo/Altura de agua
($1 \leq X \leq 3$) = 3.20

Relación Ancho/Altura de agua
($0.5 \leq X \leq 3$) = 2.00



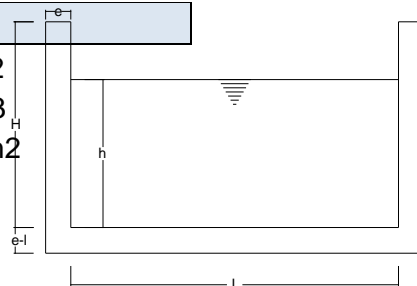
DATOS DE MURO

Resistencia a la compresión ($f'c$)= 280 kg/cm²

Peso específico del concreto (γ_c)= 2400 kg/m³

Esfuerzo de fluencia del acero (f_y) 4200 kg/cm²

Espesor = **30 cm**



- Reservorio

El reservorio está ubicado en la cota 555.00 m.s.n.n., que es la parte más alta de la Asociación Villa Jardín.

La ubicación del reservorio con respecto a las Coordenadas UTM WGS84:

Norte: 290,749.7644, Este: 8'666,821.7814

Considerando que la cisterna bombeará agua 12 horas, se obtuvo un volumen de reservorio de 200 m³. Para la elección del tipo de reservorio se ha tenido en cuenta la topografía del terreno, y se ha elegido un reservorio cilíndrico tipo apoyado, para mantener la presión requerida en la red de distribución.

Volumen de Reservorio

Vol regulación = $0.30 \times Q_p \times 86400 / 1000 \times 24/\text{Horas}$

Vol reserva = 7%

Vol regulación = 176 m³

Vol reserva = 12.30 m³

188.30 m³

| | |
|---------------------|--------------------------|
| Vol almacenamiento= | 200 m³ |
|---------------------|--------------------------|

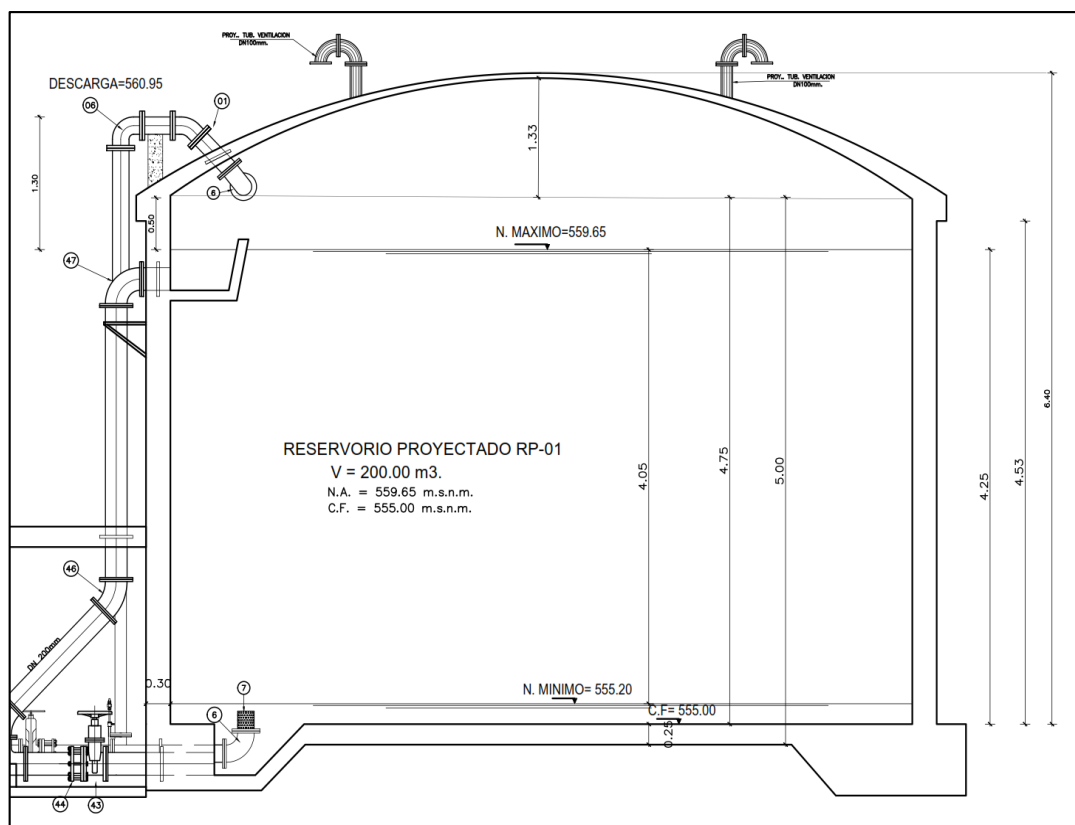


Figura 23: Reservorio proyectado

PREDIMENSIONAMIENTO

$$f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f'y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$$

$$q_{adm} = 2.19 \text{ Kg/cm}^2 = 21.90 \text{ Ton/m}^2$$

| | | | |
|------|-------------------------------------|----------------------|------------------------------------|
| V : | Volumen del reservorio | 200.0 m ³ | |
| di : | Diámetro interior del Reservorio | | et : Espesor de la losa del techo. |
| de : | Diámetro exterior del Reservorio | | H : Altura del muro. |
| ep : | Espesor de la Pared | | h : Altura del agua. |
| f : | Flecha de la Tapa (forma de bóveda) | | a : Brecha de Aire. |

Asumiremos:

(Altura Libre)

$$h = 4.05 \text{ m.}$$

$$a = 0.50 \text{ m.}$$

Altura de salida

$$\text{de agua } h_s = 0.20 \text{ m}$$

$$H = h + a + h_s = 4.75 \text{ m}$$

$$HT = H + E \text{ losa} = 5.00 \text{ m}$$

Calculo de di:

Reemplazando los valores:

$$V = \frac{\pi \cdot d_i^2 \cdot h}{4}$$

ok

$$d_i = 7.93 \text{ m}$$

optamos por $d_i = 8.00 \text{ m}$

Calculo de f : Se considera $f = 1/6 \cdot d_i = 1.33 \text{ m.}$

Calculo de ep:

Se calcula considerando los siguientes criterios

1.- Según company: $e_p \geq (7 + 2h/100)$
 cm.
 $h = \text{altura de agua en metros} = 4.05 \text{ m.}$
 Remplazando, se tiene: $e_p \geq 15.10 \text{ cm.}$

2.- Según Normatividad: $e_p \geq h / 12$
 Remplazando, se tiene: $e_p \geq 39.58 \text{ cm.}$

El valor mínimo para el espesor de pared que cumple con todos los criterios será:

$$e_p \geq 39.58 \text{ cm.}$$

Por lo tanto, tomaremos el valor:

$$e_p = 40 \text{ cm.}$$

Cálculo de de : $d_e = d_i + 2 \cdot e_p = 8.80 \text{ m.}$ Diámetro exterior

Cálculo del espesor de la losa del techo e_t :

De acuerdo al R.N.C., especifica un espesor mínimo de 5 cm. para losas, por lo que adoptamos un espesor de losa de techo:

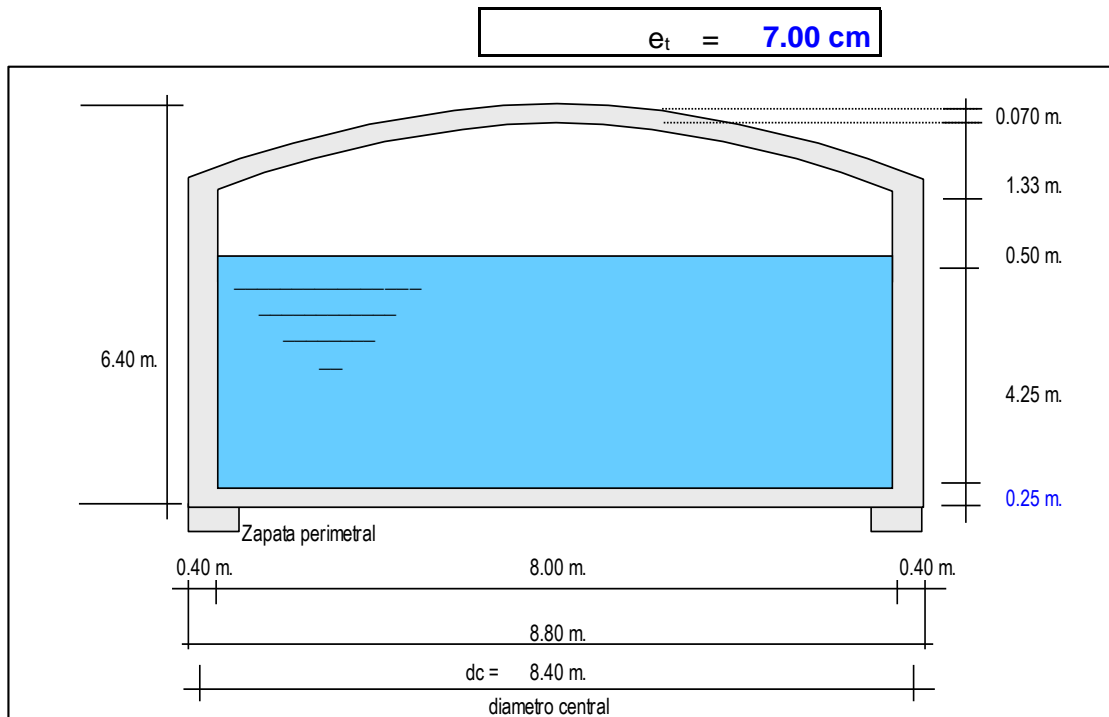


Figura 24: Predimensionamiento de reservorio

- Línea de Impulsión

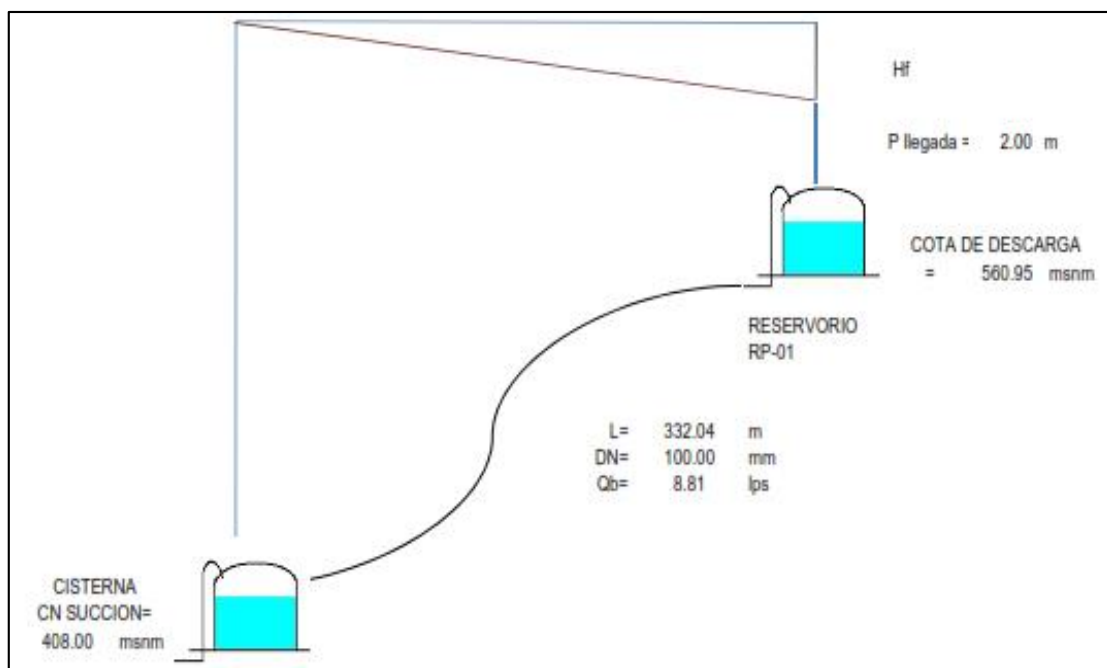


Figura 25: Esquema línea de impulsión

Cálculo de la altura dinámica total de la línea de impulsión a RP-01

I. Datos

| | | | | |
|------------------|---|--------|------|-----------------------------------|
| Qb | = | 8.81 | lps | |
| DN | = | 100 | mm | Material Hierro Dúctil tipo K7 |
| Long | = | 332.04 | m | |
| C | = | 130 | | |
| Cota de Descarga | = | 560.95 | msnm | |
| CN succión | = | 408.00 | msnm | |
| P llegada | = | 2.00 | m | |

II. Calculo de la perdida de carga "hf 1" en la línea de impulsión

| | | | |
|------|---|-------|-------|
| V | = | 1.12 | m/seg |
| S | = | 15.08 | m/Km |
| hf 1 | = | 5.01 | m |

III. Perdida de carga "hf 2" en las casetas

| | | | |
|-----------|---|-------|-------|
| Ø succión | = | 4 | pulg. |
| L | = | 12.00 | m |
| C | = | 130 | |
| S | = | 13.96 | m/Km |
| hf 2 | = | 0.17 | m |

IV. Perdida de carga "hf 3" por accesorios

$$hf = K \cdot V^2 / 2g$$

| | | | |
|---------|---|------|-------|
| K | = | 30 | |
| Ø árbol | = | 4 | pulg. |
| V | = | 1.12 | m/seg |
| hf 3 | = | 1.93 | m |

V. Altura dinámica total

| | | | |
|--------------------|---|--------|---|
| Hf total | = | 7.10 | m |
| Presión de llegada | = | 2.00 | m |
| Altura Estática | | 152.95 | m |
| A.D.T. | = | 162.05 | m |

VI. Equipo de bombeo

| | | | |
|--|---|--------|--------|
| Altura dinámica total | = | 162.05 | m |
| Caudal de Bombeo | = | 8.81 | lt/seg |
| Potencia estimada del equipo de bombeo | = | 29.29 | HP |

- Redes de distribución

Para diseñar las redes de distribución se ha utilizado el Software Watercad.

- Modelamiento en Watercad

Mediante el software Watercad se genera la modelación hidráulica de sistemas o redes a presión, velocidades, diámetro de tuberías, basado en el método de gradiente hidráulico.

Proceso para el diseño en Watercad:

Se ingresó al programa, se configuró el modelo en el cual se va a trabajar. El software requiere las unidades a trabajar las cuales están dadas en el sistema internacional de medidas. Se indicó el método para el cálculo de las velocidades, presiones, tipo de líquido. En la ejecución de este trabajo se utilizó la ecuación de Hazen Williams indicando el material de las tuberías (HDPE). Se importó el plano del civil 3d y se hizo el modelamiento hidráulico bajo las normas establecidas en el reglamento. Se diseñaron 11 cámaras reductoras de presión, previamente se hizo un análisis de la cantidad de válvulas de acuerdo a la topografía del terreno. Se realizó el cálculo del caudal, las velocidades, las presiones en cada nodo y finalmente se genera los reportes necesarios.

Tabla 18: Reporte de tuberías

| Etiqueta | Longitud (m) | Nodo Inicial | Nodo final | Diámetro (mm) | Material | Caudal (L/s) | Velocidad (m/s) |
|----------|--------------|--------------|------------|---------------|---------------|--------------|-----------------|
| LI | 332.04 | BOMBA | RP-01 | 100.0 | Hierro dúctil | 9.25 | 1.18 |
| P-1 | 21.07 | RP-01 | J-13 | 96.8 | HDPE | 1.22 | 0.17 |
| P-2 | 22.83 | J-30 | J-37 | 55.4 | HDPE | 0.18 | 0.07 |
| P-3 | 77.28 | J-13 | J-32 | 96.8 | HDPE | 0.85 | 0.12 |
| P-4 | 48.76 | J-32 | J-34 | 55.4 | HDPE | 0.02 | 0.01 |
| P-5 | 43.52 | J-32 | J-3 | 96.8 | HDPE | 0.81 | 0.11 |
| P-6 | 56.54 | J-18 | J-44 | 55.4 | HDPE | 0.05 | 0.02 |
| P-7 | 3.62 | J-3 | J-4 | 96.8 | HDPE | 0.74 | 0.10 |
| P-8 | 13.62 | J-4 | J-9 | 96.8 | HDPE | 0.74 | 0.10 |
| P-9 | 55.22 | J-19 | CVRP-2 | 55.4 | HDPE | 0.20 | 0.08 |
| P-10 | 43.45 | J-9 | J-21 | 96.8 | HDPE | 0.71 | 0.10 |
| P-11 | 4.87 | CVRP-2 | J-37 | 55.4 | HDPE | 0.20 | 0.08 |
| P-12 | 27.39 | J-21 | J-20 | 96.8 | HDPE | 0.70 | 0.09 |
| P-13 | 9.05 | J-25 | CVRP-3 | 55.4 | HDPE | 0.11 | 0.04 |
| P-14 | 50.29 | CVRP-3 | J-5 | 55.4 | HDPE | 0.11 | 0.04 |
| P-15 | 40.38 | J-3 | CVRP-4 | 55.4 | HDPE | 0.05 | 0.02 |
| P-16 | 10.71 | J-7 | J-8 | 55.4 | HDPE | 0.24 | 0.10 |
| P-17 | 43.82 | CVRP-4 | J-42 | 55.4 | HDPE | 0.05 | 0.02 |
| P-18 | 28.27 | J-8 | J-23 | 55.4 | HDPE | 0.02 | 0.01 |
| P-19 | 22.89 | J-9 | J-45 | 55.4 | HDPE | 0.02 | 0.01 |
| P-20 | 30.25 | J-8 | J-26 | 55.4 | HDPE | 0.19 | 0.08 |
| P-21 | 30.29 | J-46 | J-36 | 55.4 | HDPE | 0.03 | 0.01 |

| | | | | | | | |
|------|-------|----------|----------|-------|------|------|------|
| P-22 | 78.03 | J-40 | J-1 | 55.4 | HDPE | 0.04 | 0.01 |
| P-23 | 4.06 | J-20 | CVRP-5 | 55.4 | HDPE | 0.37 | 0.15 |
| P-24 | 21.99 | CVRP-5 | J-7 | 55.4 | HDPE | 0.37 | 0.15 |
| P-25 | 4.54 | J-20 | CVRP-6 | 55.4 | HDPE | 0.32 | 0.13 |
| P-26 | 44.09 | J-1 | J-31 | 55.4 | HDPE | 0.01 | 0.00 |
| P-27 | 47.15 | CVRP-6 | J-36 | 55.4 | HDPE | 0.32 | 0.13 |
| P-28 | 29.07 | J-36 | CVRP-7 | 55.4 | HDPE | 0.21 | 0.09 |
| P-29 | 21.86 | J-10 | J-1 | 55.4 | HDPE | 0.07 | 0.03 |
| P-30 | 29.61 | CVRP-7 | J-27 | 55.4 | HDPE | 0.21 | 0.09 |
| P-31 | 4.30 | J-27 | CVRP-8 | 55.4 | HDPE | 0.10 | 0.04 |
| P-32 | 60.46 | CVRP-8 | J-14 | 55.4 | HDPE | 0.10 | 0.04 |
| P-33 | 50.73 | J-13 | CVRP-1 | 55.4 | HDPE | 0.33 | 0.14 |
| P-34 | 45.71 | J-26 | J-39 | 55.4 | HDPE | 0.17 | 0.07 |
| P-35 | 16.17 | CVRP-1 | J-18 | 55.4 | HDPE | 0.33 | 0.14 |
| P-36 | 47.45 | J-39 | J-41 | 55.4 | HDPE | 0.12 | 0.05 |
| P-37 | 23.12 | J-18 | J-19 | 55.4 | HDPE | 0.22 | 0.09 |
| P-38 | 35.20 | J-47 | J-39 | 55.4 | HDPE | 0.03 | 0.01 |
| P-39 | 58.60 | J-37 | J-38 | 55.4 | HDPE | 0.01 | 0.00 |
| P-40 | 33.27 | J-28 | J-48 | 55.4 | HDPE | 0.02 | 0.01 |
| P-41 | 45.08 | J-35 | J-16 | 55.4 | HDPE | 0.02 | 0.01 |
| P-42 | 29.87 | J-16 | J-27 | 55.4 | HDPE | 0.07 | 0.03 |
| P-43 | 22.46 | J-14 | J-15 | 55.4 | HDPE | 0.01 | 0.00 |
| P-44 | 22.61 | J-16 | J-17 | 55.4 | HDPE | 0.01 | 0.00 |
| P-45 | 65.37 | J-50 | CVRP-9 | 55.4 | HDPE | 0.10 | 0.04 |
| P-46 | 12.73 | CVRP-9 | J-41 | 55.4 | HDPE | 0.10 | 0.04 |
| P-47 | 7.65 | J-7 | CVRP-10 | 55.4 | HDPE | 0.13 | 0.05 |
| P-48 | 41.53 | J-30 | J-25 | 55.4 | HDPE | 0.15 | 0.06 |
| P-49 | 43.63 | CVRP-10 | J-28 | 55.4 | HDPE | 0.13 | 0.05 |
| P-50 | 30.59 | J-28 | CVRP-11 | 55.4 | HDPE | 0.07 | 0.03 |
| P-51 | 5.03 | J-5 | J-6 | 55.4 | HDPE | 0.04 | 0.02 |
| P-52 | 3.70 | CVRP-11 | J-10 | 55.4 | HDPE | 0.07 | 0.03 |
| P-53 | 46.88 | J-6 | J-33 | 55.4 | HDPE | 0.01 | 0.00 |
| P-54 | 40.36 | J-6 | J-29 | 55.4 | HDPE | 0.01 | 0.00 |
| P-55 | 31.42 | J-24 | J-25 | 55.4 | HDPE | 0.00 | 0.00 |
| T-1 | 4.25 | R-1 | FCV-1 | 250.0 | HDPE | 4.41 | 0.09 |
| T-2 | 4.29 | FCV-1 | CISTERNA | 250.0 | HDPE | 4.41 | 0.09 |
| T-3 | 3.19 | CISTERNA | BOMBA | 200.0 | HDPE | 9.25 | 0.29 |

Fuente: Propia.

Tabla 19: Reporte de nodos

| Etiqueta | Demanda (L/s) | Gradiente Hidráulica (m) | Elevación (m) | Presión (m H ₂ O) |
|----------|---------------|--------------------------|---------------|------------------------------|
| J-1 | 0.02 | 479.03 | 456.79 | 22.20 |
| J-3 | 0.03 | 556.97 | 539.09 | 17.85 |
| J-4 | 0.00 | 556.97 | 539.96 | 16.98 |
| J-5 | 0.07 | 453.97 | 421.31 | 32.60 |
| J-6 | 0.02 | 453.97 | 422.49 | 31.42 |
| J-7 | 0.01 | 542.80 | 499.95 | 42.76 |
| J-8 | 0.03 | 542.80 | 507.42 | 35.31 |
| J-9 | 0.01 | 556.97 | 530.87 | 26.05 |
| J-10 | 0.01 | 479.03 | 455.33 | 23.65 |
| J-13 | 0.04 | 556.99 | 540.35 | 16.61 |
| J-14 | 0.09 | 470.97 | 435.52 | 35.38 |
| J-15 | 0.01 | 470.97 | 423.00 | 47.88 |
| J-16 | 0.05 | 507.06 | 483.79 | 23.23 |

| | | | | |
|------|------|--------|--------|-------|
| J-17 | 0.01 | 507.06 | 494.43 | 12.61 |
| J-18 | 0.06 | 517.02 | 494.76 | 22.21 |
| J-19 | 0.02 | 517.02 | 504.81 | 12.19 |
| J-20 | 0.02 | 556.96 | 515.10 | 41.78 |
| J-21 | 0.01 | 556.96 | 533.73 | 23.18 |
| J-23 | 0.02 | 542.80 | 528.18 | 14.58 |
| J-24 | 0.00 | 489.01 | 450.26 | 38.67 |
| J-25 | 0.05 | 489.01 | 445.66 | 43.26 |
| J-26 | 0.02 | 542.79 | 524.62 | 18.14 |
| J-27 | 0.04 | 507.07 | 460.62 | 46.36 |
| J-28 | 0.04 | 507.60 | 470.58 | 36.94 |
| J-29 | 0.01 | 453.97 | 437.33 | 16.61 |
| J-30 | 0.03 | 489.01 | 464.93 | 24.03 |
| J-31 | 0.01 | 479.03 | 464.54 | 14.46 |
| J-32 | 0.02 | 556.98 | 539.35 | 17.59 |
| J-33 | 0.01 | 453.97 | 412.40 | 41.48 |
| J-34 | 0.02 | 556.98 | 505.87 | 51.01 |
| J-35 | 0.02 | 507.06 | 459.00 | 47.97 |
| J-36 | 0.09 | 524.59 | 486.41 | 38.10 |
| J-37 | 0.01 | 489.02 | 474.54 | 14.45 |
| J-38 | 0.01 | 489.02 | 449.61 | 39.33 |
| J-39 | 0.03 | 542.78 | 522.03 | 20.72 |
| J-40 | 0.04 | 479.03 | 430.39 | 48.54 |
| J-41 | 0.02 | 542.78 | 503.42 | 39.28 |
| J-42 | 0.05 | 519.03 | 477.00 | 41.94 |
| J-44 | 0.05 | 517.02 | 467.66 | 49.26 |
| J-45 | 0.02 | 556.97 | 512.69 | 44.19 |
| J-46 | 0.03 | 524.59 | 510.47 | 14.09 |
| J-47 | 0.03 | 542.78 | 500.89 | 41.81 |
| J-48 | 0.02 | 507.60 | 494.00 | 13.57 |
| J-50 | 0.10 | 508.25 | 459.26 | 48.89 |

Fuente: Propia.

Tabla 20: Reporte de cámaras reductoras de presión

| Etiqueta | Elevación (m) | Diámetro (Válvula) (mm) | Gradiente hidráulica (Inicial) (m) | Presión (Inicial) (m H2O) | Caudal (L/s) | Hidráulica Grade (Desde) (m) | Hidráulica Grade (a) (m) | Pérdida (m) |
|----------|---------------|-------------------------|------------------------------------|---------------------------|--------------|------------------------------|--------------------------|-------------|
| CVRP-1 | 505.00 | 50.0 | 517.02 | 12.00 | 0.33 | 556.97 | 517.03 | 39.940 |
| CVRP-2 | 476.99 | 50.0 | 489.01 | 12.00 | 0.20 | 517.01 | 489.02 | 27.988 |
| CVRP-3 | 441.95 | 50.0 | 453.97 | 12.00 | 0.11 | 489.01 | 453.97 | 35.033 |
| CVRP-4 | 507.00 | 50.0 | 519.02 | 12.00 | 0.05 | 556.97 | 519.03 | 37.943 |
| CVRP-5 | 512.74 | 50.0 | 542.79 | 30.00 | 0.37 | 556.96 | 542.81 | 14.147 |
| CVRP-6 | 512.58 | 50.0 | 524.60 | 12.00 | 0.32 | 556.96 | 524.61 | 32.347 |
| CVRP-7 | 477.00 | 50.0 | 507.05 | 30.00 | 0.21 | 524.59 | 507.07 | 17.514 |
| CVRP-8 | 458.95 | 50.0 | 470.97 | 12.00 | 0.10 | 507.07 | 470.98 | 36.088 |
| CVRP-9 | 496.22 | 50.0 | 508.24 | 12.00 | 0.10 | 542.78 | 508.25 | 34.531 |
| CVRP-10 | 495.57 | 50.0 | 507.59 | 12.00 | 0.13 | 542.80 | 507.60 | 35.199 |
| CVRP-11 | 456.98 | 50.0 | 479.01 | 22.00 | 0.07 | 507.60 | 479.03 | 28.564 |

Fuente: Propia.

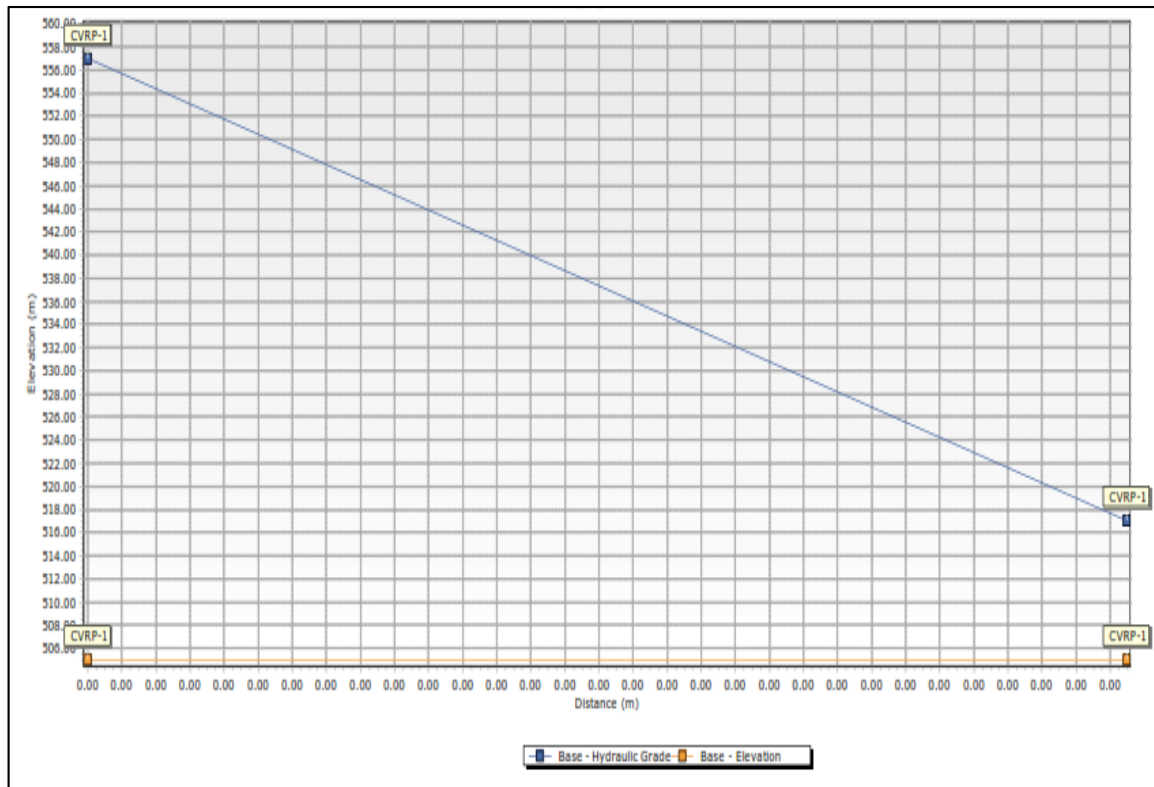


Figura 26: Perfil CVRP-1 (Cámara válvula reductora presión-1)

Se realizó el diseño del sistema de abastecimiento mediante sistema condominial. Se tomará como captación un reservorio existente que está cerca de la Asociación, esta irá conectada hacia la cisterna de bombeo y re-bombeará agua hacia el reservorio mediante una línea de impulsión. El caudal de bombeo de la cisterna es de 8.81 lt/seg, el cual bombeará 12 horas al reservorio. La tubería de succión de la cisterna es de 4". La tubería de impulsión es de DN 100 mm y el material es de hierro dúctil tipo K7. La cisterna tendrá un volumen de 100 m³, el cual será rectangular. El reservorio tendrá un volumen de reservorio de 200 m³, el cual será apoyado y de forma cilíndrica. La capacidad portante del suelo es de 2.19 kg/cm². La línea de aducción y las redes de distribución se diseñaron con el software watercad. Estas redes varían el DN desde 63 mm a 110 mm y son de material HDPE. Se ha obtenido 11 cámaras de válvulas rompe presión (CVRP), debido a la topografía y desniveles. Se han obtenido velocidades de flujo menores a los que estipula el reglamento, ya que se ha provisto tener la menor pérdida de carga posible a lo largo de cada tramo de las tuberías. El presente diseño de agua potable fue modelado con el programa watercad y respetando los parámetros estipulados en el reglamento, por tanto, este diseño será viable.

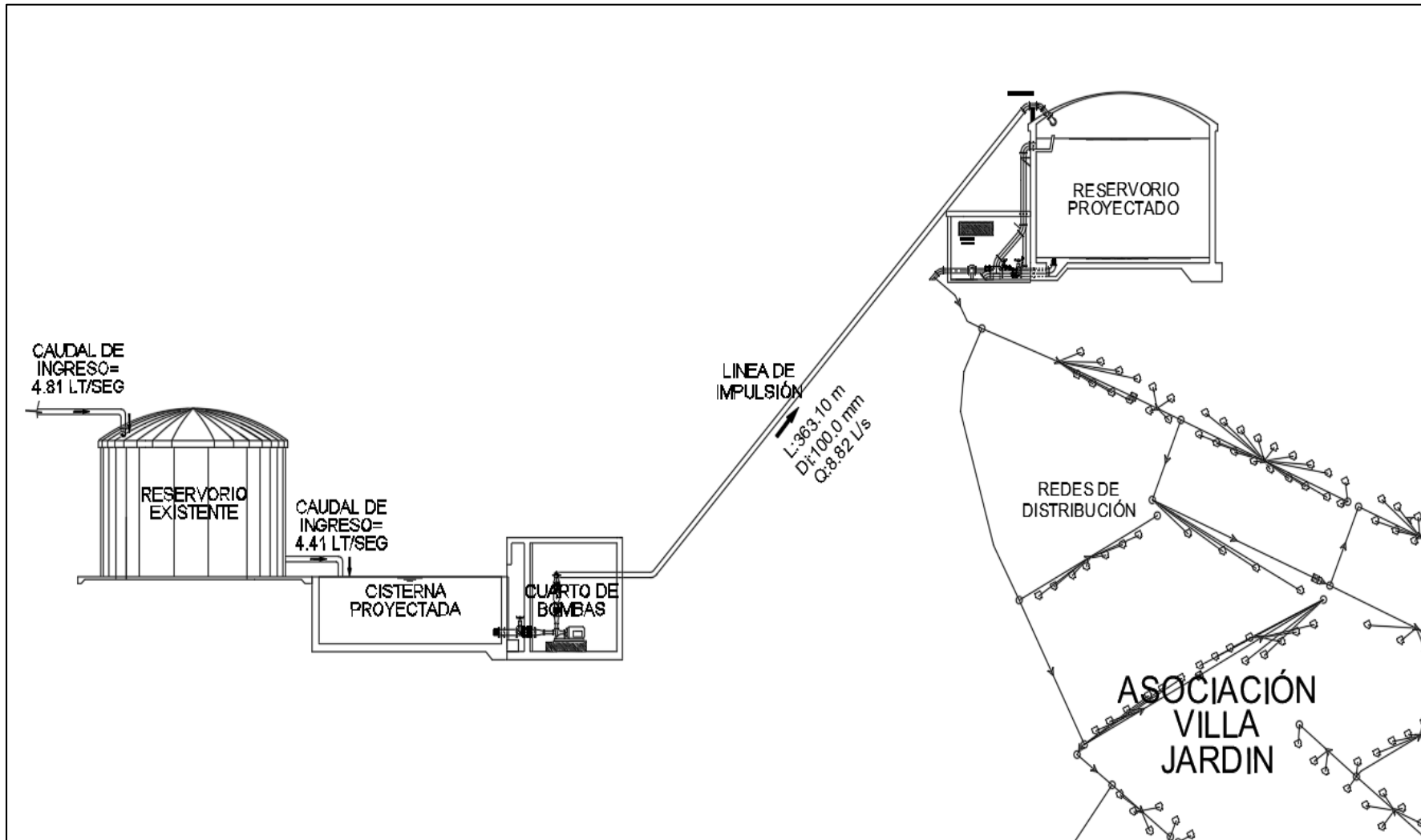


Figura 27: Esquema del sistema de abastecimiento de agua potable

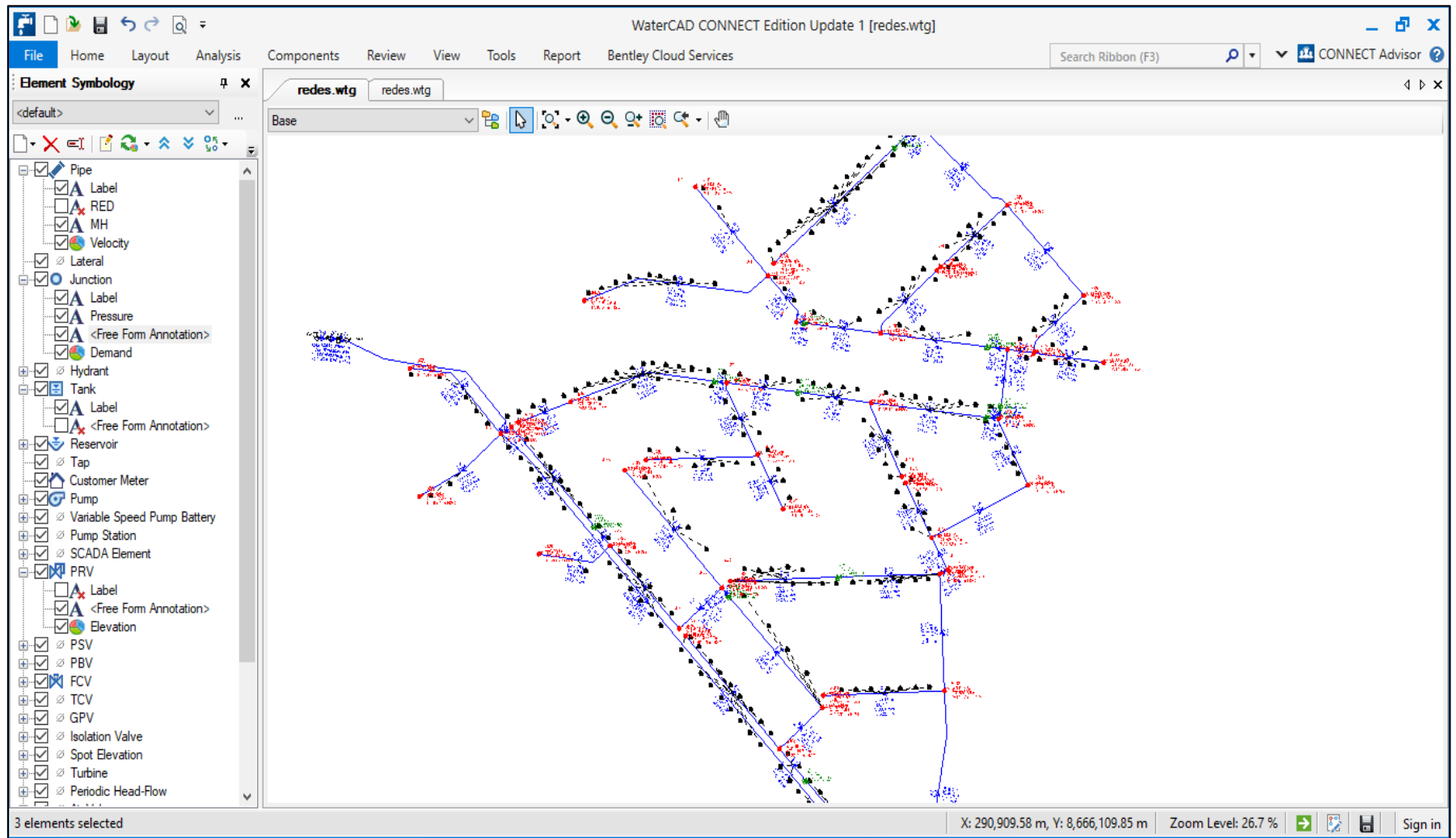


Figura 28: Modelamiento en el Software Watercad

CÁLCULO ESTRUCTURAL DE RESERVORIO

METRADO DEL RESERVORIO.

| | | |
|------------------------------|---------|---|
| Losa de techo : e = | 7.00 cm | $(\pi \times d_i \cdot f^*)e \cdot \gamma_c = 6.19 \text{ ton.}$ |
| Viga perimetral | | $\pi \times d_c \cdot b \cdot d \cdot \gamma_c = 7.76 \text{ ton.}$ |
| Muros o pedestales laterales | | $\pi \times d_c \cdot e \cdot h \cdot \gamma_c = 120.34 \text{ ton.}$ |
| Peso de zapata corrida | | $\pi \times d_c \cdot b \cdot h \cdot \gamma_c = 19.00 \text{ ton.}$ |
| Peso de Losa de fondo | | $\pi \times d_i^2 \cdot e \cdot \gamma_c / 4 = 30.16 \text{ ton.}$ |
| Peso del agua | | $\pi \times d_i^2 \cdot h \cdot \gamma_a / 4 = 213.63 \text{ ton.}$ |

Peso Total a considerar : 397.07 ton.

DISEÑO Y CALCULOS

Considerando lo siguiente :

a.-Cuando el reservorio está vacío, la estructura se encuentra sometida a la acción del suelo, produciendo un empuje lateral; como un anillo sometido a una carga uniforme, repartida en su perímetro.

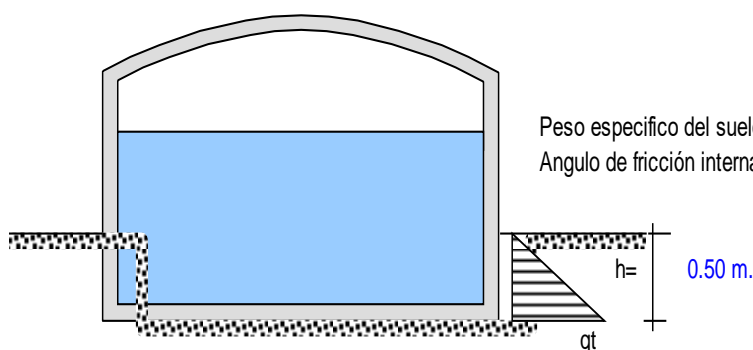
b.-Cuando el reservorio está lleno, la estructura se encuentra sometida a la acción del agua, comportándose como un pórtico invertido siendo la junta de fondo empotrada.

a.-Diseño del reservorio (Vacío).

Momentos flectores:

$$M = M_o \cdot M_1 \cdot X_1 = q_t \cdot r^2 / 2 (1 - \cos \theta) - q_t \cdot r^2 / 6$$

Cálculo del Valor de q_t :



Según datos del Estudio de Suelos, tenemos que :

Peso específico del suelo $\delta_s = 2.0 \text{ Tn/m}^3$
 Angulo de fricción interna $\theta = 15.00^\circ$

Consideramos una presión del terreno sobre las paredes del reservorio de una altura de $h = 0.50 \text{ m.}$

Coefficiente de empuje activo $K_a = \text{Tang}^2 (45 + \theta/2)$

Además cuando la carga es uniforme se tiene que $W_s/c \Rightarrow P_s/c = K_a \cdot W_s/c$, siendo :

$W_s/c = q_t$

$P_s/c = \text{Presión de la sobrecarga} = \delta_s \cdot h = K_a \cdot q_t$

$$q_t = \delta_s \cdot h / K_a$$

$K_a = 1.698$

$q_t = 1.70 \text{ Tn/m}^2$

Aplicando el factor de carga útil:

$q_{tu} = 1.55 \cdot q_t = 2.63 \text{ Tn/m}^2$

Cálculo de los Momentos flectores :

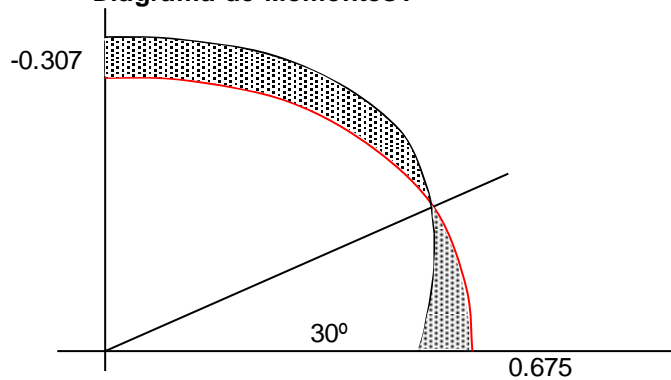
Datos necesarios : $r = \text{radio} = 4.40 \text{ m.}$

$$qt \ u = 2.63 \text{ Tn/m}^2$$

$$L \ \text{anillo} = 27.65 \text{ m.}$$

| | |
|---|---|
| <p>Cuando $0 \leq \theta \leq \pi/3$ $Mu = qt \cdot r^2/2 (1 - \cos\theta) - qt \cdot r^2/6$</p> | <p>Cuando $0 \leq \theta \leq \pi/6$ $Mu = qt \cdot r^2 / 2 (1 - \sin\theta) - qt \cdot r^2 [1 - \cos(30 - \theta)]$</p> |
|---|---|

| θ | Mu (T-m / anillo) | Mu (T-m / m-anillo) | θ | Mu (T-m / anillo) | Mu (T-m / m-anillo) |
|----------|--------------------|----------------------|----------|--------------------|----------------------|
| 0.00° | -8.494 | -0.307 | 0.00° | 18.655 | 0.675 |
| 10.00° | -8.107 | -0.293 | 5.00° | 18.487 | 0.669 |
| 20.00° | -6.957 | -0.252 | 10.00° | 17.984 | 0.651 |
| 30.00° | -5.080 | -0.184 | 15.00° | 17.151 | 0.620 |
| 40.00° | -2.532 | -0.092 | 20.00° | 15.993 | 0.578 |
| 48.15° | -0.013 | 0.000 | 25.00° | 14.519 | 0.525 |
| 60.00° | 4.247 | 0.154 | 30.00° | 12.741 | 0.461 |

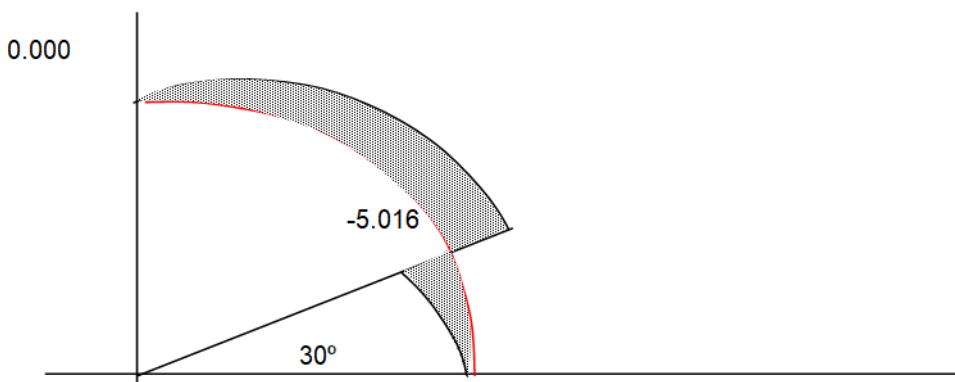
Diagrama de Momentos :**Calculo de Esfuerzos cortantes.**

| | |
|--|---|
| <p>Cuando $0 \leq \theta \leq \pi/3$ $Q = (1/r) * dM/d\theta = qt \cdot r \sin\theta / 2$</p> | <p>Cuando $0 \leq \theta \leq \pi/6$ $Mu = qt \cdot r [-\cos\theta/2 + \sin(30 - \theta)]$</p> |
|--|---|

| θ | Mu (T-m / anillo) |
|----------|--------------------|
| 0.00° | 0.000 |
| 10.00° | 1.006 |
| 20.00° | 1.981 |
| 30.00° | 2.896 |
| 40.00° | 3.723 |
| 50.00° | 4.437 |
| 60.00° | 5.016 |

| θ | Mu (T-m / anillo) |
|----------|--------------------|
| 0.00° | 0.000 |
| 5.00° | -0.874 |
| 10.00° | -1.742 |
| 15.00° | -2.596 |
| 20.00° | -3.431 |
| 25.00° | -4.239 |
| 30.00° | -5.016 |

Diagrama de Cortantes :



Cálculo de acero en las paredes del Reservorio debido a los esfuerzos calculados:

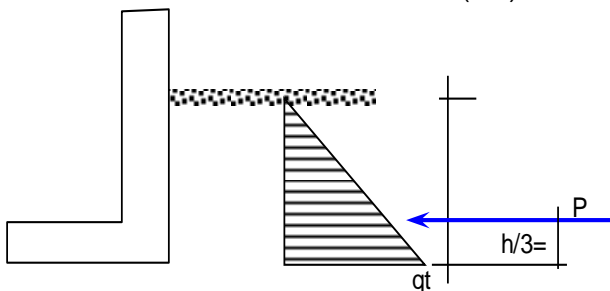
Acero Horizontal

$e_p = 40 \text{ cm.}$ recubrim.=4cm $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ $\beta = 0.85$
 $p_{\text{min}} = 0.0020$ $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ $\phi = 0.90$

| M(Tn-m) | b (cm) | d(cm) | a (cm) | As (cm ²) | As min | As diseño | Ø | Total | Disposición |
|---------|--------|-------|--------|-----------------------|--------|-----------|-------|-------|--------------|
| 0.67 | 100.00 | 36.00 | 0.117 | 0.50 | | 7.20 | 1/2 " | 5.63 | Ø 1/2 @ 0.23 |

Acero Vertical

Se hallará con el momento de volteo (Mv)



$$P = q_t \cdot h / 2 = 0.658 \text{ Ton.}$$

$$M_v = P \cdot h / 3 = 0.110 \text{ Ton-m}$$

$$M_{vu} = 1.6 \cdot M_v = 0.176 \text{ Ton-m}$$

| M(Tn-m) | b (cm) | d(cm) | a (cm) | As (cm ²) | As min | p=As/bd | Ø | Total | Disposición |
|---------|--------|-------|--------|-----------------------|--------|---------|-------|-------|--------------|
| 0.18 | 100.00 | 36.00 | 0.030 | 0.13 | | 0.0020 | 1/2 " | 5.63 | Ø 1/2 @ 0.23 |

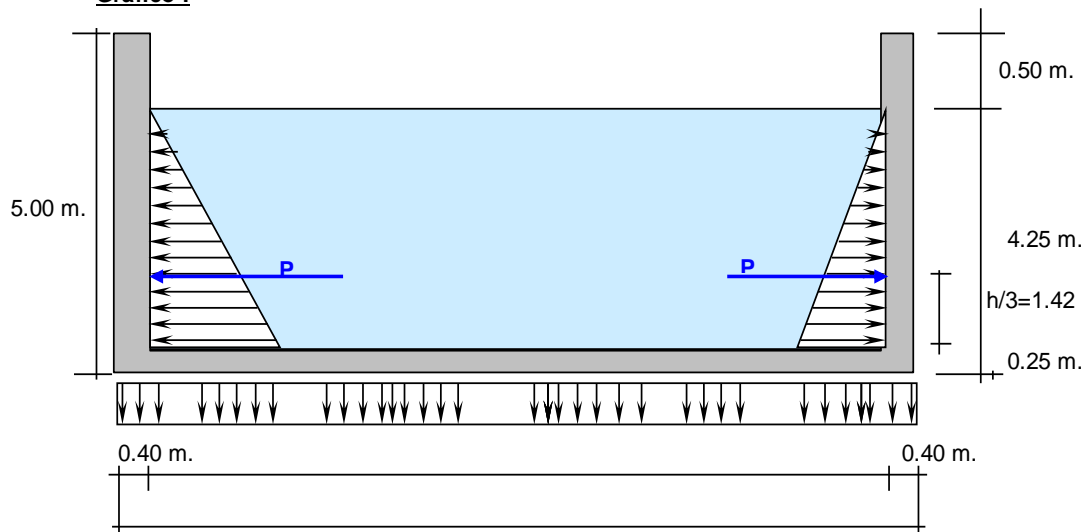
b . Diseño del reservorio (Lleno) considerando : la unión de fondo y pared Rígida - (empotramiento).

Si se considera el fondo y las paredes empotradas, se estaría originando momentos de flexión en las paredes y en el fondo de la losa, ambas deberán compartir una armadura para evitar el agrietamiento. Para ello se ha creído conveniente dejar de lado la presión del suelo (si fuera semi-enterrado), además se considera el reservorio lleno, para una mayor seguridad en el diseño. Tanto las paredes y el fondo de la losa se considerarán dos estructuras resistentes a la presión del agua. para ello se considera lo siguiente:

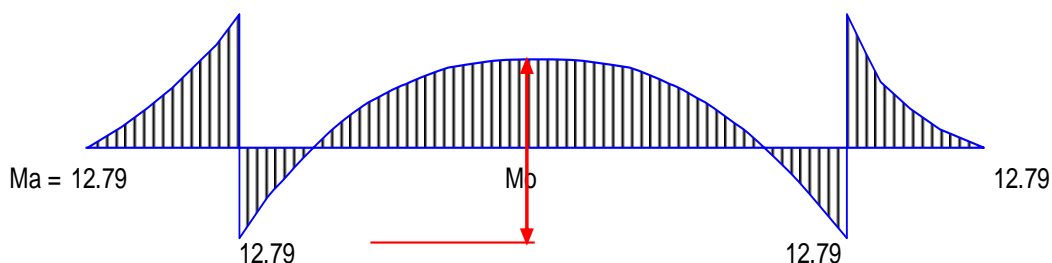
- Los anillos horizontales que están resistiendo los esfuerzos de tracción.

- Los marcos en "U", que serían las franjas verticales, denominados pórticos invertidos que están sometidos a flexión y además resistirían esfuerzos de tracción en el umbral o pieza de fondo; es decir la presión se supondrá repartida en los anillos (directrices) y en los marcos (generatrices).

Gráfico :



Analizando una franja de un metro de ancho, de los marcos en "U", tenemos el siguiente diagrama de momentos:



$$\begin{aligned} \text{Calculando : } P &= (\delta a. H^2 / 2) * 1.00 \text{ m.} = && 9.03 \text{ Ton.} \\ Ma &= P. H / 3 = && 12.79 \text{ Ton-m} \\ Mu &= Ma * 1.55 = && 19.83 \text{ Ton-m} \end{aligned}$$

Para el momento en el fondo de la losa se despreciará por completo la resistencia del suelo.

$$\text{Presión en el fondo } W = \delta a. H = 4.25 \text{ Ton/m} = \text{Carga repartida}$$

$$Mo = W. D^2 / 8 = 34.00 \text{ Ton-m.}$$

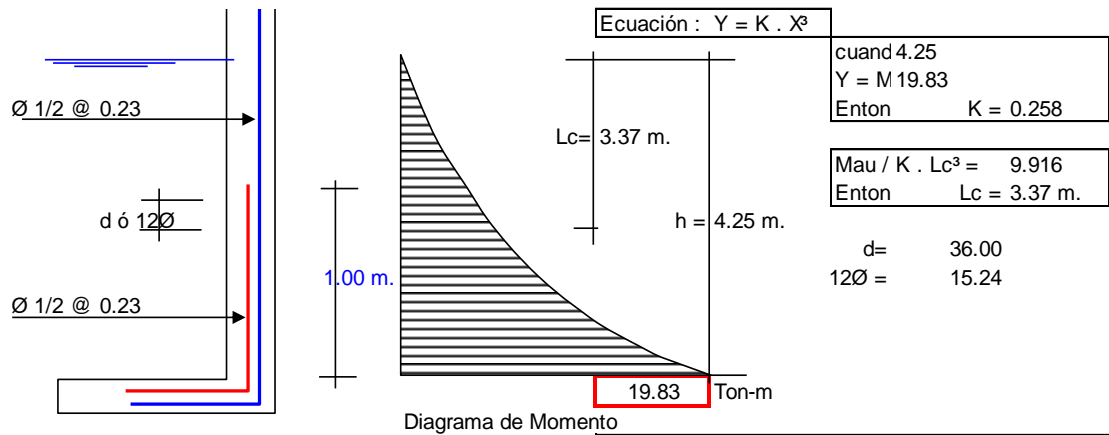
$$\text{La tracción en el fondo será : } T = W. D / 2 = 17.00 \text{ Ton.}$$

Cálculo de acero en las paredes del Reservorio debido a los esfuerzos calculados:

Acero Vertical

Mau = 19.83 Ton-m

| M(Tn-m) | b(cm) | d(cm) | a(cm) | As(cm ²) | As min | p=As/bd | Ø | Total | Disposición |
|---------|--------|-------|-------|----------------------|--------|---------|-------|-------|--------------|
| 19.83 | 100.00 | 36.00 | 3.61 | 15.34 | 7.20 | 0.0043 | 1/2 " | 5.63 | Ø 1/2 @ 0.23 |



Cortante asumido por el concreto en una franja de 1.00 m:

$$V_c = \varnothing 0.5 \sqrt{210} * b * d, \text{ siendo } b = 100\text{cm.}$$

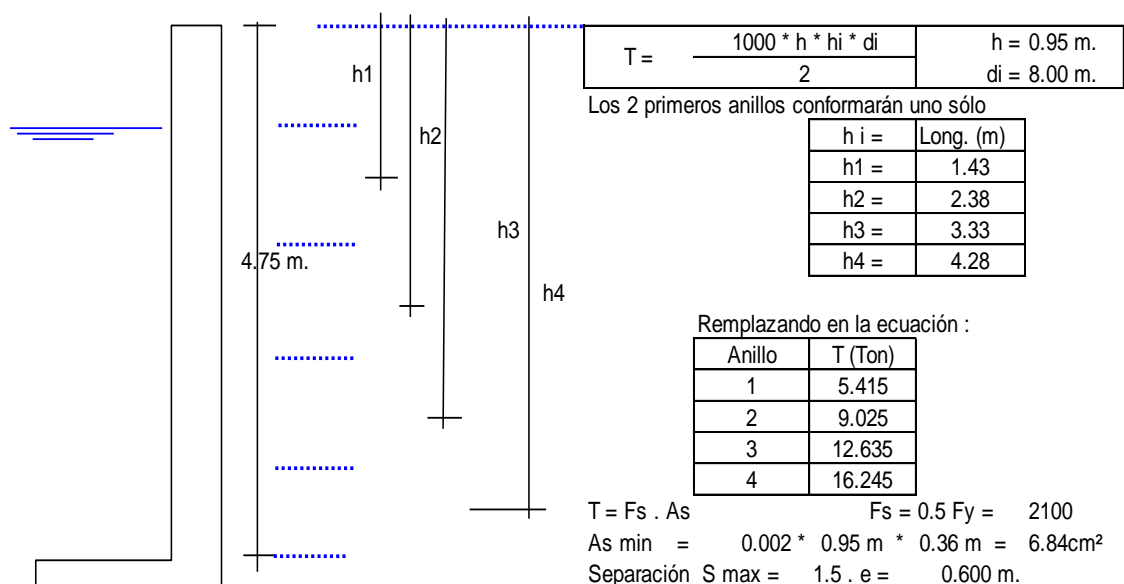
$$\varnothing = 0.85 d = 0.36 \text{ m.}$$

$$V_c = 22.17 \text{ Ton.}$$

La tracción en el fondo de la losa $V_u = T = 17.00$ Ton. **T < Vc, Ok!**

Acero horizontal

Tal como se calculó para el predimensionamiento del espesor de la pared, Las tracciones en un anillo, se encontrará considerando en las presiones máximas en cada anillo. Ya que los esfuerzos son variables de acuerdo a la profundidad, el anillo total lo dividimos en : 5 anillos de 0.95m. de altura.



Por esfuerzo de tracción, tenemos que:

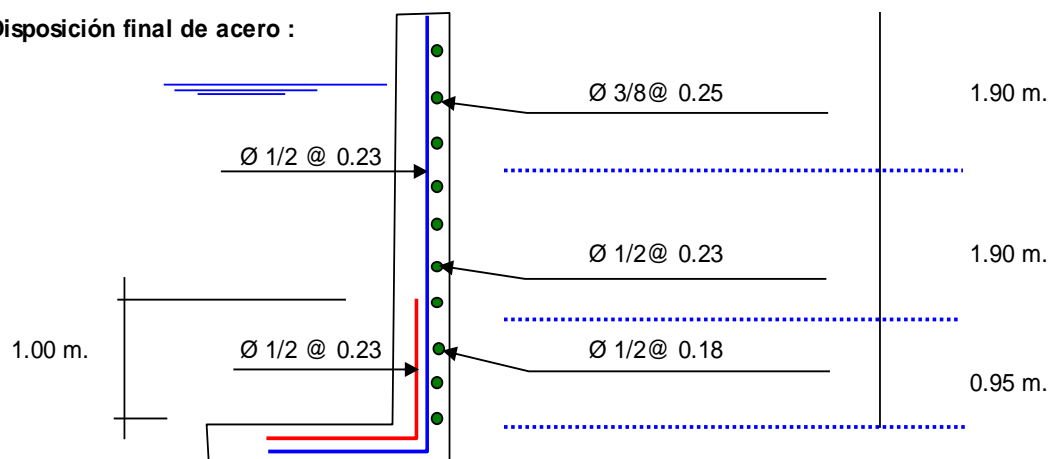
| Anillo | T(Kg) | As (cm ²) | As (usar) | Ø | Total cm ² | Disposición | |
|--------|----------|-----------------------|-----------|------|-----------------------|-------------|------|
| 1 | 5415.00 | 2.58 | 6.84 | 3/8" | 5.42 | Ø 3/8@ | 0.25 |
| 2 | 9025.00 | 4.30 | 6.84 | 1/2" | 5.35 | Ø 1/2@ | 0.23 |
| 3 | 12635.00 | 6.02 | 6.84 | 1/2" | 5.35 | Ø 1/2@ | 0.23 |
| 4 | 16245.00 | 7.74 | 7.74 | 1/2" | 6.88 | Ø 1/2@ | 0.18 |

Asimismo, consideramos acero mínimo en la otra cara del muro

Acero Longitudinal: lo consideramos como acero de montaje: Ø 1/2@0.30

Acero Horizontal : consideramos (2/3) del Acero mínimo $2/3 * 6.84\text{cm}^2 = 4.56\text{cm}^2$
Ø 1/2 @ 0.25 m.

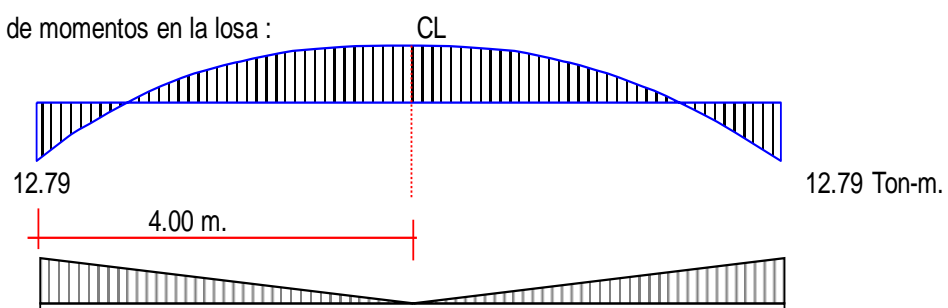
Disposición final de acero :



De donde la cuantía será: 4 Ø 1/2 @ 0.18, 7 Ø 1/2 @ 0.23, Resto Ø 3/8 @ 0.25

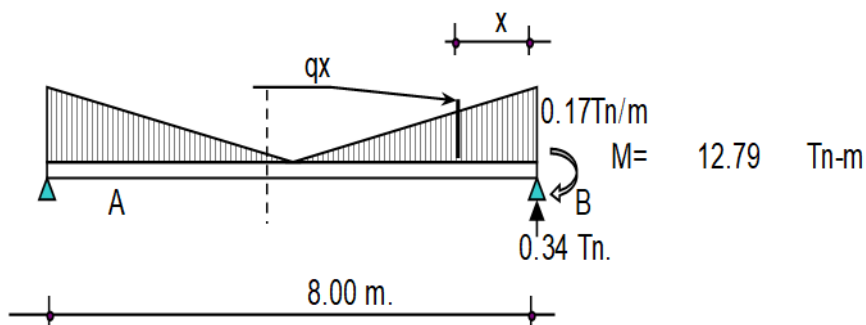
Diseño y Cálculo de acero en la losa de fondo del Reservorio:

Diagrama de momentos en la losa :



$$\text{Peso Total} = \delta a * H * * R^2 = 213.63 \text{ Ton.}$$

$$\text{Carga unitaria por unidad de longitud} = q = H * \delta a / \text{Longitud del circulo} = 0.17\text{Tn/m}$$



Cálculo del cortante a una distancia "X":

Se hallará el valor de "q_x" en función de "x", $q_x = 0.042 * (4.00 - X)$

Cortante "V_x"
:

$$V_x = R - P - 0.5 * (q' + q_x) * X = 0.338 - 0.169 X + 0.021 X^2$$

Momento "M_x":

$$M_x = - M + (R - P) * X - q_x * X^2 / 2 - (q' - q_x) * X^2 / 3 =$$

$$M_x = - 12.79 + 0.338 x - 0.085 X^2 + 0.007 X^3$$

Valores:

| | | | | | | | |
|----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| X(m)= | 0.00 | 0.67 | 1.33 | 2.00 | 2.67 | 3.33 | 4.00 |
| V(tn)= | 0.34 | 0.46 | 0.60 | 0.76 | 0.94 | 1.14 | 1.35 |
| M(tn-m)= | -12.79 | -12.60 | -12.48 | -12.40 | -12.36 | -12.35 | -12.34 |

Chequeo por cortante :

Cortante asumido por el concreto en una franja de 1.00 m.:

| | |
|---|---------------------------------------|
| $V_c = \phi 0.5 \sqrt{210} * b$ * d , siendo | b = 100cm. d = 0.25 m. Ø = 0.85 |
| Vc = 15.40 Ton. | |

La tracción máxima en la losa es $V_u = T = 1.35 \text{ Ton}$ **T < V_c, Ok!**

$$M_{au} = 1.55 * 12.34 = 19.13 \text{ tn-m}$$

Recubri= 4.00 cm

| M(Tn-m) | b (cm) | d(c m) | a (cm) | As (cm ²) | As min | p=As/bd | Ø | Total | Disposición |
|---------|--------|--------|--------|-----------------------|--------|---------|-------|-------|-----------------|
| 19.13 | 100.0 | 21.0 | 6.76 | 28.72 | 4.20 | 0.01 | 5/8 " | 11.0 | Ø 5/8 @ 0.18 |

Acero de repartición, Usaremos el As min = 4.20

| Ø | Total | Disposición |
|-------|-------|-----------------|
| 1/2 " | 4.22 | Ø 1/2 @ 0.30 |

Diseño y Cálculo de acero en la cimentación:

Acero Negativo:

Mau = 19.83 Ton-m Longitud = Lc = (12Ø ó d) = 3.55 m.

d = 21.00 cm

12Ø = 354.88 cm

| M(Tn-m) | b (cm) | d (cm) | a (cm) | As (cm ²) | As min | p=As/bd | Ø | Total | Disposición |
|---------|--------|--------|--------|-----------------------|--------|------------|-------|-------|-----------------|
| 19.83 | 100.0 | 21.00 | 7.07 | 30.04 | 4.20 | 0.014 3 | 5/8 " | 11.64 | Ø 5/8 @ 0.17 |

c.- Diseño de la zapata corrida:

La zapata corrida soportará una carga lineal uniforme de :

Losa de techo : 6.19 Ton.

L = 25.13 m.

Viga

perimetral : 7.76 Ton.

Peso por metro lineal = 6.10 ton/ml

Muro de

reservorio : 120.34 Ton.

Peso de

zapata : 19.00 Ton.

153.29 Ton.

Según el estudio de suelos indica que: $q_u = 0.80 \text{ Kg/cm}^2$

Ancho de zapata corrida (b)

$6.10 / 8.00 = 0.76 \text{ m.}$

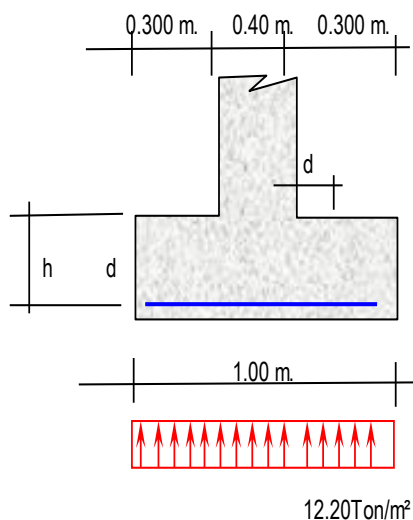
$b = \text{Peso por metro lineal} / q_u =$

Para efectos de construcción, asumiremos un $b = 1.00 \text{ m.}$, permitiéndonos una reacción neta de:

$\sigma_n = \text{Peso por metro lineal} / b = 6.10 / 1.00 = 0.610 \text{ Kg/cm}^2$

se puede apreciar que la reacción neta $< q_u$, Ok!

El peralte efectivo de la zapata se calculará tomando 1.00 metro lineal de zapata



Bien se sabe que el cortante crítico o actuante está a una distancia "d" del muro, del gráfico podemos decir :

$$V_u = 12.20 * (30 - d) / b * d \quad b = 75 \text{ cm.}$$

Cortante asumido por el concreto :

$$V_c = \phi 0.5 \sqrt{210} \text{ , siendo } f_c = 245 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\phi = 0.85$$

$$\text{Reemplazando, tenemos } V_c = 66.52 \text{ Tn/m}^2$$

$$\text{Igualando a la primera ecuación : } d = 0.07 \text{ m.}$$

$$\text{recubrimiento : } r = 7.5 \text{ cm.} \quad h = d + r + \phi/2$$

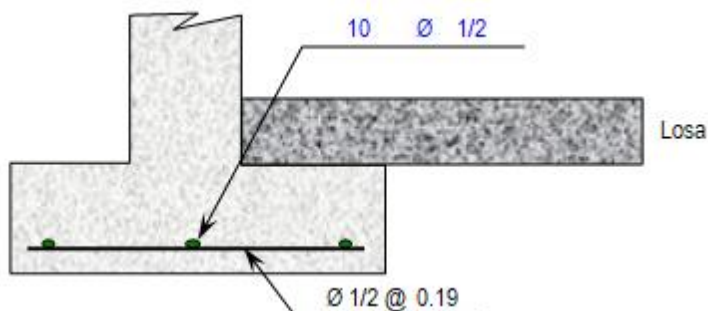
$$h = 15.45 \text{ cm.}$$

$$\text{adoptamos un } h = 40 \text{ cm.}$$

Momento actuante en la sección crítica (cara del muro):

$$M = 12.20 \text{ Ton/m}^2 * 0.300^2 / 2 = 0.549 \text{ Tn-m}$$

| M(Tn-m) | b (cm) | d(cm) | a (cm) | As (cm ²) | As min | p=As/bd | Ø | Total | Disposición |
|---------|--------|-------|--------|-----------------------|--------|---------|-------|-------|------------------------|
| 0.549 | 100.0 | 32.5 | 0.105 | 0.45 | 6.50 | 0.0020 | 1/2 " | 6.67 | Ø 1/2 @ 0.19 |



d.- Diseño de la viga perimetral o de arranque.

Diseño por tracción :

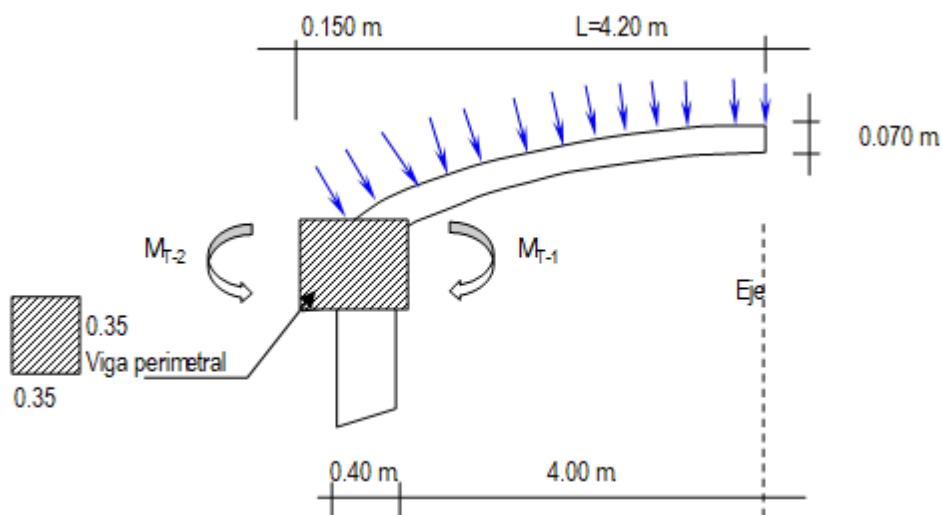
Se considera que la viga perimetral está sometida a tracción :

$$F_t = P / (2 * p * Tg a) \quad P = 15682.83 \text{ Kg.}$$

$$\alpha = 73.74^\circ$$

Reemplazando : $F_f = 728.00 \text{ Kg}$

$$As = F_t / f_s = F_t / (0.5 * F_y) = 0.35 \text{ cm}^2$$



Para el presente diseño aplicaremos un factor de carga para peso propio = 1.40

factor por sobrecarga = 1.70

Metrado de Cargas:

| | | | | | | |
|---------------------|--------|---------|--------|------|---|---------------------------|
| Peso propio de viga | 1.40 x | 0.35 x | 0.35 x | 2.40 | = | 0.412 ton/m |
| Peso propio de losa | 1.40 x | 0.070 x | 2.40 | | = | 0.2352 ton/m ² |
| Sobre carga | 1.70 x | 0.150 | | | = | 0.255 ton/m ² |

$$\text{Carga Total por m}^2 \text{ de losa} = 0.490 \text{ ton/m}^2$$

$$\text{Carga Total por ml de viga [0.490 x (4.00 m.+0.35 /2)] + 0.41} = 2.458 \text{ ton/ml}$$

Cálculo de acciones internas :**Momento torsionante :**

$$M_{T-1} = 0.490 \times 4.00^2/2 = 3.922 \text{ Tn-m}$$

$$M_{T-2} = 0.412 \times 0.15^2/2 = 0.005 \text{ Tn-m}$$

$$M_T = M_{T-1} / 2 - M_{T-2} = 3.922 / 2 - 0.005 = 1.956 \text{ Tn-m}$$

Momento flexionante :

$$M_F = W \cdot L^2 / 2 = 2.458 \times 1.00^2 / 2 = 1.229 \text{ Tn-m}$$

Fuerza Cortante :

$$Q = W \cdot L / 2 = 2.458 \times 1.00 / 2 = 1.229 \text{ Tn/m}$$

$$V_u = V_c / (\emptyset \times b \times h) = 11.804 \text{ Tn/m}$$

$$\emptyset = 0.85$$

Cálculo de acero :**Refuerzo transversal :****Por Fuerza Cortante :**

$$V_u = 11.804 \text{ tn/m}^2$$

$V_c > V_u$ No necesita acero por cortante

Cortante asumido por el concreto :

$$0.5 \cdot (F'c)^{1/2}$$

$$V_c = 83.666 \text{ tn/m}^2$$

Por Torsión :

$$M_T = 1.956 \text{ tn-m}$$

Momento resistente por el concreto :

$$M_c = \Sigma [b^2 h (f'c)^{1/2} / b^{1/2}] \quad (\text{viga + losa})$$

$$M_c = \frac{0.35^2 \times 0.35 \times 280^{1/2}}{0.35^{1/2}} + \frac{4.00^2 \times 7.00 \times 280^{1/2}}{4.00^{1/2}}$$

$$M_c = 121,268.8 + 937.06 = 122,205.87$$

$$M_c = 1.222 \text{ Ton-m}$$

$$\text{Se sabe que : } T_s = M_T - M_c = 1.956 + 1.222 = 0.734 \text{ ton-m}$$

$$A_s / S = T_s / [\emptyset_c \cdot F_y \cdot b_1 \cdot d]$$

Siendo: $\emptyset_c = 0.66 + 0.33 \cdot (b_1/d)$

< 1.50

$$b_1 = b - r - \emptyset/2 \quad d = h - r - \emptyset/2$$

r=recubrimiento

$$\emptyset_c = 0.9900 \quad \emptyset_c < 1.5 \text{ Ok!}$$

$$= 3.00 \text{ cm}$$

S = Espaciamiento del acero

$$b_1 = 31.37 \text{ cm}$$

A_s = Área de acero por torsión.

$$d = 31.37 \text{ cm}$$

Remplazando :

$$A_s / S = 0.0179 \text{ cm}^2 / \text{cm} \quad S = A_{\text{varilla}} / 0.0179$$

$$\text{Usando } \emptyset = 3/8 \quad A_{\text{varilla}} = 0.71 \text{ cm}^2 \quad S = 0.40 \text{ m.}$$

$$\text{Usaremos } \emptyset 3/8 \quad @ \quad 0.40 \text{ m}$$

Se colocará @ 0.22m

Refuerzo Longitudinal :

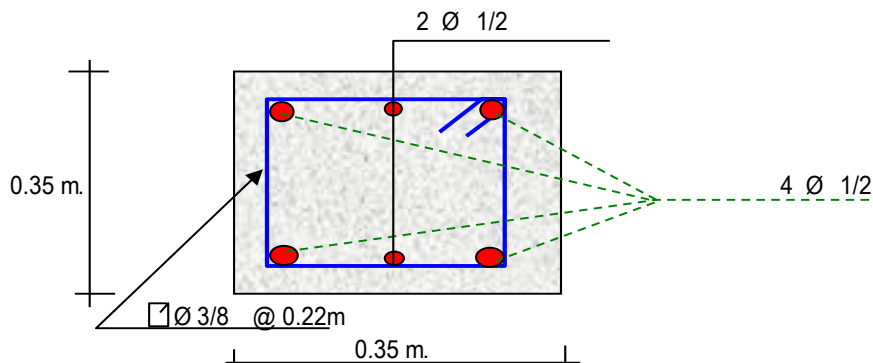
Por Flexión : $As = MF / Fy * Z$ Siendo $Z = 0.90 * d = 28.23 \text{ cm}$
 $MF = W * L^2 / 8 = 2.458 \times 1.00^2 / 8 = 0.307 \text{ Tn-m}$
 Remplazando :
 $As = 30727.31 / 4200 * 28.23 \text{ cm} = 0.259 \text{ cm}^2$
 $As \text{ min} = 0.002 * b * d = 2.196 \text{ cm}^2$

Por Torsión: Empleando la fórmula: $A1 = 2 * (As / S) * (b1 + d) = 2.25 \text{ cm}^2$
 Ahora por reglamento se tiene que la resistencia de la viga reforzada debe ser mucho mayor que la resistencia de la viga sin refuerzo, aplicaremos la siguiente formula :

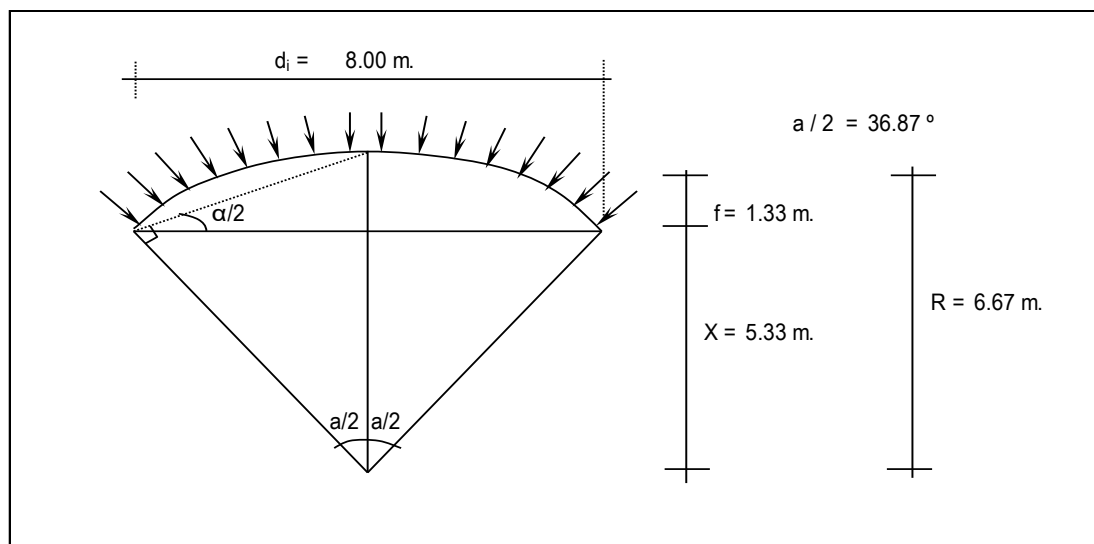
$Trs = 0.6 * b^2 * h * f'c^{1/2} = 3.728 \text{ tn-m/m} \quad M_T = 1.956 \text{ tn-m.}$
 Se tiene que $Trs > M_T$ Por lo tanto el porcentaje total de refuerzo por torsión debe ser menor que el siguiente valor:
 $Pit \leq 6.40 * (F'c / Fy)^{1/2} = 1.431$
 $Pit = A1 * (1 + 1/\phi_c) / (b * h) \quad Siendo = A1 = 2.25 \text{ cm}^2$
 $\phi_c = 0.9900$

Remplazando, tenemos que : $Pit = 0.0037$
 Como se puede apreciar : $0.0037 < 1.431 \text{ Ok!}$
 Solo se considera acero por Tracción y Flexión :
 $As \text{ total} = As \text{ flexión} + As \text{ tracción} = 2.196 + 0.35 \text{ cm}^2 = 2.54 \text{ cm}^2$
 Usando : $1 \text{ } \emptyset \text{ } 1/2 + 2 \text{ } \emptyset \text{ } 1/2 \quad A_{\text{total}} = 3.80 \text{ cm}^2$

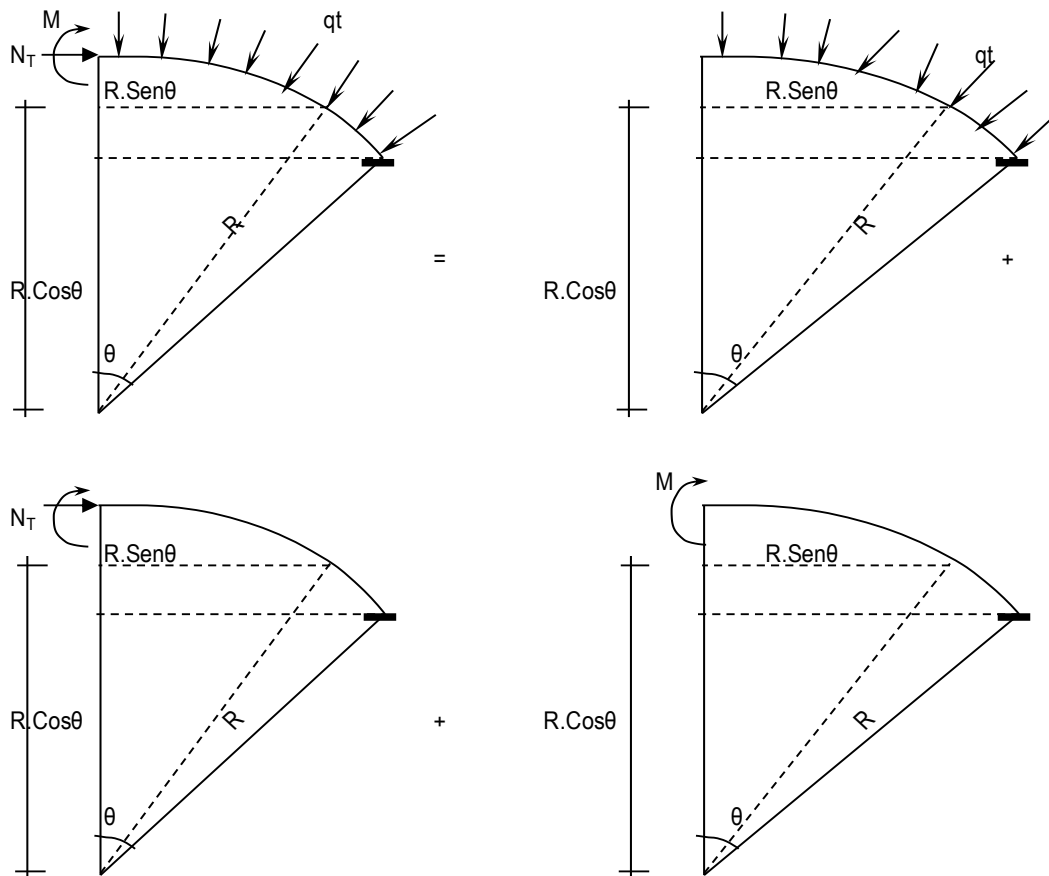
Disposición final de acero en viga:



e.- Diseño de la cúpula:



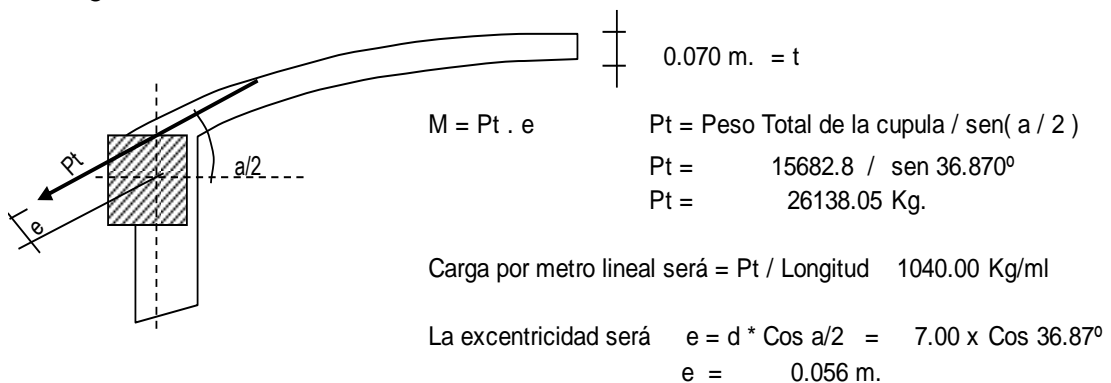
Se cortará por el centro, debido a que es simétrico, lo analizaremos por el método de las fuerzas:



Analizando la estructura se tiene que :

$M = 0$; $N_T = W \cdot r$, Como se puede apreciar sólo existe esfuerzo normal en la estructura.

El encuentro entre la cúpula y la viga producen un efecto de excentricidad, debido a la resultante de la cúpula y la fuerza transmitido por las paredes. Como podemos apreciar en la gráfica :



Por lo tanto : $M = 1.04Tn \times 0.056 \text{ m} = 0.058 \text{ Tn-m / m}$

El esfuerzo actuante será $N_T = q_t \times r = 468.00 \times 6.67 \text{ m} = 3.12 \text{ Tn.}$

Cálculo de acero :

*En muro o pared delgada, el acero por metro lineal no debe exceder a:

$$A_s = 30 * t * f'c / f_y, \text{ siendo: } t = \text{espesor de la losa} = 0.070 \text{ m.}$$

$$\text{Reemplazando, tenemos: } A_s = 14 \text{ cm}^2$$

*Acero por efectos de tensión (At):

$$A_t = T / F_s = T / (0.5 * F_y) = 3.12 / (0.5 * 4200) = 1.49 \text{ cm}^2$$

*Acero por efectos de Flexión (Af):

Para este caso se colocará el acero mínimo: $A_f \text{ min} = 0.002 \times 100 \times 4.50 = 0.90 \text{ cm}^2$

*Acero a tenerse en cuenta: $A_t + A_f < 14.00 \text{ cm}^2$ $A_t + A_f = 2.39 \text{ cm}^2$

Como podemos apreciar : **At + Af < As max. Ok!**

5 Ø 3/8 $A_{\text{total}} = 3.56 \text{ cm}^2$ **Si cumple con el acero requerido**

Ø 3/8 @ 0.20m

*Acero por efectos de la excentricidad :

$$M = 0.058 \text{ Tn-m} \quad \text{recubrim} = 2.5 \text{ cm}$$

| M(Tn-m) | b (cm) | d(cm) | a (cm) | As (cm ²) | As min | Ø | Total | Disposición |
|---------|--------|-------|--------|-----------------------|--------|-------|-------|-----------------|
| 0.058 | 100.00 | 4.50 | 0.081 | 0.35 | 0.90 | 3/8 " | 2.38 | Ø 3/8 @ 0.30 |

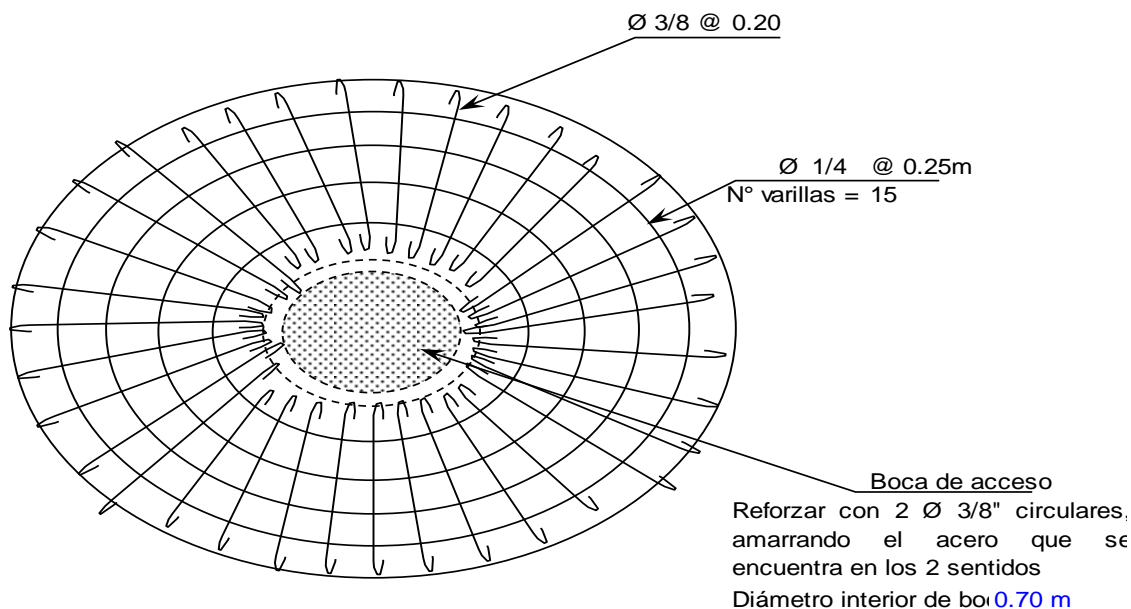
*Acero de repartición:

$$A_{sr} = 0.002 \times 100 \times 4.50 = 0.90 \text{ cm}^2$$

4 Ø 1/4 $A_{\text{total}} = 1.27 \text{ cm}^2$ **Si cumple con el acero requerido**

Ø 1/4 @ 0.25m

Disposición final de acero: En el acero principal se usará el mayor acero entre el $A_t + A_f$ y acero por excentricidad.



4.3. Tablas, Porcentaje y gráficas estadísticas.

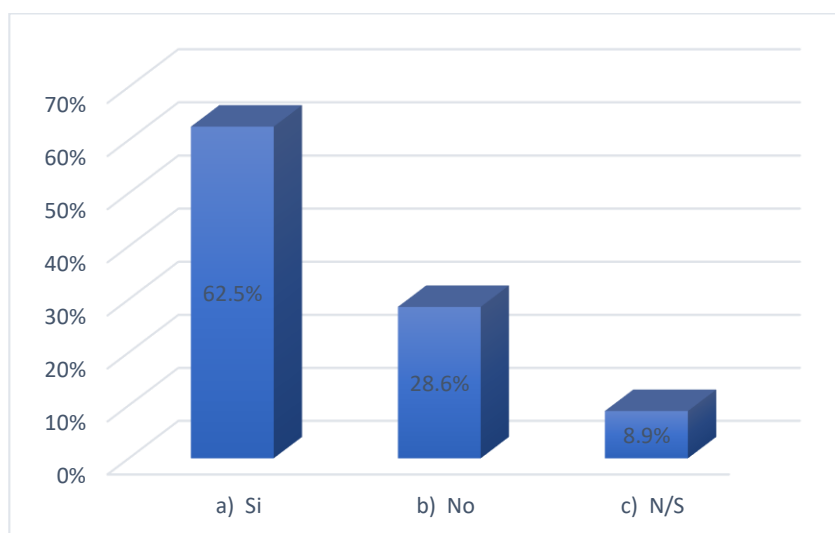
P1. ¿Usted utiliza el camión cisterna como fuente de abastecimiento de agua potable?

Tabla 21: Tabulación de encuesta P1

| | FRECUENCIA | PORCENTAJE | % VALIDO | % ACUMULADO |
|--------------|------------|------------|----------|-------------|
| SI | 35 | 62.5% | 62.5% | 62.5% |
| NO | 16 | 28.6% | 28.6% | 91.1% |
| N/S | 5 | 8.9% | 8.9% | 100.0% |
| TOTAL | 56 | 100.0% | 100.0% | |

Fuente: Propia.

Figura 29: Gráfica de porcentaje-P1



Interpretación:

- La muestra respondió SI en un alto porcentaje de 62.5%
- La muestra respondió NO en un bajo porcentaje de 28.6%
- La muestra respondió N/S en un bajo porcentaje de 8.9%
- Por lo tanto, se demuestra que la hipótesis es verdadera porque los pobladores utilizan el camión cisterna como fuente de abastecimiento de agua potable.

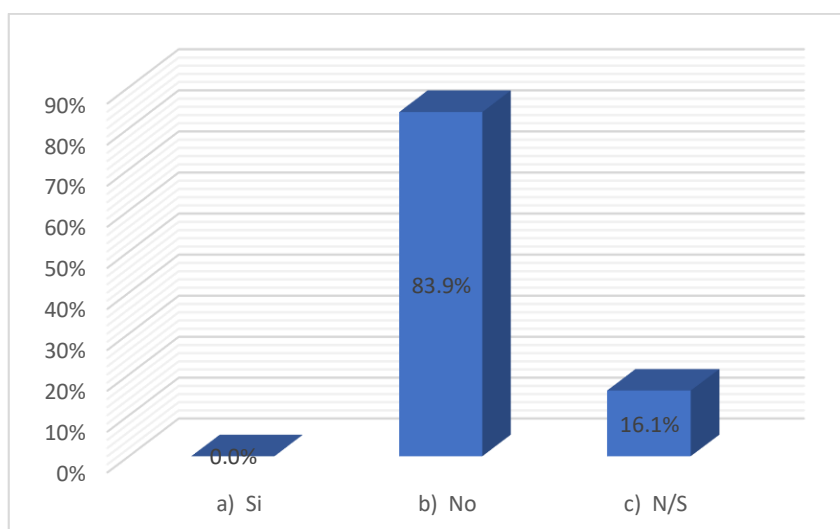
P2. ¿Utiliza alguna pileta pública como fuente de abastecimiento de agua potable?

Tabla 22: Tabulación de encuesta P2

| | FRECUENCIA | PORCENTAJE | % VALIDO | % ACUMULADO |
|--------------|------------|------------|----------|-------------|
| SI | 0 | 0.0% | 0.0% | 0.0% |
| NO | 47 | 83.9% | 83.9% | 83.9% |
| N/S | 9 | 16.1% | 16.1% | 100.0% |
| TOTAL | 56 | 100.0% | 100.0% | |

Fuente: Propia.

Figura 30: Gráfica de porcentaje-P2



Interpretación:

- La muestra respondió NO en un alto porcentaje de 83.9%
- La muestra respondió N/S en un bajo porcentaje de 16.1%
- Por lo tanto, se demuestra que la hipótesis es verdadera porque los pobladores no conocen ninguna pileta como fuente abastecimiento de agua potable.

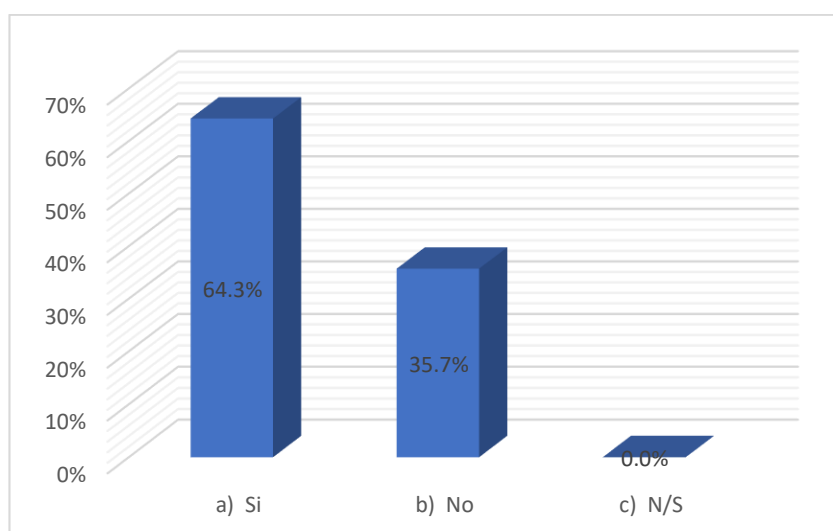
P3. ¿Usted, acarrea baldes y/o hace uso de mangueras desde la asociación colindante para abastecerse de agua potable?

Tabla 23: Tabulación de encuesta P3

| | FRECUENCIA | PORCENTAJE | % VALIDO | % ACUMULADO |
|--------------|------------|------------|----------|-------------|
| SI | 36 | 64.3% | 64.3% | 64.3% |
| NO | 20 | 35.7% | 35.7% | 100.0% |
| N/S | 0 | 0.0% | 0.0% | 100.0% |
| TOTAL | 56 | 100.0% | 100.0% | |

Fuente: Propia.

Figura 31: Gráfica de porcentaje-P3



Interpretación:

- La muestra respondió SI en un alto porcentaje de 64.3%
- La muestra respondió NO en un bajo porcentaje de 35.7%
- Por lo tanto, se demuestra que la hipótesis es verdadera porque los pobladores utilizan el acarreo de baldes y/o hace uso de mangueras desde la asociación colindante para el abastecimiento de agua potable.

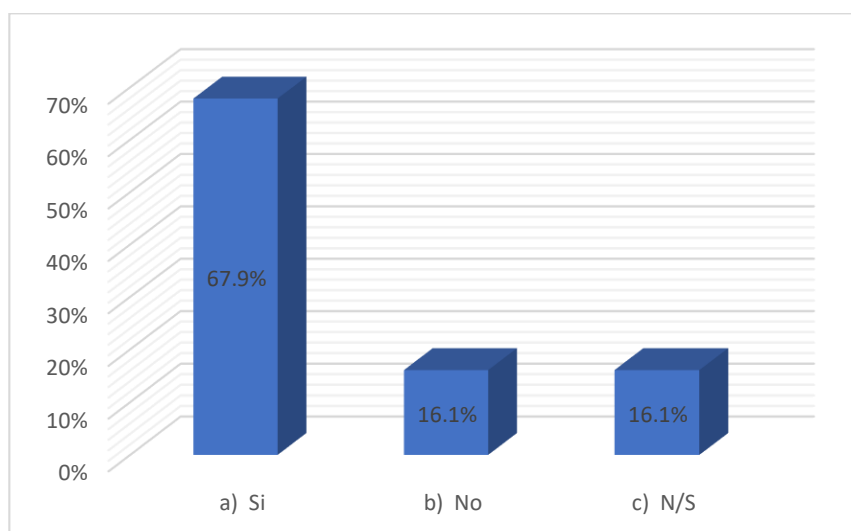
P4. ¿Cree usted que la topografía su terreno es de difícil acceso?

Tabla 24: Tabulación de encuesta P4

| | FRECUENCIA | PORCENTAJE | % VALIDO | % ACUMULADO |
|--------------|------------|------------|----------|-------------|
| SI | 38 | 67.9% | 67.9% | 67.9% |
| NO | 9 | 16.1% | 16.1% | 83.9% |
| N/S | 9 | 16.1% | 16.1% | 100.0% |
| TOTAL | 56 | 100.0% | 100.0% | |

Fuente: Propia.

Figura 32: Gráfica de porcentaje-P4



Interpretación:

- La muestra respondió SI en un alto porcentaje de 67.9%
- La muestra respondió NO en un bajo porcentaje de 16.1%
- La muestra respondió N/S en un bajo porcentaje de 16.1%
- Por lo tanto, se demuestra que la hipótesis es verdadera porque los pobladores conocen que la topografía de su terreno es de difícil acceso.

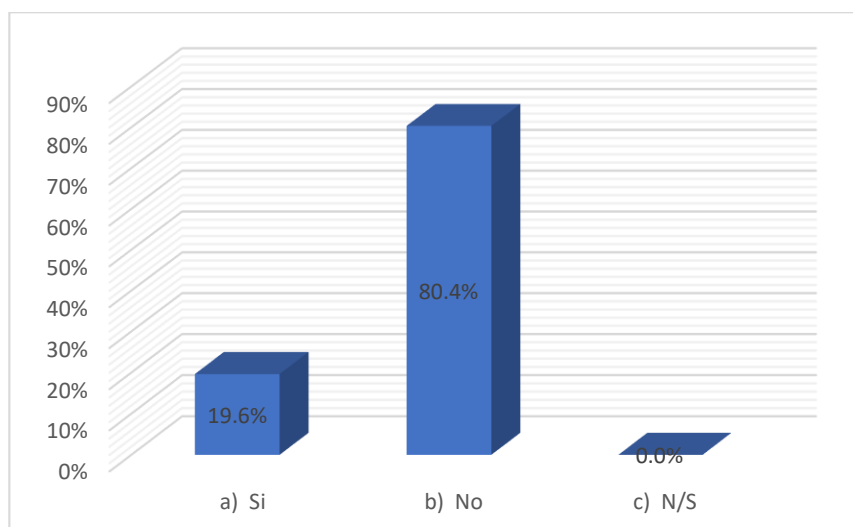
P5. ¿Conoce usted las condiciones del tipo de suelo de su terreno?

Tabla 25: Tabulación de encuesta P5

| | FRECUENCIA | PORCENTAJE | % VALIDO | % ACUMULADO |
|--------------|------------|------------|----------|-------------|
| SI | 11 | 19.6% | 19.6% | 19.6% |
| NO | 45 | 80.4% | 80.4% | 100.0% |
| N/S | 0 | 0.0% | 0.0% | 100.0% |
| TOTAL | 56 | 100.0% | 100.0% | |

Fuente: Propia.

Figura 33: Gráfica de porcentaje-P5



Interpretación:

- La muestra respondió SI en un bajo porcentaje de 19.6%
- La muestra respondió NO en un alto porcentaje de 80.4%
- Por lo tanto, se demuestra que la hipótesis es verdadera porque los pobladores no conocen el tipo de suelo de su terreno y es necesario hacer un estudio de suelos.

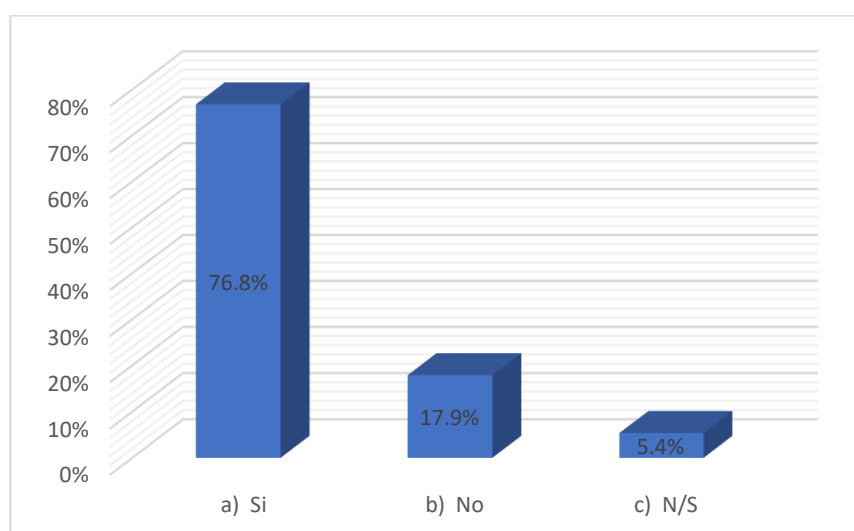
P6. ¿Conoce usted de donde captan el agua en la asociación colindante?

Tabla 26: Tabulación de encuesta P6

| | FRECUENCIA | PORCENTAJE | % VALIDO | % ACUMULADO |
|--------------|------------|------------|----------|-------------|
| SI | 43 | 76.8% | 76.8% | 76.8% |
| NO | 10 | 17.9% | 17.9% | 94.6% |
| N/S | 3 | 5.4% | 5.4% | 100.0% |
| TOTAL | 56 | 100.0% | 100.0% | |

Fuente: Propia.

Figura 34: Gráfica de porcentaje-P6



Interpretación:

- La muestra respondió SI en un alto porcentaje de 76.8%
- La muestra respondió NO en un bajo porcentaje de 17.9%
- La muestra respondió N/S en un bajo porcentaje de 5.4%
- Por lo tanto, se demuestra que la hipótesis es verdadera porque los pobladores tienen conocimiento de las fuentes de abastecimientos de las asociaciones colindantes.

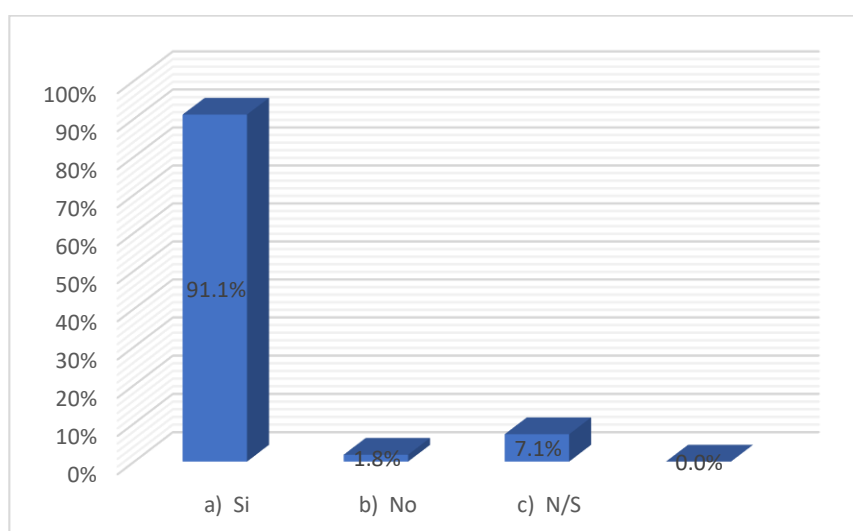
P7. ¿Considera usted que debido al desabastecimiento de agua potable no tengan buenas condiciones de salud?

Tabla 27: Tabulación de encuesta P7

| | FRECUENCIA | PORCENTAJE | % VALIDO | % ACUMULADO |
|--------------|------------|------------|----------|-------------|
| SI | 51 | 91.1% | 91.1% | 91.1% |
| NO | 1 | 1.8% | 1.8% | 92.9% |
| N/S | 4 | 7.1% | 7.1% | 100.0% |
| TOTAL | 56 | 100.0% | 100.0% | |

Fuente: Propia.

Figura 35: Gráfica de porcentaje-P7



Interpretación:

- La muestra respondió SI en un alto porcentaje de 91.1%
- La muestra respondió NO en un bajo porcentaje de 1.8%
- La muestra respondió N/S en un bajo porcentaje de 7.1%
- Por lo tanto, se demuestra que la hipótesis es verdadera porque los pobladores conocen que debido a la falta de agua potable no tienen buenas condiciones de salud.

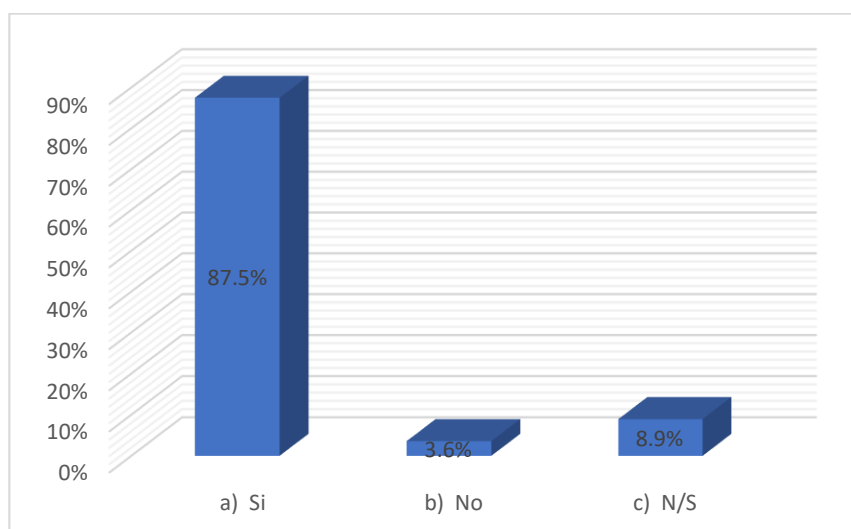
P8. ¿Considera usted que el agua proveniente del camión cisterna es insalubre?

Tabla 28: Tabulación de encuesta P8

| | FRECUENCIA | PORCENTAJE | % VALIDO | % ACUMULADO |
|--------------|------------|------------|----------|-------------|
| SI | 49 | 87.5% | 87.5% | 87.5% |
| NO | 2 | 3.6% | 3.6% | 91.1% |
| N/S | 5 | 8.9% | 8.9% | 100.0% |
| TOTAL | 56 | 100.0% | 100.0% | |

Fuente: Propia.

Figura 36: Gráfica de porcentaje-P8



Interpretación:

- La muestra respondió SI en un alto porcentaje de 87.5%
- La muestra respondió NO en un bajo porcentaje de 3.6%
- La muestra respondió N/S en un bajo porcentaje de 8.9%
- Por lo tanto, se demuestra que la hipótesis es verdadera porque los pobladores indican que el agua proveniente del camión cisterna es insalubre.

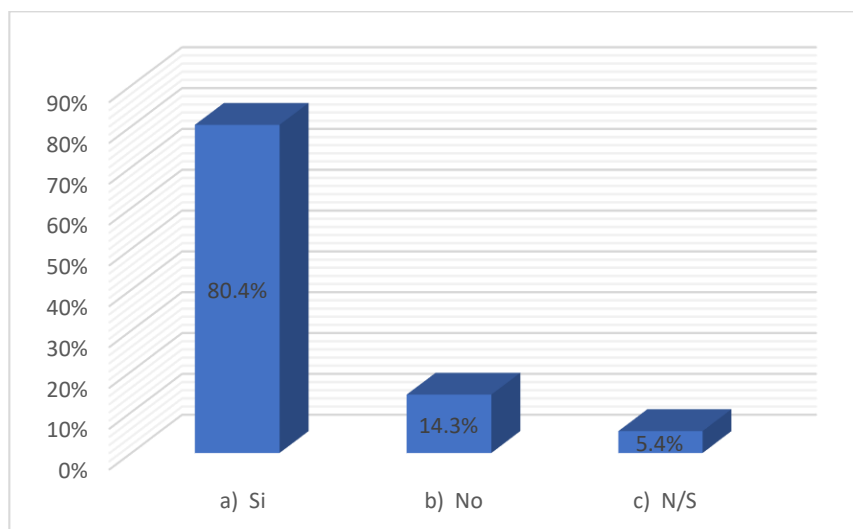
P9. ¿Usted estaría dispuesto a invertir económicamente en el diseño de abastecimiento de agua potable?

Tabla 29: Tabulación de encuesta P9

| | FRECUENCIA | PORCENTAJE | % VALIDO | % ACUMULADO |
|--------------|------------|------------|----------|-------------|
| SI | 45 | 80.4% | 80.4% | 80.4% |
| NO | 8 | 14.3% | 14.3% | 94.6% |
| N/S | 3 | 5.4% | 5.4% | 100.0% |
| TOTAL | 56 | 100.0% | 100.0% | |

Fuente: Propia.

Figura 37: Gráfica de porcentaje-P9



Interpretación:

- La muestra respondió SI en un alto porcentaje de 80.4%
- La muestra respondió NO en un bajo porcentaje de 14.3%
- La muestra respondió N/S en un bajo porcentaje de 5.4%
- Por lo tanto, se demuestra que la hipótesis es verdadera porque los pobladores indican que estarían dispuestos a invertir económicamente en el diseño de abastecimiento de agua potable.

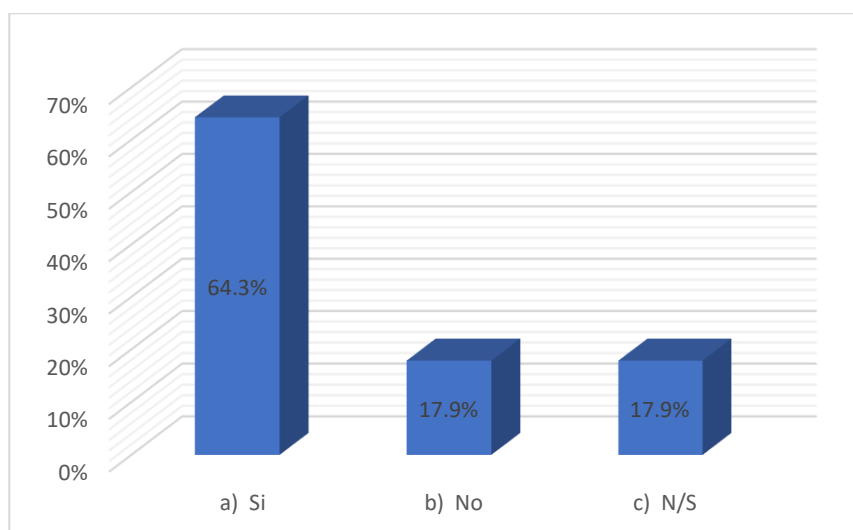
P10. ¿Considera usted que el costo mensual de camión cisterna es elevado?

Tabla 30: Tabulación de encuesta P10

| | FRECUENCIA | PORCENTAJE | % VALIDO | % ACUMULADO |
|--------------|------------|------------|-------------|----------------|
| SI | 36 | 64.3% | 64.3% | 64.3% |
| NO | 10 | 17.9% | 17.9% | 82.1% |
| N/S | 10 | 17.9% | 17.9% | 100.0% |
| TOTAL | 56 | 100.0% | 100.0% | |

Fuente: Propia.

Figura 38: Gráfica de porcentaje-P10



Interpretación:

- La muestra respondió SI en un alto porcentaje de 64.3%
- La muestra respondió NO en un bajo porcentaje de 17.9%
- La muestra respondió N/S en un bajo porcentaje de 17.9%
- Por lo tanto, se demuestra que la hipótesis es verdadera porque los pobladores conocen que el costo del camión cisterna en comparación con el costo que pagarían si tuvieran agua potable por redes sería menos.

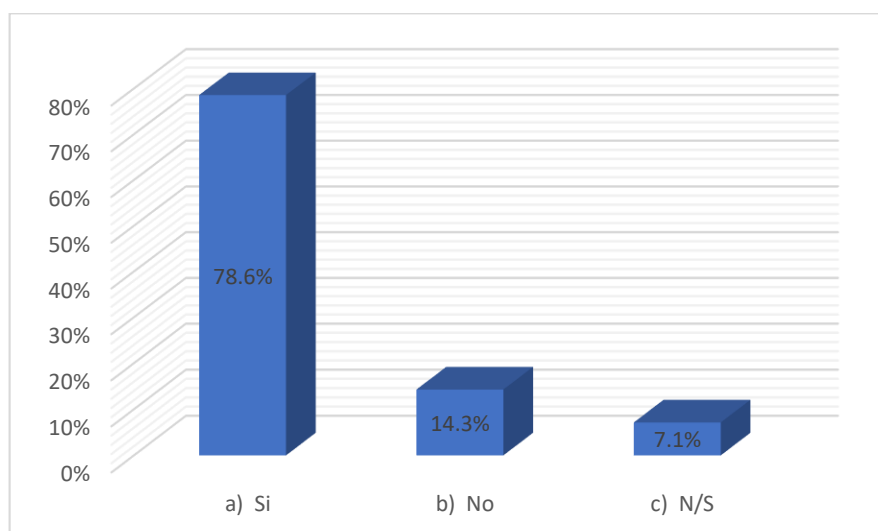
P11. ¿Le gustaría saber para cuántos años está diseñado un sistema de abastecimiento?

Tabla 31: Tabulación de encuesta P11

| | FRECUENCIA | PORCENTAJE | % VALIDO | % ACUMULADO |
|--------------|------------|------------|----------|-------------|
| SI | 44 | 78.6% | 78.6% | 78.6% |
| NO | 8 | 14.3% | 14.3% | 92.9% |
| N/S | 4 | 7.1% | 7.1% | 100.0% |
| TOTAL | 56 | 100.0% | 100.0% | |

Fuente: Propia.

Figura 39: Gráfica de porcentaje-P11



Interpretación:

- La muestra respondió SI en un alto porcentaje de 78.6%
- La muestra respondió NO en un bajo porcentaje de 14.3%
- La muestra respondió N/S en un bajo porcentaje de 7.1%
- Por lo tanto, se demuestra que la hipótesis es verdadera porque los pobladores están interesados en conocer todo lo relacionado al diseño de abastecimiento de agua potable.

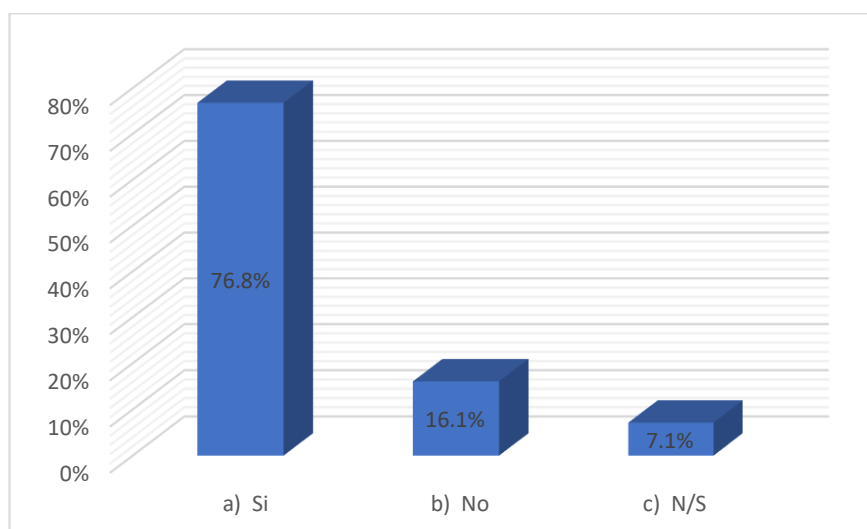
P12. ¿Cree usted que es necesario conocer la cantidad de población actual para poder diseñar el sistema de abastecimiento?

Tabla 32: Tabulación de encuesta P12

| | FRECUENCIA | PORCENTAJE | % VALIDO | % ACUMULADO |
|--------------|------------|------------|----------|-------------|
| SI | 43 | 76.8% | 76.8% | 76.8% |
| NO | 9 | 16.1% | 16.1% | 92.9% |
| N/S | 4 | 7.1% | 7.1% | 100.0% |
| TOTAL | 56 | 100.0% | 100.0% | |

Fuente: Propia.

Figura 40: Gráfica de porcentaje-P12



Interpretación:

- La muestra respondió SI en un alto porcentaje de 76.8%
- La muestra respondió NO en un bajo porcentaje de 16.1%
- La muestra respondió N/S en un bajo porcentaje de 7.1%
- Por lo tanto, se demuestra que la hipótesis es verdadera porque los pobladores están interesados en conocer todo lo que respecta al diseño de abastecimiento de agua potable.

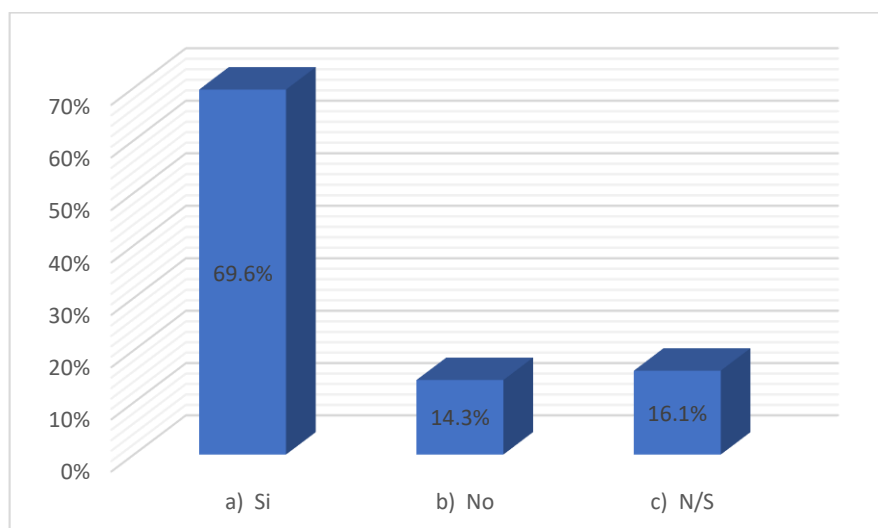
P13. ¿Le gustaría saber cuántos litros de agua está destinada para cada persona por día?

Tabla 33: Tabulación de encuesta P13

| | FRECUENCIA | PORCENTAJE | % VALIDO | % ACUMULADO |
|--------------|------------|------------|----------|-------------|
| SI | 39 | 69.6% | 69.6% | 69.6% |
| NO | 8 | 14.3% | 14.3% | 83.9% |
| N/S | 9 | 16.1% | 16.1% | 100.0% |
| TOTAL | 56 | 100.0% | 100.0% | |

Fuente: Propia.

Figura 41: Gráfica de porcentaje-P13



Interpretación:

- La muestra respondió SI en un alto porcentaje de 69.6%
- La muestra respondió NO en un bajo porcentaje de 14.3%
- La muestra respondió N/S en un bajo porcentaje de 16.1%
- Por lo tanto, se demuestra que la hipótesis es verdadera porque los pobladores tienen interés sobre el consumo diario de agua.

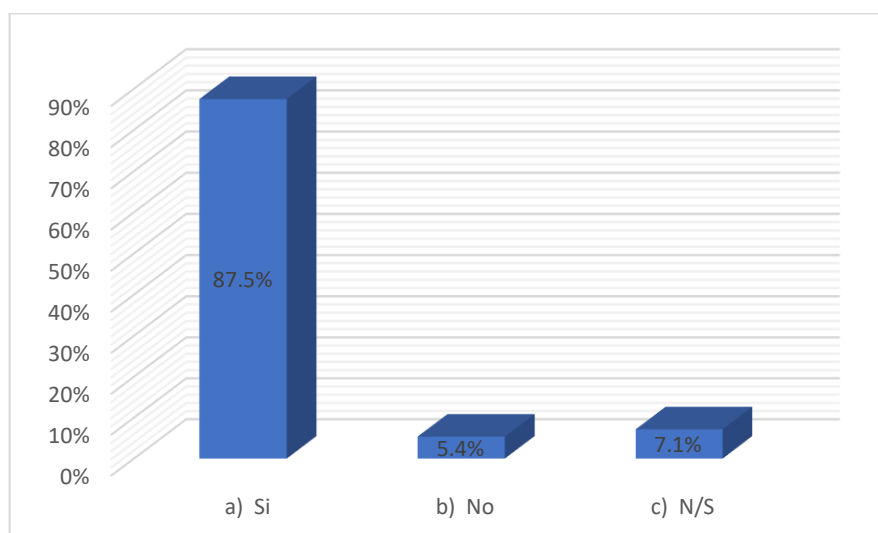
P14. ¿Considera usted que en su asociación será necesario un sistema de bombeo para poder impulsar el agua desde su captación?

Tabla 34: Tabulación de encuesta P14

| | FRECUENCIA | PORCENTAJE | % VALIDO | % ACUMULADO |
|--------------|------------|------------|----------|-------------|
| SI | 49 | 87.5% | 87.5% | 87.5% |
| NO | 3 | 5.4% | 5.4% | 92.9% |
| N/S | 4 | 7.1% | 7.1% | 100.0% |
| TOTAL | 56 | 100.0% | 100.0% | |

Fuente: Propia.

Figura 42: Gráfica de porcentaje-P14



Interpretación:

- La muestra respondió SI en un alto porcentaje de 87.5%
- La muestra respondió NO en un bajo porcentaje de 5.4%
- La muestra respondió N/S en un bajo porcentaje de 7.1%
- Por lo tanto, se demuestra que la hipótesis es verdadera porque los pobladores conocen la topografía de su terreno y considera que será necesario un sistema de bombeo para que puedan abastecerse de agua potable.

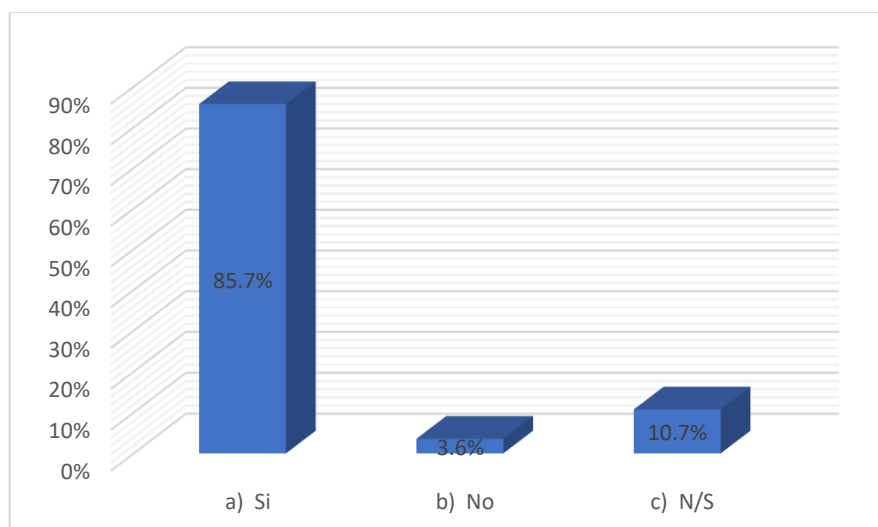
P15. ¿Considera usted que será necesario tener un reservorio para poder abastecerse de agua potable?

Tabla 35: Tabulación de encuesta P15

| | FRECUENCIA | PORCENTAJE | % VALIDO | % ACUMULADO |
|--------------|------------|------------|----------|-------------|
| SI | 48 | 85.7% | 85.7% | 85.7% |
| NO | 2 | 3.6% | 3.6% | 89.3% |
| N/S | 6 | 10.7% | 10.7% | 100.0% |
| TOTAL | 56 | 100.0% | 100.0% | |

Fuente: Propia.

Figura 43: Gráfica de porcentaje-P15



Interpretación:

- La muestra respondió SI en un alto porcentaje de 85.7%
- La muestra respondió NO en un bajo porcentaje de 3.6%
- La muestra respondió N/S en un bajo porcentaje de 10.7%
- Por lo tanto, se demuestra que la hipótesis es verdadera porque los pobladores consideran que será necesario tener un reservorio para poder abastecerse de agua potable.

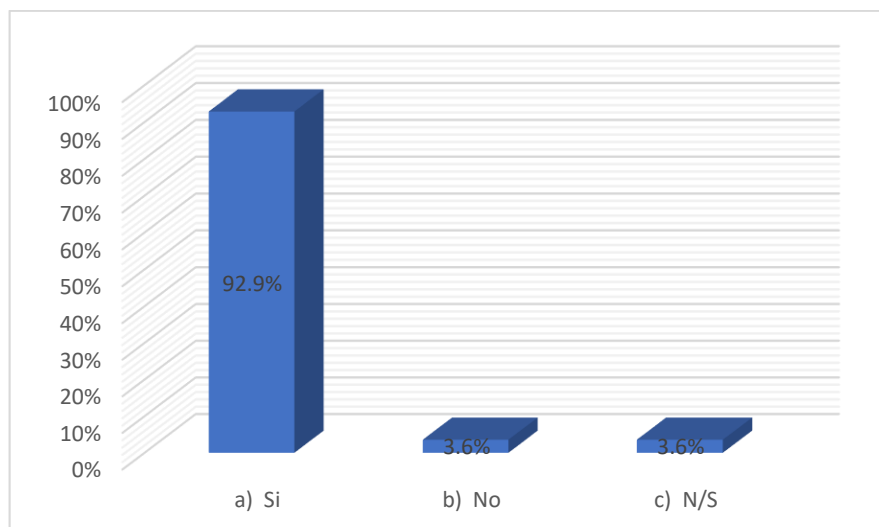
P16. ¿Cree usted que le beneficiaría tener en su terreno redes de distribución para poder abastecerse de agua?

Tabla 36: Tabulación de encuesta P16

| | FRECUENCIA | PORCENTAJE | % VALIDO | % ACUMULADO |
|--------------|------------|------------|----------|-------------|
| SI | 52 | 92.9% | 92.9% | 92.9% |
| NO | 2 | 3.6% | 3.6% | 96.4% |
| N/S | 2 | 3.6% | 3.6% | 100.0% |
| TOTAL | 56 | 100.0% | 100.0% | |

Fuente: Propia.

Figura 44: Gráfica de porcentaje-P16



Interpretación:

- La muestra respondió SI en un alto porcentaje de 92.9%
- La muestra respondió NO en un bajo porcentaje de 3.6%
- La muestra respondió N/S en un bajo porcentaje de 3.6%
- Por lo tanto, se demuestra que la hipótesis es verdadera porque los pobladores afirman que les beneficiaría tener redes de distribución para poder abastecerse de agua potable.

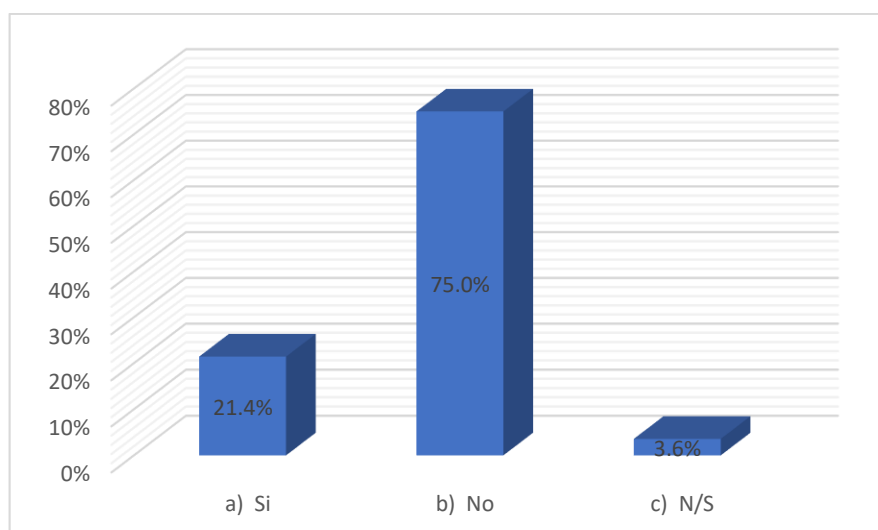
P17. ¿Tiene conocimiento de abastecimiento de agua potable mediante el sistema condominial?

Tabla 37: Tabulación de encuesta P17

| | FRECUENCIA | PORCENTAJE | % VALIDO | % ACUMULADO |
|--------------|------------|------------|----------|-------------|
| SI | 12 | 21.4% | 21.4% | 21.4% |
| NO | 42 | 75.0% | 75.0% | 96.4% |
| N/S | 2 | 3.6% | 3.6% | 100.0% |
| TOTAL | 56 | 100.0% | 100.0% | |

Fuente: Propia.

Figura 45: Gráfica de porcentaje-P17



Interpretación:

- La muestra respondió SI en un alto porcentaje de 21.4%
- La muestra respondió NO en un bajo porcentaje de 75.0%
- La muestra respondió N/S en un bajo porcentaje de 3.6%
- Por lo tanto, se demuestra que la hipótesis es verdadera porque los pobladores indican que no conocen el sistema condominial, por lo que se les procedió a explicar brevemente sobre este sistema de abastecimiento.

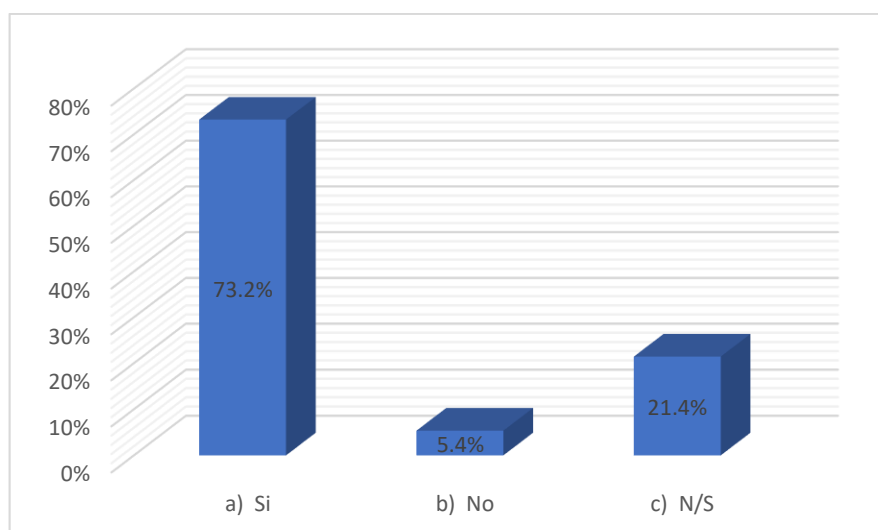
P18. ¿Usted estaría dispuesto a participar en la capacitación para el proyecto de sistema condominial?

Tabla 38: Tabulación de encuesta P18

| | FRECUENCIA | PORCENTAJE | % VALIDO | % ACUMULADO |
|--------------|------------|------------|----------|-------------|
| SI | 41 | 73.2% | 73.2% | 73.2% |
| NO | 3 | 5.4% | 5.4% | 78.6% |
| N/S | 12 | 21.4% | 21.4% | 100.0% |
| TOTAL | 56 | 100.0% | 100.0% | |

Fuente: Propia.

Figura 46: Gráfica de porcentaje-P18



Interpretación:

- La muestra respondió SI en un alto porcentaje de 73.2%
- La muestra respondió NO en un bajo porcentaje de 5.4%
- La muestra respondió N/S en un bajo porcentaje de 21.4%
- Por lo tanto, se demuestra que la hipótesis es verdadera porque los pobladores afirman que están dispuestos a participar de las actividades de capacitación y organización para el proyecto del sistema condominial.

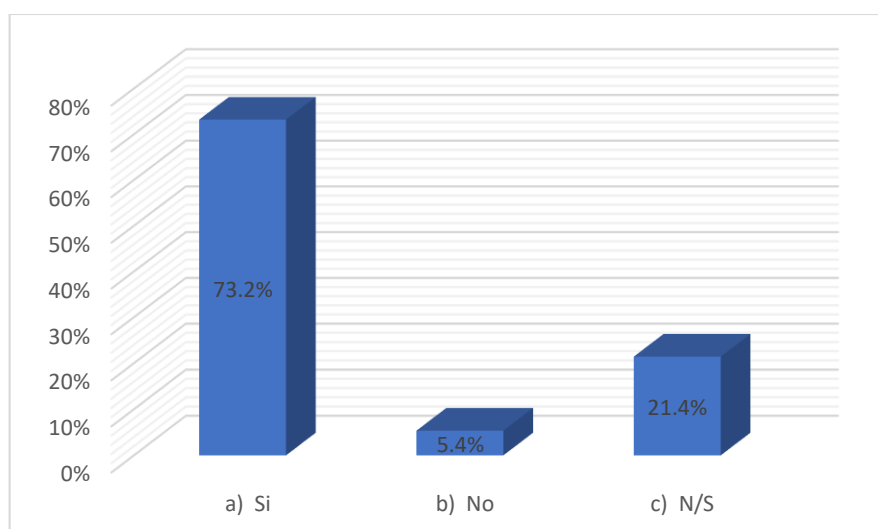
P19. ¿Estaría dispuesto a participar en el seguimiento y monitoreo para el proyecto de sistema condominial?

Tabla 39: Tabulación de encuesta P19

| | FRECUENCIA | PORCENTAJE | % VALIDO | % ACUMULADO |
|--------------|------------|------------|----------|-------------|
| SI | 41 | 73.2% | 73.2% | 73.2% |
| NO | 3 | 5.4% | 5.4% | 78.6% |
| N/S | 12 | 21.4% | 21.4% | 100.0% |
| TOTAL | 56 | 100.0% | 100.0% | |

Fuente: Propia.

Figura 47: Gráfica de porcentaje-P19



Interpretación:

- La muestra respondió SI en un alto porcentaje de 73.2%
- La muestra respondió NO en un bajo porcentaje de 5.4%
- La muestra respondió N/S en un bajo porcentaje de 21.4%
- Por lo tanto, se demuestra que la hipótesis es verdadera porque los pobladores afirman que están dispuestos a participar de las actividades de seguimiento y monitoreo para el proyecto del sistema condominial.

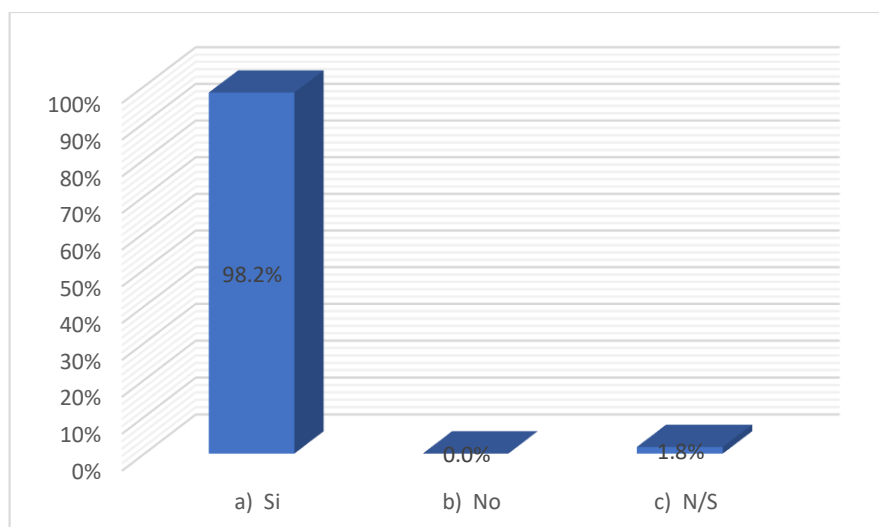
P20. ¿Le gustaría participar en un sistema de abastecimiento que permita reducir los costos?

Tabla 40: Tabulación de encuesta P20

| | FRECUENCIA | PORCENTAJE | % VALIDO | % ACUMULADO |
|--------------|------------|------------|-------------|----------------|
| SI | 55 | 98.2% | 98.2% | 98.2% |
| NO | 0 | 0.0% | 0.0% | 98.2% |
| N/S | 1 | 1.8% | 1.8% | 100.0% |
| TOTAL | 56 | 100.0% | 100.0% | |

Fuente: Propia.

Figura 48: Gráfica de porcentaje-P20



Interpretación:

- La muestra respondió SI en un alto porcentaje de 98.2%
- La muestra respondió N/S en un bajo porcentaje de 1.8%
- Por lo tanto, se demuestra que la hipótesis es verdadera porque los pobladores afirman que les gustaría participar en un sistema que le permita reducir los costos.

CAPITULO V

DISCUSION DE RESULTADOS

5.2. Diseño de sistema condominial de agua potable.

Según el objetivo general: Determinar la intervención del diseño del sistema condominial de agua potable en el desabastecimiento de agua potable en la Asociación Villa Jardín, Ate-Lima, los resultados obtenidos son mediante los cálculos y diseño de los elementos del sistema y la simulación en el software Watercad han demostrado que el sistema es funcional durante toda su vida útil. La población de diseño es de 1464 habitantes. La dotación con la que se está trabajando es de 200lt/hab/día. El caudal promedio es de 3.39 lt/seg, el caudal máximo diario es de 4.41 lt/seg y el caudal máximo horario es de 6.10 lt/seg. El caudal de bombeo de la cisterna es de 8.81 lt/seg en 12 horas al reservorio. La tubería de succión de la cisterna es de 4". La tubería de impulsión es de DN 100mm y el material es de hierro dúctil tipo K7. Se obtuvo un volumen de reservorio de 200 m³, el cual será apoyado y de forma cilíndrica. Las redes de distribución varían el DN desde 63 mm a 110 mm y son de material HDPE. Se ha obtenido 11 cámaras de válvulas rompe presión (CVRP). Estos datos fueron comparados con los antecedentes, y se encontró similitud en los resultados.

(Mendoza Vara, 2018) De la presente tesis se puede resumir que se diseñó el sistema de agua potable para un periodo de diseño de 20 años, y 1632 habitantes, se necesitará de un sistema de bombeo abastecido cada 8 horas por medio de una línea de conducción y un reservorio de 136 m³, la línea de aducción fue diseñada en base al caudal máximo horario de 11.38 lt/seg., las tuberías son de 1.5".

Según el objetivo específico: Identificar la contribución de la fuente de abastecimiento en el diseño del sistema condominial de agua potable. La fuente de abastecimiento será un reservorio existente. Identificado la fuente de abastecimiento, es necesario conocer el caudal de este.

Según el objetivo específico: Determinar la aportación del cálculo del caudal promedio en el diseño del sistema condominial de agua potable. El caudal promedio que se ha determinado es para una población de 1464 habitantes. El

caudal promedio es de 3.39 lt/seg. El caudal promedio se comparó con el caudal del reservorio existente, siendo este un caudal que cubre la demanda de la población.

Según el objetivo específico: Señalar la contribución del cálculo de la capacidad del reservorio en el diseño del sistema condominial de agua potable. El cálculo de la capacidad del reservorio se obtuvo según el caudal promedio. Finalmente se ha obtenido un volumen de reservorio de 200 m³, el cual abastecerá a la población de diseño.

5.3. Contrastación de Hipótesis -Cuestionario.

A continuación, se va realizar la contratación de hipótesis, conforme a los resultados del cuestionario realizado a la muestra (n=56 viviendas) de la Asociación Villa Jardín, fueron 20 preguntas y se logró la obtención de resultados del 78.5%.

Tabla 41: Resultados de cuestionario

| ITEM | % | HIPOTESIS |
|--|-------|-----------|
| Respuesta predominante de la pregunta 1 | 62.5% | OK |
| Respuesta predominante de la pregunta 2 | 83.9% | OK |
| Respuesta predominante de la pregunta 3 | 64.3% | OK |
| Respuesta predominante de la pregunta 4 | 67.9% | OK |
| Respuesta predominante de la pregunta 5 | 80.4% | OK |
| Respuesta predominante de la pregunta 6 | 76.8% | OK |
| Respuesta predominante de la pregunta 7 | 91.1% | OK |
| Respuesta predominante de la pregunta 8 | 87.5% | OK |
| Respuesta predominante de la pregunta 9 | 80.4% | OK |
| Respuesta predominante de la pregunta 10 | 64.3% | OK |
| Respuesta predominante de la pregunta 11 | 78.6% | OK |
| Respuesta predominante de la pregunta 12 | 76.8% | OK |
| Respuesta predominante de la pregunta 13 | 69.6% | OK |
| Respuesta predominante de la pregunta 14 | 87.5% | OK |
| Respuesta predominante de la pregunta 15 | 85.7% | OK |
| Respuesta predominante de la pregunta 16 | 92.9% | OK |
| Respuesta predominante de la pregunta 17 | 75.0% | OK |
| Respuesta predominante de la pregunta 18 | 73.2% | OK |
| Respuesta predominante de la pregunta 19 | 73.2% | OK |
| Respuesta predominante de la pregunta 20 | 98.2% | OK |
| Resultado con un Total 20 ítem | 78.5% | |

Tabla 42: Contratación de cuestionario

| Item | Calificación Preliminar | Variables |
|--|---|-------------------------------------|
| 1) ¿Usted utiliza el camión cisterna como fuente de abastecimiento de agua potable? | 62.5% Responde a la Variable Y Por lo tanto, se demuestra que la hipótesis es verdadera porque los pobladores utilizan el camión cisterna como fuente de abastecimiento de agua potable. | DESABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE |
| 2) ¿Utiliza alguna pileta pública como fuente de abastecimiento de agua potable? | 83.9% Responde a la Variable Y Por lo tanto, se demuestra que la hipótesis es verdadera porque los pobladores no conocen ninguna pileta como fuente abastecimiento de agua potable. | DESABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE |
| 3) ¿Usted, acarrea baldes y/o hace uso de mangueras desde la asociación colindante para abastecerse de agua potable? | 64.3% Responde a la Variable Y Por lo tanto, se demuestra que la hipótesis es verdadera porque los pobladores utilizan el acarreo de baldes y/o hace uso de mangueras desde la asociación colindante para el abastecimiento de agua potable. | DESABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE |
| 4) ¿Cree usted que la topografía de su terreno es de difícil acceso? | 67.9% Responde a la Variable Y Por lo tanto, se demuestra que la hipótesis es verdadera porque los pobladores conocen que la topografía de su terreno es de difícil acceso. | DESABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE |
| 5) ¿Conoce usted las características del tipo de suelo de su terreno? | 80.4% Responde a la Variable Y Por lo tanto, se demuestra que la hipótesis es verdadera porque los pobladores no conocen el tipo de suelo de su terreno y es necesario hacer un estudio de suelos. | Y:DESABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE |
| 6) ¿Conoce usted de donde captan el agua en la asociación colindante? | 76.8% Responde a la Variable Y Por lo tanto, se demuestra que la hipótesis es verdadera porque los pobladores tienen conocimiento de las fuentes de abastecimientos de las asociaciones colindantes. | DESABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE |
| 7) ¿Considera usted que debido al desabastecimiento de agua potable no tengan buenas condiciones de salud? | 91.1% Responde a la Variable Y d) Por lo tanto, se demuestra que la hipótesis es verdadera porque los pobladores conocen que debido a la falta de agua potable no tienen buenas condiciones de salud. | DESABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE |
| 8) ¿Considera usted que el agua proveniente del camión cisterna es insalubre? | 87.5% Responde a la Variable Y Por lo tanto se demuestra que la hipótesis es verdadera por que los pobladores indican que el agua proveniente del camión cisterna es insalubre. | DESABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE |
| 9) ¿Usted estaría dispuesto a invertir económicamente en el diseño de abastecimiento de agua potable? | 80.4% Responde a la Variable Y Por lo tanto se demuestra que la hipótesis es verdadera por que los pobladores indican que estarían dispuestos a invertir económicamente en el diseño de abastecimiento de agua potable. | DESABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE |
| 10) ¿Considera usted que el costo mensual de camión cisterna es elevado? | 64.3% Responde a la Variable Y Por lo tanto, se demuestra que la hipótesis es verdadera porque los pobladores conocen que el costo del camión cisterna en comparación con el costo que pagarían si tuvieran agua potable por redes sería menos. | DESABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE |

| | | | |
|---|--------------|--|--|
| 11) ¿Le gustaría saber para cuantos años está diseñado un sistema de abastecimiento? | 78.6% | Responde a la Variable X Por lo tanto, se demuestra que la hipótesis es verdadera porque los pobladores están interesados en conocer todo lo relacionado al diseño de abastecimiento de agua potable. | DISEÑO DEL SISTEMA CONDOMINIAL DE AGUA POTABLE |
| 12) ¿ Cree usted que es necesario conocer la cantidad de población actual para poder diseñar el sistema de abastecimiento? | 76.8% | Responde a la Variable X Por lo tanto, se demuestra que la hipótesis es verdadera porque los pobladores están interesados en conocer todo lo que respecta al diseño de abastecimiento de agua potable. | DISEÑO DEL SISTEMA CONDOMINIAL DE AGUA POTABLE |
| 13) ¿Le gustaría saber cuántos litros de agua está destinada para cada persona por día? | 69.6% | Responde a la Variable X Por lo tanto, se demuestra que la hipótesis es verdadera porque los pobladores tienen interés sobre el consumo diario de agua. | DISEÑO DEL SISTEMA CONDOMINIAL DE AGUA POTABLE |
| 14) ¿Considera usted que en su asociación será necesario un sistema de bombeo para poder impulsar el agua desde su captación? | 87.5% | Responde a la Variable X Por lo tanto, se demuestra que la hipótesis es verdadera porque los pobladores conocen la topografía de su terreno y considera que será necesario un sistema de bombeo para que puedan abastecerse de agua potable. | DISEÑO DEL SISTEMA CONDOMINIAL DE AGUA POTABLE |
| 15) ¿ Considera usted que será necesario tener un reservorio para poder abastecerse de agua potable? | 85.7% | Responde a la Variable X Por lo tanto, se demuestra que la hipótesis es verdadera porque los pobladores consideran que será necesario tener un reservorio para poder abastecerse de agua potable. | DISEÑO DEL SISTEMA CONDOMINIAL DE AGUA POTABLE |
| 16) ¿Cree usted que le beneficiaría tener en su terreno redes de distribución para poder abastecerse de agua? | 92.9% | Responde a la Variable X Por lo tanto, se demuestra que la hipótesis es verdadera porque los pobladores afirman que les beneficiaría tener redes de distribución para poder abastecerse de agua potable. | DISEÑO DEL SISTEMA CONDOMINIAL DE AGUA POTABLE |
| 17) ¿Tiene conocimiento de abastecimiento de agua potable mediante el sistema condominial? | 75.0% | Responde a la Variable X Por lo tanto, se demuestra que la hipótesis es verdadera porque los pobladores indican que no conocen el sistema condominial, por lo que se les procedió a explicar brevemente sobre este sistema de abastecimiento. | DISEÑO DEL SISTEMA CONDOMINIAL DE AGUA POTABLE |
| 18) ¿Usted estaría dispuesto a participar en la capacitación para el proyecto de sistema condominial? | 73.2% | Responde a la Variable X Por lo tanto, se demuestra que la hipótesis es verdadera porque los pobladores afirman que están dispuestos a participar de las actividades de capacitación y organización para el proyecto del sistema condominial. | DISEÑO DEL SISTEMA CONDOMINIAL DE AGUA POTABLE |
| 19) ¿Estaría dispuesto a participar en el seguimiento y monitoreo para el proyecto de sistema condominial? | 73.2% | Responde a la Variable X Por lo tanto, se demuestra que la hipótesis es verdadera porque los pobladores afirman que están dispuestos a participar de las actividades de seguimiento y monitoreo para el proyecto del sistema condominial. | DISEÑO DEL SISTEMA CONDOMINIAL DE AGUA POTABLE |
| 20) ¿Le gustaría participar en un sistema de abastecimiento que permita reducir los costos ? | 98.2% | Responde a la Variable X Por lo tanto, se demuestra que la hipótesis es verdadera porque los pobladores afirman que les gustaría participar en un sistema que le permita reducir los costos. | DISEÑO DEL SISTEMA CONDOMINIAL DE AGUA POTABLE |
| 20 Items | 78.5% | OK | Promedio Positivo |

CONCLUSIONES

- 1) Con el diseño del sistema condominial de agua potable en la Asociación Villa Jardín se solucionará el problema del desabastecimiento de agua potable. Por tanto, podemos afirmar que el diseño del sistema condominial de agua potable interviene en el desabastecimiento de agua potable en la Asociación Villa Jardín, Ate-Lima, sustentado con los cálculos, diseño de los elementos del sistema y la simulación en el software Watercad que demuestran que el sistema es funcional durante toda su vida útil.
- 2) Con la fuente de abastecimiento se realizó el correcto diseño del sistema condominial de agua potable, se identificó que la fuente de abastecimiento será un reservorio existente y el caudal en dicha fuente es de 4.81lt/seg. Por tanto, podemos afirmar que la fuente de abastecimiento contribuye en el diseño del sistema condominial de agua potable.
- 3) Con el cálculo del caudal promedio se realizó el correcto diseño del sistema condominial de agua potable, el cual servirá para abastecer a la Asociación Villa Jardín, y este cálculo se ha realizado según la población de diseño y la dotación necesaria según reglamento. Por tanto, podemos afirmar que el cálculo del caudal promedio aporta en el diseño del sistema condominial de agua potable. El caudal promedio es de 3.39 lt/seg.
- 4) Con el cálculo de la capacidad del reservorio se realizó el correcto diseño del sistema condominial de agua potable, el cual servirá para abastecer a la Asociación Villa Jardín, y este cálculo se ha efectuado con el caudal promedio. Por tanto, podemos afirmar que el cálculo de la capacidad del reservorio contribuye al diseño del sistema condominial de agua potable. La capacidad del reservorio es de 200 m³.

RECOMENDACIONES

- 1) Se recomienda que los pobladores de la Asociación Villa Jardín puedan implementar un sistema de participación colectiva de educación sanitaria con el fin de poder concientizar el buen manejo y ventajas que se tendrían con el sistema condominial de agua potable.
- 2) Se recomienda en un futuro, estimar la población futura en base a datos censales de la Asociación Villa Jardín a fin de mantener la demanda constante del sistema de abastecimiento de agua potable.
- 3) Se recomienda a las municipalidades distritales, que realicen un plan de desarrollo urbano, en el cual estén contemplados los asentamientos ubicados en las zonas altas, ya que la informalidad y la necesidad de buscar un lugar donde habitar hará que nuevos grupos se asienten en zonas con más difícil acceso y en consecuencia los servicios básicos no serán incluidos fácilmente por la entidad competente de SEDAPAL.
- 4) Se recomienda a SEDAPAL, que pueda incluir a la Asociación Villa Jardín en un siguiente Esquema de Agua Potable, ya que se ha comprobado con los diversos estudios y los cálculos ya realizados que es factible este estudio.
- 5) Se recomienda a alguna entidad privada o alguna ONG, que pudiera financiar este proyecto a fin de que la Asociación Villa Jardín, puede obtener el servicio básico del agua potable.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Barrios Arias, Yadir Antonio. 2015. Diseño de los sistemas de abastecimiento de agua potable para las aldeas San miguel y Buena Vista, Magdalena Milpas Altas, Sacatepequez. Universidad San Carlos de Guatemala. Guatemala : s.n., 2015. Tesis para optar el Titulo de Ingeniero Civil.

Bravo, Sierra. 1995. Técnicas de investigacion social. Madrid : Paraninfo S.A., 1995, pág. 20.

Celi Suarez , Byron Alcivar y Pesantez Izquierdo, Fabian Esteban. 2012. Cálculo y diseño del sistema de alcantarillado y agua potable para la lotizacion Finca Municipal en el canton El Chaco Provincia de Napo. Escuela Politecnica del Ejercito. Ecuador : s.n., 2012. Tesis para optar el Titulo de Ingeniero Civil.

Cueva Torres, Danilo Walter. 2013. Estudio y diseño del sistema de agua potable para los barrios Guisaceo y Mostazapamba pertenecientes a la parroquia Sumaypamba, Canton Saraguro, provincia de Loja. Universidad Tecnica Particular de Loja. Ecuador : s.n., 2013. Tesis para optar el Titulo de Ingeniero Civil.

DIGESA. 2014. Directiva Sanitaria para la Formulacion, Aprobacion y Aplicacion del Plan de Control de Calidad por los Proveedores de Agua para Consumo Humano. Lima, MINSA. 2014.

Gutierrez, Abraham. 1999. Técnicas de investigacion y metodologia del estudio. 1999.

Hernandez Sampieri, Roberto, Fernandez Collado, Carlos y Baptista Lucio, Pilar. 2014. Metodologia de la investigacion. México : 6ª Edicion, 2014.

INEI. 2018. Formas de Acceso al Agua y Saneamiento Basico. Instituto de Estadistica e Informatica. Lima, Perú : s.n., 2018. Encuesta Nacional de Programas Presupuestales. Encuesta Nacional de Hogares.

Maylle Adriano, Yabeth. 2017. Diseño del Sistema de Agua potable y su influencia en la calidad de vida de la localidad de Huacamayo-Junin 2017. Universidad Cesar Vallejo. Lima, Perú : s.n., 2017.

Mendoza Vara, Alheli. 2018. Diseño de abastecimiento de agua y alcantarillado mediante sistema condominial para mejoramiento de calidad de vida, Asociación

Las Vegas Carabayllo, Lima, 2018. Lima, Perú : s.n., 2018. Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil.

OCDE. 2014. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, Estudio de Desempeño Ambiental. s.l. : 2003-2013, 2014. págs. Parte 2, Capítulo 8.

Orbegoso Muller, Edwin. 2009. Ejecucion de la ampliacion de redes de agua potable y alcantarillado mediante sistemas condominiales para los AA.HH. Puyusca, Daniel Hokama Tokashiki, Los Alojados de Nuevo Progreso y Biohuerto Santa Teresita del Distrito de Villa Maria del Triunfo. Universidad Nacional de Ingenieria. Lima, Perú : s.n., 2009. Informe de Suficiencia para optar el Título de Ingeniero Sanitario.

Reglamento Nacional de Edificaciones. 2006. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento; SENCICO. [En línea] 2006. [Citado el: 04 de Mayo de 2019.] Obras de Saneamiento .

Rengifo Cenas, Teresa Cecilia y Zarate Yuyes, Carlos Jensen. 2016. Diseño estático del flujo de agua en la red de distribución del Centro Poblado la Palma Central provincia de Jaén aplicación del programa Watercad. Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo, Perú : s.n., 2016. Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil.

SEDAPAL, Comité Técnico Permanente. 2005. Reglamento de Elaboración de Proyectos Condominiales de Agua Potable y Alcantarillado para Habilitaciones Urbanas y Periurbanas de Lima y Callao. Lima : s.n., 2005.

Sullcaray, Susana. 2013. Metodología de la Investigación. Lima, Universidad Continental. 2013.

Yepes, Guillermo y Ringskog, Klas. 2002. Estudio de Oferta y Demanda Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Lima y Callao. Lima, Perú : s.n., 2002. pág. 3, Informe 2 Final-Proyección de la Demanda y Recomendaciones Políticas Sectoriales.

Zambrano, C. 2017. Sistema de abastecimiento de agua potable para la comunidad de Mapasingue, parroquia Colon, canton Portoviejo. Universidad de Especialidades Espíritu Santo. Ecuador : s.n., 2017. Tesis para optar el Título de Ingeniero Civil.

ANEXOS

ANEXO N°01: MATRIZ DE CONSISTENCIA

ANEXO N°02: CUESTIONARIO

ANEXO N°03: FICHA DE REGISTRO DE DATOS

ANEXO N°04: PADRON DE SOCIOS DE LA ASOCIACION

ANEXO N°05: DOCUMENTOS DE GESTIÓN

ANEXO N°06: REGISTRO DE EXTRACCIÓN DE SUELOS

ANEXO N°07: ENSAYOS DE LABORATORIO

ANEXO N°08: PRESUPUESTO REFERENCIAL

ANEXO N°09: PANEL FOTOGRÁFICO

ANEXO N°10: PLANOS

ANEXO N°01: MATRIZ DE CONSISTENCIA

| MATRIZ DE CONSISTENCIA | | | | | | | | |
|--|---|---|---|--|---|---|---|-------------------------------------|
| TITULO: DESABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y DISEÑO DEL SISTEMA CONDOMINIAL EN LA ASOCIACIÓN VILLA JARDÍN, ATE-LIMA | | | | | | | | |
| PROBLEMÁTICA | OBJETIVOS | HIPÓTESIS | VARIABLES | DIMENSIONES | INDICADORES | METODOLOGÍA | | |
| PROBLEMA GENERAL: | OBJETIVO GENERAL: | HIPOTESIS GENERAL: | X : DISEÑO DEL SISTEMA CONDOMINIAL DE AGUA POTABLE | D1: Aspectos básicos para el diseño | 1: Fuente de abastecimiento | METODO GENERAL: CIENTIFICO | | |
| ¿De qué manera interviene el diseño condominial de agua potable en el desabastecimiento de agua potable en la Asociación Villa Jardín, Ate-Lima? | Determinar la intervención del diseño condominial de agua potable en el desabastecimiento de agua potable en la Asociación Villa Jardín, Ate-Lima | El diseño del sistema condominial de agua potable interviene en el desabastecimiento de agua potable en la Asociación Villa Jardín, Ate-Lima. | | | D2:Parámetros de diseño | | 2: Relieve del terreno | TIPO DE LA INVESTIGACIÓN: APLICADA. |
| | | | | | | | 3: Propiedades físicas y mecánicas del suelo | |
| | | | | 1: Población de diseño | | NIVEL DE INVESTIGACIÓN: DESCRIPTIVO - EXPLICATIVO Es explicativo porque se encarga de los hechos mediante el establecimiento de relaciones causa – efecto. | | |
| 2: Dotación | | | | | | | | |
| 3: Caudal | | | | | | | | |
| PROBLEMAS ESPECÍFICOS: | OBJETIVOS ESPECÍFICOS | HIPÓTESIS ESPECIFICOS: | Y: DESABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE | D3: Elementos del Sistema de Abastecimiento | 1: Captación-Impulsión | DISEÑO: CUASI-EXPERIMENTAL | | |
| ¿Cómo contribuye la fuente de abastecimiento en el diseño del sistema condominial de agua potable? | Identificar la contribución de la fuente de abastecimiento en el diseño del sistema condominial de agua potable. | La fuente de abastecimiento contribuye en el diseño del sistema condominial de agua potable. | | | D1: Formas de abastecimiento | | 2: Reservorio (Almacenamiento) | POBLACIÓN: 244 viviendas |
| | | | | | | | 3: Redes de distribución (tuberías principales y redes condominiales) | |
| | | | | 1: Camion cisterna | | MUESTRA: 56 viviendas como muestra para la aplicación de encuestas. | | |
| ¿De qué manera aporta el cálculo del caudal promedio en el diseño del sistema condominial de agua potable? | Determinar la aportación del cálculo del caudal promedio en el diseño del sistema condominial de agua potable. | El cálculo del caudal promedio aporta en el diseño del sistema condominial de agua potable. | | D2: Factores de desabastecimiento | 2: Pileta pública | | | |
| | | | | | 3: Acarreo-vecinos | | | |
| | | | 1: Escasez de agua | | | | | |
| ¿Cómo contribuye el cálculo de la capacidad del reservorio en el diseño del sistema condominial de agua potable? | Señalar la contribución del cálculo de la capacidad del reservorio en el diseño del sistema condominial de agua potable. | El cálculo de la capacidad del reservorio contribuye en el diseño del sistema condominial de agua potable. | D3: Efectos del desabastecimiento | 2: Mayor demanda de agua | $n = \frac{Z^2 qpN}{s^2(N-1) + Z^2 pq}$ | | | |
| | | | | 3: Inadecuado control desarrollo urbano | | | | |
| | | | | 1: Problemas de salud | | | | |
| | | | | | 2: Problemas económicos | | | |

ANEXO N°02: CUESTIONARIO

**UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
CUESTIONARIO N° 01**

DESABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y DISEÑO DEL SISTEMA CONDOMINIAL EN LA ASOCIACIÓN VILLA JARDÍN, ATE-LIMA

INSTRUCCIONES: Sírvase marcar con una aspa la alternativa que considere correcta, la presente investigación busca diseñar un sistema de abastecimiento de agua potable mediante sistema condominial.

1) ¿Usted utiliza el camión cisterna como fuente de abastecimiento de agua potable?

a) SI b) NO c) N/S

2) ¿Utiliza alguna pileta pública como fuente de abastecimiento de agua potable?

a) SI b) NO c) N/S

3) ¿Usted, acarrea baldes y/o hace uso de mangueras desde la asociación colindante para abastecerse de agua potable?

a) SI b) NO c) N/S

4) ¿Cree usted que la topografía de su terreno es de difícil acceso?

a) SI b) NO c) N/S

5) ¿Conoce usted las condiciones del tipo de suelo de su terreno?

a) SI b) NO c) N/S

6) ¿Conoce usted de donde captan el agua en la asociación colindante?

a) SI b) NO c) N/S

7) ¿Considera usted que el desabastecimiento de agua potable causa que no tengan un buen nivel de salud?

a) SI b) NO c) N/S

8) ¿Considera usted que el agua proveniente del camión cisterna es insalubre?

a) SI b) NO c) N/S

9) ¿Usted estaría dispuesto a invertir económicamente en el diseño de abastecimiento de agua potable?

a) SI b) NO c) N/S

10) ¿Considera usted que el costo mensual de camión cisterna es elevado?

a) SI b) NO c) N/S

11) ¿Le gustaría saber para cuántos años está diseñado un sistema de abastecimiento?

a) SI b) NO c) N/S

12) ¿Cree usted que es necesario conocer la cantidad de población actual para poder diseñar el sistema de abastecimiento?

a) SI b) NO c) N/S

13) ¿Le gustaría saber cuántos litros de agua está destinada para cada persona por día?

a) SI b) NO c) N/S

14) ¿Considera usted que en su asociación será necesario un sistema de bombeo para poder impulsar el agua desde su captación?

a) SI b) NO c) N/S

15) ¿Considera usted que será necesario tener un reservorio para poder abastecerse de agua potable?

a) SI b) NO c) N/S

16) ¿Cree usted que le beneficiaría tener en su terreno redes de distribución para poder abastecerse de agua?

a) SI b) NO c) N/S

17) ¿Tiene conocimiento de abastecimiento de agua potable mediante el sistema condominial?

a) SI b) NO c) N/S

18) ¿Usted estaría dispuesto a participar en la capacitación para el proyecto de sistema condominial?

a) SI b) NO c) N/S

19) ¿Estaría dispuesto a participar en el seguimiento y monitoreo para el proyecto de sistema condominial?

a) SI b) NO c) N/S

20) ¿Le gustaría participar en un sistema de abastecimiento que permita reducir los costos?

a) SI b) NO c) N/S

UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL



I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Apellidos y nombres del experto: TAJUR PORTILLA, Raúl Asturo
 1.2. Cargo e institución donde labora: ASESOR METODOLOGIA
 1.3. Nombre del instrumento: CUESTIONARIO
 1.4. Autor del instrumento: Pacheco Vilcapaza Eva Patricia
 1.5. Título del proyecto: Desabastecimiento de agua potable y Diseño del sistema condominial de agua potable.


| INDICADORES | CRITERIOS | Deficiente 1-20% | Regular 21-40% | Bueno 41-60% | Muy Buena 61-80% | Excelente 81- 100% |
|--------------------|--|---------------------|-------------------|-----------------|---------------------|-----------------------|
| 1. CLARIDAD | Esta formulado con lenguaje apropiado. | | | | | 90% |
| 2. OBJETIVIDAD | Está expresado en conductas observables. | | | | | 90% |
| 3. ACTUALIDAD | Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología. | | | | | 90% |
| 4. ORGANIZACIÓN | Existe una organización lógica entre (variables e indicadores). | | | | | 90% |
| 5. SUFICIENCIA | Comprende aspectos en cantidad y calidad. | | | | | 90% |
| 6. INTENCIONALIDAD | Adecuado para valorar aspectos de las estrategias. | | | | | 90% |
| 7. CONSISTENCIA | Basado en aspectos teóricos-científicos. | | | | | 90% |
| 8. COHERENCIA | Existe coherencia entre variables, dimensiones e indicadores. | | | | | 90% |
| 9. METODOLOGÍA | La estrategia responde al propósito de la hipótesis. | | | | | 90% |
| 10. PERTINENCIA | El instrumento es funcional para el propósito de la investigación. | | | | | 90% |

II. **PROMEDIO DE VALORACIÓN:** 90.....%

III. **OPINIÓN DE APLICABILIDAD:**

- (X) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado.
 () El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

Lima, 26 de Julio.....del 2019


 Firma del Experto Informante
 DNI N° 08794532 TIF. N° 5721483

ANEXO N°03: FICHA DE REGISTRO DE DATOS

| FICHA DE REGISTRO DE DATOS | | | | | |
|---|--|--------------|----------------------|-----------|---------------|
| PROYECTO: DESABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y DISEÑO DEL SISTEMA CONDOMINIAL EN LA ASOCIACIÓN VILLA JARDÍN, ATE-LIMA | | | | | |
| AUTOR: PACHECO VILCAPAZA EVA PATRICIA | | | | | |
| 01. DATOS GENERALES: | | | | | |
| Localidad: | | Provincia: | | | |
| Departamento: | | Distrito: | | | |
| Vías y Acceso: | | | | | |
| 02. CONDICIONES GEOGRAFICAS: | | | | | |
| CLIMA: | | | | | |
| Calido: | | Templado: | | Frio: | |
| Temperatura: | | | Mínima: | | |
| | | | Máxima: | | |
| TOPOGRAFIA: | | | | | |
| Plana: | | Accidentada: | | Llano: | |
| Coordenadas UTM: | | | | | |
| Norte: | | Este: | | Altitud: | |
| Tipo de suelo: | | | Arenoso | | |
| | | | Grava | | |
| | | | Roca | | |
| | | | Otros | | |
| 03. INFORMACIÓN SOCIECONOMICA | | | | | |
| Censos o encuestas realizadas: | | | AÑO | POBLACIÓN | OBSERVACIONES |
| | | | | | |
| | | | | | |
| Nº DE VIVIENDAS | | | Nº HABITANTES | | |
| SALUD: | | | | | |
| | | | | | |
| NIVEL DE INGRESOS | | | | | |
| | | | | | |
| EDUCACION: | | | | | |
| | | | | | |
| 04. SERVICIOS BASICOS | | | | | |
| AGUA: | | | | | |
| Fuentes de abastecimiento: Captación | | | Subterránea | | |
| | | | Superficial | | |
| Conducción, aducción de agua | | | Por gravedad | | |
| | | | Por bombeo | | |

**UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL**



I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Apellidos y nombres del experto: YUCRA HUILLCA ALBERTO
 1.2. Cargo e institución donde labora: CONSULTOR
 1.3. Nombre del instrumento: FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS
 1.4. Autor del instrumento: Pacheco Vilcapaza Eva Patricia
 1.5. Título del proyecto: Desabastecimiento de agua potable y Diseño del sistema condominial de agua potable.

| INDICADORES | CRITERIOS | Deficiente 1-20% | Regular 21-40% | Bueno 41-60% | Muy Buena 61-80% | Excelente 81- 100% |
|--------------------|--|---------------------|-------------------|-----------------|---------------------|-----------------------|
| 1. CLARIDAD | Esta formulado con lenguaje apropiado. | | | | 80% | |
| 2. OBJETIVIDAD | Está expresado en conductas observables. | | | | 80% | |
| 3. ACTUALIDAD | Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología. | | | | 80% | |
| 4. ORGANIZACIÓN | Existe una organización lógica entre (variables e indicadores). | | | | 80% | |
| 5. SUFICIENCIA | Comprende aspectos en cantidad y calidad. | | | | 80% | |
| 6. INTENCIONALIDAD | Adecuado para valorar aspectos de las estrategias. | | | | 80% | |
| 7. CONSISTENCIA | Basado en aspectos teóricos-científicos. | | | | 80% | |
| 8. COHERENCIA | Existe coherencia entre variables, dimensiones e indicadores. | | | | 80% | |
| 9. METODOLOGÍA | La estrategia responde al propósito de la hipótesis. | | | | 80% | |
| 10. PERTINENCIA | El instrumento es funcional para el propósito de la investigación. | | | | 80% | |

II. **PROMEDIO DE VALORACIÓN:** 80 %

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

- El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado.
 El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

Lima, 26 de JULIO del 2019


 ALBERTO YUCRA HUILLCA,
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 131275

Firma del Experto Informante
 DNI N° 101836661 Tif. N° 959778445

ANEXO N°04: PADRON DE SOCIOS DE LA ASOCIACION

| ASOCIACION DE VIVIENDA VILLA JARDIN DE ATE RESOLUCION DE SUB GERENCIA N° 447-2017 | | | |
|---|--------------------------------------|----|----|
| CODIGO | NOMBRES Y APELLIDOS | MZ | LT |
| 001 | IRMA LUZ ALPACA GUTIERREZ | A | 1 |
| 002 | GUMERCINDA EDUARDA CENTENO ZEVALLOS | A | 2 |
| 003 | KEILA LIEZBETH MARCELO MAXIMILIANO | A | 3 |
| 004 | JOSE ALBERTO AQUINO ARANDA | A | 4 |
| 005 | ISAIAS ALEX HUAMAN ATOC | A | 5 |
| 006 | TOMASA MENDEZ CUADROS | A | 6 |
| 007 | JOSE LUIS QUISPE SANCHEZ | A | 7 |
| 008 | WILBER OLIVERA OSCCO | A | 8 |
| 009 | MARIBEL GUERRA HUATUCO | A | 9 |
| 010 | MARIA LUZ CCOYCCA VILCHEZ | B | 1 |
| 011 | IRMA LOURDES DELGADO OCCOCURO | B | 2 |
| 012 | PAULINO GERACIO ROJAS INGA | B | 3 |
| 013 | FAUSTO BERROCAL ROSAS | B | 4 |
| 014 | EDWIN HUACHUVILCA HERHUAY | B | 5 |
| 015 | BERTHA ANDIA LOA | B1 | 1 |
| 016 | DANTE ANCCO HUAMAN | B1 | 2 |
| 017 | RENE SANCHEZ DOMINGUEZ | B1 | 3 |
| 018 | GRACIELA QUISPE MAMANI | B1 | 4 |
| 019 | LUIS ALBERTO SANCHEZ DOMINGUEZ | B1 | 5 |
| 020 | EFIGENEA TERESA CASTAÑEDA HINOSTROZA | B1 | 6 |
| 021 | IGNACIO SIMON DELGADO OCORURO | C | 1 |
| 022 | EDWIN MOLINA LUQUE | C | 2 |
| 023 | PAULINO GERACIO ROJAS INGA | C | 3 |
| 024 | MANUEL BERROSPI FLORES | C | 4 |
| 025 | MAVELI ABAD GUARNIZO | C | 5 |
| 026 | EDWIN MOLINA LUQUE | C | 6 |
| 027 | WILLIAN ANTONIO CASO RIVAS | C | 7 |
| 028 | FERMIN ROSARIO ROBLES | C | 8 |
| 029 | FEDERICO CURI BACCA | C | 9 |
| 030 | MIGUEL ANGEL COPA ARIAS | C | 10 |
| 031 | MELISA COPA ARIAS | C | 11 |
| 032 | VILMA RAIDA LANDA CONDOR | C | 12 |
| 033 | LUIS ALBERTO SANCHEZ DOMINGUEZ | C | 13 |
| 034 | EDMA COPA ARIAS | C | 14 |
| 035 | MAICOLL NICOLAS ABARCA SICHA | C | 15 |
| 036 | KARLA ELIZABETH CONTRERAS QUIROZ | C | 16 |
| 037 | LUCILA COPA ARIAS | C | 17 |
| 038 | NATALI YOHANI ABARCA SICHA | C | 18 |
| 039 | JOEL ANGEL JERI CLEMENTE | D | 1 |
| 040 | VILMA RAIDA LANDA CONDOR | D | 2 |
| 041 | EMPERATRIZ DOMINGUEZ FELIX | D | 3 |
| 042 | LUZMILA AQUINO ARANDA | D | 4 |
| 043 | ELIZABETH PAULA CRISOSTOMO CHIRI | D | 5 |
| 044 | DELIA MARLENE MALLQUI UBETA | D | 6 |
| 045 | ESTELA NIETO LEON | D | 7 |
| 046 | LIZ JACKELINE YARASCA SANCHO | E | 1 |
| 047 | ANA MARLENE CASTILLO ALARCON | E | 2 |
| 048 | EVELING RUTH LECCA GUTIERREZ | E | 3 |
| 049 | KARINA DOMI LIMA APARCO | E | 4 |
| 050 | CYNTHIA CAROLINA MATIAS CASTILLO | E | 5 |
| 051 | ALBERTINA MORAL HERRERA | E | 6 |
| 052 | JACINTO FLORES SALAS | E | 7 |
| 053 | ERWIN VILLACRESIS VERA | E | 8 |
| 054 | JOSE CHIPANA PEÑA | F | 1 |
| 055 | HOANNY MELLISSA ALMORA OCHANTE | F | 2 |
| 056 | ERWIN VILLACRESIS VERA | F | 3 |
| 057 | LILITH KATHERINE PALOMINO MELENDEZ | F | 4 |
| 058 | HILMA AVILA ADVINCULA | F | 5 |

ASOCIACIÓN VILLA JARDIN
PRESIDENTE
Hebeer Geronimo Soto


| | | | |
|-----|----------------------------------|---|----|
| 059 | KARINA DOMI LIMA APARCO | F | 6 |
| 060 | LUIS ALBERTO SANCHEZ DOMINGUEZ | G | 1 |
| 061 | VICTOR MANUEL ANTICONA | G | 2 |
| 062 | WILLIAM HUAYLLACCHUA SANCHEZ | G | 3 |
| 063 | JULIO ANTONIO DE LA CRUZ | G | 4 |
| 064 | NORMA DELGADILLO NACCHA | G | 5 |
| 065 | WILLIAM HUAYLLACCHUA SANCHEZ | G | 6 |
| 066 | ANA MARLENE CASTILLO ALARCON | G | 7 |
| 067 | | G | 8 |
| 068 | ALBERTINA MORAL HERRERA | G | 9 |
| 069 | LUIS ROBERTO CARRASCO SANCHEZ | G | 10 |
| 070 | JACINTO FLORES SALAS | G | 11 |
| 071 | | G | 12 |
| 072 | CYNTHIA CAROLINA MATIAS CASTILLO | G | 13 |
| 073 | DAVID TITO FRANCO | G | 14 |
| 074 | | G | 15 |
| 075 | ELMER JUAN LLAMOCURO CRUZ | H | 1 |
| 076 | JOSE PERCY LENGUA CENTENO | H | 2 |
| 077 | LUIS ALBERTO SANCHEZ DOMINGUEZ | H | 3 |
| 078 | YRENE ADELMA COCHAHES ALEJANDRO | H | 4 |
| 079 | | H | 5 |
| 080 | MARIA TERESA BALTAZAR ABREGU | H | 6 |
| 081 | ITALI ERICK LLATA DURAN | H | 7 |
| 082 | JHANE RAQUEL COCHACHES ALEJANDRO | H | 8 |
| 083 | MARLLON BALOY LLATA DURAN | H | 9 |
| 084 | HERMINIA QUISPE TENORIO | H | 10 |
| 085 | EVELING RUTH LECCA GUTIERREZ | H | 11 |
| 086 | | H | 12 |
| 087 | MARIA CELIA ROJAS CCOYO | H | 13 |
| 088 | EDWIN MOLINA LUQUE | H | 14 |
| 089 | HILDA ROJAS RAMIREZ | H | 15 |
| 090 | RAYDA LOPEZ FELIPE | H | 16 |
| 091 | BERTHA ANDIA LOA | H | 17 |
| 092 | | H | 18 |
| 093 | AURORA SOLANO PAYTA | H | 19 |
| 094 | VICENTA PEREZ QUISPE | H | 20 |
| 095 | DANTE ANCCO HUAMAN | H | 21 |
| 096 | | H | 22 |
| 097 | MARUJA LARA BELLIDO | H | 23 |
| 098 | YOLANDA TAPIA DE GARCIA | H | 24 |
| 099 | | H | 25 |
| 100 | ROCIO DEL PILAR YARASCA SANCHO | I | 1 |
| 101 | | I | 2 |
| 102 | MERCEDES GUTIERREZ HERRERA | I | 3 |
| 103 | | I | 4 |
| 104 | YHON OLIVERA NAVEROS | I | 5 |
| 105 | | I | 6 |
| 106 | CIRILO ALBERTO HUARACA FERNANDEZ | I | 7 |
| 107 | JULIAN ROJAS PEÑA | I | 8 |
| 108 | GROVER GARCIA ASTURIMA | I | 9 |
| 109 | | I | 10 |
| 110 | NILTON CESAR FLORES SOLANO | I | 11 |
| 111 | MARIA ROSA SOSA VENTURA | I | 12 |
| 112 | | I | 13 |
| 113 | PERCY HUARANCCA ENRIQUEZ | I | 14 |
| 114 | MARCIANO DOMINGUEZ ORTIZ | I | 15 |
| 115 | EDA MANTILLA HURTADO | J | 1 |
| 116 | HAYDE ADELA MANTILLA HURTADO | J | 2 |
| 117 | | J | 3 |
| 118 | RUDY HUARACA ALHUAY | K | 1 |
| 119 | EBER NELSON HUAMAN RIVERA | K | 2 |
| 120 | YHON OLIVERA NAVEROS | K | 3 |
| 121 | ROSA LINDA SARAVIA TUEROS | K | 4 |

ASOCIACIÓN VILLA JARDIN
PRESIDENTE
Hebeer Geronimo Soto

| | | | |
|-----|-------------------------------------|---|----|
| 122 | MIGUEL ANGEL CARMEN RUBINA | K | 5 |
| 123 | PERCY HUARANCCA ENRIQUEZ | K | 6 |
| 124 | EMILIANA MALPARTIDA CABANILLAS | K | 7 |
| 125 | MARIA LUZ CCOYCCA VILCHEZ | K | 8 |
| 126 | | K | 9 |
| 127 | OLGA LIDIA JAUREGUI PADILLA | K | 10 |
| 128 | RUTH JAUREGUI PADILLA | K | 11 |
| 129 | MARILU CASTILLO ALARCON | K | 12 |
| 130 | RENEE GLORIA CONDORI RAFAEL | K | 13 |
| 131 | | K | 14 |
| 132 | BELEN HANCCO HANCCO | K | 15 |
| 133 | EMILIA ALIAGA MEZA | L | 1 |
| 134 | ELISA SOFIA CERRON GIL | L | 2 |
| 135 | WALDIMAR LEGUIA NAVARRO | L | 3 |
| 136 | | L | 4 |
| 137 | CARMEN ROSA RIMACHI CASAS | L | 5 |
| 138 | NILTON CESAR FLORES SOLANO | L | 6 |
| 139 | JORGE CRUZ ALIANO | L | 7 |
| 140 | NELY UQUICHE PEREZ | M | 1 |
| 141 | ESPIRITU FAUSTINO BERROCAL ROJAS | M | 2 |
| 142 | NANCY LEGUIA NAVARRO | M | 3 |
| 143 | FIDELIA ORTIZ OSORIO | M | 4 |
| 144 | CAROLINA GRACIELA SARAVIA TUEROS | M | 5 |
| 145 | ADELA BEATRIZ CHUQUILLANQUI CUADROS | M | 6 |
| 146 | FLORINDA MEZA HUACHACA | M | 7 |
| 147 | | M | 8 |
| 148 | LEDSON FREDDY FLORES FLORES | M | 9 |
| 149 | GLORIA IRMA RIMACHI CASAS | N | 1 |
| 150 | | N | 2 |
| 151 | JULIA FABIANA VEGA ALBAN | N | 3 |
| 152 | | N | 4 |
| 153 | WALDIMAR LEGUIA NAVARRO | N | 5 |
| 154 | | N | 6 |
| 155 | WALTER CAHUANA PAUCAR | N | 7 |
| 156 | NELIDA SUSANA VASQUEZ FIGUEROA | N | 8 |
| 157 | VICTOR RAUL VEGA VEGA | N | 9 |
| 158 | | N | 1 |
| 159 | ELISA SOFIA CERRON GIL | N | 2 |
| 160 | | N | 3 |
| 161 | ZENAIDA TORRES PUENTE | N | 4 |
| 162 | ARTURO VILLAR HUARCAYA | N | 5 |
| 163 | | N | 6 |
| 164 | RENEE GLORIA CONDORI RAFAEL | O | 1 |
| 165 | LUCINDA ECHEVARRIA FUENTES | O | 2 |
| 166 | FAUSTINA ERLINDA RODRIGUEZ ANGELES | O | 3 |
| 167 | ROSA NELLY VILLAROELE ALE | O | 4 |
| 168 | CENEYDA GARCIA PACHON | O | 5 |
| 169 | | O | 6 |
| 170 | DIMAS YOSEMA QUISPE CASTRO | P | 1 |
| 171 | DIONICIO SANCHEZ DOMINGUEZ | P | 2 |
| 172 | ROXANA AMELIA FERNANDEZ VILLAVERDE | Q | 1 |
| 173 | ERICA MARLENI FERNANDEZ VILLAVERDE | Q | 2 |
| 174 | JOSE ROBERTO GOICOCHEA ALTAMIRANO | Q | 3 |
| 175 | CARMEN ROGELIA DURAND HUACLES | Q | 4 |
| 176 | VICKY JANETH CANTO MAMANI | Q | 5 |
| 177 | | Q | 6 |
| 178 | EMILIANA MALPARTIDA CABANILLAS | Q | 7 |
| 179 | | Q | 8 |
| 180 | EPIFANIA TUCTA CANO | Q | 9 |
| 181 | | Q | 10 |
| 182 | YOVANA ELIZABETH CASALLO BEJARANO | R | 1 |
| 183 | | R | 2 |
| 184 | OLGA LIDIA JAUREGUI PADILLA | R | 3 |

ASOCIACIÓN VILLA JARDIN
PRESIDENTE
Hebeer Geronimo Soto

| | | | |
|-----|-----------------------------------|---|----|
| 185 | LUZ MERIDA ALDANA VILCHEZ | R | 4 |
| 186 | MERARDA SALAZAR ALVARADO | R | 5 |
| 187 | YOLANDA RITA FUENTES FLORES | R | 6 |
| 188 | | R | 7 |
| 189 | EDGAR NICANOR LLASHUA | R | 8 |
| 190 | | R | 9 |
| 191 | NATALY SOFIA SOLANO ROQUE | R | 10 |
| 192 | | R | 11 |
| 193 | FELISA PALOMINO LLASHUA | R | 12 |
| 194 | GRACIELA QUISPE MAMANI | R | 13 |
| 195 | | R | 14 |
| 196 | JOSE LUIS UNOCC MACHUCA | S | 1 |
| 197 | MERCEDES MARIS HUAMAN SALAZAR | S | 2 |
| 198 | | S | 3 |
| 199 | REMIGIO TTITO TTITO | S | 4 |
| 200 | CONSTANTINA SINCA QUISPE | S | 5 |
| 201 | WILBER ARGENIS FLORES LARRAZABAL | S | 6 |
| 202 | | S | 7 |
| 203 | ARMANDO QUISPE PAIMA | S | 8 |
| 204 | HERMELINDA CONDORI MAMANI | S | 9 |
| 205 | DIONISIO CAJACURI GUERRERO | S | 10 |
| 206 | BENITA CHOQUE ZARATE | S | 11 |
| 207 | ADOLFO GOMEZ TENORIO | S | 12 |
| 208 | HEBEER CLEMENTE GERONIMO SOTO | S | 13 |
| 209 | LUIS ANTONIO MARIN PIÑAS | S | 14 |
| 210 | | S | 15 |
| 211 | LOCAL COMUNAL | S | 16 |
| 212 | | T | 1 |
| 213 | LUIS ALBERTO SANCHEZ DOMINGUEZ | T | 2 |
| 214 | YOVANA ELIZABETH CASALLO BEJARANO | T | 3 |
| 215 | JUDITH ESTEFANY REYES RAMIREZ | T | 4 |
| 216 | ENRIQUE GERMAN SALAZAR ACOSTA | T | 5 |
| 217 | | T | 6 |
| 218 | HECTOR CAHUANA PAUCAR | T | 7 |
| 219 | JESUS GOICOICHEA CABRERA | T | 8 |
| 220 | ROGER GUSTAVO BRAVO COLQUECHAGUA | T | 9 |
| 221 | | T | 10 |
| 222 | FAUSTO BERROCAL ROSAS | T | 11 |
| 223 | | T | 12 |
| 224 | JOSE LUIS UNOCC MACHUCA | U | 1 |
| 225 | MONICA HUARANCCA ENRIQUEZ | U | 2 |
| 226 | SONIA HUARANCCA ENRIQUEZ | U | 3 |
| 227 | HERMELINDA CONDORI MAMANI | U | 4 |
| 228 | LUIS ALBERTO SANCHEZ DOMINGUEZ | U | 5 |
| 229 | LOURDES CARDENAS CESPEDES | U | 6 |
| 230 | JUDITH ESTEFANY REYES RAMIREZ | U | 7 |
| 231 | WHILDER MEZA VENTURA | U | 8 |
| 232 | LUIS ALBERTO SANCHEZ DOMINGUEZ | U | 9 |
| 233 | AMANDA AYDE ORTIZ SALHUA | U | 10 |
| 234 | | U | 11 |
| 235 | SONIA HUARANCCA ENRIQUEZ | U | 12 |
| 236 | FRANCO MORENO GUTIERREZ | U | 13 |
| 237 | MIGUEL GALARZA RAQUI | U | 14 |
| 238 | LOURDES CARDENAS CESPEDES | U | 15 |
| 239 | YOLANDA BERTHA TORRES PUENTE | U | 16 |
| 240 | JOSE PEPE DE LA CRUZ PALOMINO | U | 17 |
| 241 | MONICA HUARANCCA ENRIQUEZ | U | 18 |
| 242 | | U | 19 |
| 243 | YOLANDA GOMEZ GUILLERMO | U | 20 |
| 244 | MARISA JULIA CASIMIRO PEÑA | U | 21 |


ASOCIACIÓN VILLA JARDIN
PRESIDENTE
Hebeer Geronimo Soto

ANEXO N°05: DOCUMENTOS DE GESTION



Equipo Operación y Mantenimiento de Redes Ate Vitarte

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”
“Año de la Lucha Contra la Corrupción y la Impunidad”

Carta N° 832 -2019-EOMR-AV

Ate, 09 de Setiembre del 2019

Señor (a)
Eva Patricia Pacheco Vilcapaza
Distrito: Ate

Asunto: Datos técnicos, posible punto de empalme Asoc. Villa Jardín — distrito Ate.
Ref.: Expediente N° 129302-21019

Presente. –

De nuestra consideración:

Es grato dirigirme a usted, a fin de saludarlo cordialmente y dar respuesta a lo solicitado en el documento de la referencia.

La habilitación más cercana a la Asco. Villa Jardín de Ate, es el A.H. Túpac Amaru, el cual cuenta con un reservorio cercano a la Asco. Villa Jardín (R-4), el cual sería una opción para abastecer a la Asco. Villa Jardín, sin embargo, no se garantiza el abastecimiento las 24 horas.

De igual manera, se recomienda un incremento de la fuente y se sugiere la perforación de un pozo en la margen derecha del Río Rímac, con lo cual se garantizaría el abastecimiento a la Asociación Villa Jardín las 24 horas.

Sin otro particular, aprovecho la oportunidad para manifestarle las expresiones de nuestra especial consideración y estima personal.

Atentamente

Michael Vega Baltodano
Jefe EOMR Ate Vitarte (e)

MVB/fsj

OFICINA PRINCIPAL LA ATARJE:
Autopista Ramon Prádie 216-01 Agúzono- Central telefónica 317-3000
Consultas e Informes : **Aguafono** 317 8000

www.sedapal.com.pe

CENTROS DE SERVICIOS
Cusco: Av. Victor Andrés Belaunde Oeste Cuadro 5 - Urb. El Retablo
Cuzco: Av. Guzmán Chulaca N° 1131
Huancayo: Av. Diego Morúa N° 600 - Cercado
San Juan de Lurigancho: Av. Primeros de la Independencia N° 3105 - Centro Grande
Ate Vitarte: Av. Nicolás de Piérola N° 2309
Surgullo: Av. Angamos Este N° 1450
Villa el Salvador: Av. Separadora Industrial N° 300 Int. Sector



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ATE

Resolución de Sub Gerencia N°447-2017

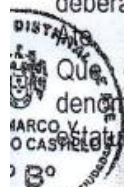
Ate, 21 de junio de 2017.

EL SUB GERENTE DE PARTICIPACION CIUDADANA DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ATE.

VISTO, el Expediente N°28451 de fecha 11 de mayo de 2017, promovido por la organización social denominada **ASOCIACION DE VIVIENDA VILLA JARDIN DE ATE**, quienes solicitan el reconocimiento de los integrantes de su Consejo Directivo por renovación.

CONSIDERANDO:

Que, la Ordenanza Municipal N°421-2016-MDA, norma las relaciones que se establecen entre la Municipalidad y las Organizaciones Sociales, así como las condiciones y los requisitos que deberán de cumplir estas para efecto de obtener su registro por parte de la municipalidad de



Que, en Asamblea de fecha 16 de abril de 2015, se constituyó la organización social denominada **ASOCIACION DE VIVIENDA VILLA JARDIN DE ATE**, acto en el que aprobaron sus estatutos y eligieron a los integrantes de su Primer Consejo Directivo.

Que, con Resolución de Sub Gerencia N°205-2017 de fecha 10 de marzo de 2017 se registró a la organización social denominada **ASOCIACION DE VIVIENDA VILLA JARDIN DE ATE**, así como se reconoce a los integrantes de su Consejo Directivo para el periodo de dos años, comprendido entre el 16-04-2015 y el 15-04-2017, en cumplimiento del artículo 23° de su estatuto.

Que, en asamblea de fecha 30 de abril de 2017 eligieron a los integrantes de su Consejo Directivo para el periodo comprendido entre el 30-04-2017 y el 29-04-2019, en cumplimiento del artículo 23 de su estatuto (Acta de Asamblea adjunto mediante Anexo N°3154-2017)

Que, mediante Informe 11-2017-Zona 3, de la Promotora de la Zona 3, de fecha 22-05-2017, en el cual, luego de la inspección IN SITU, recomienda por la procedencia de su reconocimiento municipal; por cuanto los asociados se encuentran conforme con la constitución y la elección de su consejo directivo.

Que, el Artículo 73 numeral 5.3 de la Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades, señala que será competencia de las Municipalidades, organizar los Registros de Organizaciones Sociales y Vecinales de su jurisdicción, del mismo modo en el Artículo 3 del mismo texto legal, precisa que la Municipalidad Distrital ejerce jurisdicción sobre el territorio de su jurisdicción.

Que, esta Corporación Municipal realiza su función basándose en el Principio de Legalidad establecidas en el Artículo IV Numeral 1.1 de la Ley N° 27444, modificada por Decreto Legislativo N°1272, que a la letra prescribe. " ... Las Autoridades Administrativas deben actuar

con respeto a la Constitución, la Ley y el Derecho, dentro de las facultades que le estén atribuidas y de acuerdo con los fines para los que fueron conferidas."

Que, la organización social recurrente, cumple con la presentación de la documentación peticionada para tal propósito a tenor de lo prescrito en el Artículo 22° de la Ordenanza N°421-2016-MDA, Registro Único de Organizaciones Sociales (RUOS), concordante con lo prescrito en el Numeral 6, del Artículo 1.13°, de la Ley N° 27444, Ley de Procedimiento Administrativo General, consecuentemente lo peticionado por la organización recurrente, mediante el Expediente de la referencia deviene en la procedencia de su pretensión.

EN ESE SENTIDO Y ESTANDO A LOS FUNDAMENTOS EXPUESTOS EN LA PARTE CONSIDERATIVA Y EN USO DE LAS FACULTADES CONFERIDAS POR LA LEY ORGANICA DE MUNICIPALIDADES LEY N° 27972, LA LEY N° 27444 LEY DE PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO GENERAL, ORDENANZA N°420-2016/MDA QUE APRUEBA LA ESTRUCTURA ORGANICA Y EL REGLAMENTO DE ORGANIZACION Y FUNCIONES (ROF) DE LA MUNICIPALIDAD DE ATE, EL TEXTO UNICO DE PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO VIGENTE Y LA CONSTITUCION DEL ESTADO;

RESUELVE:


ARTÍCULO PRIMERO.-RECONOCER a los integrantes de su Consejo Directivo de la organización social denominada **ASOCIACION DE VIVIENDA VILLA JARDIN DE ATE**, para que los represente, por el periodo de dos años, comprendido entre el **30-04-2017** y el **29-04-2019**, en cumplimiento de los artículos 22° y 23° de su **estatuto**, conformado por los siguientes cargos y personas:

| | |
|--------------------------------|----------------------------------|
| Presidente | : GERONIMO SOTO, Hebeer Clemente |
| Vicepresidente | : MEZA VENTURA, Whilder |
| Secretario de Actas y Archivos | : JERI CLEMENTE, Joel Angel |
| Secretario de Economía | : HUACHUHUILLCA HERHUAY, Edwin |
| Fiscal | : GUTIERREZ HERRERA, Mercedes |
| Vocal | : RIMACHI CASA, Carmen Rosa |

ARTICULO SEGUNDO.-PRECISAR que con la presente Resolución la Municipalidad Distrital de Ate no autoriza actividades que contravengan los intereses de la comunidad ni asumirá responsabilidad por actos de dirigentes en el ejercicio de sus funciones, tampoco reconoce ni otorga derecho de propiedad o de posesión alguna.

ARTICULO TERCERO.-ENCARGAR el cumplimiento de la presente Resolución a la Sub Gerencia de Participación Ciudadana poniendo de conocimiento a la parte recurrente para los fines del caso.

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y CÚMPLASE.

 **MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ATE**
Gianmarco V. Tobalino Castillo
Gianmarco V. Tobalino Castillo
 Sub Gerente de Participación Ciudadana

I-2 - 00006849 - TUPAC AMARU
 I-2 - 00006849 - TUPAC AMARU

MORBILIDAD
 MORBILIDAD GENERAL POR CATEGORIAS SEGÚN GRUPO ETAREO Y SEXO
 01-ENERO AL 31-DICIEMBRE 2018

---> Edad Según ETAPAS DE VIDA / Ambito : TODOS LOS EE.SS ;

| Código | MORBILIDAD | Sexo | TOTAL | 0-11A | 12-17A | 18-29A | 30-59A | 60A+ |
|--------|--|------|-------|-------|--------|--------|--------|------|
| | TOTAL GENERAL ... | T | 584 | 194 | 24 | 86 | 204 | 76 |
| | | M | 185 | 98 | 9 | 15 | 34 | 29 |
| R10 | DOLOR ABDOMINAL Y PELVICO | F | 399 | 96 | 15 | 71 | 170 | 47 |
| | | T | 144 | 10 | 4 | 33 | 82 | 15 |
| | | M | 25 | 4 | 1 | 2 | 11 | 7 |
| K29 | GASTRITIS Y DUODENITIS | F | 119 | 6 | 3 | 31 | 71 | 8 |
| | | T | 130 | 2 | 4 | 21 | 66 | 37 |
| | | M | 31 | - | 1 | 4 | 12 | 14 |
| A09 | OTRAS GASTROENTERITIS Y COLITIS DE ORIGEN INFECCIOSO Y NO ESPECIF | F | 99 | 2 | 3 | 17 | 54 | 23 |
| | | T | 117 | 77 | 3 | 10 | 17 | 10 |
| | | M | 52 | 45 | 1 | 2 | 3 | 1 |
| B82 | PARASITOSIS INTESTINALES, SIN OTRA ESPECIFICACION | F | 32 | 2 | 2 | 8 | 14 | 9 |
| | | T | 108 | 54 | 8 | 10 | 26 | 10 |
| | | M | 44 | 25 | 5 | 3 | 5 | 6 |
| R11 | NAUSEA Y VOMITO | F | 64 | 29 | 3 | 7 | 21 | 4 |
| | | T | 41 | 23 | 2 | 9 | 5 | 2 |
| | | M | 13 | 12 | - | 1 | - | - |
| L20 | DERMATITIS ATOPICA | F | 28 | 11 | 2 | 8 | - | - |
| | | T | 21 | 20 | 1 | - | - | - |
| | | M | 9 | 9 | - | - | - | - |
| A07 | OTRAS ENFERMEDADES INTESTINALES DEBIDAS A PROTOZOARIOS | F | 12 | 11 | 1 | - | - | - |
| | | T | 7 | 5 | - | - | - | - |
| | | M | 2 | 2 | - | - | - | - |
| A06 | AMEBIASIS | F | 5 | 3 | 1 | - | 2 | - |
| | | T | 4 | - | 1 | - | 3 | 1 |
| | | M | 4 | - | 1 | - | 2 | 1 |
| K92 | OTRAS ENFERMEDADES DEL SISTEMA DIGESTIVO | F | 1 | - | - | - | 1 | - |
| | | T | 5 | - | - | - | 3 | - |
| | | M | 3 | - | - | 2 | 1 | - |
| F50 | TRASTORNOS DE LA INGESTION DE ALIMENTOS | F | 2 | - | - | - | 2 | - |
| | | T | 3 | 1 | 1 | - | - | 1 |
| | | M | 1 | 1 | - | - | - | - |
| B80 | ENTEROBIASIS | F | 2 | - | 1 | - | - | - |
| | | T | 2 | 2 | - | - | - | - |
| | | M | - | - | - | - | - | - |
| A08 | INFECCIONES INTESTINALES DEBIDAS A VIRUS Y OTROS ORGANISMOS ESPECIFICA | F | 2 | 2 | - | - | - | - |
| | | T | 1 | - | - | 1 | - | - |
| | | M | 1 | - | - | 1 | - | - |
| | | F | - | - | - | - | - | - |

CONSTANCIA DE VISITA DE CAMPO

Nombre del Proyecto: Desabastecimiento de Agua Potable y Diseño del Sistema Condominial en la Asociación Villa Jardín de Ate-Lima

Departamento: Lima

Distrito: Ate

Provincia: Lima

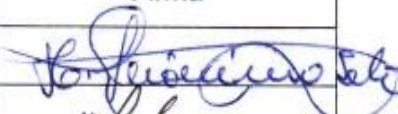
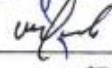

Organización: Asociación de Vivienda Villa Jardín de Ate

Actividad: VISITA A CAMPO Y RECOLECCIÓN DE DATOS

La junta directiva de la Asociación de Vivienda Villa Jardín de Ate, representado por el presidente, suscribe este documento certificando la visita de:


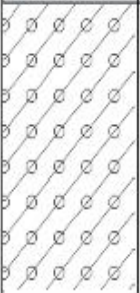
..... EVA PATRICIA PACHECO VILCAPAZA

encargada del desarrollo del proyecto, quien se ha reunido con la junta directiva y la población y ha realizado sus actividades técnicas propias de su investigación.



| Nombres y Apellidos | DNI | Firma |
|----------------------------|----------|---|
| HEBER G. GERONIMO Soto | 06570336 |  |
| Wilder MEZA V. | 10500386 |  |
| DIONICIO SANCHEZ Dominguez | 45010087 |  |

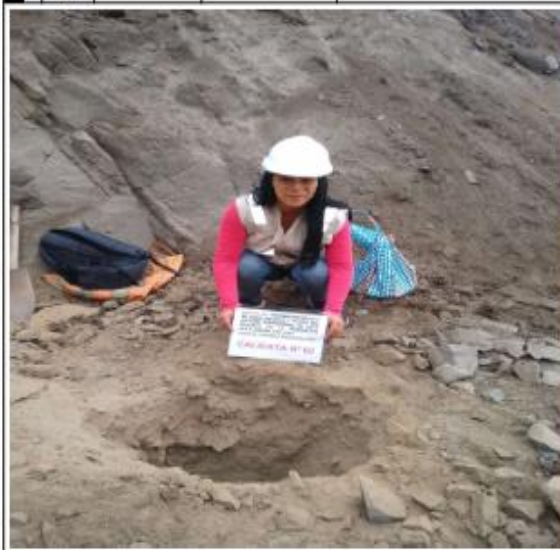
.....19 de 09.....del 2019



ANEXO N°06: REGISTRO DE ENSAYOS DE SUELOS

| REGISTRO DE EXTRACCION DE MUESTRA DE SUELO | | | | |
|--|----------------------------|--|--|--|
| PERFIL ESTATIGRAFICO DEL SUELO | | | | LAMINA N° 1 |
| TESIS: DESABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y DISEÑO DEL SISTEMA CONDOMINIAL EN LA ASOCIACIÓN VILLA JARDÍN, ATE-LIMA SOLICITANTE: PACHECO VILCAPAZA EVA PATRICIA UBICACIÓN: ASOCIACION VILLA JARDIN, ATE-LIMA FECHA: MAYO DEL 2019 | | | | CALICATA C-1 PROFUNDIDAD: 1.00 m |
| PROF. (m) | TIPO DE EXC. | SIMBOLO | DESCRIPCION DEL SUELO | MUESTRA |
| 0.50 | EXCAVACION A CIELO ABIERTO |  | Suelo arenoso con tendencia a grava, con poco contenido de humedad, color gris | M-1 |
| 1.00 | |  | Suelo arenoso con tendencia a grava, con poco contenido de humedad, color gris | |
| 1.50 | | | | |





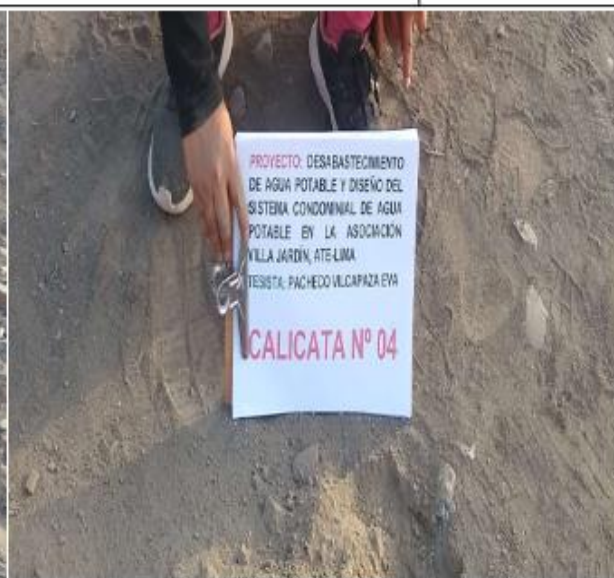
| REGISTRO DE EXTRACCION DE MUESTRA DE SUELO | | | | |
|--|----------------------------|--|--|------------------------|
| PERFIL ESTATIGRAFICO DEL SUELO | | | | LAMINA N° 2 |
| TESIS: | | DESABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y DISEÑO DEL SISTEMA CONDOMINIAL DE AGUA POTABLE EN LA ASOCIACIÓN VILLA JARDÍN, ATE-LIMA | | CALICATA C-2 |
| SOLICITANTE: | | PACHECO VILCAPAZA EVA PATRICIA | | PROFUNDIDAD: |
| UBICACIÓN: | | ASOCIACION VILLA JARDIN, ATE-LIMA | | 1.00 m |
| FECHA: | | MAYO DEL 2019 | | |
| PROF. (m) | TIPO DE EXC. | SIMBOLO | DESCRIPCION DEL SUELO | MUESTRA |
| 0.50 | EXCAVACION A CIELO ABIERTO |  | Suelo arenoso con tendencia a grava, con poco contenido de humedad, color gris | M-1 |
| 1.00 | |  | Suelo arenoso con tendencia a grava, con poco contenido de humedad, color gris | |
| 1.50 | | | | |



| REGISTRO DE EXTRACCION DE MUESTRA DE SUELO | | | | |
|--|----------------------------|--|--|------------------------|
| PERFIL ESTATIGRAFICO DEL SUELO | | | | LAMINA N° 3 |
| TESIS: | | DESABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y DISEÑO DEL SISTEMA CONDOMINIAL DE AGUA POTABLE EN LA ASOCIACIÓN VILLA JARDÍN, ATE-LIMA | | CALICATA C-3 |
| SOLICITANTE: | | PACHECO VILCAPAZA EVA PATRICIA | | PROFUNDIDAD: 1.00 m |
| UBICACIÓN: | | ASOCIACION VILLA JARDIN, ATE-LIMA | | |
| FECHA: | | MAYO DEL 2019 | | |
| PROF. (m) | TIPO DE EXC. | SIMBOLO | DESCRIPCION DEL SUELO | MUESTRA |
| 0.50 | EXCAVACION A CIELO ABIERTO |  | Suelo arenoso con tendencia a grava, con poco contenido de humedad, color gris | M-1 |
| 1.00 | |  | Suelo arenoso con tendencia a grava, con poco contenido de humedad, color gris | |
| 1.50 | | | | |



| REGISTRO DE EXTRACCION DE MUESTRA DE SUELO | | | | |
|--|----------------------------|--|--|------------------------|
| PERFIL ESTATIGRAFICO DEL SUELO | | | | LAMINA Nº 3 |
| TESIS: | | DESABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y DISEÑO DEL SISTEMA CONDOMINIAL DE AGUA POTABLE EN LA ASOCIACIÓN VILLA JARDÍN, ATE-LIMA | | CALICATA C-4 |
| SOLICITANTE: | | PACHECO VILCAPAZA EVA PATRICIA | | PROFUNDIDAD: |
| UBICACIÓN: | | ASOCIACION VILLA JARDIN, ATE-LIMA | | 1.50 m |
| FECHA: | | MAYO DEL 2019 | | |
| PROF. (m) | TIPO DE EXC. | SIMBOLO | DESCRIPCION DEL SUELO | MUESTRA |
| 0.50 | EXCAVACION A CIELO ABIERTO |  | Suelo arenoso con tendencia a grava, con poco contenido de humedad, color gris | M-1 |
| 1.00 | |  | Suelo arenoso con tendencia a grava, con poco contenido de humedad, color gris | |
| 1.50 | | | | |



ANEXO N°07: ENSAYOS DE LABORATORIO

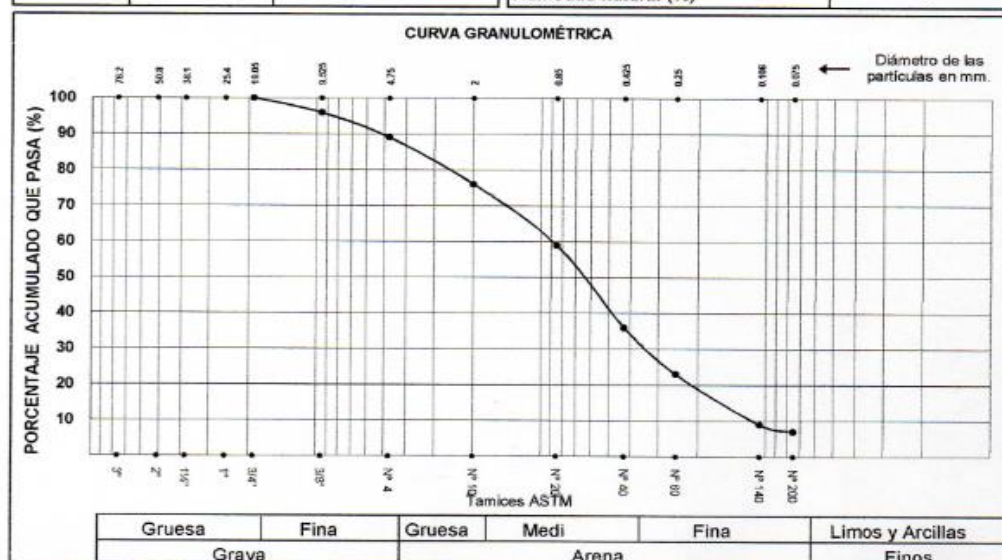


UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
DEPARTAMENTO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y CONSTRUCCIÓN
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

DOT.C - LMS 099/2019

Solicitante : EVA PATRICIA PACHECO VILCAPAZA **Calicata** : C - 1
Proyecto : TESIS: DESABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y DISEÑO DEL SISTEMA CONDOMINIAL DE AGUA POTABLE EN LA ASOCIACIÓN VILLA JARDIN - ATE **Muestra** : MAB
Ubicación : ATE LIMA **Profundidad** : 1.00 m.
Fecha : La Molina, 5 de junio de 2019 **Responsable** : M.M.R.

| ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO NTP 339.128 / ASTM - D 422 | | | LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM - D 427 / D 4318 | |
|--|-----------------|----------------------------|--|-------|
| MALLA | ABERTURA mm. | PORCENTAJE QUE PASA (%) | Límite líquido (%) | |
| 3" | 76.20 | | Límite plástico (%) | |
| 2" | 50.80 | | Índice plástico (%) | |
| 1 ½" | 38.10 | | Límite de contracción (%) | |
| 1" | 25.40 | | Resultados: ASTM - D 2487 / D 3282 | |
| ¾" | 19.05 | 100 | Coefficiente de: | |
| 3/8" | 9.525 | 96 | -Uniformidad | 13.39 |
| Nº 4 | 4.750 | 89 | -Curvatura | 0.36 |
| Nº 10 | 2.000 | 76 | Material: | |
| Nº 20 | 0.850 | 59 | -Grava % | 11 |
| Nº 40 | 0.425 | 36 | -Arena % | 82 |
| Nº 60 | 0.250 | 23 | -Finos % | 7 |
| Nº 140 | 0.106 | 9 | Clasificación: | |
| Nº 200 | 0.075 | 7 | -AASHTO | |
| | | | -SUCS | - |
| | | | Nombre de grupo: | |
| | | | CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM - D 2216 | |
| | | | Humedad natural (%) | - |



NOTA: La Muestra ha Sido Proporcionada e Identificada por el Solicitante.

Ing. Hermes Valdivia Aspigueta
 Jefe Laboratorio de Mecánica de Suelos

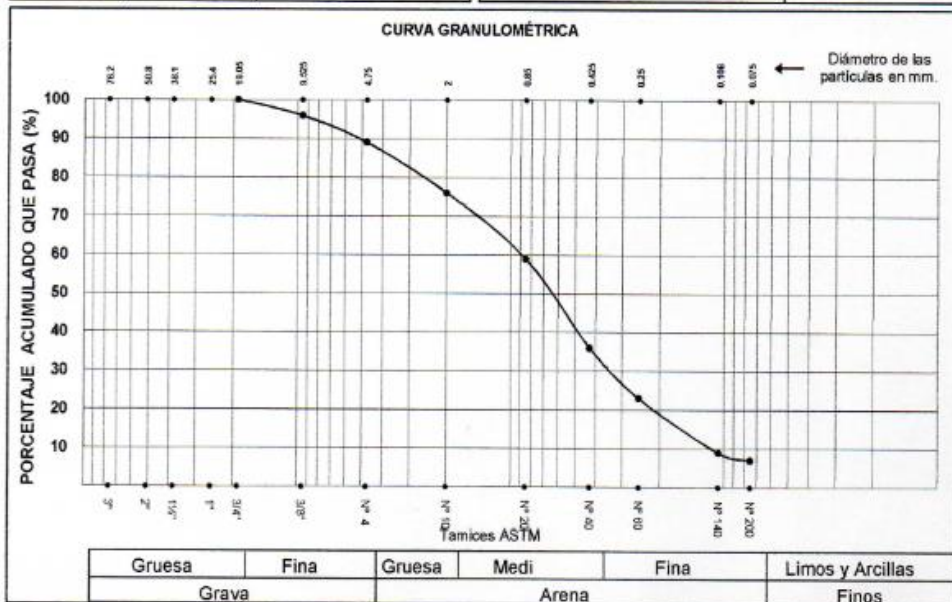


UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
DEPARTAMENTO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y CONSTRUCCIÓN
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

DOT.C - LMS 099/2019

Solicitante : EVA PATRICIA PACHECO VILCAPAZA Calicata : C - 2
 Proyecto : TESIS: DESABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y DISEÑO DEL SISTEMA CONDOMINIAL DE AGUA POTABLE EN LA ASOCIACIÓN VILLA JARDIN - ATE Muestra : MAB
 Ubicación : ATE LIMA Profundidad : 1.00 m.
 Fecha : La Molina, 5 de junio de 2019 Responsable : M.M.R.

| ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO NTP 339.128 / ASTM - D 422 | | | LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM - D 427 / D 4318 | |
|--|-----------------|----------------------------|--|-------|
| MALLA | ABERTURA mm. | PORCENTAJE QUE PASA (%) | Límite líquido (%) | |
| 3" | 76.20 | | Límite plástico (%) | |
| 2" | 50.80 | | Índice plástico (%) | |
| 1 ½" | 38.10 | | Límite de contracción (%) | |
| 1" | 25.40 | | Resultados: ASTM - D 2487 / D 3282 | |
| ¾" | 19.05 | 100 | Coefficiente de: | |
| 3/8" | 9.525 | 96 | -Uniformidad | 13.39 |
| Nº 4 | 4.750 | 89 | -Curvatura | 0.36 |
| Nº 10 | 2.000 | 76 | Material: | |
| Nº 20 | 0.850 | 59 | -Grava | % 12 |
| Nº 40 | 0.425 | 36 | -Arena | % 80 |
| Nº 60 | 0.250 | 23 | -Finos | % 8 |
| Nº 140 | 0.106 | 9 | Clasificación: | |
| Nº 200 | 0.075 | 7 | -AASHTO | |
| | | | -SUCS | - |
| | | | Nombre de grupo: | |
| | | | CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM - D 2216 | |
| | | | Humedad natural (%) | - |



NOTA: La Muestra ha Sido Proporcionada e Identificada por el Solicitante.

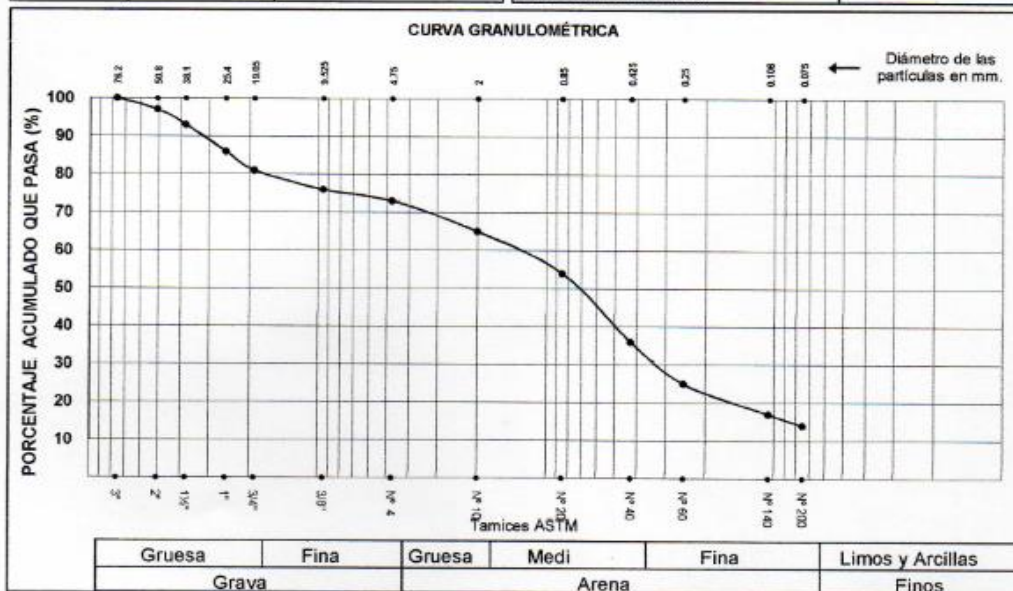
Ing. Hermés Valdivia Aspigueta
 Jefe Laboratorio de Mecánica de Suelos



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
DEPARTAMENTO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y CONSTRUCCIÓN
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
 DOT.C - LMS 099/2019

Solicitante : EVA PATRICIA PACHECO VILCAPAZA **Calicata** : C - 4
Proyecto : TESIS: DESABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y
 DISEÑO DEL SISTEMA CONDOMINIAL DE AGUA POTABLE EN LA ASOCIACIÓN VILLA JARDIN - ATE **Muestra** : MAB
Ubicación : ATE - LIMA **Profundidad** : 1.50 m.
Fecha : La Molina, 5 de junio de 2019 **Responsable** : M.M.R.

| ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO NTP 339.128 / ASTM - D 422 | | | LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM - D 427 / D 4318 | |
|--|-----------------|----------------------------|--|----|
| MALLA | ABERTURA mm. | PORCENTAJE QUE PASA (%) | Límite líquido (%) | |
| 3" | 76.20 | 100 | Límite plástico (%) | |
| 2" | 50.80 | 97 | Índice plástico (%) | |
| 1 1/2" | 38.10 | 93 | Límite de contracción (%) | |
| 1" | 25.40 | 86 | Resultados: ASTM - D 2487 / D 3282 | |
| 3/4" | 19.05 | 81 | Coefficiente de: | |
| 3/8" | 9.525 | 76 | -Uniformidad | |
| Nº 4 | 4.750 | 73 | -Curvatura | |
| Nº 10 | 2.000 | 65 | Material: | |
| Nº 20 | 0.850 | 54 | -Grava % | 27 |
| Nº 40 | 0.425 | 36 | -Arena % | 59 |
| Nº 60 | 0.250 | 25 | -Finos % | 14 |
| Nº 140 | 0.106 | 17 | Clasificación: | |
| Nº 200 | 0.075 | 14 | -AASHTO | |
| | | | -SUCS | |
| | | | Nombre de grupo: | |
| | | | CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM - D 2216 | |
| | | | Humedad natural (%) | - |




NOTA: La Muestra ha Sido Proporcionada e Identificada por el Solicitante.

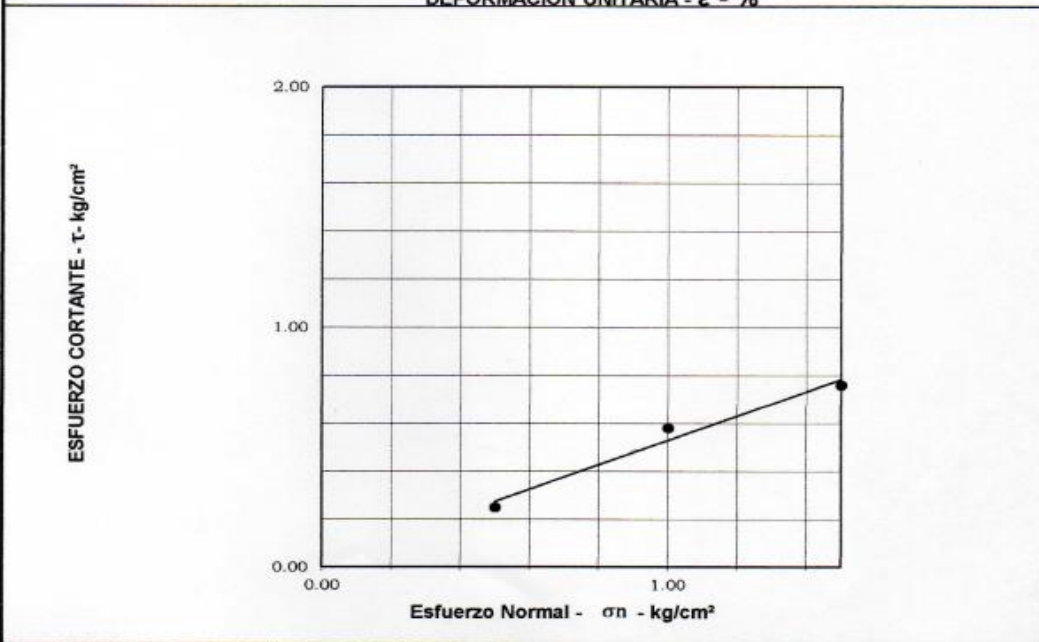
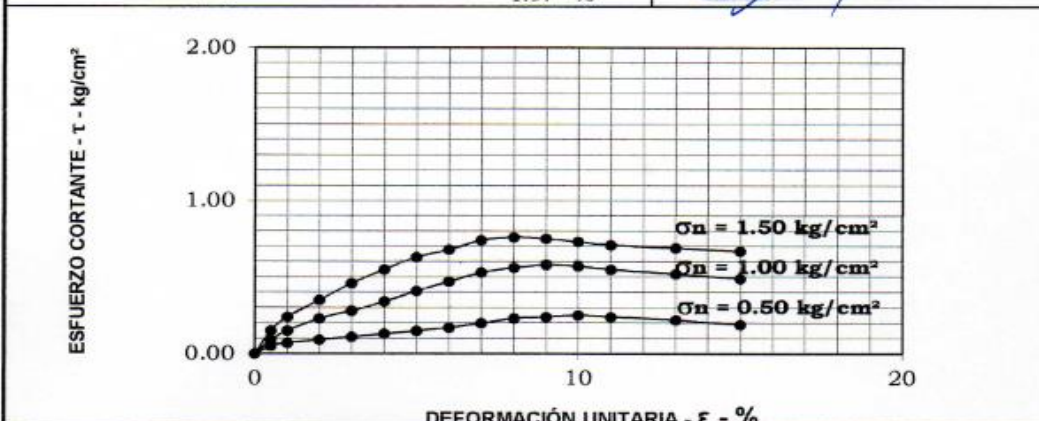
Ing. Hernes Valdivia Aspilcueta
 Jefe Laboratorio de Mecánica de Suelos



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
DEPARTAMENTO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y CONSTRUCCIÓN
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
 ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D - 3080

| | |
|--|----------------------------|
| Solicitante : EVA PATRICIA PACHECO VILCAPAZA | Expediente: |
| Proyecto : TESIS: DESABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y DISEÑO DEL SISTEMA CONDOMINIAL DE AGUA POTABLE EN LA ASOCIACIÓN VILLA JARDIN - ATE. | DOT.C - LMS 099/2019 |
| Ubicación : ATE - LIMA | Responsable: M.M.R. |
| Calicata : C - 4 | Fecha: |
| Muestra : MAB Profundidad : 1.50 m. | 27-05-19 |

| | |
|--|--|
| Ángulo de fricción interna del suelo : 25.89 ° |  |
| Cohesión Aparente del suelo : 0.02 kg/cm ² | |
| Densidad Seca Promedio (yd<N° 4) : 1.61 gr/cm ³ | |
| Humedad Natural (%) : 1.97 % | |



Observación : Muestra Remoldeado a Densidad proporcionado por Solicitante



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA

DEPARTAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DRH
LABORATORIO DE AGUA, SUELO, MEDIO AMBIENTE Y FERTIRRIEGO
Av. La Molina s/n Teléfono: 614 7800 Anexo 226 Lima Email: las-fia@lamolina.edu.pe



Nº 039369

ANÁLISIS DE SUELO - SALES

SOLICITANTE : EVA PATRICIA PACHECO VILCAPAZA
PROYECTO : DESABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y DISEÑO DEL SISTEMA CONDOMINIAL DE AGUA POTABLE EN LA ASOCIACIÓN VILLA JARDIN , ATE - LIMA
PROCEDENCIA : Ate - Lima
RESP. ANÁLISIS : Ing. Nelson Guerrero Pardo
FECHA DE ANÁLISIS : La Molina, 28 de mayo 2019

| N° Lab. | N° Campo | SST (ppm) | CL (ppm) | SO=4 (ppm) | ph |
|---------|------------------------|-----------|----------|------------|------|
| 39369 | C - 4 Prof. 1.50 m. | 14997.86 | 5987.52 | 1597.47 | 8.15 |

Métodos

Cloruro Soluble: Determ. de cloruros solubles en suelos y agua subterránea - NTP339.177 - 2002

Sulfato Soluble: Determ. de sulfatos solubles en suelos y agua subterránea - NTP339.178 - 2002



LABORATORIO DE ANÁLISIS DE AGUA Y SUELO

Ing. Msc. Miguel A. Sánchez Delgado
JEFE DE LABORATORIO

ANEXO N°08: PRESUPUESTO REFERENCIAL

| Item | Descripción | Und. | Metrado | Precio (S/.) | Parcial (S/.) |
|--------------|--|------|----------|--------------|-------------------|
| | SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE | | | | |
| 01 | CISTERNA PROYECTADO CP-01 V=100M3 | | | | 707,428.25 |
| 01.01 | CISTERNA PROYECTADO CP-01- OBRAS CIVILES (VOL=100 M3) | und | 1.00 | 133,138.12 | 133,138.12 |
| 01.02 | CASETA DE REBOMBEO PARA CISTERNA CP-01 VOL=100 M3 | und | 1.00 | 40,723.31 | 40,723.31 |
| 01.03 | EQUIPAMIENTO HIDRÁULICO DE CISTERNA PROYECTADO CP-01 (VOL=100M3) | glb | 1.00 | 126,450.02 | 126,450.02 |
| 03.03 | EQUIPAMIENTO ELECTROMECÁNICO DE CISTERNA CP-01 (VOL=100M3) | glb | 1.00 | 407,116.80 | 407,116.80 |
| 02 | LINEA DE IMPULSION DE CD-08 A RAP-05 | | | | 58,516.81 |
| 02.01 | SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA | | | | 58,516.81 |
| 02.01.01 | SUMINISTRO DE TUBERIA Y ACCESORIOS P/AGUA POTABLE DE HIERRO DUCTIL K7 DN 100 INC. ANILLO | m | 353.00 | 100.00 | 35,300.00 |
| 02.01.02 | INSTALACION DE TUBERIA Y ACCESORIOS DE HIERRO DUCTIL P/AGUA POTABLE T-NORMAL DN 100 DE 1,26M A 1,50M PROF. | m | 353.00 | 65.77 | 23,216.81 |
| 03 | RESERVORIO PROYECTADO RP-01 V=200M3 | | | | 584,650.51 |
| 03.01 | RESERVORIO PROYECTADO RP-01- OBRAS CIVILES (VOL=200 M3) | und | 1.00 | 150,524.11 | 150,524.11 |
| 03.02 | EQUIPAMIENTO HIDRÁULICO DE RESERVORIO PROYECTADO RP-01 (VOL=200M3) | glb | 1.00 | 127,009.60 | 127,009.60 |
| 03.03 | EQUIPAMIENTO ELECTROMECÁNICO DE RESERVORIO RP-01 (VOL=200M3) | glb | 1.00 | 307,116.80 | 307,116.80 |
| 04 | CAMARAS REDUCTORAS DE PRESION (CRP) DN 63mm | | | | 165,000.00 |
| 04.01 | CÁMARA P/VÁLVULA REDUCTORA DE PRESIÓN T. NORMAL P/MATRIZ DN 63MM | und | 11.00 | 5,000.00 | 55,000.00 |
| 04.02 | VÁLVULA REDUCTORA DE PRESIÓN CON CONTROL PILOTO DN 63MM | und | 11.00 | 2,000.00 | 22,000.00 |
| 04.03 | SUMINISTRO INSTALACIÓN HIDRÁULICA PARA VÁLVULA REDUCTORA DN 63MM | und | 11.00 | 8,000.00 | 88,000.00 |
| 05 | REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE | | | | 146,200.68 |
| 05.01 | OBRAS PROVISIONALES | | | | 4,920.20 |
| 05.01.01 | CERCO DE MALLA HDP 1m DE ALTURA PARA LIMITE DE SEGURIDAD DE OBRA | m | 1,200.00 | 1.56 | 1,872.00 |
| 05.01.02 | PUENTE DE MADERA PASE PEATONAL S/ZANJA S/D | u | 10.00 | 304.82 | 3,048.20 |
| 05.02 | TRABAJOS PRELIMINARES | | | | 5,994.00 |
| 05.02.01 | TRAZO Y REPLANTEO INICIALES DEL PROYECTO | m | 1,800.00 | 1.63 | 2,934.00 |
| 05.02.02 | TRAZO Y REPLANTEO FINALES DE OBRA | m | 1,800.00 | 1.70 | 3,060.00 |
| 05.03 | MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | 61,731.00 |
| 05.03.01 | EXCAV. ZANJA (MAQ.) P/TUB. T-NORMAL DN 63 - 110 de 1.01m a 1.50m PROF. | m | 1,800.00 | 14.35 | 25,830.00 |
| 05.03.02 | REFINE Y NIVELACION DE ZANJA T-NORMAL P/TUB. DN 63 - 110 PARA TODA PROF. | m | 1,800.00 | 2.91 | 5,238.00 |
| 05.03.03 | PREPARACION DE CAMA DE APOYO P/TUB. DN 63 - 110 CON MAT. DE PRESTAMO PARA TODA PROF. | m | 1,800.00 | 4.39 | 7,902.00 |
| 05.03.04 | RELLENO COMP. ZANJA (PULSO) P/TUB. T-NORMAL DN 63 - 110 de 1.01m a 1.50m PROF. | m | 1,800.00 | 11.73 | 21,114.00 |
| 05.03.05 | ELIMIN. DESMONTE (CARG+V) D=2KM | m3 | 100.00 | 16.47 | 1,647.00 |
| 05.04 | SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS PVC-UF ISO 4422 | | | | 43,168.00 |
| 05.04.01 | TUBERIA HDPE NTP NTP ISO 4427-2008 DN 110 incluye anillo + 2% de desperdicios. | m | 245.00 | 17.92 | 4,390.40 |
| 05.04.01 | TUBERIA HDPE NTP NTP ISO 4427-2008 DN 63 incluye anillo + 2% de desperdicios. | m | 1,555.00 | 15.92 | 24,755.60 |
| 05.04.02 | INSTALACION DE TUB. HDPE-UF P/AGUA POTABLE DN 63-110 | m | 1,800.00 | 7.79 | 14,022.00 |
| 05.05 | SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS | | | | 7,595.90 |
| 05.05.01 | CODO 45° HDPE DN 63 | u | 8.00 | 93.47 | 747.76 |
| 05.05.02 | CODO 90° HDPE DN 63 | u | 8.00 | 109.59 | 876.72 |
| 05.05.03 | TEE HDPEF DN 110X63 | u | 16.00 | 170.77 | 2,732.32 |
| 05.05.04 | REDUCCION HDPE DN 110X63 | u | 3.00 | 233.48 | 700.44 |
| 05.05.05 | TAPON HDPE DN 63 | u | 18.00 | 81.40 | 1,465.20 |
| 05.05.06 | UNION HDPE P/REPARACION DN 63 | u | 4.00 | 37.80 | 151.20 |

| | | | | | |
|----------|---|----|----------|----------|--|
| 05.05.07 | INSTALACION DE ACCESORIOS HDPE DN 63 | u | 57.00 | 16.18 | 922.26 |
| 05.06 | SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULAS COMPUERTA | | | | 18,037.07 |
| 05.06.01 | VALVULA DE CPTA. CC. Ho. DUCTIL CIERRE ELAST. VASTAGO DE ACERO INOXIDABLE DN 63mm | u | 18.00 | 468.09 | 8,425.62 |
| 05.06.02 | VALVULA DE CPTA. CC. Ho. DUCTIL CIERRE ELAST. VASTAGO DE ACERO INOXIDABLE DN 63mm | u | 1.00 | 1,013.69 | 1,013.69 |
| 05.06.03 | ACOPLE METALICO DE AMPLIO RANGO (MAXIFIT) DN 63 | u | 36.00 | 110.00 | 3,960.00 |
| 05.06.04 | ACOPLE METALICO DE AMPLIO RANGO (MAXIFIT) DN 63 | u | 2.00 | 327.00 | 654.00 |
| 05.06.05 | INSTALACION DE VALVULA DE COMPUERTA DN 63-110 INCLUYE REGISTRO | u | 18.00 | 221.32 | 3,983.76 |
| 05.07 | PRUEBAS | | | | 3,060.00 |
| 05.07.01 | PRUEBA HIDRAULICA + DESINFECCION DE TUBERIA DN 63-110 | m | 1,800.00 | 1.70 | 3,060.00 |
| 05.08 | VARIOS | | | | 1,694.51 |
| 05.08.01 | CONCRETO f'c=140 kg/cm2 P/ANCLAJE DE ACCESORIO DN 63-110 | u | 50.00 | 27.21 | 1,360.50 |
| 05.08.02 | CONCRETO f'c=140 kg/cm2 P/ANCLAJE DE ACCESORIO DN 63-110 | u | 1.00 | 334.01 | 334.01 |
| 06 | CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE | | | | 105,590.23 |
| 06.01 | TRABAJOS PRELIMINARES | | | | 1,120.64 |
| 06.01.01 | TRAZO Y REPLANTEO INICIAL PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS | u | 244.00 | 2.15 | 524.60 |
| 06.01.02 | TRAZO Y REPLANTEO FINAL PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE | u | 244.00 | 1.97 | 480.68 |
| 06.02 | MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | 21,994.27 |
| 06.02.01 | EXCAV. ZANJA (PULSO) P/TUB. T-NORMAL DN 15 - 48 de 0.60m a 1.00m PROF. | m | 1,032.00 | 7.85 | 8,101.20 |
| 06.02.02 | REFINE Y NIVELACION DE ZANJA T-NORMAL P/TUB. DN 15 - 40 PARA TODA PROF. | m | 1,032.00 | 1.63 | 1,682.16 |
| 06.02.03 | PREPARACION DE CAMA DE APOYO P/TUB. DN 15-48 CON MAT. PRESTAMO PARA TODA PROF. | m | 1,032.00 | 4.51 | 4,654.32 |
| 06.02.04 | RELLENO COMP. ZANJA (PULSO) P/TUB. T-NORMAL DN 15 - 48 de 0.60m a 1.00m PROF. | m | 1,032.00 | 6.02 | 6,212.64 |
| 06.02.05 | ELIMIN. DESMONTE (CARG+V) D=2KM | m3 | 81.60 | 16.47 | 1,343.95 |
| 06.03 | SUMINISTRO E INSTALACION DE CONEXION DOMICILIARIA | | | | 65,628.68 |
| 06.03.01 | CONEXION DOMICILIARIA DE AGUA POTABLE DN 15mm x 110mm, Lp=7.50m | u | 244.00 | 268.97 | 65,628.68 |
| 06.04 | VARIOS | | | | 16,846.64 |
| 06.04.01 | ROTURA Y REPOSICION VEREDA f'c=140 kg/cm2 X10 cm (PARCHE) | m2 | 124.00 | 135.86 | 16,846.64 |
| | COSTO DIRECTO | | | | 1,767,386.48 |
| | GASTOS GENERALES Y UTILIDAD 20% | | | | 353,477.30 |
| | SUB TOTAL | | | | 2,120,863.78 |
| | IGV 18% | | | | 381755.4801 |
| | PRESUPUESTO TOTAL | | | | 2,502,619.26 |
| | SON : | | | | DOS MILLONES, QUINIENTOS DOS MIL SEISCIENTOS DIECINUEVE Y 26/100 NUEVOS SOLES |



SOLUCIONES CON TECNOLOGÍA

Oferta No. JAA-154

Lima, 24 de septiembre de 2019

Señores

Eva Pacheco

Presente.

Atención : Ing. Eva Pacheco Vilcapaza

Referencia : Electrob. Tipo DIN ISO 2858 caudal 8.82 L/seg ADT 162.1 mca

Estimados señores:

Atendiendo su solicitud de cotización de la referencia y de acuerdo a los datos proporcionados por ustedes, nos es grato cotizarles como sigue:

ÍTEM 01: DESCRIPCIÓN GENERAL

Bomba centrífuga, marca HIDROSTAL, fabricada en el Perú, con certificación ISO 9001 e ISO 14001. Caja de bomba con succión axial y descarga radial. Soporte construido en fierro fundido con rodamientos lubricados por grasa. Base común de acero estructural para montaje horizontal bomba-motor, sistema de transmisión mediante acoplamiento directo con su respectivo guarda acople. Motor eléctrico, asíncrono, trifásico, marca WEG, totalmente cerrado, forma constructiva B3D horizontal, para operar en instalaciones trifásicas de 60 Hz, para arranque directo o estrella triángulo. Para temperatura ambiente máxima de 40° C, a 1000 msnm, con el factor de servicio indicado.

PRECIOS

| Ítem | Cant. | Descripción | Valor venta unitario | Dcto % | Valor venta total |
|------|-------|---|---------------------------|-------------|-------------------|
| 1 | 1 | ELECTROBOMBA 50-250-9HE-E500-A-5R-1-70TG-100-36/282 TER | 8,871.00 | 0 | 8,871.00 |
| | | | VALOR VENTA NETO | US\$ | 8,871.00 |
| | | | I.G.V. 18% | US\$ | 1,596.78 |
| | | | PRECIO VENTA TOTAL | US\$ | 10,467.78 |

Precios: En US\$ Dólares Americanos o en Soles al tipo de cambio de venta del día de pago.

HIDROSTAL S.A.

319-1000
www.hidrostral.com.pe

• **LIMA** Sede central, Portada del Sol 722 - Lima 36, ventas@hidrostral.com.pe
• **LIMA** Tienda, Paseo de la República 2500 - Lima 14, fax: 441-8560, lince@hidrostral.com.pe
• **PIURA** Zona industrial Mz. 229 Lote 1E, Telf.: (73) 331-031, piura@hidrostral.com.pe
• **AREQUIPA** Avenida Parra 306 - Cercado, Telf.: (54) 214-090, arequipa@hidrostral.com.pe





SOLUCIONES CON TECNOLOGÍA

Oferta No. JAA-155

Lima, 24 de septiembre de 2019

Señores
Eva Pacheco
Presente.-

Atención : Ing. Eva Pacheco Vilcapaza

Referencia : Electrob. vertical Caudal 8.82 L/seg ADT 162.01

Estimados señores:

Atendiendo su solicitud de cotización de la referencia y de acuerdo a los datos proporcionados por ustedes, nos es grato cotizarles como sigue:

ÍTEM 01: DESCRIPCIÓN GENERAL

Electrobomba centrífuga multietápica vertical, marca SALMSON, con las principales partes hidráulicas en acero inoxidable resistente a la corrosión, importada de Francia y fabricada bajo certificación de calidad ISO 9001. El sistema de sellado es mediante sello mecánico. Motor eléctrico, asíncrono, trifásico, marca WEG, totalmente cerrado, provisto con brida para trabajo vertical, para operar en instalaciones trifásicas de 60 Hz, para arranque directo o estrella - triángulo. Para temperatura ambiente máxima de 40 °C a 1000 msnm.

PRECIOS

| Ítem | Cant. | Descripción | Valor venta unitario | Dscto % | Valor venta total |
|------|-------|--|---------------------------|-------------|-------------------|
| 1 | 1 | ELECTROBOMBA NEXIS-V2209-FGE/K/60-30HP | 5,967.00 | - | 5,967.00 |
| 2 | 1 | KIT CONTRABRIDA DN50 PN25 - FIERRO FUNDIDO (N/P 4038114) | 83.00 | - | 83.00 |
| | | | VALOR VENTA NETO | US\$ | 6,050.00 |
| | | | I.G.V. 18% | US\$ | 1,089.00 |
| | | | PRECIO VENTA TOTAL | US\$ | 7,139.00 |

Precios: En US\$ Dólares Americanos o en Soles al tipo de cambio de venta del día de pago.

HIDROSTAL S.A.

319-1000
www.hidrostral.com.pe

• **LIMA** Sede central, Portada del Sol 722 - Lima 36, ventas@hidrostral.com.pe
 • **LIMA** Tienda, Paseo de la República 2500 - Lima 14, fax: 441-8560, lince@hidrostral.com.pe
 • **PIURA** Zona industrial Mz. 229 Lote 1E, Telf.: (73) 331-031, piura@hidrostral.com.pe
 • **AREQUIPA** Avenida Parra 306 - Cercado, Telf.: (54) 214-090, arequipa@hidrostral.com.pe



ANEXO N°09: PANEL FOTOGRÁFICO

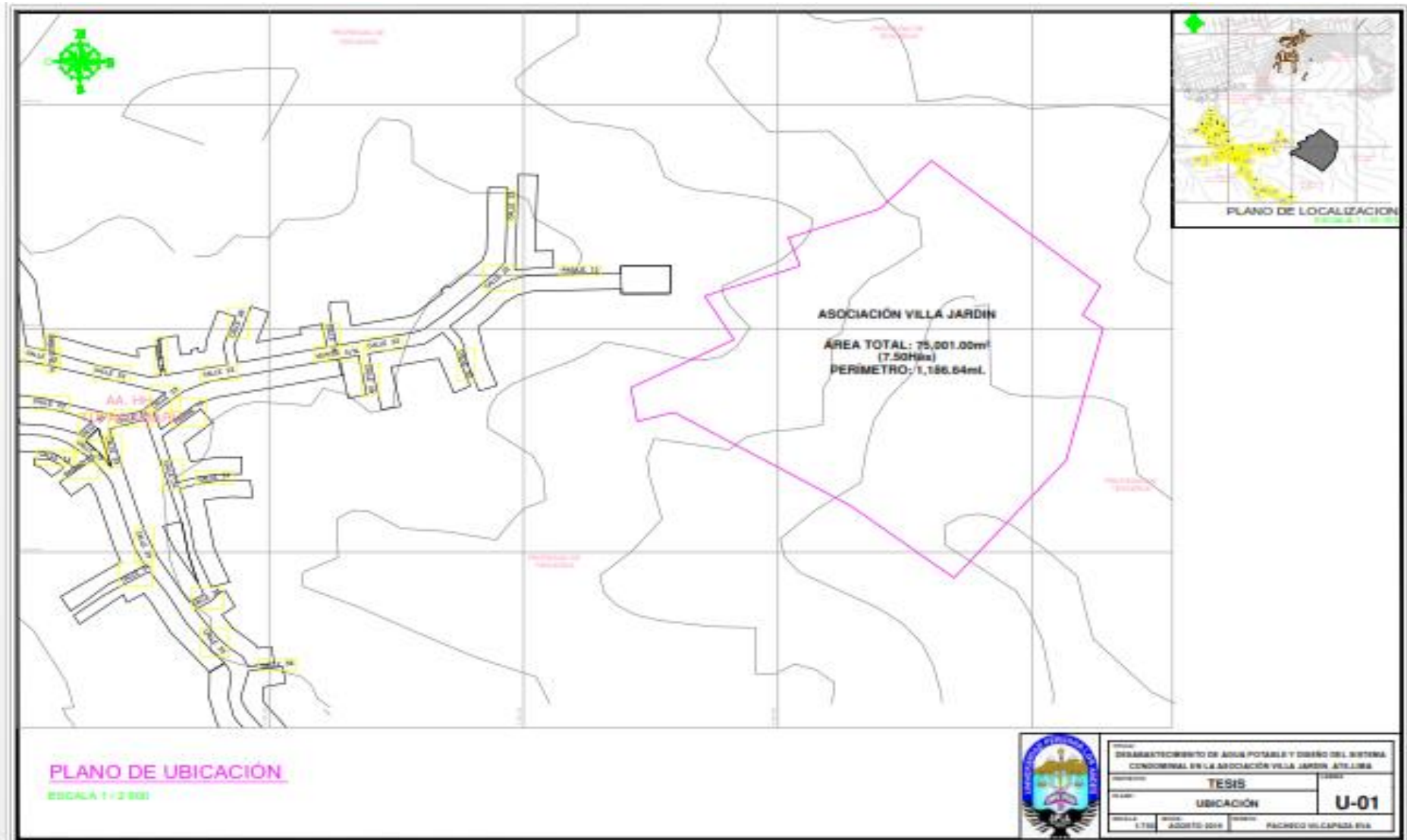


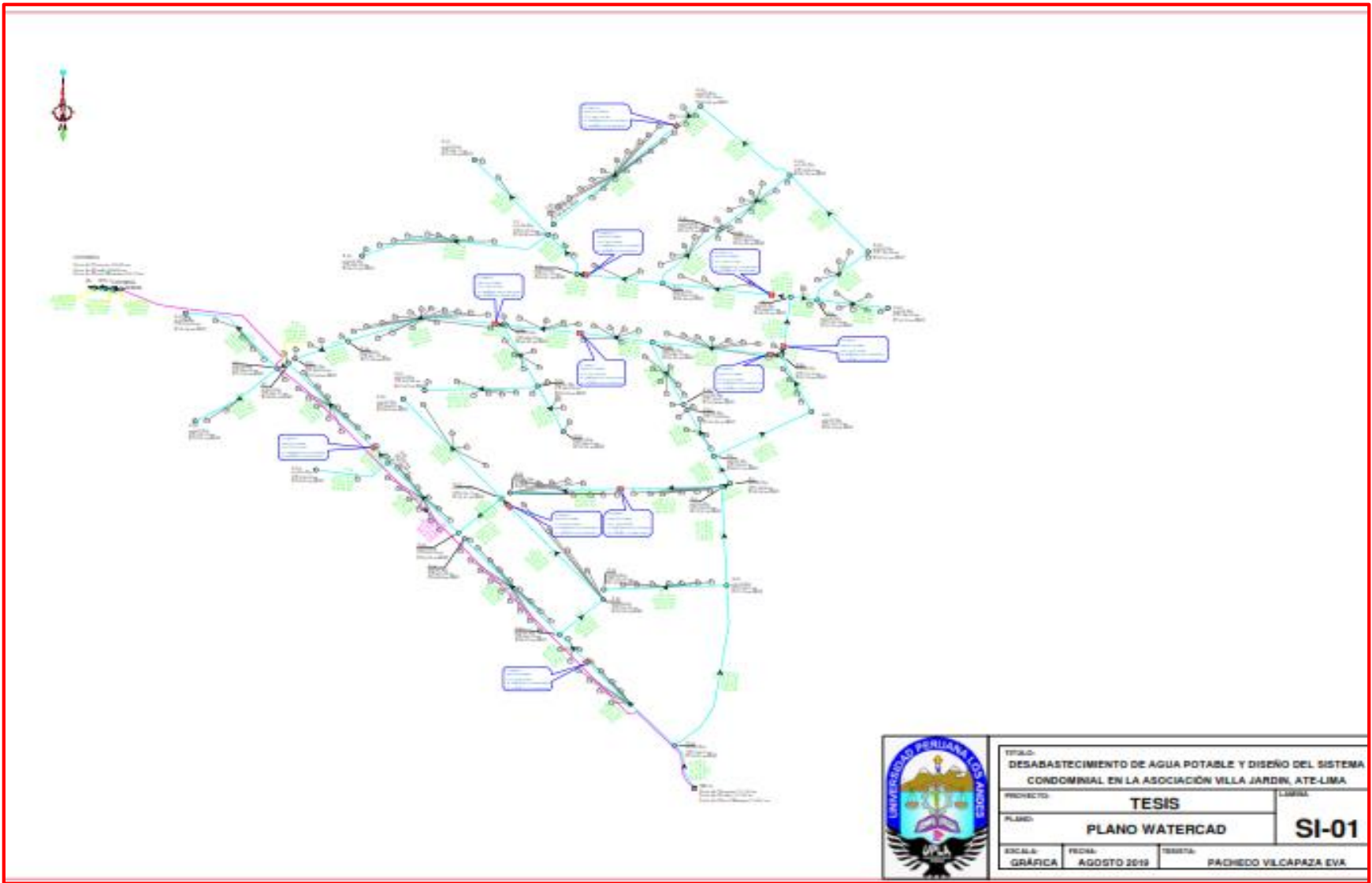


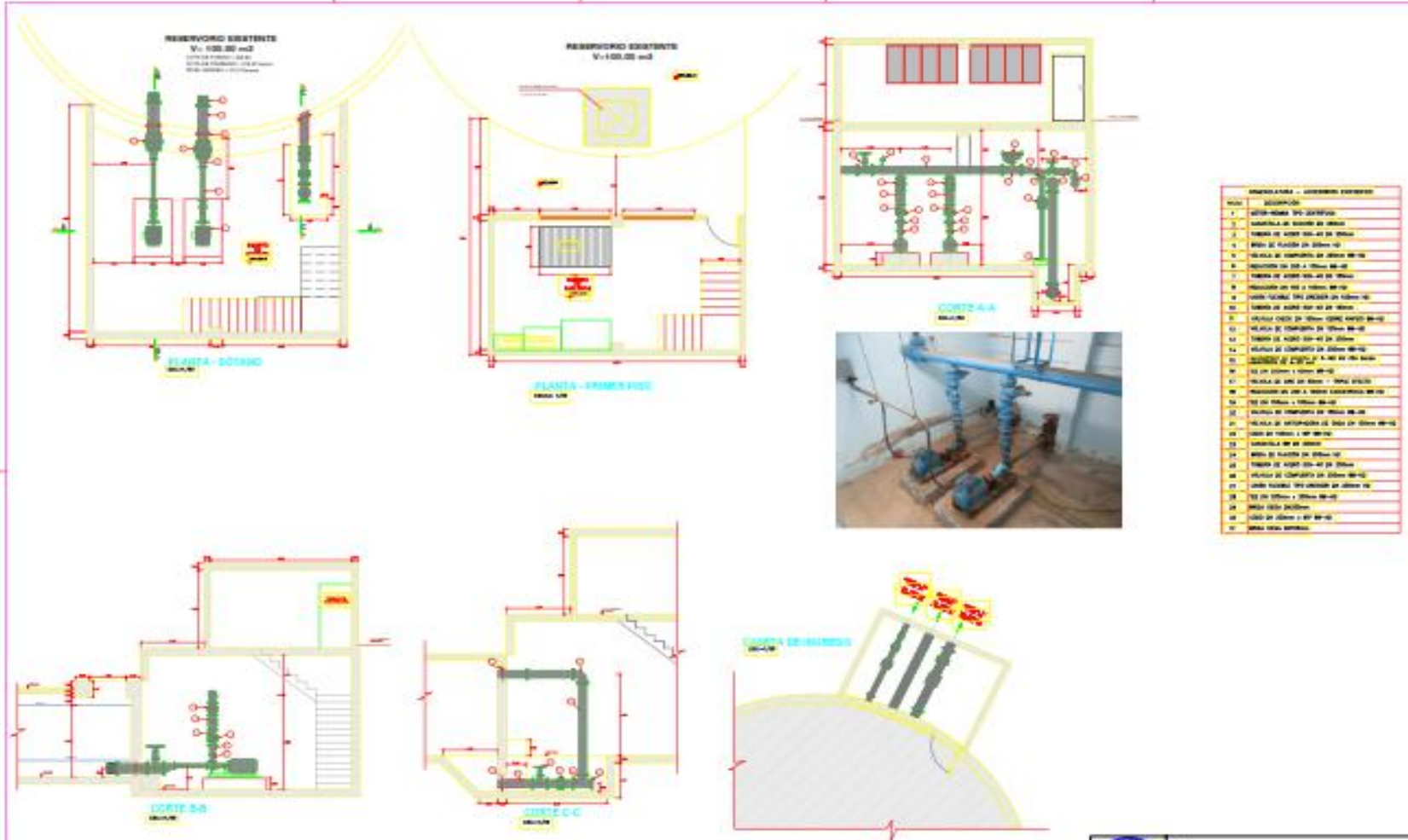




ANEXO N°10: PLANOS



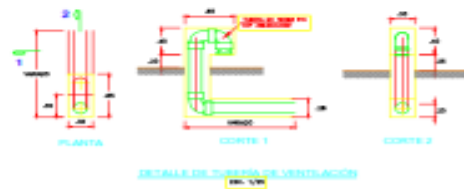
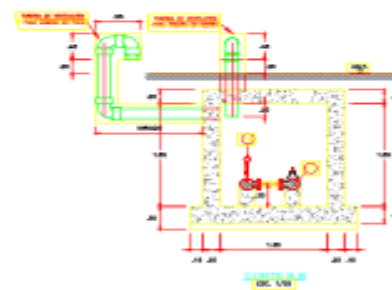
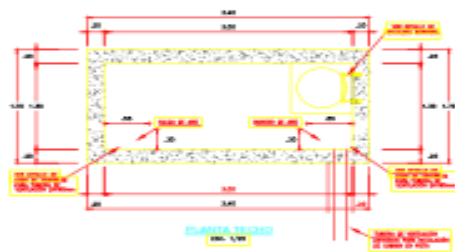
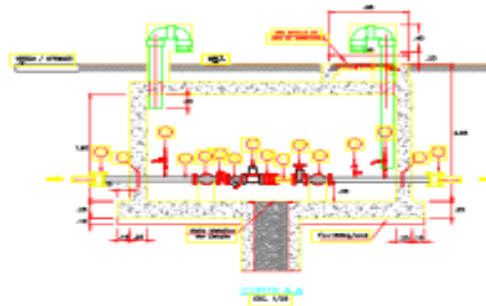
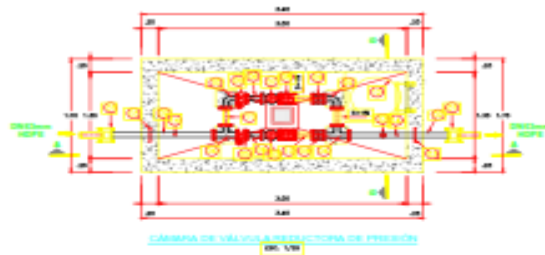




LEGENDA - SIMBOLOS

| NUMERO | DESCRIPCION |
|--------|------------------------|
| 1 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 2 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 3 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 4 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 5 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 6 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 7 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 8 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 9 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 10 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 11 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 12 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 13 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 14 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 15 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 16 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 17 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 18 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 19 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 20 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 21 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 22 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 23 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 24 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 25 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 26 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 27 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 28 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 29 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 30 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 31 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 32 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 33 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 34 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 35 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 36 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 37 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 38 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 39 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 40 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 41 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 42 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 43 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 44 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 45 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 46 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 47 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 48 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 49 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 50 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 51 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 52 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 53 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 54 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 55 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 56 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 57 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 58 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 59 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 60 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 61 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 62 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 63 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 64 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 65 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 66 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 67 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 68 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 69 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 70 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 71 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 72 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 73 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 74 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 75 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 76 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 77 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 78 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 79 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 80 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 81 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 82 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 83 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 84 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 85 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 86 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 87 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 88 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 89 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 90 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 91 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 92 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 93 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 94 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 95 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 96 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 97 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 98 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 99 | VALVULA DE CERRAMIENTO |
| 100 | VALVULA DE CERRAMIENTO |


REABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y DISEÑO DEL SISTEMA CONDOMINIAL EN LA ASOCIACION VILLA LINDA, S.S. LIMA
 TESIS
PLANO DETALLE CTO. BOMBAS DE-01
 AUTOR: [Nombre] INSTITUCION: [Institucion]



- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES**
1. EL DISEÑO DE ESTOS ELEMENTOS DEBEN CONFORMARSE A LAS NORMAS DEBIDAS DE LOS MATERIALES Y DE LOS PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN DE ESTOS ELEMENTOS.
 2. LA CÁMARA DE VÁLVULA DEBE CONFORMARSE A LAS NORMAS DEBIDAS DE LOS MATERIALES Y DE LOS PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN DE ESTOS ELEMENTOS.
 3. LA CÁMARA DE VÁLVULA DEBE CONFORMARSE A LAS NORMAS DEBIDAS DE LOS MATERIALES Y DE LOS PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN DE ESTOS ELEMENTOS.
 4. LA CÁMARA DE VÁLVULA DEBE CONFORMARSE A LAS NORMAS DEBIDAS DE LOS MATERIALES Y DE LOS PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN DE ESTOS ELEMENTOS.
 5. LA CÁMARA DE VÁLVULA DEBE CONFORMARSE A LAS NORMAS DEBIDAS DE LOS MATERIALES Y DE LOS PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN DE ESTOS ELEMENTOS.

LISTA DE MATERIALES

| CANTIDAD | DESCRIPCIÓN | UNIDAD | NOTAS |
|----------|-------------|----------------|-------|
| 1 | CONCRETO | m ³ | |
| 1 | ACERO | kg | |
| 1 | ... | ... | ... |

NORMAS TÉCNICAS

| PROYECTO | ÁMBITO DE APLICACIÓN |
|----------|----------------------|
| ... | ... |
| ... | ... |



DEPARTAMENTO DE AGUA POTABLE Y CUIDADO DEL SISTEMA
CENTRAL DE LA SECCIÓN VILLA URBANA ESTRELLA

PROYECTO
TEGIS

PLANO DETALLE CVRP **DE-04**

BOGOTÁ, AGOSTO 2016

PACHECO SUAREZ S.A.

