



**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**Diseño para mejorar el servicio del sistema de agua potable y alcantarillado del CC.PP. La Esperanza, Amarilis, provincia de Huánuco 2022.**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
Ingeniero Civil**

**AUTORES:**

Bach. Galán Guerra Juan Felipe (ORCID: 0000-0003-1483-181X)

Bach. Caballero Agurto Darwin Jefferson (ORCID: (0000-0003-2526-6393)

**ASESORA:**

Mg. Teodora Margarita Gallo Gallo (ORCID: 0000-0001-5793-3811)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño de obras hidráulicas y saneamiento

**Callao – Perú  
2022**

## DEDICATORIA

Nuestro trabajo de investigación, está dedicado para las personas más importantes de nuestras vidas, que son nuestros padres que nos apoyaron en nuestra vida de estudiante universitario y ahora en lo profesional.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por habernos guiado en nuestro camino, también a nuestro asesor por habernos inculcado sus conocimientos, en nuestro trabajo de investigación.

## Índice de contenidos

Índice de contenidos	ii
Índice de tablas	iii
Índice de gráficos y figuras.	
<b>I.- INTRODUCCIÓN</b>	<b>6</b>
<b>II.- MARCO TEÓRICO</b>	<b>7</b>
<b>III.- METODOLOGÍA.</b>	<b>12</b>
3.1. Tipo y diseño de investigación:	13
3.2. Variables y Operacionalización:	14
3.3. Población, muestra y muestreo:	14
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:	15
3.5. Procedimientos:	16
3.6. Método de análisis de datos:	17
3.7. Aspectos éticos:	20

## Índice de tablas

Indice 1: Fases de Diseño de Infraestructuras.....	10
Indice 2: Abastecimientos de agua rural según opción tecnológica.....	11
Indice 3: Dotación para instituciones .....	11
Indice 4: Proporción de la muestra .....	15
Indice 5: técnicas e instrumentos.....	16
Indice 6: Componentes del sistema de agua.....	16
Indice 7: Sistemas de abastecimiento de agua – C.P. la esperanza .....	18
Indice 8: Resultados generales semicatastro urbano .....	21
Indice 9: Distribución de lotes otros usos.....	22
Indice10: Empadronamiento actual.....	22
Indice11: Calculo densidad poblacional.....	23
Indice12: Proyección de población y viviendas.....	23
Indice13: Población futura – CP La Esperanza .....	24
Indice14: Periodos óptimos de diseño .....	26
Indice15: Consumo de agua .....	26
Indice 16: Datos Básicos de diseño .....	27
Indice 17: Calculo de caudales - la esperanza .....	28

## RESUMEN.

La presente indagación se elaboró en el centro poblado La Esperanza, Amarilis, Huánuco. Se utilizó un procedimiento aplicada y descriptiva, la población es de 6 846 población con 2189 domicilio, de prototipos no probabilística. Se obtiene como finalidad de: Diseñar el servicio del sistema de agua potable y alcantarillado del CC PP La Esperanza. Llego a la conclusión de analizar el servicio de agua potable y alcantarilla la cual no cuenta con un sistema de agua suficiente y necesaria para la localidad, del sistema de redes se encuentra prácticamente colapsados. Se diseño con la idea de mejorar el servicio de agua para un promedio de 30 años, con una población de diseño al 2045 con 23,857 habitantes y 5,447 edificaciones. Con dotación de 140.07 l/hab./día Con sistema de captación de manantial, con una demanda de 119.583 l/s,  $Q_{md}=28.87$  m/s,  $Q_b=43.31$  l/s y una tubería de impulsión HDPE de DN 250mm, con planta de tratamiento (PTAP) y con un tanque de regulación de  $V=15m^3$ , y un reservorio elevado de  $600m^3$  tipo ubicado en las coordenadas 484294.00E, 9068377.60N y a una altura de 222.50 m.s.n.m y con línea de aducción de 258.72 m, de longitud y red de distribución con 34431.57ml. Se determinar los parámetros para cumplir El Cálculo de Los caudales de aportación al sistema de alcantarillado sanitario al año 10, Aporte horario total de agua residual al PTAR 48,954 l/s, Aporte horario total de agua residual 58,341 l/s,y Caudal de diseño de alcantarilla sanitario año 20.

Palabra clave: Agua, Diseño, Alcantarilla, Servicio.

## ABSTRACT

The present investigation was carried out in the populated center of La Esperanza, Amarilis, Huánuco. An applied and descriptive procedure was used, the population is 6,846 population with 2,189 addresses, of non-probabilistic prototypes. It is obtained as a purpose of: Designing the service of the drinking water and sewage system of the CC PP La Esperanza. I come to the conclusion of analyzing the drinking water and sewage service which does not have a sufficient and necessary water system for the town, the network system is practically collapsed. It was designed with the idea of improving the water service for an average of 30 years, with a design population in 2045 of 23,857 inhabitants and 5,447 buildings. With an endowment of 140.07 l/inhab./day With a spring collection system, with a demand of 119,583 l/s,  $Q_{md}=28.87$  m/s,  $Q_b=43.31$  l/s and a DN 250mm HDPE delivery pipe, with a plant of treatment (PTAP) and with a regulation tank of  $V=15m^3$ , and an elevated reservoir of 600m<sup>3</sup> type located at coordinates 484294.00E, 9068377.60N and at a height of 222.50 m.s.n.m and with an adduction line of 258.72 m, in length and distribution network with 34431.57ml. The parameters to comply with the Calculation of the contribution flows to the sanitary sewer system at year 10, Total hourly contribution of residual water to the WWTP 48,954 l/s, Total hourly contribution of residual water 58,341 l/s, and Design flow of sanitary sewer year 20.

Keyword: Sanitation, Water, Design, Plans.

## I.- INTRODUCCIÓN

### REALIDAD PROBLEMÁTICA

A nivel mundial el incremento demográfico y el progreso de la economía global ha influido en el desarrollo de las grandes ciudades y la súper población es así que a nivel mundial desde el año de 1980 se ha ido incrementado en consumo de agua en un 1% por año, y se prevé que esta tendencia seguirá hasta el año de 2050, es así que en la actualidad más dos mil millones de pobladores carecen de agua, y cuatro millones la carencia de agua es extrema. Es así que en el África de cada 10 personas tres no tienen acceso al agua, y en subhariana el 50 % de la población consume agua sin tratamiento alguno, con ciertos niveles de contaminación. Es notorio que en países desarrollados con economías opulentas el acceso al agua es primordial para los gobiernos, que busca que su población tenga un buen servicio de agua. Es así que existe una gran desigualdad económica y de acceso al agua, siendo decretado un derecho internacional ya es principal para la vida en el planeta, es por ello que organismos internacionales exigen a los gobiernos del mundo a fortalecer el servicio de agua en su población.

El agua está en una crisis extrema por la contaminación y su disponibilidad cada vez es más crítica y a la vez compleja de superar, a ello se suma la tenencia del agua ambicionada por los grandes capitales del mundo. (Agudelo, 2005, pág. 1). La crisis del agua se está incrementando por el afán ambicioso de su tenencia entrando en conflictos por el manejo o privatización. (DE ALBA, y otros, 2009, pág. 8).

Es por ello que en el Perú, según estudios del INEI, informa que el 71% de la población, en sus viviendas están conectadas a una red de distribución pública, es el sector urbano con mayores beneficios que la zona rural, siendo un 85% de los pobladores que carecen de este servicio.

En si las zonas rurales siempre a buscada la manera más factible del consumo de agua, obteniéndolo de fuentes que estén en cercanías a la localidad, es una manera de la auto abastecerse del agua, sin criterios técnicos e inversiones grandes. Pero es el descuido del estado y de las autoridades locales, quienes tienen que realizar



los estudios pertinentes y realizar el proyecto de inversión pública en el área de saneamiento. Con este problema se ven afectados muchos caseríos y centro poblado de Huánuco, ya que la única fuente es del sub suelo, porque los ríos están con niveles de contaminación.

Actualmente el centro poblado de Esperanza Amarilis Huánuco, existe una población de 4,735 habitantes, número de viviendas empadronadas 2757 teniendo así una densidad de población de 4,38 hab./edif. Asimismo, a niveles de servicios tiene una I.E Primaria y I.E Secundaria, Iglesia Evangélica y Local Comunal, pero así tiene carencias de agua potable.

Es por ello que basados en esa realidad planteamos lo siguiente: Problema general, ¿Por lo cual el proyecto para mejorar el servicio del sistema y sus problemas específicos de; ¿Qué problemas tiene el servicio de agua potable y alcantarillado del CC PP La Esperanza, Amarilis, Huánuco, 2022?

El estudio se justifica por el fin social, por la necesidad de atender a los pobladores en recibir un abasto de agua de calidad y una propuesta práctica en la evacuación de sus excretas. Esta propuesta tendrá implicancias en la mejora del nivel de vida. Es importante la participación de los pobladores y del gobierno para atenderá las necesidades de la localidad, de esta manera nuestra propuesta se justifica teóricamente y prácticamente.

El objetivo general, Diseñar la mejora el proyecto del sistema, sus objetivos específico de; Analizar los problemas tiene el servicio de agua potable y alcantarillado del CC PP La Esperanza, Amarilis, Huánuco, 2022.

## **II.- MARCO TEÓRICO**

A nivel internacional la tesis de(Pilco, 2017), investigo sobre la forma de gestionar el agua, se planteó un ejemplo para la gestión, basado en un recurso del líquido, con la finalidad de dar un abastecimiento adecuado a la población. Se basó en la demanda a futuro realizando una proyección de la población, estando en una localidad de características subhúmedas, semi- desiertas, concluyo que le mejor gestión del agua es la construcción de un acueducto desde el rio colorado, así trasporta agua para abastecer la ciudad de una manera óptima. Acercos distraerse

A nivel nacional tenemos a (Huete, 2017). Quien realizó el estudio para evaluar el sistema de agua, con una propuesta de resolver el problema existente en el poblado joven de San Pedro. Aplico una metodología de forma cuantitativa y descriptiva, en sus conclusiones llego a identificar 12 pozos de tipo tubular, quienes abastecían de agua a los cinco reservorios. y con dos redes de aducción y 2 redes de distribución a domicilios. Identificando esas tuberías ya no cumplen con el diseño inicial y con las recomendaciones de la (Norma Técnica OS.010, 2006).

En el estudio de (Hernandez Medina, y otros, 2019). Se planteó el propósito con el diseño de un sistema de alcantarilla. Su investigación no experimental, descriptiva cuantitativo. La finalidad fue de separar las aguas de lluvias de las aguas servida. Para este fin realizo un diseño de hidráulico basado en la pendiente de la zona, el diseño era para cada componente del sistema. El alcantarillado de 46 ramificaciones con una longitud de 7 196, 273 metros, y la alcantarilla de las aguas de lluvia fue de 3 640,43 metros, con este sistema se impedirá el desborde de las alcantarillas en la zona urbana.

Asi mismo de hizo una evaluación de las redes de distribución del sistema , que es abastecida de una planta de tratamiento de EMAPACOPSA. En Ucayali. Se trazó la meta de realizar el análisis y descripción del agua potabilizada en la planta de tratamiento. Su metodología fue descriptiva, en sus resultados se analizó 18 muestras tomadas en las redes, y 36 muestras ya en las domiciliaria. Este resultado que todas cumplían con los parámetros permitidos por la DIGESA. (2011).Concluyendo en que el parámetro de manganeso, sobrepaso los límites establecidos, pero no es un peligro, tampoco afecta la calidad del agua ya que en los análisis las muestras físico-químicas dieron resultados aptos para el consumo.

El Agua; es recurso natural hídrico y a vez es un elemento renovable muy importancia para la vida. (UNESCO, 2019). Afirma que el agua es un derecho que posee cada individuo y protección de su acceso al agua en uso doméstico y personal. Es así que el agua siempre se caracteriza por su calidad física, química, y biológica y según estos parámetros se determinar su utilización. Según (Villena , 2018), en Perú la calidad del agua está definida por las propiedades de la fuente, ya que numerosas fuentes están expuestas a a contaminaciones por metal pesado por acción minera. En las normas peruanas sobre la calidad del agua, sugieren que

las características de estas deben ser aptas tanto físicamente, como químicamente y biológicamente, es ahí cuando están aptas para el uso humano.

En todo saneamiento básico, forma parte de acondicionamiento de toda edificación, localidad o ciudad, para tener las medidas de salud como es la captación de agua y de eliminación de las excretas de los habitantes, estas acciones mejoran las condiciones económicas y de salubridad. (D. S. N° 011-Vivienda, 2006).

La captación de agua, en la opinión de (Gomez, y otros, 2015). Sostienen que brindar las aguas a la población mediante redes u de otras formas, verificando sus propiedad y cuantía de agua, que se dispone. Pero para (Rodríguez , 2001) quien sugiere que para el diseño se considera las muestras de campo, el examen de la fuente, el tipo de obtención, la forma de canalización, la forma de almacenaje y la manera de cómo se debe distribuir.

Abastecer con agua de calidad. El agua de calidad tiene que ser tratada, de manera que cumpla con los estándares de calidad. Este sistema está conformado técnicamente por una serie de elementos hidráulico. Desde la toma de la fuente la conducción y el almacenaje, para luego ser distribuido por la der a las viviendas, el sistema debe contar con equipos modernos DIGESA, (2011).

Los parámetros de diseño, En estos parámetros se sugiere las opciones tecnológicas que se propone para el Sistema de Saneamiento rural, y se admitió por la reglamentación.

Estará determinada por el diseño y la población futura, según este periodo se debe diseñar los sistemas de hidráulicos.

El año cero, es exactamente cuándo se inicia el proyecto, este punto de partida es muy esencial ya que desde ahí es cuando se realizará la proyección, al futuro de la comunidad,

Cuadro 1: Etapas de Diseño de las Infraestructuras.

ESTRUCTURA	PERIODO PARA EL DISEÑO Años
Fuentes para el abastecimiento	20
Obras para la captación de agua.	20
Pozos	20
Planta para el tratamiento de las agua para consumo humano (PTAP)	20
Reservorios	20
Línea de conducción, aducción, impulso y de distribución.	20
Estaciones para el bombeo	20
Equipo para el bombeo	10
Unidades básicas de saneamiento (con arrastre hidráulico, compostera y para zona inundable)	10
Unidades básicas para saneamiento (hoyos secos ventilados)	05

El numero de habitantes es el cálculo de iniciación del propósito. El punto de partida de proyección del diseño. Para esto se realizas un censo o hay que basarse en los censos o registros de la comunidad, o en todo caso realizar una encuesta de beneficiarios, esto se realiza vivienda por vivienda, Sandoval (2018). Teniendo esta información se debe proyectar a la población futura, que se tendrá dentro de 20 años. Para la determinación de esto se debe utilizar la metodología aritmética con la relación siguiente.

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

Dónde:

Pi: Población de inicio.

- Pd: Población a futuro.
- r: Tasa de crecimiento en (%)
- t: Período de diseño en (años).

Según (Aguero, 1997). Para determinar la población en el futuro, permite saber las necesidades en el futuro, es necesario saber esto porque se pretende brindar un servicio óptimo en todo el periodo para el cual fue diseñado.

El abasto, tiene a ser la cantidad requerida de agua por cada poblador. Para poder satisfacer así la necesidad de agua más saltantes. Se determina mediante estudios (Ministerio de Vivienda-RM 192, 2018).

*Cuadro 2: Dotación de agua rural según opción tecnológica.*

UBICACIÓN (REGIÓN)	SIN ARRASTRE HIDRÁULICO (l/h/d)	CON HIDRÁULICO (l/h/d)	ARRASTRE CON REDES DE CONEXIÓN (l/h/d)
En la costa	60,00	90,00	110,00
En la sierra	50,00	80,00	100,00
En la selva	70,00	100,00	120,00

Dotación de institución Estatal.

*Cuadro 3: Abasto para instituciones*

Institución Educativa	Dotación l/alumnos/día
Educación inicial y educación primaria	20
Educación Secundaria	25
Educación general y residencial	50
Institución de índole social	1

Es considera solo para conexión a domicilio con requerimiento de 220.00l/hab/d en clima cálidos y templados 180 l/hab/d, en clima frío.

Caudal para el diseño, es calculado con el gasto máximo horario, para vivienda con demandas de incendios. (Aguero, 1997).

El caudal medio se considera para el diseño.

Tenemos los caudales:

1. Promedio

$$Q_p = \frac{\text{Poblacion} \times \text{dotacion} \times \left(\frac{\text{hab}}{\text{d}}\right)}{86400}$$

2. Diario máximo

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

3. Horario máximo

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

4. bombeo de producción

$$Q_b = Q_{md} \left(\frac{24}{N}\right)$$

Dónde: N = horas de bombeos.

Variación de consumo. La variación es la diferencia de la utilización del agua, en distintos momentos y días, depende mucho de las condiciones climáticas de la idiosincrasia de la persona. Esto se ve reflejado en el caudal de las tuberías, (Tzatchkov, y otros, 2016).

Es por ello que se debe utilizar ciertos índices ya establecidos como son:

1,3 para el caudal de consumo diario y 1,8 a 2,5 para el consumo horario.

El sistema de alcantarillado, está diseñado para la evacuación de agua residual como también las aguas de las lluvias (Jimenez, 2013)

Evacuación de Excreta humana. Sobre este tema opinan, (Vasquez, y otros, 2018). Esto tiene que ser manejado con cuidado ya que el mal manejo puede acarrear, problemas de salud a los pobladores, por la diseminación de patógenos, el buen manejo de excretas permitirá la salvaguardia de agua del sub suelo, y de superficie. (Harvey, 2007).

### III.- METODOLOGÍA.

### 3.1. Tipo y diseño de investigación:

#### 3.1.1. Tipo de investigación

El estudio es aplicado, ya para la solución de la problemática se ha utilizado tecnologías ya desarrolladas, esto permite alcanzar que los conocimientos ya establecidos, ayudan a resolver los problemas de la sociedad. (Caballero, 2014).

Pero en la opinión de (Behar, 2008), él afirma que la investigación del tipo empírica, es aplicada ya bajo cierto grado de experiencia, se puede resolver problemas reales, esto significa que es una dinámica la forma de aplicación de los conocimientos ya adquiridos. Centrados en estas afirmaciones nuestro estudio es aplicativo por la utilización del conocimiento sobre hidráulica a la solución del abastecimiento de agua.

#### 3.1.2. Diseño de investigación

La exploración del tratado fue no experimental, él sostiene que este tipo de investigación, es la búsqueda de conocimiento empíricos, en la cual no es posible la manipulación de variables. El diseño también es transversal ya que la recolección de datos o averiguación en un corto periodo de tiempo. (Hernandez, y otros, 2014)



Donde:

M: muestra

O: observación.

### **3.1.3. Enfoque de investigación**

Se ha utilizado la perspectiva de tipo cuantitativo, por necesidad de cuantificar la información, es necesario tener las estimaciones y aproximaciones del problema, (Hernandez, y otros, 2014).

### **3.2. Variables y Operacionalización:**

#### **Variable dependiente**

##### **Análisis del proyecto de agua potable y alcantarillado.**

El análisis es un procedimiento en la emisión de juicios de una realidad objetiva. (Suchman, 1967). El análisis del Sistema de Agua y alcantarilla, es un proceso de verificar los componentes del sistema.

#### **Variable independiente**

##### **Sistema de agua potable y alcantarillado**

Mecanismo hidráulico que se conforma un sistema para abastecer de agua o evacuar agua de una ciudad, se conforma desde la parte administrativa sus procedimientos y equipos. Este sistema funciona accionado mediante energía eléctrica, desde la utilización de la bomba. DIGESA (2011).

### **3.3. Población, muestra y muestreo:**

#### **Población:**

Para precisar el concepto de población recurrimos a, (Hernandez, y otros, 2014), quien sustenta que es un todo de algo que les mantiene una característica común entre ellos. Pero para (Arias, 2012). Sustenta que puede ser finita o infinita. Pero para, (Palella, y otros, 2006), sostiene que es un conjunto de elementos de características similares.

Basados en estas definiciones la para nuestro estudio esta conformada de 4,735 habitantes, número de viviendas empadronadas 2757.



## Muestra:

La muestra es una parte de la población, como lo afirma, (Tamayo, 2004), la fracción de la población, sirve para el estudio y las observaciones que deben realizarse en el proceso investigativo. Y según este concepto la población de estudio elegida pirobalística es de 356 habitantes.

Para determinar la muestra se empleó a siguiente formula:

Obtención de la muestra:

*Tabla 2: Tamaño de la muestra*

Cuando: Z=	1.96
N=	4735
P=	0.5
Q=	0.5
E=	0.05
n=	<b>355.40</b>

$$n_0 = \frac{Z^2 N P Q}{Z^2 P Q + (N - 1) E^2}$$

## Muestreo

Según, (Arias, 2012) es la manera de la elección de la muestra, nuestra muestra se realizó probabilística,

### 3.4. Técnicas e instrumento de recolección de dato:

#### 3.4.1. Tecnicas a emplear.

La técnica aplicada fue la observación, la hoja de campo, esto es la afirmación de (Rojas, 2011). Basados en este concepto la tecnica a utilizar sera:

Tabla 3: técnicas e instrumentos

TECNICA	INSTRUMENTO
Encuesta	Cuestionario
Observacion	Ficha de observacion
Notas de campo	Registro
Análisis documental	Repositorios

### 3.5. Procedimiento:

#### a. Procedimientos análisis de diagnóstico del saneamiento.

Se realizó el análisis de forma descriptivo de la colección de datos para el análisis sistemático del sistema de saneamiento, según parámetros especificados por el SINP, para analizar la efectividad del sistema.

Tabla 4: Componentes del sistema de agua.

I. CAPTACIÓN	Estructura de captación de agua superficial (río, lago, manantial, mar). Pueden incluir o no instalaciones de bombeo. Estructuras de captación de agua subterránea (pozos, galerías filtrantes, manantial).
II. CONDUCCIÓN	• Líneas de conducción (por gravedad) Estaciones de bombeo y rebombeo (incluye cisternas). Líneas de impulsión (por bombeo)
III. TRATAMIENTO AP	Instalaciones según tipo de tratamiento (mezcla, <del>flocuación</del> sedimentación, filmación, laboratorio, almacenamiento y/o bombeo de agua tratada, plantas compactas).
IV. ALMACENAMIENTO	Reservorios elevados Reservorios apoyados Reservorios semienterrados

V. DISTRIBUCIÓN	Líneas de aducción Redes matrices Redes secundarias Estaciones de bombeo y rebombeo (incluye cisternas) Líneas de impulsión Conexiones domiciliarias Medidores
SISTEMA DE AGUAS SERVIDAS	
I. RECOLECCIÓN	Conexiones domiciliarias Colectores secundarios Colectores primarios Cámaras de bombeo y líneas de impulsión Emisores
II. TRATAMIENTO AGUAS RESIDUALES	Tanque IMFOFF, tanque séptico Lagunas de estabilización (primarias, secundarias, terciarias) Filtros percoladores Lodos activados Reactores anaeróbicos de Flujo Ascendente (RAFA) Otros
III. DISPOSICIÓN FINAL	Canal abierto Canal cerrado Línea de conducción (por tubería) Otros

Fuente: (SNIP, 2015).

### **Validez del instrumento.**

En la opinión de, sustenta que la validez que tendrían los instrumentos, es esencial ya que está dando valor a nuestro trabajo de investigación. Por la confiabilidad del recojo de la información, así podemos afirmar que nuestros resultados son válidos por que expresan la realidad objetiva.

### **La confiabilidad del instrumento**

En la opinión de (Hernandez, y otros, 2014), la confiabilidad de la aplicación de los instrumentos tiene que ser coherentes y consistentes con la realidad, el instrumento tiene que ser validado por expertos en la materia.

### **3.6. Método de análisis de datos:**

El método de analítico, servirá para un análisis de la realidad del sistema de agua del centro poblado la esperanza emplearemos. (Lopera , y otros, 2010). POR LO que se dividió, cada componente para su análisis, de la realidad del sistema. El análisis de la estructura del sistema para conocer su estado. En el análisis se utilizó el software: AutoCAD, oficie, WaterCAD.

## IV. RESULTADOS

### Resultados del objetivo específico 1

**Analizar** los problemas del proyecto CC PP La Esperanza – Amarilis - provincia de Huánuco, 2022,

#### 1.1. Sistema existente de agua potable

El estudio del lugar se ha identificado 6 sistemas de abastecimiento

*Tabla 5: Sistemas de abastecimiento de agua – C.P. la esperanza*

ÍTEM	SISTEMA DE AGUA	FUENTE	CAUDAL	Nº USUARIOS
SA-01A	La Esperanza – canal de	canal riego	2.00	100
SA-01B	La Esperanza	manantial	2.00	100
SA-01C	La Esperanza - otro	manantial	0.25	04
SA-02A	Jancao	manantial	0.57	300
SA-03A	San Andrés	manantial	1.03	150
SA-04A	Miraflores	seda Huánuco	--	55
SA-05A	Varios /otros	cisternas, pozos	--	896

##### 1.1.1 Sistema suministro C.P. la esperanza (S A-1).

El C.P. La Esperanza se abastece de un sistema (SA-1A Canal de Riego), por más de 30 años, de la captación de un canal de riego, incremento poblacional, actualmente es insuficiente el abastecimiento de agua, para la poblacional a la vez que tiene mucha turbiedad, es fuente superficial.

#### A. Sistema SA-1A: La Esperanza Canal De Riego

##### a) Captación

Se ubica en un lugar alto, en el cruce del Jr. Jan roque con la Av. San Ignacio. Las aguas captadas son con una alta turbiedad.

##### b) Línea de Conducción

Constituido por un tubo de 2" de diámetro, para conducir la captación al

desarenador.

**c) Sistema de Tratamiento**

Existe la planta para el tratamiento, con desarenador y 2 cajas de filtración. En la actualidad no cumple esta deteriorado.

**d) Reservorio:**

con longitudes de  $L = 3.90\text{m}$ ,  $A = 3.90\text{m}$  y  $H = 2.45\text{m}$  de volumen de  $V = 30 \text{ m}^3$ .

La estructura dese encuentra malograda con accesorios expuestos y deteriorados.

**e) Redes de distribución:**

Son de tubos de PVC de 2" de diámetro, de 30 años de antigüedad, encontrándose colapsados, el agua de las redes es de mala calidad son insalubres.

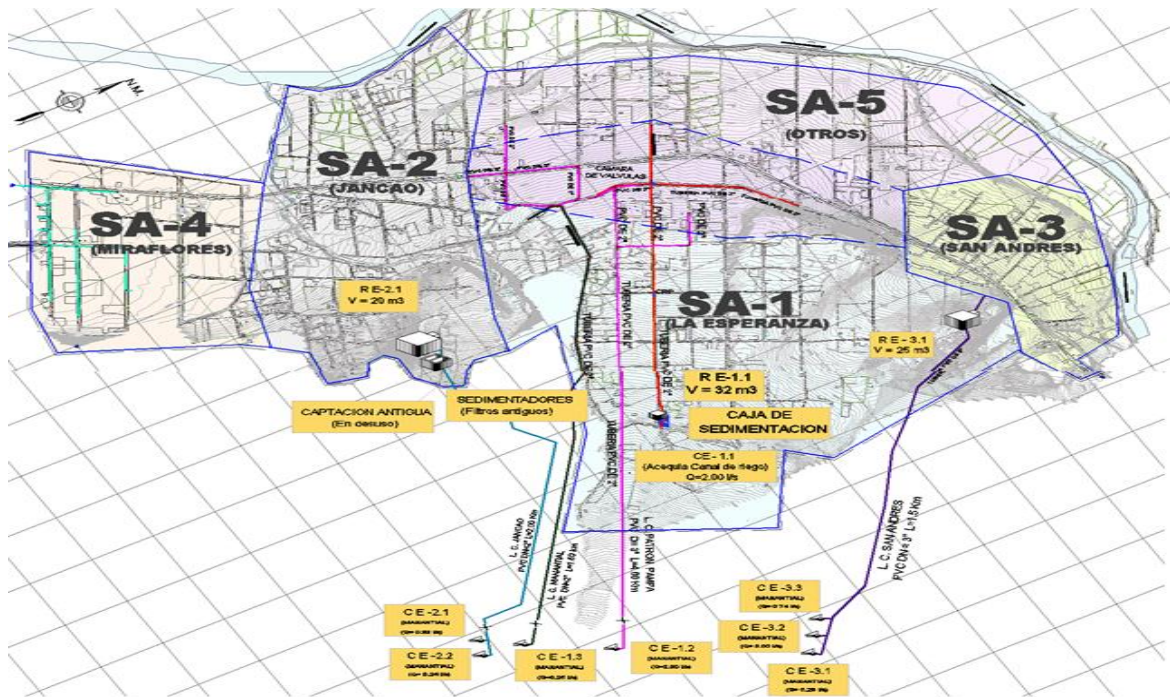
**B. Sistema SA-1B: Patronpampa**

Son redes construidas artesanalmente, tiene una antigüedad desde el 2011. De captación de manantial, con tubería de conducción de PVC DE 3" de diámetro. Esta estructura no tiene válvulas, purga u otros, etc.

**C. Sistema SA-1C: Filtraciones**

Red construida artesanalmente, desde hace 12 años. Con captación es manantial ubicada en el sector Mata garañón, de cauda  $< 0.23 \text{ l/s}$ , de líneas de conducción de tubo PVC de 2". El sistema no tiene elementos para el control, como válvula y compuerta, etc. En el plano se ve el recorrido de esta red.

**Esquema sistemas de abastecimiento actual**



## 1.2. Proyecto de alcantarillado existente

En el C.P. La Esperanza se identificó 4 sistemas de desagües.

### 1.2.1. Sistema de desagüe SD-01:

En el C.P. La Esperanza la población utiliza el silo, tienen construido dentro de sus viviendas. Ya que el uso de silos, no se recomienda, ni en la zona rural, la mejor forma son las letrinas con características adaptadas a cada zona. Los silos en el C.P La Esperanza instauran un potencial peligro de contaminación, al medio ambiente y la población, incluso en lagunas viviendas está a punto del colapso.

### 1.2.2. Sistema de desagüe SD-02:

Sector de Jancao, Tiene un sistema es un chico colector con tubo de PVC de 4" de diámetro, con buzón de concreto, haciendo con longitud de 450m, para desembocar en el río Huallaga, esto se realiza sin un previo tratamiento para ser arrojada al rio. Recolecta las aguas servidas de 26 predios, lo que representa el 2% de la población del C.P. La Esperanza.

## Resultados del objetivo específico 2

Se determinó el **parámetro de diseño** para mejorar el servicio del sistema de agua del CC PP La Esperanza

### 1.3. Datos básicos de diseño

#### 1.3.1. Población actual

Se determinó el número de viviendas, para el cálculo de la población en 1 563 viviendas, según el cuadro.

*Tabla 6: Resultados generales semicatastro urbano*

SEMICATASTRO URBANO –CC.PP LA ESPERANZA		
ITEM	DESCRIPCIÓN	TOTAL
01	Residencial	1,344
02	Comercial	119
03	Educación	07
04	Salud	01
05	Recreación	08
06	Otros usos	126
07	Lotes vacíos	524
TOTAL		2,129

#### Distribución de lotes otros usos.

Tabla 7: Distribución de lotes otros usos.

ítem	Descripción	Cantidad
1	Ladrillera (*)	17
2	Iglesia	6
3	Club de Madres	3
4	Cementerio	3
5	Almacén	9
6	Chacra (*)	18
7	Granja (*)	4
8	Oficina de la comunidad	1
9	Torre alta tensión (*)	1
10	Reservorio de agua <u>PTAP</u> (*)	1
11	Convento	1
12	Viviendas no habitadas	16
13	Recreos campestres	2
14	Municipalidad de la esperanza	1
15	Salón de juegos relax	1
16	Restaurant	1
17	Librería	3
18	Grifo	2
19	Colegio de contadores	1
20	Ministerio de Agricultura	1
21	Huerto (*)	1
22	<u>Viv.</u> en construcción	17
23	Carpintería	2
24	Albergue infantil San Juan Bosco	1
25	Taller mecánica	3
26	Industrias	6
27	Mistika club	1
28	Hotel	3
	Total	126

Asimismo, se ha realizado encuestas socioeconómicas de los cual se obtuvo la densidad de población siendo de 4,38 hab./edif.

### Empadronamiento actual

Tabla 8: Empadronamiento actual

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	Nº viviendas	2189
2	Otros (instituciones)	21
3	Nº de lotes	536



4	Nº sin red	11
<b>total de empadronados</b>		<b>2757</b>

El empadronamiento actualizado alcanza aproximadamente con el cálculo de la población a futuro. Esta información no a permitido realizar los cálculos siguientes:

### Calculo densidad poblacional

*Tabla 9: Calculo densidad poblacional*

Promedio	4.37	hab/edif.
Desviación Estándar.	1.86	hab/edif.
Min.	2.51	hab/edif.
Máx.	6.23	hab/edif.
Promedio Corregido	4.38	hab/edif.
Desviación Estándar	1.00	hab/edif.

Para los cálculos se utilizó la población al año 2022 con 6,846 habitantes. Es así que para el 2045 se tiene 23 857 habitantes y 5 447 viviendas.

### Proyección de población y viviendas

*Tabla 10: Proyección de población y viviendas*

AÑO	POBLACIÓN (hab.)	EDIFICACIONES
2022	6846	1563
2023	7228	1650
2024	7631	1742
2025	8057	1839
2026	8506	1942
2027	8981	2050
2028	9481	2165
2029	10010	2285
2030	10569	2413
2031	11158	2548
2032	11781	2690
2033	12438	2840
2034	13131	2998
2035	13864	3165
2036	14637	3342
2037	15454	3528
2038	16316	3725
2039	17226	3933
2040	18186	4152
2041	19201	4384
2042	20272	4628
2043	21403	4886
2044	22596	5159
2045	23857	5447
2046	25188	5751
2047	26592	6071
2048	28076	6410

### 1.3.2. Tasa de crecimiento y población futura:

La tasa es de 6.9 %. Para el estudio se consideró 5.578% dato actualizado, se obtuvo de los censos del INEI el año 2017, en ese sentido la fórmula:

$$P_t = 6,8460e^{(0.05428t)}$$

Donde:

$P_t$  = Población en el Futura.

$t$  = período (año)

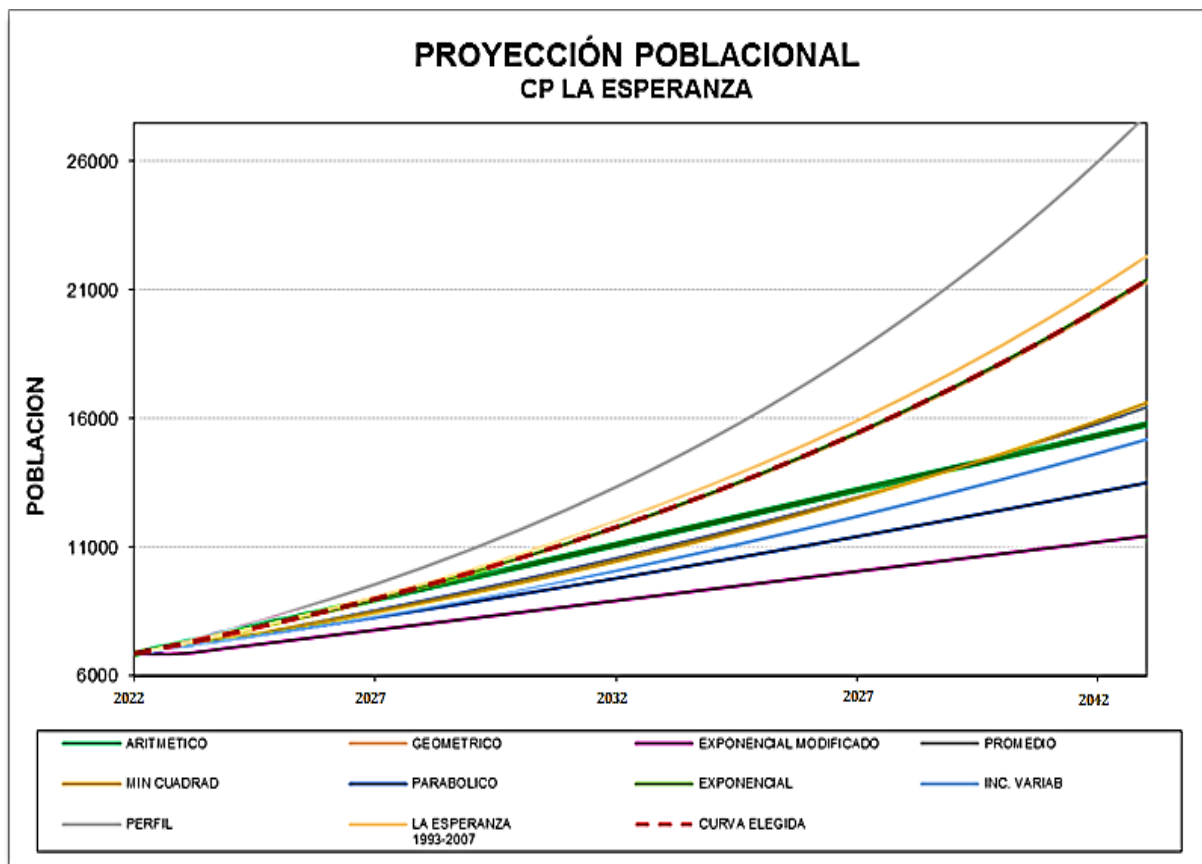
se ha deducido la población futura como se muestra en la siguiente tabla.

### Población futura – CP La Esperanza

Tabla 11: Población futura – CP La Esperanza

PERIODO EN AÑOS (t)+A22:D33A22:D31	AÑO	POBLACIÓN (hab.)	CURVA EXPONENCIAL $P_t = P_o.e^{rt}$
0	2022	6846	6846
0	2023	7228	7228
0	2024	7631	7631
0	2025	8057	8057
0	2026	8506	8506
0	2027	8981	8981
0	2028	9481	9481
1	2029	10010	10010
2	2030	10569	10569
3	2031	11158	11158
4	2032	11781	11781
5	2033	12438	12438
6	2034	13131	13131
7	2035	13864	13864
8	2036	14637	14637
9	2037	15454	15454
10	2038	16316	16316
11	2039	17226	17226
12	2040	18186	18186
13	2041	19201	19201
14	2042	20272	20272
15	2043	21403	21403
16	2044	22596	22596
17	2045	23857	23857
18	2046	25188	25188
19	2047	26592	26592

## Población proyectada



### 1.3.3. Período de diseño:

El período es de 20 años. Considerando el año 2022 Como el año cero el año 20 se cumplirá en 2042.

## Periodos óptimos de diseño

Tabla 12: Periodos óptimos de diseño

Ítem	Estructura	Factor economía escala	Tasa de descuento %	Periodo Déficit (años)	"t" sin déficit (años)	"tj" con déficit (años)	Periodo diseño (años)	Periodo diseño elegido (años)
1	Líneas de Conducción	0.504	9%	11	13	21	21	20
2	Línea de impulsión	0.400	9%	11	15	23	23	20
3	Redes de agua	0.504	9%	11	12	20	20	20
4	Reservorio Apoyado	0.600	9%	11	9	16	16	20
5	Estación de Bombeo Agua	0.760	9%	11	5	11	11	10
6	Colector Primario	0.390	9%	11	15	24	24	20
7	Línea de rebose	0.420	9%	11	14	22	22	20
8	Redes de Alcantarillado	0.420	9%	11	14	22	22	20
9	Plantas de Tratamiento de desagüe	0.790	9%	11	5	10	10	10

En cada componente se ha calculado el periodo de diseño de 10 años y de 20 años con el propósito de un servicio óptimo.

#### 1.3.4. Cobertura de agua y alcantarillado.

Se estima en el 95% para agua potable y de alcantarilla a lo largo del período.

#### 1.3.5. Dotación de agua.

Se ha considerado de 140.07l/hab./día.

### Consumo de agua por la forma de conexiones

Tabla 13: Consumo de agua

Categoría	Muestra Casos	Consumo	
		m3/mes/conex	l/hab/día
Doméstico	101419.00	16.18	140.07
Comercial	24591.00	23.75	205.67
Estatal	497.00	432.74	
Industrial	2398.00	30.78	
Social	229.00	67.49	

Fuente: Registro Micro-medición, SEDA HUÁNUCO.

### 1.3.6. Coeficientes de variación

Se tiene los coeficientes de variación:

Es 1,3 para el caudal de consumo diario y 1,8 a 2,5 para el consumo horario.

## 1.4. Caudales

### 1.4.1. Caudales para el sistema de agua potable

Tabla 14: Datos Básicos de diseño

Tasa de Crecimiento Comercial:	1%	Dotación	140.07	l/hab./día
Coeficiente de Variación Diaria (k1):	130%	Dotación Comercial:	205.67	l/hab/día
Coeficiente de Variación Horaria (k2):	200%	Dotación Industrial:	30.78	m3/cnx./mes
Coeficiente Aporte Aguas Residuales (k3):	80%	Dotación Social:	67.49	m3/cnx./mes
Pérdidas Actuales:	0%	Dotación Estatal:	432.74	m3/cnx./mes
Densidad poblacional La Esperanza	4.38			
Dotación para colegios:	50			l/estudiante/día
Dotación de mercados:	15			l/m2/día
Dotación de hospital:	600			l/cama /día
Dotación albergue:	140.07			l/hab/día
Alumnos:	11000			alumnos UDH
	526			Primaria
	300			Secundaria
Área Mercado:	500			m2
Camas Hospital	100			camas
Nº niños albergue:	70			niños
Conexiones Especiales (cnx)				
IE Primaria				
IE Secundaria				

## Calculo de caudales - la esperanza

Tabla 15: Calculo de caudales - la esperanza

PERIODO EN AÑOS (t)	AÑO	POBLACIÓN (hab.)	EDIFICACIONES	CONEXIÓN TOTAL (cnx)	CONEXIÓN DOMESTICA (cnx)	CONEXIÓN COMERCIAL (cnx)	CONEXIÓN INDUSTRIAL (cnx)	CONEXIÓN SOCIAL (cnx)	CONEXIÓN ESTATAL (cnx)	consumo (l/s)	perdidas (%)	demanda promedio (l/s)	Demanda diario (l/s)	Demanda horaria. (l/s)
0	2022	9481	2165	2056	1849	138	40	14	8	14.985		14.98	19.48	29.97
1	2023	10010	2285	2171	1961	140	41	14	8	15.712	10.00 %	17.46	22.70	34.92
2	2024	10569	2413	2292	2079	142	42	14	8	16.480	11.00 %	18.52	24.07	37.03
3	2025	11158	2548	2420	2203	144	43	14	9	17.450	12.00 %	19.83	25.78	39.66
4	2026	11781	2690	2555	2335	146	44	14	9	18.304	12.00 %	20.80	27.04	41.60
5	2027	12438	2840	2698	2475	148	45	14	9	19.205	13.00 %	22.07	28.70	44.15
6	2028	13131	2998	2848	2622	150	46	14	9	20.156	14.00 %	23.44	30.47	46.87
7	2029	13864	3165	3007	2777	152	47	15	9	21.179	15.00 %	24.92	32.39	49.83
8	2030	14637	3342	3175	2941	154	49	15	9	22.243	16.00 %	26.48	34.42	52.96
9	2031	15454	3528	3352	3114	156	51	15	9	23.365	16.00 %	27.82	36.16	55.63
10	2032	16316	3725	3539	3297	158	53	15	9	24.550	17.00 %	29.58	38.45	59.16
11	2033	17226	3933	3736	3490	160	55	15	9	25.799	18.00 %	31.46	40.90	62.92
12	2034	18186	4152	3945	3695	162	57	15	9	27.117	19.00 %	33.48	43.52	66.96
13	2035	19201	4384	4165	3911	164	59	15	9	28.507	19.00 %	35.19	45.75	70.39
14	2036	20272	4628	4397	4137	166	61	16	10	30.155	20.00 %	37.69	49.00	75.39
15	2037	21403	4886	4642	4378	168	63	16	10	31.703	21.00 %	40.13	52.17	80.26
16	2038	22596	5159	4901	4633	170	65	16	10	33.337	22.00 %	42.74	55.56	85.48
17	2039	23857	5447	5174	4902	172	67	16	10	35.060	23.00 %	45.53	59.19	91.07
18	2040	25188	5751	5463	5187	174	69	16	10	36.879	23.00 %	47.89	62.26	95.79
19	2041	26592	6071	5768	5488	176	71	16	10	38.798	24.00 %	51.05	66.37	102.10
20	2042	28076	6410	6089	5805	178	73	16	10	40.824	25.00 %	54.43	70.76	108.86

## CALCULO DE CAUDAL

### Conexión especial:

Se indica el consumo de población constantes:

CONEXIÓN ESPECIAL	N° CONEXIÓN ESPECIAL	consumo (l/s)	Dotación diaria. (l/s)
Albergue infantil San Juan Bosco	1	0.11	0.147
Universidad de Huánuco	1	6.37	8.493
IE Primaria N°075, CEO	2	0.61	0.813
IE Secundaria Javier Pulgar Vidal	1	0.17	0.227
Hospital Proyectado	1	0.69	0.920
Mercado de abastos proyectado	1	0.09	0.120
	7	8.040	10.720

**Demanda horario total de agua potable: 119.583 l/s**

CAUDAL DE DISEÑO DE AGUA - CP LA ESPERANZA						
AÑO	% COBERTURA RA	POB. SERVIDA (hab.)	% PÉRDIDAS	Qp (L/s)	Qmd (L/s)	Qmh (L/s)
2018	0	0	0.00%			
2019	1	9510	10.00%	28.18	33.42	45.64
2023	5	11816	13.00%	32.79	39.42	54.87
2028	10	15500	17.00%	40.30	49.17	69.88
2033	15	20333	21.00%	50.85	62.89	90.98
2038	20	26672	25.00%	65.15	81.48	119.58

### CAUDAL DE DISEÑO – C.P. ESPERANZA

AÑO	% COBERTURA	POB. SERVIDA (hab.)	% PÉRDIDAS	Qp (lps)	Qmd (lps)	Qmh (lps)
2018	0	0	0.00%			
2019	1	9510	10.00%	28.18	33.42	45.64
2023	5	11816	13.00%	32.79	39.42	54.87
2028	10	15500	17.00%	40.30	49.17	69.88
2033	15	20333	21.00%	50.85	62.89	90.98
2038	20	26672	25.00%	65.15	81.48	119.58

### Resultados del objetivo específico 3

Determinar los parámetros de diseño para mejorar el servicio de alcantarillado del CC PP La Esperanza – Amarilis - provincia de Huánuco, 2022.

Descripción de la alcantarilla sanitaria planteada

#### Caudal de alcantarilla sanitaria - CP La Esperanza

AÑO		% COBERTURA	POB. SERVIDA (hab.)	Qp (l/s)	Qmd (l/s)	Qmh (l/s)	Qmh + Qall (l/s)
2022	0	0	0				
2022	1	95.00%	9510	22.542	26.732	36.509	37.939
2027	5	95.00%	11816	26.236	31.534	43.896	45.716
2032	10	95.00%	15500	32.238	39.337	55.901	58.341
2037	15	95.00%	20333	40.680	50.312	72.785	76.095
2042	20	95.00%	26672	52.121	65.185	95.666	100.126

#### A) ÁREAS DE DRENAJE

El área de drenaje recolectara el agua residual de su sector de influencia, los cálculos de caudal al año 10 y año 20 son:

#### Caudal de alcantarilla sanitaria año 20

ÁREAS DE DRENAJE	Qp (l/s)	Qmd (l/s)	Qmh (l/s)	Qmh+II (l/s)
AD-01 (Amarilis)	8.213	10.677	16.427	17.268
AD-02 (Jancao Bajo)	12.255	15.621	23.475	24.625
AD-03 (La Esperanza 1)	23.333	28.295	39.872	41.566
AD-04 (La Esperanza 2)	8.319	10.591	15.892	16.668
TOTAL	52.121	65.185	95.666	100.126

#### Caudales de la alcantarilla sanitario para año 10

ÁREAS DE DRENAJE	Qp (l/s)	Qmd (l/s)	Qmh (l/s)	Qmh+II (l/s)
AD-01 (Amarilis)	4.463	5.802	8.926	9.386
AD-02 (Jancao Bajo)	7.132	8.961	13.229	13.858
AD-03 (La Esperanza 1)	15.782	18.478	24.769	25.695
AD-04 (La Esperanza 2)	4.862	6.096	8.977	9.401
TOTAL	32.238	39.337	55.901	58.341



### **Área de drenaje 1**

Su influencia es el sector de Jancao, recolecta agua residual de un área de 69,290 por medio de colector secundario con 160.0 mm, 200.0 mm y 250.0 mm y conduciéndolo al colector del tipo primario CP-01 para luego descargar en el colector principal.

### **Área de drenaje 2**

Su influencia en el sector central la Esperanza, con una superficie de 94.650 ha drenaje de agua residual mediante colector secundario 160.0 mm, 200.0 mm y 250.0 mm y trasladar al colector colectores primarios.

### **Área de drenaje 3**

Tienen el sector como influencia en la zona norte de Esperanza, este dren recolectara agua residual en un área de 139.540 ha mediante colector secundario de 160, 200, 250, 315 y 355mm y para drenar el agua residual a 3 colectores primarios, conduciéndolo al PTAR.

### **Área de drenaje 4**

Tienen el sector como influencia en la zona este de Esperanza, este dren recolectara agua residual en un área de 63.88 ha mediante colector secundario de 160, 200 mm y para drenar el agua residual a 3 colectores conduciéndolo a la única PTAR.

## **B) COLECTORES**

Sistema de recolección de agua residual, es el resultado de la simulación hidráulica en Sewer GEMS Connect Edition, se verifico con la técnica de Manning y la hoja de cálculo

### **Área de drenaje 1**

Se ha proyectado 956.00 m de colector primario, 6,311.40 m. de colector secundario, 4 buzoneta y 110 buzón proyectado.

### Área de drenaje 2

Se ha proyectado 1,578.170 m de colector primario, 11,713.23 m. de colector secundario, 1 buzoneta y 284 buzones.

### Área de drenaje 3

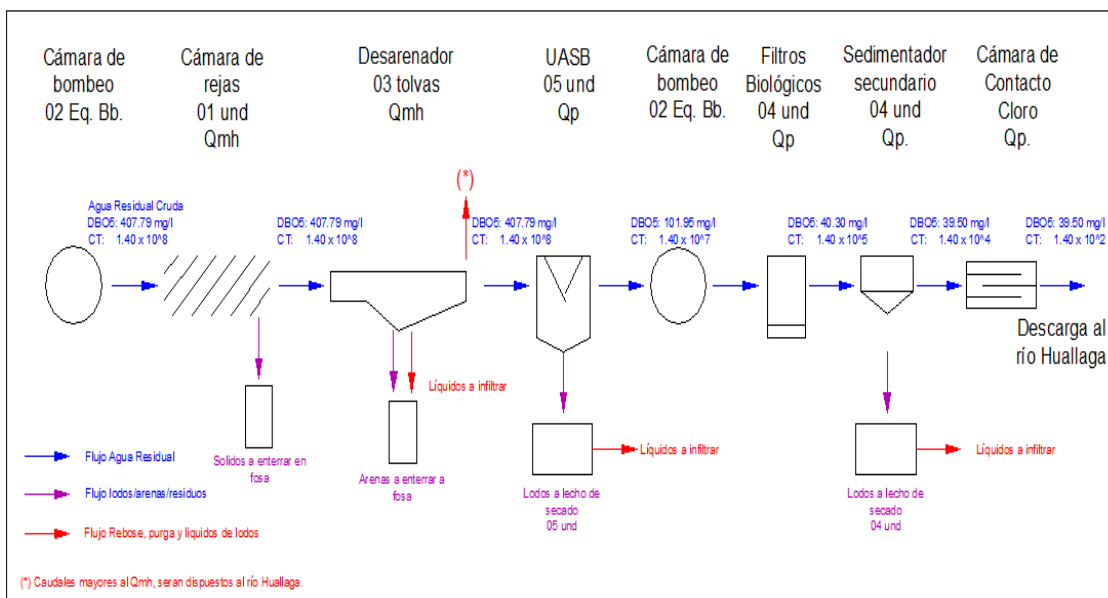
Se ha diseñado 1,599.55 m de colector primario, 9,695.81 m de colector secundario y emisor de 1309.36 m, con 264 buzones proyectados y 04 buzonetas.

### Área de drenaje 4

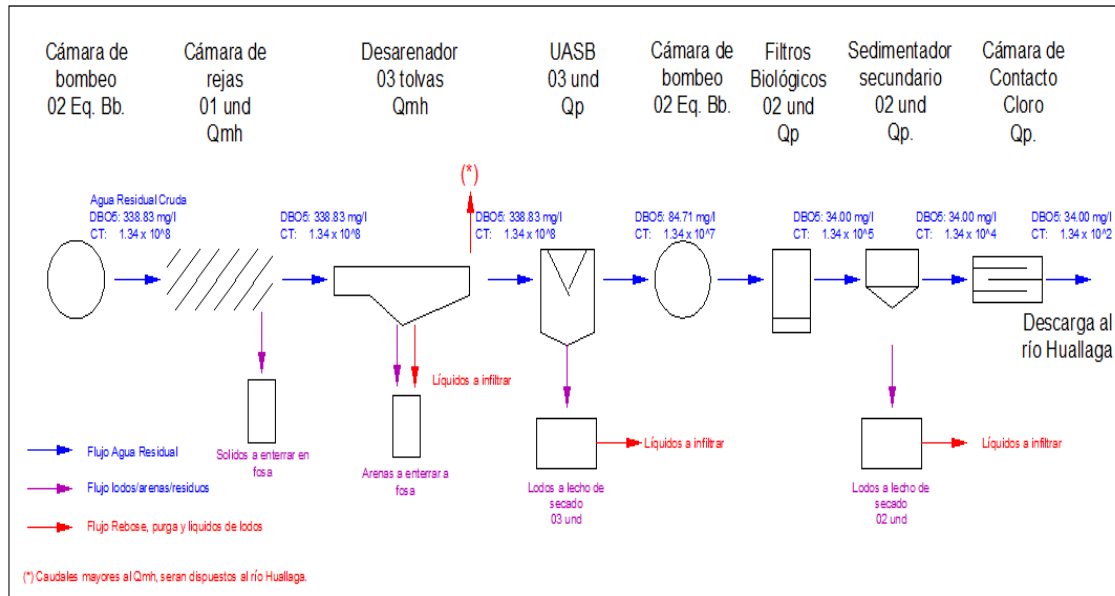
Se trazó 8595.50 m. de colector secundario, incluido 155,00 buzones y 1 buzonea. Proyectado.

## C) PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL

### Proyecto para el tratamiento de agua residual, año 20



## Sistema de tratamiento de agua residual – año 10



### Calculo de caudal de aportación al alcantarillado sanitario

Cálculo de Los caudales de aportación al sistema de alcantarilla sanitaria tomando como referencia los datos y criterios de cálculos del expediente técnico:

#### DATO:

Coef. de Variación Diaria (k1):	1.3	Densidad pob. La Esperanza	4.38
Coef. de Variación Horaria (k2):	2	Dotación Doméstica:	140.07 l/hab/día
Coef. Aporte Aguas Residuales (k3):	0.8	Dotación Comercial:	205.67 l/hab/día
Cobertura:	0.95	Tasa de crecimiento comercial:	1.00%
Curva de Crecimiento exponencial:	$P_t = P_o \cdot e^{rt}$	r=	<b>0.054279</b>

			Dotación para colegios:	50	l/estudiante/día	1.5 m3/est./mes
Dotación Doméstica:	16.18	m3/cnx./mes	Dotación de mercados:	15	l/m2/día	0.45 m3/m2/mes
Dotación Comercial:	23.75	m3/cnx./mes	Dotación de hospital:	600	l/cama/día	18 m3/cama/mes
Dotación Industrial:	30.78	m3/cnx./mes	Dotación albergue:	1400.07	l/hab/día	4.2 m3/niño/mes
Dotación Social:	67.49	m3/cnx./mes	Alumnos UDH:	11000	Area Mercado:	500 m2
Dotación Estatal:	432.74	m3/cnx./mes	Alumnos primaria:	526	Camas Hospital	100 camas
			Alumnos secundaria:	300	N° niños albergue:	70 niños

CONEXIÓN ESPECIAL								
	N° CONEXIÓN ESPECIAL	consumo (l/s)	Dotación diaria. (l/s)	Qaporte (l/s)	Qaporte AD01	Qaporte AD02	Qaporte AD-03	Qaporte AD04
Albergue infantil San Juan Bosco	1	0.11	0.147	0.117		0.117		
Universidad de Huánuco	1	6.37	8.493	6.795			6.795	0.651
IE Primaria N°075, CEO	2	0.61	0.813	0.651				
IE Secundaria Javier Pulgar Vidal	1	0.17	0.227	0.181		0.181		
Hospital Proyectado	1	0.69	0.920	0.736		0.736		
Mercado de abastos proyectado	1	0.09	0.120	0.096				0.096
	7	8.040	10.720	8.576	0.000	1.035	6.795	0.747

### Caudales de alcantarilla sanitario año 10

Área de drenaje	Área (m2)	Qp(l/s)	Qmd(l/s)	Qmh(l/s)	II	Qmh+II
DRENAJE	692882	4.463	5.802	8.926	0.460	9.386
AD-01						
AD-02	946564	7.132	8.961	13.229	0.629	13.858
AD-03	1395217	15.782	18.478	24.769	0.927	25.695
AD-04	638849	4.862	6.096	8.977	0.424	9.401
TOTAL	3673511.817	32.238	39.337	55.901	2.440	58.341

Aporte horario total de agua residual al PTAR 48,954 l/s

Aporte horario total de agua residual 58,341 l/s

Caudal de diseño de alcantarilla sanitario año 20.

## **V. DISCUSIÓN**

### **Discusión del OE1**

Se analizó los problemas que tiene el servicio de agua y alcantarilla del CC PP La Esperanza – Amarilis. Similarmente en el estudio de (Huete, 2017). Quien evaluó el sistema de agua, con una propuesta para resolver el problema existente en el San Pedro. Aplicó una metodología de forma cuantitativa y descriptiva, en sus conclusiones llegó a identificar 10 pozos de tipo tubular, que abastecían de agua a los cinco reservorios y se distribuyen con dos aducciones con 2 redes hacia las viviendas. Identificando que estas tuberías están en desuso de la (Norma Técnica OS.010, 2006). Así mismo para (Alva, y otros, 2018), en su estudio de la evaluación de la red para distribuir el agua, que es abastecida de una planta de tratamiento de EMAPACOPSA. En Ucayali. Se trazó la meta de realizar el análisis y descripción del agua potabilizada en la planta de tratamiento. Su metodología fue descriptiva, en sus resultados se analizó 18 muestras tomadas en las redes, y 36 muestras ya en las derivadas domiciliarias. Este resultado que todas cumplían con los parámetros permitidos por la DIGESA. (2011). Concluyendo en que el parámetro de manganeso, sobrepasó los límites establecidos, pero no es un peligro, ni afecta la calidad del agua ya que en los análisis las muestras físico-químicas dieron resultados aptos para el consumo. .

### **Discusión del OE2**

Determinar el parámetro de diseño para mejorar el servicio del sistema de agua del CC PP La Esperanza similarmente a la tesis de (Pilco, 2017), En su estudio sobre la forma de gestionar el agua, se planteó el supuesto de formular un modelamiento de gestión, basado en la disponibilidad del líquido, con la finalidad de dar un abastecimiento adecuado a la población. Se basó en la demanda a futuro realizando una proyección de la población, estando en una localidad de características subhúmedas, semi-desiertas, concluyó que la mejor gestión del

agua es la construcción de un acueducto desde el río Colorado, así transporta agua para abastecer la ciudad de una manera óptima. Acerca de distraerse. Del mismo modo para (Huete, 2017). En su tratado de Evaluación de Agua Potable y buscar una solución. Su propósito fue similar a nuestro estudio de evaluación del sistema. Similarmente a nuestro estudio utilizó la metodología cuantitativa, descriptiva. Llegó a identificar la conformación de componentes de todo el sistema y de su estado en que se encuentra basado en la normativa, muy similar a nuestro estudio.

### **Discusión del OE3**

Se establecieron los parámetros de diseño del servicio del sistema de alcantarillado del CC PP La Esperanza, similarmente al estudio de (Hernández Medina, y otros, 2019). Quien buscó diseñar se planteó el propósito con el diseño de un sistema de alcantarilla. Su investigación no experimental, descriptiva cuantitativa. La finalidad fue de separar las aguas de lluvias de las aguas servidas. Para este fin realizó un diseño hidráulico basado en la pendiente de la zona, el diseño era para cada componente del sistema. El alcantarillado de 46 ramificaciones con una longitud de 7 196, 273 metros, y la alcantarilla de las aguas de lluvia fue de 3 640,43 metros, con este sistema se impedirá el desborde de las alcantarillas en la zona urbana, coinciden en la determinación de parámetros de nuestro estudio.

.

## VI.- CONCLUSIONES

### Conclusión OE1

Se analizó el servicio de agua y alcantarilla del CC PP La Esperanza, no cuenta con un sistema de agua suficiente y necesaria para la población, este problema es más 35 años, Tenia un sistema de abasto de canal de Regadío, de captación del canal de riego aguas de alta turbiedad y contaminación. La Línea de conducción es una tubería de 2" y una planta de tratamiento, en la actualidad la filtración no cumple dicha función, el reservorio con volumen de  $V = 30 \text{ m}^3$ . Con estructura inservible, El sistema de redes de PVC de diámetro 2" se tiene una cámara rompe presión, se encuentran prácticamente colapsados, el acceso al agua es de 2 a 4 horas al día.

### Conclusión OE2

Se determinó los parámetros de diseño para tener una mejora del servicio del sistema de agua del CC PP La Esperanza, para un periodo de 20 años, con parámetros según las estadística con una población de diseño al 2045 con 23,857 habitantes y 5,447 edificaciones. Con dotación de 140.07 l/hab./día Con sistema de captación de manantial, con una demanda de 119.583 l/s,  $Q_{md}=28.87 \text{ m}^3/\text{s}$ ,  $Q_b=43.31 \text{ l/s}$  y una tubería de impulsión HDPE de DN 250mm, con planta de tratamiento (PTAP) y con un tanque de regulación de  $V=15\text{m}^3$ , y un reservorio elevado de  $600\text{m}^3$  tipo ubicado en las coordenadas 484294.00E, 9068377.60N y a una altura de 222.50 m.s.n.m y con línea de aducción de 258.72 m, de longitud y red de distribución con 34431.57ml.

### Conclusión OE3

Se determinar los parámetros para cumplir El Cálculo de Los caudales de aportación al sistema de alcantarillado sanitario al año 10, Aporte horario total de agua residual al PTAR 48,954 l/s, Aporte horario total de agua residual 58,341 l/s,y Caudal de diseño de alcantarilla sanitario año 20.



## **VII.- RECOMENDACIONES**

### **Recomendación OE1**

Es necesario realizar evaluar constantes para tener un análisis adecuado del estado del sistema, para poder asumir alternativas de mantenimiento.

### **Recomendación OE2**

Es necesario que la autoridad del CC PP La Esperanza, contribuya con los estudios del sistema de agua potable, en su localidad, ya una investigación es muy costosa.

### **Recomendación OE3**

Es necesario que el centro poblado aporte con un estudio de los parámetros de sistema de alcantarillado.

## REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

1. Agüero, R. 1997. *Sistemas de abastecimiento por gravedad sin tratamiento*. Lima : Asociación Servicios Educativos Rurales (SER), 1997.
2. Alva, J y Díaz, p. 2018. *Evaluación de la calidad del agua en las redes de distribución secundaria y domiciliaria, abastecidas por la planta de tratamiento de agua potable de EMAPACOP S.A., Calleria, Coronel Portillo, Ucayali*. ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL, UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI. Pucallpa : s.n., 2018. pág. 133, Tesis de ingeniería Ambiental.
3. Arias, F. 2012. *EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN*. 6ta edición. Caracas : EDITORIAL EPISTEME, 2012. pág. 83. 980-07-8529-9.
4. Behar, D. 2008. *Metodología de la investigación*. Colombia : Shalom, 2008. 978-959-212-783-7.
5. C., Ruth Marina Agudelo. 2005,. *El agua, recurso estratégico del siglo XXI*. Medellín : s.n., 2005,. ISSN 0120-386X/ISSN 2256-3334.
6. Caballero, A. 2014. *Metodología integral innovadora para planes y tesis*. Mexico : s.n., 2014. 978-607-519-182-9.
7. Castro, F. 2003. *El proyecto de investigación y su esquema de elaboración*. Segunda. Caracas : s.n., 2003. pág. 144. ISBN 980-6629-00-0.
8. Chavez, M, Melendez, J y Loo, C. 2016. *Soluciones de Ingeniería Para el Sistema de Abastecimiento de Agua Potable y Evacuación de las Aguas Residuales de la Comuna Febres Cordero, Parroquia Colonche, Cantón Santa Elena, Provincia de Santa Elena*. Ingeniería Civil, ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL. Ecuador - Guayaquil : s.n., 2016. pág. 376, Tesis de Grado - FICT.
9. *Cobertura de la disposición de excretas en Costa Rica en el periodo 2000-2014 y expectativas para el 2021*. Mora, D y Portuguez, C. 2016. 2, Costa Rica : s.n., 2016, SciELO, Vol. 29, págs. 31 - 46. ISSN 0379-3982.
10. D. S. N° 011-Vivienda. 2006. DECRETO SUPREMO N° 011-2006-VIVIENDA. Lima : s.n., 8 de mayo de 2006.

11. DE ALBA, F y NAVA , L. 2009,. *Modos de mercantilización del agua: Un análisis de contraste sobre la regulación desde el Estado y la visión pro empresarial en boga*. Caracas : s.n., 2009,. ISSN 0254-1637.
12. Dirección General de Salud Ambiental - DS-031-2010-SA. 2011. Reglamento de la Calidad del Agua . 1era Edición DS N° 031-2010-SA. Lima, Peru : s.n., 2011. Vol. 1000, pág. 46. 2011-02552.
13. Fernandez, V. 2015. *Diagnostico, Analisis y propuesta de un sistema optimo de gestion de manejo del agua potable de la Ciudad de Guayaquil*. Guayaquil : s.n., 2015. pág. 162, Tesis de Maestria.
14. Gomez, M y PALERM, J. 2015. Abastecimineto de agua potable por pipas en el valle de Texcoco. *agric. soc. desarro [online]*. . Mexico : s.n., 2015. Vol. 12, 4. ISSN 1870-5472.
15. Gutierrez, V y Medrano, N. 2017. *Análisis de la calidad del agua y factores de contaminación ambiental en el lago San Jacinto de Tarija*. Universidad Católica Boliviana. Bolivia : s.n., 2017. Artículo Cientifico . ISSN 2305-6010.
16. Harvey, P. 2007. *Excreta Disposal in Emergencies*. Reino Unido : WEDC, Loughborough University, UK., 2007. pág. 250. ISBN 978 1 84380 113 9.
17. Hernandez, R, Fernandez, C y Batista, M. 2014. *Metodología de la investigación*. Mexico : McGraw-Hill, 2014. ISBN: 978-1-4562-2396-0.
18. Huete, d. 2017. *Evaluación del Funcionamiento del Sistema de Agua Potable en el Pueblo Joven San Pedro, Distrito de Chimbote - Propuesta de Solución – Ancash*. Ingeniria Civil, Universidad Cesar Vallejo . Chimbote - Peru : s.n., 2017. pág. 205, Informe de tesis.
19. Jimenez, J. 2013. *Manual para el Diseño de Agua Potable y Alcantarillado*. FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, Universidad Veracruzana . Veracruz : s.n., 2013. pág. 209.
20. Kerlinger, f y Lee, H. 2002. *Investigacion del comportamiento*. Cuarta edicion . Mexico : McGraw Hill,, 2002. pág. 124.
21. Lopera , J, y otros. 2010. *El método analítico como metodo natural*. Roma, Euro-Mediterranean University Institute. Italia : s.n., 2010. pág. 28. ISSN: 1578-6730.

### ANEXO 3: Matriz de operacionalización de variables

Titulo							
Evaluación de la efectividad de la construcción del servicio del sistema agua potable y desagüe del CC.PP. La Esperanza -Amarilis- provincia de Huánuco 2022							
Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicadores	Ítems	Instrumentos	Escala de Medición
Evaluación	La evaluación, es una acción de análisis para identificar el estado de las componentes de un sistema de agua potables y desagüe.	se efectuará mediante la técnica de observación, utilizando los instrumentos de recolección datos, como fichas técnicas y encuesta	Diagnóstico del Sistema de agua potable	Cobertura del servicio	¿Cuál es la cobertura del servicio de agua potables? (1,2,3,4, 6,8,9)	Encuestas	Nominal
				calidad del servicio	¿Cuál es la calidad del servicio de agua potables) (10,11,12, 14)	Encuestas	Nominal
				Satisfacción del servicio	¿Cuál es la satisfacción del servicio de agua potables? (5, 7,13,15)	Encuestas	Nominal
Efectividad de la construcción del servicio del sistema agua potable y desagüe	Acción de analizar la efectividad del sistema del servicio de agua y desagüe. (Dirección General de Salud Ambiental - DS-031-2010-SA, 2011)	se analizará la efectividad de los Parámetros y Componentes del sistema de abastecimiento de agua para consumo humano. (Ministerio de Vivienda-RM 192, 2018)	Mejoramiento del Sistema de agua potable	Parámetro para el diseño	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tipo de fuente para el abastecimiento de calidad de agua</li> <li>Estandarización del Diseño Hidráulico.</li> </ul>	Ficha técnica de datos Parámetros y Componentes de la norma (Ministerio de Vivienda-RM 192, 2018)	Ordinal
				Componentes del diseño	<ul style="list-style-type: none"> <li>Captación</li> <li>Líneas de conducción</li> <li>Reservorio</li> <li>Sistema de desinfección</li> <li>Línea de aducción</li> <li>Redes de distribución</li> <li>Conexión domiciliaria</li> </ul>		

## Número de habitantes por vivienda.

N°	Nombre del encuestado	Dirección	N° de personas que habitan
1	LEOPOLDO ZEBALLOS CARDENAS	FRANCIA / JANCAO BAJO	1
2	ANA GRADOS PURI	DIVINO MAESTRO / ESPERANZA	1
3	TEREZA CARDENAS LABERIANO	CALLE 9/ ESPERANZA	1
4	FELIX ECHEVARRIA MAIZ	LIBRA / JANCAO	1
5	ANIBAL ESMIT PENADILLO	MZ-D LT- 7/ JANCAO	1
6	RAFAEL GODOY AGUIRRE	SAGITARIO MZ-P LT-10 /	2
7	OBLITAS MONTECILLO JUAN	FRANCIA / JANCAO BAJO	2
8	PEDRO BRAVO PARDAVÈ	CALLE SAN FRANCISCO/	2
9	JUSTINA PARDAVE ROLANDO	CALLE SAN FRANCISCO/	2
10	ERISILDA UBALDO ARRIETA	SAN JUAN BOSCO/ ESPERANZA	2
11	GRACIELA MAYES ECHEVARRIA	CARRETERA CENTRAL/	2
12	MARCO MENDOZA Y MEJIA	SR DE BURGOS/ ESPERANZA	2
13	ELVIRA PEREZ PARDAVE	CARRETERA CENTRAL/	2
14	CIRIACA BRAVO LUJAN	SAN PABLO / ESPERANZA	2
15	AQUILINA MARIÑO VELASQUEZ	SAN BENITO/ ESPERANZA	2
16	AMANDA MENA PEREZ	CALLE 2 / ESPERANZA	2
17	THOMAS BRANCACHO PEREZ	JESUS NAZARENO/ ESPERANZA	2
18	LENIN ALBORNOZ FLORES	AV. TAURO S/N / JANCAO BAJO	3
19	ALVINO VISCAYA POZO	CALLE 2 / LA ESPERANZA	3
20	CAROLINA PRESENTACIÓN	LOS ANGELES/ ESPERANZA	3
21	EDWIN ESTRADA ORDOÑEZ	SANTA CATALINA/ ESPERANZA	3
22	ANGELA FIGUEROA MALPARTIDA	CARRETERA CENTRAL /	3
23	ORTENCIA YUPANQUI CASTILLO	SAN PABLO / ESPERANZA	3
24	JUANA CARDENAS LAVERIANO	SAN ISIDRO/ ESPERANZA	3
25	MARIA PARDAVE ORDOÑEZ	LOS ANGELES/ ESPERANZA	3
26	TEODOMILA CLAUDIA CADILLO	DIVINO MAESTRO / ESPERANZA	3
27	KATHERIN PIMENTEL VISCAYA	SAN BENITO / ESPERANZA	3
28	CARMEN PIÑAN CRUZ	LOS ANGELES / ESPERANZA	3
29	ELIFIA SANTIAGO LASTRA	SAN MARCOS / JANCAO	3
30	YUT BONILLA RODRIGUEZ	SAN MARCOS / JANCAO	3
31	TEREZA ROJAS RAMIREZ	SR DE BURGOS / ESPERANZA	3
32	ISABEL BRANCACHO TELLO	SAN CARLOS / ESPERANZA	3
33	CRISTIAN FIGUEROA TINEO	JR. LIMA 218 / JANCAO BAJO	4
34	MELINA PINEDO SARAMO	PSJ SAN MATEO/ JANCAO BAJO	4
35	LEOCADIA CELIS BERRIOS	CALLE 4 / LA ESPERANZA	4
36	LETICIA NOREÑA ZAVALA	LOS ANGELES/ ESPERANZA	4

<b>N°</b>	<b>Nombre del encuestado</b>	<b>Dirección</b>	<b>N° de personas que habitan</b>
37	EDWIN CAMARA FIGUEREDO	SAN LORENZO/ ESPERANZA	4
38	ZENIA CARRILLO ALARCON	SAN BENITO / ESPERANZA	4
39	FLORA ASCAÑO MEZA	JESUS NAZARENO/ ESPERANZA	4
40	TOMAS AMBROSIO LUCAS	DIVINO MAESTRO / ESPERANZA	4
41	NERI VILLAGOS MASGO	CALLE 9/ ESPERANZA	4
42	FIDELIA SIMANAGUA TAPULLIMA	SR DE BURGOS/ ESPERANZA	4
43	DEMESIA HUAMAN CABRERA	CARRETERA CENTRAL/ ESPERANZA	4
44	JOSEFINA VIDAL TORRES	CALLE 2 / ESPERANZA	4
45	MERY BONIFACIO HERRERA	SAN CARLOS / ESPERANZA	4
46	RAFAEL TARAZONA PONCE	JESUS NAZARENO/ ESPERANZA	4
47	CLENDIA CIERTO BERROSPÍ	SAN ROQUE / JANCAO	4
48	SHERLY VILLAR CHAMORRO	SAN MARCOS / JANCAO	4
49	EMILIA GARAY CASTAÑEDA	ESCORPIO / JANCAO	4
50	LUZMILA DIEGO SANTACRUZ	ESCORPIO / JANCAO	4
51	JESICA SILVA BRANCACHO	EL SOL / JANCAO	4
52	HERLINDA SANTIAGO EULOGIO	FRANCIA / JANCAO	4
53	TEODORA PRADO SANTACRUZ	SAN ROQUE / JANCAO	4
54	ROSI MEJIA BUSTILLAS	JAPON / JANCAO	4
55	YOVANA SANCHEZ TAFUR	LIBRA/ JANCAO	4
56	MIREYA QUILCA ALVAREZ	CARRETERA CENTRAL/ ESPERANZA	4
57	FERNANDA GONZALES	PSJ EL SOL 103 / JANCAO BAJO	5
58	NILDA AGUIRRE RUIZ	SAN ROQUE MZ- B / LA ESPERANZA	5
59	MARÍA MARCOS MURGA	SAN ROQUE / LA ESPERANZA	5
60	PAOLA BERASTEIN CARDENAS	CALLE ESCORPIO / JANCAO BAO	5
61	INES CASIO REMIGIO	CALLE SAN FRANCISCO/ ESPERANZA	5
62	JUANA ESPINOZA GARCÍA	CARRETERA CENTRAL / ESPERANZA	5
63	MARIA BERASTEGUI MARTINEZ	CARRETERA CENTRAL / ESPERANZA	5
64	ALEJANDRINA ACOSTA ESPIRITU	SAN BENITO / ESPERANZA	5
65	JOSE BALDEÓN CAMACHO	SAN BENITO / ESPERANZA	5
66	MARIA ORDOÑEZ PURI	SR DE BURGOS/ ESPERANZA	5
67	OCTAVIA CUEVA RIVERA	SAN FRANCISCO/ ESPERANZA	5
68	MARIA INOCENCIO MORALES	SAN FRANCISCO / ESPERANZA	5
69	MAURO CHINCHANO REYES	CARRETERA CENTRAL / ESPERANZA	5
70	SELENE AZADO MEGO	SAN BENITO / ESPERANZA	5
71	NANCI RETIS AQUINO	CALLE 7 / ESPERANZA	5
72	LUIS BRANCACHO ORDOÑEZ	CARRETERA CENTRAL/ ESPERANZA	5



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, TEODORA MARGARITA GALLO GALLO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CALLAO, asesor de Tesis titulada: "Diseño para mejorar el mejorar el servicio del sistema de agua

potable y alcantarillado del CC.PP. La Esperanza, Amarilis, Provincia de Huanuco 2022", cuyos autores son GALAN GUERRA JUAN FELIPE, CABALLERO AGURTO DARWIN JEFFERSON, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 4.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 23 de Setiembre del 2022

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
TEODORA MARGARITA GALLO GALLO <b>DNI:</b> 16487399 <b>ORCID:</b> 0000-0001-5793-3811	Firmado electrónicamente por: T GALLOGA el 23-09- 2022 18:28:36

Código documento Trilce: TRI - 0430294