



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

## **FACULTAD DE INGENIERÍA**

### **ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA**

#### **CIVIL**

DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA  
POTABLE EN LA COMUNIDAD MUNDIAL, DISTRITO DE  
PARINARI, PROVINCIA DE LORETO, REGIÓN LORETO,  
PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE

LA POBLACIÓN – 2021

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

#### **AUTOR**

DE LA CRUZ RIOJA, JEFFERZON JOSUE

ORCID: 0000-0003-4026-6922

#### **ASESOR**

LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL

ORCID: 0000-0002-1666-830X

**CHIMBOTE – PERÚ**

**2021**

## **1. Título de la tesis**

Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en la comunidad Mundial, distrito de Parinari, provincia de Loreto, región Loreto, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2021.

## **2. Equipo de trabajo**

**Autor**

De La Cruz Rioja, Jefferzon Josue

ORCID: 0000-0003-4026-6922

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

**Asesor**

Ms. León de los Ríos, Gonzalo Miguel

ORCID: 0000-0002-1666-830X

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

**Jurado**

Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

ORCID: 0000-0001-9298-4059

**Presidenta**

Dr. Cerna Chávez, Rigoberto

ORCID: 0000-0003-4245-5938

**Miembro**

Mgtr: Quevedo Haro, Elena Charo

Orcid: 0000-0003-4367-1480

**Miembro**

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

Mgr. Sotelo Urbano, Johanna Del Carmen

Presidente

Dr. Cerna Chávez, Rigoberto

Miembro

Mgr. Quevedo Haro, Elena Charo

Miembro

Mgr. León de los Ríos, Gonzalo Miguel

Asesor

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

**Agradecimiento:**

A la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote por haberme dada la oportunidad de continuar estudiando pese a los obstáculos que se presentaron para así mismo lograr una carrera profesional.

En forma muy especial agradezco a Dios, a mis padres hermano y familiares, por estar siempre presentes, por ese cariño y apoyo incondicional en todo momento.

A mi madre Milca Rioja y a mi padre Víctor De La Cruz, por darme sus enseñanzas correctas de la vida e inculcarme a seguir mis sueños.

A mis docentes que me apoyaron durante el camino de mi formación profesional, a mis compañeros y a todos los colaboradores de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. Por facilitarme cada inquietud acontecida en el proceso de esta investigación.



## **Dedicatoria**

A Dios por darme la dicha de concluir esta etapa tan linda de mi vida, a mis padres y hermanos por siempre apoyarme en los mejores caminos que decidí seguir, todo esto fue posible con los consejos y apoyo moral de ellos.

A mi casa de estudio, la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, por brindarme la oportunidad de poder concluir mis estudios universitarios con una formación muy buena para desarrollar mi vida profesional de manera eficientes.

A todos mis docentes universitarios por compartir sus conocimientos y experiencia en el campo de la ingeniería y responsabilidad social, agradecer al Mgtr. León de los Ríos, quien es el asesor de encargado de darnos ñas pautas metodológicas y facilitar las investigaciones desarrolladas en mi tesis.

## 5. Resumen y abstract

### Resumen

La presente investigación, tuvo como propósito el diseñar el sistema de agua potable para la comunidad Mundial con el fin de mejorar la condición sanitaria de la población. Por tal motivo se planteó el siguiente **enunciado del problema** ¿El diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en la comunidad Mundial, distrito Parinari, provincia de Loreto, región Loreto; mejorara la condición sanitaria de la población - 2021? Para ello se tuvo como **objetivo general**: Desarrollar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria de la población de la comunidad Mundial, distrito de Parinari, provincia de Loreto, región Loreto, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2021. La **metodología** tuvo las siguientes características: de **Tipo** correccional y transversal. El **Nivel** se estableció de carácter cualitativo y cuantitativo. El **Diseño** se optó de forma descriptiva no experimental Los **resultados** con el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable describe la captación superficial, donde se colocará un pontón metálico en el río marañón, equipado con 2 bombas de 2 h, una línea de impulsión de 1350 mts con tubería de Ø 3” Pvc SAP clase 10, el cual el almacenamiento y planta de tratamiento contará con un sedimentador – pre filtro – filtro lento, con una cisterna de 12 m<sup>3</sup> y la cuba de 9 m<sup>3</sup>, el sistema de aducción estará constituido con tubería Ø 2” Pvc SAP clase 10, el sistema de limpieza o rebose con tubería Ø 2” Pvc SAP clase 10 y las conexiones domiciliarias con tubería Ø 1/2” Pvc SAP clase 10.

**Palabras claves:** Diseño de agua potable, sistema de abastecimiento de agua potable, red de distribución de agua potable, reservorio de agua potable.

## Abstract

The purpose of this research was to design the drinking water system for the World community in order to improve the sanitary condition of the population. For this reason, the following problem statement was raised: The design of the drinking water supply system in the Mundial community, Parinari district, Loreto province, Loreto region; improve the health condition of the population - 2021? For this, the general objective was: To develop the design of the drinking water supply system to improve the sanitary condition of the population of the World community, Parinari district, Loreto province, Loreto region, for its impact on the condition health of the population - 2021. The methodology had the following characteristics: correctional and transversal type. The Level was established qualitatively and quantitatively. The design was chosen in a descriptive, non-experimental way. The results with the design of the drinking water supply system describe the surface catchment, where a metal pontoon will be placed in the marañón river, equipped with 2 2-hour pumps, an impulsion line of 1350 meters with Ø 3" Pvc SAP class 10 pipe, which the storage and treatment plant will have a settler - pre filter - slow filter, with a 12 m<sup>3</sup> tank and 9 m<sup>3</sup> tank, the adduction system will be made up of Ø 2" Pvc SAP class 10 pipe, the cleaning or overflow system with Ø 2" Pvc SAP class 10 pipe and the household connections with Ø 1/2" Pvc SAP class 10 pipe.

**Keywords:** Drinking water design, drinking water supply system, drinking water distribution network, drinking water reservoir.

## 6. Contenido

<b>1. Título de la tesis</b> .....	ii
<b>2. Equipo de trabajo</b> .....	iii
<b>3. Hoja de firma del jurado y asesor</b> .....	v
<b>4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria</b> .....	vii
<b>5. Resumen y abstract</b> .....	x
<b>6. Contenido</b> .....	xii
<b>7. Índice de gráficos, tablas y cuadros</b> .....	xiv
<b>I. Introducción</b> .....	1
<b>II. Revisión de literatura</b> .....	3
2.1 Antecedentes .....	3
2.1.1 Antecedentes Internacionales .....	3
2.1.2 Antecedentes Nacionales .....	7
2.1.3 Antecedentes locales .....	14
2.2 Bases teóricas de ña investigación .....	19
<b>III. Hipótesis</b> .....	37
<b>IV. Metodología</b> .....	38
4.1 Diseño de la investigación .....	38
4.2 Población y muestra .....	39

4.3	Definición y operacionalización de variables e indicadores .....	40
4.4	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	41
4.5	Plan de análisis .....	41
4.6	Matriz de consistencia.....	43
4.7	Principios éticos .....	46
<b>V.</b>	<b>Resultados .....</b>	<b>47</b>
5.1	Resultados .....	47
5.2	Análisis de resultados.....	58
<b>VI.</b>	<b>Conclusiones .....</b>	<b>60</b>
	<b>Aspectos complementarios .....</b>	<b>62</b>
	<b>Referencias bibliográficas .....</b>	<b>63</b>
	<b>Anexos .....</b>	<b>67</b>

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

## Gráficos

<b>Grafico 01:</b> Servicio de agua potable.....	55
<b>Grafico 02:</b> Abastecimiento de agua en la comunidad Mundial.....	55
<b>Grafico 03:</b> Condición sanitaria en la cobertura de agua.....	56
<b>Grafico 04:</b> Condición sanitaria en la cantidad de agua.....	56
<b>Grafico 05:</b> Condición sanitaria en la continuidad de agua.....	57
<b>Grafico 06:</b> Condición sanitaria en la calidad de agua.....	57

## **Tablas**

<b>Tabla 01:</b> Periodos de Diseño de Infraestructura Sanitaria .....	28
<b>Tabla 02.</b> Dotación de agua según opción tecnológica. ....	31
<b>Tabla 03.</b> Dotación de instituciones estatales.....	31



## **Figuras**

<b>Figura 01:</b> Agua .....	20
<b>Figura 02:</b> Agua.....	21
<b>Figura 03:</b> Nivel freático .....	26
<b>Figura 04:</b> Sistemas de agua potable para el ámbito rural.....	29
<b>Figura 05:</b> Pozo de agua.....	33
<b>Figura 06:</b> Estación de bombeo .....	34
<b>Figura 07:</b> Esquema de diseño.....	38

## **Cuadros**

<b>Cuadro 01:</b> Definición y operacionalización de variables. ....	40
<b>Cuadro 02:</b> Matriz de consistencia.....	43
<b>Cuadro 03.</b> Algoritmo de selección de sistema de agua potable. ....	47
<b>Cuadro 04.</b> Diseño población. ....	48
<b>Cuadro 05.</b> Consumo de instituciones. ....	49
<b>Cuadro 06.</b> Caudal de diseño.....	49
<b>Cuadro 07.</b> Diseño del sedimentador.....	49
<b>Cuadro 08.</b> Diseño del pre filtro de grava .....	50
<b>Cuadro 09.</b> Memoria de cálculo reservorio y cisterna .....	50
<b>Cuadro 10.</b> Diseño del sistema de abastecimiento. ....	53

## I. Introducción

La Comunidad Mundial está ubicada en el Distrito de Parinari, Distrito el cual fue creado por Decreto de Ley S/N, de fecha 07 de febrero de 1866 y tiene una superficie aproximada de 1,093.61 km<sup>2</sup>. El Distrito de Parinari es uno de los cinco distritos de Loreto ubicada en la Región Loreto, bajo la administración del Gobierno Local. La Comunidad de Mundial, la población actual en la comunidad es de 252 habitantes, distribuidas en 42 viviendas. Las familias se abastecen de agua del subsuelo y agua superficial. El acarreo de agua, lo realizan con recipientes como baldes y bidones, Las viviendas no cuentan con SS.HH. y la deposición de excretas la realizan al aire libre en zonas descampadas. Tal motivo se planteó el siguiente **enunciado de problema** ¿El diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en la comunidad Mundial, distrito Parinari, provincia de Loreto, región Loreto; mejorara la condición sanitaria de la población? En este sentido, se analizará la propuesta central en base a los requerimientos de la población y al criterio profesional, técnico. **La recopilación** de datos es información sustancial; para enriquecer las expectativas de los objetivos de mi proyecto de investigación, se recurrió a fuentes confiables y relevantes para que nos direccione a resultados más precisos y concisos. Para responder a esta interrogante se planteó como **objetivo general:** Desarrollar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria de la población de la comunidad Mundial, distrito de Parinari, provincia de Loreto, región Loreto, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2021. De así que, se obtendrá como **objetivos específicos** tales como: Establecer el sistema de

abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria de la población en la comunidad Mundial, distrito de Parinari, provincia de Loreto, región Loreto – 2021. Realizar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria de la población en la comunidad Mundial, distrito de Parinari, provincia de Loreto, región Loreto – 2021. Determinar la incidencia en la condición en la condición sanitaria en la comunidad Mundial, distrito de Parinari, provincia de Loreto, región Loreto – 2021. Conjuntamente a ello, **La metodología** será de tipo correlacional, y transversal; correlacional porque determino dos variables, el diseño del sistema de agua potable y la incidencia en la condición sanitaria de dicha población; y transversal porque se estudió los datos en un lapso de tiempo concluyente. El Nivel de investigación tuvo un carácter cualitativo y cuantitativo por su propia denominación. **El Diseño** fue descriptivo no experimental, ya que se describió la realidad del lugar sin alterarlo. **La Población** estuvo conformada por el sistema abastecimiento de agua potable en zonas rurales. **La Muestra** en esta investigación fue constituida por el sistema de abastecimiento de agua potable en la comunidad Mundial, distrito de Parinari, provincia de Loreto, región Loreto – 2021. **La delimitación espacial** estuvo comprendida en el periodo de Junio 2021; en la comunidad Mundial, distrito de Parinari, provincia de Loreto, región Loreto. Se concluyó con un diseño de un sistema de agua potable por gravedad con tratamiento.

## II. Revisión de literatura

### 2.1 Antecedentes

#### 2.1.1 Antecedentes Internacionales

a) Según Collaguazo y Salinas<sup>1</sup>, En su tesis titulada: **Diseño del sistema para el abastecimiento de agua potable para la comunidad Guablid en el sector Arañahuayco**. Este trabajo presenta el diseño del sistema de agua potable de la comunidad de Guablid del cantón Guachapala. Para el diseño se evaluó el sistema existente, el cual trabaja con un caudal de 0.66 lt/s; posee una longitud de 3215 metros aproximadamente con diámetros de tubería 50, 40, 32 y 25 mm de PVC; determinándose así la reutilización de las dos captaciones, planta de tratamiento y tanque de almacenamiento. Además, se presenta dos alternativas de diseño de la red, se selecciona la primera basada en un análisis de viabilidad técnica y económica. Se elabora el presupuesto referencia, las especificaciones técnicas y el estudio de impacto ambiental de la obra. Tiene como objetivo general: Realizar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la comunidad Guablid, ubicado en el sector Arañahuayco perteneciente al cantón Guachapala y tiene como objetivos específicos: Realizar los estudios de factibilidad del sistema de abastecimiento de agua, Diagnóstico y evaluación hidráulica del sistema de abastecimiento existente, Análisis de las alternativas, en

funcion del comportamiento hidraulico y presupuesto de cada una. De existir alternativas que incumplan la reutilización de elementos de la red actual, se considera su capacidad y vida útil remanente, Estudios y diseños definidos de la alternativa seleccionada. Se concluye: Se realizó un analisis del sistema de agua potable existente, en el cual se concluye que la estructura de captación, la caseta de cloracion y el tanque de almacenamiento se encuentran en buen estado y sin daños estructurales necesitando solo un mantenimiento; tambien la línea de conducción y la red de distribución no están cumpliendo con las presiones, velociades, justificando así las rupturas de las tuberías y los cortes de agua existentes; Se presentan dos alternavidas para el sistema de abastecimiento de agua potable, las cuales están diseñadas con un periodo de vida útil de 20 años, utilizando todos los parámetros que establece la norma. Estas alternativas están diseñadas bajo el criterio de presiones, la presión máxima en la distribución es de 30 m.c.a y en la conducción es de 75 m.c.a. De estas dos alternativas se seleccionó la alternativa 1 debido a que es más económica y tiene mayor facilidad en la etapa de construcción; Se presenta el diseño definitivo, el cual consta de una línea de conducción, una red de distribución, tanques rompe presiones, válvulas de purga y de control.

**b) Según Guaman y Taris<sup>2</sup>, En su tesis titulada: **Diseño del sistema****

**para el abastecimiento del agua potable de la comunidad de Mangacuzana, Cantón Cañar, Provincia de Cañar - 2017.** El

presente proyecto de graduación consiste en realizar el diseño del sistema para el abastecimiento de agua potable, que cumpla con lo estipulado en las Normas de Diseño para de esta forma mejorar las condiciones de vida de los habitantes que se benefician con este proyecto, ya que en la actualidad no cuentan con un sistema óptimo de servicio básico para el buen vivir.

El abastecimiento de agua potable constituye un peldaño importante en el desarrollo de las regiones o países y de las poblaciones que lo habitan, de modo que al contar con este servicio básico se garantice el bienestar de los habitantes. Tiene como objetivo general: Realizar el diseño definitivo del sistema para el abastecimiento de agua potable de la comunidad de Mangacuzana, Cantón Cañar, Provincia de Cañar, mediante cálculos e investigaciones en las normativas vigentes; como objetivos específicos; Realizar el estudio socio económico de la comunidad de Mangacuzana; Realizar la proyección poblacional y calcular el caudal de diseño; realizar los análisis químicos, físicos y bacteriológicos del agua en la captación; Realizar el diseño del sistema para el abastecimiento de agua potable; realizar el manual de operaciones. Al Referirse a nuestro país, sabemos que muchas de las pequeñas comunidades no cuentan con sistemas de agua

potable o cuentan con sistemas que necesitan de urgente rehabilitación. Este sistema de agua potable debe respetar las normativas vigentes para garantizar la calidad del agua potable, reduciendo así enfermedades en las comunidades que se benefician con este tipo de proyectos. Es importante que los diseños de sistemas de agua potable, disposición de excretas y residuos líquidos, se realicen dentro de un marco adecuado para la realidad de estas poblaciones rurales ecuatorianas. El estudio de la calidad de agua se funda en la investigación de las características físicoquímico y microbiológicas de la fuente ya sea subterránea o superficial. Para verificar si el agua es o no apta para el consumo humano, debe satisfacer determinados parámetros de potabilidad, denominadas normas de calidad del agua, esto en virtud de que en la actualidad ya no es tan fácil disponer de una fuente de aprovechamiento de agua apropiada, para dotar a una población de dicho líquido potable.

El siguiente proyecto de diseño de abastecimiento de agua potable determinará todos los elementos necesarios para captar, conducir, almacenar, tratar y distribuir de una manera eficiente y segura el agua hasta sectores en la que esta va a ser servida. La metodología de investigación se realizó en el campo, con la recopilación de información socio económico, topografía de la zona, toma de muestra de agua. Se concluye lo siguiente: Mediante las encuestas



socio-económicas aplicadas a la comunidad de Mangacuzana se determinaron un total de 72 viviendas con 280 habitantes; Para la determinación de la población futura de la comunidad de Mangacuzana, se ha establecido un periodo de diseño de 20 años y una tasa de crecimiento poblacional de 1.22%, obteniendo así una población futura de 357 habitantes. En base a los datos anteriores se ha determinado los caudales necesarios para cubrir las necesidades de los usuarios pertenecientes al sistema, obteniendo así el caudal medio (0.32 l/s), caudal máximo diario (0.395l/s), caudal máximo horario (0.95 l/s), caudal de conducción a bombeo (1.24 l/s). El diseño de la red de distribución se lo realizó con tubería PVC de rugosidad de 140, los diámetros utilizados varían desde los 50 mm hasta los 20 mm, las conexiones domiciliarias tienen un diámetro de 20 mm, las presiones soportadas en período estático no superan los 50 m.c.a. como lo indica la normativa, y en el análisis dinámico se encuentran entre 9 m.c.a y 45 m.c.a.

### **2.1.2 Antecedentes Nacionales**

- a) Según Castillo D<sup>3</sup>. En su tesis titulada: **Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de condición sanitaria del caserío Molinopampa, distrito de Malvas, provincia de Huarney, región Ancash - 2020.** “Esta investigación se realizó en el caserío Molinopampa, distrito de Malvas, provincia de Huarney departamento de Ancash, tuvo

como finalidad diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable. “Según (Jimenes), dicho sistema tiene como fin primordial de entregar a los habitantes de una localidad agua en cantidad y calidad adecuada para satisfacer sus necesidades.

El caserío de Molinopampa no cuenta con dicho sistema, y esto hace que los pobladores se expongan a consumir agua contaminada y que afecte su salud. Por tal motivo se planteó el siguiente enunciado del problema ¿El diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Molinopampa distrito de malvas, provincia de Huarmey, región Ancash, mejorará la condición sanitaria de la población - 2020? Para dar respuesta al problema, se propuso el objetivo general: Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria del caserío Molinopampa, distrito de Malvas, provincia de Huarmey, región Ancash – 2020.

Para obtener dicho objetivo se planteó los siguientes objetivos específicos: Establecer el sistema de agua potable para el caserío Molinopampa, distrito de malvas, provincia de Huarmey, región Ancash – 2020. Describir el sistema de agua potable para la mejora de la condición sanitaria del caserío Molinopampa, distrito de malvas, provincia de Huarmey, región Ancash – 2020. Realizar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Molinopampa, distrito de malvas, provincia de Huarmey, región

Ancash – 2020.” La investigación se justificó por la necesidad que tiene el caserío de Molinopampa de contar con un sistema de abastecimiento de agua potable ya que el agua que consumen actualmente los pobladores está expuesto a contaminaciones y esto genera enfermedades digestivas a la población, este diseño del sistema sirvió para la toma de decisiones de las autoridades de Molinopampa para mejorar el servicio de dicho líquido.

La metodología de la investigación tuvo las siguientes características. El Tipo fue correlacional y trasversal, correlacional porque determino la incidencia en el diseño del sistema en la condición sanitaria del caserío de Molinopampa, la variable trasversal analizó datos recopilados en un periodo de tiempo de una muestra o población. El Nivel se estableció de carácter cualitativo y exploratorio, cualitativo porque se usó magnitudes numéricas, exploratorio porque no se alteró lo más mínimo el lugar.

El diseño se optó de forma descriptiva no experimental, se enfocó en. “Búsqueda de antecedentes y elaboración del marco conceptual y se analizó los criterios de diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria del caserío de Molinopampa, así mismo se diseñó y se aplicó instrumentos para la elaboración del diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria del caserío de Molinopampa, distrito de Malvas, provincia de Huarvey, región

Ancash - 2020., La delimitación espacial estuvo comprendida en el periodo enero 2020 – mayo 2020; Población y muestra de la investigación fue compuesta por el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Molinopampa, distrito de Malvas, provincia de Huarney, región Ancash - 2020.”Los resultados obtenidos fueron; se diseñó una captación de ladera, línea de conducción con tubería pvc 1” clase 10, reservorio de 10m<sup>3</sup> y red de distribución con tubería pvc 1” y ¾” con velocidades de 0.74m/seg hasta 1.22m/seg. Con presiones asta 70m.c.a. Se concluyó por un diseño del sistema de agua potable por gravedad sin tratamiento.

- b) Según Fernández G<sup>7</sup>. En su tesis titulada: **Diseño hidráulico del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del centro poblado Villa el Salvador – Tangay, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash – octubre 2020.** Según refiere Casalino (1), la condición sanitaria de una comunidad se expresa por indicadores de su estado de salubridad (servicio de agua potable, desagüe, alumbrado, eliminación de la basura, etc.). La pésima condición sanitaria garantiza enfermedades y endemias que pueden conducir a la muerte. En el presente trabajo de investigación de entre todos los indicadores de condición sanitaria de una población, por ser nuestra línea de investigación recursos hídricos, solo nos

hemos enfocado en el indicador “sistema de abastecimiento de agua”, el cual también se subdivide en sus propios indicadores de condición sanitaria como: estado de la infraestructura, cobertura del servicio, cantidad de agua, continuidad del servicio y calidad del agua. Estos son los indicadores que determinaron la condición sanitaria del sistema de abastecimiento de agua, en consecuencia, determinaron a su vez la condición sanitaria del Centro Poblado para nuestro estudio de investigación. Una de las necesidades básicas de toda población es la adquisición de agua potable para mejorar sus condiciones sanitarias. Según indica la ONU (2), 842 000 personas cada año mueren de diarrea a consecuencia de la insalubridad del agua, de un sistema de saneamiento insuficiente o de una mala higiene de las manos. Según Gastañaga (3), el INEI indica que, de febrero del 2017 a enero del 2018, en nuestro país el 28.1 % de la población rural careció de acceso a agua por red pública, y la adquirió de río, acequia manantial o pozo, esto significa un riesgo para la salud pública. Tal es el caso del Centro Poblado rural Villa el Salvador cuya población consume agua superficial proveniente de un canal y sus pobladores presentan enfermedades digestivas y parasitarias. Para el cumplimiento de los objetivos de la investigación se analizaron los impactos del diseño del sistema abastecimiento de agua potable (componente social) en la población, y se contrastó con los resultados de los indicadores de

condición sanitaria del centro poblado (componente beneficiario) es decir, tal como se indica líneas arriba, el estado de la infraestructura, cobertura, cantidad, continuidad y calidad del agua. El enunciado del problema de la investigación se estableció como: ¿El diseño del sistema de abastecimiento de agua potable mejorará la condición sanitaria en el Centro Poblado Villa el Salvador, del Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia Del Santa, Región Ancash? Según evaluación de campo se cuenta con 114 viviendas, una población afectada de 922 habitantes y una densidad poblacional de 5.20 hab/viv. Actualmente los habitantes de esta área se abastecen y consumen agua proveniente de la toma de un canal de riego agrícola, la cual, por su origen es inadecuada, pues no garantiza las óptimas condiciones de salubridad necesarias para el consumo humano. Es de vital importancia para la población contar con estructuras que permitan llevarles el agua en óptimas condiciones de higiene, en consecuencia, la ausencia de un sistema de abastecimiento de agua eficiente, no preserva las adecuadas condiciones sanitarias de la población. El objetivo principal es desarrollar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Villa El Salvador, distrito de Nuevo Chimbote, provincia Del Santa, Región Ancash, para la mejora de la condición sanitaria de la población. Se obtuvo también los siguientes objetivos específicos:

- Diagnosticar la situación actual de las condiciones sanitarias del Centro Poblado Villa el Salvador.
- Proponer un diseño de sistema de abastecimiento de agua potable y sus componentes para el Centro Poblado Villa el Salvador.
- Estimar la relación entre el Diseño del Sistema de abastecimiento de agua potable propuesto y las condiciones sanitarias del Centro poblado Villa El Salvador.

Esta investigación se justificó bajo la necesidad de satisfacer la demanda de agua que cubra las necesidades básicas de los pobladores en conformidad a la evaluación previa de campo, brindando la opción de diseño de un sistema de abastecimiento de agua de consumo humano que promueva la mejora de la calidad, cantidad, cobertura y continuidad de la misma, contrarrestando así los casos de enfermedades de origen hídrico en la población del C.P. Villa el Salvador. Los antecedentes investigados tienen un alcance local, nacional e internacional, útiles como guía para orientar mi conocimiento en el proceso de mi tesis. La metodología empleada fue de tipo descriptivo correlacional y de corte transversal, pues se estudió en setiembre del 2020. El nivel de investigación de la tesis fue cualitativo y cuantitativo de diseño no experimental, pues los estudios básicos realizados en el área de estudio, brindaron resultados directos. La población y muestra

estuvo conformada por el sistema de abastecimiento de agua del Centro Poblado Villa el Salvador, la delimitación espacial de la investigación fue en el Centro Poblado Villa El Salvador, distrito De Nuevo Chimbote, provincia Del Santa, Departamento De Ancash y el límite temporal fue de junio del 2020, hasta octubre del 2020. Para obtener información del estado actual del abastecimiento de agua y de la condición sanitaria del C.P se usó la técnica de observación directa por medio de instrumentos como son fichas técnicas y encuestas, como resultado de estas se concluyó la ausencia de un sistema de abastecimiento de agua potable y se realizará el diseño del mismo, con 20 años de vida útil, para mejorar las condiciones sanitarias del Centro Poblado Villa El Salvador.

### **2.1.3 Antecedentes locales**

a) Según Meza A<sup>5</sup>. En su tesis titulada: **Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria de la comunidad de San José de Añushi, del distrito de Yaquerana, provincia de Requena, región de Loreto -2020.**

El diseño de los proyectos, se ha comenzado a “incluir los aspectos culturales en la provisión de servicios. especialmente en la región amazónica y los aspectos relacionados con la tecnología apropiada” y adecuada, “ratificando el concepto de que la tecnología, por sí misma, no resuelve problemas, sino que deberá



estar acompañada de capacitación y seguimiento a nivel domiciliario”. “La” comunidad de San José de Añushi, se encuentra ubicado en el distrito Yaquerana, de la provincia de Requena, región de Loreto, presenta altos índices de pobreza y desnutrición infantil, reflejados en la carencia de servicios básicos, principalmente el de agua potable, lo que ha conllevado a que la población consuma agua de fuentes superficiales contaminadas. Es evidente la necesidad de un servicio de agua potable para la comunidad de San José de Añushi, “que permita mejorar su salud” mediante “la” eliminación “de” incidencias “de” enfermedades gastrointestinales, parasitarias, y dérmicas; y de esta manera obtengan una buena calidad de vida. Se analizarán los impactos “en la comunidad de San José de” Añushi del componente social del proyecto, los cuales se contrastan con los resultados de los indicadores de sostenibilidad de la infraestructura y sostenibilidad financiera, relacionadas al componente social beneficiario, es decir, la cultura sanitaria, a las buenas prácticas y hábitos de higiene y servicio social. El presente trabajo de tesis que se va a realizar es con la finalidad y objetivo de Diseño “del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable” para la mejora “de” la Condición Sanitaria “de la Comunidad de San José de” Añushi, del “Distrito de” Yaquerana, “Provincia” de Requena, “Región” de Loreto. En este proyecto se plantea la siguiente problemática ¿En qué medida

podemos mejorar las condiciones de calidad de vida con el Diseño “del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable” para la mejora de la Condición Sanitaria “de la Comunidad de San José de” Añushi, del “Distrito de ”Yaquerana, “Provincia” de Requena, “Región” de Loreto? El objetivo general: Diseño “del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable” para la mejora “de” la Condición Sanitaria “de la Comunidad de San José de” Añushi, del “Distrito de” Yaquerana, “Provincia” de Requena, “Región” de Loreto, mejorando las condiciones de vida en el área del proyecto. Para responder a esta interrogante se ha planteado como objetivo general: El diseñar el Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para la Mejora de la Condición Sanitaria de la Comunidad de San José de Añushi, del Distrito de Yaquerana, Provincia de Requena, Región de Loreto. Para lograr el objetivo principal debemos realizar los objetivos específicos siguientes:

- Diseñar el “Sistema de Abastecimiento de Agua Potable” para la Mejora “de” la Condición Sanitaria “de la Comunidad de San José de” Añushi, del “Distrito” de Yaquerana, “Provincia” de Requena, “Región” de Loreto.
- Plantear y mostrar los cálculos correspondientes al diseño de abastecimiento de agua potable de acuerdo a la normatividad vigente en zonas rurales (resolución ministerial N° 192 - 2018 - vivienda). Además; cabe mencionar que, se hará uso

de la técnica de investigación, donde se realizará visita a la zona de estudio para el proyecto, con lo que se pretende obtener información de campo; y como instrumento mediante el uso de encuestas y ficha de instrumentos.

b) Según Panduro G<sup>9</sup>. En su tesis titulada: **Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado 25 de Enero, carretera Iquitos – Nauta Km. 04, distrito de San Juan Bautista, provincia de Maynas, región Loreto y su repercusión en la salud de sus moradores – 2020**. Para la elaboración de la tesis se planteó el problema ¿Cómo influirá el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en la calidad de vida de los moradores del centro poblado 25 de Enero, altura km 04 de la carretera Iquitos – Nauta, distrito de San Juan Bautista? El método para el estudio de investigación es mediante el análisis deductivo, inductivo, estadístico y descriptivo; porque se analizará la necesidad de contar con un adecuado sistema de abastecimiento de agua potable para el centro poblado 25 de Enero, altura km 04 de la carretera Iquitos – Nauta, distrito de San Juan Bautista. Se utilizó la evaluación visual y toma de datos de IN SITU en la cual se realizó Encuestas, con instrumento estandarizado para determinación de requerimiento de agua potable brindada por el Ministerio de Vivienda,

Construcción y Saneamiento. La justificación del proyecto de tesis será la elaboración de un nuevo diseño de sistema de abastecimiento de agua potable para el centro poblado; luego de realizar las investigaciones pertinentes y mediante los resultados se proyectará el diseño.

La metodología de acuerdo al propósito de la investigación tendrá un avance escalonado, la investigación será cuantitativa y corte transversal por el periodo de ejecución. La delimitación del espacio de la línea de investigación será en el centro poblado 25 de Enero, distrito de San Juan Bautista, provincia de Maynas, región Loreto. La delimitación temporal estará comprendida desde el periodo mayo del 2018 a diciembre del 2020. La población estará dada por toda la delimitación geográfica del sistema de abastecimiento de agua potable y su repercusión en la salud de los moradores del centro poblado 25 de Enero, distrito de San Juan Bautista, provincia de Maynas, región Loreto. Finalizando con cada uno de las metas determinadas en la tesis, se concluye lo siguiente: Actualmente el centro poblado cuenta con 58 viviendas multiplicado por el número de personas de familia que es de 4.40, se estima una población de 255 personas; esta población ascenderá a unos 316 dentro de un lapso de 20 años (2020 hasta el 2040 según tasa de crecimiento poblacional de 1.20%); Para el cálculo de los caudales para abastecer el volumen

necesario del tanque elevado, se toma como dato que una persona consume diariamente 100 litros de agua potable (según la Organización Mundial de la Salud); siendo los caudales resultantes: Caudal Promedio de 0.37 lts/seg., Caudal Máximo Diario de 0.48 lts/seg. y Caudal Máximo Diario de 0.72 lts/seg, El volumen de almacenamiento de agua potable del tanque elevado viene de la suma del volumen de consumo diario o regular  $V=10.37 \text{ m}^3$  + el volumen de reserva  $V=2.07 \text{ m}^3$ ; sumado ambos viene ser de  $V=12.85 \text{ m}^3$ , El diseño y la evaluación técnica definió la utilización de tuberías de polietileno – PVC de tipo Clase 10 para agua potable y serán usadas en las redes de distribución domiciliaria de  $\varnothing 1''$ ,  $1 \frac{1}{2}''$ ,  $2''$  y  $2 \frac{1}{2}''$ , impulsión  $\varnothing 2''$  y aducción  $\varnothing 1 \frac{1}{2}''$ , entre pozo tubular y tanque elevado.

## **2.2 Bases teóricas de ña investigación**

### **2.2.1 Agua**

Según Catalán et al. <sup>7</sup>, “Mediante su calidad del agua es necesario dependerle de las normas, la cual contienen los límites en que deben encontrarse las características de calidad físicas, químicas y bacteriológicas del agua. Su análisis se determina por medio de estudios en el laboratorio, entre ellos tenemos el análisis físico químico, que nos brinda las propiedades físicas y químicas como color, olor, sabor, pH, turbiedad, entre otras”.



**Figura 01:** Agua

**Fuente:** Meteored

### **2.2.2 Agua potable**

Según Sierra et al.<sup>8</sup>, “Significa que el agua debe estar libre de microorganismos patógenos, de minerales y sustancias orgánicas que puedan producir efectos fisiológicos adversos. Debe ser estéticamente aceptable y, por lo tanto, debe estar exenta de turbidez, color, olor y sabor desagradable. Puede ser ingerida o utilizada en el procesamiento de alimentos en cualquier cantidad, sin temor por efectos adversos sobre la salud”.



**Figura 02:** Agua

**Fuente:** Fan de agua

### **2.2.3 Calidad de agua potable**

La calidad del agua potable se cuestiona y se preocupa en países de todo el mundo, en desarrollo y desarrollados, por su repercusión en la salud de la población. Son factores de riesgo los agentes infecciosos, los productos químicos tóxicos y la contaminación radiológica. Su experiencia pone de manifiesto el valor de los enfoques de gestión preventivos que abarcan desde los recursos hídricos al consumidor.

### **2.2.4 Aforo**

El aforo es la medición del volumen de agua en un tiempo determinado, el caudal que pasa por una sección de un curso de agua

donde se controla el tiempo en el trayecto determinado. El valor del caudal mínimo debe ser mayor que el consumo máximo diario de la población con la finalidad de cubrir la demanda de agua de la población futura. Lo ideal sería que los aforos se efectúen en las temporadas críticas de los meses de estiaje (los meses secos) y de lluvias, para conocer caudales mínimos y máximos. Es necesario medir la cantidad de agua de las fuentes, y determinar si esa fuente tendrá la capacidad de abastecer con un servicio permanente a la población beneficiada.

#### **2.2.5 Fuente**

La fuente es el punto más importante para poder diseñar nuestro proyecto de abastecimiento de agua potable, donde nosotros captaremos el agua una vez aforado la fuente y tener resultados positivos para poder satisfacer las necesidades de la población, y poder conducirlo y distribuirlo a la población proyectada.

##### **2.2.5.1 Tipos de fuentes**

- **Fuentes superficiales**

Según Agüero.<sup>9</sup>, “Estas aguas están constituida en la superficie de manera natural, los cuales son de los arroyos, lagos, ríos, quebrada, etc. El agua es un recurso vital. Las aguas superficiales son aquellas que se encuentran en la superficie de la Tierra. Estas provienen de las precipitaciones, las cuales si no se llegan a filtrar en el suelo



pueden aparecer en reposo como lagos, lagunas y pantanos, o bien en continuo movimiento como los ríos, arroyos, manantiales”.

Al ser un elemento tan importante para la vida humana necesitamos conocer la disponibilidad y los volúmenes almacenados en las presas; ya que es de gran utilidad en distintas actividades como el riego de cultivos, generación de energía eléctrica y agua potable. La disponibilidad va unida a la calidad, por eso necesitamos saber que el agua que se vaya a utilizar sea adecuada para ese uso <sup>(11)</sup>”

- **Fuentes subterráneas**

Según Agüero. <sup>9</sup>, “Las aguas subterráneas se entienden como aquellas masas de agua que se encuentran bajo la superficie del suelo. Forman parte del ciclo hidrológico, que se infiltra a través del agua de lluvia, de la nieve, del agua que se infiltra de las lagunas y los ríos, o en general, cuando la capa superficial del suelo se encuentra saturada de agua”.

## **2.2.6 Calidad y cantidad de agua**

### **2.2.6.1 Calidad de agua**

Para determinar la calidad del agua tenemos que estar completamente seguros que este líquido deberá estar en óptimas

condiciones, con los estudios y análisis de laboratorios respectivos y con resultados positivos, que no pueda ser una amenaza de contaminación para los pobladores de la zona quienes serán los consumidores de este servicio de abastecimiento de agua potable.

#### **2.2.6.2 Cantidad de agua**

La cantidad de agua es la parte fundamental del proyecto, tiene que tener un caudal suficiente para poder abastecer a la población que se beneficiara en la actualidad y a futuro como el diseño establecido según la tasa de crecimiento del lugar, aun así, en épocas de verano el caudal tiene que ser permanente para brindar un buen servicio a la población.

#### **2.2.7 Reservorios**

Es la instalación destinada al almacenamiento de agua para mantener el normal abastecimiento en períodos de mayor consumo o por un determinado lapso, por eventuales interrupciones del sistema de alimentación o producción.

##### **a) Finalidades de los reservorios de almacenamiento**

- Volumen de agua: El reservorio permite almacenar el agua para atender las variaciones de consumo y atención de las variaciones de consumo demandas de emergencia de la ciudad. El consumo dentro de las localidades y centros poblados no es de una manera uniforme, dado que existe variaciones del día a día, por lo cual teniendo en cuenta el

diseño y esta haga que la dotación y del abastecimiento de agua potable sea de manera continua, teniendo un caudal y presión que cumpla con las normativas y tener un flujo constante durante el máximo de hora de abastecimiento.

### **2.2.8 Criterios de selección**

Según la Norma técnica de diseño tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural, (2018).<sup>10</sup>, “La calidad del agua, es un método en el cual se cree que las aguas subterráneas solamente necesitan fácil desinfección y las aguas superficiales filtración lenta antecedida de pre filtración con grava. Los proyectos tienen que tener en cuenta un estudio de calidad de agua, que permita detectar qué otros parámetros de calidad tienen que ser agua tratada para el consumo humano”.

#### **a) Tipos de fuentes**

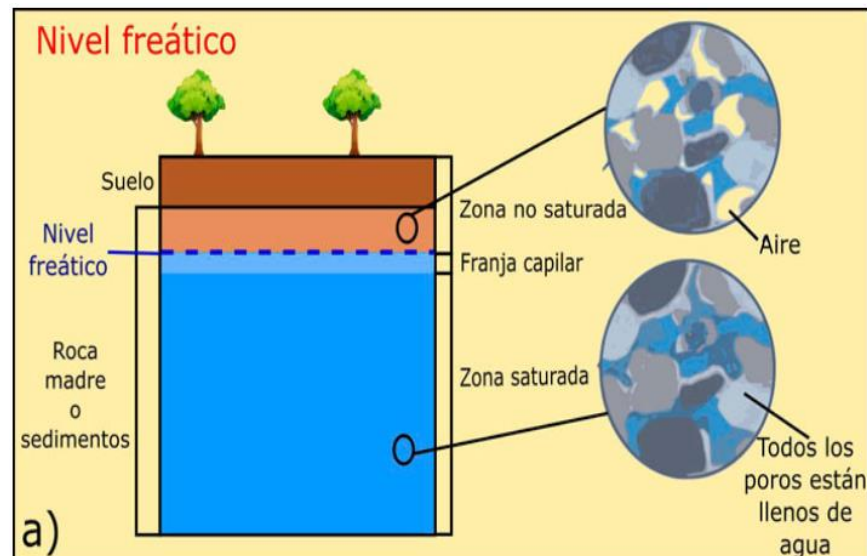
Nuestro tipo de Fuente es la de un pozo tubular a una profundidad de 100 metros de profundidad.

#### **b) Ubicación de la fuente**

El sistema aplicable es de bombeo de las aguas subterráneas, mediante un pozo tubular, lo cual se acopia dentro del reservorio o cuba del tanque elevado y esta mediante gravedad abastecerá a la población, cumpliendo de manera constante el abastecimiento de agua potable.

### c) Nivel freático

Según iagua. <sup>11</sup>, “El nivel freático, denominado también tabla de agua, capa freática, manto freático, napa freática, napa subterránea y freático, se define como la superficie que toma los puntos donde la presión del agua y la presión atmosférica son iguales. En general, el nivel freático tiene un relieve similar al de la superficie, aunque más suavizado y puede llegar a aflorar al exterior formando depósitos de agua libre”.



**Figura 03:** Nivel freático

**Fuente:** Geología Web

### d) Disponibilidad de agua

Tiene relación a que la fuente (superficial, subterránea o pluvial) elegida brinda una proporción de agua bastante para el gasto humano y servicios en los hogares.

**e) Zona de vivienda inundable**

Tiene relación ya que, si la región de participación es vulnerable a ser inundada de forma persistente o por un tiempo con límite, por lluvias profundas, o por el desborde natural de un cuerpo de agua.

**2.2.9 Periodo de diseño**

El periodo de diseño se delimita considerando los posteriores factores:

- Vida eficiente de las estructuras y quipos.
- vulnerabilidad y fragilidad de la infraestructura sanitaria.
- Aumento poblacional.
- Economía en ascenso.

En el año cero del proyecto se respeta la fecha de comienzo de la recolección de datos en el principio del proyecto, la duración de diseño máximos para los sistemas de saneamiento debe ser los indicados en el cuadro:

**Tabla 01:** Periodos de Diseño de Infraestructura Sanitaria

ESTRUCTURA	PERIODO DE DISEÑO
• Fuente de abastecimiento	20 años
• Obra de capacitación	20 años
• Pozos	20 años
• Planta de tratamiento para consumo	20 años
• Reservorio	20 años
• Líneas de conducción, aducción, impulsión y distribución	20 años
• Estación de bombeo	20 años
• Equipos de bombeo	10 años
• Unidad básica de saneamiento (arrastre hidráulico, compostera y para zona inundable)	10 años
• Unidad básica de saneamiento (hoyo seco ventilado)	5 años

**Fuente:** Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento del Perú.

**Figura 04:** Sistemas de agua potable para el ámbito rural.



**Fuente:** Resolución Ministerial N°192-2018 – VIVIENDA

### 2.2.10 Población de diseño

Según Doroteo <sup>12</sup>, “El período de diseño se define como el tiempo en el cual se considera que el sistema funcionará en forma eficiente cumpliendo los parámetros respecto a los cuales se ha diseñado. El período de diseño tiene factores que influyen la determinación del mismo, entre los cuales podemos nombrar la durabilidad de materiales, ampliaciones futuras, crecimiento o decrecimiento poblacional y capacidad económica para la ejecución de las obras.”

Para estimar la población futura o de diseño, se debe aplicar el método aritmético, según la siguiente formula:

$$P_D = P_1 * ( 1 + \frac{r * t}{100} ) \dots\dots\dots \text{Ecuación (1)}$$

Donde:

$P_1$  : Población inicial (habitantes)

$P_d$  : Población futura o de diseño (habitantes)

$r$  : Tasa de crecimiento anual (%)

$t$  : Período de diseño (años)

La tasa de crecimiento de los caseríos donde se llevará a cabo el análisis deberá disponer en conformidad con investigaciones realizadas por INEI, la zona debe tener relación con los censos llevados a cabo por INEI, cuando la población tiene un crecimiento



negativo debe ser igual a 0 ( $r=0$ ) o tomar la tasa de crecimiento para zonas rurales.

La dotación es la cantidad de volumen de agua que los habitantes usan cotidianamente y comúnmente para sus menesteres.

**Tabla 02.** Dotación de agua según opción tecnológica.

REGIÓN	SI ARRASTRE HIDRÁULICO (COMPOSTERA Y HOYO SECO VENTILADO)	CON ARRASTRE HIDRÁULICO (TANQUE SEPTICO MEJORADO)	CON REDES
Costa	60 l/h/d	90 l/h/d	110 l/h/d
Sierra	50 l/h/d	80 l/h/d	100 l/h/d
Selva	70 l/h/d	100 l/h/d	120 l/h/d

**Fuente:** Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento del Perú.

- ✓ Para el caso de piletas públicas se asume 30 l/hab.d. Para las instituciones educativas en zona rural debe emplearse la siguiente dotación:

**Tabla 03.** Dotación de instituciones estatales.

Instituciones Educativas	Dotación l/alumno/día
Educación Inicial y Primaria	20
Educación Secundaria	25
Educación en General con residencia	50
Instituciones Sociales	1

**Fuente:** Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento del Perú

- **Variaciones de consumo**

- Gasto máximo diario (Qmd)**

Se considerará un valor de 1,3 del gasto promedio cotidiano anual, Qp siendo así:

$$Q_p = \frac{Dot \times Pd}{86400}$$

$$Q_{md} = 1,3 \times Q_p \dots \dots \dots \text{Ecuación (2)}$$

Donde:

Qp: Es el Caudal promedio diario anual en l/s

Qmd: Caudal máximo diario en l/s

Dot: Dotación en l/hab. d

Pd: Población de diseño en habitantes (hab)

- **Gastos máximo horario (Qmh)**

Se tiene que tener en cuenta un valor de 2,0 del gasto promedio diario anual, Qp siendo:

$$Q_p = \frac{Dot \times Pd}{86400}$$

$$Q_{mh} = 2 \times Q_p \dots \dots \dots \text{Ecuación (3)}$$

Donde:

Qp: Caudal promedio diario anual en l/s

Qmh: Caudal máximo horario en l/s

Dot: Dotación en l/hab. d Pd: Población de diseño en habitantes  
(hab)

- **Pozos**

Según Wikipedia. <sup>13</sup>,”Un pozo es un agujero, excavación o túnel vertical que perfora la tierra, hasta una profundidad suficiente para alcanzar lo que se busca, sea la reserva de agua subterránea de una capa freática o fluidos como el petróleo. Construidos con desarrollo y forma cilíndrica —en la mayoría de los casos—, se suelen asegurar sus paredes con ladrillo, piedra, cemento o madera, para evitar su deterioro y derrumbe, que podrían causar el taponamiento del pozo”.



**Figura 05:** Pozo de agua

**Fuente:** Prensa eventos

- **Estación de bombeo**

Según La Organización Panamericana de Salud <sup>14</sup>. La estación de bombeo consiste de una o varias bombas con sus debidos pozos de bombeo, tuberías de succión y descarga. La intención es la de suministrar al líquido, la energía conveniente para poder ser transportado mediante un conducto a presión, desde un punto de menor cota a uno de mayor cota.



**Figura 06:** Estación de bombeo

**Fuente:** Total Quality Services

- **Línea de impulsión**

Según La Organización Panamericana de Salud <sup>14</sup>. “La línea de impulsión se usa para trasladar agua desde la cota menor hasta una cota localizada en una región más alta. La exclusiva forma de subir el agua es por medio de equipos de bombeo, por lo

general del tipo centrífugo en sistemas de abastecimiento de redes de agua. La línea de impulsión es el trecho de tubería desde la captación hasta la llegada al reservorio”.

- **Diseño de reservorio**

El reservorio elevado se diseñará con una capacidad de 9m<sup>3</sup>, ubicado lo más cercano para ambos caseríos, percatando que los datos sean aceptables en presiones y velocidades. El volumen de almacenamiento debe ser del 25% de la demanda diaria promedio anual ( $Q_p$ ), siempre que el suministro de agua de la fuente sea continuo. Si el suministro es discontinuo, la capacidad debe ser como mínimo del 30% de  $Q_p$ .

- **Línea de aducción**

Según Educativo. <sup>16</sup>,” Es de suma importancia conocer la definición de línea de aducción que se considera como el tramo de tubería que sale del sitio de reserva hacia las viviendas y que conduce la cantidad de agua que se consume en ese momento. La línea de aducción o también llamada impulsión es el tramo de tubería destinado a conducir los caudales desde la obra de captación hasta el depósito regulador o la planta de tratamiento. En el caudal de diseño la Línea de Aducción tendrá capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo horario ( $Q_{mh}$ ). Para la carga estática máxima aceptable será de 50 m y la carga

dinámica mínima será de 1 m. Se debe evitar pendientes mayores del 30% para evitar altas velocidades, e inferiores al 0,50%, para facilitar la ejecución y el mantenimiento”.

- **Red de distribución**

Según el eadic <sup>17</sup>. “Es un factor integrante del sistema de agua potable, este componente faculta llevar el agua tratada a cada una de las viviendas por medio de tuberías, accesorios y conexiones de las viviendas. Los diámetros mínimos de las tuberías principales para redes abiertas, se admite un diámetro de 20 mm (¾”) para ramales”.

- a) **Consumo**

El consumo es el flujo con una cantidad de agua que pasa por un lugar (canal, tubería, etc.) en una cierta cantidad de tiempo, o sea, corresponde a un volumen de agua (Litros, Metros Cúbicos, etc.), por unidad de tiempo (Segundos, Minutos, Horas, etc.).

- b) **Calidad de vida**

Según Economipedia. La calidad de vida es un conjunto de factores que da bienestar a una persona, tanto en el aspecto material como en el emocional.

En otras palabras, la calidad de vida son una serie de condiciones de las que debe gozar un individuo para poder

satisfacer sus necesidades. Actualmente el agua es muy fundamental y es apta y servicial para el consumo humano, sin embargo, es importante indicar el riesgo que ocurre cuando no se obedece las recomendaciones técnicas sobre todo en estos tipos de agua van a ser utilizadas como aguas potables, estas aguas deben cumplir todas las recomendaciones que emanan en beneficio a la población.

#### **2.2.11 Mejora en la “condición sanitaria de la población”**

“La condición sanitaria depende de varios factores como: la satisfacción humana y su bienestar de salud”. "La condición sanitaria del ser humano es una condición no observable a simple vista, sino que se puede verificar de acuerdo a la calidad de agua”.

“Mediante la gestión pública o privada las autoridades de turnos están en la obligación de mejorar las condiciones sanitarias de los habitantes a los que gobiernan, es fundamental para el desarrollo de su pueblo. Uno de los factores principales para que esto suceda es la calidad del agua.

### **III. Hipótesis**

No aplica por que la investigación fue Descriptiva.

## IV. Metodología

### 4.1 Diseño de la investigación

El estudio del proyecto fue no experimental, solo Correlacional; ya que describe todos los fenómenos tal y como están en su contexto natural, para después analizar cómo afecta un variable de la otra en propuesta de un cambio medianamente severo.

Se presenta el siguiente esquema de diseño:



**Figura 07:** Esquema de diseño

**Fuente:** Fuente: Elaboración propia (2021)

Donde:

Mi: Sistema de abastecimiento de agua potable

Xi= Evaluación y Mejoramiento del sistema de agua potable

Oi= Resultados

Yi: Incidencia en la condición sanitaria



## **4.2 Población y muestra**

### **4.2.1 Población**

La población de la investigación estuvo conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable en zonas rurales.

### **4.2.2 Muestra**

La muestra de la investigación fue conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable de la comunidad Mundial, distrito de Parinari, provincia de Loreto, región Loreto 2021.

### 4.3 Definición y operacionalización de variables e indicadores

**Cuadro 01:** Definición y operacionalización de variables.

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	UNIDAD DE MEDIDA
Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en la comunidad nativa Bethel, distrito de Callería, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali – 2021.	Un sistema de abastecimiento de agua potable es el conjunto de infraestructura, equipos y servicios destinados al suministro de agua potable para su consumo.	Se diseñó el sistema de abastecimiento de agua potable que contempla desde la captación hasta las redes de distribución cumpliendo con la especificaciones técnicas de las normas de saneamiento del RNE y la Resolución Ministerial N°192-2018 – Vivienda, la investigación se realizara mediante encuestas y fichas técnicas del diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la comunidad nativa Bethel.	Capitación	Tipo de captación. Caudal.	Nominal Nominal
			Línea de conducción	-Tipo de tubería. -Clase de tubería. -Diámetros de la tubería. -Presión. -Velocidad.	Nominal Nominal Nominal Intervalo Intervalo
			Reservorio	-Tipo de reservorio. -Forma de reservorio. -Material volumen.	Nominal Nominal Nominal
			Línea de aducción	-Tipo de red. -Tipo de tubería. -Clase de tubería. -Presión. -Velocidad.	Nominal Nominal Nominal Nominal Intervalo
			Red de distribución	-Tipo de red. -Tipo de tubería -Clase de tubería. -Diámetro de tubería. -Presión. -Velocidad.	Nominal Nominal Nominal Intervalo Nominal Intervalo

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

Se utilizaron las siguientes técnicas e instrumentos de recolección de dato:

##### **Técnica y observación directa**

Se realizó mediante la observación directa el lugar en estudio.

##### **Instrumento**

Se hizo uso de fichas técnicas, protocolo.

- a) **Guía de observación:** Establecido por la recolección de datos básicos en campo, como el clima, la topografía, la población, economía, etc., para el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable de la comunidad Mundial, distrito de Parinari, provincia de Loreto, región Loreto y su incidencia en la condición sanitaria de la población.
- b) **Protocolo:** Conformado por el estudio de suelo, características físicas y mecánicas de la comunidad Mundial, distrito de Parinari, provincia de Loreto, región Loreto.
- c) **Análisis de contenido:** Establecido por certificados de los resultados de laboratorio sobre el análisis químico, físico y bacteriológico del agua.

#### 4.5 Plan de análisis

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

Tuvo una perspectiva descriptiva porque se recolecto la información del lugar con el instrumento (fichas y encuestas) en campo, se realizó el levantamiento topográfico en la zona y luego los datos obtenidos fueron procesados en gabinete haciendo uso de software, con el Excel, Auto Cad, Civil 3D, etc. Se realizó el uso de técnicas estadísticas descriptivas que permitirán a través de

indicadores cuantitativos la mejora significativa de la condición sanitaria ya que el principal objetivo es diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable de la comunidad Mundial, distrito de Parinari, provincia de Loreto, región Loreto y su incidencia en la condición sanitaria.

## 4.6 Matriz de consistencia

**Cuadro 02:** Matriz de consistencia.

<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<p><b>Caracterización del problema:</b> En las diferentes ciudades del mundo, especialmente en los lugares de pobreza y extrema pobreza, el saneamiento básico, sistema de agua potable, los cuales no son implementados en todas las zonas rurales, siendo este una necesidad básica, en el caserío de estudio carece de un sistema de abastecimiento de agua potable, generando que la población sufra de frecuentes enfermedades gastrointestinales.</p> <p><b>Enunciado del problema:</b> ¿El diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en la comunidad Mundial, distrito de Parinari, provincia de Loreto, región Loreto, mejorara la condición sanitaria de la población – 2021?</p>
<b>OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN</b>	<p><b>Objetivo general:</b> Desarrollar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria de la población de la comunidad Mundial, distrito de Parinari, provincia de Loreto, región Loreto – 2021.</p> <p><b>Objetivos específicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Establecer el sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria de la población de la comunidad Mundial, distrito de Parinari, provincia de Loreto, región Loreto – 2021.</li><li>✓ Realizar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria de la comunidad Mundial, distrito de Parinari, provincia de Loreto, región Loreto – 2021.</li><li>✓ Determinar la condición sanitaria de la comunidad Mundial, distrito de Parinari, provincia de Loreto, región Loreto – 2021.</li></ul>

Fuente: Elaboración propia (2021)

<p style="text-align: center;"><b>MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL</b></p>	<p><b>Antecedentes:</b> Se utilizó: - Antecedentes Internacionales - Antecedentes Nacionales - Antecedentes Locales</p> <p><b>Bases teóricas:</b> Sistema de agua potable - Abastecimiento de agua - Tipos de abastecimiento - Captación - Línea de conducción - Reservorio - Red de distribución - Conexiones domiciliarias</p>
<p style="text-align: center;"><b>METODOLOGÍA</b> A</p>	<p><b>El tipo de investigación</b> La presente investigación es tipo correlacional y transversal.</p> <p><b>Nivel de la investigación</b> El nivel de la investigación es cualitativo y cuantitativo por su propia denominación.</p> <p><b>Diseño de la investigación.</b> El diseño de la investigación es descriptiva no experimental, ya que se describe la realidad del lugar de estudio sin alterarlo.</p> <p><b>El universo y muestra.</b> El sistema de abastecimiento de agua potable de la comunidad Mundial, distrito de Parinari, provincia de Loreto, región Loreto.</p> <p><b>Definición y operacionalización de las variables</b> Variables: - Sistema de abastecimiento de agua potable - Condición sanitaria.</p> <p><b>Técnicas e instrumentos</b> Técnicas: Encuestas, Análisis Documental y Observación no experimental. Instrumentos: Ficha de Técnica de diagnóstico y la Entrevista.</p> <p><b>Plan de análisis</b> - Análisis descriptivo de la condición actual - Procesamiento de datos - Resultados finales</p>

## Cuadro 02. Continuación

<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>(1) Collaguazo y Salinas. Diseño del sistema para el abastecimiento de agua potable para la comunidad Guablid en el sector Arañahuayco - 2019[seriado en línea] 2019, disponible en: <a href="http://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/9480">http://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/9480</a></li><li>(2) Guaman y Taris. Diseño del sistema para el abastecimiento del agua potable de la comunidad de Mangacuzana, Cantón Cañar, Provincia de Cañar - 2017. [seriado en línea] 2017, disponible en: <a href="http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/3546">http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/3546</a></li><li>(3) Según Castillo D. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de condición sanitaria del caserío Molinopampa, distrito de Malvas, provincia de Huarmey, región Ancash - 2020. [seriado en línea] 2020, disponible en: <a href="http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/17018">http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/17018</a></li><li>(4) Fernández G. Diseño hidráulico del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del centro poblado Villa el Salvador – Tangay, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash – octubre 2020. [seriado en línea] 2020, disponible en: <a href="http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/19308">http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/19308</a></li><li>(5) Meza A. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria de la comunidad de San José de Añushi, del distrito de Yaquerana, provincia de Requena, región de Loreto -2020. [seriado en línea] 2020, disponible en: <a href="http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/20505">http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/20505</a></li><li>(6) Panduro G. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado 25 de Enero, carretera Iquitos – Nauta Km. 04, distrito de San Juan Bautista, provincia de Maynas, región Loreto y su repercusión en la salud de sus moradores – 2020. [seriado en línea] 2020, disponible en: <a href="http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/21720">http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/21720</a></li><li>(7) Catálan J. técnico del, 1997 undefined. Diccionario técnico del agua. bases.bireme.br [Internet]. [citado 2020 Jul 03]; Disponible en: <a href="http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&amp;src=google&amp;base=REPIDISCA&amp;lang=p&amp;nextAction=lnk&amp;exprSearch=47384&amp;indexSearch=ID">http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&amp;src=google&amp;base=REPIDISCA&amp;lang=p&amp;nextAction=lnk&amp;exprSearch=47384&amp;indexSearch=ID</a></li><li>(8) Sierra C. Calidad del agua: Evaluación y diagnóstico [Internet]. Sello Editorial de la Universidad de Medellín; 2011 [citado 2020 Jul 09]. 457 p. Disponible en: <a href="http://repository.udem.edu.co/handle/11407/2568">http://repository.udem.edu.co/handle/11407/2568</a></li></ol> <p>Entre otros.</p>
---------------------------------------	--

**Fuente:** Elaboración propia (2021)

#### **4.7 Principios éticos**

**a) Ética para el inicio de la evaluación**

Sacar los permisos necesarios con las autoridades en la zona de investigación para no tener problemas con los moradores al momento de ejecutar nuestro estudio en el campo.

**b) Ética en la recolección de datos**

Realizar la recolección de datos de manera responsable y ordenada para obtener todos los detalles más mínimos para el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en la comunidad Mundial, distrito de Parinari, provincia de Loreto, región Loreto y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2021.

**c) Ética en la solución de resultados**

Verificar la zona de estudio si los cálculos de diseño concuerdan con lo encontrado en el lugar de estudio basados a la realidad de la misma.



## V. Resultados

### 5.1 Resultados

En base a los datos recopilados en campo se obtuvo los siguientes resultados para el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en la comunidad Mundial, distrito de Parinari, provincia de Loreto, región Loreto – 2021.

#### **Dando respuesta al primer objetivo:**

Establecer el sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria de la población de comunidad Mundial, distrito de Parinari, provincia de Loreto, región Loreto – 2021.

1. Se obtiene dentro del análisis del ALGORITMO DE SELECCIÓN DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE PARA EL AMBITO RURAL, donde:

**Cuadro 03.** Algoritmo de selección de sistema de agua potable.

<b>Tipo de fuente</b>	Superficial
<b>ubicación</b>	Si
<b>Existe la disponibilidad de agua</b>	Si
<b>La zona donde se ubican las viviendas es inundable</b>	No
<b>Alternativas de sistemas de agua potable</b>	SA-02 CAPT – B, L - IMP, PTAP, RES, DESF, L-ADU, RED

Fuente: Elaboración propia (2021)

Descripción:

Donde nos resulta un SA-02, donde tendrá una captación superficial por bombeo, línea de impulsión, planta de tratamiento de agua potable, reservorio, desinfección, línea de aducción y redes.

**Dando respuesta al segundo objetivo:**

Realizar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria de la comunidad Mundial, distrito de Parinari, provincia de Loreto, región Loreto – 2021.

1. Se muestra en forma detallada del diseño poblacional.

**Cuadro 04.** Diseño población.

<b>Diseño Poblacional</b>	
Tasa de Crecimiento Poblacional Distrital	1.63%
Total de Viviendas al 2021	35
Población Actual	252 habitantes
Año de Diseño	2021
Periodo de Diseño	20 años
Población de Futura	334 habitantes
Año de Diseño Final	2041

Fuente: Elaboración propia (2021)

2. En el cuadro 05 detalla el consumo de las instituciones en la comunidad Mundial.

**Cuadro 05.** Consumo de instituciones.

<b>Consumo de Instituciones</b>					
<b>Instituciones</b>	<b>N°</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Docentes</b>	<b>Parcial</b>	<b>Dotación</b>
I.E. Inicial	1	33	2	35	20
Otras Instituciones	1	5		5	70

Fuente: Elaboración propia (2021)

3. En el cuadro 06 detalla el caudal de diseño.

**Cuadro 06.** Caudal de diseño

<b>Caudal de Diseño</b>	
Población Final Periodo de Diseño (2041)	334 habitantes
Dotación	100 l/p/d
Caudal Promedio	0.41 l/s
Caudal Máximo Diario	0.54 l/s
Caudal Máximo Horario	0.82 l/s

Fuente: Elaboración propia (2021)

4. En el cuadro 07 detalla el diseño del sedimentador.

**Cuadro 07.** Diseño del sedimentador.

<b>Diseño del sedimentador</b>	
Caudal de diseño, Qmd	0.30 lts/s
Ancho sedimentador	0.80 mts
Longitud en la zona de sedimentación	2.40 mts
Longitud total de sedimentador	2.80 mts

Fuente: Elaboración propia (2021)

5. En el cuadro 08 detalla el diseño del pre filtro de grava.

**Cuadro 08.** Diseño del pre filtro de grava

<b>Diseño del pre filtro de grava</b>	
Qmd	0.540 lps
Qmd	0.00054 m <sup>3</sup> /seg
Número de unidades	2 und
Velocidad optima de filtración	0.4 m/hora
Área de filtración	2.43 m <sup>2</sup>
Considerando la profundidad de la grava de H=	1.5 m
L1	1.65 m
L2	1.70 m
L3	1.00 m
Longitud total de la unidad	4.35 m

Fuente: Elaboración propia (2021)

6. En el cuadro 09 detalla la memoria de cálculo reservorio y cisterna.

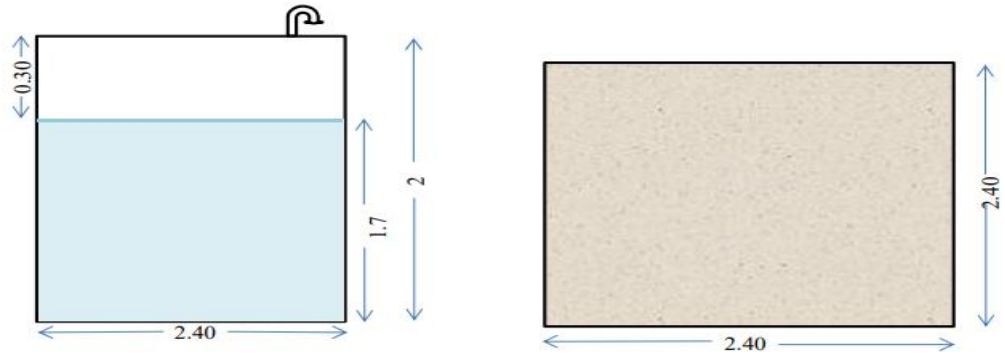
**Cuadro 09.** Memoria de cálculo reservorio y cisterna

<b>Memoria del cálculo reservorio y cisterna</b>	
Caudal promedio	0.41 lps
Caudal máximo diario	0.54 lps
Caudal máximo horario	1.84 lps
Consumo promedio diario	35424.00 L/d
Volumen útil	8.90 m <sup>3</sup>
Volumen asumido para el diseño	9 m <sup>3</sup>
<b>Dimensiones del reservorio</b>	

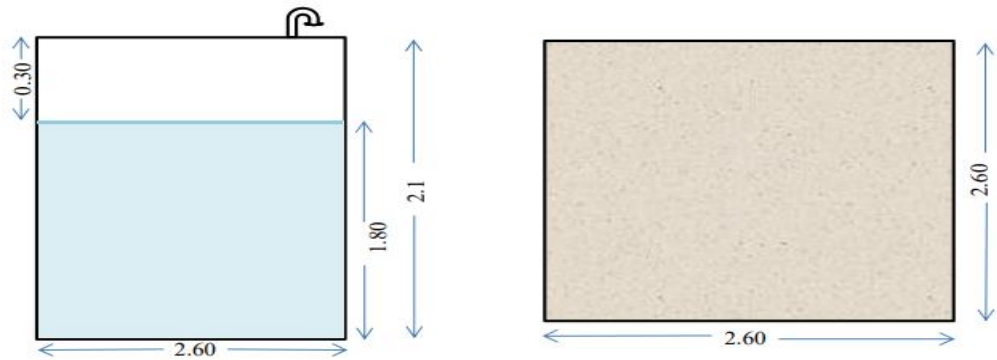
Largo útil	2.40 m
Ancho útil	2.40 m
Altura de agua	1.70 m
Borde libre	0.30 m
Altura total	2 m
Volumen útil	9 m
<b>Calculo de cisterna</b>	
Consumo promedio diario	0.41 L/d
Volumen útil	11.25 m <sup>3</sup>
Volumen asumido para el diseño	12 m <sup>3</sup>
<b>Dimensiones de la cisterna</b>	
Largo útil	2.60 m
Ancho útil	2.60 m
Altura de agua	1.80 m
Borde libre	0.30 m
Altura total	2.10 m
Volumen útil	12.00 m

Fuente: Elaboración propia (2021)

### Esquema de reservorio rectangular



### ESQUEMA DE CISTERNA RECTANGULAR



**Figura 05:** Esquema de reservorio rectangular.

**Fuente:** Elaboración propia.

**Cuadro 10.** Diseño del sistema de abastecimiento.

<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>RESULTADO</b>
Captación superficial	Pontón metálico, agua ubicado en el río marañón
Equipamiento de Pontón	02 bombas de 2.00 hp
Línea de impulsión	1350.00 mts. Tubería de Ø 3” de Pvc SAP clase 10
Almacenamiento	01 sedimentador – Pre filtro – Filtro lento
Reservorio	Volumen 9.00 m3
Cisterna	12.00 m3
Sistema de aducción	Tubería de Ø 2” de Pvc SAP clase 10
Sistema de limpieza o Rebose	Tubería de Ø 2” de Pvc SAP clase 10
Conexiones domiciliarias	Tubería de Ø 1/2” de Pvc SAP clase 10

Fuente: Elaboración propia (2021)

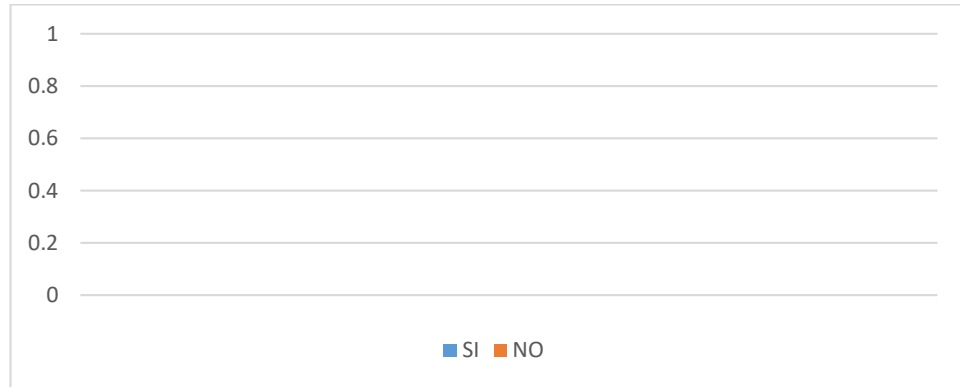
**Dando respuesta al tercer objetivo:**

Determinar la condición sanitaria de la comunidad Mundial, distrito de Parinari, provincia de Loreto, región Loreto – 2021.

<b>DIAGNOSTICO DE LA CONDICION SANIATRIA EN LA COMUNIDAD MUNDIAL</b>		
<b>TITULO:</b> DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD MUNDIAL, DISTRITO PARINARI, PROVINCIA LORETO, REGIÓN LORETO, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA EN LA POBLACIÓN – 2021.		
<b>TESISTA:</b> BACH. JEFFERZON JOSUE DE LA CRUZ RIOJA		
<b>ASESOR:</b> LEON DE LOS RIOS, GONZALO MIGUEL		
<b>ESTADO DE SERVICIOS</b>		
1. La comunidad cuenta con servicio de agua potable	SI	NO
2. De qué tipo de fuente de agua se abastece los pobladores de la comunidad Mundial		
FUENTE	EXISTE	
Rio	Si	
Quebrada	Si	
Lluvia	Si	
<b>CONDICION SANITARIA</b>		
3. Qué tipo de enfermedades y malestares se presenta en la comunidad		
ENFERMEDADES Y MALESTAR	EXISTEN	
Dolor de Estomago	Si	
Dolor de cabeza	Si	
Diarrea	Si	
Fiebre	Si	
4. Cuántas familias tienen acceso al agua potable		
Nadie	Algunos	Todos
Malo X	Regular	Bueno
5. La población se abastece con el agua suficiente para su consumo		
Para: Bebidas, aseo, limpieza, cocina, lavandería		
Nadie	Algunos	Todos
Malo (X)	Regular	Bueno
6. Es permanente el abastecimiento de agua en la población		
SI	NO (X)	
7. El uso del agua es recomendable para el consumo humano		
SI	NO (X)	



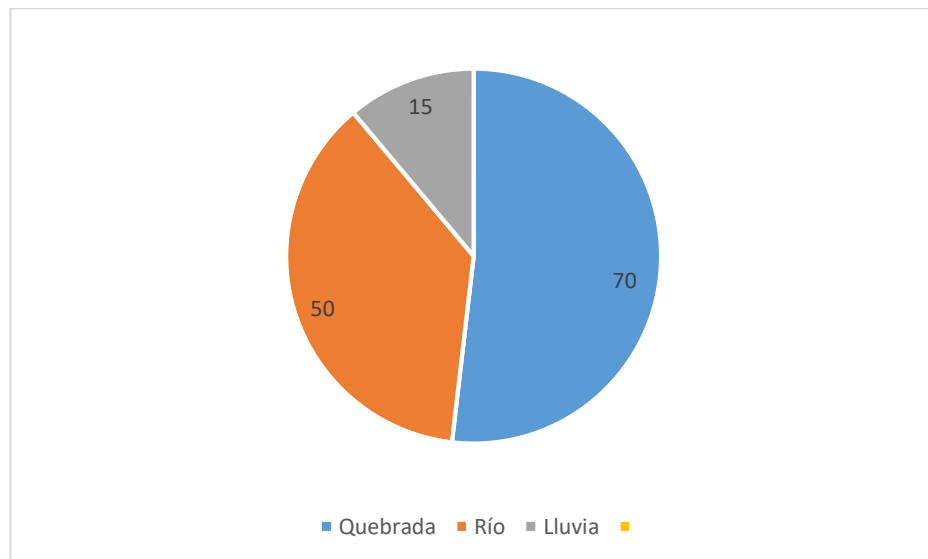
- a) En el grafico se procesó los datos de la ficha 01 donde se muestra los resultados al interrogante 01, indicando que la comunidad Mundial no tiene un sistema de agua potable.



La comunidad Mundial ni cuenta con servicio de agua potable.

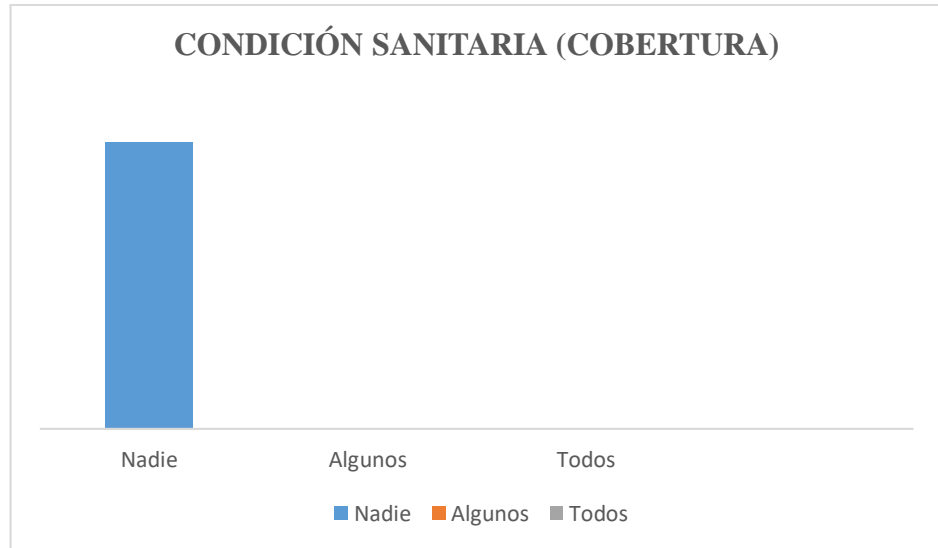
**Grafico 01:** Servicio de agua potable

- b) En el grafico 02 se presenta los datos obtenidos en la ficha 01 donde se muestra que las familias de la comunidad Mundial, se abastecen de agua de diferentes puntos como se muestra a continuación.



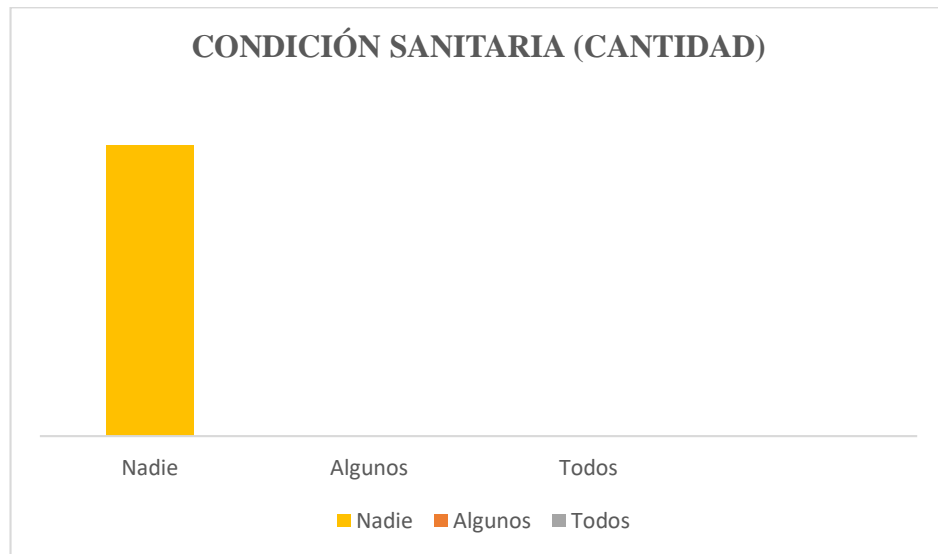
**Grafico 02:** Abastecimiento de agua en la comunidad Mundial.

- c) En el grafico 03 se determina que ninguna familia de la comunidad Mundial tiene acceso a agua de calidad potabilizada.



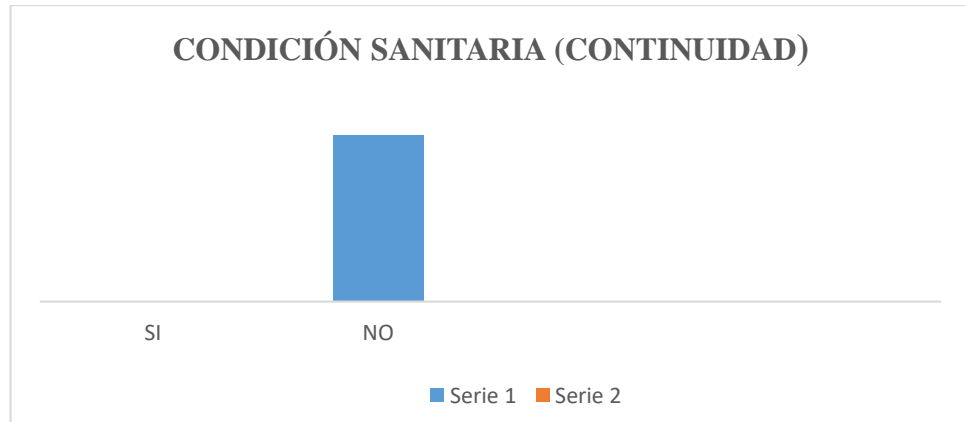
**Grafico 03:** Condición sanitaria en la cobertura de agua.

- d) En el grafico 04 se aprecia los resultados de la evaluación donde se comprobó que ninguna familia logra conseguir agua suficiente para sus necesidades del día a día.



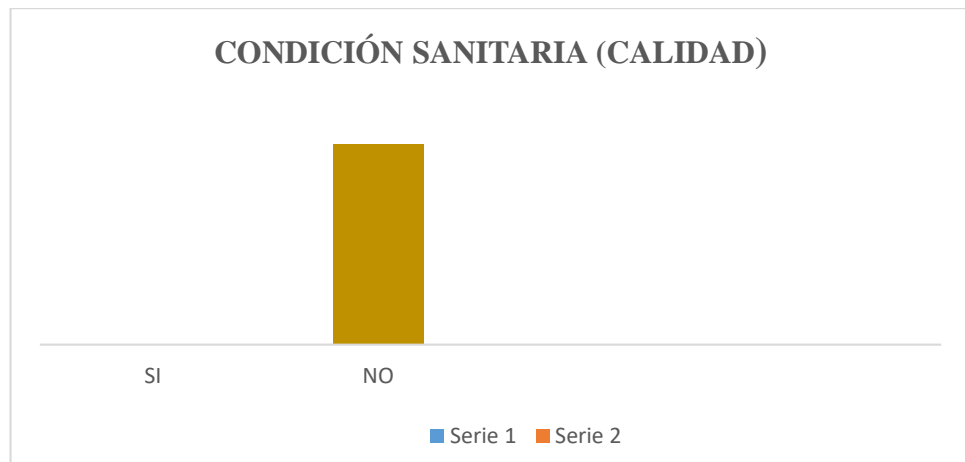
**Grafico 04:** Condición sanitaria en la cantidad de agua.

- e) En la gráfica 05 se muestra que el agua de la quebrada y río no es de manera permanente, teniendo en cuenta que en temporadas de verano la quebrada baja su nivel hasta secarse y el abastecimiento del río es a una distancia de aproximada a 1 500m.



**Gráfico 05:** Condición sanitaria en la continuidad de agua.

- f) En el gráfico 06 se tiene los datos procesados de la ficha 01 donde nos indica que el agua que consume la población no es recomendable sin un estudio adecuado, ya que el agua proviene del río y esta propenso a contaminaciones.



**Gráfico 06:** Condición sanitaria en la calidad de agua.

## 5.2 Análisis de resultados

**En el cuadro 03**, nos muestra los resultados de un SA-02, donde tendrá una captación superficial por bombeo, línea de impulsión, planta de tratamiento de agua potable, reservorio, desinfección, línea de aducción y redes, considerando el RM-192-Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento.

**En el cuadro 04**, se plasma el cálculo poblacional donde la tasa de crecimiento poblacional distrital es de 1.63%, total de viviendas 35, población actual 252, población futura 334 habitantes y año final de diseño 2041.

**En el cuadro 05**, dentro del consumo de instituciones de manera parcial 35 y 5, considerando el centro educativo inicial y otras instituciones.

**En el cuadro 06**, se plasma el caudal de diseño 100 l/p/d, caudal de promedio de 0.41 l/s, caudal máximo diario 0.54 l/s y caudal máximo horario 0.82 l/s.

**En el cuadro 07**, el diseño del sedimentador, nos resulta un caudal de diseño Qmd 0.30 l/s, ancho sedimentador 0.80 mts., longitud en la zona de sedimentador 2.40 mts., longitud total de sedimentador 2.80 mts.

**En el cuadro 08**, el diseño del pre filtro de grava, nos resulta Qmd 0.54 lps y la longitud total de la unidad de 4.35 mts.

**En el cuadro 09**, plasma la memoria de cálculo reservorio y cisterna, nos plasma con volumen de reservorio de 9.00 m<sup>3</sup> y el volumen de cisterna 12.00 m<sup>3</sup>.

**En el cuadro 10**, describe la captación superficial, donde se colocará un pontón metálico en el río marañón, equipado con 2 bombas de 2 h, una línea de impulsión de 1350 mts con tubería de Ø 3" Pvc SAP clase 10, el cual el

almacenamiento y planta de tratamiento contará con un sedimentador – pre filtro – filtro lento, con una cisterna de 12 m<sup>3</sup> y la cuba de 9 m<sup>3</sup>, el sistema de aducción estará constituido con tubería Ø 2” Pvc SAP clase 10, el sistema de limpieza o rebose con tubería Ø 2” Pvc SAP clase 10 y las conexiones domiciliarias con tubería Ø 1/2” Pvc SAP clase 10.

Se considera un sistema por gravedad con tratamiento para zonas rurales, sea realizado de acuerdo a los parámetros del RM.192-2018 – Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento.

La población sufre de la carencia de agua para su consumo a la vez se suma las enfermedades que padece la población por las pésimas condiciones que afrontan día a día, debido a que no cuenta con un servicio de calidad como lo establece el Organismo Mundial de la Salud.

## **VI. Conclusiones**

Se culmina con éxito el proyecto de diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en la comunidad Mundial, distrito de Parinari, provincia de Loreto, región Loreto.

1. Se concluye con un diseño de tipo SA-02, el cual según el algoritmo de selección de sistemas de agua potable para el ámbito rural. donde tendrá una captación superficial por bombeo, línea de impulsión, planta de tratamiento de agua potable, reservorio, desinfección, línea de aducción y redes, considerando el RM-192-Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento.
2. Se concluye con el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable describe la captación superficial, donde se colocará un pontón metálico en el río marañón, equipado con 2 bombas de 2 h, una línea de impulsión de 1350 mts con tubería de Ø 3" Pvc SAP clase 10, el cual el almacenamiento y planta de tratamiento contará con un sedimentador – pre filtro – filtro lento, con una cisterna de 12 m<sup>3</sup> y la cuba de 9 m<sup>3</sup>, el sistema de aducción estará constituido con tubería Ø 2" Pvc SAP clase 10, el sistema de limpieza o rebose con tubería Ø 2" Pvc SAP clase 10 y las conexiones domiciliarias con tubería Ø 1" Pvc SAP clase 10. Se considera un sistema por gravedad con tratamiento para zonas rurales, sea realizo de acuerdo a los parámetros del RM.192-2018 – Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento.
3. Se determinó con la evaluación de la condición sanitaria en la comunidad Mundial, donde se presenta deficiencia en el consumo del agua, ya que este proviene de quebrada, río y lluvia generando inseguridades y enfermedades a

la población debido a que el líquido está expuesta a contaminación. Considerando que el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable mejora la calidad de vida de la población, dado que bajara el índice de enfermedades gastrointestinales en la población.

## **Aspectos complementarios**

### **Recomendaciones**

1. Se recomienda presentar este proyecto de diseño del sistema de abastecimiento a la Entidades correspondiente, para su consideración en la elaboración de proyectos en beneficio de la población y de las comunidades, el cual permita el desarrollo de la comunidad.
2. Utilizar válvulas de purga para prevenir las sedimentaciones en la tubería de la línea de conducción.
3. Se recomienda gestionar proyectos para la población de la comunidad mundial, que tengan impacto en contar con los servicios básico de calidad y estas abastezcan al 100% a la población.



## Referencias bibliográficas

- (1) Collaguazo y Salinas. Diseño del sistema para el abastecimiento de agua potable para la comunidad Guablid en el sector Arañahuayco - 2019[seriado en línea] 2019, disponible en:  
<http://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/9480>
- (2) Guaman y Taris. Diseño del sistema para el abastecimiento del agua potable de la comunidad de Mangacuzana, Cantón Cañar, Provincia de Cañar - 2017. [seriado en línea] 2017, disponible en:  
<http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/3546>
- (3) Según Castillo D. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de condición sanitaria del caserío Molinopampa, distrito de Malvas, provincia de Huarmey, región Ancash - 2020. [seriado en línea] 2020, disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/17018>
- (4) Fernández G. Diseño hidráulico del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del centro poblado Villa el Salvador – Tangay, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash – octubre 2020.[seriado en línea]2020, disponible en:  
<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/19308>
- (5) Meza A. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria de la comunidad de San José de Añushi, del distrito de Yaquerana, provincia de Requena, región de Loreto -2020. seriado en línea] 2020, disponible en:<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/20505>

- (6) Panduro G. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado 25 de Enero, carretera Iquitos – Nauta Km. 04, distrito de San Juan Bautista, provincia de Maynas, región Loreto y su repercusión en la salud de sus moradores – 2020. seriado en línea] 2020, disponible en:  
<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/21720>
- (7) Catálan J. técnico del, 1997 undefined. Diccionario técnico del agua. bases.bireme.br [Internet]. [citado 2020 Jul 03]; Disponible en:  
<http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=REPI>  
[DISCA&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=47384&indexSearch=ID](http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=47384&indexSearch=ID)
- (8) Sierra C. Calidad del agua: Evaluación y diagnóstico [Internet]. Sello Editorial de la Universidad de Medellín; 2011 [citado 2020 Jul 09]. 457 p. Disponible en:  
<http://repository.udem.edu.co/handle/11407/2568>
- (9) Agüero R. Agua potable para poblaciones rurales. Servicio E. Lima, Perú; 1997. 167 p. Disponible en:  
<https://es.slideshare.net/yanethyovana/agua-Potableparapoblacionesruralesroger-aguero-pittman>
- (10) Resolución Ministerial N° 192 – 2018 – Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento: NORMA TECNICA DE DISEÑO: OPCIONES TECNOLOGICAS PARA SISTEMAS DE SANEAMIENTO EN EL AMBITO RURAL.
- (11) Iagua. seriado en línea] 2021, disponible en:

<https://www.iagua.es/respuestas/que-es-nivel-freatico>

- (12) Doroteo F. Diseño del sistema de agua potable, conexiones domiciliarias y alcantarillado del asentamiento humano “Los Pollitos”–Ica, usando los programas Watercad y Sewercad. 2015 [citado 2020 Jul 16]; Disponible en:  
<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/581935>
- (13) Wikipedia. [seriado en línea] 2021, disponible en:  
<https://es.wikipedia.org/wiki/Pozo>
- (14) La Organización Panamericana de Salud. GUIAS PARA EL DISEÑO DE ESTACIONES DE BOMBEO DE AGUA POTABLE. [seriado en línea] 2005, disponible en:  
[https://sswm.info/sites/default/files/reference\\_attachments/OPS%202005b%20Guia%20dise%C3%B1o%20de%20bombeo.pdf](https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/OPS%202005b%20Guia%20dise%C3%B1o%20de%20bombeo.pdf)
- (15) La Organización Panamericana de Salud. GUIA DE DISEÑO PARA LINEAS DE CONDUCCION E IMPULSION DE SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA RURAL. [seriado en línea] 2004, disponible en:  
[https://sswm.info/sites/default/files/reference\\_attachments/TIXE%202004.%20Dise%C3%B1o%20de%20conducci%C3%B3n%20e%20impulsi%C3%B3n.pdf](https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/TIXE%202004.%20Dise%C3%B1o%20de%20conducci%C3%B3n%20e%20impulsi%C3%B3n.pdf)
- (16) Educativo. [seriado en línea] 2012, disponible en:  
<http://ingcamilarojas.blogspot.com/2012/03/linea-de-aduccion.html>
- (17) Eadic. Formación y Consultoría. [seriado en línea] 2016, disponible en:  
<https://www.eadic.com/caracteristicas-de-la-red-de-distribucion-de-agua-potable/>

(18) Economipedia. Seriado en línea] 2021, disponible en:

<https://economipedia.com/definiciones/calidaddevida.html#:~:text=La%20calidad%20de%20vida%20es,para%20poder%20satisfacer%20sus%20necesidades>

.

# **Anexos**

## **Anexos 01: Panel fotográfico**



**Fotografía 01:** Comunidad Mundial, distrito Parinari, provincia Loreto, región Loreto.



**Fotografía 02:** Medio de Transporte pluvial que acceden a la comunidad Mundial.

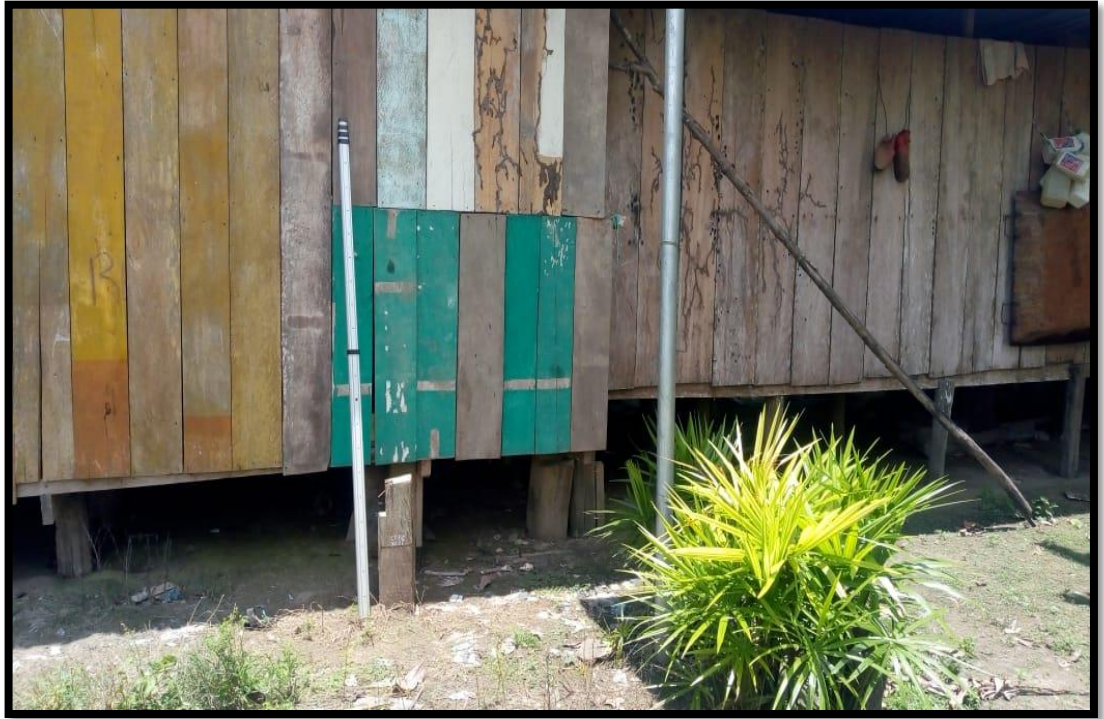


**Fotografía 03:** Levantamiento topográfico en la comunidad Mundial.



**Fotografía 04:** Levantamiento topográfico en la comunidad Mundial.





**Fotografía 05:** Levantamiento topográfico en la comunidad Mundial.



**Fotografía 06:** Levantamiento topográfico en la comunidad Mundial.



**Fotografía 07:** Levantamiento topográfico en la comunidad Mundial.



**Fotografía 08:** Levantamiento topográfico en la comunidad Mundial.



**Fotografía 09:** Levantamiento topográfico en la comunidad Mundial.



**Fotografía 10:** Levantamiento topográfico en la comunidad Mundial.

## **Anexos 02:** Instrumento de recolección de datos

**CUESTIONARIO PARA EL DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD MUNDIAL, DISTRITO DE PARINARI, PROVINCIA DE LORETO, REGION LORETO, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION – 2021.**

**PARTE II: SISTEMA DE AGUA POTABLE (DIRIGIDO A LA POBLACION)**

1.- ¿CUANTAS PERSONAS HABITAN EN EL COMUNIDAD?

**102**

2.- EL CASERIO CUENTA CON SISTEMA DE AGUA POTABLE?

SI      pase a la pregunta 4

NO

3.- COMO SE ABASTECE DE AGUA POTABLE

Centro poblado vecino  
 Manantial  
 Pozo

Río, acequia, quebrada  
 Lago/laguna  
 Agua de lluvia

Otro: .....

4.- ¿EN EL CASERIO CUANTOS LITROS DE AGUA CONSUMEN EN UN DIA?

MENOR A 18 LITROS	
18 LITROS	<b>X</b>
MAYOR A 18 LITROS	

5.- ¿COMO CALIFICAS EL AGUA ADQUIRIDO DEL RIO MARAÑON Y DE LA QUEBRADA?

BUENO       REGULAR       MALO

¿por que?.....

6.- ¿USTED Y LA POBLACION HACEN EL USO ADECUADO AL AGUA?

SI      pase la p. 6

NO

7.- ¿LE GUSTARIA CONTAR CON UN SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL COMUNIDAD?

SI

NO

8.- ¿USTED Y POBLACION SE LAVAN LA MANO ANTES DE PREPARAR Y INGRIRER ALIMENTOS?

SI

NO

9.- ¿ESTAS DE ACUERDO CON LA ACCION DE LOS DIRIGENTES EN GESTIONAR UN SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE?

SI

NO

## **Anexos 03: Cálculos hidráulicos**

## 2. DISEÑO

Caudal Máximo Diario; Qmd	0.54	L/s
Número de Horas de bombeo; N	10	horas
Temperatura media del agua; Tº	26	ºC
Aceleración de la gravedad; g	9.81	m/s <sup>2</sup>

Bombas en funcionamiento 1 un

### 2.1 Caudal de diseño para el bombeo

$$Q_b = (Q_{md} \cdot 24) / N$$

Caudal de bombeo, Qb 1.30 L/s

### 2.2. Chequeo de la tubería de succión

Bombas en funcionamiento, Nb	1	un	Se considerara una bomba mas para alternar el trabajo de bombeo
Caudal de chequeo del bombeo, Qb	1.30	L/s	
Diámetro tubería de succión, Øs	2.12	pulg	
Diámetro interno tubería de succión, Øs	67.8	mm	(Es el Ø del cuerpo de la bomba, no hay tubería de succión)

Área de la tubería de succión, As

$$A_s = \frac{\pi \cdot \delta_s^2}{4}$$

As 0.004 m<sup>2</sup>

Velocidad en la tubería de succión, Vs

$$V_s = \frac{Q_b}{A_s}$$

Vs 0.40 m/s

El diámetro del cuerpo de la bomba es de Ø 2.5 pulg, a través de la cual pasarán 1.3 L/s, lo cual genera una velocidad de 0.4 m/s.

Ficha: Diseño de bombas y succión

Fuente: Elaboración propia 2021.



### Altura dinámica total de succión, Hd,s

Altura estática de succión ; hs = 2.00 m      Corresponde a una bomba tipo lapicero, sin tubería de succión  
Caudal de succión ; Qb = 1.30      L/s  
Diámetro de la tubería de succión ; Øs = 67.8      mm  
Coeficiente de Hazen - Williams ; C = 100      (Tubería de Hierro Fundido)  
Pérdida unitaria de carga ; J =

$$J = \left( \frac{Q_b}{0,2785 \cdot C \cdot \phi_s^{2,63}} \right)^{1/0,54}$$

$$J = 0.005 \text{ m/m}$$

### Pérdidas totales en la succión

Las pérdidas que se generan en cada accesorio, se relacionan como longitud equivalente.

Accesorio	Diámetro (pulg)	Cantidad (un o m)	Le,s = (m) <sup>(2)</sup>
Entrada	2.5	1	2.9
Válvula de pie con coladera	2.5	1	27.4
codo de 90°	2.5	1	1.70
longitud de tubería	2.5	4.5	4.50
Long. total equivalente = Σ Le,s			30.3

$$\text{Longitud total equivalente ; } \Sigma Le,s = 30.28 \text{ m}$$

$$\text{Pérdidas totales en la succión ; } J \times \Sigma Le,s = 0.1415 \text{ m}$$

### Pérdidas por fricción en la succión

Estas pérdidas se relacionan con la fricción del líquido contra las paredes de la tubería.

$$\text{Velocidad en la tubería de succión ; } V_s = 0.40 \text{ m/s}$$

$$\text{Pérdidas por fricción en la succión ; } K_s = \frac{V_s^2}{2g}$$

$$K_s = 0.01 \text{ m}$$

$$\text{Altura dinámica en la succión ; } Hd_s = h_s + (J \cdot \Sigma Le_s) + K_s$$

$$Hd_s = 2.15 \text{ m}$$

Ficha: Altura dinámica, pérdidas totales en la succión

Fuente: Elaboración propia 2021.

### 2.3. Chequeo de la tubería de impulsión

Velocidad en la tubería de impulsión,  $V_i$

$$A_i = \frac{\pi * \varnothing_i^2}{4} \quad V_i = \frac{Q_b}{A_i} \quad R = \frac{\varnothing_s}{\varnothing_i} > 1$$

Succión en la caseta de bombeo (Q total)

Velocidad en la tubería de Fierro Galvanizado

Caudal a impulsar ; $Q_i =$	1.30	L/s
Diámetro interno tubería de impulsión ; $\varnothing_i =$	54.2 mm	
Área de la tubería de impulsión ; $A_i =$	0.002 m <sup>2</sup>	
Velocidad en la tubería de impulsión ; $V_i =$	0.60 m/s	Cumple Velocidad recomendada, $0,6 < V_i < 2$ m/s
Verif. de la relación entre $\varnothing_i$ y $\varnothing_s$ ; $R =$	1.25	Cumple $\varnothing_s > \varnothing_i$ , de acuerdo a Norma OS.040

Impulsión después de la salida de la caseta de bombeo (Q total)

Velocidad en la tubería

Caudal a impulsar ; $Q_i =$	1.30	L/s
Diámetro interno tubería de impulsión ; $\varnothing_i =$	54.2 mm	
Área de la tubería de impulsión ; $A_i =$	0.002 m <sup>2</sup>	
Velocidad en la tubería de impulsión ; $V_i =$	0.60 m/s	Cumple Velocidad recomendada, $0,6 < V_i < 2$ m/s
Verif. de la relación entre $\varnothing_i$ y $\varnothing_s$ ; $R =$	1.25	Cumple $\varnothing_s > \varnothing_i$ , de acuerdo a Norma OS.040

Velocidad en la tubería fierro galvanizado

Caudal a impulsar ; $Q_i =$	2.50	L/s
Diámetro interno tubería de impulsión ; $\varnothing_i =$	54.2 mm	
Área de la tubería de impulsión ; $A_i =$	0.002 m <sup>2</sup>	
Velocidad en la tubería de impulsión ; $V_i =$	1.10 m/s	Cumple Velocidad recomendada, $0,6 < V_i < 2$ m/s
Verif. de la relación entre $\varnothing_i$ y $\varnothing_s$ ; $R =$	1.25	Cumple $\varnothing_s > \varnothing_i$ , de acuerdo a Norma OS.040

Ficha: Tubería de impulsión

**Fuente:** Elaboración propia 2021.

Altura dinámica de impulsión,  $H_{d_1}$

897.178

Altura estática de impulsión ;  $h_i = 5.0$  mm Diferencia de cotas entrada Rio - Altura de la tubería de Sedimentador

Impulsión en la caseta de bombeo (Q total)

Pérdidas en la tubería de Hierro Galvanizado

Diámetro de la tubería de impulsión ;  $D_i = 54.20$  mm

Coefficiente de Hazen - Williams ;  $C = 100$  (Tubería de Hierro Galvanizado)

Pérdida unitaria de carga ;  $J = 0.014$  m/m

$$I = \left( \frac{Q_b}{0.2785 \cdot C \cdot D_i^{2.63}} \right)^{1/0.54}$$

Impulsión después de la salida de la caseta de bombeo (Q total)

Pérdidas en la tubería

Diámetro de la tubería de impulsión ;  $D_i = 54.20$  mm

Coefficiente de Hazen - Williams ;  $C = 100$  (Tubería de F<sup>3</sup>C<sup>3</sup>)

Pérdida unitaria de carga ;  $J = 0.014$  m/m

$$I = \left( \frac{Q_b}{0.2785 \cdot C \cdot D_i^{2.63}} \right)^{1/0.54}$$

Pérdidas en la tubería de Hierro Galvanizado

Diámetro de la tubería de impulsión ;  $D_i = 54.20$  mm

Coefficiente de Hazen - Williams ;  $C = 100$  (Tubería de Hierro Galvanizado)

Pérdida unitaria de carga ;  $J = 0.014$  m/m

**Pérdidas totales en la caseta de bombeo (Q total)**

**Tubería Hierro Galvanizado**

Accesorio	Diámetro (pulg)	Cantidad (un o m)	Le,j = (m) <sup>(2)</sup>
Codo de 90° de radio medio	2	1	2.00
Válvula Check cierre rápido	2	1	9.01
Tee paso directo normal	2	2	3.08
Válvula compuerta	2	1	0.52
Codo de 45° de radio medio	2	2	2.18
Longitud recta de tubería	2	1	1.00
<b>Longitud total equivalente ; SLe,j =</b>			<b>17.79</b>

Longitud total equivalente ; SLe,j = 17.79 m

Pérdidas totales en la impulsión de Acero;  $J \times SLe,j = 0.25$  m

Ficha: Perdidas en la tubería y caseta de bombeo

**Fuente:** Elaboración propia 2021.

**Pérdidas totales después de la salida de la caseta de bombeo (Q total)**

**Tubería PVC**

Accesorio	Diámetro (pulg)	Cantidad (un o m)	Le,i = (m) <sup>(2)</sup>
Longitud recta de tubería	2	170.0	170.0
Long. total equivalente = $\Sigma Le_i$			170.00

Longitud total equivalente ;  $\Sigma Le_i = 170.00$  m

Pérdidas totales en la impulsión de PVC;  $J \times \Sigma Le_i = 2.36$  m

**Pérdidas totales al ingreso del reservorio (Q total)**

**Tubería Fierro Galvanizado**

Accesorio	Diámetro (pulg)	Cantidad (un o m)	Le,i = (m) <sup>(2)</sup>
Codo de 90° de radio medio	2	2	4.0
Salida de tubería	2	1	2.2
Longitud recta de tubería	2	1.0	1.0
Long. total equivalente = $\Sigma Le_i$			7.21

Longitud total equivalente ;  $\Sigma Le_i = 7.21$  m

Pérdidas totales en la impulsión de Fierro Galvanizado;  $J \times \Sigma Le_i = 0.10$  m

**Pérdidas por fricción en la descarga**

Velocidad en la tubería de descarga;  $V_i = 0.77$  m/s

$$\text{Pérdidas por fricción en la descarga ; } K_i = \frac{V_i^2}{2g}$$

$K_i = 0.03$  m

$$\text{Altura dinámica en la impulsión; } Hd_i = h_t + \Sigma Le_i + K_i$$

$Hd_i = 7.74$  m

Ficha: Pérdidas totales y por fricción

**Fuente:** Elaboración propia 2021.

#### 2.4. Obtención de la altura dinámica total, HDT

$$\text{Altura dinámica, Hd: } Hd = Hd_1 + Hd_2$$

$$Hd = 9.89 \text{ m}$$

$$\text{Factor de seguridad, F} = 0.99 \text{ m}$$

$$\text{Presión de salida en Sedimentador, Ps} = 0.50 \text{ m}$$

$$\text{Altura dinámica total, TDH, (Hd+F)} = 11.38 \text{ m}$$

#### 2.5. Potencia del motor de la bomba

$$P = \frac{\gamma \cdot Q_b \cdot TDH}{75 \cdot \eta} \quad \gamma = \frac{\rho}{\rho_w}$$

$$\text{Caudal de bombeo, } Q_b = 1.30 \text{ L/s}$$

$$\text{Altura dinámica total, } Hd = 11.38 \text{ m}$$

$$\text{Densidad del agua en el sitio, } \rho = 998.230 \text{ Kg/m}^3$$

$$\text{Densidad del agua a } 4^\circ\text{C, } \rho_w = 1,000 \text{ Kg/m}^3$$

$$\text{Densidad relativa del agua, } \gamma = 0.998$$

$$\text{Eficiencia teórica de la bomba, } \eta = 30.0\%$$

$$\text{Potencia teórica requerida del motor, } P = 0.67 \text{ HP}$$

$$\text{Potencia comercial del motor, } P = 1.00 \text{ HP}$$

Se impulsará un caudal de 1.3 L/s a una altura dinámica total de 11.38m, trabajando con una eficiencia del 30%, con un motor comercial de 1 HP.

#### 2.6. Golpe de Ariete

Un efecto que comúnmente se presenta en los sistemas de bombeo es el conocido como "Golpe de Ariete", el cual es una sobrepresión que se genera en la tubería de impulsión, debido principalmente a los eventuales cortes de energía eléctrica o a la suspensión del flujo. Por lo anterior, se procederá a continuación a calcular el efecto, con el ánimo de conocer la resistencia que debe tener la tubería en los puntos críticos donde se presente dicho fenómeno de sobrepresión.

Velocidad de aceleración de la onda calculado (a)

$$a = \sqrt{\frac{K_v}{\rho \cdot \left(1 + \frac{K_v \cdot d}{E \cdot e}\right)}}$$

$$\text{Módulo de Bulk del agua a la temperatura del sitio, } K_v = 2.20\text{E}+09 \text{ Pa}$$

$$\text{Diámetro interior de la tubería, } d = 54.2 \text{ mm}$$

$$\text{Módulo de Elasticidad, } E = 2.75\text{E}+09 \text{ Pa}$$

$$\text{Espesor del tubo, } e = 0.55 \text{ mm}$$

$$a = 166.15 \text{ m/s}$$

\*Carga por sobrepresión de Golpe de Ariete ( $h_{golpe}$ )

$$h_{golpe} = \frac{a \cdot V}{g}$$

$$h_{golpe} = 10.16 \text{ m}$$

$$\text{* Presión cuando ocurra golpe de ariete, } P_{máx} = 15.16 \text{ m}$$

Ficha: Altura dinámica, potencia del motor y golpe de ariete

Fuente: Elaboración propia 2021.

Los resultados obtenidos del chequeo hidráulico efectuado al sistema de bombeo entre el pozo y el reservorio de la localidad, se pueden resumir de la siguiente forma:

DESCRIPCIÓN	SIMBOLO	VALOR
Caudal de bombeo total	$Q_b$	1.30 L/s
Diámetro de la succión	$\varnothing_s$	1 2/7 pulg.
Diámetro de la impulsión	$\varnothing_i$	2.0 pulg.
Material tubería de Succión	-	F°G°
Material tubería de impulsión	-	F°G°
Coef. de rugosidad impul	$C$	100 y 100
Velocidad en la Succión	$V_s$	0.40 m/s
Velocidad en la impulsión	$V_i$	0.77 m/s
Altura estática de succión	$h_s$	2.00 m
Altura estática de impulsión	$h_i$	5.0 m
Altura dinámica de succión	$H_{d,s}$	2.2 m
Altura dinámica de impulsión	$H_{d,i}$	7.74 m
Factor de seguridad	$F$	0.99 m
Presión de salida en Sedimentador	$P_s$	0.50 m
Altura dinámica total ( $H_{d,s} + H_{d,i} + P_s + F$ )	$TDH$	11.38 m
Eficiencia teórica de la bomba	$h$	30.0 %
Potencia comercial del motor	$P$	1.0 HP
Máximo golpe de ariete	$P_{m\acute{a}x}$	15.2 m

Ficha: Sistema de bombeo entre el pozo y reservorio

**Fuente:** Elaboración propia 2021.

**CALCULO HIDRAULICO DE LAS REDES DE DISTRIBUCION PROYECTADA**

**“DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD MUNDIAL – DISTRITO DE PARINARÍ - LORETO - LORETO”**

<i>Caudal Máximo Horario</i>	<i>Q<sub>mh</sub></i>	<i>0.82</i>	<i>Lt/s</i>
------------------------------	-----------------------	-------------	-------------

TUBERIA	Tramo		Longitud (m)	Diametro (mm)		Material - ESPECIFICACIONES TECNICAS	Perdida de Carga (m)	Caudal (L/s)	Velocidad (m/s)	Cota Piezometro (m)		Cota Terreno (msnm)		Presión (m H2O)	
	Inicial	Final		Interior (mm)	Comercial (mm)					Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
P-01	J-1	J-2	14.31	22.9		TUBERIA PVC NTP 399.002 PN 10	0.020	0.06	0.14	99.80	99.64	99.82	99.66	7.77	7.91
P-02	J-1	J-8	83.77	22.9		TUBERIA PVC NTP 399.002 PN 10	0.200	0.08	0.19	99.62	99.17	99.82	99.37	7.77	8.02
P-03	J-2	J-7	80.66	22.9		TUBERIA PVC NTP 399.002 PN 10	0.110	0.06	0.14	99.55	99.92	99.66	100.03	7.91	7.43
P-04	J-3	J-10	120.06	54.2		TUBERIA PVC NTP 399.002 PN 10	0.340	0.82	0.36	99.81	99.69	100.15	100.03	15.80	15.59
P-05	J-5	J-1	149.23	29.4		TUBERIA PVC NTP 399.002 PN 10	2.930	0.47	0.69	96.83	96.89	99.76	99.82	10.76	7.77
P-06	J-7	J-9	55.83	22.9		TUBERIA PVC NTP 399.002 PN 10	0.040	0.04	0.09	99.99	99.99	100.03	100.03	7.43	7.39
P-07	J-8	J-11	22.61	29.4		TUBERIA PVC NTP 399.002 PN 10	0.000	0.04	0.06	99.37	99.04	99.37	99.04	8.02	8.35
P-08	J-10	J-5	116.91	29.4		TUBERIA PVC NTP 399.002 PN 10	5.120	0.72	1.06	94.91	94.64	100.03	99.76	15.59	10.76
P-09	T-1	J-3	48.68	54.2		TUBERIA PVC NTP 399.002 PN 10	0.130	0.82	0.36	114.99	100.02	115.12	100.15	1.00	15.80

**TUBERIA PVC - REDES DE DISTRIBUCION**

TUBERIA PVC NTP 399.002 PN 10 =	60 mm	168.74 m
TUBERIA PVC NTP 399.002 PN 10 =	33 mm	288.75 m
TUBERIA PVC NTP 399.002 PN 10 =	26.5 mm	234.57 m
<b>TOTAL DE REDES :</b>		<b>692.06 m</b>

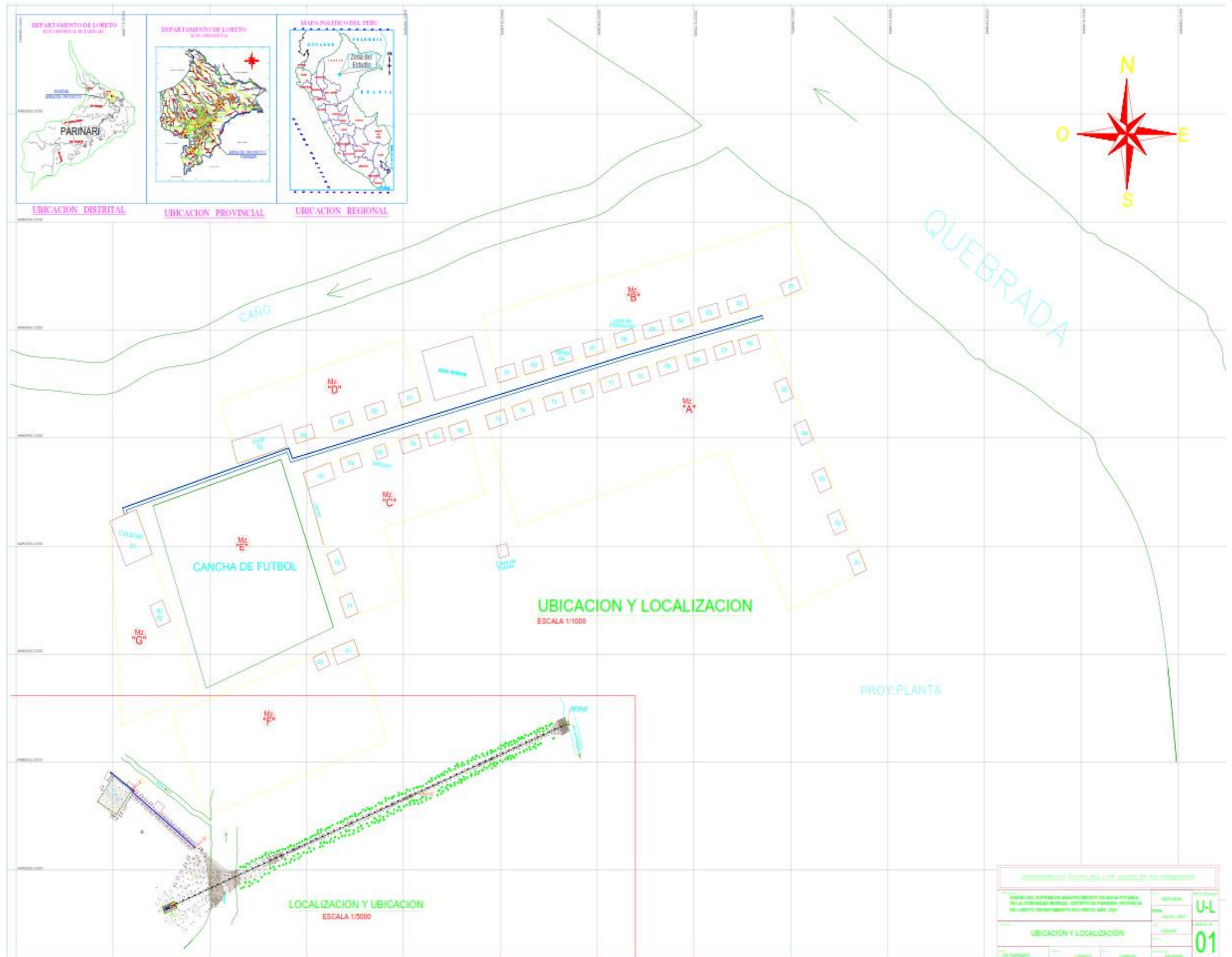
Ficha: Cálculo hidráulico de la red de agua

**Fuente:** Elaboración propia 2021.

## **Anexos 04: Planos**



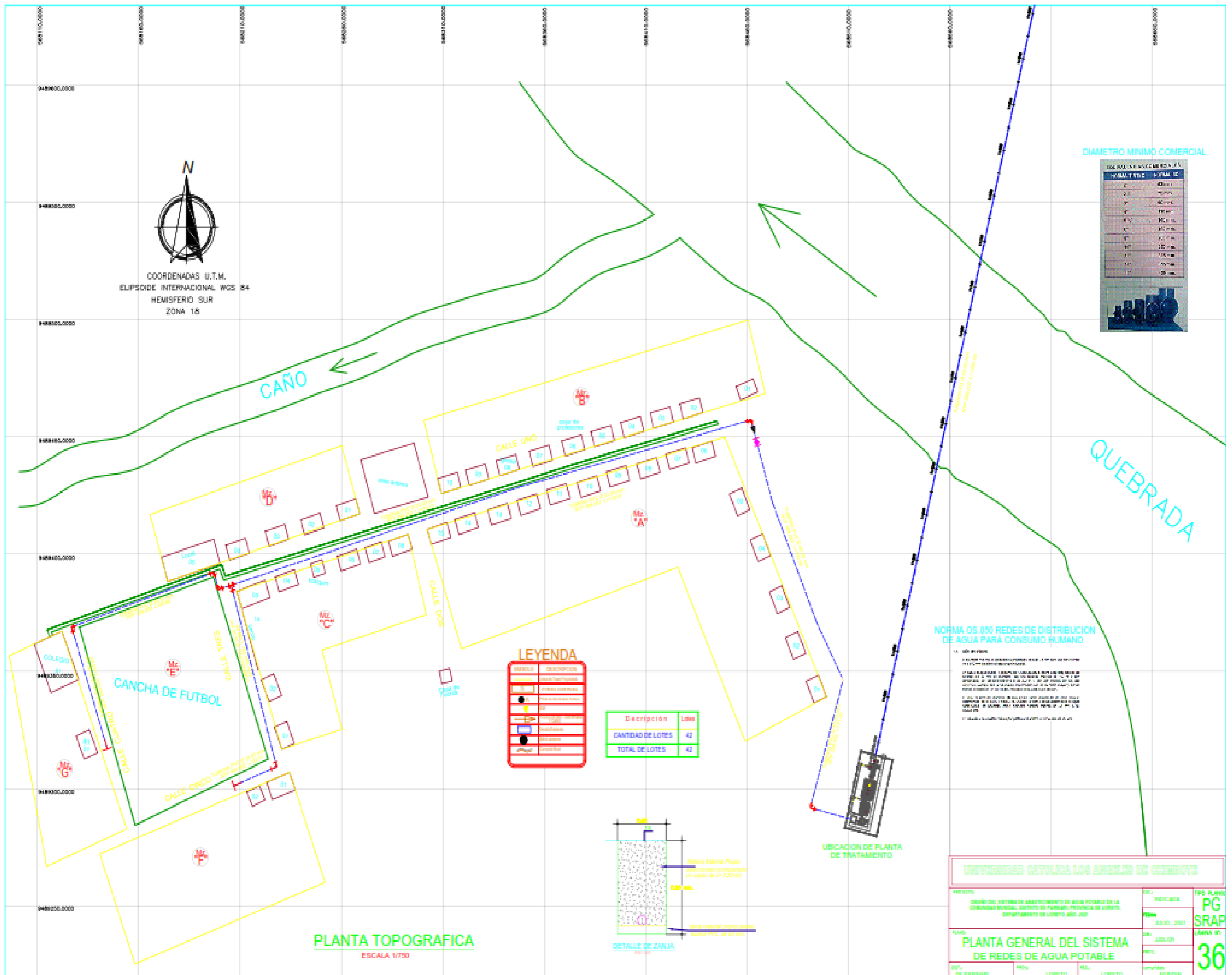
# **Plano de ubicación y localización**



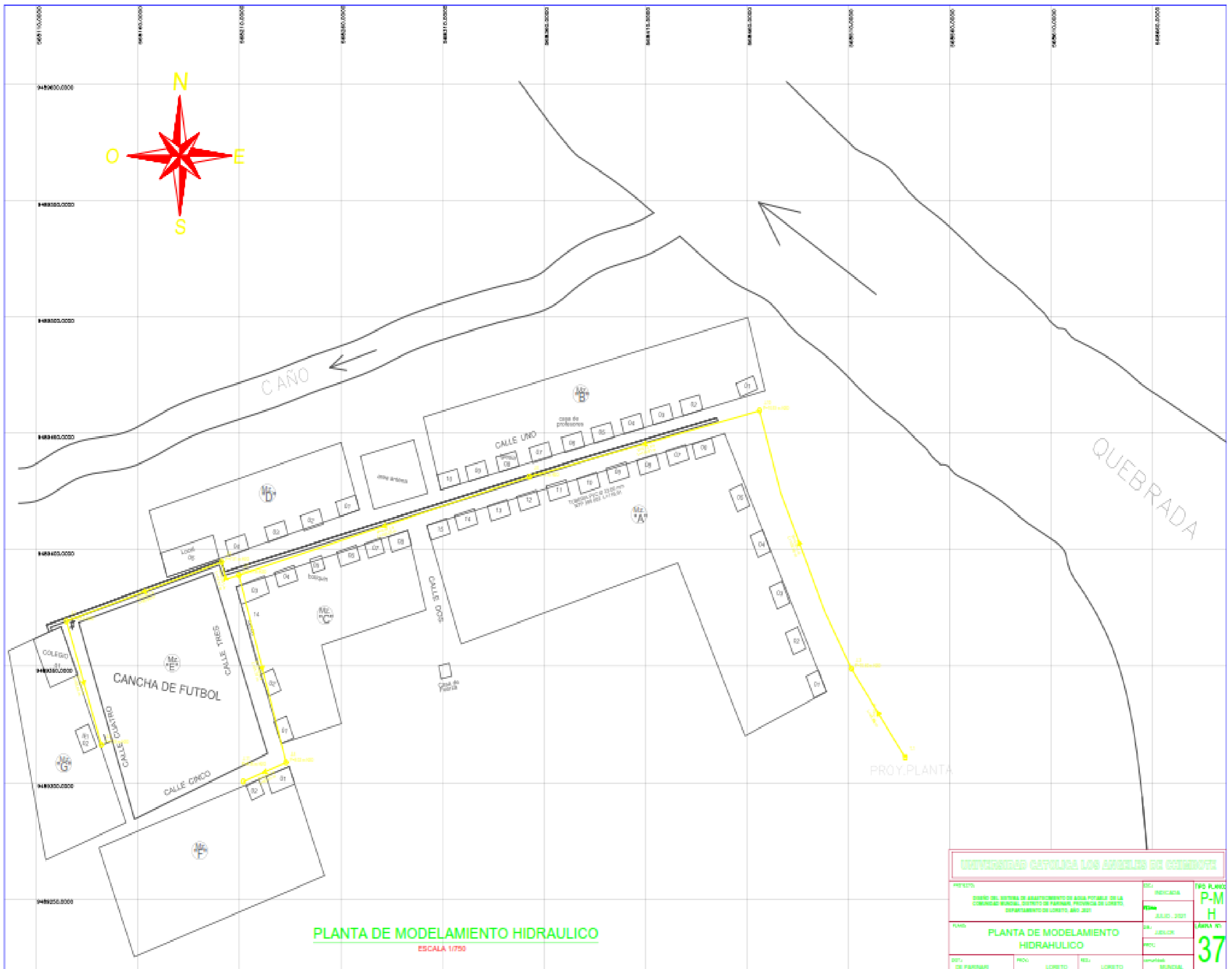
# **Plano del ámbito de influencia**



# **Plano de planta general del sistema de redes de agua potable**



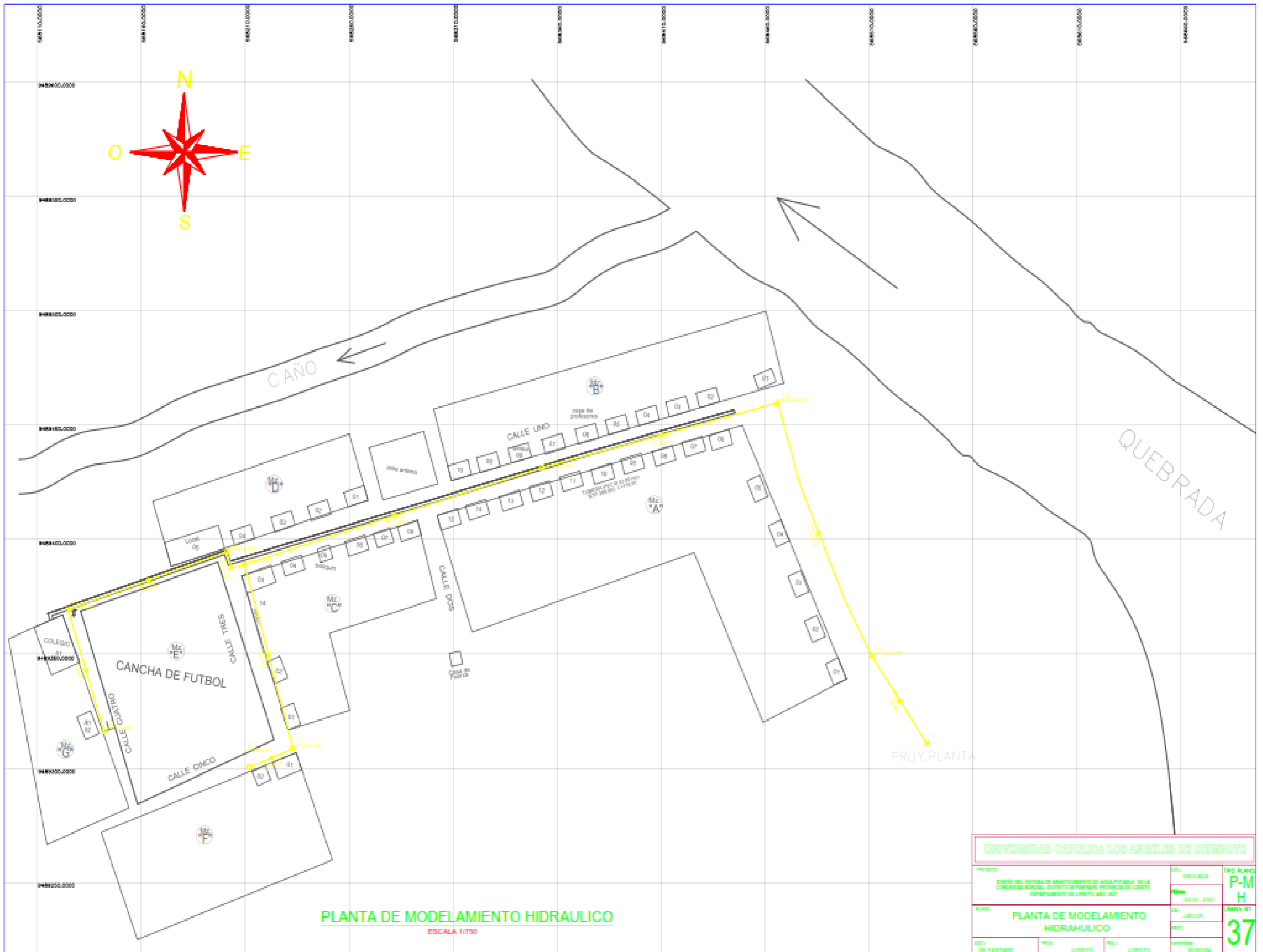
# **Plano de planta general del sistema de redes de agua potable**



<b>UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE</b>		
PROYECTO	FECHA	TIPO PLANO
ORDEN DEL SERVICIO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD RURAL, DISTRITO DE PAMPAS, PROVINCIA DE LORETO, DEPARTAMENTO DE LORETO, AÑO 2021	16/06/2021	P-M H
PLANO	ELABORADO POR	LAJETA N°
PLANTA DE MODELAMIENTO HIDRAULICO	ING. JESUS CRISTO	37
DEPT. DE PAMPAS	PROV. LORETO	RES. LORETO
		COMUNIDAD RURAL



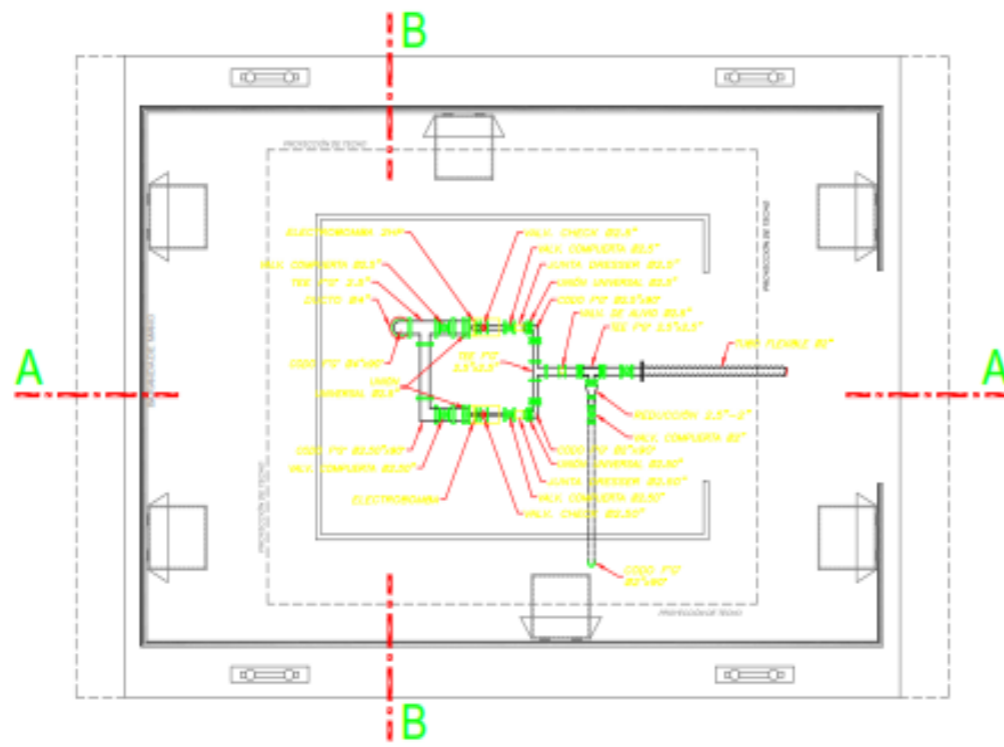
# **Plano de modelación hidráulico**



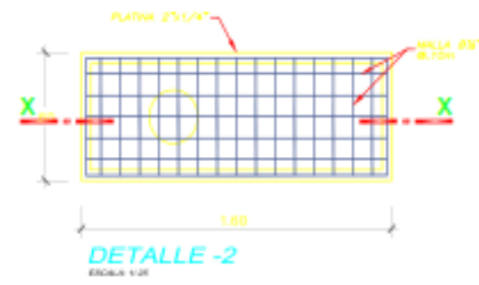
**PLANTA DE MODELAMIENTO HIDRAULICO**  
 ESCALA 1/750

<b>UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE</b>			
PROYECTO:	ORDEN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD RURAL - DISTRITO DE PARRAL, PROVINCIA DE LORETO, DEPARTAMENTO DE LORETO AÑO 2021	FECHA:	JULIO - 2021
TÍTULO:	PLANTA DE MODELAMIENTO HIDRAULICO	FECHA:	JULIO - 2021
DEPARTAMENTO:	LORETO	PROVINCIA:	LORETO
DISTRICTO:	PARRAL	COMUNIDAD RURAL:	MUNICIPAL
			<b>TIPO PLANO</b> P-M H <b>LÁMINA N°</b> <b>37</b>

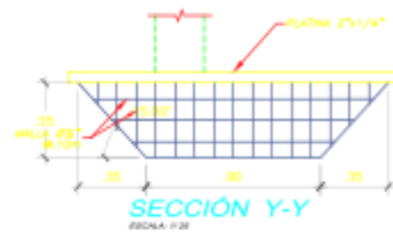
**Plano de estación de bombeo  
e  
instalaciones hidráulicas**



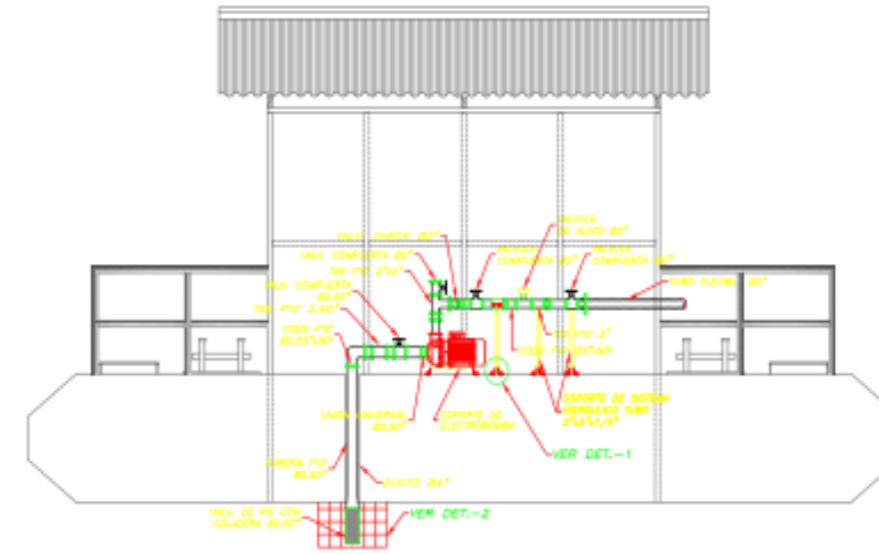
**PLANTA - INST. HIDRÁULICAS**  
BALSA Y CASETA DE CAPTACIÓN  
ESCALA: 1/20



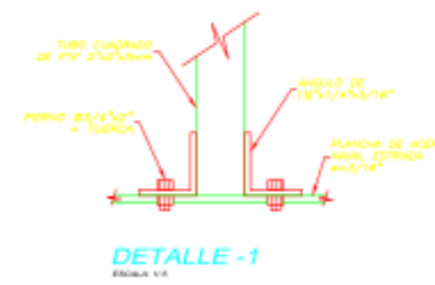
**DETALLE -2**  
ESCALA: 1/20



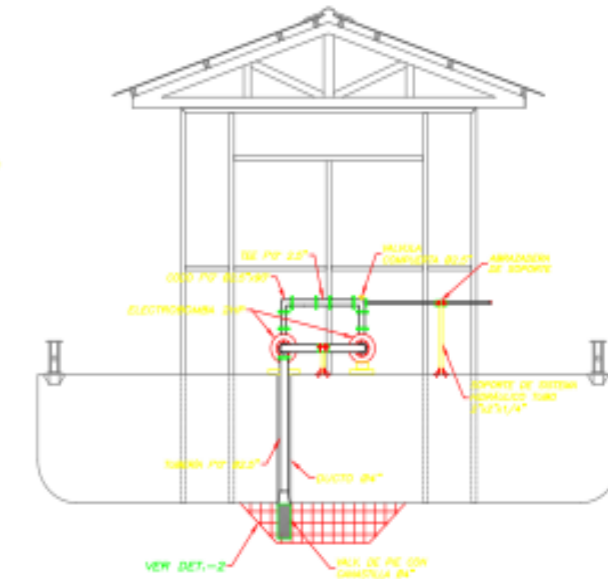
**SECCIÓN Y-Y**  
ESCALA: 1/20



**CORTE A-A**  
INST. HIDRÁULICAS BALSA Y CASETA DE CAPTACIÓN  
ESCALA: 1/30



**DETALLE -1**  
ESCALA: 1/20



**CORTE B-B**  
INST. HIDRÁULICAS BALSA Y CASETA DE CAPTACIÓN  
ESCALA: 1/30

**LÍNEA DE SUCCIÓN**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
- Valvula check vertical c/ canchista 4"	Unid.	01
- Manguera reforzado clama de acero	Unid.	01
- Tuberia PIG" Ø4"	Unid.	02
- Codo PIG" Ø 4"	Unid.	01
- Tee PIG" 4" x 4"	Unid.	01
- Valvula Compuerta Ø 4"	Unid.	02
- Reduccion de 4" a 3"	Unid.	02
- Uniones Universales Ø 3"	Unid.	02
- Niples Cortos PIG" Ø 4"	Unid.	06

**LÍNEA DE IMPULSIÓN**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
- Tee PIG" Ø 3"	Unid.	04
- Valvula check 3"	Unid.	02
- Valvula Compuerta Ø 3"	Unid.	05
- Junta Dreser Ø 3"	Unid.	02
- Unión Universal Ø 3"	Unid.	02
- Codo 90° PIG" Ø 3"	Unid.	02
- Valvula Alivio 3"	Unid.	01
- Niples Cortos PIG" Ø 3"	Unid.	06

**CARACTERÍSTICAS DE LA ELECTROBOMBA**

- UNIDADES *	= 02
- CAUDAL *	= 5.00 LPS
- ADT *	= 14 mts
- POTENCIA *	= 2.0 HP
- VOLTAJE *	= 220 V
- FRECUENCIA *	= 2900 /min
- Ø DE SUCCIÓN *	= 4"
- Ø DE IMPULSIÓN *	= 3"
- K.W. *	= 1.5
- TIPO DE CORRIENTE	= TRIFÁSICA
- BOMBA TRIFÁSICA SIMILAR A PEDROLLO NF 1308	

INVESTIGAR DESARROLLA LOS ASPECTOS DE DISEÑO			
PROYECTO:	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD MUNDIAL, DISTRITO DE PARINARI, PROVINCIA DE LORETO, DEPARTAMENTO DE LORETO, AÑO 2021		INDICADA
FECHA:	JULIO - 2021		PEB I-H
PLANO:	PLANO ESTACION DE BOMBEO INSTALACIONES - HIDRÁULICAS		LÁMINA N°:
PROY.:	JUDICOR		12
PROV.:	LORETO	REG.:	LORETO
DISTRITO:	PARINARI	COMUNIDAD:	MUNDIAL

**Plano de sedimentador**

-

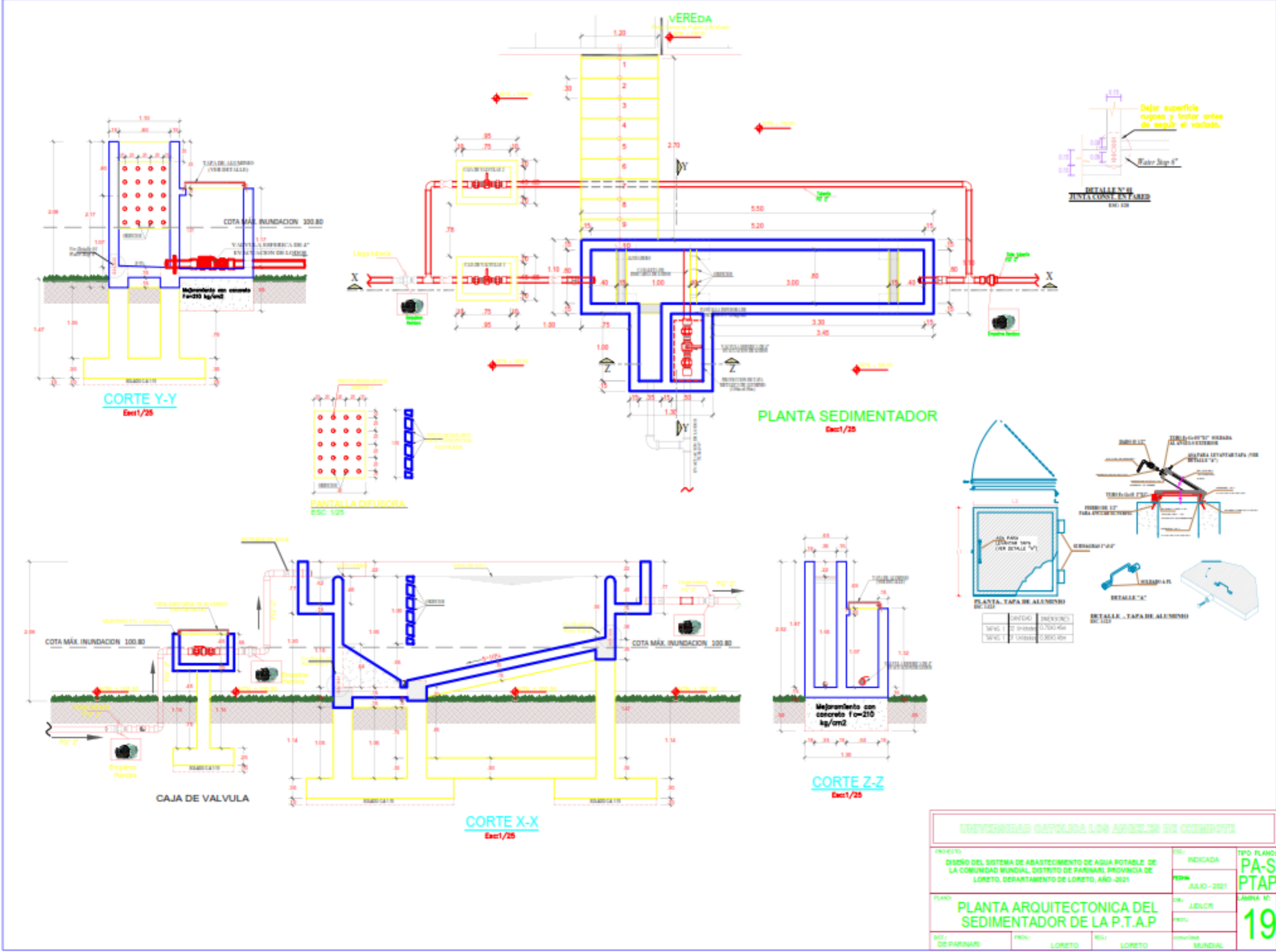
**Estructuras**



**Plano de sedimentador**

-

**Arquitectura**





**Plano de sedimentador**

—

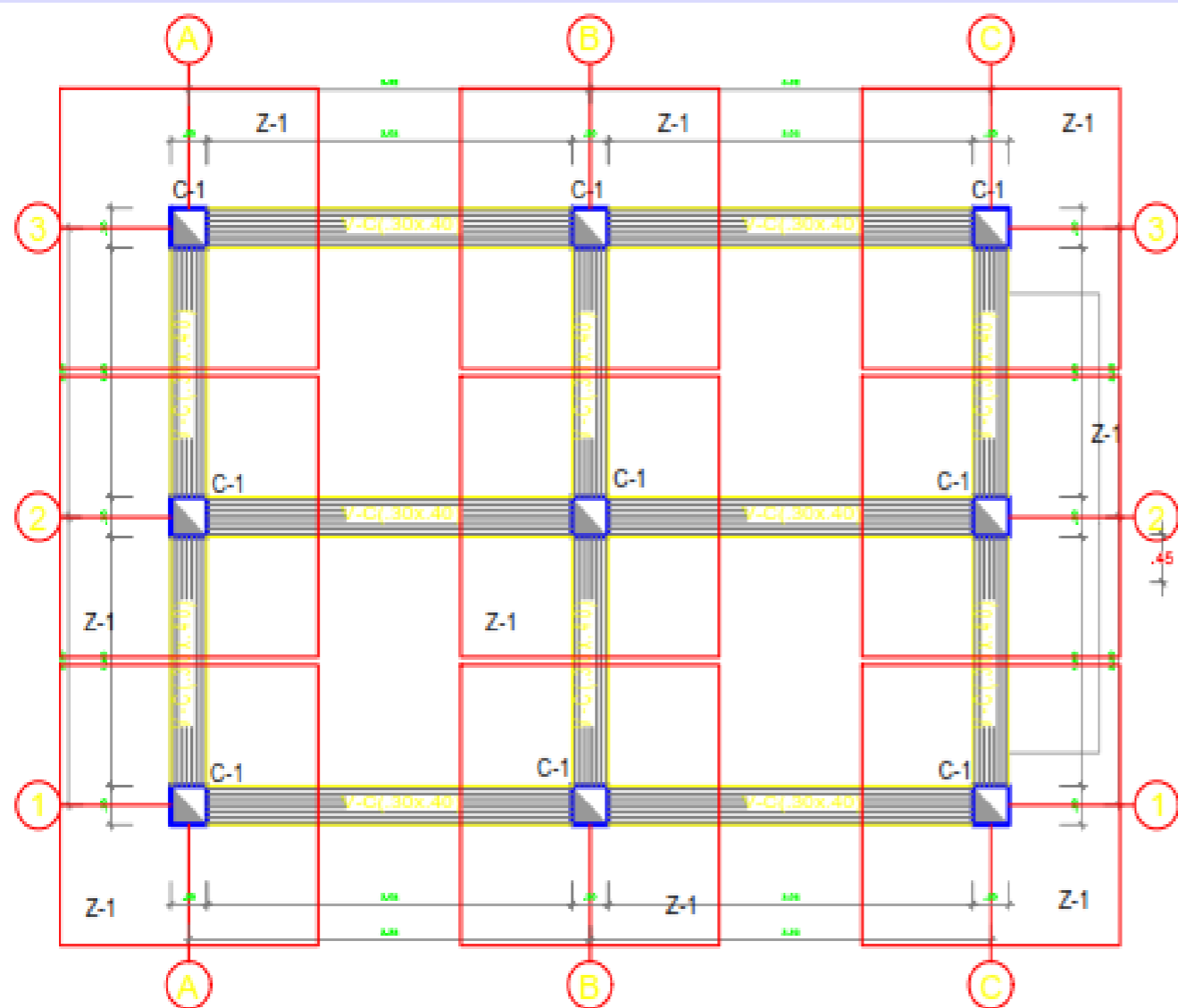
**Instalaciones sanitarias**



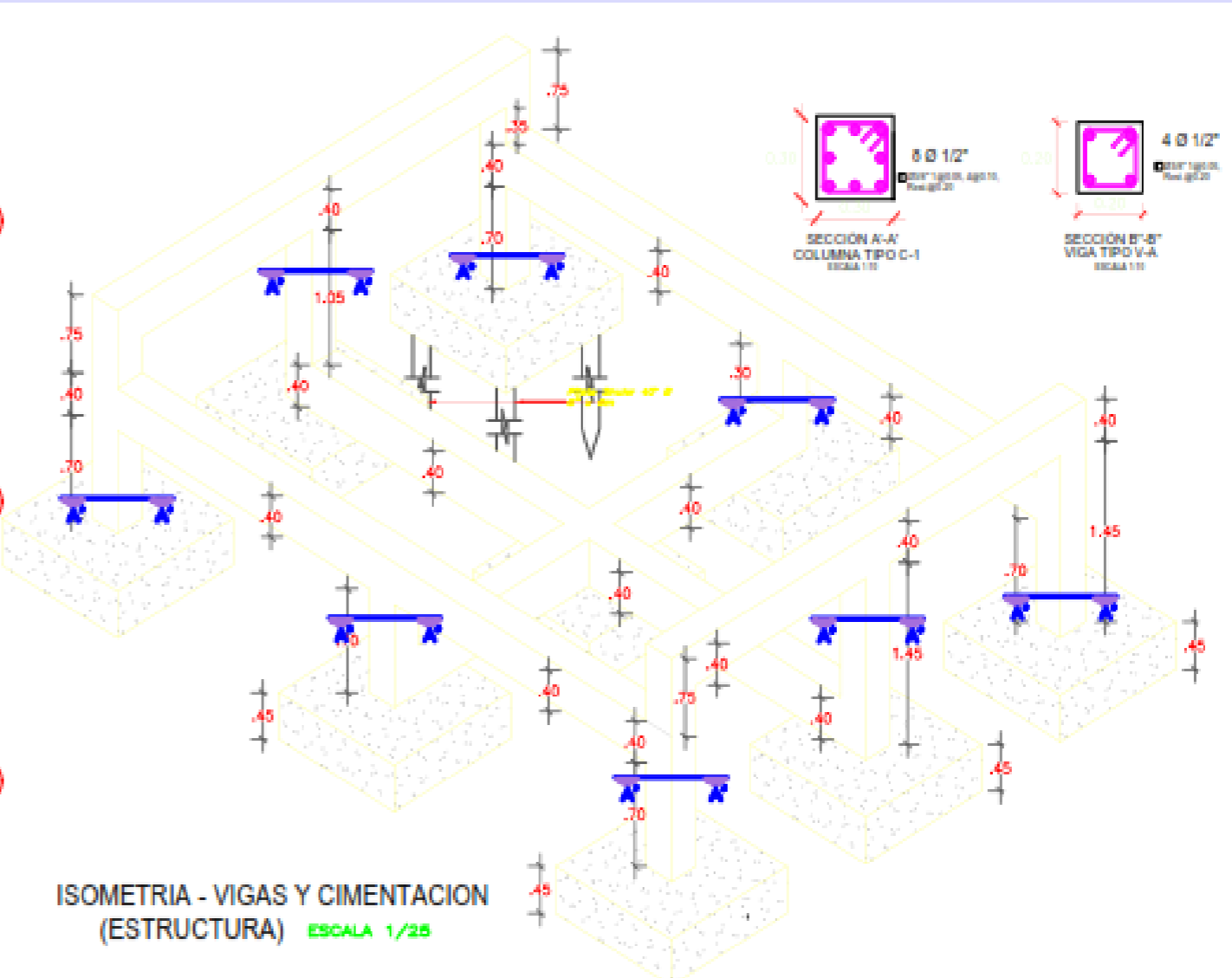
**Plano de Pre filtro**

—

**Estructura**



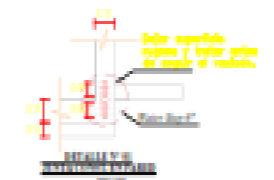
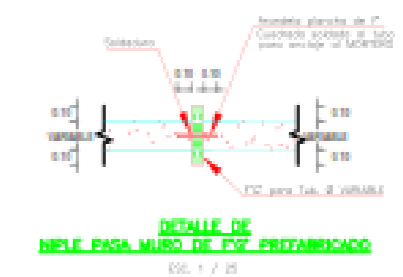
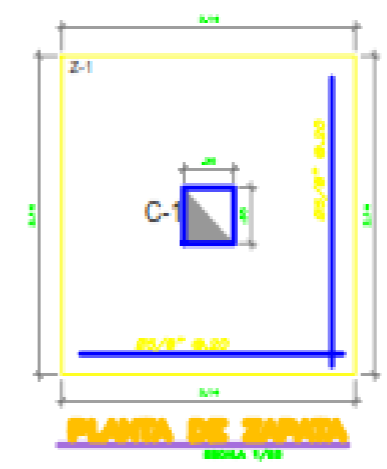
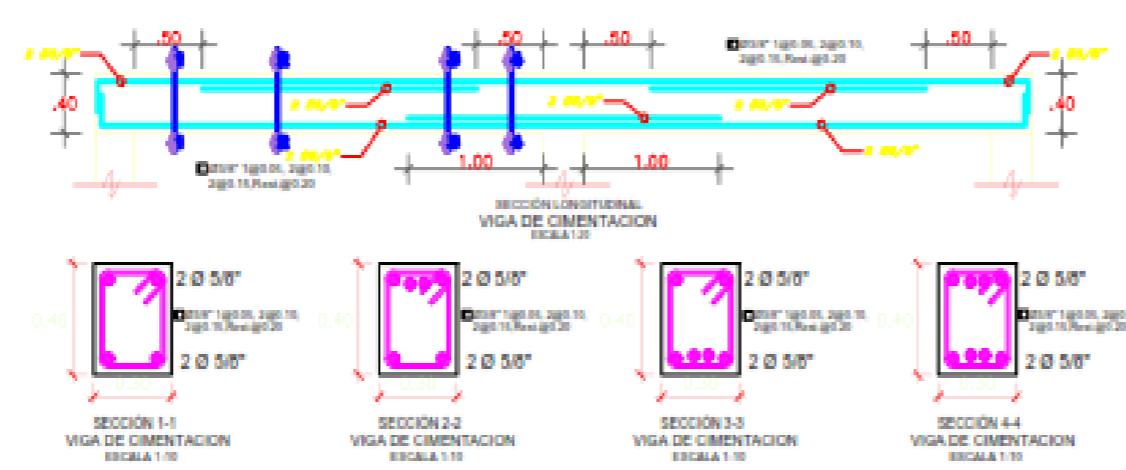
PLANTA - VIGAS Y CIMENTACION (ESTRUCTURA)  
Esc:1/25



ISOMETRIA - VIGAS Y CIMENTACION (ESTRUCTURA)  
ESCALA 1/25



ESPECIFICACIONES TECNICAS	
<b>MORTERO ARMADO</b>	
Muros	: $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
Leas de Fondo	: $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
Leas de Cubierta	: $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
Vigas y Columnas	: $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
Zapatas	: $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
<b>TABLAJONES Y DERRAMES</b>	
Tornejo con impermeabilizante maciza 10 a 3 cm	
Tornejo en exteriores maciza ca 14 a 15,5cm	
<b>ACERO</b>	
Acero de Refuerzo	: $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$
<b>REQUERIMIENTOS</b>	
Paredes	: $r = 7,50 \text{ cm}$
Leas de Fondo	: $r = 5,00 \text{ cm}$
<b>ESP. DE DISEÑO Y CONSTRUCCION</b>	
- Reglamento Nacional de Edificaciones	
- Normas E-020, E-040, E-070	
- Normas de Diseño Sismo-Resistente E-030	
- Parámetros de Diseño Sismo-Resistente	
Z=0,40 S=1,40 C=2,5 U=1,5 R=3,0 Ry=3,0	
<b>CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO:</b>	
0,55 KG/CM2	
<b>RECOMENDACIONES</b>	
- USAR CEMENTO PORTLAND TIPO V, EN ZAPATAS, VIGA DE CIMENTACION, COLUMNAS Y PARED	



INSTITUCION REVOLUCION LOS ANGELES DE OMBAYE			
PROYECTO:	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD MUNDIAL, DISTRITO DE PARRANI, PROVINCIA DE LORETO, DEPARTAMENTO DE LORETO, AÑO 2021	ESCALA:	INDICADA
FECHA:	JULIO 2021	PROYECTANTE:	P-CD PTAP
PLANO:	PLANTA CIMENTACION Y DETALLES DEL PRE FILTRO DE LA P.T.A.P	DISEÑADO POR:	JULCER
CELULA:	DE PARRANI	PROVINCIA:	LORETO
REGIÓN:	LORETO	INSTITUCION:	MUNDIAL
			LÁMINA N°:
			23

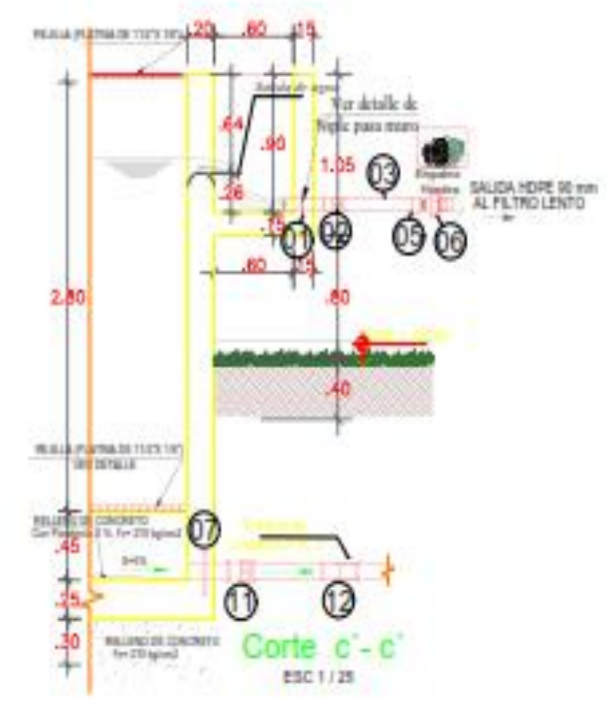
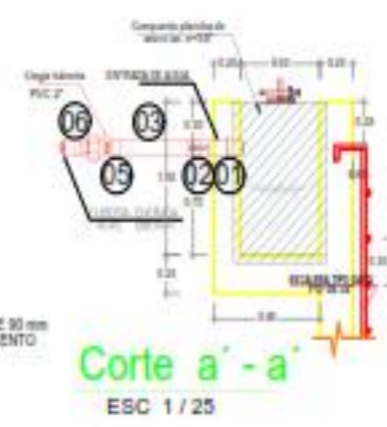
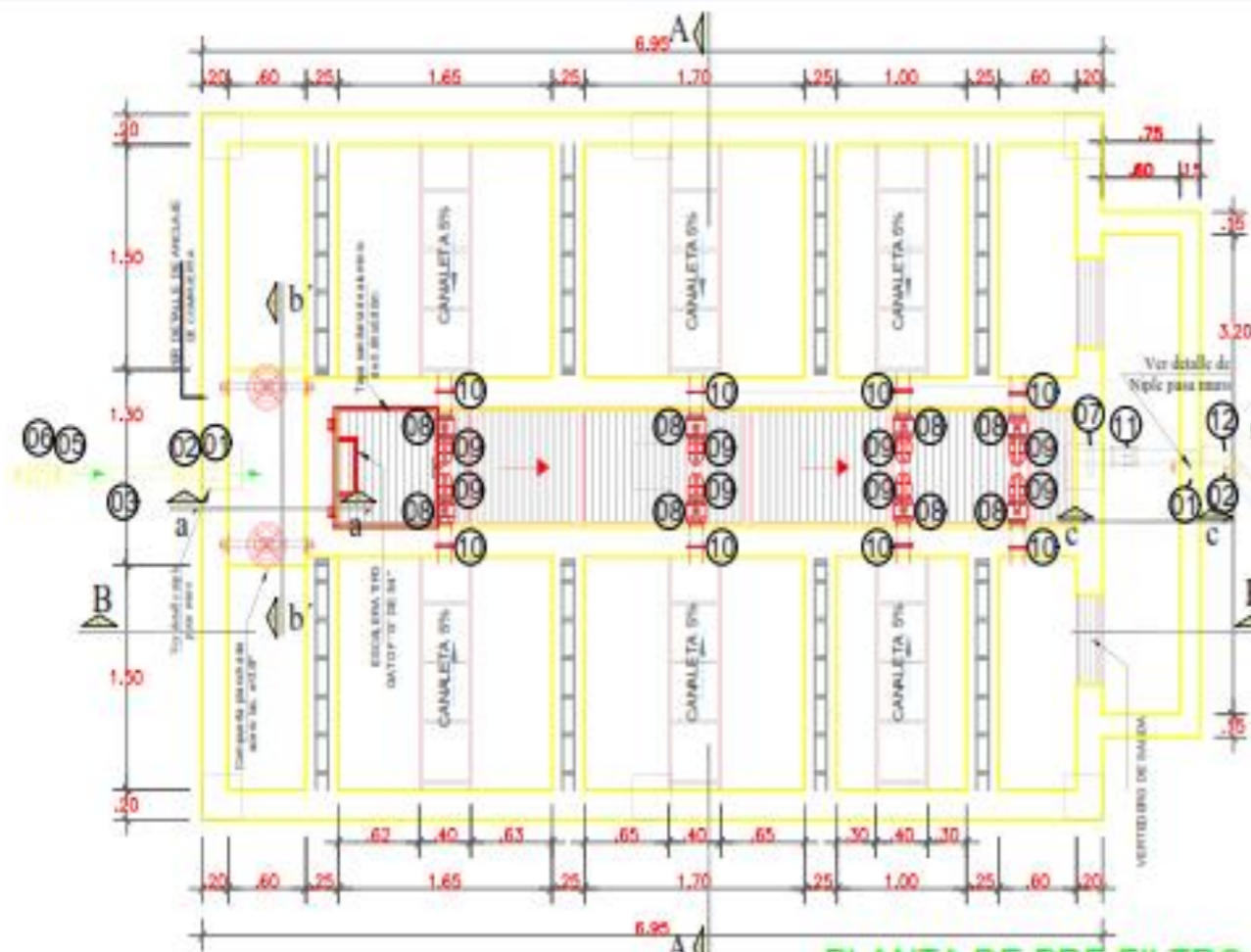
**Plano de Pre filtro**

—

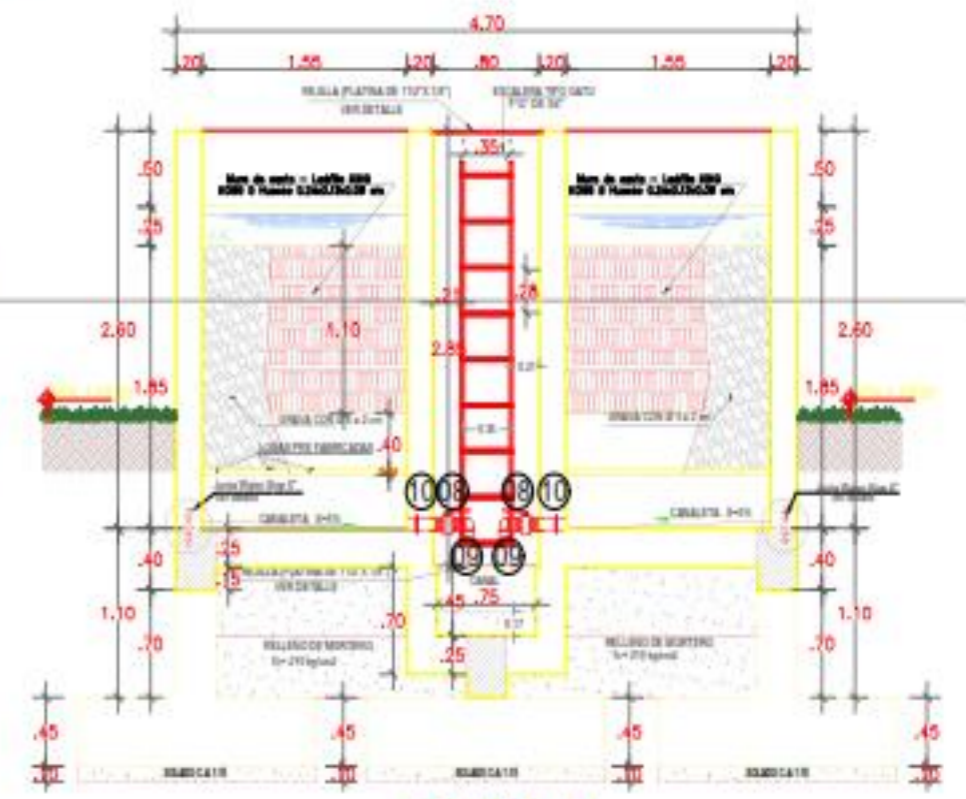
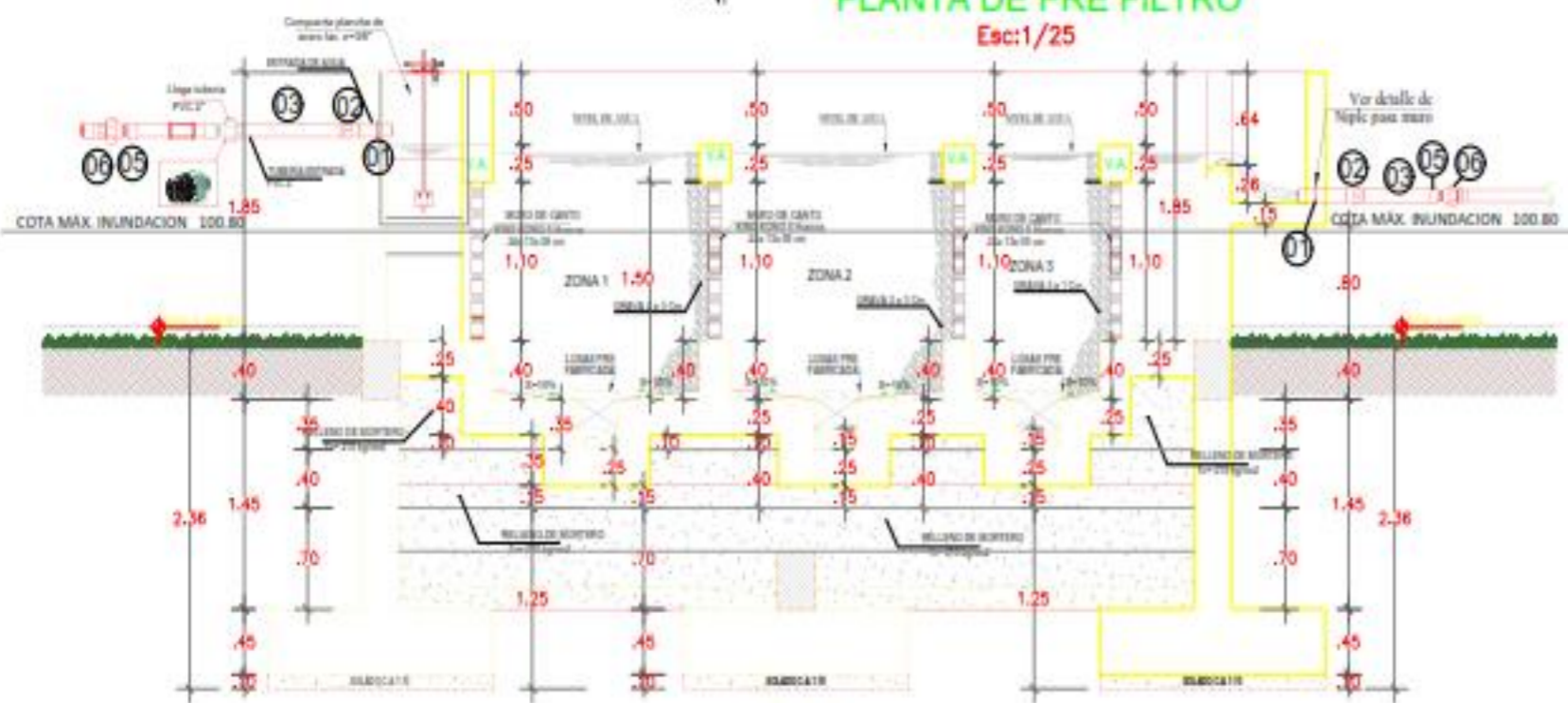
**Arquitectura**



**Plano de Pre filtro**  
—  
**Instalaciones sanitarias**



**PLANTA DE PRÉ FILTRO**  
Esc:1/25

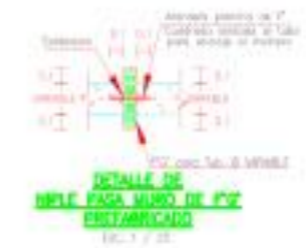


**CORTE B-B**  
Esc:1/25

**CORTE A-A**  
ESCALA 1/25

ACCESORIOS DE TUBERIA DE ENTRADA Y SALIDA			
Nº	DESCRIPCION	CANT	DIAM
1	NIPLE PASABURO DE PVC	2	2"
2	UNION SODAT PVC 2" HONDA HERRIA	2	2"
3	TUBERIA PVC CLASE 11 2" P/ALUBRINA	116	2"
4	ADAPTADOR UNIPVC C-B	2	2"
5	ADAPTADOR HERRIA-HONDA PVC - PVC 2" C-B	2	2"

ACCESORIOS DE EVACUACION INTERNA Y DESAGUE			
Nº	DESCRIPCION	CANT	DIAM
7	EMPLORCADO PVC AMBIO ESTRECHO 4-1/2"	1	4"
8	VALVULA ESFERICA BRONCE	1	2"
9	CORDON DE 1/2" TUBERIA CAMPANA PVC	1	2"
10	NIPLE PASA BORO DE PVC	1	2"
11	UNION SODAT PVC C-B HONDA HERRIA	1	2"
12	CORDON PVC C 1/2" 2"	1	2"



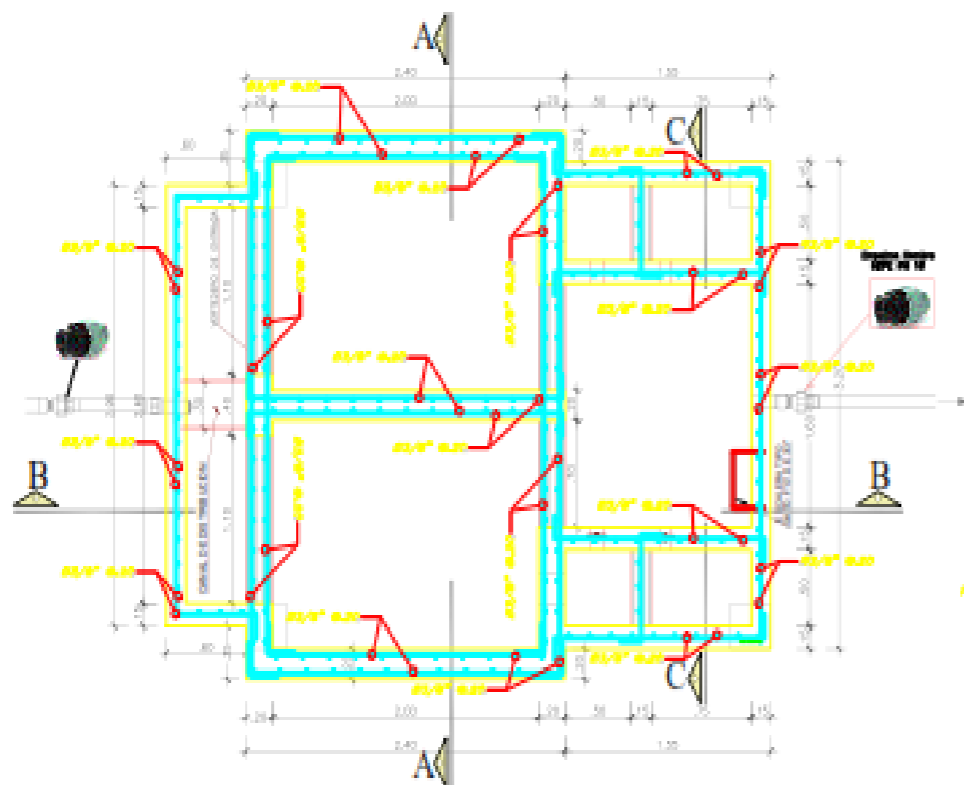
INFORMACION GENERAL DEL PROYECTO			
PROYECTO:	DISENO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD MUNICIPAL DISTRITO DE PARRAS, PROVINCIA DE LORETO, DEPARTAMENTO DE LORETO AÑO 2021	PROYECTISTA:	INGENIERIA MUNDIAL
FECHA:	2021.08	PROYECTO:	P-IS PTAP
FECHA:	2021.08	PROYECTO:	25
LOCALIDAD:	LORETO	PROYECTO:	LORETO
PROYECTO:	LORETO	PROYECTO:	LORETO



**Plano de filtro lento**

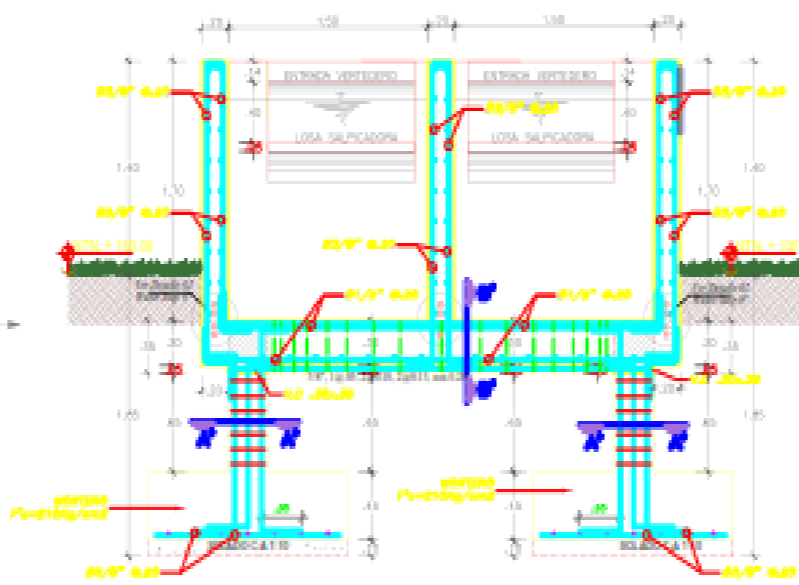
—

**Estructura**



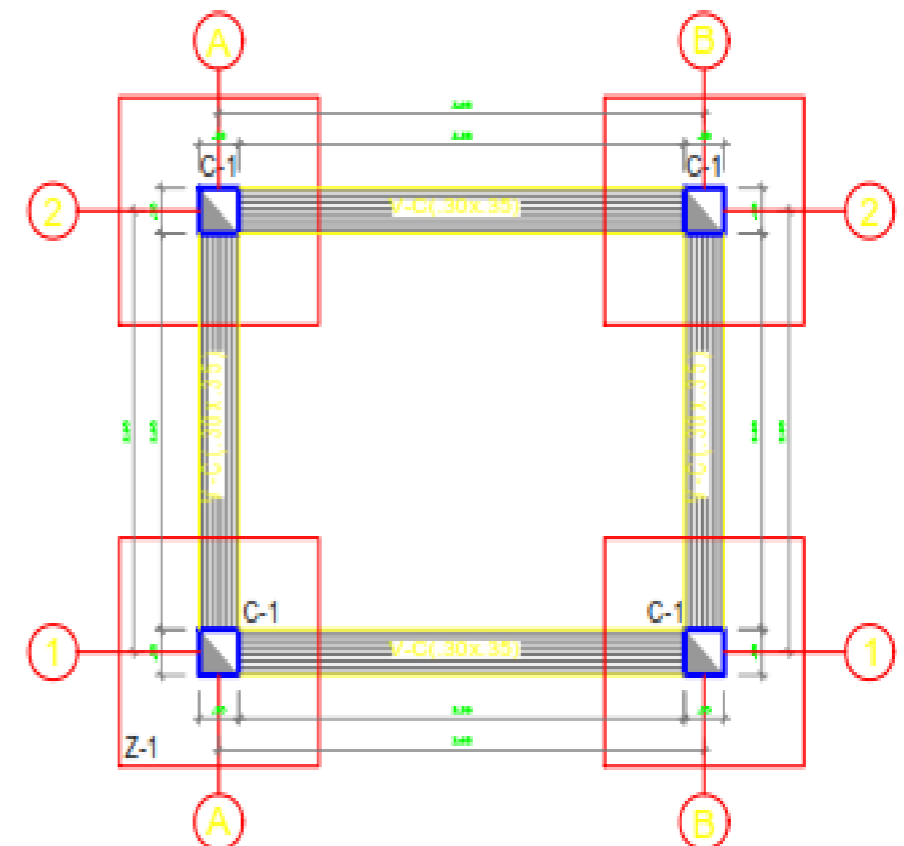
PLANTA DE FILTRO LENTO

Esc:1/25



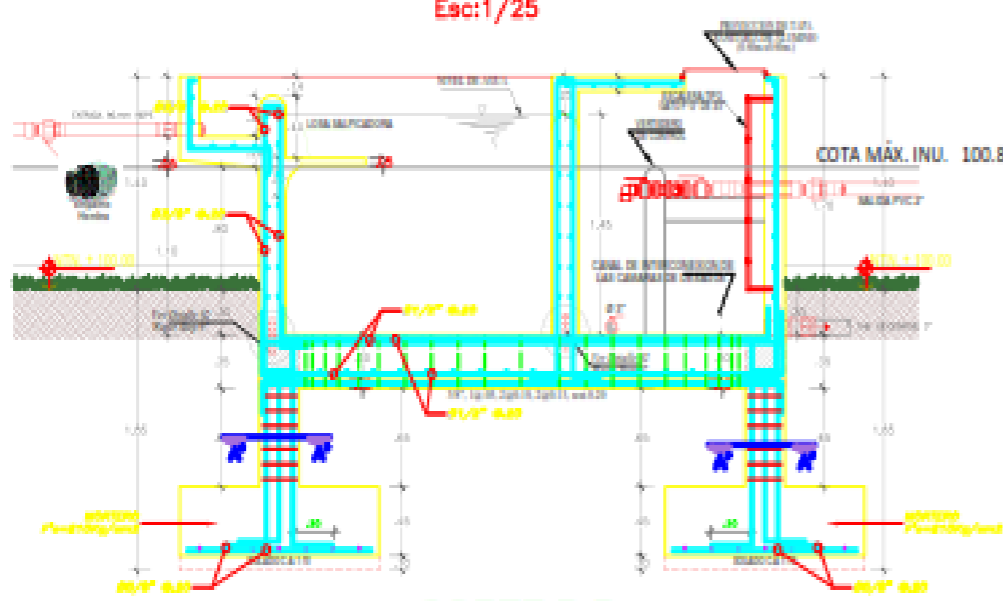
CORTE A-A

Esc:1/25



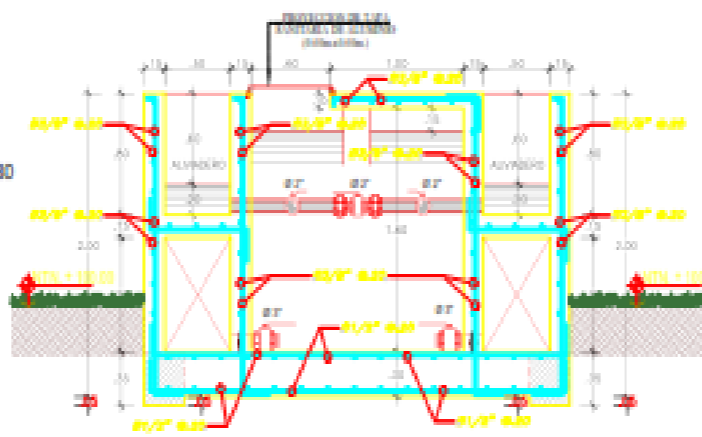
PLANTA - VIGAS Y CIMENTACION (ESTRUCTURA)

Esc:1/25



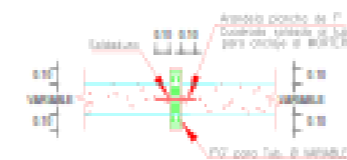
CORTE B-B

Esc:1/25



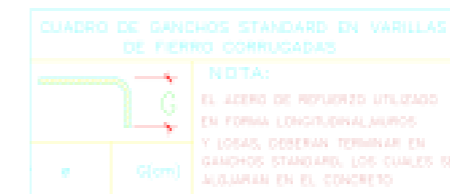
CORTE C-C

Esc:1/25



DETALLE DE NIEBLA PARA MURO DE PIZ PREFABRICADO

Esc: 1 / 25



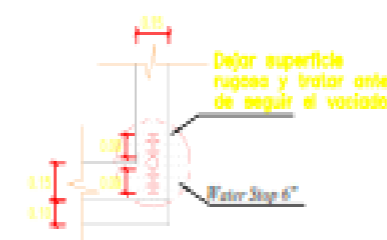
Longitud de Empalme

	Horizontales	Verticales
3/8"	0.15	0.20



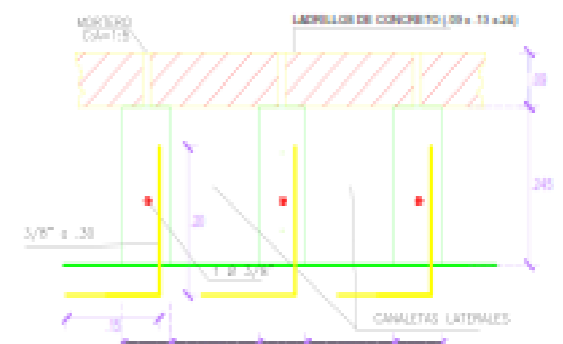
Detalle de Colocacion de Ladrillos

ESC 1/20



DETALLE N° 01 JUNTA CONST. EN PARED

ESC 1/25



CORTE D-D

ESC 1/25

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

**MORTERO ARMADO**

Muros : f'c = 210 kg/cm<sup>2</sup>  
 Losa de Fondo : f'c = 210 kg/cm<sup>2</sup>  
 Losa de Cubierta : f'c = 210 kg/cm<sup>2</sup>  
 Vigas y Columnas : f'c = 210 kg/cm<sup>2</sup>  
 Zapatas : f'c = 210 kg/cm<sup>2</sup>

**ARMAZON Y CUBIERTA**

Tarjetas con impermeabilizante modo 10 x 2 cm  
 Tarjetas en exteriores modo 11 x 1.5 cm

**ACERO**

Acero de Refuerzo : f'y = 4,200 kg/cm<sup>2</sup>

**RECOMENDACIONES**

Fuerzas : f = a 1.30 cm  
 Coste de Fondo : f = 5.08 cm

**ESQ. DE OBRAS Y CONSTRUCCION**

- Reglamento Nacional de Construcción
- Norma E-020, E-180, E-070
- Normas de Diseño Sismo-Resistente E-030
- Reglamento de Diseño Sismo-Resistente (2004) S-148, S-125, S-113, Part 58, Part 30

**CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO**

1.18 KG/CM<sup>2</sup>

**RECOMENDACIONES**

- Usar cemento Portland tipo V, EN 25119, VIGA DE CIMENTACION, COLUMNAS Y PAREDES



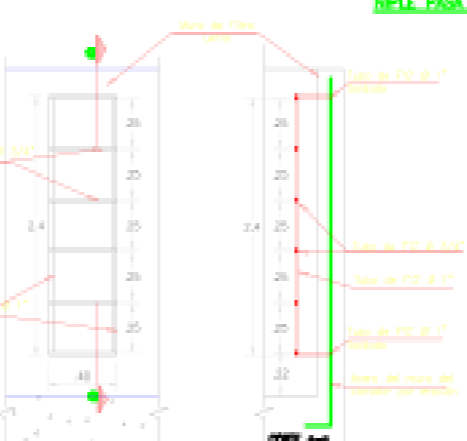
SECCION A-A COLUMNA TIPO C-1

ESCALA 1/10



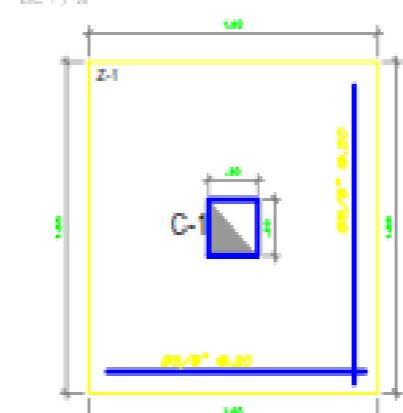
SECCION I-I VIGA DE CIMENTACION

ESCALA 1/10



DETALLE DE ESCALERA DE GATO

ESC 1/25



PLANTA DE ZAPATA

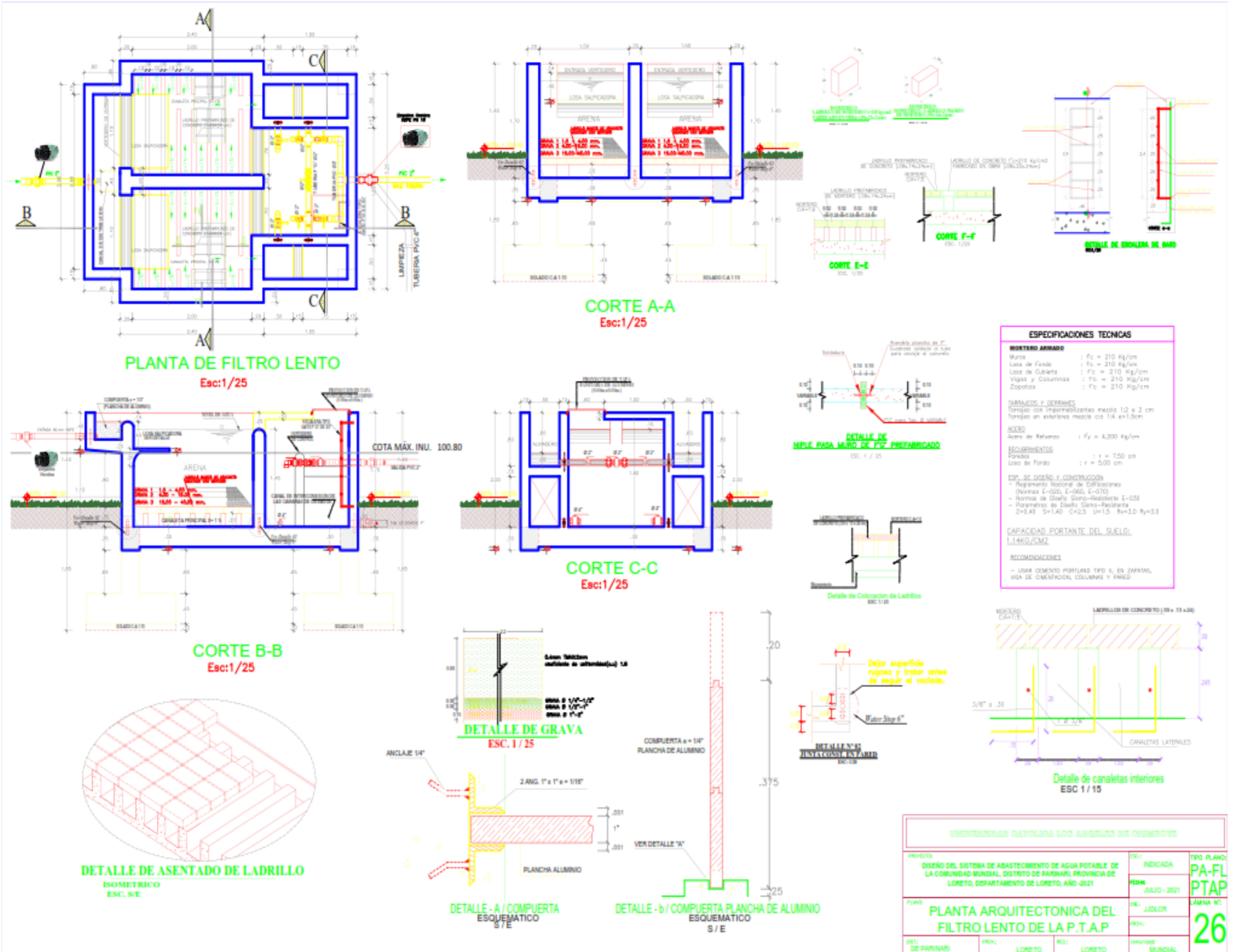
ESCALA 1/10

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBORAZO			
PROYECTO:	DESIGNO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD MUNDIAL, DISTRITO DE PARRAL, PROVINCIA DE LORETO, DEPARTAMENTO DE LORETO, AÑO 2021	DI: INDICADA	TIPO PLANO: PED-FL
PLANO:	PLANTA ESTRUCTURA-DETALLE DEL FILTRO LENTO DE LA P.T.A.P	FECHA: JULIO - 2021	PTAP
PROF:	DE PARRAL	PROF:	LAMINA N°: 27
PROJ:	LORETO	PROJ:	
RED:	LORETO	RED:	
COMUNIDAD:	MUNDIAL	COMUNIDAD:	

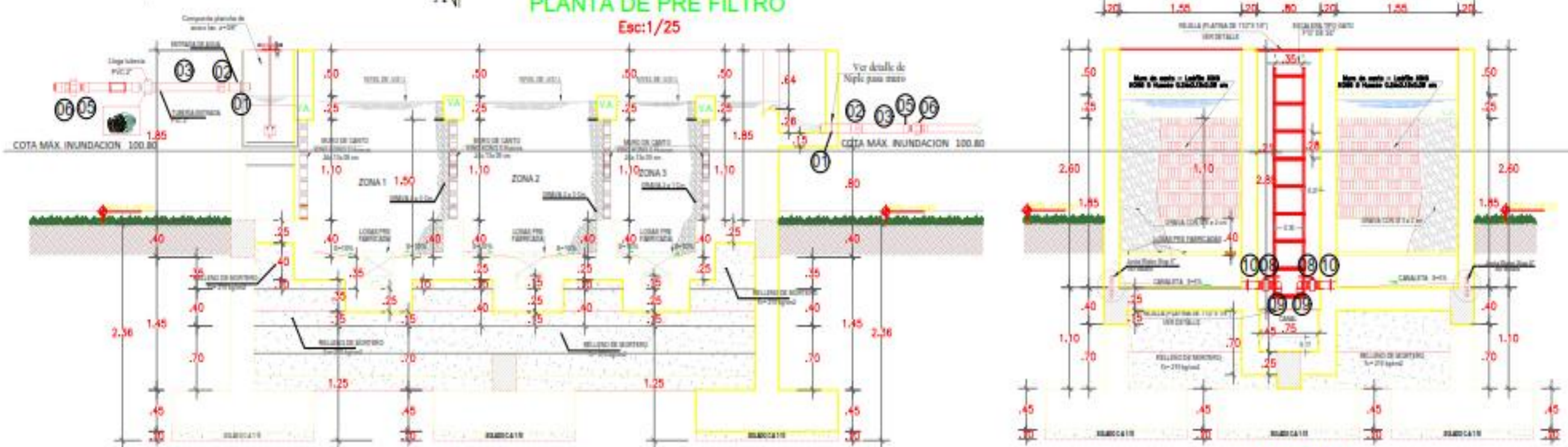
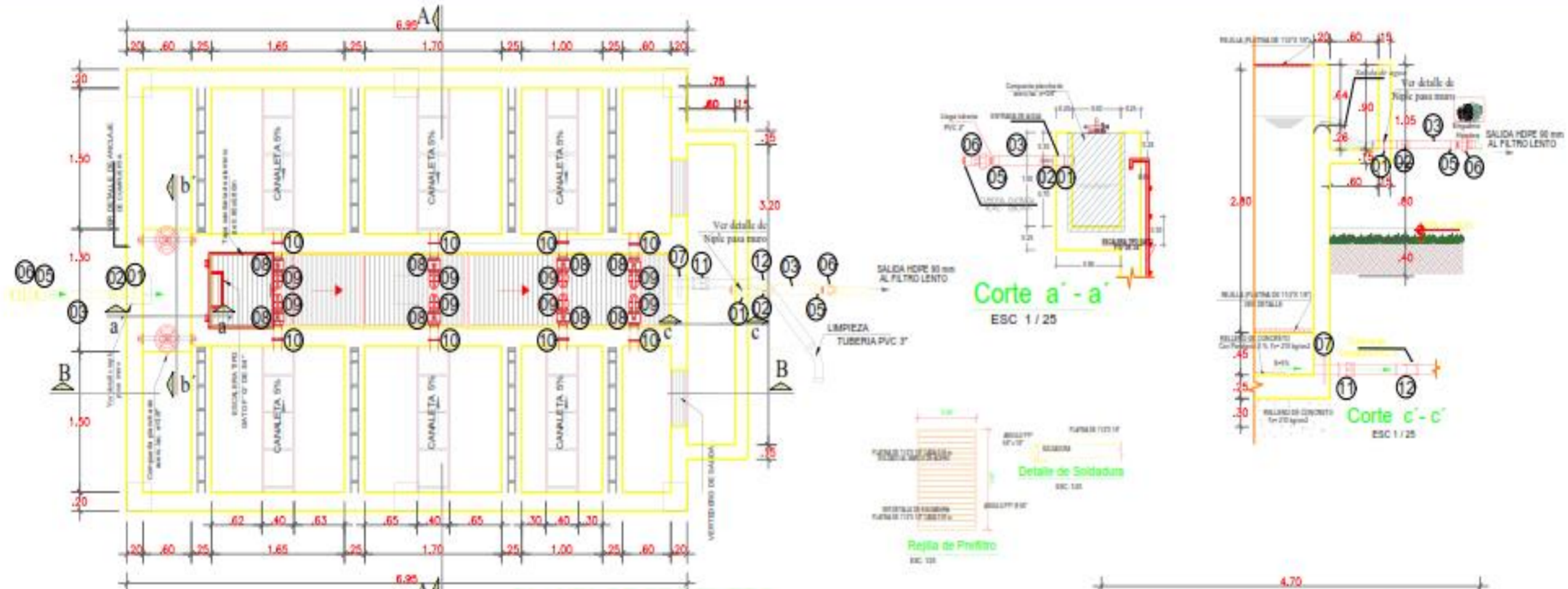
**Plano de filtro lento**

—

**Arquitectura**



**Plano de filtro lento**  
—  
**Instalaciones sanitarias**



ACCESORIOS DE TUBERIA DE ENTRADA Y SALIDA			
N°	DESCRIPCION	CANT.	DIAM.
1	MUÑO PASABURO DE P.V.	2	2"
2	UNION SODAT P.V.C. 1/2" RIGIDA HERMET.	2	2"
3	TUBERIA PVC CLASE 15 1/2" PASABURDA	6	2"
4	EMPALME UNIF. PVC. C.B.	2	2"
5	EMPALME HERMET. HOPE PVC. P.V.C. C.B.	2	2"

ACCESORIOS DE EVALUACION INTERNA Y DESAGUE			
N°	DESCRIPCION	CANT.	DIAM.
7	MUÑO HORIZADO 1/2" ANCHO EXTENSIÓN 1/2" x 1/2"	1	2"
8	VALVULA ESFERICA BRONCE	1	2"
9	COJO DE 1/2" RIGIDA GARRANA PVC	1	2"
10	MUÑO PASABURO DE P.V.	1	2"
11	UNION SODAT PVC. C.B. RIGIDA HERMET.	1	2"
12	COJO PVC. 1/2" x 1/2"	1	2"

INDICACIONES MATERIALES Y DE LIMPIEZA/REVISIONES

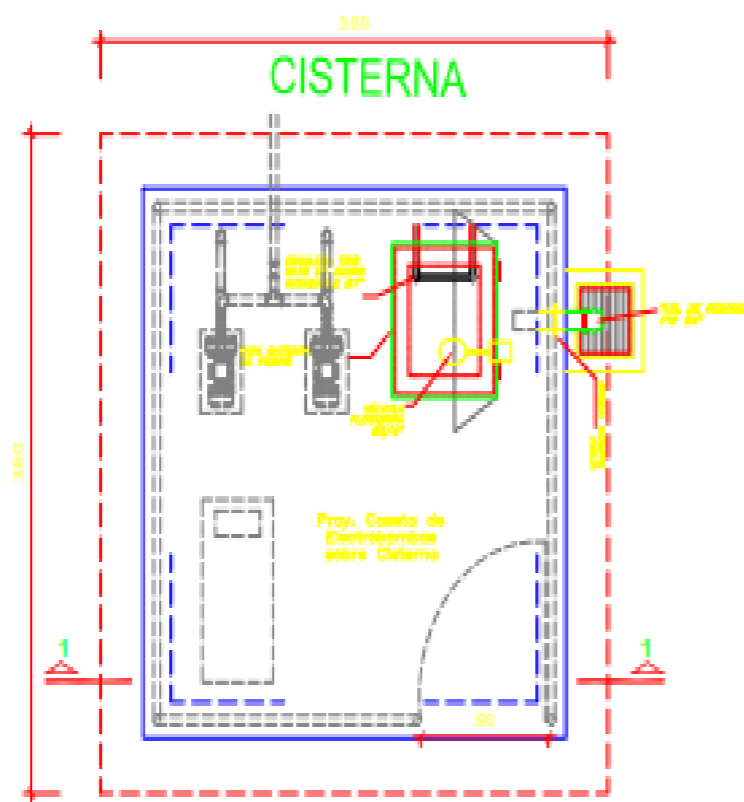


CONVENIO DE ENTREGA DE LOS SERVICIOS DE INGENIERIA		
PROYECTO:	INDICADO	TIPO PLANO
DESIGNO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD MUNDIAL, DISTRITO DE PARIANAL, PROVINCIA DE LORETO, DEPARTAMENTO DE LORETO, AÑO 2021	INDICADO	P-IS PTAP
PLANO:	FECHA:	AMPA. N°
PLANTA INSTALACIONES SANITARIAS DEL PRE FILTRO DE LA P.T.A.P	AGOSTO - 2021	25
PROYECTISTA:	ELABORADO:	APROBADO:
DE PARIANAL	LORETO	LORETO
COMUNIDAD MUNDIAL		

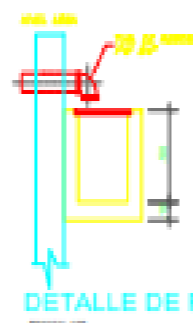
**Plano de Cisterna**

—

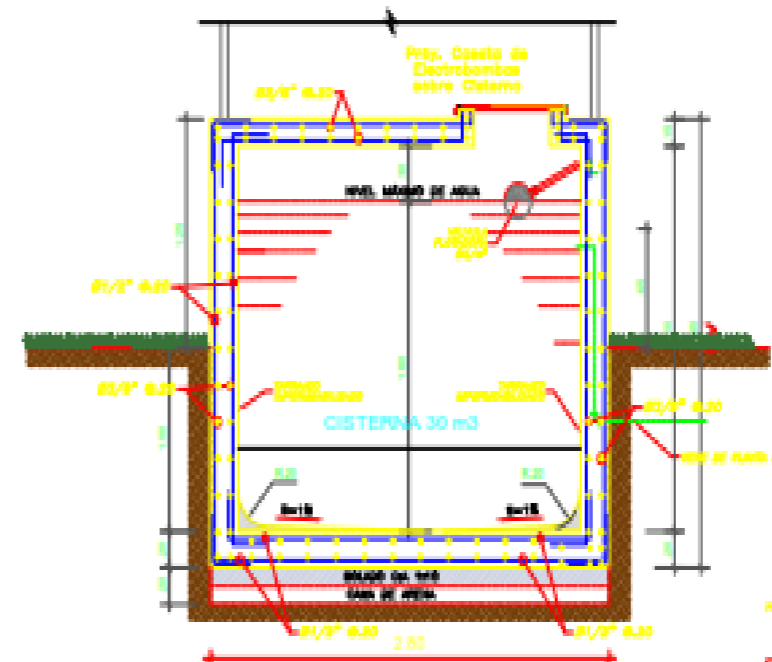
**Caseta de bombeo**



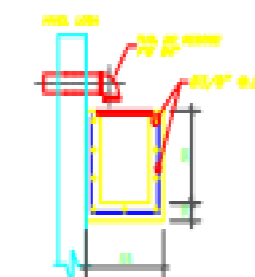
PLANTA - CISTERNA 12 m<sup>3</sup>



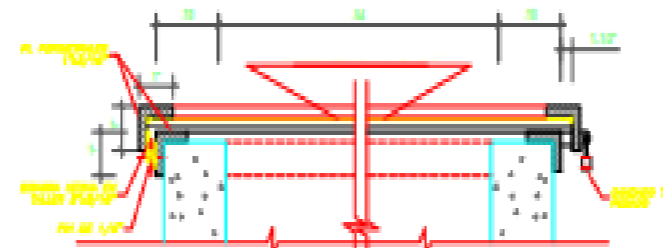
DETALLE DE REBOSE



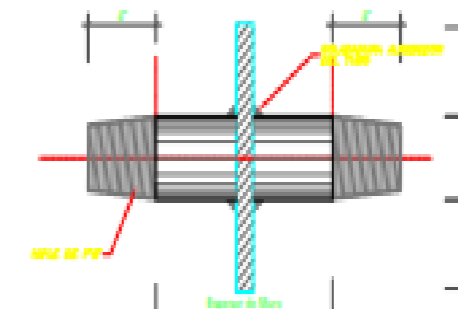
CORTE 2-2 - ESTRUCTURA CISTERNA 12 m<sup>3</sup>



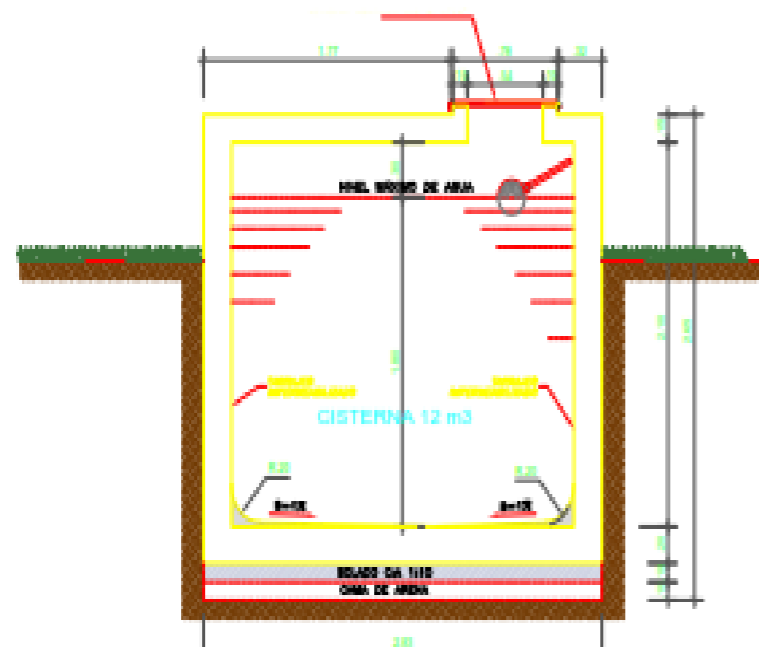
DETALLE DE ESTRUCTURA REBOSE



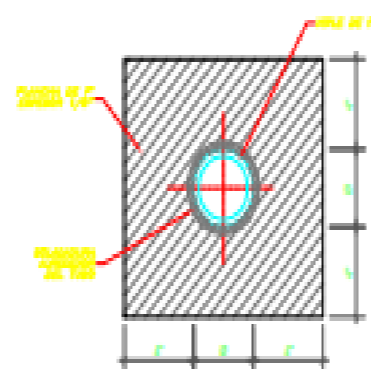
DETALLE - TAPA EN CISTERNA



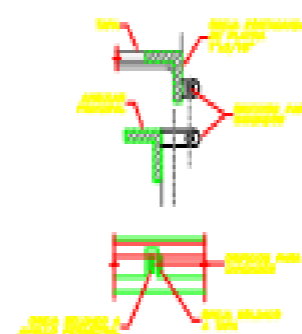
BRIDA - ROMPE AGUA ELEVACIÓN



CORTE 2-2 (Cisterna 30 m<sup>3</sup>)



BRIDA - ROMPE AGUA PLANTA

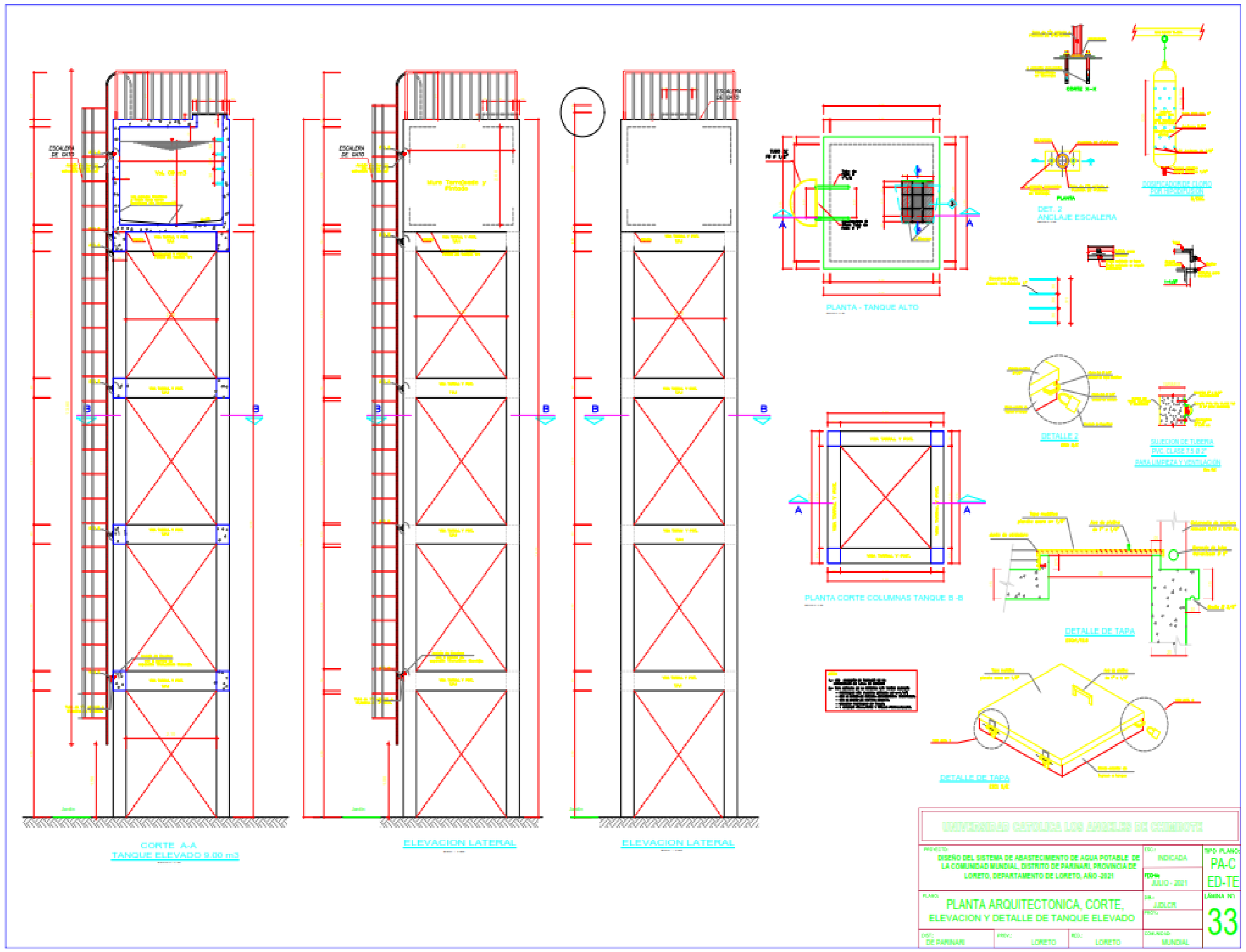


UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE			
PROYECTO:	DISÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD MUNDIAL, DISTRITO DE PARMARI, PROVINCIA DE LORETO, DEPARTAMENTO DE LORETO, AÑO 2021	ESCALA:	INDICADA
FECHA:	JULIO - 2021	PROYECTANTE:	P-A ED-C
PLANO:	PLANTA ARQUITECTONICA Y ESTRUCTURA Y DETALLE DE CISTERNA	PROYECTANTE:	JADLOR
PROYECTANTE:	DE PARMARI	PROYECTANTE:	LORETO
PROYECTANTE:	LORETO	PROYECTANTE:	LORETO
PROYECTANTE:	MUNDIAL	PROYECTANTE:	MUNDIAL
			LÁMINA N°: 29



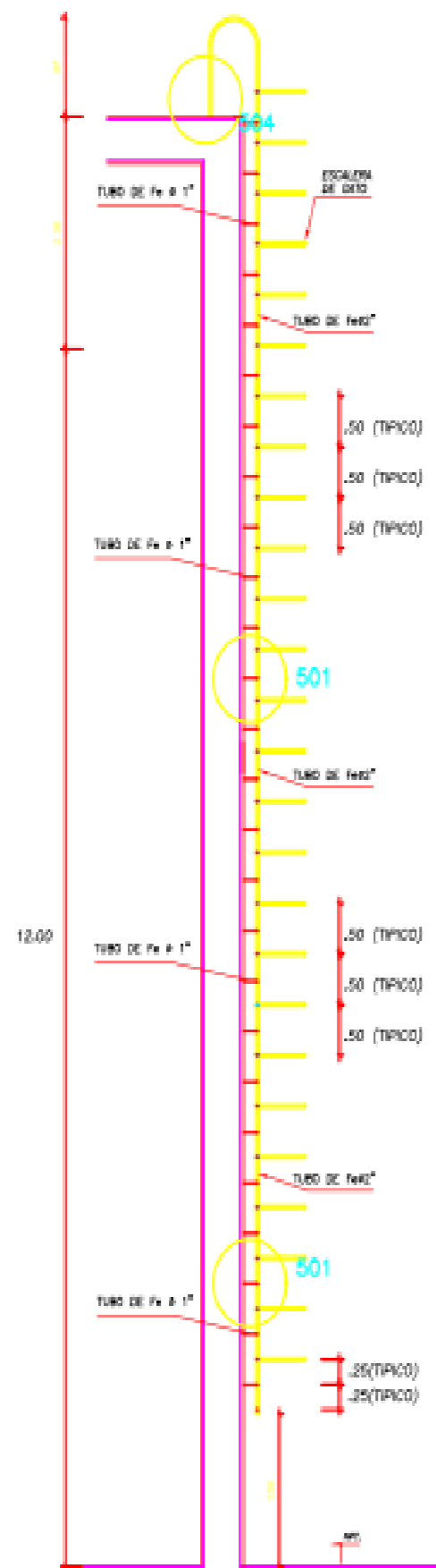


# **Plano de tanque elevado**

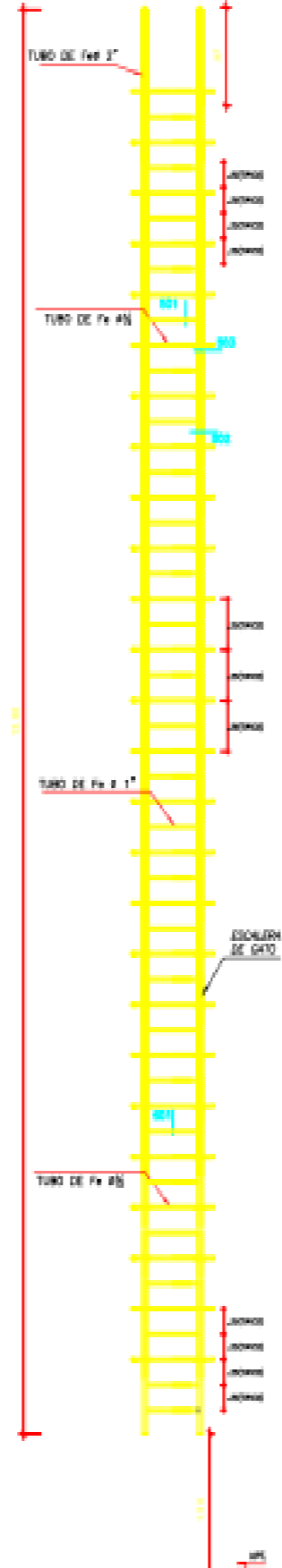


<b>UNIVERSIDAD CESPOLICA LOS ANGELES DE CENOTOTE</b>			
PROYECTO:	INDICADA	TIPO PLANO:	PA-C ED-TE
DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD MUNDIAL, DISTRITO DE PARRIAR, PROVINCIA DE LORETO, DEPARTAMENTO DE LORETO, AÑO 2021		FECHA:	
PLANO:	PLANTA ARQUITECTONICA, CORTE, ELEVACION Y DETALLE DE TANQUE ELEVADO		LÁMINA N°:
DISEÑADO POR:	PROYECTADO POR:	REVISADO POR:	33
DE: PARRIAR	PROV: LORETO	RE: LORETO	ORGANISMO: MUNDIAL

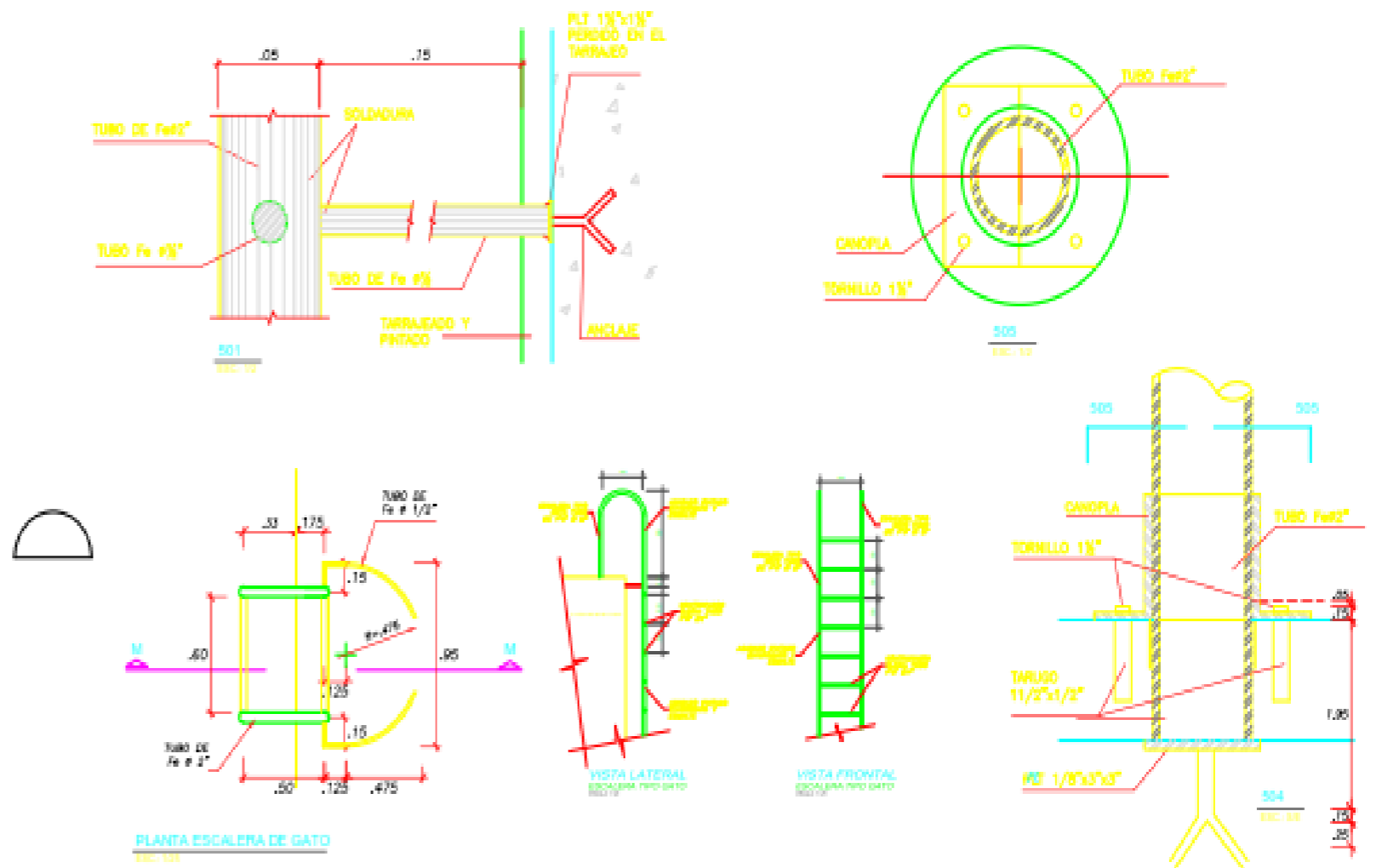
# **Plano de tanque elevado**



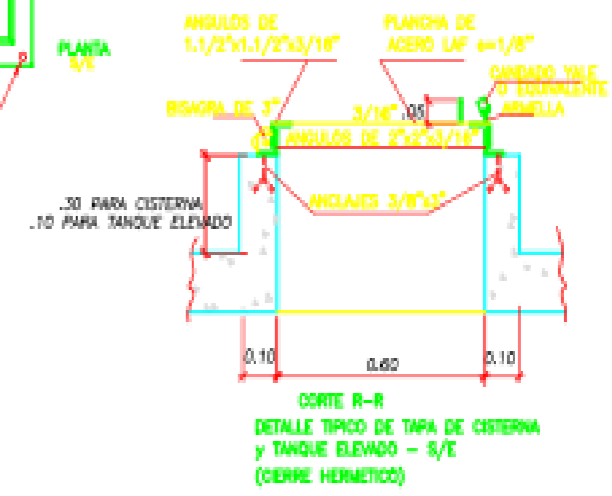
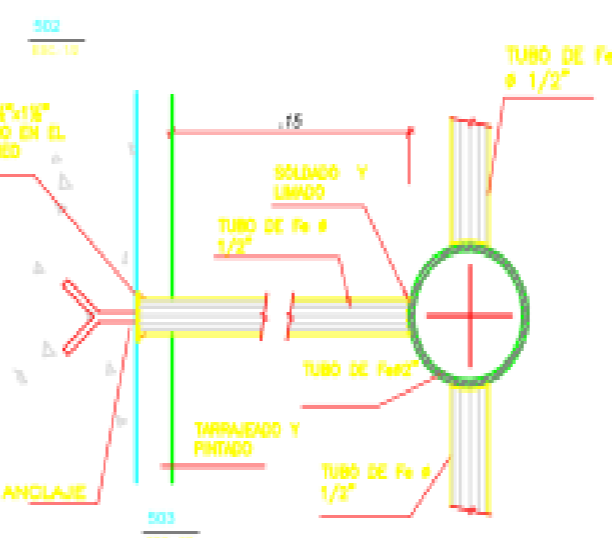
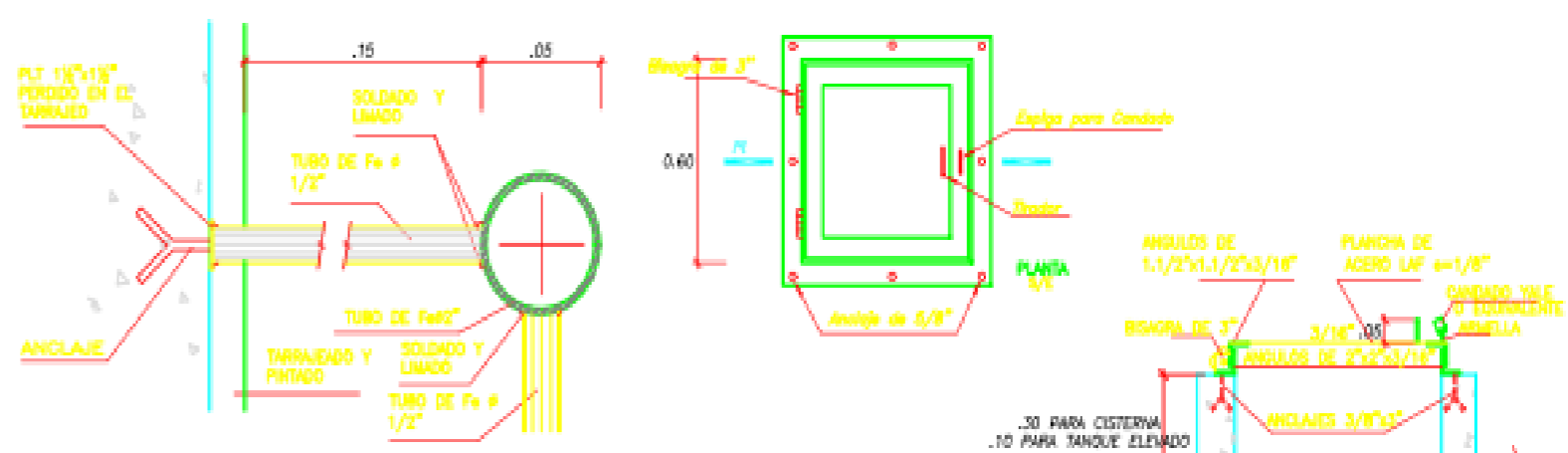
CORTE M-M  
ESCALERA DE GATO  
ECC-104



ELEVACION  
ESCALERA DE GATO  
ECC-105



PLANTA ESCALERA DE GATO  
ECC-106



CORTE R-R  
DETALLE TÍPICO DE TAPA DE CISTERNA  
Y TANQUE ELEVADO - 5/8\"/>

<b>UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE</b>			
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD MUNDIAL, DISTRITO DE PARINARI, PROVINCIA DE LORETO, DEPARTAMENTO DE LORETO, AÑO 2021	INDICADA INDICADA JULIO - 2021	NO. PLANOS 35	WFO PLANOS D-EG D-A
PLANO: DETALLES DE ESCALERA DE GATO Y DETALLE DE ANCLAJE	ELABORADO J. LÓPEZ	REVISADO M. LÓPEZ	LÁMINA N.º 35
DISEÑADO DE PARINARI	PROYECTO LORETO	REVISADO LORETO	COMUNIDAD MUNDIAL