



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA  
CIVIL**

**EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE  
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA  
MEJORAR LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA  
POBLACIÓN EN EL CENTRO POBLADO DE  
YUNGUILLA, DISTRITO DE PONTO, PROVINCIA DE  
HUARI, REGIÓN ÁNCASH – 2022**

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

**AUTOR**

**ALBUJAR CRUZ, IVAN ALVARO**

**ORCID: 0000-0003-1145-4414**

**ASESOR**

**LEON DE LOS RIOS, GONZALO MIGUEL**

**ORCID: 0000-0002-1666-830X**

**CHIMBOTE - PERÚ**

**2023**

## **1. Título de la tesis**

Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable, para mejorar la Condición Sanitaria de la población en el centro poblado de Yunguilla, distrito de Ponto, provincia de Huari, región Áncash – 2022.

## **2. Equipo de trabajo**

**AUTOR**

Albújar Cruz, Iván Álvaro

ORCID: 0000-0003-1145-4414

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

**ASESOR**

León De Los Ríos, Gonzalo Miguel

ORCID: 0000-0002-1666-830X

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ciencias e Ingeniería,  
Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Chimbote, Perú

**JURADO**

Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

ORCID: 0000-0001-9298-4059

**Presidente**

Mgtr. Bada Alayo, Delva Flor

ORCID: 0000-0002-8238-679X

**Miembro**

Mgtr. Lázaro Díaz, Saúl Heysen

ORCID: 0000-0002-7569-9106

**Miembro**

### **3. Hoja de firma del jurado y asesor**

Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

ORCID: 0000-0001-9298-4059

**Presidente**

Mgtr. Bada Alayo, Delva Flor

ORCID: 0000-0002-8238-679X

**Miembro**

Mgtr. Lázaro Díaz, Saúl Heysen

ORCID: 0000-0002-7569-9106

**Miembro**

León de los Ríos, Gonzalo Miguel

ORCID: 0000-0002-1666-830X

**Asesor**

**4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria (opcional)**

## **Agradecimiento**

En primer lugar, quiero agradecer a Dios por darme la sabiduría y la fortaleza para completar este proyecto. Su presencia en mi vida me ha guiado y me ha dado la confianza necesaria para seguir adelante en los momentos difíciles.

También quiero expresar mi profundo agradecimiento a mis padres, quienes han sido mi apoyo constante en todo momento. Su amor incondicional y su dedicación me han dado la fuerza necesaria para enfrentar los retos de esta carrera, y sin su ayuda, no estaría hoy aquí presentando mi tesis.

## **Dedicatoria**

Hoy quiero dedicar este logro a cada uno de ustedes, que han sido fundamentales en mi camino hacia la culminación de mi tesis. No habría sido posible llegar hasta aquí sin su ayuda y apoyo incondicional.

En primer lugar, quiero dedicar este logro a Dios, quien ha sido mi guía y mi fortaleza en todo momento. Su presencia en mi vida me ha dado la confianza necesaria para enfrentar cualquier desafío y llegar a donde estoy hoy.

A mis padres, quiero dedicarles mi tesis como una muestra de agradecimiento por todo lo que han hecho por mí. Su amor incondicional, dedicación y apoyo constante han sido la fuerza impulsora detrás de mi éxito académico.

## **5. Resumen y abstract**

## Resumen

Este estudio de investigación se llevó a cabo en el centro poblado de Yunguilla, ubicado en el distrito de Ponto, provincia de Huari en la región de Áncash durante el año 2022. Este centro poblado se encuentra en las coordenadas -9.27618560000, -76.99785548000 y tiene una altitud promedio de 2367 m.s.n.m. Tuvo como objetivo general: Evaluar y mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable para obtener la mejora de la condición sanitaria en el centro poblado de Yunguilla, distrito de Ponto, provincia de Huari, región Áncash – 2022. La metodología es descriptiva, la población y muestra estuvo compuesta por el sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de yunguilla.

El sistema de agua potable en el centro poblado de Yunguilla, siguiendo las normas establecidas por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Las mejoras incluyen la construcción de una cámara de captación, la instalación de tuberías de PVC clase 10 y la construcción de un cercado perimetral para la captación. Además, se ha mejorado el reservorio de almacenamiento de agua de 15 m<sup>3</sup> y se ha diseñado la línea de aducción y la red de distribución utilizando tuberías de PVC de clase 10. La capacidad del reservorio ha sido calculada para una población futura de 20 años y la red de distribución está diseñada para una durabilidad de 20 años, permitiendo la conexión de futuras viviendas. Actualmente, el centro poblado de Yunguilla cuenta con 70 viviendas habitadas.

Palabras clave: Cámara de captación de agua, Condición sanitaria, Sistema de abastecimiento de agua.

## **Abstract**

This research study was carried out in the town center of Yunguilla, located in the Ponto district, Huari province in the Ancash region during the year 2022. This town center is located at coordinates -9.27618560000, -76.99785548000 and has an average altitude of 2367 m.s.n.m. Its general objective is: Evaluate and improve the drinking water supply system to improve the sanitary condition in the town center of Yunguilla, Ponto district, Huari province, Ancash region - 2022. The methodology is descriptive, the population and sample is made up of the drinking water supply system of the populated center of yunguilla.

The drinking water system in the town center of Yunguilla, following the standards established by the Ministry of Housing, Construction and Sanitation. The improvements include the construction of a collection chamber, the installation of class 10 PVC pipes and the construction of a perimeter fence for the collection. In addition, the 15 m<sup>3</sup> water storage reservoir has been improved and the adduction line and distribution network have been designed using class 10 PVC pipes. The reservoir capacity has been calculated for a future population of 20 years and The distribution network is designed for a duration of 20 years, allowing the connection of future homes. Currently, the populated center of Yunguilla has 70 inhabited houses.

**Keywords:** Water collection chamber, Sanitary condition, Water supply system.

## 6. Contenido

<b>1. Título de la tesis.....</b>	<b>ii</b>
<b>2. Equipo de trabajo .....</b>	<b>iii</b>
<b>3. Hoja de firma del jurado y asesor .....</b>	<b>v</b>
<b>4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria (opcional).....</b>	<b>vii</b>
<b>5. Resumen y abstract.....</b>	<b>x</b>
<b>6. Contenido.....</b>	<b>xiii</b>
<b>7. Índice de gráficos, tablas y cuadros .....</b>	<b>xvii</b>
I. Introducción .....	1
II. Revisión de literatura .....	3
2.1. Antecedentes .....	3
2.1.1. Antecedentes Internacionales .....	3
2.1.2. Antecedentes Nacionales .....	6
2.1.3. Antecedentes Locales.....	9
2.2. Base teóricas .....	12
2.2.1. Evaluación del sistema de abastecimiento .....	12
2.2.2. Mejoramiento del sistema de abastecimiento .....	12
2.2.3. Agua .....	13
2.2.3.1. Agua potable .....	13
2.2.3.2. Afloramiento .....	14
2.2.3.3. Aforo .....	14

2.2.3.4.	Fuente .....	15
2.2.3.5.	Tipos de fuente de agua.....	15
A.	Agua de lluvia.....	15
2.2.3.6.	Demanda .....	17
2.2.3.7.	Dotación .....	18
2.2.3.8.	Dotación por consumo .....	18
A.	Domestico.....	18
B.	Municipales .....	19
C.	Agricultura.....	19
D.	Industrial.....	20
2.2.4.	Sistema de abastecimiento de agua potable .....	20
2.2.4.1.	Captación.....	20
A.	Tipos de captación.....	21
a.1.	Agua pluvial .....	21
a.2.	Agua superficial .....	21
a.3.	Agua subterránea.....	22
B.	Caudal máximo.....	23
C.	Tapa sanitaria.....	23
D.	Cámara seca.....	23
E.	Cámara húmeda .....	23
F.	Accesorios .....	24

G.	Diámetro de tubería .....	24
H.	Tipo de tubería.....	24
I.	Cerco perimétrico .....	24
2.2.4.2.	Línea de conducción .....	24
A.	Diámetro de tubería .....	25
B.	Velocidad de agua .....	26
C.	Perdida de carga .....	26
D.	Presión de agua.....	26
E.	Válvulas .....	27
F.	Cámara rompe presión.....	27
2.2.4.3.	Reservorio .....	28
A.	Tipo de reservorio.....	29
a.1.	Reservorio elevado.....	29
a.2.	Reservorio apoyado.....	30
a.3.	Reservorio enterrado .....	31
B.	Diámetro .....	31
C.	Ubicación.....	32
D.	Volumen .....	32
2.2.4.4.	Línea de aducción .....	32
A.	Diámetro .....	33
B.	Velocidad.....	33

C.	Presión .....	34
2.2.4.5.	Red de distribución .....	34
A.	Tipos de red de distribución .....	35
a.1.	Red mallada.....	35
a.2.	Red abierta .....	35
B.	Velocidad.....	36
C.	Presión .....	36
2.2.5.	Condición sanitaria.....	36
2.2.5.1.	Calidad de agua potable .....	37
2.2.5.2.	Cobertura de servicio .....	37
2.2.5.3.	Cantidad de servicio .....	37
2.2.5.4.	Continuidad de servicio.....	38
III.	Hipótesis .....	39
IV.	Metodología.....	40
4.1.	Diseño de la investigación .....	40
4.2.	Población y muestra.....	41
4.3.	Definición y operacionalización de las variables e indicadores .....	42
4.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	44
4.5.	Plan de análisis.....	45
4.6.	Matriz de consistencia .....	46
4.7.	Principios éticos .....	49

V. Resultados.....	51
5.1. Resultados.....	52
5.2. Análisis de los resultados.....	68
VI. Conclusiones.....	74
Aspectos complementarios .....	76
Referencias bibliográficas.....	77
Anexos .....	84

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

### **Índice de Figuras**

Figura 1: El agua.....	13
Figura 2: Agua potable .....	14
Figura 3: Fuente de agua de lluvia.....	16
Figura 4: Agua superficial .....	16
Figura 5: Fuente subterránea.....	17
Figura 6: Captación de agua .....	21
Figura 7: Captación manantial de ladera .....	22
Figura 8: Captación manantial de fondo.....	22
Figura 9: Línea de conducción.....	25
Figura 10: Reservorio de almacenamiento .....	28

Figura 11: Reservorio elevado .....	29
Figura 12: Reservorio apoyado .....	30
Figura 13: Reservorio apoyado .....	31
Figura 14: Línea de aducción.....	33
Figura 15: Esquema de una línea de aducción.....	35
Figura 16: Panel fotográfico del centro poblado Yunguilla .....	99
Figura 17: Toma de muestra de agua de la captación.....	99
Figura 18: Cámara de captación de Yunguilla.....	100
Figura 18: Línea de conducción.....	101
Figura 19: Cámara rompe presión .....	102
Figura 20: Reservorio de almacenamiento .....	103

### **Índice de Tablas**

Tabla 1: Dotación por número de habitantes .....	18
Tabla 2: Dotación por región .....	18
Tabla 3: Clase de tuberías .....	25
Tabla 4: Presión máxima en tuberías PVC .....	27
Tabla 5: Definición y operacionalización de variables e indicadores.....	42
Tabla 6: Matriz de consistencia .....	46
Tabla 7: Evaluación de la captación .....	52
Tabla 8: Evaluación de la línea de conducción.....	53

Tabla 9: Evaluación del reservorio .....	54
Tabla 10: Evaluación de la línea de aducción.....	54
Tabla 11: evaluación de la red de distribución .....	55
Tabla 12: Dotación de agua .....	56
Tabla 13: Línea de conducción.....	57
Tabla 15: Mejoramiento de la cámara de captación .....	58
Tabla 16: Mejoramiento de la línea de conducción .....	59
Tabla 17: Mejoramiento del reservorio de almacenamiento .....	60
Tabla 18: Mejoramiento de la línea de aducción .....	61
Tabla 19: Mejoramiento de la Red de Distribución.....	63

### **Índice de Gráficos**

Gráfico 1: ¿Cree que el nuevo sistema de abastecimiento mejorará la condición sanitaria de su comunidad? .....	64
Gráfico 2: ¿Cuánto tiempo pasa su comunidad sin agua durante el día? .....	65
Gráfico 3: ¿Cree que el nuevo sistema de abastecimiento mejoraría la continuidad del suministro de agua? .....	65
Gráfico 4: ¿Cree que el nuevo sistema de abastecimiento mejoraría la cantidad de agua disponible? .....	66

Gráfico 5: ¿Cree que el nuevo sistema de abastecimiento aumentaría la cobertura de agua potable? .....	66
Gráfico 6: ¿cree que el nuevo sistema de abastecimiento mejoraría la calidad del agua? .....	67

## I. Introducción

Este proyecto de investigación se realizó en el centro poblado de Yunguilla, distrito de Ponto, provincia de Huari, región Áncash – 2022. El centro poblado de Yunguilla se encuentra ubicado en las coordenadas -9.27618560000, -76.99785548000, con una altura promedio de 2367 m.s.n.m.

Como afirma Villanueva (1), “La deficiencia en la continuidad del servicio repercute en mayores riesgos de contaminación del suministro hídrico en los casos que el abastecimiento se realiza por sistemas de distribución de agua potable entubada. Del mismo modo, se incrementa el riesgo de contaminación por la población que logra almacenar agua por su inadecuado manejo”.

La evaluación de los sistemas de abastecimiento de agua potable implica examinar diferentes aspectos del sistema, como la fuente de agua, la planta de tratamiento, la red de distribución y los medidores de agua. Además, es importante tener en cuenta factores como la calidad del agua, la satisfacción del consumidor y la incidencia del sistema en la condición sanitaria de la población. Una vez evaluado el sistema, es necesario hacer una propuesta de mejora para subsanar las deficiencias encontradas.

El sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado de Yunguilla ha sufrido diversos tipos de daños debido a su antigüedad, lo que ha afectado la calidad del suministro de agua potable que llega a las viviendas de la población y ha alterado la condición sanitaria de la misma. Se plantea como problema de investigación ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable mejorará la condición sanitaria de la población en el centro poblado de Yunguilla, distrito de Ponto, provincia de Huari, región Áncash – 2022?, para dar respuesta a esta

interrogante se formuló el siguiente objetivo general: Evaluar y mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable para obtener la mejora de la condición sanitaria en el centro poblado de Yunguilla, distrito de Ponto, provincia de Huari, región Áncash – 2022. De donde surgen los siguientes objetivos específicos: Determinar el resultado de la evaluación de los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado de Yunguilla, distrito de Ponto, provincia de Huari, región Áncash – 2022; Determinar la dotación de agua requerida en el sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado de Yunguilla, distrito de Ponto, provincia de Huari, región Áncash – 2022; Determinar las velocidades, pérdidas de carga y presiones en línea de conducción del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado de Yunguilla, distrito de Ponto, provincia de Huari, región Áncash – 2022; Proponer la mejora del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado de Yunguilla, distrito de Ponto, provincia de Huari, región Áncash – 2022; Obtener la condición sanitaria de la población en el centro poblado de Yunguilla, distrito de Ponto, provincia de Huari, región Áncash - 2022.

Esta investigación se justificó debido a la mala salud de la población del centro poblado yunguilla, que se debe a que el agua que consumen no es apta y el sistema de abastecimiento de agua potable está en completo abandono y falta de mantenimiento, lo que ha causado enfermedades bacteriológicas como infecciones estomacales y manchas en los dientes, especialmente en niños. La metodología es descriptiva, la población y muestra está compuesta por el sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de yunguilla.

## II. Revisión de literatura

### 2.1. Antecedentes

#### 2.1.1. Antecedentes Internacionales

##### Antecedente N° 01

De acuerdo con Tapia (2), en su tesis titulada para optar el título profesional de ingeniero civil, Propuesta de mejoramiento y regulación de los servicios de agua potable y alcantarillado para la ciudad de Santo Domingo - 2014, tuvo como objetivo. Diseñar un modelo de mejoramiento organizacional basado en indicadores de gestión y proponer la promulgación de una ordenanza para la regulación de los servicios prestados de agua potable y alcantarillado prestados por la EPMAPA-SD. Metodología; explícita para determinar y definir los precios de los servicios del sector y se llegó a la siguiente conclusión. Se concluye de esta investigación que a pesar de la descentralización los servicios de saneamiento siguen siendo manejados por los políticos de turno, cuyas maniobras electoreras y cortoplacista son responsables de que estas empresas no tengan el adelanto técnico, tecnológico y administrativo que se requiere para que cumplan con su importante papel en la ciudad; tuvo la siguiente recomendación; Manejo gerencial: que sea dirigida por profesionales con capacidad, conocimientos y experiencia en la materia; Que la

Municipalidad se encargue de auditar, con periodicidad trimestral o semestral, el cumplimiento de las metas propuestas en la Programación de Obras Anuales (POA), que, además, debe ser realizada por personal perfectamente competente.

#### Antecedente N° 02

De acuerdo con Soria (3), en su tesis titulada para optar el título profesional de ingeniero civil, Diseño de un sistema de agua potable para el comité de desarrollo comunitario Los Pinos, provincia de Pichincha, Cantón Mejía – 2017 se tuvo como objetivo general brindar una solución a este problema, mediante la implementación de un sistema de distribución de agua potable. El diseño se lo realizará para una vida útil de 30 años. El método utilizado fue el tipo descriptivo de diseño no experimental. Los resultados fueron favorables, tanto en los diseños hidráulicos, así como en los parámetros económicos analizados (VAN, TIR; B/C); lo que indica que el proyecto es viable para su ejecución. La conclusión constató que el barrio San José Los Pinos segunda etapa, perteneciente a la parroquia Cutuglahua, Cantón Mejía, no posee de un servicio de agua potable, por lo que actualmente se abastece de este servicio comprando agua a los barrios aledaños, lo que ha ocasionado malestar en la calidad de vida de los habitantes. El agua se captó directamente de la planta de tratamiento El Troje, debido a que en la zona las fuentes de agua natural se encuentran

contaminadas, razón por la cual no fue necesario realizar el diseño de una estructura de captación.

#### Antecedente N° 03

De acuerdo con Criollo (4), en su tesis titulada para optar el título profesional de ingeniero civil, Abastecimiento del Agua Potable y su incidencia en la Condición Sanitaria de los habitantes de la comunidad Shuyo Chico y San Pablo de la parroquia Angamarca, cantón Pujili, provincia de Cotopaxi - 2015, se tuvo como objetivo Realizar Abastecimiento del Agua Potable y su incidencia en la Condición Sanitaria de los habitantes de la comunidad Shuyo Chico y San Pablo. Se aplicó una metodología Cualitativa y Cuantitativa y técnica de observación. Se obtuvieron los resultados de la evaluación de la condición actual del sistema de Agua la cual no cuenta con una planta de tratamiento adecuada, de esta manera se elabora un cálculo hidráulico obtenidos dentro de los parámetros permisibles, este consta de una obra de Captación con un caudal de 0,89 lt/seg, caudal de conducción estará diseñado con 1,22 lt / seg, planta de tratamiento consta de un sedimentador, dos filtros de arena descendente, una caseta de cloración y un tanque de reserva y la respectiva red de distribución. Se llegó a la conclusión que mediante las encuestas el principal problema de la población es el abastecimiento de agua ya que para

abastecerse de agua los habitantes de la población deben utilizar recipientes y mediante transporte de carga llevarla a sus hogares.

#### 2.1.2. Antecedentes Nacionales

##### Antecedente N° 04

De acuerdo con Rojas (5), en su tesis titulada para optar el título profesional de ingeniero civil, Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Marahuas, distrito Mácate, provincia del Santa, región Áncash y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2020. El presente proyecto de investigación tuvo como objetivo realizar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Marahuas y su incidencia en la condición sanitaria de la población. Para este proyecto se usó la metodología Cualitativa, de diseño no experimental, de tipo descriptiva, para la recolección de datos se utilizó los formatos del sistema de información regional en agua y saneamiento. Los resultados del proyecto coinciden con los objetivos específicos planteados, La evaluación del sistema determino que la infra estructura se encuentra en un estado regular con un puntaje de 3.17, así también para el mejoramiento se reestructuro la cámara de captación, se diseñó una cámara rompe presión para la tubería para la línea de conducción, se diseñó un reservorio de 10m<sup>3</sup> de tal manera que cubra la

demanda futura, para la línea de aducción y red de distribución se diseñaron Válvulas de aire, purga, para que pueda llegar las presiones adecuadas a las conexiones domiciliarias. Se concluye que la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable incide de manera positiva en la condición sanitaria en el caserío Marahuas al dejar una propuesta de mejoramiento para el sistema.

#### Antecedente N° 05

De acuerdo con Alanya (6), en su tesis titulada para optar el título profesional de ingeniero civil, Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del Centro Poblado Los Ángeles de Edén, distrito de Pangoa, provincia de Satipo, departamento de Junín y su incidencia en la condición sanitaria de la Población – 2022. teniendo como objetivo principal: Desarrollar la Evaluación y Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de los ángeles de edén, distrito de Pangoa, provincia de Satipo, departamento de Junín, para la mejora de la condición sanitaria de la población. su metodología es de tipo descriptivo, nivel cualitativo y cuantitativo y su diseño no experimental. Se concluye con la ineficiencia del estado del sistema de abastecimiento de agua potable, donde la captación de los ángeles de edén es de 0.82 de ancho, de largo 0.90 cm y de alto de 0.60 cm, con dos aleros de 1.3 m, con sello de protección, la

línea de conducción es de 1176 metros lineales, con un diámetro de 1 1/2”, un reservorio de 10 m, la línea de aducción es de 781 metros lineales con un diámetro de 1 1/2”, que abastecerá a una población de 120 familias, se requiere la construcción de un nuevo sistema de agua para que la población será lo más beneficiados, teniendo un buen fluido de agua que abastecerá a la población entera, que obtendrán una mejor calidad de vida y disminuyendo enfermedades.

#### Antecedente N° 06

De acuerdo con Quispe (7), en su tesis titulada para optar el título profesional de ingeniero civil, Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Asay, distrito Huacrachuco, provincia Marañón, región Huánuco y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2019. se planteó el objetivo general Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Asay, distrito Huacrachuco, provincia Marañón, región Huánuco para la mejora de la condición sanitaria de la población –2019. La metodología comprendió las siguientes características. El tipo fue correlacional y trasversal. Nivel cualitativo y cuantitativo. El diseño fue descriptiva no experimental, porque se describió la realidad del lugar sin alterarla; se enfocó en la búsqueda de antecedentes, elaboración del marco conceptual, crear y analizar

instrumentos que permitieron el mejoramiento del sistema de agua potable. Los resultados obtenidos indicaron que el estado del sistema fue regular y de la infraestructura entre malo y regular; En conclusión, el sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Asay se encontró en condiciones ineficientes. En cuanto al mejoramiento del sistema de agua potable consistió en mejorar: una nueva captación de ladera (Yacuñawin)  $Q=1.54\text{lit/seg.}$  abastecerá a 610 habitantes del caserío calculados hasta el 2039, línea de conducción 327m, CRP tipo 6 y 7, accesorios del reservorio y instalaciones de 170m de tubería y válvulas en la red de distribución para beneficiar al 100 % de la población y mejorar su condición sanitaria con ello se logró la reducción de enfermedades hídricas por ende se tuvo una población más saludable.

### 2.1.3. Antecedentes Locales

#### Antecedente N° 07

De acuerdo con Maldonado (8), en su tesis titulada para optar el título profesional de ingeniero civil, Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para mejorar la condición sanitaria de la población del caserío de Matibamba, distrito de San Marcos, provincia de Huari, región Ancash – 2021. Para ello se tuvo como objetivo general; Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la población del caserío de Matibamba, distrito

de San Marcos, provincia de Huari, región Ancash - 2021, y su incidencia en la condición sanitaria de la población. La metodología de trabajo de investigación se estableció de tipo correlacional y transversal de nivel cualitativo y cuantitativo con diseño descriptivo no experimental. El resultado obtenido fue: se realizó una propuesta de mejora en todo el sistema donde la captación fue de tipo ladera, la línea de conducción con 13.17 m de tubería PVC de 1", el reservorio tendrá una capacidad de 5m<sup>3</sup> para abastecer a 55 familias, calculados a un periodo de 20 años, en la línea de aducción y red de distribución se empleó una tubería PVC de 1". Se concluyó que el rendimiento de la fuente es suficiente para cubrir la demanda de la población.

#### Antecedente N° 08

De acuerdo con García (9), en su tesis titulada para optar el título profesional de ingeniero civil, Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Tanin, distrito de Chavin, provincia de Huari, departamento de Ancash, para su incidencia en la condición sanitaria de la Población – 2022. se propuso como objetivo general: Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Tanin, distrito de Chavin, provincia de Huari, departamento de Ancash, para su incidencia en la condición sanitaria de la población - 2022. La metodología fue de tipo correlacional, el nivel cualitativo y cuantitativo. Los

resultados fueron; el diseño de la nueva captación de fondo, línea de conducción de tubería PVC clase 10, el reservorio con un volumen de 10 m<sup>3</sup>, la línea de aducción y red de distribución con tubería PVC clase 10 de diámetro de ½ hasta 1". Se concluyo con un diagnóstico mediante una evaluación realizada en el actual sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Tanin, donde se obtuvieron resultados desfavorables con la condición del sistema tanto en infraestructura y funcionamiento. Es por ello se propuso el mejoramiento para mejorar la condición sanitaria de la población.

#### Antecedente N° 09

De acuerdo con Cruz (10), en su tesis titulada para optar el título profesional de ingeniero civil, Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento agua potable del caserío de Ango, centro poblado de Carhuayoc, distrito de San Marcos, provincia de Huari, departamento de Ancash y su incidencia en la condición sanitaria de la Población -2022. como objetivo general fue: “Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Ango, centro poblado de Carhuayoc, distrito de San Marcos, provincia de Huari, departamento de Ancash, para la mejora de la condición sanitaria de la población – 2022”. La metodología empleada fue de tipo descriptivo: El nivel de investigación fue cualitativo y cuantitativo: El diseño fue descriptivo no

experimental. El análisis y procesamiento de información se realizó en hojas Excel donde se elaboró tablas, como resultado se determinó que dicho sistema se encuentra en un estado regular ya que presenta daños en su estructuras y accesorios desgastados no se realizan la operación y mantenimiento de forma adecuado, requiriendo su mejoramiento, y su incidencia en la condición sanitaria regula, ya que no se realizan ninguna cloración al agua. Como conclusión se tuvo que el sistema de abastecimiento requiere mantenimiento en su estructura, resanar las patologías encontradas, realizar las cloraciones del agua con la finalidad de mejorar la calidad de vida de la población beneficiaria.

## 2.2. Base teóricas

### 2.2.1. Evaluación del sistema de abastecimiento

De acuerdo con Rojas (5), La evaluación consiste en juzgar una cosa para determinar sus características necesarias, basándose en un conjunto de criterios y normas establecidos.

### 2.2.2. Mejoramiento del sistema de abastecimiento

De acuerdo con Rojas (5), La mejora de un sistema de abastecimiento de agua potable es un desafío crítico para garantizar la salud y el bienestar de las personas. Para mejorar un sistema de abastecimiento de agua potable, es esencial tomar

medidas para garantizar la calidad del agua y la disponibilidad de infraestructura adecuada.

### 2.2.3. Agua

De acuerdo con García (11), Es un líquido que no tiene color, sabor ni olor, pero es necesario para la vida y está presente en la mayoría de los seres vivos, así como en muchos procesos naturales.



Figura1: El agua

Fuente: Aqua.com

#### 2.2.3.1. Agua potable

De acuerdo con Moreno (12), Hay algunas personas en el mundo que no tienen acceso a agua potable segura porque no siempre está disponible en todas partes. Como resultado, es fundamental valorar y salvaguardar nuestras fuentes de suministro de agua y tomar medidas para garantizar que todos tengan acceso a agua limpia y segura.



Figura 2: Agua potable

Fuente: La republica.com

#### 2.2.3.2. Afloramiento

De acuerdo con Soria (9), Los afloramientos de agua pueden satisfacer una variedad de necesidades, incluidas la irrigación, la industria y el uso doméstico, y pueden ser fuentes importantes de agua potable. Es crucial recordar que algunas fuentes de agua pueden tener contaminantes o químicos peligrosos que hacen que el agua no sea apta para el consumo. Es crucial evaluar la calidad del agua de los afloramientos antes de utilizarlos.

#### 2.2.3.3. Aforo

De acuerdo con Soria (9), Medir el agua implica contar la cantidad de líquido que hay en un recipiente o en una cantidad específica de espacio. La ingeniería, la gestión del agua, la agricultura y la industria son solo algunas

de las áreas en las que la medición del agua es una herramienta fundamental.

#### 2.2.3.4. Fuente

De acuerdo con Torres et al (13), Una fuente de agua potable es un lugar donde las personas pueden obtener agua limpia para beber. Ríos, lagos, acuíferos, manantiales y pozos son solo algunos ejemplos de las fuentes naturales y artificiales de agua potable.

#### 2.2.3.5. Tipos de fuente de agua

##### A. Agua de lluvia

De acuerdo con Alanya (6), Con frecuencia se considera que el agua de lluvia es más pura que el agua del grifo porque no ha sido sometida a procesos químicos, sino que ha sido filtrada por la atmósfera. Antes de usar aguas pluviales, es esencial filtrarlas y tratarlas adecuadamente porque pueden contaminarse con contaminantes transportados por el aire, como polvo y partículas de humo.

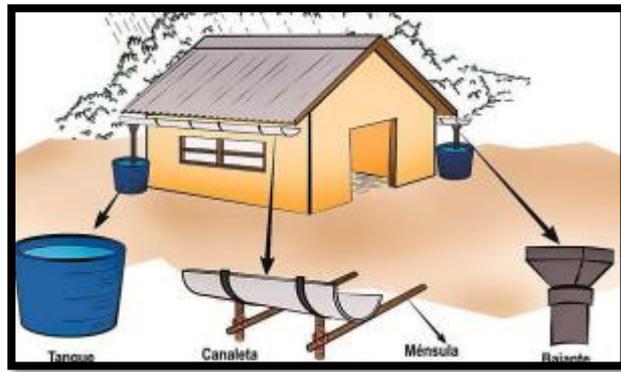


Figura 3: Fuente de agua de lluvia.

Fuente: Agronoticias

#### A. Agua superficial

De acuerdo con Alanya (6), Para las necesidades de humanos y animales, así como para el riego de jardines y cultivos, el agua superficial es una fuente importante de agua dulce. Numerosas especies de animales y plantas dependen de él como hábitat vital.

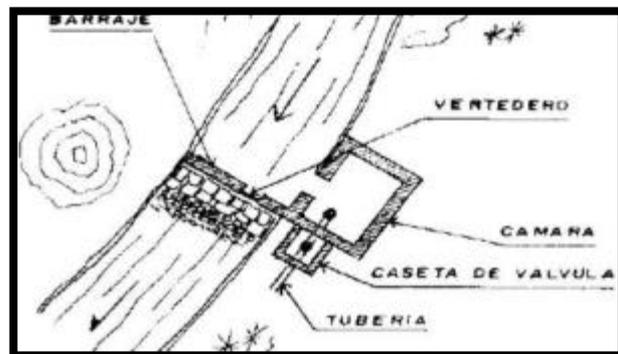


Figura 4: Agua superficial

Fuente: Agronoticias

## B. Agua subterránea

De acuerdo con Alanya (6), Los pozos se pueden usar para extraer agua subterránea, que luego se puede usar para el riego de cultivos, agua potable y otros usos. Dependiendo de elementos como la contaminación, la cantidad de lluvia que ha caído y la actividad humana local, la calidad del agua subterránea puede variar mucho.

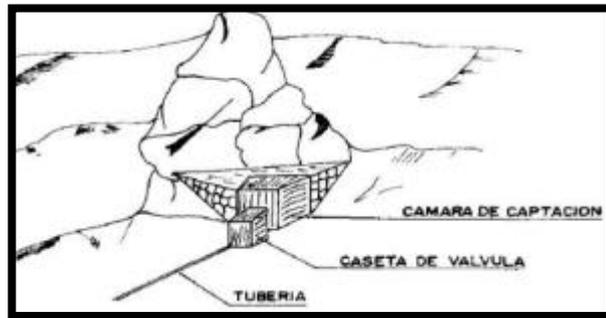


Figura 5: Fuente subterránea

Fuente: Agronoticias.

### 2.2.3.6. Demanda

De acuerdo con Gonzales et al (14), La escasez de agua y los desacuerdos sobre el uso del agua pueden resultar si la demanda de agua potable excede la oferta. La demanda de agua potable debe gestionarse de manera eficaz y deben utilizarse tecnologías y métodos sostenibles para su producción y distribución si se quiere garantizar un suministro de agua seguro y sostenible.

### 2.2.3.7. Dotación

De acuerdo con Gonzales et al (14), Además de ser necesaria para la vida diaria y la actividad económica, la disponibilidad de agua potable tiene un impacto significativo en la salud y el bienestar de las personas. Es crucial gestionar eficazmente el suministro de agua potable y emplear tecnologías y prácticas sostenibles para su producción y distribución con el fin de garantizar un suministro seguro y duradero.

Tabla 1: Dotación por número de habitantes

POBLACIÓN	DOTACIÓN
HASTA 500	60 L/Hab/Dia
500 - 1000	60 - 80 L/Hab/Dia
1000 - 2000	80 - 100 L/Hab/Dia

Fuente: Ministerio de salud

Tabla 2: Dotación por región

Región	Dotación
Selva	70 l/hab/día
Costa	60 l/hab/día
Sierra	50 l/hab/día

Fuente: DIGESA zonas rurales.

### 2.2.3.8. Dotación por consumo

#### A. Domestico

De acuerdo con Arellano et al (15), La cantidad de agua que se proporciona a un hogar para satisfacer sus necesidades de uso doméstico y consumo humano se

conoce como dotación de agua doméstica. El agua utilizada para beber, cocinar, bañarse y otras tareas diarias se incluye en esta categoría.

## B. Municipales

De acuerdo con Arellano et al (15), La disponibilidad de agua municipal es crucial para la vida diaria y la actividad económica, además de contribuir significativamente a la salud y el bienestar de las personas. Es fundamental gestionar eficazmente el suministro de agua municipal y emplear métodos de producción y distribución respetuosos con el medio ambiente para garantizar un suministro de agua seguro y duradero para la comunidad.

## C. Agricultura

De acuerdo con Arellano et al (15), Para una variedad de propósitos, incluido el riego de cultivos, el control de plagas y el procesamiento de alimentos, la agricultura puede necesitar agua potable. Sin embargo, dado que el agua potable es un recurso valioso y limitado, es fundamental utilizarla de manera inteligente y sostenible.

## D. Industrial

Para una serie de operaciones, incluida la creación de energía, la fabricación de bienes y la eliminación de desechos, la industria necesita agua.

### 2.2.4. Sistema de abastecimiento de agua potable

De acuerdo con Quispe (7), Los sistemas de suministro de agua potable son vitales para la infraestructura de una comunidad y para la salud y el bienestar de sus residentes. Para garantizar un suministro de agua seguro y sostenible, es fundamental gestionar adecuadamente los sistemas de suministro de agua potable y emplear tecnologías y prácticas sostenibles.

#### 2.2.4.1. Captación

De acuerdo con Quispe (7), En regiones con poca lluvia o suministros insuficientes de agua potable, la cámara de captación puede ser una fuente crucial de agua dulce. Al evitar el uso de productos químicos para tratar el agua, también pueden ser una forma sostenible de disminuir la dependencia de los suministros de agua potable y reducir la contaminación del agua.

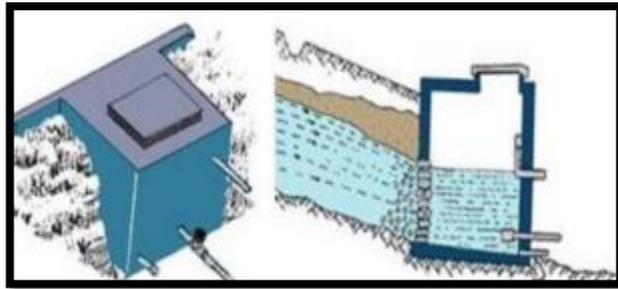


Figura 6: Captación de agua

Fuente: ITACAB

## A. Tipos de captación

### a.1. Agua pluvial

De acuerdo con Quispe (7), Cuando llueve, el agua que cae del cielo se denomina agua de lluvia. Es una fuente natural de agua que se recolecta en recipientes especializados conocidos como cisternas o tanques de agua de lluvia. Para la limpieza, el riego de las plantas y otras tareas del hogar se puede utilizar el agua de lluvia.

### a.2. Agua superficial

De acuerdo con Quispe (7), Para las necesidades de humanos y animales, así como para el riego de jardines y cultivos, el agua superficial es una fuente importante de agua dulce. Numerosas especies de plantas y

animales dependen de él como un hábitat vital.

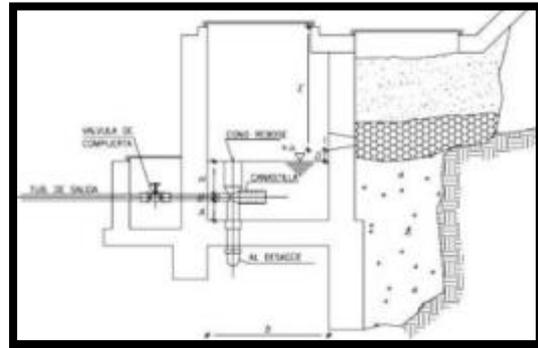


Figura 7: Captación manantial de ladera

Fuente: Guía de orientación y saneamiento

### a.3. Agua subterránea

De acuerdo con Quispe (7), Las partículas de arena, arcilla o roca están separadas entre sí por espacios que permiten el movimiento del agua subterránea. Los pozos pueden extraer agua subterránea del suelo y utilizarla para el riego de cultivos, agua potable y otros usos.

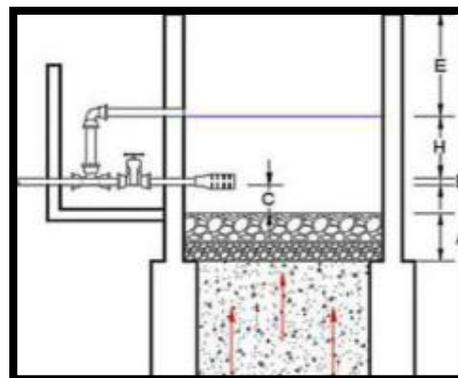


Figura 8: Captación manantial de fondo

Fuente: guía de orientación

B. Caudal máximo

De acuerdo con Jara et al (16), Es la máxima cantidad de agua que puede ser transportada por una tubería en un período determinado.

C. Tapa sanitaria

De acuerdo con Barrios et al (17), Es una tapa de acceso al interior de una cámara de inspección, que se utiliza para evitar la entrada de objetos no deseados y para permitir el mantenimiento y limpieza de las tuberías.

D. Cámara seca

De acuerdo con Gutiérrez et al (18), Es una estructura que se utiliza en las redes de alcantarillado sanitario para almacenar temporalmente las aguas residuales antes de su tratamiento.

E. Cámara húmeda

De acuerdo con Ortiz et al (19), Es una estructura que se utiliza en las redes de alcantarillado sanitario para almacenar temporalmente las aguas residuales antes de su tratamiento, y que mantiene un nivel de agua constante.

#### F. Accesorios

De acuerdo con Méndez et al (20), Son elementos utilizados en las tuberías para unir tramos de tubería, cambiar su dirección o su diámetro, entre otros usos.

#### G. Diámetro de tubería

De acuerdo con Pérez et al (21), Es el tamaño interno de la tubería, que determina la cantidad de agua que puede ser transportada.

#### H. Tipo de tubería

De acuerdo con Hernández et al (22), Es el material utilizado para fabricar la tubería, que influye en su resistencia y durabilidad.

#### I. Cerco perimétrico

De acuerdo con Méndez et al (20), Es una estructura de protección perimetral que se utiliza para resguardar las instalaciones de tratamiento de agua potable y evitar el acceso no autorizado.

#### 2.2.4.2. Línea de conducción

De acuerdo con Santos (23), La tubería principal de agua es un componente crucial de la infraestructura de una comunidad y es esencial para garantizar un suministro de agua seguro y duradero. La gente no tendría acceso al

agua para beber, cocinar u otras actividades diarias si no existiera. Además, dado que suministra el agua necesaria para la industria y la agricultura, la conducción de agua es crucial para la actividad económica.

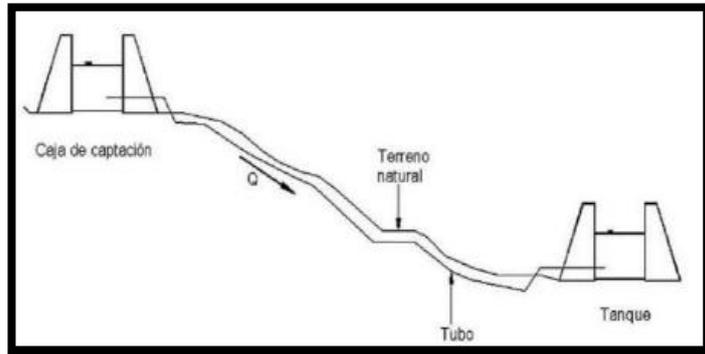


Figura 9: Línea de conducción

Fuente: sswm.info

#### A. Diámetro de tubería

De acuerdo con Santos (23), El diámetro de una tubería es una medida de su sección transversal, o el ancho de la tubería medido a lo largo de una línea perpendicular a su eje central. Es posible calcular la capacidad y la resistencia a la presión de una tubería a partir de su diámetro.

Tabla 3: Clase de tuberías

Clase	Presión Máxima de prueba (m)	Presión Máxima de trabajo (m)
5	50	35
7.5	75	50

10	105	70
15	150	100

Fuente: Norma OS. 0.10.

#### B. Velocidad de agua

“Deberá tener en cuenta la capacidad de conducir el gasto de diseño con velocidades comprendidas entre 0.6 y 3.0 m/s”. (20)

#### C. Perdida de carga

“Aunque la fórmula de Hazen y Williams es la ecuación a utilizar, las Normas del Ministerio de Salud recomiendan la fórmula de Fair-Whipple para el cálculo hidráulico para diámetros menores a 2 pulgadas”. (21)

#### D. Presión de agua

De acuerdo con Santos (23), La fuerza con la que el agua fluye a través de las tuberías se conoce como presión en una tubería principal de agua. Los pascales (Pa) o libras por pulgada cuadrada (psi) son dos unidades que se utilizan para expresar la presión. El diámetro de la tubería, la longitud, la altura del edificio o estructura que recibe agua y la resistencia del agua a fluir son algunas de las variables que afectan la presión de una tubería.

Tabla 4: Presión máxima en tuberías PVC

Clase	Presión Máxima de prueba (m)	Presión Máxima de trabajo (m)
5	50	35
7.5	75	50
10	105	70
15	150	100

Fuente: Ministerio de salud

#### E. Válvulas

De acuerdo con Pérez (24), las válvulas son dispositivos que permiten regular, controlar o interrumpir el flujo de agua en una tubería de un sistema de abastecimiento de agua potable, mediante la apertura o cierre de un orificio o pasaje en una pieza móvil. Estas piezas pueden ser accionadas manualmente o por medio de sistemas automáticos, y su correcta selección e instalación es fundamental para el correcto funcionamiento del sistema.

#### F. Cámara rompe presión

De acuerdo con Giraldo (25), una cámara rompe presión es una estructura que se utiliza para controlar la sobrepresión que se genera en un sistema de abastecimiento de agua potable cuando la energía cinética del agua es convertida en energía potencial en una pendiente descendente. Esta cámara se instala

en un punto estratégico de la red de distribución de agua y cuenta con dispositivos que permiten la salida del exceso de agua y la entrada de aire para evitar la rotura de tuberías y la generación de golpes de ariete.

#### 2.2.4.3. Reservorio

De acuerdo con Alvarado (26), Un edificio o cuerpo de agua utilizado para almacenar agua para su uso posterior se denomina depósito de almacenamiento. Los embalses de almacenamiento pueden ser artificiales, como presas y embalses, o pueden ser naturales, como lagos y ríos. Los depósitos de almacenamiento se pueden usar para una variedad de cosas, como el suministro de agua para personas y animales, el riego de cultivos, la producción de energía hidroeléctrica y la recreación.

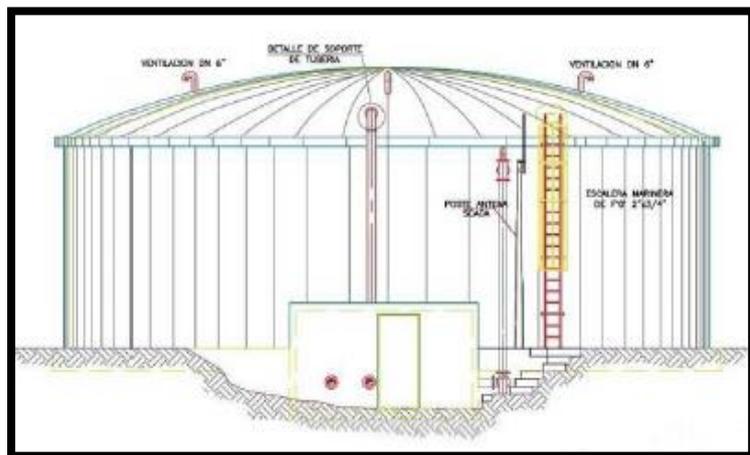


Figura 10: Reservorio de almacenamiento

Fuente: tanques de almacenamiento

## A. Tipo de reservorio

### a.1. Reservorio elevado

De acuerdo con Alvarado (26), Para utilizar la gravedad y la presión para distribuir el agua, un depósito elevado es un tipo de depósito de almacenamiento que se construye a gran altura. Los depósitos elevados pueden tener forma de cilindro, cubo o esfera y se construyen sobre una plataforma sólida, como una colina o un edificio. Se puede usar acero, concreto o plástico para construir depósitos elevados, que también pueden venir en una variedad de tamaños y capacidades.

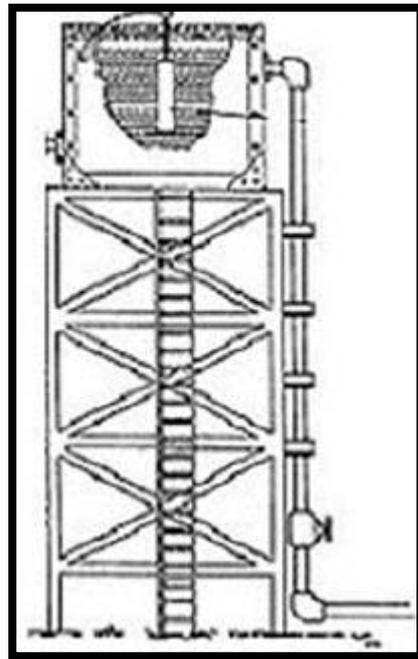


Figura 11: Reservorio elevado

Fuente: Diescon Ingenieros.

#### a.2. Reservorio apoyado

De acuerdo con Alvarado (26), Un depósito apoyado es un tipo de depósito de almacenamiento que se erige sobre una base estable, como una colina o una plataforma de hormigón. El acero, el hormigón o el plástico son solo algunos de los materiales que se pueden utilizar para construir depósitos soportados. También pueden variar en tamaño y capacidad. Los embalses soportados se utilizan principalmente para almacenar agua para uso de personas y animales, así como para regar cultivos.

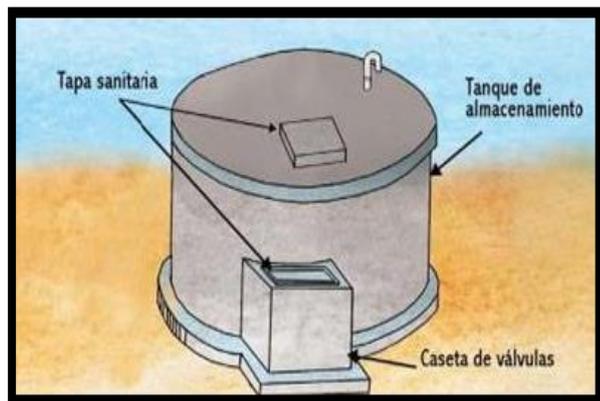


Figura 12: Reservorio apoyado

Fuente: Manual de operación y mantenimiento

### a.3. Reservorio enterrado

De acuerdo con Alvarado (26), Un depósito de almacenamiento que se construye bajo tierra se conoce como depósito enterrado. Se puede usar concreto, acero o plástico para construir depósitos enterrados, que también pueden tener una variedad de tamaños y capacidades. Para regar cultivos y almacenar agua para consumo humano y animal se utilizan principalmente embalses enterrados.



Figura 13: Reservorio apoyado

Fuente: Manual de operación y mantenimiento

### B. Diámetro

De acuerdo con Cárdenas (27), El diámetro de un depósito de almacenamiento es una medida de su sección transversal, o el ancho del depósito medido a lo largo de una línea perpendicular a su eje central. La

capacidad y la resistencia a la presión de un depósito de almacenamiento se calculan utilizando el diámetro, que se expresa en metros (m) o pies (ft).

#### C. Ubicación

De acuerdo con Cárdenas (27), El lugar donde se construye un depósito de almacenamiento es donde se ubica el depósito. Al planificar y construir un sistema de suministro de agua, es fundamental tener en cuenta la ubicación del depósito, ya que afecta la cantidad y la calidad del agua que se puede almacenar, así como la facilidad de acceso y distribución del agua.

#### D. Volumen

De acuerdo con Cárdenas (27), Al diseñar y construir un sistema de suministro de agua, es fundamental tener en cuenta el volumen del depósito de almacenamiento, ya que afecta la capacidad del sistema para almacenar agua y satisfacer la demanda.

#### 2.2.4.4. Línea de aducción

De acuerdo con Maldonado (2), La estrategia o directiva utilizada para asegurar que el sistema funcione de manera efectiva y cumpla con los estándares de calidad y seguridad se conoce como la tubería en un sistema para proporcionar agua potable. Una tubería en un sistema

que suministra agua potable puede tener varios componentes importantes.

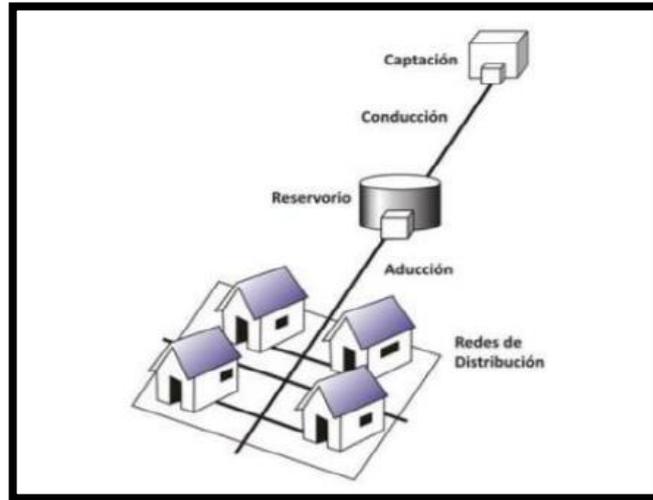


Figura 14: Línea de aducción

Fuente: Escuela politécnica

#### A. Diámetro

Al diseñar y construir un sistema de transporte de fluidos, el diámetro de la línea de conducción es una consideración crucial porque afecta el volumen de fluido que puede pasar a través de la línea y la pérdida de presión o resistencia al flujo.

#### B. Velocidad

La cantidad de agua que se puede transportar, así como la eficiencia del sistema, pueden verse afectadas por la velocidad del agua de la línea de cabecera. En general, la velocidad del agua debe ser

lo suficientemente alta para garantizar una circulación adecuada, evitar la acumulación de sedimentos o la formación de incrustaciones en la tubería, pero no tan alta como para provocar una pérdida de carga o dañar la tubería.

### C. Presión

Al diseñar y construir un sistema de transporte de fluidos, se debe tener en cuenta la presión en una línea de aducción porque puede tener un impacto en la eficiencia del sistema y la cantidad de fluido que se puede transportar. Por ejemplo, una presión más alta podría permitir que la tubería transporte más fluido y, al mismo tiempo, aumentar potencialmente la caída de presión o la resistencia al flujo.

#### 2.2.4.5. Red de distribución

De acuerdo con Sanvicente et al (28), La infraestructura, maquinaria y procedimientos utilizados para transportar y distribuir agua potable a la población conforman una red de distribución de agua. El sistema de distribución de agua asegura que todas las residencias y establecimientos comerciales tengan acceso a agua limpia y segura para uso doméstico y consumo humano.

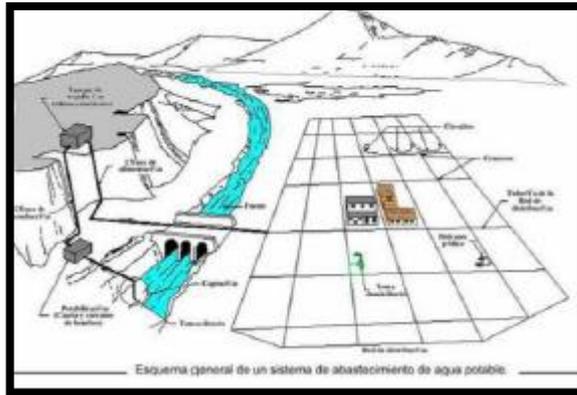


Figura 15: Esquema de una línea de aducción

Fuente: Saneamiento básico

## A. Tipos de red de distribución

### a.1. Red mallada

Es un tipo de red de distribución que se distingue por tener una estructura en forma de malla o red. Una red de tuberías interconectadas conecta diferentes puntos de suministro, como plantas de tratamiento de agua o embalses, a diferentes puntos de consumo (como residencias y negocios) en una red de distribución en malla.

### a.2. Red abierta

Dado que cada punto de consumo está conectado a un único punto de suministro, una red de distribución abierta tiene una estructura más simple que una red de distribución en

mallá. Sin embargo, esta estructura tiene algunos inconvenientes. Por ejemplo, todos los puntos de consumo quedarían sin suministro si el punto central de suministro fallara o sufriera una interrupción.

#### B. Velocidad

De acuerdo con Sanvicente et al (28), Al planificar y construir un sistema de transporte de agua, es crucial tener en cuenta la velocidad del agua porque puede afectar la eficiencia del sistema y la cantidad de agua que se puede transportar.

#### C. Presión

De acuerdo con Sanvicente et al (28), El diámetro de la tubería, la velocidad del agua, la longitud y topografía del terreno, así como la densidad y viscosidad del agua, son solo algunas de las variables que pueden afectar la presión del agua en una red de distribución. Es importante recordar que la temperatura y la altitud pueden afectar la presión del agua.

#### 2.2.5. Condición sanitaria

De acuerdo con Cirelli et al (29), La calidad del agua desde la perspectiva de la salud humana se denomina condición sanitaria

del agua, según. Cuando el agua cumple con los requisitos de calidad de las autoridades sanitarias y no presenta concentraciones peligrosas de contaminantes o patógenos que puedan ser nocivos para la salud de las personas, se dice que está en buenas condiciones sanitarias.

#### 2.2.5.1. Calidad de agua potable

De acuerdo con Cirelli et al (29), Para garantizar la salud y el bienestar de quienes viven en un área poblada, es fundamental tener en cuenta la calidad del agua potable. El agua potable debe cumplir con ciertos estándares de calidad establecidos por las autoridades sanitarias para ser apta para el consumo humano.

#### 2.2.5.2. Cobertura de servicio

De acuerdo con Cirelli et al (29), El porcentaje de la población que tiene acceso a agua potable segura y de alta calidad se conoce como cobertura del servicio de agua. Esto implica tener acceso a un suministro de agua confiable, así como a las instalaciones esenciales para distribuir y purificar el agua para que sea apta para el consumo humano.

#### 2.2.5.3. Cantidad de servicio

De acuerdo con Cirelli et al (29), La cantidad total de agua que recibe una población a través del sistema de

abastecimiento de agua se denomina cantidad del servicio de agua. Esto cubre tanto el agua utilizada para usos domésticos y comerciales como el agua suministrada a través de tuberías a viviendas y edificios.

#### 2.2.5.4. Continuidad de servicio

De acuerdo con Cirelli et al (29), El suministro de agua a una población debe estar siempre disponible; esto se conoce como continuidad del servicio de agua. Para garantizar que el agua esté siempre disponible para todos los usuarios, el sistema de suministro de agua debe construirse y mantenerse en consecuencia.

### III. Hipótesis

No aplica por ser un tipo de investigación descriptivo.

## IV. Metodología

### 4.1. Diseño de la investigación

El diseño que se utilizará para la presente investigación será del tipo visual descriptiva y única. Los datos y la información se recopilarán manualmente y luego se utilizará el software necesario para la creación de los diseños necesarios.

El tipo de investigación corresponder a un tipo descriptivo gracias a esto se podrán identificar las fallas porque muestra cómo se manifiesta el sistema de suministro que estudiaremos sin cambiarlo lo más mínimo.

El nivel de investigación corresponde a un nivel cualitativo y cuantitativo, Los datos se recopilarán sin manipular las variables porque comenzaremos examinando los hechos y creando el marco teórico.



Leyenda de diseño:

MI: Cámara de captación, línea de conducción, reservorio, línea de aducción y red de distribución.

XI: Diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua potable.

OI: Resultados.

YI: Condición sanitaria.

## 4.2. Población y muestra

### 4.2.1. Población

La población de este estudio estuvo compuesta por el sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado de Yunguilla, distrito de Ponto, provincia de Huari, región Áncash – 2022.

### 4.2.2. Muestra

La muestra de este proyecto estuvo conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado de Yunguilla, distrito de Ponto, provincia de Huari, región Áncash – 2022.

4.3. Definición y operacionalización de las variables e indicadores

Tabla 5: Definición y operacionalización de variables e indicadores

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION
EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE	Se conoce como sistema de abastecimiento de agua al conjunto de componentes y procedimientos que se encargan de abastecer de agua potable a una población o un área geográfica determinada. Existen diferentes tipos de sistemas de abastecimiento de agua, pero generalmente todos consisten en una fuente de agua (como un río, lago o acuífero), una instalación de tratamiento de agua que limpia el agua antes de distribuirla a los hogares, edificios y otras instalaciones, y una red de medidores de agua que rastrean el uso de agua en varias instalaciones.	Se evaluará y mejorará el sistema de abastecimiento de agua potable, y esta obra se extenderá desde la cuenca de captación, línea de conducción, embalse de almacenamiento y línea de aducción hasta las redes de distribución.	Captación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipo de captación</li> <li>- Caudal máximo</li> <li>- Tapa sanitaria</li> <li>- Cámara seca</li> <li>- Cámara húmeda</li> <li>- Accesorios</li> <li>- Diámetro de tubería</li> <li>- Cerco perimétrico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nominal</li> <li>- Intervalo</li> <li>- Nominal</li> <li>- Nominal</li> <li>- Nominal</li> <li>- Nominal</li> <li>- Nominal</li> <li>- Nominal</li> </ul>
			Línea de conducción	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diámetro de tubería</li> <li>- Velocidad de agua</li> <li>- Pérdida de carga</li> <li>- Presión de agua</li> <li>- Válvulas</li> <li>- Cámara rompe presión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nominal</li> <li>- Ordinal</li> <li>- Ordinal</li> <li>- Intervalo</li> <li>- Intervalo</li> <li>- intervalo</li> </ul>
			Reservorio de Almacenamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipo de reservorio</li> <li>- Diámetro</li> <li>- Ubicación</li> <li>- Volumen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nominal</li> <li>- Nominal</li> <li>- Nominal</li> <li>- Nominal</li> </ul>
			Línea de aducción	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diámetro</li> <li>- Velocidad</li> <li>- Presión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nominal</li> <li>- Ordinal</li> <li>- Ordinal</li> </ul>
			Red de distribución	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipo de red de distribución</li> <li>- Velocidad</li> <li>- Presión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nominal</li> <li>- Nominal</li> <li>- Ordinal</li> </ul>

<p style="text-align: center;">CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION</p>	<p>La salud y el bienestar de las personas dentro de un área geográfica específica se conocen como el estado de salud de la población. La salud de una población puede verse afectada por una variedad de cosas, incluido el acceso a alimentos nutritivos, la presencia de enfermedades infecciosas o crónicas, el suministro de agua potable segura e instalaciones sanitarias adecuadas, y la disponibilidad de atención médica de calidad.</p>	<p>Se realizarán estudios sobre la calidad del agua que beben los residentes de las aldeas y los resultados se compararán con los datos.</p>	<p style="text-align: center;">Calidad de suministro de agua potable</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cobertura</li> <li>- Cantidad</li> <li>- Continuidad</li> <li>- Calidad del agua</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ordinal</li> <li>- Ordinal</li> <li>- Ordinal</li> <li>- Ordinal</li> <li>- Ordinal</li> </ul>
--	--	--	--	--	---

Fuente: Elaboración propia 2022.

#### 4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

##### 4.4.1. Técnica

Se hace una observación directa al principio para determinar el problema con el sistema de suministro de agua potable. Después de eso, se evalúa el sistema y se sugiere una solución para las fallas en sus partes.

##### 4.4.2. Instrumento de recolección de datos

###### A. Fichas

Se evaluó el estado de la cámara de captación, tubería y reservorio, así como la cobertura, cantidad y calidad del agua en el centro poblado de Yunguilla. Estas evaluaciones se realizaron utilizando un formato que incluía los datos recopilados durante el estudio. Además, se tuvo en cuenta el suministro continuo de agua del sitio.

###### B. Encuestas

La captación, conducción, embalse, aducción y distribución de agua, así como el estado higiénico y la satisfacción del consumidor con respecto al agua potable, fueron algunas de las áreas donde se plantearon interrogantes para evaluar el estado del sistema de agua.

###### C. Protocolo

Se elaboro un ensayo de esclerometría para conocer el estado del reservorio.

#### 4.5. Plan de análisis

Para evaluar el estado actual del sistema de agua potable en la localidad de Yunguilla, se utilizó un plan de análisis descriptivo. En este análisis se utilizaron las variables establecidas en el Reglamento Nacional de Edificaciones y la Norma OS 010 para consumo humano en zonas rurales, que incluyeron evaluaciones estructurales, hidráulicas, operativas y sociales. También se hizo un estudio sobre cómo el sistema de agua afectaba la situación higiénica del pueblo. Adicionalmente, para comprender y evaluar los hallazgos de la investigación, se realizó un análisis de calidad y salubridad del agua suministrada, y se recopilieron datos estadísticos cuantitativos y cualitativos a través de gráficos y tablas estadísticas.

4.6. Matriz de consistencia

Tabla 6: Matriz de consistencia

Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable, para mejorar la Condición Sanitaria de la población en el centro poblado de Yunguilla, distrito de Ponto, provincia de Huari, región Áncash – 2022.				
PROBLEMA	OBJETIVOS	MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL	METODOLOGÍA	BIBLIOGRAFÍAS
<p><b>Caracterización del problema</b></p> <p>A nivel local, Agraria (4) menciona que, en Perú no hay escases de agua sino una mala distribución. Para que el agua sea eficiente, necesitamos una investigación por el estado peruano, así poder cuidar y proteger el agua, lo cual el gobierno no hace.</p>	<p><b>Objetivo General:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Evaluar y mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable para obtener la mejora de la condición sanitaria en el centro poblado de Yunguilla, distrito de Ponto, provincia de Huari, región Áncash – 2022.</li> </ul> <p><b>Objetivos Específicos:</b></p>	<p><b>Antecedentes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Internacional</li> <li>➤ Nacional</li> <li>➤ Local</li> </ul> <p><b>Bases Teóricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Evaluación</li> <li>➤ Mejoramiento</li> <li>➤ agua</li> <li>➤ Agua potable</li> <li>➤ Afloramiento</li> </ul>	<p><b>El tipo de investigación</b></p> <p>fue descriptivo, ya que tuvo como objetivo la descripción de los fenómenos a investigar en una circunstancia de tiempo y geográfica</p> <p>El Nivel de investigación del proyecto fue cualitativo, por su propia denominación, tiene como objetivo la descripción de las</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. MercoPress. Informe de la ONU prevé escasez de agua en todo el mundo. [Internet].2021. [Consultado 27 de Dic. de 22]. Disponible en: <a href="https://es.mercopress.com/2021/10/07/informe-de-la-onu-preve-escasez-de-agua-en-todo-el-mundo">https://es.mercopress.com/2021/10/07/informe-de-la-onu-preve-escasez-de-agua-en-todo-el-mundo</a></li> <li>2. ONU. El cambio climático pondrá en jaque el acceso al agua</li> </ol>

<p style="text-align: center;"><b>Enunciado del problema</b></p> <p>¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable mejorará la condición sanitaria de la población en el centro poblado de Yunguilla, distrito Ponto, provincia Huari, región Áncash – 2022?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Determinar el resultado de la evaluación de los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado de Yunguilla, distrito de Ponto, provincia de Huari, región Áncash - 2022.</li> <li>➤ Determinar la dotación de agua requerida en el sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado de Yunguilla, distrito de Ponto, provincia de Huari, región Áncash - 2022.</li> <li>➤ Determinar las velocidades, perdidas de carga y presiones en</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Aforo</li> <li>➤ Fuente</li> <li>➤ Tipos de fuente de agua</li> <li>➤ Agua de lluvia</li> <li>➤ Agua superficial</li> <li>➤ Agua subterránea</li> <li>➤ Demanda</li> <li>➤ Dotación</li> <li>➤ Dotación por consumo</li> <li>➤ Domestico</li> <li>➤ Municipales</li> <li>➤ Sistema de abastecimiento de agua potable</li> </ul>	<p>cualidades de las variables a investigar.</p>	<p>potable en la región paneuropea. [Internet].2022. [Consultado 27 de Dic. de 22]. Disponible en: <a href="https://news.un.org/es/story/2022/05/1509072">https://news.un.org/es/story/2022/05/1509072</a></p>
---	---	--	--	--

	<p>línea de conducción del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado de Yunguilla, distrito de Ponto, provincia de Huari, región Áncash - 2022.</p> <p>➤ Proponer la mejora del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado de Yunguilla, distrito de Ponto, provincia de Huari, región Áncash – 2022.</p> <p>➤ Obtener la condición sanitaria de la población en el centro poblado de Yunguilla, distrito de Ponto, provincia de Huari, región Áncash - 2022.</p>	<p>➤ Línea de conducción</p> <p>➤ Reservorio</p> <p>➤ Línea de aducción</p> <p>➤ Red de distribución</p> <p>➤ Condición sanitaria</p>		
--	--	---	--	--

Fuente: Elaboración propia 2023

## 4.7. Principios éticos

### 4.7.1. Protección de la persona

Se refiere a la obligación moral de respetar la dignidad, autonomía y derechos humanos de las personas involucradas en una investigación o experimento, garantizando su seguridad y bienestar físico y psicológico.

### 4.7.2. Libre participación y derecho a estar informado

La libre participación implica que los sujetos deben ser libres de elegir si desean participar en una investigación o no, sin presiones ni amenazas. El derecho a estar informado se refiere a que los sujetos deben recibir información clara y completa sobre la investigación, los riesgos y beneficios, y los procedimientos involucrados antes de tomar una decisión informada sobre su participación.

### 4.7.3. Beneficencia y no-maleficencia

La beneficencia se refiere al deber de los investigadores de maximizar los beneficios para los sujetos y minimizar los riesgos y daños potenciales. La no-maleficencia implica que los investigadores deben evitar causar daño o sufrimiento a los sujetos.

#### 4.7.4. Cuidado del medio ambiente y respeto a la biodiversidad

Se refiere a la responsabilidad ética de los investigadores de considerar los impactos ambientales y de conservar la biodiversidad en su investigación.

#### 4.7.5. Justicia

La justicia implica que los sujetos involucrados en la investigación deben ser tratados de manera justa e imparcial, sin discriminación o sesgos.

#### 4.7.6. Integridad científica

La integridad científica implica que los investigadores deben mantener altos estándares éticos y científicos en su trabajo, incluyendo la honestidad, transparencia, rigor y responsabilidad.

## V. Resultados

## 5.1. Resultados

1. **Dando respuesta a mi primer objetivo específico:** Determinar el resultado de la evaluación de los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado de Yunguilla, distrito de Ponto, provincia de Huari, región Áncash - 2022.

Tabla 7: Evaluación de la captación

COMPONENTE	INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN
CAPTACIÓN	Tipo de captación	Superficial	Se encuentra destruida debido al último fenómeno del niño costero
	Material de construcción	Concreto de 150 kg/cm <sup>2</sup>	Concreto de baja resistencia.
	Caudal máximo de fuente	1.23	caudal óptimo para abastecer al caserío
	Antigüedad	14 años	cumplió su vida útil
	Tipo de tubería	PVC	se encuentra fisurado
	Clase de tubería	7.5	es recomendable
	Diámetro de tubería	2.00 plg	diámetro no adecuado, ya que afecta el caudal
	Cerco perimétrico	No cuenta	no cuenta con un cerco perimétrico
	Cámara seca	Mal estado	componente que se encuentra en mal estado
	Cámara húmeda	Mal estado	se encuentra en mal estado por la vida útil
	Accesorios	no cuentan con ciertos accesorios	Cámara de sedimentación, canalizaciones, válvulas.

Fuente: Elaboración propia 2023.

**Interpretación:** En la tabla 7, podemos observar que en la actualidad la captación ya está por cumplir su periodo de funcionamiento, se pudo constatar que algunos de sus componentes ya se encuentran fallando, se propondrá una mejoramiento.

Tabla 8: Evaluación de la línea de conducción

COMPONENTE	INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN
<b>LINEA DE CONDUCCIÓN</b>	Tipo de línea de conducción	Gravedad	La fuente se encuentra en una parte alta
	Tiempo de uso	14 años	Ya cumplió su vida útil
	Diámetro de tubería	2	Si es la tubería adecuada
	Tipo de tubería	PVC	Si tiene, pero de una clase incorrecta
	Válvulas	No cuenta	Válvula de control, válvula de seguridad
	Longitud de la línea de conducción	Desconocida	Se desconoce la longitud
	Cámara rompe presión	No cuenta	Se propondrá en el mejoramiento

Fuente: Elaboración propia 2023.

**Interpretación:** En la tabla 8, podemos observar que la línea de conducción, sus componente existentes ya están entrando en un estado de deterioro, por el poco mantenimiento por parte de la comunidad, se pudo constatar que la línea de conducción por tramos se encuentra descubierta, como también goteando, se recomendará un mejoramiento.

Tabla 9: Evaluación del reservorio

COMPONENTE	INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN
<b>RESERVORIO</b>	Tipo de reservorio	Apoyado	Cuenta con un reservorio de 5 m3
	Forma	Rectangular	Por vista directa
	Tiempo de uso	14 años	Tiene 14 años de haber sido construido
	Capacidad	5 m3	Cuenta con un reservorio de poca capacidad
	Material de construcción	Concreto	Esta construido de concreto, se desconoce la resistencia
	Accesorios	Si	Si cuenta con sus accesorios
	Diámetro de tubería	2 pulgadas	Se mejorará en la evaluación
	Cerco perimétrico	Si tiene	Tiene un cerco de palos derribados

Fuente: Elaboración propia 2023.

**Interpretación:** En la tabla 9, podemos visualizar que el reservorio es de concreto, la capacidad según el teniente gobernador es de 5 m3, se encuentra desprotegida no cuenta con un cerco perimétrico que lo proteja de la manipulación externa, la capacidad existente ya no abastece a toda la población, por la antigüedad del reservorio, no fue debidamente planificado a futuro.

Tabla 10: Evaluación de la línea de aducción

COMPONENTE	INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN
<b>LINEA DE ADUCCIÓN</b>	Antigüedad	14 años	Cumplido su vida útil
	Diámetro	1 ½	Dato recopilado
	Velocidad	Se desconoce	Se propondrá en el mejoramiento

	Presión	Se desconoce	Se propondrá en el mejoramiento
--	---------	--------------	---------------------------------

Fuente: Elaboración propia 2023.

**Interpretación:** En la tabla 10, podemos visualizar que se realizó la evaluación de la línea de aducción, se recomienda un mejoramiento.

Tabla 11: evaluación de la red de distribución

COMPONENTE	INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN
<b>RED DE DISTRIBUCIÓN</b>	Tipo de sistema de red	Ramificado	No conecta a todas las viviendas
	Velocidad	Desconocida	Se propondrá en el mejoramiento
	Presión	desconocida	Se propondrá en el mejoramiento
	Tipo de tubería	PVC	Material recomendado
	Diámetro de tubería	2.00 plg a 4.00 plg	Se detallará en el mejoramiento

Fuente: Elaboración propia 2023.

**Interpretación:** En la tabla 11, la red de distribución es de tipo ramificado, conectando a solo 70 viviendas, por el pasar de los años la población aumento y la red de distribución no está llegando a las nuevas viviendas, por lo que se recomienda un mejoramiento

2. **Dando respuesta a mi segundo objetivo específico:** Determinar la dotación de agua requerida en el sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado de Yunguilla, distrito de Ponto, provincia de Huari, región Áncash - 2022.

Tabla 12: Dotación de agua

COMPONENTE	INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN
<b>DOTACIÓN DE AGUA</b>	Población actual	450 hab	Dato obtenido del DATASS
	Población futura	540 hab	Dato obtenido
	Dotación por número de habitantes	80 l/hab/día	Dato obtenido por el ministerio de salud.
	Consumo promedio diario anual (Qm)	0.500 l/s	Dato obtenido
	Consumo máximo diario (Qmd)	0.650 l/s	Dato obtenido
	Consumo máximo horario (Qmh)	0.750 l/s	Dato obtenido
	Caudal de la captación	1.23 l/s	Método volumétrico

Fuente: Elaboración propia 2023.

### **Interpretación:**

Se determinó la dotación que requiere el caserío de Yunguilla, en la actualidad viven 450 habitantes, entre niños, jóvenes, adultos, y adultos mayores, se diseñó a 20 años dándonos una población futura de 540 habitantes, se estableció una dotación de 80 l/hab/día, se procedió a realizar el cálculo para determinar el Qm, Qmd y Qmh con que se trabaja todo el sistema de abastecimiento.

**3. Dando respuesta a mi tercer objetivo específico:** Determinar las velocidades, pérdidas de carga y presiones en línea de conducción del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado de Yunguilla, distrito de Ponto, provincia de Huari, región Áncash - 2022.

Tabla 13: Línea de conducción

LINEA DE CONDUCCIÓN											
Elemento	Nivel Dinámico	Longitud (Km)	Caudal tramo	Pendiente S	Diámetro en "	Diámetro Comercial	Velocidad Flujo	Perdida de carga por Tramo (Hf)	Perdida de carga Unitaria (hf)	Cota Piezométrica	Presión
Captación	2514.04									2514.00	0.00
CRP T6 -N° 1	2464.00	0.190	0.45	50.04	1.13	1 1/2	0.39	0.21	1.10	2512.90	48.90
CRP T6 -N° 1	2464.00									2464.00	0.00
CRP T6 -N° 2	2412.00	0.385	0.45	52.03	1.13	1 1/2	0.39	0.93	2.32	2461.68	49.68
CRP T6 -N° 2	2412.00									2412.00	0.00
RESERVORIO	2367.00	0.074	0.45	45.01	1.13	1 1/2	0.39	0.03	0.43	2411.57	44.57
		0.649									

Fuente: Elaboración propia 2023.

**Interpretación:**

En la tabla 13, se puede observar que se realizó el cálculo correspondiente de calcular la velocidad de agua que abra en la línea de conducción, como también la perdida de carga y la presión final que tendrá la línea de conducción

**4. Dando respuesta a mi cuarto objetivo específico:** Proponer la mejora del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado de Yunguilla, distrito de Ponto, provincia de Huari, región Áncash - 2022.

Tabla 15: Mejoramiento de la cámara de captación

MEJORAMIENTO DE LA CAPTACIÓN				
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA	FÓRMULA	RESULTADO	UNIDAD
ALTITUD	Alt	2514.04	-----	-----
TIPO DE CAPTACIÓN	Tip.Cap	-----	Manantial de ladera	-----
CAUDAL MÁXIMO DE LA FUENTE	Qmax	Obtenido	1.23	l/s
CAUDAL MÁXIMO DIARIO	Qmd	Obtenido	0.500	l/s
MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	Mc	-----	Concreto armado 210 – 280 kg/cm <sup>2</sup>	-----
TIPO DE TUBERIA	T.Tub.	-----	PVC	-----
DIAMETRO DE TUBERIA	DT	$\left(\frac{Q}{0.2785xCxhf^{0.54}}\right)^{1/2.63}$	2	plg
CERCO PERIMETRICO	CP	-----	6.50*7.00*2.50	-----
DISTANCIA DEL FLORAMIENTO Y LA CAMARA HUMEDAD	L	$\frac{hf}{0.30}$	1.6	M
ANCHO DE PANTALLA HUMEDA	B	2*(6D) +NA*D+3D*(NA-1)	1.1	M
ALTURA DE LA CAMARA HUMEDA	Ht	A+B+H+D+E	1.1	Cm
DIAMETRO DEL ORIFICIO DE PANTALLA	D	$\frac{(\pi * D^2)}{4}$	4	Plg
DIAMETRO DE REBOSE Y LIMPIEZA	D	$\frac{0.71 * Qmax^{0.38}}{hf^{0.21}}$	2	Plg
NÚMERO DE RANURAS	Nºr	$\frac{At}{Ar}$	115	Unidad

Fuente: Elaboración propia 2023.

**Interpretación:** Se realizo el mejoramiento para la cámara de captación del centro poblado de yunguilla, siguiendo los parámetros ya establecidos por el ministerio el ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, se propone que el tipo de tubería será de PVC por su alta durabilidad y funcionalidad con un diámetro de 2 pulgadas y de clase 10 , la captación contara con un cerco perimétrica con la siguientes medidas 6.50 de ancho por 7 de largo y 2.50 de alto, esto para proteger la captación.

Tabla 16: Mejoramiento de la línea de conducción

MEJORAMIENTO DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN				
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA	FÓRMULA	RESULTADO	UNIDAD
CAUDAL DE DISEÑO	Qmd	$Q_{md}=Q*1.3$	0.650	l/s
TIPO DE TUBERIA	Tb	Recomendado	PVC	
CLASE DE TUBERIA	Ctb	Recomendado	10	
TRAMO 1	Tr1	Obtenido	190	ml
COTA DE INICIO	Ci	Hallado	2514.04	m.s.n.m
COTA FINAL	Cf	Hallado	2367.00	m.s.n.m
DESNIVEL	Dn	Obtenido	50.04	m
TRAMO 2	Tr	Obtenido	385	ml
COTA DE INICIO	Ci	Hallado	2464	m.s.n.m
COTA FINAL	Cf	Hallado	2412	m.s.n.m
DESNIVEL	Dn	Obtenido	52.03	m
VELOCIDADES	V – Tramo 1 V – Tramo 2	$\frac{4 * Q}{\pi * D^2}$	0.45	m/seg
DIAMETRO EN AMBOS TRAMO	D	$\left(\frac{Q}{0.2785xCxhf^{0.54}}\right)^{1/2.63}$	1 1/2	Plg

<b>PERDIDAS DE CARGAS</b>	Pc – Tramo 1 Pc – Tramo 2	$\left(\frac{Q}{0.2785xCxD^{2.63}}\right)^{1/0.54}$	3.85	m
<b>PRESIONES</b>	Pr – Tramo 1 Pr – Tramo 2	Ctpioz.final-Ct.terre.final	48.90	m
<b>CAMARA ROMPE PRESIÓN T-6</b>	CRP1 – 6 CRP2 – 6	Obtenido	2464 - 2412	plg

Fuente: Elaboración propia 2023.

### Interpretación:

La línea de conducción tendrá los siguientes datos, de acuerdo a las norma técnica, se diseñará con el caudal máximo diario, la tubería será de PVC de una clase 10 por su alta resistencia a la presión, contara con 2 cámaras rompe presión ubicadas estratégicamente, teniendo un desnivel de 50.05 metros, la velocidad de agua calculada en la línea de conducción es de 0.45 metros por segundo.

Tabla 17: Mejoramiento del reservorio de almacenamiento

<b>MEJORAMIENTO DEL RESERVORIO</b>				
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>SIMBOLOGÍA</b>	<b>FÓRMULA</b>	<b>RESULTADO</b>	<b>UNIDAD</b>
<b>ALTITUD</b>	Alt	-----	2367	m.s.n.m
<b>FORMA</b>	F	-----	Rectangular	-----
<b>VOLUMEN DE RESERVORIO</b>	Vt	Vreg + Vres	15.00	M3
<b>TIPO</b>	Tp	-----	Apoyado	-----
<b>MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN</b>	Mc	-----	Concreto armado 280 kg/cm2	kg/cm2
<b>ANCHO INTERNO</b>	B	Dato	3.00	mt
<b>LARGO INTERNO</b>	L	Dato	3.50	mt
<b>ALTURA TOTAL DEL AGUA</b>	Ha	Dato	1.4	mt
<b>TIEMPO DE VACIADO ASUMIDO (SEG.)</b>			1800.00	Seg
<b>DIAMETRO DE REBOSE</b>	Dr	Dato	2.00	Plg

<b>DIAMETRO DE LIMPIA</b>	Dl	Dato	2.00	Plg
<b>DIAMETRO DE VENTILACIÓN</b>	Dv	Dato	2.00	Plg
<b>CERCO PERIMETRICO</b>	Cp	-----	6.50*7.00*2.50	
<b>CASETA DE DESINFECCIÓN</b>	Cd	-----	0.90*1.3	M2
<b>VOLUMEN DE CASETA DE DESINFECCIÓN</b>	Vcd	-----	60.00	Lt
<b>CANTIDAD DE GOTAS</b>	Cdg	-----	12.00	Gotas/s

Fuente: Elaboración propia 2023.

**Interpretación:** Se elaboro el mejoramiento del reservorio de almacenamiento de agua, el reservorio se ubicara en una altitud de 2367 m.s.n.m, será de forma rectangular para su fácil construcción, la capacidad del reservorio se diseño a 20 años de una población futura, dándonos una capacidad de 15 m<sup>3</sup> para satisfacer a toda la población actual y futura, la resistencia del concreto será de 280 kg/cm<sup>2</sup> esto por su buena resistencia a los sulfatos, el reservorio tendrá las siguientes medidas, 3 de ancho por 3.50 de largo con una altura de 1.40, el diámetro calculado para la tubería de rebose se calculo en 2 pulgadas como también la tubería de ventilación, contara con una caseta de desinfección, se calculo la cantidad de gotas necesarias para la desinfección del agua del centro poblado de yunguilla.

Tabla 18: Mejoramiento de la línea de aducción

<b>MEJORAMIENTO DE LA LÍNEA DE ADUCCIÓN</b>				
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>SIMBOLOGÍA</b>	<b>FÓRMULA</b>	<b>RESULTADO</b>	<b>UNIDAD</b>
<b>CAUDAL DE DISEÑO</b>	Qmh	Obtenido	0.750	l/seg.
<b>TIPO DE TUBERIA</b>	TB	Obtenido	PVC	-----

<b>CLASE DE TUBERIA</b>	Ctb	obtenido	10	----
<b>COTA DE INICIO</b>	Ci	Hallado	2367	m.s.n.m
<b>COTA FINAL</b>	Cf	Hallado	2362	m.s.n.m
<b>TRAMO 1</b>	Tr	Obtenido	190	m
<b>DESNIVEL</b>	Dn	Obtenido	5	m
<b>VELOCIDAD</b>	V	$\frac{4 * Q}{\pi * D^2}$	0.39	m/seg.
<b>DIAMETRO</b>	D	$\left(\frac{Q}{0.2785xCxhf^{0.54}}\right)^{1/2.63}$	1	plg
<b>PERDIDA DE CARGA POR TRAMO (Hf)</b>	Pc	$\left(\frac{Q}{0.2785xCxD^{2.63}}\right)^{1/0.54}$	1.17	m
<b>PRESIÓN</b>	P	Ct.pioz.final – Ct.terre.final	48.90	m

Fuente: Elaboración propia 2023.

**Interpretación:** La línea de aducción será diseñada al igual que los componentes anteriores con las normas de técnicas de construcción, y será diseñada para una durabilidad de 20 años, estará ubicada en la cota 2367 m.s.n.m, será de tipo PVC, de clase 10 con un diámetro de 1 pulgadas, tendrá una longitud de 190 metros lineales, se calculó un desnivel de 5 metros, con una velocidad de 0,39 metros por segundo tendrá una pérdida de carga por tramo de 1.17 metros con una presión final de 48.90 metros.

Tabla 19: Mejoramiento de la Red de Distribución

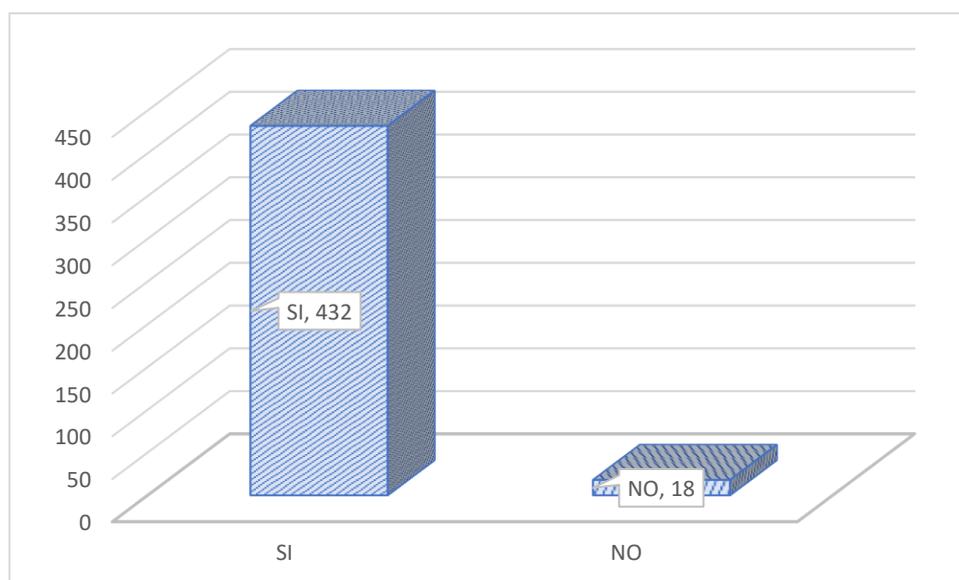
MEJORAMIENTO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN				
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA	FÓRMULA	RESULTADO	UNIDAD
CAUDAL DE DISEÑO	Qmh	Recomendado	0.750	l/seg.
CAUDAL UNITARIO	Qu	Qmh/Viv	0.00138	l/seg.
TIPO DE RED DE DISTRIBUCIÓN	Trd		Red abierta	
VIVIENDAS	Viv.	Datos	70	m
DIAMETRO PRINCIPAL DIAMETRO RAMAL	D D	$\left(\frac{Q}{0.2785xCxhf^{0.54}}\right)^{1/2.63}$	0.164	mm mm
TIPO DE TUBERIA	Tb	Recomendado	PVC	
CLASE DE TUBERIA	Ctb	Recomendado	10	
PRESIÓN MINIMA (VIVIENDA)	Pr Pr	Ct.pioz.final – Ct.terre.final	34.17	m m
VELOCIDAD MINIMA (TUBERÍA)	V	$\frac{4 * Q}{\pi * D^2}$	0.238	m/s

Fuente: Elaboración propia 2023.

**Interpretación:** La red de distribución será diseñada con el caudal máximo horario, estará diseñada por una red abierta esto para conectar a las futuras viviendas, donde actualmente hay 70 viviendas habitadas, la tubería será de pvc de clase 10, al igual que todos los componentes anteriores estarán diseñados con el mismo tipo de tubería y clase.

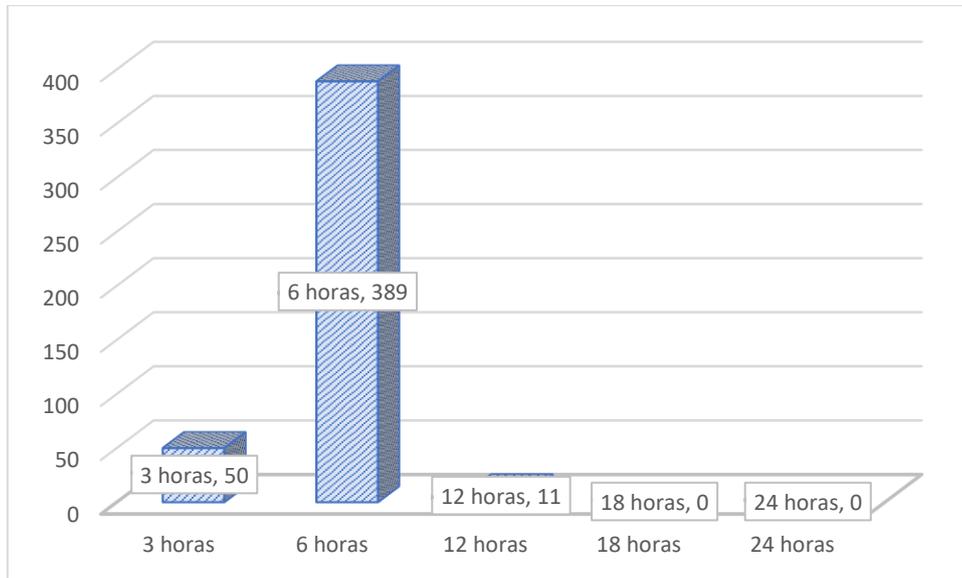
**5. Dando respuesta a mi quinto objetivo específico:** Obtener la condición sanitaria de la población en el centro poblado de Yunguilla, distrito de Ponto, provincia de Huari, región Áncash - 2022.

Gráfico 1: ¿Cree que el nuevo sistema de abastecimiento mejorará la condición sanitaria de su comunidad?



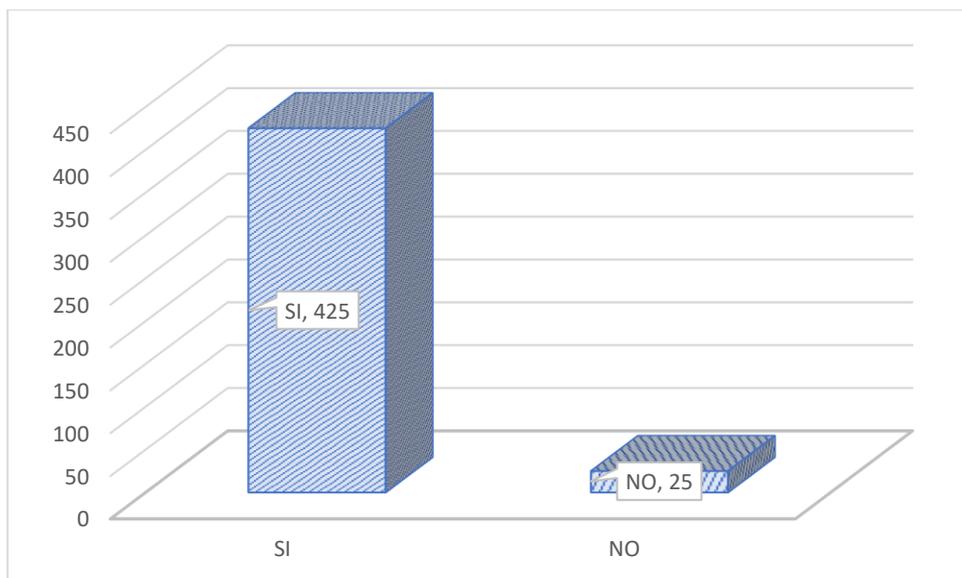
**Interpretación:** Se realizó una encuesta a los pobladores del centro poblado de Yunguilla, de los 450 habitantes, 432 pobladores respondieron que, SI creen que mejorará la condición sanitaria, mientras que 18 habitantes respondieron que NO creen que mejorará la condición sanitaria.

Gráfico 2: ¿Cuánto tiempo pasa su comunidad sin agua durante el día?



**Interpretación:** Se realizó una encuesta a los pobladores del centro poblado de yunguilla para conocer cuánto tiempo pasan sin agua y estas fueron sus respuestas, 50 respondieron que 3 horas, 389 respondieron 6 horas y finalmente 11 respondieron 12 horas.

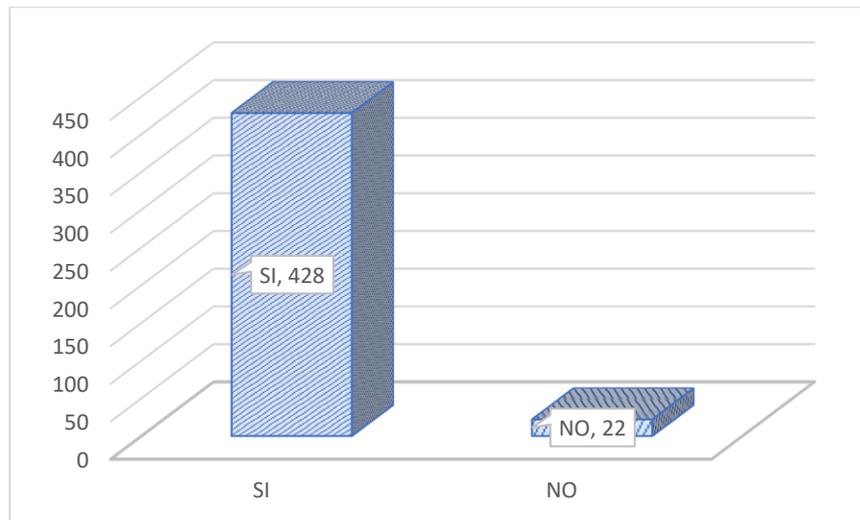
Gráfico 3: ¿Cree que el nuevo sistema de abastecimiento mejoraría la continuidad del suministro de agua?



**Interpretación:** Se realizó una encuesta a los pobladores del centro poblado de yunguilla, de los 450 habitantes, 425 pobladores respondieron que, SI creen que

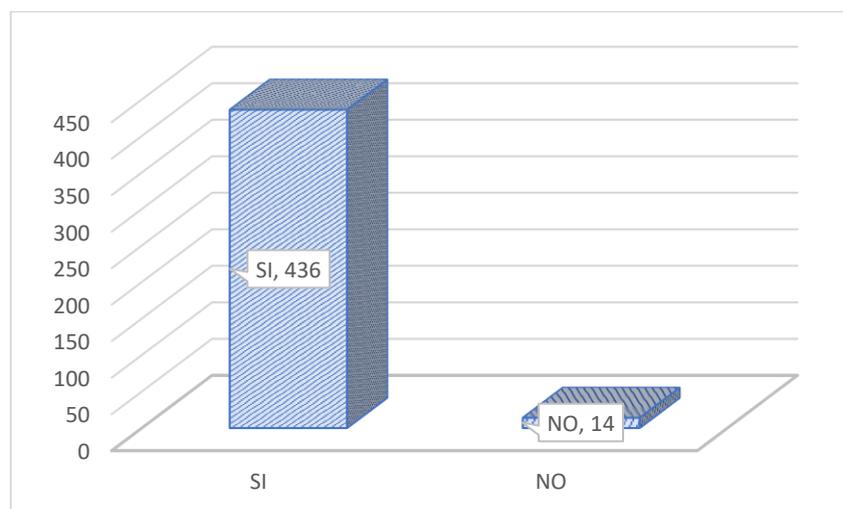
mejorará la continuidad de agua, mientras que 25 habitantes respondieron que NO creen que mejorará la continuidad de agua.

Gráfico 4: ¿Cree que el nuevo sistema de abastecimiento mejoraría la cantidad de agua disponible?



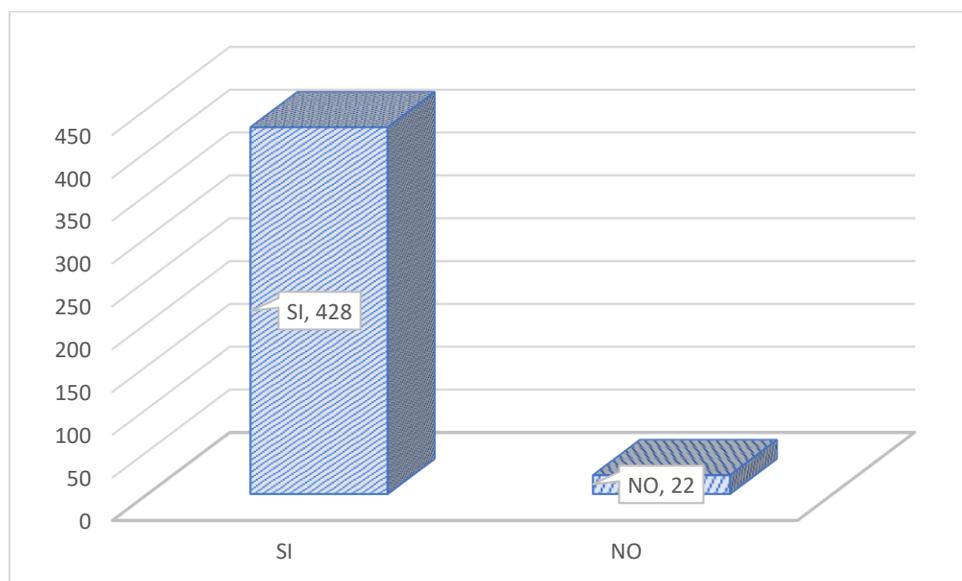
**Interpretación:** Se realizó una encuesta a los pobladores del centro poblado de yunguilla, de los 450 habitantes, 428 pobladores respondieron que, SI creen que mejorará la cantidad de agua, mientras que 22 habitantes respondieron que NO creen que mejorará la cantidad de agua.

Gráfico 5: ¿Cree que el nuevo sistema de abastecimiento aumentaría la cobertura de agua potable?



**Interpretación:** Se realizó una encuesta a los pobladores del centro poblado de yunguilla, de los 450 habitantes, 436 pobladores respondieron que, SI creen que mejorará la cobertura de agua, mientras que 14 habitantes respondieron que NO creen que mejorará la cobertura de agua.

Gráfico 6: ¿cree que el nuevo sistema de abastecimiento mejoraría la calidad del agua?



**Interpretación:** Se realizó una encuesta a los pobladores del centro poblado de yunguilla, de los 450 habitantes, 428 pobladores respondieron que, SI creen que mejorará la calidad de agua, mientras que 22 habitantes respondieron que NO creen que mejorará la calidad de agua.

## 5.2. Análisis de los resultados

### 5.2.1. Determinar la evaluación de los componentes del sistema de abastecimiento.

En la tabla 7 se puede observar que la captación actual ya ha estado funcionando por un tiempo y algunos de sus componentes están fallando, por lo que se propone una mejora. En la tabla 8, se indica que la línea de conducción y sus componentes existentes se están deteriorando debido a la falta de mantenimiento por parte de la comunidad, y se recomienda una mejora. En la tabla 9, se muestra que el reservorio es de concreto y tiene una capacidad de 5 m<sup>3</sup> según el teniente gobernador, pero no está protegido por un cerco perimétrico y la capacidad existente no es suficiente para abastecer a toda la población. Además, debido a su antigüedad, no se planificó adecuadamente para el futuro. En la tabla 10, se realizó una evaluación de la línea de aducción y se recomienda una mejora. En la tabla 11, se indica que la red de distribución es de tipo ramificado y solo se conecta a 70 viviendas, lo que no es suficiente para cubrir el aumento de población y se recomienda una mejora.

En comparación con Rojas (9), en su tesis titulada “Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Marahuas, distrito Mácate, provincia del Santa, región Áncash y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2020”. os resultados obtenidos. La evaluación del sistema determinó que la

infraestructura se encuentra en un estado regular, con una puntuación de 3.17. Se llevaron a cabo diversas mejoras, como la reestructuración de la cámara de captación, el diseño de una cámara rompe presión para la tubería de la línea de conducción y la creación de un reservorio de 10m<sup>3</sup> para cubrir las necesidades futuras. También se diseñaron válvulas de aire y purga para la línea de aducción y la red de distribución, a fin de garantizar que las presiones adecuadas lleguen a las conexiones domiciliarias. En conclusión, la evaluación y el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable tienen un impacto positivo en las condiciones sanitarias del caserío Marahuas, ya que se han propuesto mejoras para el sistema.

#### 5.2.2. Determinar la dotación de agua requerida en el sistema de abastecimiento

Se realizó una evaluación para determinar la cantidad de agua necesaria en el caserío de Yunguilla, donde actualmente residen 450 personas de todas las edades. Se diseñó el sistema para una población futura de 540 personas en un período de 20 años, y se estableció una dotación de 80 litros por habitante por día. A partir de estos datos, se realizó el cálculo para determinar el  $Q_m$ ,  $Q_{md}$  y  $Q_{mh}$ , que son las cantidades de agua que se utilizarán en todo el sistema de abastecimiento.

En comparación con Alanya (10), en su tesis titulada ‘‘Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del Centro Poblado Los Ángeles de Edén, distrito de Pangoa, provincia de Satipo, departamento de Junín y su incidencia en la condición sanitaria de la

Población – 2022’’. Se ha evaluado el estado del sistema de abastecimiento de agua potable, donde se ha observado que la captación de Los Ángeles de Edén tiene un ancho de 0,82 metros, un largo de 0,90 metros y una altura de 0,60 metros, además de contar con dos aleros de 1,3 metros y un sello de protección. La línea de conducción se extiende a lo largo de 1176 metros con un diámetro de 1 1/2’’, mientras que el reservorio tiene una capacidad de 10 metros cúbicos. La línea de aducción se extiende a lo largo de 781 metros con un diámetro de 1 1/2’’, y está diseñada para abastecer a una población de 120 familias. Debido a las deficiencias en el sistema actual, se hace necesaria la construcción de un nuevo sistema de agua para beneficiar a toda la población, mejorando la calidad de vida y reduciendo la incidencia de enfermedades.

### 5.2.3. Determinar las velocidades, pérdidas de carga y presión en la línea de conducción

Se puede apreciar que se llevó a cabo el cálculo correspondiente para determinar la velocidad del flujo de agua en la línea de conducción, así como también se estimó la pérdida de carga y la presión final que se alcanzará en la misma.

En comparación con Quispe (11), en su tesis titulada ‘‘Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Asay, distrito Huacrachuco, provincia Marañón, región Huánuco y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2019’’. Los

resultados del estudio indicaron que el estado general del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Asay fue regular, mientras que la infraestructura del sistema se encontraba entre mala y regular. Por lo tanto, se llegó a la conclusión de que el sistema de abastecimiento de agua en el caserío de Asay no era eficiente. Para mejorar el sistema de abastecimiento de agua, se propuso la construcción de una nueva captación de ladera llamada Yacuñawin, que tiene una capacidad de  $Q=1.54$  lit/seg y que abastecerá a una población estimada de 610 habitantes hasta el año 2039.

#### 5.2.4. Proponer la mejora del sistema de abastecimiento

##### a) Mejora de la captación

Se llevó a cabo una mejora en la cámara de captación del centro poblado de Yunguilla, siguiendo las normas establecidas por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Se ha propuesto el uso de tuberías de PVC debido a su alta resistencia y eficiencia, con un diámetro de 2 pulgadas y clasificación 10. Además, se ha previsto la construcción de un cerco perimetral para la captación, con medidas de 6.50 metros de ancho por 7 metros de largo y una altura de 2.50 metros, para brindar protección a la estructura.

##### b) Mejora de la línea de conducción

La línea de conducción seguirá los criterios establecidos por las normas técnicas y se diseñará con el caudal máximo diario. Se utilizará tubería de PVC clase 10 debido a su alta capacidad para

soportar la presión, y se colocarán 2 cámaras rompe presión en lugares estratégicos. El desnivel de la tubería será de 50.05 metros y se ha calculado que la velocidad del agua en la línea de conducción será de 0.45 metros por segundo.

c) Mejora del reservorio

Se ha llevado a cabo la mejora del reservorio de almacenamiento de agua. Se ha seleccionado una ubicación en una altitud de 2367 m.s.n.m y se ha diseñado en forma rectangular para facilitar su construcción. La capacidad del reservorio ha sido calculada para una población futura de 20 años, con una capacidad de 15 m<sup>3</sup> que será suficiente para satisfacer las necesidades de la población actual y futura. Se ha elegido un concreto con resistencia de 280 kg/cm<sup>2</sup> debido a su buena resistencia a los sulfatos. Las medidas del reservorio serán de 3 metros de ancho por 3.50 metros de largo con una altura de 1.40 metros. La tubería de rebose y la tubería de ventilación serán de 2 pulgadas de diámetro. Además, se ha previsto una caseta de desinfección y se ha calculado la cantidad necesaria de gotas para desinfectar el agua del centro poblado de Yunguilla.

d) Mejora de la línea de aducción

La línea de aducción será diseñada al igual que los componentes anteriores con las normas de técnicas de construcción, y será diseñada para una durabilidad de 20 años, estará ubicada en la cota 2367 m.s.n.m, será de tipo PVC, de clase 10 con un diámetro de 1 pulgadas, tendrá una longitud de 190 metros lineales, se calculó un desnivel de 5

metros, con una velocidad de 0,39 metros por segundo tendrá una pérdida de carga por tramo de 1.17 metros con una presión final de 48.90 metros.

e) Mejora de la red de distribución

El diseño de la red de distribución se llevará a cabo utilizando el caudal máximo por hora y se establecerá como una red abierta, permitiendo la conexión de futuras viviendas. Actualmente, hay 70 viviendas habitadas en la zona. Para garantizar la coherencia, se utilizará tubería de PVC de clase 10 en todos los componentes de la red, incluyendo la tubería.

5.2.5. Obtener la condición sanitaria

Se realizó una encuesta en el centro poblado de Yunguilla para conocer la opinión de los habitantes respecto a la mejora de las condiciones sanitarias, continuidad, cantidad, cobertura y calidad del suministro de agua. De los 450 encuestados, la gran mayoría cree que las mejoras propuestas tendrán un impacto positivo en todos los aspectos mencionados. Solo un pequeño número de habitantes expresó su escepticismo en cuanto a la efectividad de las mejoras. En cuanto a la disponibilidad de agua, se recabó información acerca de la cantidad de horas que los habitantes pasan sin suministro, encontrando que la mayoría de ellos reportó una espera de seis horas.

## VI. Conclusiones

1. En conclusión, se puede observar que el sistema de abastecimiento de agua en la comunidad presenta diversas deficiencias y fallas en sus componentes. Además, la falta de mantenimiento y planificación adecuada ha llevado a un deterioro progresivo de la infraestructura. Por tanto, se recomienda implementar mejoras en la captación, línea de conducción, reservorio, línea de aducción y red de distribución para garantizar un suministro adecuado y sostenible de agua a toda la población.
2. En conclusión, se realizó una evaluación para determinar la cantidad de agua necesaria en el caserío de Yunguilla, considerando su población actual y futura, y se estableció una dotación de 80 litros por habitante por día. A partir de estos datos, se calculó la cantidad de agua necesaria para todo el sistema de abastecimiento. Este cálculo es importante para garantizar que la población tenga acceso suficiente a agua potable en el presente y en el futuro.
3. En conclusión, se ha realizado un análisis técnico detallado para determinar la velocidad del flujo de agua en la línea de conducción, lo que permite conocer la eficiencia del sistema de abastecimiento. Además, se ha calculado la pérdida de carga y la presión final, lo que es importante para garantizar un suministro adecuado de agua a la población del área de influencia del sistema. Estos datos son esenciales para diseñar un sistema de abastecimiento de agua efectivo y sostenible.

4. En conclusión, en el sistema de abastecimiento de agua del centro poblado de Yunguilla, siguiendo las normas técnicas establecidas por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Se ha propuesto el uso de tuberías de PVC de alta resistencia y eficiencia en todos los componentes del sistema, desde la cámara de captación hasta la red de distribución, para garantizar la durabilidad y eficiencia del sistema. Se ha diseñado un reservorio de almacenamiento con capacidad suficiente para satisfacer las necesidades de la población actual y futura, y se ha previsto la construcción de una caseta de desinfección para garantizar la calidad del agua. Además, se ha diseñado la red de distribución como una red abierta que permitirá la conexión de futuras viviendas. En resumen, se ha realizado un proyecto completo y eficiente para mejorar el acceso al agua potable en el centro poblado de Yunguilla.
5. En conclusión, la encuesta realizada en el centro poblado de Yunguilla revela que la mayoría de los habitantes tienen una opinión positiva respecto a la mejora de las condiciones sanitarias, continuidad, cantidad, cobertura y calidad del suministro de agua. Esto indica que las mejoras propuestas tendrán un impacto positivo en la calidad de vida de la población. Sin embargo, un pequeño número de habitantes expresó su escepticismo en cuanto a la efectividad de las mejoras. Además, la encuesta arrojó información importante sobre la disponibilidad de agua en la zona, ya que la mayoría de los habitantes reportó esperar seis horas sin suministro. Esta información será útil para planificar futuras mejoras en el suministro de agua.

## Aspectos complementarios

1. La evaluación y mejora de un sistema de abastecimiento de agua potable implica un proceso continuo que requiere la identificación de problemas, la evaluación de soluciones y la implementación de medidas adecuadas. Es importante contar con un equipo técnico capacitado y actualizado que realice evaluaciones periódicas del sistema y un plan de mantenimiento preventivo y correctivo para garantizar el óptimo funcionamiento del mismo. Además, es necesario realizar estudios de demanda futura y atender las necesidades y demandas de los usuarios del sistema para anticiparse a posibles aumentos de población y brindar un servicio eficiente y de calidad.
2. La evaluación y mejora de un sistema de abastecimiento de agua potable debe considerar la calidad del agua como un factor crucial. Es importante realizar análisis de calidad del agua en intervalos regulares y tomar acciones correctivas si se detectan problemas. Se debe establecer un sistema de cloración y desinfección del agua para garantizar su calidad, y también un sistema de monitoreo y seguimiento para asegurar la calidad del agua en todo momento. Además, es necesario capacitar a la población en el uso adecuado y cuidado del agua potable para mejorar su calidad.
3. Garantizar la sostenibilidad a largo plazo del sistema de abastecimiento de agua potable implica una gestión eficiente que permita la recuperación de costos y la detección de fugas y desperdicios de agua. Es esencial realizar una planificación adecuada de la inversión en infraestructura y fomentar la participación ciudadana en la toma de decisiones. Además, establecer acuerdos de cooperación y

coordinación con otras entidades es fundamental para garantizar la sostenibilidad del sistema.

#### Referencias bibliográficas

1. Villanueva. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Uchugaga, distrito de Sihuas, provincia de Sihuas, región Ancash, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2018. [Internet]; 2021 [Citado el 5 de enero de 2023]; Disponible en: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/26978>
2. Maldonado. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para mejorar la condición sanitaria de la población del caserío de Matibamba, distrito de San Marcos, provincia de Huari, región Ancash – 2021. [Internet]; 2022 [Citado el 5 de enero de 2023]; Disponible en: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/27370>
3. García. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Tanin, distrito de Chavin, provincia de Huari, departamento de Ancash, para su incidencia en la condición sanitaria de la Población – 2022. [Internet]; 2022 [Citado el 5 de enero de 2023]; Disponible en: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/29900>
4. Cruz. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento agua potable del caserío de Ango, centro poblado de Carhuayoc, distrito de San Marcos, provincia de Huari, departamento de Ancash y su incidencia en la condición sanitaria de la Población -2022. [Internet]; 2022 [Citado el 5 de enero de

2023]; Disponible en:

<https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/30339>

5. Rojas. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Marahuas, distrito Macate, provincia del Santa, región Áncash y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2020 [Internet]; 2020 [Citado el 5 de enero de 2023]; Disponible en: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/21757>
6. Alanya. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del Centro Poblado Los Ángeles de Edén, distrito de Pangoa, provincia de Satipo, departamento de Junin y su incidencia en la condición sanitaria de la Población – 2022. [Internet]; 2020 [Citado el 5 de enero de 2023]; Disponible en: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/29793>
7. Quispe. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Asay, distrito Huacrachuco, provincia Marañón, región Huánuco y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2019. [Internet]; 2020 [Citado el 5 de enero de 2023]; Disponible en: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/15206>
8. Tapia J. Propuesta de mejoramiento y regulación de los servicios de agua potable y alcantarillado para la ciudad de santo domingo, [Tesis para optar el título de Ingeniero Civil]. Quito, Ecuador: Universidad Central del Ecuador; 2014. [Citado el 5 de enero de 2023]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/2990>

9. Soria. Diseño de un sistema de agua potable para el comité de desarrollo comunitario Los Pinos, provincia de Pichincha, Cantón Mejía; [Internet]; 2017 [Citado el 5 de enero de 2023]; Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/14520/1/UPS-ST003169.pdf>
10. Criollo J. Abastecimiento del Agua Potable y su incidencia en la Condición Sanitaria de los habitantes de la comunidad Shuyo Chico y San Pablo de la parroquia Angamarca, cantón Pujili, provincia de Cotopaxi [Tesis para el título profesional]. Ecuador: Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica; 2015.
11. García. El agua. [Internet]; 2008 [Citado el 5 de enero de 2023]; Disponible en: [https://www.csicenlaescuela.csic.es/proyectos/moleculas/experiencias/Torre\\_molinos\\_Malaga/EL\\_AGUA.pdf](https://www.csicenlaescuela.csic.es/proyectos/moleculas/experiencias/Torre_molinos_Malaga/EL_AGUA.pdf)
12. Moreno. El acceso al agua potable, ¿un derecho humano? [Internet]; 2008 [Citado el 5 de enero de 2023]; Disponible en: [https://www.senado.gob.mx/comisiones/recursos\\_hidraulicos/docs/doc13.pdf](https://www.senado.gob.mx/comisiones/recursos_hidraulicos/docs/doc13.pdf)
13. Torres. Aplicación de índices de calidad de agua -ICA orientados al uso de la fuente para consumo humano. [Internet]; 2010 [Citado el 5 de enero de 2023]; Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-56092010000300007](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-56092010000300007)

14. Gonzales et al. estimación de la demanda de agua. [Internet]; 2010 [Citado el 5 de enero de 2023]; Disponible en: [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/57011612/CAP5-libre.pdf?1531802875=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3Dagua\\_ESTUDIO\\_NACIONAL\\_DEL\\_MARIA\\_CARMENZA.pdf&Expires=1673224350&Signature=XorsLViz11uWvBHUwMw3vgTPKYRCSkGFjKdqXyx49X3c19WUxf8vaVpZ91LkVM6dQG7V5xtre~81q-tiMUZY5VFX8tvPI4ddvxW5r4DZHsZMD30xX7b~sYH2Pqnydt3NHs5I2g9xcsOHqjBHQbPyVcIv2zjjMIqgNwtNQCrf1yHEe94P97h4qpC-RA8KBTpuPnjhb20uz0D-eu93IOWiosizmKMP9CiBocBcAl-UH4DWRiGsjneSEtO5PFy11fD17q2BbUC2-NhuySNO9TicwS3~kuIclvcxck-EXav1SflWVddFspDVFQcXPygl~Kqbdtd7uLiLqIZ-C3WtlcA\\_\\_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/57011612/CAP5-libre.pdf?1531802875=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3Dagua_ESTUDIO_NACIONAL_DEL_MARIA_CARMENZA.pdf&Expires=1673224350&Signature=XorsLViz11uWvBHUwMw3vgTPKYRCSkGFjKdqXyx49X3c19WUxf8vaVpZ91LkVM6dQG7V5xtre~81q-tiMUZY5VFX8tvPI4ddvxW5r4DZHsZMD30xX7b~sYH2Pqnydt3NHs5I2g9xcsOHqjBHQbPyVcIv2zjjMIqgNwtNQCrf1yHEe94P97h4qpC-RA8KBTpuPnjhb20uz0D-eu93IOWiosizmKMP9CiBocBcAl-UH4DWRiGsjneSEtO5PFy11fD17q2BbUC2-NhuySNO9TicwS3~kuIclvcxck-EXav1SflWVddFspDVFQcXPygl~Kqbdtd7uLiLqIZ-C3WtlcA__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA)
15. Arellano et al. Los consumos y las dotaciones de agua potable en poblaciones ecuatorianas con menos de 150 000 habitantes. [Internet]; 2018 [Citado el 5 de enero de 2023]; Disponible en: [http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?pid=S2631-26542018000100023&script=sci\\_arttext](http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?pid=S2631-26542018000100023&script=sci_arttext)
16. Jara, G., & Ramírez, F. (2012). Análisis hidráulico de redes de abastecimiento de agua potable en zonas rurales. *Revista Ingeniería de Recursos Naturales y del Ambiente*, 12(1), 53-61.

17. Barrios, A., & Fuenmayor, G. (2015). Diseño de redes de alcantarillado sanitario. *Revista Tecnología en Marcha*, 28(2), 15-23.
18. Gutiérrez, J., & Pérez, L. (2010). Evaluación de la eficiencia de las plantas de tratamiento de aguas residuales en Colombia. *Revista Ingeniería Civil*, 12(1), 38-45.
19. Ortiz, R., & García, E. (2013). Diseño de sistemas de alcantarillado sanitario en zonas urbanas. *Revista Ciencia y Tecnología*, 18(1), 47-56.
20. Méndez, R., & González, E. (2014). Evaluación de la calidad de los accesorios utilizados en las redes de abastecimiento de agua potable en zonas urbanas. *Revista Tecnología en Marcha*, 27(2), 37-44.
21. Pérez, C., & Ramírez, J. (2011). Diseño de redes de abastecimiento de agua potable en zonas rurales. *Revista Ingeniería de Recursos Naturales y del Ambiente*, 11(2), 17-25.
22. Hernández, M., & Sánchez, D. (2015). Evaluación de la calidad de las tuberías utilizadas en las redes de abastecimiento de agua potable en zonas rurales
23. Santos. Diseño de la cámara de captación, línea de conducción y reservorio de almacenamiento del sistema de abastecimiento de agua potable para el caserío de Paltarrumi, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Áncash – 2017. [Internet]; 2017 [Citado el 5 de enero de 2023]; Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/16306>

24. Pérez, J. (2014). Diseño y cálculo de redes de abastecimiento de agua potable. 1ra edición. Ediciones UPC. Lima, Perú.
25. Giraldo, J. (2013). Guía de diseño de sistemas de acueducto y alcantarillado para pequeñas comunidades. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Colombia.
26. Alvarado. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Santa Apolonia, distrito Julcán, provincia Julcán, region la Libertad, para la mejora de la condición sanitaria de la población – 2021. [Internet]; 2022 [Citado el 5 de enero de 2023]; Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/26619>
27. Cárdenas. Diseño de la cámara de captación, línea de conducción y reservorio de almacenamiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Samaday, distrito de Namora, provincia de Cajamarca, departamento de Cajamarca – 2018. [Internet]; 2022 [Citado el 5 de enero de 2023]; Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/28180>
28. Sanvicente et al. Optimización de los diámetros de las tuberías de una red de distribución de agua mediante algoritmos de recocido simulado. [Internet]; 2003 [Citado el 5 de enero de 2023]; Disponible en: <http://repositorio.imta.mx/handle/20.500.12013/2103>
29. Cirelli et al. Evaluación de la condición del agua para consumo humano en Latinoamérica. [Internet]; 2005 [Citado el 5 de enero de 2023]; Disponible en: [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/31367666/01\\_Capitulo\\_01-](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/31367666/01_Capitulo_01-)

libre.pdf?1392343873=&response-content-  
disposition=inline%3B+filename%3D01\_Capitulo\_01.pdf&Expires=16732  
27386&Signature=LwAjgwIb57iIw49mtPv52IFnH3cC2nioUACwU-  
NXTaQD79RKgXLKX-  
tRyEO671KtPL2RrAfMEU2CC0DSk3T5krdDfebQM4nzguUiA43JHjEdA  
usgiHB390dVwrg305wmHwbL88RIdgpYq-  
XI4tK2OdiledwqLcpscpjLq76wRbwdEvcAlQGzGMTEbE3jC20NFuHFZ  
NjH3z8ixGNfL-  
FWUod9n~Lx19vcrSY1kUa9Em9~447iwwqkUUxp6JLxNbLTdbUHOjIHO  
B4Fqpgz3FX~XesDraot0C3NOiOwAHGb~xpOhbxgh7pqiyrn0Ym2PWUj  
K5-C2Mhx6fUWe3OJK~cw\_\_&Key-Pair-  
Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA

Anexos

## Anexo 1: Cronograma de actividades

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES																	
N°	ACTIVIDADES	AÑO 2022				AÑO 2023											
		Mes I: Diciembre				Mes II: Enero				Mes III: Febrero				Mes IV: Marzo			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Elaboración del proyecto	■	■	■	■												
2	Revisión del proyecto por el Jurado de Investigación					■	■										
3	Aprobación del proyecto por el Jurado de Investigación							■	■								
4	Exposición del proyecto al Jurado de Investigación o Docente Tutor									■	■	■	■				
5	Mejora del marco teórico y metodológico											■	■				
6	Elaboración y validación del instrumento de recolección de información												■				
7	Elaboración del consentimiento informado (*)												■				
8	Ejecución de la metodología												■				
9	Presentación de resultados de la investigación													■	■		
10	Análisis e interpretación de los resultados														■	■	
11	Redacción del pre informe de Investigación															■	■
12	Revisión del informe final por el jurado de investigación																■
13	Aprobación del informe final por el Jurado de Investigación																■
14	Presentación de ponencia en eventos científicos																■
15	Redacción de artículo científico																■

Fuente: Elaboración propia.

## Anexo 2: Presupuesto

<b>Presupuesto Desembolsable (Estudiante)</b>			
<b>Categoría</b>	<b>Base</b>	<b>% o numero</b>	<b>Total S/.</b>
<b>Suministros (*)</b>			
Impresiones	0.10	200	20.0
fotocopias	0.10	100	10.0
Empastado	5.00	1	5.0
Papel bond A-4 (500 hojas)	15.00	1	15.0
Lapiceros	1.00	3	3.0
Cuaderno A4 (100 hojas)	5.00	1	5.0
Servicios			
Uso turnitin	50.00	2	100.0
<b>Sub Total</b>			<b>158.0</b>
Gastos de viaje			
Pasajes para recolectar información	30.00	6	180.0
Alimentación por día	20.00	4	80.0
<b>Sub total</b>			<b>260.0</b>
<b>Total presupuesto desembolsable</b>			<b>418.0</b>
<b>Presupuesto no desembolsable (Universidad)</b>			
<b>Categoría</b>	<b>Base</b>	<b>% o numero</b>	<b>Total S/.</b>
Servicios			
Uso de internet (Laboratorio de aprendizaje digital - LAD)	30	4	120
Búsqueda de información en base de datos	35	2	70
Soporte informático (Modulo de investigación del ERP University - MOIC)	40	4	160
Publicación de articulo en repositorio institucional	50	1	50
<b>Sub total</b>			<b>400</b>
Recurso humano			
Asesoría personalizada (5 horas por semana)	63		252
<b>Sub Total</b>			<b>252</b>
<b>Total presupuesto no desembolsable</b>			<b>652</b>
<b>Total (S/.)</b>			<b>1070</b>

### Anexo 3: Instrumento de recolección de datos

COMPONENTE	INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN
CAPTACIÓN	Tipo de captación		
	Material de construcción		
	Caudal máximo de fuente		
	Antigüedad		
	Tipo de tubería		
	Clase de tubería		
	Diámetro de tubería		
	Cerco perimétrico		
	Cámara seca		
	Cámara húmeda		
	Accesorios		

COMPONENTE	INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN
LINEA DE CONDUCCIÓN	Tipo de línea de conducción		
	Tiempo de uso		
	Diámetro de tubería		
	Tipo de tubería		
	Válvulas		
	Longitud de la línea de conducción		
	Cámara rompe presión		

COMPONENTE	INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN
RESERVORIO	Tipo de reservorio		
	Forma		
	Tiempo de uso		
	Capacidad		
	Material de construcción		
	Accesorios		
	Diámetro de tubería		
	Cerco perimétrico		

COMPONENTE	INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN
LINEA DE ADUCCIÓN	Antigüedad		
	Diámetro		
	Velocidad		
	Presión		

COMPONENTE	INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN
RED DE DISTRIBUCIÓN	Tipo de sistema de riego		
	Velocidad		
	Presión		
	Tipo de tubería		
	Diámetro de tubería		

COMPONENTE	INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN
DOTACIÓN DE AGUA	Población actual		
	Población futura		
	Dotación por número de habitantes		
	Consumo promedio diario anual (Qm)		
	Consumo máximo diario (Qmd)		
	Consumo máximo horario (Qmh)		
	Caudal de la captación		



#### Anexo 4: Consentimiento informado

**PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENTREVISTAS  
(Ingeniería y Tecnología)**

Estimado/a participante

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

**EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA MEJORAR LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL CENTRO POBLADO DE YUNGUILLA, DISTRITO DE PONTO, PROVINCIA DE HUARI, REGIÓN ÁNCASH – 2022.**

La entrevista durará aproximadamente 15 minutos y todo lo que usted diga será tratado de manera anónima.

- La información brindada será grabada (si fuera necesario) y utilizada para esta investigación.
- Su participación es totalmente voluntaria. Usted puede detener su participación en cualquier momento si se siente afectado; así como dejar de responder alguna interrogante que le incomode. Si tiene alguna pregunta durante la entrevista, puede hacerla en el momento que mejor le parezca.
- Si tiene alguna consulta sobre la investigación o quiere saber sobre los resultados obtenidos, puede comunicarse al siguiente correo electrónico: [aalbuja.civil@gmail.com](mailto:aalbuja.civil@gmail.com) o al número 910871609 Así como con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad, al correo electrónico [1201130049@uladech.pe](mailto:1201130049@uladech.pe).

Complete la siguiente información en caso desee participar:

Nombre completo:	PRIMITIVO ORTEGA DURAND
Firma del participante:	 <hr style="width: 100%; border: 0.5px solid black;"/> Presidente del CP Primitivo Ortega Durand 32283684
Firma del investigador:	
Fecha:	15/02/2022

## Anexo 5: Ensayo de esclerometría



SOLICITADO POR:	ALBUJAR CRUZ IVAN	ESTRUCTURA:	Reservorio de almacenamiento
PROYECTO:	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA MEJORAR LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL CENTRO POBLADO DE YUNGUILLA, DISTRITO DE PONTO, PROVINCIA DE HUARI, REGIÓN ÁNCASH – 2022	LOCALIZACIÓN:	Contorno del reservorio
UBICACIÓN:	Centro Poblado De Yunguilla, Distrito De Ponto, Provincia De Huarí, Región Áncash	MATERIAL:	Concreto
REALIZADO POR:	INGEOTECNOS A&V LABORATORIOS	FECHA:	01 de Marzo del 2023

**ENSAYO DE DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE REBOTE**

**RESULTADOS DEL ENSAYO**

ENSAYO	ÍNDICE DE REBOTE
1	25
2	28
3	27
4	26
5	29
6	29
7	27
8	28
9	30
10	28
11	26
12	27
13	27
14	29
15	25
16	30

RECOMENDACIONES DEL BOLETÍN TÉCNICO CEMENTO N° 60. ASOCEM

Se tomarán 16 lecturas para obtener el promedio, en el caso de que una o dos lecturas difieran en más de 7 unidades del promedio serán descartadas, si fueran más las que difieran se anulará la prueba.

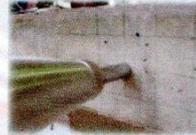


IMAGEN REFERENCIAL

**CORRELACIÓN ENTRE LA RESISTENCIA AL REBOTE - RESISTENCIA A COMPRESIÓN**

ESTRUCTURA:	Reservorio de almacenamiento
LOCALIZACIÓN:	Se muestra en el plano
UBICACIÓN:	Muros del reservorio de almacenamiento
DESCRIPCIÓN DEL CONCRETO:	Se encuentra con patologías como erosiones, grietas y fisuras
DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DEL ENSAYO:	Se tiene una superficie con un concreto desgastado, lo cual en muchas partes por el desprendimiento del concreto el acero esta expuesto
COMPOSICIÓN:	Hormigón y cemento
RESISTENCIA DE DISEÑO:	$f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
EDAD:	20 años de antigüedad
TIPO DE ENCOFRADO:	No tiene
TIPO DE MARTILLO:	Esclerómetro Tipo I (N), TEST HAMMER - BPM
MODELO N° (DEL MARTILLO):	ZC3 - A
N° DE SERIE DEL MARTILLO:	1038
PROMEDIO DE REBOTE DEL ÁREA DE ENSAYO:	27.6
POSICIÓN DE DELECTURA:	Horizontal
ÍNDICE ESCLEROMETRICO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN
28	Kgf./cm <sup>2</sup> Mpa
	220 22
VALOR DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO = 22 Mpa 220 Kgf./cm <sup>2</sup>	

**OBSERVACIONES:**

\* El ensayo se realizó en presencia del solicitante

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
 Consejo Departamental Áncash - Huaraz  
  
 MIGUEL TRINIDAD ALVARADO  
 REG. CIP. N° 160689  
 INGENIERO CIVIL



\*Jr. San Roque N° 250, Urb. Piedras Azules, Huaraz – Ancash \* Facebook: INGEOTECNOS A&V LABORATORIOS  
 \* REG. INDECOPI CERTIF. N°121348 TELF: (043)349001 RUC: 20533778829 – GEOCONSTRUC@HOTMAIL.COM

Anexo 6: Panel fotográfico



Figura 18: Cámara de captación de Yunguilla



Figura 18: Línea de conducción



Figura 19: Cámara rompe presión



Figura 20: Reservorio de almacenamiento

## Anexo 7: Reglamento y normas



# Resolución Ministerial

N° 192-2018-VIVIENDA

Lima, 16 MAYO 2018



**VISTOS:** El Memorandum N° 238-2018/VIVIENDA/VMCS/PNSR/DE de la Dirección Ejecutiva del Programa Nacional de Saneamiento Rural; el Informe N° 088-2018-VIVIENDA/VMCS-DGPRCS-DS de la Dirección de Saneamiento; el Memorandum N° 326-2018-VMCS/VIVIENDA-DGPRCS de la Dirección General de Políticas y Regulación en Construcción y Saneamiento; el Informe N° 424-2018-VIVIENDA/OGAJ de la Oficina General de Asesoría Jurídica; y,

**CONSIDERANDO:**

Que, el artículo 6 de la Ley N° 30156, Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, concordante con el artículo 5 del Decreto Legislativo N° 1280, Decreto Legislativo que aprueba la Ley Marco de la Gestión y Prestación de los Servicios de Saneamiento (Ley Marco), establece que este Ministerio es el órgano rector de las políticas nacionales y sectoriales dentro de su ámbito de competencia, las cuales son de obligatorio cumplimiento por los tres niveles de gobierno en el marco del proceso de descentralización, y en todo el territorio nacional;

Que, el artículo 2 de la Ley Marco establece que los servicios de saneamiento están conformados por sistemas y procesos que comprenden la prestación regular de los servicios de agua potable, alcantarillado sanitario, tratamiento de aguas residuales para disposición final o reúso y disposición sanitaria de excretas, en los ámbitos urbano y rural; declarando en el párrafo 3.1 del artículo 3 de la citada Ley, de necesidad pública y de preferente interés nacional la gestión y la prestación de los servicios de saneamiento con el propósito de promover el acceso universal de la población a los servicios de saneamiento sostenibles y de calidad, proteger su salud y el ambiente, la cual comprende a todos los sistemas y procesos que integran los servicios de saneamiento, a la prestación de los mismos y la ejecución de obras para su realización;

Que, mediante el Decreto Supremo N° 007-2017-VIVIENDA, se aprueba la Política Nacional de Saneamiento, como instrumento de desarrollo del sector saneamiento, la cual tiene como objetivo principal alcanzar el acceso y la cobertura universal a los servicios de saneamiento de manera sostenible y con calidad, orientado al cierre de brechas y, como consecuencia de ello, alcanzar la cobertura universal y sostenible de los servicios de saneamiento en los ámbitos urbano y rural, teniendo como uno de sus Ejes de Política la optimización de las soluciones técnicas;



**MINISTERIO DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y  
SANEAMIENTO  
DIRECCIÓN DE SANEAMIENTO**

**DIRECCIÓN GENERAL DE POLÍTICAS Y REGULACIÓN EN  
CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO**

**NORMA TÉCNICA DE DISEÑO: OPCIONES  
TECNOLÓGICAS PARA SISTEMAS DE  
SANEAMIENTO EN EL ÁMBITO RURAL**

**Abril de 2018**



**OS.010**

**CAPTACIÓN Y CONDUCCIÓN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO**

**1 OBJETIVO**

Fijar las condiciones para la elaboración de los proyectos de captación y conducción de agua para consumo humano.

**2 ALCANCES**

Esta Norma fija los requisitos mínimos a los que deben sujetarse los diseños de captación y conducción de agua para consumo humano, en localidades mayores de 2000 habitantes.

**3 FUENTE**

A fin de definir la o las fuentes de abastecimiento de agua para consumo humano, se deberán realizar los estudios que aseguren la calidad y cantidad que requiere el sistema, entre los que incluyan: identificación de fuentes alternativas, ubicación geográfica, topografía, rendimientos mínimos, variaciones anuales, análisis físico químicos, vulnerabilidad y microbiológicos y otros estudios que sean necesarios.

La fuente de abastecimiento a utilizarse en forma directa o con obras de regulación, deberá asegurar el caudal máximo diario para el periodo de diseño.

La calidad del agua de la fuente, deberá satisfacer los requisitos establecidos en la Legislación vigente en el País.

**4. CAPTACIÓN**

El diseño de las obras deberá garantizar como mínimo la captación del caudal máximo diario necesario protegiendo a la fuente de la contaminación. Se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones generales:

**4.1 AGUAS SUPERFICIALES**

- a) Las obras de toma que se ejecuten en los cursos de aguas superficiales, en lo posible no deberán modificar el flujo normal de la fuente, deben ubicarse en zonas que no causen erosión o sedimentación y deberán estar por debajo de los niveles mínimos de agua en periodos de estiaje.
- b) Toda toma debe disponer de los elementos necesarios para impedir el paso de sólidos y facilitar su remoción, así como de un sistema de regulación y control. El exceso de captación deberá retornar al curso original.
- c) La toma deberá ubicarse de tal manera que las variaciones de nivel no alteren el funcionamiento normal de la captación.



## 4.2 AGUAS SUBTERRÁNEAS

El uso de las aguas subterráneas se determinará mediante un estudio a través del cual se evaluará la disponibilidad del recurso de agua en cantidad, calidad y oportunidad para el fin requerido.

### 4.2.1 Pozos Profundos

- a) Los pozos deberán ser perforados previa autorización de los organismos competentes del Ministerio de Agricultura, en concordancia con la Ley General de Aguas vigente. Así mismo, concluida la construcción y equipamiento del pozo se deberá solicitar licencia de uso de agua al mismo organismo.
- b) La ubicación de los pozos y su diseño preliminar serán determinados como resultado del correspondiente estudio hidrogeológico específico a nivel de diseño de obra. En la ubicación no sólo se considerará las mejores condiciones hidrogeológicas del acuífero sino también el suficiente distanciamiento que debe existir con relación a otros pozos vecinos existentes y/ o proyectados para evitar problemas de interferencias.
- c) El menor diámetro del forro de los pozos deberá ser por lo menos de 8 cm mayor que el diámetro exterior de los impulsores de la bomba por instalarse.
- d) Durante la perforación del pozo se determinará su diseño definitivo, sobre la base de los resultados del estudio de las muestras del terreno extraído durante la perforación y los correspondientes registros geofísicos. El ajuste del diseño se refiere sobre todo a la profundidad final de la perforación, localización y longitud de los filtros.
- e) Los filtros serán diseñados considerando el caudal de bombeo; la granulometría y espesor de los estratos; velocidad de entrada, así como la calidad de las aguas.
- f) La construcción de los pozos se hará en forma tal que se evite el arenamiento de ellos, y se obtenga un óptimo rendimiento a una alta eficiencia hidráulica, lo que se conseguirá con uno o varios métodos de desarrollo.
- g) Todo pozo, una vez terminada su construcción, deberá ser sometido a una prueba de rendimiento a caudal variable durante 72 horas continuas como mínimo, con la finalidad de determinar el caudal explotable y las condiciones para su equipamiento. Los resultados de la prueba deberán ser expresados en gráficos que relacionen la depresión con los caudales, indicándose el tiempo de bombeo.

- h) Durante la construcción del pozo y pruebas de rendimiento se deberá tomar muestras de agua a fin de determinar su calidad y conveniencia de utilización.

#### 4.2.2 Pozos Excavados

- a) Salvo el caso de pozos excavados para uso doméstico unifamiliar, todos los demás deben perforarse previa autorización del Ministerio de Agricultura. Así mismo, concluida la construcción y equipamiento del pozo se deberá solicitar licencia de uso de agua al mismo organismo.
- b) El diámetro de excavación será aquel que permita realizar las operaciones de excavación y revestimiento del pozo, señalándose a manera de referencia 1,50 m.
- c) La profundidad del pozo excavado se determinará en base a la profundidad del nivel estático de la napa y de la máxima profundidad que técnicamente se pueda excavar por debajo del nivel estático.
- d) El revestimiento del pozo excavado deberá ser con anillos ciego de concreto del tipo deslizante o fijo, hasta el nivel estático y con aberturas por debajo de él.
- e) En la construcción del pozo se deberá considerar una escalera de acceso hasta el fondo para permitir la limpieza y mantenimiento, así como para la posible profundización en el futuro.
- f) El motor de la bomba puede estar instalado en la superficie del terreno o en una plataforma en el interior del pozo, debiéndose considerar en este último caso las medidas de seguridad para evitar la contaminación del agua.
- g) Los pozos deberán contar con sellos sanitarios, cerrándose la boca con una tapa hermética para evitar la contaminación del acuífero, así como accidentes personales. La cubierta del pozo deberá sobresalir 0,50 m como mínimo, con relación al nivel de inundación.
- h) Todo pozo, una vez terminada su construcción, deberá ser sometido a una prueba de rendimiento, para determinar su caudal de explotación y las características técnicas de su equipamiento.
- i) Durante la construcción del pozo y pruebas de rendimiento se deberá tomar muestras de agua a fin de determinar su calidad y conveniencia de utilización.

#### 4.2.3 Galerías Filtrantes

- a) Las galerías filtrantes serán diseñadas previo estudio, de acuerdo a la ubicación del nivel de la napa, rendimiento del acuífero y al corte geológico obtenido mediante excavaciones de prueba.
- b) La tubería a emplearse deberá colocarse con juntas no estancas y que asegure su alineamiento.
- c) El área filtrante circundante a la tubería se formará con grava seleccionada y lavada, de granulometría y espesor adecuado a las características del terreno y a las perforaciones de la tubería.
- d) Se proveerá cámaras de inspección espaciadas convenientemente en función del diámetro de la tubería, que permita una operación y mantenimiento adecuado.
- e) La velocidad máxima en los conductos será de 0,60 m/s
- f) La zona de captación deberá estar adecuadamente protegida para evitar la contaminación de las aguas subterráneas.
- g) Durante la construcción de las galerías y pruebas de rendimiento se deberá tomar muestras de agua a fin de determinar su calidad y la conveniencia de utilización.

#### 4.2.4 Manantiales

- a) La estructura de captación se construirá para obtener el máximo rendimiento del afloramiento.
- b) En el diseño de las estructuras de captación, deberán preverse válvulas, accesorios, tubería de limpieza, rebose y tapa de inspección con todas las protecciones sanitarias correspondientes.
- c) Al inicio de la tubería de conducción se instalará su correspondiente canastilla.
- d) La zona de captación deberá estar adecuadamente protegida para evitar la contaminación de las aguas.
- e) Deberá tener canales de drenaje en la parte superior y alrededor de la captación para evitar la contaminación por las aguas superficiales.

### 5. CONDUCCIÓN

Se denomina obras de conducción a las estructuras y elementos que sirven para transportar el agua desde la captación hasta al reservorio o planta de tratamiento.

La estructura deberá tener capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo diario.

## 5.1 CONDUCCIÓN POR GRAVEDAD

### 5.1.1 Canales

- a) Las características y material con que se construyan los canales serán determinados en función al caudal y la calidad del agua.
- b) La velocidad del flujo no debe producir depósitos ni erosiones y en ningún caso será menor de 0,60 m/s
- c) Los canales deberán ser diseñados y construidos teniendo en cuenta las condiciones de seguridad que garanticen su funcionamiento permanente y preserven la cantidad y calidad del agua.

### 5.1.2 Tuberías

- a) Para el diseño de la conducción con tuberías se tendrá en cuenta las condiciones topográficas, las características del suelo y la climatología de la zona a fin de determinar el tipo y calidad de la tubería.
- b) La velocidad mínima no debe producir depósitos ni erosiones, en ningún caso será menor de 0,60 m/s
- c) La velocidad máxima admisible será:

En los tubos de concreto	3 m/s
En tubos de asbesto-cemento, acero y PVC	5 m/s

Para otros materiales deberá justificarse la velocidad máxima admisible.

- d) Para el cálculo hidráulico de las tuberías que trabajen como canal, se recomienda la fórmula de Manning, con los siguientes coeficientes de rugosidad:

Asbesto-cemento y PVC	0,010
Hierro Fundido y concreto	0,015

Para otros materiales deberá justificarse los coeficientes de rugosidad.

- e) Para el cálculo de las tuberías que trabajan con flujo a presión se utilizarán fórmulas racionales. En caso de aplicarse la fórmula de Hazen y Williams, se utilizarán los coeficientes de fricción que se establecen en la Tabla N° 1. Para el caso de tuberías no consideradas, se deberá justificar técnicamente el valor utilizado.

TABLA N°1

**COEFICIENTES DE FRICCIÓN "C" EN  
LA FÓRMULA DE HAZEN Y WILLIAMS**

TIPO DE TUBERIA	"C"
Acero sin costura	120
Acero soldado en espiral	100
Cobre sin costura	150
Concreto	110
Fibra de vidrio	150
Hierro fundido	100
Hierro fundido con revestimiento	140
Hierro galvanizado	100
Polietileno, Asbesto Cemento	140
Polí(cloruro de vinilo)(PVC)	150

### 5.1.3 Accesorios

#### a) Válvulas de aire

En las líneas de conducción por gravedad y/o bombeo, se colocarán válvulas extractoras de aire cuando haya cambio de dirección en los tramos con pendiente positiva. En los tramos de pendiente uniforme se colocarán cada 2.0 km como máximo.

Si hubiera algún peligro de colapso de la tubería a causa del material de la misma y de las condiciones de trabajo, se colocarán válvulas de doble acción (admisión y expulsión).

El dimensionamiento de las válvulas se determinará en función del caudal, presión y diámetro de la tubería.

#### b) Válvulas de purga

Se colocará válvulas de purga en los puntos bajos, teniendo en consideración la calidad del agua a conducirse y la modalidad de funcionamiento de la línea. Las válvulas de purga se dimensionarán de acuerdo a la velocidad de drenaje, siendo recomendable que el diámetro de la válvula sea menor que el diámetro de la tubería.

#### c) Estas válvulas deberán ser instaladas en cámaras adecuadas, seguras y con elementos que permitan su fácil operación y mantenimiento.

## 5.2 CONDUCCIÓN POR BOMBEO

#### a) Para el cálculo de las líneas de conducción por bombeo, se recomienda el uso de la fórmula de Hazen y Williams. El

dimensionamiento se hará de acuerdo al estudio del diámetro económico.

- b) Se deberá considerar las mismas recomendaciones para el uso de válvulas de aire y de purga del numeral 5.1.3

### 5.3 CONSIDERACIONES ESPECIALES

- a) En el caso de suelos agresivos o condiciones severas de clima, deberá considerarse tuberías de material adecuado y debidamente protegido.
- b) Los cruces con carreteras, vías férreas y obras de arte, deberán diseñarse en coordinación con el organismo competente.
- c) Deberá diseñarse anclajes de concreto simple, concreto armado o de otro tipo en todo accesorio, ó válvula, considerando el diámetro, la presión de prueba y condición de instalación de la tubería.
- d) En el diseño de toda línea de conducción se deberá tener en cuenta el golpe de ariete.

## GLOSARIO

<b>ACUIFERO</b>	Estrato subterráneo saturado de agua del cual ésta fluye fácilmente.
<b>AGUA SUBTERRANEA</b>	Agua localizada en el subsuelo y que generalmente requiere de excavación para su extracción.
<b>AFLORAMIENTO</b>	Son las fuentes o surgencias, que en principio deben ser consideradas como aliviaderos naturales de los acuíferos.
<b>CALIDAD DE AGUA</b>	Características físicas, químicas, y bacteriológicas del agua que la hacen aptas para el consumo humano, sin implicancias para la salud, incluyendo apariencia, gusto y olor.
<b>CAUDAL MAXIMO DIARIO</b>	Caudal más alto en un día, observado en el periodo de un año, sin tener en cuenta los consumos por incendios, pérdidas, etc.
<b>DEPRESION</b>	Entendido como abatimiento, es el descenso que experimenta el nivel del agua cuando se está bombeando o cuando el pozo fluye naturalmente. Es la diferencia, medida en metros, entre el nivel estático y el nivel dinámico.

<b>FILTROS</b>	Es la rejilla del pozo que sirve como sección de captación de un pozo que toma el agua de un acuífero de material no consolidado.
<b>FORRO DE POZOS</b>	Es la tubería de revestimiento colocada unas veces durante la perforación, otras después de acabada ésta. La que se coloca durante la perforación puede ser provisional o definitiva. La finalidad más frecuente de la primera es la de sostener el terreno mientras se avanza con la perforación. La finalidad de la segunda es revestir definitivamente el pozo.
<b>POZO EXCAVADO</b>	Es la penetración del terreno en forma manual. El diámetro mínimo es aquel que permite el trabajo de un operario en su fondo.
<b>POZO PERFORADO</b>	Es la penetración del terreno utilizando maquinaria. En este caso la perforación puede ser iniciada con un antepozo hasta una profundidad conveniente y, luego, se continúa con el equipo de perforación.
<b>SELLO SANITARIO</b>	Elementos utilizados para mantener las condiciones sanitarias óptimas en la estructura de ingreso a la captación.
<b>TOMA DE AGUA</b>	Dispositivo o conjunto de dispositivos destinados a desviar el agua desde una fuente hasta los demás órganos constitutivos de una captación

**OS.030**

**ALMACENAMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO**

**ÍNDICE**

	<b>PÁG.</b>
<b>1. ALCANCE</b>	<b>2</b>
<b>2. FINALIDAD</b>	<b>2</b>
<b>3. ASPECTOS GENERALES</b>	<b>2</b>
<b>3.1 Determinación del volumen de almacenamiento</b>	<b>2</b>
<b>3.2 Ubicación</b>	<b>2</b>
<b>3.3 Estudios Complementarios</b>	<b>2</b>
<b>3.4 Vulnerabilidad</b>	<b>2</b>
<b>3.5 Caseta de Válvulas</b>	<b>2</b>
<b>3.6 Mantenimiento</b>	<b>2</b>
<b>3.7 Seguridad Aérea</b>	<b>3</b>
<b>4. VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO</b>	<b>3</b>
<b>4.1 Volumen de Regulación</b>	<b>3</b>
<b>4.2 Volumen Contra Incendio</b>	<b>3</b>
<b>4.3 Volumen de Reserva</b>	<b>3</b>
<b>5. RESERVORIOS: CARACTERÍSTICAS E INSTALACIONES</b>	<b>3</b>
<b>5.1 Funcionamiento</b>	<b>3</b>
<b>5.2 Instalaciones</b>	<b>4</b>
<b>5.3 Accesorios</b>	<b>4</b>

**OS.030**  
**ALMACENAMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO**

**1 ALCANCE**

Esta Norma señala los requisitos mínimos que debe cumplir el sistema de almacenamiento y conservación de la calidad del agua para consumo humano.

**2 FINALIDAD**

Los sistemas de almacenamiento tienen como función suministrar agua para consumo humano a las redes de distribución, con las presiones de servicio adecuadas y en cantidad necesaria que permita compensar las variaciones de la demanda. Asimismo deberán contar con un volumen adicional para suministro en casos de emergencia como incendio, suspensión temporal de la fuente de abastecimiento y/o paralización parcial de la planta de tratamiento.

**3 ASPECTOS GENERALES**

**3.1 Determinación del volumen de almacenamiento**

El volumen deberá determinarse con las curvas de variación de la demanda horaria de las zonas de abastecimiento ó de una población de características similares.

**3.2 Ubicación**

Los reservorios se deben ubicar en áreas libres. El proyecto deberá incluir un cerco que impida el libre acceso a las instalaciones.

**3.3 Estudios Complementarios**

Para el diseño de los reservorios de almacenamiento se deberá contar con información de la zona elegida, como fotografías aéreas, estudios de: topografía, mecánica de suelos, variaciones de niveles freáticos, características químicas del suelo y otros que se considere necesario.

**3.4 Vulnerabilidad**

Los reservorios no deberán estar ubicados en terrenos sujetos a inundación, deslizamientos ú otros riesgos que afecten su seguridad.

**3.5 Caseta de Válvulas**

Las válvulas, accesorios y los dispositivos de medición y control, deberán ir alojadas en casetas que permitan realizar las labores de operación y mantenimiento con facilidad.

**3.6 Mantenimiento**

Se debe prever que las labores de mantenimiento sean efectuadas sin causar interrupciones prolongadas del servicio. La instalación debe contar

con un sistema de "by pass" entre la tubería de entrada y salida ó doble cámara de almacenamiento.

### 3.7 Seguridad Aérea

Los reservorios elevados en zonas cercanas a pistas de aterrizaje deberán cumplir las indicaciones sobre luces de señalización impartidas por la autoridad competente.

## 4 VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO

El volumen total de almacenamiento estará conformado por el volumen de regulación, volumen contra incendio y volumen de reserva.

### 4.1 Volumen de Regulación

El volumen de regulación será calculado con el diagrama masa correspondiente a las variaciones horarias de la demanda.

Cuando se comprueba la no disponibilidad de esta información, se deberá adoptar 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 del suministro.

### 4.2 Volumen Contra Incendio

En los casos que se considere demanda contra incendio, deberá asignarse un volumen mínimo adicional de acuerdo al siguiente criterio:

- 50 m3 para áreas destinadas netamente a vivienda.
- Para áreas destinadas a uso comercial o industrial deberá calcularse utilizando el gráfico para agua contra incendio de sólidos del anexo 1, considerando un volumen aparente de incendio de 3000 metros cúbicos y el coeficiente de apilamiento respectivo.

Independientemente de este volumen los locales especiales (Comerciales, Industriales y otros) deberán tener su propio volumen de almacenamiento de agua contra incendio.

### 4.3 Volumen de Reserva

De ser el caso, deberá justificarse un volumen adicional de reserva.

## 5 RESERVORIOS: CARACTERÍSTICAS E INSTALACIONES

### 5.1 Funcionamiento

Deberán ser diseñados como reservorio de cabecera. Su tamaño y forma responderá a la topografía y calidad del terreno, al volumen de almacenamiento, presiones necesarias y materiales de construcción a

emplearse. La forma de los reservorios no debe representar estructuras de elevado costo.

## 5.2 Instalaciones

Los reservorios de agua deberán estar dotados de tuberías de entrada, salida, rebose y desagüe.

En las tuberías de entrada, salida y desagüe se instalará una válvula de interrupción ubicada convenientemente para su fácil operación y mantenimiento. Cualquier otra válvula especial requerida se instalará para las mismas condiciones.

Las bocas de las tuberías de entrada y salida deberán estar ubicadas en posición opuesta, para permitir la renovación permanente del agua en el reservorio.

La tubería de salida deberá tener como mínimo el diámetro correspondiente al caudal máximo horario de diseño.

La tubería de rebose deberá tener capacidad mayor al caudal máximo de entrada, debidamente sustentada.

El diámetro de la tubería de desagüe deberá permitir un tiempo de vaciado menor a 8 horas. Se deberá verificar que la red de alcantarillado receptora tenga la capacidad hidráulica para recibir este caudal.

El piso del reservorio deberá tener una pendiente hacia el punto de desagüe que permita evacuarlo completamente.

El sistema de ventilación deberá permitir la circulación del aire en el reservorio con una capacidad mayor que el caudal máximo de entrada ó salida de agua. Estará provisto de los dispositivos que eviten el ingreso de partículas, insectos y luz directa del sol.

Todo reservorio deberá contar con los dispositivos que permitan conocer los caudales de ingreso y de salida, y el nivel del agua en cualquier instante.

Los reservorios enterrados deberán contar con una cubierta impermeabilizante, con la pendiente necesaria que facilite el escurrimiento. Si se ha previsto jardines sobre la cubierta se deberá contar con drenaje que evite la acumulación de agua sobre la cubierta. Deben estar alejados de focos de contaminación, como pozas de percolación, letrinas, botaderos; o protegidos de los mismos. Las paredes y fondos estarán impermeabilizadas para evitar el ingreso de la napa y agua de riego de jardines.

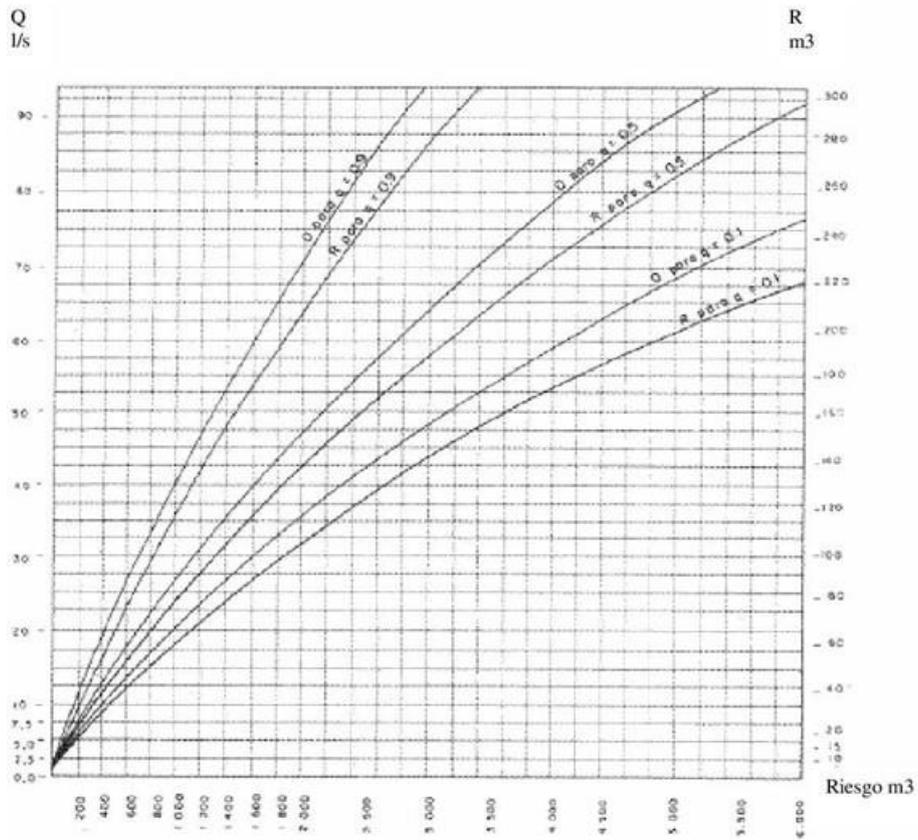
La superficie interna de los reservorios será, lisa y resistente a la corrosión.

## 5.3 Accesorios

Los reservorios deberán estar provistos de tapa sanitaria, escaleras de acero inoxidable y cualquier otro dispositivo que contribuya a un mejor control y funcionamiento.

ANEXO 1

GRÁFICO PARA AGUA CONTRA INCENDIO DE SÓLIDOS



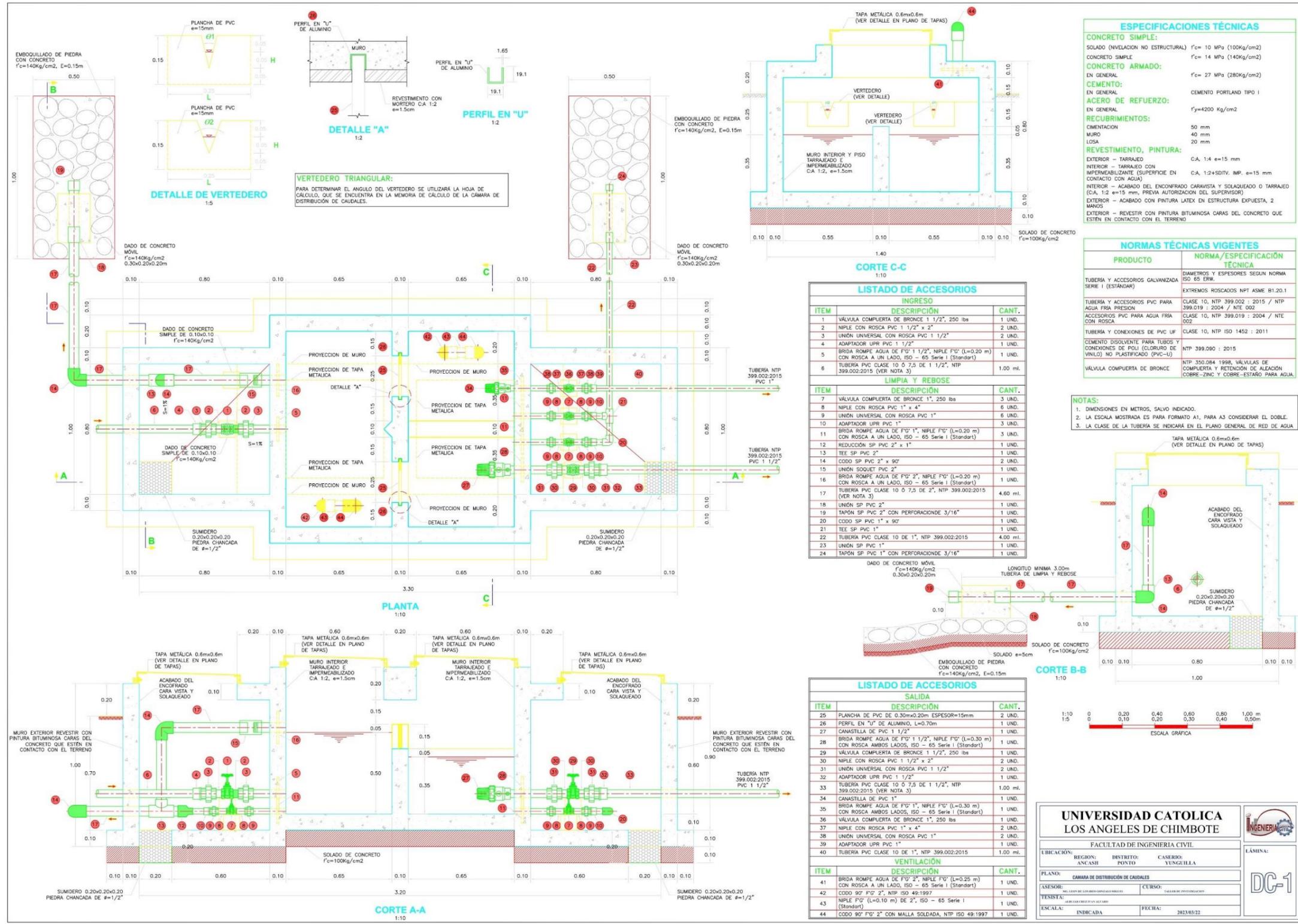
Q: Caudal de agua en l/s para extinguir el fuego  
 R: Volumen de agua en m3 necesarios para reserva  
 g: Factor de Apilamiento

g = 0.9 Compacto  
 g = 0.5 Medio  
 g = 0.1 Poco Compacto

R: Riesgo, volumen aparente del incendio en m3

## Anexo 8: Plano de Ubicación y Localización





### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

**CONCRETO SIMPLE:**  
 SOLADO (NIVELACION NO ESTRUCTURAL)  $f_c = 10 \text{ MPa}$  (100kg/cm<sup>2</sup>)  
 CONCRETO SIMPLE  $f_c = 14 \text{ MPa}$  (140kg/cm<sup>2</sup>)

**CONCRETO ARMADO:**  
 $f_c = 27 \text{ MPa}$  (280kg/cm<sup>2</sup>)

**CEMENTO:**  
 EN GENERAL CEMENTO PORTLAND TIPO I

**ACERO DE REFUERZO:**  
 EN GENERAL  $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$

**RECUBRIMIENTOS:**  
 CIMENTACION 50 mm  
 MURO 40 mm  
 LUSA 20 mm

**REVESTIMIENTO, PINTURA:**  
 EXTERIOR - TARRAJEO C.A. 1:4 e=15 mm  
 INTERIOR - TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE (SUPERFICIE EN CONTACTO CON AGUA) C.A. 1:2+SDIV. IMP. e=15 mm  
 INTERIOR - ACABADO DEL ENCOFRADO CARAVISTA Y SOLAQUEADO O TARRAJEO (C.A. 1:2 e=15 mm, PREVIA AUTORIZACION DEL SUPERVISOR)  
 EXTERIOR - ACABADO CON PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA EXPUESTA, 2 MANOS  
 EXTERIOR - REVESTIR CON PINTURA BITUMINOSA CARAS DEL CONCRETO QUE ESTEN EN CONTACTO CON EL TERRENO

### NORMAS TÉCNICAS VIGENTES

PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACION TÉCNICA
TUBERÍA Y ACCESORIOS GALVANIZADA SERIE I (ESTÁNDAR)	DIÁMETROS Y ESPESORES SEGUN NORMA ISO 65 ERW, EXTREMOS ROSCADOS NPT ASME B1.20.1
TUBERÍA Y ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRIA PRESION	CLASE 10, NTP 399.002 : 2015 / NTP 399.019 : 2004 / NTE 002
ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRIA CON ROSCA	CLASE 10, NTP 399.019 : 2004 / NTE 002
TUBERÍA Y CONEXIONES DE PVC UF	CLASE 10, NTP ISO 1452 : 2011
CEMENTO DISOLVENTE PARA TUBOS Y CONEXIONES DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC-U)	NTP 399.090 : 2015
VÁLVULA COMPUERTA DE BRONCE	NTP 350.084 1998, VÁLVULAS DE COMPUERTA Y RETENCION DE ALIACION COBRE-ZINC Y COBRE-ESTAÑO PARA AGUA.

- NOTAS:**
1. DIMENSIONES EN METROS, SALVO INDICADO.
  2. LA ESCALA MOSTRADA ES PARA FORMATO A1, PARA A3 CONSIDERAR EL DOBLE.
  3. LA CLASE DE LA TUBERIA SE INDICARA EN EL PLANO GENERAL DE RED DE AGUA.

### LISTADO DE ACCESORIOS

**INGRESO**

ITEM	DESCRIPCION	CANT.
1	VÁLVULA COMPUERTA DE BRONCE 1 1/2", 250 lbs	1 UND.
2	NIPLE CON ROSCA PVC 1 1/2" x 2"	2 UND.
3	UNION UNIVERSAL CON ROSCA PVC 1 1/2"	2 UND.
4	ADAPTADOR UPR PVC 1 1/2"	1 UND.
5	BRIDA ROMPE AGUA DE Fº 1 1/2", NIPLE Fº (L=0.20 m) CON ROSCA A UN LADO, ISO - 65 Serie I (Standart)	1 UND.
6	TUBERIA PVC CLASE 10 Ø 7.5 DE 1 1/2", NTP 399.002:2015 (VER NOTA 3)	1.00 ml.

**LIMPIA Y REBOSE**

ITEM	DESCRIPCION	CANT.
7	VÁLVULA COMPUERTA DE BRONCE 1", 250 lbs	3 UND.
8	NIPLE CON ROSCA PVC 1" x 4"	6 UND.
9	UNION UNIVERSAL CON ROSCA PVC 1"	6 UND.
10	ADAPTADOR UPR PVC 1"	3 UND.
11	BRIDA ROMPE AGUA DE Fº 1", NIPLE Fº (L=0.20 m) CON ROSCA A UN LADO, ISO - 65 Serie I (Standart)	3 UND.
12	REDUCCION SP PVC 2" x 1"	1 UND.
13	TEE SP PVC 2"	1 UND.
14	CODO SP PVC 2" x 90°	2 UND.
15	UNION SOQUET PVC 2"	1 UND.
16	BRIDA ROMPE AGUA DE Fº 2", NIPLE Fº (L=0.20 m) CON ROSCA A UN LADO, ISO - 65 Serie I (Standart)	1 UND.
17	TUBERIA PVC CLASE 10 Ø 7.5 DE 2", NTP 399.002:2015 (VER NOTA 3)	4.60 ml.
18	UNION SP PVC 2"	1 UND.
19	TAPON SP PVC 2" CON PERFORACIONE 3/16"	1 UND.
20	CODO SP PVC 1" x 90°	1 UND.
21	TEE SP PVC 1"	1 UND.
22	TUBERIA PVC CLASE 10 DE 1", NTP 399.002:2015	4.00 ml.
23	UNION SP PVC 1"	1 UND.
24	TAPON SP PVC 1" CON PERFORACIONE 3/16"	1 UND.

### LISTADO DE ACCESORIOS

**SALIDA**

ITEM	DESCRIPCION	CANT.
25	PLANCHA DE PVC DE 0.30x0.20m ESPESOR=15mm	2 UND.
26	PERFIL EN "U" DE ALUMINIO, L=0.70m	1 UND.
27	CANSTILLA DE PVC 1 1/2"	1 UND.
28	BRIDA ROMPE AGUA DE Fº 1 1/2", NIPLE Fº (L=0.30 m) CON ROSCA AMBOS LADOS, ISO - 65 Serie I (Standart)	1 UND.
29	VÁLVULA COMPUERTA DE BRONCE 1 1/2", 250 lbs	1 UND.
30	NIPLE CON ROSCA PVC 1 1/2" x 2"	2 UND.
31	UNION UNIVERSAL CON ROSCA PVC 1 1/2"	2 UND.
32	ADAPTADOR UPR PVC 1 1/2"	1 UND.
33	TUBERIA PVC CLASE 10 Ø 7.5 DE 1 1/2", NTP 399.002:2015 (VER NOTA 3)	1.00 ml.
34	CANSTILLA DE PVC 1"	1 UND.
35	BRIDA ROMPE AGUA DE Fº 1", NIPLE Fº (L=0.30 m) CON ROSCA AMBOS LADOS, ISO - 65 Serie I (Standart)	1 UND.
36	VÁLVULA COMPUERTA DE BRONCE 1", 250 lbs	1 UND.
37	NIPLE CON ROSCA PVC 1" x 4"	2 UND.
38	UNION UNIVERSAL CON ROSCA PVC 1"	2 UND.
39	ADAPTADOR UPR PVC 1"	1 UND.
40	TUBERIA PVC CLASE 10 DE 1", NTP 399.002:2015	1.00 ml.

**VENTILACION**

ITEM	DESCRIPCION	CANT.
41	BRIDA ROMPE AGUA DE Fº 2", NIPLE Fº (L=0.25 m) CON ROSCA A UN LADO, ISO - 65 Serie I (Standart)	1 UND.
42	CODO 90° Fº 2", NTP ISO 49:1997	1 UND.
43	NIPLE Fº (L=0.10 m) DE 2", ISO - 65 Serie I (Standart)	1 UND.
44	CODO 90° Fº 2" CON MALLA SOLDADA, NTP ISO 49:1997	1 UND.

**UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE**

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

UBICACION: REGION: ANCASH DISTRITO: PUNTO CASERIO: YUNGUELLA

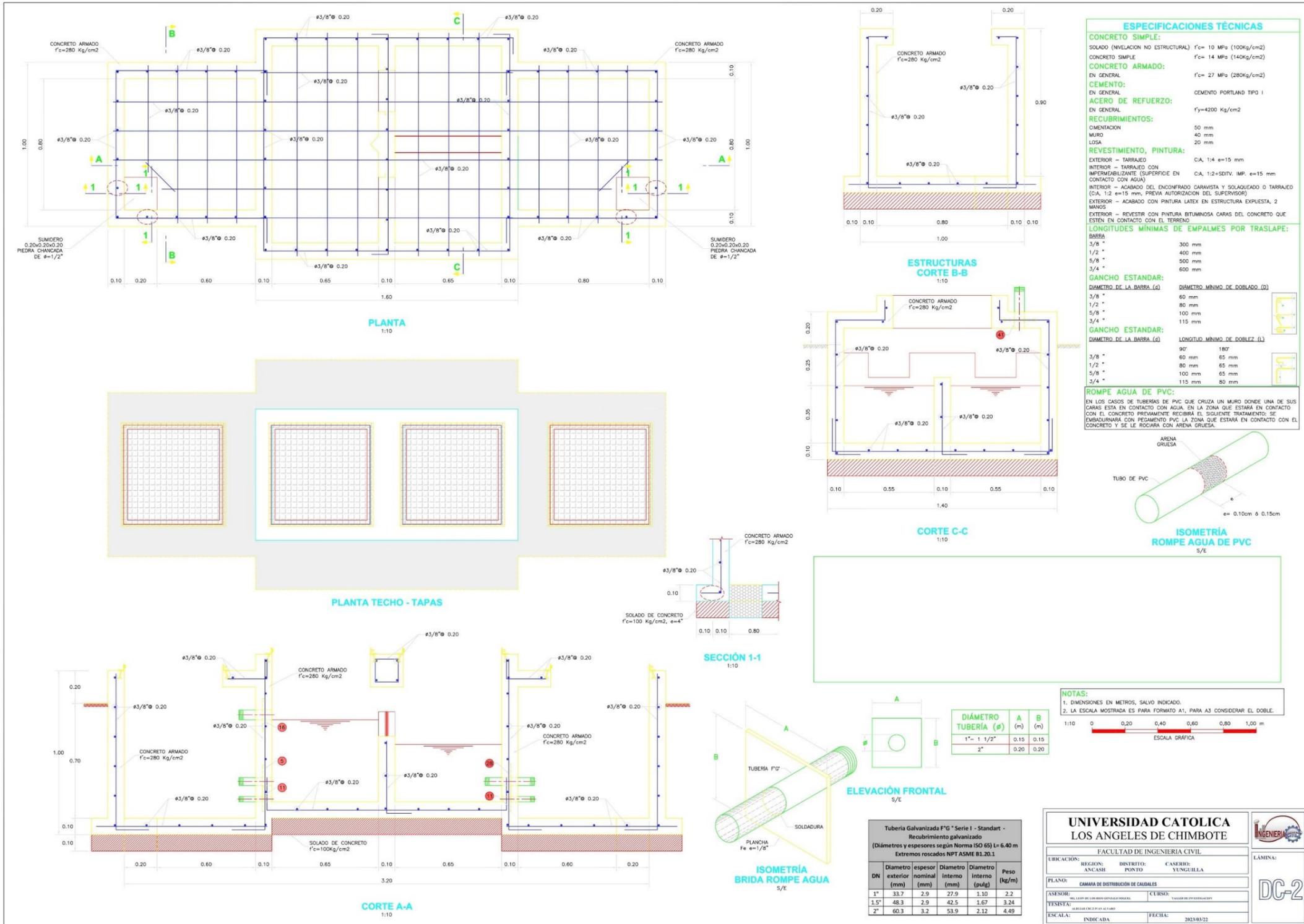
PLANO: CAMARA DE DISTRIBUCION DE CAUDALES

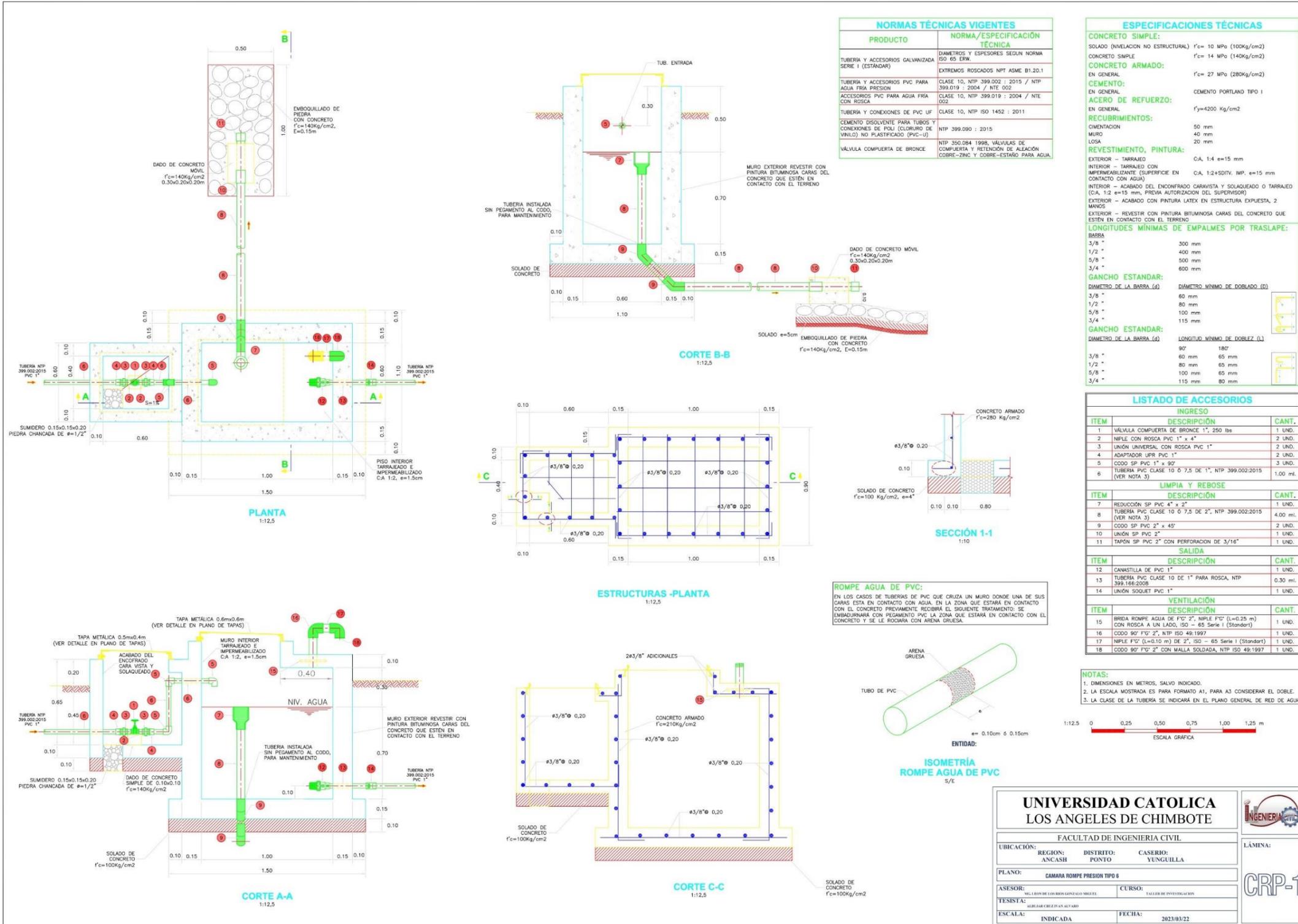
ASESOR: ING. LEONARDO LUIS GONZALEZ BARRERA CURSO: TALLER DE PROYECTACION

TESISTA: ANDREA CRISTINA GUSTAVO

ESCALA: ENDCADA FECHA: 2023/03/23

LÁMINA: DC-1





NORMAS TÉCNICAS VIGENTES	
PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
TUBERÍA Y ACCESORIOS GALVANIZADA SERIE I (ESTÁNDAR)	DIÁMETROS Y ESPESORES SEGUN NORMA ISO 65 ERW.
TUBERÍA Y ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRIA PRESION	EXTREMOS ROSCADOS NPT ASME B1.20.1
ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRIA CON ROSCA	CLASE 10, NTP 399.002 : 2015 / NTP 399.019 : 2004 / NTE 002
TUBERÍA Y CONEXIONES DE PVC UF	CLASE 10, NTP ISO 1452 : 2011
CEMENTO DISOLVENTE PARA TUBOS Y CONEXIONES DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC-U)	NTP 399.090 : 2015
VÁLVULA COMPUERTA DE BRONCE	NTP 350.084 1998, VÁLVULAS DE COMPUERTA Y RETENCIÓN DE ALEACIÓN COBRE-ZINC Y COBRE-ESTAÑO PARA AGUA

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
<b>CONCRETO SIMPLE:</b>	
SOLADO (NIVELACION NO ESTRUCTURAL)	f'c= 10 MPa (100Kg/cm2)
CONCRETO SIMPLE	f'c= 14 MPa (140Kg/cm2)
<b>CONCRETO ARMADO:</b>	
EN GENERAL	f'c= 27 MPa (280Kg/cm2)
<b>CEMENTO:</b>	
EN GENERAL	CEMENTO PORTLAND TIPO I
<b>ACERO DE REFUERZO:</b>	
EN GENERAL	f'y=4200 Kg/cm2
<b>RECUBRIMIENTOS:</b>	
CIMENTACION	50 mm
MURO	40 mm
LOSA	20 mm
<b>REVESTIMIENTO, PINTURA:</b>	
EXTERIOR - TARRAJEO	C/A, 1:4 e=15 mm
INTERIOR - TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE (SUPERFICIE EN CONTACTO CON AGUA)	C/A, 1:2+S/DIV. IMP. e=15 mm
INTERIOR - ACABADO DEL ENCFRADO CARAVISTA Y SOLAQUEADO O TARRAJEO (C/A, 1:2 e=15 mm, PREVIA AUTORIZACION DEL SUPERVISOR)	
EXTERIOR - ACABADO CON PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA EXPUESTA, 2 MANOS	
EXTERIOR - REVESTIR CON PINTURA BITUMINOSA CARAS DEL CONCRETO QUE ESTEN EN CONTACTO CON EL TERRENO	
<b>LONGITUDES MINIMAS DE EMPALMES POR TRASLAPE:</b>	
BARRA	
3/8 "	300 mm
1/2 "	400 mm
5/8 "	500 mm
3/4 "	600 mm
<b>GANCHO ESTANDAR:</b>	
DIÁMETRO DE LA BARRA (d)	DIÁMETRO MÍNIMO DE DOBLADO (D)
3/8 "	80 mm
1/2 "	80 mm
5/8 "	100 mm
3/4 "	115 mm
<b>GANCHO ESTANDAR:</b>	
DIÁMETRO DE LA BARRA (d)	LONGITUD MÍNIMO DE DOBLEZ (L)
3/8 "	90° 180°
1/2 "	80 mm 65 mm
5/8 "	100 mm 65 mm
3/4 "	115 mm 80 mm

LISTADO DE ACCESORIOS		
<b>INGRESO</b>		
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	VÁLVULA COMPUERTA DE BRONCE 1", 250 lbs	1 UND.
2	NIPLE CON ROSCA PVC 1" x 4"	2 UND.
3	UNIÓN UNIVERSAL CON ROSCA PVC 1"	2 UND.
4	ADAPTADOR UPRR PVC 1"	2 UND.
5	CODO SP PVC 1" x 90°	3 UND.
6	TUBERÍA PVC CLASE 10 O 7,5 DE 1", NTP 399.002:2015 (VER NOTA 3)	1,00 ml.
<b>LIMPIA Y REBOSE</b>		
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
7	REDUCCIÓN SP PVC 4" x 2"	1 UND.
8	TUBERÍA PVC CLASE 10 O 7,5 DE 2", NTP 399.002:2015 (VER NOTA 3)	4,00 ml.
9	CODO SP PVC 2" x 45°	2 UND.
10	UNIÓN SP PVC 2"	1 UND.
11	TAPÓN SP PVC 2" CON PERFORACION DE 3/16"	1 UND.
<b>SALIDA</b>		
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
12	CANASTILLA DE PVC 1"	1 UND.
13	TUBERÍA PVC CLASE 10 DE 1" PARA ROSCA, NTP 399.166:2008	0,30 ml.
14	UNIÓN SOQUET PVC 1"	1 UND.
<b>VENTILACIÓN</b>		
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
15	BREDA ROMPE AGUA DE F'2" 2", NIPLE F'2" (L=0,25 m) CON ROSCA A UN LADO, ISO - 65 Serie I (Standart)	1 UND.
16	CODO 90° F'2" 2", NTP ISO 49:1997	1 UND.
17	NIPLE F'2" (L=0,10 m) DE 2", ISO - 65 Serie I (Standart)	1 UND.
18	CODO 90° F'2" 2" CON MALLA SOLDADA, NTP ISO 49:1997	1 UND.

**NOTAS:**  
 1. DIMENSIONES EN METROS, SALVO INDICADO.  
 2. LA ESCALA MOSTRADA ES PARA FORMATO A1, PARA A3 CONSIDERAR EL DOBLE.  
 3. LA CLASE DE LA TUBERÍA SE INDICARÁ EN EL PLANO GENERAL DE RED DE AGUA



**UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE**

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

UBICACION: REGION: ANCASH    DISTRITO: PUNTO    CASERIO: YUNGUILLA

PLANO: CAMARA ROMPE PRESION TIPO 6

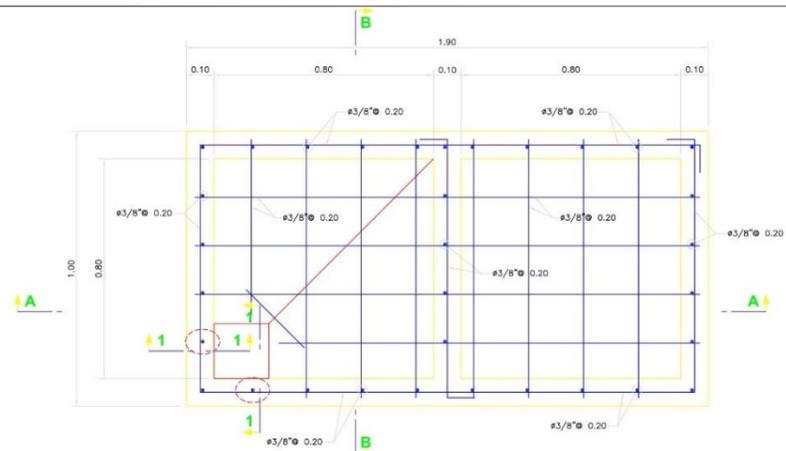
ASESOR: ALVARO BELLO REYES GONZALEZ    CURSO: TALLER DE INVESTIGACION

TESISTA: ALVARO CHEPE PAN ALVARO

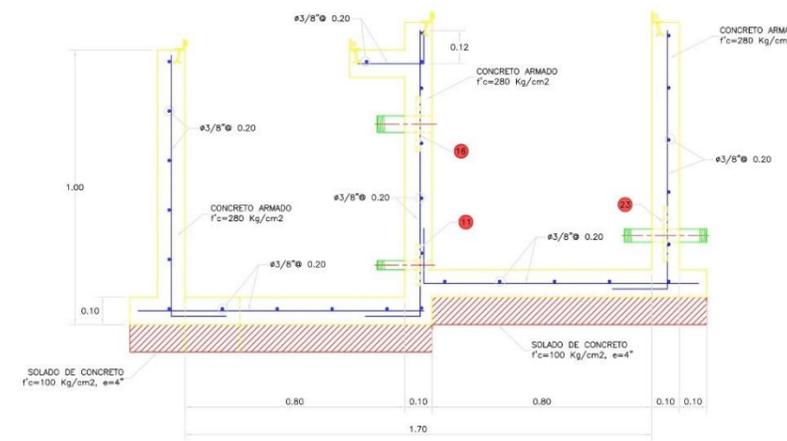
ESCALA: INDICADA    FECHA: 2023/03/22

INGENIERIA CIVIL

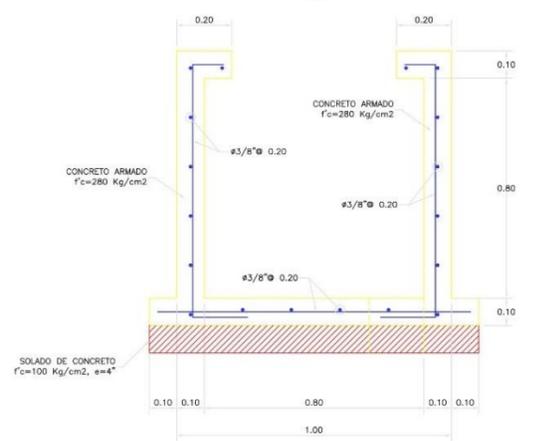
LÁMINA: CRP-1



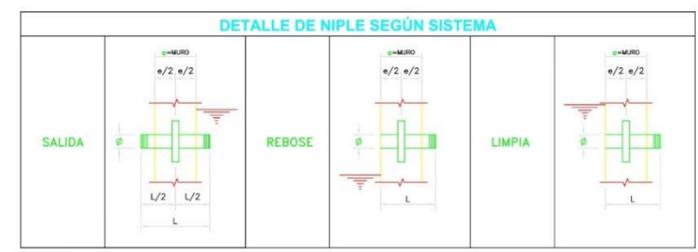
**ESTRUCTURAS PLANTA**  
1:10



**ESTRUCTURAS CORTE A-A**  
1:10

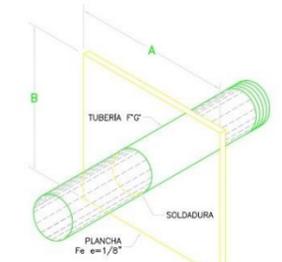


**ESTRUCTURAS CORTE B-B**  
1:10



**DETALLE NIPLE DE FoGdo. CON BRIDA ROMPE AGUA**

Lineas	Tubería	Serie	ZONA	Longitud total del Niple (m)		Longitud de Rosca (cm)		Ubicación de la rosca	Plancha (soldada a niple)	
				e = 0.10m	e = 0.15m.	1" a 1 1/2"	2" a 4"		e = 0.10m	e = 0.15m
SALIDA	FoGdo	I (Estandar)	muro	0.30	0.35	2.00	3.00	Ambos lados	al eje del niple	al eje del niple
REBOSE	FoGdo	I (Estandar)	muro	0.20	0.25	2.00	3.00	Un solo lado	a 5 cm del lado sin rosca	a 7.5 cm del lado sin rosca
LIMPIA	FoGdo	I (Estandar)	muro	0.20	0.25	2.00	3.00	Un solo lado	a 5cm del lado sin rosca	a 7.5 cm del lado sin rosca



**ISOMETRÍA BRIDA ROMPE AGUA**  
S/E

**ELEVACIÓN FRONTAL S/E**

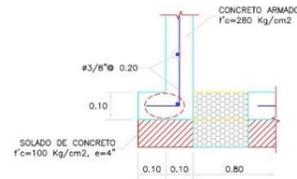
DIÁMETRO TUBERÍA (ø)	A (m)		B (m)	
	1"	1 1/2"	0.15	0.15
2"			0.20	0.20

**ELEVACIÓN FRONTAL**  
S/E

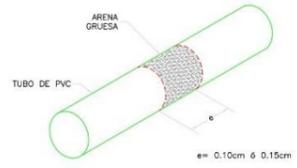
**Tubería Galvanizada F"G" Serie I - Standart - Recubrimiento galvanizado**  
(Diámetros y espesores según Norma ISO 65) L= 6.40 m  
Extremos roscados NPT ASME B1.20.1

DN	Diámetro exterior (mm)	espesor nominal (mm)	Diámetro interno (mm)	Diámetro interno (pulg)	Peso (kg/m)
1"	33.7	2.9	27.9	1.10	2.2
1.5"	48.3	2.9	42.5	1.67	3.24
2"	60.3	3.2	53.9	2.12	4.49

**ROMPE AGUA DE PVC:**  
EN LOS CASOS DE TUBERIAS DE PVC QUE CRUZA UN MURO DONDE UNA DE SUS CARAS ESTA EN CONTACTO CON AGUA. EN LA ZONA QUE ESTARA EN CONTACTO CON EL CONCRETO PRESUMIAMENTE RECIBIRA EL SIGUIENTE TRATAMIENTO: SE EMBADURNARA CON PEGAMENTO PVC LA ZONA QUE ESTARA EN CONTACTO CON EL CONCRETO Y SE LE ROCIARA CON ARENA GRUESA.



**SECCIÓN 1-1**  
1:10



**ISOMETRÍA ROMPE AGUA DE PVC**  
S/E

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

**CONCRETO SIMPLE:**  
SOLADO (NIVELACION NO ESTRUCTURAL) f'c= 10 MPa (100Kg/cm2)  
CONCRETO SIMPLE f'c= 14 MPa (140Kg/cm2)

**CONCRETO ARMADO:**  
f'c= 27 MPa (280Kg/cm2)

**CEMENTO:**  
EN GENERAL CEMENTO PORTLAND TIPO I  
f'y=4200 Kg/cm2

**ACERO DE REFUERZO:**  
EN GENERAL f'y=4200 Kg/cm2

**RECUBRIMIENTOS:**  
CIMENTACION 50 mm  
MURO 40 mm  
LOSA 20 mm

**REVESTIMIENTO, PINTURA:**  
EXTERIOR - TARRAJEO CA, 1:4 e=15 mm  
INTERIOR - TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE (SUPERFICIE EN CONTACTO CON AGUA) CA, 1:2+SOTV. IMP. e=15 mm  
INTERIOR - ACABADO DEL ENCONFRADO CARAVISTA Y SOLAJEADO O TARRAJEO (CA, 1:2 e=15 mm, PREVA AUTORIZACION DEL SUPERVISOR)  
EXTERIOR - ACABADO CON PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA EXPUESTA, 2 MANOS  
EXTERIOR - REVESTIR CON PINTURA BITUMINOSA CARAS DEL CONCRETO QUE ESTEN EN CONTACTO CON EL TERRENO

**LONGITUDES MÍNIMAS DE EMPALMES POR TRASLAPES:**

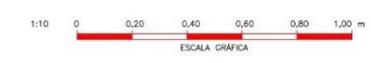
BARRA	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"
300 mm	300 mm	400 mm	500 mm	600 mm

**GANCHO ESTANDAR:**

DIÁMETRO DE LA BARRA (ø)	DIÁMETRO MÍNIMO DE DOBLADO (D)
3/8"	60 mm
1/2"	80 mm
5/8"	100 mm
3/4"	115 mm

DIÁMETRO DE LA BARRA (ø)	LONGITUD MÍNIMO DE DOBLEZ (L)	
3/8"	90'	180'
1/2"	60 mm	65 mm
5/8"	80 mm	65 mm
3/4"	100 mm	65 mm
115 mm	80 mm	

**NOTAS:**  
1. DIMENSIONES EN METROS, SALVO INDICADO.  
2. LA ESCALA MOSTRADA ES PARA FORMATO A1, PARA A3 CONSIDERAR EL DOBLE.



**UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE**

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

UBICACIÓN: REGION: ANCASH, DISTRITO: PUNTO YUNGULLA, CASERIO: YUNGULLA

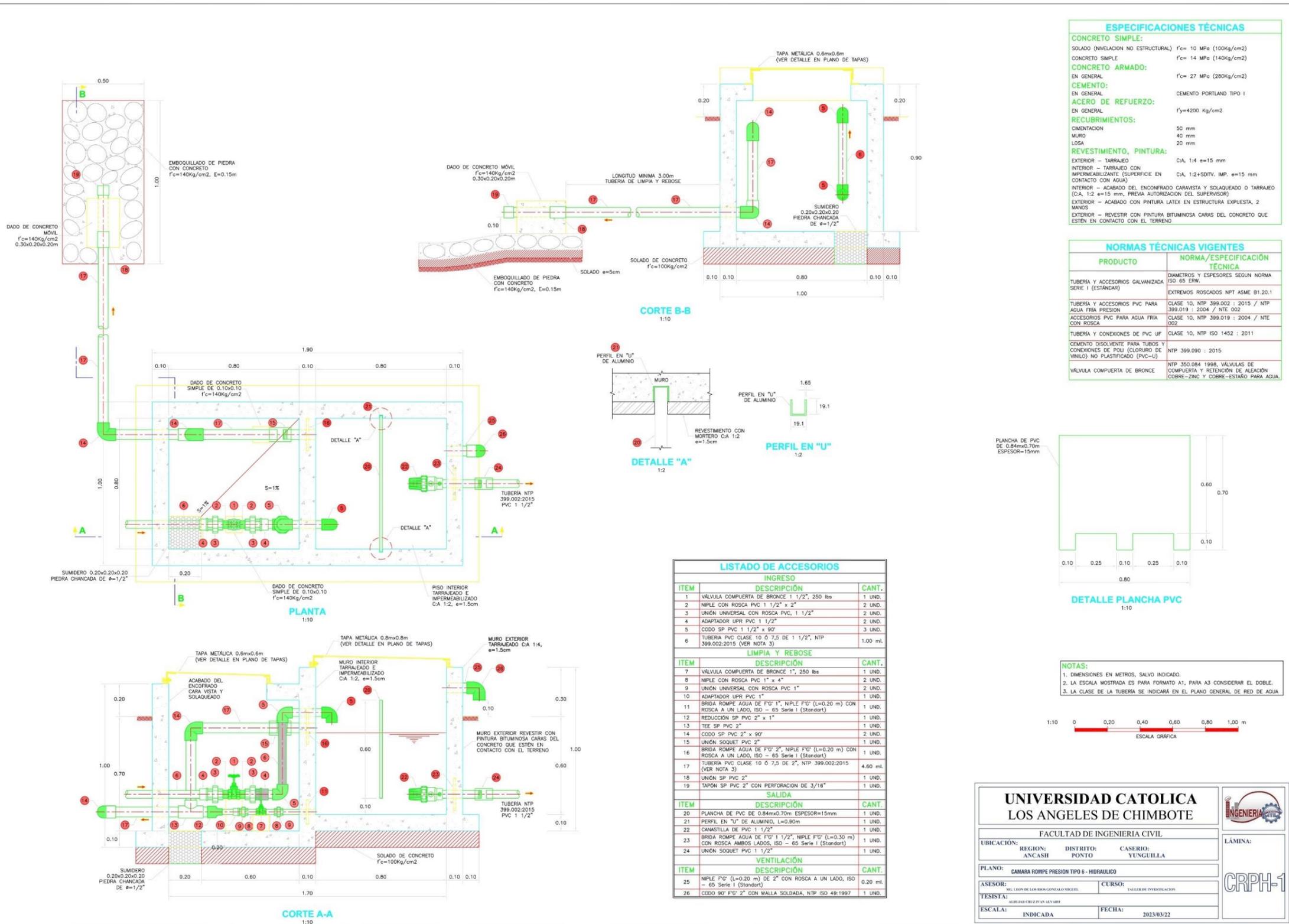
PLANO: CAMARA ROMPE PRESION TIPO 6 - HIDRAULICO

ASESOR: ING. LEYDI LIZBETH GONZALEZ ANGULO, CURSO: TALLER DE INGENIERIA

TESISTA: ALBERTO CRUZ VILLALBA

ESCALA: INDICADA, FECHA: 2023/03/22

LÁMINA: GRPH-2



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

**CONCRETO SIMPLE:**  
 SOLADO (NIVELACION NO ESTRUCTURAL)  $f_c = 10 \text{ MPa}$  (100Kg/cm<sup>2</sup>)  
 CONCRETO SIMPLE  $f_c = 14 \text{ MPa}$  (140Kg/cm<sup>2</sup>)

**CONCRETO ARMADO:**  
 EN GENERAL  $f_c = 27 \text{ MPa}$  (280Kg/cm<sup>2</sup>)

**CEMENTO:**  
 EN GENERAL CEMENTO PORTLAND TIPO I

**ACERO DE REFUERZO:**  
 EN GENERAL  $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$

**RECUBRIMIENTOS:**  
 CIMENTACION: 50 mm  
 MURO: 40 mm  
 LOSA: 20 mm

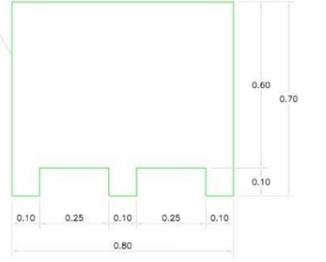
**REVESTIMIENTO, PINTURA:**  
 EXTERIOR - TARRAJEO CA: 1:4 e=15 mm  
 INTERIOR - TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE (SUPERFICIE EN CONTACTO CON AGUA) CA: 1:2+SDIV. IMP. e=15 mm  
 INTERIOR - ACABADO DEL ENCONTRADO CARANETA Y SOLAQUEADO O TARRAJEO (CA: 1:2 e=15 mm. PREVA AUTORIZACION DEL SUPERVISOR)  
 EXTERIOR - ACABADO CON PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA EXPUESTA, 2 MANOS  
 EXTERIOR - REVESTIR CON PINTURA BITUMINOSA CARAS DEL CONCRETO QUE ESTEN EN CONTACTO CON EL TERRENO

**NORMAS TÉCNICAS VIGENTES**

PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
TUBERÍA Y ACCESORIOS GALVANIZADA SERIE 1 (ESTÁNDAR)	DIÁMETROS Y ESPESORES SEGUN NORMA ISO 65 ERW. EXTREMOS ROSCADOS NPT ASME B1.20.1
TUBERÍA Y ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRÍA PRESION	CLASE 10, NTP 399.002 : 2015 / NTP 399.019 : 2004 / NTE 002
ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRÍA CON ROSCA	CLASE 10, NTP 399.019 : 2004 / NTE 002
TUBERÍA Y CONEXIONES DE PVC UF	CLASE 10, NTP ISO 1452 : 2011
CEMENTO DISOLVENTE PARA TUBOS Y CONEXIONES DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC-U)	NTP 399.090 : 2015
VÁLVULA COMPUERTA DE BRONCE	NTP 350.084 1998. VÁLVULAS DE COMPUERTA Y RETENCIÓN DE ALEACIÓN COBRE-ZINC Y COBRE-ESTAÑO PARA AGUA.

**LISTADO DE ACCESORIOS**

INGRESO		
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	VÁLVULA COMPUERTA DE BRONCE 1 1/2", 250 lbs	1 UND.
2	NIPLÉ CON ROSCA PVC 1 1/2" x 2"	2 UND.
3	UNIÓN UNIVERSAL CON ROSCA PVC, 1 1/2"	2 UND.
4	ADAPTADOR UPR PVC 1 1/2"	2 UND.
5	CODO SP PVC 1 1/2" x 90°	3 UND.
6	TUBERÍA PVC CLASE 10 O 7,5 DE 1 1/2", NTP 399.002:2015 (VER NOTA 3)	1.00 ml.
LIMPIA Y REBOSE		
7	VÁLVULA COMPUERTA DE BRONCE 1", 250 lbs	1 UND.
8	NIPLÉ CON ROSCA PVC 1" x 4"	2 UND.
9	UNIÓN UNIVERSAL CON ROSCA PVC 1"	2 UND.
10	ADAPTADOR UPR PVC 1"	1 UND.
11	BRIDA ROMPE AGUA DE F"O 1", NIPLÉ F"O (L=0.20 m) CON ROSCA A UN LADO, ISO - 65 Serie I (Standard)	1 UND.
12	REDUCCIÓN SP PVC 2" x 1"	1 UND.
13	TEE SP PVC 2"	1 UND.
14	CODO SP PVC 2" x 90°	2 UND.
15	UNIÓN SOQUET PVC 2"	1 UND.
16	BRIDA ROMPE AGUA DE F"O 2", NIPLÉ F"O (L=0.20 m) CON ROSCA A UN LADO, ISO - 65 Serie I (Standard)	1 UND.
17	TUBERÍA PVC CLASE 10 O 7,5 DE 2", NTP 399.002:2015 (VER NOTA 3)	4.60 ml.
18	UNIÓN SP PVC 2"	1 UND.
19	TAPÓN SP PVC 2" CON PERFORACION DE 3/16"	1 UND.
SALIDA		
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
20	PLANCHA DE PVC DE 0.84mx0.70m ESPESOR=15mm	1 UND.
21	PERFIL EN "U" DE ALUMINIO, L=0.80m	1 UND.
22	CANASTILLA DE PVC 1 1/2"	1 UND.
23	BRIDA ROMPE AGUA DE F"O 1 1/2", NIPLÉ F"O (L=0.30 m) CON ROSCA AMBOS LADOS, ISO - 65 Serie I (Standard)	1 UND.
24	UNIÓN SOQUET PVC 1 1/2"	1 UND.
VENTILACIÓN		
25	NIPLÉ F"O (L=0.20 m) DE 2" CON ROSCA A UN LADO, ISO - 65 Serie I (Standard)	0.20 ml.
26	CODO 90° F"O 2" CON MALLA SOLDADA, NTP ISO 49:1997	1 UND.



**NOTAS:**  
 1. DIMENSIONES EN METROS, SALVO INDICADO.  
 2. LA ESCALA MOSTRADA ES PARA FORMATO A1, PARA A3 CONSIDERAR EL DOBLE.  
 3. LA CLASE DE LA TUBERÍA SE INDICARÁ EN EL PLANO GENERAL DE RED DE AGUA



**UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE**

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

UBICACIÓN: REGION: ANCASH DISTRICTO: PONTO CASERIO: YUNGULLA

PLANO: CAMARA ROMPE PRESION TIPO 6 - HIDRAULICO

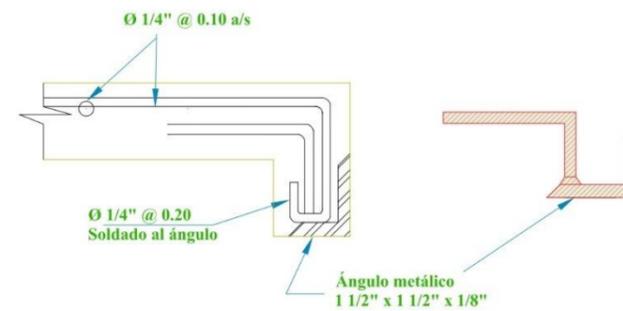
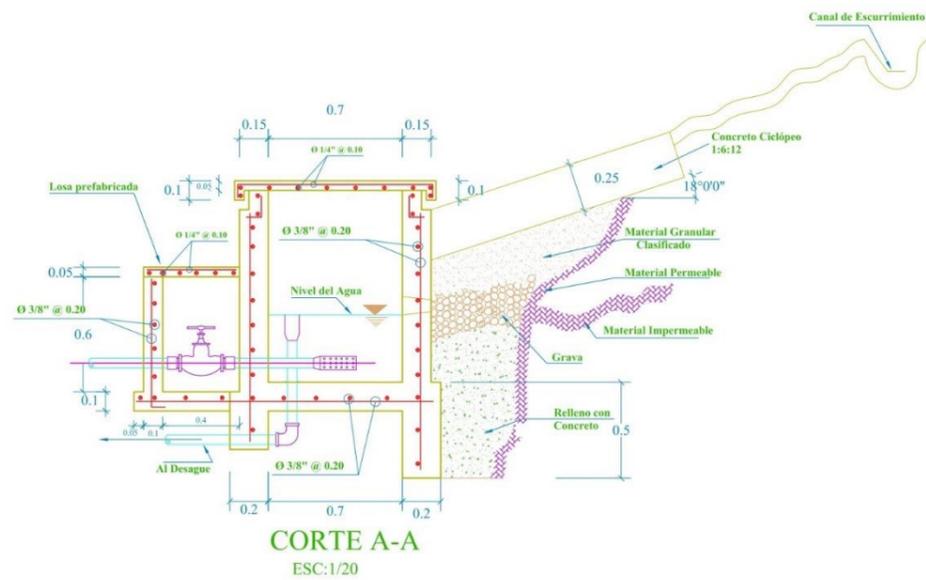
ASESOR: MSc. LEON DE LOS RIOS GONZALEZ SIBREL CURSO: TALLER DE INVESTIGACION

TESISTA: ALBERTO CRUZ VILLANAY MED

ESCALA: INDICADA FECHA: 2023/03/22

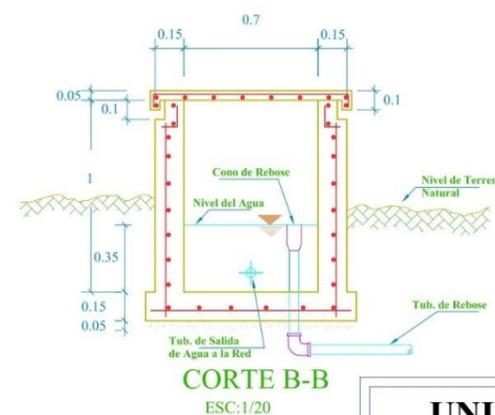
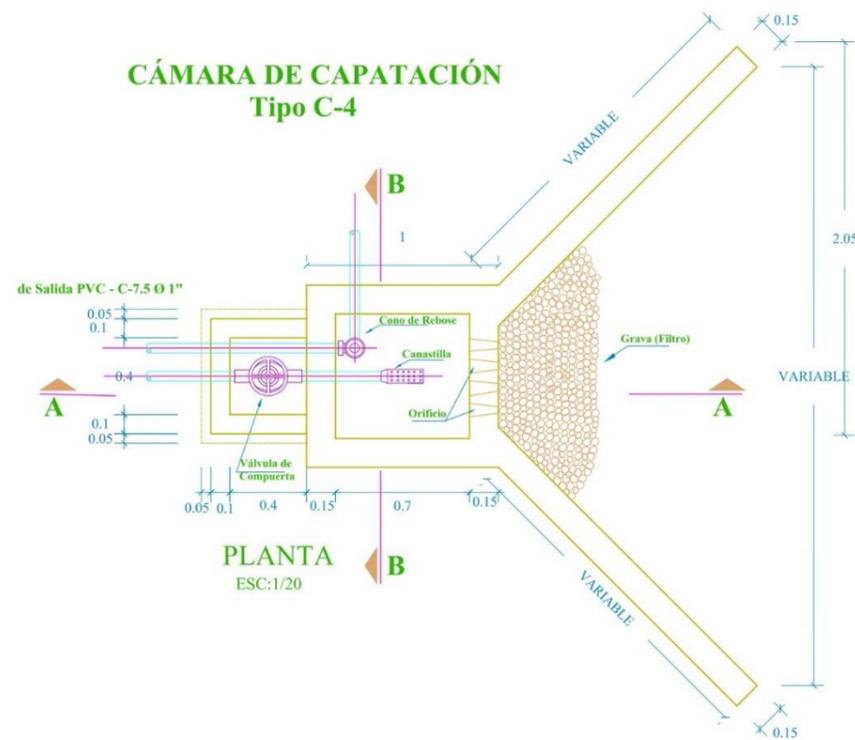
INGENIERIA CIVIL

LÁMINA: CRPH-1



**DETALLE DE REFUERZO EN LAS ESQUINAS DE LA TAPA**  
ESC: 1/10

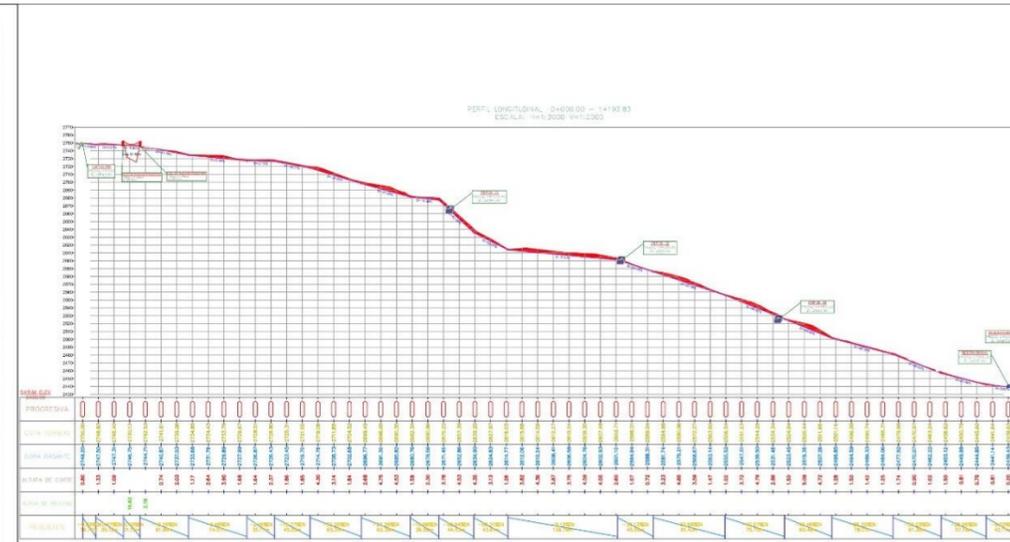
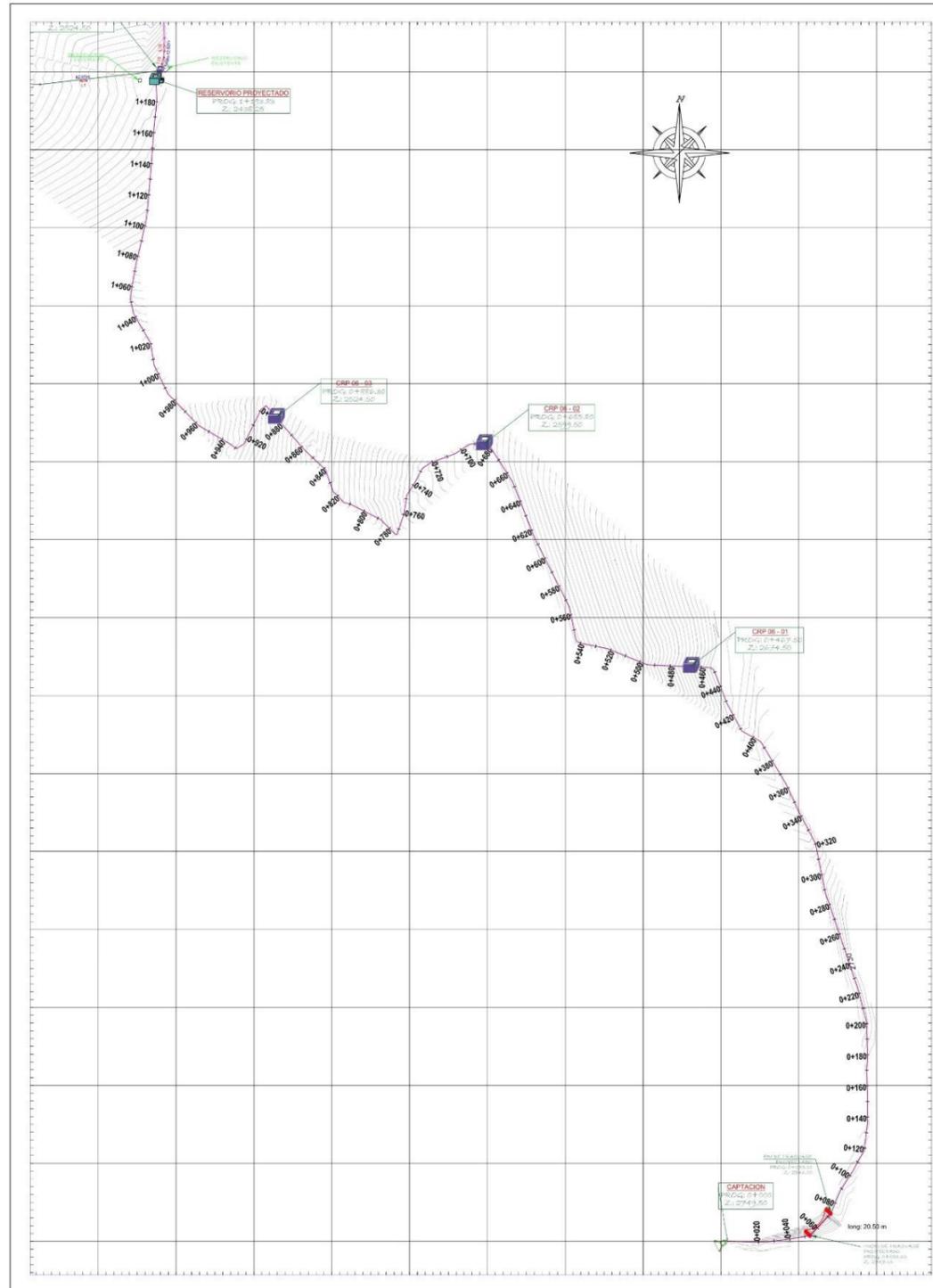
**CÁMARA DE CAPTACIÓN Tipo C-4**



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

- CONCRETO**  
 Solado : 1:8 + 25% P.M h = 3"  
 Concreto Armado : Fc = 210 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Concreto Simple : Fc = 175 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Concreto Relleno : Fc = 100 Kg/cm<sup>2</sup>
- ACERO CORRUGADO EN TODOS LOS CASOS**  
 Fy = 4200 Kg/cm<sup>2</sup>
- RECUBRIMIENTOS**  
 Losa Superior : 2.5 cm.  
 Paredes : 4.0 cm.  
 Losa Fondo : 5.0 cm.

<b>UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE</b>		
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL		
UBICACIÓN:	REGION: ANCASH	DISTRITO: PUNTO YUNGUILLA
PLANO:	PLANO DE CAPTACION	
ASESOR:	MG. LEON DE LOS RIOS GONZALO MIGUEL	CURSO: TALLER DE INVESTIGACION
TESISTA:	ALBEJAR CRUZ IVAN ALVARO	
ESCALA:	INDICADA	FECHA: 2023/03/22
		PC-1



**LEYENDA**

SIMBOLO	DESCRIPCION
	RESERVOIRIO PROYECTADO
	CAPTACION EXISTENTE
	CAJA DE REPARTICIONES
	CRP Y BALBULAS
	AFLUENTES, RIACHUELOS, RIOS
	PONTONES
	VIVIENDAS EXISTENTES
	BMS
	TUBERIA GALVANIZADO
	TRASVASE
	PUENTE DE MADERA EXISTENTES
	CARRETERAY CAMINO DE HERRADURAS



**LEYENDA N°02**

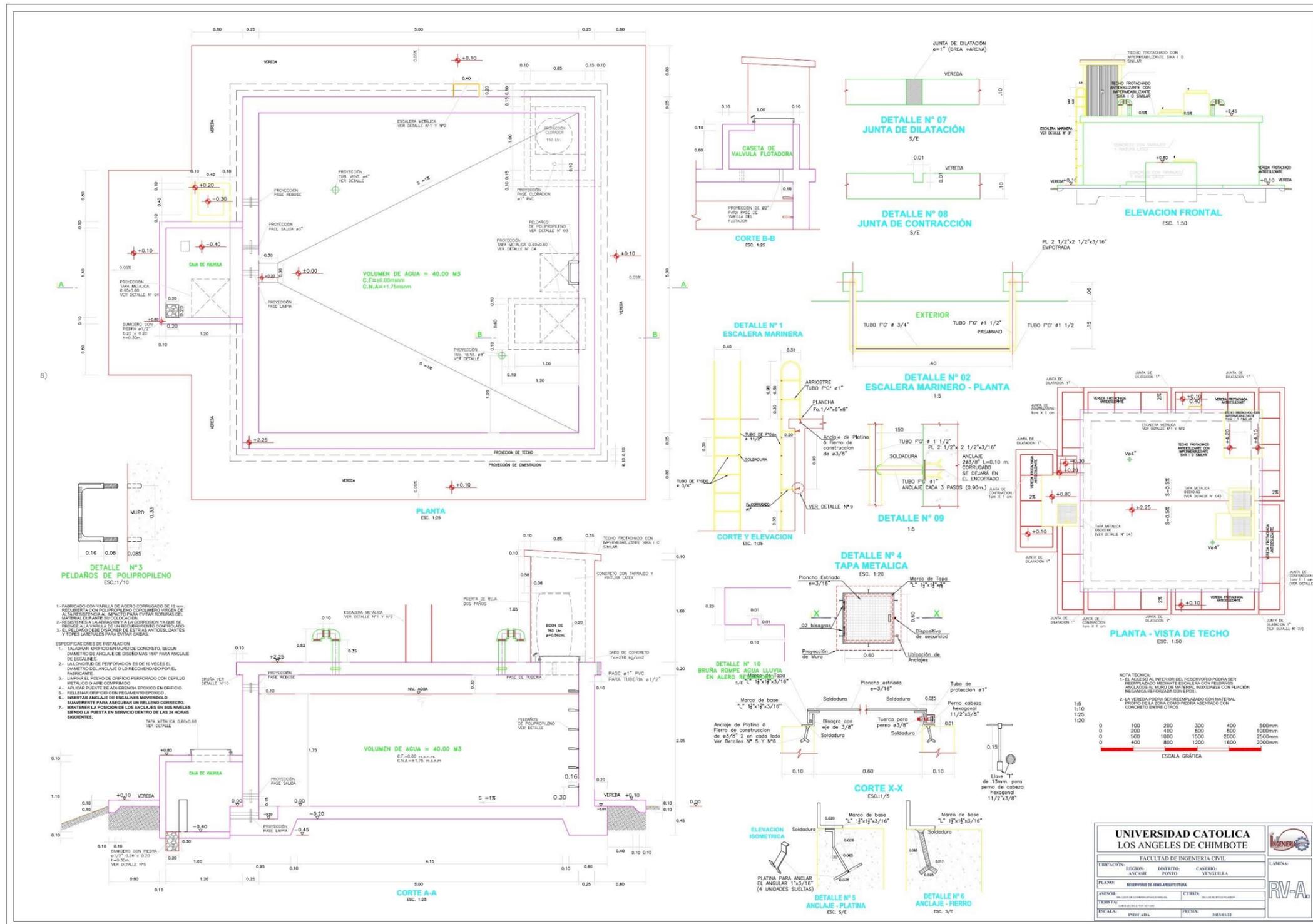
SIMBOLO	DESCRIPCION
	CAMINO DE HERADURA
	CURVA DE NIVEL
	CANAL
	CARRETERA

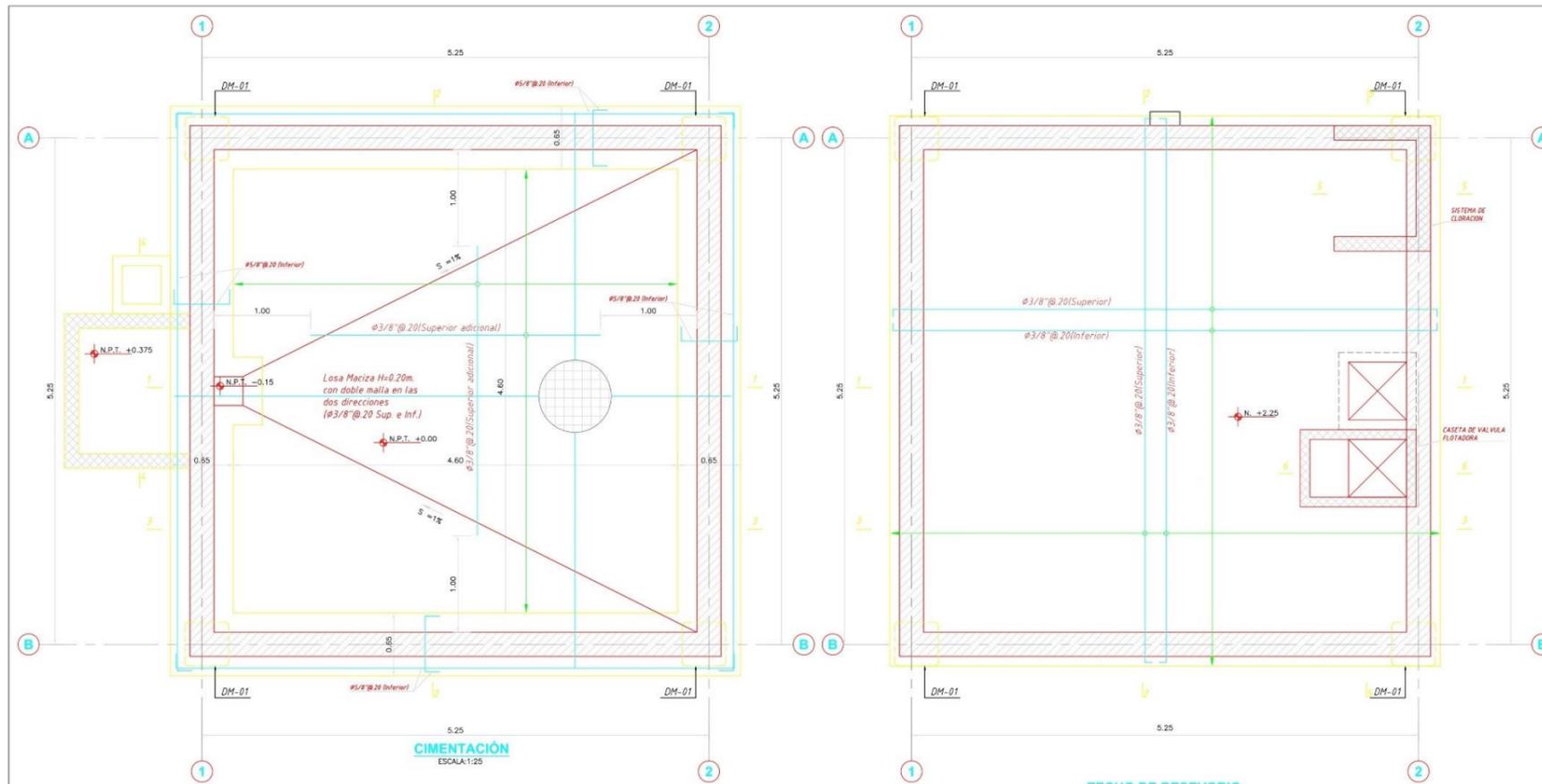
**UNIVERSIDAD CATOLICA  
LOS ANGELES DE CHIMBOTE**

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

UBICACION:	REGION:	DEPARTO:	CARRERA:
	ANCASH	PUERTO	YUNGUELLA
PLANO:			
LINEA DE CONDUCCION			
AUTOR:		CURSO:	
INGENIERO CIVIL		INGENIERIA CIVIL	
ESCALA:	INDICADA	FECHA:	2023/03/21

LÁMINA:  
**LC-1**





### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

**CONCRETO SIMPLE:**

- SOLADO:  $f'_c = 10 \text{ MPa (100kg/cm2)}$
- LOSA DE PISO Y VEREDAS:  $f'_c = 17.5 \text{ MPa (175kg/cm2)}$

**CONCRETO ARMADO:**

- MUROS, LOSAS DE TECHO Y LOSA DE FONDO:  $f'_c = 28 \text{ MPa (280kg/cm2)}$
- ACERO DE REFUERZO ASTM-A-615:  $f_y = 420 \text{ MPa (4200kg/cm2)}$

**EMPALMES TRASLAPADOS:**

- #3/8" : 450mm
- #1/2" : 600mm
- #5/8" : 750mm

**RECUBRIMIENTOS:**

- MUROS Y PLACAS EN CONTACTO CON AGUA O SUELO: 50 mm
- LOSAS DE TECHO EN RESERVORIO: 20 mm
- COLUMNAS DENTRO DEL RESERVORIO: 50 mm
- ZAPATAS Y CIMENTOS CONTRA EL SUELO: 70 mm
- REFUERZO SUPERIOR EN LAS PLATEAS DE CIMENTACIÓN: 25 mm
- REFUERZO INFERIOR EN LAS PLATEAS DE CIMENTACIÓN: 35 mm

**REVESTIMIENTO PARA SUPERFICIES EN CONTACTO CON EL AGUA:**

- LOSA DE FONDO: TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE, E=25MM CA 1:3
- MUROS Y TECHO: TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE, E=20MM CA 1:3

ALTERNATIVAMENTE, PUEDE UTILIZARSE OTRO METODO DE IMPERMEABILIZACIÓN SEGUN DISEÑO.

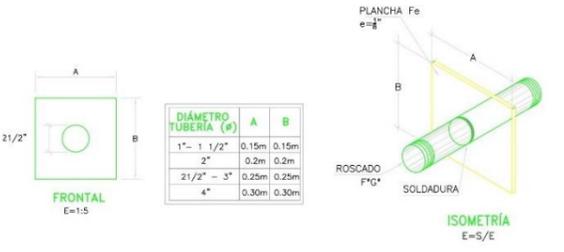
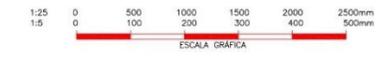
- ### ESPECIFICACIONES GENERALES
- ADemás de estos planos, DEBEN CONSIDERARSE AQUELLOS DE LAS OTRAS ESPECIALIDADES DEL PROYECTO.
  - ANTES DE PROCEDER CON LOS TRABAJOS, CUALQUIER DISCREPANCIA DEBE SER REPORTADA OPORTUNAMENTE AL ESPECIALISTA RESPONSABLE.
  - LAS DIMENSIONES Y TAMAÑOS DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y SUS REFUERZOS NO DEBEN SER OBTENIDOS DE UNA MEDICIÓN DIRECTA EN ESTOS PLANOS.
  - LAS DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES DEBEN SER CONSTATADAS POR EL CONTRATISTA ANTES DE EMPEZAR CON LOS TRABAJOS DE CONSTRUCCIÓN.
  - DURANTE LA OBRA, EL CONTRATISTA ES RESPONSABLE DE LA SEGURIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN.
  - LOS MATERIALES Y LA MANO DE OBRA DEBEN ESTAR EN CONFORMIDAD CON LOS REQUERIMIENTOS INDICADOS EN LAS ESPECIFICACIONES VIGENTES DE LOS REGLAMENTOS VIGENTES PARA EL PÍS.
  - REVISAR LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS QUE SE ADJUNTAN PARA EL PROYECTO DE ESTRUCTURAS.
  - TODAS LAS DIMENSIONES ESTÁN EN METROS, SALVO LO INDICADO.
  - EL REFUERZO CONTINUA A TRAVÉS DE LAS JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN, PARA ELLO LA SUPERFICIE DE CONCRETO INFERIOR DEBE SER RUGOSA. SI LAS JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN SON INEVITABLES DEBERÁN LLEVAR WATERSTOP O SIMILAR.

- ### NOTAS
- 1. COLOCACIÓN DE CONCRETO**
- EL CONCRETO DEBE ELABORARSE LO MÁS CERCA POSIBLE DE SU UBICACIÓN FINAL PARA EVITAR LA SEGREGACIÓN DEBIDA A SU MANIPULACIÓN O TRANSPORTE.
  - LA COLOCACIÓN DEBE EFECTUARSE A UNA VELOCIDAD TAL QUE EL CONCRETO CONSERVE SU ESTADO PLÁSTICO EN TODO MOMENTO Y FLUYA FACILMENTE DENTRO DE LOS ESPACIOS LIBRES ENTRE LOS REFUERZOS.
  - NO DEBE COLOCARSE EN LA ESTRUCTURA CONCRETO QUE SE HAYA ENDURECIDO PARCIALMENTE O QUE SE HAYA CONTAMINADO CON MATERIALES EXTRANJEROS.
  - NO DEBE UTILIZARSE CONCRETO AL QUE DESPUÉS DE PREPARADO SE LE ADICIONE AGUA, NI QUE HAYA SIDO MEZCLADO LUEGO DE SU FUNDADO FINAL.
  - UNA VEZ INICIADA LA COLOCACIÓN DEL CONCRETO, ÉSTA DEBE EFECTUARSE EN UNA OPERACIÓN CONTINUA HASTA QUE SE TERMINE EL LLENADO DEL PANELO O SECCIÓN DEFINIDA POR SUS LÍMITES O JUNTAS ESPECIFICADAS.
  - LA SUPERFICIE SUPERIOR DE LAS CAPAS COLOCADAS ENTRE ENCORCADOS VERTICALES DEBE ESTAR A NIVEL.
  - TODO CONCRETO DEBE COMPACTARSE CUIDADOSAMENTE POR MEDIOS ADECUADOS DURANTE LA COLOCACIÓN Y DEBE ACOMODARSE POR COMPLETO ALREDEDOR DEL REFUERZO, DE LAS INSTALACIONES EMPERIALS, Y EN LAS ESQUINAS DE LOS ENCORCADOS.
- 2. CURADO DE CONCRETO**
- EL CONCRETO EXCEPTO PARA CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA INICIAL DEBE MANTENERSE A UNA TEMPERATURA POR ENCIMA DE 10°C Y EN CONDICIONES DE HUMEDAD POR LO MENOS DURANTE LOS PRIMEROS 7 DÍAS DESPUÉS DE LA COLOCACIÓN, A MENOS QUE SE USE UN PROCEDIMIENTO DE CURADO ACELERADO.
  - EL CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA INICIAL DEBE MANTENERSE POR ENCIMA DE 10°C Y EN CONDICIONES DE HUMEDAD POR LO MENOS LOS 3 PRIMEROS DÍAS, EXCEPTO SI SE USA UN PROCEDIMIENTO DE CURADO ACELERADO.
  - PARA EL EMPLEO DE CURADO ACELERADO REFERIRSE AL ACI 308-10/10A-26.5-3.2.
- 3. ENCORCADO**
- LOS ENCORCADOS PARA EL CONCRETO DEBEN SER DISEÑADOS Y CONTROLADOS POR UN PROFESIONAL RESPONSABLE DE ACUERDO A LOS REGLAMENTOS VIGENTES. EL CONSTRUCTOR SERÁ EL RESPONSABLE DE SU SEGURIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA ESTRUCTURA PROYECTADA.

- 4. LAS DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS DE CONCRETO QUE SE INDICAN EN LOS PLANOS NO NECESARIAMENTE INCLUYEN SUS ACABADOS.**
- 5. LAS JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN PARA EL VACIADO DE CONCRETO QUE NO ESTÉN ESPECIFICADAS EN LOS PLANOS O DETALLES DE ESTOS PLANOS, DEBERÁN SER UBICADAS Y APROBADAS POR EL INGENIERO ESTRUCTURAL.**
- 6. LOS REFUERZOS EN ESTOS PLANOS ESTÁN REPRESENTADOS DIAGRAMÁTICAMENTE, POR LO QUE NO ESTÁN NECESARIAMENTE DIBUJADOS SUS DIMENSIONES REALES.**
- 7. LOS EMPALMES DE LOS REFUERZOS DEBERÁN EFECTUARSE SOLAMENTE EN LAS POSICIONES MOSTRADAS EN LOS DETALLES DE ESTOS PLANOS. EN CASO CONTRARIO, SE DEBERÁ VERIFICAR QUE LOS EMPALMES SIGUAN DESARROLLAR TODA LA RESISTENCIA DEL REFUERZO QUE SE INDICA.**
- 8. PODRÁN SELLARSE LOS REFUERZOS SOLO CON LA PREVIA AUTORIZACIÓN DEL INGENIERO ESTRUCTURAL.**
- 9. LOS REFUERZOS NO SERÁN CONTINUOS EN LAS JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN O DILATACIÓN.**
- 10. INSTALAR LOS NIPLES CON BRIDAS BOMPE AGUA SIGUEN LAS LÍNEAS (ENTRADA, SALIDA, REBOSE, VENTILACIÓN Y OTRAS NECESARIAS) ANTES DEL VACIADO DE CONCRETO SEGUN DISEÑO HIDRAULICO. VER DETALLE N°2.**

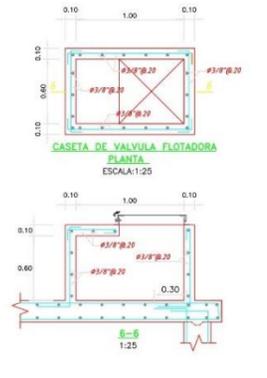
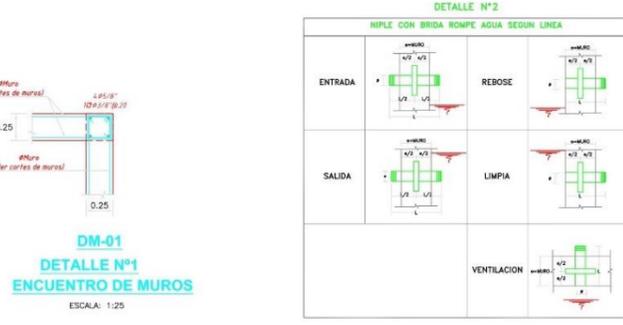
PARÁMETROS DE DISEÑO

- CATEGORÍA DE USO: A
- FACTOR DE ZONA: ZONA 4
- PERFIL DE SUELO: S3
- CAPACIDAD PORTANTE: 2.0 KG/CM2



### DETALLE NIPLE DE FUGAS, CON BRIDA ROMPE AGUA EN RESERVORIOS (VER DETALLE N°2)

Línea	Tubería	Barra	ZONA	Longitud total del Niple (in)	Longitud de Resaca (in)	Ubicación de la resaca	Plancha (cantidad x niple)
ENTRADA	Fofo	(Estandar)	mu	0.58	1.00	1.00	3.00
SALIDA	Fofo	(Estandar)	mu	0.58	0.60	0.65	2.00
REBOSE	Fofo	(Estandar)	mu	0.25	0.30	0.35	2.00
LIMPIA	Fofo	(Estandar)	mu	0.45	0.50	0.60	2.00
VENTILACION	Fofo	(Estandar)	mu	0.50	0.55	0.60	2.00



**UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE**

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

UBICACIÓN: REGION: ANCASH DISTRITO: PUNTO CASERIO: YUNGULLA

PLANO: RESERVORIO DE 40M3-ESTRUCTURA

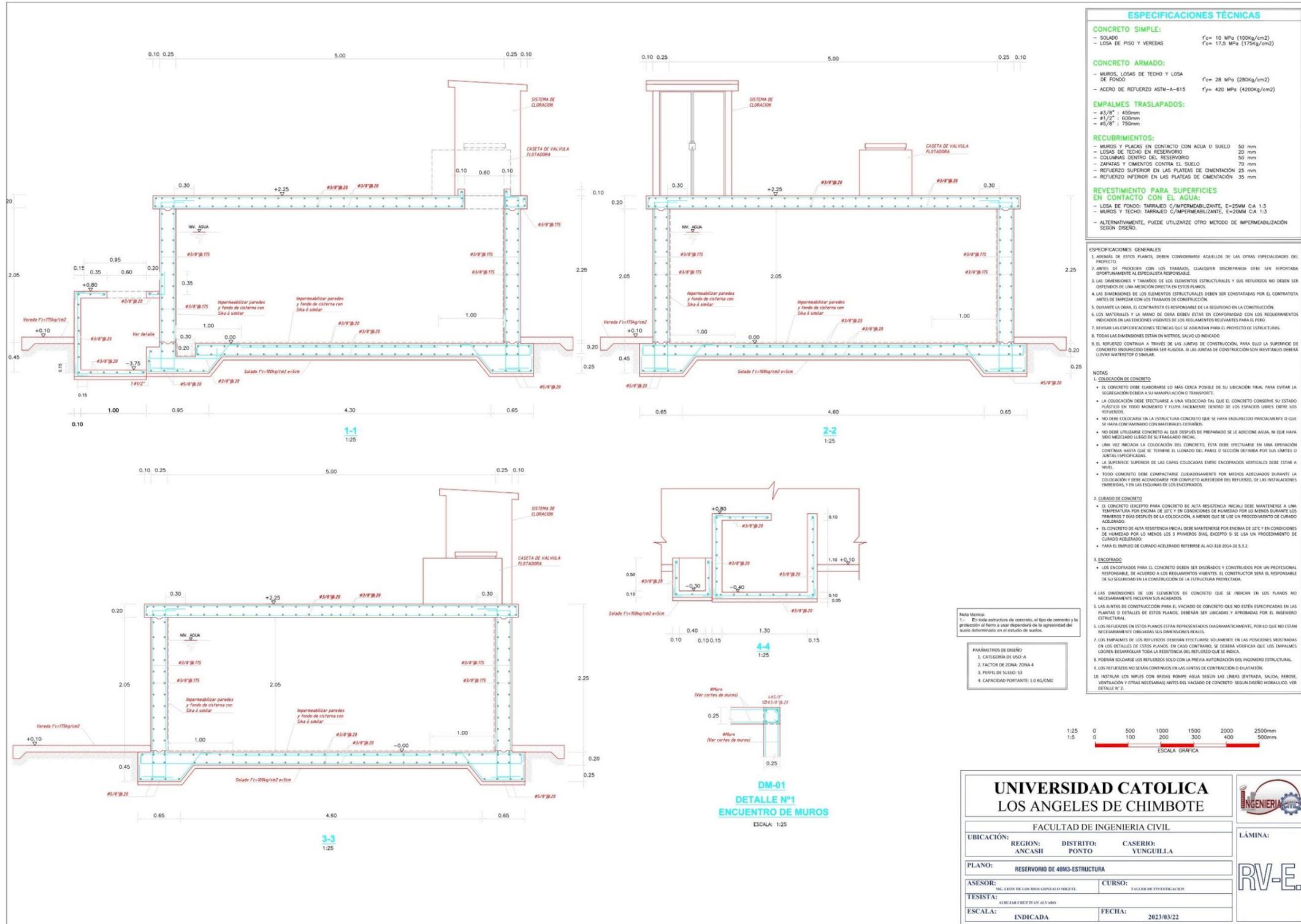
ASESOR: ALBERTO CHEZ PUN ALEJANDRO CURSO: TALLER DE INVESTIGACION

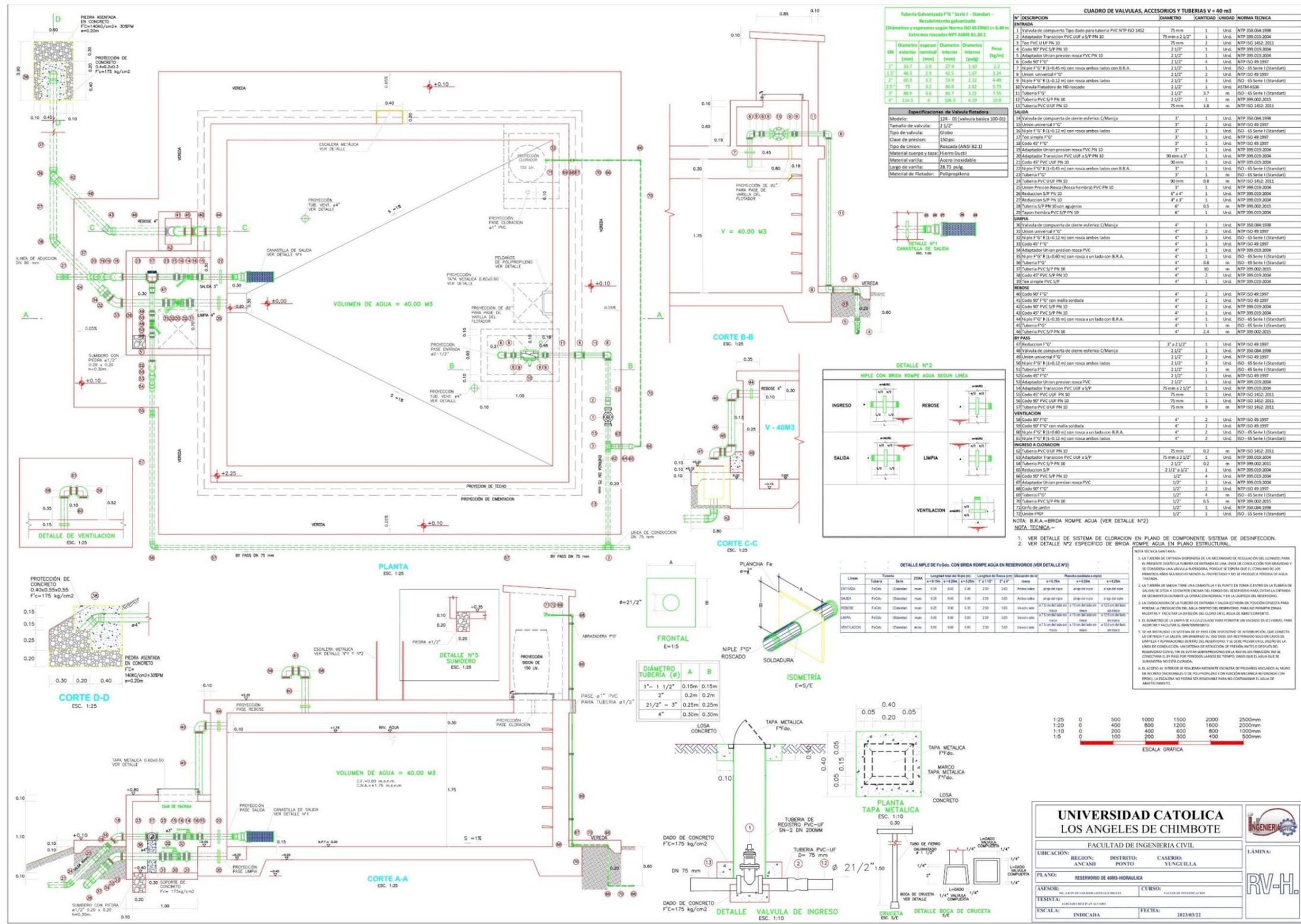
TESISTA: ALBERTO CHEZ PUN ALEJANDRO

ESCALA: INDICADA FECHA: 2023/03/22

INGENIERIA CIVIL

LÁMINA: RV-E





**CUADRO DE VALVULAS, ACCESORIOS Y TUBERIAS V = 40 m³**

N°	DESCRIPCION	DIAMETRO	CANTIDAD	UNIDAD	NORMA TECNICA
1	Valvula de compuerta Tipo dada para tuberia PVC NTP ISO 1452	75 mm	1	UML	NTP 300.084.1998
2	Adaptador Transicion PVC U/P a S/P PN 30	75 mm a 2 1/2"	1	UML	NTP 399.019.2004
3	Tubo PVC U/P PN 30	75 mm	2	UML	NTP ISO 1452.2011
4	Codo 90° PVC S/P PN 30	2 1/2"	1	UML	NTP 399.019.2004
5	Adaptador Union presion rosca PVC PN 30	2 1/2"	1	UML	NTP 399.019.2004
6	Codo 90° F"	2 1/2"	4	UML	NTP ISO 48.1997
7	Niple F" R (L=0.45 m) con rosca ambos lados con B.R.A.	2 1/2"	1	UML	ISO - 65 Serie 1 (Standard)
8	Union universal F"	2 1/2"	2	UML	NTP ISO 48.1997
9	Niple F" R (L=0.12 m) con rosca ambos lados	2 1/2"	3	UML	ISO - 65 Serie 1 (Standard)
10	Valvula Flotadora de HD roscaado	2 1/2"	1	UML	ASTM A536
11	Tuberia F"	2 1/2"	3.7	m	ISO - 65 Serie 1 (Standard)
12	Tuberia PVC S/P PN 30	2 1/2"	1	m	NTP 399.032.2015
13	Tuberia PVC U/P PN 30	75 mm	1.8	m	NTP ISO 1452.2011

**ESPECIFICACIONES DE VALVULA FLOTADORA**

Modelo: 124 - 05 (valvula bascula 300-01)

Tamaño de valvula: 2 1/2"

Tipo de valvula: Globo

Clase de presion: 150 psi

Tipo de Union: Roscaada (ANSI B2.1)

Material cuerpo y tapa: Aluminio Ductil

Material varilla: Acero inoxidable

Largo de varilla: 28.75 pulg.

Material de Flotador: Polipropileno

**INGRESO CLOMINACION**

N°	DESCRIPCION	DIAMETRO	CANTIDAD	UNIDAD	NORMA TECNICA
14	Valvula de compuerta de cierre esferico C/Manja	3"	1	UML	NTP 300.084.1998
15	Union universal F"	3"	2	UML	NTP ISO 48.1997
16	Niple F" R (L=0.12 m) con rosca ambos lados	3"	3	UML	ISO - 65 Serie 1 (Standard)
17	Tubo simple F"	3"	1	UML	NTP ISO 48.1997
18	Codo 45° F"	3"	1	UML	NTP ISO 48.1997
19	Adaptador Union presion rosca PVC PN 30	3"	1	UML	NTP 399.019.2004
20	Adaptador Transicion PVC U/P a S/P PN 30	90 mm a 3"	1	UML	NTP 399.019.2004
21	Codo 45° PVC U/P PN 30	90 mm	1	UML	NTP 399.019.2004
22	Niple F" R (L=0.45 m) con rosca ambos lados con B.R.A.	3"	1	UML	ISO - 65 Serie 1 (Standard)
23	Tuberia PVC	3"	1	m	ISO - 65 Serie 1 (Standard)
24	Tuberia PVC U/P PN 30	90 mm	0.8	m	NTP ISO 1452.2011
25	Union Presion Rosca (Rosca hembral) PVC PN 30	3"	1	UML	NTP 399.019.2004
26	Reduccion S/P PN 30	4" a 3"	1	UML	NTP 399.019.2004
27	Reduccion S/P PN 30	4" a 3"	1	UML	NTP 399.019.2004
28	Tuberia S/P PN 30 con agujeros	6"	0.5	m	NTP 399.032.2015
29	Tuberia S/P PN 30	6"	1	m	NTP 399.019.2004

**NOTA TECNICA -**

- VER DETALLE DE SISTEMA DE CLOMINACION EN PLANO DE COMPONENTE SISTEMA DE DESINFECCION.
- VER DETALLE N°2 ESPECIFICO DE BRIDA ROMPE AGUA EN PLANO ESTRUCTURAL.

**NOTA TECNICA SANITARIA:**

- LA TUBERIA DE ENTRADA DISPONIBLE DE UN MECANISMO DE REGULACION DEL LLENADO PARA EVITAR SOBREPRESIONES EN LA LINEA DE CONDUCCION POR SOBREPRESION Y SE CONSIDERA UNA VALVULA FLOTADORA, PORQUE SE ESPERA QUE EL CONSUMO DE LOS PUNTOS DE USO SEA MUCHO MENOR AL PROYECTADO Y NO SE PRODUZCA PERDIDA DE AGUA INUTIL.
- LA TUBERIA DE SALIDA TIENE UNA CAMELLETA EL PUNTO DE TOMA CENTRO DE LA TUBERIA DE SALIDA DE AGUA DEBE ENCONTRARSE EN EL CENTRO DEL RESERVOIR PARA EVITAR LA PERDIDA DE SEDIMENTOS DURANTE LA OPERACION NORMAL Y EN LA LINEA DE SALIDA DEL RESERVOIR.
- LA INSPECCION DE LA TUBERIA DE ENTRADA Y SALIDA ESTARA EN PODEROS CERCANOS PARA PERMIR LA CLOMINACION DEL AGUA EN EL CENTRO DEL RESERVOIR PARA NO PERMITIR ZONAS MUERTAS Y FACILITAR LA DIFUSION DEL CLORO EN EL AGUA DE ABASTECIMIENTO.
- EL DIAMETRO DE LA BRIDA DE CLOMINACION DEBE PERMITIR UN VOLECADO DE 65° HORA PARA ACEPTAR Y FACILITAR EL MANTENIMIENTO.
- SE HA INSTALADO UN SISTEMA DE 05 PISOS CON DISPOSITIVO DE INTERFERENCIA QUE CORRECTA LA INTENSIDAD Y LA CALIDAD DEL SONIDO EN LOS PISOS DEL RESERVOIR DE AGUA LIMPIA Y HIGIENIZADO DENTRO DEL RESERVOIR Y SE HA PUESTO EL PISO EN LA LINEA DE CONDUCCION UN SISTEMA DE RESERVOIR DE AGUA LIMPIA DEBE SER DE AGUA LIMPIA Y HIGIENIZADO DENTRO DEL RESERVOIR Y SE HA PUESTO EL PISO EN LA LINEA DE CONDUCCION UN SISTEMA DE RESERVOIR DE AGUA LIMPIA DEBE SER DE AGUA LIMPIA Y HIGIENIZADO DENTRO DEL RESERVOIR.
- EL ACERVO DE INTERFERENCIA DEBEN SER REALIZADO EN EL CENTRO DEL RESERVOIR PARA NO PERMITIR ZONAS MUERTAS Y FACILITAR LA DIFUSION DEL CLORO EN EL AGUA DE ABASTECIMIENTO.

**ESCALA GRAFICA**

1:25	0	500	1000	1500	2000	2500mm
1:20	0	400	800	1200	1600	2000mm
1:10	0	200	400	600	800	1000mm
1:5	0	100	200	300	400	500mm

**UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE**

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

REGION: ANCASH | DISTRITO: PUNTO | CASERIO: YUNGUELLA

PLANO: RESERVOIR DE 40M3 HIDRAULICA

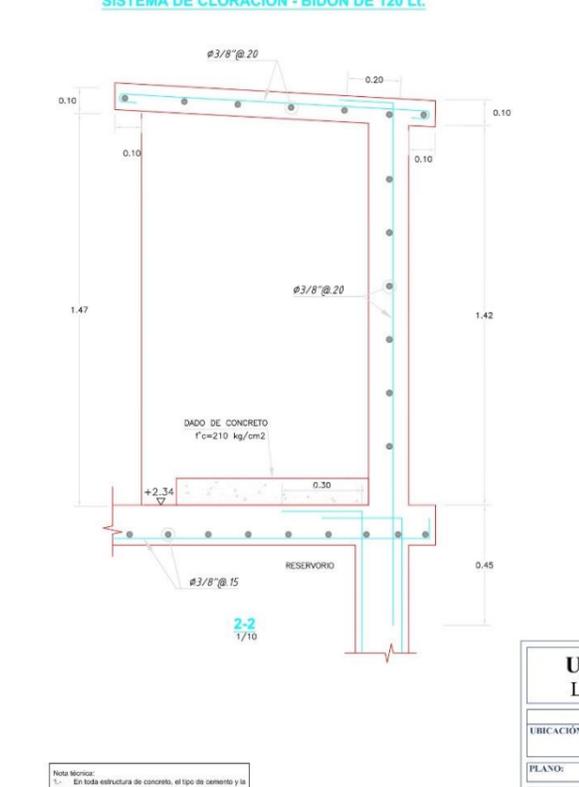
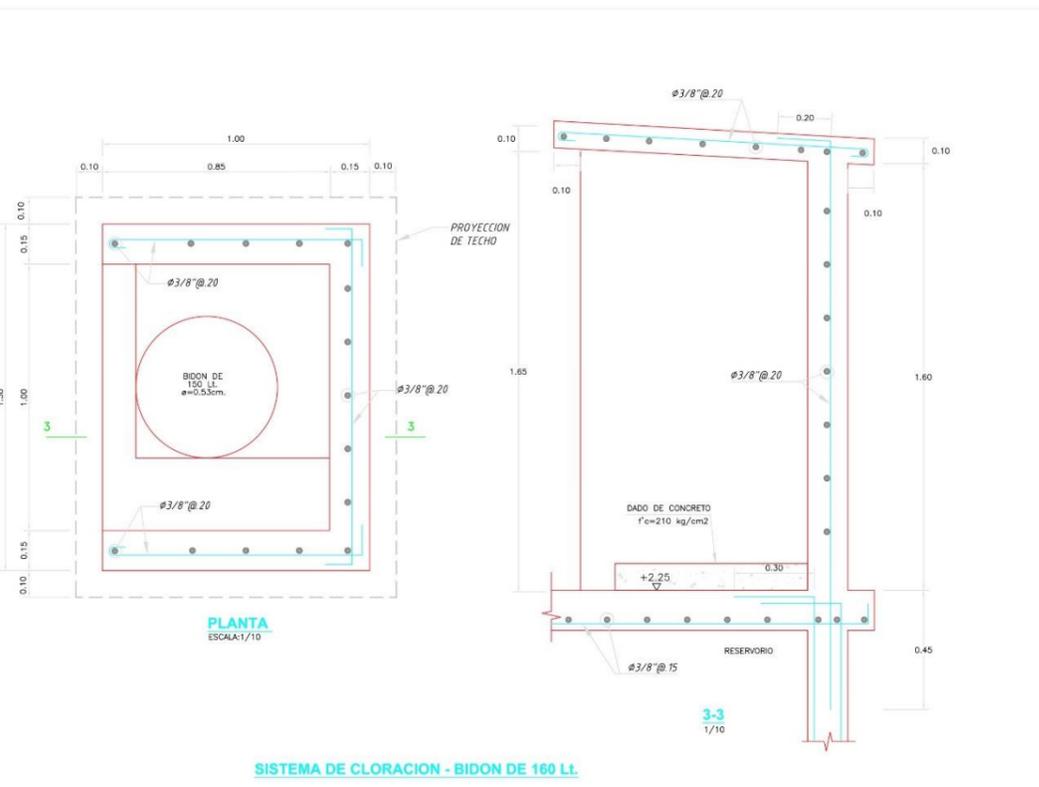
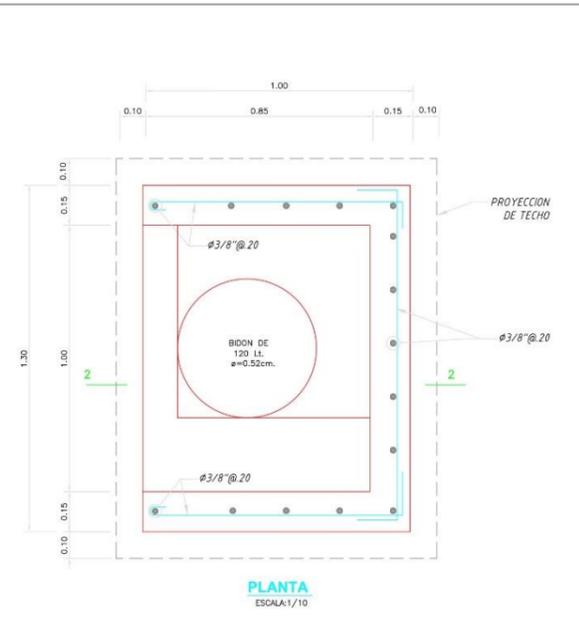
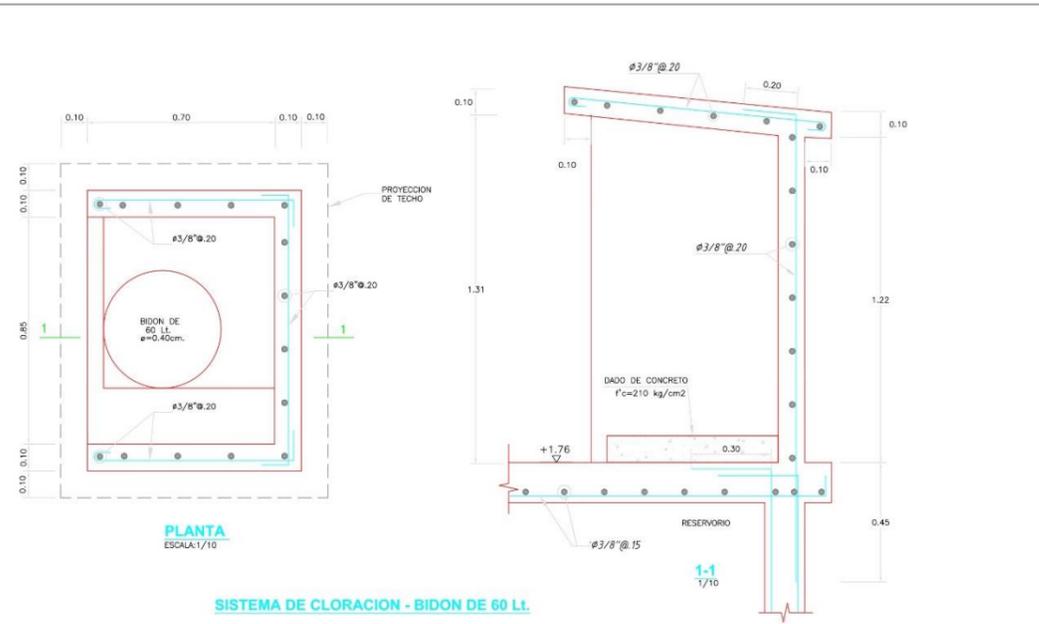
ASesor: [Nombre] | CURSO: [Curso]

FECHA: 2023/04/22

ESCALA: INDICADA

INGENIERIA CIVIL

RV-H



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

**CONCRETO SIMPLE:**  
 - SOLADO  $f'c = 10 \text{ MPa (100kg/cm}^2\text{)}$   
 - LOSA DE PISO Y VEREDAS  $f'c = 17.5 \text{ MPa (175kg/cm}^2\text{)}$

**CONCRETO ARMADO:**  
 - MUROS, LOSAS DE TECHO Y LOSA DE FONDO  $f'c = 28 \text{ MPa (280kg/cm}^2\text{)}$   
 - ACERO DE REFUERZO ASTM-A-615  $f_y = 420 \text{ MPa (4200kg/cm}^2\text{)}$

**EMPALMES TRASLAPADOS:**  
 - #3/8" : 450mm  
 - #1/2" : 600mm  
 - #5/8" : 750mm

**RECUBRIMIENTOS:**  
 - MUROS Y PLACAS EN CONTACTO CON AGUA O SUELO 50 mm  
 - LOSAS DE TECHO EN RESERVORIO 20 mm  
 - COLUMNAS DENTRO DEL RESERVORIO 50 mm  
 - ZAPATAS Y CIMENTOS CONTRA EL SUELO 70 mm  
 - REFUERZO SUPERIOR EN LAS PLATAS DE CIMENTACIÓN 25 mm  
 - REFUERZO INFERIOR EN LAS PLATAS DE CIMENTACIÓN 35 mm

**REVESTIMIENTO PARA SUPERFICIES EN CONTACTO CON EL AGUA:**  
 - LOSA DE FONDO: TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE, E=25MM C/A 1:3  
 - MUROS Y TECHO: TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE, E=20MM C/A 1:3  
 - ALTERNATIVAMENTE, PUEDE UTILIZARSE OTRO METODO DE IMPERMEABILIZACIÓN SEGUN DISEÑO

**ESPECIFICACIONES GENERALES:**  
 1. ADemás de estos planos, DEBEN CONSIDERARSE ACUERDOS DE LAS OTRAS ESPECIALIDADES DEL PROYECTO.  
 2. ANTES DE PROCEDER CON LOS TRABAJOS, CUALQUIER DISCREPANCIA DEBE SER REPORTADA OPORTUNAMENTE A LA CORRECTA RESPONSABLE.  
 3. LAS DIMENSIONES Y TAMAÑOS DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y SUS REFUERZOS NO DEBEN SER DEFINIDOS EN UNA DIRECCIÓN CONTRARIA A ESTOS PLANOS.  
 4. LAS DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES DEBEN SER CONSTATADAS POR EL CONTRATISTA ANTES DE EMPEZAR CON LOS TRABAJOS DE CONSTRUCCIÓN.  
 5. DURANTE LA OBRA, EL CONTRATISTA ES RESPONSABLE DE LA SEGURIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN.  
 6. LOS MATERIALES Y LA MANO DE OBRA DEBEN ESTAR EN CONFORMIDAD CON LOS REQUISITOS INDICADOS EN LAS ESPECIFICACIONES Y LOS REGLAMENTOS VIGENTES PARA EL PERÚ.  
 7. REVISAR LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS QUE SE AGILITAN PARA EL PROYECTO DE ESTRUCTURAS.  
 8. TODAS LAS EMERGENCIAS ESTÁN EN MENOR, SALVO LO INVERSIÓN.  
 9. EL REFUERZO CONTINUA A TRAVÉS DE LAS JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN, PARA ELLO LA SUPERFICIE DE CONCRETO ENDURECIDO DEBERÁ SER RIGUROSA. SI LAS JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN SON INEVITABLES DEBERÁ LLEVAR A CABO EL DISEÑO DE LAS JUNTAS.  
 10. EL REFUERZO CONTINUA A TRAVÉS DE LAS JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN, PARA ELLO LA SUPERFICIE DE CONCRETO ENDURECIDO DEBERÁ SER RIGUROSA. SI LAS JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN SON INEVITABLES DEBERÁ LLEVAR A CABO EL DISEÑO DE LAS JUNTAS.

**NOTAS:**  
 1. **UBICACIÓN DE CONCRETO**  
 - EL CONCRETO DEBE ELABORARSE LO MÁS CERCA POSIBLE DE SU UBICACIÓN FINAL PARA EVITAR LA SEPARACIÓN DEBIDA A SU MANEJO Y TRANSPORTE.  
 - LA COLOCACIÓN DEBE EFECTUARSE A UNA VELOCIDAD TAL QUE EL CONCRETO CONSERVE SU ESTADO PLÁSTICO EN TODO MOMENTO Y FLUYA FACILMENTE DENTRO DE LOS ESPACIOS LIBRES ENTRE LOS REFUERZOS.  
 - NO DEBE COLOCARSE EN LA ESTRUCTURA CONCRETO QUE SE HAYA ENDURECIDO PARCIALMENTE O QUE SE HAYA CONTAMINADO CON MATERIALES EXTRAÑOS.  
 - NO DEBE UTILIZARSE CONCRETO AL QUE DESPUÉS DE PREPARADO SE LE ADICIONE AGUA NI QUE HAYA SIDO SUJECIONADO LARGO TIEMPO A SU FRAGUADO NORMAL.  
 - UNA VEZ INICIADA LA COLOCACIÓN DEL CONCRETO, ÉSTA DEBE EFECTUARSE EN UNA OPERACIÓN CONTINUA HASTA QUE SE TERMINE EL LLENADO DEL PANEL O SECCIÓN DEFINIDA POR SUS LÍMITES O JUNTAS EMPERACIONES.  
 - LA SUPERFICIE SUPERIOR DE LAS CAPAS COLOCADAS ENTRE ENCOPRADOS VERTICALES DEBE ESTAR A NIVEL.  
 - TODO CONCRETO DEBE COMPACTARSE CUIDADOSAMENTE POR MEDIOS ADECUADOS EN LA COLOCACIÓN Y DEBE ACOMODARSE POR COMPLETO AUREDOR DEL REFUERZO DE LAS INSTALACIONES EMBEBIDAS Y EN LAS ESQUINAS DE LOS ENCOPRADOS.  
 2. **CURADO DE CONCRETO**  
 - EL CONCRETO DISEÑADO PARA CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA NUNCA DEBE MANTENERSE A UNA TEMPERATURA POR ENCIMA DE 10°C Y EN CONDICIONES DE HUMEDAD POR LO MENOS DURANTE LOS PRIMEROS 7 DÍAS DESPUÉS DE LA COLOCACIÓN, A MENOS QUE SE USE UN PROCEDIMIENTO DE CURADO ACCELERADO.  
 - EL CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA NUNCA DEBE MANTENERSE POR ENCIMA DE 10°C Y EN CONDICIONES DE HUMEDAD POR LO MENOS LOS 3 PRIMEROS DÍAS, EXCEPTO SI SE USA UN PROCEDIMIENTO DE CURADO ACCELERADO.  
 - PARA EL EMPLEO DE CURADO ACCELERADO REFERIRSE AL ACI 308-2014-26.5.3.2.  
 3. **ENCOPRADO**  
 - LOS ENCOPRADOS PARA EL CONCRETO DEBEN SER DISEÑADOS Y CONSTRUÍDOS POR UN PROFESIONAL RESPONSABLE, DE ACUERDO A LOS REGLAMENTOS VIGENTES. EL CONTRATISTA SEAR EL RESPONSABLE DE SU SEGURIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA ESTRUCTURA PROYECTADA.  
 4. LAS DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS DE CONCRETO QUE SE INDICAN EN LOS PLANOS NO NECESARIAMENTE INCLUYEN LOS ACABADOS.  
 5. LAS JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN PARA EL VACADO DE CONCRETO QUE NO ESTÉN ESPECIFICADAS EN LAS PLANTAS O DETALLES DE ESTOS PLANOS, DEBERÁN SER UBICADAS Y APROXIMADAS POR EL INGENIERO ESTRUCTURAL.  
 6. LOS REFUERZOS EN ESTOS PLANOS ESTÁN REPRESENTADOS DIAGRAMÁTICAMENTE, POR LO QUE NO ESTÁN NECESSARIAMENTE UBICADOS EN SUS POSICIONES REALES.  
 7. LOS DETALLES DE LOS REFUERZOS DEBERÁN EFECTUARSE ÚNICAMENTE EN LAS POSICIONES INDICADAS EN LOS DETALLES DE ESTOS PLANOS. EN CASO CONTRARIO, SE DEBERÁ VERIFICAR QUE LOS EMPALMES LOGREN DESARROLLAR TODA LA RESISTENCIA DEL REFUERZO QUE SE REQUEREA.  
 8. PODRÁN SOLDARSE LOS REFUERZOS SOLO CON LA PREVIA AUTORIZACIÓN DEL INGENIERO ESTRUCTURAL.  
 9. LOS REFUERZOS NO DEBEN CONTINUAR EN LAS JUNTAS DE CONTRACCIÓN O DE DILATACIÓN.  
 10. INSTALAR LOS NIPLES CON BRIDAS ROMPE AGUA SEGUN LAS LINEAS DENTRADA, SALIDA, RECESO, VENTILACIÓN Y OTROS NECESARIOS ANTES DEL VACADO DE CONCRETO SEGUN DISEÑO HIERARIZADO SEGUN INTERÉS DEMANDADO. VER DETALLE N° 2.



Nota Mónica:  
 1.- En toda estructura de concreto, el tipo de cemento y la protección al hierro a usar dependerá de la agresividad del suelo determinado en el estudio de suelos.

**UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE**

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

UBICACIÓN: REGION: ANCASH DISTRITO: PUNTO CASERIO: YUNGULLA

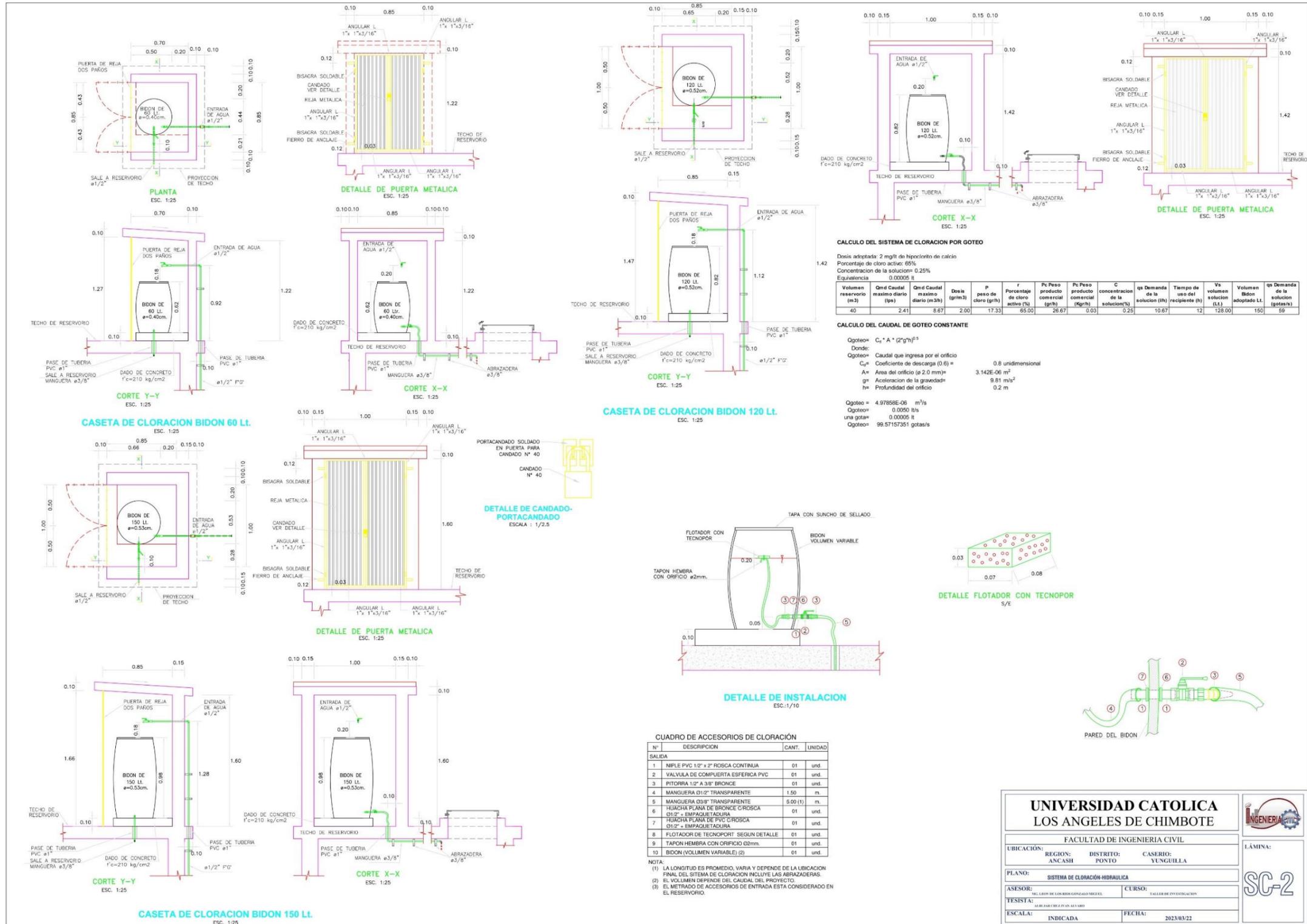
PLANO: SISTEMA DE CLORACIÓN

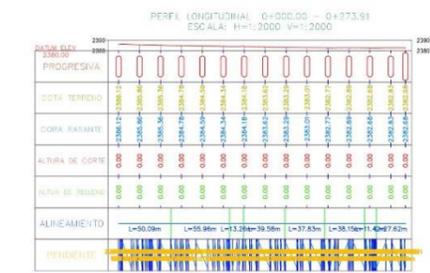
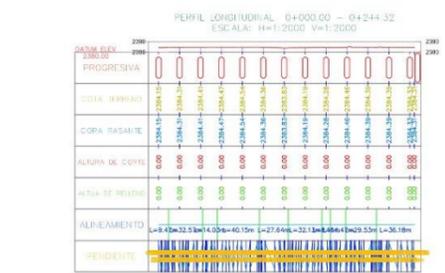
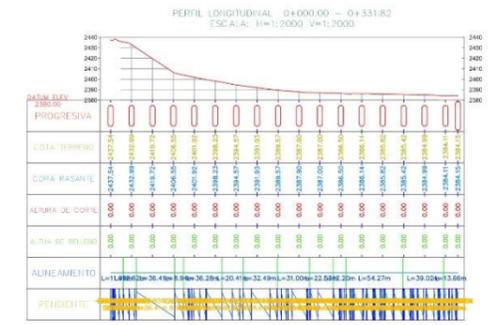
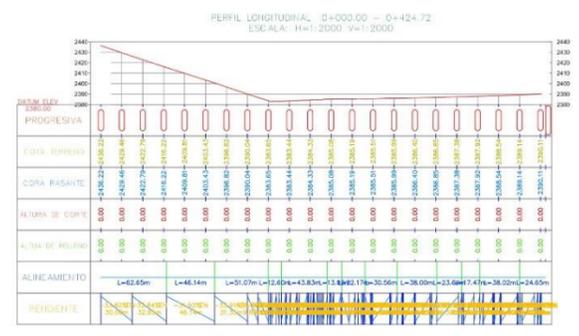
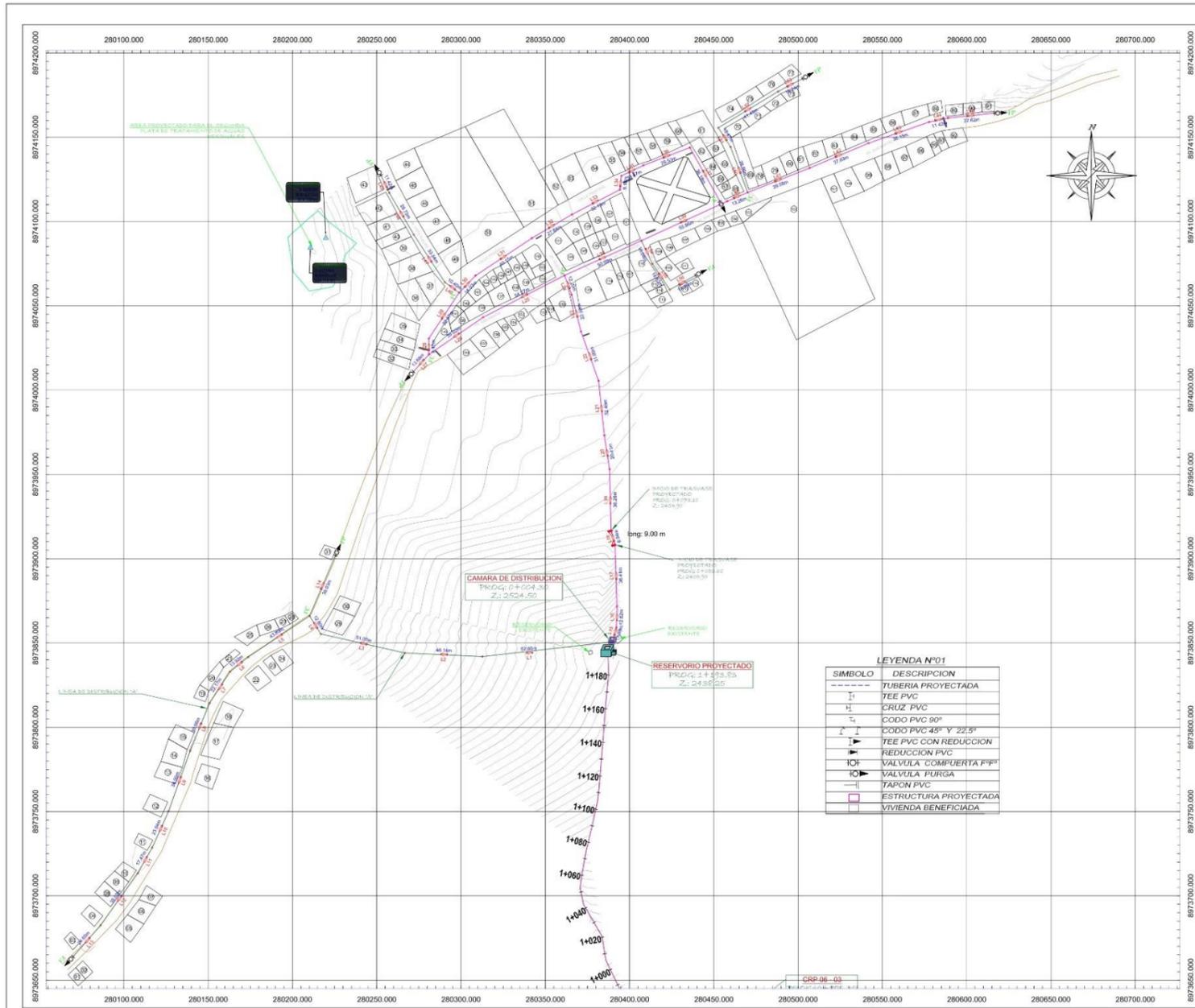
ASESOR: MICHAEL DE LOS RIOS GONZALEZ MUELLER CURSO: TALLER DE INVESTIGACION

YESSIELE: DISEÑADORA DE PLANOS Y ALUMNO

ESCALA: INDICADA FECHA: 2023/03/22

LÁMINA: SC-1





LEYENDA Nº01

SIMBOLO	DESCRIPCION
---	TUBERIA PROYECTADA
—	TEE PVC
+	CRUZ PVC
∠	CODO PVC 90°
∠	CODO PVC 45° Y 22.5°
+	TEE PVC CON REDUCCION
+	REDUCCION PVC
+	VALVULA COMPUERTA FPP
+	VALVULA PURGA
+	TAPON PVC
+	ESTRUCTURA PROYECTADA
+	VIVIENDA BENEFICIADA

SIMBOLOGIA

SIMBOLO	DESCRIPCION
—	TUBERIA HDPE DE 4"
—	TUBERIA PVC SAP DE 2"
—	TUBERIA PVC SAP DE 1 1/2"
VA	VALVULA DE AIRE
VP	VALVULA DE PURGA
VC	VALVULA DE CONTROL

LINEA A		LINEA B		LINEA C		LINEA D		LINEA F	
Nº	ESTACION								
11	1000	11	1000	11	1000	11	1000	11	1000
12	1010	12	1010	12	1010	12	1010	12	1010
13	1020	13	1020	13	1020	13	1020	13	1020
14	1030	14	1030	14	1030	14	1030	14	1030
15	1040	15	1040	15	1040	15	1040	15	1040
16	1050	16	1050	16	1050	16	1050	16	1050
17	1060	17	1060	17	1060	17	1060	17	1060
18	1070	18	1070	18	1070	18	1070	18	1070
19	1080	19	1080	19	1080	19	1080	19	1080
20	1090	20	1090	20	1090	20	1090	20	1090



UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

REGION: HUYUCHIS, CANTON: YUNGUILA

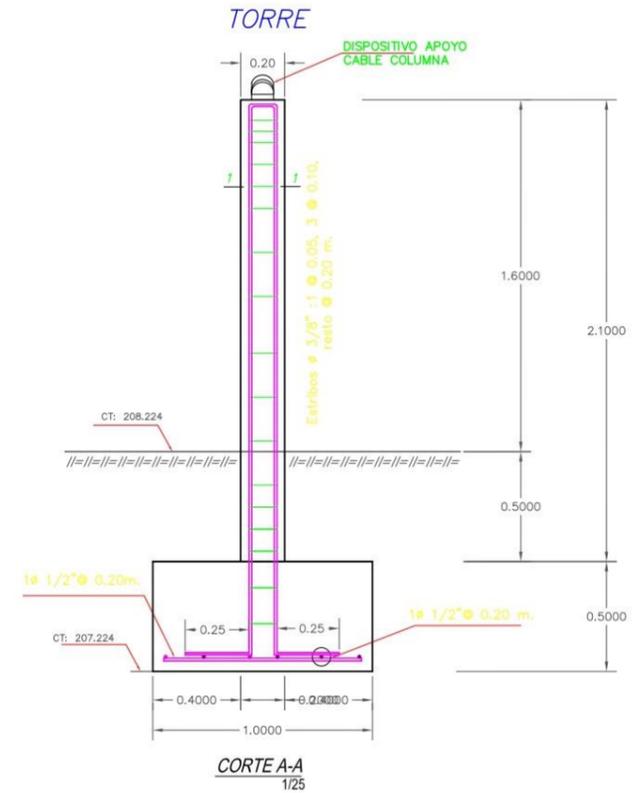
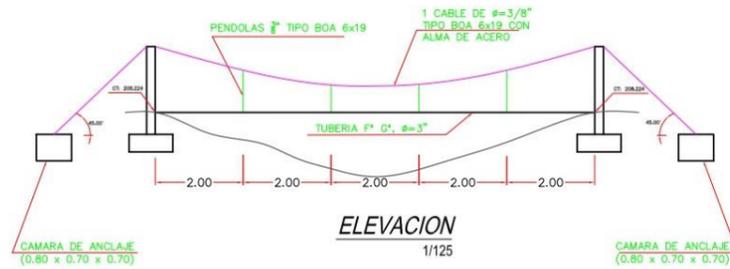
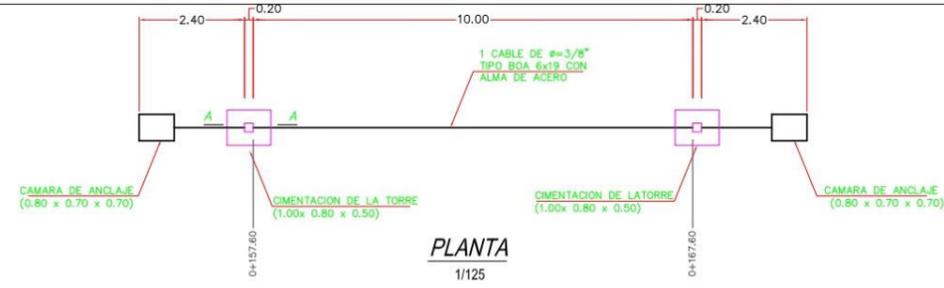
PLANO: LINEA DE ADICCION Y REDES DE DISTRIBUCION

ASIGNATURA: DISEÑO DE REDES DE DISTRIBUCION

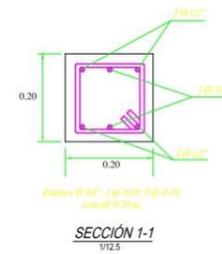
ESCALA: INGENIERIA

FECHA: 2023/03/22

LAMINA: LA-1



CORTE A-A  
1/25



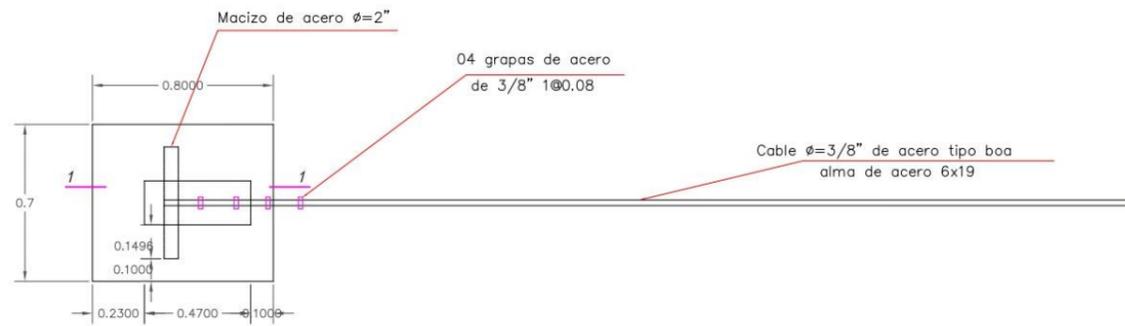
ESPECIFICACIONES	RECUBRIMIENTOS
$f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$	Cimientos = 7.50 cm
$f_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$	Columnas = 3.00 cm
$\bar{\alpha} = 0.82 \text{ kg/cm}^2$ (verif. en campo)	
Cable $\phi \ 3/8" =$ Acero tipo BOA con alma de acero 6 x 19	
Péndolas= Acero redondo A-36 ( $f_y = 2,500 \text{ kg/cm}^2$ )	
Pernos, ojos y abrazaderas= Acero A-36 ( $f_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$ )	

N° PENDOLA	DISTANCIA HORIZ. ACUMULADA	LONGITUD PENDOLA A PENDOLA (IZQ. A DERECHA)
1	2.00	0.96
2	4.00	0.64
3	6.00	0.64
4	8.00	0.96

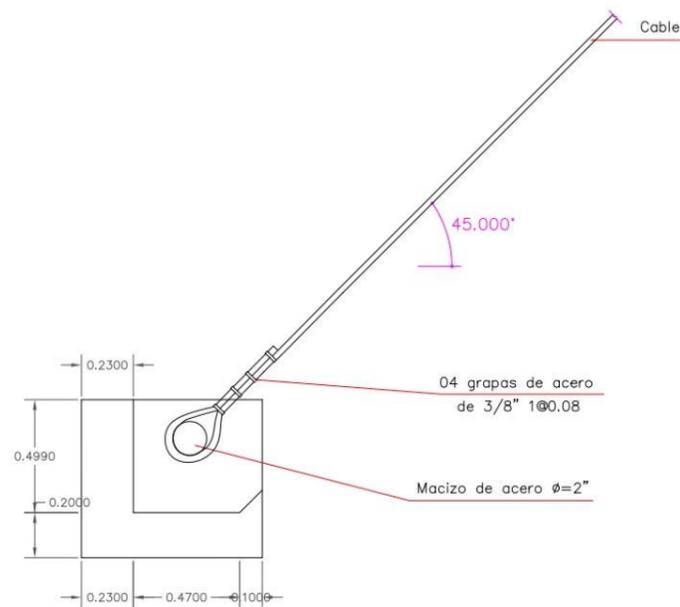
LOCALIZACION DE LOS PASES AEREOS DE TUBERIAS

Pto	Km
Inicial	0 + 157.60
Final	0 + 167.60

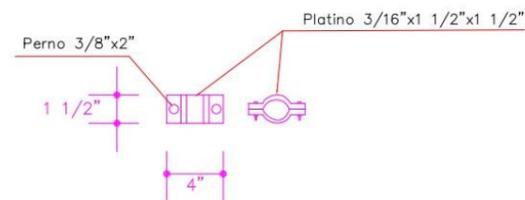
<b>UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE</b>			
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL			
UBICACIÓN:	REGION: ANCASH	DISTRITO: PONTO	CASERIO: YUNGUILLA
PLANO:	TRASVASE DE 10ML		
ASESOR:	MIG. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL	CURSO:	TALLER DE INVESTIGACION
TESISTA:	ALBEJAR CRUZ IVAN ALVARO		
ESCALA:	INDICADA	FECHA:	2023/03/22
			T-3



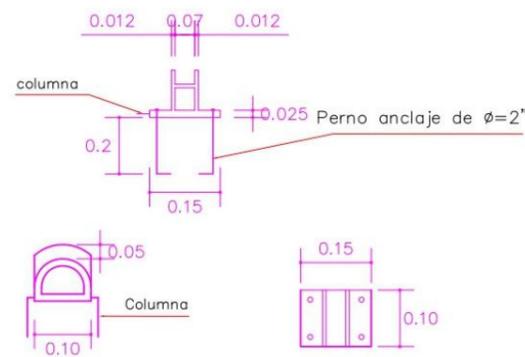
**PLANTA**  
1/25



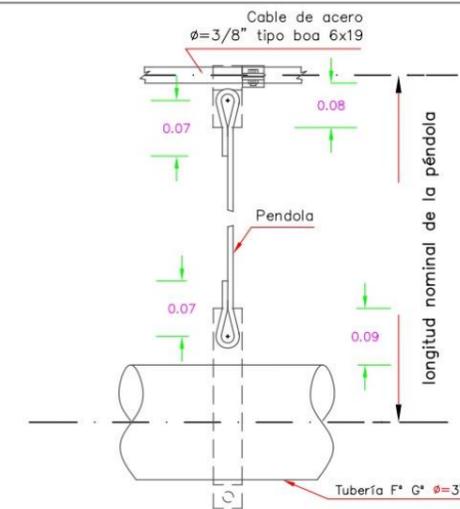
**SECCIÓN 1-1**  
1/25



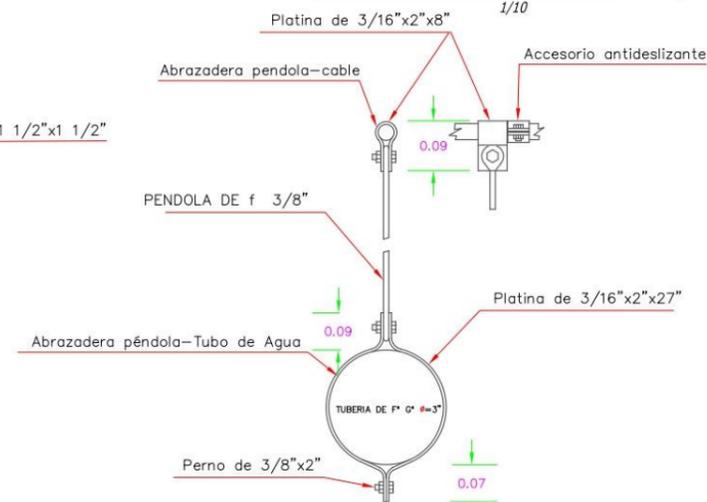
**DETALLE DE ACCESORIO ANTIDESLIZANTE**  
1/10



**DISPOSITIVO DE APOYO CABLE SOBRE COLUMNA**  
1/20

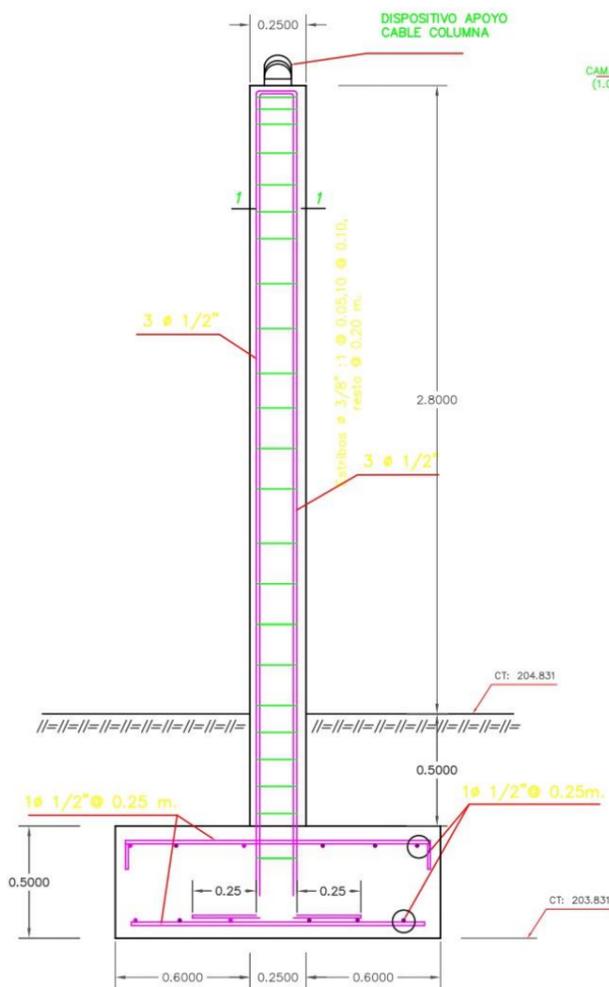


**DETALLE DOBLADO DE LA PENDOLA**  
1/10



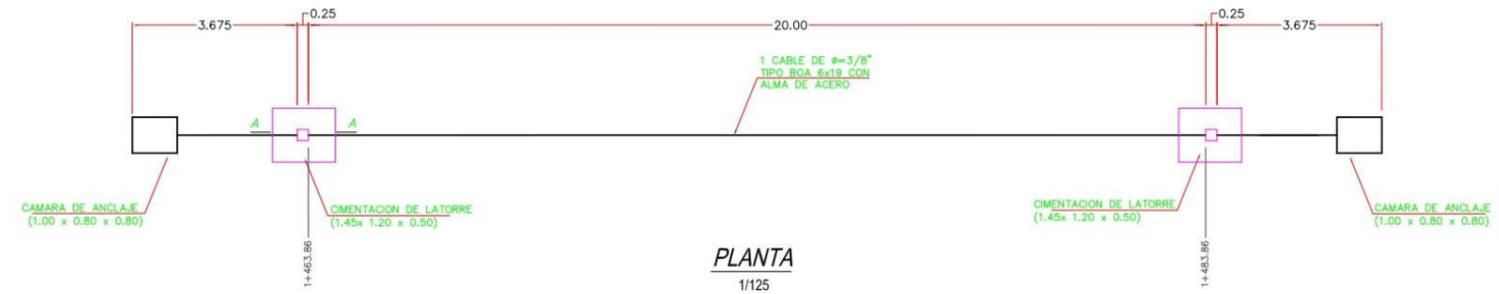
**DETALLE DE ABRAZADERAS**  
1/10

<b>UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE</b>		
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL		
UBICACIÓN:	REGION: ANCASH	DISTRITO: PONTO
		CASERIO: YUNGUILLA
PLANO:	DETALLE DE TRASVASE DE 10ML	
ASESOR:	MIG. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL	CURSO: TALLER DE INVESTIGACION
TESISTA:	ALBUJAR CRUZ IVAN ALVARO	
ESCALA:	INDICADA	FECHA: 2023/03/22
		T-4

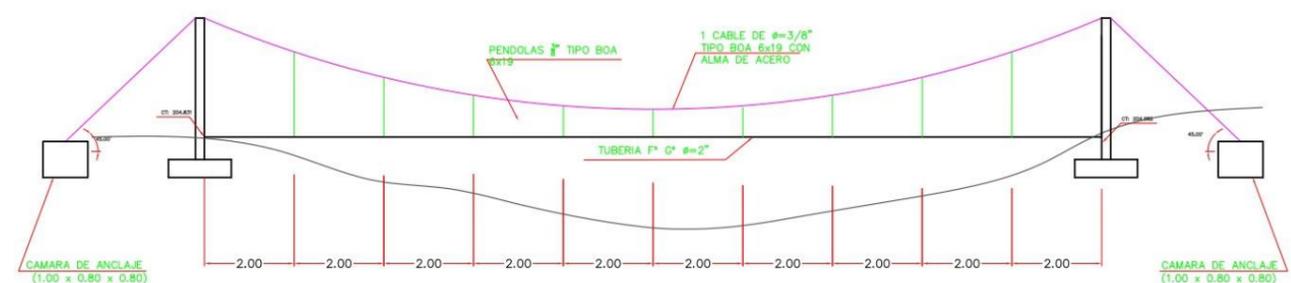


CORTE A-A

ESPECIFICACIONES	RECUBRIMIENTOS
$f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$	Cimientos = 7.50 cm
$f_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$	Columnas = 3.00 cm
$\bar{\alpha}t = 0.90 \text{ kg/cm}^2$ (verif. en campo)	
Cable $\phi 3/8"$ = Acero tipo BOA con alma de acero 6 x 19	
Péndolas = Acero redondo A-36 ( $f_y = 2,500 \text{ kg/cm}^2$ )	
Pernos, ojos y abrazaderas = Acero A-36 ( $f_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$ )	

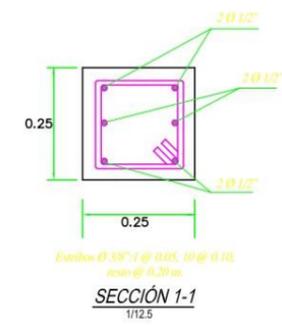


PLANTA  
1/125



ELEVACION  
1/125

N° PENDOLA	DISTANCIA HORIZ. ACUMULADA	LONGITUD PENDOLA A PENDOLA (IZQ. A DERECHA)
1	2.00	2.01
2	4.00	1.39
3	6.00	0.95
4	8.00	0.69
5	10.00	0.60
6	12.00	0.69
7	14.00	0.95
8	16.00	1.39
9	18.00	2.01



SECCION 1-1  
1/125

LOCALIZACION DE LOS PASES AEROS DE TUBERIAS

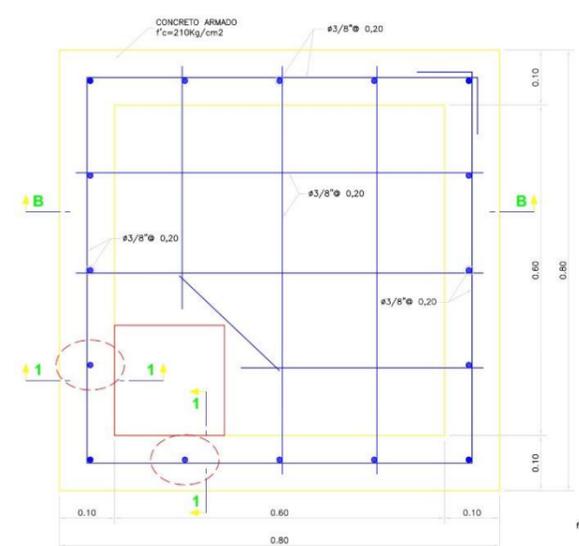
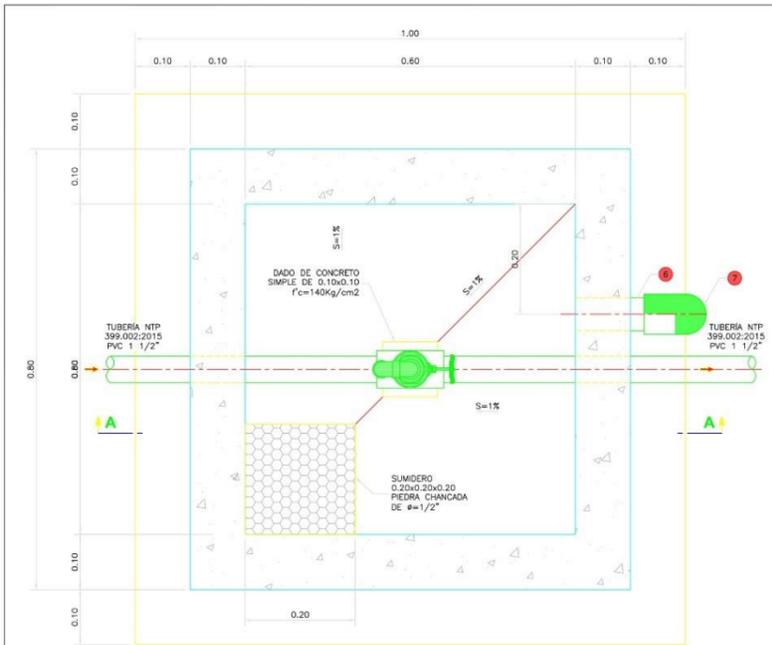
Pto	Km
Inicial	1+780.59
Final	1+802.59

**UNIVERSIDAD CATOLICA  
LOS ANGELES DE CHIMBOTE**



FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL		
UBICACION:	REGION: ANCASH	DISTRITO: PONTO
		CASERIO: YUNGUILLA
PLANO:	TRASVASE DE 20ML	
ASESOR:	MG. LEON DE LOS RIOS GONZALO MIGUEL	CURSO: TALLER DE INVESTIGACION
TESISTA:	ALBUJAR CRUZ IVAN ALVARO	
ESCALA:	INDICADA	FECHA: 2023/03/22

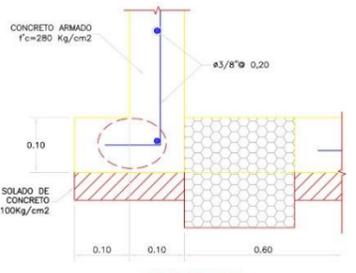
LÁMINA:  
**T-1**



**VÁLVULA DE AIRE DN 3/4 pulg.**

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

- \* PRESIÓN DE OPERACIÓN DE 0,2 A 16 bar.
- \* BASE ROSCADA DE 1/2", 3/4", 1", 2" BSP o NPT; SEGUN LAS ESPECIFICACIONES DEL CLIENTE.
- \* MATERIALES DE LA ESTRUCTURA: CUBIERTA: PRFV (RESISTENTE A RAYOS UV), BASE: PRFV o LATÓN.
- \* PARTES INTERIAS: MATERIALES PLÁSTICOS Y GOMA SINTÉTICA RESISTENTES A LA CORROSIÓN.
- \* LA VÁLVULA PERMITE LA DESCARGA DE 700m<sup>3</sup>/h DE AIRE PARA PRESIÓN INTERNA DE 0,5 bar, EN APERTURA COMPLETA.



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

**CONCRETO SIMPLE:**  
SOLADO (NIVELACION NO ESTRUCTURAL)  $f_c = 10 \text{ MPa}$  (100kg/cm<sup>2</sup>)  
CONCRETO SIMPLE  $f_c = 14 \text{ MPa}$  (140kg/cm<sup>2</sup>)

**CONCRETO ARMADO:**  
EN GENERAL:  $f_c = 20 \text{ MPa}$  (210kg/cm<sup>2</sup>)

**CEMENTO:**  
EN GENERAL: CEMENTO PORTLAND TIPO I

**ACERO DE REFUERZO:**  
EN GENERAL:  $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$

**RECUBRIMIENTOS:**  
CIMENTACION: 50 mm  
MURO: 40 mm  
LOSA: 20 mm

**REVESTIMIENTO, PINTURA:**  
EXTERIOR - TARRAJEO: CA, 1:4  $e = 15 \text{ mm}$   
INTERIOR - ACABADO DEL ENCOFRADO CARAVISTA Y SOLAQUEADO O TARRAJEO (CA, 1:2  $e = 15 \text{ mm}$ , PREVA AUTORIZACIÓN DEL SUPERVISOR)  
EXTERIOR - ACABADO CON PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA EXPUESTA, 2 MANOS  
EXTERIOR - REVESTIR CON PINTURA BITUMINOSA CARAS DEL CONCRETO QUE ESTÉN EN CONTACTO CON EL TERRENO

**LONGITUDES MÍNIMAS DE EMPALMES POR TRASLAP:**

BARRA	300 mm
3/8 "	300 mm
1/2 "	400 mm
5/8 "	500 mm
3/4 "	600 mm

**GANCHO ESTANDAR:**

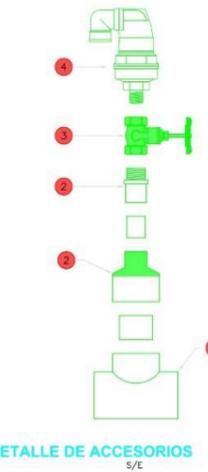
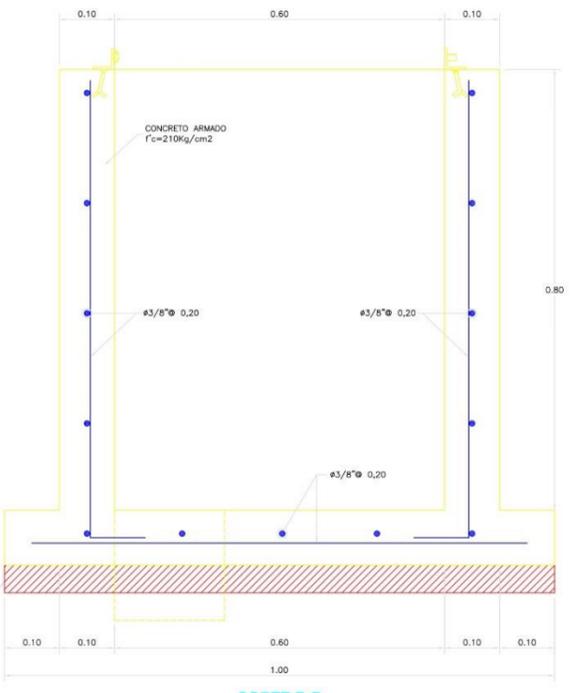
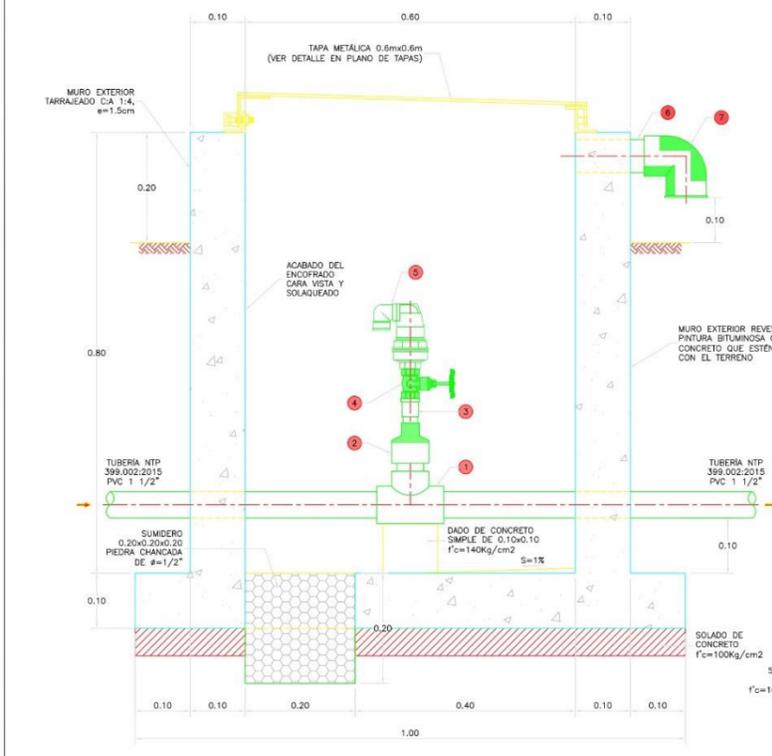
DIÁMETRO DE LA BARRA (d)	DIÁMETRO MÍNIMO DE DOBLADO (D)
3/8 "	60 mm
1/2 "	80 mm
5/8 "	100 mm
3/4 "	115 mm

**GANCHO ESTANDAR:**

DIÁMETRO DE LA BARRA (d)	LONGITUD MÍNIMO DE DOBLAZ (L)
3/8 "	90° 180°
1/2 "	60 mm 65 mm
5/8 "	80 mm 65 mm
3/4 "	100 mm 65 mm
3/4 "	115 mm 80 mm

**NORMAS TÉCNICAS VIGENTES**

PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
TUBERIA Y ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRIA PRESION	CLASE 10, NTP 399.002 : 2015 / NTP 399.019 : 2004 / NTE 002
ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRIA CON ROSCA	CLASE 10, NTP 399.019 : 2004 / NTE 002
TUBERIA Y CONEXIONES DE PVC U/P	CLASE 10, NTP ISO 1452 : 2011
CEMENTO DISOLVENTE PARA TUBOS Y CONEXIONES DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC-U)	NTP 399.090 : 2015
VÁLVULA COMPUERTA DE BRONCE	NTP 350.084 1998, VÁLVULAS DE COMPUERTA Y RETENCION DE ALIACION COBRE-ZINC Y COBRE-ESTARNO PARA AGUA.

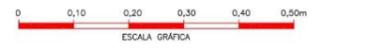


**LISTADO DE ACCESORIOS**

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	TEE SP PVC 1 1/2"	1 UNO.
2	REDUCCIÓN SP PVC 1 1/2" A 3/4"	1 UNO.
3	ADAPTADOR UPR PVC 3/4"	1 UNO.
4	VÁLVULA COMPUERTA DE BRONCE 3/4", 250 lbs	1 UNO.
5	VÁLVULA DE AIRE TRIPLE EFECTO DE 3/4"	1 UNO.
6	NIPLE F"Q" (L=0.20 m) DE 2" CON ROSCA A UN LADO, ISO - 65 Serie 1 (Standard)	1 UNO.
7	CODO 90° F"Q" 2" CON MALLA SOLDADA, NTP ISO 49:1997	1 UNO.

**NOTAS:**

1. DIMENSIONES EN METROS, SALVO INDICADO.
2. LA ESCALA MOSTRADA ES PARA FORMATO A1, PARA A3 CONSIDERAR EL DOBLE.
3. LA CLASE DE TUBERIA SE INDICARÁ EN EL PLANO GENERAL DE RED DE AGUA.



**UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE**

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

UBICACIÓN: REGION: ANCAASH DISTRITO: PONTO CASERIO: YUNGULLA

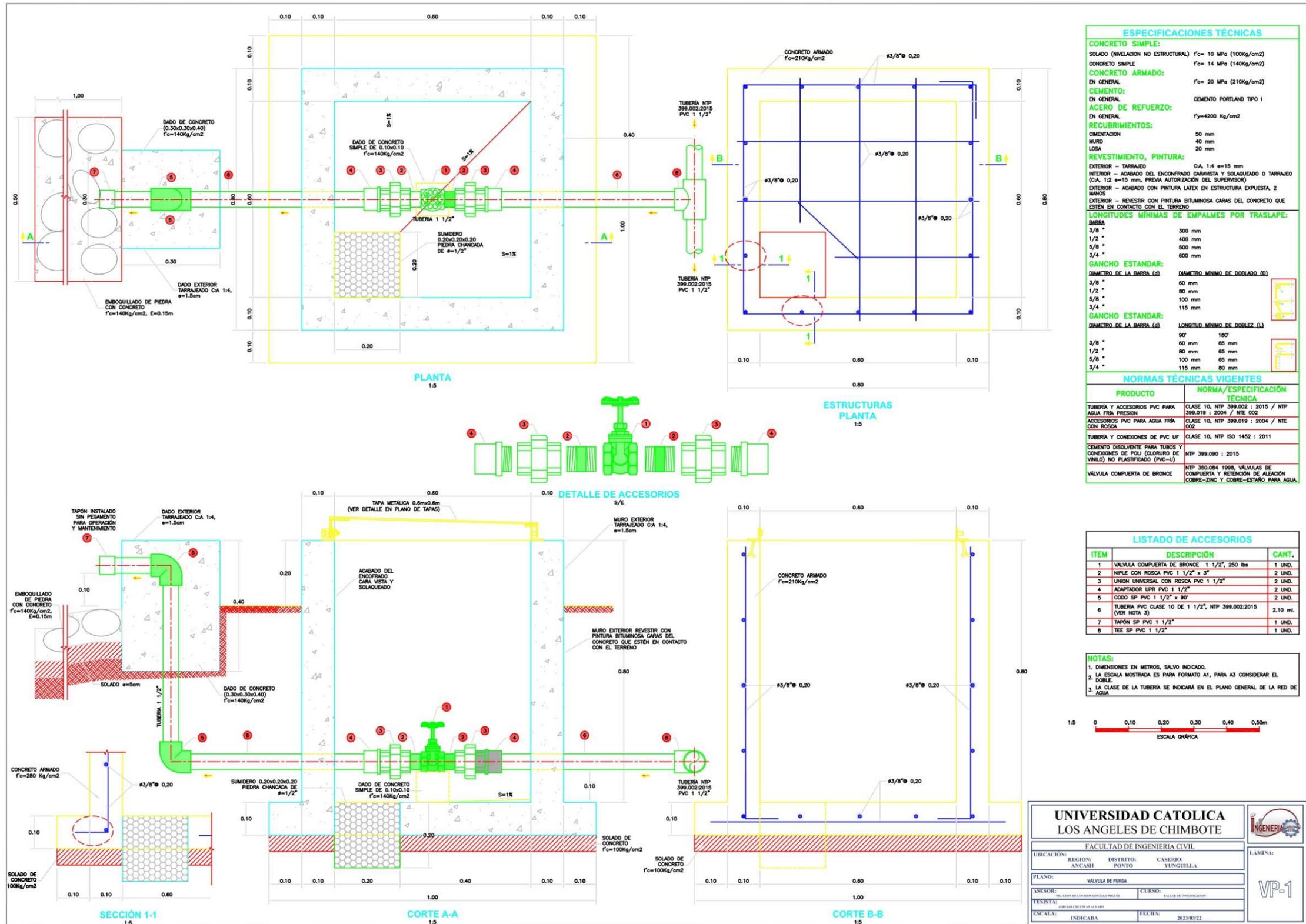
PLANO: CAMARA DE VALVULA DE AIRE - AUTOMATICA

ASESOR: MULLON DE LOS RIOS GONZALO MIGUEL CURSO: TALLER DE INVESTIGACION

TESISTA: MULLON DE LOS RIOS GONZALO MIGUEL

FECHA: 2023/03/22

LÁMINA: CVA-1



### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

**CONCRETO SIMPLE:**  
 SOLADO (NIVELACION NO ESTRUCTURAL)  $f'c = 10 \text{ MPa (100kg/cm}^2)$   
 CONCRETO SIMPLE  $f'c = 14 \text{ MPa (140kg/cm}^2)$

**CONCRETO ARMADO:**  
 EN GENERAL  $f'c = 20 \text{ MPa (210kg/cm}^2)$

**CEMENTO:**  
 EN GENERAL CEMENTO PORTLAND TIPO I

**ACERO DE REFUERZO:**  
 EN GENERAL  $f'y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$

**RECUBRIMIENTOS:**  
 CIMENTACION 50 mm  
 MURO 40 mm  
 LOSA 20 mm

**REVESTIMIENTO, PINTURA:**  
 EXTERIOR - TARRAJEO CA, 1:4  $e=15 \text{ mm}$   
 INTERIOR - ACABADO DEL ENCONTRADO CARBETA Y SOLAJEADO O TARRAJEO (CA, 1:2  $e=15 \text{ mm}$ , PREVA AUTORIZACION DEL SUPERVISOR)  
 EXTERIOR - ACABADO CON PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA EXPUESTA, 2 MANOS  
 EXTERIOR - REVESTIR CON PINTURA BITUMINOSA CARAS DEL CONCRETO QUE ESTEN EN CONTACTO CON EL TERRENO

**LONGITUDES MÍNIMAS DE EMPALMES POR TRASLAPE:**

BARRA	
3/8"	300 mm
1/2"	400 mm
5/8"	500 mm
3/4"	600 mm

**GANCHO ESTANDAR:**

DIÁMETRO DE LA BARRA (d)	DIÁMETRO MÍNIMO DE DOBLADO (D)
3/8"	60 mm
1/2"	80 mm
5/8"	100 mm
3/4"	115 mm

**GANCHO ESTANDAR:**

DIÁMETRO DE LA BARRA (d)	LONGITUD MÍNIMA DE DOBLEZ (L)
3/8"	90
1/2"	60 mm 65 mm
5/8"	80 mm 65 mm
3/4"	100 mm 80 mm

### NORMAS TÉCNICAS VIGENTES

PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
TUBERÍA Y ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRIA PRESION	CLASE 10, NTP 399.002 : 2015 / NTP 399.019 : 2004 / NTE 002
ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRIA CON ROSCA	CLASE 10, NTP 399.019 : 2004 / NTE 002
TUBERÍA Y CONEXIONES DE PVC UF	CLASE 10, NTP ISO 1452 : 2011
CEMENTO DISOLVENTE PARA TUBOS Y CONDICIONES DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC-U)	NTP 399.090 : 2015
VALVULA COMPUERTA DE BRONCE	NTP 350.084 1998, VALVULAS DE COMPUERTA Y RETENCION DE ALEACION COBRE-ZINC Y COBRE-ESTADO PARA AGUA

### LISTADO DE ACCESORIOS

ITEM	DESCRIPCION	CANT.
1	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE 1 1/2", 250 lbs	1 UND.
2	NIPLE CON ROSCA PVC 1 1/2" x 3"	2 UND.
3	UNION UNIVERSAL CON ROSCA PVC 1 1/2"	2 UND.
4	ADAPTADOR UPR PVC 1 1/2"	2 UND.
5	CODO SP PVC 1 1/2" x 90°	2 UND.
6	TUBERIA PVC CLASE 10 DE 1 1/2", NTP 399.002:2015 (VER NOTA 3)	2.10 ml.
7	TAPON SP PVC 1 1/2"	1 UND.
8	TEE SP PVC 1 1/2"	1 UND.

**NOTAS:**  
 1. DIMENSIONES EN METROS, SALVO INDICADO.  
 2. LA ESCALA MOSTRADA ES PARA FORMATO A1, PARA A3 CONSIDERAR EL DOBLE.  
 3. LA CLASE DE LA TUBERIA SE INDICARA EN EL PLANO GENERAL DE LA RED DE AGUA.



**UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE**

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

UBICACION: REGION: ANCASH, DISTRITO: PUNTO YUNGULLA, CASERIO: YUNGULLA

PLANO: VALVULA DE PURGA

ASESOR: ALVARO DE LA ROSA, CURSO: VALVULAS DE PURGA

TESISTA: ALVARO DE LA ROSA

ESCALA: INDICADA, FECHA: 2023/03/22

LAMINA: VP-1

## INFORME DE ORIGINALIDAD

---

5%

INDICE DE SIMILITUD

5%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

%

TRABAJOS DEL  
ESTUDIANTE

---

## FUENTES PRIMARIAS

---

1

[repositorio.uladech.edu.pe](http://repositorio.uladech.edu.pe)

Fuente de Internet

5%

---

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 4%

Excluir bibliografía

Activo