

**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE**

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA

CIVIL

**DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE
AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO PRIMAVERA
COSMOS, PANGO A - 2020**

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

AUTOR

**VELASQUEZ ROSAS JORDAN JOEL
ORCID: 0000-0003-4225-1417**

ASESOR

**CAMARGO CAYSAHUANA, ANDRES
CÓDIGO ORCID: 0000-0003-3509-4919**

**SATIPO – PERÚ
2020**

1. Título de la tesis

Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Primavera
Cosmos, Pangoa - 2020.

2. Equipo De Trabajo

AUTOR

Velasquez Rosas, Jordan Joel

ORCID: **0000-0003-4225-1417**

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Estudiante de Pregrado,
Satipo, Perú

ASESOR

Camargo Caysahuana, Andres

ORCID: 0000-0003-3509-4919

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de ingeniería,
Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Satipo, Perú

JURADO

Vilchez Casas, Geovany

ORCID: 0000-0002-6617-5239

Zuñiga Almonacid, Erika Genoveva

ORCID: 0000-0003-3548-9638

Ortiz Llanto, Dennys

ORCID: 0000-0002-1117-532X

3. Hoja de firma de jurado

Mgtr. Vílchez Casas, Geovany
Presidente

Mgtr. Zúñiga Almonacid, Erika Genoveva
Miembro

Mgtr. Ortiz Llanto, Dennys
Miembro

Mgtr. Camargo Caysahuana, Andres
Asesor

4. Hoja de agradecimiento y dedicatoria

Agradecimiento

A Dios por estar presente no solo en esta etapa tan importante en mi vida, sino en todo momento ofreciéndome lo mejor y buscando lo mejor para mi persona.

A mi familia por ser los principales inspiradores de mis sueños, gracias a ellos por cada día confiar y creer en mí y en mis intereses; en especial gracias a mi padre por siempre desear y anhelar lo mejor para mi vida, gracias por cada consejo y por cada una de sus palabras que me guiaron durante mi vida.

A mi esposa e hijo por el apoyo incondicional que me brindan y las tantas ayudas y aportes no solo para el desarrollo de mi tesis, sino también para mi vida, son mi inspiración y motivación para salir adelante y progresar en mi vida profesional.

A la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote por permitirme la oportunidad de realizar el taller de titulación y de esa manera desarrollarme profesionalmente.

A mi asesor el Ing. Andrés por cada detalle y momento dedicado para aclarar cualquier tipo de duda que me surgiera, agradecerle por la caridad y exactitud con la que enseñó cada clase, discurso y lección.

Dedicatoria

A Dios por bendecirme y cuidarme día a día

A mi padre por creer en mí, y por su esfuerzo constante que me permitió alcanzar mis objetivos.

A mis abuelos que son mi inspiración y dedicación.

A mi querida esposa e hijo por permitirme formar parte de mi vida y ser mis más grandes motivaciones para salir adelante.

5. Resumen y abstract

Resumen

La tesis de investigación realizada tiene como problema general: ¿Cuál es el diseño adecuado del sistema de abastecimiento de agua potable que se empleara en el centro poblado Primavera Cosmos?, el objetivo general fue: Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable en el Centro Poblado Primavera Cosmos, Pangoa - 2020. La Tesis de investigación presente es de tipo Cuantitativo, de nivel descriptivo y diseño no experimental con corte transversal; teniendo como resultado que dentro de 20 años el centro poblado aumentara una población de 158 habitantes a 265 habitantes, con un diseño de sistema de abastecimiento de agua potable que tiene como componentes proyectados: Captación con un ancho de pantalla de 0.65 m. con una distancia entre afloramiento y la cámara húmeda de 1.60 m, línea de conducción (587.08 ml) tubería PVC de 1.00 pulg. Clase 10, reservorio de 10.00 m³ con 2.50 m. de ancho, con una altura de agua de 1.70 m y un borde libre de 0.30 m, línea de aducción con una cámara Rompepresion Tipo 7 (1310.00 ml) con tubería PVC de 1 ½ pulg. Clase 10 y red de distribución con una cámara Rompepresion Tipo 6 (1255.52 ml) con tubería PVC de 1 ½ pulg. Clase 10; para poder abastecer a la población del Centro Poblado Primavera Cosmos.

Palabras clave: Abastecimiento de agua, agua potable, Elementos Estructurales, Elementos Hidráulicos.

ABSTRACT

The research thesis carried out has as a general problem: What is the appropriate design of the drinking water supply system to be used in the Primavera Cosmos town center? The general objective was: Design the drinking water supply system in the Center Poblado Primavera Cosmos, Pangoa - 2020. The present research thesis is of a Quantitative type, descriptive level and non-experimental design with a cross-section; having as a result that within 20 years the population center will increase a population from 158 inhabitants to 265 inhabitants, with a design of a drinking water supply system that has as projected components: Capture with a screen width of 0.65 m. with a distance between the outcrop and the humid chamber of 1.60 m, conduit line (587.08 ml) PVC pipe of 1.00 in. Class 10, 10.00 m³ reservoir with 2.50 m. wide, with a water height of 1.70 m and a free edge of 0.30 m, adduction line with a Type 7 Pressure Breaker (1310.00 ml) with 1 ½ in. PVC pipe. Class 10 and distribution network with a Type 6 Pressure Break chamber (1255.52 ml) with 1 ½ in. PVC pipe. Class 10; in order to supply the population of the Primavera Cosmos Town Center.

Keywords: Water supply, drinking water, Structural Elements, Hydraulic Elements.

6. Contenido

1. Título de la tesis.....	2
2. Equipo De Trabajo.....	3
3. Hoja de firma de jurado	4
4. Hoja de agradecimiento y dedicatoria	5
5. Resumen y abstract.....	7
6. Contenido	9
I. Introducción.....	13
II. Revisión de la literatura.....	14
2.1. Antecedentes.....	14
2.2. Bases teóricas de la investigación.....	26
III. Hipótesis.....	45
IV. METODOLOGIA.....	46
4.1. Tipo de investigación.....	46
4.2. Nivel de investigación.....	46
4.3. Diseño de investigación.	46
4.4. El universo, población y muestra.....	47
4.5. Definición y operación de las variables	48
4.6. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos	49
4.7. Plan de análisis.....	50
4.8. Principios éticos.....	53
V. RESULTADOS	55
5.1. Resultados.....	55
VI. ANALISIS DE LOS RESULTADOS	59
VII. CONCLUSIONES	61
VIII. RECOMENDACIONES	63
IX. Bibliografía	64
Anexo 1: Padrón de Beneficiarios	68
Anexo 2: Encuesta	69
Anexo 3: Carta de autorización	76
Anexo 4: Resultados Laboratorio de suelos y de agua.....	77
Anexo 5: Calculo de Población Futura, aforo de la captación	81
Anexo 6: Cálculo de Línea de Conducción y Aducción	84
Anexo 7: Memoria de Cálculo Captación	87

Anexo 8: Memoria de Cálculo Red de Distribución	90
Anexo 9: Memoria de Cálculo – Cámara Rompepresion Tipo 6 y Tipo 7.....	91
Anexo 10: Calculo Estructural Captación	92
Anexo 11: Calculo Estructural Reservorio.....	99
Anexo 12: Panel Fotográfico.....	111

Índice de tablas

Tabla 1 Periodos de diseño de infraestructura sanitaria	27
Tabla 2 Dotación según tipo de opción tecnológica.....	30
Tabla 3 Dotación de agua para centros educativos.....	30
Tabla 4 Operacionalización de variables	48
Tabla 5 Matriz de consistencia	52
Tabla 6 Resultado Captación	56
Tabla 7 Resultado Calculo Estructural	56
Tabla 8 Resultado de Linea de Conduccion	56
Tabla 9 Resultado Reservorio.....	56
Tabla 10 Resultado Calculo Estructural	57
Tabla 11 Resultado Linea de Aduccion.....	57
Tabla 12 CRP TIPO 6.....	57
Tabla 13 Resultado Linea de Distribución	58

Índice de figuras

Figura 1 Sistema de abastecimiento de agua potable por gravedad sin tratamiento	27
Figura 2 Esquema de manantial de ladera	34
Figura 3 Esquema línea de conducción	37
Figura 4 Línea de aducción	42
Figura 5 Padron de beneficiarios	68
Figura 6 Cálculo de Población futura	82
Figura 7 Calculo aforo de Captacion	83
Figura 8 Cálculo de Línea de Conducción y Aducción	86
Figura 9 Memoria de Calculo Captación	89
Figura 10 Memoria de Cálculo - Red de Distribución	90
Figura 11 Memoria de Calculo - CRP Tipo 6 y Tipo 7	91
Figura 12 Datos Generales Captación	92
Figura 13 Empuje del suelo	92
Figura 14 Momento de estabilización	92
Figura 15 Chequeo por Volteo, Deslizamiento, max. Carga unitaria	94
Figura 16 Acero Horizontal en muros	96
Figura 17 Acero Vertical en muros	97
Figura 18 Diseño de losa de Fondo	98
Figura 19 Fuerza Sísmica	99
Figura 20 Datos Generales de Reservorio	99
Figura 21 Cálculo de momentos	101
Figura 22 Chequeo por fuerza cortante y adherencia	109
Figura 23 Chequeo Capacidad Portante del suelo	110
Figura 24 CC.PP. Primavera Cosmos	111
Figura 25 Levantamiento topográfico de la línea de Conducción	111
Figura 26 Reservorio	112
Figura 27 Toma de Muestra de Agua para estudio	112
Figura 28 Línea de Conducción en mal estado	112
Figura 29 Jardín del CC.PP. Primavera Cosmos	112

I. Introducción

La tesis de investigación realizada tiene como problema general: ¿Cuál es el diseño adecuado del sistema de abastecimiento de agua potable que se empleara en el centro poblado Primavera Cosmos?, el objetivo general fue: Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable en el Centro Poblado Primavera Cosmos, Pangoa – 2020. Y el objetivo general será Elaborar el diseño de Cámara de Captación del sistema de abastecimiento de agua potable en el CC. PP. Primavera Cosmos.. La presente investigación se justifica en dar a conocer los imprevistos que se encuentran en la red de agua actual en el centro poblado Primavera Cosmos dado que dicha red de agua presenta deficiencias y no cuenta con un diseño adecuado de abastecimiento y las tuberías están ya un poco deterioradas por falta de mantenimiento. La **metodología** del trabajo será de tipo aplicada, descriptivo porque se identificará y se describirá las características importantes de la problemática, y no experimental porque la variable no será manipulada y de corte transversal porque se realiza en un momento determinado, teniendo como resultado que dentro de 20 años el centro poblado aumentara una población de 158 habitantes a 265 habitantes, con un diseño de sistema de abastecimiento de agua potable que tiene como componentes proyectados: Captación con un ancho de pantalla de 0.65 m. con una distancia entre afloramiento y la cámara húmeda de 1.60 m, línea de conducción (587.08 ml) tubería PVC de 1.00 pulg. Clase 10, reservorio de 10.00 m³ con 2.50 m. de ancho, con una altura de agua de 1.70 m y un borde libre de 0.30 m, línea de aducción con una cámara Rompepresion Tipo 7 (1310.00 ml) con tubería PVC de 1 ½ pulg. Clase 10 y red de distribución con una cámara Rompepresion Tipo 6 (1255.52 ml) con tubería PVC de 1 ½ pulg. Clase 10; para poder abastecer a la población del Centro Poblado Primavera Cosmos.

II. Revisión de la literatura

2.1. Antecedentes.

Realizando la búsqueda de antecedentes en la investigación referente a sistema de agua Potable se encontraron las siguientes investigaciones:

2.1.1. Antecedentes internacionales

- a) En Guatemala, Según, **Eduardo** (2), realizo su tesis titulada, **“Diseño del tanque de abastecimiento y red de distribución de agua potable para la zona 2 de zaragoza y diseño del tanque de abastecimiento y red de distribución de agua potable para el caserío rincón chiquito, zaragoza, Chimaltenango”**. En el año 2016, para optar el título profesional de ingeniería civil en la en la Universidad de San Carlos de Guatemala. El **objetivo general**; Realizar el diseño para dos proyectos: el tanque de abastecimiento y red de distribución de agua potable para la zona 2 de Zaragoza; y el tanque de abastecimiento y la red de distribución de agua potable para el caserío Rincón Chiquito, Zaragoza, Chimaltenango.” Por ello se llegó a la **conclusión**; Los pobladores del sector del caserío Rincón Chiquito se beneficiarán con la nueva red de distribución la cual proveerá el vital líquido a todas las viviendas del sector. Los habitantes del sector de la zona 2 del municipio de Zaragoza contarán con el servicio continuo de agua potable con la nueva redistribución. (2)
- b) En Venezuela, Según, **Victoria** (3), realizo su tesis titulada, **“Propuesta de Diseño del sistema de distribución de agua**

potable de Cruz Roja Venezolana Seccional Carabobo-valencia”

en el año 2016, para optar el título profesional de ingeniería civil en la Universidad de Carabobo.

El **objetivo general**; Proponer el diseño del sistema de distribución de agua potable de Cruz Roja Venezolana Seccional Carabobo-Valencia, La **metodología** empleada fue de carácter no experimental, descriptivo, transversal y bibliográfico. Por ello se llegó a la **conclusión**; Para dar solución al sistema de Cruz Roja Seccional Carabobo-Valencia, fue diseñado un sistema totalmente independiente al que actualmente posee, que garantiza la distribución de agua a cada uno de los puntos que lo componen, aprovechando de la mejor manera posible las instalaciones de almacenamiento de agua disponibles, utilizando un sistema hidroneumático central que abastece a una red que se consideró fundamentalmente para prever las fallas o labores de mantenimiento necesarias sin tener interrupción del servicio de agua mientras se desarrollan dichas labores. A través del diseño se obtuvieron diámetros de 2 pulgadas para los ramales principales, desde 3/4 hasta 1 ½ pulgadas en montantes y entre 1/2 y 1 pulgadas en sub ramales de distribución. ⁽³⁾

- c) En Ecuador, Según, **Juan** ⁽⁴⁾, realizo su tesis titulada, “**Estudio de factibilidad y diseño para el mejoramiento del abastecimiento de agua potable para El Recinto San Felipe; del Canton Mocache; De La Provincia De Los Ríos**”. En el año 2017, para optar el título

profesional de ingeniería en la Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil”.

El **objetivo general**; Diseñar un sistema de abastecimiento de agua potable para el recinto San Felipe, del cantón Mocache de la provincia de Los Ríos. Por ello se llegó a la **conclusión**; El recinto cuenta parcialmente con un tanque elevado que fue construido hace 15 años y necesita de una solución inmediata. El recinto de San Felipe pertenece al Cantón Mocache en la cabecera cantonal. Posee una población actual de 140 habitantes gobernada por una junta parroquial el recinto no posee un sistema de abastecimiento de agua potable. Se proyectó la población para un periodo de 30 años, en el cual la población del recinto San Felipe de 140 habitantes en el año de 2016 pasará a ser de 220 habitantes en el año 2046. ⁽⁴⁾

d) En Colombia, Según, **Wendy** ⁽⁵⁾, realizo su tesis titulada, **“Evaluación y optimización de la planta de tratamiento de agua potable del municipio de Tena en el departamento de Cundinamarca, Colombia”**. En el año 2017, para optar el título profesional de ingeniería en la Universidad Católica de Colombia”. El **objetivo general**; Evaluar técnicamente la planta de tratamiento de agua potable (PTAP) del municipio de Tena - Cundinamarca para su posterior optimización. La **metodología** utilizada para el desarrollo del proyecto fueron: Recopilación de información técnica, Análisis de la información recolectada, pruebas hidráulicas, muestreo, análisis físico químico de la muestra, Elaboración y descripción de la alternativa. Por ello se llegó a la **conclusión**; De

acuerdo a los resultados obtenidos con las pruebas realizadas en campo, laboratorio y visitas técnicas se elaboró tres alternativas de optimización que contribuyen con el buen funcionamiento de la planta, con una mejor calidad de agua y con un mejor aprovechamiento del recurso; estas son: Diseño unidad de floculación”, Porcentaje de pérdidas técnicas, Modificación difusor de cloro. ⁽⁵⁾

- e) En Guatemala, Según, **Juan** ⁽⁶⁾, realizó su tesis titulada, **Diseño del Sistema de abastecimiento de agua Potable para El Cantón San Rafael, Aldea Las Trojes y Pavimentación de la Aldea El Pepinal hacia La Aldea Calderas, Amatitlán, Guatemala**”. En el año 2015 para optar el título profesional de ingeniería civil en la universidad de San Carlos de Guatemala.

El objetivo general; Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable para el cantón San Rafael, aldea Las Trojes y la pavimentación del camino que conduce de la aldea El Pepinal hacia la aldea Calderas, Amatitlán, Guatemala. Por ello se llegó a la **conclusión;** La inversión para el sistema de abastecimiento de agua potable del cantón San Rafael de la aldea Las Trojes, garantizará un mejor nivel de vida, debido a que este proyecto beneficiará a 2 545 personas aproximadamente. Se verán beneficiados 5 000 habitantes directamente más los que utilizan este camino como vía alterna, con la pavimentación de 2 040 m. ⁽⁶⁾

2.1.2. Antecedentes Nacionales

a) En Cajamarca, Según, **Diego** ⁽⁷⁾, *realizo* su tesis titulada “**Diseño Hidráulico de red de agua Potable en el Caserío De Carahuasi distrito de Nanchoc, Provincia de San Miguel, Cajamarca, enero 2019**”. *En el año 2019 para optar el título profesional de ingeniería civil en la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote*”.

Se Planteo el **objetivo general**; Determinar y evaluar el diseño hidráulico de red de agua potable en el Caserío de Carahuasi, y así mejorar distribución de agua potable hacia las viviendas del caserío de Carahuasi y beneficiar a los habitantes del caserío con una deseable condición de agua potable para el consumo. La **metodología** empleada de tipo de investigación fue aplicativo, nivel de la investigación mixto tipo cualitativo y cuantitativo, y el diseño de investigación es no experimental. Se llegó a la **conclusión**; El diseño hidráulico de la captación 1 nos dio la obtención de los varios resultados como el diámetro de la tubería de ingreso de PVC clase 7.5 de 2” o 55.4. mm, determinación del ancho de la pantalla 0.90 m, la longitud entre el punto de afloramiento y cámara húmeda 1.2 m, altura de la cámara húmeda 0.80 m, diámetro de la canastilla de 4” y longitud de esta de 0.16m y diámetro de la tubería de rebose de 2”. El volumen del reservorio fue de 15 m³ para el diseño de esta investigación.⁽⁷⁾

b) En Piura, Según, **Engel** ⁽⁸⁾, realizo su tesis titulada “**Diseño Hidráulico de Agua Potable del Caserío San Rafael, Distrito de Castilla, Provincia de Piura, Departamento de Piura - Abril**

2019". En el año 2019 para optar el título profesional de ingeniería civil en la Universidad Católica los ángeles de Chimbote".

Se genero el **objetivo general**; Diseño hidráulico de agua potable del caserío San Rafael, distrito de Castilla, departamento de Piura, provincia de Piura- abril 2019. La **metodología** empleada de tipo de investigación fue aplicativo, nivel de la investigación mixto tipo cualitativo y cuantitativo, y el diseño de investigación es no experimental. Se llegó a la **Conclusión**; El caudal del río (258 l/s) en la temporada de sequía es suficiente para satisfacer y asegurar el abastecimiento de agua a las comunidades durante todo el año.las necesidades de agua y saneamiento especiadas por la OMS (Organización Mundial de la Salud. La bomba que se seleccionó para cada sistema tiene una potencia mayor que la requerida por dicho sistema, ya que el fabricante tiene un rango de potencias fijas, que debían ajustarse en el momento de la selección. ⁽⁸⁾

c) En Piura, Según, **Juan** ⁽⁹⁾, realizo su tesis titulada "**Diseño Hidráulico de Red de Agua Potable en el Caserío de Ñangay_ Distrito de San Miguel del Faique_ Provincia de Huancabamba_ Departamento Piura abril 2019**". En el año 2019 para optar el título profesional de ingeniería civil en la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

Se Planteo el **objetivo general**; Diseñar la red de agua potable en el caserío Ñangay que pertenece al distrito San Miguel del Faique. La **metodología** empleada de tipo de investigación fue aplicativo no experimental, nivel de la investigación mixto tipo cualitativo y

cuantitativo. Se llegó a la **Conclusión**; En la línea de conducción el material a utilizar es tubería PVC C-10 y tiene una longitud de 131.07 m con diámetro de 29.4 mm (1"). En la red de distribución se utilizará tubería PVC C-10 de diámetro 22.9 mm (3/4"), teniendo una longitud 2035.93 m. La presión máxima es de 47.81 m.c.a y la mínima de 6.24 m.c.a. se encuentran dentro del rango permisible en norma. La velocidad máxima es de 0.90 m/s y la mínima es 0.3 m/s. Se tendrá cinco cámaras rompe presión tipo VII y una cámara rompe presión tipo VI la cual estarán colocadas cada 60 metros de desnivel entre cota y cota. ⁽⁹⁾

d) En Lambayeque, Según, **Kleiser** ⁽¹⁰⁾, realizo su tesis titulada **“Diseño hidráulico del Sistema de Agua potable del caserío de Ranchería Ex Cooperativa Carlos Mariátegui distrito de Lambayeque, Provincia De Lambayeque noviembre 2018”**. En el año 2018 para optar el título profesional de ingeniería civil en la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

El **objetivo general** es “Diseñar y Evaluar el sistema del servicio de agua potable para el Caserío de Ranchería Ex Cooperativa José Carlos Mariátegui, Distrito de Lambayeque - Lambayeque”. La **metodología** empleada de tipo de investigación fue aplicativo, descriptivo, nivel de la investigación es cuantitativo, y el diseño de investigación es no experimental y de corte transversal. *Se llegó a la Conclusión*; Para la verificación del diseño de agua potable se debe verificar mediante un cálculo hidráulico las presiones y los diámetros de tuberías a usar ello usando las fórmulas de Manning siendo que los resultados no brindan

que para la red principal se tendría que usar una tubería de 2” de diámetro lo cual es un diámetro comercial. Las velocidades promedio en la tubería sería de 0.158m/s El reservorio no brindaría un caudal de 2.255 l/s. ⁽¹⁰⁾

e) En Piura, Según, **Helde** ⁽¹¹⁾, realizo su tesis titulada **“Diseño hidráulico de red de agua potable en el predio de Asiayaco, distrito de Ayabaca, Provincia de Ayabaca, Piura - Mayo 2019”**. En el año 2019 para optar el título profesional de ingeniería civil en la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

Se Planteo el **objetivo general**; es realizar el diseño del sistema hidráulico de red de agua potable en el predio de Asiayaco, distrito de Ayabaca, provincia de Ayabaca, Piura. ⁽¹¹⁾ La **metodología** empleada de diseño de investigación es analítica, descriptiva y no experimental. Se llegó a la **Conclusión**; Se ubicaron 12 cámaras rompe presión tipo 6, cada 50 m de desnivel en la línea de conducción, la cámara rompe presión tipo 6 N° 12 saldrá con tubería HDPE, la cual llega al reservorio diseñado y 19 cámaras rompe presión tipo 7 en la red de distribución. Se diseñó un tanque apoyado de 20 m³ de volumen y una altura de 1.54 m de cota de fondo a cota de nivel de agua y e=0.20m con su caja de válvula respectiva. ⁽¹¹⁾

2.1.3. Antecedentes Locales

a) En Satipo, Según, **Cornelio** ⁽¹²⁾, realizo su investigación de **“DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL ANEXO ALTO TZANCUVATZIARI, 2019”**.

“En el año 2019 para optar el título profesional de ingeniería civil en la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote”.

Se Planteo el **objetivo general** “diseño adecuado del sistema de abastecimiento de agua potable en el Anexo de Alto Tzancuvatziari, 2019.” La **Metodología** de la investigación es de tipo Aplicada, el nivel de la investigación es descriptiva, el diseño de la investigación es No experimental. Se llegó a la **Conclusión**, Proponer el diseño adecuado del sistema de abastecimiento de agua potable en el anexo alto Tzancuvatziari,2019. El resultado nos indica que se realizó la propuesta de diseño con tipo de sistema de gravedad y sin tratamiento, se calculó el aforo con el método volumétrico obteniendo un caudal de.33l/s, se realizó de la población futura para determinar la tasa de crecimiento con diferentes métodos el cual se optó por el método aritmético por considerarse en el RM-1992-2018-VIVIENDA. Actualmente el anexo alto Tzancuvatziari cuenta con una población de 128 hab, y la tasa de crecimiento es de 1.64%, el periodo de la población de diseño se optó por 20 años, la población futura proyectada asciende a 170 hab. La dotación según VIVIENDA es de 100lt/hab/día en zonas rurales y con arrastre hidráulico, el promedio anual domestico asciende a 17 m3/día, el consumo diario (lt/seg) es de 0.26lps y el consumo máximo horario (lt/seg) 0.39 lps. ⁽¹²⁾

b) En Satipo, Según, **Jose** ⁽¹³⁾, realizo su tesis titulada “**DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL SECTOR NUEVA ESPERANZA - 2019**”. En el año 2019 para

optar el título profesional de ingeniería civil en la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote”.

Se Planteo el **objetivo general**; Proponer las características del diseño del sistema de abastecimiento agua potable en el Sector Nueva Esperanza. (12). La **Metodología** de la investigación es de tipo Aplicada, el nivel de la investigación es descriptiva, el diseño de la investigación es No experimental. Se llegó a la **Conclusión**; Se diseño de los elementos hidráulicos: captación (diámetro de tubería de ingreso de 1 ½” pulgada, N° orificios 2, tubería de rebose y limpia 1 ½, diámetro de la canastilla de 2” pulgadas, N° de ranuras 65, línea de conducción de 567.77 ml con un diámetro de tubería de ¾” pulgadas de clase 5 pvc, línea de aducción de 333.94 ml con un diámetro de tubería de 1” pulgada de clase 5 pvc y una red de distribución total 3,225.51 ml, ramales principales de 1,081.36 ml de diámetro de Tub. de 1” y ramales secundarios de 2,144.15 ml diámetro de ½ “pulgada. (13)

c) En Chongos Bajo, Según, **Alexis** ⁽¹⁴⁾, realizo su tesis titulada **“PROPUESTA DE DISEÑO PARA EL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL ANEXO DE PUMPUMYA - 2019”**. En el año 2019 para optar el título profesional de ingeniería civil en la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

Se Planteo el **objetivo general**; Diseñar el sistema de agua potable en el Anexo de Pumpumya. La **Metodología** de la investigación es de tipo Aplicada, el nivel de la investigación es descriptiva, el diseño de la investigación es No experimental. Se llegó a la **Conclusión**; “Se

diseñó los elementos hidráulicos del sistema de abastecimiento de agua potable del anexo de Pumpunya, como se detalla a continuación: Captación con un diámetro de tubería de 2 pulg., Línea de conducción; que parte desde la captación hasta el reservorio con una longitud de 157 m y con un diámetro de tubería de 1" pulgada Clase 7 PVC. Línea de aducción con diámetro de tubería 1 pulgada clase 7 PVC; Red de distribución; con una longitud de 2763.30 ml y con diámetro de tubería de 3/4" pulg. Se diseñó los elementos estructurales del reservorio con aceros de 3/8 @ 0.15 m para la pared vertical, 3/8 @ 0.15 m para la pared horizontal, 3/8 @ 0.15 m para la losa de cubierta y 3/8 @ 0.15 m para la losa de fondo. ⁽¹⁴⁾

d) En Satipo, Según, **Edwer** ⁽¹⁵⁾, realizo su tesis titulada **“PROPUESTA DE DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO CENTRO HUACHIRIKI, 2019”**. “En el año 2019 para optar el título profesional de ingeniería civil en la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote”.

Se Planteo el **objetivo general**; Proponer el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del Centro poblado Centro Huachiriki.

⁽¹⁴⁾ La **Metodología** de la investigación es de tipo Aplicada, el nivel de la investigación es descriptiva, el diseño de la investigación es No experimental. Se llegó a la **Conclusión**; Se diseñó los elementos hidráulicos que comprende, captación tipo ladera, con una línea de conducción de 1990 ml. con un diámetro de tubería de 3/4" pulg. PVC clase 10, un reservorio rectangular apoyado de 6.04m³, una línea de

aducción de 390 ml. de tubería de 1” pulg PVC clase 10 y una red de distribución cerrada.

Se diseñó los elementos estructurales como captación tipo ladera de una altura total de 1.10m. Ancho de pantalla de 1.30, con diámetro de acero de 3/8 en ambo sentidos. Un reservorio rectangular apoyado de 7 m³ con dimensiones de 2.16m x 2.16 m x 1.80 m, con diámetro de acero de 3/8 enmallado.⁽¹⁵⁾

e) En Junín, Según, **Kenyo** ⁽¹⁶⁾, realizo su investigación de **“PROPUESTA DE DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA LOCALIDAD DE LOS LIBERTADORES”**. En el año 2019 para optar el título profesional de ingeniería civil en la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote”.

Se Planteo el **objetivo general**; “Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de Los Libertadores”. La **Metodología** de la investigación es de tipo Aplicada, el nivel de la investigación es descriptiva, el diseño de la investigación es No experimental. Se llegó a la **Conclusión** “El sistema de abastecimiento de agua potable que se diseñó fue por gravedad con tratamiento, debido a que la topografía lo permite y se planteó una PTAP compuesta por un sedimentador y filtro lento requeridos para tratar la turbiedad y la presencia de Escherichia coli que dio el análisis de agua; este sistema será de gran beneficio para la localidad de los libertadores y otras localidades de la zona que requieran un sistema de abastecimiento con una planta de tratamiento.⁽¹⁶⁾

2.2. Bases teóricas de la investigación

Según vivienda, ⁽¹⁷⁾ la resolución ministerial N° 192 - 2018 - VIVIENDA "Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural"; "Establece que la siguiente norma solo es de aplicación para la formulación y elaboración de los proyectos de saneamiento rural que no sobrepasen de 2000 habitantes. Nos da a conocer los mejores criterios de diseño que garanticen un adecuado y eficaz sistema de agua potable para la población".

2.2.1. Sistema de abastecimiento de Agua:

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

Según, Fredy (18), "ABASTECIMIENTO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE MODERNIZANDO EL APRENDIZAJE Y ENSEÑANZA EN LA ASIGNATURA DE INGENIERÍA SANITARIA I"

"El servicio de abastecimiento de agua potable es la captación de agua bruta, potabilización, almacenamiento y distribución. Se considerarán instalaciones de abastecimiento, aquéllas que, respondiendo a alguno de los tipos que se relacionan a continuación, se encuentran en uso permanente en la prestación del servicio de abastecimiento".

2.2.2. Sistema de abastecimiento por gravedad y sin tratamiento:

Según Roger (19) "SISTEMA DE ABASTECIMIENTO POR GRAVEDAD Y SIN TRATAMIENTO"

Este libro, teniendo en primer término, la etapa del estudio de campo y la recopilación de información, la población de diseño y su demanda de agua y las

fuentes de abastecimiento; para luego desarrollar con detenimiento cada uno de los componentes del sistema: cámara de captación, Línea de conducción, reservorio de almacenamiento, red de distribución.

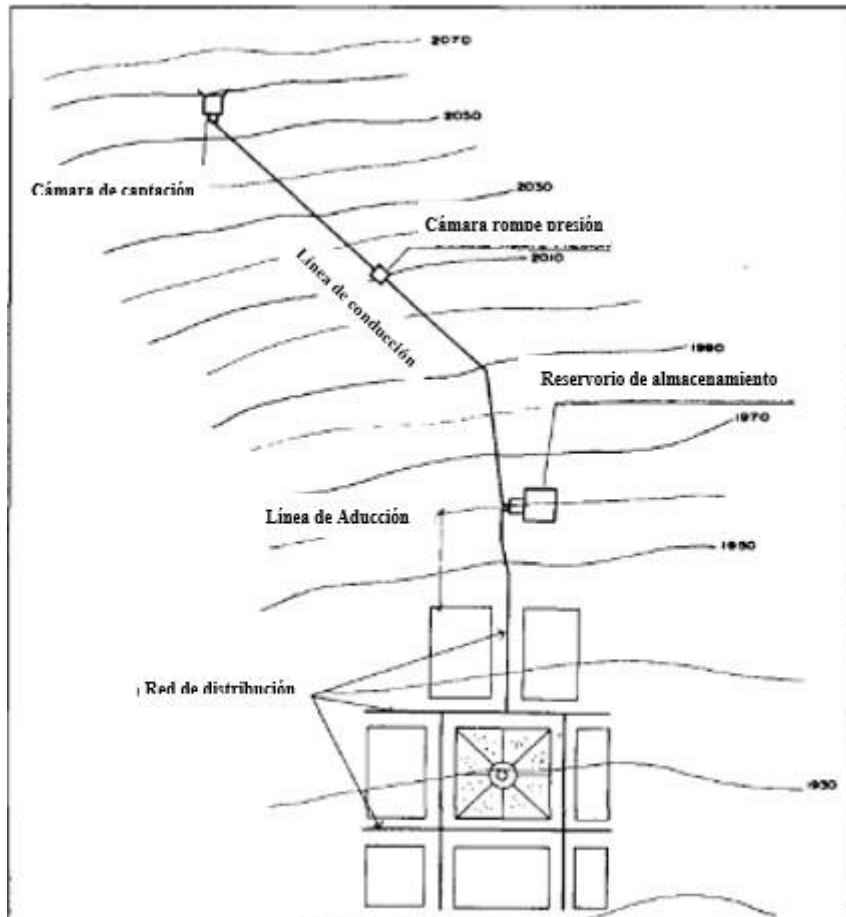


Figura 1 Sistema de abastecimiento de agua potable por gravedad sin tratamiento

Fuente "Roger (19) "SISTEMA DE ABASTECIMIENTO POR GRAVEDAD Y SIN TRATAMIENTO I"

2.2.3. Parámetros de Diseño

2.2.3.1. Periodo de Diseño

El periodo de diseño se determina considerando los siguientes factores;

vida útil de las estructuras y equipos, vulnerabilidad de la estructura

sanitaria, crecimiento poblacional, economía de escala

Tabla 1 Periodos de diseño de infraestructura sanitaria

ESTRUCTURA	PERIODO DE DISEÑO
Fuente de abastecimiento	20 años
Obra de captación	20 años
pozos	20 años
Planta de tratamiento de agua para consumo humano (PTAP)	20 años
Reservorio	20 años
Línea de conducción, aducción, impulsión y distribución	20 años
Estación de bombeo	20 años
Equipos de bombeo	10 años
Unidad básica de saneamiento (arrastre hidráulico, compostera y para zona inundable)	10 años
Unidad básica de saneamiento	5 años

Fuente “RM-192-2018-VIVIENDA. Norma Técnica de Diseño:

Opciones Tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural

Lima; 2018” (17).

2.2.3.2. Población Futura

Mostramos 5 maneras de determinar la población futura:

MÉTODO RACIONAL

Se hace un estudio socio-económico del lugar se toma en cuenta el crecimiento vegetativo

$$P = (N + I) - (D + E) + Pf$$

N= Nacimientos

D= Defunciones

I= Inmigraciones

E= Emigraciones

Pf= Población flotante

P= Población

Esté método se utiliza para el cálculo de poblaciones bajo la consideración de que éstas van cambiando en la forma de una progresión aritmética y que se encuentran cerca del límite de saturación.

MÉTODO ANALÍTICO

Previo al planteamiento de una ecuación se debe tomar en cuenta que todas las poblaciones tienen tres etapas de crecimiento, representadas en una curva la cual se llama curva de crecimiento.

La primera de las tres etapas comienza cuando indicamos un lugar y se adecua según el modo vivencial de las personas, la construcción de sus casas, sus actividades diarias y las actividades económicas de la población.

Ya con la población establecida en cierto lugar, empieza el segundo periodo en donde el crecimiento se presenta de manera lineal y luego llega al tercer periodo donde el número poblacional crece aceleradamente representada en forma parabólica en la curva de crecimiento.

MÉTODO INTERÉS SIMPLE

Con este método se calcula el crecimiento poblacional como si fuera el crecimiento del capital colocado a un interés simple.

$$P = P_0 (1 - r(t - t_0))$$

MÉTODO DE CRECIMIENTO GEOMÉTRICO

Este método toma en cuenta las poblaciones en los comienzos de cada año y los aumentos que se está experimentando hasta el momento que se analiza.

$$Pf = Po(1 + r)^t$$

MÉTODO ARITMÉTICO

Este establece el crecimiento poblacional como el de una línea recta, es decir de acuerdo al periodo de crecimiento franco.

Representación matemática de la ecuación de una recta:

$$Pd = Pi * \left(1 + \frac{r * t}{100}\right)$$

Pi=Población inicial, Pd= Población de diseño, T= tiempo de diseño y r= tasa de crecimiento

Según la RM 192 – 2018 cuando la tasa de crecimiento presenta un valor negativo esta será de 0.00%.

2.2.3.3. Dotación

Llamaremos dotación a la necesidad diaria de los integrantes de la vivienda para sus necesidades cotidianas.

Tabla 2 Dotación según tipo de opción tecnológica

REGION	DOTACION SEGÚN TIPO DE OPCION TECNOLÓGICA (l/hab.d)	
	SIN ARRASTRE HIDRULICO (COMPOSTERA Y HOYO SEC VENTILADO)	CON ARRASTRE HIDRAULICO (TANQUE SEPTICO MEJORADO)
COSTA	60	90
SIERRA	50	80
SELVA	70	100

Fuente “RM-192-2018-VIVIENDA. Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural Lima; 2018” (17).

En el caso instituciones educativas se tomará en consideración la

siguiente

Tabla 3 Dotación de agua para centros educativos

DESCRIPCION	DOTACION (l/alumno.d)
Educación primaria e inferior (sin residencia)	20
Educación secundaria y superior (sin residencia)	25
Educación en general (con residencia)	50

Fuente “RM-192-2018-VIVIENDA. Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural Lima; 2018” (16).

2.2.3.4. Variaciones de consumo

CONSUMO PROMEDIO

$$Qp = \frac{Dot * Pd}{86400}$$

Dot = Dotación en l/hab.d, Pd = Poblacion de diseño en habitantes (hab)

CONSUMO MÁX. DIARIO (*Qmd*)

Se debe considerar valores del 120% al 150% del *Qp*. Se recomienda usar el 130% = 1.3 ⁽¹⁷⁾

$$Qmd = 1,3 * Qp$$

Qp = Caudal promedio diario anual en l/s, Qmd = Caudal máximo diario en l/s

CONSUMO MÁXIMO HORARIO (*Qmh*)

Se considera un valor de 200% del consumo promedio (16)

$$Qmd = 2,0 * Qp$$

Donde: Qp = Caudal promedio diario anual en l/s, Qmh = Caudal máximo horario en l/s

2.2.4. Fuentes de abastecimiento

Según **Roger** ⁽¹⁹⁾ “SISTEMA DE ABASTECIMIENTO POR GRAVEDAD Y SIN TRATAMIENTO”

Para el diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable, es importante seleccionar una fuente adecuada o una combinación de fuentes para abastecer de agua en cantidad suficiente a la población. De acuerdo a la forma de abastecimiento se consideran tres tipos principales de fuente: aguas de lluvia, aguas superficiales y aguas subterráneas.

2.2.4.1. Criterios a Considerar

Para seleccionar, debemos tener en cuenta los siguientes criterios:

- Si la calidad es óptima para el consumo
- El caudal aforado
- Costo del proyecto
- Disponibilidad de la fuente

2.2.4.2. Rendimiento de la fuente

Aforo de la fuente: Existen diversos métodos para calcular el caudal de agua y en este proyecto utilizaremos el método volumétrico:

$$Q = V/t$$

Donde:

Q= Caudal en l/s, V= Volumen del recipiente en litros, T= Tiempo prom. en seg.

Es recomendable realizar cinco pruebas para sacar el tiempo promedio.

2.2.4.3. Calidad de agua

Es necesario tomar muestra de agua de la fuente y analizarlas, para ver por conveniente si el sistema contara con una Planta de tratamiento.

2.2.5. Captación

Según **Roger** ⁽¹⁹⁾ “SISTEMA DE ABASTECIMIENTO POR GRAVEDAD Y SIN TRATAMIENTO”

Construida en un manantial ubicado en la parte alta del centro poblado, con dimensiones mínimas y de construcción sencilla para proteger adecuadamente el agua contra la contaminación causada por la presencia de agentes externos.

Según, **Simón** ⁽²⁰⁾ “ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y DISPOSICION Y ELIMINACION DE EXCRETAS”

Se entiende por obra de captación a la estructura colocada directamente en la fuente a fin de captar el gasto deseado y conducirlo a la línea de aducción.

La fuente de abastecimiento en forma directa o con obras de regulación deberá asegurar el caudal máximo diario”.

Los tipos de captación son “aguas superficiales (ríos, lagos y embalses), aguas subterráneas (pozos profundos, pozos excavados, galerías infiltrantes y manantiales).⁽¹⁹⁾

2.2.5.1. Manantial de Ladera

Es donde aflora el agua de forma natural, en el manantial tipo ladera, el agua aflora en forma horizontal y puede ser de dos tipos: **difuso** que es cuando aflora en varios puntos y **concentrado** que es cuando aflora de un solo punto.

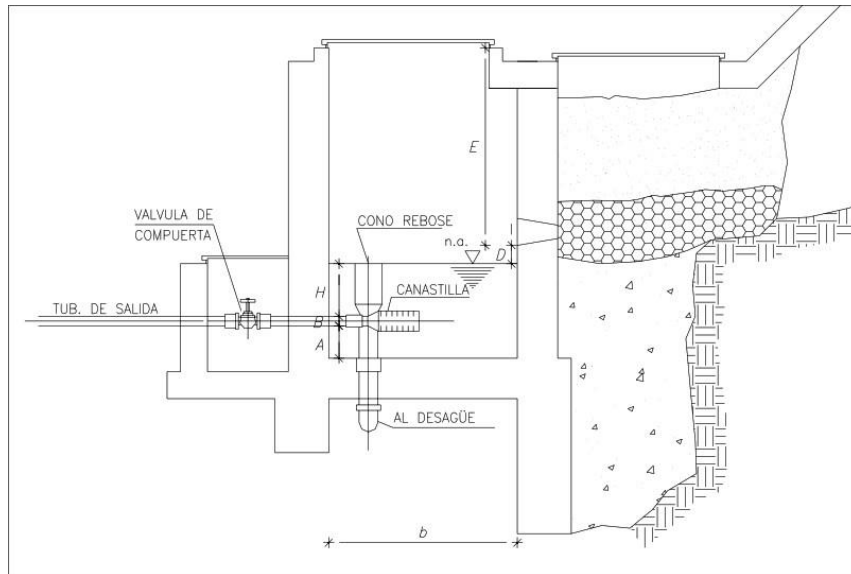


Figura 2 Esquema de manantial de ladera

Fuente “RM-192-2018-VIVIENDA. Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural Lima; 2018” (17).

a. Determinación del ancho de pantalla

Debemos conocer el diámetro y el número de orificios para permitir la fluidez.

$$b = 2 * (6D) + Norif * D + 3D * (Norif - 1)$$

b. Distancia entre el punto de afloramiento y cámara húmeda

$$L = \frac{Hf}{0.30}$$

Hf: Perdida de carga afloramiento en la captación

c. Altura de la cámara húmeda

$$Ht = A + B + C + D + E$$

d. Dimensionamiento de la canastilla

Diámetro de la canastilla: Sera el doble del diámetro de la línea de conducción

Longitud de la canastilla: Debe ser mayor a $3D_a$ y menor que $6D_a$

$$3D_a < L_a < 6D_a$$

Área total de ranuras:

$$A_{total} = 2A$$

Área de la granada

$$A_g = 0.5 * D_g * L$$

Numero de ranuras

$$N^{\circ}ranuras = \frac{Area\ total\ de\ ranura}{Area\ de\ ranura}$$

e. Dimensionamiento de la tubería de rebose y limpia:

La pendiente debe ser mayor a 1% y menor a 1.5%

$$Dr = \frac{0.71 * Q^{0.38}}{hf^{0.21}}$$

Donde:

Dr: Diámetro de la tubería de rebose (pulg), Hf: Perdida de carga unitaria en (m/m) – valor recomendado 0.015

2.2.5.2. Diseño Estructural Captación

Para el diseño, se considera el muro sometido al empuje de la tierra, es decir, cuando la caja está vacía. Cuando se encuentre llena, el empuje hidrostático tiene un componente en el empuje de la tierra favoreciendo de esta manera la estabilidad del muro.

Las cargas consideradas son: el propio peso, el empuje de la tierra y la sub-presión.

a) Empuje del suelo sobre el muro (P):

$$C_{ah} = \frac{1 - \text{Sen}\phi}{1 + \text{Sen}\phi}$$

b) Momento de vuelco (Mo):

$$P = \frac{C_{ah} \cdot \gamma_s (H_s + e_b)^2}{2}$$

c) Momento de estabilización (Mr) y el peso W:

$$M_0 = P \cdot Y$$

$$M_r = W \cdot X$$

Para verificar si el momento resultante pasa por el tercio central se aplica la siguiente formula:

$$a = \frac{M_r + M_0}{w}$$

d) Chequeo por volteo:

$$C_{dv} = \frac{M_r}{M_0}$$

e) Chequeo por deslizamiento:

$$C_{dd} = \frac{F}{P}$$

f) Chequeo para el Max. Carga unitaria:

$$P_1 = (4L - 6A) \frac{w}{L^2}$$

2.2.6. Línea de conducción

Según **Roger** ⁽¹⁹⁾ “SISTEMA DE ABASTECIMIENTO POR GRAVEDAD Y SIN TRATAMIENTO”

Transporta el agua desde la cámara de captación hasta el reservorio de almacenamiento.

Según, **Simón** ⁽²⁰⁾ “ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y DISPOSICION Y ELIMINACION DE EXCRETAS”

La línea de conducción está constituida por las tuberías que conduce desde la captación hasta el reservorio, así como de las estructuras, accesorios, dispositivos y válvulas integradas a ella”.

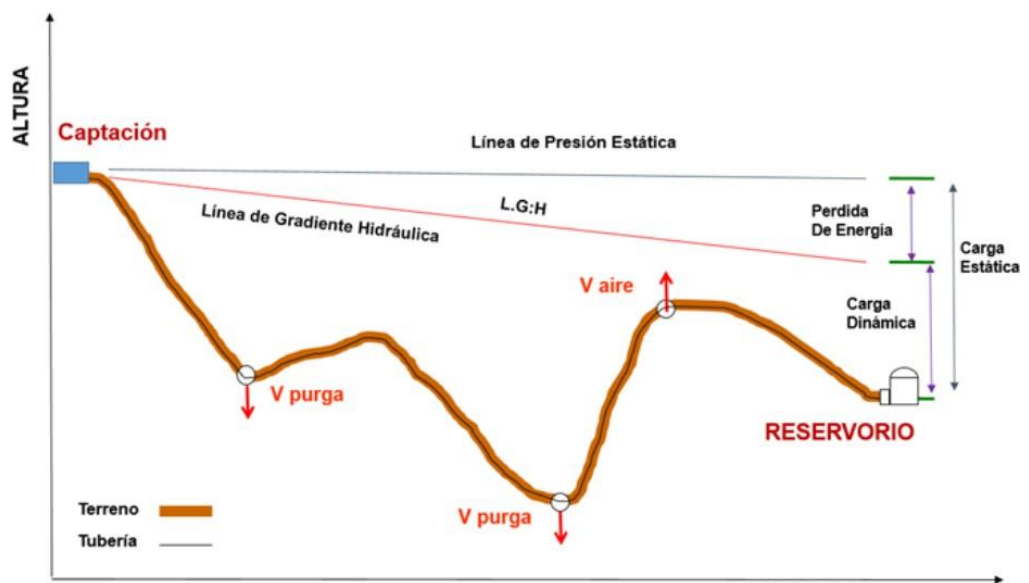


Figura 3 Esquema línea de conducción

Fuente “RM-192-2018-VIVIENDA. Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural Lima; 2018” (17).

a) **Perdida de carga unitaria**

$$\frac{\text{Carga disponible}}{L}$$

b) **Diámetro de tubería**

$$D = \frac{0.71 * Qmd^{0.38}}{hf^{0.21}}$$

c) **Velocidad de Flujo**

$$V = 1.9735 \frac{Q}{D^2}$$

2.2.7. Reservorio

Según **Roger** ⁽¹⁹⁾ “SISTEMA DE ABASTECIMIENTO POR GRAVEDAD Y SIN TRATAMIENTO”

Permitirá satisfacer las máximas demandas de consumo de agua de la población.

Según, **Vierendel** ⁽²¹⁾, “ABASTECIMIENTO DE AGUA Y ALCANTARILLADO” PARTES CONSTITUTIVAS DE UN SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA”.

Capacidad de regulación; La capacidad del tanque de regulación deberá fijarse de acuerdo al estudio del diagrama masa correspondiente a las variaciones horarias de la demanda. Cuando no se disponga de esta información se adoptará como capacidad de regulación el 25% del promedio anual de la demanda. En los casos en que la alimentación no sea

continua se reajustara la capacidad de regulación teniendo en cuenta el tiempo de alimentación y su variación dentro de las 24 horas del día. La capacidad de regulación deberá determinarse de acuerdo con un estudio económico del conjunto de las obras que componen el sistema. ⁽²¹⁾

a) Calculo de volumen de Reservorio

$$V_{re} = 25\% * Q_p * 86400/1000$$

Debemos tomar en consideración ubicarlo en un punto cercano y una elevación que otorgue la presión mínima requerida, se considera el 25% del Q_p cuando el de agua de manera continua.

b) Diseño Estructural Captación

Presión en la base

$$P = \gamma_a \times h$$

Calculamos el empuje del agua con:

$$V = \frac{\gamma_a h^2 b}{2}$$

Donde:

γ_a = Peso específico del agua, h = Altura del agua, b = Ancho de la pared.

Calculo De Momentos Y Espesor (E)

- **Paredes**

Se calculará cuando el reservorio este lleno

Para calcular los momentos se usará la tabla 5, se ingresa mediante la relación del ancho de la pared y la altura de agua. Los límites son de 0.5 a 3.0

La fórmula para hallar los momentos es:

$$M = k \times \gamma_a \times h^3$$

Método elástico sin agrietamiento, cuyo valor se estima mediante:

$$e = \{6M / (\gamma_a \times b)\}^{1/2}$$

- **Losa de cubierta**

Para losas macizas en dos direcciones, cuando la relación de las dos es igual a la unidad, los momentos flexionantes en las fajas centrales son:

$$M_A = M_B = C W L^2$$

Conocidos estos valores, se calculará el espesor útil “d” mediante el

$$d = \left[\frac{M}{R b} \right]^{1/2}$$

- **Losa de fondo**

Momento de empotramiento

$$M = \frac{W L^3}{192}$$

Momento en el centro

$$M = \frac{W L^3}{384}$$

Chequeo del espesor

$$e = \left[\frac{6M}{f_t b} \right]^{\frac{1}{2}}$$

Distribución de la Armadura

$$A_s = \frac{M}{f_s j d}$$

Dónde: **M**= Momento máximo absoluto en kg/m, **f_s**= fatiga de trabajo kg/cm² **j**= Relación entre la distancia de la resultante de los esfuerzos de compresión al centro de gravedad de los esfuerzos de tensión .

- **Pared**

Para que la estructura resista los momentos originados de presión se considera $f_s=900\text{kg/cm}^2$ y $n=10$.

La cuantía mínima se obtiene:

$$A_s \text{ min.} = 0.0015 b x e$$

- **Losa de cubierta**

La cuantía mínima se obtiene mediante la siguiente relación

$$A_s \text{ min.} = 0.0017 b x e$$

- **Losa de fondo**

Se considera el máximo momento absoluto.

El área del acero se considera $f_s=900 \text{ kg/cm}^2$ y $n=9$.

La cuantía mínima se obtiene mediante la siguiente relación.

$$As_{min.} = 0.0017 b x e$$

2.2.8. Línea de aducción

Según Roger ⁽¹⁹⁾ “SISTEMA DE ABASTECIMIENTO POR GRAVEDAD Y SIN TRATAMIENTO”

Transporta el agua desde el reservorio de almacenamiento hasta el inicio de la red de distribución.

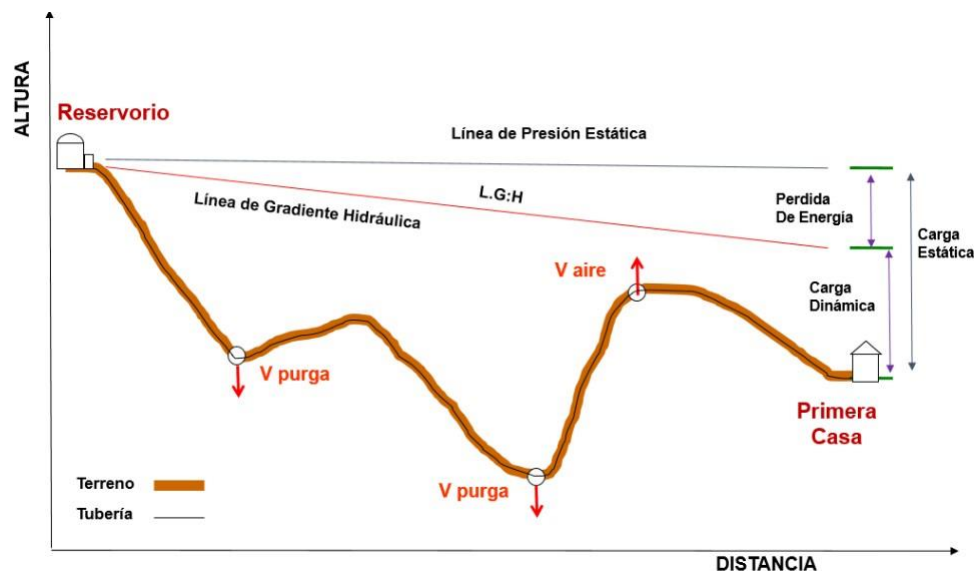


Figura 4 Línea de aducción

Fuente “RM-192-2018-VIVIENDA. Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural Lima; 2018” (17).

a) Pérdida de carga unitaria

$$\frac{\text{Carga disponible}}{L}$$

b) Diámetro de tubería

$$D = \frac{0.71 * Qmd^{0.38}}{hf^{0.21}}$$

c) **Velocidad de Flujo**

$$V = 1.9735 \frac{Q}{D^2}$$

2.2.9. Obras de distribución

Según **Roger** ⁽¹⁹⁾ “SISTEMA DE ABASTECIMIENTO POR GRAVEDAD Y SIN TRATAMIENTO”

Transporta el agua a los diferentes sectores de la población mediante tuberías matrices y secundarias.

Según, **Simón** ⁽²⁰⁾ “ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y DISPOSICION Y ELIMINACION DE EXCRETAS”

La red de distribución se diseñará para las siguientes capacidades:

Para poblaciones que no cuenten con servicios contra incendio; se diseñara con el caudal correspondiente al máximo anual de la demanda horaria.

Para poblaciones en las que se considere este servicio, se utilizara la cifra mayor resultante de la comparación entre:

- ✓ Caudal correspondiente al máximo anual de la demanda diaria la demanda de incendio.
- ✓ Caudal correspondiente al máximo anual de la demanda horaria.

a) **Formulas a usar**

Gasto de diseño

$$Q_{\text{diseño}}(E - I) = Q_{\text{tramo}}(IF + FJ + EI)$$

Velocidades

$$V = 1.9735 \frac{Q_{\text{diseño}}}{D^2}$$

Perdida de carga unitaria

$$hf = \left(\frac{Q}{2.492 * D^{2.63}} \right)^{1.85}$$

Perdida de carga del tramo

$$Hf = L * hf / 1000$$

Presión inicial.

$$P_i = \text{Cota piez} - \text{Cota inicial del terreno}$$

Presión Final

$$P_f = \text{Cota piez} - \text{Cota final del terreno}$$

III. Hipótesis

Según **Sergio** ⁽¹⁾ Si el problema de investigación es una pregunta, es una posible respuesta, por ello si el enunciado del estudio no es una pregunta, la investigación no lleva hipótesis.

Por lo que esta investigación no se considera hipótesis.

IV. METODOLOGIA

4.1. Tipo de investigación

El tipo de la investigación que se utilizara es de tipo Aplicada.

Según **Carlos** ⁽²⁴⁾, la investigación aplicada es porque resolveremos problemas de la investigación requiriendo formulas ya existentes.”

4.2. Nivel de investigación

El estudio de nivel de investigación será de nivel Descriptivo y explicativo.

Según **Sergio** ⁽¹⁾ el nivel descriptivo se conoce identifica y describe las características importantes de la problemática en estudio, respondiendo preguntas como ¿Cómo es? ¿Cuáles son? ¿Dónde están? Y ¿Cuántos son?

En este nivel explicativo se explica cuáles son los factores que han dado lugar a la problemática, es decir las causas condicionales y determinantes que caracterizan el problema social que se investiga.

4.3. Diseño de investigación.

El diseño de la investigación será **no experimental** y de **corte transversal**

Diseño no experimental; porque la variable no es manipulada; se basa fundamentalmente en la observación de fenómenos tal y como se da en su contexto natural para luego observa, analiza, describe y estudia los hechos y fenómenos tales y como se presentan en la realidad.

Corte transversal; se realizan estudios en un momento determinado de los grupos que se investigan y no procesos a través del tiempo.

M ----- → 0

M: Lugar donde se realizan los estudios del proyecto y la cantidad de población beneficiada.

O: Datos obtenidos de la mencionada muestra.

4.4. El universo, población y muestra.

4.4.1. Universo

Definimos como universo Según **Sergio** ⁽¹⁾, al conjunto de elementos globales, (personas, objetos, programas, sistemas, etc.) finitos e infinitos, a los que pertenece la población y la muestra de estudio.

Por ello en mi proyecto se toma como universo al sistema de abastecimiento de agua potable del CC.PP. Primavera Cosmos.

4.4.2. Población

Se define como población Según **Sergio** ⁽¹⁾ al conjunto de todos los elementos (unidades de análisis) que pertenecen al ámbito espacial donde se desarrolla el trabajo de investigación

En mi proyecto la población vendría a ser los componentes del Sistema de agua potable en el CC.PP. Primavera Cosmos.

4.4.3. Muestra

Según **Carlos** ⁽²⁵⁾Una muestra, en un sentido amplio, no es más que una parte del todo que llamamos universo y que sirve para representarlo.

Por ello en mi proyecto la muestra se determinará en el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Primavera Cosmos.

4.5. Definición y operación de las variables

Tabla 4 Operacionalización de variables

Variable	Definición Conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Und.
Sistema de abastecimiento de agua potable	Según Roger A. (19) "SISTEMA DE ABASTECIMIENTO POR GRAVEDAD Y SIN TRATAMIENTO" Este libro desarrolla los diferentes aspectos de este sistema, teniendo en primer término, la etapa del estudio de campo y la recopilación de información, la población de diseño y su demanda de agua y las fuentes de abastecimiento; para luego desarrollar con detenimiento cada uno de los componentes del sistema: cámara de captación, Línea de conducción, reservorio de almacenamiento, red de distribución. y su demanda de agua y las fuentes de abastecimiento; para luego desarrollar con detenimiento cada uno de los componentes del sistema: cámara de captación, Línea de conducción, reservorio de almacenamiento, red de distribución.	Según Roger A. (19) Construcción ubicada en un manantial en la parte alta del centro poblado, con dimensiones mínimas y de construcción sencilla para proteger adecuadamente el agua contra la contaminación causada por la presencia de agentes externos.	Cámara de Captación	Estudio de Calidad de agua Análisis estructural Análisis hidráulico Área de acero Estudio de mecánica de suelos	Und. Und. Und. Cm2 Und.
		Según Roger A. (19) La línea de conducción está constituida por las tuberías que conduce desde la captación hasta el reservorio, así como de las estructuras, accesorios, dispositivos y válvulas integradas a ella	Línea de conducción	Longitud de tubería Diámetro de tubería Velocidad de flujo Presión Pérdida de carga unitaria Estudio topográfico	m. pulg. m/s m. m. Und.
		Según Roger (19) Los reservorios son depósitos de agua tienen forma rectangular y circular, son construidos directamente sobre la superficie del suelo, es la instalación destinada al almacenamiento de agua para mantener el normal abastecimiento en períodos de mayor consumo o por un determinado lapso, en eventuales interrupciones del Sistema.	Reservorio de almacenamiento	Análisis estructural Análisis hidráulico Área de acero Estudio de mecánica de suelos	Und. Und. Cm2 Und.
		Según Roger (19) Transporta el agua desde el reservorio de almacenamiento hasta el inicio de la red de distribución.	Línea de Aducción	Longitud de tubería Diámetro de tubería Velocidad de flujo Presión Pérdida de carga unitaria Cámara rompe presión Estudio topográfico	m. pulg. m/s m. m. Und Und.
		Según Roger (19) "Transporta el agua a los diferentes sectores de la población mediante tuberías matrices y secundarias.	Red de distribución	Longitud de tubería Diámetro de tubería Velocidad de flujo Presión Pérdida de carga unitaria Estudio topográfico	m. pulg. m/s m. m. Und.

4.6. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

4.6.1. Técnicas

Según **Sergio** ⁽¹⁾ Las técnicas son herramientas metodológicas que sirven para resolver un problema metodológico concreto, de comprobación o desaprobación de una hipótesis por ello se utilizara:

En esta investigación se utilizará la técnica de **observación**, la **encuesta** y la **entrevista**

La observación (captación de características, cualidades y propiedades de los objetos y sujetos de la realidad a través de nuestros sentidos) ⁽¹⁾.

Las encuestas (sirve para la indagación, exploración y recolección de datos mediante preguntas formuladas a los sujetos que constituyen la unidad de análisis) ⁽¹⁾.

Las entrevistas (consiste en el dialogo interpersonal entre el entrevistador y el entrevistado en una relación cara a cara) ⁽¹⁾.

4.6.2. Instrumentos de recolección de datos

Según Sergio (1), “Metodología de investigación científica”

Los instrumentos son las herramientas que hacen posible recopilar datos que posteriormente serán procesados para convertirse en conocimientos verdaderos.

Según **Dennis** ⁽²⁶⁾

La recolección de los datos en el proceso de la investigación jurídico social es una de las etapas más delicadas. De ella va a depender los resultados que se obtenga en dicha investigación.

Se recopiló información de viviendas del centro poblado para elaborar el sistema de abastecimiento de agua potable.

Para ello en la siguiente investigación se requerirá del siguiente

Equipo

- **Ficha técnica, Plano de ubicación del centro poblado, Envases de muestra de agua, Estación Total, trípode, prismas, GPS, Laptop, Nivel de Ingeniero, mira, Wincha, Cuaderno de apuntes, Celular (cámara fotográfica).**
- **RM - 192 - 2018 – “vivienda norma técnica de diseño: opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural”.**

4.7. Plan de análisis

El plan de análisis, estará comprendido de la siguiente manera:

Antes de realizar la investigación

- ✓ Determinar la zona rural que se va a realizar el proyecto.
- ✓ Ubicar y realizar una visita a la zona de investigación.
- ✓ Realizar encuestas para ver la problemática de la población.
- ✓ Investigar en el INEI la población existente del caserío para poder determinar mi tasa de crecimiento.

Trabajo de campo

- ✓ Levantamiento topográfico
- ✓ Entrevistas, Encuestas, Análisis, etc.
- ✓ Realizar un estudio microbiológico del agua que consumen los pobladores para ver si es potable.

Trabajo de gabinete

- ✓ Diseñar las redes de agua según la Resolución Magisterial N° 192: Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural.
- ✓ Diseño del mejoramiento del sistema de redes de distribución.
- ✓ Elaboración de planos de ubicación y de nodos y tuberías del centro poblado Primavera Cosmos.

4.7.1. Matriz de consistencia

Tabla 5 Matriz de consistencia

Título: Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Primavera Cosmos, Pangoa - 2020				
PROBLEMA	OBJETIVO	MARCO TEORICO	VARIABLE	METODOLOGIA
<p>Problema General ¿Cuál es el diseño adecuado del sistema de abastecimiento de agua potable que se empleara en el centro poblado Primavera Cosmos?</p> <p>Problema específico ¿Cuál es el diseño de Cámara de Captación del Sistema de abastecimiento de Agua Potable en el CC. PP. Primavera Cosmos?</p> <p>¿Cómo se determina las dimensiones de la Línea de conducción del Sistema de abastecimiento de Agua Potable en el CC. PP. Primavera Cosmos?</p> <p>¿Cómo se elabora el diseño del Reservorio de almacenamiento del Sistema de abastecimiento de Agua Potable en el CC. PP. Primavera Cosmos?</p> <p>¿Cómo se determina las dimensiones de la Línea de aducción del sistema de abastecimiento de agua potable?</p> <p>¿Cómo se determina las dimensiones de la Red de distribución del Sistema de abastecimiento de Agua Potable en el CC. PP. Primavera Cosmos?</p>	<p>Objetivo General: Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable en el Centro Poblado Primavera Cosmos, Pangoa - 2020.</p> <p>Objetivos Específicos: Elaborar el diseño de Cámara de Captación del sistema de abastecimiento de agua potable en el CC. PP. Primavera Cosmos.</p> <p>Determinar las dimensiones de la Línea de conducción para el del sistema de abastecimiento de agua potable en el CC. PP. Primavera Cosmos.</p> <p>Elaborar el diseño del Reservorio de almacenamiento del sistema de abastecimiento de agua potable. en el CC. PP. Primavera Cosmos</p> <p>Determinar las dimensiones de la Línea de aducción del sistema de abastecimiento de agua potable en el CC. PP. Primavera Cosmos</p> <p>Determinar las dimensiones de la Red de distribución del sistema de abastecimiento de agua potable en el CC. PP. Primavera Cosmos</p>	<p>Antecedentes Juan (4), realizo su tesis titulada, “Estudio de factibilidad y diseño para el mejoramiento del abastecimiento de agua potable para El Recinto San Felipe; del Canton Mocache; De La Provincia De Los Ríos”. En el año 2017, para optar el título profesional de ingeniería en la Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil”.</p> <p>El objetivo general; Diseñar un sistema de abastecimiento de agua potable para el recinto San Felipe, del cantón Mocache de la provincia de Los Ríos. Por ello se llegó a la conclusión; El recinto cuenta parcialmente con un tanque elevado que fue construido hace 15 años y necesita de una solución inmediata. El recinto de San Felipe pertenece al Cantón Mocache en la cabecera cantonal. Posee una población actual de 140 habitantes gobernada por una junta parroquial el recinto no posee un sistema de abastecimiento de agua potable. Se proyectó la población para un periodo de 30 años, en el cual la población del recinto San Felipe de 140 habitantes en el año de 2016 pasará a ser de 220 habitantes en el año 2046.</p> <p>Bases teóricas Según Roger A. (18) “SISTEMA DE ABASTECIMIENTO POR GRAVEDAD Y SIN TRATAMIENTO” Este libro desarrolla los diferentes aspectos de este sistema, teniendo en primer término, la etapa del estudio de campo y la recopilación de información, la población de diseño y su demanda de agua y las fuentes de abastecimiento; para luego desarrollar con detenimiento cada uno de los componentes del sistema: cámara de captación, Línea de conducción, reservorio de almacenamiento, red de distribución. y su demanda de agua y las fuentes de abastecimiento; para luego desarrollar con detenimiento cada uno de los componentes del sistema: cámara de captación, Línea de conducción, reservorio de almacenamiento, red de distribución.</p>	<p>Variable Sistema de Abastecimiento de Agua potable</p> <p>Dimensiones Cámara de Captación Línea de conducción Reservorio de almacenamiento Línea de Aducción Red de distribución</p>	<p>El tipo de la investigación es de tipo aplicada</p> <p>El nivel de investigación es descriptivo y explicativo, El diseño de la investigación será no experimental y de corte transversal.</p> <p>El universo y muestra. a) universo: sistema de abastecimiento de agua potable del CC.PP. Primavera Cosmos. b) Población: vendría a ser los componentes del Sistema de agua potable en el CC.PP. Primavera Cosmos c) Muestra: es el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Primavera Cosmos</p> <p>Técnicas e Instrumentos En esta investigación se utilizará la técnica de observación, la encuesta y la entrevista. Equipo que se utilizara en a investigación Ficha técnica, Plano de ubicación del centro poblado, Envases de muestra de agua, Estación Total, trípode, prismas, GPS, Laptop, Nivel de Ingeniero, mira, Wincha, Cuaderno de apuntes, Celular (cámara fotográfica), RM- 192 - 2018 – “vivienda norma técnica de diseño: opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural!”.</p>

Fuente: Elaboración propia

4.8. Principios éticos.

Según la **Universidad Católica los Ángeles de Chimbote**.⁽²⁷⁾, en su publicación que lleva por título “código de ética para la investigación” menciona lo siguiente:

Protección a las personas

La persona en toda investigación es el fin y no el medio, por ello necesitan cierto grado de protección, el cual se determinará de acuerdo al riesgo en que incurran y la probabilidad de que obtengan un beneficio. En el ámbito de la investigación es en las cuales se trabaja con personas, se debe respetar la dignidad humana, la identidad, la diversidad, la confidencialidad y la privacidad. Este principio no solamente implicará que las personas que son sujetos de investigación participen voluntariamente en la investigación y dispongan de información adecuada, sino también involucrará el pleno respeto de sus derechos fundamentales.

Beneficencia y no maleficencia

Se debe asegurar el bienestar de las personas que participan en las investigaciones. En ese sentido, la conducta del investigador debe responder a las siguientes reglas generales: no causar daño, disminuir los posibles efectos adversos y maximizar los beneficios”.

Justicia

El investigador debe ejercer un juicio razonable, ponderable y tomar las precauciones necesarias para asegurarse de que sus sesgos, y las limitaciones de sus capacidades y conocimiento, no den lugar o toleren

prácticas injustas. Se reconoce que la equidad y la justicia otorgan a todas las personas que participan en la investigación derecho a acceder a sus resultados. El investigador está también obligado a tratar equitativamente a quienes participan en los procesos, procedimientos y servicios asociados a la investigación”.

Integridad científica

La integridad o rectitud deben regir no sólo la actividad científica de un investigador, sino que debe extenderse a sus actividades de enseñanza y a su ejercicio profesional. La integridad del investigador resulta especialmente relevante cuando, en función de las normas deontológicas de su profesión, se evalúan y declaran daños, riesgos y beneficios Potenciales que puedan afectar a quienes participan en una investigación. Asimismo, deberá mantenerse la integridad científica al declarar los conflictos de interés que pudieran afectar el curso de un estudio o la comunicación de sus resultados”.

Consentimiento informado y expreso

En toda investigación se debe contar con la manifestación de voluntad, informada, libre, inequívoca y específica; mediante la cual las personas como sujetos investigadores o titular de los datos consienten el uso de la información para los fines específicos establecidos en el proyecto”.

V. RESULTADOS

5.1.Resultados

5.1.1. **Resultado del objetivo general:** Establecer y diseñar los sistemas de saneamiento básico en el CC.PP. Primavera Cosmos, distrito de Pangoa,

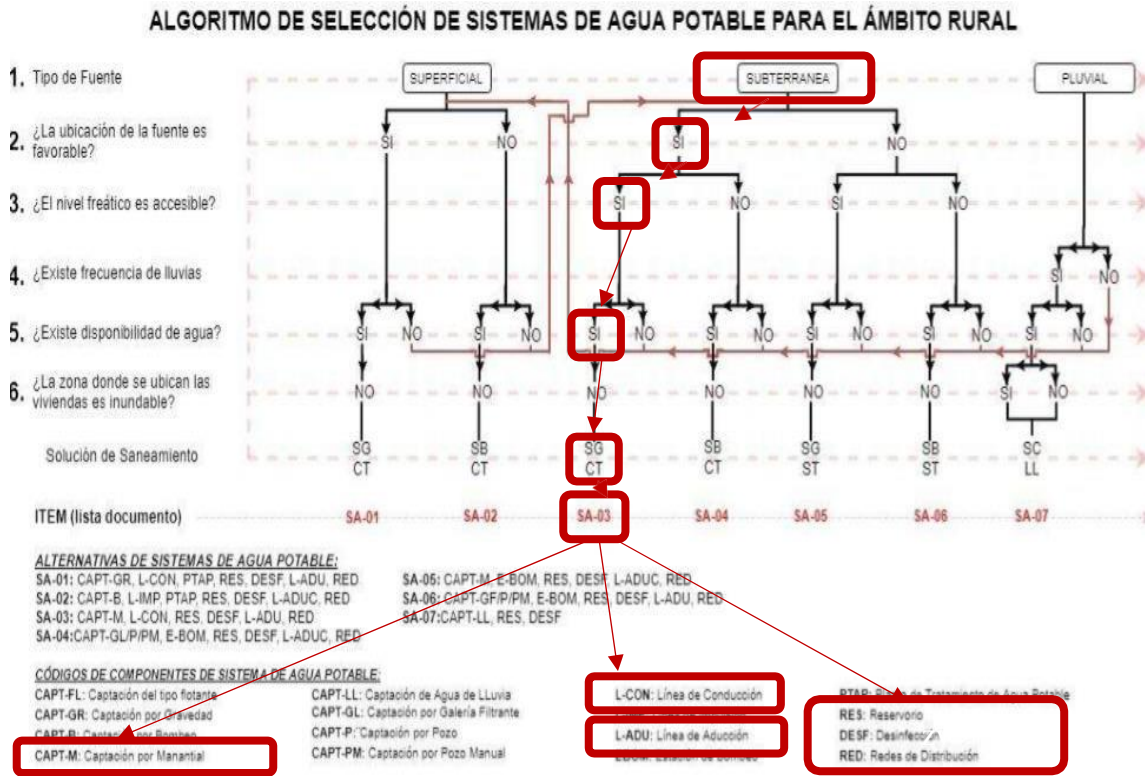


Figura 12 Algoritmo de selección de sistemas de agua potable para el ámbito rural

Provincia de Satipo, región Junín, para mejorar la condición sanitaria de la población

Fuente "RM-192-2018-VIVIENDA. Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural Lima; 2018" (17).

5.1.2. Resultado objetivos específicos:

- Elaborar el diseño de Cámara de Captación del sistema de abastecimiento de agua potable en el CC. PP. Primavera Cosmos.

Tabla 6 Resultado Captación

CAPTACION (FUENTE DE AGUA TIPO MANANATIAL LADERA)	
COORDENADAS	N: 8743690.989 E: 573979.245
COTA	1484.131 msnm
CAUDAL DE LA FUENTE	0.30 l/s
CAUDAL MAXIMO DIARIO	0.40 l/s
ANCHO DE PANTALLA (b)	0.65 m
NUMERO DE ORIFICIOS	2.00 und.
ALTURA DE CAMARA HUMEDA	1.00 m
DIAMETRO CANASTILLA	3.00 pulg.
LONGITUD CANASTILLA	7.62 cm
TUBERIA DE REBOSE Y LIMPIEZA	1.50 pulg.

Fuente "Elaboración Propia"

Tabla 7 Resultado Calculo Estructural

CAPTACION (ACERO)	
MUROS	Horizontal : 3/8" @ 0.20 m en ambas caras
	Vertical : 3/8" @ 0.25 m en ambas caras
LOSA DE FONDO	Horizontal : 3/8" @ 0.20 m en ambas sentidos
	Vertical : 3/8" @ 0.20 m en ambas sentidos

Fuente "Elaboración Propia"

- b) Determinar las dimensiones de la Línea de conducción para el del sistema de abastecimiento de agua potable en el CC. PP. Primavera Cosmos.

Tabla 8 Resultado de Línea de Conducción

Tramo	Long. L (m)	Caudal Qmd (l/s)	Cota Del Terreno		Desnivel Del Terreno (m)	Perdida Carga Unit. Disponibile Hf (m/km)	Diam. Asum. (Pulg)	Vel. V (m/s)	Perdida Carga Unitaria Hf1 (m/m)	Perdida Carga Tramo Hf1 , Hf2 (m/m)	Presión Final (m)
			Inicial (msnm)	Final (msnm)							
CAP-RES	587.08	0.40	1484.13	1415.73	68.40	116.51	1	0.79	0.032	18.62	49.78

Fuente "Elaboración Propia"

- c) Elaborar el diseño del Reservorio de almacenamiento del sistema de abastecimiento de agua potable. En el CC. PP. Primavera Cosmos.

Tabla 9 Resultado Reservorio

RESERVORIO (TIPO APOYADO)	
COORDENADAS	N: 8743301.723 E: 574296.552
COTA	1415.730 msnm
FORMA	CUADRADA

DIMENSIONES	2.50 x 2.50 m
ALTURA DE RESERVORIO	2.00 m
VOLUMEN	10.00 m ³
ALTURA DE AGUA	1.70 m
ESPESOR DE MURO	0.20 m
ESPESOR DE LOSA DE CUBIERTA	0.15 m
ESPESOR DE LOSA DE FONDO	0.20 m.

Fuente "Elaboración Propia"

Tabla 10 Resultado Calculo Estructural

RESERVORIO (ACERO)	
MUROS	Horizontal : 3/8" @ 0.20 m en ambas caras Vertical : 3/8" @ 0.175 m en ambas caras
LOSA DE FONDO	Horizontal : 3/8" @ 0.20 m en ambas sentidos Vertical : 3/8" @ 0.20 m en ambas sentidos
LOSA DE CUBIERTA	Horizontal : 3/8" @ 0.25 m en ambas sentidos Vertical : 3/8" @ 0.25 m en ambas sentidos

Fuente "Elaboración Propia"

- d) Determinar las dimensiones de la Línea de aducción del sistema de abastecimiento de agua potable en el CC. PP. Primavera Cosmos

Tabla 11 Resultado Linea de Aduccion

Tramo	Long. L (m)	Caudal Q _{mh} (l/s)	Cota Del Terreno		Desn. Del Terreno (m)	Perd. Carga Unit. Disponibl e hf (m/m)	Diam. Asumi u (u u)	Veloc. V (m/s)	Perdida Carga Unitaria hf1 (m/m)	Perdida Carga Tramo Hf1 , Hf2 (m/m)	Presión Final (m)
			Inicial (msnm)	Final (msnm)							
RES - CRP 6	582.86	0.61	1415.730	1358.95	56.77	97.40	1 1/2	0.60	0.0098	5.74	51.03
CRP6 - Ld	727.14	0.61	1358.958	1310.00	48.96	67.33	1 1/2	0.60	0.0098	7.16	41.80

Fuente "Elaboración Propia"

Tabla 12 CRP TIPO 6

CAMARA ROMPE PRESION TIPO 6	
COORDENADAS	N: 8742795.460 E: 574441.658
COTA	1358.958 msnm
FORMA	CUADRADA
DIMENSIONES DE CAMARA HUMEDA	0.60 x 0.60 m
ALTURA DE CAMARA HUMEDA	0.80 m
VOLUMEN	10.00 m ³
ALTURA DE AGUA	0.50 m
ESPESOR DE MURO	0.15 m

Fuente "Elaboración Propia"

- e) Determinar las dimensiones de la Red de distribución del sistema de abastecimiento de agua potable en el CC. PP. Primavera Cosmos

Tabla 13 Resultado Línea de Distribución

Tramo	Long. L	Caudal Qmh	Cota Del Terreno		Desnivel Del Terreno	Perdida Carga Unit. Disponibile	Diam. Asumido (Pul)	Veloc. V	Perdida Carga Unitaria	Perd. Carga Tramo Hf1 , Hf2	Presión Final
	(m)	(l/s)	(m.s.n.m)	(m.s.n.m)	(m)	Hf (m/m)		(m/s)	(m/m)	(m/m)	(m)
RES - CRP 7	770.500	0.61	1310.00	1245.30	64.70	83.97	1 1/2	0.54	0.0098	7.59	57.11
CRP 7 - FIN.	485.020	0.61	1245.30	1205.43	39.87	82.21	1 1/2	0.54	0.0098	4.78	35.10

Fuente "Elaboración Propia"

CAMARA ROMPE PRESION TIPO 7	
COORDENADAS	N: 8741621.738 E: 574511.857
COTA	1345.302 msnm
FORMA	CUADRADA
DIMENSIONES DE CAMARA HUMEDA	0.60 x 0.60 m
ALTURA DE CAMARA HUMEDA	0.80 m
VOLUMEN	10.00 m ³
ALTURA DE AGUA	0.50 m
ESPESOR DE MURO	0.15 m

Fuente "Elaboración Propia"

VI. ANALISIS DE LOS RESULTADOS

(3) Victoria en su tesis según sus resultados se obtuvo diámetros de 2 pulgadas para los ramales principales, desde 3/4 hasta 1 ½ pulgadas en montantes y entre 1/2 y 1 pulgadas en sub ramales de distribución. Mientras en la Tesis de Investigación presente se obtuvo para la Línea de Conducción tubería de 1", Línea de Aducción 1 ½ y Línea de Distribución 1 ½.

(4) Juan en su Tesis realizó una proyección de su población a 30 años llegando de 140 habitantes a 220 habitantes, Mientras en la Tesis de Investigación presente se realizó una proyección a 20 años llegando de 158 a 265 habitantes.

(7) Diego en su tesis según sus resultados se obtuvo el diámetro de la tubería de ingreso de PVC clase 7.5 de 2" o 55.4. mm, determinación del ancho de la pantalla 0.90 m, la longitud entre el punto de afloramiento y cámara húmeda 1.2 m, altura de la cámara húmeda 0.80 m, diámetro de la canastilla de 4" y longitud de esta de 0.16m y diámetro de la tubería de rebose de 2". Mientras en la tesis de investigación presente se obtuvo como ancho de pantalla (b) 0.65 m, número de orificios 2.00 und, altura de cámara húmeda 1.00 m, diámetro canastilla 3.00 pulg., longitud canastilla 7.62 cm, tubería de rebose y limpieza 1.50 pulg.

(8) Engel en su tesis según sus resultados se obtuvo como caudal del río 258 l/s, mientras en la Tesis de investigación presente se obtuvo un caudal de 0.30 l/s de la fuente de agua

(9) Juan en su tesis según sus resultados se obtuvo en la línea de conducción el material a utilizar es tubería PVC C-10 y tiene una longitud de 131.07 m con diámetro de 29.4 mm (1"). En la red de distribución se utilizará tubería PVC C-10 de diámetro 22.9 mm (3/4"), teniendo una longitud 2035.93 m.

Mientras en la tesis de investigación presente se obtuvo como ancho de pantalla (b) 0.65 m, número de orificios 2.00 und, altura de cámara húmeda 1.00 m, diámetro canastilla 3.00 pulg., longitud canastilla 7.62 cm, tubería de rebose y limpieza 1.50 pulg.

(11) Helde en su tesis según sus resultados se obtuvo 12 cámaras rompe presión tipo 6, cada 50 m de desnivel en la línea de conducción, la cámara rompe presión tipo 6 N° 12 saldrá con tubería HDPE, la cual llega al reservorio diseñado y 19 cámaras rompe presión tipo 7 en la red de distribución. Mientras en la tesis de investigación presente se obtuvo una cámara rompedor tipo 6 en la línea de aducción a 50.00 m de desnivel y una cámara rompedor tipo 7 a 50.00 m de desnivel.

VII. CONCLUSIONES

- Para el diseño adecuado del sistema de agua potable se realizó una proyección de 20 años a la población inicial obteniendo de 158 hab. un aumento a 265 hab.
- El CC.PP. Primavera Cosmos cuenta con una fuente de agua tipo manantial ladera, en el presente estudio se obtuvo un caudal máximo diario de 0.40 l/s, para la estructura de la captación se obtuvo un ancho de pantalla de 0.65 m. con una distancia entre afloramiento y la cámara húmeda de 1.60 m. con 2 orificios de entradas de agua a la captación, con una tubería de rebose y limpia de 1.5 pulg.
- En el diseño de sistema de agua potable se requiere de una red de Conducción de 587.08 ml. de tubería PVC de 1" clase – 10, para un caudal máximo diario de 0.40 l/s, con una velocidad de 0.79 m/s con una presión final de 49.78 m, con una válvula de purga y de aire.
- Se diseñó elementos estructurales del reservorio de 10.00 m³ de almacenamiento, obteniendo en muros acero horizontal 3/8" @ 0.20 m ambas caras y acero vertical 3/8" @ 0.175 m ambas caras; losa de fondo acero horizontal 3/8" @ 0.20 m ambos sentidos y acero vertical 3/8" @ 0.20 m ambos sentidos; losa de cubierta acero horizontal 3/8" @ 0.25 m ambas sentidos y acero vertical 3/8" @ 0.25 m ambos sentidos.
- En el diseño de sistema de agua potable se requiere de una red de Aducción de 1310.00 ml. de tubería PVC de 1 ½" clase – 10, para un caudal máximo

horario de 0.61 l/s, con una velocidad de 0.54 m/s, con una presión final de 51.03 m hasta la cámara Rompepresión de tipo 07, con una válvula de purga y una de aire, y luego una presión final de 41.80 hasta la red de distribución.

- En el diseño de sistema de agua potable se requiere de una red de distribución de 1255.52 ml. de tubería PVC de 1 ½" clase – 10, para un caudal máximo horario de 0.61 l/s, con una velocidad de 0.54 m/s, con una presión final de 51.03 m hasta la cámara Rompepresión de tipo 06, cuenta también con dos válvulas de purga y una de aire y luego una presión final de 41.80 hasta la red de distribución.

VIII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda por parte de los beneficiarios dar un mejor acceso a las informaciones que se requieren para realizar un adecuado diseño de sistema de agua potable.
- Se recomienda realizar los cálculos siguiendo las Normas Técnicas de la RM 192 – 2018 para el diseño hidráulico y dimensionamiento de la captación.
- Se recomienda realizar diseño con válvulas de purga y de aire ya que estos darán un buen funcionamiento a las líneas de conducción, aducción y distribución.
- Se recomienda tomar en cuenta para el diseño, en considerar cámaras rompepresiones a cada desnivel de 50 metros, de esa manera tener un adecuado sistema de agua potable.
- Se recomienda para el diseño considerar válvulas de PVC, ya que las de acero tienden a deteriorarse mucho más rápido por la corrosión.
- Se recomienda tener en cuenta para el diseño tubería PVC de clase 10, dado que esta clase de tubería son mucho más comerciales y fácil de acceder que las otras.

IX. Bibliografía

1. **Sergio** Metodología de la Investigación científica. Lima, 1ra edición, Editorial San Marcos, 2005.
2. **Eduardo** Diseño del tanque de abastecimiento y red de distribución de agua potable para la zona 2 de zaragoza y diseño del tanque de abastecimiento y red de distribución de agua potable para el caserío rincón chiquito, zaragoza, Chimaltenango. Tesis Pregrado. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala, 2016.
3. **Victoria** Propuesta de Diseño del sistema de distribución de agua potable de Cruz Roja Venezolana Seccional Carabobo-valencia. Tesis pregrado: Universidad de Carabobo, Valencia, 2016.
4. **Juan** Estudio de factibilidad y diseño para el mejoramiento del abastecimiento de agua potable para El Recinto San Felipe; del Canton Mocache; De La Provincia De Los Ríos. Tesis pregrado: Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil, Guayaquil, 2017.
5. **Wendy** Evaluación y optimización de la planta de tratamiento de agua potable del municipio de Tena en el departamento de Cundinamarca, Colombia. Tesis pregrado: Universidad Católica de Colombia, Bogotá, 2017.
6. **Juan** Diseño del Sistema de abastecimiento de agua Potable para El Cantón San Rafael, Aldea Las Trojes y Pavimentación de la Aldea El Pepinal hacia La Aldea Calderas, Amatitlán, Guatemala. Tesis pregrado: Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala, 2015.
7. **Diego** Diseño Hidráulico de red de agua Potable en el Caserío De Carahuasi distrito de Nanchoc, Provincia de San Miguel, Cajamarca, enero 2019. Tesis pregrado: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Provincia San miguel, 2019.

8. **Engel** Diseño Hidráulico de Agua Potable del Caserío San Rafael, Distrito de Castilla, Provincia de Piura, Departamento de Piura - Abril 2019. Tesis pregrado: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Provincia Piura, 2019.
9. **Juan** Diseño Hidráulico de Red de Agua Potable en el Caserío de Ñangay_ Distrito de San Miguel del Faique_ Provincia de Huancabamba_ Departamento Piura Abril 2019. Tesis pregrado: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Provincia Huancabamba, 2019.
10. **Kleiser** Diseño hidráulico del Sistema de Agua potable del caserío de Ranchería Ex Cooperativa Carlos Mariátegui distrito de Lambayeque, Provincia De Lambayeque noviembre 2018. Tesis pregrado: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Provincia Lambayeque, 2018.
11. **Helde** Diseño hidráulico de red de agua potable en el predio de Asiyaco, distrito de Ayabaca, Provincia de Ayabaca, Piura - Mayo 2019. Tesis pregrado: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Provincia Ayabaca, 2019.
12. **Cornelio** DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL ANEXO ALTO TZANCUVATZIARI, 2019. Tesis pregrado: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Provincia Satipo, 2019.
13. **Jose** DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL SECTOR NUEVA ESPERANZA – 2019. Tesis pregrado: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Provincia Satipo, 2019.
14. **Alexis** PROPUESTA DE DISEÑO PARA EL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL ANEXO DE PUMPUMYA – 2019. Tesis pregrado: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Provincia Chongos bajo, 2019.
15. **Edwer** PROPUESTA DE DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO CENTRO HUACHIRIKI, 2019. Tesis

- pregrado: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Provincia Satipo, 2019.
16. **Kenyo** PROPUESTA DE DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA LOCALIDAD DE LOS LIBERTADORES. Tesis pregrado: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Provincia Satipo, 2019
 17. **Vivienda** resolución ministerial N° 192 - 2018 - VIVIENDA Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural
 18. **Freddy** ABASTECIMIENTO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE MODERNIZANDO EL APRENDIZAJE Y ENSEÑANZA EN LA ASIGNATURA DE INGENIERÍA SANITARIA I. Tesis pregrado: Universidad Mayor de San Simón, provincia Cochabamba, 2008.
 19. **Simón** “ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y DISPOSICION Y ELIMINACION DE EXCRETAS
 20. **Roger** SISTEMA DE ABASTECIMIENTO POR GRAVEDAD Y SIN TRATAMIENTO I, 1ra edición, México. Editorial Marcombo, 2002.
 21. **Vierendel** ABASTECIMIENTO DE AGUA Y ALCANTARILLADO. 4ta Edición, Lima 2009.
 22. **Organización Panamericana de la Salud** Guía para el diseño de desarenadores y sedimentadores de la Organización Panamericana de la Salud, Lima 2005.
 23. **Perez** Guía de Diseño de plantas de filtración lenta para el medio rural. Cepis, 1984.
 24. **Carlos** Metodología de la Investigación científica. 5ta edición, Editorial McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, México, 2010.
 25. **Carlos** El Proceso de Investigación. Editorial Panamo, Caracas, 1992.
 26. **Dennis** Conceptos y Técnicas de Recolección de datos en la Investigación Jurídico Social P. Universidad Nacional de San Marcos.

27. UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE, Código de
Ética de la Investigación, Versión 02, Chimbote 2019.

Anexos

Anexo 1: Padrón de Beneficiarios

PADRON DE BENEFICIARIOS - PRIMAVERA COSMOS -PANGOA					
N°	APELLIDOS Y NOMBRES (JEFE DE FAMILIA)	N° DNI	N° DE FAMILIAS		TOTAL
			M	F	
1	ALA BRAVO EDGAR WALTER	40676888	2	1	3
2	ALIAGA DE LA CRUZ PEDRO	23682603	2	2	4
3	ASTO HUAROC DOMINGO	43334096	1	2	3
4	ASTO HUAROC ELSA ELIZABETH	45108083	4	2	6
5	AGUILAR VIDELA JAIME	41782210	1	2	3
6	BOHORQUEZ HUARINGA ELMER	42983489	2	3	5
7	BALDEON SALZAR FELIX	20976039	3	4	7
8	BOHORQUEZ HUARINGA ANDREA	40389970	2	1	3
9	VALENTIN PRIETO PEDRO	20961826	2	0	2
10	AROTINCO CHAVEZ FERNANDO	20707967	1	3	4
11	CANO HARO HILDER	80092936	4	3	7
13	CARDENAS TORRES FREDY	44805567	1	2	3
14	CAMPOS JIMENEZ ROLANDO	20439609	2	1	3
15	CANO HARO ANTONIO	80092931	1	1	2
16	ESTRADA PALACIOS DIDI RAYNALDO	46032192	2	1	3
17	ESTRADA PALACIOS VIDAL	10350267	1	3	4
18	FLORES BARJA LIBERATA	20983669	2	1	3
19	FLORES BARJA SEMION MAXIMO	20410193	2	2	4
20	GAMARRA BENITES ANDRES	10172130	2	3	5
21	GACO TORRES CARLOS	42795823	1	2	3
22	GASPAR ORE EDWIN EFRAIN	44578787	1	3	4
23	JORGE MANRIQUE SIMEON TELESFORO	21000010	3	2	5
24	GUTIERREZ PASTRANA MOISES NESTOR	45325304	2	2	4
25	GAGO TORRES CARMEN ROSA	40645223	1	1	2
26	GUTIERREZ PASTRANA ANDRES	43034949	2	1	3
27	MARTINEZ GAMARRA APOLINARIO	20974336	2	3	5
28	GUERRA GRANADOS DOLORES DOMITILA	21003012	2	2	4
29	GONZALES ALCARRAZ VICTOR	4802354	2	2	4
31	GUTIERREZ PASTRANA PERCY	46496823	1	2	3
33	HUANCA COCHACHIN GUSTAVO	20974535	3	1	4
34	HINOSTROZA MEZA CESAR YNOCENTE	21006363	1	2	3
35	MAJINO MALDONADO JOSE SHIRO	46967559	1	1	2
36	MONTERO LAVADO FRANCISCO	20104887	2	1	3
37	MAJINO GRANADOS WELMER	20991995	1	0	1
40	NUÑEZ ANDAMAYO ESPERANZA	44507345	1	1	2
41	LLAMUCO TORRES WILLIAN	70604571	1	0	1
42	OSORES VELIZ HERMELINDA	41835595	1	2	3
43	ORDOÑEZ PUCAMAGUE CARLOS	20975696	1	0	1
44	ORTIZ VALVERDE TEOFILO	41949765	2	1	3
45	POMA ESPINOZA FIDENCIO	40626736	1	1	2
46	PASCUAL DE MIRANDA TEODORA	20966844	1	1	2
47	PRUDENCIO LLACTA FELIPE	20076961	1	2	3
48	PRUDENCIO PARADO RUBEN CARLOS	44571705	3	1	4
49	REYES VENTURA JUAN	20972756	2	1	3
51	SAMANIEGO SUAREZ FELIX ELIAS	48038517	1	1	2
52	TOVAR ROJAS JACINTO	42297218	1	1	2
53	TORRES ZUÑIGA GLADIS	20564280	2	1	3
54	TAIPE RAMOS RONY	21012717	1	1	2
55	TINCO PASCUAL PILAR YENIFER	47048199	1	3	4
56	VASQUEZ GOMEZ KENNEDY	80074806	1	2	3
58	VEGA CAMPOS LEONCIO AURELIO	20971850	2	1	3
59	VASQUEZ RAMOS GRIMALDO	80074809	1	0	1
TOTAL			81	77	158

Figura 5 Padron de beneficiarios

Anexo 2: Encuesta



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

ENCUESTA

CENTRO POBADO Primavera Cosmos

1. ¿Quién diseño y ejecuto el sistema de agua en tu localidad?
 a) La municipalidad b) Los pobladores c) Mano calificada
2. ¿Qué tipo de fuente abastece tu sistema de agua?
a) aguas de lluvia b) Aguas subterráneas c) Aguas superficiales
3. ¿La localidad cuenta con agua potable?
Si
4. ¿El sistema de agua, cuantos años de antigüedad tiene actualmente?
a) 2-5 años b) 5-10 años c) 10-15 años d) 15-20 años e) 20-25 años
5. ¿La localidad cuenta con un reservorio? ¿En qué estado se encuentra?
Si, Funciona Pero requiere de mantenimiento
6. ¿La línea de conducción se encuentra en buen estado?
Necesita mantenimiento, Reposición de tuberías
7. ¿La línea de aducción se encuentra en buen estado?
Necesita mantenimiento, Reposición de tuberías
8. ¿Recibes visitas de las entidades públicas para mejorar la calidad de agua?
NO
9. ¿El agua que consumes es de buena calidad?
Si, Pero en temporadas de lluvia no
10. ¿Quiénes realizaron las conexiones domiciliarias?
a) mano de obra calificada b) población c) propietario
11. ¿Te gustaría que la universidad católica los ángeles de Chimbote intervenga mediante mi persona, para realizar un nuevo diseño del sistema de agua potable?
Si, estoy de acuerdo



Carlos Gago Torres
Carlos Gago Torres
DNI. N° 42795823



JUAN G. AQUINO ALVA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 21000

Jhojan Maita Arias
Jhojan Maita Arias
CIP N° 235530
ING. CIVIL

Ing. Juvencio Escalante Torres
Ing. Juvencio Escalante Torres
CIP N° 120608



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENCUESTAS INGENIERIA CIVIL

La finalidad de este protocolo en Ingeniería y tecnología es informarle sobre el proyecto de investigación y solicitarle su consentimiento. De aceptar, el investigador y usted se quedarán con una copia.

La presente investigación se titula DISEÑO de sistema de abastecimiento de agua potable en el CC PP Prim y es dirigido por Jordan Velasquez Rojas, investigador de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

El propósito de la investigación es: Diseñar un adecuado sistema de abastecimiento de agua potable.

Para ello, se le invita a participar en una encuesta que le tomará 5 minutos de su tiempo. Su participación en la investigación es completamente voluntaria y anónima. Usted puede decidir interrumpirla en cualquier momento, sin que ello le genere ningún perjuicio. Si tuviera alguna inquietud y/o duda sobre la investigación, puede formularla cuando crea conveniente.

Al concluir la investigación, usted será informado de los resultados a través de cel: 944596713. Si desea, también podrá escribir al correo Jordanyra14@gmail.com para recibir mayor información. Asimismo, para consultas sobre aspectos éticos, puede comunicarse con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad Católica los Ángeles de Chimbote.

Si está de acuerdo con los puntos anteriores, complete sus datos a continuación:

Nombre: Carlos Gago Torres Dni: 42795823

Fecha: 31 de Agosto del 2020

Correo electrónico: _____

Firma del participante: _____

Firma del investigador (o encargado de recoger información): [Firma]



[Firma]
Carlos Gago Torres
DNI. N° 42795823

**PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENTREVISTAS
INGENIERIA CIVIL**

Estimado/a participante

Le pedimos su apoyo en la realización de una investigación en **Ingeniería y Tecnología**, conducida por la **Docente Yvonne Rosas**, que es parte de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. La investigación denominada:

..... **Diseño de sistema de abastecimiento de agua potable en el CC. P. Primavera como?**

- La entrevista durará aproximadamente **5** minutos y todo lo que usted diga será tratado de manera anónima.
- La información brindada será grabada (si fuera necesario) y utilizada para esta investigación.
- Su participación es totalmente voluntaria. Usted puede detener su participación en cualquier momento si se siente afectado; así como dejar de responder alguna interrogante que le incomode. Si tiene alguna pregunta durante la entrevista, puede hacerla en el momento que mejor le parezca.
- Si tiene alguna consulta sobre la investigación o quiere saber sobre los resultados obtenidos, puede comunicarse al siguiente correo electrónico: **YVONNE.ROSAS@UCA** o al número **944596318**. Así como con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad, al correo electrónico

Complete la siguiente información en caso desee participar:

Nombre completo:	Carlos Gago Torres
Firma del participante:	
Firma del investigador:	
Fecha:	31-08-2020




Carlos Gago Torres
 DNI. N° 42795823



UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERIA

Ficha técnica N° 1

NOMBRE DESCRIPCION	LINEA DE CONDUCCION	
COORDENADAS UTM	INICIO	FINAL
	Este: 573980	: 574302
	Norte: 8743672	: 8743307
	Cota: 1402	: 1363
INFORMACION BASICA PARA EL DISEÑO	Información de la población :	
	Investigación de la fuente: caudal y temporalidad :	
	Plano topográfico de la ruta seleccionada :	
	Tipo de suelo :	
	Calidad fisicoquímica de la fuente :	
	Pendientes mayores :	
	Pendiente menor :	
	Tramos :	
	Zonas vulnerables :	
	Puntos para establecer accesorios:	
TRAZADO		
LONGITUD		
TIPO DE PVC	T.P.O 7.5	
DIAMETRO DE PVC	2 Pulg.	
ESTADO	falta mantenimiento	
CAUDAL DE DISEÑO COMPONENTES DE LA LINEA DE CONDUCCION	Válvula de aire :	
	Válvula de purga :	
	Cámara de rompe presión :	
NORMA VIGENTE	Reglamento nacional de edificaciones peruana- saneamiento Resolución Ministerial N°192-2018VIVIENDA/gobierno del Perú- norma técnica de diseño: opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural.	


JUAN G. AQUINO ALAGA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 214972


Jhojan Maita Arias
CIP N° 238839
ING. CIVIL


Ing. Juvenal Escalante Torres
CIP N° 120698



UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES
CHIMBOFE

FACULTAD DE INGENIERIA Ficha técnica N° 2

NOMBRE DESCRIPCION DE LA CAPTACION	CAPTACION
COORDENADAS UTM	<ul style="list-style-type: none">▪ Este: : 573980▪ Norte: : 8743693225▪ Cota : 1407
TIPO DE FUENTES	<ul style="list-style-type: none">▪ Información de la población :▪ Investigación de la fuente: caudal y temporalidad: :▪ Plano topográfico de la ruta seleccionada :▪ Tipo de suelo :▪ Calidad fisicoquímica de la fuente :
TIPO DE CAPTACION	<ul style="list-style-type: none">▪ Pendientes mayores :▪ Pendiente menor :▪ Tramos :▪ Zonas vulnerables :▪ Puntos para establecer accesorios:
ESTRUCTURA DE CAPTACION	
LONGITUD DE LA CAPTACION	<ul style="list-style-type: none">▪ Ancho :▪ largo :▪ altura :
PERIODO DE DISEÑO	<ul style="list-style-type: none">▪ vida útil▪ grado de dificultad para realizar la ampliación de la infraestructura▪ crecimiento poblacional▪ capacidad economía para la ejecución de obra▪ dotación▪ caudal de diseño
COMPONENTES DE LA CAPTACION	<ul style="list-style-type: none">▪ ancho de pantalla▪ altura de cámara húmeda▪ dimensionamiento de la canastilla▪ tubería de limpieza (diámetro)
NORMA VIGENTE	reglamento nacional de edificaciones peruana- saneamiento. resolución ministerial n°192-2018vivienda/gobierno del Perú- norma técnica de diseño: opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural.


JUAN G. AQUINO ALIAGA
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 214012


Jhojan Melta Arias
CIP. N° 235590
ING. CIVIL


Ing. Juyenay Escalante Torres
CIP. N° 120698



UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERIA

Ficha técnica N° 3

RESERVORIO

NOMBRE	
DESCRIPCION	
COORDENADAS UTM	<ul style="list-style-type: none">➤ Este 57 43 02➤ Norte 8743307➤ Cota 4363
CAPACIDAD	
INSTALACIONES HIDRAULICAS	<ul style="list-style-type: none">➤ Línea de Entrada: 2 Pulg.➤ Línea de Salida: 2 Pulg.➤ Línea de Rebose: 2 Pulg.➤ Línea de Limpia: 2 Pulg.➤ Línea de By Pass:➤ Caja de Válvula:
PERIODO DE DISEÑO	<ul style="list-style-type: none">➤ ARQUITECTURA<ul style="list-style-type: none">✓ Ubicación: CC. PP Primavera Cosmo✓ Forma rectangular✓ Cota de Fondo✓ Resistencia:✓ Espesor:✓ Techo:✓ Altura Útil:✓ Borde Útil:✓ Tipo de Suelo:
DOTACION	<ul style="list-style-type: none">➤ Tasa de Crecimiento Aritmético:➤ Población Inicial:➤ N° de Vivienda:➤ Densidad de agua➤ Densidad de vivienda:
DIMENSIONAMIENTO	<ul style="list-style-type: none">➤ Ancho Interno: 2.20 m➤ Largo Interno: 2.20 m➤ Altura Útil de Agua: 1.30 m➤ Distancia Vertical Techo Reservorio y eje tubo de Ingreso de Agua Altura Total de Agua:➤ Relación del ancho de la base y La Altura (b/h):➤ Distancia Vertical entre eje tubo de rebose y eje ingreso agua:➤ Altura interna
NORMA VIGENTE	<ul style="list-style-type: none">➤ Reglamento Nacional de Edificaciones Peruana – saneamiento➤ Resolución ministerial N° 192-2018VIVIENDA/Gobierno del peru – norma técnica de diseño: opciones tecnológica para sistema de saneamiento en el ámbito rural


JUAN G. AQUINO ALLAGA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 244912


Jhojan Maite Arias
CIP N° 235520
ING. CIVIL


Ing. Jovenal Escalante Torres
CIP N° 120698



UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERIA

Ficha técnica N° 5

RED DE DISTRIBUCION

NOMBRE DESCRIPCIÓN		
COORDENADAS UTM	INICIO	FINAL
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Este: 574603 ➤ Norte: 3741244 ➤ Cota: 1170 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Este: ➤ Norte: ➤ Cota:
INFORMACIÓN BÁSICA PARA EL DISEÑO	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Información de la población: ➤ Plano topográfico de la ruta: ➤ Tipo de suelo: 	
TRAZADO	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ubicación: ➤ Ancho de la Vía: ➤ Área de Equipamiento: ➤ Área de Inestabilidad Geológica: ➤ Tipo de Terreno: 	
DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN (PARÁMETROS) TIPO DE PVC	TIPO 7.1	
ESTADO	Falta mantenimiento	
CONEXIONES DOMICILIARIAS	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Diámetro de PVC Domiciliaria: 1/2 Pulg ➤ Diámetro de PVC instituciones: 1/2 Pulg ➤ Caja de Conexión: 	
COMPONENTES DE LA LINEA DE CONDUCCION	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Válvula de Pulga Tipo II, DN 25mm (3/4"): ➤ Válvula de Pulga Tipo II, DN 32mm (1"): ➤ Válvula de Control en red de Distribución: ➤ Válvula de Control, DN 32mm (1"): ➤ Válvula de Control, DN 50mm (1/2"): ➤ Cámara Rompe Presión para red de Distribución: ➤ CRP red, DN 32mm (1"): 	
NORMA VIGENTES	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Reglamento Nacional de Edificaciones Peruana – saneamiento ➤ Resolución ministerial N° 192-2018VIVIENDA/Gobierno del Perú – norma técnica de diseño: opciones tecnológica para sistema de saneamiento en el ámbito rural 	



JUAN G. AQUINO ALIAGA
INGENIERO CIVIL
CIP N° 214972

Jhojan Mafta Arias
CIP N° 233590
ING. CIVIL

Ing. Juvenal Escalante Torres
CIP N° 120698

Anexo 3: Carta de autorización



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FILIAL SATIPO

"AÑO DE LA UNIVERSALIZACIÓN DE LA SALUD"

Satipo; 26 Agosto del 2020

CARTA N° 34-2020-ACC -ULADECH Católica S.

SEÑOR: CARLOS GAGO TORRES

Cargo: DELEGADO DEL CENTRO POBLADO PRIMAVERA COSMOS - PANGOA

ASUNTO: SOLICITO AUTORIZACION PARA REALIZAR INVESTIGACION PARA EL DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO PRIMAVERA COSMOS, 2020

Es grato dirigirme a usted con el debido respeto para expresarle mi cordial saludo como coordinador I+D+i de la filial Satipo de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote.

Se solicita autorización para que el estudiante: VELASQUEZ ROSAS JORDAN JOEL, identificado con DNI N° 72929693, con código de matrícula N° 3009122002, egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, de nuestra universidad, realice una investigación para el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Primavera Cosmos, por el periodo de 04 meses, pudiendo extenderse previa coordinación.

Seguro de contar con la atención, reitero mi mayor consideración y estima personal.


Atentamente;


Msc. Andres Camargo Caysahuana
COORD. INVESTIGACIÓN (I+D+i)



Carlos Gago Torres
DNI. N° 42795823

FILIAL SATIPO
UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE

Anexo 4: Resultados Laboratorio de suelos y de agua




LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
CENTAURO INGENIEROS
 LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO
 PERUANO DE ACREDITACION INACAL - DA CON REGISTRO N° LE-141




INACAL
DA - Perú
Laboratorio de Ensayos
Acreditado

Registro N° LE - 141



CENTAURO
INGENIEROS



ISO
9001:2015
SISTEMA DE
GESTIÓN DE
CALIDAD

Informe de ensayo con valor oficial
 Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE SUELOS
INFORME

1. EXPEDIENTE N° : 1370-2020-AS
2. PETICIONARIO : BACH. JORDAN JOEL VELASQUEZ ROSAS
3. ATENCIÓN : BACH. JORDAN JOEL VELASQUEZ ROSAS
4. PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO
 PRIMAVERA COSMOS, PANGOA - 2020
5. UBICACIÓN : CC.PP. PRIMAVERA COSMOS, DISTRITO DE PANGOA, PROVINCIA DE SATIPO, REGION
 JUNIN
6. FECHA DE RECEPCIÓN : 22 DE SETIEMBRE DEL 2020
7. FECHA DE EMISIÓN : 29 DE SETIEMBRE DEL 2020

ENSAYO:	MÉTODO:
Contenido de Humedad	NTP 339.127 1998 (REVISADA EL 2019) SUELOS. Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo.

PÁGINA 1 DE 1


CÓDIGO ORDEN DE TRABAJO	SONDEO	MUESTRA / PROF. DE MUESTRA	UBICACIÓN	PROFUNDIDAD DE LA CALICATA (m)	TIPO DE MUESTRA	CONDICIÓN DE MUESTRA	MÉTODO	% DE HUMEDAD	MÉTODO DE SECADO
P-110-2020	CALICATA	C1-E3 (1,70 M - 2,00 M)	CALICATA DE RESERVORIO, CC.PP. PRIMAVERA COSMOS, RAMAL 3	2	SUELO	MUESTRA ALTERADA	± 1%	20	110 °C ± 5

NOTA:
 *LOS RESULTADOS SE REPORTAN AL ± 1% .
 *LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON LA MASA MÍNIMA RECOMENDADA.
 *LA MUESTRA ENSAYADA NO CONTIENE MAS DE UN MATERIAL.
 *EN LA MUESTRA ENSAYADA NO SE EXCLUYO NINGÚN MATERIAL.

NOTA:
 Fecha de ensayo : 2020-09-24
 Temperatura Ambiente : 20,2 °C
 Humedad relativa : 36 %
 Área donde se realizó los ensayos : Suelos I y Pavimentos

OBSERVACION : Muestreo e identificación realizados por el Peticionario.
 * Los datos proporcionados por el Peticionario son los siguientes: **peticionario, atención, nombre del proyecto, ubicación.**
 EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.
 LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACION DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

HC-AS-001 VERSIÓN: 01 REV.01 FECHA: 2020/02/28 Fin de página



Mg. Ing. Janex Yessica Andia Arias
INGENIERA CIVIL
CIP 66775

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO
PERUANO DE ACREDITACION INACAL - DA CON REGISTRO N° LE-141



Registro N° LE - 141

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

Informe de ensayo con valor oficial

LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

LABORATORIO DE SUELOS

INFORME

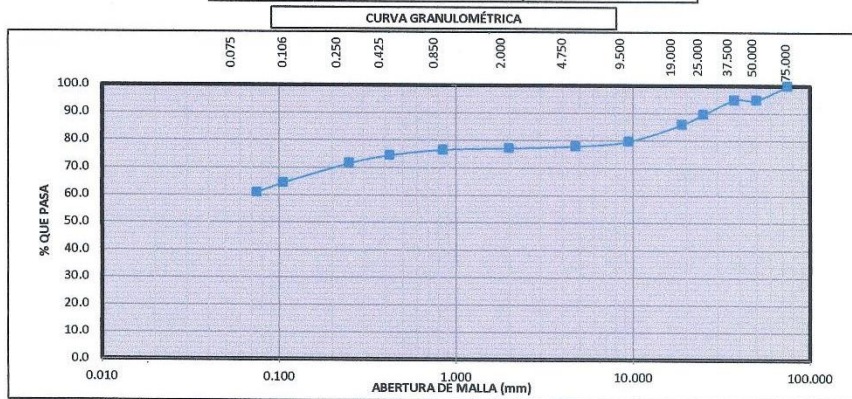
1. EXPEDIENTE N° : 1396-2020-AS
2. PETICIONARIO : BACH. JORDAN JOEL VELASQUEZ ROSAS
3. ATENCIÓN : BACH. JORDAN JOEL VELASQUEZ ROSAS
4. PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO PRIMAVERA COSMOS, PANGOA - 2020
5. UBICACIÓN : CC.PP. PRIMAVERA COSMOS, DISTRITO DE PANGOA, PROVINCIA DE SATIPO, REGION JUNIN
6. FECHA DE RECEPCIÓN : 22 DE SETIEMBRE DEL 2020
7. FECHA DE EMISIÓN : 01 DE OCTUBRE DEL 2020

Código orden de Trabajo : P-110-2020	Sondeo : C1-E3 (1,70 m A 2,00 m)	Profundidad (m) : 2,00
Tipo de material : Suelo	Condiciones de muestra: Muestra Alterada	Ubicación : Calicata de Reservorio, CC.PP. Primavera Cosmos, Ramal 3/Coordenadas: N:8744118; E:575060; Z:1640

ENSAYOS	MÉTODO
Análisis Granulométrico por tamizado	NTP 339.128 1999 (revisada el 2019) SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico.
Límites de Consistencia	NTP 339.129 1999 (revisada el 2019) SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico, e índice de plasticidad de suelos.
Clasificación SUCS	NTP 339.134 1999 (revisada el 2019) Método para la clasificación de suelos con propósitos de ingeniería (Sistema unificado de clasificación de suelos, SUCS)

DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA		
% GRAVA	GG %	14.17
	GF %	7.98
% ARENA	AG %	0.70
	AM %	2.74
	AF %	13.45
% FINOS		60.97
Tamaño Máximo de la Grava (mm)		75
Forma del suelo grueso		Sun Redondeada
Porcentaje retenido en la 3 pulg (%)		0.00
Coeficiente de Curvatura		-
Coeficiente de Uniformidad		-

PÁGINA 2 DE 2



FINO	60.97%	ARENA	16.88%	GRAVA	22.15%
------	--------	-------	--------	-------	--------

NOTA:

Fecha de ensayo : 2020-10-29

OBSERVACION : Muestreo e identificación realizados por el Peticionario.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-033 REV.05 FECHA: 2020/02/11

VERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.
AREA DE CALIDAD
[Firma]
Mg. Ing. Janet Yessica Andia Arias
INGENIERA CIVIL
CIP 69775

Fin de página.

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015
Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

LABORATORIO DE SUELOS

INFORME

- 1. EXPEDIENTE N° : 1406-2020-AS
- 3. PETICIONARIO : BACH. JORDAN JOEL VELASQUEZ ROSAS
- 4. ATENCIÓN : BACH. JORDAN JOEL VELASQUEZ ROSAS
- 5. PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO PRIMAVERA COSMOS, PANGOÁ - 2020
- 6. UBICACIÓN : CC.PP. PRIMAVERA COSMOS, DISTRITO DE PANGOÁ, PROVINCIA DE SATIPO, REGION JUNIN
- 7. FECHA DE RECEPCIÓN : 22 DE SETIEMBRE DEL 2020
- 8. FECHA DE EMISIÓN : 01 DE OCTUBRE DEL 2020

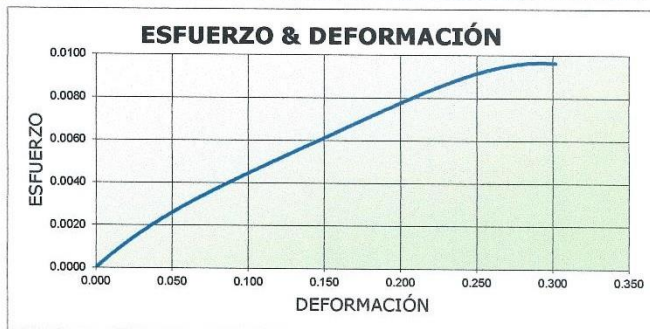
ENSAYO:	MÉTODO:
COMPRESIÓN NO CONFINADA	NTP 339.167 SUELOS. Método de ensayo normalizado para la resistencia a la compresión no confinada de suelos cohesivos

CÓDIGO DE ORDEN DE TRABAJO	: P-110-2020
MUESTRA	: C1-E3
PROFUNDIDAD DE CALICATA (m)	: 2,00

CLASIFICACIÓN SUCS	CL - ARCILLA GRAVOSA DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA
LIMITES LL Y LP	LL: 46 Y LP: 24
CONDICIÓN DE MUESTRA	ALTERADA
DENSIDAD INICIAL SECA	1.471
CONTENIDO DE HUMEDAD INICIAL (%)	25.44
GRADO DE SATURACIÓN (%)	48
RESISTENCIA DE LA COMPRESIÓN NO CONFINADA q_u (kg/cm ²)	0.9918
RESISTENCIA AL CORTE S_u (kg/cm ²)	0.4959

DATOS DEL ESPÉCIMEN	ALTURA	DIÁMETRO	RELACIÓN ALTURA / DIÁMETRO
	108.47	51.55	2.10

RAZÓN PROMEDIO DE DEFORMACIÓN DE LA FALLA (mm/min)	0.03
ESFUERZO EN LA FALLA %	100



HC-AS-041 VERSIÓN.00 REV.00 FECHA: 2020/02/25

NOTA:

- Fecha de ensayo : 2020-10-01
- Temperatura Ambiente : 21 °C
- Humedad relativa : 38 %
- Área donde se realizó el ensayo : Suelos y pavimentos

* Los datos proporcionados por el Peticionario son los siguientes: peticionario, atención, nombre del proyecto, ubicación, calicata, muestra, profundidad de la calicata.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

AREA DE CALIDAD

 Ing. Jessica Andía Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP 69975

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DEL PERÚ
Vicerrectorado de Investigación
Laboratorio de Investigación de Aguas
"Año de la universalización de la salud"

REPORTE DE ANÁLISIS DE AGUAS

NOMBRE DEL PROYECTO	Nº DE REPORTE: 059/2020	DATOS DEL SOLICITANTE	
DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO PRIMAVERA COSMOS, PANGOA - 2020	JORDAN VELASQUEZ ROSAS		
	FECHA DE MUESTREO	16/09/2020	
	FECHA DE ANALISIS	17/09/2020	
FUENTE	AGUA SUBTERRANEA (OJO DE AGUA)	PUNTO DE MUESTREO	
LOCALIDAD	CENTRO POBLADO PRIMAVERA COSMOS	ESTE	574614.486
DIST/PROV/DEP.	PANGOA/SATIPO/JUNIN	NORTE	8741196.61
PARAMETROS	FISICOQUIMICO/MICROBIOLOGICO	ALTURA(msnm)	1191
MUESTREADO POR	JORDAN VELASQUEZ ROSAS		

RESULTADOS

PARAMETROS FISICOQUIMICOS	UNIDAD	RESULTADO
DUREZA TOTAL	CaCO ₃ (mg/L)	30
DUREZA CALCICA	CaCO ₃ (mg/L)	15
ALCALINIDAD	CaCO ₃ (mg/L)	5
CLORUROS	Cl ⁻ (mg/L)	51.31
CONDUCTIVIDAD	µS/cm.	20
SOLIDOS DISUELTOS TOTALES	(mg/L)	10
SOLIDOS SUSPENDIDOS	(mg/L)	32
SOLIDOS TOTALES	(mg/L)	42
pH	pH	4.80
OXIGENO DISUELTOS	(mg/L)	1.95
TURBIDEZ	NTU	0.07
PARAMETROS MICROBIOLOGICOS	UNIDAD	RESULTADO
COLIFORMES TOTALES	NMP/100mL	4.1
<i>E. coli</i>	NMP/100mL	< 1

OBSERVACIONES:

*Las muestras fueron proporcionados por el interesado(a)

*Método de ensayo- microbiológico: Método Colilert/IDEXN Quanti-Tray/2000 Tabla. número más probable (NMP/para Coliformes totales, termotolerantes y E.coli)

*Documentos de referencia: Standard Methods for examination of water and wastewater 23rd Edition -2017/9308-2:1990 ISO

*Parámetros no acreditados



[Firma]
Dra. María Custodio Villanueva
COORDINADORA GENERAL



[Firma]
Ing. Heidi De la Cruz Solano

c.c. Archivo Laboratorio de Investigación de Aguas

Av. Mariscal Castilla N° 3909-4089 Pabellón "C" - Tercer piso CIUDAD UNIVERSITARIA

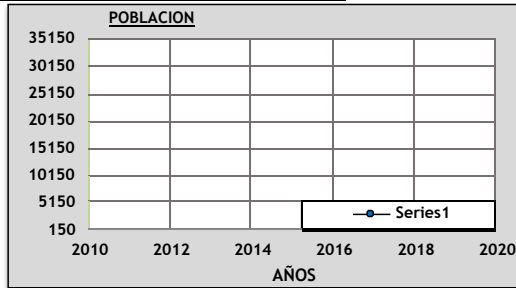
Anexo 5: Calculo de Población Futura, aforo de la captación

CALCULO DE POBLACION FUTURA

1.0.- DATOS CENSALES DE POBLACION NOMINALMENTE CENSADOS

AÑO	MUJER	HOMBRE	TOTAL
1993	10620	9443	20063
2007	14024	15571	29595

FUENTE INEI



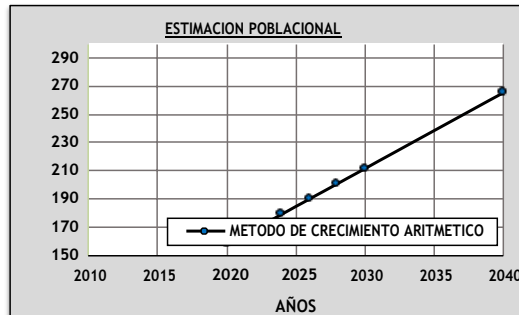
1.1.- METODO DE CRECIMIENTO ARITMETICO

r =

AÑO	TOTAL	r
2020	P=158	r=3.39%
2022	P=169	r=3.39%
2024	P=179	r=0.034 r=3.39%
2026	P=190	
2028	P=201	
2030	P=212	
2040	P=265	

$$r = \frac{P_f - P_o}{t}$$

$$P_f = P_o(1 + r \cdot t)$$

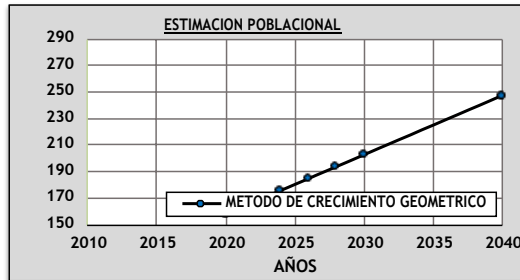


1.2.- METODO DE CRECIMIENTO GEOMETRICO

AÑO	TOTAL	r
2020	P=158	r=2.82%
2022	P=167	r=2.82%
2024	P=176	r=0.028 r=2.82%
2026	P=185	
2028	P=194	
2030	P=202	
2040	P=247	

$$r = \left(\frac{P_f}{P_o} \right)^{\frac{1}{t}} - 1$$

$$P_f = P_o(1 + r)^t$$

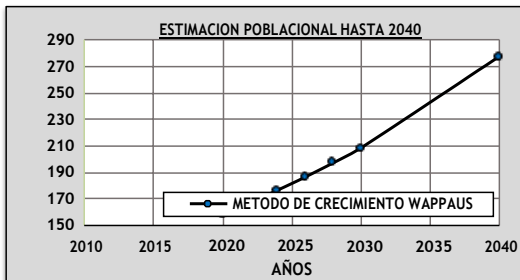


1.3.- METODO DE CRECIMIENTO WAPPAUS

AÑO	TOTAL	r
2020	P=158	r=2.74%
2022	P=167	
2024	P=176	r=0.027 r=2.74%
2026	P=186	
2028	P=197	
2030	P=208	
2040	P=277	

$$r = \frac{2(P_f - P_o)}{t(P_f + P_o)}$$

$$P_f = \frac{P_o(2 + rt)}{(2 - rt)}$$

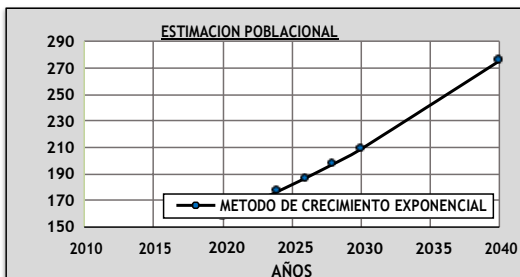


1.4.- METODO DE CRECIMIENTO EXPONENCIAL

AÑO	TOTAL	r
2020	P=158	r=2.78%
2022	P=167	
2024	P=177	r=0.028 r=2.78%
2026	P=187	
2028	P=197	
2030	P=209	
2040	P=275	

$$r = \frac{\ln\left(\frac{P_f}{P_o}\right)}{t}$$

$$P_f = P_o \cdot e^{rt}$$



1.5.- Metodo de Crecimiento Interes Simple

AÑO	TOTAL	r
2020	P=158	r=3.39%
2022	P=167	
2024	P=177	r=0.034
2026	P=186	
2028	P=195	
2030	P=204	
2040	P=251	

r=3.39%

$$r = \frac{Pf - P0}{P0 * t}$$

a0 = 9.26658E-08
a1 = -4.474647429
a2 = 0.002253873

$$x = a0 + a1.y + a2.y^2$$



$$ma + a_0 \sum_{i=1}^m y_i + a_1 \sum_{i=1}^m y_i^2 = \sum_{i=1}^m f(y_i)$$

$$a_0 \sum_{i=1}^m y_i + a_1 \sum_{i=1}^m y_i^2 + a_2 \sum_{i=1}^m y_i^3 = \sum_{i=1}^m f(y_i) y_i$$

$$a_0 \sum_{i=1}^m y_i^2 + a_1 \sum_{i=1}^m y_i^3 + a_2 \sum_{i=1}^m y_i^4 = \sum_{i=1}^m f(y_i) y_i^2$$

POBLACIONES FUTURAS CALCULADAS	
METODO DE CRECIMIENTO ARITMETICO	265
METODO DE CRECIMIENTO GEOMETRICO	247
METODO DE CRECIMIENTO WAPPAUS	277
METODO DE CRECIMIENTO EXPONENCIAL	275
Metodo de Crecimiento Interes Simple	251

POBLACION FUTURA
P = 265 Hab
METODO DE CRECIMIENTO ARITMETICO

Figura 6 Cálculo de Población futura

ULADECH -SATIPO

PROYECTO DE INVESTIGACION :

Proyecto: " DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO PRIMAVERA COSMOS, PANGOA - 2020"

Profesional Responsable : VELASQUEZ ROSAS JORDAN JOEL

Carrera Profesional : Ingenieria Civil

CALCULO DE AFORO EN LA CAPTACION

1. AFORO DE MANANTIAL:

MANANTIAL PRIMAVERA COSMOS:

Tiempo

65.20 seg.
59.58 seg.
77.72 seg.
64.11 seg.
69.25 seg.

335.860

Vol. Recip.= 0.02 m3

Tprom. = 67.172 seg.

Q = 0.000298 m3/seg.

Q = 0.30 lps.

$$Q = \frac{\text{Vol. Recip.}}{T \text{ prom.}}$$

Qt = 0.000298 m3/seg.

Qm = 0.297743 lps.

2. CALCULO DE CAUDALES DE DISEÑO

CAUDAL PROMEDIO (Qp)

Dot. = 100 lt/hab/día

Pf = 257 hab.

$$Pf = \frac{86400 \times Qp}{\text{Dot.}}$$

$$Q = \frac{Pf \times \text{Dot}}{86400}$$

CAUDAL MAXIMO DIARIO (Qmd)

K1 = 1.3

Qmd = 0.39 lt/seg

CAUDAL MAXIMO HORARIO (Qmh)

K2 = 2

Qmh = 0.60 lt/seg

3. ANALISIS DE LA POBLACION

Pf = 257 hab.

5.00 Hab./lote

Lotes = 51.45

afectada con el crecimiento poblacional de 20 años

asumimos

= 60 lotes que abastecer

$$Qmd = K1 \times Qp$$

$$Qmh = K2 \times Qp$$

Figura 7 Calculo aforo de Captacion

Anexo 6: Cálculo de Línea de Conducción y Aducción

MEMORIA DE CÁLCULO - LINEA DE CONDUCCION																		
A.- POBLACION ACTUAL					158	hab.												
B.- TASA DE CRECIMIENTO (r%)					3.39	%	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">CENSOS NACIONALES INEI</th> </tr> <tr> <th>CC.PP.PRIMAVER A COSMOS</th> <th>20063</th> <th>1993</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>29595</td> <td>2007</td> </tr> </tbody> </table>			CENSOS NACIONALES INEI			CC.PP.PRIMAVER A COSMOS	20063	1993		29595	2007
CENSOS NACIONALES INEI																		
CC.PP.PRIMAVER A COSMOS	20063	1993																
	29595	2007																
C.- PERIODO DE DISEÑO (AÑOS)					20	años												
D.- POBLACION FUTURA					265	hab.	*Hallamos la tasa de crecimiento r%											
$Pf = Pa(1 + \frac{r \cdot t}{100})$							r =	3.39										
E.- DOTACION (LT/HAB/DIA)					100	lt/hab/día												
F.- CONSUMO PROMEDIO ANUAL DOMESTICO																		
$Om = \frac{Pf \cdot D}{864000}$					0.31	lps.	0.31	lps.										
CONSUMO PROMEDIO					26.52	m3/día												
INICIAL - JARDIN	6.00	20.00	l/hab/día		0.00139	l/s												
PRIMARIA	20.00	20.00	l/hab/día		0.00463	l/s												

				CUADRO 01.01				CUADRO 02.01							
G.- CONSUMO MAXIMO DIARIO (LT/SEG)				0.40	lps.	Periodo de diseño recomendado para poblaciones rurales				Dotación por números de habitantes					
$Q_{md} = k_1 Q_m$				$k_1 = 1.30$	34.48	m3/día	COMPONENTE		PERIODO DE DISEÑO		POBLACIÓN (habitantes)		DOTACIÓN (l/hab/día)		
El valor de $k_1 = 1.3$ (dependiendo de la población de diseño y de la región)							Obras de captación	20 años		Hasta 500	60				
							Conduccion	10 a 20 años		500 - 1000	60 - 80				
							Reservorio	20 años		1000 - 2000	80 - 100				
							Red principal	20 años		Fuente: Ministerio de Salud					
							Red secundaria	10 años							
H.- CAUDAL DE LA FUENTE (LT/SEG)					0.30	lt/seg.									
I.- CONSUMO MAXIMO HORARIO (LT/SEG)					0.61	lt/seg.									
$Q_{mh} = k_2 Q_m$				$k_2 = 2.00$	53.05	m3/día									
El valor de k_2 varían desde 1.8 hasta 2.5. (dependiendo de la población de diseño y de la región)															
J.- VOLUMEN DEL RESERVORIO (M3)															
$VOL. ALM. = V_{REG.} + V_{INCENDIO} + V_{RESERVA.}$															
$V = 0.20 * Q_{md} * 86400/1000$															
Vol. Reg. = 25% (Consumo Medio Diario)							Poblacion		Vol. Extincion de Incendio						
Vol Reg. = 0.25 * PfxDotación					7	m3.	< 10000	-							
							10000 < P < 100000	2 grifos (hidrantes) tmin=2horas(Q=15lt/seg)							
							> 100000	tmin.=2horas; zona resid.: 2 grifos; zona industrial:3 grifos.							
Vol. Incendio =					0.00	m3	D. nominal		D. exterior		Tub. de diametros comerciales				
							<i>pulg.</i>	<i>mm</i>	<i>pulg.</i>	<i>mm</i>	Diametro		D(cm)		
- V_{RESERVA} = 33 % (Vol. Reg+ Vol Inc)					2.19	m3	1/2"	13	0.84	21.3	0.75	3/4"	0.75	1.905	
							3/4"	19	1.05	26.7	1	1"	1	2.54	
- V_{RESERVA} = Qp x t -----> 2 horas < t < 4 horas					3.32	m3	1"	25	1.32	33.4	1.5	1 1/2"	1.5	3.81	
							1 1/4"	32	1.66	42.2	2	2"	2	5.08	
							1 1/2"	38	1.9	48.3	3	3"	2.5	6.35	
							2"	50	2.38	60.3	4	4"	3	7.62	
Vol. Almac.=					9.95	m3	(El proyectista asume un volumen razonable)								
Vol. Almac.=					10.00	m3									
							5	5"	4	10.16	6	6"	6	15.24	

Calculo Linea de Conducción

$$hf = \left(\frac{Q}{2.8639 * D^{2.71}} \right)^{1.75}$$

Ecuación de Fair - Whipple

Donde:

hf : pérdida de carga continua, en m/m.

Q : Caudal en l/s

D : diametro interior en pulg

CÁLCULO HIDRAULICO DE LA LINEA DE CONDUCCIÓN

TRAMO	LONGITUD L (m)	CAUDAL Q md (l/s)	COTA DEL TERRENO		DESNIVEL DEL TERRENO (m)	PERDIDA CARGA UNIT. DISPONIBLE hf (m/km)	DIAMETRO ASUMIDO (PULG)	VELO C. V (m/s)	PERDIDA CARGA UNITARIA hf1 (m/m)	PERDIDA CARGA tramo Hf1 , Hf2 (m/m)	COTA PIEZO M.		PRESIÓN FINAL (m)
			INICIAL (m.s.n.m)	FINAL (m.s.n.m)							INICIAL (m.s.n.m)	FINAL (m.s.n.m)	
CAP-RES	587.080	0.40	1484.131	1415.730	68.40	116.51	1	0.79	0.032	18.62	1484.13	1465.51	49.78

Calculo Linea de Aduccion

$$hf = \left(\frac{Q}{2.8639 * D^{2.71}} \right)^{1.75}$$

Ecuación de Fair - Whipple

Donde:

Hf : pérdida de carga continua, en m.

Q : Caudal en l/min

D : diametro interior en mm

Nota.

*Salvo en caso fortuitos debe cumplirse lo siguiente:

* La velocidad minima no sera menor de 0.60 m/s

* La velocidad maxima admisible sera menor de 3 m/s, pudiendo alcanzar los 5 m/s si se justifica razonablemente

CÁLCULO HIDRAULICO DE LA LINEA DE ADUCCION

TRAMO	LONGITUD L (m)	CAUDAL Q mh (l/s)	COTA DEL TERRENO		DESNIVEL DEL TERRENO (m)	PERDIDA CARGA UNIT. DISPONIBLE hf (m/m)	DIAMETRO ASUMIDO (PUL)	VELO C. V (m/s)	PERDIDA CARGA UNITARIA hf1 (m/m)	PERDIDA CARGA tramo Hf1 , Hf2 (m/m)	COTA PIEZO M.		PRESIÓN FINAL (m)
			INICIAL (m.s.n.m)	FINAL (m.s.n.m)							INICIAL (m.s.n.m)	FINAL (m.s.n.m)	
RES - CRP1	582.860	0.61	1415.730	1358.958	56.77	97.40	1 1/2	0.54	0.0098	5.74	1415.73	1409.99	51.03
CRP1 - Ld	727.140	0.61	1358.958	1310.000	48.96	67.33	1 1/2	0.54	0.0098	7.16	1358.96	1351.80	41.80

Figura 8 Cálculo de Línea de Conducción y Aducción

Anexo 7: Memoria de Cálculo Captación

MEMORIA DE CÁLCULO - CAPTACIÓN			
DATOS GENERALES DEL PROYECTO		AFORO MANANTIAL PRIM AVERA COSM OS	
Población Actual	: 158 hab.	Tiempo	67.172 seg.
Población Futura	: 265 hab.	Vol. Recip.	20 lts.
		Caudal	0.30 lts/seg
		Caudal Maximo Diario:	0.40 l/s
		Caudal diseño Máximo Horario:	0.61 l/s

DISÑO DE LA CAPTACION - MANANTIAL DE LADERA Y CONCENTRADO

PLANTA DE CAPTACIÓN

ELEVACIÓN: CORTE A - A

- CÁLCULO DE LA DISTANCIA ENTRE EL AFLORAMIENTO Y LA CAMARA HÚMEDA (L):

FÓRMULA:

$$L = 3.33 (h_o - 1.56V_2^2/2g)$$

DONDE:
 ho : Se recomienda valores entre 0.40 y 0.50m.
 V₂: Velocidad de salida.recommendable menor a 0.60 m/s.

Considerando:	ho =	0.5 m.
	g =	9.81 m/seg ²
	V ₂ =	0.6 m/seg.
	L =	1.57 m.
	L =	1.60 m.

- CÁLCULO DEL ANCHO DE LA PANTALLA (b):

CÁLCULO DEL DIÁMETRO DE LA TUBERIA DE INGRESO A LA CAPTACIÓN:

$$A = Q_{max} / C_d * V$$

Donde:
 Cd: Coeficiente de descarga(0.6 - 0.8)
 V : Velocidad de descarga ≤ 0.6m/seg.
 Q_{max} : Caudal máximo del manantial (m3/seg)
 A : Área total de las tuberías de salida.

Tomando valores:

V :	0.6	m/s
Qmaxh :	0.00040	m3/s
Cd :	0.8	

Asumiendo:

A =	0.00083	m2
D =	3.25	cm.
D =	1.5	Pulgadas
Asumido=	0.0011	m2

Donde:

NA : Número de orificios

NA = 1.73 ≈ 2 Unidades

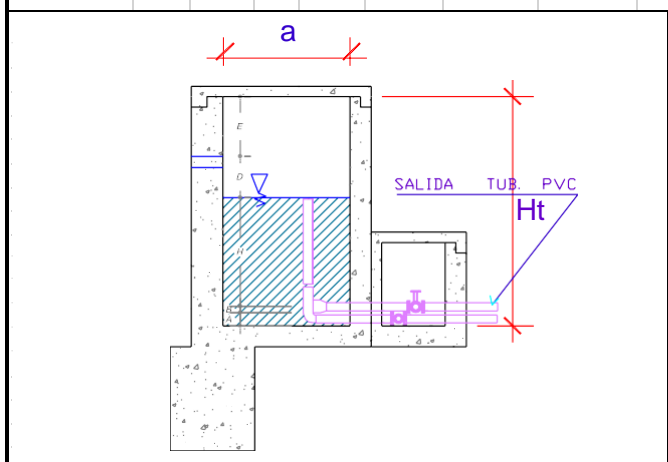
$$N_A = \frac{\text{Area Total obtenido} + 1}{\text{Area una tuberia asumido}}$$

$$b = (9 + 4 N_A) * D$$

b = 0.64 m

b = 0.65 m Asumido

- DETERMINACION DE LA ALTURA DE LA CÁMARA HÚMEDA (Ht):



$$H_t = A + B + H + D + E$$

DONDE:

- A = 10.00 cm. (Mínimo)
- B = 1/2 Diámetro de la canastilla.
- D = Desnivel mínimo (3.00 cm)
- E = Borde Libre (10 - 30 cm.)
- H = Altura del agua que permita una velocidad determinada a salida de la tubería a la línea de conducción. (min 30cm.)

$$H = \frac{1.56 \cdot V^2}{2g} \quad V = \frac{Q_{md}}{A_c}$$

Qmd = 0.000399 m3/seg V = 0.350223 m/seg

g = 9.81 m/seg2 H = 0.009752 m.

Ac = 0.0011 m2

Por lo tanto H = 0.50 m. (altura mim. Recomendado 0.30m)

Asumiendo :

Dc =	1.50	Pulg.	3.75
E =	0.30	m.	
D =	0.03	m.	
A =	0.10	m.	
B =	0.038	m.	

Asumido:

Ht = 0.97 m.

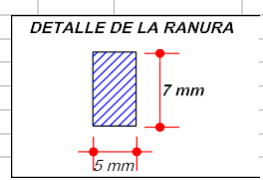
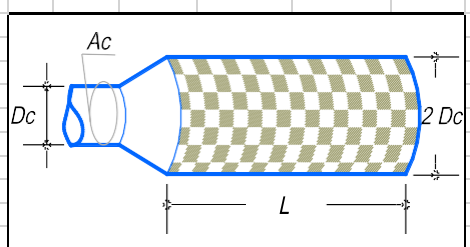
Ht = 1.00 m.

- DISEÑO DE LA CANASTILLA :

Dg = 2 Dc

Dg = 3 pul

7.62 cm



CONDICIONES:

- At = 2 Ac
- 3 Dc < L < 6 Dc.
- At ≤ 0.50 * Dg * L

Nº ranura = $\frac{\text{Area total de ranuras (At)}}{\text{Área de una ranura}}$





			Donde :						
			At : Área total de las ranuras						
			Ag : Área de la granada.						
			At =	0.00228		m2			
			CÁLCULO DE L:						
			3*Dc =	11.43		cm			
			6*Dc =	22.86		cm			
			L =	0.25		m			
			Ac =	0.00114		m2			
			At =	0.00228		m2			
			0.5*Dg*L =	0.00953		m2			
			0.00953	>	0.00228		----->	OK!	
			Nº ranuras =	65.148					
		Por lo tanto :							
			Nº ranuras = 65 Ranuras						
			- DIMENSIONAMIENTO DE LA TUBERIA DE REBOSE Y LIMPIEZA :						
			FÓRMULA:						
			$D = 1.548 \left[\left(\frac{nQ}{\sqrt{S}} \right)^{3/8} \right]$						
			Donde :						
			Q = Caudal máximo de la fuente en m3/seg						
			S = Pendiente mínima (1 - 1.5 %) m/m						
			n = coeficiente de rugosidad de manning						
			D = diámetro de la tubería en m.						
			Datos:						
			n =	0.01	PVC				
			S =	1.00	%				
			Q =	0.61	lt/seg	(caudal maximo)			
			n*Q =	6.1E-06					
			√S =	0.1					
			D =	0.04 m. ≈	1.61	Pulg.	Pulg.	1.5 Pulg.	

Figura 9 Memoria de Calculo Captación

Anexo 8: Memoria de Cálculo Red de Distribución


MEMORIA DE CÁLCULO - RED DE DISTRIBUCIÓN													
DATOS GENERALES DEL PROYECTO:													
Población Futura	:	265	hab.	Caudal Maximo diario	Qmd:	0.40	l/s						
Cota del Reservorio	:	1416.13	m.s.n.m	Caudal Máximo horario	Qmh:	0.61	l/s						
CALCULO DE LOS GASTOS POR TRAMO:													
Para propósitos de diseño se considera:				Consumo Unitario:		$Q_{unit.} = \frac{Q_{mh}}{Población Futura}$							
Ecuación de Fair - Whipple													
$hf = \left(\frac{Q}{2.8639 * D^{2.71}} \right)^{1.75}$						Qunit.: 0.002 l/s/hab.		0.004					
<p><i>Donde:</i></p> <p>D : Diametro interior en (mm)</p> <p>Q : Caudal de diseño (l/m)</p> <p>hf : Perdida de carga unitaria (m)</p>													
TRAMO	LONGITUD L (m)	CAUDAL Q mh (l/s)	COTA DEL TERRENO		DESNIVEL DEL TERRENO (m)	PERDIDA CARGA UNIT. DISPONIBLE hf (m/m)	DIAMETRO ASUMIDO (PUL)	VELOC. V (m/s)	PERDIDA CARGA UNITARIA hf1 (m/m)	PERDIDA CARGA tramo Hf1 , Hf2 (m/m)	COTA PIEZOM.		PRESIÓN FINAL (m)
			INICIAL (m.s.n.m)	FINAL (m.s.n.m)							INICIAL (m.s.n.m)	FINAL (m.s.n.m)	
RES - CRP REDES	770.500	0.61	1310.000	1245.302	64.70	83.97	1 1/2	0.54	0.0098	7.59	1310.00	1302.41	57.11
CRP REDES - ULT. VIV.	485.020	0.61	1245.302	1205.428	39.87	82.21	1 1/2	0.54	0.0098	4.78	1245.30	1240.53	35.10

Figura 10 Memoria de Cálculo - Red de Distribución

Anexo 9: Memoria de Cálculo – Cámara Rompepresion Tipo 6 y Tipo 7

MEMORIA DE CÁLCULO - CAMARA ROMPEPRESIÓN TIPO 6	
Para determinar la altura de la cámara rompe presión, es necesario conocer la carga requerida (H) para que el gasto de salida pueda fluir. Este valor se determina mediante la ecuacion experimental de Bernoulli.	
HT = A + B.L. + H	DONDE: A = 10.00 cm.(Mínimo) BL= Borde libre mínimo 40 cm. H = Carga de agua HT = Altura total de la cámara rompe presión.
$H = \frac{1.56.V^2}{2g}$	
$V = 1.9765. \frac{Q}{D^2}$	
→	Qmd = 0.3991 lt/seg g = 9.81 m/seg ² D = 1.50 Pulg.
→	V = 0.3500414 m/seg H = 0.0097424 m.
Por lo tanto H = 0.30 m.	
Asumiendo :	
	B.L. = 0.40 m.
	A = 0.10 m.
→	Ht = 0.80 m.
POR LA FACILIDAD, EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO Y EN LA INSTALACION DE ACCESORIOS, SE CONSIDERARÁ UNA SECCION INTERNA DE 0.60 m. x 0.60 m.	
MEMORIA DE CÁLCULO - CAMARA ROMPEPRESIÓN TIPO 7	
Para determinar la altura de la cámara rompe presión, es necesario conocer la carga requerida (H) para que el gasto de salida pueda fluir. Este valor se determina mediante la ecuacion experimental de Bernoulli.	
HT = A + B.L. + H	DONDE: A = 10.00 cm.(Mínimo) BL= Borde libre mínimo 40 cm. H = Carga de agua HT = Altura total de la cámara rompe presión.
$H = \frac{1.56.V^2}{2g}$	
$V = 1.9765. \frac{Q}{D^2}$	
→	Qmd = 0.3991 lt/seg g = 9.81 m/seg ² D = 1.50 Pulg.
→	V = 0.3500414 m/seg H = 0.0097424 m.
Por lo tanto H = 0.30 m.	
Asumiendo :	
	B.L. = 0.40 m.
	A = 0.10 m.
→	Ht = 0.80 m.
POR LA FACILIDAD, EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO Y EN LA INSTALACION DE ACCESORIOS, SE CONSIDERARA UNA SECCION INTERNA DE 0.60 m. x 0.60 m.	

Figura 11 Memoria de Calculo - CRP Tipo 6 y Tipo 7

Anexo 10: Calculo Estructural Captación

CALCULO ESTRUCTURAL CAPTACION	
PROYECTO DE INVESTIGACION	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO PRIMAVERA COSMOS, PANGOA - 2020
PROFESIONAL RESPONSABLE	JORDAN JOEL VELASQUEZ ROSAS
CARRERA PROFESIONAL	INGENIERIA CIVIL
UBICACIÓN	CC.PP. PRIMAVERA COSMOS
Datos:	
$H_t = 1.00$ m.	altura de la cája para camara humeda
$H_s = 0.50$ m.	altura del suelo
$b = 0.65$ m.	ancho de pantalla
$e_m = 0.15$ m.	espesor de muro
$g_s = 1471$ kg/m ³	peso específico del suelo
$f = 19^\circ$	angulo de rozamiento interno del suelo
$m = 0.49$	coeficiente de fricción
$g_c = 2400$ kg/m ³	peso específico del concreto
$s_r = 0.99$ kg/cm ²	capacidad de carga del suelo

Figura 12 Datos Generales Captación

1. Empuje del suelo sobre el muro (P):

coeficiente de empuje

$$C_{ah} = \frac{1 - \sin \phi}{1 + \sin \phi}$$

$C_{ah} = 0.507661043$ $P = 93.35$ kg

Momento de vuelco (Mo):

$$P = \frac{C_{ah} \cdot \gamma_s \cdot (H_s + e_b)^2}{2}$$

Donde: $Y = \left(\frac{H_s}{3}\right)$ $Y = 0.17$ m.

$M_o = 15.56$ kg-m

Figura 13 Empuje del suelo

2. Momento de estabilización (Mr) y el peso W:

$$M_o = P \cdot Y$$

$$M_r = W \cdot X$$

Donde: W= peso de la estructura
X= distancia al centro de gravedad

$W_1 = 360.00$ kg $W_1 = em \cdot H_t \cdot \gamma_c$
 $X_1 = 0.40$ m. $X_1 = \left(\frac{b}{2} + \frac{em}{2}\right)$

$M_r = 144.00$ kg-m $M_{r1} = W_1 \cdot X_1$ $M_r = 144.00$ kg-m

Para verificar si el momento resultante pasa por el tercio central se aplica la siguiente fórmula:

$$M_r = M_{r1}$$

$$a = \frac{M_r + M_o}{W}$$

$M_r = 144.00$ kg-m $M_o = 15.56$ kg-m
 $W = 360.00$ kg $a = 0.36$ m.

Figura 14 Momento de estabilización

3. Chequeo por volteo:

donde deberá ser mayor de

1.6

$C_{dv} = 9.255869414$

Cumple !

$$C_{dv} = \frac{M_r}{M_o}$$

4. Chequeo por deslizamiento:

$$F = \mu \cdot W \quad F = 176.4$$

$$C_{dd} = \frac{F}{P}$$

0.1764

$C_{dd} = 1.89$

Cumple !

5. Chequeo para la max. carga unitaria:

$$P_1 = (4L - 6a) \frac{W}{L^2}$$

$P_1 = -0.04 \text{ kg/cm}^2$

$$L = \frac{b}{2} + em$$

$L = 0.48 \text{ m.}$

$$P_1 = (6a - 2L) \frac{W}{L^2}$$

$P_1 = 0.19 \text{ kg/cm}^2$

el mayor valor que resulte de los P_1 debe ser menor o igual a la capacidad de carga del terreno

$$P \leq \sigma_t$$

0.19 kg/cm²

£

0.99 kg/cm²

Cumple !

Datos para el diseño del reforzamiento

$e_m = 0.10 \text{ m.}$ espesor de muro

$e_b = 0.10 \text{ m.}$ espesor de la base

$d_m = 0.07 \text{ m.}$ peralte del muro

$d_b = 0.07 \text{ m.}$ peralte de la base

$f_y =$ Esfuerzo de fluencia del acero

$f'_c =$ Resistencia a la compresion del concreto

$b = 100 \text{ cm}$

$f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$

$f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$

Distribucion de la Armadura en el muro:

$$A_{smin} = 0.7 \cdot (f'_c) \cdot 0.5 \cdot b \cdot d_m / f_y$$

$A_{smin} =$

1.69 cm²

La distribucion final del acero quedara de la siguiente manera:

Armadura Vertical y Horizontal:

Armadura Vertical y Horizontal:

f= **3/8** diámetro asumido A_{Sf}= 0.71 cm²

Número de varillas: $N_b = \frac{A_{SX}}{A_{S\phi}}$ **N_b= 2.38**

Espaciamiento: $esp = \frac{A_{S\phi} \cdot 100cm}{N_b \cdot A_{S\phi}}$

esp= 17.6 cm

Usar acero de 3/8 cada 15 cm, en ambas direcciones

Distribucion de la Armadura en la losa:

La cuantia minima se determina mediante:

$$A_{Smin} = 0.0018b.e$$

A_{Smin}= 1.80 cm²

La distribucion final del acero quedara de la siguiente manera:

Armadura en las dos direcciones:

f= **3/8 plg** diámetro asumido A_{Sf}= **0.71 kg/cm²**

Número de varillas: $N_b = \frac{A_{SX}}{A_{S\phi}}$ **N_b= 2.53 kg/cm²**

Espaciamiento:

$esp = \frac{A_{S\phi} \cdot 100cm}{N_b \cdot A_{S\phi}}$ **esp= 16.00 kg/cm²**

Usar acero de 3/8 cada 15 cm, en ambas direcciones

Figura 15 Chequeo por Volteo, Deslizamiento, max. Carga unitaria

ACERO HORIZONTAL EN MUROS

Datos de Entrada

Altura	Hp	1.00 (m)
P.E. Suelo	(W)	1.47 Ton/m3
F'c		280.00 (Kg/cm2)
Fy		4,200.00 (Kg/cm2)
Capacidad terr.	Qt	0.99 (Kg/cm2)
Ang. de fricción	Ø	19.06 grados
Luz libre	LL	0.65 m

$$P_t = K_a * w * H_p$$

Entonces **Ka= 0.507**

$$K_a = \tan^2(45^\circ - \frac{\phi}{2})$$

Hp= 1.00 m

Calculamos Pu para (7/8)H de la base

Pt=	$(7/8)*H*Ka*W$	0.65	Ton/m2	Empuje del terreno
	75.00 %Pt	0.49	Ton/m2	Sismo
Pu=	$1.0*E + 1.6*H$	1.53	Ton/m2	

Calculo de los Momentos

Asumimos espesor de muro E= 20.00 cm

d= 14.37 cm

$$M (+) = \frac{P_t * L^2}{16}$$

$$M (-) = \frac{P_t * L^2}{12}$$

M(+)= 0.04 Ton-m

M(-)= 0.05 Ton-m

Calculo del Acero de Refuerzo As

$$M (+) = \frac{\omega * L^2}{16}$$

$$a = \frac{A_s * F_y}{0.85 f'_c b}$$

$$A_s = \frac{M_u}{\phi F_y (d - a / 2)}$$

Mu=	0.04	Ton-m
b=	100.00	cm
F'c=	280.00	Kg/cm2
Fy=	4,200.00	Kg/cm2
d=	14.37	cm

Calculo del Acero de Refuerzo

Acero Minimo

$$A_{smin} = 0.0018 * b * d$$

Asmin= 2.59 cm2

Nº	a (cm)	As(cm2)
1 lter.	1.44	0.08
2 lter	0.01	0.07
3 lter	0.01	0.07
4 lter	0.01	0.07
5 lter	0.01	0.07
6 lter	0.01	0.07
7 lter	0.01	0.07
8 lter	0.01	0.07

Distribución del Acero de Refuerzo

As(cm2)	Ø3/8"	Ø1/2"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"
2.59	4.00	3.00	2.00	1.00	1.00

USAR Ø3/8" @0.20 m en ambas caras

Figura 16 Acero Horizontal en muros

ACERO VERTICAL EN MUROS TIPO M4

Altura	Hp	1.00	(m)
P.E. Suelo	(W)	1.47	Ton/m3
F'c		280.00	(Kg/cm2)
Fy		4,200.00	(Kg/cm2)
Capacidad terr.	Qt	0.99	(Kg/cm2)
Ang. de fricción	Ø	19.06	grados
Luz libre	LL	0.65	m

$=1.70 \cdot 0.03 \cdot (K_a \cdot w) \cdot H_p \cdot H_p \cdot (LL)$	M(-)=	0.02	Ton-m
$=M(-)/4$	M(+)=	0.01	Ton-m
	M(-)=	0.04	Ton-m
	M(+)=	0.01	Ton-m

Mu=	0.04	Ton-m
b=	100.00	cm
F'c=	210.00	Kg/cm2
Fy=	4,200.00	Kg/cm2
d=	14.37	cm

Calculo del Acero de Refuerzo

Acero Minimo

$$A_{smin} = 0.0018 \cdot b \cdot d$$

Asmin= 2.59 cm2

Nº	a (cm)	As(cm2)
1 iter.	1.44	0.08
2 lter	0.02	0.08
3 lter	0.02	0.08
4 lter	0.02	0.08
5 lter	0.02	0.08

Distribución del Acero de Refuerzo

As(cm2)	Ø3/8"	Ø1/2"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"
2.59	4.00	3.00	2.00	1.00	1.00

USAR Ø3/8" @0.25m en ambas caras

Figura 17 Acero Vertical en muros

DISEÑO DE LOSA DE FONDO

Altura	H	0.10	(m)
Ancho	A	1.25	(m)
Largo	L	1.25	(m)
P.E. Concret	(Wc)	2.40	Ton/m3
P.E. Agua	(Ww)	1.00	Ton/m3
Altura de agu	Ha	0.50	(m)
Capacidad t	Qt	0.99	(Kg/cm2)

Peso Estructura

Losa	0.375	
Muros	1.144	
Peso Agua	0.605	Ton

Pt (peso tota	2.124	Ton

Area de Losa 3.24 m2

Reaccion neta del terreno	=1.2*Pt/Area	0.79	Ton/m2
		Qneto=	0.08 Kg/cm2
		Qt=	0.99 Kg/cm2

Qneto < Qt **CONFORME**

0.10 m As min= 1.674 cm2

As(cm2)

Distribución del Acero de Refuerzo

	Ø3/8"	Ø1/2"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"
1.67	3.00	2.00	1.00	1.00	1.00

USAR Ø3/8" @0.20 ambos sentidos

Figura 18 Diseño de losa de Fondo

Anexo 11: Calculo Estructural Reservorio

DISEÑO DE RESERVORIO RECTANGULAR APOYADO - 10,00 M3			
NOMBRE DEL PROYECTO:	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO PRIMAVERA COSMOS		
PROVINCIA:	SATIPO		
DISTRITO:	PANGOYA		
LOCALIDAD:	CENTRO POBLADO PRIMAVERA COSMOS		
DATOS :			
VOLUMEN (V)	=	10.00 m3.	
ANCHO (b)	=	2.50 m.	12.500
ALTURA DEL AGUA (h)	=	1.70 m.	10.625
BORDE LIBRE (B.L.)	=	0.30 m.	
ALTURA TOTAL (H)	=	2.00 m.	
PESO ESPECIFICO DEL AGUA (§a)	=	1,000.00 Kg/m3.	
PESO ESPECIFICO DEL TERRENO (§t)	=	1,800.00 Kg/m3.	
CAPACIDAD DE CARGA DEL TERRENO (§t)	=	0.99 Kg/cm2.	
PESO ESPECIFICO DEL CONCRETO (§c)	=	2,400.00 Kg/m3.	
VOLUMEN DEL CONCRETO	=	4.27 m3.	

Figura 20 Datos Generales de Reservorio

A) FUERZA SISMICA	
El coeficiente de amplificación sísmico se estimará según la norma del Reglamento Nacional	
$V = \frac{ZUSC}{R} P$	
Según la ubicación del reservorio, tipo de estructura y tipo de suelos, se asumen los siguientes valores:	
Z =	0.25 Zona sísmica 2
U =	1.5 Estructura categoría A
S =	1.2 Suelo granular
C =	0.4 Estructura crítica
R =	3.0 Estructura E4
Pc =	10.24 ton Peso propio de la estructura vacía
Pa =	10.00 ton Peso del agua cuando el reservorio esta lleno
La masa líquida tiene un comportamiento sísmico diferente al sólido, pero por tratarse de una estructura	
P = Pc + Pa =	20.24 ton
P =	1.16 ton
Esta fuerza sísmica representa el H/Pa = 12% del peso del agua, por ello se asumirá muy conservadoramente que la fuerza hidrostática horizontal se incrementa en el mismo porcentaje para tomar en cuenta el efecto sísmico.	

Figura 19 Fuerza Sísmica

B) CALCULO DE MOMENTOS Y ESPESORES

Los límites de relación de b/h son de 0.5 a 3.0

b/h

=

1.47 asumimos K=

1.50

COEFICIENTES

b/h	x/h	y = 0		y = b/4		y = b/2	
		Mx	My	Mx	My	Mx	My
1.50	0.00	0.000	0.021	0.000	0.005	0.000	-0.040
	0.25	0.008	0.020	0.004	0.007	-0.009	-0.044
	0.50	0.016	0.016	0.010	0.008	-0.008	-0.042
	0.75	0.003	0.006	0.003	0.004	-0.005	-0.026
	1.00	-0.060	-0.012	-0.041	-0.008	0.000	0.000

MOMENTOS

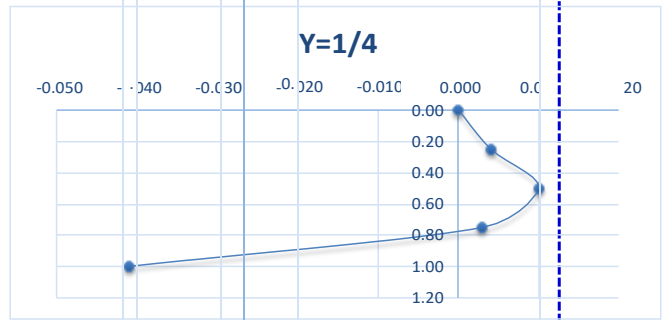
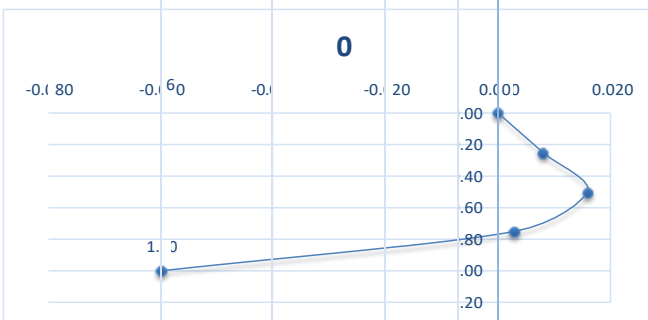
b/h	x/h	y = 0		y = b/4		y = b/2	
		Mx	My	Mx	My	Mx	My
1.50	0	0.000	103.173	0.000	24.565	0.000	-196.520
	¼	39.304	98.260	19.652	34.391	-44.217	-216.172
	½	78.608	78.608	49.130	39.304	-39.304	-206.346
	¾	14.739	29.478	14.739	19.652	-24.565	-127.738
	1	-294.780	-58.956	-201.433	-39.304	0.000	0.000

DIAGRAMA DE MOMENTOS

TICALES (kg m)

0

Y=1/4



Y=1/2

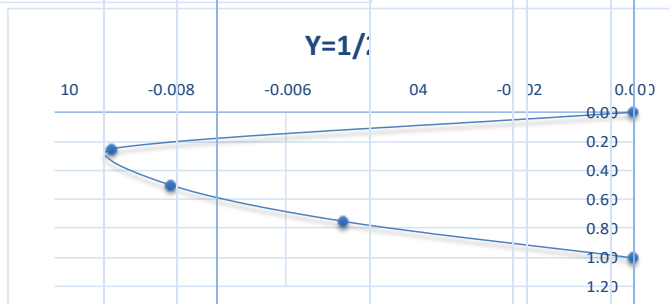
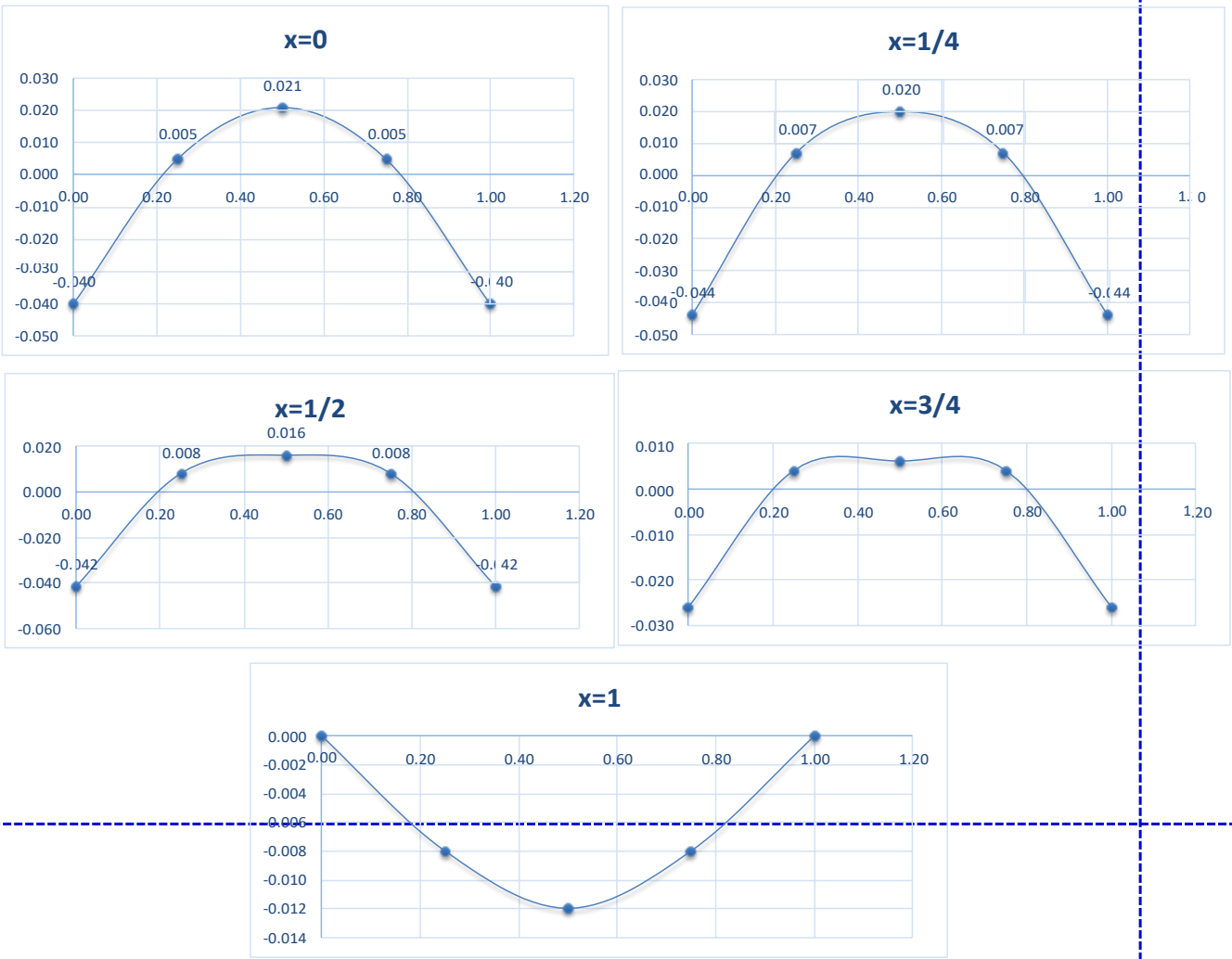


DIAGRAMA DE MOMENTOS HORIZONTALES (kg-m)



$M = k \cdot x \cdot a \cdot x \cdot h^3 \quad (01)$

DEL CUADRO: $M = 0.060 \text{ Kg-m.}$

Figura 21 Cálculo de momentos

CALCULO DEL ESPESOR DE LA PARED:

$$e = \frac{6M}{f_t \times b}^{1/2} \quad (02)$$

DONDE:

$f_t = 0.85(F_c)^{1/2} = 14.22 \text{ Kg/cm}^2.$
 $F_c = 280.00 \text{ Kg/cm}^2.$
 $M_x = 0.06 \text{ Kg-m.}$
 $M_y = 0.04 \text{ Kg-m.}$
 $b = 100.00 \text{ cm.}$

REEMPLAZANDO VALORES EN (02) TENEMOS:

$e = 0.16 \text{ cm.}$

RECOMENDACIONES ACI ($e_{min}=7''$): espesor min. 17.78 cm

PARA EL DISEÑO SE ASUME, QUE:

$e = 20.00$ cm.

CALCULO DEL ESPESOR DE LA LOSA DE CUBIERTA

SE CALCULA COMO LOSA ARMADA EN DOS DIRECCIONES Y APOYADA EN SUS CUATRO LADOS

$$| \text{Espesor } e = \frac{L}{36} | \quad (03)$$

$$| L = \frac{b + ((2 \cdot e)/2)}{1} | \quad (04)$$

REEMPLAZANDO VALORES EN (04):

$L = 2.70 \text{ m.}$

LUEGO EN 03:

Espesor $e = 0.08 \text{ m.}$

ASUMIENDO PARA EL PROYECTO

Espesor $e = 0.15$ m.

SEGÚN EL REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIONES, PARA LOSAS MACIZAS EN DOS DIRECCIONES 1:1

$$| MA = MB = CW(L^2) | \quad (05)$$

DONDE:

$C = 0.036$
 PESO PROPIO = $e \times 2400 = 360.00 \text{ kg/m}^2$
 CARGA VIVA = 250.00 kg/m^2
CARGA POR CAMARA DE CLORACION = 800.00 kg/m^2
 PESO TOTAL = $W_{total} = 1,410.00 \text{ kg/m}^2$

REEMPLAZANDO EN LA ECUACION 05:

$MA = MB = 370.04 \text{ kg-m.}$

CALCULO DEL PERALTE:

$$d = \sqrt{\frac{M}{Rb}} \quad (06)$$

SIENDO:

$$M = MA = MB = 370.04 \text{ kg-m.}$$

$$b = 100.00 \text{ cm.}$$

$$R = \frac{1}{2} * f_c * j * k \quad (07)$$

$$n = 8.04$$

$$k = 0.420$$

$$j = 1 - k/3 \quad (08)$$

$$(1)n = \frac{Es}{Ec} = \frac{2.1 \times 10^6}{(W^{1.5} * Fy * (f_c)^{1/2})}$$

PARA	W	=	2.40 Tn/m3.	Tn/m3.
	f _c	=	280.00 kg/cm2.	kg/cm2.
	F _y	=	4,200.00 kg/cm2.	kg/cm2.

$$(2)k = \frac{1}{(1 + fs/(n * f_c))}$$

PARA	f _s	=	1,400.00 kg/cm2.
	f _c	=	126.00 kg/cm2.

EN LA ECUACION 08:

$$j = 0.860$$

EN LA ECUACION 09:

$$R = 22.74$$

REEMPLAZANDO VALORES EN 06:

$$d = 4.03 \text{ cm.}$$

EL ESPESOR TOTAL (e), CONSIDERANDO UN RECUBRIMIENTO DE 3 CM.

$$\text{Recubrimiento (r)} = \dots\dots\dots 3.00 \text{ cm.}$$

$$e \text{ total} = d + r = 7.03 \text{ cm.} = 0.07$$

$$\text{SIENDO: } \quad | \quad 0.07 \quad < \quad 0.15 \quad | \text{ m.} \quad \boxed{\text{CONFORME..!!!!}}$$

PARA EL DISEÑO SE CONSIDERA:

$$d = 12.00 \text{ cm.}$$

CALCULO DEL ESPESOR DE LA LOSA DE FONDO

ASUMIENDO EL ESPESOR DE LA LOSA DE FONDO Y CONOCIDA LA ALTURA

$$\frac{e'}{h} = \frac{0.20}{1.70} \text{ m.}$$

$$\text{PESO PROPIO DEL AGUA (h x §a)} = 1,700.00 \text{ kg/m}^2.$$

$$\text{PESO PROPIO DEL CONCRETO (e' x §c)} = \underline{480.00} \text{ kg/m}^2.$$

$$w = 2,180.00 \text{ kg/m}^2.$$

DEBIDO A LA ACCION DE LAS CARGAS VERTICALES ACTUANTES PARA UNA LUZ INTERNA, SE PRODUCEN LOS SIGUIENTES MOMENTOS:

MOMENTO DE EMPOTRAMIENTO EN LOS EXTREMOS:

$$M = -(W \times L^2 / 192) \quad (09) \quad M = -70.96 \text{ kg-m.}$$

MOMENTO EN EL CENTRO:

$$M = W \times L^2 / 384 \quad (10) \quad M = 35.48 \text{ kg-m.}$$

CHEQUEO DEL ESPESOR DE LA LOSA:

EL ESPESOR SE CHEQUEA POR MEDIO DEL METODO ELASTICO, CONSIDERANDO EL MAXIMO MOMENTO ABSOLUTO:

$$e = \left| \frac{6M}{ft \times b} \right|^{1/2} \quad (11)$$

$$ft = 14.22 \text{ KG/CM}^2.$$

$$F'c = 280.00 \text{ KG/CM}^2.$$

$$M = 70.96 \text{ KG-M}$$

$$b = 100.00 \text{ CM}$$

REEMPLAZANDO EN LA ECUACION 11:

$$e = 5.47 \text{ cm.}$$

$$5.47 < 20.00 \text{ cm.}$$

CONFORME!!!

POR LO TANTO CONSIDERANDO EL RECUBRIMIENTO:

$$r = 5.00 \text{ cm.}$$

PERALTE:

$$d = 15.00 \text{ cm.}$$

DISTRIBUCION DE LA ARMADURA DEL RESERVORIO

$$As = \left| \frac{M}{fs \times j \times d} \right| \quad (12)$$

DONDE:

M = MOMENTO MAXIMO ABSOLUTO EN KG-M.

fs = FATIGA DE TRABAJO EN KG/CM2.

j = RELACION ENTRE LA DISTANCIA DE LA RESULTANTE DE LOS ESFUERZOS DE COMPRESION AL CENTRO DE LA GRAVEDAD DE LOS ESFUERZOS DE TENSION.

d = PERALTE EFECTIVO EN CM.

CALCULO DE LA ARMADURA DE LA PARED:

Mx	=	0.06	kg-m.
My	=	0.04	kg-m.
fs	=	900.00	kg/cm2.
n	=	9.00	Valores recomendado en las Normas Sanitarias - ACI
e	=	20.00	cm.
r	=	7.00	cm.
d efectivo	=	13.00	
j	=	0.85	
k	=	0.441	
b	=	100.00	cm.

$$R = \frac{1}{2} * fs * j * k$$

n	=	9.00
k	=	0.56

$$j = 1 - k/3$$

$$(1)n = (1)n = Es/Ec = (2.1 \times 10^6)/(W^{1.5} * Fy * (f'c)^{1/2})$$

PARA	W	=	2.40	Tn/m3.	Tn/m3.
	f'c	=	280.00	kg/cm2.	kg/cm2.
	Fy	=	4,200.00	kg/cm2.	kg/cm2.

$$(2)k = 1/(1+fs/(nf'c))$$

PARA	fs	=	900.00	kg/cm2.
	fc	=	126.00	kg/cm2.

EN LA ECUACION 08:

$$j = 0.81$$

EN LA ECUACION 09:

$$R = 20.43$$

CALCULO DE LA ARMADURA LOSA DE CUBIERTA:

M	=	370.04	kg-m.
fs	=	1,400.00	kg/cm2.
n	=	9.00	Valores recomendado en las Normas Sanitarias - ACI-3
e	=	15.00	cm.
r	=	3.00	cm.
d efectivo	=	12.00	
j	=	0.86	
k	=	0.420	
b	=	100.00	cm.

$$R = \frac{1}{2} * fs * j * k$$

n	=	8.04
k	=	0.42

$$j = 1 - k/3$$

$$(1)n = (1)n = Es/Ec = (2.1 \times 10^6) / (W^{1.5} * Fy * (f'c)^{1/2})$$

PARA	W	=	2.40	Tn/m3.	Tn/m3.
	f'c	=	280.00	kg/cm2.	kg/cm2.
	Fy	=	4,200.00	kg/cm2.	kg/cm2.

$$(2)k = 1 / (1 + fs / (n * f'c))$$

PARA	fs	=	1,400.00	kg/cm2.
	f'c	=	126.00	kg/cm2.

EN LA ECUACION 08:

j	=	0.86
---	---	------

EN LA ECUACION 09:

R	=	25.27
---	---	-------

CALCULO DE LA ARMADURA LOSA DE FONDO:

M	=	70.96	kg-m.
fs	=	900.00	kg/cm2.
n	=	9.00	Valores recomendado en las Norm
e	=	20.00	cm.
r	=	5.00	cm.
d efectivo	=	15.00	
j	=	0.81	
k	=	0.560	
b	=	100.00	cm.

$$R = \frac{1}{2} * fs * j * k$$

n	=	9.00
k	=	0.56

$$j = 1 - k/3$$

$$(1)n = (1)n = Es/Ec = (2.1 \times 10^6)/(W^{1.5} * Fy * (f'c)^{1/2})$$

PARA	W	=	2.40	Tn/m3.	Tn/m3.
	f'c	=	280.00	kg/cm2.	kg/cm2.
	Fy	=	4,200.00	kg/cm2.	kg/cm2.

$$(2)k = 1/(1+fs/(n*f'c))$$

PARA	fs	=	900.00	kg/cm2.
	fc	=	126.00	kg/cm2.

EN LA ECUACION 08:

$$j = 0.81$$

EN LA ECUACION 09:

$$R = 20.43$$

RESUMEN DEL CALCULO DEL ACERO

METODO ELASTICO

DESCRIPCION	PARED		LOSA DE CUBIERTA	LOSA DE FONDO
	VERTICAL	HORIZONTAL		
Momento "M" (kg - m)	0.06	0.04	370.04	70.96
Espesor Util "d" (cm.)	13.00	13.00	12.00	15.00
fs (kg/cm2.)	900.00	900.00	1,400.00	900.00
n	9.00	9.00	8.04	9.00
f'c (kg/cm2.)	126.00	126.00	126.00	126.00
k = 1/(1+ fs / (n x f'c))	0.558	0.558	0.420	0.558
j = 1 - (k/3)	0.814	0.814	0.860	0.814
Area de Acero				
As = (100 x M)/(fs x j x d) (cm2.)	0.00	0.00	2.56	0.65
C (cuantia minima)	0.0015	0.0020	0.0017	0.0017
b (cm.)	100	100	100	100
e (cm.)	20.00	20.00	15.00	20.00
recubrimiento	7.00	7.00	3.00	5.00
Asmín = C x b x e (cm2.)	3.00	4.00	2.55	3.40
Area Efectiva de As2. (cm2.)	3.00	4.00	2.56	3.40
Ø de Acero	3/8"	3/8"	3/8"	3/8"
Numero de varillas	5.00	6.00	4.00	5.00
Espaciamiento	20.00	17.50	25.00	20.00

CHEQUEO POR ESFUERZO CORTANTE Y ADHERENCIA

CHEQUEO EN LA PARED:

La fuerza cortante total maxima (V), sera:

$$V = \frac{Y_a \cdot h^2}{2}$$

V = 1,445.00 kg

El esfuerzo cortante nominal (v), se calcula mediante la siguiente expresion:

$$v = \frac{V}{j \cdot b \cdot d}$$

V = 1.37 kg/cm2

El esfuerzo permisible nominal en el concreto, no excedera a:

$$V_{max} = 0,02 f'c$$

Vmax = 5.60 kg/cm2

Por lo tanto las dimensiones del muro por corte, satisfacen las condiciones de diseño

ADHERENCIA

Para elementos sujetos a flexion, el esfuerzo de adherencia en cualquier punto de la seccion se calcula mediante:

$$u = V / (\phi_o * J * d)$$

SIENDO:	ϕ_o para \emptyset	3/8"@	20.00				
			20.00cm	=	15.50	0.71	11.005
			V	=	1,445.00	kg/cm2.	
			j	=	0.85		
			d	=	13.00	cm.	
			u	=	11.88	kg/cm2.	

El esfuerzo permisible por adherencia (umax) es de:

$$u_{máx} = 0,05 * f'c$$

f'c	=	280.00	kg/cm2.
umax	=	14	kg/cm2.

$$11.88 < 14$$

CONFORME

LOSA DE CUBIERTA:

La fuerza cortante total maxima (V), sera:

$$V = \frac{W \cdot S}{3}$$

S = Luz interna
W = Peso total

$$V = 1,175.00 \text{ kg/m}$$

El esfuerzo cortante unitario (v), se calcula mediante la siguiente expresion:

$$v = \frac{V}{b \cdot d}$$

$$V = 0.98 \text{ kg/cm}^2$$

El esfuerzo permisible nominal en el concreto, no excedera a:

$$V_{max} = 0,29 \cdot f'c^{1/2}$$
$$V_{max} = 4.85 \text{ kg/cm}^2$$

Por lo tanto las dimensiones del muro por corte, satisfacen las condiciones de diseño

ADHERENCIA

Para elementos sujetos a flexion, el esfuerzo de adherencia en cualquier punto de la seccion se calcula mediante:

$$u = V / (\phi_o \cdot J \cdot d)$$

SIENDO: ϕ_o para \emptyset 3/8"@ 25.00
25.00cm = 12.60 0.71 8.946

V = 1,175.00 kg/cm2.

j = 0.86

d = 12.00 cm.

u = 12.73 kg/cm2.

El esfuerzo permisible por adherencia (umax) es de:

$$u_{m\acute{a}x} = 0,05 \cdot f'c$$

f'c = 280.00 kg/cm2.

umax = 14 kg/cm2.

$$12.73 < 14$$

CONFORME

Figura 22 Chequeo por fuerza cortante y adherencia

CHEQUEO CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO

Carga viva losa techo (Kg/m ²)	250.00	kg/m ²
Peso losa techo (Kg/m ²)	360.00	kg/m ²
Peso muros (Kg/m ²)	4800.00	kg/m ²
Presión agua (Kg/m ²)	1700.00	kg/m ²
Peso propio losa fondo (Kg/m ²)	480.00	kg/m ²
Carga última factorizada (Kg/m)	1,4CM + 1,7CV	
Carga última factorizada (Kg/m)	10701.00	kg/m
Esfuerzo transmitido al suelo (Kg/cm ²)	0.65	kg/cm ²
Capacidad portante asumida (Kg/cm ²)	0.99	kg/cm ²
Chequeo capacidad portante	OK...!!!	

ANALISIS POR AGRIETAMIENTO

Para verificar que los agrietamientos en el concreto no sean excesivas se emplearán dos métodos:

1. Área mínima por fisuración:

El esfuerzo del concreto a tracción $f_t = 0.03f_c = 6.3 \text{ Kg/cm}^2$

Fuerzas Normales

Las paredes del reservorio estará sometida a esfuerzos normales N_{ii} en el fondo similares a los de una tubería a presión de lado medio r :

$$r = b/2 + ep/2 = 1.325 \text{ m}$$

$$N_{ii} = Y r h = 2.25 \text{ ton}$$

Este valor se incrementará para tener en cuenta los efectos sísmicos:

$$N_{ii} = 2.51 \text{ ton}$$

$$\text{Esfuerzo máximo } N_{max} = 0.45 N_{ii}$$

$$\text{Este esfuerzo ocurre a los } = 0.45 h$$

$$N_{max} = 1.13 \text{ ton}$$

El área de acero por metro lineal será:

$$A_s \text{ temp} = 0.0018 * 100 * ep = 2.7 \text{ cm}^2$$

El área mínima B_p de las paredes será:

$$B_p = N_{max} / f_t + 15 A_s = 220.12 \text{ cm}^2$$

Para un metro de ancho, el área de las paredes es:

$$100 ep = 1500 \text{ cm}^2 > B_p \quad \text{Ok...!!!}$$

2. Espaciamiento entre las varillas de acero:

Se verificará si el espaciamiento entre varillas $s = 18 \text{ cm}$ es suficiente:

$$1.5 N_{max} < 100 ep f_t + 100 A_s (100/(s+4) - s^2/300)$$

$$1697 \text{ Kg} < 10,430.19 \text{ Kg} \quad \text{Ok...!!!}$$

Figura 23 Chequeo Capacidad Portante del suelo

Anexo 12: Panel Fotográfico



Figura 24 CC.PP. Primavera Cosmos



Figura 25 Levantamiento topográfico de la línea de Conducción



Figura 27 Toma de Muestra de Agua para estudio



Figura 26 Reservorio



Figura 28 Línea de Conducción en mal estado



Figura 29 Jardín del CC.PP. Primavera Cosmos

JORDAN JOEL VELASQUEZ ROSAS

INFORME DE ORIGINALIDAD

0%

INDICE DE SIMILITUD

0%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

5%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias

< 4%

Excluir bibliografía

Activo