



---

**UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES  
CHIMBOTE**

**FACULTAD DE INGENIERIA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE**

**INGENIERIA CIVIL**

**DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO  
DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO  
VALLE AZUL, RIO NEGRO-2020**

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

**AUTOR**

**JORDY MAURO CUSICHI LEON  
ORCID: 0000-0002-4470-2341**

**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

Valle Azul, Rio Negro-2020.

## 2 Equipo de trabajo

### AUTOR

Cusichi Leon, Jordy Mauro

ORCID: 0000-0002-4470-2341

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

### ASESOR

Camargo Caysahuana, Andrés

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 firma del jurado y asesor

---

Mgr. Ortiz Llanto, Dennys

Miembro

---

Ms. Zuñiga Almonacid, Erika Genoveva

Miembro

---

Mgr. Vélchez Casas, Geovanny

Presidente

---

M.Sc. Camargo Caysahuana, Andres

Asesor

#### **4 Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria**

##### **AGRADECIMIENTO**

A Dios por darme la vida, la salud y guiarme en los en todo momento de mi carrera profesional y concluir esta etapa de mi vida.

A los catedráticos e Ingenieros de la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad Los Ángeles de Chimbote que, con su experiencia, orientaciones, se encargaron de formarnos en esta maravillosa carrera profesional.

## **DEDICATORIA**

A **Dios** por permitirme a culminar una etapa más de formación académica profesional y a las personas que estuvieron como soporte y su compañía para obtener un logro más en la vida.

A mi mamá **Juana león**, quien en todo momento me brindo apoyo con su amor y paciencia, para que pudiera cumplir un sueño, una aspiración, un objetivo alcanzado más en la vida.

A mi hija **Azummy**, quien siempre es el motivo a seguir adelante y poder concluir nuevas metas.

## 5 Resumen y Abstract.

### Resumen

El agua un elemento primordial para la vida, en la actualidad el centro poblado Valle Azul no se abastece a todos los habitantes, es por ello me llevo a plantear el siguiente **problema general**: ¿cómo diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Valle Azul? el **objetivo general** fue: Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable del Centro Poblado Valle Azul, RioNegro-2020, los **alcances de estudio** que se realizó fueron: trabajos de identificación y recolección de datos, donde se utilizaron fichas técnicas, encuestas, estudio topográfico, estudio físico- químico y bacteriológico del agua y así poder realizar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable.

la **Metodología** de investigación realizado es de tipo aplicada, de nivel descriptivo y diseño no experimental de corte transversal. Los **resultados** obtenidos para el diseño de sistema de abastecimiento de agua potable que tiene como componentes captación, línea de conducción PVC-10 de 1", incluido 3 cámaras rompe presión para reducir la presión y no dañar las tuberías, se consideró válvulas de purga y aire, reservorio de almacenamiento de agua de 8.5 m<sup>3</sup> proyectado, línea de aducción de 1" y red de distribución de 1",

En **conclusión**, se logró realizar el diseño de sistema de abastecimiento de agua potable de los componentes como una captación de tipo ladera, línea de conducción, reservorio de 8.5 m<sup>3</sup>, línea de aducción y red de distribución que beneficiaran a 189 habitantes del centro poblado valle azul.

**Palabras clave**: Diseño, agua potable, abastecimiento

## **Abstract**

Water is a fundamental element for life, currently the Valle Azul town center does not supply all the inhabitants, that is why it led me to pose the following general problem: how to design the drinking water supply system in the center town of Valle Azul? The general objective was: Design the drinking water supply system of the Centro Poblado Valle Azul, RioNegro-2020, the scope of the study that was carried out were: identification and data collection work, where technical sheets, surveys, topographic study were used , physical-chemical and bacteriological study of the water and thus be able to carry out the design of the drinking water supply system.

The research methodology carried out is of an applied type, of a descriptive level and a non-experimental cross-sectional design. The results obtained for the design of a drinking water supply system that has as catchment components, 1” PVC-10 conduction line, including 3 pressure break chambers to reduce the pressure and not damage the pipes, were considered purge valves and air, projected 8.5 m<sup>3</sup> water storage reservoir, 1 ”adduction line and 1” distribution network,

In conclusion, it was possible to carry out the design of the drinking water supply system of the components such as a slope-type catchment, conduction line, 8.5 m<sup>3</sup> reservoir, adduction line and distribution network that would benefit 189 inhabitants of the valley town center blue.

**Keywords:** Design, drinking water, supply



6	Contenido	
1	Título de la tesis.....	II
2	Equipo de trabajo .....	III
3	Hoja de firma de jurado y asesor .....	IV
4	Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria .....	V
5	Resumen y Abstract.....	VII
6	Contenido.....	IX
7	Índice de gráficos, tablas y cuadros .....	XI
I.	Introducción .....	1
II.	Revisión de la Literatura.....	3
III.	Hipótesis.....	41
IV.	Metodología .....	42
	4.1. Diseño de la investigación .....	42
	4.2. Población y Muestra.....	43
	4.3. Definición y Operación de las Variables.....	45
	4.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de Datos.....	46
	4.5. Plan de Análisis.....	47
	4.6. Matriz de consistencia.....	49
	4.7. Principios Éticos.....	50
V.	Resultados.....	52

5.1. Resultados de datos.....	52
5.3. Análisis de Resultados .....	57
<b>VI. Conclusiones y Recomendaciones.....</b>	<b>60</b>
<b>VII. Referencias bibliográficas:.....</b>	<b>62</b>
<b>Anexos.....</b>	<b>66</b>
Anexo 1: Solicitud al centro poblado .....	66
Anexo 2: Consentimiento informado.....	67
Anexo 3: Encuestas y fichas técnicas .....	69
Anexo 4: Estudio bacteriológico y físico-químico del agua.....	82
Anexo 5: Estudio de suelo .....	83
Anexo 6: Panel fotográfico .....	87
Anexo 7: cálculo de Diseño del sistema de agua potable .....	90
Anexo 8: Planos .....	117

## **7 Índice de gráficos, tablas y cuadros**

### **Índice de tabla**

Tabla 1. Clase de tuberías PVC y presión máxima.....	31
Tabla 2. Coeficiente de fricción (Hazen Williams) .....	34
Tabla 3: Definición y operalización de variables .....	45
Tabla 4: Matriz de consistencia .....	49
Tabla 5. El sistema de abastecimiento de Agua Potable del Centro Poblado Valle Azul.....	53
Tabla 6. Análisis Hidráulico. ....	54
Tabla 7. Calculo Estructural .....	54
Tabla 8. Línea de Conducción .....	55
Tabla 9. Resultado Hidráulico .....	55
Tabla 10. Resultado Estructural.....	56
Tabla 11. Resultado Estructural.....	56
Tabla 12.Línea de Aducción.....	56
Tabla 13. Línea de Red de Distribución .....	57

## Índice de figura

Figura 1: Sistema de agua potable por gravedad sin tratamiento. ....	21
Figura 2: Manantial de ladera .....	23
Figura 3: Flujo de agua en el orificio de pared .....	24
Figura 4. Cámara Húmeda .....	25
Figura 5. Distribución de los orificios en la Pantalla.....	27
Figura 6. Atura total d la cámara húmeda.....	28
Figura 7. Diseño de una canastilla. ....	29
Figura 8. Línea gradiente .....	33
Figura 9. Línea de aducción.....	38
Figura 10. Selección de algoritmo para el SAP de investigación .....	52
Figura 11. Selección de algoritmo para el SAP de investigación .....	52
Figura 12. Solicitud al centro poblado.....	66
Figura 13. Consentimiento informado .....	67
Figura 14. Consentimiento informado encuesta .....	68
Figura 15. Encuesta.....	69
Figura 16. Ficha de captación .....	70
Figura 17. Ficha Línea de conducción.....	71
Figura 18. Ficha Reservorio.....	72
Figura 19. Ficha línea de aducción .....	73
Figura 20. Ficha de Red de distribución .....	74
Figura 21. Padron de Habitantes.....	75
Figura 22. Padrón de Habitantes.....	76
Figura 23. Padrón de Habitantes .....	77
Figura 24. Padrón de Habitantes.....	78

Figura 25. Padrón de Habitantes.....	79
Figura 26. Padrón de Habitantes.....	80
Figura 27. Padrón de Habitantes.....	81
Figura 28. Estudio de agua .....	82
Figura 29. Estudio de suelo.....	83
Figura 30. Estudio de suelo- granulometría.....	84
Figura 31. Estudio de suelo.....	85
Figura 32. Estudio de suelo-compresión no confinada.....	86
Figura 33. Se observa la fuente de agua .....	87
Figura 34. Se muestra la recolección de muestra de agua. ....	87
Figura 35. Se muestra el aforo de agua.....	88
Figura 36. Se muestra el levantamiento topográfico en la línea de conducción....	88
Figura 37. Se muestra la excavación de calicata de 2 m de profundidad. ....	89
Figura 38 .Se muestra el levantamiento topográfico de la línea de aducción.....	89
Figura 39. Aforo de manantial y población futura.....	90
Figura 40. Población futura y método aritmético .....	91
Figura 41. Método geométrico y método wappaus .....	92
Figura 42. Método exponencial y método interés simple.....	93
Figura 43. Promedio de población futura y caudal de diseño.....	94
Figura 44. Caudal máximo diario y Volumen de Reservorio .....	95
Figura 45. Calculo de captación .....	96
Figura 46. Dimensionamiento de cámara .....	97
Figura 47. Dimensionamiento de canastilla.....	98
Figura 48. Rebose y limpieza .....	99

Figura 49. captación.....	99
Figura 50. Análisis estructural captación.....	100
Figura 51. Reforzamiento de muro .....	101
Figura 52. Acero horizontal .....	102
Figura 53. Acero vertical .....	103
Figura 54. Acero vertical .....	104
Figura 55. Calculo de línea de conducción.....	105
Figura 56. Calculo de cámara rompe presión .....	106
Figura 57. Análisis estructural reservorio.....	107
Figura 58. Análisis de momentos .....	108
Figura 59. Calculo de espesor de pared .....	109
Figura 60. Análisis de losa de fondo.....	110
Figura 61. Chequeo de espesor de losa.....	111
Figura 62. Calculo de armadura de losa de cubierta.....	112
Figura 63. Resumen de cálculo de acero. ....	113
Figura 64. Losa cubierta. ....	114
Figura 65. Calculo de línea de aducción.....	115
Figura 66. Calculo de red de distribución.....	116

## I. Introducción

El siguiente proyecto de investigación que se indagará, será en el centro poblado Valle Azul del Distrito de Rio Negro, Provincia de Satipo, Región Junín, ubicado en las siguientes coordenadas UTM, N:8764436; E:538476 - Z: 787 msnm; El proyecto de investigación, deriva de la línea de investigación de Recursos Hídricos y como proyecto el sistema de saneamiento básico en zonas rurales de las cuales se pudo elegir el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable.

De acuerdo a los antecedentes se abordó el siguiente, **problema general** de investigación: ¿cómo diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Valle Azul? Lo cual se alcanza proyectar el siguiente **objetivo general** de la investigación: Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable del Centro Poblado Valle Azul. La presente investigación se **justifica** debido a la necesidad de conocer el estado actual del sistema de abastecimiento agua potable en el Centro Poblado Valle Azul y la solución que se podría otorgar a dicho Problema, de tal manera los resultados obtenidos nos podrán orientar a qué tipo de solución podríamos utilizar en el centro poblado Valle Azul.

La siguiente **metodología** de trabajo empleado en la investigación tiene tipo de investigación aplicada y el nivel de investigación: descriptivo - explicativo, y como diseño de investigación no experimental de corte transversal, porque no se pueden cambiar las variables

Se tiene como **resultados** principales de los componentes como: captación tipo ladera, línea de conducción PVC-10 de 1" con 0.6 m/s, incluido 3

cámaras rompe presión para reducir la presión y no dañar las tuberías, se consideró válvulas de purga y aire, reservorio de almacenamiento de agua de 8.5 m<sup>3</sup> proyectado, línea de aducción de 1" y red de distribución de 1",

**En conclusión,** se logró realizar el diseño de sistema de abastecimiento de agua potable de los componentes proyectados a 20 años con una tasa de crecimiento de 1.8%, con demanda de agua un Qp de 0.23 l/s, Qmd de 0.29 l/s, Qmh de 0.45 l/s, con una captación de tipo ladera, línea de conducción, reservorio de 8.5 m<sup>3</sup>, línea de aducción y red de distribución que beneficiaran a 189 habitantes del centro poblado valle azul.



## II. Revisión de la Literatura

### 2.1. Antecedentes

#### 2.1.2. Antecedentes internacionales.

a) En Ecuador, Según, **BETHY** (1), realizo su tesis titulada, **Diseño del sistema de agua potable de la comunidad de Guantopolo Tiglan Parroquia Zumbahua Cantón Pujilí Provincia de Cotopaxi.** en el año 2016, para optar el título profesional de ingeniería civil en la Universidad Central de Ecuador.

El **objetivo general** Diseñar el sistema de agua potable de la comunidad de Guantopolo Tiglan Parroquia Zumbahua Cantón Pujilí Provincia de Cotopaxi. (1)

En su **metodología** menciona que el proceso que se seguirá para elaborar el estudio estará comprendido por diferentes fases: Fase de preparación, fase de campo y fase de proceso de datos. (1)

se llegó a la **conclusión**, Para la determinación de la población futura del proyecto, se efectuaron las encuestas socio – económicas a varias familias de la comunidad de Guantopolo Tiglán. Con las que pudimos obtener 337 habitantes los que en un inicio recibirán el servicio. Los suelos donde se implantarán la captación y la planta de tratamiento tienen una buena resistencia de acuerdo con el estudio de suelos. En la norma NTE INEN 1 108: 2014 y con los resultados obtenidos del análisis físico – químico y bacteriológico, el agua de donde se hará la captación cumple con los parámetros por lo cual se eligió la desinfección

como el tratamiento adecuado. El diseño de la línea de aducción del sistema de abastecimiento de agua potable cumple con la norma de velocidades con el rango recomendado de 0,45 – 2.5 m/s para la tubería de PVC. (1)

- b) En Nicaragua, Según, **DAVID et al** (2) realizaron la tesis titulado, **Propuesta de diseño hidráulico a nivel de pre factibilidad del sistema de abastecimiento de agua potable y saneamiento básico de la comunidad Pasó real, municipio de Jinotepe, departamento de Carazo.** En el año 2017 para optar el título profesional de ingeniería civil en la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN-Managua.

El **objetivo general** Proponer un diseño hidráulico a nivel de pre factibilidad del sistema de abastecimiento de agua potable y saneamiento básico de la comunidad Pasó real, municipio de Jinotepe, departamento de Carazo. (2)

En su **metodología** menciona, es el instrumento de un método racional y lógico, Evita la repetición del trabajo. (2)

Donde se llegó a la **conclusión**, Se propone un diseño hidráulico que constará con un sistema Fuente-Tanque-Red, este beneficiará una población inicial de 304 habitantes con una proyección a 20 años este será de 630. Dicho sistema cuenta con diferentes diámetros para tener una mejor calidad en las presiones cumpliendo con la Norma técnica de agua potable para las zonas rurales, las velocidades de dicha red no

cumplen con el rango estipulado en la normativa por lo que se instalaran válvulas de aire para un mejor abastecimiento. (2)

También se propone saneamiento básico en el diseño de letrina de hoyo seco ventilado debido a su rápida construcción y a que esta previene la acumulación de bacterias e insectos en su interior. (2)

- c) En Ecuador, Según **Sonia et al** (3) ,realizaron la tesis titulado, **Rediseño de la línea de conducción del sistema de agua potable desde el tanque rompe presiones hasta el tanque de almacenamiento, en la parroquia Santa Martha de Cuba, Cantón Tulcan,Provincia del Carchi**. En el año 2016 para optar el título profesional de ingeniería civil en la Universidad Central del Ecuador.

El **objetivo general** es Rediseñar la línea de conducción del sistema de agua potable desde el tanque rompe presiones hasta el tanque de almacenamiento, en la parroquia Santa Martha de Cuba, Cantón Tulcán, Provincia del Carchi. (3)

La **metodología** que utilizo es el matriz de Leopold (matriz causa-efecto), la cual puede ser ajustada a cualquier fase del proyecto dando resultados cuantitativos y cualitativos entre la acción dada y sus posibles efectos en el medio, estos pueden ser impactos negativos los cuales son perjudiciales para el ambiente y los impactos positivos los cuales son beneficiosos.

Se llegó a la **conclusión**, El levantamiento topográfico realizado sirvió trazar las posibles alternativas para realizar el rediseño de la línea de conducción. Se determinó que existen 2350 habitantes, las actividades principales a las que se dedican son la agricultura y ganadería. (3)

La profundidad a la que estará enterrada la tubería es de 1.50 m debido a que la línea de conducción atraviesa terrenos montañosos. El caudal que se utilizó para realizar los cálculos de la línea de conducción fue tomado de la concesión de aguas otorgado por el Ex Instituto Ecuatoriano de Recursos Hidráulicos, Agencia de Aguas de Tulcán el 24 de octubre de 1994, el mismo que es de 2.30 l/s y que es destinado a la parroquia Santa Martha de Cuba para uso doméstico de la población, concesión que se la hace por tiempo indefinido. (3)

d) En Ecuador, Según, **Angel** (4), realizo su tesis titulada, **Diseño de la captación, conducción y tratamiento de agua potable para la cabecera parroquial de San Juan de Ilumán, parroquia Ilumán, Cantón Otavalo**. En el año 2019 para optar el título profesional de ingeniería civil en la Universidad Central Ecuador.

El **objetivo general**, Diseñar la captación, conducción y tratamiento de Agua Potable para la comunidad San Juan de Ilumán de la parroquia Ilumán, noviembre 2017 - noviembre 2018, para reemplazar el sistema actual de agua entubada. (4)

En su **metodología** menciona que las etapas para desarrollar el presente estudio se dan a continuación: etapa de planificación, etapa trabajo de campo y trabajos de gabinete.

Se llegó a la **conclusión** de que, La solución al problema de abastecimiento de agua potable en la cabecera parroquial de San Juan de Ilumán es el de diseñar la captación, conducción a gravedad y el tratamiento únicamente con desinfección. La captación se diseñó para una vertiente de ladera (Vertiente Proaño) de aguas subterránea con un caudal de diseño de 34.65 l/s. La conducción a gravedad con diámetro de 315mm fue la alternativa más económica y técnicamente viable, además, de alta aceptación social, bajos impactos ambientales y paisajísticos con un costo de 694,203.96 USD, este valor no incluye IVA. (4)

El tratamiento de desinfección propuesto es un equipo hipoclorador (bomba dosificadora) que utiliza hipoclorito de calcio en presentación de briquetas; forma una solución y se mezcla en el agua ingresando a un laberinto de cloración con un tiempo de contacto de 30 minutos, para luego ingresar al Tanque 1 que distribuye el agua a otros tres tanques estratégicamente ubicados para brindar el servicio a toda la comunidad de San Juan de Ilumán por medio de la red de distribución. (4)

e) En Nicaragua, Según, **Manglio** (5)realizo su tesis titulado, **Diseño de sistema de abastecimiento de agua potable en el casco Urbano de la Paz Centro**. En el año 2018, para optar el título profesional de ingeniería civil en la Universidad Nacional de Ingeniería.

El **objetivo general**, Diseñar de un sistema de abastecimiento de agua potable en la ciudad de La Paz Centro. (5)

La **metodología** puede ser ajustada a cualquier fase del proyecto dando resultados cuantitativos y cualitativos entre la acción dada y sus posibles efectos en el medio.

Se llegó a la **conclusión** de que se logró proyectar para una población a un periodo de diseño de 20 años, se obtuvieron las características de bombeo y se seleccionó el equipo de bombeo adecuado, se balanceo la red de distribución con el empleo del software EPANET, se seleccionó el diámetro técnico económico y se dimensiono el tanque de almacenamiento, obteniéndose la serie mediante los análisis antes mencionados un proyecto caracterizado como factible. En lo que respecta a los aspectos técnicos y económicos se obtuvo la siguiente información: Las velocidades cumplen con su debido criterio de seguridad (0.6m/s2.0m/s). Las presiones están dentro del rango de aceptabilidad. El diámetro seleccionado para la línea de conducción resulto ser el más económico según el análisis de costos realizado (12"-300mm). Las

tuberías seleccionadas (SDR-26 PVC), cumplen con sus presiones correspondientes a este tipo de tubería (11.2kg/cm). (5)

### 2.1.2. Antecedentes Nacionales

- a) En Piura, Según, **Kleiser** (6), realizo su tesis, **diseño hidráulico del sistema de agua potable del caserío de ranchería ex cooperativa Carlos Mariátegui distrito de Lambayeque, provincia de Lambayeque – Lambayeque – noviembre 2018.**

En el año 2018 para optar el título profesional de ingeniería civil en la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

Se Planteó el **objetivo general**, en Diseñar y Evaluar el sistema del servicio de agua potable para el Caserío de Ranchería ex Cooperativa Carlos Mariátegui, Distrito de Lambayeque - Lambayeque. (6)

La **Metodología** empleada en la investigación fue de tipo descriptivo, de nivel cualitativo, no experimental y de corte transversal. (6)

Se llegó a la **conclusión**, Para diseñar el sistema de agua potable para el Caserío de Ranchería Ex Cooperativa Carlos Mariátegui, Distrito de Lambayeque – Lambayeque se debe seguir la guía del Ministerio de Vivienda (Resolución Ministerial N° 192-2018-VIVIENDA con lo cual se determinó que el tipo de fuente para el agua es subterráneo siendo la que tiene disponible en todo el año. Así mismo, se determinó que la dotación de agua, por tratarse de zona costera, es de 90l/s siendo así el caudal necesario es de 0.69l/s

considerando la pérdida por limpieza un 25% más tenemos un caudal de 0.87 l/s, con ello podido determinar que el caudal máximo horario es de 2.25 l/s. (6)

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. (6)

- b) En Pucallpa, Según, **Daniel** (7) , realizo su investigación, diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el AA. HH el progreso, distrito de yarinacocha, provincia coronel portillo, departamento de Ucayali, año 2019. En el año 2019 para optar el título profesional de ingeniería civil en la Universidad Católica los ángeles de Chimbote.

Se generó el **objetivo general**, Diseñar y Evaluar el sistema del servicio de agua potable para el AA.HH. El Progreso, Distrito Yarinacocha, Provincia Coronel Portillo, Departamento Ucayali. (7)

La **Metodología** empleada en la investigación fue de tipo descriptivo, de nivel cualitativo, no experimental y de corte transversal. (7)



Se llegó a la **Conclusión**, se concluye que el sistema de agua potable las tuberías sean de fierro galvanizado de 2" según diseño y cálculo, se recomienda techar el tanque elevado, y mejorar la zona donde se construirá el tanque elevado de 8.00 m<sup>3</sup>. en el Año 20 (2039) el volumen de almacenamiento es de 8.00 m<sup>3</sup>, por lo que se recomienda realizar un estudio poblacional cada 20 años(7)

Del diseño planteado se concluye que en el año 20 (2039) las velocidades en las redes de distribución irán perdiendo presión por lo que se concluye dar mantenimiento al sistema periódicamente cada 5 meses para garantizar que se elimine los sedimentos encontrados en las tuberías. La evaluación poblacional del AA. HH. para el año 2039 es de 391 habitantes. Con el diseño de la demanda agua potable proyectada, se alcanza elevar el nivel de vida y las condiciones de salud de cada uno de los habitantes. (7)

- c) En la Libertad, Según, **Navarrete** (8), realiza su tesis, **Diseño de sistema de agua potable y alcantarillado en el centro poblado de el Charco, Distrito de Santiago de Cao, Provincia de Ascope, Región La Libertad**. En el año 2017 para optar el título profesional de ingeniería civil en la Universidad Cesar Vallejo. Se Planteó el **objetivo general** de Realizar el Diseño del sistema de agua potable y alcantarillado en el centro poblado de El charco, Distrito de Santiago de Cao, Provincia de Ascope, Región La Libertad. (8)

La **Metodología** empleada en la investigación fue de tipo descriptivo, de nivel cualitativo, no experimental y de corte transversal. (8)

Se llegó a la **Conclusión** Se realizó el diseño del sistema de agua potable, tomando como fuente el agua subterránea. El centro poblado se abastecerá de un reservorio elevado con capacidad de 70 m<sup>3</sup>, los cuales que servirán para suministrar de agua potable al balneario consideración una proyección a futuro como una zona de alto turismo. (8)

Se diseñó la red de desagüe y se encontró que el diámetro de la tubería a emplear es de 200 mm, respetándose la normatividad actual correspondiente establecida en el RNE (Saneamiento). Los buzones tienen profundidades que varían entre 1.20m a 5.20m. Las aguas residuales van una cámara de bombeo primero debido a que las lagunas de oxidación existente se encuentran por encima del terreno con una diferencia de cota de 3 m. (8)

- d) En Lima, Según, **Yabeth** (9), realizo su investigación, **Diseño del Sistema de Agua Potable y su Influencia en la Calidad de Vida de la Localidad de Huacamayo – Junín 2017**. En el año 2017 para optar el título profesional de ingeniería civil en la Universidad Cesar Vallejo.

Se planteó el **objetivo general**, de Determinar la influencia del diseño del sistema de agua potable en la calidad de vida de los

pobladores de la localidad de Huacamayo, distrito de Perene, provincia de Chancha mayo - Junín. (9)

La **Metodología** empleada fueron elaborados considerando las dimensiones correspondientes y pasaron por un proceso de validación (validez y confiabilidad) (9)

Se llegó a la **Conclusión**, El Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable contara con las siguientes estructuras; captación de tipo ladera, línea de conducción, reservorio, línea de aducción, Redes de distribución, Conexiones domiciliarias. El reservorio será de tipo apoyado circular y tendrá un volumen de almacenamiento de 25 m<sup>3</sup> con 2 horas de reserva. La línea de conducción se ha diseñado teniendo en cuenta el caudal máximo diario  $Q_{md}=0.99$  L/s. Se ha considerado para su diseño una presión máxima de 50 mca para la clase 7.5 con el fin de asegurar el funcionamiento del sistema. (9)

La línea de aducción se ha diseñado teniendo en cuenta el caudal máximo horario  $Q_{mh}= 1.52$  L/s. Se ha considerado para su diseño una presión máxima de 50 mca para la clase 7.5 con diámetro 2", con el fin de asegurar el funcionamiento del sistema, obteniéndose 936.67 m de línea de aducción. Se construirán 02 cajas de válvulas de purga en los puntos bajos de la red de distribución con el fin de eliminar los sedimentos que se acumulen en los diferentes tramos de tuberías. (9)

e) En Piura, Según, **Senovio** (10), realizó su tesis de **mejoramiento del servicio de agua potable en el caserío alto huayabo-san miguel del faique-huancabamba-piura-enero-2019**. En el año 2019 para optar el título profesional de ingeniería civil en la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote.

Se Planteó el **objetivo general**, en Mejorar el servicio de agua potable satisfaciendo las necesidades básicas de los pobladores del Caserío Alto Huayabo. (10)

La **Metodología** empleada en la investigación fue de tipo aplicada, descriptivo, de tipo visual personalizada y directa descriptivo, no experimental y de corte transversal. (10)

Se llegó a la **Conclusión**, El proyecto beneficiará a 25 viviendas que suman una población de 125 habitantes y se proyectará a 20 años para una población de 187 habitantes, elevando la calidad de vida de los habitantes y disminuyendo las enfermedades que aquejan al Caserío. Se realizó el diseño la red de agua potable del Caserío Alto Huayabo haciendo uso de los Softwares AutoCAD y WaterCAD, así poder verificar las presiones y velocidades y cumplan con lo establecido en el RM-192-2018-VIVIENDA. (10)

En algunos Nodos las velocidades son inferiores a las que nos dice el RM 192-2018-VIVIENDA. Se ha proyectado válvulas de romper presión en total 3 y un reservorio en la parte alta para abastecer a dicho lugar. La línea de conducción se diseña teniendo en cuenta el máximo caudal diario y la línea de distribución se

diseña utilizando el caudal máximo horario, teniendo en cuenta que las presiones no sobrepasen los 50 mca y las velocidades no sobrepasen los 3 m/s. y presenta una longitud de 2096ml de tuberías de 1" y ¾". (10)

### **2.1.3. Antecedentes Locales**

a) En Junín, Según **Miguel** (11), realizo su investigación de **El servicio de agua Potable en el centro poblado Camantavishi, Distrito de Rio Tambo – Satipo - 2015**. En el año 2015 para optar el título profesional de ingeniería civil en la Universidad nacional Del Centro del Perú.

Se Planteó el **objetivo general**, Conocer los valores y prácticas - saludables que existe en el servicio del agua potable en el centro poblado de Camantavishi del distrito de Rio Tambo- 2015. (11)

En su **metodología** se empleó el método general al comparativo y como método específico utilizamos el etnográfico en sus dos principales características: primera fase exploración bibliográfica y fase de trabajo de campo. (11)

Se llegó a la **Conclusión**, en el centro poblado de Camantavishi cuenta con 57 instalaciones o conexiones domiciliarias, 2 para instituciones educativas y 6 para instituciones sociales, haciendo un total de 65 conexiones de agua potable. Asimismo, cuenta con 57 lavaderos instalados para las viviendas, 04 lavaderos para las Instituciones Educativas y 6 lavaderos para las instituciones sociales, haciendo un total de 67 Lavaderos. (11)

La instalación del sistema de agua potable permitió abastecer con el servicio de agua potable a los pobladores del centro poblado de Camantavishi menos favorecidas, mejorando la calidad del agua consumida; además de favorecer la cobertura del servicio. El mejoramiento del servicio de abastecimiento de agua potable, con un suministro adecuado de agua, permitió mejorar las condiciones de salubridad en la población, lo cual, con los efectos de la educación sanitaria, en beneficios para la salud e higiene de la población, reduciendo la posibilidad de ocurrencia de enfermedades asociadas al consumo de agua y alimentos. (11)

b) En Satipo, Según **German** (12), realizo su investigación de **propuesta de diseño para el sistema de agua potable en el anexo de pumpunya – 2019**. En el año 2019 para optar el título profesional de ingeniería civil en la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote.

Se Planteó como **objetivo general**, diseñar el sistema de agua potable en el Anexo de Pumpunya. (12)

En su **Metodología** empleo la investigación no experimental y de corte transversal, es aplicada, Descriptivo y exploratorio. (12)

Se llegó a la **Conclusión**, el anexo de Pumpunya cuenta con una captación tipo ladera concentrada, el sistema de agua potable se diseñó para un periodo de 20 años, para una población futura de 426 habitantes; en el estudio se obtuvo un caudal de 1.45 lt/s lo que era mucho mayor al caudal necesario. (12)

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 m y con diámetro de tubería de ¾" pulg.. (12)

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. (12)

- c) En Junín, Según, **Raqui** (13), realizo su investigación de **Caracterización y diseño del sistema de agua potable y Saneamiento, de la comunidad nativa San Ramon de Satinaki – Perene Chanchamayo – Región Junín, Año 2016**. En el año 2016, para optar el título profesional de ingeniería civil en la Universidad Continental.

En su **Metodología** empleo el método de investigación Ex-Post-Facto, es aplicada, explicativo. (13)

Se Planteó el **objetivo general**, Determinar la caracterización física y caracterización social de la Comunidad Nativa San Román de Satinaki - Perené - Chanchamayo - Región Junín, y su influencia en el diseño del sistema de agua potable y saneamiento. (13)

Se llegó a la **Conclusión**, en que la caracterización física, considerando los límites físicos del área, topografía, ocupación de las viviendas, tipo de fuente de agua, rendimiento de la fuente y la calidad de agua de la Comunidad Nativa San Román de Satinaki, determina la selección de un sistema de agua por gravedad sin tratamiento del manantial Paulina. (13)

La línea de conducción se diseñó con tubería de Policloruro de vinilo (PVC) de diámetro de 1 ½” (43.40 mm), la velocidad se encuentra a 0.62m/s, el reservorio es de 15 m<sup>3</sup>, las líneas de distribución presentan tuberías de 1 ½” (43.40 mm), 1” (29.40 mm). (13)

d) En Rio Tambo, Según **Alan** (14),realizo su tesis de **Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en Vista Alegre, Rio Tambo**. En el año 2019 para optar el título profesional de ingeniería civil en la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote.

La **metodología** empleada en la investigación fue de tipo cualitativo, de nivel exploratorio, de diseño no experimental. (14)

Plantea en su **objetivo general**, Proponer un diseño de los elementos hidráulicos y estructurales, para mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable en la Comunidad Vista Alegre del Distrito de Rio Tambo, 2019. (14)

Se llegó a la **Conclusión**, Para el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable de Vista Alegre, se ha realizado los



diseños de los elementos hidráulicos y estructurales para una población futura de 229 habitantes con una tasa de crecimiento de 0.11%. cuyo caudal de diseño de 0.35 l/s. para una línea de conducción de 107.7 m de PVC C-7.5 de 1", con un filtro lento con dos lechos filtrantes de 1.80m de ancho y 1.50 de largo con altura mínima de arena de 0.30 m, Con un reservorio de 10 m<sup>3</sup>, con líneas de aducción de una longitud de 272.66 con tuberías de PVC C-7.5 de 1 pulgada y 3/4 y línea de distribución está conformada por tubería PVC C-7.5 Ø 3/4", en una longitud de 1384.42 m. (14)

En el diseño de los elementos hidráulicos se determinó una pérdida de cargas primarias en la línea de conducción de 3.167 m y la presión es de 5.67m, sus velocidades son de 0.69 m/s, para una tubería de PVC de 1", Los elementos hidráulicos de la captación y el reservorio se detallan en los resultados. (14)

En el diseño de elementos estructurales para el reservorio de 3.00 de largo, 3.00 de ancho y 1.66 de altura, se determinó acero de refuerzo de muro con un momento máximo último de 460 kg.m, para la losa de techo se calculó un momento positivo de 275 kg.m, para losa de fondo un momento máximo positivo de 706 kg.m y un momento máximo negativo de 1475 kg.m. (14)

- e) En Junín, Según, **Perales** (15),realizo su investigación de **Sostenibilidad del sistema de agua y saneamiento en el mejoramiento en la localidad de vida de los pobladores del C.P.**

**Los Ángeles Ubiriki Del Distrito de Perene, Provincia de Chanchamayo, el año 2016.** En el año 2016 para optar el título profesional de ingeniería civil en la Universidad Continental.

Se Planteó el **objetivo general**, Determinar el índice de sostenibilidad del sistema de agua y saneamiento que mejorará la calidad de vida de los pobladores del C.P. Los Ángeles Ubiriki del Distrito de Perené, Provincia de Chanchamayo, el año 2016. (15)

La **metodología** que utilizo en su investigación fue de nivel descriptivo, tipo aplicada, cuantitativa, no experimental de corte transversal, diseño descriptivo correlacional. (15)

Se llegó a la **Conclusión** el sistema de agua potable no es sostenible, según la metodología de diagnóstico del Proyecto PROPILAS CARE – PERÚ, cuenta con un índice de sostenibilidad de 2.73. (15)

Se plantea un sistema de agua por gravedad sin tratamiento y un sistema de alcantarillado condominial por la topografía accidente del C.P. Los Ángeles Ubiriki, cumpla los requisitos de sostenibilidad según la metodología de PROPILAS CARE – PERU. (15)

## 2.2. Bases teóricas de la Investigación

### 2.2.1. Abastecimiento de Agua Potable

Según Roger (16) menciona en su libro los aspectos de este sistema agua potable rural, abarcando en primer término la recopilación de información, la población de diseño y su demanda de agua, las fuentes de abastecimiento; para desarrollar con detenimiento cada uno de los componentes del sistema de agua potable: cámara de captación, línea de conducción, reservorio de almacenamiento, línea de aducción, red de distribución.

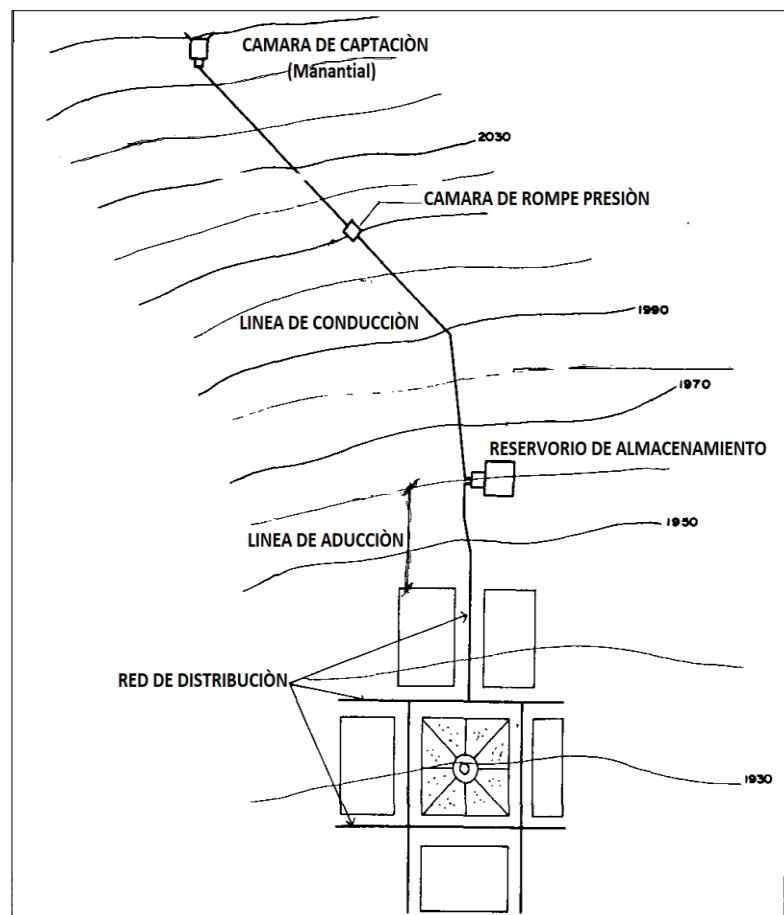


Figura 1: Sistema de agua potable por gravedad sin tratamiento.

Fuente: Agua potable para poblaciones rurales.

## **2.2.2. Componentes de sistema de agua potable**

### **2.2.2.1. Captación**

La captación se identifica como el primer punto de inicio del sistema de abastecimiento de agua potable, es necesario que se incorporen características de diseño para poder desarrollar una adecuada estructura de captación para un control de agua adecuado, prevención a futuro de contaminación y facilidad de inspección y operación (16)

#### **a) Captación manantial de ladera**

La captación manantial de ladera se refleja por los componentes: cámara de protección: el compartimento de protección con losa de concreto que cubre toda la extensión o área de modo que no existe contacto con ambiente exterior; la cámara húmeda para la regulación de gasto a utilizarse tiene un accesorio (canastilla) de salida y un cono de rebose que sirve para eliminar el exceso de producción de la fuente y cámara seca para la protección de válvulas de control. (17)

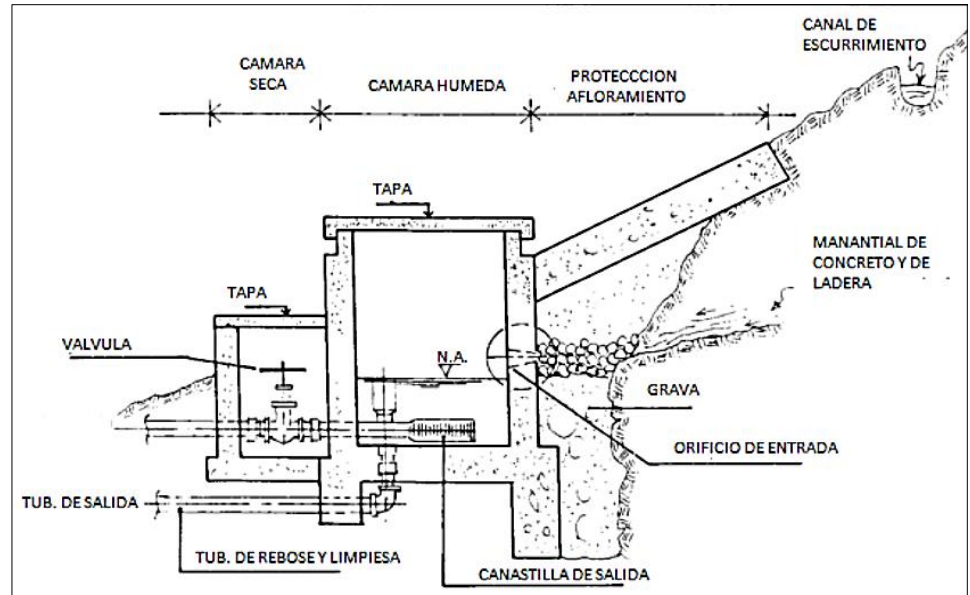


Figura 2: Manantial de ladera  
Fuente: RM N°192 – 2018 – vivienda

### 2.2.2.1.1 Cálculo hidráulico

Para el diseño de la captación se necesita conocer el caudal máximo de la fuente de agua, para que el diámetro de los orificios que entra a la cámara húmeda sea adecuado para. Conocido el gasto se diseña el diámetro del orificio en base a una velocidad de entrada no muy fuerte y al coeficiente de concentración de los orificios. (16)

#### a) Cálculo de la distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda

Es preciso conocer la rapidez de pase y la pérdida de carga sobre el orificio de salida. En la Figura aplicando la ecuación de Bernoulli entre los puntos 0 y 1 resulta: (16)

$$\frac{P_0}{\gamma} + h_0 + \frac{V_0^2}{2g} = \frac{P_1}{\gamma} + h_1 + \frac{V_1^2}{2g}$$

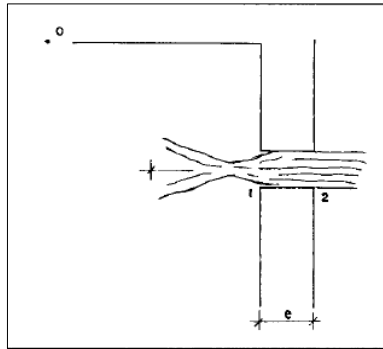


Figura 3: Flujo de agua en el orificio de pared  
Fuente: Agua potable para poblaciones rurales

Considerando los valores de  $P_0, V_0, h_1$  igual a cero, se tiene:

$$h_0 = \frac{V_1^2}{2g} \dots \dots \dots (1)$$

Dónde:

$h_0$  = Altura entre el afloramiento y el orificio de entrada (se recomiendan valores de 0.4 a 0.5 m)

$V_1$  = Velocidad teórica en m/s.

$g$  = Aceleración de la gravedad (9.81 m/s<sup>2</sup>) Mediante la ecuación de la continuidad considerando los puntos 1 y 2

Se tiene:

$$Q_1 = Q_2$$

$$C_d \times A_1 \times V_1 = A_2 \times V_2$$

Siendo  $A_1 = A_2$

$$V = \frac{V_2}{C_d} \dots \dots \dots (2)$$

“Donde:

$V_2$ = Velocidad de pase (se recomienda a 0,6 m/s).

$C_d$ = Coeficiente de descarga en el punto 1(se asume 0.8).

Reemplazando el valor de  $V_1$  de la ecuación (2) en la ecuación

(1) se Tiene: (16)

$$h_0 = 1.56 * \frac{V_2^2}{2g} \dots\dots\dots (3)$$

Para los cálculos,  $h_0$  es definida como la carga necesaria sobre el orificio de entrada que permite producir la velocidad de pase. En la Figura 1 se observa:

$$H = H_f + h_0$$

Dónde:

$H_f$  Pérdida de carga que servirá para determinar la distancia entre el afloramiento y la caja de captación (L). (16)

$$H_f = H - h \dots\dots\dots (4)$$

$$H_f = 0.30 X L$$

$$L = H_f/0.30 \dots\dots (5)$$

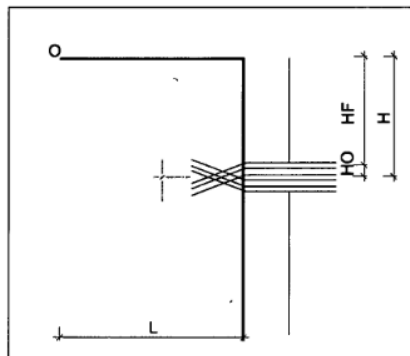


Figura 4. Cámara Húmeda

**b) Determinar Ancho de la pantalla “b”**

Para captaciones de manantiales de ladera. Para determinar el ancho de la pantalla es necesario conocer el diámetro y el número de orificios que permitirán fluir el agua desde la zona de afloramiento hacia la cámara húmeda (16)

$$Q_{\max} = V \times A \times C_d \dots\dots\dots (6)$$

$$Q_{\max} = A C_d (2gh)^{1/2} \dots\dots(7)$$

“Dónde:

$Q_{\max}$  : Caudal Máximo de la fuente en l/s

$V$  : Velocidad de paso (< se asume 0.50 m/s, siendo menor que el valor máximo recomendado 0.60 m/s)

$A$  : Área de la tubería en m<sup>2</sup>

$C_d$  : Coeficiente de descarga (0,6 a 0,8 m/s<sup>2</sup>)

$g$  : Aceleración de la gravedad (9.81m/s<sup>2</sup>)

$h$  : Carga sobre el centro del orificio (m).

Despejando de la ecuación (6) el valor de A resulta:

$$A = \frac{Q_{\max}}{C_d \times V} = \frac{\pi D^2}{4} \dots\dots\dots (8)$$

Considerando la carga sobre el centro del orificio (ecuación7)

el valor de A será:

$$A = \frac{Q_{\max}}{C_d \times (2gh)^{1/2}} = \frac{\pi D^2}{4} \dots\dots\dots (9)$$



El valor de D será definido mediante:  $D = (A 4/\pi)^{1/2}$  Número de orificios: se recomienda usar diámetros (D) menores o iguales a 2". Si se obtuvieran diámetros mayores, será necesario aumentar el número de orificios (NA), siendo:

$$NA = \frac{\text{Area de diametro cal.}}{\text{Area del diametro asumido}} + 1$$

$$NA = \left(\frac{D_1}{D_2}\right)^2 + 1 \dots\dots\dots (10)$$

Para el cálculo del ancho de la pantalla, se asume que para una buena distribución del agua los orificios se deben ubicar como se muestra en la siguiente Figura 1.5.

Siendo:

“D” el diámetro de la tubería de entrada

“b” el ancho de la pantalla

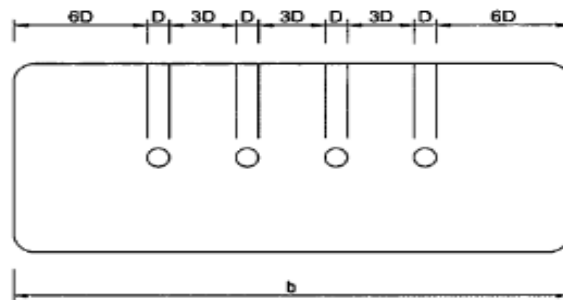


Figura 5. Distribución de los orificios en la Pantalla.

Conocido el número de orificios y el diámetro de la tubería de entrada, se calcula el ancho de la pantalla (b) mediante la siguiente ecuación:

$$b = 2(6D) + NAD + 3D(N_a - 1) \dots\dots\dots (11)$$

Dónde:

b: Ancho de la pantalla

D: diámetros del orificio

NA: Numero de orificios

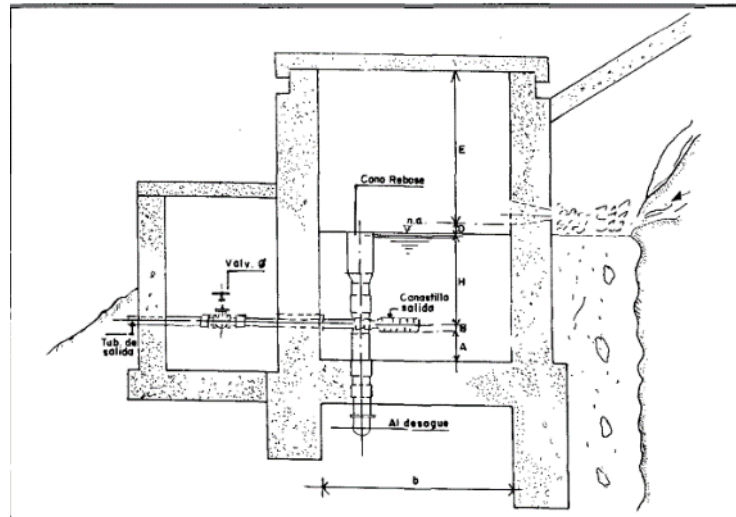


Figura 6. Atura total d la cámara húmeda

**c) Altura de la cámara húmeda (Ht)**

En base a los elementos identificados anteriormente, la altura total de la cámara húmeda se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$H_t = A + B + H + D + E \dots\dots\dots(12)$$

Dónde:

A = Altura mínima de 10 cm. que permite la sedimentación de la arena.

B = Se considera la mitad del diámetro de la canastilla de salida.

H = Altura de agua sobre la canastilla (> 30 cm), debe permitir que el gasto de salida de la captación fluya por la tubería de conducción a una velocidad V.

D = Desnivel mínimo entre el nivel de ingreso del agua del afloramiento y el nivel de agua de la cámara húmeda (mínimo 3 cm).

E = Borde libre (de 10 a 30 cm).

**d) Dimensionamiento de la Canastilla**

La longitud de la canastilla (L) sea mayor a 3 Dc. Y menor a 6 Dc.

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

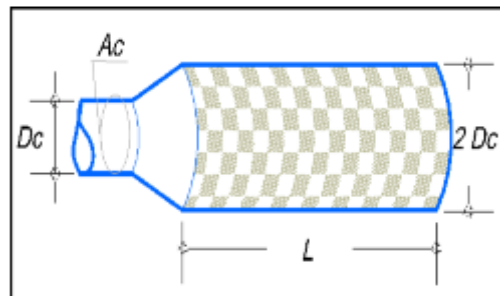


Figura 7. Diseño de una canastilla.

**e) Tubería de rebose y limpieza**

En la tubería de rebose y de limpia se recomiendan pendientes de 1 a 1,5%, que sea capaz de evacuar el caudal máximo de aforo, el diámetro se determinara mediante la ecuación de Hazen y Williams. (16)

$$D = \frac{0.71 \times Q^{0.38}}{h f^{0.21}} \dots\dots\dots (14)$$

*Dónde:*

$D =$  Diámetro en pulg;  $Q =$  Gasto máximo de la fuente en l/s

y  $hf =$  Perdida de carga unitaria en m/m.

#### **2.2.2.1.2 Calculo estructural**

Se considera para el diseño el muro sometido al empuje de la tierra, es decir cuando la caja está vacía. Cuando se encuentra llena, el empuje hidrostático tiene un componente en el empuje de la tierra favoreciendo de esta manera la estabilidad del muro. (16)

##### **a) Empuje del suelo sobre el muro (p)**

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

##### **b) Momento de vuelco (Mo)**

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

##### **c) Momento de estabilización (Mr) y el peso W**

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

##### **d) Chequeo por volteo**

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

#### **2.2.2.2. Línea de conducción**

De acuerdo al RNE. Norma OS 0.10, captación y conducción de agua para consumo humano – 2018 (18), menciona de las obras de conducción y elementos que sirven para trasladar agua de la captación hasta el reservorio, deberá poseer capacidad minino de conducir el caudal máximo diario.

**a) Criterio de diseño:**

Según, **Agüero R., Agua potable para poblaciones Rurales**

**-1997** (16) menciona.

**A) Carga Disponible**

Se representa por la diferencia de elevación entre la captación y el reservorio. (16)

**B) Gasto De Diseño**

Corresponde al gasto máximo diario (Qmd.), del cual se estima considerando el caudal medio de la población para su respectivo diseño escogido (Qm) y factor K1 del día máximo consumo. (16)

**C) Clases De Tubería**

Los tipos de clases de tubería para seleccionar se debería considerar una tubería que resista la presión más elevada que podría producirse. (16)

Tabla 1. Clase de tuberías PVC y presión máxima.

CLASE	PRESION MAXIMA DE PRUEBA (m)	PRESION MAXIMA DE TRABAJO (m)
5	50	35
7.5	75	50
10	105	70
15	150	100

Fuente: agua potable para poblaciones rurales

#### **D) Diámetros**

La determinación de los diámetros deberá tener una buena capacidad de conducir el gasto de diseño de las velocidades comprendidas de 06 hasta 30 mn/s. (16)

#### **E) Tipo de Estructuras Complementarias**

##### **- Válvulas de aire**

Para poder evitar las acumulaciones de aire en puntos altos es necesario la instalación de válvulas de aire en automáticas o manuales o también utilizar válvulas de compuerta con sus respectivos accesorios que se requieran. (16)

##### **- Válvulas de purga**

Se acumulan partículas en los puntos bajos de las tuberías de línea de conducción, por la cual provocan reducción de flujo de agua, por se debe instalar para la limpieza periódica de tramos de tubería. (16)

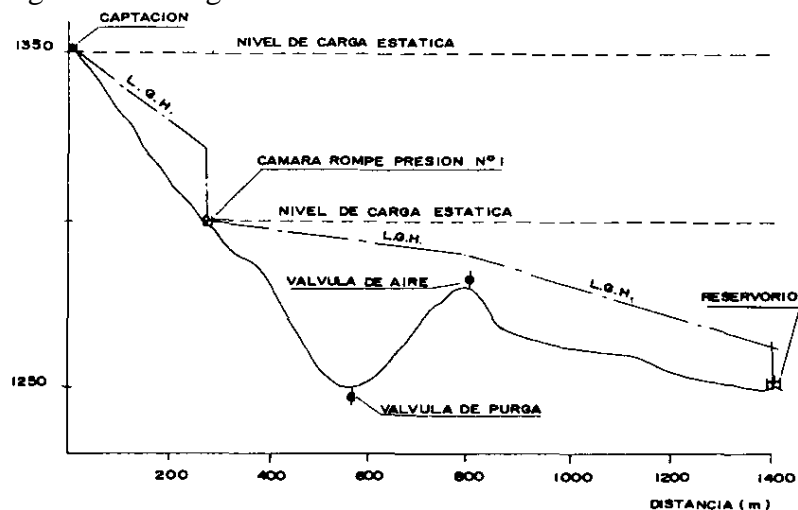
##### **- Cámaras rompe-presión**

Las cámaras de rompe presión se deben utilizar cuando existe fuerte desnivel generando presiones que superan el máximo que puede soportar las tuberías desde la captación hasta el reservorio (16)

## F) Línea Gradiente:

La línea de gradiente hidráulica (L.G.H.) indica la presión de agua a lo largo de la tubería bajo condiciones de operación. Cuando se traza la línea de gradiente hidráulica para un caudal que descarga libremente en la atmósfera (como dentro de un tanque), puede resultar que la presión residual en el punto de descarga se vuelva positiva o negativa. (16)

Figura 8. Línea gradiente



Fuente: agua potable para poblaciones rurales

## G) Pérdida de Carga:

Las pérdidas de carga pueden ser lineales o de fricción y singulares o locales. Las primeras, son ocasionadas por la fuerza de rozamiento en la superficie de contacto entre su fluido y la tubería, y las segundas son producidas por las deformaciones de flujo, cambio en sus movimientos y

velocidad (estrechamientos ensanchamientos bruscos de la sección, tome de las válvulas, grifos, compuertas, codos, etc.). (16)

**a) Pérdida de Carga Unitaria**

En el cálculo de la pérdida de carga unitaria, Se utilizaran demasiadas fórmulas, sin embargo, una de las más usadas ,es la de Hazen y Williams (16)

$$Q = 0.0004264 C D^{2.64} hf^{0.54} \quad (16)$$

Dónde:

“D : Diámetro de la tubería (pulg)”.

“Q : Caudal (l/s)”.

“hf : Pérdida de carga unitaria (m/km)”.

“C : Coeficiente de Hazen - Williams expresado en (pie)<sup>1/2</sup> s” coeficiente de fricción en formula Hazen williams

Tabla 2. Coeficiente de fricción (Hazen Williams)

TIPO DE TUBERIA	"C"
Acero sin costura	120
Acero soldado en espiral	100
Cobre sin costura	150
Concreto	110
Fibra de vidrio	150
Hierro fundido	100
Hierro fundido ductil con revestimiento	140
Hierro galvanizado	100
Polietileno	140
Policloruro de vinilo (pvc)	150

Fuente: RNE (Reglamento Nacional de Edificaciones)



### **b) Pérdida de carga por tramo**

Para determinar la pérdida de carga por el tramo sería necesario ( $H_f$ ) conocer los valores de carga disponible. (16)

$$H_f = H_f x L \dots\dots (16)$$

### **2.2.2.3 Reservorio**

Según, Roger (16), Agua potable para poblaciones Rurales, define que el sistema de abastecimiento de agua potable tendrá que tener una estructura donde se acumulara el agua cuando en la captación el rendimiento este por debajo que el caudal máximo horario ( $Q_{mh}$ ).

#### **2.2.2.3.1 Calculo hidráulico**

##### **a) Tipos De Reservorios**

Se tiene tipos reservorios: los elevados generalmente tienen forma cilíndrica, esférica y están construidos sobre torres; los apoyados tienen forma rectangular y circular construidos en la superficie del suelo; enterrados y semienterrados son elaborados por debajo de la superficie del suelo. (16)

##### **b) Capacidad de Reservorio**

Para la capacidad del reservorio se tendrá que considerar variaciones horarias de consumo en las 24 horas y también los desperfectos eventuales de la línea de conducción.

**c) Casetas de Válvulas:**

➤ **Tubería de Llegada**

El diámetro está definido por la tubería de conducción, debiendo estar provista de una válvula compuerta de igual diámetro antes de la entrada al reservorio de almacenamiento; debe proveerse de un by-pass para atender situaciones de emergencia. (16)

➤ **Tubería de Salida**

El diámetro de la tubería de salida será el correspondiente al diámetro de la línea de aducción, y deberá estar provista de una válvula compuerta que permita regular el abastecimiento de agua a la población. (16)

➤ **Tubería de Limpia**

La tubería de limpia deberá tener un diámetro tal que facilite la limpieza del reservorio de almacenamiento en un periodo no mayor de 2 horas. Esta tubería será provista de una válvula compuerta (16)

➤ **Tubería de Rebose**

La tubería de rebose se conectará con descarga libre a la tubería de limpia y no se proveerá de válvula compuerta, permitiéndose la descarga de agua en cualquier momento. (16)

➤ **BY - PASS**

Se instalará una tubería con una conexión directa entre la entrada y la salida, de manera que cuando se cierre la tubería de entrada al reservorio de almacenamiento, el caudal ingrese directamente a la línea de aducción”.<sup>(18)</sup> “Esta constará de una válvula compuerta que permita el control del flujo de agua con fines de mantenimiento y limpieza del reservorio.

(16)

**2.2.2.3.2 Calculo estructural**

**a) cálculo de momentos y espesores**

➤ **Paredes**

$$e = \left\{ \frac{6M}{ft * b} \right\}^{1/2}$$

➤ **Losa cubierta**

$$L = b + \frac{2 * e}{2}$$

➤ **Calculo del espesor de losa de fondo**

$$e = \frac{6M^{1/2}}{ft * b}$$

**2.2.2.4 Línea de aducción**

Según, Jiménez (19) , menciona que es un conjunto de tuberías que se utilizan para trasladar agua del reservorio y con un recorrido de topografía de la zona hacia la red de distribución de las viviendas beneficiarias.

**b) Criterio de diseño:**

Según, **Agüero R., Agua potable para poblaciones Rurales**

**-1997** (16) menciona.

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

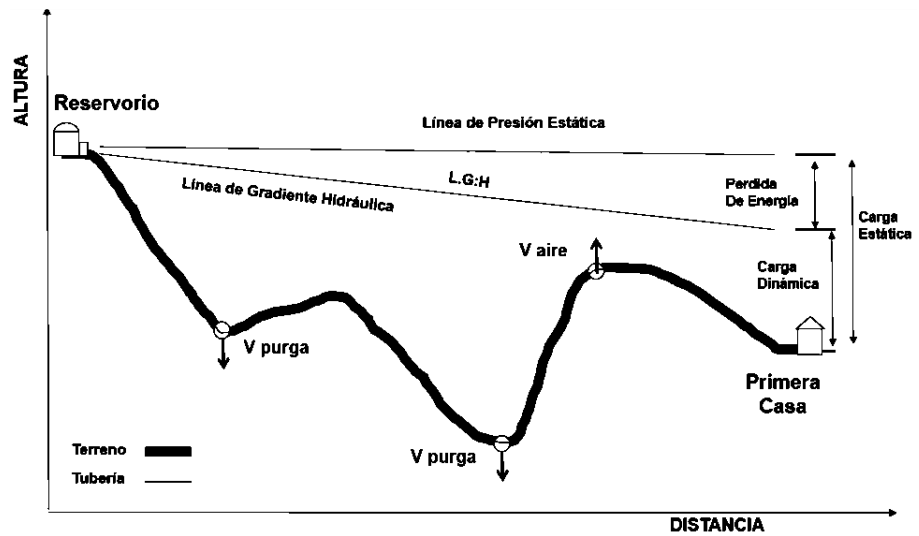


Figura 9. Línea de aducción

Fuente "RM-192-2018-VIVIENDA.

**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**

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

**2.2.5.5 Redes de Distribución**

Son conjuntos de tuberías encargados de entregar el agua a las viviendas beneficiarias con un servicio de las 24 horas del día con una cantidad adecuada y la calidad requerida para el consumo humano, este sistema comprende de válvulas, tuberías, medidores y tomas domiciliarias. (19)

Según, **Agüero R., Agua potable para poblaciones Rurales -1997** (16) menciona.

**a) Fórmulas para el diseño**

- Gasto unitario L/s ( $Q_{unit}$ ):

$$Q_{unit} = \frac{Q_{mh}}{long. total Real}$$

- Gasto en marcha L/s ( $Q_m$ ):

$$Q_m = Q_{unit} \cdot L$$

- Gasto Inicial L/s ( $Q_i$ ):

$$Q_i = Q_m + Q_f$$

- Gasto Ficticio L/s ( $Q_{fi}$ ):

$$Q_{fi} = \frac{Q_{inicial} + Q_{final}}{2}$$

- Velocidad (V):

$$V = 1.9735 \times \frac{Q_{fi}}{D^2}$$

- Perdida de carga unitaria m (hf):

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

- Perdida de carga por tramo m (Hf):

$$Hf = \frac{\text{Longitud de tramo} \times hf}{1000}$$

- Cota piezometrica inicial:

$$\text{cota pie. } i = ( ) - Hf$$

- Cota piezometrica Final:

$$\text{cota pie. } f = \text{cota piez. } i - Hf$$

### **III. Hipótesis**

Según Cesar (20), En su libro de metodología de la investigación, menciona sobre las investigaciones con alcances de estudio descriptivo son aquellas hipótesis o suposiciones respecto a rasgos, características o aspectos de un fenómeno, un hecho, una situación, una persona, una organización, etc.

En el siguiente proyecto de investigación no se formulará hipótesis por tratarse de una investigación descriptiva, por tener una sola variable, por la que no busca causas ni efectos.

## **IV. Metodología**

### **4.1. Diseño de la investigación**

#### **a. Tipo de investigación**

De acuerdo a la investigación se utilizará de tipo aplicada.

Según Carrasco (21), En su Libro, Metodología de la Investigación científica, menciona que se distingue por tener propósitos prácticos, inmediatos, bien definidos, es decir, se investiga para actuar, transformar, modificar o producir cambios en un determinado sector de la realidad. Para realizar las investigaciones aplicadas es muy importante contar con el aporte de las teóricas científicas, que son producidas por la investigación básica y sustantiva.

#### **b. Nivel de investigación**

El nivel de investigación es tipo descriptivo-explicativo.

Según Carrasco (21), en su Libro Metodología de la Investigación científica, Menciona que el nivel descriptivo son preguntas de las características, cualidades internas y externas, propiedades y rangos esenciales de los hechos y fenómenos de la realidad, en un momento y tiempo histórico concreto y determinado.

#### **c. Diseño de investigación.**

De acuerdo al tipo y nivel de investigación, el diseño de investigación es no experimental, porque no se manipulan deliberadamente las variables al estudiar, solo se realiza la



observación del fenómeno tal y como se encuentra en su contexto natural.

El criterio de diseño es de corte transversal, porque se recolectan los datos en un solo momento, en un momento único, teniendo como propósito de describir variables y analizar su incidencia y interrelación en un momento dado: agosto del año 2020.

El diseño utilizado fue:

$$M \text{ ----} \rightarrow O \text{ ---} \rightarrow R$$

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

O: Datos obtenidos de la mencionada muestra.

R: Conclusión de la propuesta de diseño

## **4.2.Población y Muestra**

### **Universo**

Según Carrasco (21), en su Libro Metodología de la Investigación científica, es conjunto de elementos finitos o infinitos que son materia de investigación y al que pertenecen la población y la muestra de estudio; pudiendo ser dichos elementos, naturales, sociales o abstractos.

Se tiene como universo el sistema de abastecimiento de agua potable Valle Azul.

**Población**

Es conjunto de elementos que forman parte del espacio territorial al que pertenece el problema de investigación y poseen características mucho más concretas que el universo. (21)

La población son los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable del Centro Poblado Valle Azul, Rio Negro-2020

**Muestra**

Es un fragmento representativo de la población, que debe poseer las mismas propiedades y características de ella. Para ser objetiva requiere ser seleccionada con técnicas adecuadas. (21)

La muestra se determinará en el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del Centro Poblado Valle Azul, Rio Negro-2020.

### 4.3. Definición y Operación de las Variables

Tabla 3: Definición y operalización de variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Unidades
Sistema de abastecimiento de Agua Potable	Según Roger (17) “menciona en su libro los aspectos de este sistema agua potable rural, abarcando en primer término la recopilación de información, la población de diseño y su demanda de agua, las fuentes de abastecimiento; para desarrollar con detenimiento cada uno de los componentes del sistema de agua potable: cámara de captación, línea de conducción, reservorio de almacenamiento, línea de aducción, red de distribución”.	Según, Roger (17), la captación se identifica como el primer punto de inicio del sistema de abastecimiento de agua potable	1. Cámara de Captación	Análisis hidráulico Análisis estructural Estudio de Calidad de agua Estudio de mecánica de suelos Área de acero	Und Und Und Und Cm2
		De acuerdo al “RNE. Norma OS 0.10 (19), menciona de las obras de conducción y elementos que sirven para trasladar agua de la captación hasta el reservorio	2. Línea de Conducción	Tipo de tubería Velocidad Presión Cámara de romper presión	m/s m.c.a und
		Según, Roger (17), tendrá que tener una estructura donde se acumulara el agua cuando en la captación el rendimiento este por debajo que el caudal máximo horario	3. Reservorio	Análisis hidráulico Análisis estructural Estudio de mecánica de suelos Área de acero	Und Und Und Cm2
		Según, Jiménez (20) ,es conjunto de tuberías que se utilizan para trasladar del reservorio hasta la distribución.	4. Aducción	Tipo de tubería Velocidad Presión Cámara de romper presión	m/s m.c.a und
		Según, Jiménez (20) ,son conjunto de tuberías encargados de entregar el agua a las viviendas.	5. Distribución	Tipo de tubería Velocidad Presión Cámara de romper presión	m/s m.c.a und

Fuente: Elaboración propia

#### **4.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de Datos**

##### **Técnicas**

En la investigación se utilizará como técnicas: la observación, encuesta y entrevista.

##### **a) Observación**

Se considera como técnica para la recopilación de información, esto es debido a que, mediante ella, pueden emplearse instrumentos efectivos y acertados como la lista de cotejo, los cuadernos de notas, las fichas documentales, etc. (21)

##### **b) Encuesta**

la encuesta es una técnica para la investigación, debido a su utilidad, versatilidad, sencillez y objetividad de los datos que con ella se obtiene. (21)

##### **c) Entrevista**

las preguntas y respuestas con formuladas verbalmente y se requiere la presencia del entrevistado. (21)

##### **Instrumentos**

En la investigación los instrumentos que se utilizará será: fichas, fichas de entrevistas, planos, cuaderno de apuntes, libros y/o manuales de referencia.

##### **a) Fichas**

Instrumento o formulario impreso, destinado a obtener respuestas sobre el problema en estudio.

**b) Fichas de entrevistas**

Elaborado para recolección de datos durante la ejecución de la investigación.

**c) Planos**

Se realizará planos de diseño de replanteo y las diversas dimensiones geométricas que se utilizaran durante la ejecución de la investigación.

**d) Cuaderno de apuntes:**

para apuntar coordenada y observaciones.

**e) Libros y/o manuales de referencia:**

RM - 192 - 2018 - vivienda (norma técnica de diseño: opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural).

**4.5. Plan de Análisis**

Menciona que es la descripción breve y clara del tratamiento que les has dado a los datos recogidos según el plan de análisis diseñado. Aquí también es muy probable que tengas diferencias grandes entre lo que programaste (proyecto de tesis) y lo que terminaste ejecutando (informe de tesis) (22)

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

**4.5.1. Antes de los trabajos de la investigación.**

- Presentación y aceptación de la población para realizar trabajos de investigación.

#### **4.5.2. Durante de los trabajos de la investigación.**

- El análisis del proyecto se realizó teniendo en cuenta la Ubicación del área de estudio del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro Poblado Valle Azul, distrito de Rio Negro, provincia de Satipo, departamento de Junín.
- Estudio de la calidad del agua (físico, químico y bacteriológico).
- Estudio topográfico, análisis de las cotas de terreno.
- Diseño de la red de sistema de agua potable en el software AutoCAD.

#### **4.5.3. Después de los trabajos de la investigación.**

- Validación y sistematización de los datos recopilados en campo y redacción de la tesis para la sustentación y aprobación respectiva.

#### 4.6. Matriz de consistencia

Tabla 4: Matriz de consistencia

Título: Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Valle Azul, Rio Negro-2020.				
PROBLEMA	OBJETIVO	MARCO TEORICO	VARIABLES	METODOLOGIA
<p><b>Problema General</b> ¿cómo diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Valle Azul?</p> <p><b>Problema específico:</b> ¿Cómo es el diseño de la captación para el sistema de abastecimiento de agua potable?</p> <p>¿Cuáles son las dimensiones de línea de conducción del sistema de abastecimiento de agua potable?</p> <p>¿Cuál es el diseño del reservorio del sistema de abastecimiento de agua potable?</p> <p>¿Cuáles son las dimensiones las dimensiones de la línea de aducción del sistema de agua potable?</p> <p>¿Cuáles son las dimensiones de red de distribución del sistema de agua potable?</p>	<p><b>Objetivo General:</b> Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable en el Centro Poblado Valle Azul.</p> <p><b>Objetivo Específico:</b> Diseñar la captación para el sistema de abastecimiento de agua potable del Centro poblado Valle Azul.</p> <p>Determinar la línea de conducción del sistema de abastecimiento de agua potable del Centro poblado Valle Azul.</p> <p>Diseñar el reservorio del sistema de abastecimiento de agua potable del Centro poblado Valle Azul.</p> <p>Determinar las dimensiones de la línea de aducción del sistema de agua potable del Centro poblado Valle Azul.</p> <p>Determinar las dimensiones de red de distribución del sistema de agua potable del Centro poblado Valle Azul.</p>	<p>Antecedentes</p> <p>En Satipo, Según German (12), realizo su investigación de “propuesta de diseño para el sistema de agua potable en el anexo de pumpunya – 2019”. En el año 2019 para optar el título profesional de ingeniería civil en la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote.</p> <p>Se Planteó como objetivo general, diseñar el sistema de agua potable en el Anexo de Pumpunya. (12)</p> <p>En su Metodología empleo la investigación no experimental y de corte transversal, es aplicada, Descriptivo y exploratorio.</p> <p>Se llegó a la Conclusión, el anexo de Pumpunya cuenta con una captación tipo ladera concentrada, el sistema de agua potable se diseñó para un periodo de 20 años, para una población futura de 426 habitantes; en el estudio se obtuvo un caudal de 1.45 lt/s lo que era mucho mayor al caudal necesario. (12)</p> <p>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 ¾” pulg.. (12)</p> <p>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. (12)</p> <p><b>Bases Teóricas</b></p> <p>Sistema de abastecimiento de Agua potable.</p> <p>Según Roger (17) “menciona en su libro los aspectos de este sistema agua potable rural, abarcando en primer término la recopilación de información, la población de diseño y su demanda de agua, las fuentes de abastecimiento; para desarrollar con detenimiento cada uno de los componentes del sistema de agua potable: cámara de captación, línea de conducción, reservorio de almacenamiento, línea de aducción, red de distribución”.</p>	<p><b>Variables</b></p> <p>Sistema de abastecimiento de agua potable</p> <p><b>Dimensiones</b></p> <p>Cámara de captación Línea de conducción Reservorio Línea de aducción Línea de distribución</p>	<p><b>Tipo de investigación</b></p> <p>Es aplicada</p> <p><b>Nivel de investigación</b></p> <p>Descriptivo – Explicativo</p> <p><b>Diseño de investigación.</b></p> <p>No experimental de corte transversal</p> <p><b>Universo y muestra</b></p> <p><b>Universo:</b> El sistema de abastecimiento de agua potable de Valle Azul</p> <p><b>Muestra:</b> El sistema de abastecimiento de agua potable de Valle Azul</p> <p><b>Técnicas</b></p> <p>Observación, encuesta, entrevista.</p> <p><b>Instrumentos</b></p> <p>Fichas, fichas de entrevistas, planos, cuaderno de apuntes, libros y/o manuales.</p>

Fuente: Elaboración propia

#### **4.7. Principios Éticos.**

Según la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote (23)., en su publicación que lleva por título “código de ética para la investigación” menciona lo siguiente:

##### **4.7.1. Protección a las personas**

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.

##### **4.7.2. Cuidado del medio ambiente y la biodiversidad.**

Las investigaciones deben respetar la dignidad de los animales y el cuidado del medio ambiente incluido las plantas, por encima de los fines científicos; para ello, deben tomar medidas para evitar daños y planificar acciones para disminuir los efectos adversos y maximizar los beneficios.

##### **4.7.3. Libre participación y derecho a estar informado.**

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

##### **4.7.4. 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”.



#### **4.7.5. Justicia**

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”.

#### **4.7.6. Integridad científica**

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.

## V. Resultados

### 5.1. Resultados de datos.

Para el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado valle azul se verifico con el Algoritmo de selección para saber el tipo de fuente a utilizar.

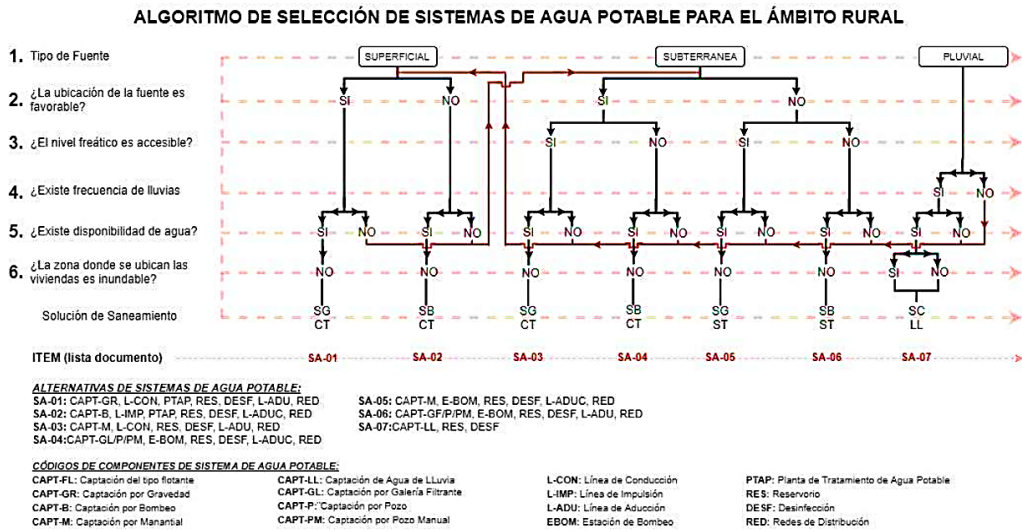


Figura 10. Selección de algoritmo para el SAP de investigación  
 Fuente: VIVIENDA (2018)

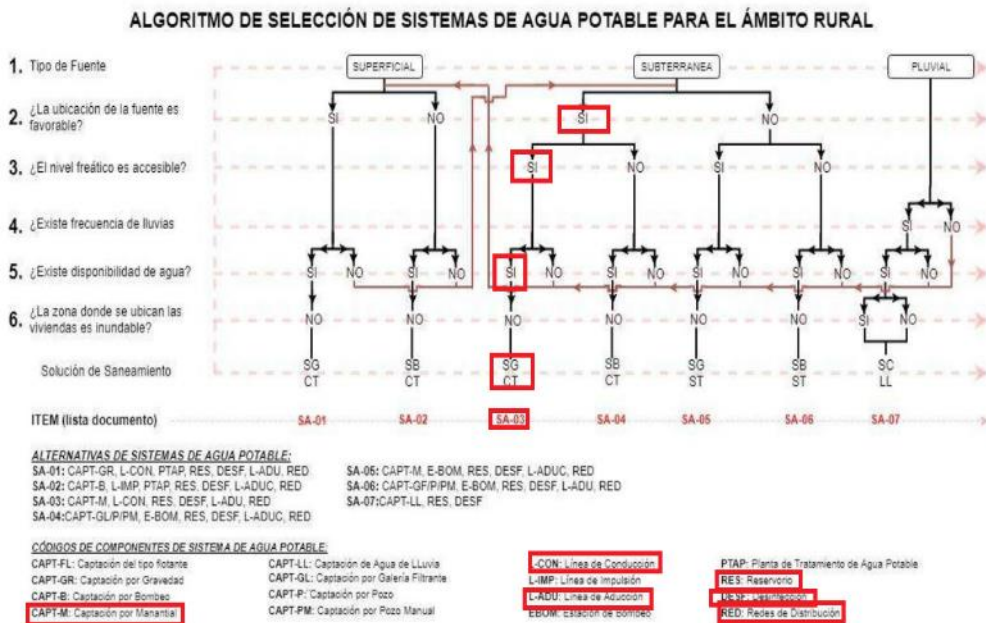


Figura 11. Selección de algoritmo para el SAP de investigación  
 Fuente: VIVIENDA (2018)

- El periodo de diseño de los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable fue hasta 20 años
- De acuerdo al padrón de habitantes en la actualidad se tiene una población de 137 habitantes.
- La tasa de crecimiento  $q$  se utilizó para el cálculo de población futura en de 1.8%.
- De acuerdo al promedio de la población futura por los 5 métodos se obtuvo una población de 189 habitantes al 2040.

## 5.2. Componentes de sistema de abastecimiento de agua potable.

Los componentes del sistema de abastecimiento de Agua Potable en el Centro Poblado de Valle Azul, distrito Rio Negro, Región Junín.

Tabla 5. El sistema de abastecimiento de Agua Potable del Centro Poblado Valle Azul.

Componentes del sistema de agua potable	Tipo	Descripción
Captación	Captación tipo ladera	Tiene estructura de concreto armado $F'c=280$ kg/cm <sup>2</sup> , donde a través de ello se realiza la captación de agua.
Línea de conducción	Son tuberías de policloruro de vinilo (PVC)	Es tubería enterrada y por este medio se trasladara agua desde la captación hacia el reservorio.
Reservorio	apoyado	Es una estructura de concreto armado de $F'c=280$ kg/cm <sup>2</sup> , donde será construido sobre el suelo ,incluyendo caseta de desinfección.
Línea de aducción	Son tuberías de policloruro de vinilo (PVC)	Es tubería enterrada y por este medio se trasladará agua desde el reservorio hacia la red de distribución.
Red de distribución	Son tuberías de policloruro de vinilo (PVC) redes.	Es tubería enterrada de variables diámetros de clase 10, donde contemplan accesorios y válvulas.

Fuente: elaborado de fuente propia 2020

### 5.2.1. Cámara de Captación

Diseñar la cámara de captación del sistema de abastecimiento de agua potable.

Tabla 6. Análisis Hidráulico.

N°	Componentes	RESULTADOS
1	Tipo de Captacion	tipo ladera
2	Altitud	1049.25 msnm
3	Caudal de Fuente	0.33 l/s
4	Caudal maximo diario	0.29 l/s
5	b=Ancho de Pantalla	0.70 m
	L=Distancia entre el punto de afloramiento y la	
6	Camara Humeda	1.25 m
7	Ht=Altura de la Camara humeda	1.00 m
8	Diametro de la Canastilla	2.00 "
9	Longitud de la Canastilla	15 cm
10	D=Tuberia de rebose y limpieza	2 "10
11	Hf=Perdida de carga	0.37 m
12	NA= Numero de orificios	2.00 orificios

Fuente: Elaboración propia 2020

Tabla 7. Calculo Estructural

N°	ACERO - CAPTACION	RESULTADOS
<b>1</b>	<b>ACERO HORIZONTAL EN MUROS</b>	
	Acero Horizontal : Varillas de acero	Ø 3/8" @ 0.25 m en Ambas Caras
<b>2</b>	<b>ACERO VERTICAL</b>	
	Acero Vertical : Varillas de acero	Ø 3/8" @ 0.25 m en Ambas Caras
<b>3</b>	<b>DISEÑO DE LOSA DE FONDO</b>	
	Acero longitudinal : Varillas de acero	Ø 3/8" @ 0.25 m en ambos sentidos
	Acero transversal : Varillas de acero	Ø 3/8" @ 0.25 m en ambos sentidos

Fuente: Elaboración propia 2020

- ✓ Se realizó los estudios de agua como son: análisis físico químico y análisis bacteriológico.
- ✓ Se realizó los estudios de suelos en un laboratorio acreditado para obtener un resultado correcto.

### 5.2.2. Línea de conducción

Determinar la línea de conducción del sistema de abastecimiento de agua potable.

- ✓ El tipo de tubería a utilizar es de PVC.

Tabla 8. Línea de Conducción

Elementos	Cota (Inicio)	Cota (final)	Dist. (M)	Difer. De Cota	Perdida de Carga (HF)	Veloc. (m/s)	Diametro de la Tuberia (In)	Clase de Tuberia	Presion final (m)
CAPT. - C.R. 1	1049.25	1000.00	166.0	49.24	3.158	0.6	1	10	46.09
C.R. 1 - C.R. 2	1000.00	950.00	604.0	50.00	11.491	0.6	1	10	38.51
C.R. 2 - CR. 3	950.00	900.00	340.0	50.00	6.468	0.6	1	10	43.53
C.R. 3 - RES.	900.00	858.12	149.0	41.88	2.835	0.6	1	10	39.05

**Fuente:** Elaboración propia 2020

- Se consideró colocar válvulas de aire en el tramo 0+690 km.
- Se consideró colocar válvulas de purga en el tramo 0+370 km y 0+880 km

### 5.2.3. Reservorio

Diseñar el Reservorio del sistema de abastecimiento de agua potable.

Tabla 9. Resultado Hidráulico

N°	Componentes	RESULTADOS
<b>RESERVORIO PARTE HIDRAULICO</b>		
1	Tipo	Apoyado
2	Altitud	656.00 msnm
3	Forma	Rectangular
4	Dimensiones	2.5 m X 2.50 m
5	Altura de Reservorio	1.60 m
6	Volumen	8.50 m3
7	Altura de Agua	1.30 m
9	Tiempo de Llenado del Reservorio	5.24 horas
10	Diámetro de Ingreso	1 pulg.
11	Diámetro de Salida	1 pulg.

**Fuente:** Elaboración propia 2020

Tabla 10. Resultado Estructural

<b>1 CALCULO DE MOMENTOS Y ESPESORES</b>		
1.1	PAREDES	186.94 Kg-m.
1.2	CALCULO DE ESPESOR DE PARED	20.00 cm.
1.3	CALCULO DE ESPESOR DE LOSA CUBIERTA	0.10 m.
1.4	CALCULO DE PERALTE	7.00 cm.
1.5	CALCULO DE ESPESOR DE LOSA DE FONDO	0.20 m.

Fuente: Elaboración propia 2020

Tabla 11. Resultado Estructural

<b>2 CALCULO DE ACERO</b>		
2.1 PAREDES		
	Acero Horizontal : Varillas de acero	Ø 1/2" @ 0.25 m
	Acero Vertical : Varillas de acero	Ø 1/2" @ 0.25 m
2.2 LOSA DE CUBIERTA (TECHO)		
	Acero Longitudinal : Varillas de acero	Ø 1/2" @ 0.25 m
	Acero Transversal : Varillas de acero	Ø 1/2" @ 0.25 m
2.3 LOSA DE FONDO (ZAPATA)		
	Acero Longitudinal : Varillas de acero	Ø 1/2" @ 0.25 m
	Acero Transversal : Varillas de acero	Ø 1/2" @ 0.25 m

Fuente: Elaboración propia 2020

- ✓ Se realizó los estudios de suelos en un laboratorio acreditado para obtener un resultado correcto.

#### 5.2.4. Línea de aducción

Diseñar la línea de aducción del sistema de abastecimiento de agua potable.

- ✓ El tipo de tubería a utilizar es de PVC.

Tabla 12. Línea de Aducción

Elementos	Cota (Inicio)	Cota (final)	Dist. (M)	Difer. de Cota	Perdida de Carga (HF)	Veloc. (m/s)	Diametro de la Tuberia (In)	Clase de Tuberia	Presion final (m)
RESERV. - V.C.	856.46	817.86	181.14	38.61	7.646	0.89	1	10	30.96

Fuente: Elaboración propia 2020

- ✓ En el diseño de la línea de aducción no se requiere utilizar cámara rompe presión.

### 5.2.5. Red de distribución

Diseñar la Red de Distribución del sistema de abastecimiento de Agua Potable.

- ✓ El tipo de tubería a utilizar es de PVC.

Tabla 13. Red de Distribución

Elementos	Cota (Inicio)	Cota (final)	Dist. (M)	Difer. de Cota	Perdida de Carga tramo	Veloc . (m/s)	Diametro	Clase de Tubería	Presion final (m)
							de la Tubería (In)		
RES - V.ULT	817.85	787.9	470.6	29.95	18.45	0.9	1	10	11.50

Fuente: Elaboración propia 2020

- ✓ En el diseño de Red de Distribución no requiere utilizar cámara rompe presión.

### 5.3. Análisis de Resultados

Para **Bethy** (1), para la determinación de población futura se efectuaron encuestas, Ambos son similares el primero realizo cálculos para 337 habitantes mientras que en la investigación se diseñó para 189 habitantes.

Según **David** (2), Realiza un diagnostico en Pasco Real con un periodo de diseño de 20 años y para una población de 304 habitantes similar a la investigación realizado donde que también fue diseñado para 20 años y una población de 189 habitantes.

Según **Sonia** (3), Menciona en su investigación que la profundidad en la que estará enterrada la tubería de la línea de conducción es de 1.50m por estar en terrenos montañosos, en la investigación la tubería PVC estará enterrado a una altura de 0.70m.

Según, **Ángel** (4), Diseño una captación para vertiente de ladera con un caudal de diseño de 34.65 l/s, en la investigación se diseñó una captación tipo ladera con un caudal de diseño de 0.29 l/s.

Según **Manglio** (5), logro proyectar para una población a un periodo de 20 años, en la investigación se diseñó para un periodo de 20 años hasta el 2040.

Según **Daniel** (7), En su diseño Realizado en el AA. HH el Progreso, distrito de yarinacocha obtiene un reservorio de 8.00 m<sup>3</sup> mientras que en la investigación realizada se calcula 8.50 m<sup>3</sup>.

Según, **Navarrete** (8), en su diseño del sistema de agua potable realizo los diseños de una fuente de agua subterránea con un reservorio elevado con capacidad de 70 m<sup>3</sup>, en la investigación se realizó el diseño con una fuente de agua subterránea con un reservorio apoyado de capacidad de almacenamiento de agua de 8.50 m<sup>3</sup>.

Según **Yabeth** (9), en su investigación diseña un reservorio de tipo apoyado circular con un volumen de almacenamiento de 25 m<sup>3</sup> con 2 horas de reserva, La línea de conducción se ha diseñado teniendo en cuenta el caudal máximo diario  $Q_{md}=0.99$  L/s, en la investigación se diseñó un reservorio de 8.50m<sup>3</sup> con 2 horas de reserva, para la línea de conducción se tuvo en cuenta el caudal máximo diario de 0.29 l/s.

Según **Senovio** (10), En su diseño beneficiará a 25 viviendas que suman una población de 125 habitantes y se proyectará a 20 años para una población de 187 habitantes, en la investigación se tiene 48 viviendas que suman 137 habitantes con la proyección a 20 años se beneficiaran 189 habitantes.

En el Anexo pumpumya **German** (12), Diseño una línea de conducción de 1" con 157m de clase 7 PVC, la línea de aducción con un diámetro de 1" de clase 7 PVC



y una red de distribución con diámetro de  $\frac{3}{4}$ " PVC, En la investigación se diseñó una línea de conducción de 1" con 1259m de clase 10 PVC, la línea de aducción con un diámetro de 1" de clase 10 PVC y una red de distribución con diámetro de 1" PVC.

Según **Raqui** (13), realizo en su investigación el diseño la línea de conducción se diseñó con tubería de Policloruro de vinilo (PVC) de diámetro de 1  $\frac{1}{2}$ " "(43.40 mm), la velocidad se encuentra a 0.62m/s, el reservorio es de 15 m<sup>3</sup>, las líneas de distribución presentan tuberías de 1  $\frac{1}{2}$ " "(43.40 mm), 1" "(29.40 mm)", en la investigación se diseño la línea de conducción con tubería de Policloruro de vinilo (PVC) de diámetro de 1", la velocidad se encuentra a 0.6 m/s, el reservorio es de 8.5 m<sup>3</sup>, las líneas de distribución presentan tuberías de 1".

Según **Alan** (14), ha realizado los diseños hidráulicos y estructurales para una población futura de 229 habitantes con una tasa de crecimiento de 0.11%. cuyo caudal de diseño de 0.35 l/s, en la investigación se obtuvo una población futura de 189 habitantes, se trabajó con una tasa de crecimiento de 1.8% cuyo caudal de diseño es de 0.29 l/s.

## **VI. Conclusiones y Recomendaciones**

### **6.1. Conclusiones**

- a) Se logró realizar el diseño de sistema de abastecimiento de agua potable de los componentes proyectados a 20 años con una tasa de crecimiento de 1.8%, con demanda de agua un  $Q_p$  de 0.23 l/s,  $Q_{md}$  de 0.29 l/s,  $Q_{mh}$  de 0.45 l/s, con una captación de tipo ladera, línea de conducción, reservorio de 8.5 m<sup>3</sup>, línea de aducción y red de distribución que beneficiaran a 189 habitantes.
- b) Se diseñó la captación tipo ladera, con dimensiones de 1.00 m x 1.00 m, con caudal de 0.33 l/s, con caudal máximo diario de 0.29 l/s, con un ancho de pantalla de 0.70m, con una distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda de 1.25 m y con diámetro de canastilla de 2”.
- c) Se determinó la línea de conducción para el sistema de abastecimiento de agua potable con un caudal máximo diario de 0.29, con 3 cámaras rompe presión, válvulas de purga y aire, con tubería PVC 1” de clase 10, con una velocidad de 0.6 m/s en 1259 ml de tubería.
- d) Se diseñó el reservorio con capacidad de 8.5 m<sup>3</sup> de almacenamiento para una población futura de 189 Habitantes, con dimensiones de 2.50 x 2.50 x 1.60 m.
- e) Se determinó las dimensiones de la línea de aducción del sistema de abastecimiento de agua potable, con tubería de 1” PVC clase 10 , con una velocidad de 0.89 m/s en 181ml de tubería.
- f) Se determinó la dimensión de Red de distribución del sistema de abastecimiento de agua potable, con tubería de 1” PVC clase 10, con una velocidad de 0.9 m/s en 470.ml de tubería, se consideró válvula de control para abastecer a una población futura de 189 habitantes.

## **6.2. Recomendaciones**

a) se recomienda a la población en general brindar la información necesaria, para la reelección de datos en campo, para realizar el diseño de sistema de abastecimiento de agua.

b) se recomienda no talar los árboles cercanos a la captación para q no pueda perder la humedad y poder reducir en el caudal de la fuente.

c) Se tiene en la línea de conducción una presión máxima de 46 por la cual se utilizaría tubería de clase 7.5, pero se recomienda utilizar tubería clase 10 por lo comercial para su adquisición.

d) Se recomienda que el reservorio debe contar con cerco perimétrico, donde las personas no autorizadas no puedan manipular y poder conservar en buenas condiciones.

e) Se recomienda que la línea de conducción no este expuesta y pueda sufrir algún daño, ya que tiene un trayecto por parcelas de cultivos.

f) Se recomienda que la red de Distribución no este expuesta y pueda sufrir algún daño, ya que tiene un trayecto por la vía de acceso.

## **VII. Referencias bibliográficas:**

1. BETHY. Diseño del sistema de agua potable de la comunidad de Guantopolo Tiglan Parroquia Zumbahua Cantón Pujilí Provincia de Cotopaxi. ECUADOR;; 2016.
2. DAVID. “Propuesta de diseño hidráulico a nivel de pre factibilidad del sistema de abastecimiento de agua potable y saneamiento básico de la comunidad Pasó real, municipio de Jinotepe, departamento de Carazo.”. NICARAGUA: UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NICARAGUA UNAN-MANAGUA; 2017.
3. Sonia. “Rediseño de la línea de conducción del sistema de agua potable desde el tanque rompe presiones hasta el tanque de almacenamiento, en la parroquia Santa Martha de Cuba, Cantón Tulcan,Provincia del Carchi”. ECUADOR: UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR; 2016.
4. ANGEL. “Diseño de la captación, conducción y tratamiento de agua potable para la cabecera parroquial de San Juan de Ilumán, parroquia Ilumán, Cantón Otavalo”. ECUADOR.; CANTON OTAVALO; 2019.
5. Manglio. “Diseño de sistema de abastecimiento de agua potable en el casco Urbano de la Paz Centro”. NICARAGUA.; 2018.

6. kleiser. diseño hidráulico del sistema de agua potable del caserío de ranchería ex cooperativa Carlos Mariátegui distrito de Lambayeque, provincia de Lambayeque – Lambayeque – noviembre 2018.”. lambayeque; 2018.
7. Daniel. diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el AA. HH el progreso, distrito de yarinacocha, provincia coronel portillo, departamento de Ucayali, año 2019 ucayali; 2019.
8. Navarrete. Diseño de sistema de agua potable y alcantarillado en el centro poblado de el Charco, Distrito de Santiago de Cao, Provincia de Ascope, Región La Libertad” la libertad; 2017.
9. yabeth. “Diseño del Sistema de Agua Potable y su Influencia en la Calidad de Vida de la Localidad de Huacamayo – Junín 2017”. huacamayo; 2017.
10. Senovio. “mejoramiento del servicio de agua potable en el caserío alto huayabo-san miguel de el faique-huancabamba-piuraenero-2019” PIURA; 2019.
11. Miguel V, Juaquin P. El servicio de agua potable en el centro Poblado Camantavishi, Distrito de Rio Tambo - Satipo - 2015. Tesis de Pregrado. Rio Tambo - Satipo: Universidad Nacional del centro del Peru, Junin; 2015.

12. Velasquez G. propuesta de diseño para el sistema de agua potable en el anexo de pumpunya – 2019. tesis pregrado. Pumpunya: Universidad Católica los Angeles de Chimbote, Junin; 2019.
13. Zulma. R. Caracterizacion y Diseño del sistema de agua Potable y Saneamiento, de la comunidad Nativa San Ramon de Satinaki - Perene Chanchamayo - Region Junin, Año 2016. Tesis de Pregrado. Perene - Junin: Universidad Continental, Huancayo; 2017.
14. Allca A. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en Vista Alegre, Rio Tambo. Tesis de Pregrado. Satipo: Universidad Católica los Angeles de Chimbote, Junin; 2019.
15. Harold P. Sostenibilidad del Sistema de Agua y Saneamiento en el mejoramiento en la localidad de vida de los pobladores del C.P. Los angeles de Ubiriki del Distrito de Perene, Provincia de Chanchamayo, en el año 2016. Tesis de Pregrado. Perene, Chanchamayo: Universidad Continental, Huancayo; 2016.
16. Agüero R. Agua Potable para La Poblacion Rurales. ; 1997.
17. VIVIENDA MD. Norma tecnica de diseño Opciones Tecnologicas de Saneamiento en el Ambito Rural RM-192-2018-VIVIENDA RNE. peru..
18. Ministerio de vivienda cys. Edificaciones Reglamento Nacional de Edificaciones. (RNE). Reglamento. Peru: Republica del peru, Junin; 2018.

19. Jimenez JM. Manual para el diseño de sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario Manual , editor. Xalapa; 2013.
20. Bernal CA. Metodologia de la Investigacion. tercera ed.
21. Dia/z C. metodologia de la investigacion. 6th ed.
22. jorge. guia para la presentacion de proyectos y informes de tesis. USIL.
23. ULADECH. CODIGO DE ETICA PARA LA INVESTIGACION..
24. Mendez EC. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION. CUARTA ed.; 1995.
25. Rodriguez P. Abastecimiento de agua. ; 2001.
26. Roger A. Agua Potable para la Población Rurales; 1997.

## Anexos

### Anexo 1: Solicitud al centro poblado

  
**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE**  
**FILIAL SATIPO**  
"AÑO DE LA UNIVERSALIZACIÓN DE LA SALUD"

Satipo; 22 agosto del 2020

**CARTA N° 025-2020-ACC -ULADECH Católica**

**SEÑOR: CHUQUIRUNA BRINGAS JOSE LUIS**  
Presidente de JAS del CC. PP Valle Azul

**SATIPO – RIO NEGRO – CC. PP VALLE AZUL**

**ASUNTO: SOLICITO AUTORIZACION PARA REALIZAR INVESTIGACION PARA EL DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO RURAL EN EL CENTRO POBLADO VALLE AZUL, DISTRITO DE RIO NEGRO – SATIPO - JUNIN.**

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: CUSICHI LEON JORDY MAURO, identificado con DNI N° 73391074, con código de matrícula N° 3001132005, egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, de nuestra universidad, realice una investigación para el diseño del Sistema de Saneamiento Básico Rural en el Centro Poblado Valle Azul del distrito de Rio Negro – Satipo - Junín, 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. INVESTIGACION (I+D+i)  
FILIAL SATIPO  
UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE

  
Jose L. Chuquiruna Bringas  
DNI. 404.3724

Figura 12. Solicitud al centro poblado



## Anexo 2: Consentimiento informado



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

### 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 Joidy Cuschi Leon, que es parte de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. La investigación denominada:

DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO VALLE AZUL, RIO NAGUO - 2020

- La entrevista durará aproximadamente ..... 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: cuschileon@gmail.com al número 943095791. 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:	<u>Chuquiruna Brindas Jose Luis</u>
Firma del participante:	
Firma del investigador:	<u>Joidy</u>
Fecha:	<u>31/08/2020</u>



Jose L. Chuquiruna Brindas  
DNI: 40423724

COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN – ULADECH CATÓLICA

Figura 13. Consentimiento informado

**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 DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO VALLE AZUL y es dirigido por JORDY CUSCHI LEON, 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 \_\_\_\_\_ 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: 943095791. Si desea, también podrá escribir al correo cuschileon@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: Chiquiruna Bringas Jose Luis

Fecha: 31/02/2020

Correo electrónico: \_\_\_\_\_

Firma del participante: \_\_\_\_\_

Firma del investigador (o encargado de recoger información): 

  
Jose L. Chiquiruna Bringas  
DNI: 4043724

Figura 14. Consentimiento informado encuesta

### Anexo 3: Encuestas y fichas técnicas

#### ENCUESTA CENTRO POBLADO VALLE AZUL

1. ¿Quién diseño y ejecuto tu sistema de agua?
  - a)  Recursos Propios (Usuarios)
  - b)  Municipalidad
  - c)  Otras entidades publicas
2. ¿Qué tipo de fuente abastece tu sistema de agua?
  - a)  aguas de lluvia
  - b)  aguas subterráneas
  - c)  aguas superficiales

3. ¿tu sistema de agua abastece a tu población?

NO

4. ¿Cuantos años de antigüedad tiene actualmente tu sistema de agua?
  - a)  5-10 años
  - b)  10-15 años
  - c)  15-20 años
  - d)  20-25 años

5. ¿Qué componentes tiene tu sistema de agua?

COMPONENTES	SI	NO
Captación		X
Línea De Conducción	X	
Reservorio	X	
Línea De Aducción	X	
Red De Distribución	X	



Jose L. Chuquiruna Bringas  
 DNI. 40413724

6. ¿Cuántas familias no se benefician del sistema de agua?

20 FAMILIAS

7. ¿En tu localidad tienes visitas de entidades públicas para mejorar el sistema de agua?

NO

8. ¿Sabes si tu sistema de agua es apto para el consumo humano?

NO

9. ¿Le gustaría que la universidad católica los ángeles de Chimbote intervenga mediante mi persona realice un diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para el consumo humano?

SI


JUAN G. AQUINO ALAGA  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 214056

Nojen Malta Arias  
 CIP N° 235000  
 ING. CIVIL

Ing. Juvensal Escalante Torres  
 CIP N° 420698

Figura 15. Encuesta

**FACULTAD DE INGENIERIA**  
**Ficha técnica N° 1**

CAPTACIÓN	
<b>COORDENADAS UTM</b>	
▪ Este:	: 53 9475
▪ Norte:	: 8764975
▪ Cota	: 1025
<b>TIPO DE FUENTES</b>	
▪ Tipo	: subterráneo
▪ Calidad fisicoquímica:	:
▪ Cantidad	:
<b>TIPO DE CAPTACION</b>	
▪ Pendiente mayores	:
▪ Pendiente menor	:
▪ Tramos	:
▪ Zonas vulnerables	:
▪ Puntos para establecer accesorios:	:
<b>ESTRUCTURA DE CAPTACION</b>	
No cuenta con captación	
<b>LONGITUD DE LA CAPTACION</b>	
▪ Ancho	:
▪ largo	:
▪ altura	:
<b>PERIODO DE DISEÑO</b>	
▪ caudal de diseño	:
▪ crecimiento poblacional	:
▪ capacidad economía para la ejecución de obra	:
▪ dotación	:
▪ periodo de diseño	:
<b>COMPONENTES DE LA CAPTACION</b>	
▪ ancho de pantalla	:
▪ altura de cámara húmeda	:
▪ dimensionamiento de la canastilla	:
▪ tubería de limpieza (diámetro)	:
 Jose L. Chuquiruna Bringas DNI. 46407724	
<b>NORMA VIGENTE</b>	
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 Almagro  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. N° 214612


  
 Jhojan Malta Arias  
 CIP N° 236600  
 ING. CIVIL


  
 Ing. Juvenal Escalante Torres  
 CIP N° 120698

Figura 16. Ficha de captación

**FACULTAD DE INGENIERIA  
Ficha técnica N° 2**

LINEA DE CONDUCCION		
<b>DESCRIPCION</b> <i>La linea de conduccion en un cierto Tramo esta expuesto.</i>		
<b>COORDENADAS UTM</b>		
	INICIO	FINAL
▪ Este:	: 5394175	538866
▪ Norte:	: 8764953	8764535
▪ Cota	: 1025	890
<b>INFORMACION BASICA PARA EL DISEÑO</b>		
▪ Información de la población	:	
▪ Plano topográfico de la ruta seleccionada	:	
▪ Tipo de suelo	:	
▪ Calidad fisicoquímica de la fuente	:	
<b>TRAZO</b>		
▪ Pendientes mayores	:	
▪ Pendiente menor	:	
▪ Tramos	:	
▪ Zonas vulnerables	: si	
▪ Puntos accesorios:		
▪ LONGITUD:		
▪ TIPO DE PVC:		
▪ DIAMETRO DE PVC		
▪ ESTADO:	EN USO	
<b>CAUDAL DE DISEÑO</b>		
<b>COMPONENTES DE LA LINEA DE CONDUCCION</b>		
▪ Válvula de aire	:	
▪ Válvula de purga	:	
▪ Cámara de rompe presión	: 1	
<b>NORMA VIGENTE</b>		
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 Allaga*  
**JUAN G. AQUINO ALLAGA**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 214912

*Jhojan Malta Arias*  
**Jhojan Malta Arias**  
CIP. N° 236680  
ING. CIVIL

*Juvenal Escalante Torres*  
**Juvenal Escalante Torres**  
CIP. N° 120690



*Jose L. Chuquirana Brongas*  
**Jose L. Chuquirana Brongas**  
DNI. 4040724

Figura 17. Ficha Línea de conducción.

**FACULTAD DE INGENIERIA**  
**Ficha técnica N° 3**

RESERVORIO	
<b>DESCRIPCION</b>	
<b>COORDENADAS UTM</b>	
▪ Este	53 98 66
▪ Norte	07 64 535
▪ Cota	890
<b>CAPACIDAD</b>	
<b>INSTALACIONES HIDRAULICAS</b>	
➤ Línea de Entrada:	S1
➤ Línea de Salida:	S1
➤ Línea de Rebose:	S1
➤ Línea de Limpia:	
➤ Línea de By Pass:	
➤ Caja de Válvula:	S1
➤ <b>ARQUITECTURA</b>	
✓ Ubicación:	
✓ Forma	
✓ Cota de Fondo	
✓ Resistencia:	
✓ Espesor:	
✓ Techo:	
✓ Altura Útil:	
✓ Borde Útil:	
Tipo de Suelo:	
<b>PERIODO DE DISEÑO</b>	
<b>DOTACION</b>	
➤ Tasa de Crecimiento Aritmético:	
➤ Población Inicial:	
➤ N° de Vivienda:	
➤ Densidad de agua	
Densidad de vivienda:	
<b>DIMENSIONAMIENTO</b>	
➤ Ancho Interno:	2.50 m
➤ Largo Interno:	2.50 m
➤ Altura Útil de Agua:	2.00 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	
<b>NORMA VIGENTE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Reglamento Nacional de Edificaciones Peruana – saneamiento</li> <li>➤ Resolución ministerial N° 192-2018VIVIENDA/Gobierno del peru – norma técnica de diseño: opciones tecnológica para sistema de saneamiento en el ámbito rural</li> </ul>



Jose L. Chuquimuna Bringsa  
DNI. 40423724

  
**JUAN G. AQUINO ALIAGA**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 214917

  
**Jhojan Malta Arias**  
CIP. N° 235680  
ING. CIVIL

  
**Ing. Juvenal Escalante Torres**  
CIP N° 120698

Figura 18. Ficha Reservorio

**FACULTAD DE INGENIERIA**  
**Ficha técnica N° 4**

LINEA DE ADUCCION	
<b>DESCRIPCIÓN</b>	
<b>Coordenadas UTM</b>	
➤ Este:	INICIO 539866
➤ Norte:	8764535
➤ Cota	890
➤ Este:	FINAL 530937
➤ Norte:	8764529
➤ Cota	870
<b>Información Básica Para el Diseño</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Información de la población:</li> <li>➤ Investigación de la fuente: caudal y temporalidad:</li> <li>➤ Plano topográfico de la ruta:</li> <li>➤ Tipo de suelo</li> <li>➤ Calidad físico - química de la fuente:</li> </ul>	
<b>Trazado</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Pendiente Mayor:</li> <li>➤ Pendiente Menor</li> <li>➤ Tramo:</li> <li>➤ Zona Vulnerables:</li> <li>➤ Punto de accesorios:</li> </ul>	
<b>Longitud</b>	
Tipo de PVC : Diámetro de PVC 7" Estado en uso Caudal de Diseño	
<b>Componentes de la línea de conducción</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Válvula de Aire NO</li> <li>➤ Válvula de Pulga: NO</li> <li>➤ Cámara Rompe Presión: NO</li> </ul>	
<b>Norma vigentes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Reglamento Nacional de Edificaciones Peruana – saneamiento</li> <li>➤ Resolución ministerial N° 192-2018VIVIENDA/Gobierno del Perú – norma técnica de diseño: opciones tecnológica para sistema de saneamiento en el ámbito rural</li> </ul>



Jose L. Chuquaruna Bringsa  
 DNI. 4043724



JUAN G. AQUINO ALIAGA  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. N° 214912

Johan Malita Arias  
 CIP. N° 235650  
 INGENIERO CIVIL

Ing. Juvenal Escalante Torres  
 CIP. N° 120698

Figura 19. Ficha línea de aducción

**FACULTAD DE INGENIERIA**  
**Ficha técnica N° 5**

RED DE DISTRIBUCION	
<b>Descripción</b>	
<b>Coordenadas UTM</b>	
INICIO	
➤ Este:	538937
➤ Norte:	8764529
➤ Cota	870
FINAL	
➤ Este:	538271
➤ Norte:	8764677
➤ Cota	817
<b>Información Básica Para el Diseño</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Información de la población:</li> <li>➤ Plano topográfico de la ruta:</li> <li>➤ Tipo de suelo:</li> </ul>	
<b>Trazado</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ubicación:</li> <li>➤ Ancho de la Vía: 4m</li> <li>➤ Área de Equipamiento:</li> <li>➤ Área de Inestabilidad Geológica:</li> <li>➤ Tipo de Terreno:</li> </ul>	
<b>Diseño de la red de Distribución (parámetros)</b>	
Tipo de PVC	
Estado <i>EN USO</i>	
<b>Conexiones Domiciliarias</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Diámetro de PVC Domiciliaria: 1/2"</li> <li>➤ Diámetro de PVC instituciones: 1/2"</li> <li>➤ Caja de Conexión: NO</li> </ul>	
<b>Componentes de la línea de conducción</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Válvula de Pulga Tipo II, DN 25mm (3/4"):</li> <li>➤ Válvula de Pulga Tipo II, DN 32mm (1"):</li> <li>➤ Válvula de Control en red de Distribución:</li> <li>➤ Válvula de Control, DN 32mm (1"):</li> <li>➤ Válvula de Control, DN 50mm (1/2"):</li> <li>➤ Cámara Rompe Presión para red de Distribución:</li> <li>➤ CRP red, DN 32mm (1"):</li> </ul>	
<b>Norma vigentes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Reglamento Nacional de Edificaciones Peruana – saneamiento</li> <li>➤ Resolución ministerial N° 192-2018VIVIENDA/Gobierno del Perú – norma técnica de diseño: opciones tecnológica para sistema de saneamiento en el ámbito rural</li> </ul>



*Jose L. Chuquiruna Bringsas*  
DNI. 40403724



*Juan G. Aquino Aliaga*  
**JUAN G. AQUINO ALIAGA**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 214912

*Jhojan Malta Arias*  
**Jhojan Malta Arias**  
CIP N° 236680  
ING. CIVIL

*Juvenal Escalante Torres*  
**Ing. Juvenal Escalante Torres**  
CIP N° 420698

Figura 20. Ficha de Red de distribución





PADRON FAMILIAR DEL CENTRO POBLADO DE... C.P. "VALLE AZUL"

N° ORD	N° FAM	APELLIDOS Y NOMBRES	DNI	FECHA DE NACIMIENTO	SEXO	EDAD
1.	1.	Ccapcho Chamorro Manuel		08-11-1964	M	
2.		Estrada Augui Elizabeth	21003706	31-10-1975	F	
3.		Capcha Estrada Jhanpool			M	
4.	2.	Estrada Jumonte Teofilo	20973017	03-11-1949	M	
5.		Echavarría Soto Eufania	43352008	21-11-1985	F	
6.		Estrada Echavarría Ulma	62101071	23-01-2011	F	
7.		Estrada Echavarría Hector	80847060	13-04-2013	M	
8.		Estrada Echavarría Daniel			M	
9.	3.	Chuguiruna Bringas Luis	40420724	25-08-1974	M	
10.		Peña Perez Gladys Blanca	20564187	29-04-1970	F	
11.		Chuguiruna Peña Angela			F	
12.		Chuguiruna Peña Jose Armando			M	
13.		Chuguiruna Peña Cristina		04-01-2005	F	
14.		Chuguiruna Peña Amparo		14-06-2011	F	
15.		Chuguiruna Peña consuelo		30-09-2015	F	
16.	4.	Ramirez Medina Vicente	28846130	02-11-1960	M	
17.		Ramirez Escudero Flor	76093395	05-04-1996	F	
18.		Ramirez Escudero Joel	70611872	22-03-2003	M	
19.	5.	Medina Medina Timoteo	21003726	24-01-1960	M	
20.		Asto Pretel violeta	21007766	03-10-1970	F	
21.		Medina Asto Jbiguel		13-06-2010	M	
22.	6.	Estrada Augui Anibal	21414788	21-03-1978	M	

Figura 21. Padron de Habitantes



PADRON FAMILIAR DEL CENTRO POBLADO DE... C.P. "VALLE AZUL".....

N° ORD.	N° FAM.	APELLIDOS Y NOMBRES	DNI	FECHA DE NACIMIENTO	SEXO	EDAD
23	7.	Mendoza Suarez Cristian	72579423	20-12-1999	M	
24	8.	Asto chapa Pelayo		13-06	M	
25	9.	Ore Martinez Luis	42826849	17-03-1983	M	
26		Garcia Paredes Iris	47830745	06-01-1987	F	
27		Ore Garcia Margot	60102683	14-08-2007	F	
28		Ore Garcia Santiago	62116504	02-01-2010	M	
29		Ore Garcia Eduar	63379792	21-10-2011	M	
30		Ore Garcia Harold	80838028	31-10-2014	M	
31		Ore Garcia Reynaldo Aron	81380367	16-03-2017	M	
32	10.	Villano Flores David	45109464	19-06-1988	M	
33		Mendoza Huayra Cecilia	72576831	26-10-1995	F	
34		Villano Mendoza Jhon Franco	63151022	07-05-2002	M	
35		Villano Mendoza Alexa	79759656	05-07-2016	F	
36	11.	Mercedes Flores de la Cruz	41682759	19-01-1982	F	
37		Inga Flores Dafne	75298497	10-12-2010	F	
38		Inga Flores Angel Antonio	79714924	12-06-2015	M	
39	12.	Flores de la Cruz Antonio	44345941	29-05-1986	M	
40		Mendoza Guisado Mayra	46464523	09-08-1990	F	
41		Flores Mendoza Yennifer	60409439	19-05-2006	F	
42		Flores Mendoza Alejandro	62347369	15-11-2009	M	
43		Flores Mendoza Boran	79296100	05-09-2015	M	
44	13.	Mochuca Ramon Angel	47972325	03-06-1993	M	

Figura 22. Padrón de Habitantes



PADRON FAMILIAR DEL CENTRO POBLADO DE..... C.P. "VALLE AZUL"

N° ORD	N° FAM.	APELLIDOS Y NOMBRES	DNI	FECHA DE NACIMIENTO	SEXO	EDAD
45		Saico sotacuro cynthia	71772603	08-02-1997	F	
46		Machuca saico Kimberly	78827748	07-10-2014	F	
47	14-	Mendoza Huayra Greyner	44234521	06-11-1982	M	
48		Mendoza Erazo Fiorella				
49	15-	Flores de la cruz sonia			F	
50		Bujalco Flores Elin			M	
51		Bujalco Flores Amilet				
52		Bujalco Flores Yafet				
53		Bujalco Flores Musok				
54		Bujalco Flores Juan				
55		Bujalco Flores Jhiner				
56	16-	Flores Torres yudolmo	45319434	28-09-1988	M	
57		Mesa Quincho Miriam	43555765	20-02-1986	F	
58		Flores Mesa Abraam	61523374	03-02-2009	M	
59		Flores Mesa Eliazar	81392955	15-07-2013	M	
60	17-	Flores de la cruz simeon	20977717	18-02-1964	M	
61		Paredes sanchez Hermelinda	44278208		F	
62		santos Paredes Marjori	62420980			
63		Flores Paredes Olinda	79229805		F	
64	18-	Lunasco Bujalco Rita	45477798		F	
65		Berrocal Lunasco Ana cristina	75755056	14-11-2005	F	
66		Berrocal Lunasco sara	90711167	09-06-2014	F	

Figura 23. Padrón de Habitantes



PADRON FAMILIAR DEL CENTRO POBLADO DE... C.P. "VALLE AZUL".....

Nº ORD	Nº FAM.	APELLIDOS Y NOMBRES	DNI	FECHA DE NACIMIENTO	SEXO	EDAD
67		Berragal lunasco Jmans Frank	90775491	16-05-2018	M	
68	19-	Sanchez Rios estela			F	
69		Condori Sanchez Rusbell		08-10-2008	M	
70	20-	Tito Mendoza Huayra	48233283	24-03-1994	M	
71		Pastrano Bravo edith	75528288	03-12-1995	F	
72		Mendoza Pastrano Jhan pier				
73	21-	silvestre Mendoza Duran	20978327	31-12-1995	M	
74		Huayra de Mendoza Demetria	21007682			
75	22-	Velasquez Rivas Amanda	73218328	22-04-1995	F	
76		Bendezu Soto Diego	46260282	16-11-1989	M	
77		Bendezu Velasquez Gabriel	78809641	02-10-2014	M	
78	23-	caisahuana Torres Victor Raul	43651737		M	
79		Esteban Barzola elvia luz	80347464		F	
80		caisahuana esteban				
81		caisahuana esteban				
82	24-	Gleokilde Bringas Molover	45074415	06-07-1951	F	
83	25-	Palacios Barrientos Marcelina			F	
84	26-	Torres de Flores Teofila	20011046	06-10-1961	F	
85	27-	Suarez Peña Irene sulmira	44611936	09-11-1983	F	
86		Mendoza Huayra Edwin rochu	45177802	04-07-1975	M	
87		Mendoza suarez yordi Misael	72574902	17-05-2004	M	
88		Mendoza Suarez Moises				

Figura 24. Padrón de Habitantes



PADRON FAMILIAR DEL CENTRO POBLADO DE... CP "VALLE AZUL" .....

N° ORD.	N° FAM.	APELLIDOS Y NOMBRES	DNI	FECHA DE NACIMIENTO	SEXO	EDAD
89		Mendoza suarez Yasmén	79230973	04-08-2015	F	
90	28	Villano de Mendez Irma	20978307	07-03-1960	F	
91	29	Flores de la cruz senayda	NO QUISO DAR INFORMACION		F	
92	30	Flores de la cruz sergio	NO QUISO DAR INFORMACION		M	
93		Inga tise yomira	48283981	21-07-1993	F	
94		Flores Inga Daniel	61407264	19-09-2008	M	
95		Flores Inga Samuel	62201364	02-10-2010	M	
96		Flores Inga Thalía	78761057	04-09-2014	F	
97	31	De la cruz cristobano German	NO QUISO DAR INFORMACION		M	
98		Machuca taipe Roberta	NO QUISO DAR INFORMACION		F	
99		de la cruz Machuca celina	NO QUISO DAR INFORMACION		F	
100		De la cruz Machuca Raydo	NO QUISO DAR INFORMACION		M	
101	32	Machuca Taipe Freddy	NO QUISO DAR INFORMACION		M	
102		Ramon sedano Victoria	44332064		F	
103		Machuca Ramon Freddely			M	
104	33	Huayana Jeri Felix	20995260	02-05-1970	M	
105		Rivas Oyola Gloria	NO QUISO DAR INFORMACION		F	
106		Huayana Rivas Enrique	NO QUISO DAR INFORMACION		M	
107	34	campo Ruiz pilar			F	
108		de la cruz Machuca Elmer			M	
109	35	Valero clemente silvia	45209773	05-12-1985	F	
110	36	Mendoza Huayra Felix	44337948	04-03-1979	M	

Figura 25. Padrón de Habitantes




PADRON FAMILIAR DEL CENTRO POBLADO DE... C.P. VALLE AZUL .....

N° ORD.	N° FAM.	APELLIDOS Y NOMBRES	DNI	FECHA DE NACIMIENTO	SEXO	EDAD
89		Mendoza suarez Yasmín	79230973	04-08-2015	F	
90	28-	Villano de Mendez Irma	20978307	07-03-1960	F	
91	29-	Flores de la cruz senayda	NO QUISO DAR INFORMACION		F	
92	30-	Flores de la cruz sergio	NO QUISO DAR INFORMACION		M	
93		Inga ticsa Yomira	48283981	21-07-1993	F	
94		Flores Inga Daniel	61407264	19-09-2008	M	
95		Flores Inga samuel	62201364	02-10-2010	M	
96		Flores Inga Thalía	78761057	04-09-2014	F	
97	31-	De la cruz cristobano German	NO QUISO DAR INFORMACION		M	
98		Machuca taipe Roberta	NO QUISO DAR INFORMACION		F	
99		De la cruz Machuca celina	NO QUISO DAR INFORMACION		F	
100		De la cruz Machuca Raydo	NO QUISO DAR INFORMACION		M	
101	32-	Machuca Taipe Freddy	NO QUISO DAR INFORMACION		M	
102		Ramon sedano Victoria	44332064		F	
103		Machuca Ramon Freddely			M	
104	33-	Huayana Jeri Felix	20995260	02-05-1970	M	
105		Rivas Oyola Gloria	NO QUISO DAR INFORMACION		F	
106		Huayana Rivas Enrique	NO QUISO DAR INFORMACION		M	
107	34-	campo Ruiz pilar			F	
108		de la cruz Machuca Elmer			M	
109	35-	Valero clemente silvia	45209773	05-12-1985	F	
110	36	Mendoza Huayra Felix	44337948	04-03-1979	M	

Figura 26. Padrón de Habitantes



## Anexo 4: Estudio bacteriológico y físico-químico del agua



**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: 062 /2020	DATOS DEL SOLICITANTE	
DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO VALLE AZUL, RIO NEGRO -2020	JORDY MAURO CUSICHI LEON		
	FECHA DE MUESTREO	16/09/2020	
	FECHA DE ANALISIS	17/09/2020	
FUENTE	AGUA SUBTERRANEA (OJO DE AGUA)	PUNTO DE MUESTREO	
LOCALIDAD	CENTRO POBLADO VALLE AZUL	ESTE	539481
DIST/PROV/DEP.	RIO NEGRO/SATIPO/JUNIN	NORTE	8765061
PARAMETROS	FISICOQUIMICO/MICROBIOLOGICO	ALTURA(msnm)	1050
MUESTREADO POR	JORDY MAURO CUSICHI LEON		

### RESULTADOS


PARAMETROS FISICOQUIMICOS	UNIDAD	RESULTADO
DUREZA TOTAL	CaCO <sub>3</sub> (mg/L)	50
DUREZA CALCICA	CaCO <sub>3</sub> (mg/L)	20
ALCALINIDAD	CaCO <sub>3</sub> (mg/L)	10
CLORUROS	Cl <sup>-</sup> (mg/L)	25.03
CONDUCTIVIDAD	µS/cm.	12
SOLIDOS DISUELTOS TOTALES	(mg/L)	6
SOLIDOS SUSPENDIDOS	(mg/L)	30
SOLIDOS TOTALES	(mg/L)	36
pH	pH	4.15
OXIGENO DISUELTOS	(mg/L)	2.2
TURBIDEZ	NTU	0
PARAMETROS MICROBIOLOGICOS	UNIDAD	RESULTADO
COLIFORMES TOTALES	NMP/100mL	1119.9
<i>E. coli</i>	NMP/100mL	1.0

**OBSERVACIONES:**

- \*Las muestras fueron proporcionadas por el interesado(a)
- \*Método de ensayo- microbiológico: Método Colifert/IDEXX 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



*Dra. María Custodio Villanueva*  
COORDINADORA GENERAL



*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

Figura 28. Estudio de agua



Anexo 5: Estudio de suelo

**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 Ensayo  
Acreditado

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



ISO  
9001: 2015  
SISTEMA DE  
GESTION  
DE CALIDAD

**Informe de ensayo con valor oficial**

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

**LABORATORIO DE SUELOS**

**INFORME**

- |                              |  |
|------------------------------|--|
| <b>1. EXPEDIENTE N°</b>      | : 1369-2020-AS   |
| <b>2. PETICIONARIO</b>       | : BACH. JORDY MAURO CUSICHI LEON   |
| <b>3. ATENCIÓN</b>           | : UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE   |
| <b>4. PROYECTO</b>           | : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO VALLE AZUL, RIO NEGRO 2020 |
| <b>5. UBICACIÓN</b>          | : CC.PP. VALLE AZUL, DISTRITO DE RIO NEGRO, PROVINCIA DE SATIPO, REGION JUNIN.                       |
| <b>6. FECHA DE RECEPCIÓN</b> | : 22 DE SETIEMBRE DEL 2020   |
| <b>7. FECHA DE EMISIÓN</b>   | : 29 DE SETIEMBRE DEL 2020   |

<b>ENSAYO:</b>	<b>MÉTODO:</b>
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-111-2020	CALICATA	C1-E3 (1,70 M - 2,00 M)	CALICATA DE RESERVORIO COORDENADAS: E:538854.39; N:8764537.91; Z: 854	2	SUELO	MUESTRA ALTERADA	± 1%	19	110 °C ± 5

- \*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

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

Fin de página

  
 INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
 GERENCIA TÉCNICA  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 70489

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto: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](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

Figura 29. Estudio de suelo

**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

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

**LABORATORIO DE SUELOS**

**INFORME**

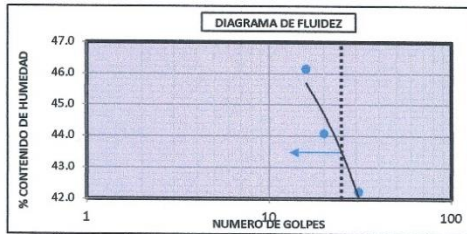
- 1. EXPEDIENTE N° : 1407-2020-AS
- 2. PETICIONARIO : BACH. JORDY MAURO CUSICHI LEON
- 3. ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE
- 4. PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO VALLE AZUL, RIO NEGRO 2020
- 5. UBICACIÓN : CC.PP. VALLE AZUL, DISTRITO DE RIO NEGRO, 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-111-2020	Sondeo : CL-E9 (1,70 m A 2,00 m)	Profundidad (m) : 2,00
Tipo de material : Suelo	Condiciones de muestra: Muestra Alterada	Ubicación : Calicata de Reservorio Coordenadas: E:538854.39; N:8764537.91; Z: 854

<b>ENSAYOS:</b>	<b>MÉTODOS:</b>
Análisis Granulométrico por tamizado	NTP 339.126 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)

TAMIZ	ABERTURA (mm)	% QUE PASA
3"	75.000	100.00
2"	50.000	93.12
1 1/2"	37.500	89.22
1"	25.000	83.08
3/4"	19.000	77.30
3/8"	9.500	68.43
N°4	4.750	65.82
N°10	2.000	64.87
N°20	0.850	64.24
N°40	0.425	62.53
N°60	0.250	59.92
N°140	0.106	51.63
N°200	0.075	50.38

FINO	ARENA	GRAVA
50.38%	15.44%	34.18%
100.00%		



PÁGINA 1 DE 2

<b>MÉTODO DE ENSAYO</b>	<b>MULTIPUNTO</b>
PREPARACIÓN DE LA MUESTRA	SECA
% RETENIDO EN EL TAMIZ N°40	37.47

<b>LÍMITES DE CONSISTENCIA</b>	
% LÍMITE LÍQUIDO	43
% LÍMITE PLÁSTICO	24
% ÍNDICE PLÁSTICO	19
* NO SE REMOVIÓ LENTES DE ARENA	
* MUESTRA SECADA AL AIRE DURANTE LA PREPARACIÓN	

CL	ARCILLA GRAVOSA DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA
----	---

**Nota:**  
Fecha de ensayo : 2020-09-29  
Temperatura Ambiente : 19,9 C°  
Humedad relativa : 38 %  
Área donde se realizó los ensayos : Suelos I y Pavimentos - Suelos II y Concreto

**OBSERVACION :** Muestreo e identificación realizados por el Peticionario.

\*Los datos proporcionados por el cliente 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 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

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
INSTITUCIÓN DE CALIDAD  
*[Signature]*  
ING. ING. JARRET YESICA ANJALIA ARIAS  
INGENIERA CIVIL  
CIP 99775

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](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](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

Figura 30. Estudio de suelo- granulometría

# LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



INACAL  
DA - Perú  
Laboratorio de Ensayos  
Acreditado

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



Registro N° LE - 141

## 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

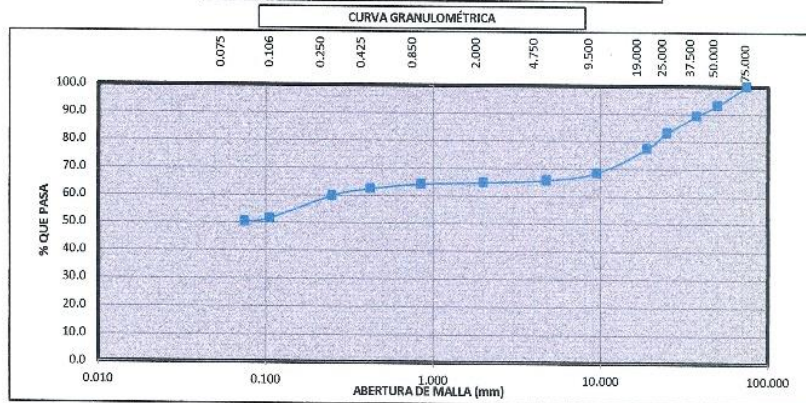
1. EXPEDIENTE N° : 1407-2020-AS
2. PETICIONARIO : BACH. JORDY MAURO CUSCHI LEON
3. ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE
4. PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO VALLE AZUL, RIO NEGRO 2020
5. UBICACIÓN : CC.PP. VALLE AZUL, DISTRITO DE RIO NEGRO, 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-111-2020      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 Reservoirio Coordenadas: E:538854.39; N:8764537.91; Z: 854

ENSAYOS	MÉTODO
Análisis Granulométrico por tamizado	NTP 339.128 1999 (revisada el 2019) SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico.
Únites 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 %	22.70
	GF %	11.48
% ARENA	AG %	0.95
	AM %	2.34
	AF %	12.15
% FINOS		50.38
Tamaño Máximo de la Grava (mm)		75
Forma del suelo grueso		Sun Redondeada
Porcentaje retenido en la 3 pulg (%)		0.00
Coefficiente de Curvatura		-
Coefficiente de Uniformidad		-

PÁGINA 2 DE 2



FINO	50.38%	ARENA	15.44%	GRAVA	34.18%
------	--------	-------	--------	-------	--------

Nota:

Fecha de ensayo : 2020-09-29

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-038 REV.05 FECHA: 2020/02/11

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
 Ing. Janet Yessica Andía Arias  
 INGENIERA CIVIL  
 CIP 88775

Fin de página.

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto: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](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

Figura 31. Estudio de suelo

**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° : 1417-2020-AS
- 3. PETICIONARIO : BACH. JORDY MAURO CUSICHI LEON
- 4. ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE
- 5. PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO VALLE AZUL, RIO NEGRO 2020
- 6. UBICACIÓN : CC.PP. VALLE AZUL, DISTRITO DE RIO NEGRO, PROVINCIA DE SATIPO, REGION JUNIN
- 7. FECHA DE RECEPCIÓN : 22 DE SETIEMBRE DEL 2020
- 8. FECHA DE EMISIÓN : 02 DE OCTUBRE DEL 2020

<b>ENSAYO:</b>	<b>MÉTODO:</b>		
<b>COMPRESIÓN NO CONFINADA</b>	NTP 339.167 SUELOS. Método de ensayo normalizado para la resistencia a la compresión no confinada de suelos cohesivos		
<b>CÓDIGO DE ORDEN DE TRABAJO</b>	: P-111-2020		
<b>MUESTRA</b>	: C1-E3		
<b>PROFUNDIDAD DE CALICATA (m)</b>	: 2,00		
<b>CLASIFICACIÓN SUCS</b>	CL - ARCILLA GRAVOSA DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA		
<b>LIMITES LL Y LP</b>	LL: 43 Y LP: 24		
<b>CONDICIÓN DE MUESTRA</b>	ALTERADA		
<b>DENSIDAD INICIAL SECA</b>	1.574		
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD INICIAL (%)</b>	22.63		
<b>GRADO DE SATURACIÓN (%)</b>	40		
<b>RESISTENCIA DE LA COMPRESIÓN NO CONFINADA <math>q_u</math> (kg/cm<sup>2</sup>)</b>	0.6634		
<b>RESISTENCIA AL CORTE <math>S_u</math> (kg/cm<sup>2</sup>)</b>	0.3317		
<b>DATOS DEL ESPÉCIMEN</b>	<b>ALTURA</b>	<b>DIAMETRO</b>	<b>RELACION ALTURA / DIAMETRO</b>
	109.57	51	2.15
<b>RAZÓN PROMEDIO DE DEFORMACIÓN DE LA FALLA (mm/min)</b>	0.04		
<b>ESFUERZO EN LA FALLA %</b>	100		



HC-AS-041 VERSION 00 REV.03 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.

**INGENIERIA TECNICA**  
**Ing. Víctor Peña Dueñas**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 71003

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto: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 - 964968015

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

Figura 32. Estudio de suelo-compresión no confinada

Anexo 6: Panel fotográfico



Figura 33. Se observa la fuente de agua



Figura 34. Se muestra la recolección de muestra de agua.



Figura 35. Se muestra el aforo de agua.



Figura 36. Se muestra el levantamiento topográfico en la línea de conducción.



Figura 37. Se muestra la excavación de calicata de 2 m de profundidad.



Figura 38 .Se muestra el levantamiento topográfico de la línea de aducción.

## CALCULO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE

PROYECTO DE INVESTIGACION	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO VALLE AZUL, RIO NEGRO-2020
PROFESIONAL RESPONSABLE	CUSICHI LEON JORDY MAURO
CARRERA PROFESIONAL	INGENIERIA CIVIL
UBICACIÓN	CC.PP. VALLE AZUL - RIO NEGRO - SATIPO - JUNIN

### 1- AFORO DE MANANTIAL VALLE AZUL:

N°	VOLUMEN (m3)	TIEMPO (seg)	
1	0.0040	11.85	$Q = \frac{V}{t}$
2	0.0040	12.52	
3	0.0040	11.92	
4	0.0040	12.50	
5	0.0040	12.56	
<b>TOTAL</b>		<b>12.27</b>	Q= <b>0.000326</b> m3/s Q= 0.33 lps.  Qt= 0.0003260 m3/s Qm= 0.3260 lps.

### 2.- POBLACION FUTURA

Datos Censales de poblacion a nivel del Distrito de Rio Negro (FUENTE INEI)

AÑO	MUJER	HOMBRE	TOTAL
2007	11618	14363	25981
2017	15108	15543	30651

tasa de crecimiento

AÑO	TOTAL	r
2007	25981	0.017974674
2017	30651	0.01797

Tasa de crecimiento r: **0.018** 1.80%

Figura 39. Aforo de manantial y población futura



## 2.- POBLACION FUTURA

Datos Censales de poblacion a nivel del Distrito de Rio Negro (FUENTE INEI)

AÑO	MUJER	HOMBRE	TOTAL
2007	11618	14363	25981
2017	15108	15543	30651

tasa de crecimiento

AÑO	TOTAL	r
2007	25981	0.017974674
2017	30651	0.01797

Tasa de crecimiento r: **0.018** 1.80%

### METODOS DE POBLACION FUTURA

#### 2.1 Metodo de Crecimiento Aritmetico

tasa de crecimiento

$$r = \frac{\frac{P_f}{P_o} - 1}{t}$$

AÑO	TOTAL	r
2007	25981	0.017974674
2017	30651	<b>0.018</b>

Tasa de crecimiento r: **0.018** 1.80%

poblacion actual: **137** habitantes

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

coeficiente de crecimiento **0.018**

periodo de diseño 20 años

poblacion futura **186.00** Habitantes

AÑO	TOTAL
2020	<b>P=137</b>
2022	<b>P=142</b>
2024	<b>P=147</b>
2026	<b>P=152</b>
2028	<b>P=157</b>
2030	<b>P=162</b>
2040	<b>P=186</b>

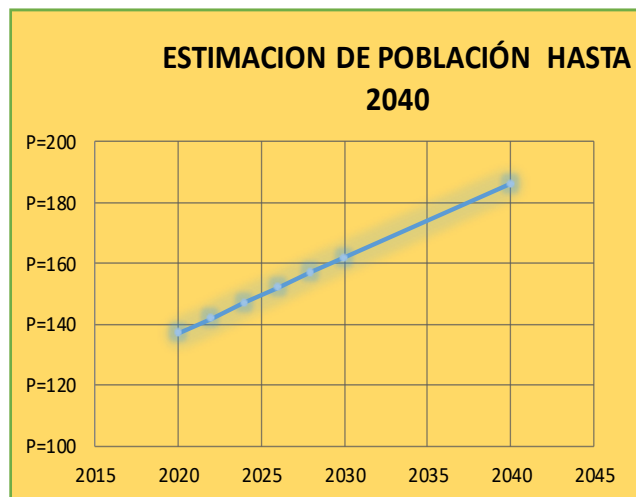


Figura 40. Población futura y método aritmético

## 2.2 Metodo de Crecimiento Geometrico

tasa de crecimiento

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

AÑO	TOTAL	r
2007	25981	0.01666735
2017	30651	0.017

Tasa de crecimiento r:

0.017 1.67%

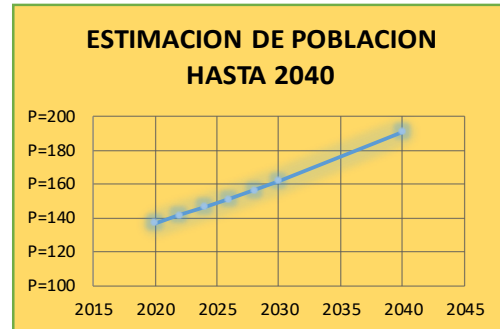
$$P_f = P_o(1 + r)^t$$

poblacion actual: 137 habitantes

coeficiente de crecimiento 0.017

periodo de diseño 20 años

AÑO	TOTAL
2020	P=137
2022	P=142
2024	P=146
2026	P=151
2028	P=156
2030	P=162
2040	P=191



poblacion futura 191 Habitantes

## 2.3 Metodo de Crecimiento Wappaus

tasa de crecimiento

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

AÑO	TOTAL	r
2007	25981	0.016492442
2017	30651	0.016

Tasa de crecimiento r:

0.016 1.65%

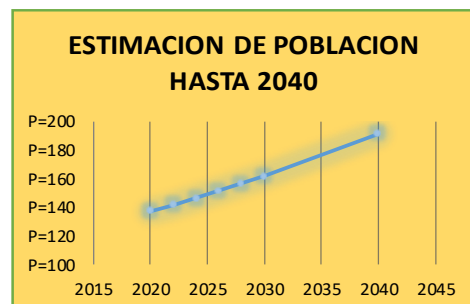
$$P_f = \frac{P_o(2 + rt)}{(2 - rt)}$$

poblacion actual: 137 habitantes

coeficiente de crecimiento 0.018

periodo de diseño 20 años

AÑO	TOTAL
2020	P=137
2022	P=142
2024	P=146
2026	P=151
2028	P=156
2030	P=162
2040	P=191



poblacion futura 191 Habitantes

Figura 41. Método geométrico y método wappaus

## 2.4 Metodo de Crecimiento Exponencial

tasa de crecimiento

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

AÑO	TOTAL	r
2007	25981	0.016529979
2017	30651	<b>0.017</b>

Tasa de crecimiento r:

**0.017** 1.65%

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

poblacion actual:

137 habitantes

coeficiente de crecimiento

0.017

periodo de diseño

20 años

AÑO	TOTAL
2020	P=137
2022	P=142
2024	P=146
2026	P=151
2028	P=156
2030	P=162
2040	P=191



poblacion futura

191 Habitantes

## 2.5 Metodo de Crecimiento Interes Simple

tasa de crecimiento

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

AÑO	TOTAL	r
2007	25981	0.017974674
2017	30651	<b>0.018</b>

Tasa de crecimiento r:

**0.018** 1.80%

poblacion actual:

137 habitantes

coeficiente de crecimiento

0.018

periodo de diseño

20 años

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

AÑO	TOTAL
2020	P=137
2022	P=142
2024	P=147
2026	P=152
2028	P=157
2030	P=162
2040	P=186



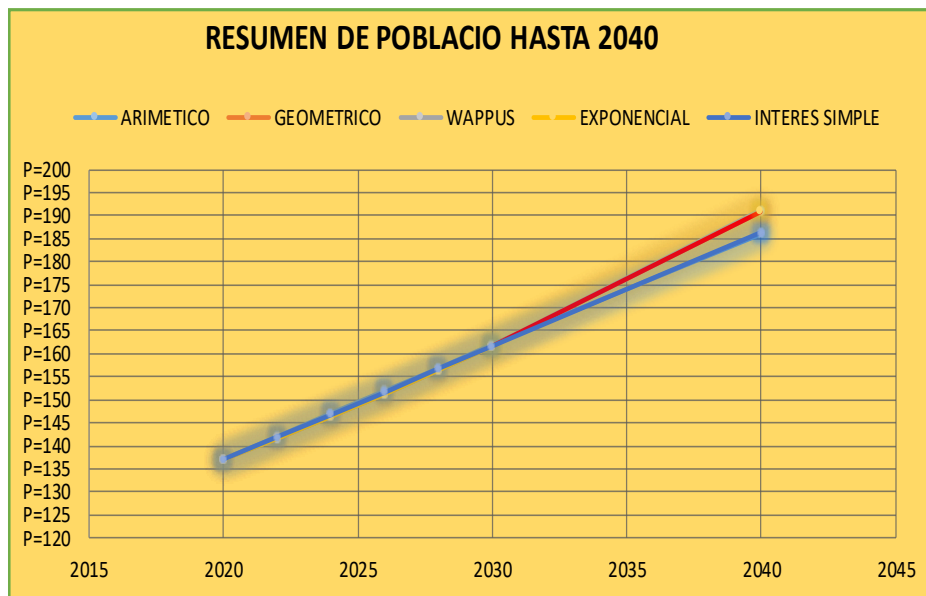
poblacion futura

186 Habitantes

Figura 42. Método exponencial y método interés simple

**PROMEDIO DE LA POBLACION FUTURA POR LOS 5 METODOS**

AÑOS	ARIMETICO	GEOMETRICO	WAPPUS	EXPONENCIAL	INTERES SIMPLE	PROMEDIO
2020	P=137	P=137	P=137	P=137	P=137	P=137
2022	P=142	P=142	P=142	P=142	P=142	P=142
2024	P=147	P=146	P=146	P=146	P=147	P=147
2026	P=152	P=151	P=151	P=151	P=152	P=152
2028	P=157	P=156	P=156	P=156	P=157	P=157
2030	P=162	P=162	P=162	P=162	P=162	P=162
2040	P=186	P=191	P=191	P=191	P=186	<b>P=189</b>



poblacion futura Promedio **189** Habitantes

**2.- CALCULO DE CAUDALES DE DISEÑO**

Dotacion:	100 l/hab/dia
poblacion de diseño:	189 Habitantes
periodo de diseño:	20 años
poblacion (I.E Inicial y Primaria)	28 Alumnos
Dotacion estatal	20 l/Alum/dia

	COEFICIENTE	
<b>Demanda Diaria:</b>	k1	1.30
<b>Demanda Horaria:</b>	k2	2.00

según RM-192-2018

Figura 43. Promedio de población futura y caudal de diseño

### 2.1 Consumo Promedio Anual

$$Q_m = \frac{P_f \cdot D}{864000}$$

$$Q_m = 0.23 \text{ l/s}$$

CAUDALES DE CONSUMO

### 3.2 Consumo Maximo Diario

$$Q_{md} = k_1 Q_m$$

$$Q_{md} = 0.29 \text{ l/s}$$

CAUDAL DE DISEÑO PARA  
CAPTACIÓN, CONDUCCIÓN Y  
RESERVORIO

### 3.3 Consumo Maximo Horario

$$Q_{mh} = k_2 Q_m$$

$$Q_{mh} = 0.45 \text{ l/s}$$

CAUDAL DE DISEÑO PARA  
DISTRIBUCIÓN

## 3.- VOLUMEN DE RESERVORIO

### 3.1 VOLUMEN DE REGULACION

Según el RNE será calculado con el diagrama de masa correspondiente a las variaciones horarias de la demanda, y cuando no haya disponibilidad de información el volumen de regulación se debe considerar como mínimo el 25% del promedio anual de la demanda siempre que el suministro sea calculado para las 24 horas de funcionamiento y en otros casos se determinara de acuerdo al horario de suministro, en caso de bombeo al número y duración de los periodos de bombeo así como los horarios en los que se hallan previstos dichos bombeos.

$$V_{reg} = 0.25 \times Q_p \times 86400$$

$$V_{resv.} = 4.86 \text{ M}^3$$

### 3.2 VOLUMEN CONTRA INCENDIO

El RNE indica en caso de considerarse demanda contra incendio en un sistema de abastecimiento se asignara en el criterio siguiente:

\*50 m<sup>3</sup> para

\*Para poblaciones menores a 10000 habitantes, no es recomendable y resulta antieconómico el proyectar sistema contra incendio.

$$VCI = 2 \times (2.00 \text{ l/s} \times 3600 \text{ s}) / 1000$$

$$VCI = 0.00 \text{ M}^3$$

### 3.3 VOLUMEN DE RESERVA

$$VCP = 4 \text{ horas de servicio} \times Q_{MH}$$

Consideraremos un tiempo de 4hr para reparaciones

$$V_{res} = 3.24 \text{ M}^3$$

### 3.4 VOLUMEN TOTAL DE ALMACENAMIENTO

$$V_T = 8.11 \text{ M}^3$$

$$V_T = 8.50 \text{ M}^3$$

### 3.5 Tiempo de llenado del reservorio

$$5.24 \text{ horas}$$

Figura 44. Caudal máximo diario y Volumen de Reservorio

## CALCULO DE CAMARA DE CAPTACION

**PROYECTO DE INVESTIGACION** DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO VALLE AZUL, RIO NEGRO-2020  
**PROFESIONAL RESPONSABLE** CUSICHI LEON JORDY MAURO  
**CARRERA PROFESIONAL** INGENIERIA CIVIL  
**UBICACIÓN** CC.PP. VALLE AZUL - RIO NEGRO - SATIPO - JUNIN

Gasto Máximo de la Fuente:  $Q_{max} = 0.44$  l/s  
 Gasto Mínimo de la Fuente:  $Q_{min} = 0.38$  l/s  
 Gasto Máximo Diario:  $Q_{md1} = 0.29$  l/s  
0

### 1. CALCULO DE DISTANCIA ENTRE AFLORAMIENTO Y CAMARA HUMEDA

#### DATOS

Velocidad asumida  $0.60$  m/s (el valor máximo es 0.60m/s, en la entrada a la tubería)  
 Altura (H)  $0.40$  m (Valor entre 0.40m a 0.50m)

#### RESULTADOS

$$h_o = 1.56 \frac{v_2^2}{2g}$$

perdida de carga en el orificio

$$H_o = 0.03 \text{ m}$$

$$H_f = H - h_o$$

perdida de carga de afloramie

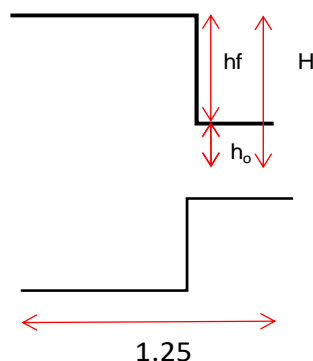
$$H_f = 0.37 \text{ m}$$

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

distancia entre captacion - afloramie

$$L = 1.2379 \text{ m}$$

$$L = 1.25 \text{ m}$$



### 2. CALCULO DE CAMARA ORIFICIOS

#### DATOS

Caudal máximo de la fuente  $0.44$  L/s (el valor máximo es 0.60m/s, en la entrada a la tubería)  
 Velocidad asumida (v)  $0.60$  m/s (valores entre 0.6 a 0.8)  
 Coeficiente de descarga (Cd)  $0.80$   
 Diámetro  $2.54$  cm

#### Cálculo del diámetro de tubería de entrada (D)

\* Valor del área de será:

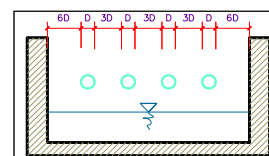
$$A = \frac{Q_{max}}{v_2 \times Cd}$$

$$A = 0.00091 \text{ m}^2$$

\* Diámetro del orificio

$$D = \sqrt{\frac{4A}{\pi}}$$

$$D = 0.0341 \text{ m}$$



D. Tub. Ingreso (orificios):  $D_c = 1.34$  pulg.

Asumimos un Diámetro comercial:  $D_a = 1.50$  pulg. (se recomiendan diámetros  $\leq 2"$ )

$$D = 0.0381 \text{ m}$$

Figura 45. Calculo de captación

\* Cálculo de Número de orificios (NA)

$$\text{Norif} = \frac{\text{área del diámetro calculado}}{\text{área del diámetro asumido}} + 1$$

NA= 2.00 orificios

$$\text{Norif} = \left(\frac{Dc}{Da}\right)^2 + 1$$

### 3. DIMENSIONAMIENTO DE CAMARA

#### PLANTA

DIMENSIONAMOS DE ACUERDO A LA SIGUIENTE CONDICION

$$b = 2(6D) + \text{Norif} \times D + 3D(\text{Norif} - 1)$$

B= 0.70 m

B= 1.00 m

Donde:

A: Altura mínima para permitir la sedimentación de

arenas. Se considera una altura mínima de 10cm

A= 10.0 cm

B: Se considera la mitad del diámetro de la canastilla de

salida.

B= 0.038 cm

<>

1 plg

D: Desnivel mínimo entre el nivel de ingreso del agua de afloramiento y el nivel de agua de la cámara húmeda (mínima 5cm).

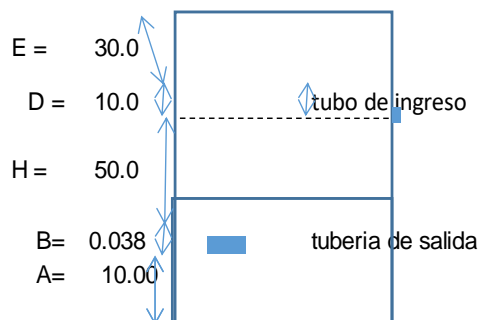
D= 10.0 cm

E: Borde Libre (se recomienda mínimo 30cm).

E= 40.0 cm

#### RESUMEN DE DATOS

QMD	0.293 L/s
Altura de sedimentación	A 10.00 cm
Borde libre	E 30.00 cm
Desnivel	D 10.00 cm
Tubería de salida	B 0.038 cm
Altura de agua (mínimo 30 cm)	H 50 cm
	ht= 100.0 cm
	ht= 100.0 cm



$$C = 1.56 \frac{v^2}{2g} = 1.56 \frac{Qmd^2}{2gA^2}$$

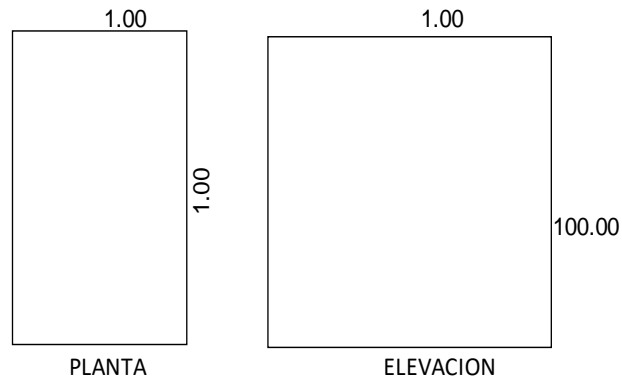
Qmd= 0.293 m<sup>3</sup>/s

A= 0.000043 m<sup>2</sup> area

C= 0.005247 m altura calculada

Figura 46. Dimensionamiento de cámara

#### 4. RESULTADO FINAL



NOTA AMBAS  
MEDIDAS SON  
MEDIDAS  
INTERIORES

#### 5. DIMENSIONAMIENTO DE LA CANASTILLA

Diametro de linea de conduccion **1.000** pulg.

$$D_{\text{canastilla}} = 2 \times D_a$$

**2.00** "

Longitud de Canastilla

L= 3x1 **7.62** cm

L= 6x1 **15.24** cm

L= asumida **15.0** cm

#### CALCULO DEL AREA TOTAL DE RANURAS

Ancho de ranura **5.0** mm **0.005** (medida recomendada)

Largo de ranura **7.0** mm **0.007** (medida recomendada)

area de ranura (Ar) **35** mm<sup>2</sup>

**0.000035** m<sup>2</sup>

$$AC = (\pi D_c^2)/4$$

AC = **0.0011401** m<sup>2</sup>

$$A_{\text{TOTAL}} = 2A_s$$

At = **0.0022802** m<sup>2</sup>

El valor de At no debe ser mayor al 50% del area toral del area lateral de la granada (Ag)

$$Ag = 0.5 \times D_g \times L$$

para

Dg 3"

L 0.20m

Ag= 0.0239 m<sup>2</sup>

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

Nº de ranuras **65.00** ranuras

Figura 47. Dimensionamiento de canastilla



## 6. REBOCE Y LIMPIEZA

$$D_r = \frac{0.71 \times Q^{0.38}}{h_f^{0.21}}$$

### Tubería de Rebose

Donde:	Gasto máximo de la fuente:	Q <sub>max</sub> =	0.44 l/s	
	Perdida de carga unitaria en m/m:	h <sub>f</sub> =	0.015 m/m	(valor recomendado)
	Diámetro de la tubería de rebose:	D <sub>R</sub> =	1 pulg	
	Asumimos un diámetro comercial:	<b>D<sub>R</sub>=</b>	<b>2 pulg</b>	

### Tubería de Limpieza

Donde:	Gasto máximo de la fuente:	Q <sub>max</sub> =	0.44 l/s	
	Perdida de carga unitaria en m/m:	h <sub>f</sub> =	0.015 m/m	(valor recomendado)
	Diámetro de la tubería de limpia:	D <sub>L</sub> =	1 pulg	
	Asumimos un diámetro comercial:	<b>D<sub>L</sub>=</b>	<b>2 pulg</b>	

Figura 48. Rebose y limpieza

CALCULO ESTRUCTURAL CAPTACION	
PROYECTO DE INVESTIGACION	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO VALLE AZUL, RIO NEGRO- 2020
PROFESIONAL RESPONSABLE	CUSICHI LEON JORDY MAURO
CARRERA PROFESIONAL	INGENIERIA CIVIL
UBICACIÓN	CC.PP. VALLE AZUL - RIO NEGRO - SATIPO - JUNIN
<b>Datos:</b>	
H <sub>t</sub> = 1.00 m.	altura de la caja para camara humeda
H <sub>s</sub> = 0.50 m.	altura del suelo
b = 0.70 m.	ancho de pantalla
e <sub>m</sub> = 0.15 m.	espesor de muro
g <sub>s</sub> = 1434 kg/m <sup>3</sup>	peso específico del suelo
f = 19 °	angulo de rozamiento interno del suelo
m = 0.33	coeficiente de fricción
g <sub>c</sub> = 2400 kg/m <sup>3</sup>	peso específico del concreto
s <sub>t</sub> = 0.67 kg/cm <sup>2</sup>	capacidad de carga del suelo

Figura 49. captación

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

coeficiente de empuje

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

$C_{ah} = 0.507661043$

$P = 91.00 \text{ kg}$

Momento de vuelco ( Mo ):

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

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

$Y = 0.17 \text{ m.}$

$M_o = 15.17 \text{ kg-m}$

### 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

$W_1 = 360.00 \text{ kg}$

$W_1 = em \cdot Ht \cdot \gamma_c$

$X_1 = 0.43 \text{ m.}$

$X_1 = \left(\frac{b}{2} + \frac{em}{2}\right)$

$M_r = 153.00 \text{ kg-m}$

$M_{r1} = 153.00 \text{ kg-m} \quad M_{r1} = W_1 \cdot X_1$

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

$M_r = M_{r1}$

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

$M_r = 153.00 \text{ kg-m}$

$M_o = 15.17 \text{ kg-m}$

$W = 360.00 \text{ kg}$

$a = 0.38 \text{ m.}$

### 3. Chequeo por volteo:

donde deberá ser mayor de

1.6

$C_{dv} = 10.08810697$

Cumple !

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

### 4. Chequeo por deslizamiento:

$$F = \mu \cdot W \quad F = 119.412$$

$$C_{dd} = \frac{F}{P} \quad 0.119412$$

$C_{dd} = 1.31$

Cumple !

### 5. Chequeo para la max. carga unitaria:

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

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

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

$L = 0.50 \text{ m.}$

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

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

el mayor valor que resulte de los P1 debe ser menor o igual a la capacidad de carga del terreno

$$P \leq \sigma_t$$

0.19 kg/cm2

£

0.67 kg/cm2

Cumple !

Figura 50. Análisis estructural captación

### 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:

$$A_{smin} = 0.7 * (f'_c) \wedge 0.5 * b * d_m / f_y \quad A_{smin} = 1.69 \text{ cm}^2$$

La distribucion final del acero quedara de la siguiente manera:

### Armadura Vertical y Horizontal:

$$f = \frac{3}{8} \text{ diámetro asumido} \quad A_{sf} = 0.71 \text{ cm}^2$$

$$\text{Número de varillas: } N_b = \frac{A_{sx}}{A_{s\phi}} \quad N_b = 2.38$$

$$\text{Espaciamento: } esp = \frac{A_{s\phi} \cdot 100 \text{ cm}}{N_b \cdot A_{s\phi}}$$

$$esp = 17.6 \text{ cm}$$

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

### Distribucion de la Armadura en la losa:

La cuantia minima se determina mediante:

$$A_{smin} = 0.0018 b \cdot e \quad A_{smin} = 1.80 \text{ cm}^2$$

La distribucion final del acero quedara de la siguiente manera:

### Armadura en las dos direcciones:

$$f = \frac{3}{8} \text{ plg diámetro asumido} \quad A_{sf} = 0.71 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{Número de varillas: } N_b = \frac{A_{sx}}{A_{s\phi}} \quad N_b = 2.53 \text{ kg/cm}^2$$

Espaciamento:

$$esp = \frac{A_{s\phi} \cdot 100 \text{ cm}}{N_b \cdot A_{s\phi}} \quad esp = 16.00 \text{ kg/cm}^2$$

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

Figura 51. Reforzamiento de muro

## 6 ACERO HORIZONTAL EN MUROS

Datos de Entrada

Altura	Hp	1.00 (m)
P.E. Suelo	(W)	1.43 Ton/m3
F'c		280.00 (Kg/cm2)
Fy		4,200.00 (Kg/cm2)
Capacidad terr.	Qt	0.67 (Kg/cm2)
Ang. de fricción	Ø	19.06 grados
Luz libre	LL	0.70 m

$$P_t = K_a * w * H_p$$

Entonces **Ka= 0.507**

$$K_a = \tan^2(45^\circ - \phi / 2)$$

**Hp= 1.00 m**

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

<b>Pt=</b>	<b>(7/8)*H*Ka*W</b>	<b>0.64</b>	<b>Ton/m2</b>	Empuje del terreno
	<b>75.00 %Pt</b>	<b>0.48</b>	<b>Ton/m2</b>	Sismo
<b>Pu=</b>	<b>1.0*E + 1.6*H</b>	<b>1.49</b>	<b>Ton/m2</b>	

### Calculo de los Momentos

Asumimos espesor de muro

**E= 15.00 cm**

**d= 9.53 cm**

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

M(+)= 0.05 Ton-m

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

M(-)= 0.06 Ton-m

Calculo del Acero de Refuerzo As

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

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

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

Mu=	0.05	Ton-m
b=	100.00	cm
F'c=	280.00	Kg/cm2
Fy=	4,200.00	Kg/cm2
d=	9.53	cm

Calculo del Acero de Refuerzo

Acero Minimo

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

**Asmin= 1.71 cm2**

Nº	a (cm)	As(cm2)
1 iter.	0.95	0.13
2 iter.	0.02	0.13
3 iter.	0.02	0.13
4 iter.	0.02	0.13
5 iter.	0.02	0.13
6 iter.	0.02	0.13
7 iter.	0.02	0.13
8 iter.	0.02	0.13

As(cm2)	Ø3/8"	Ø1/2"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"
<b>1.71</b>	4.00	2.00	1.00	1.00	1.00

**USAR Ø3/8" @0.25 m en ambas caras**

Figura 52. Acero horizontal

## 7 ACERO VERTICAL EN MUROS TIPO M4

Altura	Hp	1.00	(m)				
P.E. Suelo	(W)	1.43	Ton/m3				
F'c		280.00	(Kg/cm2)				
Fy		4,200.00	(Kg/cm2)				
Capacidad terr.	Qt	0.67	(Kg/cm2)				
Ang. de fricción	Ø	19.06	grados				
Luz libre	LL	0.70	m				
<b>=1.70*0.03*(Ka*w)*Hp*Hp(LL)</b>				<b>M(-)=</b>	0.03	Ton-m	
<b>=M(-)/4</b>				<b>M(+)=</b>	0.01	Ton-m	
				<b>M(-)=</b>	0.05	Ton-m	
				<b>M(+)=</b>	0.01	Ton-m	
Mu=		0.05	Ton-m				
b=		100.00	cm				
F'c=		210.00	Kg/cm2				
Fy=		4,200.00	Kg/cm2				
d=		9.53	cm				
<b>Calculo del Acero de Refuerzo</b>							
<b>Acero Minimo</b>							
$A_{smin} = 0.0018 * b * d$				<b>Asmin=</b>	1.71	cm2	
	<b>Nº</b>	<b>a (cm)</b>	<b>As(cm2)</b>				
	1 iter.	0.95	0.13				
	2 iter	0.03	0.13				
	3 iter	0.03	0.13				
	4 iter	0.03	0.13				
	5 iter	0.03	0.13				
	<b>As(cm2)</b>			<b>Distribución del Acero de Refuerzo</b>			
		Ø3/8"	Ø1/2"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"	
	1.71	4.00	2.00	1.00	1.00	1.00	
<b>USAR Ø3/8" @0.25m en ambas caras</b>							

Figura 53. Acero vertical

## 8 DISEÑO DE LOSA DE FONDO

Altura	H	0.10	(m)		
Ancho	A	1.25	(m)		
Largo	L	1.25	(m)		
P.E. Concreto	(Wc)	2.40	Ton/m3		
P.E. Agua	(Ww)	1.00	Ton/m3		
Altura de agua	Ha	0.50	(m)		
Capacidad terr.	Qt	0.67	(Kg/cm2)		
Peso Estructura					
Losa		0.375			
Muros		1.144			
Peso Agua		0.605	Ton		
-----					
Pt (peso total)		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=	0.67 Kg/cm2		
Qneto < Qt <b>CONFORME</b>					
0.10	m	As min=	1.674 cm2		
<b>Distribución del Acero de Refuerzo</b>					
<b>As(cm2)</b>	Ø3/8"	Ø1/2"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"
1.67	4.00	2.00	1.00	1.00	1.00
<b>USAR Ø3/8" @0.25 ambos sentidos</b>					

Figura 54. Acero vertical

## CALCULO DE LINEA DE CONDUCCION

**PROYECTO DE INVESTIGACION** DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO VALLE AZUL, RIO NEGRO-2020  
**PROFESIONAL RESPONSABLE** CUSICHI LEON JORDY MAURO  
**CARRERA PROFESIONAL** INGENIERIA CIVIL  
**UBICACIÓN** CC.PP. VALLE AZUL - RIO NEGRO - SATIPO - JUNIN

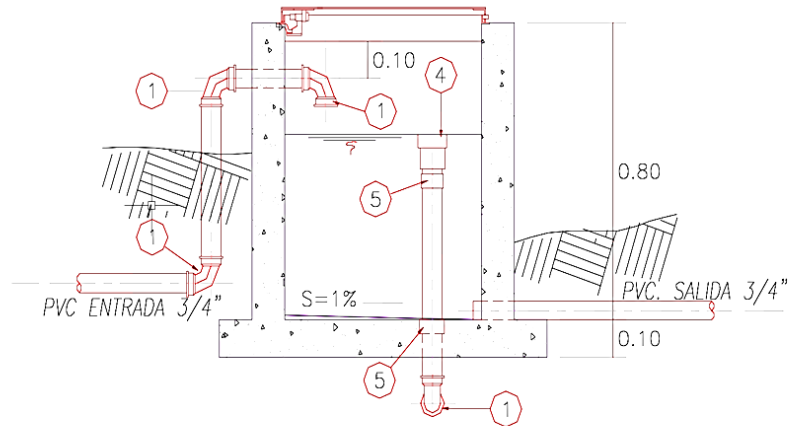
### 1. LINEA DE CONDUCCION

- Caudal maximo diario **0.29 Lit/seg**

TRAMO	CAUDAL	LONGITUD	COTA DINAMICO		DISNIV.	Ø DE TUBO		VELOCIDAD	PERDIDA	PERDIDA	COTA PIEZOMETRICA		PRESION		TUBERIA
	Qmd	LRT	INICIAL	FINAL	H	CALCUL.	COMER.	V	DE CARGA	DE CARGA	INICIAL	FINAL	INICIO	FINAL	CLASE
	Lt/seg	(m)	(msnm)	(msnm)	(m)	D	D	(m/seg)	UNIT hf	EN TRAMO	(msnm)	(msnm)	P	P	
						(Pulgadas)	(Pulgadas)		(m/m)	Hf (m/m)			(m)	(m)	
CAPT. - C.R. 1	0.293	166.00	1049.25	1000.00	49.24	0.569	3/4	1.027	0.077	12.803	1049.25	1036.44	0.00	36.44	10
C.R. 1 - C.R. 2	0.293	604.00	1000.00	950.00	50.00	0.739	3/4	1.027	0.077	46.584	1000.00	953.42	0.00	3.42	10
C.R. 2 - CR. 3	0.293	340.00	950.00	900.00	50.00	0.657	3/4	1.027	0.077	26.223	950.00	923.78	0.00	23.78	10
C.R. 3 - RESERV.	0.293	149.00	900.00	858.12	41.88	0.575	3/4	1.027	0.077	11.492	900.00	888.51	0.00	30.39	10
<b>TOTAL</b>		<b>1259.00</b>						<b>1.027</b>							

Figura 55. Calculo de línea de conducción

## CALCULO DE CAMARA ROMPE PRESION



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 ecuación 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.

$$H = \frac{1.56.V^2}{2g}$$

$$V = 1.9765 \cdot \frac{Q}{D^2}$$



Qmd = 0.2927 lt/seg  
 g = 9.81 m/seg<sup>2</sup>  
 D = 0.75 Pulg.



V = 1.026979 m/seg  
 H = 0.083859 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.

Figura 56. Calculo de cámara rompe presión



## MEMORIA DE CALCULO - ESTRUCTURA DEL RESERVORIO

PROYECTO DE INVESTIGACION	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO VALLE AZUL, RIO NEGRO-2020
PROFESIONAL RESPONSABLE	CUSICHI LEON JORDY MAURO
CARRERA PROFESIONAL	INGENIERIA CIVIL
UBICACIÓN	CC.PP. VALLE AZUL - RIO NEGRO - SATIPO - JUNIN

Para el diseño estructural, se utilizara el método de **Portland Cement Association**, que determina momentos y fuerzas cortantes como resultado de experiencias sobre modelos de reservorios basados en la teoría de Plates and Shells de **Timoshenko**, donde se considera las paredes empotradas entre sí.

### DATOS :

VOLUMEN (V)	=	8.50	m3.
ANCHO (b)	=	2.50	m.
ALTURA DEL AGUA (h)	=	1.30	m.
BORDE LIBRE (B.L.)	=	0.30	m.
ALTURA TOTAL (H)	=	1.60	m.
PESO ESPECIFICO DEL AGUA (§a)	=	1,000.00	Kg/m3.
PESO ESPECIFICO DEL TERRENO (§t)	=	1,574.00	Kg/m3.
CAPACIDAD ADMISIBLE DE CARGA (§t)	=	0.67	Kg/cm2.
CONCRETO ( f <sub>c</sub> )	=	280.00	kg/cm2.
PESO ESPECIFICO DEL CONCRETO (§c)	=	2,400.00	Kg/m3.
VOLUMEN DEL CONCRETO	=	3.33	m3.

### 1. CALCULO DE MOMENTOS Y ESPESORES

#### 1.1. Paredes

Para encontrar el valor del espesor se asumira el valor del momemto resitante para lo cual se asumira que elemento esta empotrado en el piso y que el unico esfuerzo es del agua sobre el muro. Donde:

$$f_t = 0.85(f_c)^{1/2} \quad f_t = 14.22 \text{ kg/cm}^2.$$

$$f_c = 280.00 \text{ kg/cm}^2.$$

$$M = Ya * \frac{H^2}{6} \quad M = 682.67 \text{ kg-m.}$$

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

$$e = \left\{ \frac{6M}{f_t * b} \right\}^{1/2} \quad e = 0.17 \text{ m}$$

Para el diseño se asume un espesor: e = 0.20 m.

Calculando los momentos según talba III de Timoshenko.

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

b/h	K=	1.92
	K=	2.00

#### COEFICIENTES A UTILIZAR (k)

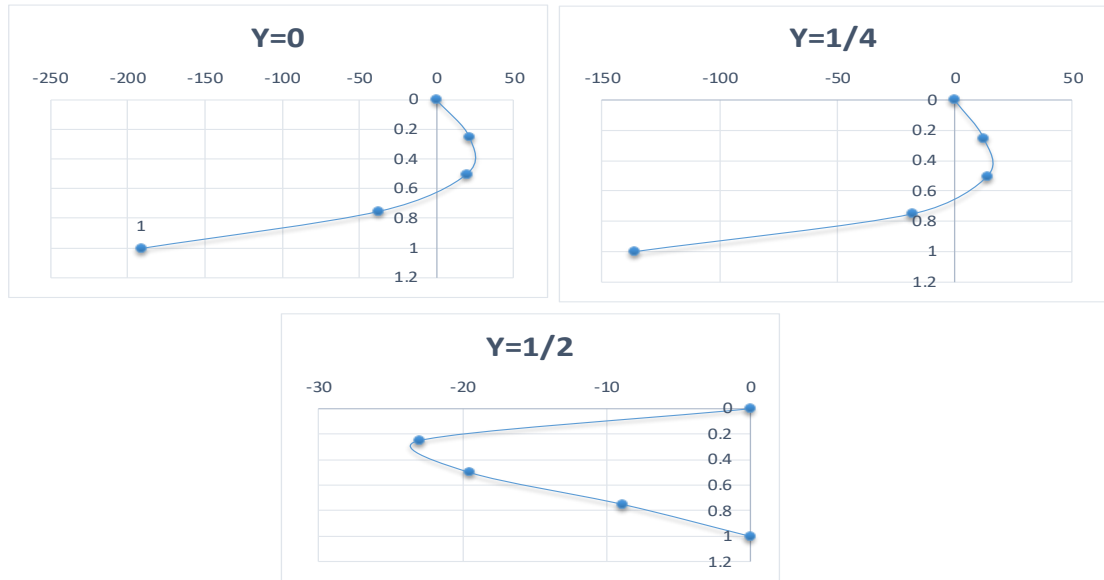
b/h	x/h	y = 0		y = b/4		y = b/2	
		Mx	My	Mx	My	Mx	My
2.00	0	0.000	0.027	0.000	0.009	0.000	-0.060
	¼	0.013	0.023	0.006	0.010	-0.012	-0.059
	½	0.015	0.016	0.010	0.010	-0.010	-0.049
	¾	-0.008	0.003	-0.002	0.003	-0.005	-0.027
	1	-0.086	-0.017	-0.059	-0.012	0.000	0.000

Figura 57. Análisis estructural reservorio

**MOMENTOS (KG-M)**

b/h	x/h	y = 0		y = b/4		y = b/2	
		Mx	My	Mx	My	Mx	My
2.00	0	0.000	59.3	0.0	19.8	0.0	-131.8
	¼	29	50.5	13.2	22.0	-26.4	-129.6
	½	33.0	35.2	22.0	22.0	-22.0	-107.7
	¾	-17.6	6.6	-4.4	6.6	-11.0	-59.3
	1	-189	-37.3	-129.6	-26.4	0.0	0.0

**DIAGRAMA DE MOMENTOS VERTICALES (kg-m)**



**DIAGRAMA DE MOMENTOS HORIZONTALES (kg-m)**

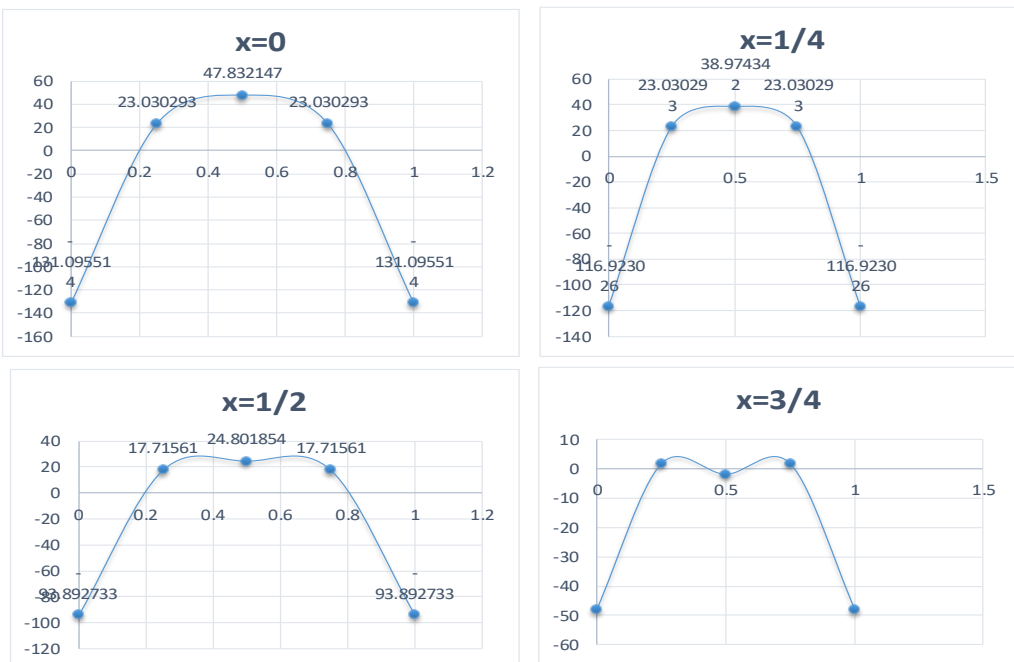
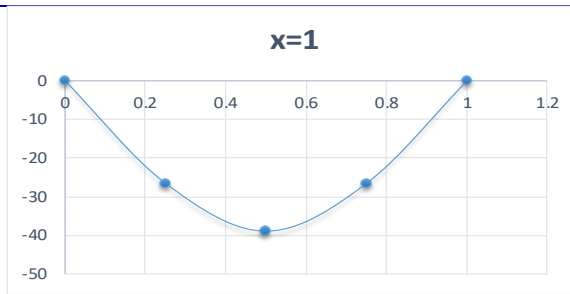


Figura 58. Análisis de momentos



$$M = k x^3 a x h^3$$

$$M = 188.94 \text{ Kg-m.}$$

### 2.2. CALCULO DE ESPESOR DE PARED:

DONDE :

$$f_t = 0.85(F_c)^{1/2} = 14.22 \text{ Kg/cm}^2.$$

$$F_c = 280.00 \text{ Kg/cm}^2.$$

$$M_x = 188.94 \text{ Kg-m.}$$

$$M_y = 131.82 \text{ Kg-m.}$$

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

REPLAZANDO VALORES EN (02) TENEMOS:

$$e = \frac{6 M^{1/5}}{f_t x b} = 8.93 \text{ cm.}$$

RECOMENDACIONES ACI (emin=7"):

$$\text{espesor min.} = 17.78 \text{ cm}$$

PARA EL DISEÑO SE ASUME, QUE:

$$e = 20.00 \text{ cm.}$$

### 2.3. CALCULO DE ESPESOR DE LOSA DE CUBIERTA

$$L = b + \frac{2 x e}{2} \quad L = 2.70 \text{ m.}$$

$$e = \frac{L}{36} \quad \text{Espesor } e = 0.08 \text{ m.}$$

$$\text{Espesor } \epsilon = 0.10 \text{ m.}$$

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

$$MA = MB = CW x L^2$$

DONDE:

C	=	0.036	
PESO PROPIO	=	e x 2400	240.00 kg/m <sup>2</sup>
CARGA VIVA			100.00 kg/m <sup>2</sup>
CARGA POR CAMARA DE CLORACION			800.00 kg/m <sup>2</sup>
PESO TOTAL	=	Wtotal	1,140.00 kg/m <sup>2</sup>

$$MA = MB = 299.18 \text{ kg-m.}$$

### 2.4. CALCULO DEL PERALTE:

SIENDO:

$$M = MA = MB = 299.18 \text{ kg-m.}$$

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

Figura 59. Calculo de espesor de pared

$$\begin{aligned} n &= 8.04 \\ k &= 0.42 \end{aligned}$$

$$(1)n = (1)n = E_s/E_c = (2.1 \times 10^6)/(W^{1.5} \cdot F_y \cdot (f'_c)^{1/2})$$

$$\begin{aligned} \text{PARA } W &= 2.40 \text{ Tn/m}^3. & \text{Tn/m}^3. \\ f'_c &= 280.00 \text{ kg/cm}^2. & \text{kg/cm}^2. \\ F_y &= 4,200.00 \text{ kg/cm}^2. & \text{kg/cm}^2. \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned} \text{PARA } f_s &= 1,400.00 \text{ kg/cm}^2. \\ f_c &= 126.00 \text{ kg/cm}^2. \end{aligned}$$

$$j = 1 - k/3 \quad j = 0.860$$

$$R = \frac{1}{2} \cdot f_c \cdot j \cdot k \quad R = 22.74$$

$$d = \frac{M^{1/2}}{Rb} \quad d = 3.86 \text{ cm.}$$

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

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

$$e_{\text{total}} = d + r \quad e_{\text{total}} = 6.86 \text{ cm.} = 0.07 \text{ m.}$$

SIENDO: 0.07 < 0.10 m. **CONFORME.**

PARA EL DISEÑO SE CONSIDERA:

$$d = 7.00 \text{ cm.}$$

## 2.5. CALCULO DEL ESPESOR DE LA LOSA DE FONDO

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

$$\begin{aligned} e' &= 0.20 \text{ m.} \\ h &= 1.30 \text{ m.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{PESO PROPIO DEL AGUA (h x } \rho_a) &= 1,300.00 \text{ kg/m}^2. \\ \text{PESO PROPIO DEL CONCRETO (e' x } \rho_c) &= 480.00 \text{ kg/m}^2. \end{aligned}$$

$$w = 1,780.00 \text{ kg/m}^2.$$

DEBIDO A LA ACCION DE LAS CARGAS VERTICALES ACTUANTES PARA UNA LUZ INTERNA, SE P: kg/m2. LOS SIGUIENTES MOMENTOS:

MOMENTO DE EMPOTRAMIENTO EN LOS EXTREMOS:

$$M = -\left(w \cdot \frac{L^2}{192}\right) \quad M = -57.94 \text{ kg-m.}$$

MOMENTO EN EL CENTRO:

$$M = w \cdot \frac{L^2}{384} \quad M = 28.97 \text{ kg-m.}$$

Figura 60. Análisis de losa de fondo

**2.6. CHEQUEO DEL ESPESOR DE LA LOSA:**

$$\begin{aligned}
 f_t &= 0.85(F_c)^{1/2} = 14.22 \text{ KG/CM}^2. \\
 F_c &= 280.00 \text{ KG/CM}^2. \\
 M &= 57.94 \text{ KG-M} \\
 b &= 100.00 \text{ CM}
 \end{aligned}$$

$$e = \frac{6M}{f_t * b}$$

$$4.94 < 20.00 \text{ cm. CONFORME}$$

POR LO TANTO CONSIDERANDO EL RECUBRIMIENTO:

**PERALTE:**

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

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

**2. DISTRIBUCION DE LA ARMADURA DEL RESERVORIO**

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

DONDE:

- M = MOMENTO MAXIMO ABSOLUTO EN KG-M.
- f<sub>s</sub> = FATIGA DE TRABAJO EN KG/CM<sup>2</sup>.
- 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.

**2.1 CALCULO DE LA ARMADURA DE LA PARED:**

$$\begin{aligned}
 M_x &= 188.94 \text{ kg-m.} \\
 M_y &= 131.82 \text{ kg-m.} \\
 f_s &= 900.00 \text{ kg/cm}^2. \\
 n &= 9.00 \text{ ACI-350} \\
 e &= 20.00 \text{ cm.} \\
 r &= 7.00 \text{ cm.} \\
 d \text{ efectivo} &= 13.00 \\
 j &= 0.85 \\
 k &= 0.44 \\
 b &= 100.00 \text{ cm.} \\
 n &= 9.00 \\
 k &= 0.56
 \end{aligned}$$

$$(1)n = (1)n = E_s/E_c = (2.1 \times 10^6)/(W^{1.5} * F_y * (f_c)^{1/2})$$

PARA

$$\begin{aligned}
 W &= 2.40 \text{ Tn/m}^3. & \text{Tn/m}^3. \\
 f_c &= 280.00 \text{ kg/cm}^2. & \text{kg/cm}^2. \\
 F_y &= 4,200.00 \text{ kg/cm}^2. & \text{kg/cm}^2.
 \end{aligned}$$

$$(2)k = 1/(1+f_s/(n f_c))$$

PARA

$$\begin{aligned}
 f_s &= 900.00 \text{ kg/cm}^2. \\
 f_c &= 126.00 \text{ kg/cm}^2.
 \end{aligned}$$

$$j = \frac{1-k}{3} = 0.81$$

Figura 61. Chequeo de espesor de losa

$$R = \frac{1}{2} * f_c * j * k \quad R = 20.43$$

## 2.2 CALCULO DE LA ARMADURA LOSA DE CUBIERTA:

M	=	338.55 kg-m.
fs	=	1,400.00 kg/cm2.
n	=	9.00 ACI-350
e	=	10.00 cm.
r	=	3.00 cm.
d efectivo	=	7.00
j	=	0.86
k	=	0.42
b	=	100.00 cm.
n	=	8.04
k	=	0.42

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

PARA	W	=	2.40 Tn/m3.	Tn/m3.
	f <sub>c</sub>	=	280.00 kg/cm2.	kg/cm2.
	F <sub>y</sub>	=	4,200.00 kg/cm2.	kg/cm2.

$$(2)k = 1/(1+fs/(n*f_c))$$

PARA	fs	=	1,400.00 kg/cm2.
	f <sub>c</sub>	=	126.00 kg/cm2.

$$j = 1 - k/3 \quad j = 0.86$$

$$R = \frac{1}{2} * f_c * j * k \quad R = 25.27$$

## 2.4 CALCULO DE LA ARMADURA LOSA DE FONDO:

M	=	57.94 kg-m.
fs	=	900.00 kg/cm2.
n	=	9.00 ACI-350
e	=	20.00 cm.
r	=	5.00 cm.
d efectivo	=	15.00
j	=	0.81
k	=	0.56
b	=	100.00 cm.
n	=	9.00
k	=	0.56

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

PARA	W	=	2.40 Tn/m3.	Tn/m3.
	f <sub>c</sub>	=	280.00 kg/cm2.	kg/cm2.
	F <sub>y</sub>	=	4,200.00 kg/cm2.	kg/cm2.

$$(2)k = 1/(1+fs/(n*f_c))$$

PARA	fs	=	900.00 kg/cm2.
	f <sub>c</sub>	=	126.00 kg/cm2.

$$j = 1 - k/3 \quad j = 0.81$$

Figura 62. Calculo de armadura de losa de cubierta.

$$R = \frac{1}{2} * f_c * j * k \quad R = 20.43$$

**RESUMEN DEL CALCULO DEL ACERO  
METODO ELASTICO**

DESCRIPCION	PARED		LOSA DE	LOSA DE
	VERTICAL	HORIZONTAL	TECHO	FONDO
Momento "M" (kg - m)	188.94	131.82	338.55	57.94
Espesor Util "d" (cm.)	13.00	13.00	7.00	15.00
fs (kg/cm2.)	900.00	900.00	1,400.00	900.00
n	9.00	9.00	8.04	9.00
fc (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.)	1.98	1.38	4.02	0.53
C (cuantia minima)	0.0015	0.0020	0.0017	0.0017
b (cm.)	100	100	100	100
e (cm.)	20.00	20.00	10.00	20.00
recubrimiento	7.00	7.00	3.00	5.00
Asmín = C x b x e (cm2.)	3.00	4.00	1.70	3.40
Area Efectiva de As2. (cm2.)	3.00	4.00	4.02	3.40
Ø de Acero	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"
Numero de varrillas	3.00	4.00	4.00	3.00
Espaciamiento	25.00	25.00	25.00	25.00

**3. CHEQUEO POR ESFUERZO CORTANTE Y ADHERENCIA**

**3.1 CHEQUEO EN LA PARED:**

La fuerza cortante total maxima (V), sera:

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

$$V = 845.00 \text{ kg}$$

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

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

$$V = 0.80 \text{ kg/cm}^2$$

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

$$V_{max} = 0.02f'c$$

$$V_{max} = 5.60 \text{ kg/cm}^2$$

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

**3.2 ADHERENCIA**

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

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

SIENDO:	εo para Ø	1/2"@	25.00			
			25.00cm	=	12.60	1.29
			V	=	845.00 kg/cm2.	16.254
			j	=	0.85	
			d	=	13.00 cm.	
			u	=	4.70 kg/cm2.	

El esfuerzo permisible por adherencia (umax) es de:

Figura 63. Resumen de cálculo de acero.

$$u_{\text{máx}} = 0,05 * f'c$$

f'c	=	280.00 kg/cm <sup>2</sup> .	
u <sub>máx</sub>	=	14.00 kg/cm <sup>2</sup> .	
4.70	<	14	<b>CONFORME</b>

### 3.3 LOSA DE CUBIERTA:

La fuerza cortante total maxima (V), sera:

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

S = Luz interna  
W = Peso total

$$V = 1,075.00 \text{ kg/m}$$

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

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

$$V = 1.54 \text{ kg/cm}^2$$

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

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

$$V_{\text{max}} = 4.85 \text{ kg/cm}^2$$

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:

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

SIENDO:	ϕo para Ø	1/2"@	25.00			
			25.00cm	=	12.60	1.29
			V	=	1,075.00 kg/cm <sup>2</sup> .	16.254
			j	=	0.86	
			d	=	7.00 cm.	
			u	=	10.99 kg/cm <sup>2</sup> .	

El esfuerzo permisible por adherencia (u<sub>max</sub>) es de:

$$u_{\text{máx}} = 0,05 * f'c$$

f'c	=	280.00 kg/cm <sup>2</sup> .	
u <sub>máx</sub>	=	14.00 kg/cm <sup>2</sup> .	
10.99	<	14	<b>CONFORME</b>

Figura 64. Losa cubierta.



## MEMORIA DE CALCULO - LINEA DE ADUCCION

PROYECTO DE INVESTIGACION DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO VALLE AZUL, RIO NEGRO-2020  
 PROFESIONAL RESPONSABLE CUSICHI LEON JORDY MAURO  
 CARRERA PROFESIONAL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE  
 UBICACIÓN CC.PP. VALLE AZUL - RIO NEGRO - SATIPO - JUNIN

### 1. LINEA DE ADUCCION

- Caudal maximo Horario 0.45 Lit/seg

TRAMO	CAUDAL	LONGITUD	COTA DINAMICO		DISNIV.	Ø DE TUBO		VELOCIDAD	PERDIDA	PERDIDA	COTA PIEZOMETRICA		PRESION		TUBERIA
	Q <sub>md</sub> Lit/seg	L <sub>RT</sub> (m)	INICIAL (msnm)	FINAL (msnm)	H (m)	CALCUL. D (Pulgadas)	COMER. D (Pulgadas)	V (m/seg)	DE CARGA UNIT hf (m/m)	DE CARGA EN TRAMO H <sub>f</sub> (m/m)	INICIAL (msnm)	FINAL (msnm)	INICIO P (m)	FINAL P (m)	CLASE
RESERV. - V.C.	0.450	181.14	856.46	817.86	38.61	0.717	1	0.889	0.042	7.646	856.46	848.82	0.000	30.96	10
<b>TOTAL</b>		<b>181.14</b>													

Figura 65. Calculo de línea de aducción

## MEMORIA DE CALCULO - RED DE DISTRIBUCCION

**PROYECTO DE INVESTIGACION** DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO VALLE AZUL, RIO NEGRO-2020  
**PROFESIONAL RESPONSABLE** CUSICHI LEON JORDY MAURO  
**CARRERA PROFESIONAL** INGENIERIA CIVIL  
**UBICACIÓN** CC.PP. VALLE AZUL - RIO NEGRO - SATIPO - JUNIN

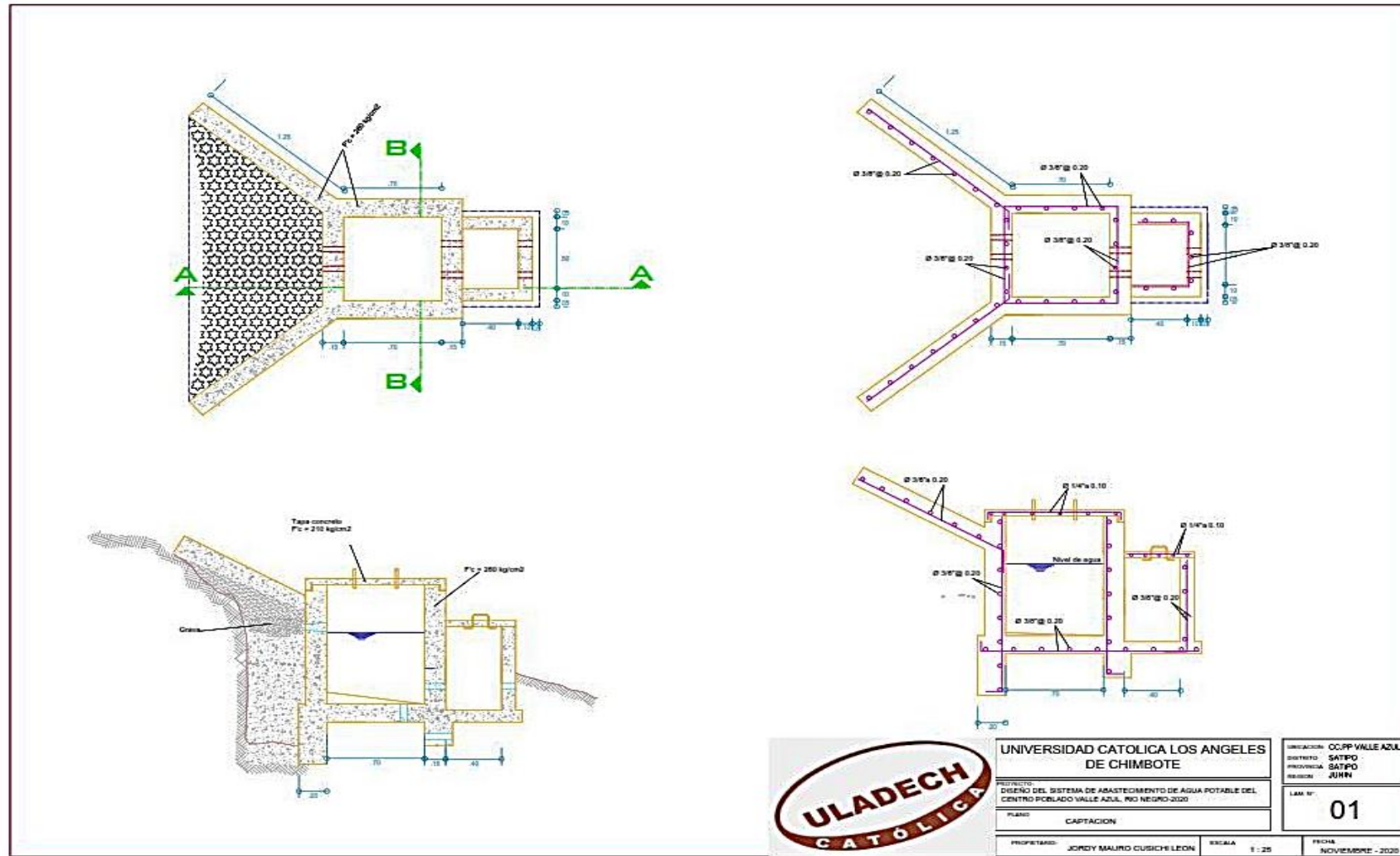
### 1. RED DE DISTRIBUCCION

QM 0.23 l/s  
 QMH 0.45 l/s  
 Q UNIT 0.0024 l/s/m

TRAMO	LONGITUD	CAUDAL	COTA DEL TERRENO		DESNIVEL	PERDIDA CARGA UNIT.	DIAMETRO ASUMIDO (PUL)	VELOC.	PERDIDA CARGA	PERDIDA CARGA	COTA PIEZOM.		PRESIÓN FINAL
	L (m)	Qmh (l/s)	INICIAL (m.s.n.m)	FINAL (m.s.n.m)	DEL TERRENO (m)	DISPONIBLE (m/m)		V (m/s)	UNITARIA (m/m)	tramo (m/m)	INICIAL (m.s.n.m)	FINAL (m.s.n.m)	(m)
RES - V.ULT	470.650	0.45	817.9	787.9	29.95	63.64	1	0.9	0.0392	18.45	817.85	799.40	11.50

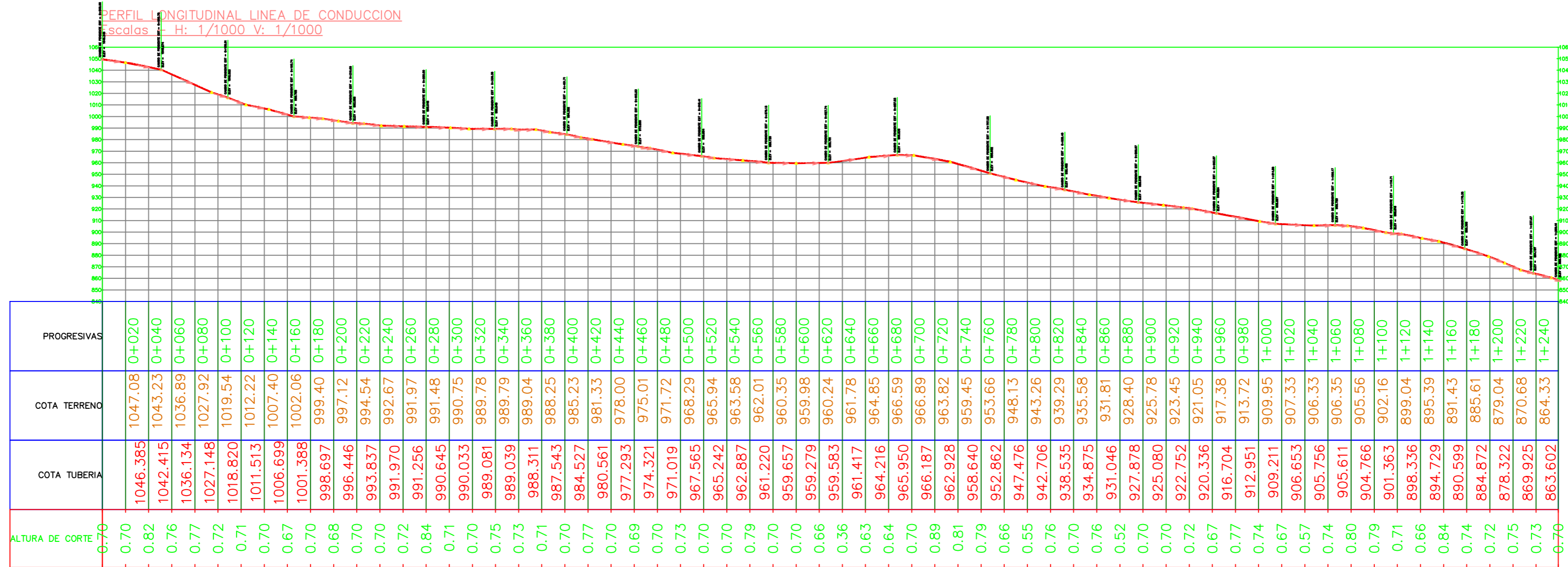
Figura 66. Calculo de red de distribución

Anexo 8: Planos





PERFIL LONGITUDINAL LINEA DE CONDUCCION  
 Escalas: H: 1/1000 V: 1/1000

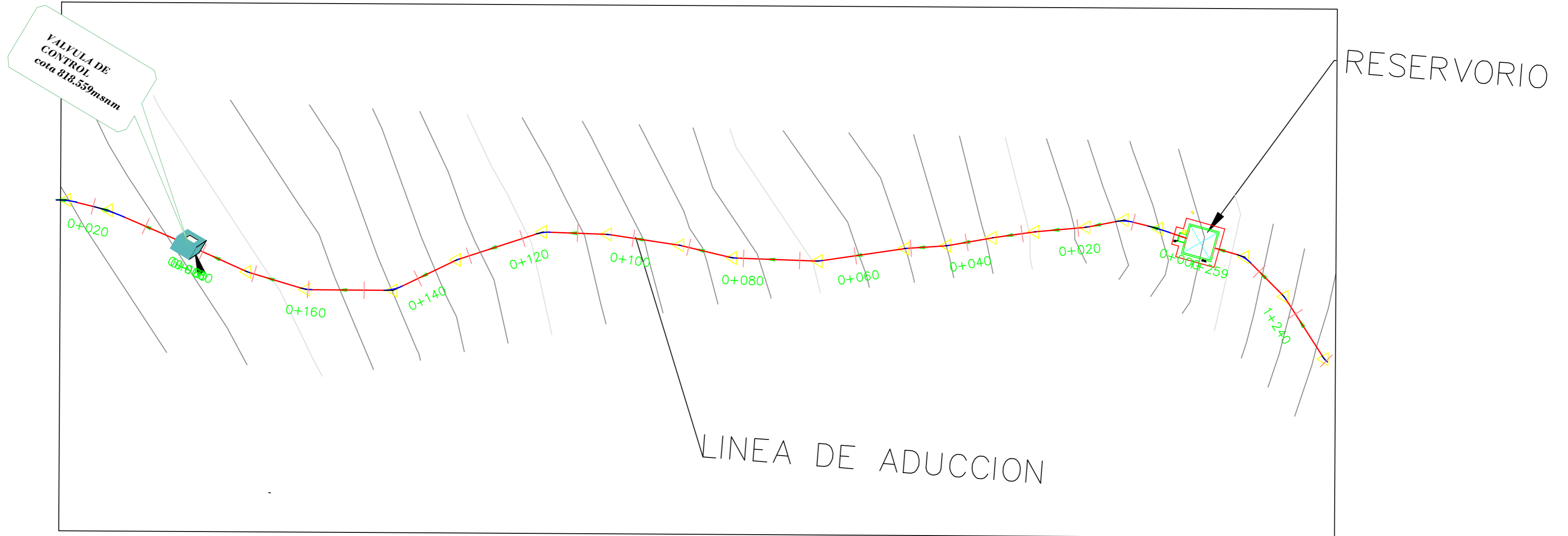


UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES  
 DE CHIMBOTE

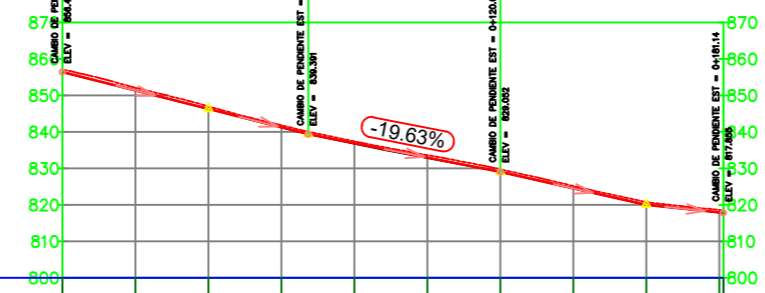
PROYECTO:  
 DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL  
 CENTRO POBLADO VALLE AZUL, RIO NEGRO-2020  
 PLANO  
 PERFIL - LINEA DE CONDUCCION  
 PROPIETARIO:  
 JORDY MAURO CUSICHI LEON  
 ESCALA:  
 INDICADA  
 FECHA:  
 NOVIEMBRE - 2020

UBICACION: CC.FP VALLE AZUL  
 DISTRITO: SATIPO  
 PROVINCIA: SATIPO  
 REGION: JUNIN

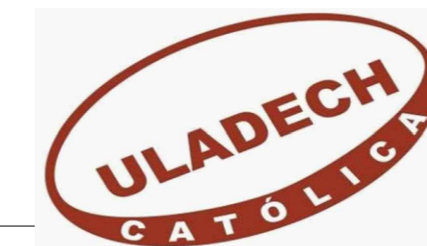
LAM. N°  
**01**



PERFIL LONGITUDINAL LINEA DE ADUCCION  
Escala - H: 1/1000 V: 1/1000



PROGRESIVAS	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+140	0+160	0+180
COTA TERRENO	852.15	847.03	841.84	837.43	833.66	829.75	825.19	820.78	818.66
COTA TUBERIA	851.390	846.318	841.247	836.902	832.977	829.052	824.564	820.077	817.974
ALTURA DE CORTE	0.76	0.71	0.59	0.52	0.69	0.70	0.63	0.70	0.69



UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES  
DE CHIMBOTE

PROYECTO:  
DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL  
CENTRO POBLADO VALLE AZUL, RIO NEGRO-2020

PLANO:  
PERFIL - LINEA DE ADUCCION

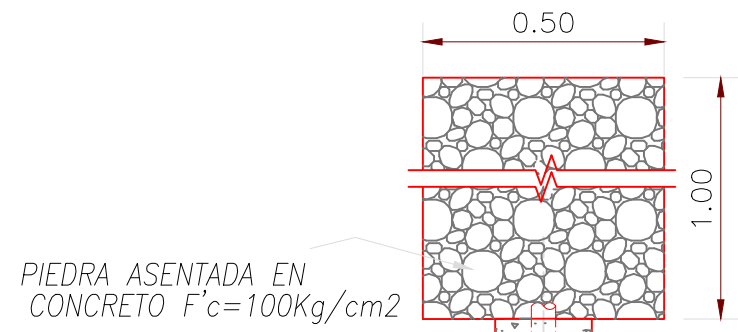
PROPIETARIO:  
JORDY MAURO CUSICHI LEON

ESCALA:  
INDICADA

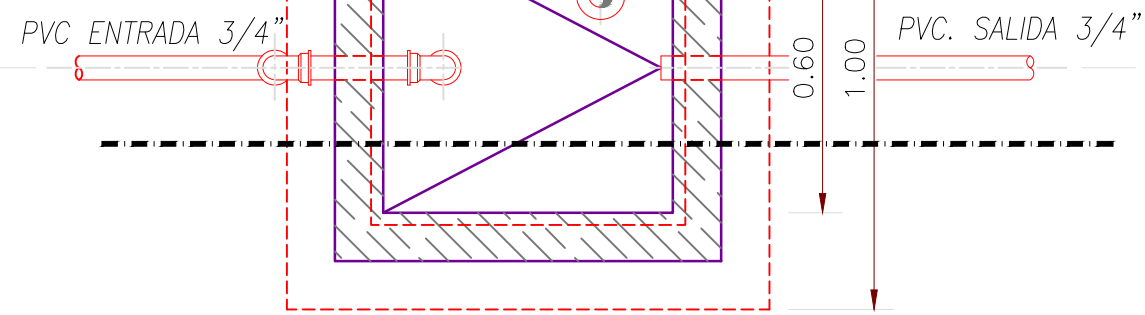
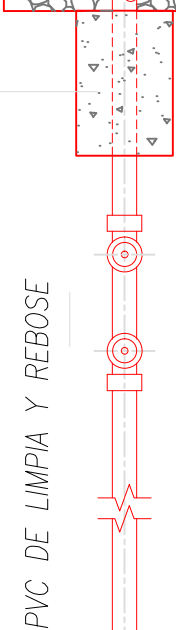
UBICACION: CC.PP VALLE AZUL  
DISTRITO SATIPO  
PROVINCIA SATIPO  
REGION JUNIN

LAM. N°  
02

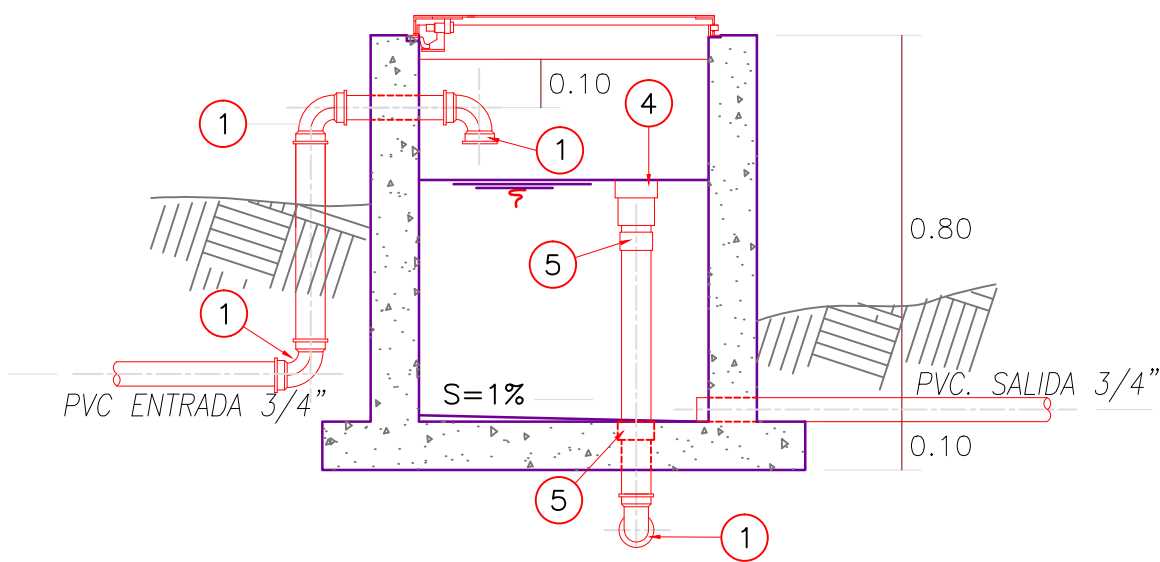
FECHA:  
NOVIEMBRE - 2020



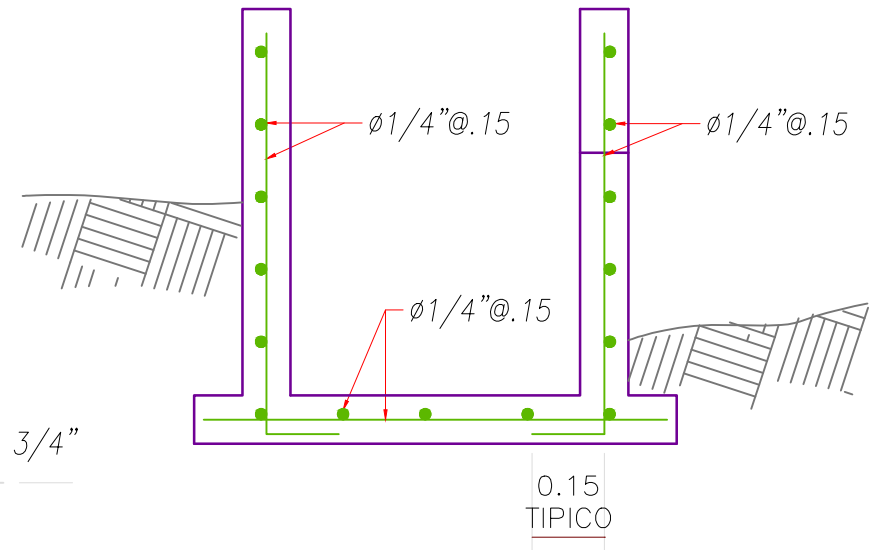
DADO DE CONCRETO  
f'c=140Kg/cm2  
0.30x0.20x0.20m



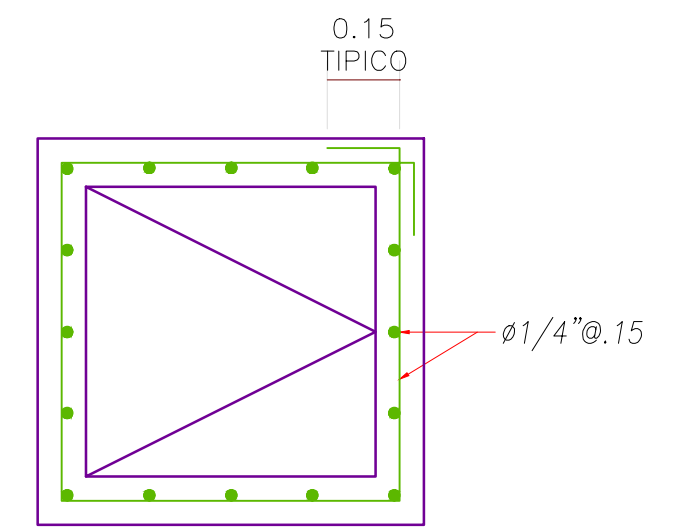
**PLANTA**  
ESC. 1:20



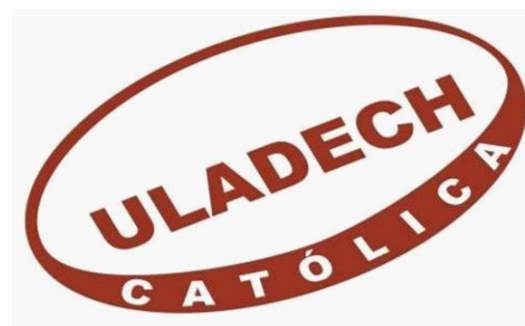
**CORTE A-A**  
ESC. 1:20



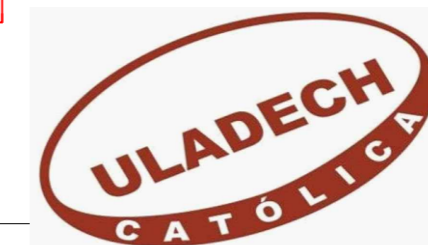
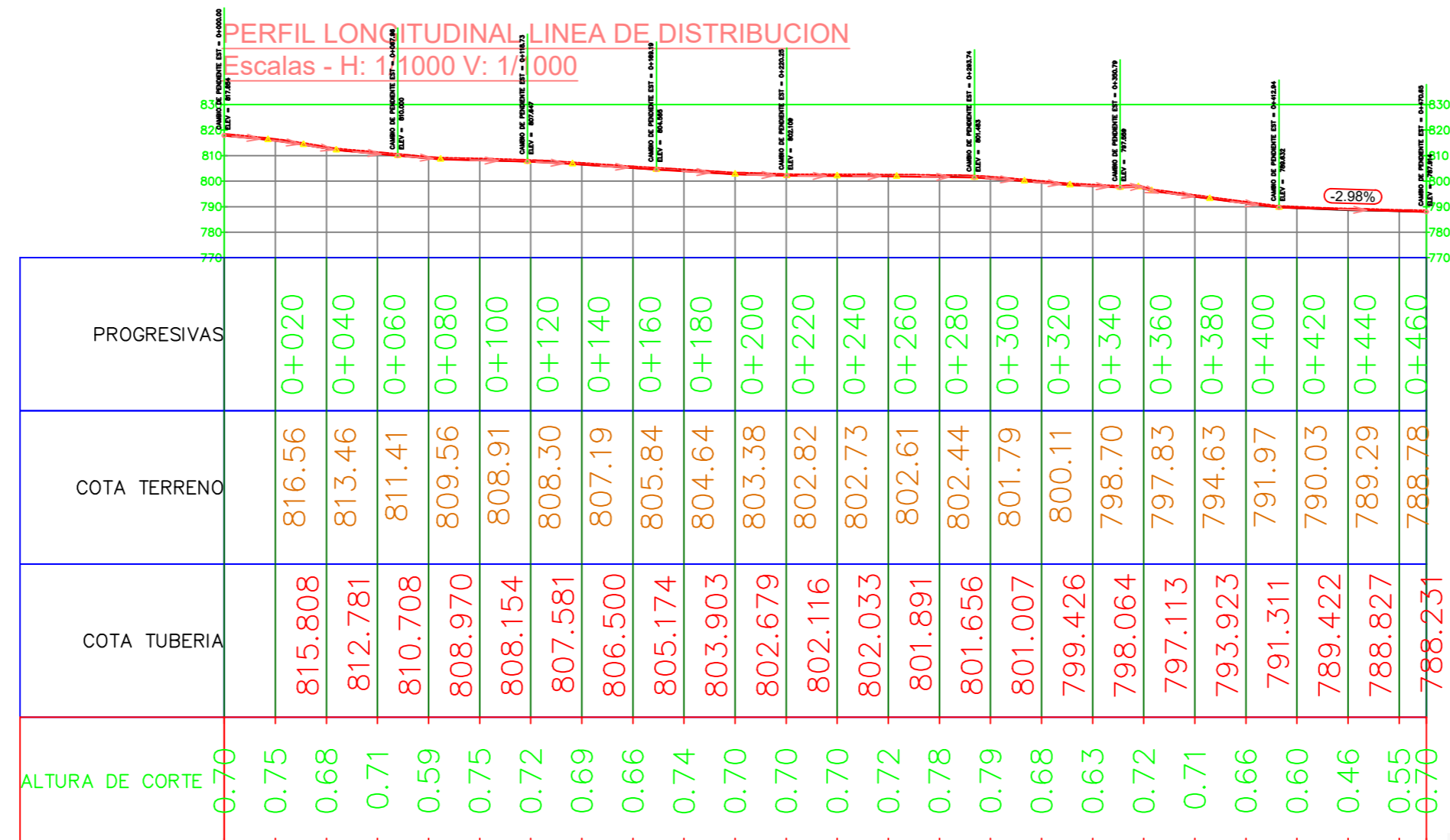
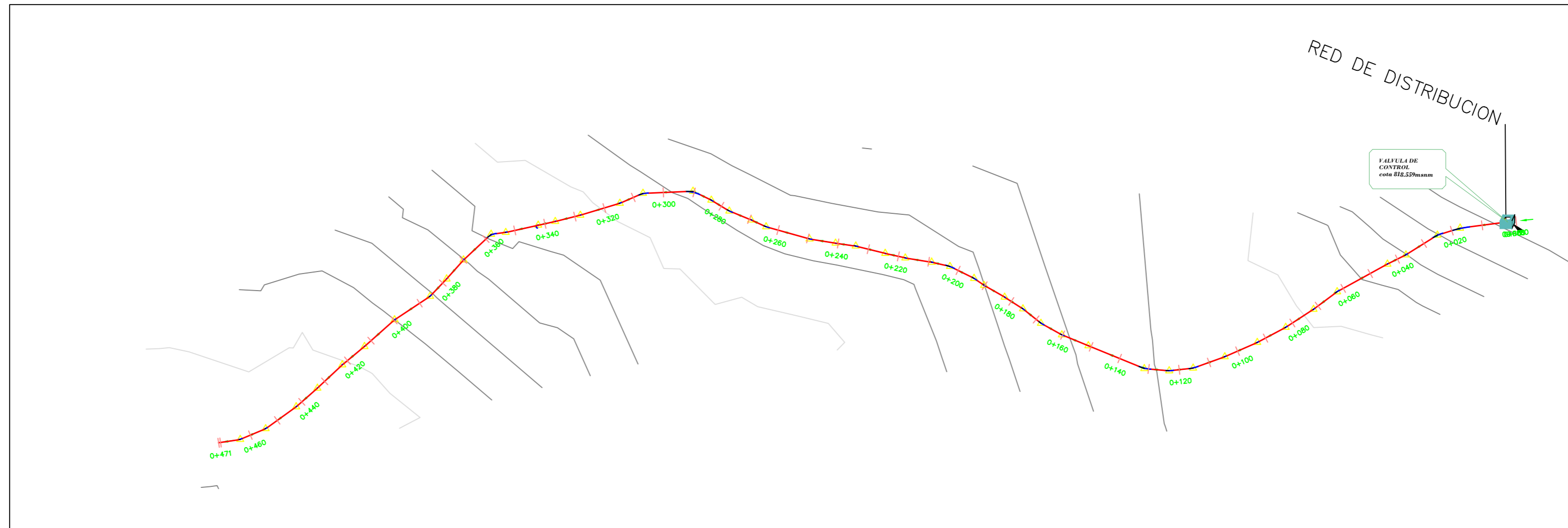
**CORTE A-A**  
ESC. 1:20



**PLANTA**  
ESC. 1:20



UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE		UBICACION: CC.PP VALLE AZUL
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO VALLE AZUL, RIO NEGRO-2020		DISTRITO SATIPO
PLANO: CAMARA ROMPE PRESION		PROVINCIA SATIPO
PROPIETARIO: JORDY MAURO CUSICHI LEON	ESCALA: 1:20	REGION JUNIN
		LAM. N°
		<b>02</b>
		FECHA: NOVIEMBRE - 2020



UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE

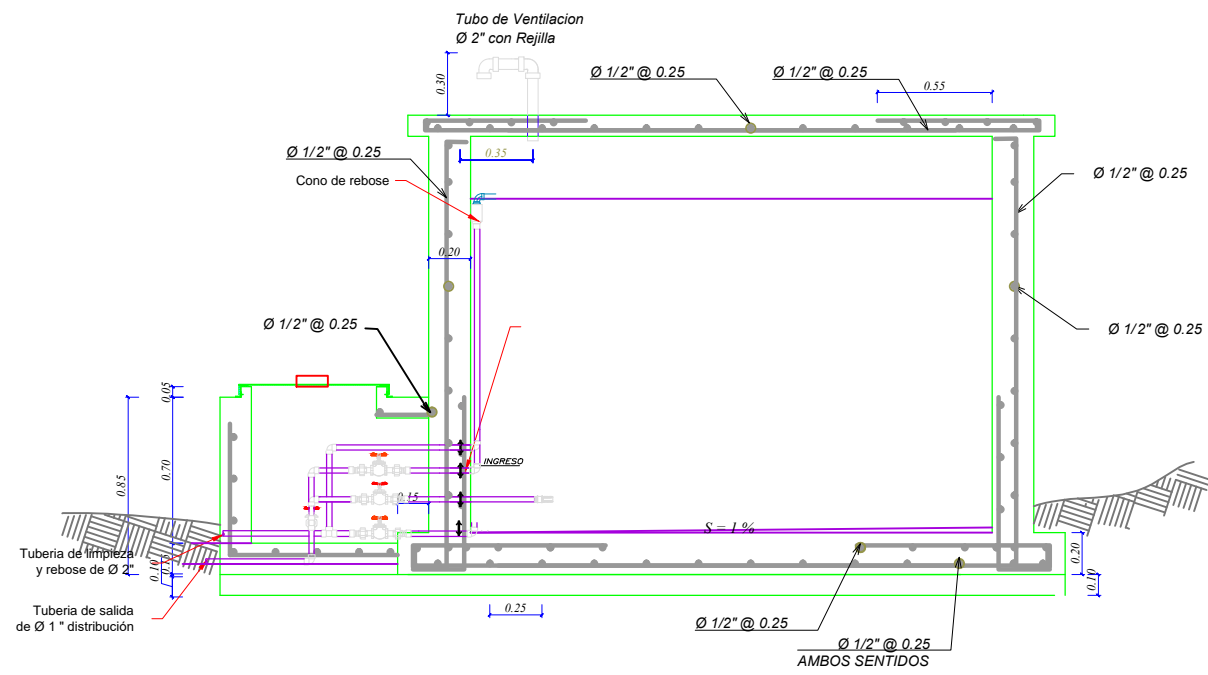
UBICACION: CC.PP VALLE AZUL  
DISTRITO: SATIPO  
PROVINCIA: SATIPO  
REGION: JUNIN

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO VALLE AZUL, RIO NEGRO-2020

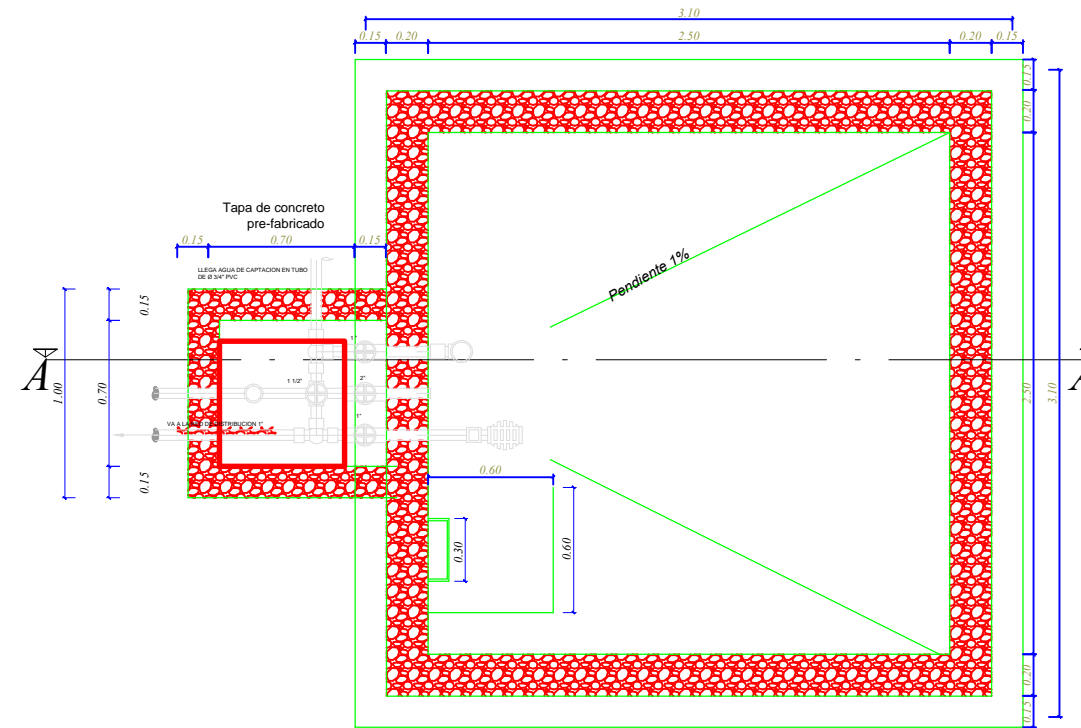
LAM. N° 03

PLANO: PERFIL - RED DE DISTRIBUCION

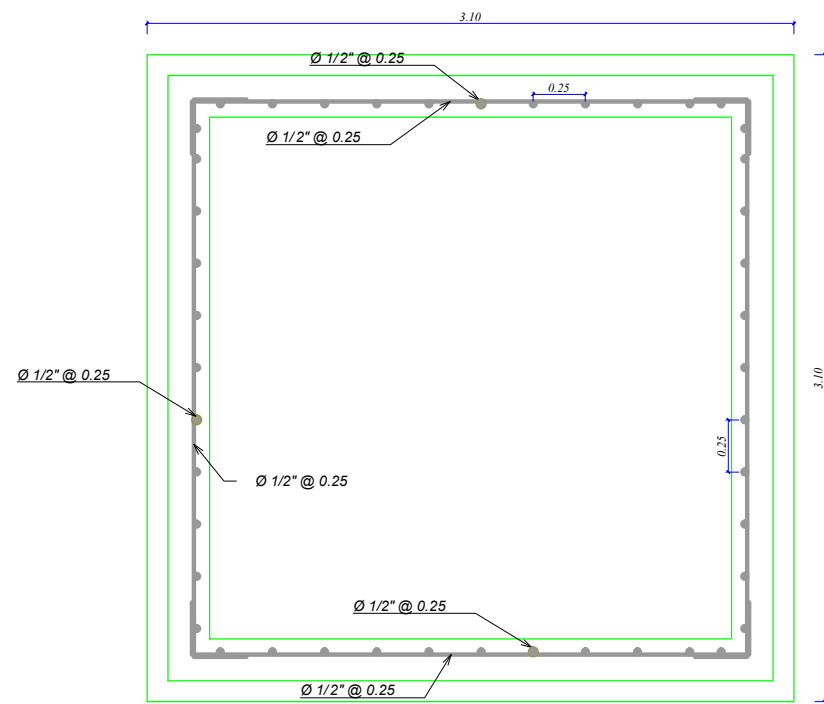
PROPIETARIO: JORDY MAURO CUSICHI LEON ESCALA: INDICADA FECHA: NOVIEMBRE - 2020



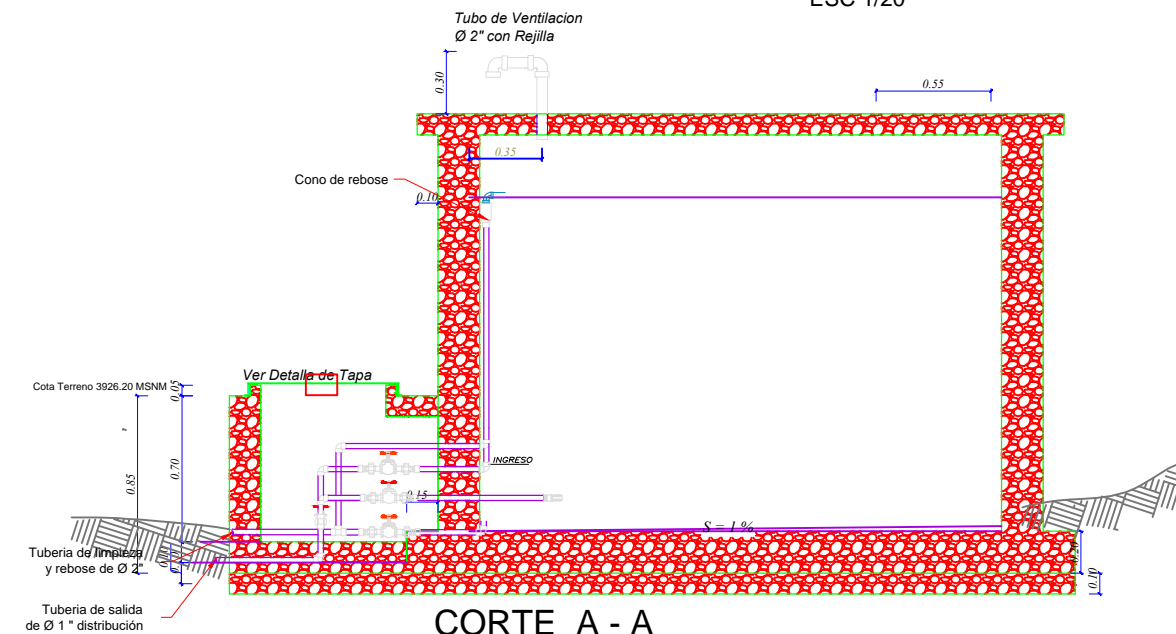
**CORTE A - A**  
ESC 1/20



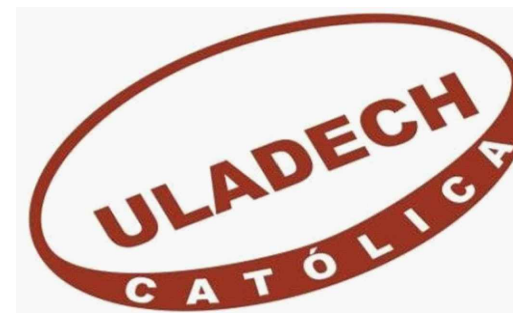
**PLANTA DE RESERVORIO**  
**APOYADO DE 10.00m3**  
ESC 1/20



**PLANTA DISTRIBUCION ACERO**  
ESC 1/20



**CORTE A - A**  
ESC 1/20



**UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES**  
**DE CHIMBOTE**

PROYECTO:  
DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL  
CENTRO POBLADO VALLE AZUL, RIO NEGRO-2020

PLANO  
RESERVORIO

PROPIETARIO: JORDY MAURO CUSICHI LEON

ESCALA  
1 : 20

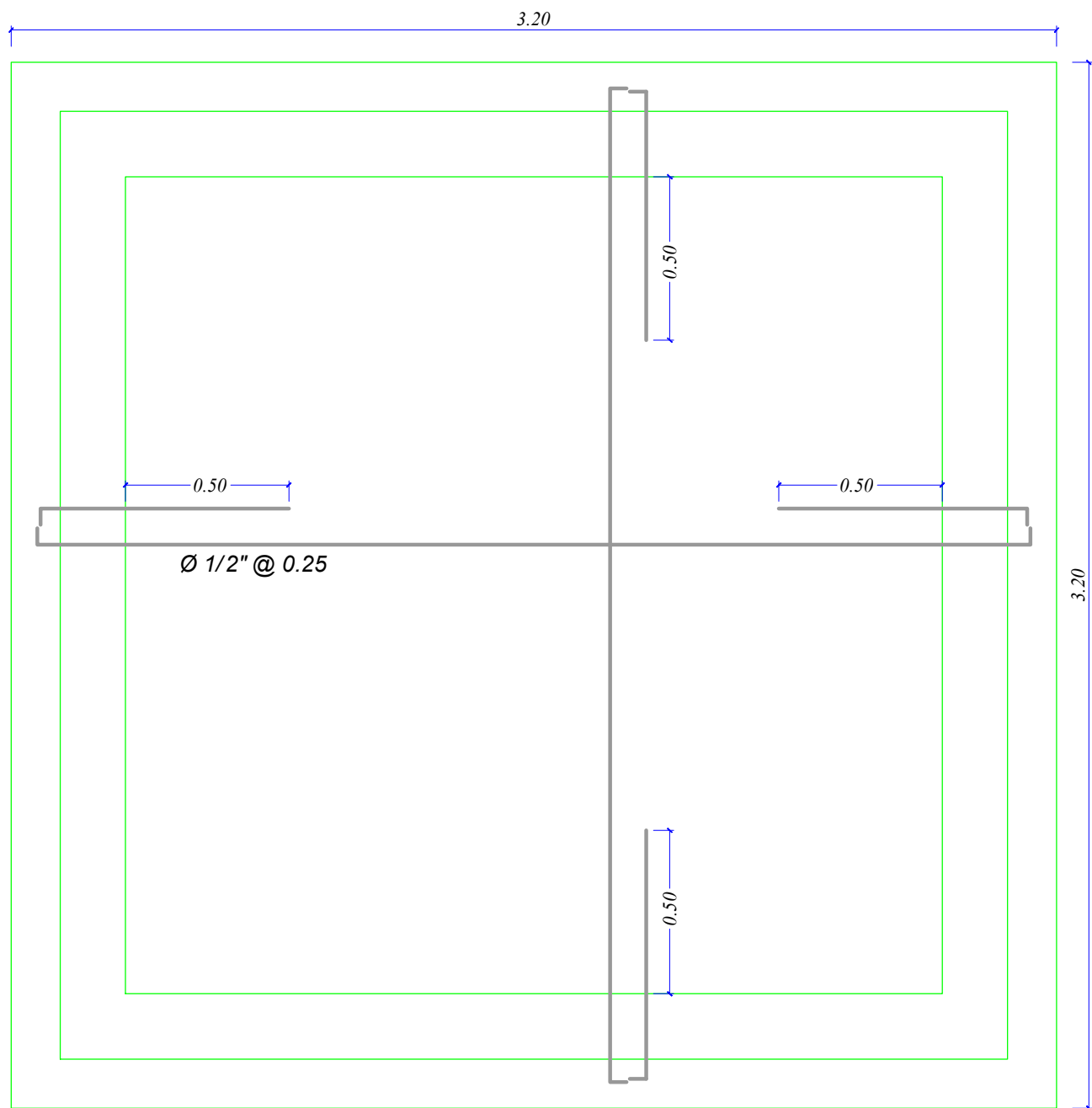
UBICACION: CC.PP VALLE AZUL  
DISTRITO SATIPO  
PROVINCIA SATIPO  
REGION JUNIN

LAM. N°

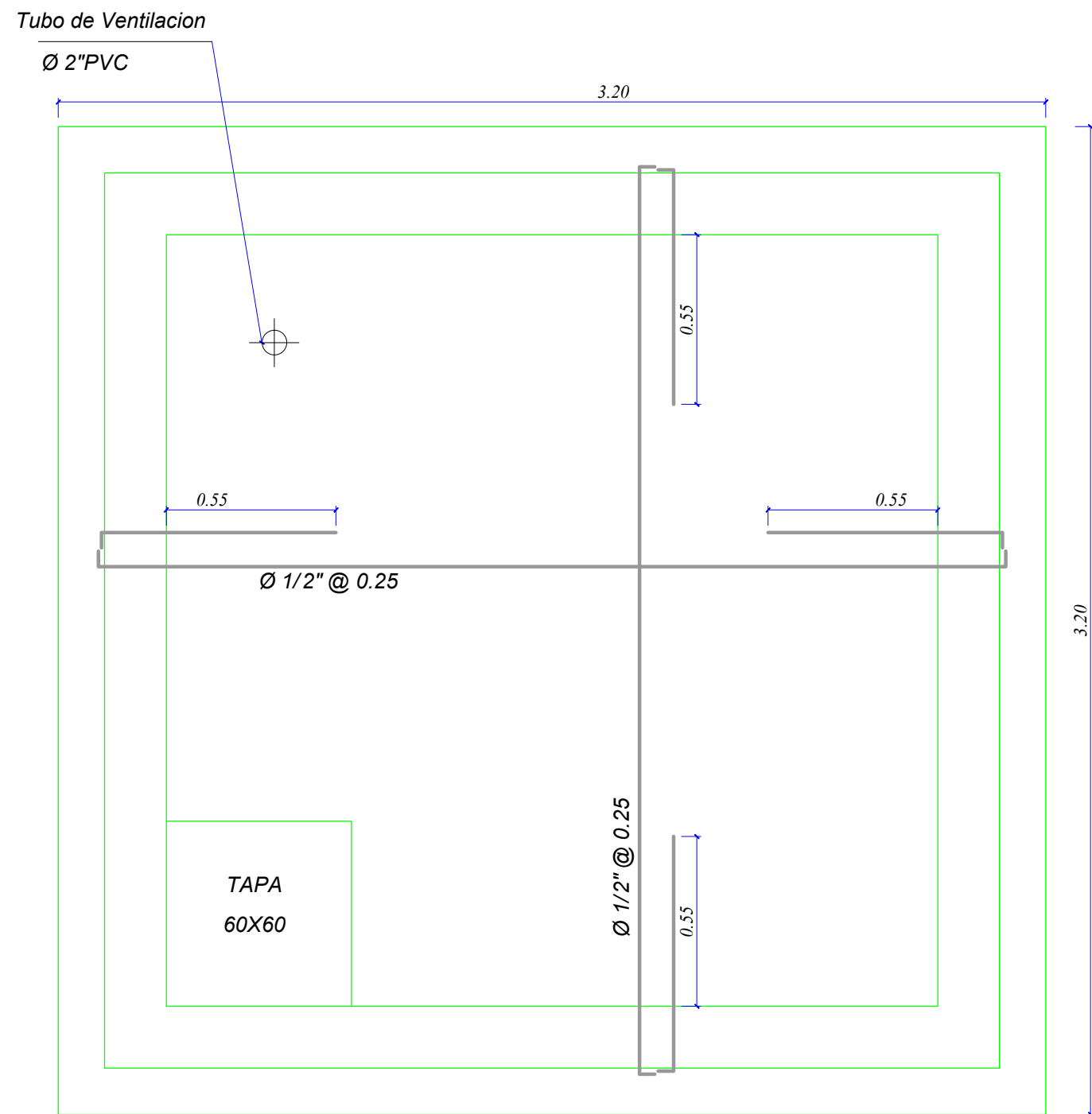
**03**

FECHA  
NOVIEMBRE - 2020

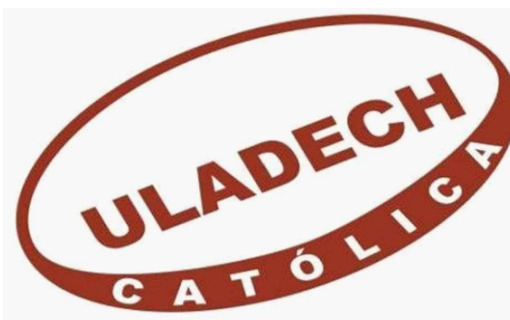




**ARMADURA DE LOSA DE FONDO**  
ESC 1/20



**ARMADURA LOSA DE TECHO**  
ESC 1/20



UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES  
DE CHIMBOTE

PROYECTO:  
DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL  
CENTRO POBLADO VALLE AZUL, RIO NEGRO-2020

PLANO  
RESERVORIO- TECHO Y LOSA

PROPIETARIO: JORDY MAURO CUSICHI LEON  
ESCALA 1 : 20

UBICACION: CC.PP VALLE AZUL  
DISTRITO SATIPO  
PROVINCIA SATIPO  
REGION JUNIN

LAM. N°  
**04**

FECHA  
NOVIEMBRE - 2020