



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
MEJORAMIENTO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN,
LINEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DE
ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE
VISTA ALEGRE, DISTRITO DE CORIS, PROVINCIA DE
AIJA, REGIÓN ANCASH – 2017

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL GRADO
ACADÉMICO DE BACHILLER EN INGENIERÍA CIVIL

AUTOR:

HIDALGO LARRAN LUZVIN

ASESORA:

MGTR. ZARATE ALEGRE GIOVANA MARLENE

CHIMBOTE – PERÚ

2019

1. Título de la línea de investigación

Mejoramiento de la cámara de captación, línea de conducción y reservorio de almacenamiento del sistema de abastecimiento de agua potable del Caserío de Vista Alegre, Distrito de Coris, Provincia de Aija, Región Áncash – 2017

2. Hoja de firma del jurado y asesora

Mgtr. Johanna Del Carmen Sotelo Urbano.

Presidente

Dr. Rigoberto Cerna Chávez

Miembro

Mgtr. Elena Charo Quevedo Haro

Miembro

Mgtr. Giovana Marlene Zarate Alegre

Asesora

3. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria

Agradecimiento

En primer lugar, quiero agradecer a Dios por haberme dado las fuerzas, salud y bienestar para poder cumplir mi meta, la más soñada, haber culminado mi carrera profesional. De igual manera quiero agradecer a la persona que siempre estuvo presente apoyándome emocionalmente, para que yo pueda seguir avanzando, Mi madre siempre serás mi motor y motivo. A mis hermanos, Ricardo y Janeth porque siempre me brindaron su apoyo y su aliento para que yo pueda continuar. A ingenieros y docentes que se esforzaron para brindarme todo su conocimiento y contribuyeron en mi formación profesional.

Dedicatoria

A mi madre por siempre estar a mi lado brindándome su apoyo incondicional, animándome a seguir superándome cada día para que sea una persona de bien. A mis hermanos Ricardo y Janeth, por su apoyo y aliento para continuar con mi meta trazada.

4. Resumen y abstract

Resumen

Ante la problemática de la investigación realizada, se formuló la siguiente interrogante, ¿cuál es el resultado del mejoramiento de la cámara de captación, línea de conducción y reservorio de almacenamiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Vista Alegre, distrito de Coris, provincia de Aija, Región Áncash

– 2017?; para responder la interrogante se planteó. Objetivo general, diseñar el mejoramiento de la cámara de captación, línea de conducción y reservorio de almacenamiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Vista Alegre, distrito de Coris, provincia de Aija, región Áncash. El nivel de la metodología fue descriptivo, de nivel cualitativo y diseño no experimental, de corte transversal. Población, sistema de abastecimiento de agua potable del Caserío de Vista Alegre, Distrito de Coris Provincia de Aija Región Ancash. Muestra, mejoramiento de la cámara de captación, línea de conducción y reservorio de almacenamiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de vista alegre. Para la recolección, análisis y procesamiento de datos, se utilizaron fichas técnicas, encuestas, equipos topográficos y software (Excel, Word, S10, AutoCAD, civil 3D. Resultados, se obtuvo un caudal de fuente de 0.53ltrs/seg, una población futura de 288 habitantes, volumen de reservorio de almacenamiento 11.88m³, línea de conducción progresiva 0+000.00 a 1+401.38 km, tubería con diámetro de 1”, material PVC, clase 7.5. Conclusiones, Con el mejoramiento del sistema podría mejorar las condiciones de salud de los pobladores, si el presente proyecto llegase a ser ejecutado se habrá contribuido en su proceso de desarrollo para vista alegre.

Palabras clave: cámara de captación, sistema de abastecimiento, línea de conducción

Abstract

In view of the research problem, the following question was asked: What is the result of the improvement of the catchment chamber, the conduction line and the storage of the potable water supply system of the Vista Alegre farmhouse, the district of Coris ? , province of Aija, Ancash Region - 2017?; to answer the question was raised. General objective, the improvement of the catchment chamber, the conduction line and the storage of the potable water supply system in the hamlet of Vista Alegre, district of Coris, province of Aija, Ancash region. The level of the methodology was descriptive, qualitative level and non-experimental design, cross-sectional. Population, drinking water supply system of Caserío de Vista Alegre, District of Coris Province of Aija Region Ancash. Sample, improvement of the capture chamber, line of conduction and storage of the potable water supply system of the hamlet of cheerful sight. For data collection, analysis and processing, technical data sheets, surveys, topographic equipment and software are used (Excel, Word, S10, AutoCAD, 3D civil.) Results, a source flow of 0.53 l / sec is obtained, a future population). 288 inhabitants, storage volume 11.88m³, progressive driving line 0 + 000.00 to 1 + 401.38 km, pipe with a diameter of 1 ", PVC material, class 7.5. Conclusions, With the improvement of the system to improve the conditions of Greetings the settlers, if the present project were to be executed, it will contribute in its process of development for the happy sight.

Keywords: capture chamber, supply system, driving line.

5.	Contenido	
1.	Título de la línea de investigación.....	ii
2.	Hoja de firma del jurado y asesora	iii
3.	Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria	iv
4.	Resumen y abstract.....	vi
5.	Contenido	viii
6.	Índice de figuras y Tablas.....	xv
I.	Introducción.....	1
II.	Revisión de literatura	4
2.1.	Antecedentes	4
A.	Antecedentes internacionales	4
B.	Antecedentes Nacionales	5
2.2.	Bases teóricas de la investigación	8
2.2.1	Ciclo hidrológico del agua	8
2.2.2	Origen del agua	9
2.2.3	Sistema de Agua Potable	10
2.2.4	Importancia del agua potable	11
2.2.5	Componentes del sistema de Agua Potable por Gravedad.....	11
	A. Captación	12
a)	Captación de fondo y concentrado.....	13
b)	Captación de ladera y concentrado	14

2.2.5.1.	Para el Diseño hidráulico y dimensionamiento	15
a)	Cálculo de la distancia entre el afloramiento y la cámara húmeda	16
b)	Ancho de la Pantalla (b)	18
c)	Numero de orificios	19
d)	Altura de la Cámara Húmeda	21
e)	Dimensionamiento de la Canastilla	22
f)	Tubería de Rebose y Limpia.....	23
2.2.5.2.	Diseño Estructural Cámara de Captación.....	24
B.	Línea de Conducción	26
2.2.5.3.	Diseño de la Línea de Conducción.....	26
a)	Gastos de diseño	27
b)	Presiones de diseño.....	28
	c) Tuberías	29
d)	Diseño Hidráulico.....	29
2.2.5.4.	Estructuras complementarias.....	30
a)	Válvulas de aire	30
b)	Válvulas de purga	31
c)	Cámaras rompe-presión	31
	C. Reservorio	32
a)	Volumen de almacenamiento.....	33
2.2.5.5.	Diseño del Reservorio de Almacenamiento	33

a)	Capacidad del Reservorio	33
b)	Ubicación del Reservorio.....	34
A)	Casetas de válvulas	35
a)	Tubería de Llegada.....	35
b)	Tubería de Salida	35
c)	Tubería de Limpia.....	35
d)	Tubería de rebose	35
	e) By – Pass	36
2.2.5.6.	Cálculo de la capacidad del reservorio.....	36
A.	Diseño estructural del reservorio.....	37
a)	Reservorio de Concreto Armado de Sección Cuadrada.....	37
2.2.5.7.	Estudios preliminares y recopilación de información	48
	A. Población	48
B.	Topografía de la zona	50
C.	Tipo de suelo en la zona	51
D.	Tipo de fuente	51
2.2.5.8.	Cálculos y procedimientos para el diseño	52
A.	Periodo de diseño	52
2.2.5.9.	Métodos para el cálculo de población	53
A.	Formula de crecimiento aritmético.....	53
2.2.5.10.	Demanda de agua	54

2.2.5.11.	Consumo promedio diario anual (Qm).....	55
2.2.5.12.	Consumo máximo diario (Qmd.)	55
2.2.5.13.	consumo máximo horario (Qmd)	56
2.2.5.14.	Calculo volumétrico para la cantidad de agua.....	56
2.2.5.15.	Calidad de agua	57
III.	Hipótesis	58
IV.	Metodología.....	58
4.1.	Diseño de la investigación	58
a)	Recopilación de información previa	58
b)	Inspección de campo y toma de datos.....	58
4.2.	Población y muestra	59
4.2.1.	Población	59
4.2.2.	Muestra	59
4.3.	Definición y operacionalizacion de las variables.....	60
4.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	61
4.4.1.	Técnica de recolección de datos	61
4.4.2.	Instrumento de recolección de datos.....	61
4.5.	Plan de Análisis.....	61
4.6.	Matriz de consistencia.....	61
4.7.	Principios éticos	63
V.	Resultados	64

5.1. Resultados	64
5.2. Análisis de resultados.....	75
VI. Conclusiones.....	77
Aspectos complementarios	78
Recomendaciones	78
Referencias bibliográficas	79
Anexos	85

Anexos

Anexos 1: Definición y operacionalización de las variables.....	86
Anexos 2: Matriz de consistencia.....	88
Anexos 3: Encuestas	90
Anexos 4: Enfermedades de origen hídrico	99
Anexos 5: Acta de conformidad.....	101
Anexos 6: Fichas técnicas	103
Anexos 6.1: Ficha técnica cámara de captación	104
Anexos 6.2: Ficha técnica línea de conducción.....	106
Anexos 6.3: Ficha técnica reservorio de almacenamiento	108
Anexos 7: Cálculos	110
Anexos 7.1: Dimensionamiento cámara de captación.....	111
Anexos 7.2: Diseño estructural cámara de captación	112
Anexos 7.3: Diseño estructural cámara de válvulas	113
Anexos 7.4: Diseño línea de conducción	115
Anexos 8: Estudio de agua.....	116
Anexos 9: Estudio de suelo	118
Anexos 10: Contrato alquiler equipo topográfico	119
Anexos 11: Certificado calibración equipo topográfico	121
Anexos 12: Metrado cámara de captación hasta reservorio de almacenamiento .	123
Anexos 13: Presupuesto proyecto de investigación	124

Anexos 14: Panel fotográfico.....	125
Anexos 15: levantamiento topográfico línea de conducción	131
Anexos 16: Planos.....	132
Anexos 16.1: plano de ubicación.....	133
Anexos 16.2: Línea de conducción	134
Anexos 16.3: Cámara de captación	135
Anexos 16.4: reservorio de almacenamiento - arquitectura.....	136
Anexo 16.5: reservorio de almacenamiento – estructuras	137
Anexo 16.6: Cerco perimétrico cámara de captación	138
Anexo 16.7: Cerco perimétrico reservorio de almacenamiento.....	139

6. Índice de figuras y Tablas.

Figura 1: Representación Gráfica del Ciclo del Ciclo Hidrológico del Agua	9
Figura 2: Componentes del Sistema de Abastecimiento por Gravedad	12
Figura 3: Cámara de Captación Manantial de Fondo y Concentrado.....	14
Figura 4: Diseño Cámara de Captación de Ladera y Concentrado.....	16
Figura 5: Paso de agua por orificio de pared gruesa	16
Figura 6: Distribución de Orificios Pantalla Frontal.....	20
Figura 7: Altura de Cámara Húmeda.....	21
Figura 8: Dimensiones de la Canastilla	23
Figura 9: Válvula de Aire Manual.....	30
Figura 10: válvula de purga.....	31
Figura 11: Cámara rompe presión	32
Figura 12: reservorio sección cuadrada	47
Figura 13: Elevación reservorio sección cuadrada	48
Figura 14: Encuesta realizada en el caserío Vista Alegre.....	49
Figura 15: Topografía Línea de conducción.....	50
Figura 16: Calicata para determinar el tipo de suelo	51
Figura 17: Manantial de ladera.....	52
Figura 18: Tasa de crecimiento por Región.....	54
Figura 19: medición para calculo volumétrico	57
Figura 20: Muestra para análisis de laboratorio	57
Figura 21: Foto panorámica caserío vista alegre lugar del proyecto.....	126
Figura 22: Encuesta realizada a la población Vista Alegre	126

Figura 23: Levantamiento topográfico	127
Figura 24: Muestras de agua para analizar en laboratorio.....	127
Figura 25: Muestras de agua para laboratorio	128
Figura 26: Foto cámara de captación deteriorada	128
Figura 27: Medición para calculo volumétrico caudal de la fuente.....	129
Figura 28: excavación de calicata línea de conducción.....	129
Figura 29: Excavación de calicata diseño de reservorio	130
Figura 30: Fuga en válvulas de reservorio de almacenamiento	130

7. Índice de tablas

Tabla 1: Periodo de diseño de infraestructura sanitaria	53
Tabla 2: Dotación de agua según Región.....	54
Tabla 3: Definición y operacionalizacion de las variables.....	60
Tabla 4: Matriz de consistencia	62
Tabla 5: Definición y operacionalizacion de las variables.....	87
Tabla 6: Matriz de consistencia	89

I. Introducción.

Las naciones unidas⁸ El agua es esencial para la vida. Pero para muchos millones de personas en todo el mundo es un recurso escaso; por eso luchan diariamente para conseguir agua apta para el consumo y para atender a sus necesidades básicas. El abastecimiento de agua a nivel nacional es primordial para la sociedad, de esta manera se podrá obtener mejor calidad de vida, llevar agua a cada hogar en los lugares más recónditos de nuestro país reduciría tiempo a la hora de transportarla.

El consumo de agua de vista alegre es por filtración de ladera (puquio de nombre Coishca), el cual se encuentra a una distancia de 1.606 km del caserío, el caudal de la fuente abastece el gasto diario y horario de la población, sin embargo, las condiciones en la estructura de la cámara de captación no son las apropiadas porque se construyó artesanalmente sin la supervisión técnica, en la línea de conducción parte de la tubería en ciertos tramos se encuentra expuesta a la interperie sin protección. El reservorio de almacenamiento no cuenta con tratamiento de clorado para poder eliminar bacterias y coliformes totales, presenta fuga de agua en válvulas de la cámara seca.

Por tal efecto el siguiente proyecto de investigación lleva como título Mejoramiento de la cámara de captación, línea de conducción y reservorio de almacenamiento del sistema de abastecimiento de agua potable del Caserío de Vista Alegre, Distrito de Coris, Provincia de Aija, Región Áncash – 2017. Se presentó un planteamiento de investigación. Donde se formula el **problema de investigación** con la siguiente interrogante, ¿cuál es el resultado del mejoramiento de la cámara de captación, línea de conducción y reservorio de almacenamiento

del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de vista alegre, distrito de coris, provincia de Aija, región Áncash – 2017?; Para poder dar respuesta a la interrogante se planteó el **objetivo general**, diseñar el mejoramiento de la cámara de captación, línea de conducción y reservorio de almacenamiento del sistema de abastecimiento de agua potable del Caserío de Vista Alegre, Distrito de Coris, Provincia de Aija, Región Áncash; donde se obtienen los siguientes **objetivos específicos**, realizar el diseño de la cámara captación; realizar el diseño de la línea de conducción; realizar el diseño del reservorio de almacenamiento; **justificación**, académicamente conocer las necesidades que aquejan a nuestra sociedad además de eso poder aplicar los conocimientos teóricos. junto con la investigación realizada se pudo realizar el diseño de captación, diseño de línea de conducción y reservorio de almacenamiento en el caserío de vista alegre.

Los moradores del caserío de Vista Alegre muestran su emoción por el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, esto a consecuencia del tiempo limitado del servicio de agua, la estructura de la cámara de captación que se construyó artesanalmente y línea de conducción que aqueja de buena instalación ya q las tuberías se encuentran superficialmente expuestas.

Mejorando el sistema se podría lograr un servicio adecuado, de esta manera muchas familias podrían mejorar sus condiciones de vivir.

El presente proyecto, complementa mi conocimiento teórico, hacer conciencia de la deficiencias y carencias que afectan a la sociedad principalmente al consumo de agua, a su vez realizar el siguiente proyecto de investigación me permitirá la obtención del grado de bachiller en ingeniería civil.

El nivel de la **metodología** será **cualitativo**; de tipo **descriptivo**; y diseño no experimental solo de **corte transversal** por ser muy corto el tiempo de ejecución inicio 2017. la siguiente investigación consistió en la visita al lugar, identificar las deficiencias del sistema de abastecimiento, ficha técnica para evaluación de caudales, equipos topográficos para el levantamiento topográfico y herramientas manuales; todos los datos obtenidos fueron procesados en software como civil 3D, AutoCAD, S10 y demás. **La población**, sistema de abastecimiento de agua potable del Caserío de Vista Alegre, Distrito de Coris, Provincia de Aija Región Ancash 2017, **muestra**, mejoramiento de la cámara de captación, línea de conducción y reservorio de almacenamiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de vista alegre. **Resultados**, para dar respuesta al primer objetivo específico, cámara de captación, manantial de ladera concentrado, de sección cuadrada de 1.00m por 1.00m, consta de una cámara húmeda y una cámara seca para ubicación de válvulas, interior de cámara húmeda se ubica canastilla y tubo de rebose, tres orificios de ingreso a la cámara húmeda, canastilla de salida de 2". Para la línea de conducción, desde la progresiva 0+000.00 a 1+401.38 km, profundidad de tubería 0.70 m del NTN, diámetro de 1", material de tubería PVC, clase 7.5. Para el reservorio, diseño para 11.88m³, dimensionamiento de reservorio de 2.50m x 2.50m x 1.90m, cámara de válvulas, interior de reservorio hidroclorador, escalera metálica, tubo de limpia y rebose.

II. Revisión de literatura.

2.1. Antecedentes

Los antecedentes que haremos mención en el siguiente informe fueron obtenidos de la web, el cual tienen mucha relación con la investigación realizada como diseño de abastecimiento de agua, mejoramiento de la captación, línea de conducción y reservorio de almacenamiento.

A. Antecedentes internacionales.

Alvarado P.⁷ en su tesis para la obtención de título: estudios y diseños de agua potable del barrio san Vicente, parroquia nambacola, cantón, gonzanama provincia de Loja tiene como **objetivo general** realizar el estudio y diseño del sistema de abastecimiento de agua para la población san Vicente del cantón, gonzanama provincia de Loja y como **conclusiones** tenemos la realización de este tipo de proyectos. Favorece a la formación profesional del futuro ingeniero civil, ya que permite llevar a la práctica la teoría, adquiriendo criterio y experiencia a través del planteamiento de soluciones viables a los diferentes problemas que padecen las comunidades de nuestro país. Con el buen uso y mantenimiento adecuado del proyecto, se beneficiará a las futuras generaciones. De la encuesta socio – económicas aplicadas se determinó: de la población mayor de 6 años, el 4% son analfabetos, y quienes saben leer y escribir representa el 96% la principal actividad económica es la ganadería 74%. Los ingresos promedio familiares fluctúan de 50 dólares al mes. En la determinación de la población futura del proyecto, primeramente, se procedió a realizar una encuesta socio – económica a todas las familias del barrio san Vicente.

Obteniéndose como 202 habitantes a servir además existen un establecimiento escolar con una población estudiantil de 22 alumnos más 2 profesores. El tipo de suelo donde se implantará la captación y planta de tratamiento, se encuentra formado de granos finos de arcilla inorgánica de baja plasticidad y con una carga admisible de 0.0771 kg/cm² y 1.20 kg/cm² respectivamente lo que representa una buena resistencia. Las conexiones domiciliarias y sistemas de medición se colocarán en toda la comunidad y se deberá considerar una toma domiciliaria por cada predio con una tubería de 20 mm de diámetro (1/2).

B. Antecedentes Nacionales

Meza J.¹ Diseño de un sistema de agua potable para la comunidad nativa de tsoroja, analizando la incidencia de costos siendo una comunidad de difícil acceso; donde se tiene como **Objetivo general**, el diseño de un sistema de abastecimiento de agua para consumo humano en una comunidad nativa de la selva del Perú. Esta comunidad no cuenta con los servicios básicos, siendo una comunidad que sufre extrema pobreza las **Recomendaciones** así mismo, se puede afirmar que, con la variación entre el sistema convencional y el sistema optimizado, monto que asciende a S/. 23,289.47, sería posible construir un sistema de abastecimiento de agua potable básico, como el sistema convencional de este estudio, para una comunidad de 150 habitantes en la sierra del país, que no se encuentre bajo la condición de difícil acceso geográfico.

Miranda C. - 2014³ en su tesis de título diseño de abastecimiento de agua potable y tratamiento de desagüe para el distrito de characato. Se tiene como **objetivo general** reducir los elevados índices de enfermedades gastrointestinales y parasitarias para el cual se hace el planteamiento del sistema de redes matrices de agua potable, desagüe y el tratamiento de desagüe del distrito de characato. Para que permita mejorar la dotación, calidad de agua potable y saneamiento como **conclusiones** de los estudios de suelo realizados de determino según la clasificación SUCS, que el tipo de suelo en la zona es GP en la zona del reservorio R-1 suelos de grava limosa pobremente graduada y la capacidad portante es de 3.9 kg/cm², en la zona de la plaza de armas del distrito tradicional de characato es de GP-GM suelo de grava mal graduada con limo, en la zona de la calle Grau es GP suelo de grava pobremente graduada, en la zona de la calle Moquegua GM suelo de grava con finos y en la zona de la lagunas de estabilización es GP-GM suelo de grava mal graduada con limo. El distrito tradicional de characato tiene una población actual de 4000 habitantes y se consideró una población de diseño de 4580 habitantes mediante los métodos de interés simple y el método geométrico. El agua proveniente del manantial ubicado en las coordenadas norte 8178005. Este 237810, con una elevación de 2573 msnm, esta apta para el consumo humano, según el análisis físico – químico y bacteriológico, y según las comparaciones hechas con las normas nacionales, así como las normas internacionales. La línea de conducción será de material PVC de 4”de diámetro y abastecerá por gravedad el reservorio cilíndrico R-1. El reservorio proyectado tendrá un volumen de

500 m³ y de 150 m³ de capacidad y se ubicara en una elevación de 2537.23 m.s.n.m y de 2576 m.s.n.m respectivamente mediante la ejecución del proyecto se reducirá los elevados índices de enfermedades gastrointestinales y parasitarias y elevara las condiciones de vida y salubridad de la población con agua de buena calidad y un adecuado servicio de alcantarillado.

Díaz T; Vargas C.⁴ diseño del sistema de agua potable de los caseríos de Chagualito y Llurayaco, distrito de Cochorco, provincia de Sánchez Carrión aplicando el método de seccionamiento; obteniendo como **objetivo general** diseñar el sistema de agua potable de los caseríos de Chagualito y Llurayaco, distrito de Cochorco, Sánchez Carrión aplicando método de seccionamiento. Llegando así a la **conclusión** Para la denominación del proyecto se ha tenido en cuenta la naturaleza del servicio y la ubicación del mismo quedando definido como: mejoramiento del sistema de agua potable en los caseríos de Chagualito y Llurayaco, distrito de Cochorco, Sánchez Carrión-la libertad.

Candía J.⁵ Estudio de fuente de agua potable para la ciudad de huacho – Pampa de Ánimas; obteniendo como **Objetivo general** la reducción de enfermedades infecciosas y parasitarias en los moradores de los pueblos jóvenes o asentamientos humanos que se encuentran en una situación socioeconómica de extrema pobreza; las **Recomendaciones** que se aplican, es necesario dotar, a la ciudad de huacho de un sistema de abastecimiento

de agua potable para solucionar el déficit existente, que se ajuste a la realidad económica de EMAPA huacho a fin de garantizar su sostenibilidad.

Doroteo R.⁶ Diseño del sistema de agua potable, conexiones domiciliarias y alcantarillado del asentamiento humano; los pollitos – Ica, usando los programas watercad y sewercad. Como **Objetivo general** se tiene Diseño del sistema de agua potable, conexiones domiciliarias y alcantarillado con la finalidad de mejorar estos servicios en el Asentamiento Humano; Los Pollitos de la ciudad de Ica, que conllevará a obtener una baja incidencia de enfermedades infectocontagiosas de la población del A.A.H.H. Los Pollitos. Llegando a la **Conclusión.** se disminuirá la incidencia de enfermedades infectocontagiosas producidas por el actual consumo de agua y sus condiciones de almacenaje.

2.2. Bases teóricas de la investigación.

2.2.1 Ciclo hidrológico del agua

Maderey L.¹⁷, el agua en la naturaleza no permanece estática, presenta un constante dinamismo en el cual se definen diferentes etapas o fases; estas, por su manera de enlazarse, generan un verdadero ciclo, ya que su inicio ocurre donde posteriormente concluye. El ciclo de agua o ciclo hidrológico es el proceso mediante el cual se realiza el abastecimiento de agua para las plantas, los animales y el hombre. Su fundamento es que toda gota de agua, en cualquier momento en que se considere, recorre un circuito cerrado, por ejemplo, desde el momento

en que es lluvia, hasta volver a ser lluvia. Este recorrido puede cerrarse por distintas vías; el ciclo hidrológico no tiene un camino único. Se parte de la nube como elemento de origen, desde ella se tienen distintas formas de precipitación, con lo que se puede considerar que inicia el ciclo.

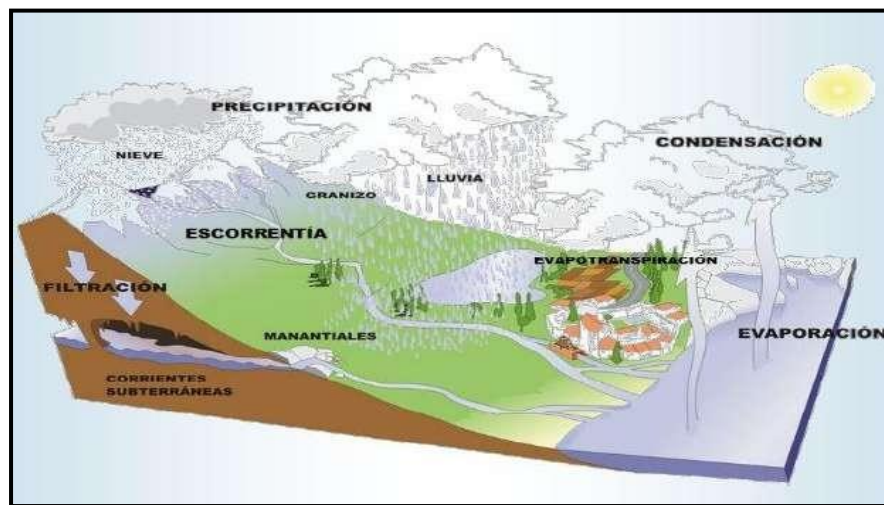


Figura 1: Representación Gráfica del Ciclo del Ciclo Hidrológico del Agua

Fuente: Contribuyendo al Desarrollo de una Cultura de Agua Sociedad Geográfica de Lima

2.2.2 Origen del agua.

Estrella G; Gonzales A⁹ la fuente es el espacio natural desde el cual se derivan los caudales demandados por la población a ser atendida. Según el origen del agua para transformarla en agua potable deberá ser sometida a tratamientos que van desde la simple desinfección y filtración, hasta la desalinización, Para la selección de la fuente de abastecimiento deben ser considerados:

Los requerimientos de la población a disponibilidad y la calidad del agua por un tiempo determinado tales que justifique el costo de inversión, de operación y de mantenimiento

2.2.3 Sistema de Agua Potable.

Jiménez J.¹¹ sistema de abastecimiento de agua tiene como finalidad , la de entregar a los habitantes de una localidad, agua en cantidad y calidad adecuada para satisfacer sus necesidades, ya que como se sabe los seres humanos estamos compuestos en un 70% de agua, por lo que este líquido es vital para la supervivencia Uno de los puntos principales de este capítulo, es entender el término potable. El agua potable es considerada aquella que cumple con la norma establecida por la Organización Mundial de la Salud (OMS), la cual indica la cantidad de sales minerales disueltas que debe contener el agua para adquirir la calidad de potable. Sin embargo, una definición aceptada generalmente es aquella que dice que el agua potable es toda la que sin duda tiene q ser apta para q pueda ser consumida por la población, lo que quiere decir que es posible beberla sin que cause daños o enfermedades al ser ingerida. La contaminación del agua ocasionada por aguas residuales municipales, es la principal causa de enfermedades de tipo hídrico por los virus, bacterias y otros agentes biológicos que contienen las heces fecales (excretas), sobre todo si son de seres enfermos. Por tal motivo es indispensable conocer la calidad del Agua que se piense utilizar para el abastecimiento a una población.

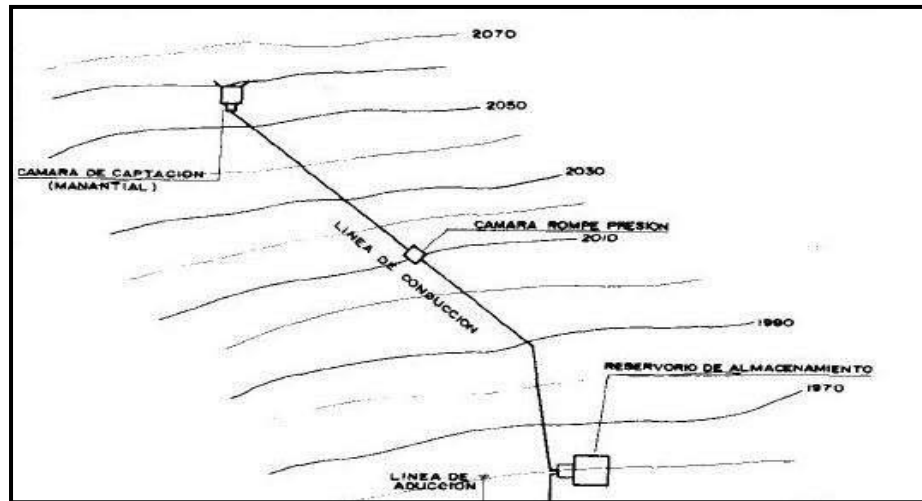
2.2.4 Importancia del agua potable.

Rodríguez P.¹⁰ El agua potable es el agua de un almacenaje tratado y el agua se encuentra sin tratamiento pero sin contaminación que proviene de manantiales naturales, pozos y otras fuentes. Sin agua potable, la ciudadanía no podrá llevar una vida saludable y a la vez productiva. Abundar en el tema de la calidad del agua se torna todavía más complejo, si entendemos que diariamente alrededor de cinco mil personas mueren en el planeta a causa de una enfermedad de origen hídrico y que, de éstas, la mayoría en porcentaje son niños. El agua potable escasea porque generalmente se la valora muy poco y se utiliza en forma insuficiente. A medida que la economía de un país se hace más fuerte, y a medida que aumenta su Producto Nacional Bruto (PBI) per capita, generalmente un mayor porcentaje de la población tiene acceso a agua potable y servicios de saneamiento. Generalmente lo que una persona debería consumir en promedio son 20 litros de agua potable de esta manera se estará satisfaciendo las necesidades básicas de higiene y de consumo todos los días .

2.2.5 Componentes del sistema de Agua Potable por Gravedad

Rodríguez P.¹⁰ En este sentido se pasa a aprovechar las dificultades que existen entre el nivel de la fuente o la ubicación donde se encuentra la misma con relación a la población que se beneficiara. Es ahí donde se utiliza el tipo de abastecimiento por gravedad que es el más utilizado y es conocidos en las zonas de altura tal así como la sierra de nuestro país. Mediante diferentes estudios de laboratorio se determinará si el agua

es apta para consumo humano o previamente requerirá de tratamiento antes de consumirla. En su mayoría el agua obtenida de este tipo de fuente de manantial, siempre es aceptable y en su mayoría no necesita ser tratada previo a su consumo.



*Figura 2: Componentes del Sistema de Abastecimiento por Gravedad
Fuente: Sistema de Abastecimiento de Agua Potable (Agüero R)*

A. Captación.

Según Díaz T; Vargas C⁴, La captación se diseñará con el caudal máximo diario. cuando el caudal de la fuente sea mayor al caudal máximo diario requerido y no se considerará una estructura de regulación, previo a un análisis económico. En el diseño deberá considerar los otros usos de la fuente, para lo cual si fuera el caso se diseñará estructuras complementarias, evitando el riesgo sanitario al sistema.

organización panamericana de la salud.²⁰, una vez que se elige la fuente en el lugar de afloramiento, se deberá realizar el diseño de la estructura que permitirá hacer la recolección de todo el flujo de agua, que por medio de tuberías de la línea de conducción podrá ser llevada hasta el reservorio de

almacenamiento. La fuente de agua no debe estar expuesta a las agresiones de cualquier desastre natural, caso contrario se deberá tener en cuenta las precauciones si se suscitaran inconvenientes por aquello. La topografía del lugar cumple un rol importante en lo que refiere el diseño hidráulico y dimensionamiento de la captación de igual manera también influye las características del suelo y el tipo de manantial; en este sentido se busca no alterar la calidad y cantidad de agua menos aun hacer modificaciones a la dirección y caudal natural de la fuente, caso contrario podría traer consecuencias graves, así como que el agua derive otro cauce y la fuente desaparece del lugar de origen. Es la unidad que se encarga de recolectar la cantidad de agua requerida en la población beneficiada con un caudal máximo requerido (Q_{max}); superior o igual al que se abastecerá.

a) Captación de fondo y concentrado

organización panamericana de la salud.²⁰ Si se obtiene una fuente donde la captación es de un manantial de fondo y concentrado, el diseño para realizar la estructura de captación se realizará sin losa de fondo de tal manera que no rodee el punto donde brota el agua de la fuente. Este tipo de estructura consiste de dos partes: primera, la cámara húmeda que está diseñada para almacenar el agua proveniente de la fuente y regular el gasto que utilizara la población, la segunda, una cámara seca que sirve para la protección de válvulas de control de salida y desagüe. La cámara húmeda constara de una canastilla de salida que permita la salida del flujo de agua hacia las tuberías de conducción hacia el reservorio, tuberías de rebose y limpia que permite la evacuación del

exceso de caudal de la fuente y para mantención de la cámara húmeda respectivamente.

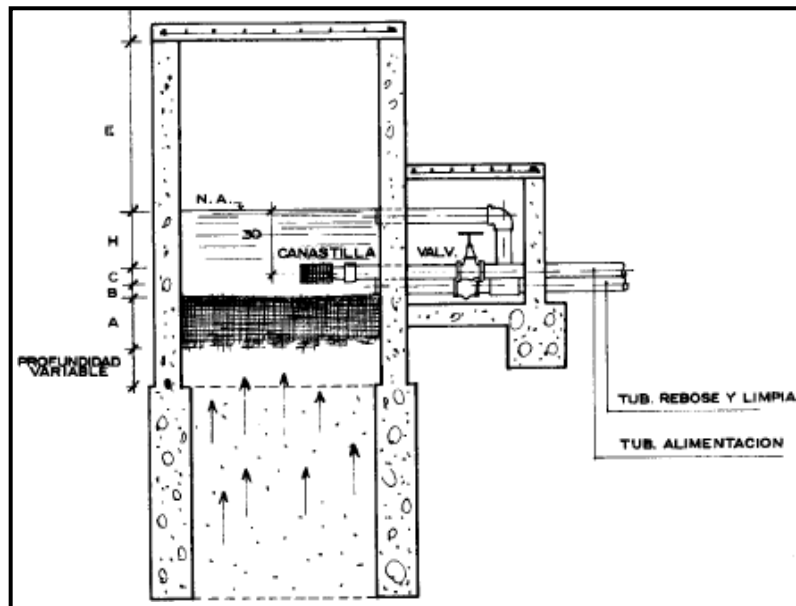


Figura 3: Cámara de Captación Manantial de Fondo y Concentrado
Fuente: altura total de la cámara húmeda (Agüero R)

b) Captación de ladera y concentrado

Agüero R.¹⁴, para realizar el diseño de captación según las normas establecidas se deberá considerar tres partes, la primera será la encargada de proteger el lugar del afloramiento, la segunda será el diseño de la cámara húmeda esta será encargada de almacenar el agua proveniente de la fuente por último el diseño de la cámara seca esta será con la intención de proteger las válvulas instaladas para poder administrar el agua en la población o por cualquier otro índole. El compartimiento de protección de la fuente consta de una losa de concreto que cubre toda la extensión o área adyacente al afloramiento de modo que no exista contacto con el ambiente exterior, quedando así

sellado para evitar la contaminación. Junto a la pared de la cámara existe una cantidad de material granular definido, el que tiene por función evitar la socavación del área cercana a la estructura de la cámara y de mantener quieto algún material que se encuentre suspendido. La cámara húmeda tiene un accesorio llamado canastilla de salida que permite que el agua salga hacia la tubería de conducción que será la que transporte el agua hacia el reservorio de almacenamiento y un cono de rebose que sirve para Evacuar el agua en exceso de la fuente que supere el gasto de consumo de la población.

2.2.5.1.

Para el Diseño hidráulico y dimensionamiento.

Agüero R.¹⁴ para poder realizar el dimensionamiento de la captación se deberá haber calculado con anterioridad el caudal máximo de la fuente para que de este modo el diámetro de los orificios que entren a la cámara húmeda sea suficiente para captar dicho gasto o caudal. Conocido el gasto, se podrá realizar el diseño del área de los orificios que estará en base a una velocidad de entrada normal no muy alta y al coeficiente de contracción de los orificios diseñar el área de orificio en base a una velocidad de entrada no muy alta y al coeficiente de contracción de los orificios. Figura 04:

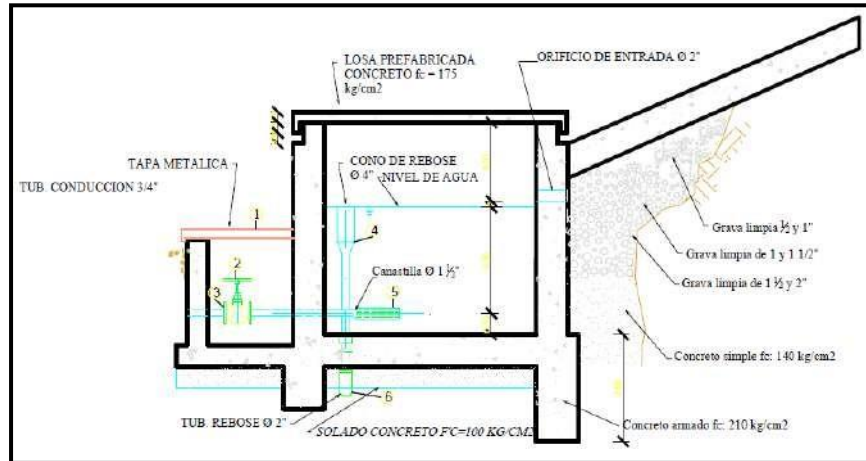


Figura 4: Diseño Cámara de Captación de Ladera y Concentrado
 Fuente: Elaboración Propia (mayo 2019)

a) **Cálculo de la distancia entre el afloramiento y la cámara húmeda.**

Será necesario conocer la velocidad de pase y la pérdida de carga sobre el orificio de salida. En la Figura 05, aplicando la ecuación de Bernoulli entre los puntos O y 1, resulta:

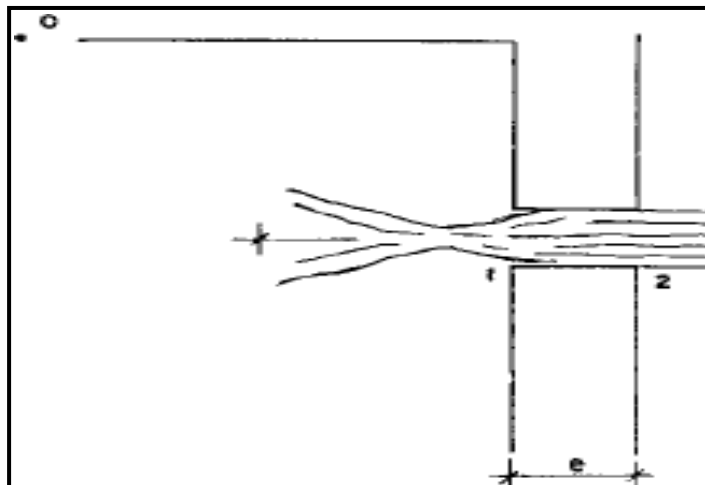


Figura 5: Paso de agua por orificio de pared gruesa
 Fuente: flujo del agua en un orificio de pared gruesa (Agüero R)

Del gráfico se realiza la ejecución de Bernoulli

$$\frac{P_o}{\gamma} + h_o + \frac{V_o^2}{2g} = \frac{P_1}{\gamma} + h_1 + \frac{V_1^2}{2g}$$

Considerando los valores de P_o , V_o , P , y h_1 , igual a cero, se tiene la ecuación:

$$h_o = \frac{V_1^2}{2g} \quad (1)$$

Donde:

h_o = 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/s²).

Mediante la ecuación de 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 $A_1=A_2$ se tiene la

ecuación 2:

$$V_1 = \frac{V_2}{C_d} \quad (2)$$

Donde:

V_1 = Velocidad de pase (se recomiendan valores menores o iguales a 0.6 m/s).

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

Reemplazando el valor de V , de la ecuación 2 en la ecuación 1, se tiene:

$$h_o = 1.56 + \frac{V_2^2}{2g} \quad (3)$$

Los cálculos h_o es definida como la carga necesaria sobre el orificio de entrada que permite producir la velocidad de pase.

En la Figura 05: se observa:

$$H = H_f + H_o$$

donde H_f es la perdida de carga que servira para determinar la distancia entre el afloramiento y la caja de captacion (L).

$$H_f = H - h_o \quad (4)$$

$$H_f = 0.30 \times L$$

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

b) Ancho de la Pantalla (b)

Agüero R.¹⁴, una vez conocido el diámetro de orificio de ingreso de la fuente a la cámara de igual manera la cantidad de orificios de ingreso los mismo que permitirán que el agua transite desde el afloramiento hasta la población que será beneficiada. Con los datos antes mencionado mencionamos las ecuaciones empleadas para dicho calculo:

$$Q_{\text{máx.}} = V \times A \times C_d \quad (6)$$

$$Q_{\text{máx.}} = A C_d (2 g h)^{1/2} \quad (7)$$

Donde:

Q_{max} = Gasto maximo de la fuente en L/s.

V = Velocidad de paso (se asume 0.50m siendo menor que, el valor maximo recomendado de 0.60 m/s.).

A = Area de la tuberia en m².

C_d = Coeficiente de descarga (0.6 a 0.8).

G = Aceleracion gravitacional (9.81 mis²).

H = Carga sobre el centro del orificio (m).

El valor de A resulta:

$$A = \frac{Q_{\text{máx}}}{C_d \times V} = \frac{\pi D^2}{4} \quad (8)$$

Considerando la carga sobre el centro del orificio el valor de

A sera:

$$A = \frac{Q_{\text{máx}}}{C_d \times (2 g h)^{1/2}} = \frac{\pi D^2}{4} \quad (9)$$

El valor de D será definido mediante

$$D = \left(\frac{4A}{\pi} \right)^{1/2} \quad (10)$$

c) Numero de orificios

de preferencia es recomendable usar diametros (D) menores o iguales a 2". Si se obtuvieran diametros mayores sera necesario aumentar el numero de orificios (NA), siendo:

$$NA = \frac{\text{Área del diámetro calculado}}{\text{Área del Diámetro asumido}} + 1 \quad (11)$$

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

para realizar el calculo de ancho de pantalla, se debera sumir que para una distribucion adecuada del agua los orificios se deberan ubicar tal y como se muestran en la Figura 06.

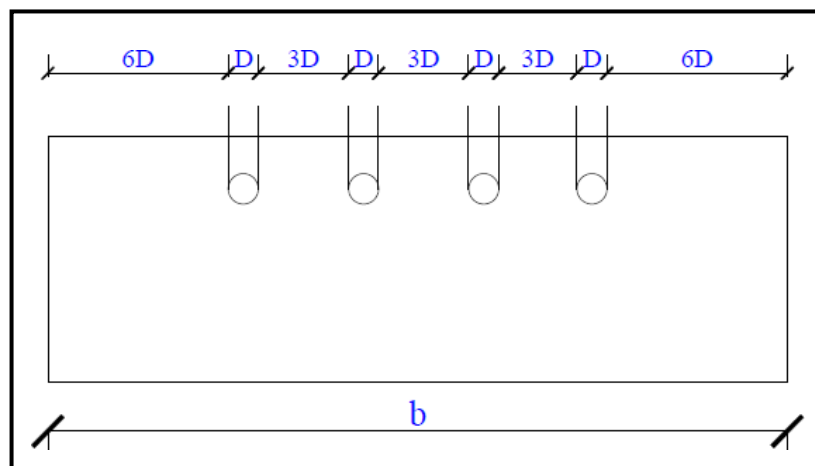


Figura 6: Distribución de Orificios Pantalla Frontal
Fuente: Elaboración Propia (abril 2019)

Una vez ya conocido el numero de orificios y el diámetro de la tubería de entrada, se calcula el ancho de la pantalla (b) mediante la siguiente ecuacion:

$$b = 2(6D) + NA D + 3D (NA - 1) \quad (12)$$

Donde:

b = Ancho de la pantalla. D

= Diámetro del orificio. NA =

Número de orificios.

d) Altura de la Cámara Húmeda

Teniendo en cuenta los elementos que se identificaron en la figura N° 7, la altura total de la cámara húmeda se deberá calcular mediante la siguiente ecuación:

$$\mathbf{H_t = A + B + C + + H + E} \quad (13)$$

Donde:

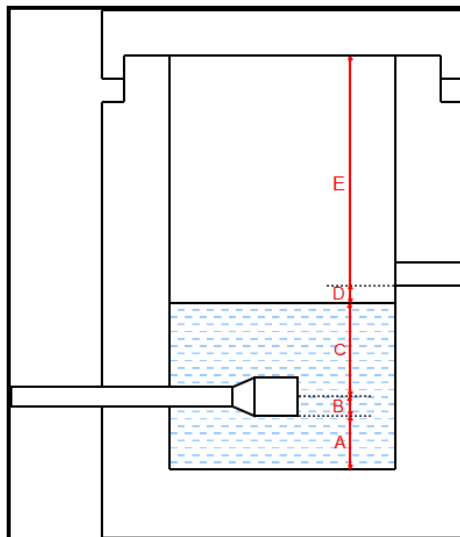
A = Se considera una altura mínima de 10 cm que permite la sedimentación de la arena.

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

H = Altura de agua.

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

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



*Figura 7: Altura de Cámara Húmeda
Fuente: Elaboración propia*

La carga requerida es determinada mediante la ecuacion:

$$h_o = 1.56 + \frac{V_2^2}{2g}$$

Donde:

H = Carga requerida en m.

V = Velocidad promedio en la salida de la tuberia de la linea de conduccion en m/s.

g = Aceleracion de la gravedad igual 9.81 m/s².

Se recomienda una altura minima de H = 30 cm.

e) Dimensionamiento de la Canastilla

Agüero R.¹⁴, se deberá considerar dos veces el diámetro de la tubería de la línea de conducción (Dc) Ver figura N° 8, además que el area total de ranuras dera ser 2 veces mayo que la tuberia de salida en la linea de conduccion (At) tambien que dicha longitud de canastilla debera ser mayo o menor a seis veces el diaometro de salida de la linea de conduccion.

$$A_t = 2 A_c \quad (14)$$

donde:

$$A_c = \frac{\pi D_c^2}{4} \quad (15)$$

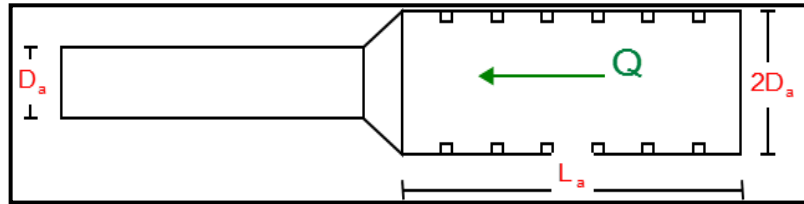


Figura 8: Dimensiones de la Canastilla
Fuente: dimensionamiento de canastilla (Agüero R)

Cuando ya se calcule los valores del area total en las ranuras asi tambien como el area de cada una de ella se debera detreminar cual es la cantidad total de las mismas:

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

f) Tubería de Rebose y Limpia

Agüero R.¹⁴ Para la tubería de limpia y de rebose se debra tener encuesta de 1 1.5% y considerando el caudal maximo de aforo, se determina el diametro mediante la ecuacion de Hazen y Williams (para C=140):

$$D = \frac{0.71 \times Q^{0.38}}{hf^{0.21}} \quad (16)$$

Donde:

D = Diametro en pulg.

Q = Gasto máximo de la fuente en L/s.

hf = Pérdida de carga unitaria en m/m.

2.2.5.2. Diseño Estructural Cámara de Captación

Agüero R.¹⁴ el diseño se debe tener en consideración que el muro estará sometido al empuje de la tierra este efecto cuando la cámara se encuentre totalmente vacía, caso contrario sucederá cuando la cámara se encuentre totalmente llena ya que el empuje hidrostático esto generará un empuje en la tierra lo que favorecerá al muro brindando estabilidad. Las cargas que deberán ser consideradas para el diseño serán el peso propio, el empuje de la tierra, se debe considerar la estabilidad del muro, entonces se deberá constatar que la carga unitaria sea igual o menor a la capacidad portante del terreno; mientras que para garantizar la estabilidad del muro al deslizamiento y al volteo, se deberá verificar un coeficiente de seguridad no menor de 1.6.

Empuje del suelo sobre el muro (P)

$$P = \frac{1}{2} C_{ah} \gamma_s h^2 \quad (17)$$

$$C_{ah} = \frac{1 - \text{sen } \emptyset}{1 + \text{sen } \emptyset} \quad (18)$$

Donde:

C_{ah} = Coeficiente de Empuje

γ = Peso específico del suelo en tn/m³

h = Altura del muro sujeto a presión del suelo en m.

\emptyset = Ángulo de rozamiento interno del suelo (cohesión).

Momento de Volteo (Mo)

$$\boxed{M_o = P \times Y} \quad (19)$$

Donde $Y = h/3$

Momento de Estabilización (Mr)

$$\boxed{M_r = X W} \quad (20)$$

Donde

W = Peso de la estructura

X = Distancia al centro de gravedad

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

$$\boxed{a = \frac{M_r - M_o}{W_t}} \quad (21)$$

Chequeo por Volteo, por carga máxima unitaria y por deslizamiento.

por Vuelco:

$$\boxed{C_{dv} = \frac{M_r}{M_o}} \quad (22)$$

Por Máxima Carga Unitaria

$$\boxed{P_1 = (41 - 6a) \frac{W_t}{l^2}} \quad (23)$$

$$P_2 = (6a - 2l) \frac{Wt}{l^2} \quad (24)$$

El mayor valor que resulte de P1 y P2 debe ser menor o igual a la capacidad de carga del terreno.

Por Deslizamiento:

$$\text{Chequeo} = \frac{F}{P} \quad (25)$$

Donde:

U = Coeficiente de fricción suelo – estructura.

Wt= Peso total de la estructura

B. Línea de Conducción.

Según seguir P.¹³ La línea de conducción en un sistema de abastecimiento de agua potable por gravedad es el conjunto de tuberías, válvulas, accesorios, estructuras y obras de arte encargados de la conducción del agua desde la captación hasta el reservorio aprovechando la carga estática existente. Es el tramo que une la cámara de captación con el reservorio, aquella que atraviesa pendientes que son calculadas mediante un perfil longitudinal previa información topográfica. Al existir demasiadas pendientes se produce el llamado golpe de ariete, que vendría hacer la rompedura de las tuberías por la acumulación de aire.

2.2.5.3. Diseño de la Línea de Conducción.

Agüero R.¹⁴, mencionar línea de conducción nos estaremos refiriendo al tramo en el cual un conjunto de tuberías será encargada de transportar el agua desde la fuente o cámara de captación hasta

el reservorio de almacenamiento, esto va a depender mucho de como se diseñe el sistema. La línea de conducción deberá ser continua al perfil del terreno pero deberá ubicarse de tal manera que pueda ser ubicada con facilidad. El diseño de este tipo de diseño podrá ser por gravedad o por bombeo dependiendo de las características de la fuente y de la topografía del terreno, para usar el sistema por gravedad será necesario que la fuente sea un embalse o lago, este deberá estar situado en un punto más alto con referencia a la población, esto con la finalidad de garantizar presiones, velocidades suficientes y dentro de los rangos establecidos. Este método se recomienda si la conducción que conecta la fuente con la población está bien protegida contra diversas anomalías tales como roturas accidentales. Cuando la topografía del terreno es lo contrario deberá emplear un sistema por bombeo esto mayormente se da en las zonas bajas o urbanas.

a) Gastos de diseño

Agüero R.¹⁴, Normalmente se diseña para conducir el volumen de agua requerido en un día máximo de consumo, es decir, Q_{max} diario. Las variaciones horarias en ese día serán absorbidas por el tanque de regularización

Otra opción para diseñar es la tomar como base el consumo máximo por hora, Q_{max} , horario y omitir la construcción del tanque de regularización. Es importante resaltar que para las líneas de conducción por bombeo, deben planearse para que

operen 24 horas al día. De otra manera, deben ajustarse los gastos de diseño para satisfacer las necesidades requeridas (aumentar el gasto de conducción y por lo tanto el diámetro de la tubería)

b) Presiones de diseño

Agüero R.¹⁴, Las líneas de conducción son ductos que siguen la topografía del terreno y trabajan a presión. Al diseñar una línea de conducción por gravedad, uno debe tener muy en cuenta el cálculo de la línea piezométrica (línea de energía) y la línea de gradiente hidráulico (presión + elevación.). Pues se debe cuidar que la línea de gradiente hidráulico se encuentre siempre por encima del eje de la tubería, evitando así presiones negativas en la línea. Otro factor muy importante a tomarse en cuenta es la selección de la tubería para la línea de conducción, esta debe soportar la presión más alta que pueda presentarse en además podemos mencionar que la presión más elevada no se presenta cuando el sistema está en operación por el contrario esta presión se ve aumentada cuando la válvula de salida del suministro se encuentra cerrada es ahí cuando se desarrollan las presiones hidrostáticas. También las presiones pueden elevarse mucho cuando se presenta un golpe de ariete (por cierre súbito de una válvula o porque una bomba deja de funcionar) que genera una sobrepresión.

c) Tuberías

Agüero R.¹⁴, Las tuberías que comúnmente se utilizan para la construcción de líneas de conducción son: acero, fierro galvanizado, fierro fundido, asbesto-cemento, PVC, polietileno de alta densidad y cobre. En el diseño a realizar se utilizara la tubería de pvc un derivado del petroleo. En el cuadro 01, podemos observar diferentes tipos de tuberías PVC junto a su máxima capacidad de trabajo.

Cuadro 1: Clase y presiones máximas de tubería PVC

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: Norma técnica peruana 399.002-2015²¹

d) Diseño Hidráulico

Este tipo de diseño es sin exagerar el más importante. Mediante este diseño será posible realizar el cálculo del diámetro las presiones efectuadas en la línea de conducción ya calculado la presión y diámetro se procede a la selección de la tubería que será instalada en la línea de conducción. No se deberá pasar por alto ue antes del inicio del sistema ya se deben tener calculados los gastos requeridos para una adecuada distribución de agua a la población.

2.2.5.4. Estructuras complementarias

a) Válvulas de aire

Agüero R.¹⁴, los puntos altos acumulan aire esto ocasiona la reducción del área de flujo del agua, de esta manera se produce el aumento de pérdida de carga y por lo tanto esto hará que disminuya el gasto, para evitar este tipo de fenómeno se deberá instalar necesariamente válvulas de aire estas pueden ser manuales o automáticas el alto costo de las válvulas automáticas hace que en su mayoría en las líneas de conducción se utilicen válvulas compuerta con sus respectivos accesorios que deberán ser operadas periódicamente.

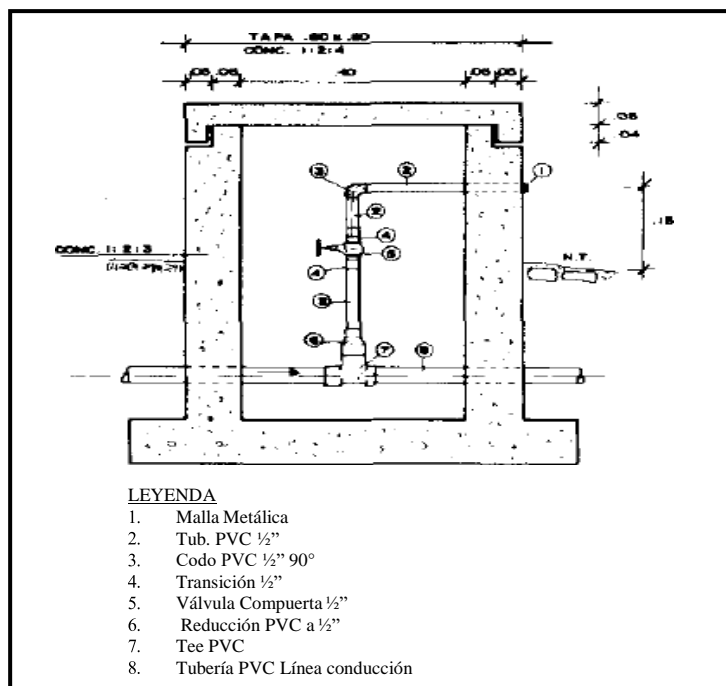


Figura 9: Válvula de Aire Manual
Fuente: Válvula de Aire Agüero ¹⁴

b) Válvulas de purga

(Agüero R.)¹⁴, Los sedimentos acumulados en los puntos bajos de la línea de conducción con topografía accidentada, provocan la reducción del área de flujo del agua, siendo necesario instalar válvulas de purga que permitan periódicamente la limpieza de tramos de tuberías.

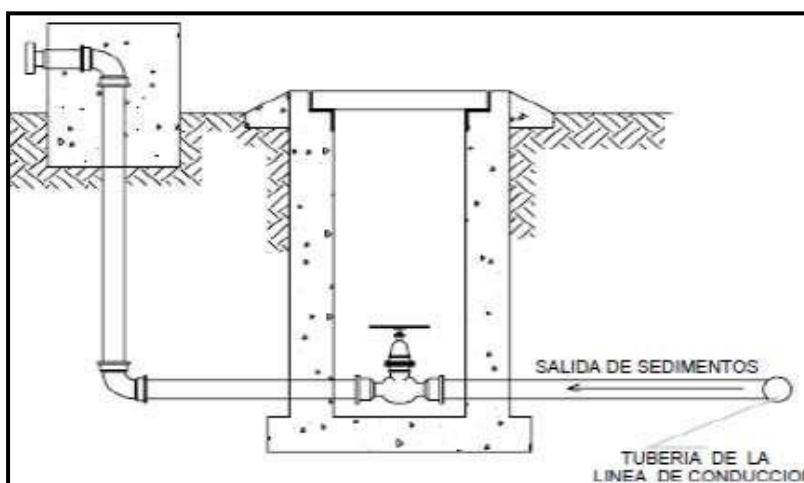


Figura 10: válvula de purga

Fuente: Agüero ¹⁴

c) Cámaras rompe-presión

Agüero R.¹⁴, el desnivel que pueda existir entre la captación y algunos puntos a lo largo de la línea de conducción, hará que puedan generarse presiones que sean superior a la máxima que pueda soportar la tubería designada. En este aspecto, será necesario realizar la construcción de una cámara rompe presiones que puedan permitir disipar la energía y reducir la presión relativa a cero (presión atmosférica), esto con la finalidad de reducir daños a la tubería. Estas estructuras permiten utilizar tuberías de menor clase, reduciendo

considerablemente los costos en las obras de abastecimiento de agua potable.

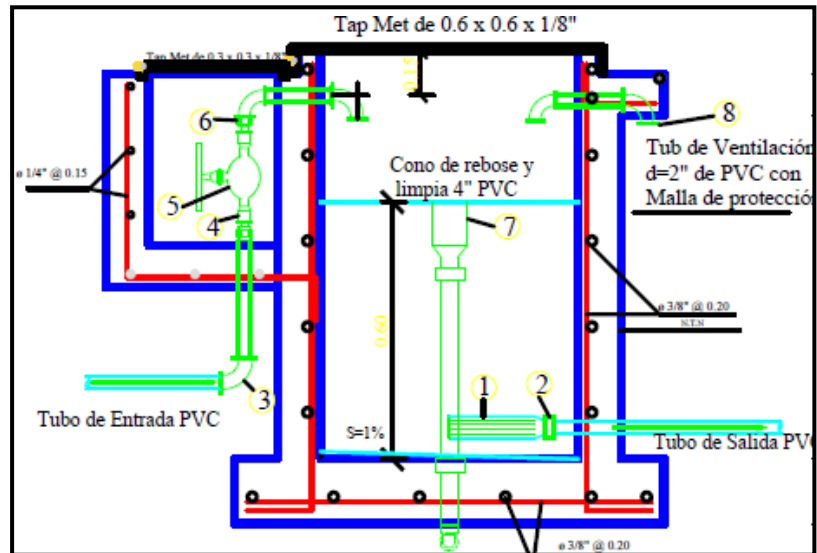


Figura 11: Cámara rompe presión
Fuente: Elaboración propia

C. Reservorio.

Agüero R.¹⁴ Permite el almacenamiento de agua para de esta forma llegar a satisfacer las necesidades de consumo de agua de la población, para una mejor calidad del agua esta deberá ser clorada en el reservorio para luego ser distribuida, La importancia del reservorio radica en garantizar el funcionamiento hidráulico del sistema y el mantenimiento de un servicio eficiente en función a las necesidades de agua proyectada y el rendimiento admisible de la fuente. Un sistema de abastecimiento de agua potable requerirá de un reservorio cuando el rendimiento admisible de la fuente sea menor que el gasto máximo horario en caso que el gato de la fuente sea mayor que el gasto máximo horario no se considera reservorio y debe asegurarse que el diámetro de la línea de

conducción sea suficiente para conducir el gasto máximo horario que permita cubrir los requerimientos de consumo de la población.

a) Volumen de almacenamiento.

Agüero R.¹⁴ para conocer la capacidad del volumen de reservorio, se necesita conocer la máxima cantidad de agua diaria y total que consume la población para evitar los inconvenientes en el consumo a futuro.

$$V = Q_m * 25\% \quad (26)$$

2.2.5.5. Diseño del Reservorio de Almacenamiento

a) Capacidad del Reservorio

Agüero R.¹⁴, será necesario considerar la compensación de las variaciones horarias, emergencia para incendios, previsión de reservas para cubrir daños e interrupciones en la línea de conducción por cualquier efecto natural o causado intencionalmente y que el reservorio funcione como parte del sistema. El reservorio deberá permitir que la demanda máxima que se produce en el consumo de la población sea satisfecha a cabalidad al igual que cualquier variación en el consumo registrada en las 24 horas del día. En el caso de que en la línea de conducción podría ocurrir algún incidente en el cual impidan el suministro de agua, mientras dure el proceso de arreglo es necesario contar con un volumen adicional q pueda cubrir el gasto de consumo mientras se realizan las correcciones

pertinente en la línea que puede reiniciar el transporte de flujo hacia el reservorio, los reservorios pueden ser elevados, apoyados y enterrados. Para el caso de abastecimiento de agua potable en comunidades rurales, resulta tradicional y económica la construcción de un reservorio apoyado de forma cuadrada.

b) Ubicación del Reservorio

Agüero R.¹⁴, la ubicación será determinada principalmente por la necesidad y conveniencia de mantener la presión en la red dentro de los límites de servicio y pueda cumplir con el gasto poblacional, garantizando presiones máximas en las viviendas más bajas. De acuerdo a la ubicación, los reservorios pueden ser de cabecera o flotantes. En el primero que es de interés casi se alimentan directamente de la captación pudiendo ser por gravedad o bombeo y alimentan directamente de agua a la población. Considerando la topografía del terreno y la ubicación de la fuente de agua, en la mayoría de los proyectos de agua potable en comunidades rurales los reservorios de almacenamiento son de cabecera y por gravedad. El reservorio se debe ubicar lo más cerca posible y a una elevación mayor al centro poblado

A) Casetas de válvulas

a) Tubería de Llegada

Agüero R.¹⁴, para la tubería de llegada el diámetro estará definido por el diámetro de 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.

b) Tubería de Salida

Agüero R.¹⁴, la tubería de salida deberá tener un diámetro que corresponderá al diámetro de la línea de aducción, y deberá estar provista de una válvula compuerta que permita llevar la regulación del abastecimiento d agua a la población.

c) Tubería de Limpia

Agüero R.¹⁴, La tubería de limpia deberá cumplir con un diámetro que pueda facilitar la limpia del reservorio por un periodo no mayor a 2 horas. Esta tubería será provista de una válvula compuerta.

d) Tubería de rebose

Agüero R.¹⁴, La tubería de rebose deberá estar conectada con una descarga libre a la tubería de limpia y no se proveerá de válvula compuerta, permitiéndose la descarga de agua en cualquier momento.

e) By – Pass

Agüero R.¹⁴, es necesario la instalación de una tubería con 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. Esta constará de una válvula compuerta que permita el control del flujo de agua con fines de mantenimiento y limpieza del reservorio.

2.2.5.6. Cálculo de la capacidad del reservorio

Norma técnica de diseño del ministerio de vivienda²¹, Para la presente investigación se realizará el cálculo por el método empírico que se realiza adoptando como mínimo el 25% del promedio anual de la demanda como capacidad de regulación, siempre que el suministro de la fuente de abastecimiento sea calculado para 24 horas de funcionamiento. En caso contrario deberá ser determinado en función al horario de suministro. Por tanto, el volumen debe ser determinado utilizando la siguiente expresión:

$$V_t = CQ \cdot m \quad (27)$$

Donde:

V_r = Volumen de regulación en m³.

C = Coeficiente de regulación (mín. 0.25).

Q_m = Consumo promedio diario anual en m³.

A. Diseño estructural del reservorio

Varios son los métodos utilizados para el diseño estructural para diferentes tipos de reservorios, a continuación, se detalla el planteado en esta tesis:

a) Reservorio de Concreto Armado de Sección Cuadrada:

Norma técnica de diseño del ministerio de vivienda²¹, Para el diseño estructural de reservorios de pequeñas y medianas capacidades es recomendable el método de la Asociación de Cemento Portland (PCA), 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 consideran las paredes empotradas entre sí. De acuerdo a las condiciones de borde que se fijen existen tres condiciones de selección que son: Tapa articulada y fondo articulado, Tapa libre y fondo articulado, Tapa libre y fondo empotrado. En los reservorios apoyados o superficiales, típicos para las comunidades rurales, se utilizan preferentemente la condición que considera la tapa libre y el fondo empotrado. Para este caso y cuando actúa sólo el empuje del agua, la presión en el borde es cero y la presión máxima (P), ocurre en la base.

$$P = \gamma_a \times H \quad (28)$$

El empuje del agua es

$$v = \frac{\gamma_a H^2 b}{2} \quad (29)$$

Donde:

γ_a = Peso específico del agua

H = Altura del agua

b = Ancho de la pared

Norma técnica de diseño del ministerio de vivienda²¹, Para el diseño de la losa de cubierta se considera como carga actuantes el peso propio y la carga viva estimada; mientras que para el diseño de la losa de fondo, se considera el empuje del agua en el reservorio completamente lleno y los momentos en los extremos producidos por el empotramiento, el peso de la losa y la pared.

Cálculo de momento y espesor (e):

Paredes:

El cálculo se deberá realizar teniendo en cuenta que el reservorio se encuentra lleno y sujeto a la presión del agua ingresando la relación del ancho de la pared (b) y la altura de agua (h). Los límites de la relación de h/b son de 0.5 a 3.0.

Los momentos se determinan mediante la siguiente fórmula:

$$M = K \times \gamma_a \times h^3 \quad \text{en kg.m} \quad (30)$$

Luego se calculan los momentos de M_x y M_y para los valores de y y Teniendo el máximo momento absoluto (M), se calcula el espesor de la pared (e), mediante el método elástico sin agrietamiento tomando en consideración su ubicación vertical u horizontal con la fórmula

$$e = \left\{ \frac{6M}{f_t \times b} \right\}^{\frac{1}{2}} \quad \text{en cm.} \quad (31)$$

Donde:

M = Máximo momento absoluto kg-cm

f_t = $0.85 \sqrt{f'_c}$ (Esf. Tracción por flexión kg/cm²)

b = 100 cm

Losa Cubierta:

Se le considera como losa armada en dos sentidos que está apoyada en sus cuatro.

Cálculo del espesor de losa (e):

$$e = \frac{\text{Perímetro}}{180} \geq 9 \text{ cm} \quad (32)$$

Norma técnica de diseño del ministerio de vivienda²¹, para losas macizas en dos direcciones, cuando la relación de las

dos es igual a la unidad, los momentos flexionantes en las fajas son:

$$MA = MB = CWL^2 \quad (33)$$

Donde:

$$C = 0.036$$

$$W = \text{Peso total (carga muerta + carga viva)}$$

$$L = \text{Luz del cálculo}$$

Conocidos los valores de los momentos, se calcula el espesor útil d mediante el método elástico con la siguiente relación:

$$d = \left\{ \frac{M}{Rb} \right\}^{\frac{1}{2}} \text{ en cms.} \quad (34)$$

Siendo:

$$M = MA = MB = \text{momentos flexionantes}$$

$$B = 100 \text{ cm}$$

$$R = \frac{1}{2} f_s j k$$

$$K = \frac{1}{\left(1 + \frac{f_s}{n f'_c}\right)}$$

f_s = fatiga de trabajo en kg/cm²

$$n = E_s/E_c = (2.1 \times 10^6) / (W^{1.5} \times 4200 \times (f'_c)^{1/2})$$

f'_c = resistencia a la compresión en kg/cm²

$$j = 1 - k/3$$

El espesor total (e), considerando un recubrimiento de 5 cm, será:

$$e = d + 5.00$$

Se debe cumplir que:

$$d \geq e - 5.00$$

Losa de fondo:

Norma técnica de diseño del ministerio de vivienda²¹, asumiendo el espesor de la losa de fondo, y conocida la altura de agua, el valor de P será:

Peso propio del agua en kg/cm²

Peso propio del concreto en kg/cm²

La losa de fondo se deberá analizar como si fuese una placa flexible y no como una placa rígida, debido a que el espesor es pequeño en relación a la longitud; además la consideraremos apoyada en un medio cuya rigidez aumenta con el empotramiento. Dicha placa estará empotrada en los bordes.

$$M = \frac{WL^2}{192} \quad \text{en kg} - m \quad (35)$$

Momento en el centro:

$$M = \frac{WL^2}{384} \quad \text{en kg} - m \quad (36)$$

Norma técnica de diseño del ministerio de vivienda²¹, Para losas planas rectangulares armadas en dos direcciones, Timoshenko recomienda los siguientes coeficientes:

Para un momento en el centro = 0.0513

Para un momento de empotramiento = 0.529

Momentos Finales:

Empotramiento (me) = 0.529 x M en kg-m

Centro (Mc) = 0.0513 x M en kg-m

Chequeo del Espesor:

Se propone un espesor:

$$e = \frac{P}{180} \geq 9 \text{ cm} \quad (37)$$

Se compara el resultado con el espesor que se calcula mediante el método elástico sin agrietamiento considerando el máximo momento absoluto con la siguiente relación:

$$e = \left\{ \frac{6M}{ftb} \right\}^{\frac{1}{2}} \text{ en cms.} \quad (38)$$

Siendo:

$$ft = 0.85(f'c)^{\frac{1}{2}} \quad (39)$$

Se debe cumplir que el valor:

$$d \geq e - \text{recubrimiento}$$

Distribución de la armadura

Para realizar el cálculo para encontrar el valor del área del acero en la armadura en el muro de la losa y cubierta de la losa de fondeo deberá considerar la siguiente relación:

Donde:

M = momento máximo absoluto en kg-m

fs = fatiga de trabajo en kg/cm²

j = relación entre la distancia de la resultante de los esfuerzos de compresión al centro de gravedad de los esfuerzos de tensión.

D = peralte efectivo en cm.

As = área de acero de la armadura en cm²

Pared:

Norma técnica de diseño del ministerio de vivienda²¹, Para realizar el diseño estructural de armadura horizontal y vertical de la pared, se deberá considerar el momento máximo absoluto, por ser una estructura pequeña que dificultaría la distribución de la armadura y porque el ahorro, si se ve en temas económicos no será significativo.

Para resistir los momentos originados por la presión del agua y tener una distribución de la armadura se considera:

$$f_s = 900 \text{ kg/cm}^2$$

$n = 9$ (valor recomendado en las normas sanitarias ACI – 350)

Conocido el espesor y el recubrimiento, se define un peralte efectivo d . El valor de “ j ” es definido por “ k ”.

Cuantía mínima:

As min. = $0.0015 b e$ ó $4/3$ As calculado el mayor

Losa de Cubierta:

Norma técnica de diseño del ministerio de vivienda²¹, Para el diseño estructural de la armadura se considera el momento en el centro de la losa cuyo valor permitirá definir el área de acero en base a la ecuación:

$$As = \frac{M}{f_s j d} \quad (40)$$

Donde:

M = Momento máximo absoluto F_s

= Fatiga de trabajo

J = relación entre la distancia de la resultante de los esfuerzos de compresión al centro de gravedad de los esfuerzos de tensión

D = peralte efectivo en cm.

La cuantía mínima recomendada es: $As \text{ min.} = 0.0018 b e$

Losa de Fondo

Norma técnica de diseño del ministerio de vivienda²¹, Como en el caso del cálculo de la armadura de la pared, en la losa de fondo se considera el máximo momento absoluto.

Para determinar el área de acero se considera:

$$f_s = 900 \text{ kg/cm}^2$$

$$n = 9 \text{ (valor recomendado en las normas sanitarias ACI – 350)}$$

El valor de “j” es definido por “k”

Norma técnica de diseño del ministerio de vivienda²¹, En todos los casos, cuando el valor del área de acero (A_s) es menor a la cuantía mínima ($A_s \text{ mín.}$), para la distribución de la armadura se utilizará el valor de dicha cuantía.

Chequeo por esfuerzo cortante y adherencia :

Norma técnica de diseño del ministerio de vivienda²¹, este tipo de chequeo tiene la finalidad de verificación si en la estructura es necesario la aplicación de estribos o no, el chequeo por adherencia se puede verificar si en la estructura existe una correcta adhesión entre el acero y el concreto.

Chequeo en la pared y losa cubierta:

Pared:

Esfuerzo Cortante:

La fuerza cortante total máxima (V), será:

$$V = \frac{\gamma_a h^2}{2} \quad \text{en kg.} \quad (41)$$

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

$$v = \frac{V}{jbd} \quad \text{en kg/cm}^2 \quad (42)$$

El esfuerzo permisible nominal en el concreto, para muros no excederá a:

$$V_{\text{máx}} = 0.02 f'c \quad \text{en kg/cm}^2$$

$$V \leq V_{\text{máx.}}$$

Adherencia:

Para elementos sujetos a flexión, el esfuerzo de adherencia punto de la sección se calcula mediante:

$$u = \frac{V}{\sum_0 jd} \quad (43)$$

El esfuerzo permisible por adherencia (u máx.) es:

$$U_{\text{máx}} = 0.05 f'c \quad \text{en kg/cm}^2$$

Si el esfuerzo permisible es mayor que el calculado se satisface la condición de diseño.

Losa Cubierta:

Esfuerzo Cortante:

La fuerza cortante máxima (V) es igual a:

$$V = WS/3 \quad \text{en kg/m}$$

Donde:

S= luz interna

W= peso total

El esfuerzo cortante unitario es igual a:

$$v = \frac{V}{bd} \quad \text{en kg/cm}^2 \quad (44)$$

El máximo esfuerzo cortante permisible es:

$$V \text{ máx} = 0.29f'c^{1/2} \quad (45)$$

Si el esfuerzo máximo permisible es mayor que el esfuerzo cortante unitario, el diseño es el adecuado

Adherencia:

$$u = \frac{V}{\sum_0 jd} \quad \text{en kg/cm}^2 \quad (46)$$

El esfuerzo permisible por adherencia (u máx) es:

$$U \text{ máx.} = 0.05 f'c \quad \text{en kg/cm}^2$$

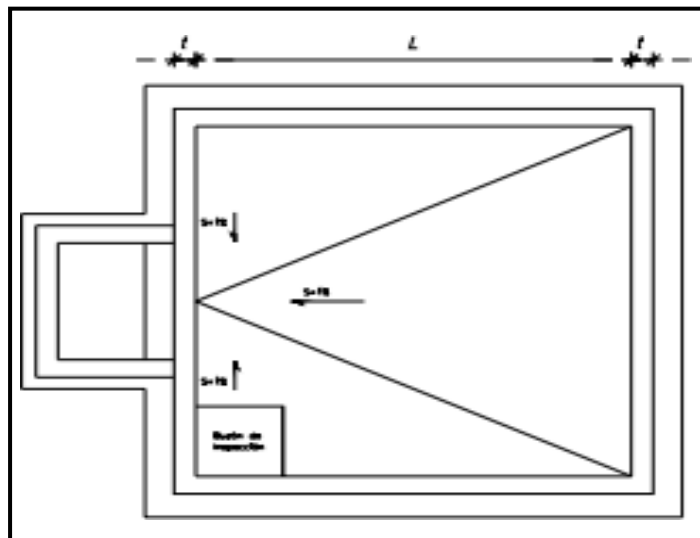


Figura 12: reservorio sección cuadrada
Fuente: Agüero R.¹⁴

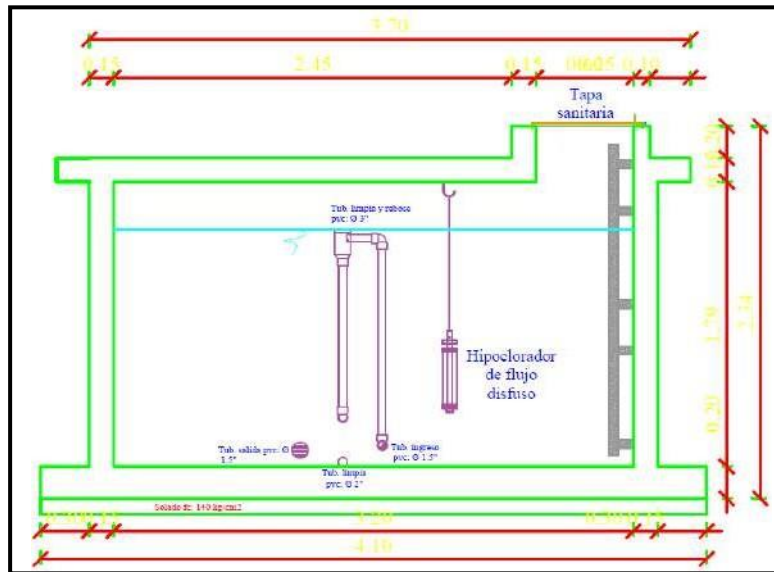


Figura 13: Elevación reservorio sección cuadrada
Fuente: Elaboración propia

2.2.5.7.

Estudios preliminares y recopilación de información

A. Población.

Según (Pastor P, Zegarra E.)¹⁸, Aunque los sistemas de abastecimiento por gravedad son relativamente sencillos de organizar necesitan cierta cohesión social y capacidad de organización. Evaluar la capacidad de trabajo y el entusiasmo es fundamental, ya que son factores clave que van a determinar el éxito o fracaso de una intervención

(Agüero R.)¹⁴, El factor población es el que determina los requerimientos de agua. Se considera que todas las personas utilizaran el sistema de agua potable a proyectarse siendo necesario por ello empadronar a todos los habitantes, identificar en un croquis la ubicación de locales públicos y el

número de viviendas por frente de calle; adicionándose un registro en el que se incluya el nombre del jefe de familia y el número de personas que habitan en cada vivienda. Identificación y recuento de viviendas abastecidas. También se recomienda realizar un recuento de información de los censos realizados por el instituto nacional de estadísticas de igual manera encuestas realizadas con anterioridad en muchos casos dicha información no esta disponible por lo que se deberá recurrir al municipio a la jurisdicción que pertenece el centro poblado. Esta información será vital para determinar los registros de nacimientos defunciones y crecimiento vegetativo en la población.



Figura 14: Encuesta realizada en el caserío Vista Alegre

Fuente: Elaboración propia

B. Topografía de la zona.

Según (Agüero R.)¹⁴, Esta puede ser plana, accidentada o muy accidentada. Para lograr la información topográfica es necesario realizar actividades que permitan presentar en planos los levantamientos topográficos. Dicha información es utilizada para realizar los diseños hidráulicos de las partes o componentes del sistema de abastecimiento de agua potable; para determinar la longitud total de la tubería, para establecer la ubicación exacta de las estructuras y para cubicar el volumen de movimiento de tierras. Siendo importante que luego de observar el terreno, se seleccione la ruta más cercana y/o más favorable entre el manantial y el poblado, para facilitar la construcción y economizar materiales.



Figura 15: Topografía Línea de conducción

Fuente: Elaboración propia

C. Tipo de suelo en la zona.

Según (Agüero R.)¹⁴, Los datos referentes a los tipos de suelos serán necesarios para estimar los costos de excavación. Dichos costos serán diferentes para los suelos arenosos, arcillosos, gravosos, rocosos y otros. Además, es necesario conocer la resistencia admisible del terreno para considerar las precauciones necesarias en el diseño de las obras civiles tales así como el diseño de reservorio.



Figura 16: Calicata para determinar el tipo de suelo

Fuente: Elaboración propia

D. Tipo de fuente.

Según (Trejo J. 2012)¹² la fuente de manantial, ojo de agua o nacimiento como se le conoce en los lugares o zonas rurales alto andinas, es afloramiento natural del agua de la napa freática en

el punto de la superficie del terreno. Además de contener agua de buena calidad, que pocas veces requiere de tratamiento y es por eso, que el tipo de fuente considerada en los sistemas de abastecimiento de agua potable por gravedad sin tratamiento es menos costoso en lo que refiere ejecución. En la siguiente investigación se desarrollará este tipo de fuente.



Figura 17: Manantial de ladera

Fuente: Elaboración propia

2.2.5.8. Cálculos y procedimientos para el diseño

A. Periodo de diseño

Norma técnica de diseño del ministerio de vivienda²¹, en la determinación de tiempo, intervienen una serie de variables que

se deberá evaluar para que de este modo el proyecto resulte económico y viable. Entonces se puede definir que el tiempo de diseño será con el sistema totalmente garantizando eficiencia

Tabla 1: Periodo de diseño de infraestructura sanitaria

Obras de captación	20 años
Línea de conducción	20 años
Reservorio	20 años

Fuente: Norma técnica de diseño del ministerio de vivienda actualizada abril 2018

2.2.5.9. Métodos para el cálculo de población.

A. Formula de crecimiento aritmético:

Norma técnica de diseño del ministerio de vivienda²¹, para poder determinar la proyección poblacional, se deberá tener en cuenta los datos censales del instituto nacional de estadísticas, además se deberá contar con un padrón de habitantes de la zona dicho documento debe ser legalizado por autoridades competentes para su formalización.

$$Pf = Pa (1 + rt/1000)$$

Donde:

Pf = Población futura

Pa = Población actual

r = Coeficiente de crecimiento anual por 1000 habitantes

t = Tiempo en años

CUADRO N° 1.6						
PERÚ: TASA DE CRECIMIENTO PROMEDIO ANUAL DE LA POBLACION CENSADA, SEGÚN DEPARTAMENTO, 1940 - 2017						
(Porcentaje)						
Departamento	1940-1961	1961-1972	1972-1981	1981-1993	1993-2007	2007-2017
Total	2,2	2,9	2,5	2,2	1,5	0,7
Amazonas	2,9	4,6	3,0	2,4	0,8	0,1
Ancash	1,5	2,0	1,4	1,2	0,8	0,2
Apurímac	0,5	0,6	0,5	1,4	0,4	0,0
Arequipa	1,9	2,9	3,2	2,2	1,6	1,8
Ayacucho	0,6	1,0	1,1	-0,2	1,5	0,1

Figura 18: Tasa de crecimiento por Región
Fuente: instituto nacional de estadística e informática censo – 2017

2.2.5.10. Demanda de agua.

Norma técnica de diseño del ministerio de vivienda²¹ La dotación es la cantidad de agua que satisface las necesidades diarias de consumo de cada integrante de una vivienda, su selección depende del tipo de opción tecnológica para la disposición sanitaria de excretas sea seleccionada y aprobada bajo los criterios establecidos en el Capítulo IV del presente documento, las dotaciones de agua según la opción tecnológica para la disposición sanitaria de excretas y la región en la cual se implemente son:

Tabla 2: Dotación de agua según Región

Región	Dotación lts/hab/día	
	Sin arrastre	Con arrastre
Costa	60	90
sierra	50	80
selva	70	100

Fuente: Norma técnica de diseño del ministerio de vivienda actualizado abril 2018

2.2.5.11. Consumo promedio diario anual (Qm)

Según (Agüero R.)¹ el Qm está definido como resultado de la estimación de consumo per cápita para la población futura del periodo de diseño, expresada en litros por segundo (l/s) y se determina mediante la siguiente relación:

$$Q_m = \frac{P_f \times \text{dotación (d)}}{86,400 \text{ s/día}}$$

Donde:

Qm = Consumo promedio diario (l/s).

Pf = Población futura (hab.).

d = Dotación (l/hab./día).

2.2.5.12. Consumo máximo diario (Qmd.)

Norma técnica de diseño del ministerio de vivienda²¹, El Qmd está definido como el máximo consumo en el día de la población estos registros se observan los 365 días del año. Sirve para calcular tuberías y estructuras antes del reservorio, incluso para el volumen del reservorio. Se determina mediante la siguiente fórmula:

$$Q_{md} = K_1 \times Q_m$$

Donde:

K1 = Coeficiente de variación diaria, se considera entre el 130% del consumo promedio anual, recomendándose un valor promedio

2.2.5.13. consumo máximo horario (Q_{mh})

Norma técnica de diseño del ministerio de vivienda²¹, Se define al consumo máximo horario como la hora de máximo consumo del día de máximo consumo. Se estima como el 130% del consumo máximo diario

$$Q_{mh} = K_2 \times Q_m$$

Donde:

K₂ = Coeficiente de variación horaria, recomendando un valor de 200%.

2.2.5.14. Calculo volumétrico para la cantidad de agua.

Agüero R.¹⁴, Este tipo de cálculo se realiza para determinar caudales mayores a 10 litros por segundo (l/s), este tipo de método será necesario el encauzamiento de agua para que de esta manera se genere una corriente del fluido de agua esto provocara un chorro (ver Figura 03). Este método consiste en observar el tiempo que tarda en llenar u recipiente con volumen conocido. Posteriormente se procede a dividir el volumen en litros entre el tiempo tardado el llenar promediado en segundos así se obtendrá el caudal en (l/s).

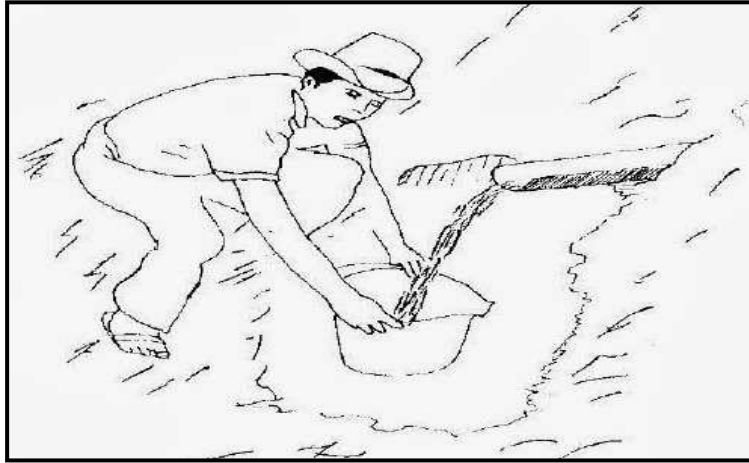
$$Q = V/t$$

Donde:

Q = Caudal en l/s

V = Volumen del recipiente en litros

t = Tiempo promedio en segundos



*Figura 19: medición para calculo volumétrico
Fuente: Agüero R¹⁴*

2.2.5.15. Calidad de agua

Ministerio de salud¹⁹ el agua para consumo no es nada más que aquella que se utiliza para consumo humano que al ser consumida no perjudica la salud de las personas menos aun causa problemas de salud



Figura 20: Muestra para análisis de laboratorio

Fuente: Elaboración propia

III. Hipótesis

No Aplica porque el proyecto de investigación es de tipo descriptivo.

IV. Metodología.

4.1. Diseño de la investigación.

El diseño de investigación será No experimental, porque se estudiará y analizará las variables sin recurrir a laboratorio; y es de corte transversal, porque se efectuó el en el periodo 2017.

El procedimiento a utilizar, para el desarrollo del proyecto de investigación será:

a) Recopilación de información previa:

Búsqueda, ordenamiento, análisis y evaluación de los datos existentes que ayuden a cumplir con los objetivos generales y específicos de este proyecto.

b) Inspección de campo y toma de datos:

Detectar e identificar el lugar de la fuente donde se realizará la captación, luego registrar en la ficha de inspección de campo el caudal mediante fórmulas, caudal, total beneficiarios a beneficiar

Levantamiento gráfico en la línea de conducción y datos del reservorio de almacenamiento, recuento fotográfico del lugar de diseño como también de su fuente lugar donde se realizará la captación. En tal sentido, la evaluación se realizará de manera visual personalizada.

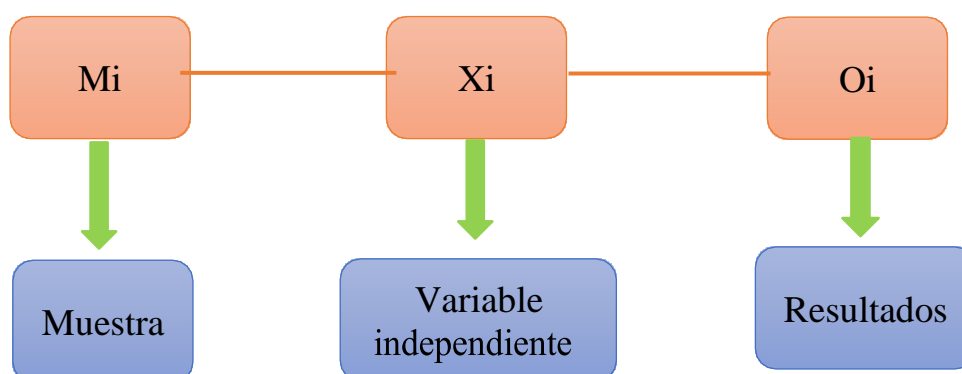
4.2. Población y muestra.

4.2.1. Población.

Para la presente investigación el universo estará conformado por el sistema de abastecimiento de agua potable en el Caserío Vista Alegre Distrito de Coris Provincia de Aija Región Ancash

4.2.2. Muestra.

La muestra de la investigación estará formada por el mejoramiento de la cámara de captación, línea de conducción y reservorio de almacenamiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el Distrito de Vista Alegre.



Mi: Sistema de abastecimiento de agua potable en el Caserío Vista Alegre, Distrito de Coris, Provincia del Aija, Región Ancash - 2017.

Xi: Mejoramiento de la cámara de captación, línea de conducción reservorio de almacenamiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Vista Alegre.

Oi: Resultados.

4.3. Definición y operacionalización de las variables.

Tabla 3: Definición y operacionalización de las variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Sub dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Mejoramiento de la cámara de captación, línea de conducción y reservorio de almacenamiento del sistema de abastecimiento de agua potable.	El agua es esencial para la vida. Pero para muchos millones de personas en todo el mundo es un recurso escaso; por eso luchan diariamente para conseguir agua apta para el consumo y para atender a sus necesidades básicas. Millones de niños siguen muriendo todos los años a causa de enfermedades transmitidas por el agua que se pueden prevenir. Los desastres naturales relacionados con el agua, como son las inundaciones, las tormentas tropicales y los tsunamis, cobran un alto precio en vidas y sufrimiento humanos	El diseño Mejoramiento de la cámara de captación, línea de conducción y reservorio de almacenamiento del sistema de abastecimiento de agua potable. En base a conocimientos teórico y de investigación busca una mejor alternativa a la mejora para brindar de esta forma mejor calidad de vida. Una distribución del agua por una mejor tubería. Una planta de reservorio que cuente con las características necesarias de salubridad y por último que la línea de distribución llegue a cada uno de los pobladores de la zona.	Cámara de captación	Diseño de cámara de captación	Tipo Caudal Dotación	Nominal Nominal
			Línea de Conducción	Diseño línea de conducción	Diámetro de tubería Velocidad Presión dotación	Nominal Intervalo Intervalo
			Reservorio	Diseño de reservorio de almacenamiento	Volumen Dotación	Nominal

Fuente: Elaboración propia

4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

4.4.1. Técnica de recolección de datos.

Para la investigación se utilizará la técnica de la observación visual; de tal manera que, se obtenga la información necesaria para la identificación, clasificación, análisis y evaluación de cada una de las características del lugar desde el lugar de captación, línea de conducción, reservorio de almacenamiento en el Caserío Vista Alegre

4.4.2. Instrumento de recolección de datos.

Para la recolección de información se empleará fichas técnicas de inspección, en la cual se registrará las características del lugar donde se realizará el diseño, encuestas realizadas a la población, para determinar la cantidad total de personas a beneficiar con el diseño.

4.5. Plan de Análisis.

Para el análisis de los datos recolectados en la investigación recurriremos a elaboración de cuadros, gráficos, planos, los cuales serán elaborados en el programa AutoCAD. Los cuadros y gráficos serán elaborados en el programa Word. Las apreciaciones correspondientes al dominio de variables que han sido cruzadas en el cuadro de operacionalización de variables, se usarán como premisas para contrastar el logro de objetivos, establecer las conclusiones y recomendaciones correspondientes. Las apreciaciones y conclusiones resultantes del diseño fundamentarán cada parte de la propuesta de solución al problema que dio lugar al inicio de la investigación.

4.6. Matriz de consistencia.

Tabla 4: Matriz de consistencia

TITULO: MEJORAMIENTO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVOIRIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE VISTA ALEGRE, DISTRITO DE CORIS, PROVINCIA DE SANTA, REGIÓN ANCASH – 2017				
PROBLEMA	OBJETIVOS	MARCO TEORICO Y CONCEPTUAL	METODOLOGIA	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS
<p>Caracterización del problema: vista alegre cuenta con una población aproximada de 163 habitantes, los pobladores se vieron en la necesidad de hacer instalaciones rústicas de tuberías para poder obtener agua desde su lugar de origen. Pero solo es eso ya que las tuberías no se encuentran en lugares estratégicos para una mejor distribución, de igual forma el reservorio donde almacenan el agua no cuenta con los requisitos necesarios de salubridad como consecuencia tenemos agua que no está purificada por lo que no recibe el tratamiento adecuado.</p> <p>Enunciado del problema ¿Cuál es el resultado del mejoramiento de la cámara de captación, línea de conducción y reservorio de almacenamiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de vista Alegre, distrito de Coris, provincia de Aija, Región Áncash – 2017?</p>	<p>Objetivo general. Diseñar el mejoramiento de la cámara de captación, línea de conducción y reservorio de almacenamiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de vista alegre, distrito de coris, provincia de santa, región Áncash</p> <p>Objetivos específicos. Realizar el diseño de la cámara de Captación. Realizar el Diseño de la Línea de Conducción Realizar el diseño del reservorio de almacenamiento</p>	<p>Los antecedentes encontrados en internet tienen relación en lo que refiere. mejoramiento de la cámara de captación, línea de conducción y reservorio de almacenamiento del sistema de abastecimiento de agua potable</p> <ul style="list-style-type: none"> -antecedentes nacionales -antecedentes internacionales. -Ciclo hidrológico del agua, el agua, agua potable y su importancia -antecedentes históricos del agua potable -historia sobre el tratamiento de agua potable -historia del agua potable en el Perú <p>La primera tubería, la primera planta de la atarjea, tres grandes épocas en las obras del agua, agua potable en el caserío de vista alegre</p> <ul style="list-style-type: none"> -sistema de agua potable -componentes del sistema de agua potable <p>Fuente, obra de captación, línea de aducción o impulsión, depósito regulador, línea matriz, red de distribución, acometida domiciliaria.</p>	<p>Tipo y nivel de investigación Descriptivo, cualitativo, no experimental y de corte transversal en julio 2017.</p> <p>Diseño de investigación: Mi – Xi – Oi</p> <p>Mi: sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de vista alegre.</p> <p>Xi: Mejoramiento de la cámara de captación, línea de conducción y reservorio de almacenamiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Vista Alegre.</p> <p>Oi: Resultados.</p> <p>población y muestra. población. Sistema de abastecimiento del caserío vista alegre</p> <p>Muestra. Diseño de la cámara de captación, línea de conducción y reservorio de almacenamiento del sistema de abastecimiento del caserío vista alegre.</p> <p>Definición y operacionalización de las variables: Variable, definición conceptual, definición operacional, dimensión, sub dimensiones, indicadores y escala de mediciones</p> <p>Técnicas e instrumentos de recolección Técnica de recolección de datos. Instrumento de recolección de datos</p>	<p>(Naciones Unidas)⁹, el agua es esencial para la vida. [Sede web]. New York; 2005 - 2015 [acceso 07 – 07 - 2017]. Disponible en: http://www.un.org/waterforlifedecade/pdf/waterforlifebklt-s.pdf</p> <p>Organización panamericana de la salud. Guía para el diseño y construcción de captación de manantiales, civilgeeks.com [en línea]. Lima; 08 setiembre 2013 [acceso 09 – 07 - 2017]. Disponible en: http://www.bvsde.paho.org/tecapro/documentos/agua/e107-04disenomanant.pdf</p> <p>Entre otras.....</p>

Fuente 1: Elaboración propia

4.7. Principios éticos.

Según (Torres)¹⁵ De consideración en la investigación.

- a) Manejo de fuentes de consulta: fichas bibliográficas con datos completos, referir las citas textuales y no textuales
- b) Claridad en los objetivos de la investigación: plasmar los objetivos desde el principio, no manipular los objetivos de acuerdo a conveniencia
- c) Transparencia de los datos obtenidos: plasmar en el informe de investigación tal y como ocurrieron las cosas
- d) Confidencialidad: respetar los anonimatos si así lo requiere el o los interesados
- e) Profundidad en el desarrollo del tema: estudiar diferentes posturas en torno al tema de investigación

por tal motivo en la siguiente investigación se emplearon principios éticos como se mencionan anteriormente:

Cuando se inició los trabajos preliminares de la investigación. – guardar respeto y compostura al momento de solicitar información a las autoridades del Caserío Vista Alegre, se solicita permiso pertinente al gobernador para de esta manera poder realizar el proyecto de investigación.

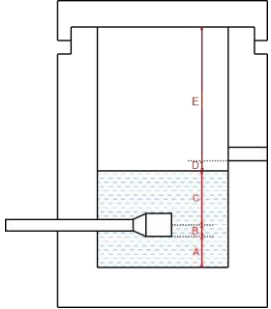
Recopilación de información. – la información obtenida tendrá que ser veraz y objetiva sin tener que alterar la información, esto mediante encuestas y fichas técnicas responsabilidad al elaborar los datos obtenidos.

Resultados. – objetividad al momento de obtener los resultados obtenidos de la información obtenida.

V. Resultados

5.1.Resultados.

Resultado	Observación	Fórmula empleada
1. Diseño de la cámara de captación		
1.1.Cámara húmeda	Tiempo de utilidad 20 años Fuente: Norma técnica del ministerio de vivienda actualizada abril 2018	
a) Orificios de ingreso a cámara húmeda (3)	Instalación tubería PVC clase 5 Fuente: Norma técnica peruana 399.002-2015(características de tubería bajo presión – máxima de prueba 50 m Máxima de trabajo 35m)	
b) Diámetro tubería de ingreso	Tubería PVC diámetro 1.5” (3 orificios) Según cálculo de diseño	$D = \left(\frac{4 * A}{\pi} \right)^{1/2}$
c) Ancho de pantalla	1 metro: Según cálculo de diseño	$b = 2(6D) + NA(D) + 3(D)(NA - 1)$

<p>d) Canastilla conectada a tubería de salida</p>	<p>Tubería PVC diámetro 2”</p> <p>Fuente: Norma técnica del ministerio de vivienda actualizada abril 2018, considera 2 veces el diámetro tubería de salida línea de conducción</p>	
<p>e) Tubería de rebose</p>	<p>Diámetro 2”</p> <p>Según cálculo de diseño</p> <p>Ecuación Hazzems y William</p>	$D = \frac{0.71 * Q^{0.38}}{hf^{0.21}}$
<p>f) Altura de la cámara húmeda: 1m</p>	<p>Considerando lo siguiente:</p> <p>Sedimentación 0.10 m</p> <p>Mitad del diámetro de canastilla 0.04m</p> <p>Altura de agua desde canastilla 0.50 m</p> <p>Desnivel aforo y nivel agua 0.05m</p> <p>Borde libre 0.30m</p>	

g) Espesor de muro 0.15m	Según cálculo de diseño Según diseño estructural realizado Herramienta Microsoft Excel	
h) Espesor de losa 0.15	Según diseño estructural realizado Herramienta Microsoft Excel	
1.2.Cámara seca	Se instalarán las válvulas para la distribución del fluido Fuente: Norma técnica del ministerio de vivienda actualizada abril 2018	
a) Dimensionamiento	0.50m x 0.40m	
b) Espesor de muros 0.10m	Según diseño estructural realizado Herramienta Microsoft Excel	
c) Espesor de losa 0.10m	Según diseño estructural realizado Herramienta Microsoft Excel	

Nota:	<p>Para el diseño de la cámara húmeda y cámara seca se utilizó concreto armado (concreto y acero corrugado)</p> <p>Fuente: según el reglamento Nacional de edificaciones norma OS. 010</p>	
1.3.Estudios preliminares	Para poder realizar el diseño de la cámara de captación es necesario con datos preliminares.	
A) Cálculo de población	Según encuesta realizada en la zona	
a) Población actual 163 habitantes	<p>Encuesta realizada</p> <p>Fuente: Encuesta socio económica del ministerio de economía y finanzas</p>	
b) Población futura 765 habitantes	<p>r = 2% en región Ancash</p> <p>Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática Censo 2017</p>	$Pf = Pa \left(1 + \frac{r*t}{100} \right)$

B) Caudal de la fuente 0.53 lts/seg	Método volumétrico Recipiente de 4 litros llenado en 7.48 seg promedio	
C) Caudal requerido por la población		
a) Dotación región sierra	80 lts/hab/día Fuente: Norma técnica de diseño del ministerio de vivienda actualizada abril 2018 Pg - 31	
b) Consumo promedio anual	Fuente: Norma técnica de diseño del ministerio de vivienda actualizada abril 2018 Pg - 31	$Qp = Pf * Dotacion / 86000$
c) Consumo máximo diario	K1 = 1.3 Fuente: Norma técnica de diseño del ministerio de vivienda actualizada abril 2018 Pg - 31	$Qmd = Qp * K1$

d) Consumo promedio horario	<p>$K1 = 2.0$</p> <p>Fuente: Norma técnica de diseño del ministerio de vivienda actualizada abril 2018 Pg - 31</p>	$Q_{md} = Q_p * K2$
Nota:	<p>Se realizo estudio de agua: ph 0.76, análisis bacteriológico, físico-químico se encuentran dentro de los estándares permitidos por sedapal.</p> <p>*En el lugar se realizó estudio de suelo obteniendo como resultado capacidad portante del terreno 0.376 kg/cm²</p>	
2. Línea conducción		
2.1.sistema por gravedad	Manantial de ladera	
a) Longitud línea de conducción	<p>Progresiva: 1+401.38 km</p> <p>Levantamiento topográfico</p>	

b) Tubería PVC clase 7.5	Fuente: tabla de tuberías PAVCO Norma técnica peruana 399.002-2015	
c) Diámetro de tubería (primer tramo D =1")	tramo desde cámara captación hasta primer tramo P1	$D = \frac{0.71 * Q^{0.38}}{hf^{0.21}}$
d) Diámetro de tubería (segundo tramo D=1")	tramo desde primer tramo P1 hasta reservorio de almacenamiento	$D = \frac{0.71 * Q^{0.38}}{hf^{0.21}}$
e) Velocidad primer tramo 0.8 m/s	Fuente: Norma OS 050 del reglamento nacional de edificaciones establece velocidades mínimas a 0.6 m/s máximas hasta 3 m/s	$V = \frac{1.9735}{Q/D^2}$
f) Velocidad segundo tramo 0.8 m/s	Desde cámara rompe presión hasta reservorio de almacenamiento	$V = \frac{1.9735}{Q/D^2}$
g) Presión primer tramo 19.76 mca	Fuente: norma OS 050 del reglamento nacional de edificaciones establece presiones mínimas a 10 máximas hasta 50	

h) Presión segundo tramo 13.24 mca	Fuente: norma OS 050 del reglamento nacional de edificaciones establece presiones mínimas a 10 máximas hasta 50	
i) Pérdida de carga	Pérdida de carga unitaria Formula Hazzems William	$hf = \left(\frac{Q}{2.492 \times D^{2.63}} \right)^{1.85}$
Nota:	Se tuvo que realizar levantamiento topografía en la zona para determinar el perfil del terreno resultando una topografía semi accidentado	
3. Reservoirio de almacenamiento		
3.1.Dimensionamiento: largo 2.5 alto 1.90	Volumen de regulación se diseñó con el 25% del consumo promedio anual (Qm). Y 7% para volumen de reserva Fuente: Norma técnica del ministerio de vivienda actualizada abril 2018	$Q_m = P_f * \text{Dotacion}$

a) Volumen	11.88 m2	$V = Q_m * 25\%$
3.2.Almacenamiento		
a) Tubería de ingreso	Diámetro 1" proveniente de la línea de conducción	
b) Tubería de salida	Diámetro 1" hacia línea aducción	
c) Canastilla	Tubería PVC diámetro 2" Fuente: Norma técnica del ministerio de vivienda actualizada abril 2018	
d) tubería de rebose	Diámetro 2" Según cálculo de diseño Ecuación Hazzems y William	$D = \frac{0.71 * Q^{0.38}}{hf^{0.21}}$
e) escalera metálica	Alto 1.50m ancho 0.30m	
f) espesor de muro	0.15m según cálculo de diseño	

	Herramienta Microsoft Excel	
g) espesor de losa	0.15m según cálculo de diseño Herramienta Microsoft Excel	
3.3.Cámara seca	Se instalarán las válvulas para la distribución del fluido Fuente: norma técnica de diseño del ministerio de vivienda actualizada abril 2018 Pg - 31	
d) Dimensionamiento	1.30m x 1.00m	
e) Espesor de muros 0.10m	Según diseño estructural realizado Herramienta Microsoft Excel	
f) Espesor de losa 0.10m	Según diseño estructural realizado Herramienta Microsoft Excel	
g) By pass	Limpia o problemas que susciten con el reservorio de almacenamiento	

<p>Nota:</p>	<p>*Para el diseño de la cámara húmeda y cámara seca se utilizó concreto armado (concreto y acero corrugado)</p> <p>Fuente: según el reglamento Nacional de edificaciones norma OS. 010</p> <p>*Se realizo estudio de suelo para determinar capacidad portante del terreno lo q dio como resultado 1.41kg/cm2</p>	
--------------	---	--

5.2. Análisis de resultados

A continuación, un análisis de los resultados encontrados en el proyecto de investigación. El cálculo del caudal de la fuente por método volumétrico el cual dio como resultado de 0.53 lts/seg, dicho caudal es capaz de abastecer el caudal máximo horario de la población con 0.5 lts/seg.

Para el cálculo de caudal máximo diario 0.326 lts/seg y el caudal máximo horario 0.50 lts/se, se tomaron los coeficientes 1.3 y 2 respectivamente son valores establecidos por la norma técnica de diseño del ministerio de vivienda actualizado en abril 2018 el cálculo de estos caudales son valores que pueden ser capaces de ser abastecidos por el caudal de la fuente 0.53 lts/seg.

Con población futura de 228 habitantes. A 20 años, el caserío vista alegre cuenta actualmente con un total de 32 viviendas habitadas, dado que los resultados cumplen con los estándares establecidos se procede a tomar la fuente como punto de abastecimiento.

Se procede a realizar el diseño de la cámara de captación, línea de conducción y reservorio de almacenamiento para poder resolver nuestro objetivo planteado en el proyecto de investigación.

Para el diseño de la cámara de captación se tuvo en cuenta normas establecidas en el ministerio de vivienda y reglamento nacional de edificaciones de esta manera se garantiza un diseño de calidad y seguridad.

La línea de conducción con diámetro de tubería de 1” transporta el fluido hacia el reservorio de almacenamiento, para el diseño se tomaron en cuenta normas establecidas en el ministerio de vivienda y reglamento nacional de edificaciones para lo cual se puede garantizar un diseño de calidad y garantía.

En el diseño del reservorio de almacenamiento se asignó una dotación diaria de 80 lts/hab/día región sierra según el ministerio de vivienda y saneamiento y una población futura de 228 habitantes obteniendo un volumen total de 11.88 m³ capaz de abastecer los caudales requeridos por la población.

VI. Conclusiones:

- a) Para dar por concluido el primer objetivo del proyecto de investigación, se logro el diseño de la cámara de captación con dimensionamiento de 1m por 1m, accesorios internos de 1 canastilla de salida de 2", tubería de salida y de rebose de 2", losa de fondo y espesor de muros de 0.15m esto según diseño estructural realizado, una cámara seca de válvulas para administración del flujo con losa y espesor de muros de 0.10m según diseño realizado.

- b) Para dar por concluido el segundo objetivo del proyecto de investigación, se obtuvo una distancia en la línea de conducción progresiva 1+401.38km, diámetro de tubería 1", presiones 33.01mca y velocidades 0.8m dentro de los estándares establecidos en la norma técnica de diseño del ministerio de vivienda, no fue necesario el diseño de estructuras complementarias porque la topografía de la zona es semi accidentado esto ayuda que la tubería no se afecte en el trayecto.

- c) Para dar por concluido el tercer objetivo del proyecto de investigación, se diseño el reservorio de almacenamiento de 2.50m x 2.50m x 1.60m, en el interior de este escalera metálica de 1.50m de altura, un hidroclicador, tubería de ingreso y salida de 1", tubería de salida y rebose 2", cámara seca donde se instalaran las válvulas para una mejor administración del flujo

Aspectos complementarios.

Recomendaciones

- a) Se recomienda realizar el mejoramiento de la cámara de captación del sistema de abastecimiento en vista alegre, ya que la misma se encuentra en condiciones muy malas esto por causa de la construcción artesanal en la que se construyó y la falta de supervisión técnica, además de no contar con cerco perimétrico y los accesorios recomendados para una mejor trabajabilidad de la misma

- b) la recomendación para la línea de conducción, la tubería en algunos tramos se encuentra expuesta a la intemperie, esto podría ocasionar rotura y fuga esto por el tránsito de animales por el lugar además de esto la tubería no cumple con los estándares de calidad establecidas entonces al estar expuesta y tener contacto con los rayos solares sufre alteraciones en sus propiedades volviéndose vulnerable al consumo humano es por eso que se recomienda la instalación de nueva tubería y que esta se enterrada para mejorar las condiciones de la línea.

- c) Para el reservorio de almacenamiento se recomienda mejorar el dimensionamiento ya que en muchas circunstancias la población se queda sin agua por la falta de almacenamiento, no cuenta con una canastilla de salida, la cámara seca donde se ubican las válvulas en todas hay fuga de agua lo que perjudica a la población para una correcta distribución y que el agua llegue de acuerdo a lo requerido.

Referencias bibliográficas.

- 1). Meza j. diseño de un sistema de agua potable para la comunidad nativa de tsoroja, analizando la incidencia de costos siendo una comunidad de difícil acceso [sede web]. Lima: repositorio; 2011 - 05 – 09 [acceso 05 – 07 - 2017]. Disponible en: [file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/MEZA_JORGE_DISE%C3%91O_AGUA_POTABLE_COMUNIDAD_TSOROJA%20\(4\).pdf](file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/MEZA_JORGE_DISE%C3%91O_AGUA_POTABLE_COMUNIDAD_TSOROJA%20(4).pdf)

- 2). Jara F; Santos K. diseño de abastecimiento de agua potable y el diseño de alcantarillado de las localidades: El calvario y Rincón de Pampa Grande del distrito de Curgos - la libertad [sede web]. Trujillo: repositorio UPAO; 2014 [acceso 05 – 07 - 2017]. Disponible en: http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/689/1/JARA_FRANCESCO_DISE%C3%91O_AGUA%20POTABLE_ALCANTARILLADO.pdf

- 3). Miranda C. diseño de abastecimiento de agua potable y tratamiento de desagüe para el distrito de characato [sede web]. Repositorio Concytec; 31 – 01 - 2014 [acceso 05 – 07 - 2017] Disponible en: <https://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/UCSM/4661/45.0111.IC.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- 4). Díaz T; Vargas C. diseño del sistema de agua potable de los caseríos de Chagualito y Llurayaco, distrito de Cochorco, provincia de Sánchez Carrión aplicando el método de seccionamiento [sede web]. Repositorio UPAO; 02 – 11 - 2016 [acceso 05 – 07 - 2017] Disponible en:
http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/2035/1/RE_ING.CIVIL_TITO_DIAZ_CRISTHIAN.VARGAS_DISE%C3%91O%20DEL.SISTEMA.DEAGUA.POTABLE_DATOS_T046_47823737T.PDF
- 5). Candía J. Estudio de fuente de agua potable para la ciudad de huacho – Pampa de Ánimas [sede web]. Repositorio Concytec; Lima. 2016 [acceso 05 – 07 - 2017] Disponible en:
http://cybertesis.uni.edu.pe/bitstream/uni/1841/1/candia_cj.pdf
- 6). Doroteo R. Diseño del sistema de agua potable, conexiones domiciliarias y Alcantarillado del Asentamiento Humano “Los Pollitos” – Ica, usando los programas watercad y sewerCAD. [sede web]. Lima: repositorio; 2014 [acceso 07 – 07 - 2017]. Disponible en:
http://repositorioacademico.upc.edu.pe/upc/bitstream/10757/581935/1/DOROTEO_CF.pdf

- 7). Alvarado P. Estudios y diseños del sistema de agua potable del barrio San Vicente, parroquia nambacola, cantón gonzanamá. Repositorio de tesis – Universidad técnica particular de Loja [Seriado en línea] 2013. [acceso 08 – 07 - 2017]. Disponible en: <http://text-mx.123dok.com/document/oy80e5qr-estudios-y-disenos-del-sistema-de-agua-potable-del-barrio-san-vicente-parroquia-nambacola-canton-gonzanama.html>
- 8). Naciones Unidas, el agua es esencial para la vida. [Sede web]. New York; 2005 - 2015 [acceso 07 – 07 - 2017]. Disponible en: <http://www.un.org/waterforlifedecade/pdf/waterforlifebkl-t-s.pdf>
- 9). Estrella G; Gonzales A. sistema de abastecimiento de agua potable para comunidades Slideshare [Diapositiva] 5 junio 2013. [acceso 09 – 07 - 2017]; [40 diapositivas]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/AneuryGonzalez/sistemas-convencionales-de-abastecimiento-de-agua>
- 10). Rodríguez P. abastecimiento de Agua potable. Instituto Tecnológico de Oaxaca [Sede web]. Oaxaca; agosto 2001 [acceso 08 – 07 - 2017]. Disponible en: <file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/Abastecimiento%20de%20Agua%20-%20Pedro%20Rodr%C3%ADguez%20Completo.pdf>

- 11). Jiménez J. manual para el diseño de sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario, civilgeeks.com [en línea]. Xalapa; julio 2015 [acceso 08 – 07 - 2017].
Disponible en: <https://www.uv.mx/ingenieriacivil/files/2013/09/Manual-de-Disenio-para-Proyectos-de-Hidraulica.pdf>
- 12). Trejo J. Protección y conservación de fuentes de agua. Slideshare [Seriado en línea] 2012. [Citado 2017 Junio 24]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/JorgeTrejoCanelo/proteccion-y-conservacion-de-fuentes-de-agua>
- 13). Seguir Paul. Línea de conducción. Slideshare. [Seriado en línea] 2015, [Citado 2017 junio 24]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/pool2014/linea-de-conduccion>
- 14). Agüero R. sistema de abastecimiento por gravedad sin tratamiento sistema de Slideshare [Diapositiva] 25 mayo 2015. [acceso 09 – 07 - 2017]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/yanethyovana/agua-potable-parapoblacionesruralesroger-aguero-pittman>
- 15). Torres L. La ética en la investigación. Slideshare [Diapositiva] 2009. [acceso 09 – 07 - 2017]; [18 diapositivas]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/liliatorresfernandez/la-tica-en-la-investigacin>

- 16). Ministerio de economía y finanzas (MEF). Lima [en línea]. [acceso 09 – 07 - 2017]. Disponible en:
[https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/instrumentos_metod/saneamiento/ 1 Formato encuesta socioeconomicas CC.doc](https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/instrumentos_metod/saneamiento/1 Formato encuesta socioeconomicas CC.doc)
- 17). Maderey L. principios de hidrogeografía estudio del ciclo hidrológico. [seriado en línea]. México. Universidad nacional autónoma de México, instituto de geografía 2005 [citado 20 – 09 - 2017]. Disponible en:
http://www.academia.edu/9554226/Principios_de_hidrogeograf%C3%ADa_estudio_del_ciclo_hidrol%C3%B3gico_2005_.Laura_Elena_Maderey_Rasc%C3%B3n
- 18). Pastor P, Zegarra E. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable por gravedad para el centro poblado de Conín en el distrito de ponto, provincia de huari, departamento de Áncash. Perú, Ancash. Universidad Nacional del Santa [citado 30 – 09 - 2017].
- 19). Ministerio de salud (MINSA), abastecimiento de agua para zonas rurales. [seriado en línea]. Lima, Perú. MINSA, enero de 1994 [citado 30 – 09 - 2017]. Disponible en: http://bvs.minsa.gob.pe/local/minsa/356_NOR16.pdf

20). organización panamericana de la salud. Guía para el diseño y construcción de captación de manantiales, civilgeeks.com [en línea]. Lima; 08 setiembre 2013 [acceso 09 – 07 - 2017]. Disponible en: <http://www.bvsde.paho.org/tecapro/documentos/agua/e107-04disenomanant.pdf>

21). Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento. Reglamento Nacional de Edificaciones: DS N° 011-2006-Vivienda.Lima: Viceministerio de Construcción y Saneamiento; norma modificada abril 2015.

Anexos:

Anexos 1: Definición y operacionalización de las variables

Tabla 5: Definición y operacionalización de las variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Sub dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Mejoramiento de la cámara de captación, línea de conducción y reservorio de almacenamiento del sistema de abastecimiento de agua potable.	El agua es esencial para la vida. Pero para muchos millones de personas en todo el mundo es un recurso escaso; por eso luchan diariamente para conseguir agua apta para el consumo y para atender a sus necesidades básicas. Millones de niños siguen muriendo todos los años a causa de enfermedades transmitidas por el agua que se pueden prevenir. Los desastres naturales relacionados con el agua, como son las inundaciones, las tormentas tropicales y los tsunamis, cobran un alto precio en vidas y sufrimiento humanos	El diseño Mejoramiento de la cámara de captación, línea de conducción y reservorio de almacenamiento del sistema de abastecimiento de agua potable. En base a conocimientos teórico y de investigación busca una mejor alternativa a la mejora para brindar de esta forma mejor calidad de vida. Una distribución del agua por una mejortubería. Una planta de reservorio que cuente con las características necesarias de salubridad y por último que la línea de distribución llegue a cada uno de los pobladores de la zona.	Cámara de captación	Diseño de cámara de captación	Tipo Caudal Dotación	Nominal Nominal
			Conducción	Diseño línea de conducción	Diámetro de tubería Velocidad Presión dotación	Nominal Intervalo Intervalo
			Reservorio	Diseño de reservorio de almacenamiento	Volumen Dotación	Nominal

Fuente: Elaboración Propia

Anexos 2: Matriz de consistencia

Tabla 6: Matriz de consistencia

TITULO: MEJORAMIENTO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE VISTA ALEGRE, DISTRITO DE CORIS, PROVINCIA DE SANTA, REGIÓN ANCASH – 2017				
PROBLEMA	OBJETIVOS	MARCO TEORICO Y CONCEPTUAL	METODOLOGIA	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS
<p>Caracterización del problema: vista alegre cuenta con una población aproximada de 163 habitantes, los pobladores se vieron en la necesidad de hacer instalaciones rusticas de tuberías para poder obtener agua desde su lugar de origen. Pero solo es eso ya que las tuberías no se encuentran en lugares estratégicos para una mejor distribución, de igual forma el reservorio donde almacenan el agua no cuenta con los requisitos necesarios de salubridad como consecuencia tenemos agua que no está purificada por lo que no recibe el tratamiento adecuado.</p> <p>Enunciado del problema</p> <p>¿Cuál es el resultado del mejoramiento de la cámara de captación, línea de conducción y reservorio de almacenamiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de vista Alegre, distrito de Coris, provincia de Aija, Región Áncash – 2017?</p>	<p>Objetivo general.</p> <p>Diseñar el mejoramiento de la cámara de captación, línea de conducción y reservorio de almacenamiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de vista alegre, distrito de coris, provincia de santa, región Áncash</p> <p>Objetivos específicos.</p> <p>Realizar el diseño de la cámara de Captación.</p> <p>Realizar el Diseño de la Línea de Conducción</p> <p>Realizar el diseño del reservorio de almacenamiento</p>	<p>Los antecedentes encontrados en internet tienen relación en lo que refiere. mejoramiento de la cámara de captación, línea de conducción y reservorio de almacenamiento del sistema de abastecimiento de agua potable</p> <ul style="list-style-type: none"> -antecedentes nacionales -antecedentes internacionales. -Ciclo hidrológico del agua, el agua, agua potable y su importancia -antecedentes históricos del agua potable -historia sobre el tratamiento de agua potable -historia del agua potable en el Perú <p>La primera tubería, la primera planta de la atarjea, tres grandes épocas en las obras del agua, agua potable en el caserío de vista alegre</p> <ul style="list-style-type: none"> -sistema de agua potable -componentes del sistema de agua potable <p>Fuente, obra de captación, línea de aducción o impulsión, depósito regulador, línea matriz, red de distribución, acometida domiciliaria.</p>	<p>Tipo y nivel de investigación Descriptivo, cualitativo, no experimental y de corte transversal en julio 2017.</p> <p>Diseño de investigación:</p> <p>Mi – Xi – Oi</p> <p>Mi: sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de vista alegre.</p> <p>Xi: Mejoramiento de la cámara de captación, línea de conducción y reservorio de almacenamiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Vista Alegre.</p> <p>Oi: Resultados.</p> <p>población y muestra.</p> <p>población. Sistema de abastecimiento del caserío vista alegre</p> <p>Muestra. Diseño de la cámara de captación, línea de conducción y reservorio de almacenamiento del sistema de abastecimiento del caserío vista alegre.</p> <p>Definición y operacionalización de las variables:</p> <p>Variable, definición conceptual, definición operacional, dimensión, sub dimensiones, indicadores y escala de mediciones</p> <p>Técnicas e instrumentos de recolección</p> <p>Técnica de recolección de datos. Instrumento de recolección de datos</p>	<p>(Naciones Unidas)⁹, el agua es esencial para la vida. [Sede web]. New York; 2005 - 2015 [acceso 07 – 07 - 2017]. Disponible en: http://www.un.org/waterforlifedecade/pdf/waterforlifebklt-s.pdf</p> <p>Organización panamericana de la salud. Guía para el diseño y construcción de captación de manantiales, civilgeeks.com [en línea]. Lima; 08 setiembre 2013 [acceso 09 – 07 - 2017]. Disponible en: http://www.bvsde.paho.org/tecapro/documentos/agua/e107-04disenomanant.pdf</p> <p>Entre otras.....</p>

Fuente: Elaboración propia

Anexos 3: Encuestas

2.5. Que servicios tiene en su vivienda (marque con una x)

- a) Servicio eléctrico: SI NO
b) Servicio de internet: SI NO
c) Servicio de telefonía: SI NO
d) Servicio de cable: SI NO

III. INFORMACION SOBRE EL ABASTECIMIENTO Y MANEJO DEL AGUA

3.1. De donde consigue el agua para consumo de la familia? (marcar sólo una opción)

- a) De manantial o puquio d) conexión o grifo domiciliario
b) De río e) pileta pública
c) De pozo f) otro

3.2. Cuantos días a la semana dispone de agua?

3.3. Cuantas horas diarias dispone de agua?

3.4. La cantidad de agua que recibe es: (marcar con una x)

- a) Suficiente b) Insuficiente

3.5. Con que presión llega el agua a su vivienda? (marcar con una x)

- a) Bajo b) Normal c) Alto

3.6. El agua llega limpia o turbia? (marcar con una x)

- a) Limpia todo el año c) turbia por meses
b) Turbia todo el año d) turbia por días

3.7. Cuantos litros de agua consume la familia por día? (marcar sólo una opción)

- a) Menor o igual a 20 lts. d) de 81 a 120 lts.
b) De 21 a 40 lts. e) de 120 a mas lts.
c) De 41 a 80 lts.

3.8. Almacena o guarda agua en la vivienda? SI NO

3.9. En qué tipo de depósitos almacena el agua? (marque con una x)

- a) Tinajas o vasijas de barro d) cilindro
b) Baldes e) otro
c) Galoneras

3.10. Los depósitos se encuentran protegidos con tapa? SI NO

3.11. Cada que tiempo lava los depósitos donde guarda el agua? (marcar con una x)

- a) Todos los días b) Una vez por semana d) Al mes
c) Interdiario e) Otro

3.12. Trata el agua antes de consumirla? (marcar con una x)

- a) Directo del depósito donde almacena d) Hervida

- b) Directo del grifo (agua sin clorar)..... e) Otro.....
- c) Directo del grifo (agua clorada por JASS)...
- 3.13. Está satisfecho con el servicio del agua? SI NO
- 3.14. Usted, paga por el servicio de agua? SI NO
- a) Cuanto...6...soles b) cada cuanto tiempo...365... días
- Si es NO porque?.....
- 3.15. Considera que el monto que paga es? (marcar con una x)
- a) Bajo b) Normal c) Alto
- 3.16. En que utiliza el agua?
- a) Regar..... e) Dar de beber a los animales...
- b) Cocinar... f) Higiene personal.....
- c) Lavar.....
- d) Otros.....
- 3.17. Que problemas tiene con el servicio de agua potable?
- a) Poca cantidad.....
- b) Servicio por horas... cantidad de horas....
- c) Servicio por días... cantidad de días.....
- d) Otros.....
- 3.18. Pagaría una cuota mayor si se mejora el servicio? SI NO
- 3.19. Cuanto podría pagar...10... Sol (es)
- Si es NO porque?.....

IV. INFORMACION SOBRE EL SANEAMIENTO, BASURAS Y AGUAS GRISAS

- 4.1. La eliminación de las excretas se realiza a través de:
- a) Campo abierto..... c) Baño con desagüe.....
- b) Letrinas..... d) Otros.....
- Si la respuesta es letrina OBSERVAR.
- 4.2. Tiene paredes, techo, puerta, losa, tapa, tubos (todos) SI NO
- 4.3. La letrina tiene mal olor SI NO
- 4.4. Eliminan heces y papeles en el hoyo SI NO
- 4.5. Condiciones de letrina: completa, sin mal olor, limpia SI NO
- 4.6. Cuantas veces a la semana limpia la letrina? 1 2 otras.....
- 4.7. Donde eliminan la basura?
- a) Chacra..... la quema.....

- b) Acequia o rio... otros... Reciclado
- 4.8. Donde elimina el agua usada de la cocina, lavado de ropa, servicios, Etc.?
- a) Chacra..... d) Pozo de drenaje.....
- b) Alrededor de la casa... e) Acequia o rio.....
- c) Otros.....

V. CUIDADO DE LA SALUD

- 5.1. Tiene niños menores de 5 años? (Marcar con una x)
- SI NO cuantos niños?
- 5.2. En los últimos quince días, alguno de sus niños tuvo diarrea?
- SI NO cuantos niños?
- 5.3. Se lava las manos con: jabón, ceniza o detergente?
- SI NO

- 5.4. En qué momento usted se lava las manos?
- a) Antes de comer..... d) En todas las anteriores.....
- b) Antes de preparar alimentos... e) Ninguna de las anteriores...
- c) Después de usar la letrina.....

5.5. En qué momentos sus niños se lavan las manos?

	Niño 1	Niño 2	Niño 3
a) Antes de comer.....	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) Después de usar la letrina.....	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) En todas las letrinas.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) Ninguna de las anteriores.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- 5.6. Como evitar que los niños se enfermen de diarrea?
- (Formular la pregunta y anotar conforme responde el encuestado)
- Hicivando agua para evitar enfermados. que produzcan el
o de enfermedad
-
-

Fecha: 26. / 12. / 2010

Nombre del encuestador:

FUENTE: elaboración encuesta para abastecimiento de agua potable según (ministerio de economía finanzas M.E.F).

ENCUESTA:

A. Información básica de la localidad

Encuestador (a): _____
Fecha de Entrevista: ____ / ____ / ____ Hora _____
Departamento: _____ Provincia: _____ Distrito: _____
Dirección: _____
Persona Entrevistada (jefe del hogar): Padre () Madre () otro _____

B. Información sobre la vivienda

1	Usos: Sólo vivienda ()	Vivienda y otra actividad productiva asociada ()		
2	Tiempo que viven en la casa..... año(s)		meses	
3	Tenencia de la vivienda		¿Cuánto vale su Vivienda?	
	Propia ()			¿Cuánto paga al mes? S/.
	Alquilada ()			¿Cuánto paga al mes? S/.
	Alquiler Venta ()			¿Cuánto paga al mes? S/.
4	Material predominante en la casa			
	Adobe ()	Madera ()	Material noble ()	Quincha ()
	Estera ()	Otro.....		
5	Posee energía eléctrica	si ()	No ()	¿Cuánto paga al mes? S/.
6	Red de agua	si ()	No ()	¿Cuánto paga al mes? S/.
7	Red de desagüe	si ()	No ()	¿Cuánto paga al mes? S/.
8	Pozo séptico/Letrina/Otro	si ()	No ()	
9	Teléfono	si ()	No ()	¿Cuánto paga al mes? S/.
10	Apreciaciones del Entrevistador			
a)	La vivienda pertenece al nivel económico: Alto() Medio() Bajo()			
b)	La zona en que está ubicada la vivienda pertenece al nivel económico:			
	Alto ()	Medio ()	Bajo ()	



Edwin Joel Arteaga Chávez
 Ing. Civil - Consultor
 Reg. C.I.P. N° 98437
 Reg. Consultor C-6883

C. Información sobre la familia

11	¿Cuántas personas habitan en la vivienda?						—
12	¿Cuántas familias viven en la vivienda?						—
13	¿Cuántos miembros tienen su familia?						—
Parentesco	Edad	Sexo	Grado de instrucción	¿Sabe leer y escribir?	¿Trabaja? (E/P)	¿A qué se dedica?	
		F M					

14	¿Número de personas de la familia que actualmente buscan empleo? ____	
15	¿Cuántas personas trabajan en su familia? ____	
16	Detallar el salario de los integrantes de la vivienda	
17	Pariente	Mensual
	Abuelo(a).....	_____
	Padre.....	_____
	Madre.....	_____
	Hijo(a).....	_____
	Hijos mayores de 18 años.....	_____
	Hijos menores de 18 años.....	_____
	Pensión/ Jubilación	_____
	Otros Ingresos. (Rentas, giros, etc.)	_____
Total Mensual/Familia en Soles (S/.)		_____

D. información sobre el abastecimiento de agua

18.	¿Cuántos días a la semana dispone de agua potable? _____
19.	¿Cuántas horas por día dispone de agua? ____ Horario desde la..... Hasta las.....
20.	¿Paga usted por el servicio de agua?: si () no () Si es si, pasar a la pregunta N° 22
21.	Si es no, ¿Por qué?: _____ Luego ir a la pregunta N° 24
22.	Si es si, el consumo de agua facturada en el último mes fue: (solicitar el último recibo)
Cantidad Facturada (m3) _____ y el pago fue S/. _____ habitualmente cuanto paga al	
mes S/. _____ ¿Cuándo fue el último mes que pagó? _____	
23.	Cree usted que lo que paga por el servicio de agua es: Bajo () Justo () Elevado ()


Edwin Joel Arteaga Chávez
 Ing. Civil - Consultor
 Reg. C.I.P. N° 00457
 Reg. Consultor C-00000

24. La cantidad de agua que recibe es: suficiente () insuficiente ()

25. ¿Almacena usted el agua para el consumo de su familia? Si () no ()

Si es no, pasar a la pregunta N° 27

26. ¿Cuántos litros cabe en el depósito donde almacena agua en su casa? _____ Litros

Recipientes	Cantidad	Capacidad del recipiente (litros)	Total en litros
Balde-lata			
Bidones			
Tinaja			
Cilindro – barril			
Tanque			
Otros			
Total			

27. La calidad del agua es: buena () mala () regular ()

28. ¿Con qué presión llega el agua a la vivienda? Bajo () suficiente () alto ()

29. ¿El agua llega limpia o turbia?: _____

Limpia todo el año () Turbia por días () Turbia por meses () Turbia todo el año ()

30. ¿Está usted satisfecho con el servicio de agua? ¿Cómo lo calificaría?

Bueno () Malo () Regular ()

31. ¿El agua antes de ser consumida le da algún tratamiento?:

Ninguno () Hierve () Lejía () Otro _____

32. El agua que viene de la red pública la usa para:

1. Beber ()	2. Preparar alimentos ()	3. Lavar ropa ()	4. Higiene personal ()
5. Limpieza de la vivienda ()	6. Regar la chacra ()	7. Otros ()	

33. ¿Se abastece de otra fuente?: si () no () Si es no, pasar a la pregunta N°51

34. Si es si, ¿Cuál es la otra fuente?:

a. Río/ Lago ()	b. Pileta pública ()	c. Camión Cisterna ()
d. Acequia ()	e. Manantial ()	f. Pozo ()
g. Vecino ()	h. Lluvia ()	i. Otro(especificar) _____

35. ¿Cuál es la distancia de la vivienda hasta la otra fuente de abastecimiento? _____ Metros y
¿Qué tiempo se demora en ir y venir? _____ Minutos.

36. ¿Cuántas veces al día acarrea? _____

37. ¿Quiénes acarrear el agua? _____

¿Cuánto los mayores de 18 años? _____ ¿Cuánto los menores de 18 años? _____

 Edwin Joel Arteaga Chávez
Ing. Civil - Consultor
Reg. C.I.P. N° 98457
Reg. Consultor C-9853

24. La cantidad de agua que recibe es: suficiente () insuficiente ()

25. ¿Almacena usted el agua para el consumo de su familia? Sí () no ()

Si es no, pasar a la pregunta N° 27

26. ¿Cuántos litros cabe en el depósito donde almacena agua en su casa? _____ Litros

Recipientes	Cantidad	Capacidad del recipiente (litros)	Total en litros
Balde-lata			
Bidones			
Tinaja			
Cilindro – barril			
Tanque			
Otros			
Total			

27. La calidad del agua es: buena () mala () regular ()

28. ¿Con qué presión llega el agua a la vivienda? Bajo () suficiente () alto ()

29. ¿El agua llega limpia o turbia?: _____

Limpia todo el año () Turbia por días () Turbia por meses () Turbia todo el año ()

30. ¿Está usted satisfecho con el servicio de agua? ¿Cómo lo calificaría?

Bueno () Malo () Regular ()

31. ¿El agua antes de ser consumida le da algún tratamiento?:

Ninguno () Hierve () Lejía () Otro _____

32. El agua que viene de la red pública la usa para:

1. Beber ()	2. Preparar alimentos ()	3. Lavar ropa ()	4. Higiene personal ()
5. Limpieza de la vivienda ()	6. Regar la chacra ()	7. Otros ()	

33. ¿Se abastece de otra fuente?: si () no () Si es no, pasar a la pregunta N°51

34. Si es si, ¿Cuál es la otra fuente?:


a. Río/ Lago ()	b. Pileta pública ()	c. Camión Cisterna ()
d. Acequia ()	e. Manantial ()	f. Pozo ()
g. Vecino ()	h. Lluvia ()	i. Otro(especificar) _____

35. ¿Cuál es la distancia de la vivienda hasta la otra fuente de abastecimiento? _____ Metros y
¿Qué tiempo se demora en ir y venir? _____ Minutos.

36. ¿Cuántas veces al día acarrea? _____

37. ¿Quiénes acarrean el agua? _____

¿Cuánto los mayores de 18 años? _____ ¿Cuánto los menores de 18 años? _____

 Edwin Joel Arias Chaves
Ing. Civil - Consultor
Reg. C.I.P. N° 98437
Reg. Consultor C-9889

**LISTA DE MORADORES ENCUESTADOS EN EL CASERIO VISTA
ALEGRE DISTRITO DE CORIS PROVINCIA DE AIJA REGIÓN ANCASH**

N°	NOMBRES Y APELLIDOS	SEXO	EDAD	CASA PROPIA
1	Maurelia Osorio Valverde	F	55	SI
2	Alejandrina Regalado Sanchez	F	65	SI
3	Segundino Juan Romero Mendez	M	72	SI
4	Edith Romero Regalado	F	62	SI
5	Brigida Angrelica Vega Carrión	F	66	SI
6	Gloria Luz Salvador Lugo	F	68	SI
7	Angelica Carrión Cautivo	F	53	SI
8	Zaida Romero Vega	F	47	SI
9	Leovegilda Garcia Salvador	F	63	SI
10	Julio Aurelio Salvador Regalado	M	51	SI
11	Regina Leon Caceres	F	47	SI
12	Esperanza Eugenia Maguiña Medina	F	49	SI
13	Bertha Romero Patricia	F	57	SI
14	Albino Agreda Cadillo	M	49	SI
15	Beatriz Soldedad Losano Cruz	F	46	SI
16	Adela Maxima Victorina Aval Albino	F	51	SI
17	Tolentino Osorio Ayala	M	41	SI
18	Elisabeth Consuelo Garcia Cautivo	F	52	SI
19	Jhoselin Maldonado Leon	F	54	SI
20	Jorge Enrique Carrion Cartobrazo	M	59	SI
21	Joaquina Higinio Albino	F	47	SI
22	Anaya Higinio Naida	F	49	SI
23	Sabina Florencia reyes de Jauri	F	52	SI
24	Gregoria Cruz Salvador	F	48	SI
25	Gaudencia Salvador Mendoza	F	59	SI
26	Aurelio Garcia Castillo	M	42	SI
27	Olegario Garcia Cruz	M	40	SI
28	Carlos manuel Carrion Anaya	M	28	SI
29	Camila Leon Romero	F	26	SI
30	Jusmar Romero Vegas	M	39	SI
31	Kimberly Cieza Salvador	F	25	SI
32	Zaid Barba Romero	F	38	SI

Anexos 4: Enfermedades de origen hídrico

CUADRO DE ENFERMEDADES DE ORIGEN HIDRICO

PUESTO DE SALUD..... C.S. CORIS
 LOCALIDAD..... CORIS - Caserio VISTA ALEGRE
 DISTRITO..... CORIS
 PROVINCIA..... AJAJA
 DEPARTAMENTO..... ANCASH

N°	TIPO DE ENFERMEDAD	EDADES (años)					TOTAL	MES
		< a 5	5 a 15	16 a 40	41 a 60	> a 60		
1	Giardiasis	7	3	3			13	Marzo
2	Diarrea aguda infecciosa	3			3		06	Abril-Mayo
3	Dermatitis de contacto		1		2		03	todo el año
4	Gastritis aguda			5	8		13	todo el año


Dr. JERSINHO MEDINA LORENA
 MEDICO CIRUJANO
 C.M.P. N° 31456

.....
FIRMA Y SELLO RESPONSABLE DEL PUESTO DE SALUD

Anexos 5: Acta de conformidad

25 Agosto del 2018

ACTO DE CONFORMIDAD.

Siendo Hacer el 25 Agosto del 2018, por do conocimiento de la presencia del Señor: Luzuín Hidalgo Lorenzini con DNI: 43618905. La presencia del señor Hidalgo se debe a la realización de su proyecto de investigación que lleva con nombre: MEJORAMIENTO DE LA TAREA DE CAPTACIÓN, LÍNEAS DE CONDUCCIÓN, RESERVA, LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN DEL CASERIO VISTO NEGRO, DISTRITO DE COELES, PROVINCIA DE BUENOS AIRES.

Teniendo conocimiento de las propuestas del señor Hidalgo respecto a su proyecto de investigación, se le da autorización para la realización para la realización del proyecto antes mencionado.

28 Agosto del 2018.



[Handwritten signature]
FIRMA

NOMBRE: ANTONIO Quiñones Ayala.
DNI 31764469
ALCAIDE VECINAL CASERIO VISTO NEGRO

Anexos 6: Fichas técnicas

Anexos 6.1: Ficha técnica cámara de captación

FUENTE: elaboración de cuadro cámara de captación según (Agüero R.)

Cálculo de la distancia entre el afloramiento y la cámara húmeda	Ancho de la pantalla (b) (m.)	Altura de la cámara húmeda (m.)	Dimensión de la canastilla	Tubería de rebose y limpieza (m.)	Diseño estructural				
					Empuje del suelo sobre el muro (P) (kg)	Momento de Vuelco (Mo) (Kg/m)	Momento de Estabilización (Mr.) y el peso W		
							W (Kg)	X (m.)	Mr. = XW (Kg/m)
$L = H_f / 0.30$ (m)	$b = 2(6D) + NAD + 3D$ (NA-1)	$H_t = A + B + H + D + E$	$N^{\circ} \text{ran} = A \text{Tran} / A \text{ran}$	$D = 0.71$ \times $Q_0^{.38} / h_f^{0.21}$	$P = 1/2 \text{ Cah}$ $\gamma s h^2$	$M_o = P \times Y$			





Edwin Joel Arteaga Chávez
 Ing. Civil - Consultor
 Reg. C.I.P. N° 99457
 Reg. Consultor C-6888

Anexos 6.2: Ficha técnica línea de conducción

FUENTE: elaboración de cuadro ficha técnica línea de conducción (Agüero R.)

TRAMO	Longitud total (l) (m)	Caudal Qmd (L/s)	COTA DEL TERRENO		Presión residual deseada (m)	Pérdida de carga deseada (m)	Pérdida carga unitaria deseada Hf (m)	Diámetros considerados os. D (Pulg.)	Velocidad V (m/s)	Longitud I-X (m)	COTA DEL TERRENO		Desnivel del terreno (m)	Pérdida de carga acumulada (m)	COTA PIEZOMÉTRICA		Presión final (m)
			Inicial (msnm)	Final (msnm)							Inicial (msnm)	Final (msnm)					



Edwin Josef Arteaga Chávez
 Ing. Civil - Consultor
 Reg. C.I.P. N° 99457
 Reg. Consultor C-6858

Anexos 6.3: Ficha técnica reservorio de almacenamiento

FUENTE: cuadro elaboración ficha técnica reservorio (Agüero R.)

DESCRIPCION	PARED		LOSA DE CUBIERTA	LOSA DE FONDO
	vertical	horizontal		
Momentos "M" (Kg-m.)				
Espesor útil "d" (cm.)				
f_s (Kg/cm ²)				
n				
f_c (Kg/cm ²)				
$K = 1/(1+(f_s/nf_c))$				
$j = 1-(k/3)$				
Área de acero: $A_s = (100*M)/(f_s*j*d)$ (cm ²)				
C				
b (cm.)				
e (cm.)				
Cuántia mínima: $A_{s\ min.} = C*b*e$ (cm ²)				
Área efectiva de $A_s^{(2)}$ (cm ²)				
Área efectiva de $A_{s\ min.}^{(2)}$ (cm ²)				
Distribución (acero) ⁽³⁾				



Edwin Joel Arteaga Chávez
 Ing. Civil - Consultor
 Reg. C.I.P. N° 89437
 Reg. Consultor C-6888

Anexos 7: Cálculos

Anexos 7.1:
Dimensionamiento cámara
de captación

CALCULO PARA POBLACIÓN DE DISEÑO	
Nº de viviendas.	32 viviendas
Población actual (Po):	163 habitantes
Periodo de diseño:	20 años
Coefficiente de crecimiento (%) (r) :	2.0 habitantes/año

Población futura (Pf), Metodo aritmetico.	Pf =	228	hab
Pf = Po (1+r * t/100))			

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (Coeficiente de crecimiento 2% para Region Ancash - CENSO 2017)
Fuente: Norma tecnica de diseño del ministerio de vivienda, teniendo en cuenta el periodo de diseño a 20 años para zonas rurales.

DISEÑO CAMARA DE CAPTACIÓN		
Dimensionamiento de la camara de captacion largo y ancho sera de 1.00 por 1.00 m para un mejor aprovechamiento del agua recaudada		
Metodo volumetrico		
T (seg.)	V (lt)	Q=V/t
7.30	5.00	Q: Caudal en lt./seg
7.60	4.00	V: Volumen de Recipiente en lts
7.40	4.00	T: Tiempo en seg.
7.50	4.00	
7.60	4.00	Caudal de la fuente:
7.48	4.20	0.56 Q (lt/seg)

CALCULO DE CAUDALES EN GENERAL			
Nº de viviendas.	32 viviendas		
Población actual (Po):	163 habitantes		
Periodo de diseño:	20 años		
Población futura (Pf):	228 habitantes		
Demanda de Dotacion:	80 (litr/hab/día)		
Consumo promedio anual (Qm):			
$Q_p = Pr \cdot Dot / 86400$	0.251	litr./seg.	
Consumo máximo diario (Qmd)			
$Q_{md} = 1.30 * Q_m$	0.326	litr./seg.	k1 = 1.3
Consumo máximo horario (Qmh)			
$Q_{mh} = 2 * Q_m$	0.50	litr./seg.	k2 = 2.0
Fuente: Norma tecnica de diseño del ministerio de vivienda actualizado abril 2018, dotacion en zona sierra 80 lts/hab/dia			
Fuente: Norma tecnica de diseño del ministerio de vivienda actualizado abril 2018, para coeficientes k1 y k2 se tendran valores de 1.3 y 2 sucesivamente			

GASTOS ADICIONALES					
Descripcion	Dotacion: lts/alum/di	Nº Alumnos	Nº Docentes	total	consumo: lts/seg
Educacion inicial (con residencia en general)	50	17	1	18	0.01042
Fuente: norma tecnica de diseño del ministerio de vivienda actualizado abril 2018, dotacion colegio 50 lts/alum/dia					

Descripcion	Dotacion: 1lt/m2	Area: m2	Consumo: lts/seg
Parque de recreacion	1	2496	0.02889
Fuente: Norma tecnica de diseño del ministerio de vivienda actualizado abril 2018, dotacion parque 1lt/m2/dia			

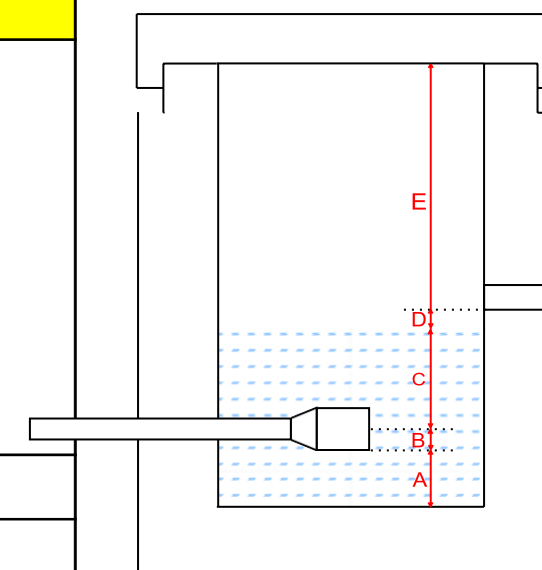
DISTANCIA ENTRE EL PUNTO DE AFORAMIENTO Y LA CAMARA HUMEDA			
Despejando la ecuacion de Bernoulli obtenemos:		$V = \left(\frac{2 * g * h}{1.56}\right)^{1/2}$	
h = 0.30	valor asumido	V = 2.240	m/s
Dicho valor es mayor que la velocidad máxima recomendada de 0.6m/s, por lo tanto se trabajará para el diseño una velocidad de:		Veloc =	0.5 m/s
Perdida de carga en el orificio:	$h_b = 1.56 \frac{v^2}{2g}$	ho =	0.02 m
Sabemos que:	$H_f = H - h_o$	Hf =	0.28 m
Distancia (L):	$L = \frac{H_f}{0.30}$	L =	0.94 m

CALCULO ANCHO DE PANTALLA - CAMARA HUMEDA			
Cd: se tomaran valores de 0.6 y 0.8 para el diseño se tomara valor de 0.8			
Qmáx : gasto maximo de la fuente =	0.56	lts/seg	
Cd: coeficiente de descarga =	0.8		
V: velocidad de pase =	0.5	m/s	
Sabemos que:	$A = \frac{Q_{max}}{v_2 * Cd}$	A =	0.0014
El diametro del orificio:	$D = \left(\frac{4 * A}{\pi}\right)^{1/2}$	D =	0.042 1.5 "

NUMERO DE ORIFICIOS			
Como el diametro calculado es 2.5" en el diseño se asume un diametro de 2" que sera utilizado para determinar el número de orificio (NA)		$NA = \left(\frac{D_1}{D_2}\right)^2 + 1$	NA = 2.18
			NA = 3

ANCHO DE PANTALLA			
Formula aplicada	$b = 2(6D) + NA(D) + 3(D)(NA - 1)$		
NA = Numero de orificios	NA =	3	
D = Diametro de orificio	D =	1.5"	
b = Ancho de pantalla	b =	31.5	pulg
	b =	100	cm

ALTURA DE CAMARA HUMEDA			
A: Se considera una altura mínima de 10cm que permite la sedimentación	A =	10	cm
B: Se considera la mitad del diámetro de la canastilla de salida.	B =	4	cm
C: El paso del agua se asume	H =	50	cm
D: Desnivel entre el nivel de ingreso del agua y el nivel de agua de la cámara húmeda.	D =	5	cm
E: Borde Libre (se recomienda de 10 a 30cm).	E =	30	cm
Altura total =	Ht =	99	cm
Altura asumida =	Ht =	100	cm



Dimensionamiento de canastilla	
El diámetro de la canastilla debe ser dos veces el diámetro de la línea de conducción (Dc)	
D canastilla =	2 * Dc
D canastilla =	2"
Se recomienda que la longitud de la canastilla sea mayor a 3Dc y menor que 6Dc:	

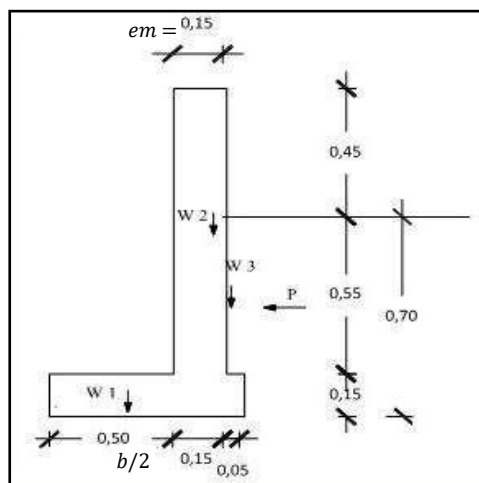
TUBERIA DE REBOSE		
La tubería de rebose y limpieza tienen el mismo diámetro.		
Aplicando fórmula de Hazemms Williams	$D = \frac{0.71 * Q^{0.38}}{hf^{0.21}}$	
D =diámetro en pulg	1.38	2"
Q= Gasto máximo de la fuente	0.56	lts/seg
hf= Perdida de carga unitaria	0.015	mm

Anexos 7.2: Diseño estructural cámara de captación

DISEÑO ESTRUCTURAL - CAMARA HUMERA - MANANTIAL DE LADERA

Datos:

γ_s =	Peso específico del suelo :	1.49	Tn/m ³
ϕ =	Ángulo de rozamiento interno del suelo :	31.89	
u =	Coefficiente de fricción:	0.42	
γ_c =	Peso específico del concreto:	2.4	Tn/m ³
$f'c$ =	Resistencia del concreto:	210	kg/cm ²
f_y =	Fluencia del acero	4200	kg/cm ²
σ_t =	Capacidad portante del suelo:	0.376	kg/cm ²
h =	Altura de suelo:	0.7	m.
b =	Ancho de la pantalla	100	cm
em =	Espesor de muros	15	cm
el =	Espesor de losa inferior	15	cm



EMPUJE DEL SUELO SOBRE EL MURO (P)

$$P = \frac{1}{2} * Cah * \gamma_s * h^2$$

Donde el coeficiente de empuje (Cah):

$$Cah = \frac{1 - \text{sen}\phi}{1 + \text{sen}\phi} = 0.31$$

Entonces el empuje del suelo es

P = **112.57 kg**

MOMENTO DE VUELCO

$$Mo = P * \gamma$$

$$\gamma = \frac{h}{3}$$

Por lo tanto la formula queda representada de la siguiente manera:

$$Mo = P * \frac{h}{3} \Rightarrow Mo = 112.57 * \frac{0.7}{3} = Mo = \dots \mathbf{26.27 \text{ kg.m.}}$$

MOMENTO DE ESTABILIZACION (Mr) Y EL PESO W:

W		W (kg.)	X (m.)	Mr=X*W (Kg./m.)
W ₁	0.55*0.15*2.4	198	0.275	54.45
W ₂	1.00*0.15*2.4	360	0.425	153
W ₃	0.55*0.05*1.49	40.975	0.525	21.51
W _T	TOTAL	598.975	-	228.96

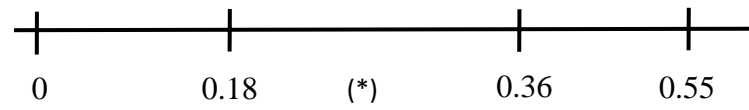
Se sabe que:

Mr=	228.96	kg . m.
Mo=	26.27	kg . m.
W _T =	598.98	kg .

Donde :

$$a = \frac{Mr - Mo}{W_t}$$

a = 0.338



(*) Paso por el tercio central

CHEQUEO

* Por volteo:

$$Cdv = \frac{Mr}{Mo}$$

Cdv = 8.72 > 1.6 OK

*Máxima carga unitaria:

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

L= 65 cm.

==>

L= 0.65 m.

P₁ = (4l - 6a) * W / l² = 0.081 kg/cm²

P₂ = (6a - 2l) * W_T / l² = 0.104 kg/cm²

El mayor valor obtenido del P1 o del P2, debe ser menor a la capacidad portante del terreno.

Por lo tanto: 0.104 < 0.376 kg/cm² OK

* Por deslizamiento:

Para: u = 0.42 y F = u * W_T = 251.57 kg

$$\text{Chequeo} = \frac{F}{P} =$$

2.23 > 1.6 Conforme.

REFORZAMIENTO

Datos:

em =	Espesor de muros	15.00	cm.
el =	Espesor de losa inferior	15.00	cm.
fy =	Fluencia del acero	4200.00	kg/cm ²
f'c =	Resistencia del concreto	210.00	kg/cm ²
b =	100	cm.	

Utilizaremos:

Cuadro n°1: Acero de refuerzo en concreto.

ACERO DE REFUERZO EN EL CONCRETO											
DESIGNACION	DIAMETRO		PESO	SECCION UTIL DE ACERO (cm ²)							
	CM	PULG		NUMERO DE BARRAS DE REFUERZO							
			kg/ml	1	2	3	4	5	6	7	8
3	0.953	3/8 "	0.56	0.71	1.42	2.13	2.84	3.55	4.26	4.97	5.68
4	1.270	1/2"	0.99	1.27	2.54	3.81	5.08	6.35	7.62	8.89	10.16
5	1.588	5/8"	1.55	1.98	3.96	5.94	7.92	9.90	11.88	13.86	15.84
6	1.905	3/4"	2.24	2.85	5.70	8.55	11.40	14.25	17.10	19.95	22.80

ARMADURA EN MURO

Las dimensiones de la cámara de captación son semejantes, es decir el ancho y el alto de la cámara húmeda son de 1 metro, por lo tanto la distribución de acero sera igual en el sentido vertical y horizontal.

- Área mínima :

$$As_{min} = 0.7 * \sqrt{f'c} * b * \frac{em}{fy} = 0.7 * 210 * 100 * \frac{15}{4200} = 3.62 \text{ cm}^2$$

Utilizaremos $\Rightarrow As = 4.26 \text{ cm}^2$

Asumimos: 6 varillas de $\phi = 3/8''$

- Área de la varilla :

$$As_{varilla} = \frac{\pi * D^2}{4} = \frac{3.1416 * [2.54 * \frac{3}{8}]^2}{4} \Rightarrow As_{varilla} = 0.71 \text{ cm}^2$$

$$Esp. = \frac{As_{var} * b}{As_{min}} = \frac{0.71 \text{ cm}^2 * 100 \text{ cm}}{4.26 \text{ cm}^2} \Rightarrow 16.73 \text{ cm}$$

Se considera 6 varillas ϕ de 3/8'' a cada 20cm

ARMADURA LOSA INFERIOR

Las dimensiones de la cámara de captación son semejantes, es decir el largo y el ancho de la cámara húmeda son de 1 metro, por lo tanto la distribución de acero sera igual en el sentido vertical y horizontal.

- Área mínima :

$$As_{min} = 0.7 * \sqrt{f'c} * b * \frac{em}{fy} = 0.7 * 210 * 100 * \frac{15}{4200} = 3.62 \text{ cm}^2$$

Utilizaremos $\Rightarrow As = 4.26 \text{ cm}^2$

Asumimos: 6 varillas de $\phi = 3/8''$

- Área de la varilla :

$$As_{varilla} = \frac{\pi * D^2}{4} = \frac{3.1416 * [2.54 * \frac{3}{8}]^2}{4} \Rightarrow As_{varilla} = 0.71 \text{ cm}^2$$

$$Esp. = \frac{As_{var} * b}{As_{min}} = \frac{0.71 \text{ cm}^2 * 100 \text{ cm}}{4.26 \text{ cm}^2} \Rightarrow 16.73 \text{ cm}$$

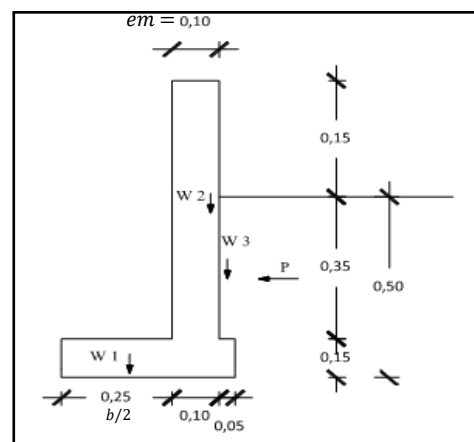
Se considera 6 ϕ de 3/8'' a cada 20cm

Anexos 7.3: Diseño estructural cámara de válvulas

DISEÑO ESTRUCTURAL CAMARA SECA - MANANTIAL LADERA

Datos:

γ_s = Peso específico del suelo :	1.49	Tn/m ³
ϕ = Ángulo de rozamiento interno del suelo :	31.89	
u = Coeficiente de fricción:	0.42	
γ_c = Peso específico del concreto:	2.4	Tn/m ³
$f'c$ = Resistencia del concreto:	210	kg/cm ²
f_y = Fluencia del acero	4200	kg/cm ²
σ_t = Capacidad portante del suelo:	0.376	kg/cm ²
h = Altura de suelo:	0.5	m.
b = Ancho de la pantalla	50	cm
em = Espesor de muros	10	cm
el = Espesor de losa inferior	10	cm



EMPUJE DEL SUELO SOBRE EL MURO (P)

$$P = \frac{1}{2} * Cah * \gamma_s * h^2$$

Donde el coeficiente de empuje (Cah):

$$Cah = \frac{1 - \text{sen}\phi}{1 + \text{sen}\phi} = 0.31$$

Entonces el empuje del suelo es

P = **57.44 kg**

b). Momento de vuelco

$$Mo = P * \gamma$$

$$\gamma = \frac{h}{3}$$

Por lo tanto la formula queda representada de la siguiente manera:

$$Mo = P * \frac{h}{3} \Rightarrow Mo = 57.44 * \frac{0.5}{3} = Mo = \dots \mathbf{9.57 \text{ kg.m.}}$$

MOMENTO DE ESTABILIZACION (Mr) Y EL PESO W

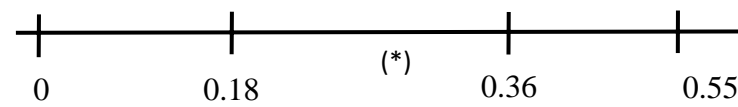
W		W (kg.)	X (m.)	Mr=X*W (Kg./m.)
W ₁	0.35*0.10*2.4	84	0.275	23.1
W ₂	0.5*0.10*2.4	120	0.425	51
W ₃	0.35*0.05*2.4	26.075	0.525	13.69
W _T	TOTAL	230.075	-	87.79

Se sabe que:

Mr=	87.79	kg . m.
Mo=	9.57	kg . m.
W _T =	230.08	kg .

Donde :

$$a = \frac{Mr - Mo}{W_T} \quad a = 0.340$$



(*) Paso por el tercio central

CHEQUEO

* Por volteo:

$$C_{dv} = \frac{M_r}{M_o} \quad C_{dv} = 9.17 > 1.6 \quad \text{OK}$$

*Máxima carga unitaria:

$$L = \frac{b}{2} + em \Rightarrow L = 35 \text{ cm.} \Rightarrow L = 0.35 \text{ m.}$$

$$P_1 = (4l - 6a) * W \cdot \lambda^2 = -0.120 \text{ kg/cm}^2$$

$$P_2 = (6a - 2l) * W \cdot \lambda^2 = \mathbf{0.252} \text{ kg/cm}^2$$

El mayor valor obtenido del P1 o del P2, debe ser menor a la capacidad portante del terreno.

Por lo tanto: $0.252 < 0.376 \text{ kg/cm}^2 \quad \text{OK}$

* Por deslizamiento:

Para: $u = 0.42$ y $F = u * W_T = 96.63 \text{ kg}$

$$\text{Chequeo} = \frac{F}{P} = 1.68 > 1.6 \quad \text{Conforme.}$$

REFORZAMIENTO

Datos:

em = Espesor de muros	10.00	cm.
el = Espesor de losa inferior	10.00	cm.
fy = Fluencia del acero	4200.00	kg/cm ²
f'c = Resistencia del concreto	210.00	kg/cm ²
b =	50	cm.

Utilizaremos:

Cuadro n°1: Acero de refuerzo en concreto.

ACERO DE REFUERZO EN EL CONCRETO											
DESIGNACION	DIAMETRO		PESO	SECCION UTIL DE ACERO (cm ²)							
	CM	PULG		NUMERO DE BARRAS DE REFUERZO							
			kg/ml	1	2	3	4	5	6	7	8
3	0.953	3/8"	0.56	0.71	1.42	2.13	2.84	3.55	4.26	4.97	5.68
4	1.270	1/2"	0.99	1.27	2.54	3.81	5.08	6.35	7.62	8.89	10.16
5	1.588	5/8"	1.55	1.98	3.96	5.94	7.92	9.90	11.88	13.86	15.84
6	1.905	3/4"	2.24	2.85	5.70	8.55	11.40	14.25	17.10	19.95	22.80

ARMADURA EN MUROS

Las dimensiones de la cámara seca son semejantes, es decir el ancho y el alto de la cámara seca son de 0.50 metro, por lo tanto la distribución de acero sera igual en el sentido vertical y horizontal.

- Área mínima :

$$A_{s \text{ min}} = 0.7 * \sqrt{f'c} * b * \frac{em}{f_y} = 0.7 * \sqrt{210} * 50 * \frac{10}{4200} = 1.21 \text{ cm}^2$$

Utilizaremos $\Rightarrow A_s = \mathbf{2.13} \text{ cm}^2$

Asuminos: 3 varillas de $\phi = 3/8''$

- Área de la varilla :

$$A_{s \text{ varilla}} = \frac{\pi * D^2}{4} = \frac{3.1416 * [2.54 * \frac{3}{8}]^2}{4} \Rightarrow A_{s \text{ varilla}} = 0.71 \text{ cm}^2$$

$$\text{Esp.} = \frac{A_{s \text{ var}} * b}{A_{s \text{ min}}} = \frac{0.71 \text{ cm}^2 * 50 \text{ cm}}{2.13 \text{ cm}^2} \Rightarrow \mathbf{16.73} \text{ cm}$$

Se considera 4 ϕ de 3/8'' a cada 15 cm

ARMADURA EN LOSA INFERIOR

Las dimensiones de la cámara seca son semejantes, es decir el largo y el ancho de la cámara seca son de 0.50 metro, por lo tanto la distribución de acero será igual en el sentido vertical y horizontal.

- Área mínima :

$$As_{min} = 0.7 * \sqrt{f'c} * b * \frac{el}{fy} = 0.7 * \sqrt{210} * 50 * \frac{10}{4200} = 1.21 \text{ cm}^2$$

$$\text{Utilizaremos } \Rightarrow As = 2.13 \text{ cm}^2$$

Asumimos: 3 varillas de $\phi = 3/8''$

- Área de la varilla :

$$As_{varilla} = \frac{\pi * D^2}{4} = \frac{3.1416 * [2.54 * \frac{3}{8}]^2}{4} \Rightarrow As_{varilla} = 0.71 \text{ cm}^2$$

$$Esp. = \frac{As_{var} * b}{As_{min}} = \frac{0.71 \text{ cm}^2 * cm}{2.13 \text{ cm}^2} \Rightarrow 16.73 \text{ cm}$$

Se considera 4 ϕ de 3/8'' a cada 15cm

Anexos 7.4:
Dimensionamiento y diseño
estructural de reservorio

CAPACIDAD Y DIMENSIONAMIENTO DEL RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO		
Capacidad del reservorio de almacenamiento		
Datos:		
Población actual	163	habitantes
Coefficiente de crecimiento	2.0	hab/año
Tiempo de servivio	20.0	años
Dotación	80	lts/hab/dia
Población futura	228	habitantes
Aplicar formula metodo aritmetico poblacion futura	$Pf = Pi(1 + \frac{r*t}{100})$	
Fuente: Norma tecnica de diseño del ministerio de vivienda actualizado abril 2018, dotacion en zona sierra 80 lts/hab/dia		
Fuente: Instituto Nacional de Estadistica e Informatica (Coeficiente de crecimiento 2% para Region Ancash - CENSO 2017)		

Resultados		
Consumo promedio anual: (Qm) = lts	$Qm = Pf * Dotación$	18256

Volumen de regulación		
Considerando 25% del Qm		4.6 m3
Fuente: Norma tecnica de diseño del ministerio de vivienda actualizado abril 2018, establece considerar minimo el 25% del del consumo promedio para volumen de regulación		

Volumen de reserva		
Considerando el 7% del caudal maximo diario (Qmd)	$Vr = 7% * Qmd * 86400$	2.0 m3
Consumo maximo diario (Qmd)	0.326 lts/seg	

Fuente: sedapal (Reglamento para elaboracion de proyectos establece considerar el 7% del Qmd (caudal maximo diario) para volumen de regulación

Volumen total calculado de reservorio	6.5 m3
Se considera un volumen total de reservorio	10 m3

Fuente: Norma tecnica de diseño del ministerio de vivienda establece:		
Rango	Real	Se considera
1. Reservorio	$\leq 5 m3$	5m3
1. Reservorio	$> 5m3$ hasta $\leq 10m3$	10m3
1. Reservorio	$> 10m3$ hasta $\leq 15m3$	15m3

DISEÑO ESTRUCTURAL DEL RESERVORIO - SECCION CUADRADA		
Datos:		
Volumen :	11.88 m ³	
Ancho de la pared:	2.50 m	
Altura de agua (h):	1.60 m	
Borde libre (B.l):	0.30 m	
Altura total (H):	1.90 m	
Peso específico del agua:	1000.00 kg/m ³	
peso especifico del terreno:	1800.00 kg/m	
Capacidad portante del terreno:	1.41 Kg/cm ²	

A). Calculo de momentos de espesores

Paredes

*Para el cálculo se realiza cuando el reservorio se encuentra lleno y sujeto a la presión del agua

*Para el calculo de los mentos se utilizan los coeficientes (k) que se muestran en el Anexo H (cuadro H.5). Se ingresa mediante la relación del ancho de la pared (b) y la altura de agua (h). Los límites de la relación de b/h son 0.5 a 3.0.

Siendo:

h=	1.60
b=	2.50

Resulta:

b/h=	1.5625
------	--------

*Para la relación b/h = 2.50, se presentan los coeficientes (k) para el cálculo de los momentos, cuya información se muestra en el cuadro 1

Coeficientes (k) para el cálculo de momentos - tapa libre y fondo empotrado

CUADRO - 1							
b/h	x/h	y=0		y=b/4		y=b/2	
		Mx	My	Mx	My	Mx	My
2.5	0	0	+0.027	0	+0.013	0	-0.074
	1/4	+0.012	+0.022	+0.007	+0.013	-0.013	-0.066
	1/2	+0.011	+0.014	+0.008	+0.010	-0.011	-0.053
	3/4	-0.021	-0.001	-0.010	+0.001	-0.005	-0.027
	1	-0.108	-0.022	-0.077	-0.015	0	0

*Los momentos se determinan mediante la siguiente formula:

$$M = k * \gamma a * h^3$$

*Conocidos los datos se calcula:

$$\gamma a * h^3 = 4096 \text{ kg}$$

Para y=0 y reemplazando valores de K en la ecuación se tiene:

Mx0=	0
Mx1/4=	0.012*3242 = 49.15 kg.m.
Mx1/2=	0.011*3242 = 45.06 kg.m.
Mx3/4=	-0.021*3242 = -86.02 kg.m.
Mx1=	-0.108*3242 = -442.37 kg.m.

*Siguiendo el mismo procedimiento se calculan los momentos Mx y My para los valores de y, cuyos resultados se presentan en el cuadro 2

CUADRO 2							
b/h	x/h	y=0		y=b/4		y=b/2	
		Mx	My	Mx	My	Mx	My
2.5	0	0.000	110.592	0.000	53.248	0.000	-303.104
	1/4	49.152	90.112	28.672	53.248	-53.248	-270.336
	1/2	45.056	57.344	32.768	40.960	-45.056	-217.088
	3/4	-86.016	-4.096	-40.960	4.096	-20.480	-110.592
	1	-442.368	-90.112	-315.392	-61.440	0.000	0.000

En el cuadro 2, el máximo momento absoluto es:

M =	442.368
-----	---------

*El espesor de la pared (e) originado por un momento 'M' y el esfuerzo de tracción por flexión (ft) en cualquier punto de la pared (ver figura 6.7), se determina mediante el método elástico sin agrietamiento, cuyo valor se estima mediante:

$$e = \frac{6 M}{f_t * b}^{1/2} \quad \text{Ecuac. = (1)}$$

Donde:

$$\begin{aligned} f_c &= 210 \text{ Kg/cm}^2 \\ f_t = 0.85 * (f_c)^{1/2} &= 12.32 \text{ Kg/cm}^2 \\ M &= 442.37 \text{ kg.m} \\ b &= 100.00 \text{ cm} \end{aligned}$$

Reemplazado los datos en la ecuación 1 se tiene:

$$e = 14.67922713$$

Para el diseño se asume un espesor : $e = 15 \text{ cm.} = 0.15 \text{ m.}$

Losa cubierta	
La losa de cubierta será considerada como una losa armada en dos sentidos y apoyada en sus cuatro lados.	

Cálculo del espesor de la losa:

$$\begin{aligned} \text{Espesor de los apoyos} &= 0.15 \text{ m.} \\ \text{Luz interna} &= 2.50 \text{ m.} \end{aligned}$$

$$\text{Luz de cálculo} = \text{Luz interna} + \frac{2(\text{espesor de los apoyos})}{2}$$

$$L = 2.65 \text{ m.}$$

Entonces el espesor :

$$e = \frac{L}{36} = 0.07 \text{ m.} \implies e = 0.15 \text{ m.}$$

*Según el Reglamento Nacional de Edificaciones para losas macizas en dos direcciones, cuando la relación de las dos es igual a la unidad, los momentos flexionantes en las fajas centrales son:

$$M_A = M_B = C W L^2 \quad \text{Ecuac. = (2)}$$

Donde : $C = 0.036$

Peso propio = e * peso propio de la losa de concreto = 0.1 * 2400 =	240	Kg/cm ²
Carga viva =	150	Kg/cm ²
	w = 390	Kg/cm ²

Reemplazando en la ecuación 2, se tiene:

$$M_A = M_B = 98.60 \text{ kg.m.}$$

Conocidos los valores de los momentos, se calcula el espesor útil "d" mediante el método elástico con la siguiente relación.

$$d = \frac{M}{R * b}^{1/2} \quad \text{Ecuac. = (3)}$$

Siendo:

$$\begin{aligned} M = M_A = M_B &= 98.60 \text{ kg.m.} \\ b &= 100.00 \text{ cm.} \end{aligned}$$

Se sabe que:

$$R = \frac{1}{2} * f_s * j * k \quad \text{Ecuac. = (4)}$$

$$(1) \quad n = E_s / E_c = (2.1 * 10^6) / (W^{1.5} * 4200 * (f_c)^{1/2}) \implies n = 10$$

Para $W = 2.4 \text{ Tn/m}^3$ y $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$

$$(2) \quad k = 1 / (1 + f_s / (n * f_c)) \implies k = 0.361$$

Para $f_s = 1400 \text{ kg/cm}^2$ y $f_c = 79 \text{ kg/cm}^2$

$$j = 1 - \frac{K}{3} = 0.8798$$

Resultando 'R' :

$$R = 12.5355$$

Reemplazando los valores en la ecuación 4 se obtiene: $d = 2.80$ cm

*El espesor total (e), considerando un recubrimiento de 5 cm, será igual a 10 cm; siendo menor que el espesor mínimo encontrado (e=15 cm). Para el diseño se considera $d = 15 - 5 = 10$ cm.

- Losa de fondo.

Asumiendo el espesor de la losa de fondo igual a 0.15m. Y conocida la altura de agua de 1.60m, el valor de P será:

Peso propio del agua :	$1.48 * 1000 =$	1600 kg/m^2
Peso propio del concreto :	$0.15 * 2400 =$	360 kg/m^2
	$W =$	1960 kg/m^2

*La losa de fondo será analizada como una placa flexible y no como una placa rígida, debido a que el espesor es pequeño en relación a la longitud, además la consideramos apoyada en un medio cuya rigidez aumenta con el empotramiento. Dicha placa estará empotrada en los bordes.

*Debido a la acción de las cargas verticales actuantes para una luz interna de $L = 2.50$ m. , se origina los siguientes momentos:

* Momento de empotramiento en los extremos:

$$M = - \frac{W * L^2}{192} = -63.80$$

* Momento en el centro:

$$M = \frac{W * L^2}{384} = 31.90$$

*Para losas planas rectangulares armadas con armaduras en dos direcciones, Timoshenko recomienda los siguientes coeficientes:

Para un momento en el centro	=	0.0513
Para un momento de empotramiento	=	0.529

* Momentos finales:

Empotramiento (Me)	$= 0.529 * (-131.2) =$	-33.75 kg.m.
Centro (Mc)	$= 0.0513 * 65.60 =$	1.64 kg.m.

* Chequeo del espesor:

El espesor se calcula mediante el método elástico sin agrietamiento considerando el máximo momento absoluto ($M=69.40$ kg.m.) con la siguiente relación:

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

Donde:

$f_t = 0.85 * (f_c)^{1/2} =$	11.24	$f_c =$	2105
			Kg/cm^2
$e =$	4.24		cm

Dicho valor es menor que el espesor asumido (15cm) y considerando el recubrimiento de 4 cm resulta: $d = 11$ cm

se considera un espesor de losa: **$e = 015$ m**

B). Distribución de armadura

Para determinar el valor del área de acero de la armadura de la pared, de la losa cubierta y de fondo, se considera la siguiente relación.

$$As = \frac{M}{fs * j * d}$$

Donde :

M= Momento máximo absoluto en kg.m.

fs= Fatiga de trabajo en kg/cm²

j=

Relación entre la distancia de la resultante de los esfuerzos de compresión al centro de gravedad de los esfuerzos de los esfuerzos de tensión.

d= Peralte efectivo en cm.

*Con el valor de área acero (As) y los datos indicados en el cuadro 2, se calculará el área efectiva de acero que servirá para definir el diámetro y la distribución de armadura.

- Pared.

*Para el diseño estructural de la armadura vertical y horizontal de la pared del eje. Para la armadura vertical resulta un momento (Mx) = 350.136 kg.m. y para la armadura horizontal el momento (My) = 239.91 kg.m. Dichos valores se observan en el cuadro 2

Para resistir los momentos originados por la presión del agua y tener una distribución de la armadura se considera fs = 900 kg/Cm² y n=9.

espesor de 15 cm, recubrimiento de 5 cm. Se define un peralte efectivo d=10 cm. El valor de j es igual a 0.85 definido con k= 0.441.

La cuantía mínima se determina mediante la siguiente relación:

$$As \text{ mín.} = 0.0015 * b * e = \underline{\quad 2.25 \text{ cm}^2 \quad}$$

se considera acero de 3/8 @ 0.20m para b = 100 cm y e = 15 cm

- Losa de cubierta.

*Para el diseño estructural de armadura se considera el momento en el centro de la losa cuyo valor permitirá definir el área en base a la ecuación 4

Para el calculo se consideran:		kg.m.
M=	98.60	
fs=	1400.00	kg/cm ²
j=	0.88	
d=	5.00	cm.

La cuantía mínima recomendada es:

$$As \text{ mín.} = 0.0017 * b * e = \underline{\quad 1.7 \text{ cm}^2 \quad}$$

se considera acero de 3/8 @ 0.20 m para b = 2.80 cm y e = 18 cm

- Losa de fondo.

*Para el diseño estructural de armadura se considera el momento en el centro de la losa cuyo valor permitirá definir el área en base a la ecuación 4

para el diseño se considera:

Mc	69.4	kg.m
fs	1400	kg/cm ²
j	0.53	
d	5	cm

La cuantía mínima recomendada es:

$$As \text{ mín.} = 0.0017 * b * e = \underline{\quad 1.7 \text{ cm}^2 \quad}$$

para b = 2.80 cm y e = 18 cm

se considera acero de 3/8 @ 0.20 m

Anexos 7.5: Diseño línea de conducción

Diseño de la línea de conducción															
Tramo	Caudal (l/s)	Longitud (m)	Cota de terreno (m.s.n.m)		Desnivel	Perd. de carga unitaria disponible (hf)	Diámetro calculado	Diametro comercial	Velocidad (m/s)	Perd. de carga unitaria m/m (hf)	Perd. De carga por tramo (Hf)	Cota piezométrica (m.s.n.m)		Presión (m.c.a)	
			Inicial	Final								Inicial	Final	Inicial	Final
CAP. - P1	0.420	706.22	3189.00	3143.00	46.00	0.0651	0.906	1.0	0.8	0.0371	26.202	3189.00	3162.80	0.00	19.80
P1 - RES.	0.420	694.20	3143.00	3104.00	39.00	0.0562	0.935	1.0	0.8	0.0371	25.756	3143.00	3117.24	19.80	13.24

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

Ecuacion Hazens Willian para calculo perdida de carga unitaria.

$$D = \frac{0.71 \times Q^{0.38}}{hf^{0.21}}$$

Ecuacion Hazens Willian para calculo del diametro de tuberia linea conducción.

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

Formula para hallar la velocidad del flujo en el tramo establecido

Anexos 8: Estudio de agua

ANALISIS DE AGUA

DEPARTAMENTO : ANCASH	MUESTREADO POR : LUZVIN HIDALGO LARRAIN
PROVINCIA : AJAJA	FECHA DE MUESTREO : 26/08/18
DISTRITO : CORIS	HORA DE MUESTREO : 08:00 am
TIPO DE FUENTE : SUPERFICIAL	FECHA DE RECEPCION : 27/08/18
DIRECCIÓN : PUQUIO COISHCA	HORA DE RECEPCION : 11:00 am

OBSERVACIÓN: MEJORAMIENTO DE LA CAMARA DE CAPTACION, LINEA DE CONDUCCION, RESERVORIO, LINEA DE ADUCCION Y RED DE DISTRIBUCION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERIO DE VISTA ALEGRE, DISTRITO CORIS, PROVINCIA AJAJA

PARAMETROS DE CONTROL	RESULTADOS	L.M.P. (D.S. N° 031-2010-SA)
-----------------------	------------	---------------------------------

ANALISIS BACTERIOLOGICO

Coliformes Totales, NMP/100 ml	11	0
Coliformes Fecales, NMP/100 ml	<2	0

ANALISIS FÍSICO Y QUÍMICOS

Cloro Residual Libre, mg/L	...	>=0.5
Turbidez, UTN	2.52	5
pH	7.9	6.5-8.5
Temperatura, °C	20.4	25
Color aparente, UC	13	
Color verdadero, UCV escala Pt-Co	0	15
Conductividad, us/cm	307	1,500
Sólidos Disueltos Totales, mg/L	148	1,000
Salinidad, ‰	0.0	
Alcalinidad Total, mg/L	144	
Alcalinidad a la Fenolftaleína, mg/L	0	
Dureza Total, mg/L	144	500
Dureza Cálcica Total, mg/L	112	
Dureza Magnésica, mg/L	32	
Cloruros, mg/L	18	250
Sulfatos, mg/L	10.31	250
Hierro, mg/L	0.03	0.3
Manganeso, mg/L	0.011	0.4
Aluminio, mg/L	0.03	0.2
Cobre, mg/L	0.015	2
Nitratos, mg/L	12	50
Nitritos, mg/L	2.7	

ANALISTA ÁREA MICROBIOLOGIA : BLGA. KELLY TAPIA ESQUIVEL

ANALISTA ÁREA FÍSICO QUÍMICO : TEC. ERIK MINIANO MIRANDA


 BLGA. KELLY TAPIA ESQUIVEL
 SUPERVISOR CONTROL DE CALIDAD


 ING. JUAN SONO CABRERA
 GERENCIA TÉCNICA

Anexos 9: Estudio de suelo

PROYECTO

MEJORAMIENTO DE LA CAMARA DE CAPTACION, LINEA DE CONDUCCION Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE VISTA ALEGRE, DISTRITO DE CORIS PROVINCIA DE AIJA REGIÓN ANCASH

SOLICITANTE:

ALUMNO: HIDALGO LARRAIN LUZVIN

CONSULTOR RESPONSABLE:

GEORUMI S.A.C. (20569161992)

UBICACIÓN:

REGION : ANCASH
PROVINCIA : AIJA
CENTRO POBLADO : VISTA ALEGRE



CHIMBOTE, OCTUBRE 2018

Tabla de contenido

1 GENERALIDADES.....4

1.1 Antecedentes..... 4

1.2 Objetivos..... 4

1.2.1 Objetivo Principal4

1.2.2 Objetivo Especifico.....5

1.3 Ubicación del área en estudio.....6

1.4 Accesibilidad.....6

1.5 Condición climática de la zona..... 8

1.5.1 Clima.....8

1.5.2 Vegetación..... 8

1.6 Característica del proyecto 8

2 GEOLOGIA DEL AREA DE ESTUDIO8

2.1.1 Geomorfología 9

2.1.2 Geología Regional.....9

3 ASPECTOS SISMICOS – DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS PARA EL DISEÑO SISMO RESISTENTE.12

3.1 Sismología:..... 12

3.2 Efecto De Sismo..... 15

4 INVESTIGACION DE CAMPO Y ENSAYOS DE LABORATORIO16

4.1 Trabajos de campo..... 16

4.2 Ensayos de laboratorio 17

4.3 Niveles De Napa Freática..... 17

5 GEOTÉCNICA DEL TERRENO Y DESCRIPCIÓN DEL PERFIL ESTRATIGRAFICO17

AS

Ing. Civil - Consultor
 Reg. C.I.P. N° 89457
 Reg. Consultor: C-6853

GEORUMI S.A.C.
 LABORATORIO DE ENSAYOS DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

5.1	Descripción del perfil estratigráfico.....	18
5.2	Características Resistentes del suelo.....	20
5.2.1	Calculo de La Capacidad Portante Del Terreno.....	20
5.2.2	Factores de esponjamiento estimados.....	21
5.2.3	Agresión del suelo al concreto.....	22
6	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	24
6.1	Conclusiones.....	24
6.2	Recomendaciones.....	25
7	ANEXOS.....	26
7.1	PANEL FOTOGRAFICO.....	26
7.2	ESTRATIGRAFÍAS.....	33
7.3	ANÁLANULOMÉTRICO.....	33
7.4	CALCULO DE CAPACIDAD PORTANTE.....	33
7.5	FACTOR DE ESPONJAMIENTO.....	33
7.6	CROQUIS DE UBICACIÓN DE CALICATAS.....	33


 Edelmir Joel Arteaga Chávez
 Ing. Civil - Consultor
 Reg. C.I.P. N° 99457
 Reg. Consultor C-6853



1 GENERALIDADES

1.1 Antecedentes

Como parte de la formación académica que se imparte en la universidad los Ángeles de Chimbote y el desarrollo del proyecto de investigación que lleva como nombre. MEJORAMIENTO DE LA CAMARA DE CAPTACION, LINEA DE CONDUCCION Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO DE VISTA ALEGRE, DISTRITO DE CORIS, PROVINCIA DE AIJA REGION ANCASH y con la necesidad de asistir a la mecánica de suelos, para de este modo poder realizar el ensayo de laboratorio para poder determinar las características de terreno donde se efectuaran estructuras como cámara de captación, cámara rompe presión y reservorio de almacenamiento de igual manera las características de terreno por donde ira distribuida la línea de conducción; es necesario la realización de los ensayos de laboratorio para conocer como antes se mencionó las características de terreno, para realizar los ensayos se realizaron calicatas de aproximadamente 1.2 m de profundidad donde realizamos la extracción de muestras para luego asistir y recurrir los servicios de la empresa consultora **GEORUMI SAC** para realizar los estudios técnicos

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Principal

Proporcionar la información técnica necesaria sobre las propiedades físicas y mecánicas del subsuelo donde se desarrollará el, MEJORAMIENTO DE LA CAMARA DE CAPTACIÓN, LINEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE VISTA ALEGRE DISTRITO DE CORIS PROVINCIA DE AIJA REGIÓN ANCASH



1.2.2 Objetivo Especifico

Para alcanzar el objetivo principal, previamente se requiere lograr los siguientes objetivos específicos:

- Excavación de “calicatas” para determinar las características del suelo en el emplazamiento del proyecto.
- Obtención de muestras de suelo en cada “calicata” excavada, respectivamente, para realizar los análisis físicos y químicos que determinen la clasificación del suelo según SUCS (sistema unificado de clasificación de suelos).
- Realizar los ensayos básicos a las muestras de suelo extraídas para que proporcionen las características y restricciones del suelo necesario para desarrollar los diseños y la construcción de las estructuras de cimentación, estabilidad de las excavaciones, uso del material excavado y capacidad portante del suelo, etc.
- Determinar la agresividad del terreno hacia los materiales que se usarán en las obras, para recomendar las medidas de protección adecuadas según sea el caso.
- Enmarcar el presente estudio en los requisitos técnicos establecidos en la Norma E.050: Suelos y Cimentaciones; del Reglamento Nacional de Edificaciones del Perú.
- Determinar el perfil estratigráfico y las características físico –mecánicas del suelo


Ing. Civil - Consultor
Reg. C.I.P. N° 99457
Reg. Consultor C-8853

1.3 Ubicación del área en estudio

Región : Ancash

Provincia : AIJA

Zona Urbana : VISTA ALEGRE



Figura N°01: Mapa político del Perú

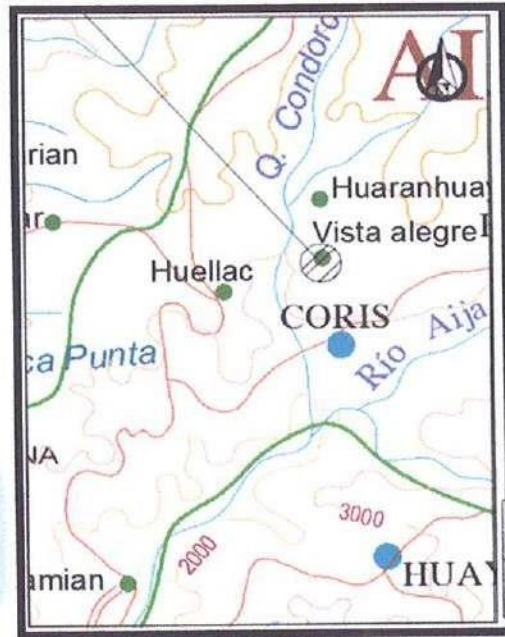


Figura N°02: Mapa político del distrito de Coris

1.4 Accesibilidad

Para llegar se debe seguir la siguiente secuencia de transporte via terrestre en automóvil, camioneta rural o transporte público como se detalla:

Partiendo del distrito de Chimbote provincia del santa se debe seguir por la carretera panamericana Norte hasta el kilómetro 296 donde se deberá tomar un ómnibus de transporte público Interdiario 08:00 am es la partida llegando a Coris aproximadamente 03:00 pm 8 horas aproximadas de traslado, luego caminar 30 minutos hasta el caserío vista Alegre



Joel Arteaga Chavez
Ing. Civil - Consultor
Reg. C.I.P. N° 99457
Reg. Consultor C-6853

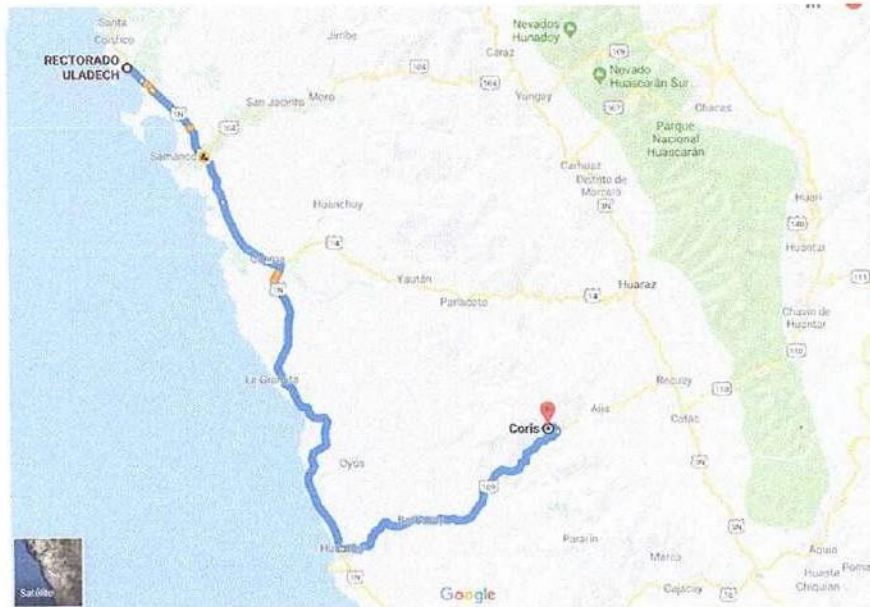


Figura N°03: Recorrido en vehículo automotor para llegar al Distrito de Coris.

Para llegar al sector de trabajo (caserío Vista Alegre)

A si mismo se puede partir del distrito de coris desde su plaza de armas y continuar una caminata. Por un espacio de 20 minutos se llega al sector donde se realizara el proyecto.

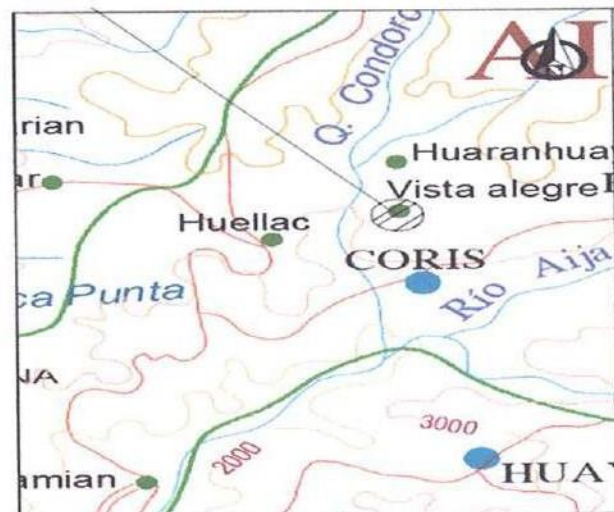


Figura N°04: Recorrido para llegar al lugar caserío “Vista Alegre”

1.5 Condición climática de la zona

Debido a su ubicación en el trópico y la presencia de los Andes, el clima de Vista Alegre en la mayor parte de su territorio es Semifrío semiseco. Presenta una precipitación acumulada en el periodo lluvioso de 100 a 200 mm, con deficiencias de lluvias en otoño, invierno y primavera, con humedad relativa de 65% a 84.

1.5.1 Clima

Clima Frio o Boreal (Valle Mesoandino) Este tipo climático de la región sierra, presenta una temperatura promedio anual de 12° C, con precipitación media anual de 700 mm³, conocido también como “clima de montaña alta” y se extiende entre los 3,000 a 4,000 msnm, presenta veranos lluviosos e inviernos secos con fuertes heladas. Es la zona climática donde se asienta el caserío Vista Alegre

1.5.2 Vegetación

La vegetación natural, en las zonas bajas, está representada por las especies arbustivas de constitución leñosa, vegetación arbórea reforestada por eucaliptos y pinos, así como por especies nativas propios de humedales.

1.6 Característica del proyecto

Actualmente en el emplazamiento de la propiedad es de uso público, y según los planos presentados para apoyar a este estudio de suelos están en conformidad con la realidad física.

Finalmente para realizar los ensayos de mecánica de suelos se constituyó al lugar donde se realizará el proyecto, para realizar la auscultación del suelo, con la excavación de 03 (tres) pozos calicatas distribuidas convenientemente en la línea de conducción y reservorio de almacenamiento.

2 GEOLOGIA DEL AREA DE ESTUDIO

El Distrito de Coris Tiene una superficie de 267.15 km² y una población de más de 1853 habitantes, a una altura de 3500 msnm, Latitud: 9°49'59" Sur Longitud: 77°45'00" OESTE. Coris es un distrito de la provincia de Aija; limita al norte con la



provincia de Huaraz. Al este con el distrito de la Merced, distrito de aija, distrito de Huaccllan, y el distrito de Succha y al sur Oeste con la provincia de Huarmey

2.1.1 Geomorfología

El estudio geomorfológico se realizó con la Carta Nacional (Hojas 20-h Huaraz, 20-i Recuay) a escala 1:100,000 del IGN (instituto geográfico nacional), el mapa geomorfológico del Departamento de Ancash y su leyenda proporcionada por la DNTDT (Dirección Nacional Técnica de Demarcación Territorial) a escala 1:100000, shapes e imágenes landsat, y el software Arcgis 10.1.

El estudio tiene como finalidad la representación del relieve y el ambiente sobre el cual se encuentran asentados los centros poblados y caseríos tal es el caso de vista Alegre, así como identificar y evaluar los principales procesos geomorfológicos presentes en la Provincia. La Provincia de Aija, dentro de su geomorfología presenta Valles Intermedios, Cadenas Montañosas, Colinas Andinas y Altiplanicies, producto de una serie de procesos geomorfológicos, el nivel de desgaste que ha experimentado el suelo después que estos se produjeran, dando origen a quebradas apacibles conocidas como valles y otras profundas con riscos y acantilados pronunciados por donde el agua se precipita torrenciosamente por el fondo de cañón.

2.1.2 Geología Regional

La cartografía Geológica regional elaborada por el INGEMMET indica la conformación geológica del sector que es como sigue:

Rocas Intrusitas

Dentro del departamento de Ancash existe una diversidad de rocas intrusitas que se le agrupado en cuatro unidades según sus edades:

Granito rojo del Marañón.

Batolito de la costa.

Batolito de la Cordillera Blanca.

Intrusitos hipabysales.



Granito rojo del Marañón.- Se caracteriza por que tiene una débil foliación intuye las filitas y esquistos del complejo del Marañón y está cubierto discordantemente por el grupo Mítu, Pucará, etc. y como quiera que en otros lugares la foliación no afecta al grupo Ambo (Missipiano) es evidente que su emplazamiento y metamorfismo ocurrieron en el paleozoico temprano y tardío respectivamente. Su composición básica es ortosa rosada, cuarzo y hornablenda, sus afloramientos se restringen del valle del Marañón.

El batolito de la costa.- Es el macizo emplazado en el lado occidental de la cordillera occidental de los andes, en él se han agrupado seis clases de intrusiones en su extremo sur y hacia el norte ha quedado indiviso en espera de estudios superiores, cabe anotarse que en el lado sur han dividido al batolito en más de 20 fases de intrusiones de las cuales se han agrupado las siguientes:

- Diorita-grabo
- Tonalita
- Granodiorita
- Demerita
- Granito
- Pérfidos cuarcíferas



Edición Joel Arteaga Chávez
Ing. Civil - Consultor
Reg. C.I.P. N° 99457
Reg. Consultor C-6853

Batolito de la Cordillera Blanca.- Está construido mayormente grano diorita, granito y diorita con abundantes cabos de anfibolita originadas por digestión de las rocas encajonadas.

El departamento de Ancash, se caracteriza por que presenta fajas definidamente mineralizadas, susceptibles a una intensa exploración por depósitos metálicos y no metálicos.

Las fajas o zonas mineralizadas se presentan a lo largo de la Cordillera Negra y en el flanco oriental del batolito de la cordillera Blanca en donde

existen desde labores antiguas y prospectos, hasta minas en actual explotación.

La mineralización de la faja de la cordillera Negra generalmente consiste en plomo, zinc, plata y subsidiariamente cobre y oro y antimonio, en ganga de cuarzo.

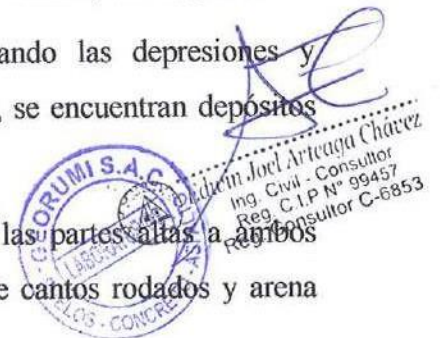
Intrusitos hipabysales.- son vetas del tipo de relleno de fracturas en rocas encajonantes volcánicas y sedimentarios relacionados casi siempre con pequeños stocks intrusitos de monzonitas, pórfidos, etc. probablemente también con chimeneas volcánicas de la formación Cali puy.

El flaco oriental del batolito de la cordillera es otra faja definitivamente mineralizada, relacionada generalmente con este batolito y con intrusiones menores que suelen ser pórfidos granodioríticos, cuarteros y monsoníticos, etc. exclusivamente la roca encajonante son la lutitas de la formación Chimaca intuidas por estos cuerpos de desplazamiento, rellenos de fracturas. Los principales minerales son el plomo, zinc, plata, cobre, presentándose el tungsteno y molibdeno como metales que lo diferencia de la mineralización de la cordillera Negra.

En cuanto a los depósitos no metálicos se han encontrado una gran variedad tales como los mantos de carbón antracítico que contienen la formación de Chimú. En muchos lugares el manto de yeso intercalados con las lutitas y areniscas de la formación de Carhuaz, al os afloramientos de caliza para la industria del cemento, las vetas de calcitas, a la canteras de intrusitas, areniscas y volcánicos que pueden ser utilizados como rocas ornamentales en la industria de la construcción, a la selección de arenas y hormigones.

Depósitos Cuaternarios.- Estos se hallan rellenando las depresiones y cubriendo las partes bajas de los taludes rocosos, se encuentran depósitos clásticos de origen aluvial y marino:

Depósitos Aluviales Antiguos.- Se encuentran en las partes altas a ambos lados de los valles y consisten de una mezcla de cantos rodados y arena


Ing. Civil - Consultor
Reg. C.I.P. N° 99457
Reg. Consultor C-6853

gruesa en bancos gruesos, densos, con incipiente estratificación y presencia de niveles lenticulares de arena. Presentan cierta estabilidad en los cortes naturales producidos por erosión fluvial.

Depósitos Aluviales Recientes.- Se hallan conformados por una mezcla de arena, guijarros y bolonería de variados tipos litológicos, los cuales conforman los lechos actuales del río Lacramarca. Son fácilmente disgregables y escasamente densos; en gran parte, la parte superior de estos depósitos está tapizado por una capa de material limo arcilloso producto de los flujos de lodo que caracteriza a todo proceso aluvial.

3 ASPECTOS SISMICOS – DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS PARA EL DISEÑO SISMO RESISTENTE.

3.1 Sismología:

Respecto a este fenómeno lo que se puede anotar es que la zona en estudio se encuentra dentro de la región de más alta Sismicidad en el Perú en la Zona III cuyo factor es $Z = 0.45$, el cual se interpreta como la aceleración máxima del terreno con una probabilidad del 10% a ser excedida en 50 años.

Los sismos en el área de estudio presentan el mismo patrón general de distribución espacial que el resto del territorio peruano; caracterizado por la concentración de la actividad sísmica en el litoral, paralelo a la costa, por la subducción de la Placa de Nazca. Los sismos de mayores intensidades registrados en el área de influencia del estudio son:

- Sismo del 24 de mayo de 1940, que afectó las localidades de la costa central, norte y sur del Perú, alcanzando intensidades máximas de VII y VIII en la escala de Mercalli Modificada (MM).
- Sismo del 10 de noviembre de 1946, que afectó al Departamento de SAN MARTIN, alcanzando una intensidad máxima de VII MM.
- Sismo del 18 de febrero de 1956, con intensidad promedio de VIII MM, afectando el Callejón de Huaylas.



- Sismo del 17 de octubre de 1966, con intensidades máximas entre VII y VIII MM, afectando las localidades de Lima, Casma y Chimbote.
- Sismo del 31 de mayo de 1970, que ha sido un terremoto catastrófico en las localidades de Chimbote y Huaraz, alcanzando intensidades máximas de VIII.
- Sismo del 21 de agosto de 1985, que afectó las ciudades de Chimbote y Chiclayo, alcanzando una intensidad promedio de V MM.
- Sismo del 10 de octubre de 1987, con intensidades máximas de IV y V MM, sentido en las ciudades de Chimbote y Santiago de Chuco.
- Sismo del 29 de Mayo de 1990, a las 9:34 p.m. (hora local), con una intensidad de VII MMI, al suroeste de la ciudad de Rioja causando 60 muertos y 6,000 viviendas destruidas.
- Sismo del 04 de Abril de 1991, a las 11:30 p.m. (hora local), con una intensidad de VII MMI, a 30 Km. Al noroeste de la Ciudad de Moyobamba causando 40 muertos.
- Sismo del 23 de Junio del 2001, con intensidades máximas de VIII MM, sentido en las ciudades de Nazca, Ica. Arequipa y Tacna.
- Sismo del 15 de Agosto del 2007, con intensidades máximas de VII y VIII MM, sentido en las ciudades de Ica y Lima.

El análisis de los sismos registrados nos permite aseverar que los sismos más destructivos alcanzaron intensidades de VIII MM, los mismos que se caracterizaron por ser de tipo intermedios y profundos. La información histórica e instrumental no ha registrado sismos de tipo superficial en las inmediaciones del área de estudio. Considerando lo expuesto se recomienda tomar un sismo base de diseño de VIII MM y adoptar aceleraciones sísmicas entre 0.15g a 0.30g. Esta información servirá para la aplicación de criterios sismo resistente en el diseño.


Edson Joel Arteaga Chávez
Ing Civil - Consultor
Reg. C.I.P. N° 99457
Reg. Consultor C-6853



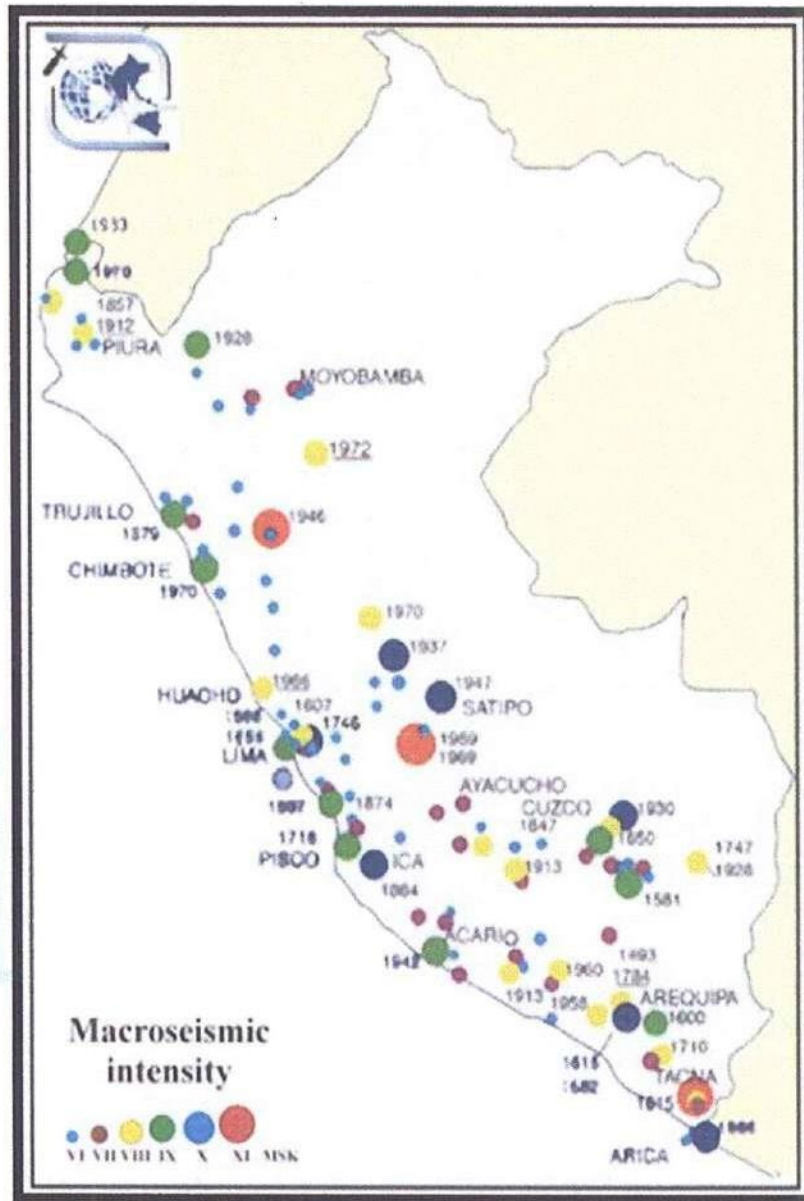


Figura N°05: Mapa de recurrencia Sísmica en el territorio peruano

Joel Arteaga Chávez
 Ing Civil - Consultor
 Reg. C.I.P. N° 99457
 Reg. Consultor C-8853

GEORUMI S.A.C.
 LABORATORIO
 SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

3.2 Efecto De Sismo

De acuerdo a los antecedentes de sismicidad del área de estudio, se recomienda utilizar los siguientes factores sísmicos

Aceleración (a) = 0.15 a 0.20 m/s²

Factor de suelo (S) = 1.05

$$V = \frac{ZxUxCxSxP}{R}$$

Factor de zona (Z) = 0.45 g (zona 4)

Período predominante de vibración del suelo (Tp(S)) = 0.60

Factor de uso e importancia (U) = 1.10

Factor de Ampliación Sísmica (C) → $C = 2.5 * \frac{Tp(s)}{T}$



REGION	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA	AMBITO
ANCASH	AIJA	AIJA	3	DISTRITOS
		CORIS		
		LA MERCED	4	3 DISTRITOS
		HUACLLAN		
SUCCHA				

Tabla N° 1
FACTORES DE ZONA "Z"

ZONA	Z
4	0.45
3	0.35
2	0.25
1	0.10

Ing. Joel Arteaga Chávez
 Ing. Civil - Consultor
 Reg. C.I.P. N° 99457
 Reg. Consultor C-6853

GEORUMI S.A.C.
 LABORATORIO DE CONCRETO ASFALTO

Figura N°06: Zonificación Sísmica del Perú-2016 en adelante

4 INVESTIGACION DE CAMPO Y ENSAYOS DE LABORATORIO

4.1 Trabajos de campo

La exploración de campo se efectuó con la ayuda de los planos respectivos de distribución general realizándose lo siguiente:

a) Calicatas

Con la finalidad de definir el perfil estratigráfico en la obra, se realizaron tres (03) pozos calicatas de 1.00 m. a 1.50 m. de profundidad en promedio conforme a la norma ASTM D-420, distribuidas convenientemente en el centro poblado desde la cámara de captación hasta el reservorio de almacenamiento.

b) Muestreo Disturbado

Se tomaron muestras disturbadas de cada uno de los tipos de suelos encontrados, en cantidad suficiente como para realizar los ensayos de clasificación e identificación de suelos.

c) Muestreo No Disturbado

Se tomaron muestras no disturbadas del fondo de las calicatas para el cálculo de la densidad natural. El muestreo se realizó con el equipo de extracción natural de muestra no disturbada.

d) Registro de Sondaje y Excavaciones

Paralelamente al avance de los sondajes y excavaciones de las calicatas, se realizó el registro de excavación vía clasificación manual visual según ASTM D2488, descubriéndose las principales características de los suelos encontrados tales como: espesor, tipo de suelo, color, plasticidad, humedad, compacidad, etc.


GEORUMI S.A.
LABORATORIO DE SUELOS
Ing. Civil - Consultor
Reg. C.I.P. N° 99457
Reg. Consultor C-6853

4.2 Ensayos de laboratorio

Los ensayos de laboratorio realizados fueron conforme a las normas establecidas.

Entre los cuales podemos mencionar los siguientes:

- Análisis Granulométrico. ASTM D 422
- Contenidos de Humedad. ASTM D 2216
- Límites de Consistencia. ASTM D 4318
- Clasificación de los suelos SUCS, ASTM D 2487
- Descripción visual de los suelos ASTM D 2487
- Capacidad portante del suelo

Se adjunta en el anexo los diferentes perfiles estratigráficos y descripciones del suelo de la calicatas.

4.3 Niveles De Napa Freática

En los lugares donde se realizó los estudios y prospecciones respectivas no se evidencio la presencia del nivel freático.

5 **GEOTÉCNICA DEL TERRENO Y DESCRIPCION DEL PERFIL ESTRATIGRAFICO**

En esta oportunidad vamos a estudiar las clasificaciones de suelos; según el comportamiento de ellas tanto en insito, como también en el laboratorio de mecánica de suelos.

Una primera clasificación es la distinción entre suelos y rocas. Suele considerarse que los suelos están constituidos por partículas sueltas, mientras que en las rocas los granos están cementados o soldados. Sin embargo, esta separación no es tan clara: existen, por una parte, suelos con algún grado de cementación entre sus partículas y, por otro, rocas en las que la cementación es relativamente ligera.



Joel Arteaga Chávez
Ing. Civil - Consultor
Reg. C.I.P. N° 99457
Reg. Consultor C-6853

5.1 Descripción del perfil estratigráfico

Durante los trabajos de campo en el área destinada al MEJORAMIENTO DE LA CAMARA DE CAPTACION, LINEA DE CONDUCCION Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO DE VISTA ALEGRE DISTRITO DE CORIS PROVINCIA DE AIJA REGION ANCASH, realizó la excavación de 03 (Tres) calicatas distribuidas entre si convenientemente. Las calicatas fueron denominadas con el nombre de C-01, C-02, C-03. Llegando a determinarse las siguientes características generales expresadas según el agrupamiento por cada una de ellas según se expresan en los cuadros.

CALICATA	CLASIFICACION						
	Sucs	Aashto	Grava %	Arena %	Finos %	LL	IP
C-01	Estrato formado por arena limosa con mal olor en estado de descomposicion , también pasto y restos organicos, capa del suelo dura que impide el ingreso con facilidad de herramientas tales como pico y barreta						
	CL	A-4 (4)	3.22	55.52	41.27	25.10	7.34
C-02	Estrato formado por un suelo limo arenoso con plasticidad ligera, el color que predomina es el amarillo rojiso y la tonalidad esta definida por la cantidad de humedad.						
	ML	A-4 (4)	3.81	44.73	51.46	24.28	2.88
C-03	Estrato formado por un suelo arenoso con poca o casi nada de plasticidad, el color que predomina es el marron claro y la tonalidad esta definida por la cantidad de humedad.						
	CL	A-4 (3)	10.37	35.48	54.15	29.26	0.81

Donde se puede observar que el suelo que con mayor frecuencia predomina son las arenas limosas mal gradadas.

Edwin Joel Arteaga Chávez
 Ing. Civil - Consultor
 Reg. C.I.P. N° 99457
 Reg. Consultor C-6853

En general la estratigrafía está formada como sigue:

El Estrato Superficial.-

Formado íntegramente por un suelo que se encuentra contaminado superficialmente con restos orgánicos, el espesor es variable que va desde los 0.10m hasta los 0.20m.

El Segundo Estrato.-

Este estrato es básicamente una arena mal gradada formada por granos de arena media y poca o casi nada de plasticidad. El color predominante siempre fue el beige y la tonalidad siempre la otorgo el contenido de humedad.

A este estrato según el sistema de clasificación de suelos internacional "SUCS" le corresponde el símbolo "CL" que describe a las arenas mal gradadas o que presenta gran cantidad de diámetros similares, mientras que según la clasificación AASHTO le corresponde una nomenclatura "A-4 (4)" que hace referencia a las arenas con partículas finas de granulometría bien definida. El color predominante es el beige y la tonalidad siempre estuvo relacionado con el contenido de humedad.


Ing. Joel Arteaga Chávez
Reg. C.I.P. N° 99457
Reg. Consultor C-6853

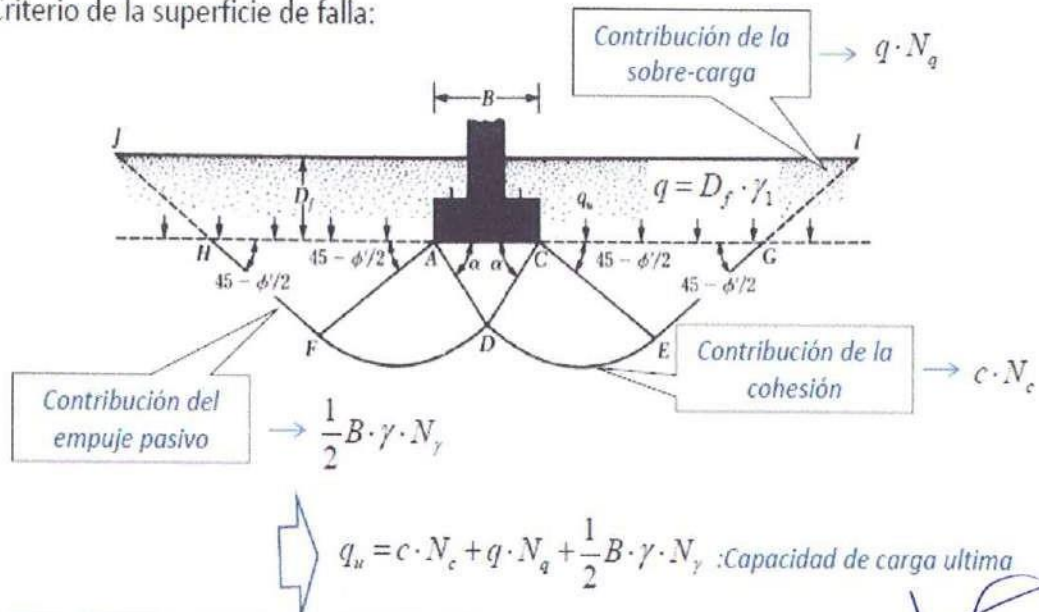


5.2 Características Resistentes del suelo

5.2.1 Calculo de La Capacidad Portante Del Terreno

Por el método de la teoría de Terzaghi.

Criterio de la superficie de falla:



Esquema de análisis – cimentación continua superficial

Para fallas de corte general...

En general, de acuerdo a la forma de la cimentación, la ecuación de capacidad portante es:

$q_{ult} = 1.0 \cdot c \cdot N_c + q \cdot N_q + 0.5 \cdot B \cdot \gamma \cdot N_\gamma$: cimentación corrida

$q_{ult} = 1.3 \cdot c \cdot N_c + q \cdot N_q + 0.4 \cdot B \cdot \gamma \cdot N_\gamma$: cimentación cuadrada

$q_{ult} = 1.3 \cdot c \cdot N_c + q \cdot N_q + 0.3 \cdot B \cdot \gamma \cdot N_\gamma$: cimentación circular

Ing. Joel Arteaga Chávez
 Reg. C.I.P. N° 99457
 Reg. Consultor C-6853

GEORUMI S.A.
 LABORATORIO DE
 SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

5.2.2 Factores de esponjamiento estimados

Generalidades

Prácticamente todos los terrenos, al ser excavados para efectuar su explanación, sufren un cierto aumento de su volumen. Este incremento de volumen, expresado en porcentaje del volumen *in situ*, se llama *esponjamiento*. Si el material se emplea como relleno puede, en general, recuperar su volumen e incluso puede reducirse (volumen compactado). Para la cubicación del material de la excavación, se considera su volumen antes de ser excavado (en banco); en ningún caso debe ser tenido en cuenta el volumen transportado de las tierras, que es mayor debido precisamente al esponjamiento refiere.

En nuestro caso se han identificado distintos tipos de esponjamiento. Los cuales se mencionan a continuación.

CALICATA	% de Esponjamiento
CALICATA 01	34.52 %
CALICATA 05	8.15 %
CALICATA 06	49.78 %


Edwin Joel Arteaga Charez
Ing. Civil - Consultor
Reg. C.I.P. N° 99457
Reg. Consultor C-6853



5.2.3 Agresión del suelo al concreto

Generalidades

Durante los estudios realizados en el laboratorio de suelos se detectaron ion cloruro, ion sulfato, etc.

Los resultados se anexan en las hojas adjuntas al informe.

- Contenido de sales solubles totales, NTP 339.152/ BS 1377;
- Contenido de cloruros solubles, AASHTO T291/ NTP 339.177; y
- Contenido de sulfatos solubles, NTP 339.178/ AASHTO T290.

En la tabla N° III.5 se presentan los límites máximos permisibles de los sulfatos, cloruros y sales solubles, donde se muestra el excesivo contenido de sales y sulfatos presentes en las muestras, por lo tanto, las obras de concreto deberán tener consideraciones necesarias para mitigar los efectos de las sales.

Tabla N° III.5 Límites permisibles de sales, sulfatos y cloruros

Elementos Químicos	p.p.m	Grado de Alteración	Observaciones
Sulfatos	0 – 1000	Leve	Ocasiona un ataque químico al concreto de la cimentación
	1000 – 2000	Moderado	
	2000 – 20000	Severo	
	>20000	Muy severo	
Cloruros	>6000	perjudicial	Ocasiona problemas de corrosión de armaduras o elementos metálicos
Sales solubles totales	>15000	perjudicial	Ocasiona problemas de perdida de resistencia mecánica por problema de lixiviación

Edwin Joel Arteaga Chávez
 Ing. Civil - Consultor
 Reg. C.I.P. N° 99457
 Reg. Consultor C-6853

Resultados de Análisis Químico:

- Profundidad a H = -1.20m para C-6

MUESTRA	ANÁLISIS
	SALES SOLUBLES TOTALES (p.p.m)
AFIRMADO	4.712

SALES SOLUBLES TOTALES

1	Peso de la capsula de porcelana	41.8331
2	Pesos capsula + agua + sal	66.6957
3	Peso capsula seca + sal	41.9509
4	Peso sal	0.1178
5	p.p.m sales solubles totales	4.712



 Edwin Joel Arteaga Chávez
 Ing. Civil - Consultor
 Reg. C.I.P. N° 99457
 Reg. Consultor C-6853

6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

Basándose en los trabajos de campo y ensayos de laboratorio realizados, así como el análisis efectuado, se puede concluir lo siguiente:

- Que Se excavaron 03 (Tres) Calicatas distribuidas a lo largo del mejoramiento del proyecto.
- Que tras excavar las calicatas se pudo determinar un perfil estratigráfico típico en toda la auscultación formada por un estrato Formado íntegramente por un suelo que se encuentra contaminado superficialmente con restos orgánicos, el espesor es variable que va desde los 0.10m hasta los 0.20m
- Luego se halló un estrato básicamente una arena mal gradada formada por granos de arena media y poca o casi nada de plasticidad. El color predominante siempre fue el beige y la tonalidad siempre la otorgo el contenido de humedad.
- Que el suelo durante la excavación de estas calicatas ha presentado mediana resistencia a la excavación con lampa, barreta y pico.
- Que se determinó la capacidad portante del suelo por el método de Terzaghi a la profundidad de -1.20m , donde se encontraron además las siguientes características:

CALICATA	Angulo de Fricción (°)	Q ad (Kg/Cm2)	Yd Nat (gr/Cm3)	Yd Min (gr/Cm3)	Yd max (gr/Cm3)
CALICATA 01	35.9	0.723	1.49	1.27	1.89
CALICATA 05	34.4	0.669	1.45	1.16	1.74
CALICATA 06	35.7	0.983	1.62	1.2	1.89

Conclusión final: Tomando como referencia lo hallado en la auscultación de las calicatas y después de haber hecho las observaciones analizando la influencia que tendría el estrato lugar donde se diseñara el reservorio de almacenamiento con una carga de trabajo de $Q_u = 0.983$ Kg/Cm2. Se llegó a la conclusión que es suficiente para resistir el peso del reservorio de almacenamiento.

6.2 Recomendaciones

- Se recomienda eliminar todo tipo de suelo contaminado superficial hasta llegar al estrato limpio que libre de materia orgánica que se halla en promedio a 0.30m. respecto de la rasante
- Se recomienda usar la capacidad portante con valor **$Q_{ad} = 0.669 \text{ Kg/Cm}^2$** . Para realizar los cálculos en el diseño de la estructura del reservorio de almacenamiento.
- Se recomienda consultar con los valores de capacidad de carga para las distintas profundidades halladas que se anexan en este presente informe con la intención de que se tenga una mayor perspectiva de diseño estructural adicional.

Recomendamos que:

- Se sustituya el material del suelo próximo a la superficie que actualmente está mezclado con restos de basura y otros componentes orgánicos. Y sea sustituida por un material de préstamo.
- Se controle la compactación de la base y sub base de vereda con el ensayo de densidad de campo antes de vaciar el concreto.
- En cuanto a los materiales granulares de base y sub-base deberán cumplir con las especificaciones generales y principales siguientes:
 - Se recomienda controlar la compactación mediante el Ensayo de Densidad de Campo.
 - Finalmente se acompaña perfiles del suelo, y vistas fotográficas de ensayos de campo que amplía el presente informe de verificación del suelo para fines de sanitarios exclusivos para el proyecto.



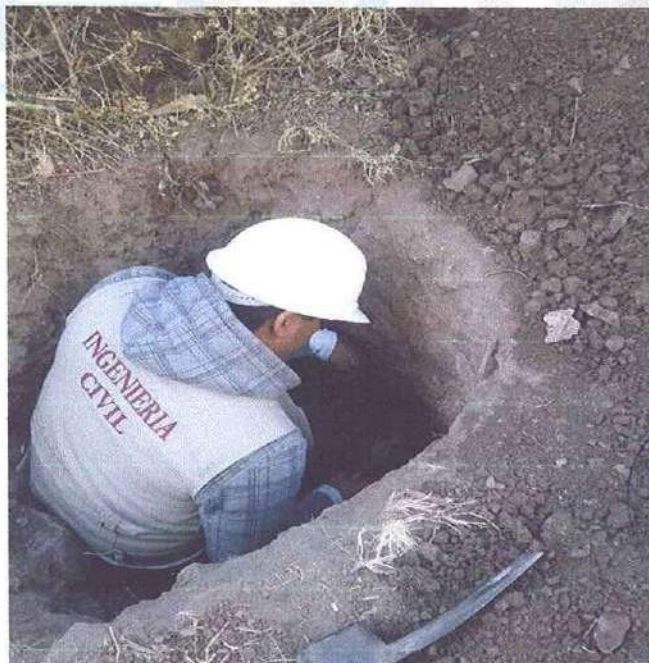
Joel Arteaga Chávez
Ing. Civil - Consultor
Reg. C I P N° 99457
Reg. Consultor C-6853

7 ANEXOS

7.1 PANEL FOTOGRÁFICO.



Foto N° 01.- En la toma se aprecia una vista panorámica del lugar donde se excavo la Calicata C-01.



AE
Ingeniero Joel Arteaga Chávez
Ing. Civil - Consultor
Reg. C.I.P. N° 99457
Reg. Consultor C-6853

GEORUMI S.A.C.
LABORATORIO
CONCRETO

Foto N° 02.- En la toma se aprecia una vista donde se extrae las muestras del lugar donde se excavo la Calicata C-01. Para luego procesar en laboratorio



Foto N° 03.- En la toma se aprecia una vista detallada de la Calicata C-01.

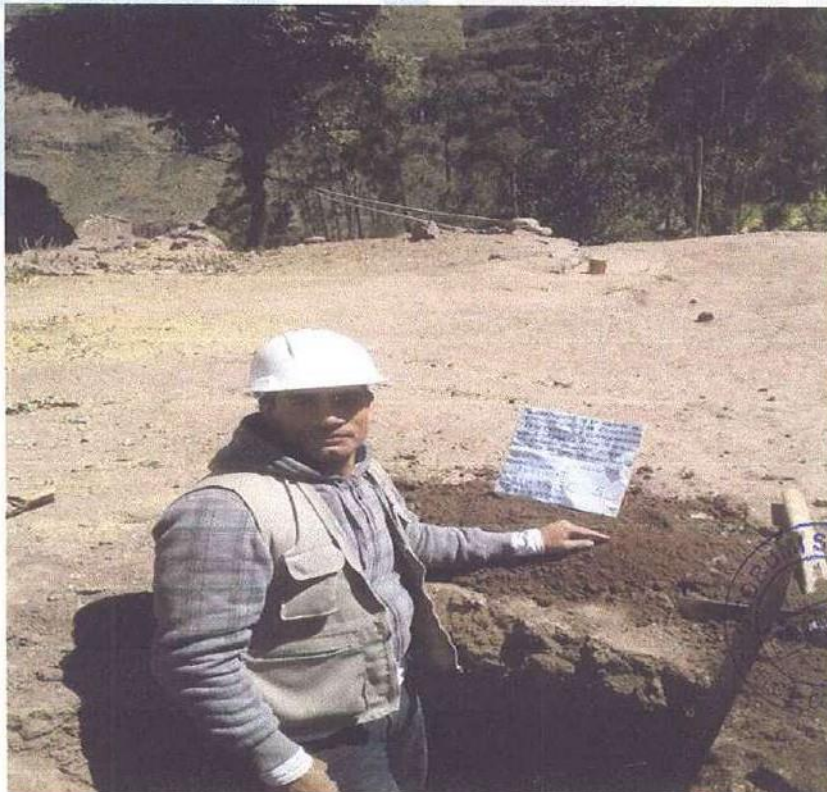


Foto N° 04.- Se aprecia en detalle una vista panorámica de la calicata C-05.



Foto N° 05.- Se aprecia en detalle la profundidad de la calicata C-05 y en la parte superficial material orgánico.

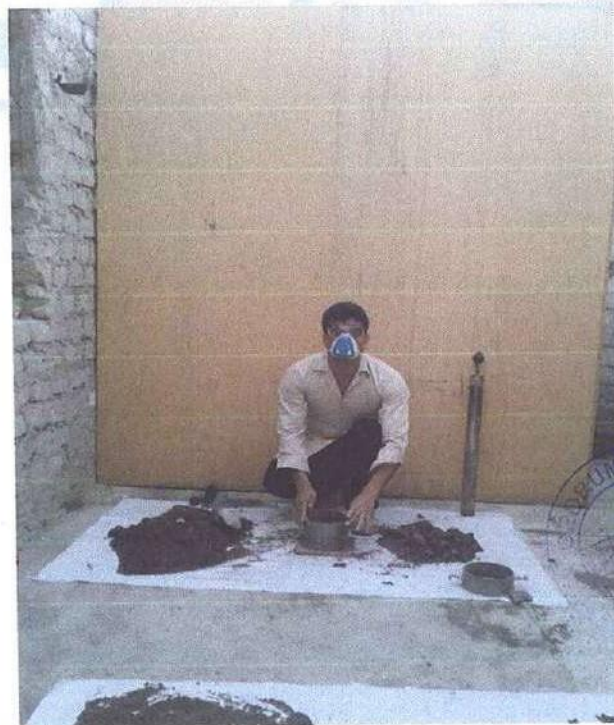


Handwritten signature
GEORUMI S.A.C.
Ingeniero Joel Arteaga Chávez
Reg. C.I.P. N° 99467
Reg. Consultor C-6853

Foto N° 06.- Se aprecia en detalle el proceso de excavación de la calicata C-06, material orgánico superficial hasta los 0.30 cm



Foto N° 07.- Se aprecia una vista panorámica de la excavación de la calicata C-06. Lugar donde realizara el diseño de reservorio.



Handwritten signature
Edwin Joel Arteaga Chávez
Ing. Civil - Consultor
Reg. C.I.P. N° 99457
Reg. Consultor C-6853

GEORUMI S.A.C.
LABORATORIOS
INSTRUMENTADO - ASISTENTE

Foto N° 08.- Se aprecia molde de proctor modificado al momento de agregar material muestreado para de las calicatas C-1, C-5, C-6

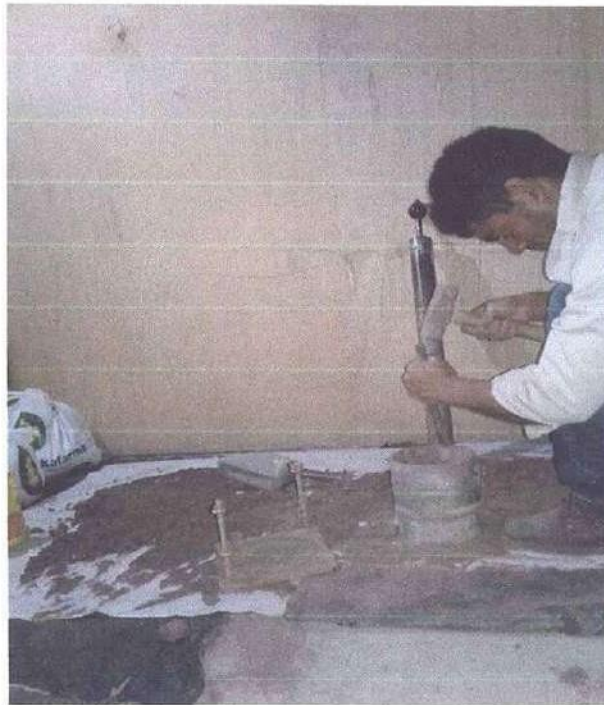


Foto N° 09.- Se aprecia molde de proctor modificado previamente compactado para de esta manera poder determinar densidad máxima de la muestra extraída

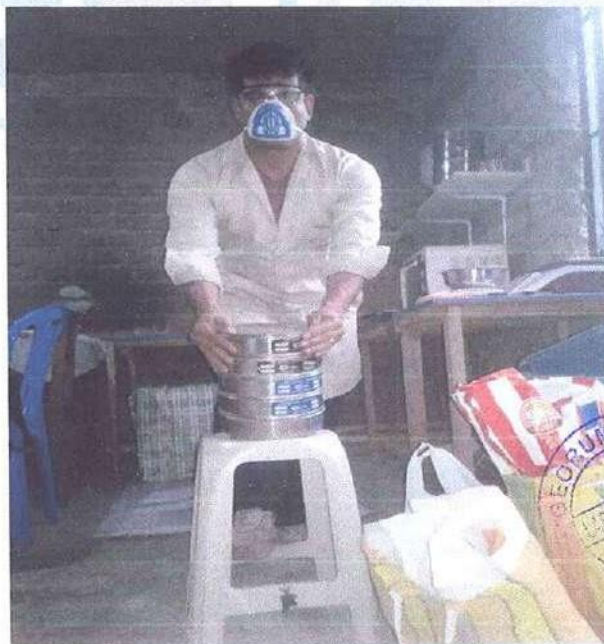


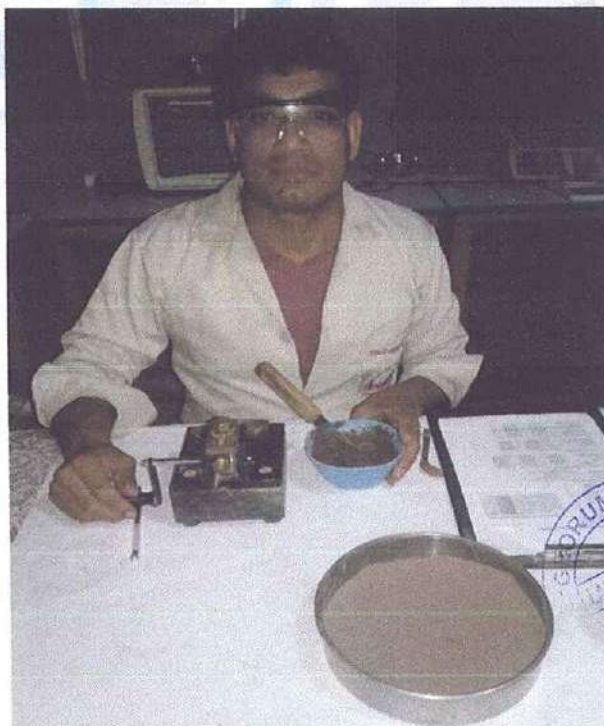
Foto N° 10.- Se aprecia el tamizado de muestra con las mallas: 2", 1 1/2", 1", 3/4, 1/2, 3/8, N°4, 10, 20, 40, 100, 200, <N° 200

Handwritten signature
Ing. Civil - Consultor
Reg. C.I.P. N° 99457
Reg. Consultor C-6853

GEORUMI S.A.C.
LABORATORIOS



Foto N° 11.- Se aprecia el tamizado de muestra con las partículas obtenidas de cada uno de los tamices, para las muestras extraídas



Edwin Joel Aricaga Chávez
Ing. Civil - Consultor
Reg. C.I.P. N° 99457
Reg. Consultor C-6853

GEORUMI S.A.C.
LABORATORIO
NUEVO CHIMBOTE

Foto N° 12.- se aprecia el ensayo con el molde, copa casa grande para de este modo poder lograr identificar el límite líquido de las muestras extraídas

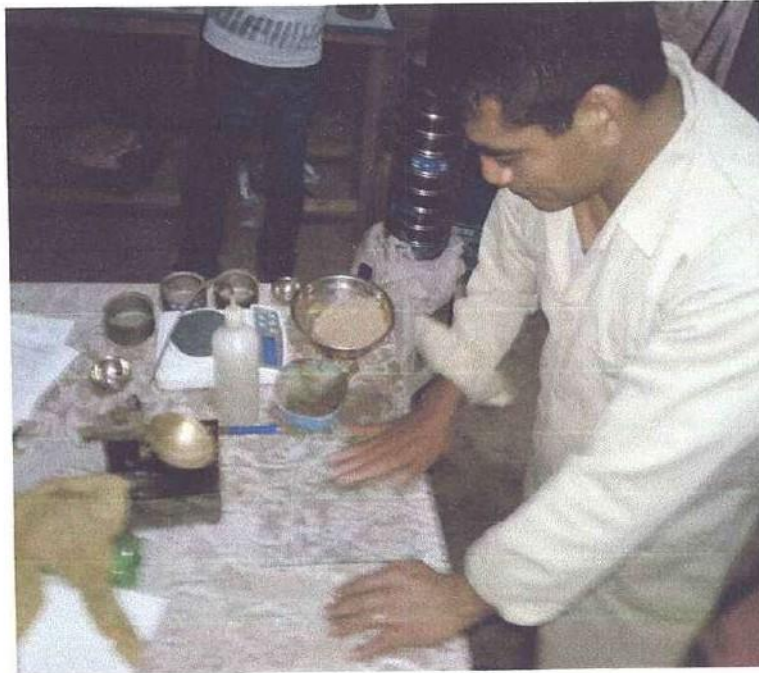
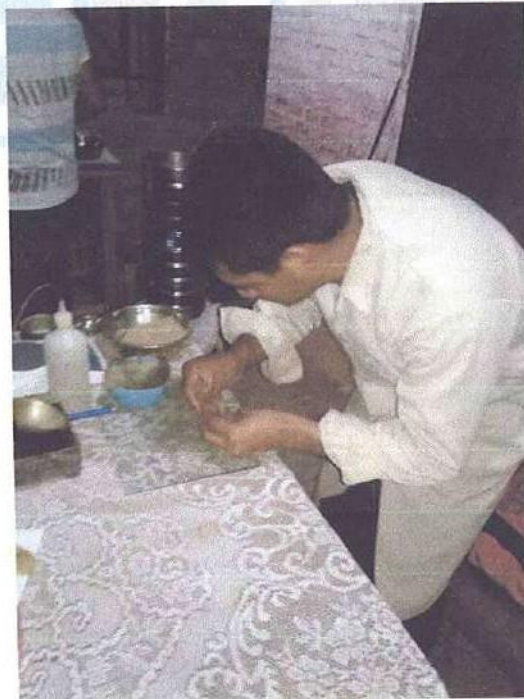


Foto N° 13.- se aprecia el ensayo donde se determinara el límite plástico de la muestra extraída



GEORUMI S.A.C.
LABORATORIOS
Chimote
Ing. Civil - Consultor
Reg. C.I.P. N° 99457
Reg. Consultor C-6853

Foto N° 14.- se aprecia el ensayo donde se determinara el límite plástico de la muestra extraída

7.0 ANEXOS

7.2 ESTRATIGRAFIA


Ing. Civil - Consultor
Reg. CIP N° 99457
Reg. Consultor C-6853



PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA CAMARA DE CAPTACION, LINEA DE CONDUCCION Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO VISTA ALEGRE DISTRITO DE CURIS PROVINCIA DE AJA REGION ANCASH - 2018

UBICACIÓN : CASERIO VISTA ALEGRE

LOCALIZACION : SEGUN RECORRIDO DE LINEA DE CONDUCCION COORDENADA UTM, 18L: 0200670 N; 8917256 E

CALICATA : C-01

MUESTRA : M-01

SOLICITA : LUZVIN HIDALGO LARRAIN

FECHA : 01/10/2018

NAPA FREATICA : NO PRESENTA

ESPESOR DE ESTRATO : 0.95 m

PROFUNDIDAD DE CALICATA : -1.20 m

REGISTRO DE SONDAJE

Profundidad total (metros)	Espesor de Estrato (metros)	Tipo de excavación	Tipo de extracción	Muestras obtenidas	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CLASIFICACIÓN (SUCS)	CLASIFICACIÓN (AASHITO)	HUMEDAD (w%)	L.L. (w%)	I.P. (w%)
1.20	0.10	C	A			SUELO CONTAMINADO Estrato formado por arena limosa con mal olor en estado de descomposición, también pasto y restos orgánicos, capa del suelo dura que impide el ingreso con facilidad de herramientas tales como pico y barreta					
	0.25					Obs-01					
1.20	0.30	C	A	MUESTRA A CIELO ABIERTO		ARCILLA LIMOSA Estrato formado por un suelo arcilloso limoso con plasticidad baja, el color que predomina es el gris todo el estrato resulta duro al momento de cavar impidiendo el ingreso de herramientas como pico y barreta.	CL	A-4 (4)	12.95	25.10	7.34
	0.40					MLab-01	Del análisis del laboratorio:				
	0.50						3.22 % de Grava				
	0.60						55.52 % de arena de grano uniforme				
0.70	0.95	A	T								
0.80		A									
0.90		A									
1.00		A									
1.10											



Edilberto Joel Arreaga Chávez
Ing. Civil, Consultor
Reg. C.I.P. N° 99457
Reg. Consultor C-6853

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA CAMARA DE CAPTACION, LINEA DE CONDUCCION Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO VISTA ALEGRE DISTRITO DE CORIS PROVINCIA DE AJJA REGION ANCASH - 2018

UBICACIÓN : CASERIO VISTA ALEGRE

LOCALIZACION : SEGÚN RECORRIDO DE LINEA DE CONDUCCION COORDENADA UTM, 18L: 0200515 N; 891 6524 E


CALICATA : C-05

MUESTRA : M-01 **NAPA FREATICA :** NO PRESENTA

SOLICITA : LUZVIN HIDALGO LARRAIN **ESPESOR DE ESTRATO :** 1.09 m

FECHA : 01/10/2018 **PROFUNDIDAD DE CALICATA :** -1.20 m

REGISTRO DE SONDAJE

Profundidad total (metros)	Espesor de Estrato (metros)	Tipo de excavación	Tipo de extracción	Muestras obtenidas	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CLASIFICACIÓN (SUCS)	CLASIFICACIÓN (AASHTO)	HUMEDAD (w%)	L.L. (w%)	I.P. (w%)
1.20	0.10				Obs-01	 <p>SUELO CONTAMINADO Estrato formado por limos arcillosos en descomposición de color beige claro, también pasto con raíces y restos orgánicos con mal olor por presencia de humedad, capa dura que impide el ingreso de herramientas como pico y barreta</p>					
	0.20		C								
	0.30		A								
	0.40		L								
	0.50		I								
	0.60		C								
	0.70		A								
	0.80		T		M Lab-01						
	0.90		A				SM	A1 - b (0)	9.39	21.60	3.16
	1.00										
	1.10										
	1.20										




 Ing. Civil. Consultor
 Reg. C.I.P. N° 99457
 Reg. Consultor C-6853

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA CAMARA DE CAPTACION, LINBA DE CONDUCCION Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO VISTA ALEGRE DISTRITO DE CORIS PROVINCIA DE AJA REGION ANCASH - 2018

UBICACIÓN : CASERIO VISTA ALEGRE

LOCALIZACION : SEGÚN RECORRIDO DE RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO COORDENADA UTM, 18L 0200519 N; 8914700 E

CALICATA : C-06

MUESTRA : M-01

SOLICITA : LUZVIN HIDALGO LARRAIN

FECHA : 01/10/2018

NAPA FREÁTICA : NO PRESENTA

ESPESOR DE ESTRATO : 1.00 m

PROFUNDIDAD DE CALICATA : -1.20 m

REGISTRO DE SONDAJE

Profundidad total (metros)	Espesor de Estrato (metros)	Tipo de excavación	Tipo de extracción	Muestras obtenidas	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CLASIFICACIÓN (SUCS)	CLASIFICACIÓN (AASHITO)	HUMEDAD (w%)	L.L. (w%)	I.P. (w%)	
1.20	0.10	C	A	Obs-01	☞	<p>SUELO CONTAMINADO</p> <p>Estrato formado por limos arcillosos en descomposición de color beige claro, también pasto con raíces y restos orgánicos con mal olor por presencia de humedad, capa dura que impide el ingreso de herramientas como pico y barreta</p>						
	0.20											
1.20	0.30	C	A	MUESTRA A CIELO ABIERTO	MLab-01	☞	<p>ARCILLA ARENOSA</p> <p>Estrato formado por un suelo arcilloso arenoso con poca o casi nada de plasticidad, el color que predomina es el marrón claro y la tonalidad esta definida por la cantidad de humedad.</p> <p>Del análisis del laboratorio :</p> <p>17.25 % de Grava 68.52 % de arena de grano uniforme 14.22 % de finos no plásticos</p>	SM	AI - b (0)	7.11	18.81	0.11
	0.40											
	0.50											
	0.60											
	0.70											
	0.80											
	0.90											
	1.00											
	1.10											
	1.20											

Ing. Civil - Consultor
 Reg. C.I.P. N° 99457
 Reg. Consultor C-6853

PROYECTO MEJORAMIENTO DE LA CAMARA DE CAPTACION, LINEA DE CONDUCCION Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO VISTA ALEGRE DISTRITO DE CORIS PROVINCIA DE AJJA REGION ANCASH - 2018

UBICACIÓN : CASERIO VISTA ALEGRE
CALICATA : C-1, C-5, C-6
FECHA : 01/10/2018
NAPA FREATICA : NO PRESENTA
PROFUNDIDAD DE CALICATA : 1.20 m

CALICATA	CLASIFICACION						
	Sucs	Aashto	Grava %	Arena %	Finos %	LL	IP
C-01	Estrato formado por arena limosa con mal olor en estado de descomposicion , también pasto y restos organicos, capa del suelo dura que impide el ingreso con facilidad de herramientas tales como pico y barreta						
	CL	A-4 (4)	3.22	55.52	41.27	25.10	7.34
C-05	Estrato formado por un suelo limoso arenoso con poca plasticidad, el color que predomina es el marron claro y la tonalidad esta definida por la cantidad de humedad.						
	SM	A1 - b (0)	10.44	72.57	16.99	21.60	3.16
C-06	Estrato formado por un suelo arcilloso arenoso con poca o casi nada de plasticidad, el color que predomina es el marron claro y la tonalidad esta definida por la cantidad de humedad.						
	SM	A1 - b (0)	17.25	68.52	14.22	18.81	0.11



GEORUMI S.A.C.
LABORATORIO DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
Ing. Joel Arteaga Chavez
Reg. Civil - Consultor
Reg. C.I.P. N° 99457
Reg. Consultor C-6853

7.0 ANEXOS

7.3 ANALISIS
GRANULOMETRICO



Handwritten signature
Ing. Joel Arteaga Chavez
Reg. C.I.P. N° 99457
Reg. Consultor C-6853

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA CAMARA DE CAPTACION, LINEA DE CONDUCCION Y RESERVOIRIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO VISTA ALEGRE DISTRITO DE CORIS PROVINCIA DE AIJA REGION ANCASH - 2018

UBICACIÓN : CASERIO VISTA ALEGRE

LOCALIZACION : SEGÚN RECORRIDO DE LINEA DE CONDUCCION COORDENADA UTM, 18L: 0200670 N; 8917256 E

CALICATA : C-01

MUESTRA : M-01 **NAPA FREATICA** : NO PRESENTA

SOLICITA : LUZVIN HIDALGO LARRAIN **ESPESOR DE ESTRATO** : 0.95 m

FECHA : 01/10/2018 **PROFUNDIDAD DE CALICATA** : -1.20 m.

RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

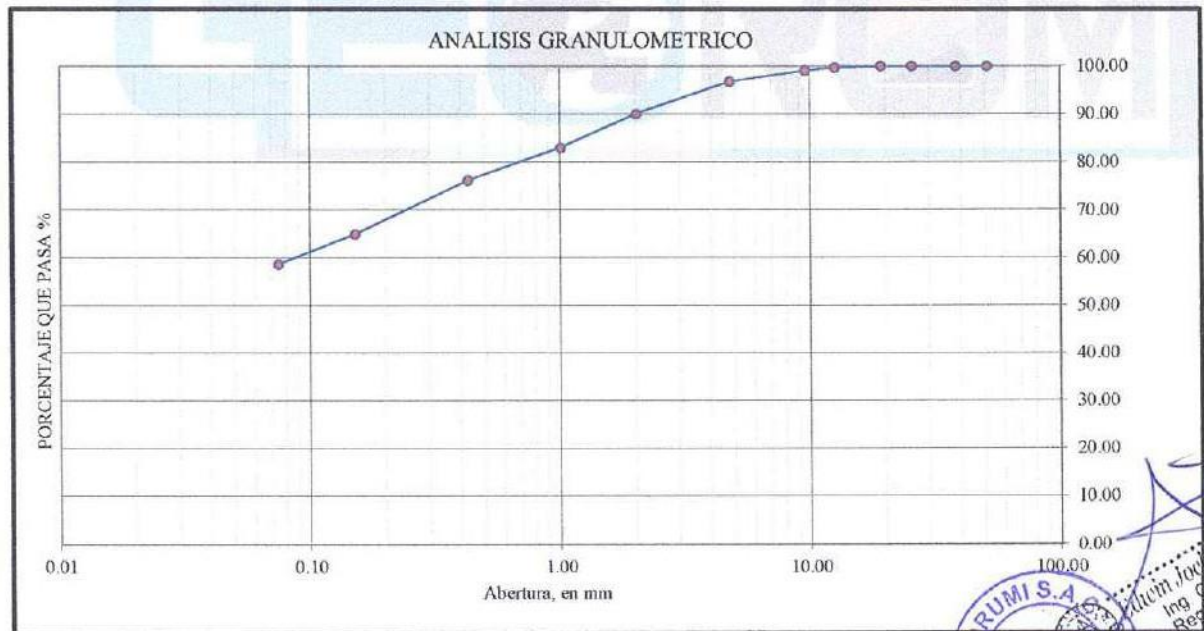
1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% RETENIDO	% Retenido Acumulado	% pasa
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.500	7.66	0.30	0.30	99.70
3/8"	9.500	16.58	0.64	0.94	99.06
N° 4	4.750	58.56	2.27	3.22	96.78
N° 10	2.000	172.61	6.70	9.92	90.08
N° 20	1.000	180.55	7.01	16.93	83.07
N° 40	0.425	173.72	6.75	23.68	76.32
N° 100	0.150	290.64	11.29	34.96	65.04
N° 200	0.074	162.27	6.30	41.27	58.73
< N° 200	---	1512.41	58.73	100.00	0.00

DATOS DEL ANALISIS GRANULOMETRICO	
PESO DE LA MUESTRA ENSAYADA	
Peso Inicial, [gr]	2,575.00
Peso Seco Lavado, [gr]	1,062.59
Perdida por lavado, [gr]	1,512.41

PARAMETROS DE GRANULOMETRIA	
Grava (%) =	3.216
Arena (%) =	55.519
Finos (%) =	41.266

DIAMETROS DE CONTROL GRANULAR	
CU =	1.133
CC =	0.882
IP =	7.34



$D_{10} = 0.075$
 $D_{30} = 0.075$
 $D_{60} = 0.085$

$$CU = \frac{D_{60}}{D_{10}} = 1.13$$

$$CC = \frac{(D_{60})^2}{(D_{10} \times D_{60})}$$

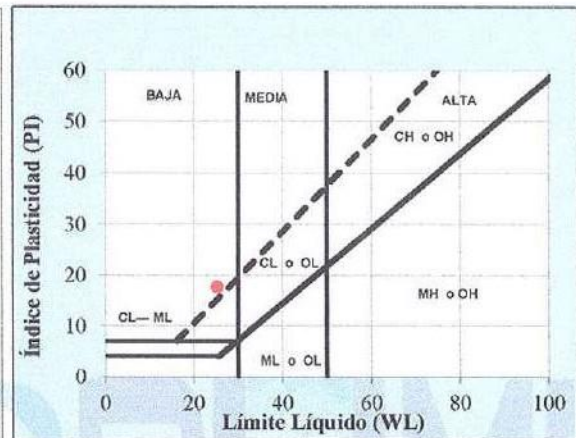
SISTEMA	CLASIFICACION	DESCRIPCION
SUCS	CL	Arcillas con grava, arcilla arenosa, arcillas limosas
AASHTO	A-4 (4)	Suelo limoso moderadamente plastico

Ing. Luzvin Hidalgo Larrain
 Reg. Consultor C-6853
 Ing. Arterio Chávez
 Reg. Consultor C-99457

GEORUMI S.A.C. LABORATORIO DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

2. LIMITES DE CONSISTENCIA DE ATTERGBER (ASTM - D4318)

PROCEDIMIENTO	LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO		
	Tara N° 01	Tara N° 02	Tara N° 03	Tara N° 04	Tara N° 01	Tara N° 02	Tara N° 03
1. No de Golpes	7	12	21	29			
2. Peso Tara, [gr]	36.33	28.67	28.86	29.88	37.44	29.57	29.07
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	86.62	71.78	81.50	69.48	45.54	35.65	33.97
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	76.03	63.01	70.90	61.59	44.23	34.74	33.28
5. Peso Agua, [gr]	10.59	8.77	10.60	7.89	1.31	0.91	0.69
6. Peso Suelo Seco, [gr]	39.70	34.34	42.04	31.71	6.79	5.17	4.21
7. Contenido de Humedad, [%]	26.675	25.539	25.214	24.882	19.293	17.602	16.390
VALOR HALLADO	25.10				17.761		



3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No 1	Tara No 2	Tara No 3	
1. Peso Tara, [gr]	28.850	28.660	37.430	
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	142.36	140.29	149.64	
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	128.38	128.06	137.18	
4. Peso Agua, [gr]	13.98	12.23	12.46	
5. Peso Suelo Seco, [gr]	99.53	99.40	99.75	PROMEDIO
6. Contenido de Humedad, [%]	14.046	12.304	12.491	12.947


 Ing. Civil - Consultor
 Reg. C.I.P. N° 99457
 Reg. Consultor C-6853



PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA CAMARA DE CAPTACION, LINEA DE CONDUCCION Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO VISTA ALEGRE DISTRITO DE CORIS PROVINCIA DE AJJA REGION ANCASH - 2018

UBICACIÓN : CASERIO VISTA ALEGRE

LOCALIZACION : SEGÚN RECORRIDO DE LINEA DE CONDUCCION COORDENADA UTM, 18L: 0200515 N; 8916524 E

CALICATA : C-05

MUESTRA : M-01

SOLICITA : LUZVIN HIDALGO LARRAIN

FECHA : 01/10/2018

NAPA FREATICA : NO PRESENTA

ESPESOR DE ESTRATO : 1.00 m

PROFUNDIDAD DE CALICATA -1.20 m.

RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

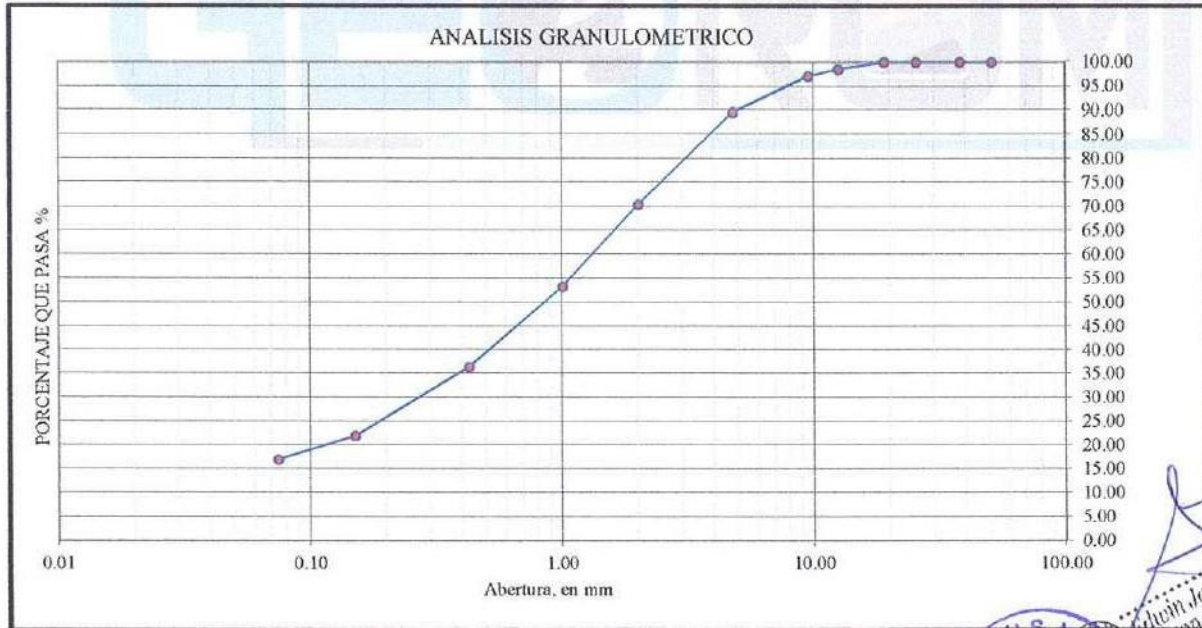
1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% RETENIDO	% Retenido Acumulado	% pasa
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.500	33.25	1.47	1.47	98.53
3/8"	9.500	32.29	1.42	2.89	97.11
N° 4	4.750	171.28	7.55	10.44	89.56
N° 10	2.000	432.68	19.08	29.52	70.48
N° 20	1.000	388.88	17.15	46.66	53.34
N° 40	0.425	383.10	16.89	63.55	36.45
N° 100	0.150	327.80	14.45	78.00	22.00
N° 200	0.074	113.44	5.00	83.01	16.99
< N° 200	---	385.65	17.00	100.01	-0.01

DATOS DEL ANALISIS GRANULOMETRICO	
PESO DE LA MUESTRA ENSAYADA	
Peso Inicial humeda, [gr]	2,420.17
Peso Seco, [gr]	2,268.17
Peso tamizado, (gr)	1,882.72

PARAMETROS DE GRANULOMETRIA	
Grava (%) =	10.441
Arena (%) =	72.565
Finos (%) =	16.994

DIAMETROS DE CONTROL GRANULAR	
CU =	18.667
CC =	0.747
IP =	3.16



D₁₀ = 0.075
D₃₀ = 0.280
D₆₀ = 1.400

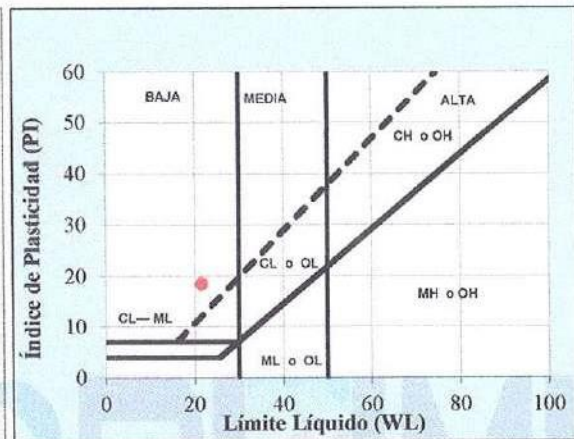
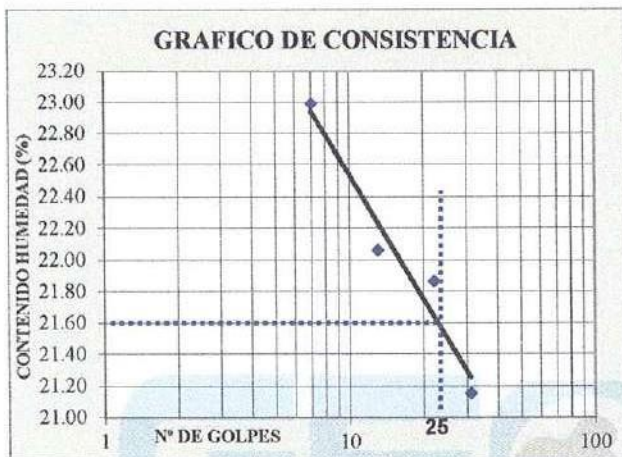
$$CU = \frac{D_{60}}{D_{10}} = 18.67$$

$$CC = \frac{(D_{60})^2}{(D_{10} \times D_{60})} = 0.75$$

SISTEMA	CLASIFICACION	DESCRIPCION
SUCS	SM	Arenas limosas
AASHTO	A1 - b (0)	Arenas con partículas finas bien definidas

2. LIMITES DE CONSISTENCIA DE ATTERGBER (ASTM - D4318)

PROCEDIMIENTO	LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO		
	Tara N° 01	Tara N° 02	Tara N° 03	Tara N° 04	Tara N° 01	Tara N° 02	Tara N° 03
1. No de Golpes	7	13	22	31			
2. Peso Tara, [gr]	28.86	29.88	30.31	29.36	30.44	29.07	29.66
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	82.35	74.36	78.96	72.54	40.36	36.38	38.45
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	72.35	66.32	70.23	65.00	39.35	34.97	36.98
5. Peso Agua, [gr]	10.00	8.04	8.73	7.54	1.01	1.41	1.47
6. Peso Suelo Seco, [gr]	43.49	36.44	39.92	35.64	8.91	5.90	7.32
7. Contenido de Humedad, [%]	22.994	22.064	21.869	21.156	11.336	23.898	20.082
VALOR HALLADO	21.60				18.439		



3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No 1	Tara No 2	Tara No 3	
1. Peso Tara, [gr]	30.310	29.320	28.880	
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	142.35	136.52	138.25	
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	138.65	124.56	126.35	
4. Peso Agua, [gr]	3.70	11.96	11.90	
5. Peso Suelo Seco, [gr]	108.34	95.24	97.47	PROMEDIO
6. Contenido de Humedad, [%]	3.415	12.558	12.209	9.394


 Ing. Civil - Consultor
 Reg. C.I.P. N° 99457
 Reg. Consultor C-6853


PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA CAMARA DE CAPTACION, LINEA DE CONDUCCION Y RESERVOIRIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO VISTA ALEGRE DISTRITO DE CORIS PROVINCIA DE AJJA REGION ANCASH - 2018

UBICACIÓN : CASERIO VISTA ALEGRE

LOCALIZACION : SEGÚN RECORRIDO DE RESERVOIRIO DE ALMACENAMIENTO COORDENADA UTM, 18L: 0200519 N; 8914700 E

CALICATA : C-06

MUESTRA : M -01

SOLICITA : LUZVIN HIDALGO LARRAIN

FECHA : 01/10/2018

NAPA FREATICA : NO PRESENTA

ESPESOR DE ESTRATO : 1.00 m

PROFUNDIDAD DE CALICATA : -1.20 m.

RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

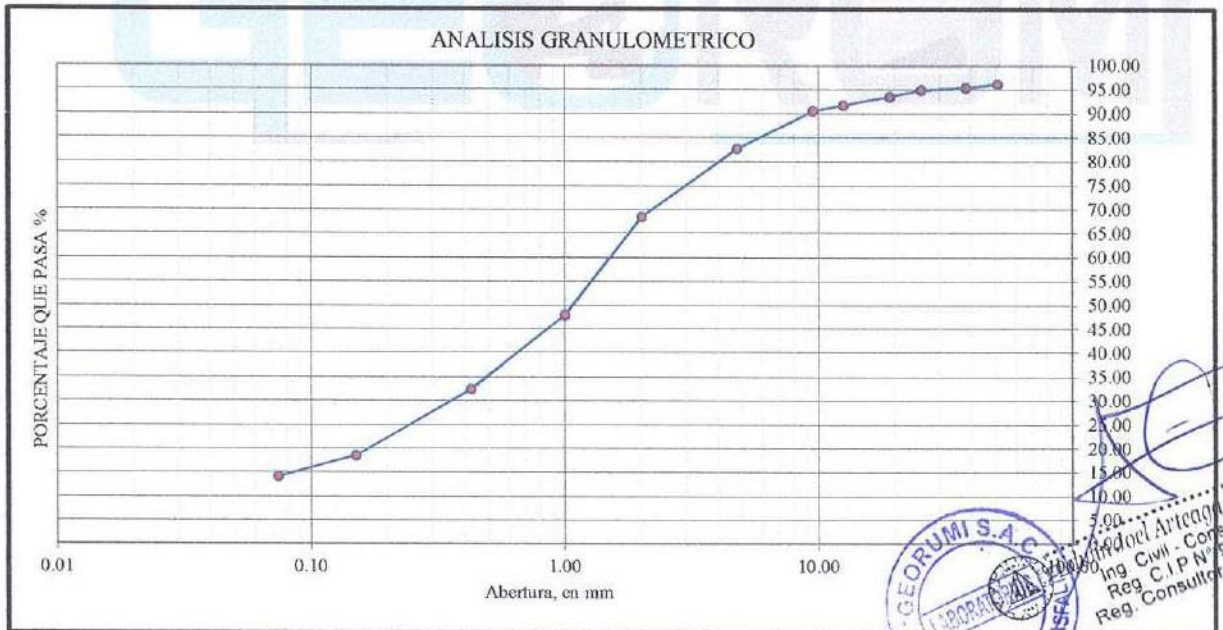
1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% RETENIDO	% Retenido Acumulado	% pasa
2"	50.800	89.20	3.80	3.80	96.20
1 1/2"	38.100	19.51	0.83	4.63	95.37
1"	25.400	10.20	0.43	5.06	94.94
3/4"	19.050	32.35	1.38	6.44	93.56
1/2"	12.500	42.35	1.80	8.24	91.76
3/8"	9.500	28.32	1.21	9.45	90.55
N° 4	4.750	183.25	7.80	17.25	82.75
N° 10	2.000	335.32	14.28	31.53	68.47
N° 20	1.000	482.53	20.55	52.08	47.92
N° 40	0.425	362.35	15.43	67.51	32.49
N° 100	0.150	325.36	13.85	81.36	18.64
N° 200	0.074	103.65	4.41	85.78	14.22
< N° 200	---	334.00	14.22	100.00	0.00

DATOS DEL ANALISIS GRANULOMETRICO	
PESO DE LA MUESTRA ENSAYADA	
Peso Inicial humeda, [gr]	2,584.37
Peso Seco, [gr]	2,348.37
Peso tamizado, (gr)	2,014.39

PARAMETROS DE GRANULOMETRIA	
Grava (%) =	17.254
Arena (%) =	68.525
Finos (%) =	14.222

DIAMETROS DE CONTROL GRANULAR	
CU =	18.824
CC =	0.901
IP =	0.11



$$D_{10} = 0.085$$

$$D_{30} = 0.350$$

$$D_{60} = 1.600$$

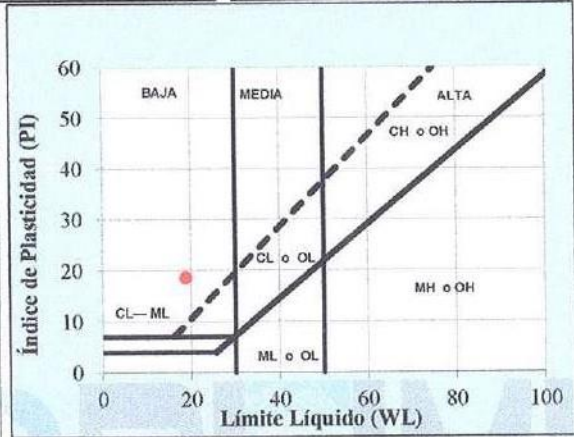
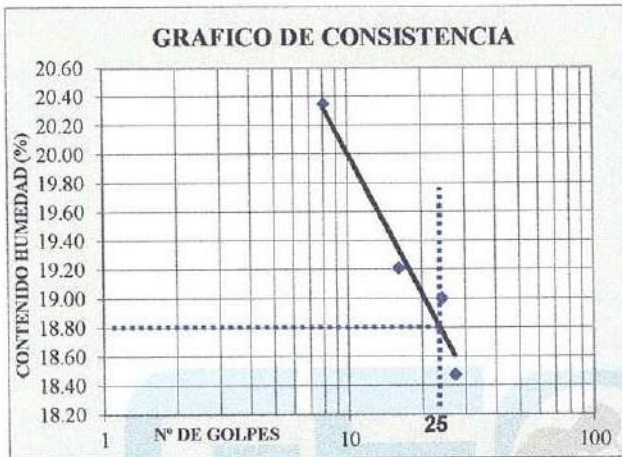
$$CU = \frac{D_{60}}{D_{10}} = 18.82$$

$$CC = \frac{(D_{60})^2}{(D_{10} \times D_{60})} = 0.90$$

SISTEMA	CLASIFICACION	DESCRIPCION
SUCS	SM	Arenas limosas
AASHTO	A1 - b (0)	Arenas con partículas finas bien definidas

2. LIMITES DE CONSISTENCIA DE ATTERGBER (ASTM - D4318)

PROCEDIMIENTO	LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO		
	Tara N° 01	Tara N° 02	Tara N° 03	Tara N° 04	Tara N° 01	Tara N° 02	Tara N° 03
1. No de Golpes	8	16	24	27			
2. Peso Tara, [gr]	30.31	29.36	29.88	28.86	29.07	29.66	30.44
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	84.53	81.36	82.36	76.69	44.26	33.26	38.52
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	75.36	72.98	73.98	69.23	42.36	32.36	37.89
5. Peso Agua, [gr]	9.17	8.38	8.38	7.46	1.90	0.90	0.63
6. Peso Suelo Seco, [gr]	45.05	43.62	44.10	40.37	13.29	2.70	7.45
7. Contenido de Humedad, [%]	20.355	19.211	19.002	18.479	14.296	33.333	8.456
VALOR HALLADO	18.81				18.695		



3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No 1	Tara No 2	Tara No 3	
1. Peso Tara, [gr]	29.320	30.310	29.360	
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	143.36	142.56	139.52	
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	135.62	136.25	131.26	
4. Peso Agua, [gr]	7.74	6.31	8.26	
5. Peso Suelo Seco, [gr]	106.30	105.94	101.90	PROMEDIO
6. Contenido de Humedad, [%]	7.281	5.956	8.106	7.114


 Ing. Joel Arteaga Chávez
 Reg. Civil - Consultor
 Reg. C.I.P. N° 99457
 Reg. Consultor C-6853



7.0 ANEXOS

7,4. CÁLCULO DE
CAPACIDAD PORTANTE
POR EL METODO DE
TERSAGHI



[Handwritten signature]
Eduin Joel Arteaga Chavez
Ing. Civil - Consultor
Reg. C.I.P. N° 93457
Reg. Consultor C-6853

CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO

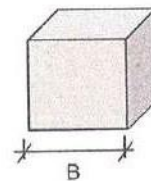
PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA CAMARA DE CAPTACION, LINEA DE CONDUCCION Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO VISTA ALEGRE DISTRITO DE CORIS
 UBICACIÓN: PROVINCIA DE AJA REGION ANCASH - 2018
 LOCALIZACION: CASERIO VISTA ALEGRE
 CALICATA: SEGÚN RECORRIDO DE LINEA DE CONDUCCION COORDENADA UTM, 18L: 0200670 N; 8917256 E
 MUESTRA: C-01
 SOLICITA: FONDO DE CALICATA
 FECHA: LUZVIN HIDALGO LARRAIN
 : 01/10/2018

Capacidad Admisible de Carga por Limitacion de Esfuerzo Cortante para Zapata Cuadrada

Donde:

- qc = Capacidad ultima de carga
- qad = Capacidad admisible de carga
- Fc = Factor de seguridad
- g = Peso especifico Total
- B = Ancho de Zapata en m.
- Df = Profundidad de Cimentacion en m.
- C = Cohesion
- f = Angulo de friccion Interna

$$q_{ad} = \frac{q_c}{F_c}$$



$$q_c = 1.3c.N_c + \gamma.D_f.N_q + 0.4\gamma.B.N_\gamma$$

Si:

- g = 1.49 gr/cm³
- f = 31.89 °
- N_q = 9.7
- N_c = 21.0
- N_g = 5.4
- C = 0.0018 kg/cm²
- Fc = 3.00

qad = Capacidad Admisible Kg/cm ²	"B" ANCHO DE ZAPATA	0.8 m.	1.0 m.	1.2 m.	1.5 m.	1.8 m.	2.0 m.	2.2 m.	2.5 m.
		"DF" PROF. de Cimentacion	0.6 m.	0.38	0.40	0.42	0.45	0.49	0.51
	0.8 m.	0.48	0.50	0.52	0.55	0.58	0.61	0.63	0.66
	1.0 m.	0.57	0.59	0.62	0.65	0.68	0.70	0.72	0.76
	1.5 m.	0.81	0.84	0.86	0.89	0.92	0.94	0.97	1.00
	1.5 m.	0.81	0.84	0.86	0.89	0.92	0.94	0.97	1.00
	1.8 m.	0.96	0.98	1.00	1.04	1.07	1.09	1.11	1.14

Capacidad Admisible de Carga por Limitacion de Esfuerzo Cortante para Zapata Rectangular (Cimientos Corridos)

Donde:

- qc = Capacidad ultima de carga
- qad = Capacidad admisible de carga
- Fc = Factor de seguridad
- g = Peso especifico Total
- B = Ancho de Zapata en m.
- Df = Profundidad de Cimentacion en m.
- C = Cohesion
- f = Angulo de friccion Interna

$$q_{ad} = \frac{q_c}{F_c}$$



$$q_c = c.N_c + \gamma.D_f.N_q + 0.5\gamma.B.N_\gamma$$

Si:

- g = 1.49 kg/cm³
- f = 31.9 °
- N_q = 9.7
- N_c = 21.0
- N_g = 5.4
- C = 0.0018 kg/cm²
- Fc = 3.00

qad = Capacidad Admisible Kg/cm ²	"B" ANCHO DE CIMENTO	0.8 m.	1.0 m.	1.2 m.	1.5 m.	1.8 m.	2.0 m.	2.2 m.	2.5 m.
		"DF" PROF. de Cimentacion	0.6 m.	0.40	0.43	0.45	0.49	0.54	0.56
	0.8 m.	0.50	0.52	0.55	0.59	0.63	0.66	0.69	0.73
	1.0 m.	0.59	0.62	0.65	0.69	0.73	0.76	0.78	0.82
	1.5 m.	0.84	0.86	0.89	0.93	0.97	1.00	1.03	1.07
	1.5 m.	0.84	0.86	0.89	0.93	0.97	1.00	1.03	1.07
	1.8 m.	0.98	1.01	1.04	1.08	1.12	1.14	1.17	1.21

CALCULO DE CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO

PROYECTO	MEJORAMIENTO DE LA CAMARA DE CAPTACION, LINEA DE CONDUCCION Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO VISTA ALEGRE DISTRITO DE CORIS PROVINCIA DE AJJA REGION ANCASH - 2018
UBICACIÓN	: CASERIO VISTA ALEGRE
LOCALIZACION	: SEGÚN RECORRIDO DE LINEA DE CONDUCCION COORDENADA UTM, 18L: 0200670 N; 8917256 E
CALICATA	: C-01
MUESTRA	: FONDO DE CALICATA
SOLICITA	: LUZVIN HIDALGO LARRAIN
FECHA	: 01/10/2018

CALICATA N° 01

$$Cr = (Ydnat - Ydmin) / (Ydmax - Ydmin) \times (Ydmax / Ydnat) \times 100$$

$$Ydnat = 1.49 \text{ gr/cm}^3$$

$$Ydmin = 1.27 \text{ gr/cm}^3$$

$$Ydmax = 1.89 \text{ gr/cm}^3$$

$$Cr = 45.91 \%$$

$$\begin{aligned} \text{Æ} &= 25 + 0.15 Cr \\ &= 31.89^\circ \end{aligned}$$

$$q_{ad} = 1/F.S. (g.Df.N'q + 0.5.g.B.N'y)$$

q_{ad} = Capacidad admisible de carga límite en Kg/cm^2 .

g = Peso volumétrico del suelo en Kg/cm^3 .

Df = Profundidad de desplante de la cimentación en centímetros (mínimo).

B = Ancho de la zapata cuadrada, o dimensión menor de la zapata rectangular en centímetros (mínimo).

$N'q$ = Coeficiente de capacidad de carga relativo a la sobrecarga, por corte local

$N'y$ = Coeficiente de capacidad de carga relativo al peso volumétrico del suelo, por corte local

$F.S.$ = Factor de Seguridad

DATOS:

$$g = 1.49 \text{ gr/cm}^3$$

$$Df = 130 \text{ cm.}$$

$$B = 60 \text{ cm.}$$

$$N'q = 9.73$$

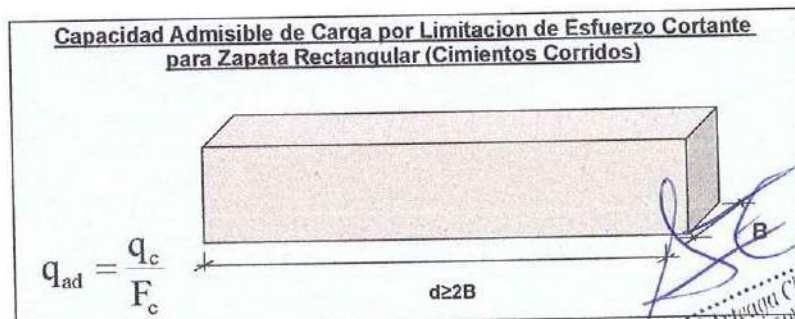
$$N'y = 5.43$$

$$N'c = 21.03$$

$$c = 0.0018 \text{ kg/cm}^2$$

$$F.S. = 3$$

Capacidad Admisible de Carga por Limitación de Esfuerzo Cortante para Zapata Rectangular (Cimientos Corridos)



$$q_{ad} = 1/F.S. (c.N'c + g.Df.N'q + 0.5.g.B.N'y)$$

$$q_{ad} = 0.723 \text{ kg/cm}^2$$



Ing. Civil - Consultor
Reg. C.I.P. N° 98457
Reg. Consultor C-6853

DENSIDAD NATURAL CON MUESTRA DIRECTA (INALTERADA)

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA CAMARA DE CAPTACION, LINEA DE CONDUCCION Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO VISTA ALEGRE DISTRITO DE CORIS PROVINCIA DE AJA REGION ANCASH - 2018

UBICACIÓN : CASERIO VISTA ALEGRE

LOCALIZACION : SEGÚN RECORRIDO DE LINEA DE CONDUCCION COORDENADA UTM, 18L: 0200670 N; 8917256 E

CALICATA : C-01

MUESTRA : FONDO DE CALICATA

SOLICITA : LUZVIN HIDALGO LARRAIN

FECHA : 01/10/2018

DESCRIPCION		Ensayo 01	Ensayo 02
Profundidad		A 1.20 m.	A 1.20 m.
1	Peso del Molde de Aluminio	86.11	85.92
2	Peso de bolsa (gr)	5.00	5.00
3	Peso de Molde + Bolsa + Suelo (gr)	278.64	273.40
4	Peso de muestra	187.53	182.48
5	Diametro de Molde de Aluminio	4.76	4.69
6	Altura de Molde de Aluminio	5.83	6.71
7	Volumen	103.75	115.92
8	Densidad húmeda (gr/cm ³)	1.81	1.57

CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D-2216-80)

17	Peso de la tara (gr)	28.85	28.66
18	Peso tara + suelo húmedo (gr)	142.36	140.29
19	Peso tara + suelo seco (gr)	128.38	128.06
20	Peso del agua (gr)	13.98	12.23
21	Peso del suelo seco (gr)	99.53	99.40
22	Contenido de humedad (%)	14.05	12.30
23	Densidad seca (gr/cm ³)	1.585	1.402
23	Promedio Densidad seca (gr/cm ³)	1.493	



Lucas
 Ing. Civil - Consultor
 Reg. C.I.P. N° 99457
 Reg. Consultor C-6853

DENSIDAD MAXIMA Y MINIMA (ASTM D4254; ASTM D4253)

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA CAMARA DE CAPTACION, LINEA DE CONDUCCION Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO VISTA ALEGRE DISTRITO DE CORIS PROVINCIA DE AJIA REGION ANCASH - 2018

UBICACIÓN : CASERIO VISTA ALEGRE

LOCALIZACION : SEGÚN RECORRIDO DE LINEA DE CONDUCCION COORDENADA UTM, 18L: 0200670 N; 8917256 E

CALICATA : C-01

MUESTRA : FONDO DE CALICATA

SOLICITA : LUZVIN HIDALGO LARRAIN

FECHA : 01/10/2018

DENSIDAD MINIMA			
Nº de ensayo	1	2	3
Diametro del molde (cm2.)	15.180	15.180	15.180
Altura del molde (cm.)	11.640	11.640	11.640
Peso del molde (g.)	6560.000	6560.000	6560.000
Peso del molde + suelo (g.)	9280.000	9213.000	9200.000
Peso del suelo (g.)	2720.000	2653.000	2640.000
Volumen del molde (cm3)	2106.623	2106.623	2106.623
Densidad (g/cm3)	1.291	1.259	1.253
Densidad Minima (g/cm3)	1.268		

DENSIDAD MAXIMA			
Nº de ensayo	1	2	3
Diametro del molde (cm.)	15.180	15.180	15.180
Altura del molde (cm.)	11.640	11.460	11.460
Peso del molde (g.)	6560.000	6560.000	6560.000
Peso del molde + suelo (g.)	10427.000	10535.000	10532.000
Peso del suelo (g.)	3867.000	3975.000	3972.000
Volumen del molde (cm3)	2106.623	2074.047	2074.047
Densidad (g/cm3)	1.836	1.917	1.915
Densidad Maxima (g/cm3)	1.889		



CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA CAMARA DE CAPTACION, LINEA DE CONDUCCION Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO VISTA ALEGRE DISTRITO DE CORIS PROVINCIA DE AJIA REGION ANCASH - 2018

UBICACIÓN : CASERIO VISTA ALEGRE

LOCALIZACION : SEGÚN RECORRIDO DE LINEA DE CONDUCCION COORDENADA UTM, 18L: 0200515 N; 8916524 E

CALICATA : C-05

MUESTRA : FONDO DE CALICATA

SOLICITA : LUZVIN HIDALGO LARRAIN

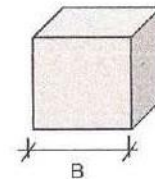
FECHA : 01/10/2018

Capacidad Admisible de Carga por Limitacion de Esfuerzo Cortante para Zapata Cuadrada

Donde:

- qc = Capacidad ultima de carga
- qad = Capacidad admisible de carga
- Fc = Factor de seguridad
- g = Peso especifico Total
- B = Ancho de Zapata en m.
- Df = Profundidad de Cimentacion en m.
- C = Cohesion
- f = Angulo de friccion Interna

$$q_{ad} = \frac{q_c}{F_c}$$



$$q_c = 1.3c.N_c + \gamma.D_f.N_q + 0.4\gamma.B.N_\gamma$$

Si:

- g = 1.45 gr/cm³
- f = 34.4 °
- N'q = 9.7
- N'c = 21.8
- N'g = 3.2
- C = 0.0018 kg/cm²
- Fc = 3.00

qad = Capacidad Admisible Kg/cm ²	"DF" PROF. de Cimentacion	"B" ANCHO DE ZAPATA							
		0.8 m.	1.0 m.	1.2 m.	1.5 m.	1.8 m.	2.0 m.	2.2 m.	2.5 m.
0.6 m.	0.6 m.	0.33	0.34	0.36	0.38	0.39	0.41	0.42	0.44
0.8 m.	0.8 m.	0.43	0.44	0.45	0.47	0.49	0.50	0.51	0.53
1.0 m.	1.0 m.	0.52	0.53	0.54	0.56	0.58	0.59	0.61	0.63
1.5 m.	1.5 m.	0.75	0.77	0.78	0.80	0.82	0.83	0.84	0.86
1.5 m.	1.5 m.	0.75	0.77	0.78	0.80	0.82	0.83	0.84	0.86
1.8 m.	1.8 m.	0.89	0.91	0.92	0.94	0.96	0.97	0.98	1.00

Capacidad Admisible de Carga por Limitacion de Esfuerzo Cortante para Zapata Rectangular (Cimientos Corridos)

Donde:

- qc = Capacidad ultima de carga
- qad = Capacidad admisible de carga
- Fc = Factor de seguridad
- g = Peso especifico Total
- B = Ancho de Zapata en m.
- Df = Profundidad de Cimentacion en m.
- C = Cohesion
- f = Angulo de friccion Interna

$$q_{ad} = \frac{q_c}{F_c}$$



$$q_c = c.N_c + \gamma.D_f.N_q + 0.5\gamma.B.N_\gamma$$

Si:

- g = 1.45 kg/cm³
- f = 34.4 °
- N'q = 9.7
- N'c = 21.8
- N'g = 3.2
- C = 0.0018 kg/cm²
- Fc = 3.00

qad = Capacidad Admisible Kg/cm ²	"DF" PROF. de Cimentacion	"B" ANCHO DE CIMENTO							
		0.8 m.	1.0 m.	1.2 m.	1.5 m.	1.8 m.	2.0 m.	2.2 m.	2.5 m.
0.6 m.	0.6 m.	0.34	0.36	0.38	0.40	0.42	0.44	0.45	0.48
0.8 m.	0.8 m.	0.44	0.45	0.47	0.49	0.52	0.53	0.55	0.57
1.0 m.	1.0 m.	0.53	0.55	0.56	0.59	0.61	0.63	0.64	0.66
1.5 m.	1.5 m.	0.77	0.78	0.80	0.82	0.84	0.86	0.87	0.90
1.5 m.	1.5 m.	0.77	0.78	0.80	0.82	0.84	0.86	0.87	0.90
1.8 m.	1.8 m.	0.91	0.92	0.94	0.96	0.98	1.00	1.02	1.04

CALCULO DE CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO

PROYECTO	MEJORAMIENTO DE LA CAMARA DE CAPTACION, LINEA DE CONDUCCION Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO VISTA ALEGRE DISTRITO DE CORIS PROVINCIA DE AJA REGION ANCASH - 2018
UBICACIÓN	: CASERIO VISTA ALEGRE
LOCALIZACION	: SEGÚN RECORRIDO DE LINEA DE CONDUCCION COORDENADA UTM, 18L: 0200515 N; 8916524 E
CALICATA	: C-05
MUESTRA	: FONDO DE CALICATA
SOLICITA	: LUZVIN HIDALGO LARRAIN
FECHA	: 01/10/2018

CALICATA N° 05

$$Cr = (Ydnat - Ydmin) / (Ydmax - Ydmin) \times (Ydmax / Ydnat) \times 100$$

$$Ydnat = 1.45 \text{ gr/cm}^3$$

$$Ydmin = 1.16 \text{ gr/cm}^3$$

$$Ydmax = 1.71 \text{ gr/cm}^3$$

$$Cr = 62.77 \%$$

$$\text{Æ} = 25 + 0.15 Cr$$

$$= 34.42 \text{ }^\circ$$

$$q_{ad} = 1/F.S (g.Df.N'q + 0.5.g.B.N'y)$$

q_{ad} = Capacidad admisible de carga límite en Kg/cm².

g = Peso volumétrico del suelo en Kg/cm³.

Df = Profundidad de desplante de la cimentación en centímetros (mínimo).

B = Ancho de la zapata cuadrada, o dimensión menor de la zapata rectangular en centímetros (mínimo).

N'q = Coeficiente de capacidad de carga relativo a la sobrecarga, por corte local

N'y = Coeficiente de capacidad de carga relativo al peso volumétrico del suelo, por corte local

F.S = Factor de Seguridad

DATOS:

$$g = 1.45 \text{ gr/cm}^3$$

$$Df = 130 \text{ cm.}$$

$$B = 60 \text{ cm.}$$

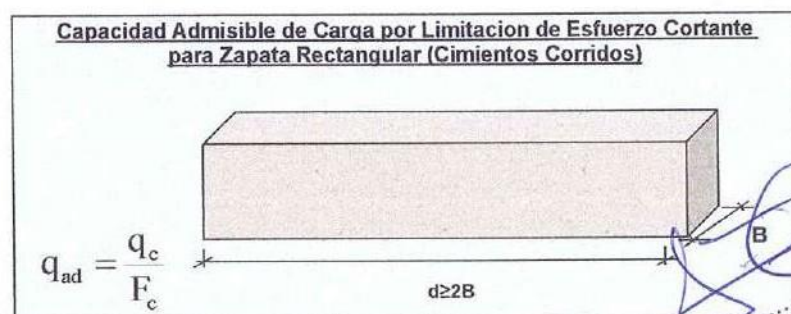
$$N'q = 9.67$$

$$N'y = 3.20$$

$$N'c = 21.80$$

$$c = 0.0018 \text{ kg/cm}^2$$

$$F.S = 3$$



$$q_{ad} = 1/F.S (c.N'c + g.Df.N'q + 0.5.g.B.N'y)$$

$$q_{ad} = 0.669 \text{ kg/cm}^2$$



Ing. Civil - Consultor
Reg. C.I.P. N° 99457
Reg. Consultor C-6853

DENSIDAD NATURAL CON MUESTRA DIRECTA (INALTERADA)

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA CAMARA DE CAPTACION, LINEA DE CONDUCCION Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO VISTA ALEGRE DISTRITO DE CORIS PROVINCIA DE AIJA REGION ANCASH - 2018

UBICACIÓN : CASERIO VISTA ALEGRE

LOCALIZACION : SEGÚN RECORRIDO DE LINEA DE CONDUCCION COORDENADA UTM, 18L: 0200515 N; 8916524 E

CALICATA : C-05

MUESTRA : FONDO DE CALICATA

SOLICITA : LUZVIN HIDALGO LARRAIN

FECHA : 01/10/2018

DESCRIPCION		Ensayo 01	Ensayo 02
Profundidad		A 1.20 m.	A 1.20 m.
1	Peso del Molde de Aluminio	87.93	87.39
2	Peso de bolsa (gr)	5.00	5.00
3	Peso de Molde + Bolsa + Suelo (gr)	303.58	309.82
4	Peso de muestra	210.65	217.43
5	Diametro de Molde de Aluminio	4.85	4.83
6	Altura de Molde de Aluminio	7.10	7.10
7	Volumen	131.17	130.09
8	Densidad húmeda (gr/cm ³)	1.61	1.67

CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D-2216-80)

17	Peso de la tara (gr)	36.33	29.70
18	Peso tara + suelo húmedo (gr)	149.38	141.13
19	Peso tara + suelo seco (gr)	139.17	126.22
20	Peso del agua (gr)	10.21	14.91
21	Peso del suelo seco (gr)	102.84	96.52
22	Contenido de humedad (%)	9.93	15.45
23	Densidad seca (gr/cm ³)	1.461	1.448
23	Promedio Densidad seca (gr/cm ³)	1.454	


 Edwin Joel Arteaga Chávez
 Ing. Civil - Consultor
 Reg. C.I.P. N° 99457
 Reg. Consultor C-6853



DENSIDAD MAXIMA Y MINIMA (ASTM D4254; ASTM D4253)

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA CAMARA DE CAPTACION, LINEA DE CONDUCCION Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO VISTA ALEGRE DISTRITO DE CORIS PROVINCIA DE AIJA REGION ANCASH - 2018

UBICACIÓN : CASERIO VISTA ALEGRE

LOCALIZACION : SEGÚN RECORRIDO DE LINEA DE CONDUCCION COORDENADA UTM, 18L: 0200515 N; 8916524 E

CALICATA : C-05

MUESTRA : FONDO DE CALICATA

SOLICITA : LUZVIN HIDALGO LARRAIN

FECHA : 01/10/2018

DENSIDAD MINIMA				
N° de ensayo		1	2	3
Diametro del molde	(cm2.)	15.180	15.180	15.180
Altura del molde	(cm.)	11.640	11.640	11.640
Peso del molde	(g.)	6560.000	6560.000	6560.000
Peso del molde + suelo	(g.)	9001.000	8989.000	9012.000
Peso del suelo	(g.)	2441.000	2429.000	2452.000
Volumen del molde	(cm3)	2106.623	2106.623	2106.623
Densidad	(g/cm3)	1.159	1.153	1.164
Densidad Minima	(g/cm3)	1.159		

DENSIDAD MAXIMA				
N° de ensayo		1	2	3
Diametro del molde	(cm.)	15.180	15.180	15.180
Altura del molde	(cm.)	11.640	11.460	11.460
Peso del molde	(g.)	6560.000	6560.000	6560.000
Peso del molde + suelo	(g.)	10135.000	10125.000	10139.000
Peso del suelo	(g.)	3575.000	3565.000	3579.000
Volumen del molde	(cm3)	2106.623	2074.047	2074.047
Densidad	(g/cm3)	1.697	1.719	1.726
Densidad Maxima	(g/cm3)	1.714		



Handwritten signature
 Ingeniero Joel Arteaga Chávez
 Ing. Civil - Consultor
 Reg. C.I.P. N° 99457
 Reg. Consultor C-6853

CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO

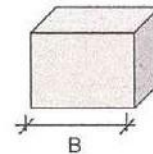
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA CAMARA DE CAPTACION, LINEA DE CONDUCCION Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO VISTA ALEGRE DISTRITO DE CORIS PROVINCIA
 UBICACION : CASERIO VISTA ALEGRE
 LOCALIZACION : SEGUN RECORRIDO DE RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO COORDENADA UTM, 18L: 0200519 N; 8914700 E
 CALICATA : C-06
 MUESTRA : FONDO DE CALICATA
 SOLICITA : LUZVIN HIDALGO LARRAIN
 FECHA : 01/10/2018

Capacidad Admisible de Carga por Limitacion de Esfuerzo Cortante para Zapata Cuadrada

Donde:

- qc = Capacidad ultima de carga
- qad = Capacidad admisible de carga
- Fc = Factor de seguridad
- g = Peso especifico Total
- B = Ancho de Zapata en m.
- Df = Profundidad de Cimentacion en m.
- C = Cohesion
- f = Angulo de friccion Interna

$$q_{ad} = \frac{q_c}{F_c}$$



$$q_c = 1.3c.N_c + \gamma.D_f.N_q + 0.4\gamma.B.N_\gamma$$

Di:

- g = 1.62 gr/cm³
- f = 35.7
- N'q = 12.2
- N'c = 24.9
- N'g = 6.5
- C = 0.0018 kg/cm²
- Fc = 3.00

qad = Capacidad Admisible Kg/cm ²		"B" ANCHO DE ZAPATA							
		0.8 m.	1.0 m.	1.2 m.	1.5 m.	1.8 m.	2.0 m.	2.2 m.	2.5 m.
"DF" PROF. de Cimentacion	0.6 m.	0.51	0.54	0.57	0.61	0.65	0.68	0.71	0.75
	0.8 m.	0.65	0.67	0.70	0.74	0.79	0.82	0.84	0.89
Cimentacion	1.0 m.	0.78	0.81	0.83	0.88	0.92	0.95	0.98	1.02
	1.5 m.	1.11	1.14	1.17	1.21	1.25	1.28	1.31	1.35
	1.8 m.	1.31	1.34	1.37	1.41	1.45	1.48	1.51	1.55

Capacidad Admisible de Carga por Limitacion de Esfuerzo Cortante para Zapata Rectangular (Cimientos Corridos)

Donde:

- qc = Capacidad ultima de carga
- qad = Capacidad admisible de carga
- Fc = Factor de seguridad
- g = Peso especifico Total
- B = Ancho de Zapata en m.
- Df = Profundidad de Cimentacion en m.
- C = Cohesion
- f = Angulo de friccion Interna

$$q_{ad} = \frac{q_c}{F_c}$$



$$q_c = c.N_c + \gamma.D_f.N_q + 0.5\gamma.B.N_\gamma$$

Di:

- g = 1.62 kg/cm³
- f = 35.7
- N'q = 12.2
- N'c = 24.9
- N'g = 6.5
- C = 0.0018 kg/cm²
- Fc = 3.00

qad = Capacidad Admisible Kg/cm ²		"B" ANCHO DE CIMENTO							
		0.8 m.	1.0 m.	1.2 m.	1.5 m.	1.8 m.	2.0 m.	2.2 m.	2.5 m.
"DF" PROF. de Cimentacion	0.6 m.	0.54	0.58	0.61	0.66	0.72	0.75	0.79	0.84
	0.8 m.	0.67	0.71	0.74	0.80	0.85	0.89	0.92	0.97
Cimentacion	1.0 m.	0.81	0.84	0.88	0.93	0.98	1.02	1.05	1.11
	1.5 m.	1.14	1.17	1.21	1.26	1.31	1.35	1.39	1.44
	1.8 m.	1.34	1.37	1.41	1.46	1.51	1.55	1.58	1.64

CALCULO DE CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO

PROYECTO	MEJORAMIENTO DE LA CAMARA DE CAPTACION, LINEA DE CONDUCCION Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO VISTA ALEGRE DISTRITO DE CORIS PROVINCIA DE AJA REGION ANCASH - 2018
UBICACIÓN	: CASERIO VISTA ALEGRE
LOCALIZACION	: SEGÚN RECORRIDO DE RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO COORDENADA UTM, 18L: 0200519 N; 8914700 E
CALICATA	: C-06
MUESTRA	: FONDO DE CALICATA
SOLICITA	: LUZVIN HIDALGO LARRAIN
FECHA	: 01/10/2018

CALICATA N° 06

$$Cr = (Ydnat - Ydmin) / (Ydmax - Ydmin) \times (Ydmax / Ydnat) \times 100$$

$$Ydnat = 1.62 \text{ gr/cm}^3$$

$$Ydmin = 1.20 \text{ gr/cm}^3$$

$$Ydmax = 1.89 \text{ gr/cm}^3$$

$$Cr = 71.65 \%$$

$$\begin{aligned} \mathcal{A}E &= 25 + 0.15 Cr \\ &= 35.75 \end{aligned}$$

$$q_{ad} = 1/F.S. (g.Df.N'q + 0.5.g.B.N'y)$$

q_{ad} = Capacidad admisible de carga límite en Kg/cm².

g = Peso volumétrico del suelo en Kg/cm³.

Df = Profundidad de desplante de la cimentación en centímetros (mínimo).

B = Ancho de la zapata cuadrada, o dimensión menor de la zapata rectangular en centímetros (mínimo).

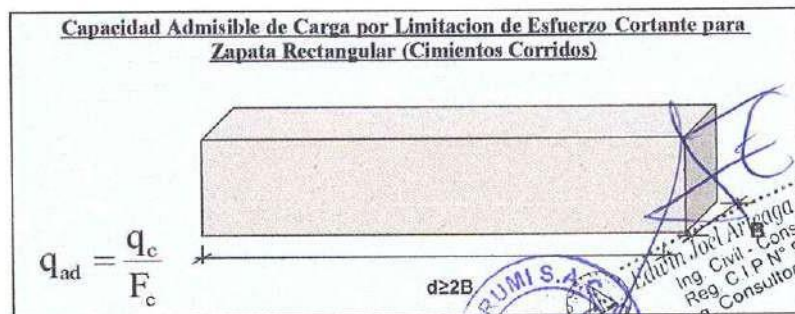
$N'q$ = Coeficiente de capacidad de carga relativo a la sobrecarga, por corte local

$N'y$ = Coeficiente de capacidad de carga relativo al peso volumétrico del suelo, por corte local

$F.S$ = Factor de Seguridad

DATOS:

g	=	1.62 gr/cm ³
Df	=	130 cm.
B	=	60 cm.
$N'q$	=	12.25
$N'y$	=	6.54
$N'c$	=	24.92
c	=	0.0018 kg/cm ²
$F.S$	=	3



$$q_{ad} = 1/F.S. (c.N'c + g.Df.N'q + 0.5.g.B.N'y)$$

$$q_{ad} = 0.983 \text{ kg/cm}^2$$

DENSIDAD NATURAL CON MUESTRA DIRECTA (INALTERADA)

PROYECTO	MEJORAMIENTO DE LA CAMARA DE CAPTACION, LINEA DE CONDUCCION Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO VISTA ALEGRE DISTRITO DE CORIS PROVINCIA DE AJJA REGION ANCASH - 2018
UBICACIÓN	: CASERIO VISTA ALEGRE
LOCALIZACION	: SEGÚN RECORRIDO DE RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO COORDENADA UTM, 18L: 0200519 N; 8914700 E
CALICATA	: C-06
MUESTRA	: FONDO DE CALICATA
SOLICITA	: LUZVIN HIDALGO LARRAIN
FECHA	: 01/10/2018

DESCRIPCIÓN		Ensayo 01	Ensayo 02
Profundidad		A 1.20 m.	A 1.20 m.
1	Peso del Molde de Aluminio	85.88	86.38
2	Peso de bolsa (gr)	5.00	5.00
3	Peso de Molde + Bolsa + Suelo (gr)	324.37	324.35
4	Peso de muestra	233.49	232.97
5	Diametro de Molde de Aluminio	4.84	4.82
6	Altura de Molde de Aluminio	6.98	6.98
7	Volumen	128.42	127.36
8	Densidad húmeda (gr/cm ³)	1.82	1.83

CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D-2216-80)

17	Peso de la tara (gr)	29.09	29.70
18	Peso tara + suelo húmedo (gr)	138.74	141.03
19	Peso tara + suelo seco (gr)	125.16	130.40
20	Peso del agua (gr)	13.58	10.63
21	Peso del suelo seco (gr)	96.07	100.70
22	Contenido de humedad (%)	14.14	10.56
23	Densidad seca (gr/cm ³)	1.593	1.655
23	Promedio Densidad seca (gr/cm ³)	1.624	



Joel Arteaga Chávez
Ing. Civil - Consultor
Reg. C.I.P. N° 99457
Reg. Consultor C-6553

DENSIDAD MAXIMA Y MINIMA (ASTM D4254; ASTM D4253)

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA CAMARA DE CAPTACION, LINEA DE CONDUCCION Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO VISTA ALEGRE DISTRITO DE CORIS PROVINCIA DE AIJA REGION ANCASH - 2018

UBICACIÓN : CASERIO VISTA ALEGRE

LOCALIZACION : SEGÚN RECORRIDO DE RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO COORDENADA UTM, 18L: 0200519 N; 8914700 E

CALICATA : C-06

MUESTRA : FONDO DE CALICATA

SOLICITA : LUZVIN HIDALGO LARRAIN

FECHA : 01/10/2018

DENSIDAD MINIMA				
N° de ensayo		1	2	3
Diametro del molde	(cm2.)	15.180	15.180	15.180
Altura del molde	(cm.)	11.640	11.640	11.640
Peso del molde	(g.)	6560.000	6560.000	6560.000
Peso del molde + suelo	(g.)	9096.000	9083.000	9075.000
Peso del suelo	(g.)	2536.000	2523.000	2515.000
Volumen del molde	(cm3)	2106.623	2106.623	2106.623
Densidad	(g/cm3)	1.204	1.198	1.194
Densidad Minima	(g/cm3)	1.198		

DENSIDAD MAXIMA				
N° de ensayo		1	2	3
Diametro del molde	(cm.)	15.180	15.180	15.180
Altura del molde	(cm.)	11.640	11.460	11.460
Peso del molde	(g.)	6560.000	6560.000	6560.000
Peso del molde + suelo	(g.)	10427.000	10535.000	10532.000
Peso del suelo	(g.)	3867.000	3975.000	3972.000
Volumen del molde	(cm3)	2106.623	2074.047	2074.047
Densidad	(g/cm3)	1.836	1.917	1.915
Densidad Maxima	(g/cm3)	1.889		


 Ing Civil - Consultor
 Reg. C.I.P. N° 99457
 Reg. Consultor C-6853



7.0 ANEXOS

7.5 FACTOR DE
ESPONJAMIENTO



FACTOR DE ESPONJAMIENTO

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA CAMARA DE CAPTACION, LINEA DE CONDUCCION Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO VISTA ALEGRE DISTRITO DE CORIS PROVINCIA DE AJIA REGION ANCASH - 2018

UBICACIÓN : CASERIO VISTA ALEGRE

LOCALIZACIÓN : SEGÚN RECORRIDO DE LINEA DE CONDUCCION COORDENADA UTM, 18L: 0200670 N; 8917256 E

CALICATA : C-01

SOLICITA : LUZVIN HIDALGO LARRAIN

FECHA : 01/10/2018

CALICATA N° 01

DENSIDAD MINIMA (Suelo Removido o esponjado)			
N° de ensayo	1	2	3
Diametro del molde (cm.)	15.180	15.180	15.180
Altura del molde (cm.)	11.640	11.640	11.640
Peso del molde (g.)	6560.000	6560.000	6560.000
Peso del molde + suelo (g.)	9280.000	9213.000	9200.000
Peso del suelo (g.)	2720.000	2653.000	2640.000
Volumen del molde (cm ³)	2106.623	2106.623	2106.623
Densidad (g/cm ³)	1.291	1.259	1.253
Densidad Minima (g/cm³)	1.268		

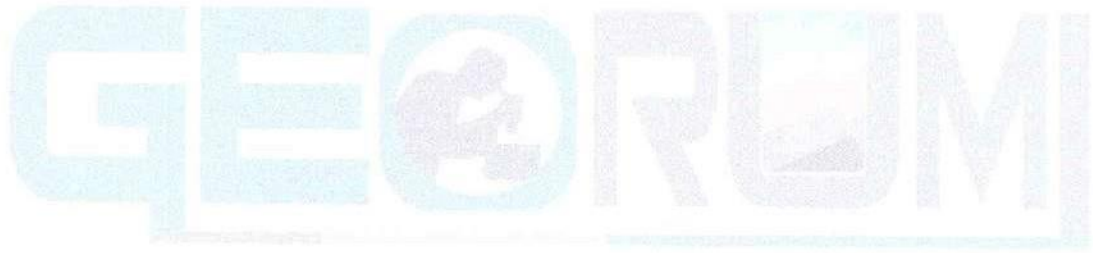
DENSIDAD NATURAL (Extraida con el metodo de cilindro incado)			
N° de ensayo	1	2	3
Diametro del molde (cm.)	4.760	4.690	4.830
Altura del molde (cm.)	5.830	6.710	5.640
Peso del molde (g.)	86.110	85.920	86.920
Peso del molde + suelo (g.)	273.640	273.400	276.210
Peso del suelo (g.)	182.530	182.480	184.290
Volumen del molde (cm ³)	103.746	115.920	103.339
Densidad (g/cm ³)	1.759	1.574	1.783
Densidad Natural (g/cm³)	1.706		

$$\text{Factor de Esponjamiento} = \frac{\text{DENSIDAD MINIMA (Suelo Removido o esponjado)}}{\text{DENSIDAD NATURAL (Extraida con el metodo de cilindro incado)}}$$

$$\text{Factor de Esponjamiento} = \frac{1.27}{1.71} = 1.35$$



$$\% \text{ Esponjamiento} = \frac{\text{DENSIDAD NATURAL} - \text{DENSIDAD MINIMA}}{\text{DENSIDAD MINIMA}}$$
$$\% \text{ Esponjamiento} = \frac{0.44}{1.27} = 34.52 \%$$




Edelm Joel Arteaga Chavez
Ing. Civil - Consultor
Reg. C.I.P. N° 99457
Reg. Consultor C-6853



FACTOR DE ESPONJAMIENTO

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA CAMARA DE CAPTACION, LINEA DE CONDUCCION Y RESERVORIO ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO ALEGRE DISTRITO DE CORIS PROVINCIA DE AJIA REGION ANCASH - 2018

UBICACIÓN : CASERIO VISTA ALEGRE

LOCALIZACIÓN : SEGÚN RECORRIDO DE LINEA DE CONDUCCION COORDENADA UTM, 18L: 0200515 N; 89

CALICATA : C-05

SOLICITA : LUZVIN HIDALGO LARRAIN

FECHA : 01/10/2018

CALICATA N° 05

DENSIDAD MINIMA (Suelo Removido o esponjado)			
N° de ensayo	1	2	3
Diametro del molde (cm.)	15.180	15.180	15.180
Altura del molde (cm.)	11.640	11.640	11.640
Peso del molde (g.)	6560.000	6560.000	6560.000
Peso del molde + suelo (g.)	9001.000	8989.000	9012.000
Peso del suelo (g.)	2441.000	2429.000	2452.000
Volumen del molde (cm ³)	2106.623	2106.623	2106.623
Densidad (g/cm ³)	1.159	1.153	1.164
Densidad Minima (g/cm³)	1.159		

DENSIDAD NATURAL (Extraida con el metodo de cilindro incado)			
N° de ensayo	1	2	3
Diametro del molde (cm.)	4.850	4.830	4.840
Altura del molde (cm.)	7.100	7.100	6.860
Peso del molde (g.)	135.460	134.390	134.925
Peso del molde + suelo (g.)	298.580	304.820	301.700
Peso del suelo (g.)	158.120	165.430	161.775
Volumen del molde (cm ³)	131.169	130.090	126.213
Densidad (g/cm ³)	1.205	1.272	1.282
Densidad Natural (g/cm³)	1.253		



Factor de Esponjamiento = $\frac{\text{DENSIDAD MINIMA (Suelo Removido o esponjado)}}{\text{DENSIDAD NATURAL (Extraida con el metodo de cilindro incado)}}$

Factor de Esponjamiento = $\frac{1.16}{1.25} = 1.08$

$$\% \text{ Esponjamiento} = \frac{\text{DENSIDAD NATURAL} - \text{DENSIDAD MINIMA}}{\text{DENSIDAD MINIMA}}$$
$$\% \text{ Esponjamiento} = \frac{0.09}{1.16} = 8.15 \%$$


RUMI S.A.C.
Ingeniero Civil - Consultor
Reg. CIP N° 95457
Reg. Consultor C-6623
CONCRETO - ASFALTO

GEORUMI

FACTOR DE ESPONJAMIENTO

OBJETO DEL PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA CAMARA DE CAPTACION, LINEA DE CONDUCCION Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO VISTA ALEGRE DISTRITO DE CORIS PROVINCIA DE AJA REGION ANCASH - 2018

UBICACIÓN : CASERIO VISTA ALEGRE

LOCALIZACIÓN : SEGÚN RECORRIDO DE RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO COORDENADA UTM, 18L: 0200519 N; 8914700 E

CALICATA : C-06

SOLICITA : FONDO DE CALICATA

FECHA : LUZVIN HIDALGO LARRAIN

CALICATA N° 06

DENSIDAD MINIMA (Suelo Removido o esponjado)				
N° de ensayo		1	2	3
Diametro del molde	(cm.)	15.180	15.180	15.180
Altura del molde	(cm.)	11.640	11.640	11.640
Peso del molde	(g.)	6560.000	6560.000	6560.000
Peso del molde + suelo	(g.)	9096.000	9083.000	9075.000
Peso del suelo	(g.)	2536.000	2523.000	2515.000
Volumen del molde	(cm ³)	2106.623	2106.623	2106.623
Densidad	(g/cm ³)	1.204	1.198	1.194
Densidad Minima	(g/cm³)	1.198		

DENSIDAD NATURAL (Extraida con el metodo de cilindro incado)				
N° de ensayo		1	2	3
Diametro del molde	(cm.)	4.840	4.820	4.830
Altura del molde	(cm.)	6.980	6.980	6.980
Peso del molde	(g.)	85.880	86.380	86.130
Peso del molde + suelo	(g.)	324.370	324.350	324.360
Peso del suelo	(g.)	233.490	232.970	233.230
Volumen del molde	(cm ³)	128.421	127.362	127.891
Densidad	(g/cm ³)	1.818	1.829	1.824
Densidad Natural	(g/cm³)	1.824		



$$\text{Factor de Esponjamiento} = \frac{\text{DENSIDAD MINIMA (Suelo Removido o esponjado)}}{\text{DENSIDAD NATURAL (Extraida con el metodo de cilindro incado)}}$$

$$\text{Factor de Esponjamiento} = \frac{1.20}{1.82} = 1.52$$

$$\% \text{ Esponjamiento} = \frac{\text{DENSIDAD NATURAL} - \text{DENSIDAD MÍNIMA}}{\text{DENSIDAD MÍNIMA}}$$
$$\% \text{ Esponjamiento} = \frac{0.63}{1.20} = 52.17 \%$$


Ing. Joel Arteaga Chávez
Reg. C.I.P. N° 99457
Reg. Consultor C-6853

GEORUMI S.A.C.
LABORATORIO
SUELOS · CONCRETO · ASFALTO

7.0 ANEXOS

7.6 ANÁLISIS QUÍMICO
DEL SUELO


Ing. Joel Arteaga Chávez
Reg. C.I.P. N° 99457
Reg. Consultor C-6853



ANÁLISIS QUIMICO DE SUELO

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA CAMARA DE CAPTACION, LINEA DE CONDUCCION Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO VISTA ALEGRE DISTRITO DE CORIS PROVINCIA DE AJJA REGION ANCASH - 2018

UBICACIÓN : CASERIO VISTA ALEGRE

LOCALIZACIÓN : SEGÚN RECORRIDO DE RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO COORDENADA UTM, 18L

CALICATA : C-6

MUESTRA : FONDO DE LA CALICATA C-6

SOLICITA : C-06

FECHA : FONDO DE CALICATA

MUESTRA	SALES TOTALES (%)
	TERRENO NATURAL ENSAYO-01
TERRENO NATURAL ENSAYO-02	0.476
PROMEDIO	0.476

Item	Descripcion	Ensayo N°01	Ensayo N°02
1	Peso de la cápsula de porcelana	41.8331	41.8331
2	Peso cápsula + agua + sal	66.6957	66.6957
3	Peso cápsula seca + sal	41.9509	41.9509
4	Peso sal	0.1178	0.1178
5	Peso del agua	24.7448	24.7448
6	Porcentaje de sal (%)	0.4761	0.476

Ion Sulfato I+ S (0.00 @ 1,000)
 Ion cloruro I+ Cl (300 @ 1,000)
 Sales solubles to (300 @ 5,000)

Ataque Leve
 Ataque moderado
 Ataque moderado



Joel Arteaga Chávez
 Ing. Civil - Consultor
 Reg. C.I.P. N° 99457
 Reg. Consultor C-6853

7.0 ANEXOS

7.7 PLANO DE
UBICACIÓN DE CALICATA



Edwin Joel Arteaga Chávez
Ing. Civil - Consultor
Reg. C. I. P. N° 98457
Reg. Consultor C-6853

Anexos 10: Contrato alquiler equipo topográfico



KAMMER S.A.C. *Peru*
Topography Construction

Elaboración y ejecución de proyectos de Ingeniería - Alquiler, venta y Mantenimiento de Equipos de Topografía Alquiler de Maquinaria de Construcción Pasada y Liviana - Servicio de Impresiones y Ediciones de Planos

CONTRATO DE ALQUILER DE INSTRUMENTO DE TOPOGRAFIA CONSTRUCCION Y GEODESIA

Consta por el PRESENTE contrato de alquiler de instrumentos que celebran como propietario KAMMER SAC Con RUC 20445474496, domiciliado el Ladislao Espinar N° 018 OF 201 Casco urbano Chimbote, debidamente representada por su gerente RICHARD CAMARENA LUINA y de la otra parte como arrendatario LUZVINA HINOJOSA LOPEZ con domicilio en el Lima 126A - FICHAJOS B110 - CHIMBOTE DNI O RUC N° 42618907 En los siguientes términos:

PRIMERO. KAMMER SAC otorga el alquiler a LUZVINA HINOJOSA LOPEZ El equipo (01) accesorios de su propiedad que se detalla a continuación: Nivel (01) Teodolito (01)

SEGUNDO. - El precio de alquiler pactado es de S/ 60.00 Nuevos soles, mas I.G.V. (Cochera y Bono Nuevos Soles Nuevos soles) pagaderos por adelantado.

TERCERO. - La duración de este contrato es de 4 Días a partir de la fecha 04-08-18 de entrega 08-08-18 materia de este contrato queda establecida la fecha convenida

CUARTO. - Todo desperfecto causado por el mal uso de lo normal y corriente (golpes y desarmos del instrumento; penetración de agua, micro hongos, voltaje incorrecto etc) corre por cuenta del arrendatario. La compostura será efectuada por un servicio técnico autorizado.

QUINTO. - Se deja constancia que el valor del equipo es de Dolares Americanos (.....) Dolares Americanos. Y que el arrendatario reemplaza con un valor equivalente 490.00 en garantía. Que se devolverá al aceptante una vez cumplido entera satisfacción del propietario los terminos del presente contrato.

SEXTO. - Queda entendido que, si el arrendatario no devolviera el equipo, sin comunicación previa a la fecha convenida, el presente contrato quedara automaticamente prorrogado hasta el día de su devolución con un 10% mas de su valor pactado.

SEPTIMO. - La entrega del equipo se dara en horario de oficina o previa coordinación con el propietario.

OCTAVO. - En caso de litigio las partes contratantes se someterán a la jurisdicción de los jueces y salas de la ciudad de Chimbote.

NOVENO. - En el probable caso de pérdida, robo, siniestro o cualquier otro hecho que afecte el bien arrendado mientras dure el proceso de reposición, el cliente seguirá pagando el alquiler hasta la devolución del equipo. Si el arrendatario no asegura el bien o no lo devuelve en el plazo de 30 días ocurrida la pérdida, u otro hecho.

Quedara obligado a pagar el valor del bien, que será, el acordado de la cláusula quinta del presente contrato.

Chimbote, 04 de Agosto del 2018

PROPIETARIO
[Firma]
KAMMER SAC

ARRENDATARIO
[Firma]
FIRMA

[Firma]
DNI

DIRECCION CHIMBOTE - PERU - CASCO URBANO IRISPINAR # 418 OF 201 - RUC 20445474496
TEL: 043 - 322032 CRI: 0439781625 NEXTEL: 409*6244 KAMMER@HOTMAIL.COM

Anexos 11: Certificado
calibración equipo
topográfico



Topoequipos

soluciones integrales en geomatica

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

SOCETSET

OTORGADO A: **KAMMER SAC.**



EQUIPO: TEODOLITO ELECTRONICO

MARCA: TOPCON

MODELO: DT-200

No SERIE: 051935



Certificamos que el equipo en mención, se encuentra totalmente, revisado, controlado y calibrado, según norma DIN 18723 con una precisión de 5" utilizada por el fabricante en el 100% de su operatividad.



EQUIPO DE CALIBRACIÓN UTILIZADO:



EQUIPO / MODELO	MARCA	MODELO
SET COLIMADORES	SOUTH	NCS-1



PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN:

Por medio del ángulo de inclinación del compensador automático enfocado al infinito respecto al retículo del colimador South.



RESULTADOS

ANGULOS	VALOR DEL PATRON	VALOR LEIDO EN EL INSTRUMENTO	ERROR	INCERTIDUMBRE
VERTICAL	90°00'00"	90°00'00"	0.0"	5"
HORIZONTAL	90°00'00"	180°00'00"	0.0"	5"



El mantenimiento ha sido registrado en nuestro departamento de servicio técnico el día 13 de Junio del 2018.



Se expide el presente certificado por 06 meses a solicitud de la parte interesada, para los fines que estime convenientes.

Cordialmente,



TOPOEQUIPOS - PERU
www.topoequipos.com
Av. Aramburú 920 Of. 402 San Isidro
Tel: 222-6102 / 421-6165 / 222-6062
E-mail: peru@topoequipos.com
Lima - Perú

Anexos 12: Metrado cámara
de captación hasta
reservorio de
almacenamiento

PLANILLA DE METRADOS

OBRA MEJORAMIENTO DE LA CAMARA DE CAPTACIÓN, LINEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DE ALMACENAMINETO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO VISTA ALEGRE, DISTRITO DE CORIS, PROVINCIA DE AIJA, REGIÓN ÁNCASH
LUGAR VISTA ALEGRE, CORIS, AIJA, ANCASH
ESPECIALIDAD CAPTACION - CONDUCCION - RESERVORIO

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	N° ELEM.	MEDIDAS			SUB TOTAL				PARCIAL	TOTAL
					LARGO	ANCHO	ALTO	LONG.	AREA	VOL.	FACTOR		
01.00	OBRAS PROVISIONALES Y SEGURIDAD Y SALUD												
01.01	TRABAJOS PRELIMINARES												
01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60x2.40m	UND	1.00	1.00								1.00	1.00
01.01.02	ALQUILER DE PREDIOS PARA CAMPAMENTO Y ALMACENES	MES	1.00	2.00								2.00	2.00
01.01.03	MOVILIZACION Y DEMOVILIZACION DE CAMPAMENTO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS	GLB	1.00	1.00								1.00	1.00
01.02	SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO												
01.02.01	Equipos de proteccion individual	GLB	1.00	1.00								1.00	1.00
02.00	CAPTACION MANANTIAL DE LADERA (01 UND)												
02.01	TRABAJOS PRELIMINARES												
02.01.01	Limpieza manual de terreno en zona boscosa - estructuras	M2	1.00	1.00	10.00	4.00			40.00			40.00	40.00
02.01.02	Trazo, Nivelacion y Replanteo en Estructuras	M2	1.00	1.00	10.00	4.00			40.00			40.00	40.00
02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS												
02.02.01	Excavación Manual en Terreno Normal	M3	1.00	1.00	10.00	1.50	0.60		9.00			9.00	9.00
02.02.02	Refine, Nivelación y Compactado en Terreno	M2	1.00	1.00	10.00	1.50			15.00			15.00	15.00
02.02.03	Eliminacion de material excedente Dp=50m	M3	1.00	1.00			9.00		9.00		1.25	11.25	11.25
02.03	FILTROS												
02.03.01	Filtro para Captacion con grava de 2"	M3	1.00	1.00			0.40		2.81			1.12	1.12
02.03.02	Filtro para Captacion con grava de 3/4" a 1"	M3	1.00	1.00			0.40		2.81			1.12	1.12
02.04	CONCRETO SIMPLE												
02.04.01	Concreto f'c=100 kg/cm2 - Para Solado e=4"	M2											2.23
	Muro camara de recoleccion		1.00	1.00	3.60	0.20						0.72	
	Camara Humeda		1.00	1.00	0.70	0.70						0.49	
	Base de cimientto aleros de encausamiento		2.00	1.00	1.75	0.15						0.53	
	Caja de valvulas		1.00	1.00	0.70	0.70						0.49	
02.04.02	Material Impermeable (Lechada De Cemento)	M3											0.25
	MATERIAL IMPERMEABLE (LECHADA DE CEMENTO)		1.00	1.00			0.10		2.50			0.25	

PLANILLA DE METRADOS

OBRA MEJORAMIENTO DE LA CAMARA DE CAPTACIÓN, LINEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DE ALMACENAMINETO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO VISTA ALEGRE, DISTRITO DE CORIS, PROVINCIA DE AIJA, REGIÓN ÁNCASH
LUGAR VISTA ALEGRE, CORIS, AIJA, ANCASH
ESPECIALIDAD CAPTACION - CONDUCCION - RESERVORIO

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	N° ELEM.	MEDIDAS			SUB TOTAL				PARCIAL	TOTAL
					LARGO	ANCHO	ALTO	LONG.	AREA	VOL.	FACTOR		
02.04.03	Encofrado y desencofrado para estructuras	M2											0.24
	Dados (30x20x30)		1.00	1.00	1.20		0.20						0.24
02.04.04	Dado de Concreto f'c=140 kg/cm2 + 30% PM	M3											0.01
	Dados (30x20x30)		1.00	1.00	0.30	0.20	0.20						0.01
02.04.05	Escollera de Piedra (Dp=4"), F'C=100 kg/cm2 C/mezcladora	M3											0.20
	Emboquillado de piedra en dado de concreto		1.00	1.00	0.50	0.50	0.20						0.05
			1.00	1.00	0.50	1.50	0.20						0.15
02.05	CONCRETO ARMADO												
02.05.01	Acero de refuerzo trabajado para estructuras	KG											153.40
02.05.02	Encofrado y Desencofrado Para Estructuras	M2											17.03
	Caja de colectora - muro exter.		1.00	1.00	3.60		1.05						3.78
	Caja de colectora - muro inter.		1.00	1.00	2.80		1.05						2.94
	Aletas		2.00	1.00	3.65		1.10						8.03
	Caja de valvulas Muro exterior		1.00	1.00	2.00		0.60						1.20
	Caja de valvulas Muro Interior		1.00	1.00	1.80		0.60						1.08
02.05.03	Concreto f'c=210 kg/cm2- C/Mescladora	M3											2.01
	Caja de colectora - muro.		1.00	1.00	3.40	0.15	0.95						0.48
	Caja de colectora - Losa inferior		1.00	1.00	1.10	1.10	0.15						0.18
	Caja de colectora-Losa superior		1.00	1.00	1.00	1.00	0.10						0.10
	descuento Tapa sanitaria-Losa Superior		-1.00	1.00	0.60	0.70	0.10						-0.04
	Caja de colectora - cimient.		1.00	1.00	1.10	0.20	0.35						0.08
			1.00	1.00	1.10	0.20	0.20						0.04
	Aletas		2.00	1.00	1.75	0.15	1.10						0.58
	Losa Superior del material Filtrante.		1.00	1.00	Area =	3.12	0.15						0.47
	Descuento Tapa sanitaria-Losa Superior		-1.00	1.00	0.60	0.60	0.15						-0.05
	Caja de valvulas - Muro		1.00	1.00	1.80	0.10	0.60						0.11
	Caja de valvulas - Losa inferior		1.00	1.00	0.70	0.70	0.10						0.05
	Caja de valvulas - Losa superior		1.00	1.00	0.60	0.70	0.10						0.04
	descuento Tapa sanitaria-Losa Superior		-1.00	1.00	0.50	0.40	0.15						-0.03

PLANILLA DE METRADOS

OBRA MEJORAMIENTO DE LA CAMARA DE CAPTACIÓN, LINEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DE ALMACENAMINETO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO VISTA ALEGRE, DISTRITO DE CORIS, PROVINCIA DE AIJA, REGIÓN ÁNCASH
LUGAR VISTA ALEGRE, CORIS, AIJA, ANCASH
ESPECIALIDAD CAPTACION - CONDUCCION - RESERVORIO

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	N° ELEM.	MEDIDAS			SUB TOTAL				PARCIAL	TOTAL
					LARGO	ANCHO	ALTO	LONG.	AREA	VOL.	FACTOR		
02.09	PINTURA												
02.09.01	Pintura en Muros exteriores con esmalte - 2 manos	M2											4.80
	Caja de valvulas - muro.		1.00	1.00	3.80		0.60					2.28	
	Caja de colectora - muro.		1.00	1.00	2.80		0.90					2.52	
02.09.02	Pintura Anticorrosiva en Estructuras Metalicas	M2											0.62
	TAPA METALICA 0.50x0.40 m		1.00	1.00	0.50	0.4						0.20	
	TAPA METALICA 0.60x0.70 m		1.00	1.00	0.60	0.7						0.42	
03.00	RESERVORIO V=11.5M3 (01 UNIDAD)												
03.01	TRABAJOS PRELIMINARES												
03.01.01	Limpieza manual de terreno en zona boscosa - estructuras	M2	1.00	1.00	6.00	6.00			36.00			36.00	36.00
03.01.02	Trazo, Nivelacion y Replanteo en Estructuras	M2	1.00	1.00	6.00	6.00			36.00			36.00	36.00
03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS												
03.02.01	Excavación Manual en Terreno Normal	M3	1.00	1.00	6.00	3.00	1.20		21.60			21.60	21.60
03.02.02	Refine, Nivelación y Compactado en Terreno	M2	1.00	1.00	6.00	6.00			36.00			36.00	36.00
03.02.03	Eliminacion de material excedente Dp=50m	M3	1.00	1.00			21.60		21.60		1.20	25.92	25.92
03.03	CONCRETO SIMPLE												
03.03.01	Concreto f'c=100 kg/cm2 - Para Solado e=4"	M2	1.00	1.00	3.40	3.40						11.56	11.56
03.04	CONCRETO ARMADO												
03.04.01	CONCRETO EN LOSA DE FONDO												
03.04.01.01	Acero de refuerzo trabajado para estructuras	KG											0.00
03.04.01.02	Concreto f'c=210 kg/cm2- C/Mescladora	M3	1.00	1.00				3.40	0.65			2.21	2.21
03.04.02	CONCRETO EN MUROS												
03.04.02.01	Acero de refuerzo trabajado para estructuras	KG											0.00
03.04.02.02	Encofrado y Desencofrado Para Estructuras	M2											43.32
	Cara externa Eje x		2.00	1.00	3.00		1.90					11.40	
	Cara interna Eje x		2.00	1.00	2.70		1.90					10.26	
	Cara externa Eje y		2.00	1.00	3.00		1.90					11.40	
	Cara interna Eje y		2.00	1.00	2.70		1.90					10.26	

PLANILLA DE METRADOS

OBRA MEJORAMIENTO DE LA CAMARA DE CAPTACIÓN, LINEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO VISTA ALEGRE, DISTRITO DE CORIS, PROVINCIA DE AIJA, REGIÓN ÁNCASH
LUGAR VISTA ALEGRE, CORIS, AIJA, ANCASH
ESPECIALIDAD CAPTACION - CONDUCCION - RESERVORIO

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	N° ELEM.	MEDIDAS			SUB TOTAL				PARCIAL	TOTAL
					LARGO	ANCHO	ALTO	LONG.	AREA	VOL.	FACTOR		
	muros en x ,cara externo		2.00	1.00	1.10		1.00					2.20	
	muros en y cara externo		1.00	1.00	1.10		1.00					1.10	
	tapa exterior		2.00	1.00	0.80		0.20					0.32	
	tapa exterior		2.00	1.00	0.80		0.10					0.16	
	losa superior		1.00	1.00	1.10	1.20						1.32	
	descuento tapa		-1.00	1.00	0.60	0.60						-0.36	
	lados losa		1.00	1.00	1.80		0.10					0.18	
03.10.06	CARPINTERIA METALICA Y HERRERIA												
03.10.06.01	TAPA METALICA DE 0.60 X 0.60 m	und.	1.00	1.00								1.00	1.00
03.10.07	PINTURA												
03.10.07.01	Pintura Esmalte en Exteriores de Estructuras	M2										4.92	4.92
03.10.07.02	Pintura Anticorrosiva en Estructuras Metalicas	M2	2.00	1.00					0.36			0.72	0.72
03.10.08	EQUIPAMIENTO E INSTALACION HIDRAULICA												
03.10.08.01	Sum. e inst. de arbol de INGRESO, Ø= 2" , inc. tub., valvulas y acces. - caseta de valvulas de reservorio	und.	1.00	2.00								2.00	2.00
03.10.08.02	Sum. e inst. de arbol de salida, Ø= 2" , inc. tub., valvulas y acces. - caseta de valvulas reservorio	und.	1.00	1.00								1.00	1.00
03.10.08.03	Sum. e inst. de arbol de limpieza y rebose, Ø= 2" , inc.tub, valvulas y acces -caseta de valvulas reservorio	und.	1.00	1.00								1.00	1.00
03.11	SISTEMA DE CLORACION POR GOTEO												
03.11.01	CONCRETO SIMPLE												
03.11.01.01	Dado de Concreto f'c=140 kg/cm2 + 30% PM	M3	1.00	1.00	0.50	0.50	0.10					0.03	0.03
	encofrado para dado												
03.11.02	CONCRETO ARMADO												
03.11.02.01	Concreto f'c=210 kg/cm2-Estructura	M3											0.29
	muros en x			2.00	0.80	0.10	0.80					0.13	
	muros en y			1.00	0.90	0.10	0.90					0.08	
	loza			1.00	1.10	0.70	0.10					0.08	
03.11.02.02	Acero de refuerzo trabajado para estructuras	KG											0.00
03.11.02.03	Encofrado y Desencofrado Para Estructuras	M2											5.69
	muros en x			2.00	0.80		0.90					1.44	
	muros en x			2.00	0.70		0.90					1.26	
	canto de muro			2.00	0.10		0.90					0.18	

PLANILLA DE METRADOS

OBRA MEJORAMIENTO DE LA CAMARA DE CAPTACIÓN, LINEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DE ALMACENAMINETO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO VISTA ALEGRE, DISTRITO DE CORIS, PROVINCIA DE AIJA, REGIÓN ÁNCASH
LUGAR VISTA ALEGRE, CORIS, AIJA, ANCASH
ESPECIALIDAD CAPTACION - CONDUCCION - RESERVORIO

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	N° ELEM.	MEDIDAS			SUB TOTAL				PARCIAL	TOTAL
					LARGO	ANCHO	ALTO	LONG.	AREA	VOL.	FACTOR		
03.12	CERCO PERIMETRICO												
03.12.01	Limpieza manual de terreno en zona boscosa - estructuras	ML											24.00
	área total		1.00	4.00	6.00							24.00	
03.12.02	Trazo, Nivelacion y Replanteo en Estructuras	M2	1.00									1.00	1.00
03.12.03	Excavación manual en terreno normal	M3	13.00		0.40	0.40	0.50					1.04	1.04
03.12.04	Eliminación de Material Excedente DP= 50M	M3	1.00	13.00	0.40	0.40	0.50				1.25	1.30	1.30
03.12.05	Dado de Concreto f'c=140 kg/cm2 + 30% PM	M3	1.00	13.00	0.40	0.40	0.50					1.04	1.04
03.12.06	Poste de Madera Ecalipto Rollizo E=4",H=2.50m	und.	1.00	13.00								13.00	13.00
03.12.07	Suministro y Colocacion de Alambre de Puas	ML	1.00	2.00	24.00							48.00	48.00
03.12.08	Puerta de Madera de 0.70 x 2.00 EN CERCO PERIMETRICO	und.	1.00		1.00							1.00	1.00
04.00	LINEA DE CONDUCCION (L=1,400.42m)												
04.01	TRABAJOS PRELIMINARES												
04.01.01	Limpieza manual de terreno en zona boscosa - líneas y redes	ML	1.00		1,400.42							1,400.42	1,400.42
04.01.02	Trazo y replanteo inicial c/equipo para líneas y redes	ML	1.00		1,400.42							1,400.42	1,400.42
04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS												
04.02.01	Excav. manual de zanja en t-normal p/tub PVC, hasta 0.70m. prof.	ML	1.00		1,400.42							1,400.42	1,400.42
04.02.02	Refine y Nivelacion Zanja A=0.40m. TN	ML	1.00		1,400.42							1,400.42	1,400.42
04.02.03	Cama de Apoyo para Tubería, e=0.10m., a=0.40m.	ML	1.00		1,400.42							1,400.42	1,400.42
04.02.04	Selección de material para primer relleno	ML	1.00		1,400.42							1,400.42	1,400.42
04.02.05	Primer Relleno Compactado de Zanja para Tubería Con Material Propio Seleccionado	ML	1.00		1,400.42							1,400.42	1,400.42
04.02.06	Segundo Relleno Compactado de Zanja para Tubería Con Material Comun	ML	1.00		1,400.42							1,400.42	1,400.42
04.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS												
04.03.01	Tubería de PVC SAP Clase 7.5, Ø 1 1/2"x5m.	ML	1.00		1,400.42							1,400.42	1,400.42
04.03.02	Prueba hidraulica p/tub. de agua potable inc. desinf.	ML	1.00		1,400.42							1,400.42	1,400.42
05.00	VALVULAS EN REDES DE DISTRIBUCIÓN												
05.01	CAMARA ROMPE PRESION TIPO CRP-7 (01 UND)												
05.01.01	CAMARA PARA VALVULA												
05.01.01.01	Limpieza manual de terreno en zona boscosa - estructuras	M2	1.00	1.00	1.20	0.80						0.96	0.96
05.01.01.02	Trazo, Nivelacion y Replanteo en Estructuras	M2	1.00	1.00	1.20	0.80						0.96	0.96

PLANILLA DE METRADOS

OBRA MEJORAMIENTO DE LA CAMARA DE CAPTACIÓN, LINEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DE ALMACENAMINETO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO VISTA ALEGRE, DISTRITO DE CORIS, PROVINCIA DE AIJA, REGIÓN ÁNCASH
LUGAR VISTA ALEGRE, CORIS, AIJA, ANCASH
ESPECIALIDAD CAPTACION - CONDUCCION - RESERVORIO

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	N° ELEM.	MEDIDAS			SUB TOTAL				PARCIAL	TOTAL
					LARGO	ANCHO	ALTO	LONG.	AREA	VOL.	FACTOR		
05.01.01.03	Excavación Manual en Terreno Normal	M3	1.00	1.00	1.40	1.00	0.50					0.70	0.70
05.01.01.04	Refine, Nivelación y Compactado en Terreno	M2	1.00	1.00	1.40	1.00						1.40	1.40
05.01.01.05	Concreto f'c=100 kg/cm2 - Para Solado e=4"	M2	1.00	1.00	3.60	0.10						0.36	0.36
05.01.01.06	Eliminación de Material Excedente DP= '50M	M3	1.00	1.00	1.40	1.00	0.50				1.20	0.84	0.84
05.01.01.07	Acero de refuerzo trabajado para estructuras	KG											0.00
05.01.01.08	Encofrado y desencofrado para estructuras	M2											7.96
	largo de la camara exterior		1.00	2.00	1.20		1.15					2.76	
	largo de la camara interior		1.00	2.00	1.00		0.90					1.80	
	ancho de la camara exterior		1.00	2.00	0.80		1.15					1.84	
	ancho de la camara interior		1.00	2.00	0.60		0.90					1.08	
	interior en tapa		1.00	1.00	2.40		0.10					0.24	
	LOSA												
	fondo de losa		1.00	1.00	0.60	0.40						0.24	
05.01.01.09	Concreto f'c=175 kg/cm2 C/Mezcladora	M3											0.53
	losa de fondo		1.00	1.00	1.20	0.80	0.15					0.14	
	largo de la camara		1.00	2.00	1.20	0.10	1.00					0.24	
	ancho de la camara		1.00	2.00	0.60	0.10	1.00					0.12	
	losa superior		1.00	1.00	0.60	0.40	0.10					0.02	
05.01.01.10	Tarrajeo con impermeabilizante; mezcla 1:1, E=1.5CM, INTERIOR	M2											3.72
	losa de fondo		1.00	1.00	1.00	0.60						0.60	
	largo de la camara interior		1.00	2.00	1.00		0.90					1.80	
	ancho de la camara interior		1.00	2.00	0.60		0.90					1.08	
	interior en tapa		1.00	1.00	2.40		0.10					0.24	
05.01.01.11	Tarrajeo en exteriores, mez. C:A 1:4, e=1.5 cm	M2											3.04
	largo de la camara exterior		1.00	2.00	1.20		0.70					1.68	
	ancho de la camara exterior		1.00	2.00	0.80		0.70					1.12	
	losa superior		1.00	1.00	0.60	0.40						0.24	
05.01.02	EQUIPAMIENTO E INSTALACION HIDRAULICA												
05.01.02.01	Accesorios de Ingreso CRP-7 (R/D Ø=2")	Und	1.00									1.00	1.00
05.01.02.02	Accesorios de Salida CRP-7 (R/D Ø=2")	Und	1.00									1.00	1.00
05.01.02.03	Accesorios de Rebose y Limpieza CRP-7	Und	1.00									1.00	1.00

PLANILLA DE METRADOS

OBRA MEJORAMIENTO DE LA CAMARA DE CAPTACIÓN, LINEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DE ALMACENAMINETO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO VISTA ALEGRE,
DISTRITO DE CORIS, PROVINCIA DE AIJA, REGIÓN ÁNCASH
LUGAR VISTA ALEGRE, CORIS, AIJA, ANCASH
ESPECIALIDAD CAPTACION - CONDUCCION - RESERVORIO

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	N° ELEM.	MEDIDAS			SUB TOTAL				PARCIAL	TOTAL
					LARGO	ANCHO	ALTO	LONG.	AREA	VOL.	FACTOR		
05.01.02.04	Accesorios de Ventilación CRP-7	Und	1.00									1.00	1.00
05.01.02.05	Tapa sanitaria metálica de 0.60m x 0.60m, c/seguro	Und	1.00									1.00	1.00
05.01.03	PINTURA												
05.01.03.01	Pintura en Muros exteriores con esmalte - 2 manos	M2											3.04
	largo de la camara exterior		1.00	2.00	1.20		0.70					1.68	
	ancho de la camara exterior		1.00	2.00	0.80		0.70					1.12	
	losa superior		1.00	1.00	0.60	0.40						0.24	
05.01.03.02	Pintura Anticorrosiva en Estructuras Metalicas- para Angulos y Canales U	M2	1.00	2.00	0.60	0.60						0.72	0.72
05.01.04	VARIOS												
05.01.04.01	Dado de Concreto $f'c=140$ kg/cm ² + 30% PM	M3	1.00	1.00	0.3	0.20	0.20					0.01	0.01
05.01.04.02	Escollera de Piedra (Dp=4"), F'C=100 kg/cm ² C/mezcladora	M3	1.00	1.00	0.5	0.5	0.20					0.05	0.05
06.00	OTROS												
06.01	FLETE TERRESTRE	GLB	1.00	1.00								1.00	1.00
06.02	FLETE RURAL	GLB	1.00	1.00								1.00	1.00

Anexos 13: Presupuesto proyecto de investigación

Datos Generales del Presupuesto

Obra **1101035** **MEJORAMIENTO DE LA CAMRA DE CAPTACION, LINEA DE CONDUCCION Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO VISTA ALEGRE, DISTRITO DE CORIS, PROVINCIA DE AIJA, ANCASH**
Propietario **22000611** **UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE**
Lugar **020202** **ANCASH - AIJA - CORIS**
Fecha **12/06/2019** **Plazo** **60** días **Jornada** **8.00** horas
Moneda principal **01 SOLES**

	Presupuesto (S/.)	
Costo directo	118,942.91	0.00
Costo indirecto	42,462.62	0.00
Total	161,405.53	0.00

Subpresupuestos:

Código	Descripción	Cantidad	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
001	CAPTACION, CONDUCCION Y RESERVORIO	1.00	161,405.53	161,405.53

Presupuesto

Presupuesto 1101035 MEJORAMIENTO DE LA CAMRA DE CAPTACION, LINEA DE CONDUCCION Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO VISTA ALEGRE, DISTRITO DE CORIS, PROVINCIA DE AIJA, ANCASH

Subpresupuesto 001 CAPTACION, CONDUCCION Y RESERVORIO

Cliente UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE

Costo al 12/06/2019

Lugar ANCASH - AIJA - CORIS

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	OBRAS PROVISIONALES Y SEGURIDAD Y SALUD				7,386.15
01.01	TRABAJOS PRELIMINARES				4,937.75
01.01.01	Cartel de Identificación de la Obra de 3.60x2.40m	und	1.00	937.75	937.75
01.01.02	ALQUILER DE PREDIOS PARA CAMPAMENTO Y ALMACENES	mes	2.00	500.00	1,000.00
01.01.03	Movilización y Desmovilización de Campamento, Maquinaria y Herramientas	glb	1.00	3,000.00	3,000.00
01.02	SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO				2,448.40
01.02.01	Equipos de Protección Individual	glb	1.00	2,448.40	2,448.40
02	CAPTACION MANANTIAL DE LADERA (01 UND)				6,243.92
02.01	TRABAJOS PRELIMINARES				124.80
02.01.01	Limpieza manual de terreno en zona boscosa - estructuras	m2	40.00	1.31	52.40
02.01.02	Trazo, Nivelación y Replanteo en Estructuras	m2	40.00	1.81	72.40
02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				748.56
02.02.01	Excavación manual en terreno normal	m3	9.00	32.59	293.31
02.02.02	Refine, Nivelación y Compactado en Terreno	m2	15.00	14.06	210.90
02.02.03	Eliminación de Material Excedente DP= 50M	m3	11.25	21.72	244.35
02.03	FILTROS				456.94
02.03.01	Filtro para Captación 3/4" a 1"	m3	1.12	228.74	256.19
02.03.02	Filtro para Captación 2"	m3	1.12	179.24	200.75
02.04	CONCRETO SIMPLE				190.08
02.04.01	Concreto f'c=100 kg/cm2 - Para Solado e=4"	m2	2.23	38.71	86.32
02.04.02	Material Impermeable (Lechada De Cemento)	m3	0.25	195.65	48.91
02.04.03	Encofrado y desencofrado para estructuras	m2	0.24	52.24	12.54
02.04.04	Dado de Concreto f'c=140 kg/cm2 + 30% PM	m3	0.01	348.35	3.48
02.04.05	Escollera de Piedra (Dp=4"), F'c=100 kg/cm2 C/mezcladora	m3	0.20	194.13	38.83
02.05	CONCRETO ARMADO				2,694.44
02.05.01	Acero de refuerzo trabajado para estructuras	kg	153.40	4.34	665.76
02.05.02	Encofrado y desencofrado para estructuras	m2	17.03	52.24	889.65
02.05.03	Concreto f'c=210kg/cm2 C/Mezcladora	m3	2.01	566.68	1,139.03
02.06	REVOQUES Y REVESTIMIENTOS				363.42
02.06.01	Tarrajeo Exterior (mortero 1:4), e=1.5 cm	m2	7.80	24.46	190.79
02.06.02	Tarrajeo con impermeabilizante; mezcla 1:1, E=1.5CM, PAREDES INTERNAS	m2	3.43	50.33	172.63
02.07	CARPINTERIA METALICA Y HERRERIA				654.30
02.07.01	TAPA METALICA 0.50x0.40 m	und	1.00	312.15	312.15
02.07.02	TAPA METALICA 0.60x0.70 m	und	1.00	342.15	342.15
02.08	EQUIPAMIENTO E INSTALACION HIDRAULICA				967.42
02.08.01	Sum. e inst. de arbol de salida, Ø= 2", inc. tub., valvulas y acces. - caseta de valvulas reservorio	und	1.00	397.92	397.92
02.08.02	Sum. e inst. de arbol de limpieza y rebose, Ø= 2", inc.tub,vavulas y acces -caseta de valvulas reservorio	und	1.00	569.50	569.50
02.09	PINTURA				43.96
02.09.01	Pintura Esmalte en Exteriores de Estructuras	m2	4.80	8.45	40.56
02.09.02	Pintura Anticorrosiva en Estructuras Metalicas	m2	0.62	5.49	3.40
03	RESERVORIO V=11.50 M3 (01 UNIDAD)				21,806.90
03.01	TRABAJOS PRELIMINARES				112.32
03.01.01	Limpieza manual de terreno en zona boscosa - estructuras	m2	36.00	1.31	47.16
03.01.02	Trazo, Nivelación y Replanteo en Estructuras	m2	36.00	1.81	65.16
03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				1,773.08
03.02.01	Excavación manual en terreno normal	m3	21.60	32.59	703.94
03.02.02	Refine, Nivelación y Compactado en Terreno	m2	36.00	14.06	506.16
03.02.03	Eliminación de Material Excedente DP= 50M	m3	25.92	21.72	562.98
03.03	CONCRETO SIMPLE				447.49
03.03.01	Concreto f'c=100 kg/cm2 - Para Solado e=4"	m2	11.56	38.71	447.49
03.04	CONCRETO ARMADO				7,996.09
03.04.01	CONCRETO EN LOSA DE FONDO				1,485.64
03.04.01.01	Acero de refuerzo trabajado para estructuras	kg	53.75	4.34	233.28

Presupuesto

Presupuesto 1101035 MEJORAMIENTO DE LA CAMRA DE CAPTACION, LINEA DE CONDUCCION Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO VISTA ALEGRE, DISTRITO DE CORIS, PROVINCIA DE AIJA, ANCASH

Subpresupuesto 001 CAPTACION, CONDUCCION Y RESERVORIO

Cliente UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE

Costo al 12/06/2019

Lugar ANCASH - AIJA - CORIS

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
03.04.01.02	Concreto f'c=210kg/cm2 C/Mezcladora	m3	2.21	566.68	1,252.36
03.04.02	CONCRETO EN MUROS				4,770.51
03.04.02.01	Acero de refuerzo trabajado para estructuras	kg	153.40	4.34	665.76
03.04.02.02	Encofrado y desencofrado para estructuras	m2	43.32	52.24	2,263.04
03.04.02.03	Concreto f'c=210kg/cm2 C/Mezcladora	m3	3.25	566.68	1,841.71
03.04.03	CONCRETO EN LOSA SUPERIOR				1,739.94
03.04.03.01	Acero de refuerzo trabajado para estructuras	kg	79.71	4.34	345.94
03.04.03.02	Encofrado y desencofrado para estructuras	m2	10.63	52.24	555.31
03.04.03.03	Concreto f'c=210kg/cm2 C/Mezcladora	m3	1.48	566.68	838.69
03.05	REVOQUES Y REVESTIMIENTOS				2,272.75
03.05.01	Tarrajeo con impermeabilizante; mezcla 1:1, E=1.5CM, PAREDES INTERNAS	m2	20.52	50.33	1,032.77
03.05.02	Tarrajeo Exterior (mortero 1:4), e=1.5 cm	m2	34.63	24.46	847.05
03.05.03	Mortero 1:2, pendiente de fondo+impermeabilizante	m2	7.29	53.90	392.93
03.06	CARPINTERIA METALICA Y HERRERIA				1,373.16
03.06.01	TAPA METALICA DE 0.60 X 0.60 m	und	1.00	332.15	332.15
03.06.02	Suministro e instalacion de Escalera Movable h=2.2m	und	1.00	750.00	750.00
03.06.03	Escalera tipo gato con Peldaños de F°G° ?=5/8"	und	1.00	291.01	291.01
03.07	JUNTAS				212.38
03.07.01	Junta Water Stop 6"	m	11.40	18.63	212.38
03.08	PINTURA				296.57
03.08.01	Pintura Esmalte en Exteriores de Estructuras	m2	34.63	8.45	292.62
03.08.02	Pintura Anticorrosiva en Estructuras Metalicas	m2	0.72	5.49	3.95
03.09	VARIOS				198.40
03.09.01	Ventilación De F°G° ø 2"	und	2.00	99.20	198.40
03.10	CASETA DE VALVULAS (01 UNIDAD)				3,813.73
03.10.01	TRABAJOS PRELIMINARES				6.86
03.10.01.01	Limpieza manual de terreno en zona boscosa - estructuras	m2	2.20	1.31	2.88
03.10.01.02	Trazo, Nivelacion y Replanteo en Estructuras	m2	2.20	1.81	3.98
03.10.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				156.06
03.10.02.01	Excavación manual en terreno normal	m3	2.30	32.59	74.96
03.10.02.02	Refine, Nivelacion y Compactado en Terreno	m2	0.84	14.06	11.81
03.10.02.03	Eliminación de Material Excedente DP= 50M	m3	3.19	21.72	69.29
03.10.03	CONCRETO SIMPLE				52.09
03.10.03.01	Concreto f'c=100 kg/cm2 - Para Solado e=4"	m2	0.84	38.71	32.52
03.10.03.02	LECHO DE GRAVA DMAX=1/2"	m3	0.20	97.87	19.57
03.10.04	CONCRETO ARMADO				1,110.19
03.10.04.01	Acero de refuerzo trabajado para estructuras	kg	55.71	4.34	241.78
03.10.04.02	Encofrado y desencofrado para estructuras	m2	9.03	52.24	471.73
03.10.04.03	Concreto f'c=210kg/cm2 C/Mezcladora	m3	0.70	566.68	396.68
03.10.05	REVOQUES Y REVESTIMIENTOS				120.34
03.10.05.01	Tarrajeo Exterior (mortero 1:4), e=1.5 cm	m2	4.92	24.46	120.34
03.10.06	CARPINTERIA METALICA Y HERRERIA				332.15
03.10.06.01	TAPA METALICA DE 0.60 X 0.60 m	und	1.00	332.15	332.15
03.10.07	PINTURA				45.52
03.10.07.01	Pintura Esmalte en Exteriores de Estructuras	m2	4.92	8.45	41.57
03.10.07.02	Pintura Anticorrosiva en Estructuras Metalicas	m2	0.72	5.49	3.95
03.10.08	EQUIPAMIENTO E INSTALACION HIDRAULICA				1,990.52
03.10.08.01	Sum. e inst. de arbol de INGRESO, Ø= 2", inc. tub., valvulas y acces. - caseta de valvulas reservorio	und	2.00	511.55	1,023.10
03.10.08.02	Sum. e inst. de arbol de salida, Ø= 2", inc. tub., valvulas y acces. - caseta de valvulas reservorio	und	1.00	397.92	397.92
03.10.08.03	Sum. e inst. de arbol de limpieza y rebose, Ø= 2", inc.tub,vavulas y acces -caseta de valvulas reservorio	und	1.00	569.50	569.50
03.11	SISTEMA DE CLORACION POR GOTEO				1,837.05
03.11.01	CONCRETO SIMPLE				10.45

Presupuesto

Presupuesto 1101035 MEJORAMIENTO DE LA CAMRA DE CAPTACION, LINEA DE CONDUCCION Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO VISTA ALEGRE, DISTRITO DE CORIS, PROVINCIA DE AIJA, ANCASH

Subpresupuesto 001 CAPTACION, CONDUCCION Y RESERVORIO

Cliente UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE

Costo al 12/06/2019

Lugar ANCASH - AIJA - CORIS

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
03.11.01.01	Dado de Concreto f'c=140 kg/cm2 + 30% PM	m3	0.03	348.35	10.45
03.11.02	CONCRETO ARMADO				582.63
03.11.02.01	Concreto f'c=210kg/cm2 C/Mezcladora	m3	0.29	566.68	164.34
03.11.02.02	Acero de refuerzo trabajado para estructuras	kg	27.89	4.34	121.04
03.11.02.03	Encofrado y desencofrado para estructuras	m2	5.69	52.24	297.25
03.11.03	REVOQUES Y REVESTIMIENTOS				94.66
03.11.03.01	Tarrajeo Exterior (mortero 1:4), e=1.5 cm	m2	3.87	24.46	94.66
03.11.04	PINTURA				41.59
03.11.04.01	Pintura Esmalte en Exteriores de Estructuras	m2	3.87	8.45	32.70
03.11.04.02	Pintura Anticorrosiva en Estructuras Metalicas	m2	1.62	5.49	8.89
03.11.05	EQUIPAMIENTO E INSTALACION HIDRAULICA				660.36
03.11.05.01	Sistema de Cloracion por Goteo ,Suministro e Instalacion	und	1.00	660.36	660.36
03.11.06	CARPINTERIA METALICA Y HERRERIA				447.36
03.11.06.01	Puerta de Hierro Galvanizada	und	1.00	447.36	447.36
03.12	CERCO PERIMETRICO				1,473.88
03.12.01	Limpieza manual de terreno en zona boscosa - líneas y redes	m	24.00	0.35	8.40
03.12.02	Trazo, Nivelacion y Replanteo en Estructuras	m2	1.00	1.81	1.81
03.12.03	Excavación manual en terreno normal	m3	1.04	32.59	33.89
03.12.04	Eliminación de Material Excedente DP= '50M	m3	1.30	21.72	28.24
03.12.05	Dado de Concreto f'c=140 kg/cm2 + 30% PM	m3	1.04	348.35	362.28
03.12.06	Poste de Madera Ecalipto Rollizo E=4",H=2.50m	und	13.00	18.99	246.87
03.12.07	Suministro y Colocacion de Alambre de Puas	m	48.00	5.89	282.72
03.12.08	Puerta de Madera de 0.70 x 2.00 EN CERCO PERIMETRICO	und	1.00	509.67	509.67
04	LINEA DE CONDUCCION (L=1,400.42M)				64,223.26
04.01	TRABAJOS PRELIMINARES				2,254.68
04.01.01	Limpieza manual de terreno en zona boscosa - líneas y redes	m	1,400.42	0.35	490.15
04.01.02	Trazo y replanteo inicial c/equipo para líneas y redes	m	1,400.42	1.26	1,764.53
04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				49,756.92
04.02.01	Excav. manual de zanja en t-normal p/tub PVC, hasta 0.70m. prof. Refine y Nivelacion Zanja A=0.50m. TN	m	1,400.42	15.65	21,916.57
04.02.02	Refine y Nivelacion Zanja A=0.40m. TN	m	1,400.42	1.86	2,604.78
04.02.03	Cama de Apoyo para Tubería, e=0.10m., a=0.40m.	m	1,400.42	4.70	6,581.97
04.02.04	Selección de material para primer relleno	m	1,400.42	2.76	3,865.16
04.02.05	Primer Relleno Compactado de Zanja para Tubería Con Material Propio Seleccionado	m	1,400.42	5.28	7,394.22
04.02.06	Segundo Relleno Compactado de Zanja para Tubería Con Material Comun	m	1,400.42	5.28	7,394.22
04.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS				12,211.66
04.03.01	Tubería de PVC SAP Clase 10, Ø 2"x5m.	m	1,400.42	7.24	10,139.04
04.03.02	Prueba hidraulica p/tub. de agua potable inc. desinf.	m	1,400.42	1.48	2,072.62
05	VALVULAS EN REDES DE DISTRIBUCIÓN				2,017.41
05.01	CAMARA ROMPE PRESION TIPO CRP-7 (01 UND)				2,017.41
05.01.01	CAMARA PARA VALVULA				1,162.15
05.01.01.01	Limpieza manual de terreno en zona boscosa - estructuras	m2	0.96	1.31	1.26
05.01.01.02	Trazo, Nivelacion y Replanteo en Estructuras	m2	0.96	1.81	1.74
05.01.01.03	Excavación manual en terreno normal	m3	0.70	32.59	22.81
05.01.01.04	Refine, Nivelacion y Compactado en Terreno	m2	1.40	14.06	19.68
05.01.01.05	Concreto f'c=100 kg/cm2 - Para Solado e=4"	m2	0.36	38.71	13.94
05.01.01.06	Eliminación de Material Excedente DP= '50M	m3	0.84	21.72	18.24
05.01.01.07	Acero de refuerzo trabajado para estructuras	kg	27.06	4.34	117.44
05.01.01.08	Encofrado y desencofrado para estructuras	m2	7.96	54.86	436.69
05.01.01.09	Concreto f'c=175 kg/cm2 C/Mezcladora	m3	0.53	485.31	257.21
05.01.01.10	Tarrajeo con impermeabilizante; mezcla 1:1, E=1.5CM, PAREDES INTERNAS	m2	3.72	50.33	187.23
05.01.01.11	Tarrajeo en exteriores, mez. C:A 1:4, e=1.5 cm	m2	3.04	28.26	85.91
05.01.02	EQUIPAMIENTO E INSTALACION HIDRAULICA				808.10
05.01.02.01	Accesorios de Ingreso CRP-7 (R/D Ø=2")	und	1.00	139.32	139.32

Presupuesto

Presupuesto 1101035 MEJORAMIENTO DE LA CAMRA DE CAPTACION, LINEA DE CONDUCCION Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO VISTA ALEGRE, DISTRITO DE CORIS, PROVINCIA DE AIJA, ANCASH

Subpresupuesto 001 CAPTACION, CONDUCCION Y RESERVORIO

Cliente UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE

Costo al

12/06/2019

Lugar ANCASH - AIJA - CORIS

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
05.01.02.02	Accesorios de Salida CRP-7 (R/D Ø=2")	und	1.00	135.72	135.72
05.01.02.03	Accesorios de Rebose y Limpieza CRP-7	und	1.00	89.82	89.82
05.01.02.04	Accesorios de Ventilación CRP-7	und	1.00	82.52	82.52
05.01.02.05	Tapa sanitaria metálica de 0.60m x 0.60m, c/seguro	und	1.00	360.72	360.72
05.01.03	PINTURA				33.97
05.01.03.01	Pintura en Muros exteriores con esmalte - 2 manos	m2	3.04	7.78	23.65
05.01.03.02	Pintura Anticorrosiva en Estructuras Metálicas- para Angulos y Canales U	m2	0.72	14.34	10.32
05.01.04	VARIOS				13.19
05.01.04.01	Dado de Concreto f'c=140 kg/cm2 + 30% PM	m3	0.01	348.35	3.48
05.01.04.02	Escollera de Piedra (Dp=4"), F'c=100 kg/cm2 C/mezcladora	m3	0.05	194.13	9.71
06	OTROS				17,265.27
06.01	FLETE TERRESTRE	glb	1.00	9,949.01	9,949.01
06.02	FLETE RURAL	glb	1.00	7,316.26	7,316.26
	COSTO DIRECTO				118,942.91
	GASTOS GENERALES (10%)				11,894.29
	UTILIDADES (5%)				5,947.15
	SUB TOTAL PRESUPUESTO				136,784.35
	IGV (18%)				24,621.18
	PRESUPUESTO TOTAL				161,405.53

SON : CIENTO SESENTIUN MIL CUATROCIENTOS CINCO Y 53/100 NUEVOS SOLES

Anexos 14: Panel fotográfico



Figura 21: Foto panorámica caserío vista alegre lugar del proyecto

Fuente: Elaboración propia



DESCRIPCIÓN: Se realizó las encuestas a los pobladores de vista alegre este instrumento sirvió para poder procesar los datos, de la cantidad de población en el lugar, de igual manera sirvió para obtener información valiosa referente al sistema de abastecimiento y las deficiencias que aquejan a los pobladores

Figura 22: Encuesta realizada a la población Vista Alegre

Fuente: Elaboración propia



DESCRIPCIÓN: Se realizó levantamiento topográfico en línea de conducción para obtener datos, así procesar los resultados donde se pueda determinar las presiones los caudales y los diámetros en la línea dicho procesamiento se realizó en tablas en Microsoft

Figura 23: Levantamiento topográfico

Fuente: Elaboración propia



DESCRIPCIÓN: Extracción muestra de agua de fuente para llevar al laboratorio, realizar el análisis físico – químico y bacteriológico para determinar si el agua que consumen los habitantes de vista alegre es apropiada para consumo humano

Figura 24: Muestras de agua para analizar en laboratorio

Fuente: Elaboración propia



Figura 25: Muestras de agua para laboratorio

Fuente: Elaboración propia

DESCRIPCION: En la imagen se puede apreciar agua envasada en recipientes esterilizados, fue extraída de la fuente de donde consumen agua los habitantes del caserío de vista alegre el agua fue analizada la misma que cumple con los rangos permisibles para que sea consumida por personas, los recipientes necesariamente deberán ser esterilizados para de esta manera evitar que la muestra se altere al momento de ser



Figura 26: Foto cámara de captación deteriorada

Fuente: Elaboración propia

DESCRIPCION: En la imagen se puede apreciar la cámara de captación en pésimo estado tapa y sin las demás características que exige las normas del ministerio de salud. Sin protección externa, sin cerco perimétrico



DESCRIPCION: En la imagen se puede apreciar la medición del caudal de la fuente para luego realizar el cálculo volumétrico q determinará el caudal total de la fuente q abastece al caserío de Vista Alegre.

Figura 27: Medición para calculo volumétrico caudal de la fuente

Fuente: Elaboración propia



DESCRIPCION: En la imagen se puede apreciar la perforación de calicatas para determinar la capacidad portante del terreno calicata hecha en la línea de conducción, pobladores ayudan en la excavación de la calicata.

Figura 28: excavación de calicata línea de conducción

Fuente: Elaboración propia



DESCRIPCION: En la imagen se puede apreciar excavación de calicata para determinar capacidad portante del terreno donde se realizará el diseño del reservorio de almacenamiento del proyecto de investigación

Figura 29: Excavación de calicata diseño de reservorio

Fuente: Elaboración propia



DESCRIPCION: En la imagen se puede apreciar fuga de agua esto en la cámara seca del reservorio de almacenamiento donde se encuentran las válvulas para una distribución adecuada del flujo de agua

Figura 30: Fuga en válvulas de reservorio de almacenamiento

Fuente: Elaboración Propia

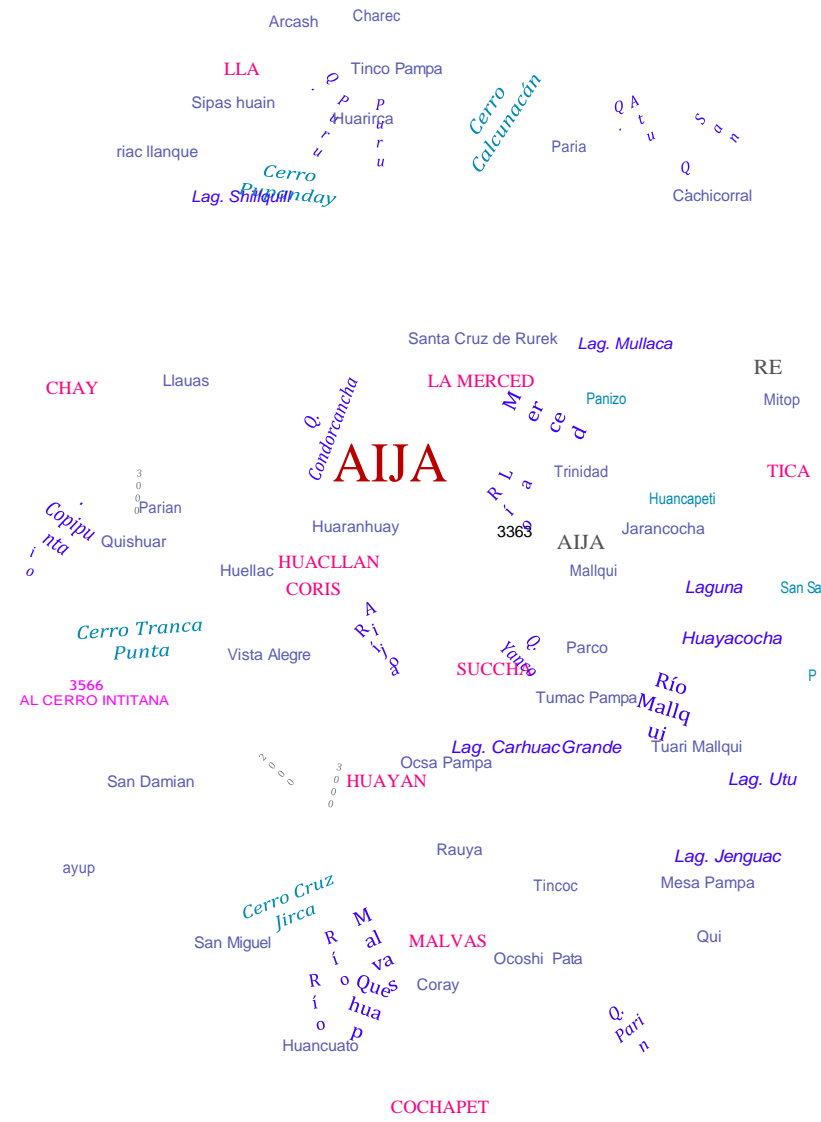
Anexos 15: levantamiento topográfico línea de conducción

Anexos 16: Planos

Anexos 16.1: plano de ubicación

LOCALIZACIÓN

ESC: 1/100



UBICACIÓN

ESC: 1/50



LEYENDA

- Provincia ANCASH
- Capital de Región _____
- Capital de Provincia _____
- Capital de Distrito _____
- Poblados o Cacerios _____
- Monumentos Inkaicos _____
- Aguas Termales _____
- Minas _____
- Límite Departamental _____
- Límite Provincial _____
- Carretera Panamericana _____
- Carretera Asfaltada _____
- Carretera Afirmada _____
- Carretera Sin Afirmar - Carrozable _____
- Camino de Herradura o Sendero Importante _____
- Aeropuerto - Campo de Aterrizaje _____
- Ptos. Marítimos _____
- Señal Geodésica _____ 3091

DETALLE :

AREA DE INTERVENCION :
EL CENTRO POBLADO DE VISTA ALEGRE SE ENCUENTRA
A 6 HORAS DESDE LA PROVINCIA DE HUARMEY

REGION : ANCASH
PROVINCIA : AIJA

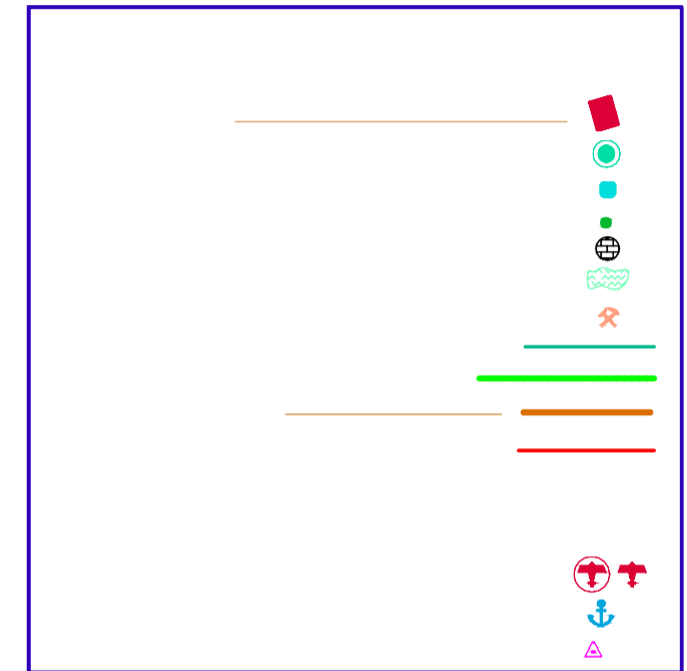
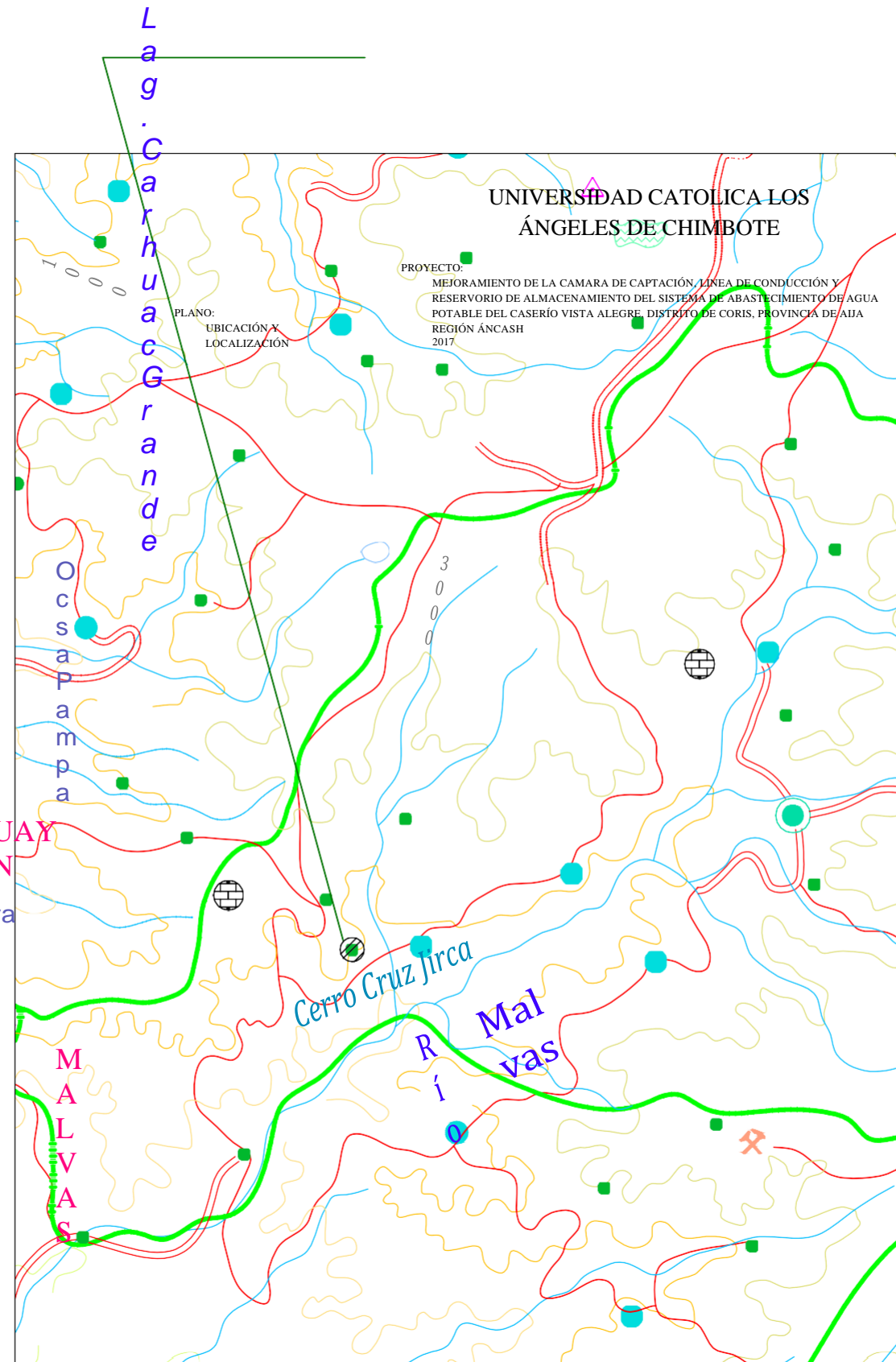
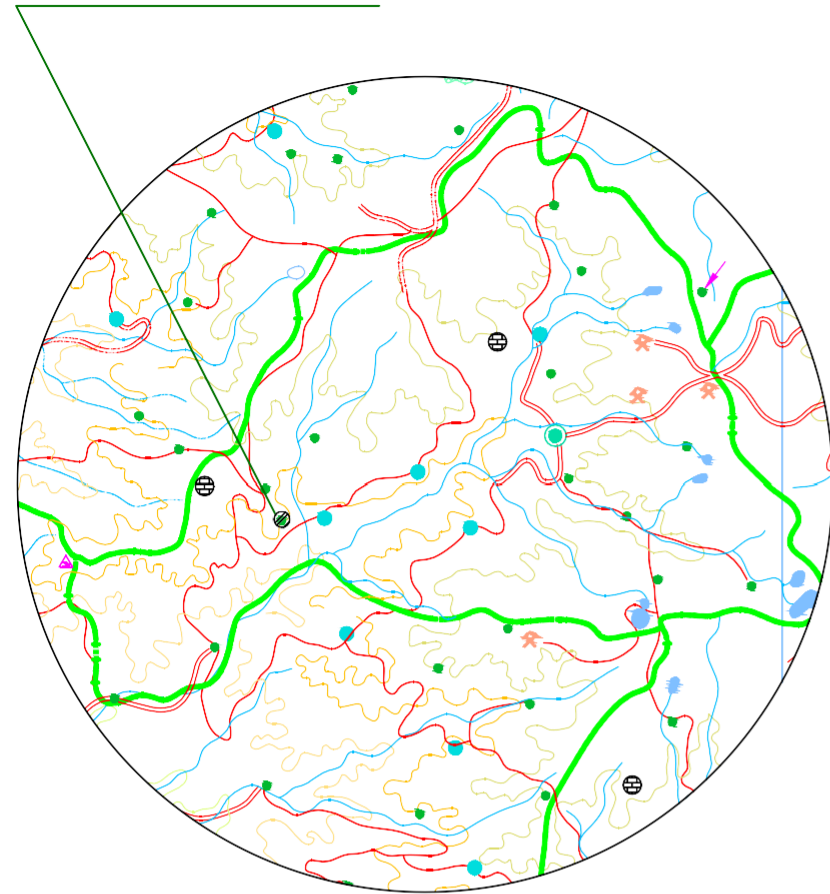
D
I
S
T
R
I
T
O
:
C
O


R
I
S
C
A
S
E
R
Í
O
:
VISTA ALEGRE

San Damian

ayup

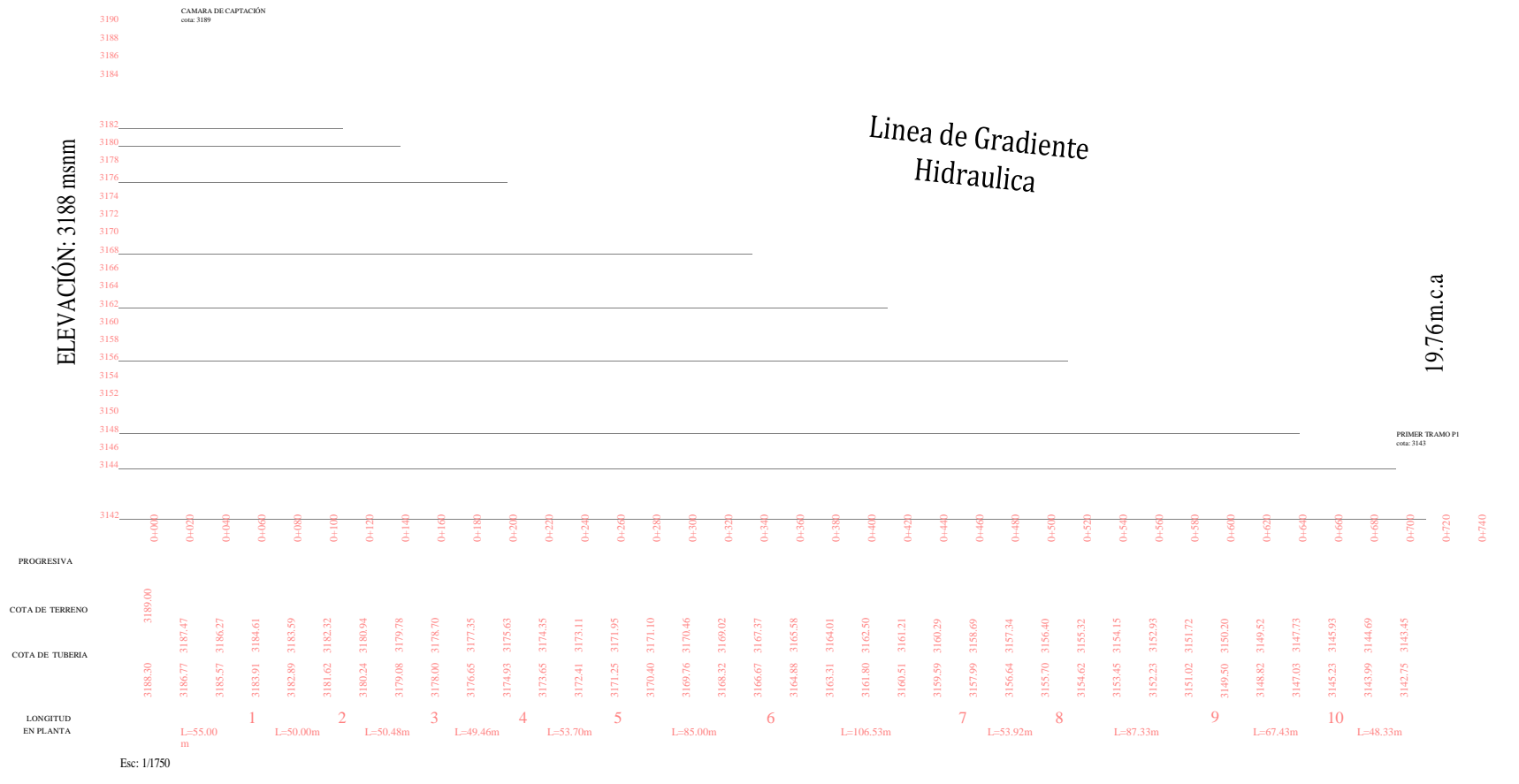
San Miguel



 AÑO: 2019 ESCALA: INDICADA	RESISTA: HIDALGO LARRAIN LUZVIN	U.L-01
	ASESOR: MGTR. ZARATE ALEGRE GIOVANA MARLENE	

Anexos 16.2: Línea de conducción

PERFIL LONGITUDINAL N° 1
 DESDE LA CAMARA DE CAPTACION HASTA PRIMER TRAMO P1
 PROGRESIVA: Desde Km 0+000.00 Hasta 0+707.20



LEYENDA

SIMBOLO:	DESCRIPCIÓN:
	COTA DE TERRENO
	COTA DE TUBERIA

SECCIÓN DE ZANJA
 LINEA DE CONDUCCIÓN

Material compactado con material propio seleccionado

Tubería PVC clase 7.5
 Diametro 1"

Cama de apoyo arena seleccionada

Esc: 1/1750

LEYENDA

SIMBOLO:	DESCRIPCIÓN:
	COTA DE TERRENO
	COTA DE TUBERIA

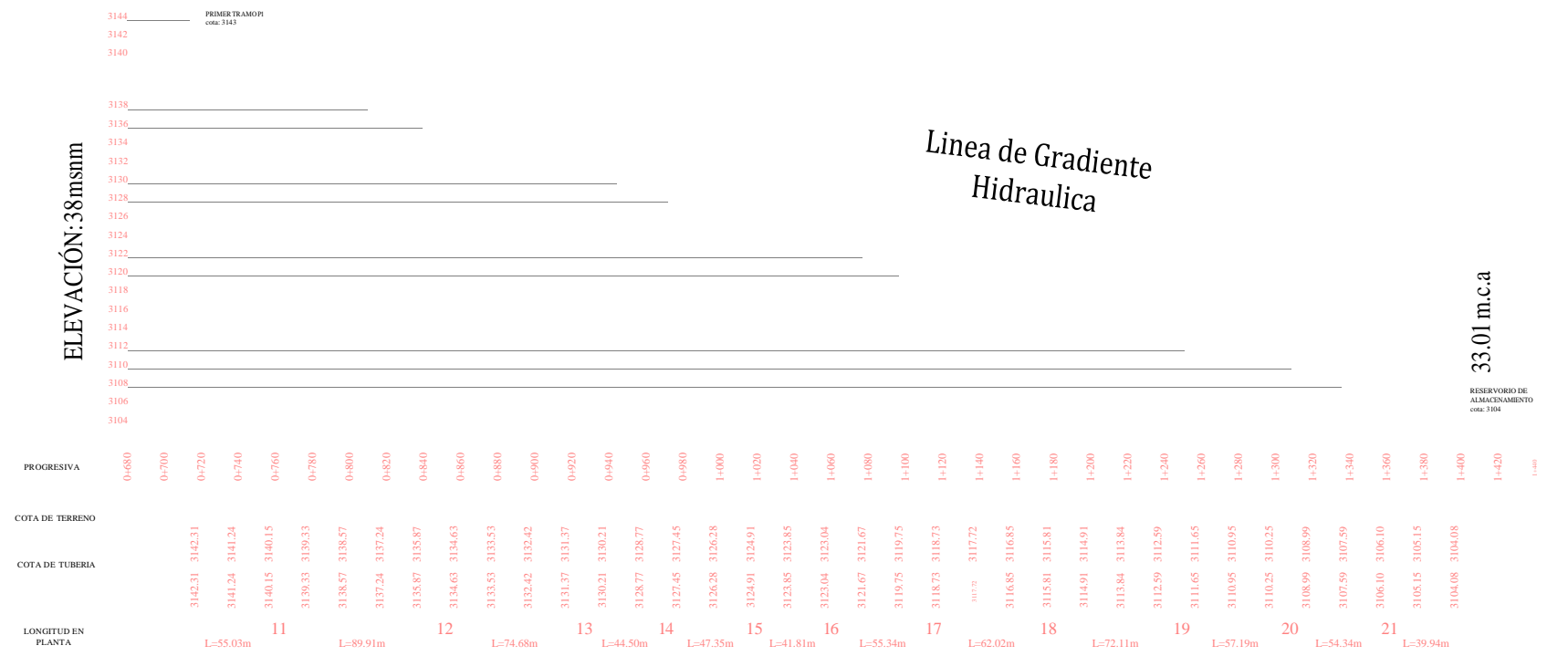
SECCIÓN DE ZANJA
 LINEA DE CONDUCCIÓN

Material compactado con material propio seleccionado

Tubería PVC clase 7.5
 Diametro 1"

Cama de apoyo arena seleccionada

PERFIL LONGITUDINAL N° 2
 DESDE PRIMER TRAMO 01 HASTA EL RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO
 PROGRESIVA: Desde Km 0+707.20 Hasta 1+401.38



Esc: 1/1750

LEYENDA

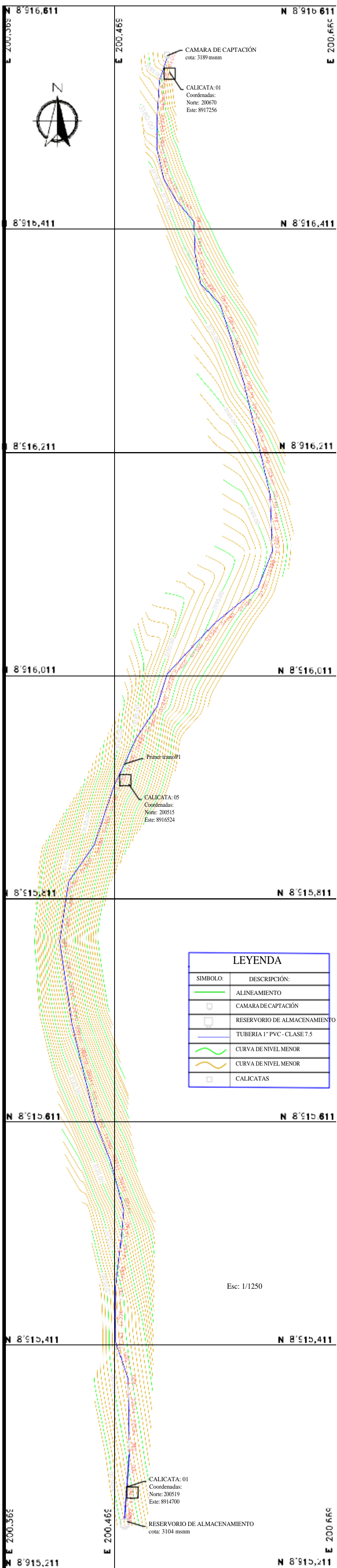
SIMBOLO:	DESCRIPCIÓN:
	COTA DE TERRENO
	COTA DE TUBERIA

SECCIÓN DE ZANJA
 LINEA DE CONDUCCIÓN

Material compactado con material propio seleccionado

Tubería PVC clase 7.5
 Diametro 1"

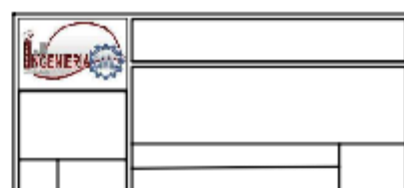
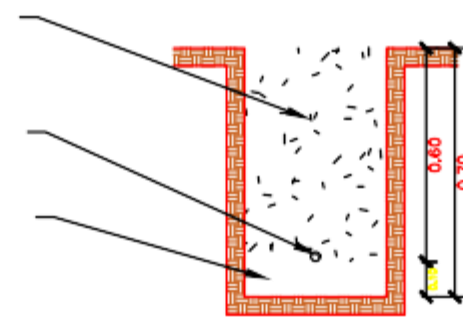
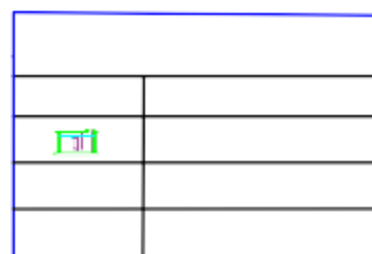
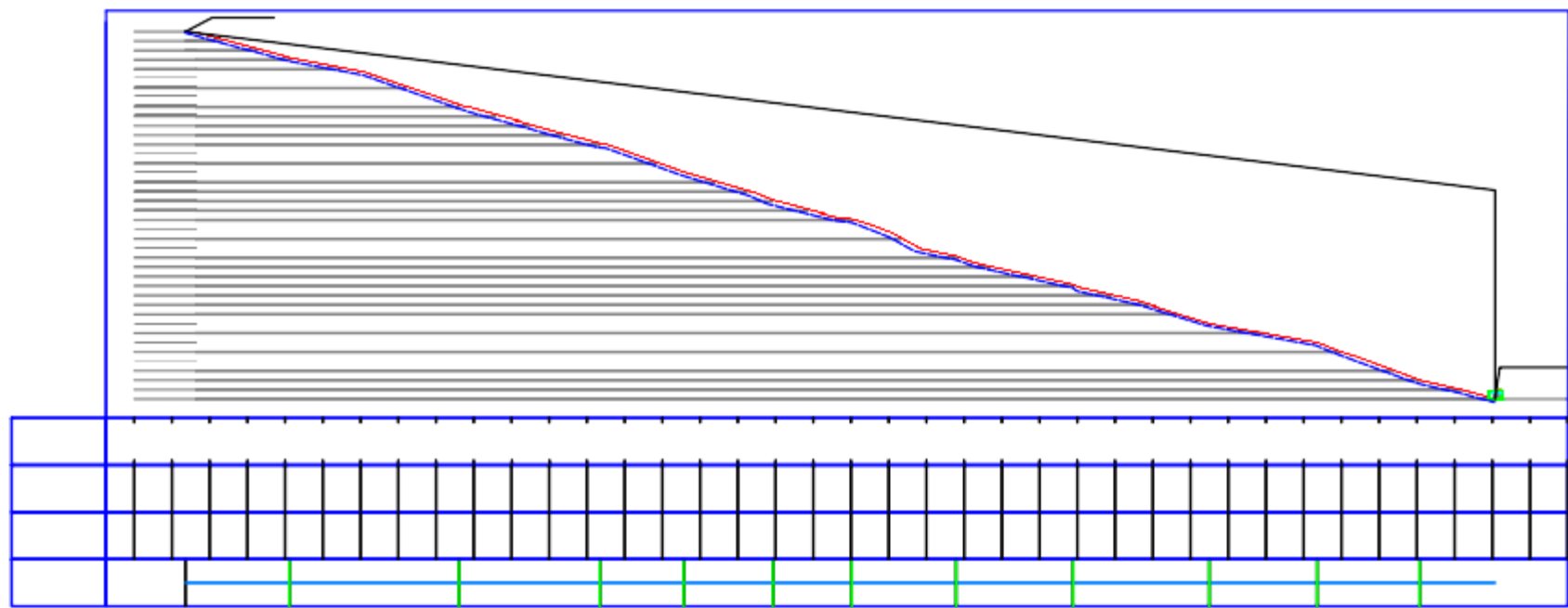
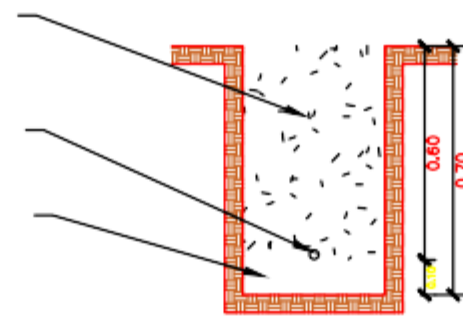
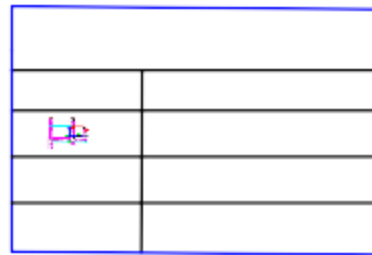
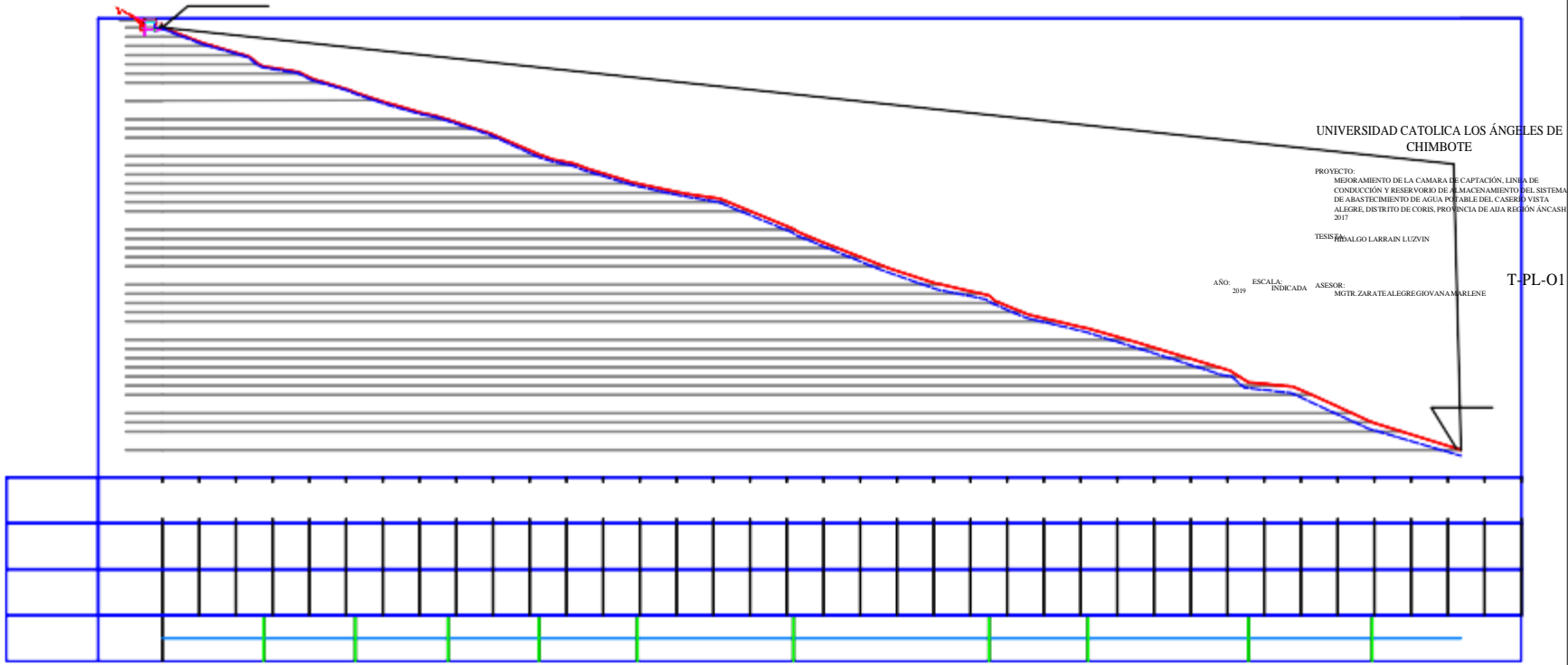
Cama de apoyo arena seleccionada



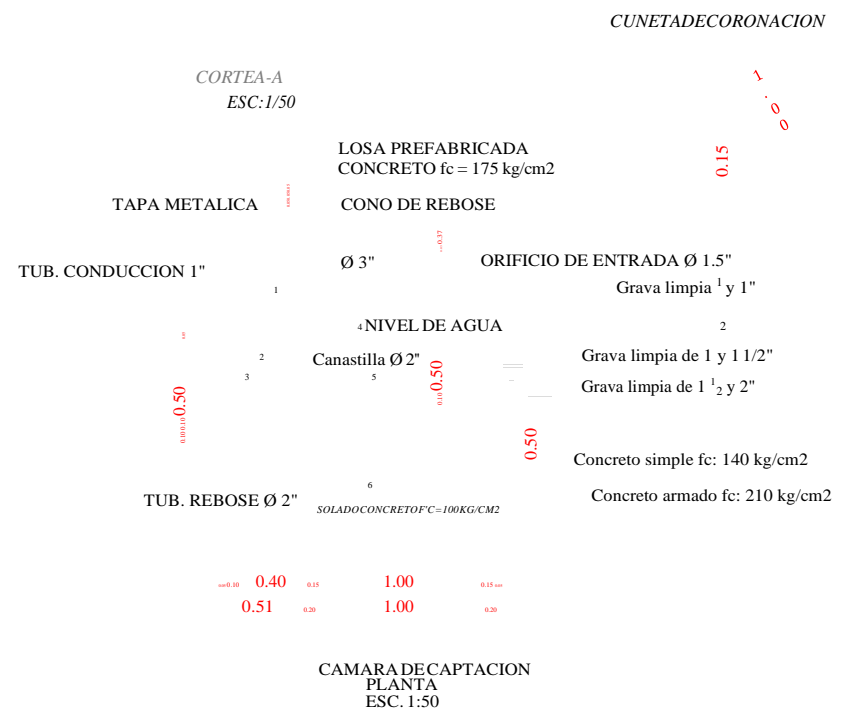
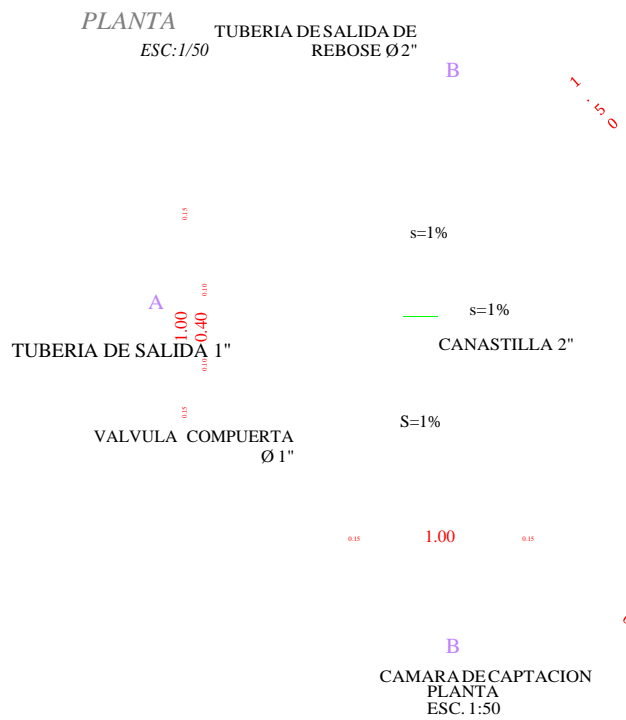
LEYENDA

SÍMBOLO:	DESCRIPCIÓN:
	ALINEAMIENTO
	CAMARA DE CAPTACIÓN
	RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO
	TUBERIA 1" PVC - CLASE 7.5
	CURVA DE NIVEL MENOR
	CURVA DE NIVEL MENOR
	CALICATAS

Esc: 1/1250



Anexos 16.3: Cámara de captación

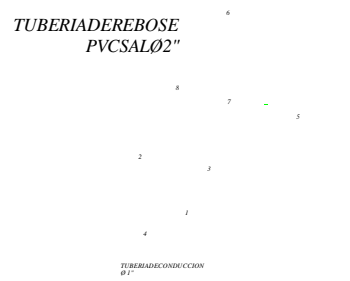


ACCESORIOS		
SIMBOLO	DESCRIPCION	CANTIDAD
1.0000	TAPA METALICA	1.0000
2.0000	VALVULA COMPUERTA	1.0000
3.0000	ADAPTADOR PVC	2.0000
4.0000	CONO DE REBOSE PVC 3"	2.0000
5.0000	CANASTILLA PVC 2"	1.0000
6.0000	CODO PVC 90° 2"	1.0000

LEYENDA

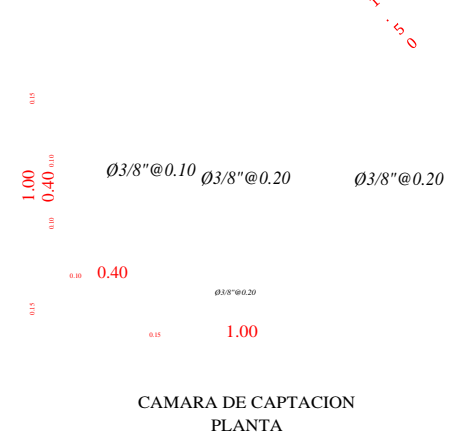
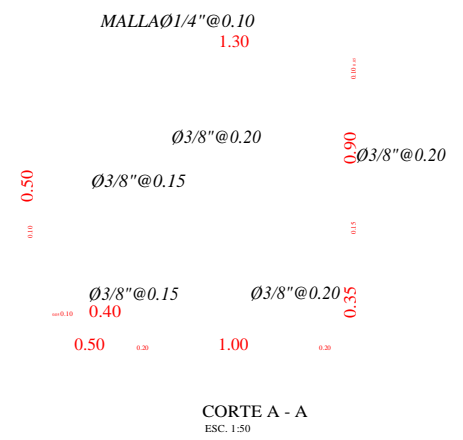
Nº	DESCRIPCION	CANT.
ACCESORIOS DE SALIDA		
1	VALVULA DE PROLIEPROPILENO Ø 1"	01
2	NIPLE Ø 1"	02
3	UNIÓN UNIVERSAL Ø 1"	02
4	UNION ROSCA PRESION Ø 1"	02
5	CANASTILLA PVC 2X1"	01
ACCESORIOS DE REBOSE		
6	CONO DE REBOSE PVC 3"X2"	01
7	CODO 90° PVC SAL Ø 2"	01
8	TUBERIA PVC SAL Ø 2"	01

ESQUEMA ISOMÉTRICO

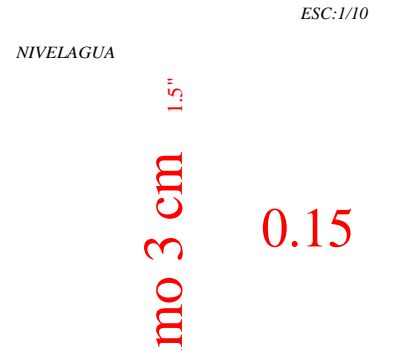


ESPECIFICACIONES TECNICAS

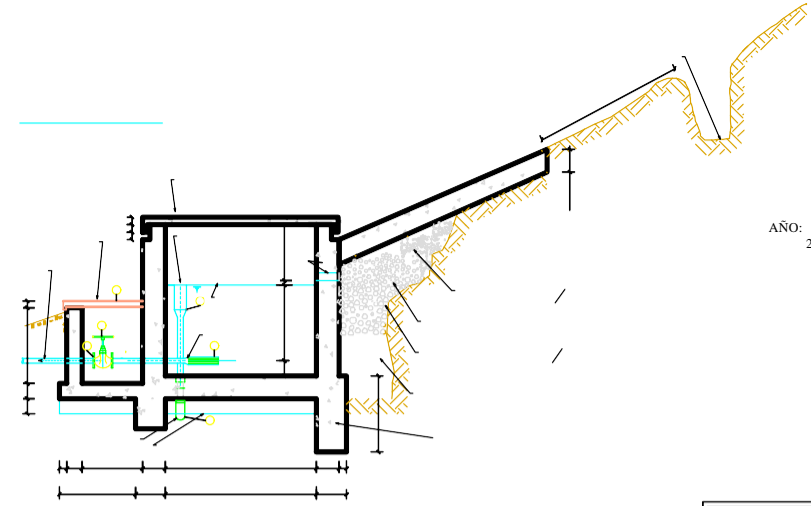
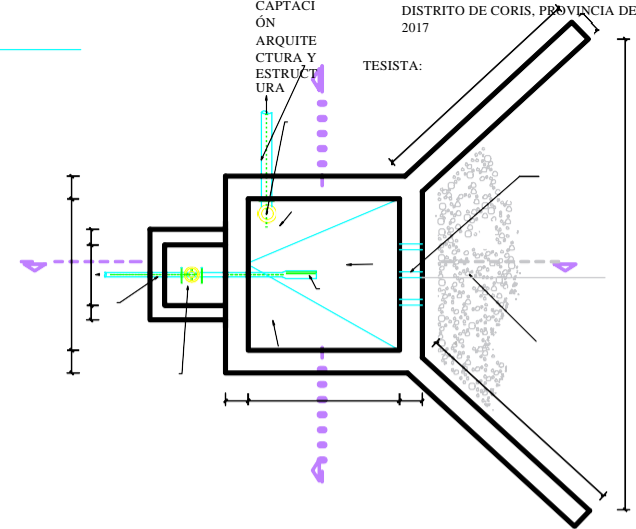
- CONCRETO SIMPLE. Fc: 140 kg/cm2
- CONCRETO ARMADO. Muro y losa de fondo. Fc: 210 kg/cm2
- ACERO DE REFUERZO. Fierro corrugado fy: 4200 kg/cm2 en (general)
- RESISTENCIA DEL TERRENO. Capacidad portante CA: 0.376 kg/cm2
- RECUBRIMIENTOS. Losa superior: 2.50 cm. Losa de fondo: 4.00 cm. Muros: 2.00 cm lateral, 7.5 cm de fondo
- REVOQUES INTERIORES CAMARA HUMEDA. Tarrajeo de muros en contacto con el agua con: C.A 1: 1 e = 1.5 cm utilizar impermeabilizante de acuerdo a recomendación del fabricante
- INTERIORES CAMARA SECA. Tarrajar la superficie de los muros con: C.A 1:5 e = 1.5cm
- NORMAS. Norma técnica de concreto: E 060. Norma técnica de albañilería: E 070. Norma técnica de diseño sismoresistente: E 030



DETALLE "A" ORIFICIOS DE ENTRADA

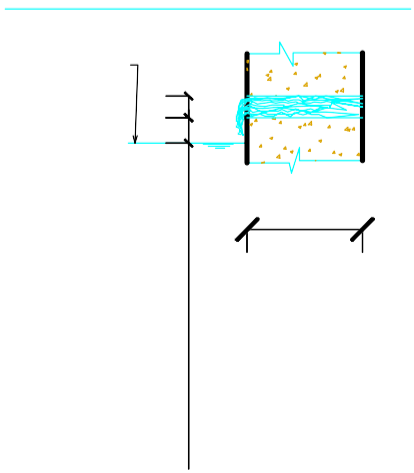
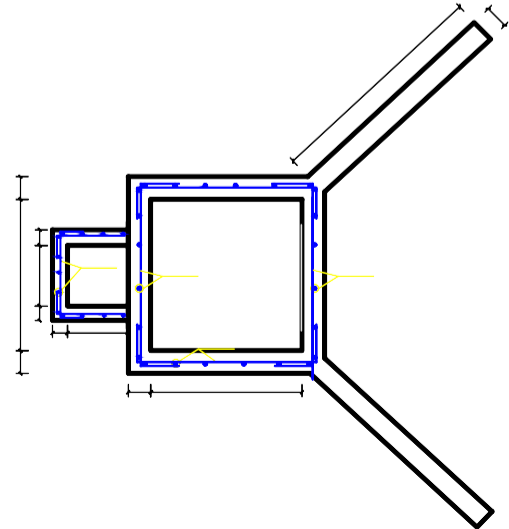
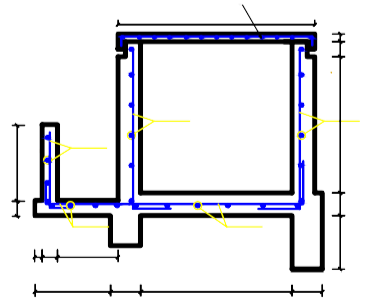
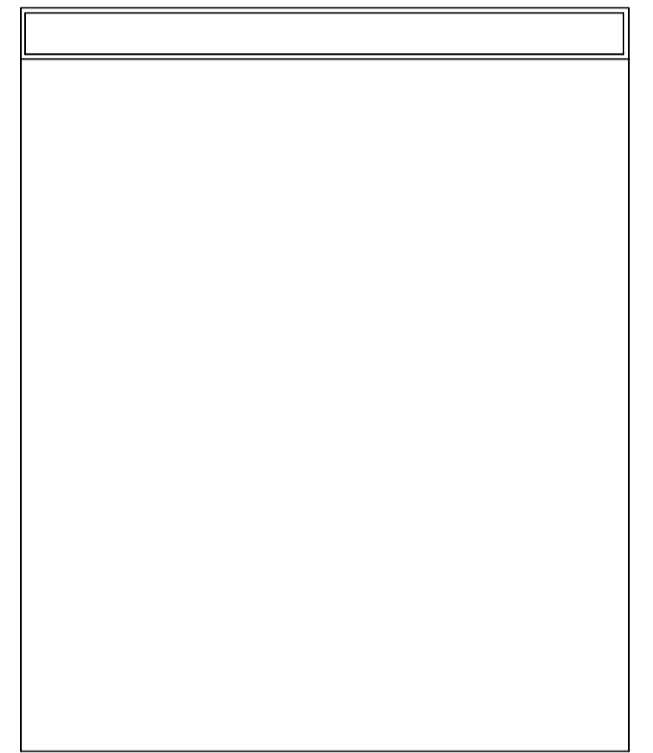
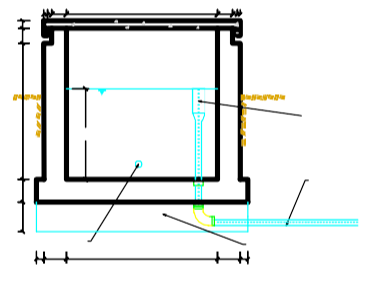
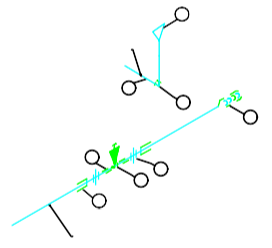
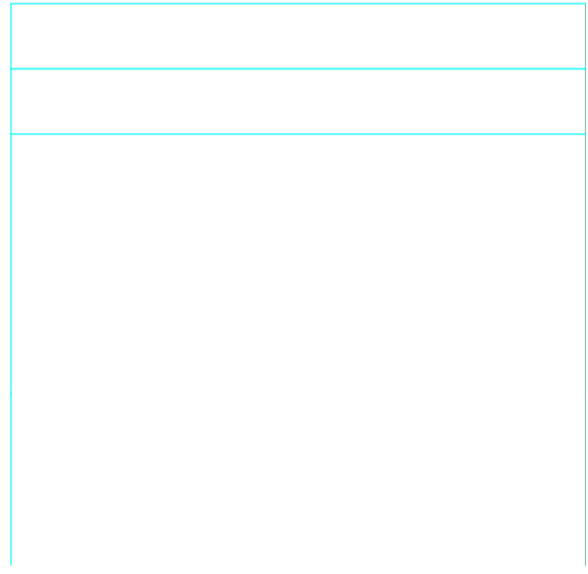


PLANO: CAMARA DE CAPTACION ARQUITECTURA Y ESTRUCTURA
 PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA CAMARA DE CAPTACION, LINEA DE CONDUCCION Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO VISTA ALEGRE, DISTRITO DE CORIS, PROVINCIA DE AJA REGION ANCASH 2017
 TESISISTA:

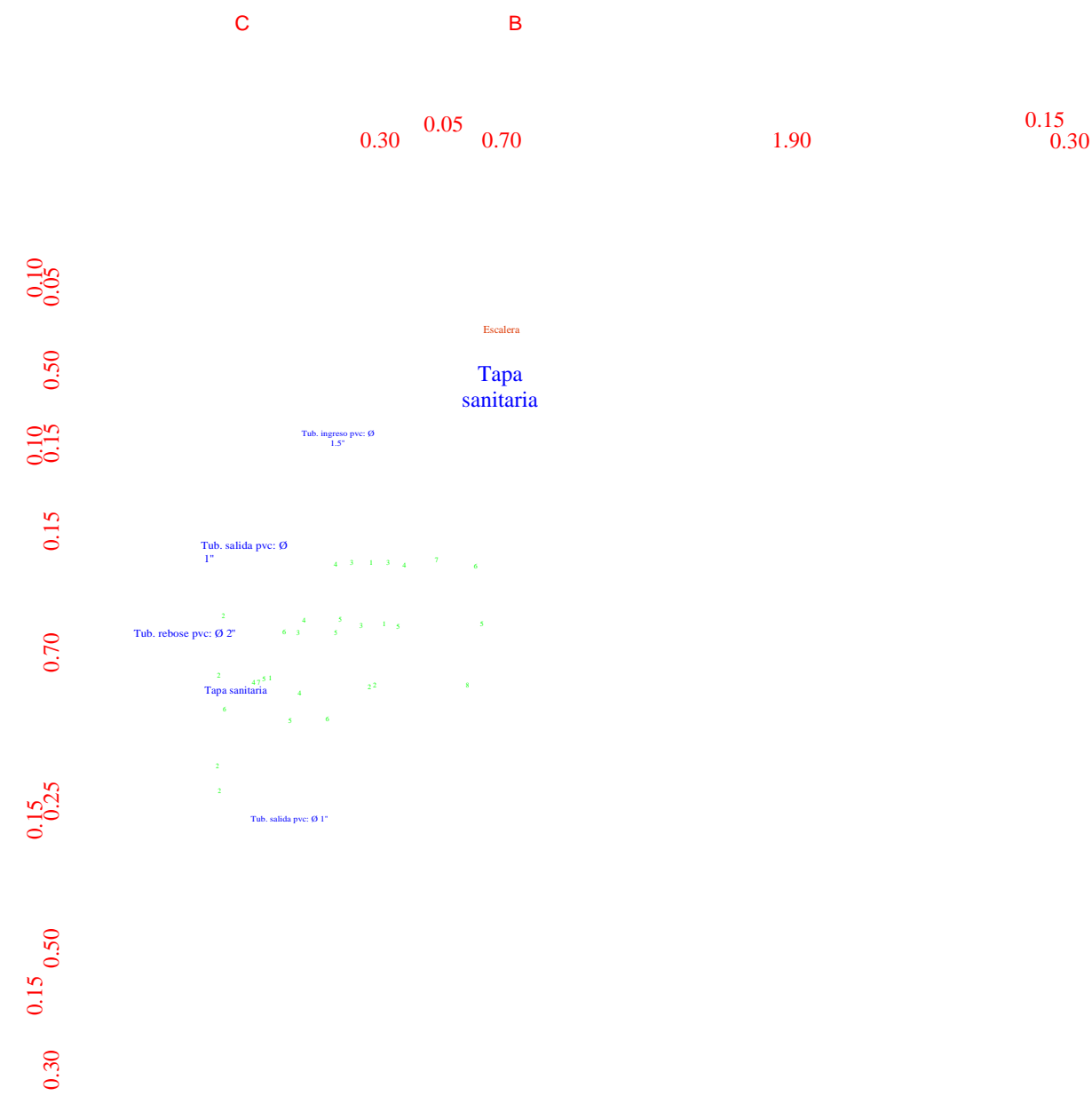


AÑO: 2019 ESCALA: INDICADA
 HIDALGO LARRAIN LUZVIN
 ASESOR: MGR. ZARATE ALEGRE GIOVANA MARLENE

CC-01

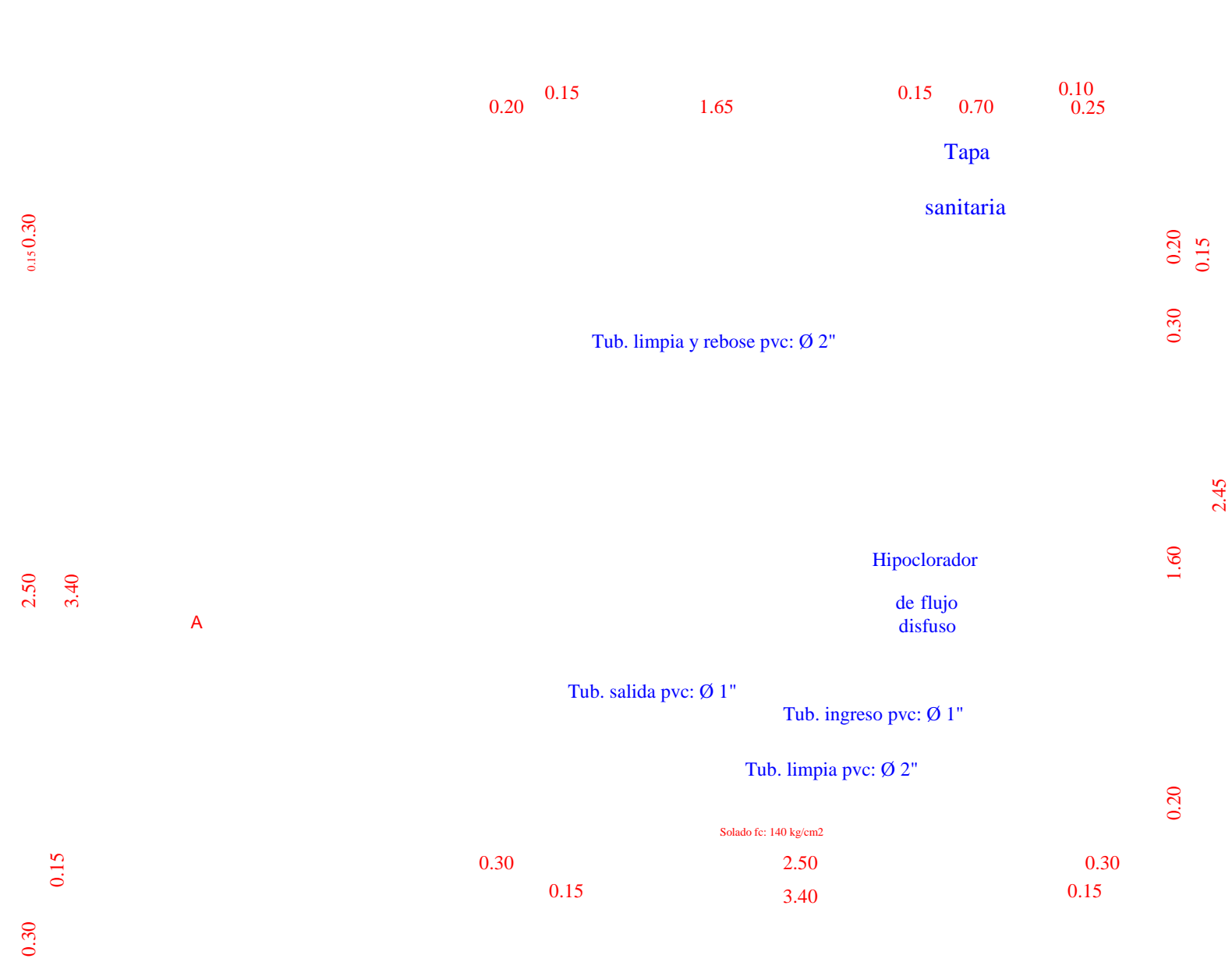
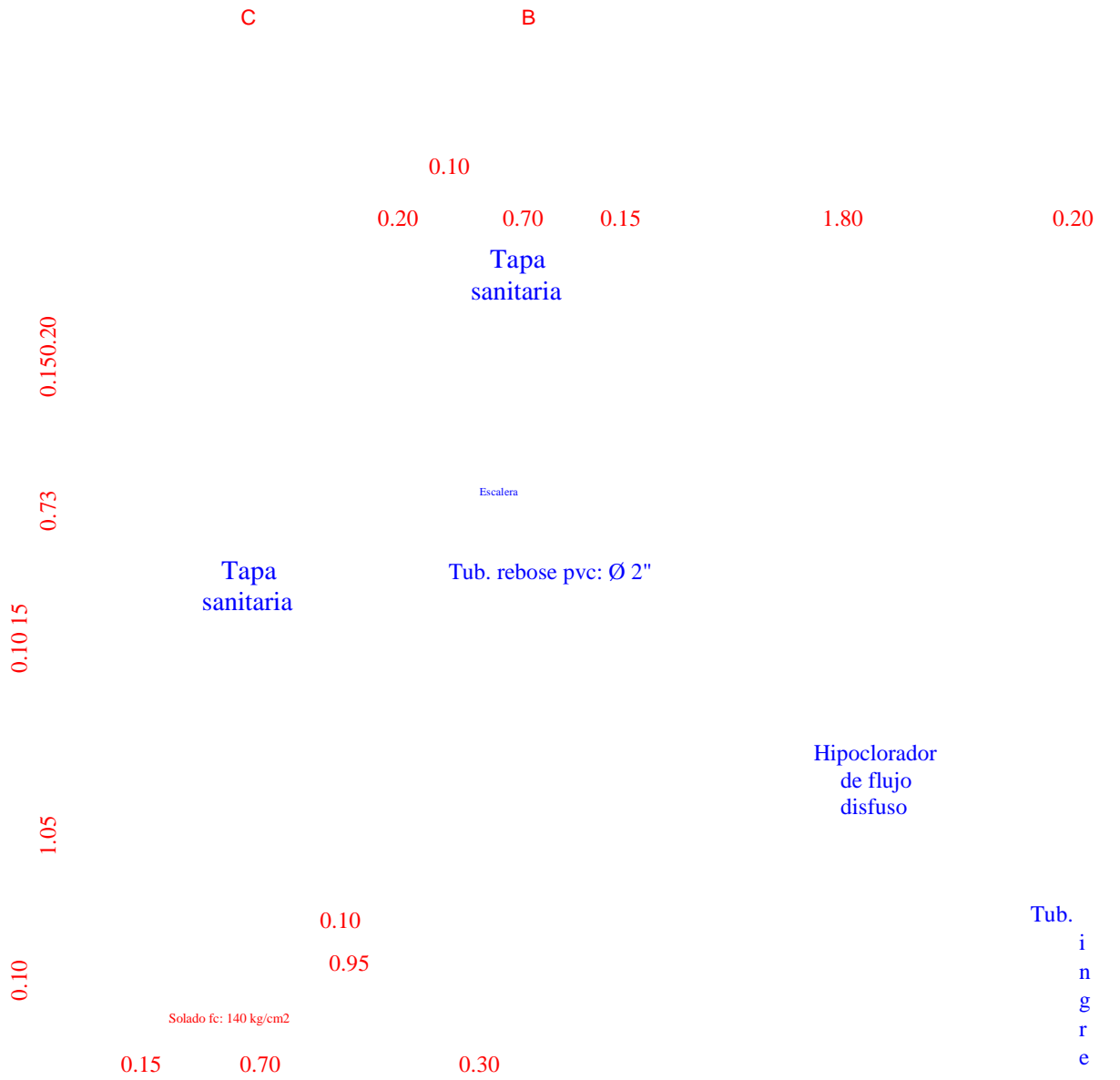


Anexos 16.4: reservorio de
almacenamiento -
arquitectura



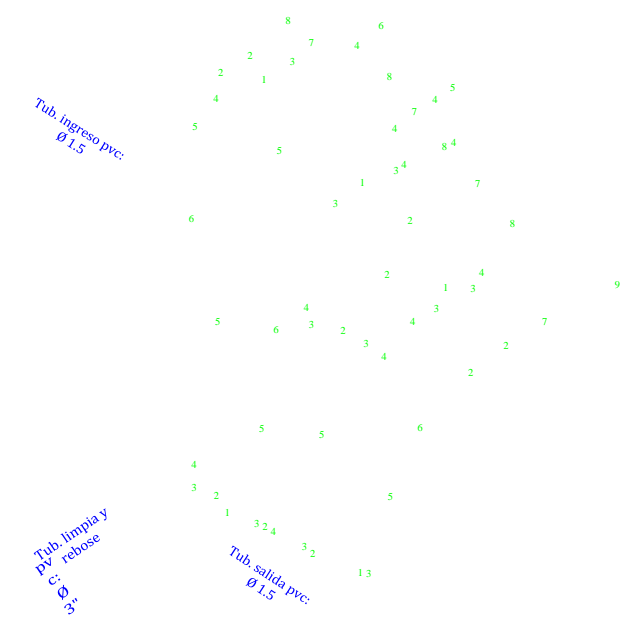
PLANTA

ESC. 1/20

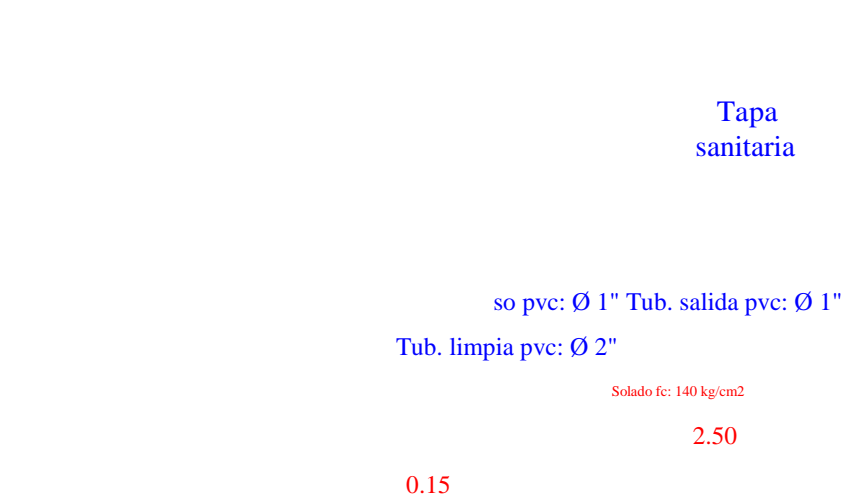


CORTE B-B
ESC. 1/20

ISOMETRICO



ISOMETRICO DE TUBERIAS
ESC. 1/20



Tapa
sanitaria

Tub. limpia y rebose pvc: Ø 2"

Hipoclorador
de flujo
difuso

Tub. salida pvc: Ø 1"

Tub. ingreso pvc: Ø 1"

Tub. limpia pvc: Ø 2"

Soldado fc: 140 kg/cm2

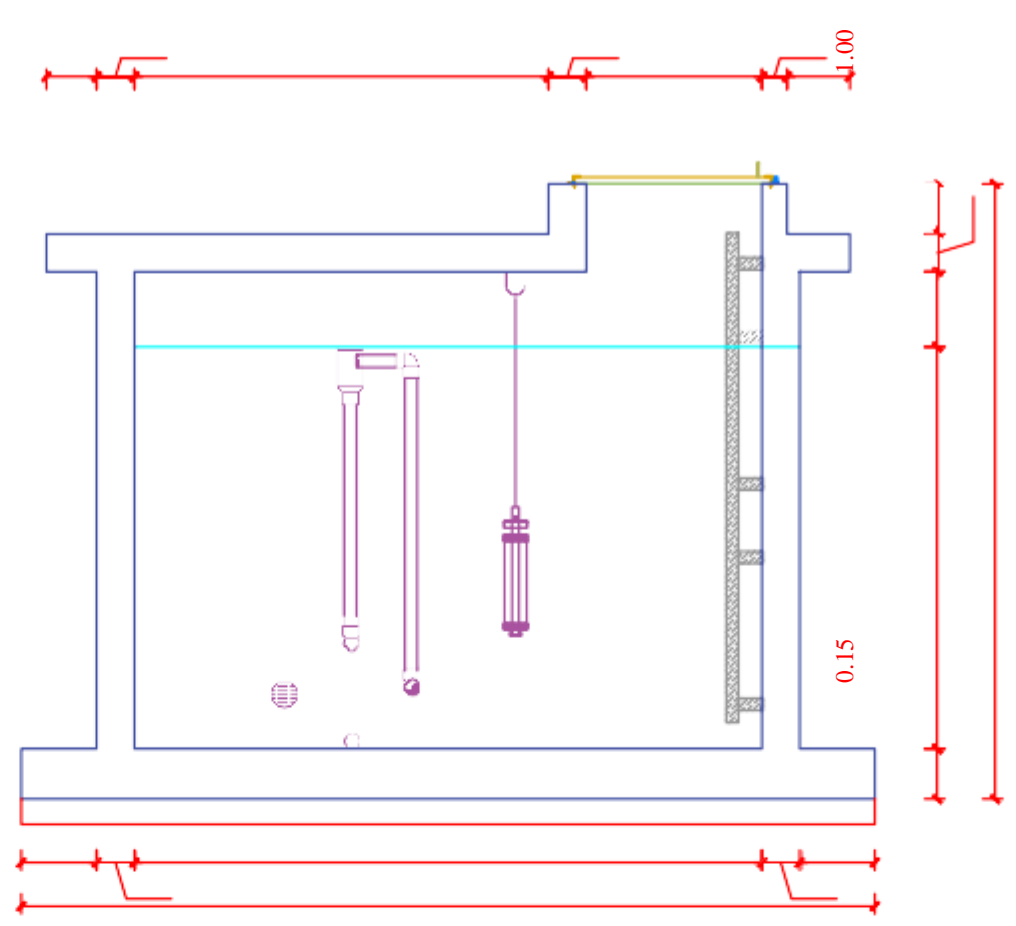
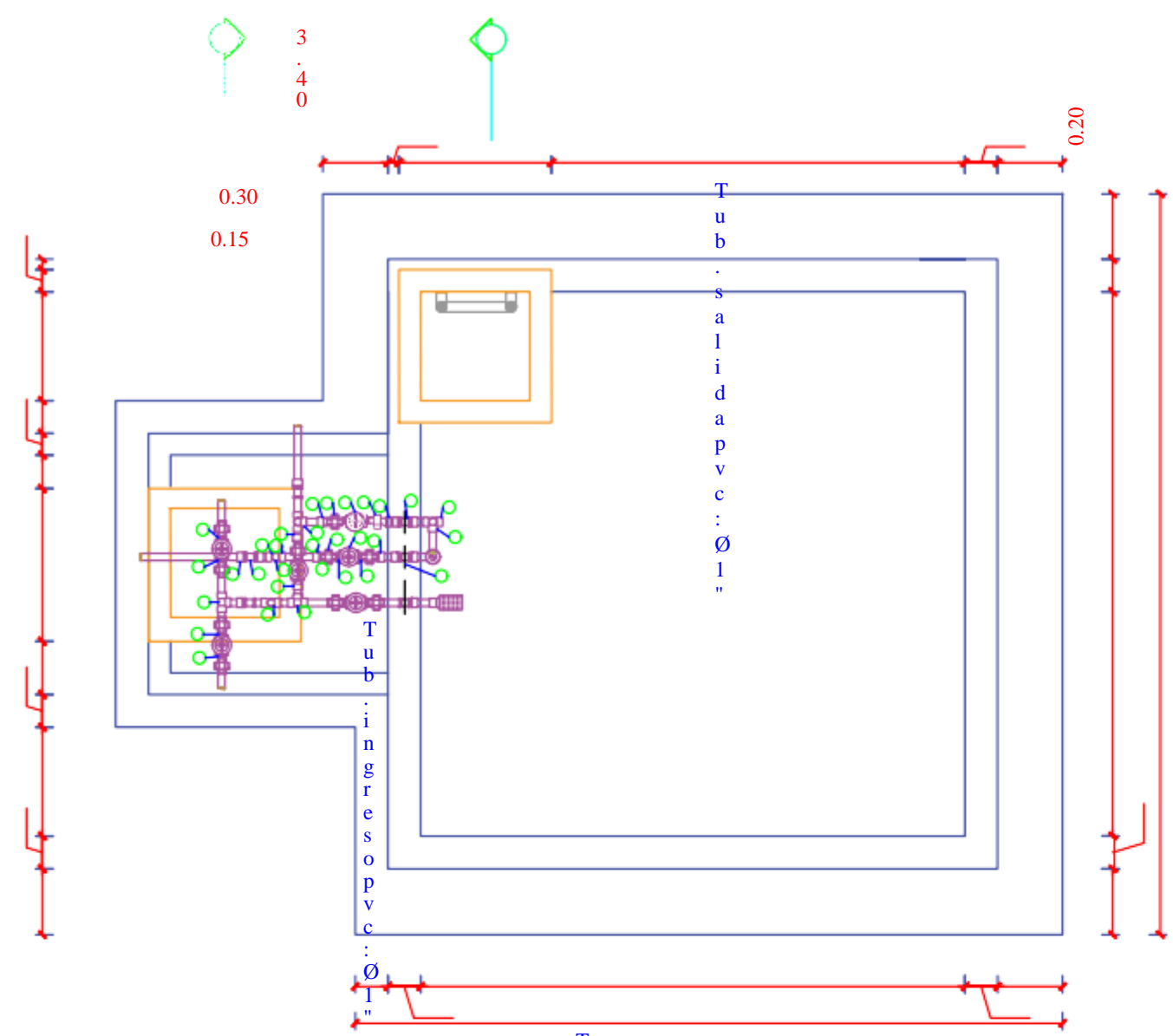
CUADRO DE ACCESORIOS		
N°	ACCESORIOS	SISTEMA ALM.
1	Válvula compuerta de bronce	2 1"
2	Niple	4 1"
3	Unión universal	4 1"
4	Adaptador PVC	6 1"
5	Codo PVC SAP 90°	2 1"
6	Tee PVC SAP	2 1"
7	Unión simple	1 1"
8	Brida rompe aguas	1 1"

SALIDA		CANT. DIAM.
1	Válvula compuerta de bronce	3 1"
2	Niple PVC	2 1"
3	Unión universal	6 1"
4	Adaptador PVC	4 1"
5	Codo PVC SAP 90°	2 1"
6	Tee PVC SAP	2 1"
7	Unión simple	1 1"
8	Brida rompe aguas	1 1"
9	Camastilla tronce check	1 1"

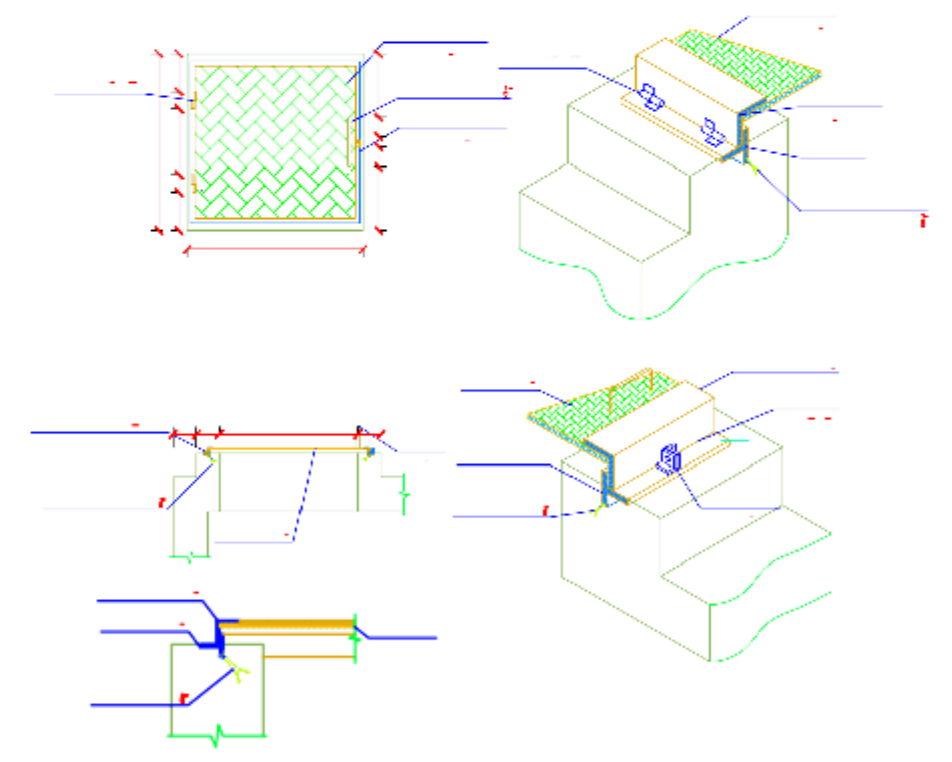
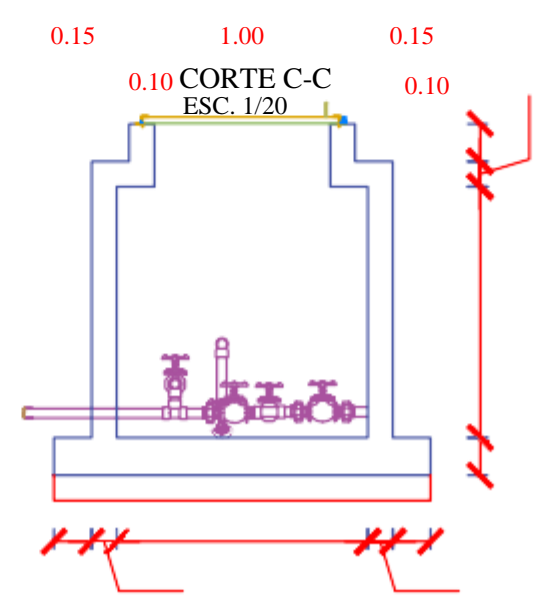
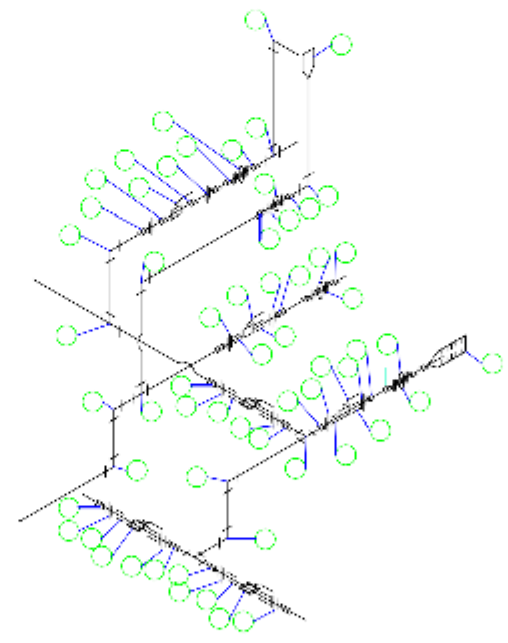
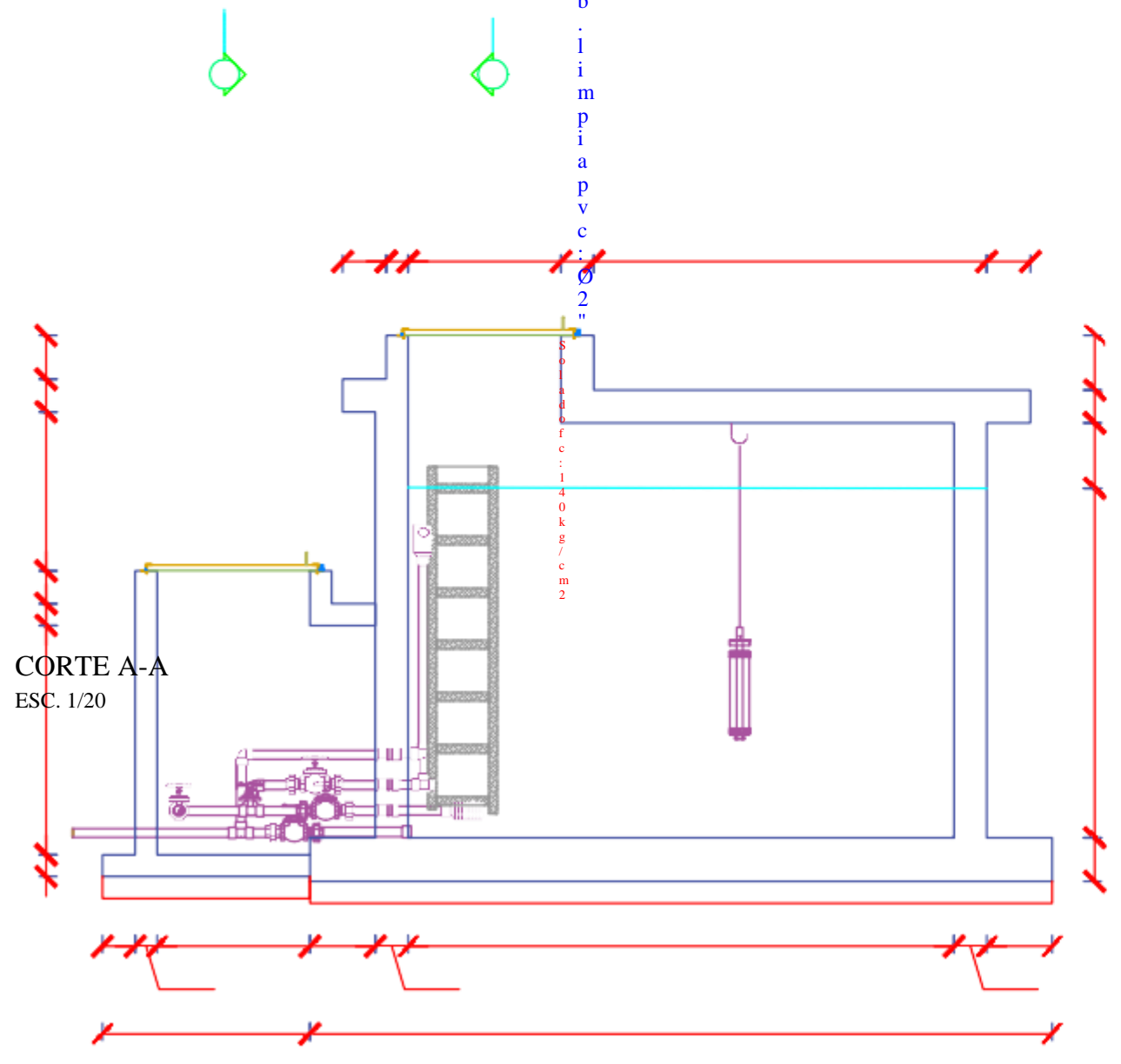
LIMPIEZA Y REBOSE		CANT. DIAM.
1	Válvula compuerta de bronce	1 2"
2	Niple PVC	2 2"
3	Unión universal	2 2"
4	Adaptador PVC	6 2"
5	Codo PVC SAP 90°	4 2"
6	Tee PVC SAP	1 2"
7	Unión simple	2 2"
8	Brida rompe aguas	2 2"
9	Cono de rebose PVC	1 2"




DETALLE DE TAPA SANITARIA
ESC. 1/20



		UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE	
PLANO: RESERVORIO ALMACENAMIENTO 11.88M ³ ARQUITECTURA		PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA CAMARA DE CAPTACIÓN, LINEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO VISTA ALEGRE, DISTRITO DE CORIS, PROVINCIA DE AJJA REGIÓN ÁNCASH 2017	
AÑO: 2019	ESCALA: INDICADA	TESISISTA: HIDALGO LARRAIN LUZVIN ASESOR: MGTR. ZARATE ALEGRE GIOVANA MARLENE	A-01

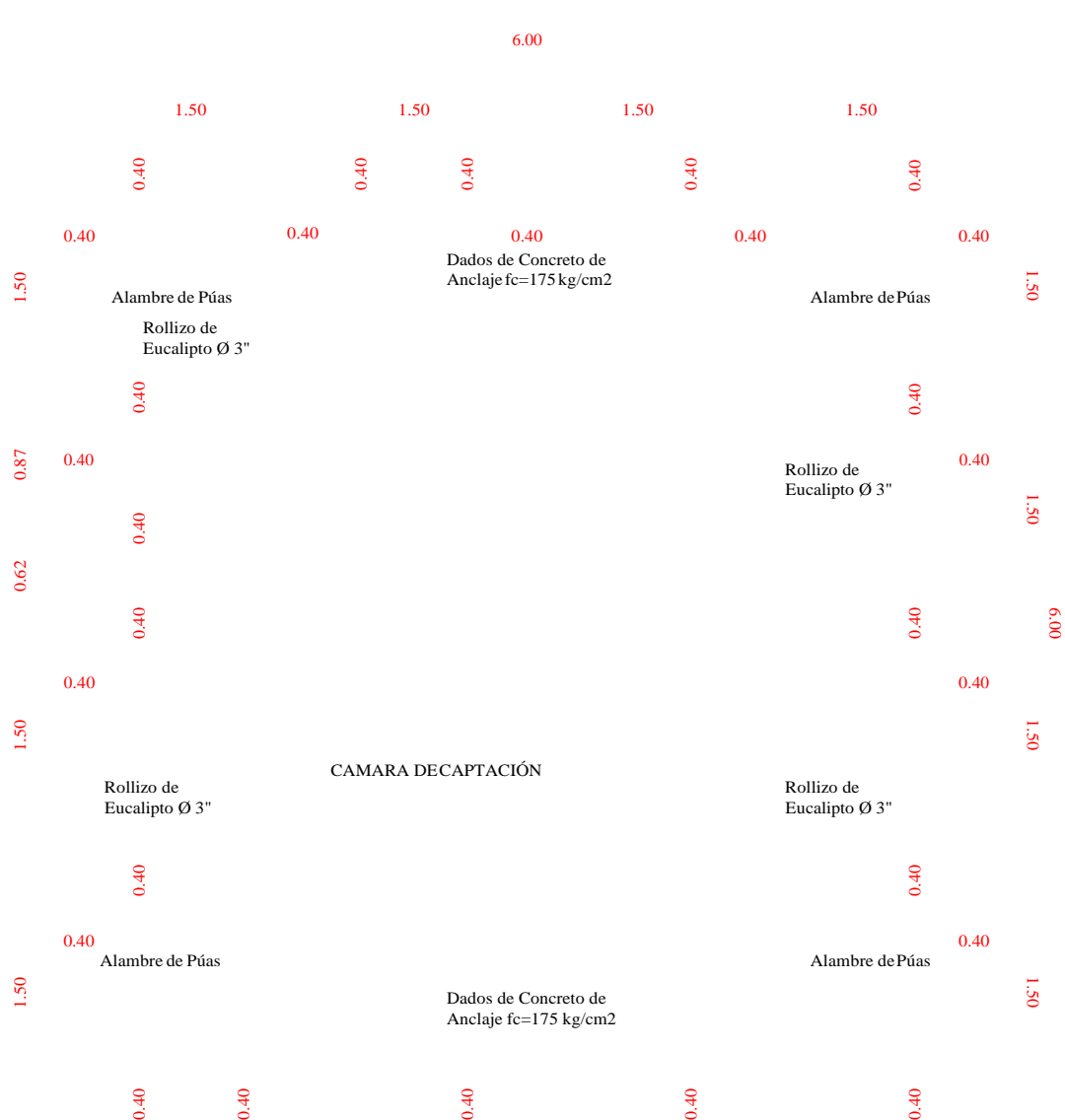




Anexo 16.5: reservorio de
almacenamiento –
estructuras

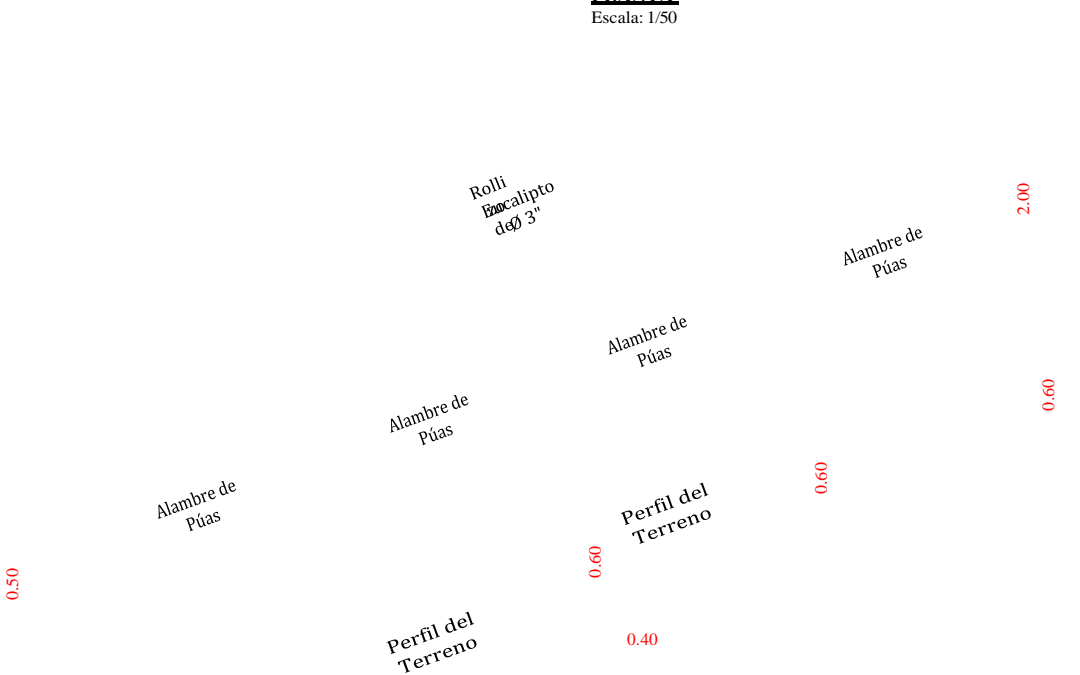
Anexo 16.6: Cerco
perimétrico cámara de
captación

B

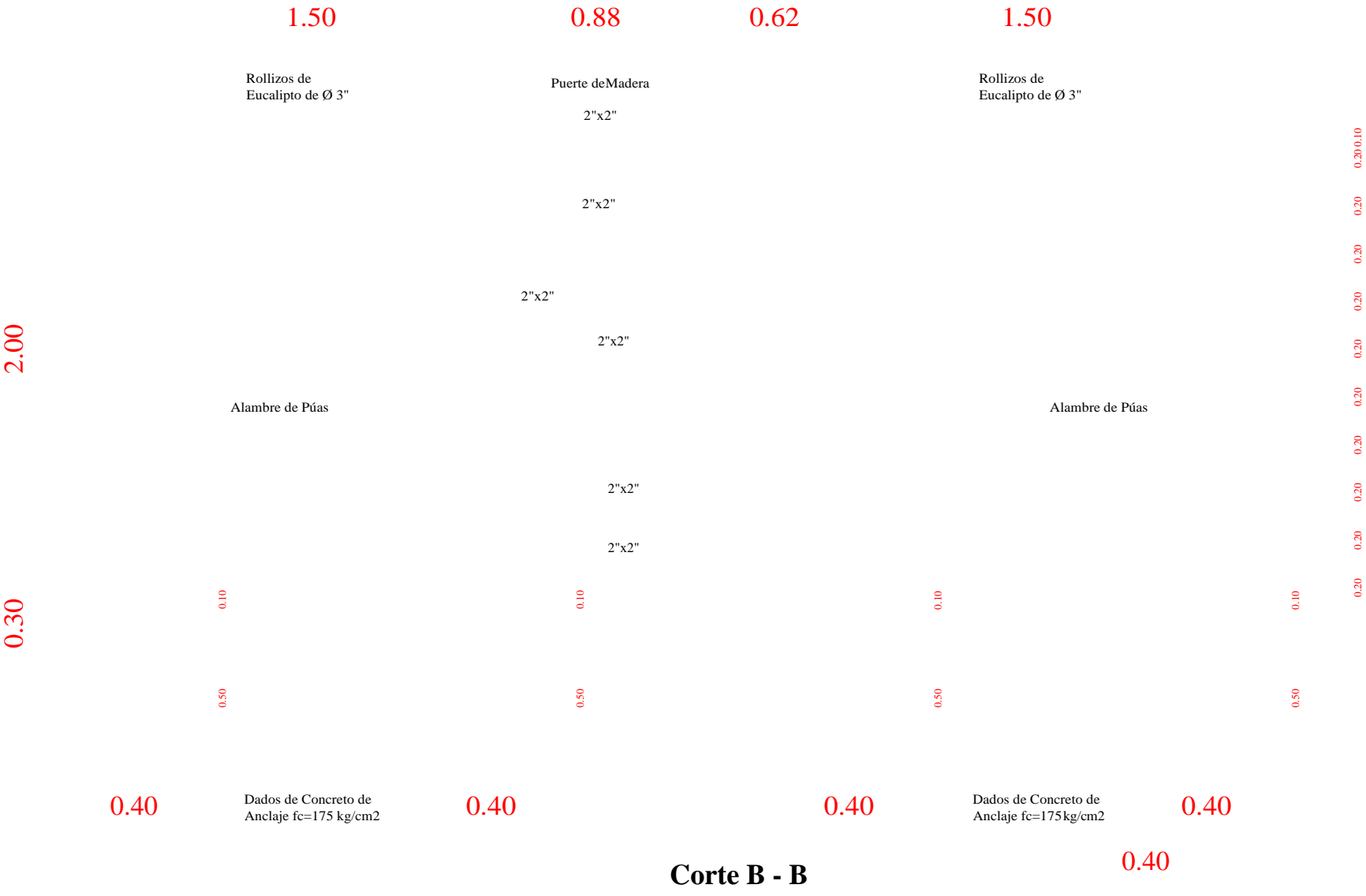


A

B



0.50



A

Corte B - B

Escala: 1/25

ESPECIFICACIONES TECNICAS

Obras de Concreto Simple

Dados de Anclaje: $f_c=140 \text{ kg/cm}^2$ sin uso de mezcladora
Encofrado de Dados con madera tornillo o similar |

Postes de Rollizo de Eucalipto

Seran de Rollizos de Eucalipto de buena resistencia con
diametros de 3" en la parte mas delgada

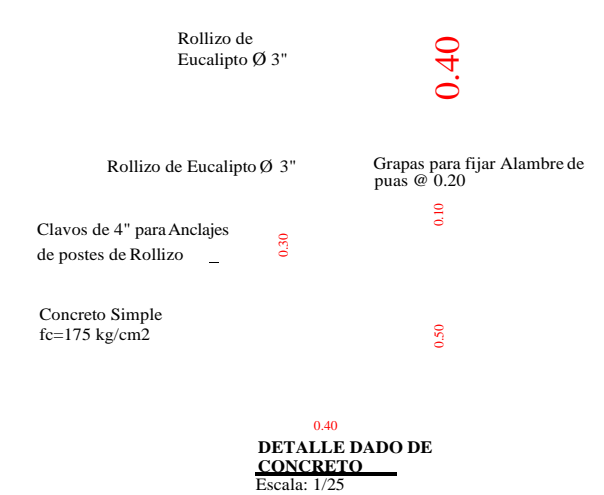
Puerta de Alambre de Púas con Marco de Madera

El Perimetro y loa travesaños de la puerta seran de madera tornillo o similar
de 2"x2"
Accesorios de cierre consisten en 3 bisagras de fierro

CORTE A - A

Escala: 1/50

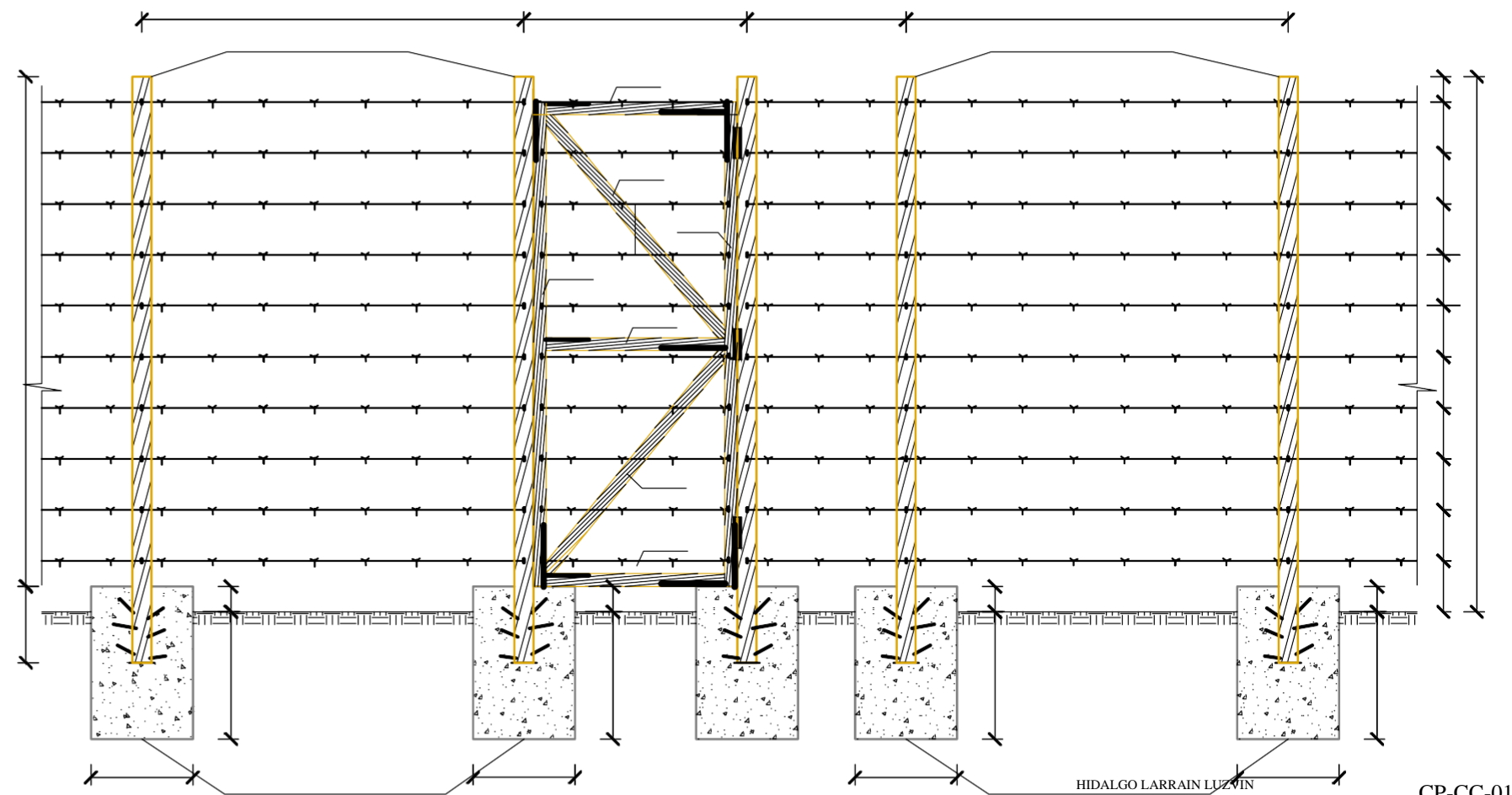
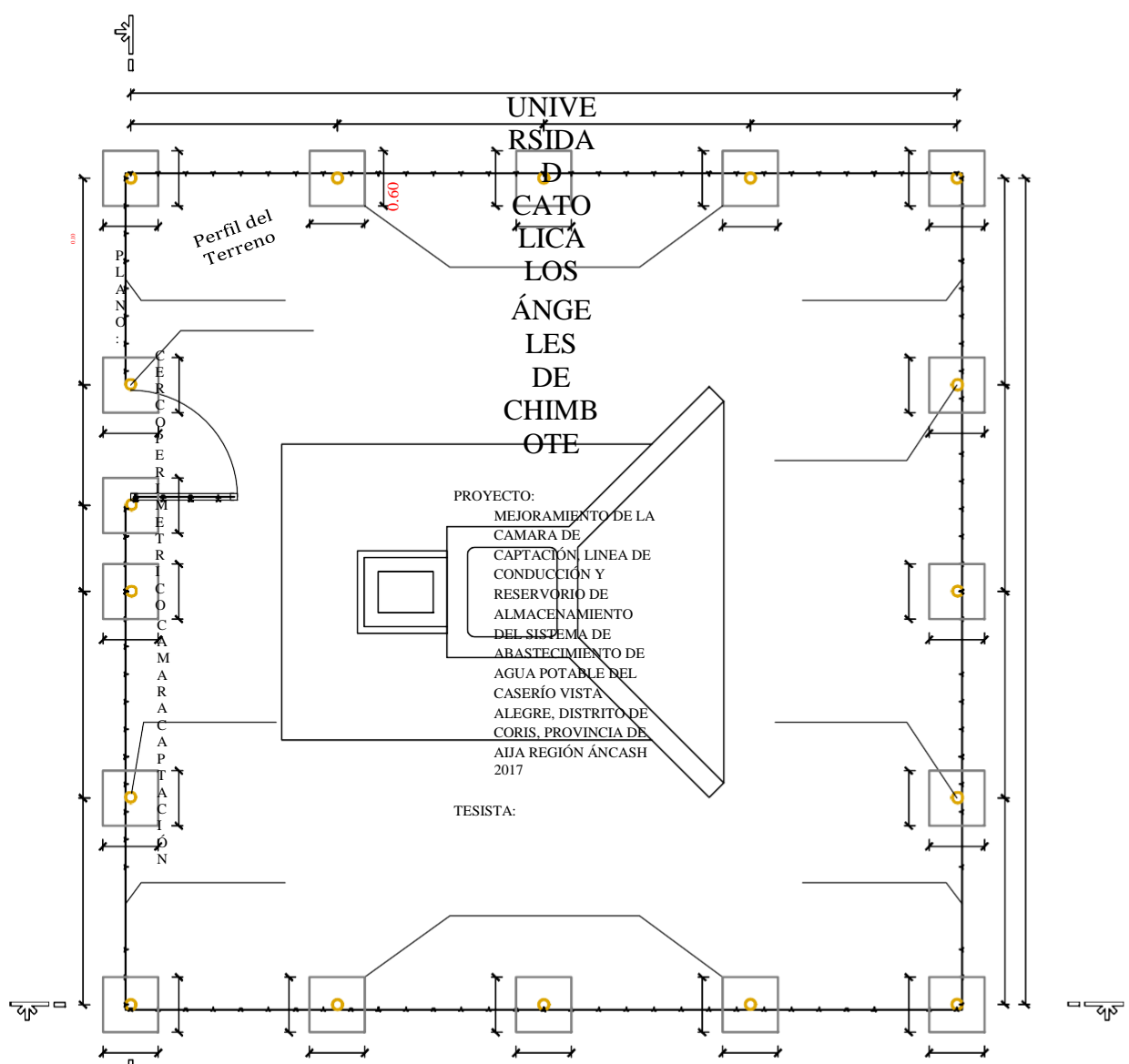
Dados de Concreto de Anclaje $f_c=175 \text{ kg/cm}^2$



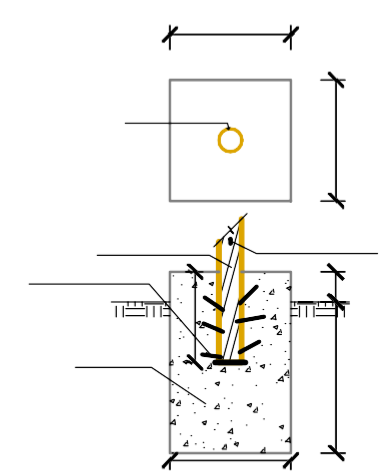
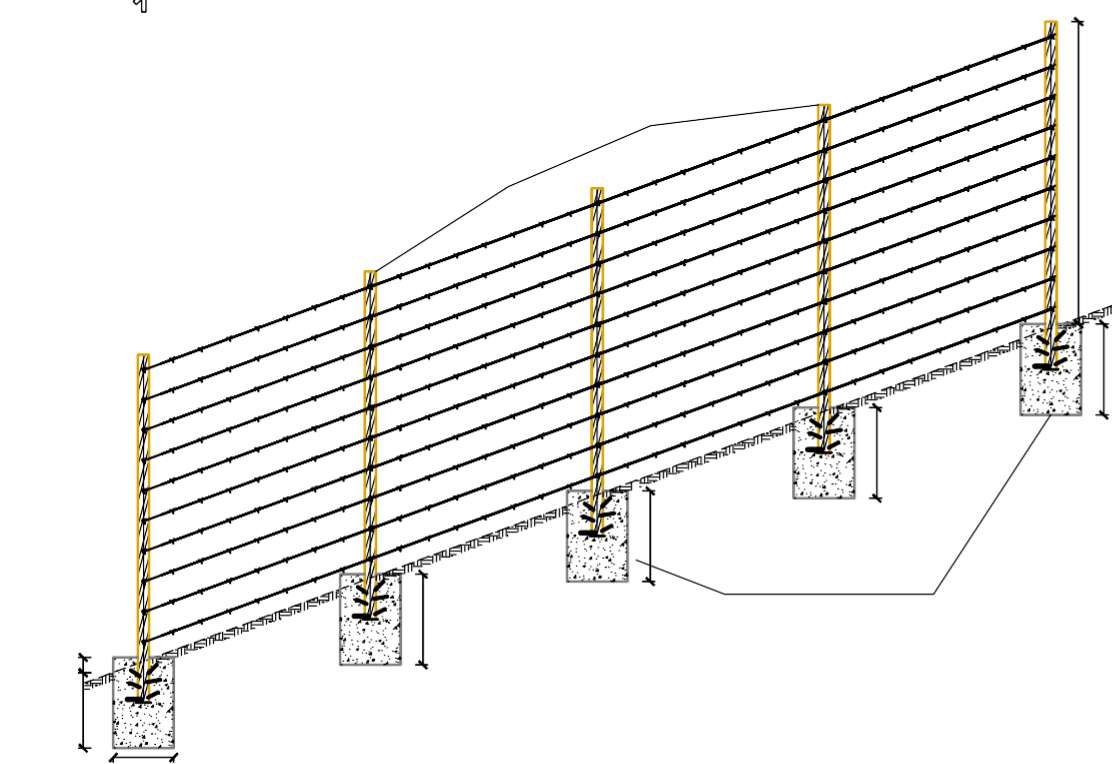
DETALLE DADO DE CONCRETO

Escala: 1/25

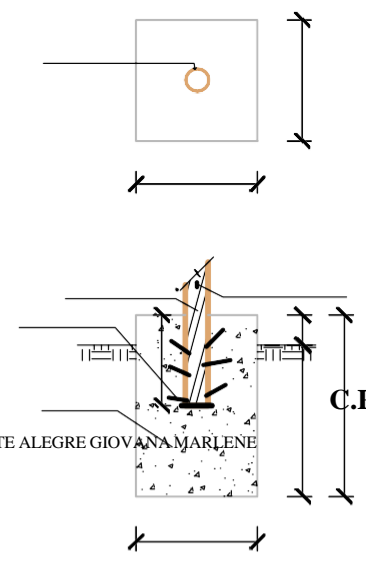
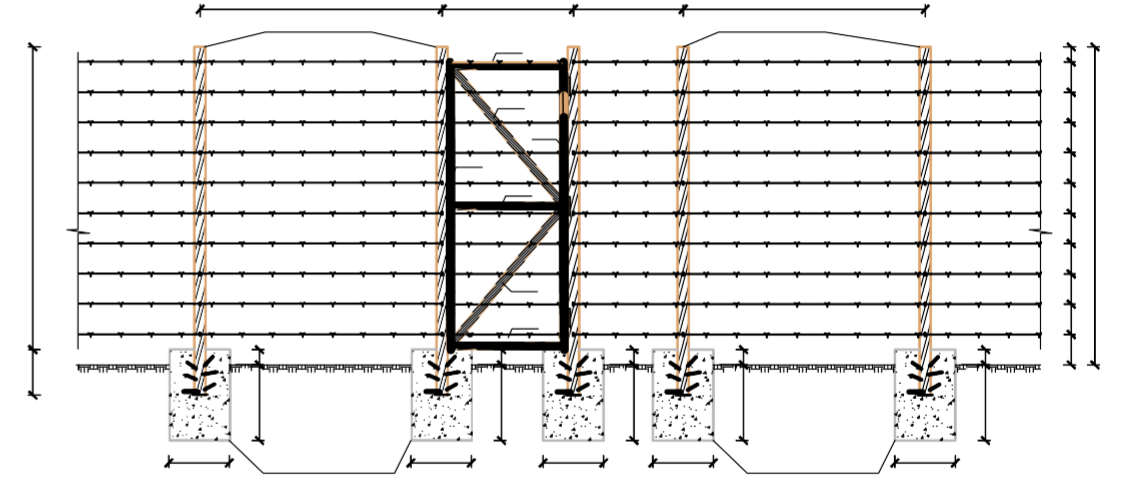
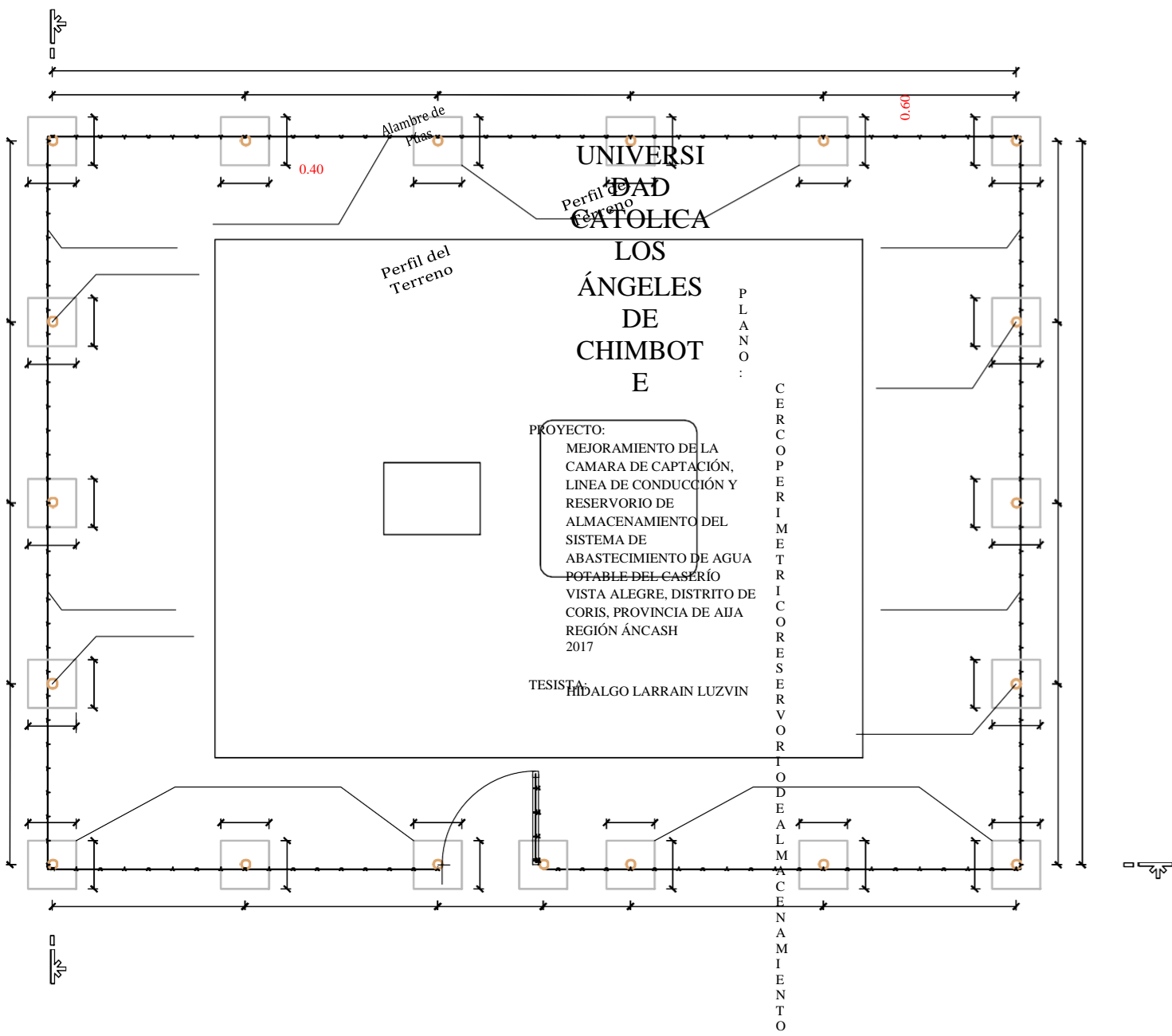
de 3"x3", una aldaba de 3" y un candado de seguridad



CP-CC-01



Anexo 16.7: Cerco
perimétrico reservorio de
almacenamiento



C.P.R-01

AÑO: 2019 ESCALA: INDICADA ASESOR: MGTR. ZARATE ALEGRE GIOVANA MARLENE

Escala: 1/50

