



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**Evaluación y mejoramiento del sistema de agua y evacuación de  
excretas de la comunidad nativa de Limongema, Manantay,  
Coronel Portillo, Ucayali**

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

**AUTOR(ES):**

Baneo Vela, Christian Anthony (ORCID. 0000-0003-2111-9978)

De La Cruz Muñoz, Edgar Antonio (ORCID. 0000-0002-0016-2793)

**ASESOR(A):**

M(o). De La Cruz Vega, Sleyther Arturo (ORCID: 0000-0003-0254-301X)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño de obras hidráulicas y saneamiento

CALLAO– PERÚ

2021

## DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi esposa, por ser la fuerza que me impulsa a seguir adelante con mis proyectos.

Al Ing. Julio Augusto Souza Del Águila, por apoyarme con sus conocimientos de saneamiento básico, para elaborar esta tesis.

*El autor*

## **AGRADECIMIENTO**

A la vida, inteligencia y sabiduría para culminar mis carreras con éxito. Agradezco y expreso mis más sinceros y profundos agradecimientos a la universidad, como también al asesor y docentes, compañeros de estudio, por su orientación, motivación y apoyo recibido en todos estos años de estudio.

**Muchas gracias.**

*El autor*

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO.....	3
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	4
ÍNDICE DE TABLAS.....	6
ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS.....	10
RESUMEN.....	13
ABSTRACT.....	14
I.- INTRODUCCIÓN.....	15
II.- MARCO TEÓRICO.....	19
III.- METODOLOGÍA.....	33
3.1. Tipo y diseño de investigación:.....	33
3.2. Variables y Operacionalización:.....	35
3.3. Población, muestra y muestreo:.....	36
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:.....	38
3.5. Procedimientos:.....	39
3.6. Método de análisis de datos:.....	41
3.7. Aspectos éticos:.....	42
IV.- RESULTADOS.....	44
V.- DISCUSIÓN.....	94
VI.- CONCLUSIONES.....	99

<b>VII.- RECOMENDACIONES .....</b>	<b>101</b>
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>102</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>105</b>
<b>ANEXO 1: Declaratoria de autenticidad (autores) .....</b>	<b>105</b>
<b>ANEXO 2: Declaratoria de autenticidad (asesor).....</b>	<b>106</b>
<b>ANEXO 3: Matriz de operacionalización de variables .....</b>	<b>107</b>
<b>ANEXO 4: Instrumento de recolección de datos .....</b>	<b>109</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Periodos para el Diseño de las Infraestructuras Sanitarias .....	25
Tabla 2: Dotación de agua para el ámbito rural según opción tecnológica. .....	27
Tabla 3: Dotación de agua para el ámbito rural según opción tecnológica, instituciones .....	27
Tabla 4: Técnicas e instrumentos .....	38
Tabla 5: Procedimientos para la propuestas del diseño .....	40
Tabla 6: Cobertura del agua potable por familia.....	44
Tabla 7: Caudal de Fuentes de las Captación y las Demanda de Agua por reservorio de la zona.....	46
Tabla 8: Situación de los reservorios de agua para el 2020 .....	47
Tabla 9: Análisis Bacteriológico y Parasitológico del Agua de Consumo Humano en los de Sistemas.....	48
Tabla 10: Cloración de agua en el reservorio de SAP en la localidad, la desinfección del agua.....	49
Tabla 11: Distancia entre el pozo de agua y las instalaciones de agua en las viviendas en Comunidad .....	50
Tabla 12: Sistema de suministro de agua potable del ámbito por antigüedad de construcción.....	51
Tabla 13: Componentes y accesorios en las captaciones del sistema de agua. .....	52
Tabla 14: Condiciones del reservorio en la localidad .....	52
Tabla 15: Componentes y accesorio que tiene los reservorios. ....	53

Tabla 16: Situación actual de los reservorios de agua. ....	54
Tabla 17: Estado operatividad de las Redes de tubería de los sistemas de agua potable. Comunidad. ....	55
Tabla 18: Condiciones de infraestructura de Sistema de agua potable en Localidad.....	56
Tabla 19: Herramientas de gestión, para administrar sus sistemas de agua. ....	57
Tabla 20: Actividades de fortalecimiento. ....	58
Tabla 21: Pago de los servicios de agua.....	58
Tabla 22: El equipamiento de las prestadoras de servicios es escaso .....	59
Tabla 23: Mantenimiento y desinfección de sistema de agua potable. ....	60
Tabla 24 Gestión de los sistemas de saneamiento .....	61
Tabla 25: La gestión externa para mejorar los servicios: Instituciones .....	61
Tabla 26: Descripción de las características física de la comunidad nativa de Limongema. ....	62
Tabla 27: Consumos requeridos para el diseño. ....	62
Tabla 28: Población actual, Periodo de diseño, Población de diseño, Caudal máximo diario y Caudal máximo horario.....	64
Tabla 29: Tipo de captación, reservorio y red de distribución.....	65
Tabla 30: Datos para cálculos del pozo. ....	66
Tabla 31 Calculo de diámetros del pozo, diámetro de la tubería de la línea de impulsión y potencia de bomba .....	67
Tabla 32 Parámetro de infiltración según diámetro y espesor de la canastilla vertical.....	69

Tabla 33: Consideración por diámetro comercial .....	70
Tabla 34 Característica técnica para la galería filtrante o pozo .....	72
Tabla 35: Diseño de la Línea para las tuberías de Impulsión .....	73
Tabla 36: Altura dinámica total HDT .....	73
Tabla 37: La selección del diámetro de la tubería de la línea de impulsión .	74
Tabla 38: Calculo de perdida de carga por rozamiento o fricción en la tubería. (hf) .....	74
Tabla 39: Perdida de carga de agua por los accesorios (hk).....	75
Tabla 40: Tipo de la bomba .....	76
Tabla 41: Diseño de la Potencia de la Bomba.....	76
Tabla 42: Elección del diámetro y potencia de la bomba .....	77
Tabla 43: Velocidad media del flujo en la línea de impulsión. ....	77
Tabla 44: Volumen del Reservorio para el Acopio de agua, Caudales de diseño y almacenamiento.....	78
Tabla 45: Línea de Aducción y Redes de Distribución, diámetro y presión .	81
Tabla 46: Cálculo hidráulico de la Línea de Aducción y Red de distribución, Puntos, diámetro, tipo de material, Caudales por tramo, velocidad y gradiente. ....	82
Tabla 47: Cálculo hidráulico de la Línea de Aducción y Red de distribución, Puntos, Cotas de terreno, Caudales por tramo, gradiente hidráulico y presión. ....	84
Tabla 48: Información para el diseño de evacuación de excretas. ....	85
Tabla 49: resultados de las dimensiones de cada cámara compostera.....	86
Tabla 50: Valores asumidos para cada cámara compostera.....	86



Tabla 51. Ventilación de la cámara compostera.....	86
Tabla 52: Opción Zanja de Infiltración.....	87
Tabla 53: Opción pozo de absorción.....	87
Tabla 54: Opción de humedal para aguas grises .....	87
Tabla 55: Información de diseño para la disposición de aguas grises. ....	88
Tabla 56: Opción Zanja de Infiltración para la disposición final de aguas grises .....	89
Tabla 57: Opción Pozo de absorción .....	90
Tabla 58: Opción de humedal para aguas grises .....	90
Tabla 59: Capacidad de infiltración. ....	91
Tabla 60: Resultados del test de percolación.....	91
Tabla 61: Análisis del servicio de agua potables según los usuarios de los sistemas de agua potable que están operativos.....	92
Tabla 62: Análisis de frecuencias esperadas .....	92
Tabla 63: Calculo de la sumatoria de c chi cuadrada .....	93
Tabla 64: Resumen de la validez de los instrumentos de investigación ....	109
Tabla 65: Resumen de la validez de los instrumentos de investigación de la variable, evaluación de los sistemas de agua potable, en la CC. NN de Limongema .....	109
Tabla 66: Resumen de la validez de los instrumentos de investigación de la variable, diseño de un sistema de agua potable y evacuación de excretas en la CC. NN de Limongema .....	109

## ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS

Figura 1: Cobertura del agua potable por familia.....	45
Figura 2: Caudal de las fuentes de Captación y de la Demanda de agua por reservorio en la zona.....	46
Figura 3: Caudal de las fuentes de Captación y de la Demanda de agua por reservorio en la zona.....	47
Figura 4: Cloración en reservorios de SAP en localidades, la desinfección del agua.....	49
Figura 5: Distancia entre las instalaciones de agua a las viviendas. ....	50
Figura 6: Sistema de agua potable del ámbito por antigüedad de construcción.....	51
Figura 7: Situación de los reservorios de agua.....	54
Figura 8: Estado operatividad de las Redes de tubería de los reservorios de agua potable .....	55
Figura 9: El equipamiento de las prestadoras de servicios es escaso .....	59
Figura 10: La gestión externa de los servicios: Instituciones .....	61
Figura 11: Perfiles estratigráficos coordenada UTM WGS 84 - 566 400 E - 9057600 N .....	71
Figura 12: Dimensiones del reservorio de almacenamiento.....	80
Figura 13: Ámbito del proyecto .....	125
Figura 14: Vista panorámica de la localidad, donde se aprecia el terreno plano y vista del terreno asignado como locación del pozo artesanal .	125

Figura15: Vista de pozo artesiano existente inoperativo pozo tubular referencia familia Noriega lomas. Y vista de pozo tubular con bomba manual N° 02 existente inoperativo. ....	126
Figura 16: Vista de pozo tubular con bomba manual N° 1 existente y operativo y sistema eléctrico en viviendas .....	126
Figura 17: Viviendas madera y Levantamiento topográfico del área donde se instalará el pozo tubular y caseta de bombeo .....	126
Figura 18: Inicio al levantamiento topográfico .....	127
Figura 19: Planos de ubicación – Puntos Limongema.....	128
Figura 20: Planos de ubicación Limongema .....	129
Figura 21: Lotización Limongema .....	130
Figura 22: Topografía Limongema .....	131
Figura 23: Planos general de la comunidad Limongema.....	132
Figura 24: Perfil y diseño de pozo Limongema .....	133
Figura 25: Tanque elevado - Cortes y elevaciones .....	134
Figura 26: Tanque elevado - detalles .....	135
Figura 27: Red general de agua proyectada Limongema.....	136
Figura 28: Modelamiento hidráulico Limongema.....	137
Figura 29: Conexiones domiciliarias proyectadas .....	138
Figura 30: UBS 1 - Ubicación de UBS - Limongema.....	139
Figura 31: UBS Caseta de UBS - Estructura.....	140
Figura 32: UBS 2-1.2 Caseta de UBS - Estructura.....	141
Figura 33: UBS2-2.1 Caseta de UBS – Arquitectura.....	142
Figura 34: UBS2-2.2 Caseta de UBS - Arquitectura.....	143

Figura 35: UBS2-2.3 Caseta de UBS - Arquitectura.....	144
Figura 36: UBS 2-2.4 Caseta de UBS - Arquitectura.....	145
Figura 37: UBS-IS-1 - UBS Inst. Sanitaria - Agua .....	146
Figura 38: UBS-IS-2 - UBS Inst. Sanitaria - Desagüe .....	147
Figura 39: UBS-IS-3 - UBS Inst. Sanitaria – Percolación .....	148
Figura 40: Certificado de análisis .....	149
Figura 41: Informe del ensayo .....	150
Figura 42: informe del ensayo 2.....	151
Figura 43: informe del ensayo 3.....	152
Figura 44: informe del ensayo 4.....	153

## RESUMEN

El presente trabajo, tuvo como objetivo de investigación, de evaluar las condiciones del servicio de agua potable y la elaboración de un diseño para un sistema de agua potable y evacuación de excretas en la comunidad nativa de Limongema, distrito del Manantay, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali. La metodología aplicada fue de tipo no experimental, cuantitativo, aplicativo y descriptivo transversal, la población se considero a todos los pobladores de la comunidades nativas de Limongema y a la vez como muestra no probalística. En los resultados y conclusiones, encontramos que el servicio de agua potable en la comunidad, solo tiene una la cobertura que alcanza a 180 personas, teniendo a 51 pobladores que no tienen acceso a los servicios de agua potabilizada, existe cuatro pozos de agua y tres de ellas están operativas, también se halló que los pozos presentan contaminación por Coliformes Total y fecales, las cuales pueden ser neutralizadas por un sistema de cloración. También se diseñó un sistema de agua potable y un sistema de evacuación de excretas, con los parámetros según la RM (Ministerio de Vivienda-RM 192, 2018), y con los datos y características de la Comunidad Nativa, se calcularon datos para la base del diseño, y parámetros general, también se eligió el tipo de componente, se diseñó la captación de agua de pozo, la línea de impulsión, el tanque elevado, la tubería de la línea de aducción y tubería para la red de distribución, el sistema de evacuación de excretas.

Palabras clave: Evaluación, agua potable, evacuación, excretas, diseño, comunidad, nativa.

## **ABSTRACT**

The present work had as research objective, to evaluate the conditions of the drinking water service and the elaboration of a design for a drinking water and excreta evacuation system in the native community of Limongema, district of Manantay, province of Coronel Portillo, Ucayali region. The applied methodology was of a non-experimental, quantitative, applicative and descriptive transversal type, the population was considered to be all the inhabitants of the native communities of Limongema and at the same time as a non-probabilistic sample. In the results and conclusions, we find that the potable water service in the community has only one coverage that reaches 180 people, having 51 residents who do not have access to potable water services, there are four water wells and three of them are operational, it was also found that the wells present contamination by Total and fecal Coliforms, which can be neutralized by a chlorination system. A drinking water system and an excreta evacuation system were also designed, with the parameters according to the RM (Ministry of Housing-RM 192, 2018), and with the data and characteristics of the Native Community, data were calculated for the basis of the design, and general parameters, the type of component was also chosen, the water catchment was designed well, the impulsion line, the elevated tank, the pipeline of the adduction line and pipe for the distribution network, the excreta evacuation system.

**Keywords :** Assessment, drinking water, evacuation, excreta, design, community, native

## **I.- INTRODUCCIÓN**

En el mundo, según el informe mundial de agua y saneamiento básico, el aumento del uso del agua se ha incrementado en 1% a nivel mundial, desde el año 1980, esta demanda seguirá creciendo hasta el año 2050, a causa del crecimiento de la población y el desarrollo de la economía y más de 2 000 millones de personas viven en carencias y escases de agua y más de 4 000 millones de personas tiene unos escases extrema de agua. Estos niveles seguirán aumentados por el crecimiento poblacional y por la alteración del clima por el efecto invernadero. A nivel mundial 3 de cada 10 personas no acceden al agua potable, en casi el 50% de las personas del África subsahariana consumen agua directamente de fuentes no protegidas, y 4 de cada 10 personas si tienen acceso a los servicios básicos de salubridad segura, y 1 persona de cada 9 defeca al aire libre. Pero estas cifras muestran la enorme desigualdad en las regiones y dentro de cada país, ciudad, comunidades, barrios, caserío y centros poblados. Las prestaciones de los servicios de agua potable y saneamiento son reconocidas por los derechos fundamentales para la persona humana, ya que el agua es muy indispensable para la supervivencia y el sustento saludable del hogar y la dignidad de las personas. Los derechos internacionales exigen y obliga a cada estado a trabajar para brindar el acceso universalmente al servicio, para agua y para el saneamiento, sin discriminación en todo el mundo, priorizando a los pueblos más necesitados. Los derechos humanos deben cumplirse estrictamente en lo que concierne a que los servicios de saneamiento, esten disponibles y que sean físicamente accesible con equidad y seguridad aceptable para el

consumo. Es muy crítica la disponibilidad de agua dulce para el consumo humano en el mundo, cada vez es más compleja, debido a la contaminación del agua, y una economía de manipulación del que representa la tenencia del agua. (El agua, recurso estratégico del siglo XXI, 2005). Otra de las causas de conflictos sociales de diversas regiones es la gestión pro empresarial y en cierto sentido usufructúan los esquemas de decisión del manejo del agua. (Modos de mercantilización del agua: Un análisis de contraste sobre la regulación desde el Estado y la visión pro empresarial en boga, 2009). En el Perú según el INEI, el 71.0 % del total de la población tiene acceso dentro de sus viviendas al sistema para el agua y alcantarillado de la red pública. En las zonas urbanas el 85.00 % de los pobladores tiene el servicio de agua, pero en la zona rural solo el 18.90 % cuenta con este servicio. En el transcurso de los meses de mayo del 2019 a abril del 2020, el 80.50 % de los pobladores del área rural no tienen acceso al sistema de red pública de agua. En la eliminación de excretas el 20.00 % lo realiza mediante pozos sépticos, el 27.80 % por pozos negro o ciego, el 11.50 % por medio de letrinas y de los que no tienen servicios higiénicos son el 19.00 % de la población. En la región Ucayali región tenemos la misma problemática, del acceso de los pobladores al agua potable y alcantarillado. En las comunidades nativas de la región Ucayali están en un abandono de parte de la autoridad local, regional y nacional, y para desarrollar algún proyecto tiene que ser con el presupuesto del estado.

La comunidad nativa de Limongema cuenta con 4 sistemas de servicio de agua potable, uno en desuso y en uso un pozo artesiano de uso familiar y



un pozo tubular (privado) de la familia Noriega que abastece al 60% con un costo de S/.20. mensual. Pero no tiene un sistema para agua potabilizada y para la disposición de las excretas y aguas residuales.

De la realidad problemática esbozada se formula la siguiente pregunta: ¿Cuál es la Evaluación y el mejoramiento de las condiciones del abastecimiento de agua potable y evacuación de excretas en la comunidad nativa de Limongema, Manantay, Coronel Portillo de Ucayali, 2021?

La investigación se justificación porque es de relevancia social, se sustenta en el estudio de condiciones básicas de los servicio de agua que reciben la comunidad, tiene implicancia práctica en el diseño de un sistema de saneamiento básico, para atender las necesidades de los pobladores en la comunidad Nativa de Limongema, es de necesidad de beneficiarse con un sistema de agua potable y evacuación de excretas, la investigación tiene un valor teórico, ya que existen muchas comunidades nativas con las mismas característica de la comunidad nativa de Limongema, en la selva baja Peruana, es necesario que el estado de proveer a las comunidades nativas, mejores condiciones de vida, de esta manera se combatiría los problemas de saneamiento básico, y con las enfermedades gastrointestinales, enfermedades infecciosas que se presenta en la niñez a causa de agua.

El objetivo de investigación es de evaluar las condiciones del servicio de agua potable y Realizar un diseño para mejorar el sistema de agua potable y evacuación de excretas en la comunidad nativa de Limongema, distrito de Manantay, provincia de Coronel Portillo, Ucayali, y sus objetivos específico de; Evaluar las condiciones del abastecimiento de agua potable, en la comunidad

nativa de Limongema. Proponer el mejoramiento de las condiciones del abastecimiento de agua potable y evacuación de excretas en la comunidad nativa de Limongema.

Se planteó la siguiente hipótesis general, Las condiciones de los sistemas de agua potable de la comunidad nativa de Limongema dependen para un buen servicio de agua potable.

## **II.- MARCO TEÓRICO**

(Pilco, 2017), En su trabajo de investigación sobre recurso hidrológico: Un modelo para la gestión del agua potable en localidades abastecidas por oleoducto desde el río Colorado. Su objetivo fue formular un modelo para la gestión del agua, teniendo en cuenta la demanda, su disponibilidad de este recurso y la factibilidad económica, encuadrado en los objetivos de bastecer de agua para el consumo humano y así potenciar el desarrollo de la región, basado en el estudio de las demandas futuras, ilustración de los componentes del sistema, aportaciones al sistema, predicciones de futuras aportaciones, renovación de componentes del sistema y el análisis de incertidumbres implícitas. La metodología empleada fue: selección y análisis de la documentación.

Llegando a la conclusión siguiente: La Provincia de La Pampa está ubicada en un sector de zona subhúmeda, semiárida, lo cual implica que el acceso a fuentes de agua potable es un recurso escaso. El incremento de demanda de agua que se fundamenta en la extracción del recurso superficial o subterráneo, es necesario la mejora de la gestión de recursos hídricos de manera eficiente, la mayoría de personas son abastecida de agua mediante acueductos donde se transportan el agua del río Colorado.

(Fernandez, 2015) En su trabajo titulado sobre: "Diagnóstico, análisis y propuesta de un sistema óptimo de gestión del manejo del agua potable en Guayaquil". Se planteó el objetivo de elaborar un diagnóstico de pérdidas por

el mal manejo del sistema de gestión de agua potable en Guayaquil, elaboro estrategias para mejorar el óptimo manejo del sistema de agua potable y mejorar el bienestar de sus pobladores. Empleo la metodología se basó en el fundamento histórico de la sectorización hidráulica a recoger información mediante encuesta.

Llegando a la siguiente conclusión; La población tiene una inadecuada red de distribución obsoletas por los años de uso, esta problemática no permitió un desarrollo óptimo y eficiente, brindando un servicio malo a los pobladores de Guayaquil. Se propone un modelo que optimizará la gestión eficiente del agua en la provincia Guayaquil, que se divide en tres bloques: la en situación de criticidad, esta tiene una estructura de operación en el manejo y gestión de agua potabilizada en tres zonas; zona critica zona (zona de baja presión, desabastecimiento y servicio de mala calidad), no critica (zona optima), zona media (zona con abastecimiento optimo). II: acciones de medición y de recuperación de pérdidas de carga. III: plan para la renovación completa de redes en la zona crítica. Este modelo permitirá evitar la pérdida de agua, originadas por tuberías en mal estado, porque se logrará ofrecer el servicio de agua potabilizada de calidad en Guayaquil.

(Chavez, y otros, 2016). En su investigación que tiene como título. Solución de ingeniería en el sistema de agua potable y evacuación de las aguas residuales en la Comuna Febres Cordero, Parroquia Colonche, Cantón Santa Elena, Provincia de Santa Elena” se planteó como objetivo: Desarrollar soluciones, a nivel de prefactibilidad, para los problemas de abastecimiento y

saneamiento de la Comuna Febres. Empleo una metodología técnica para diseñar de todos los componentes de un sistema de agua.

Llego a las siguientes conclusiones: La problemática presente es la poca de agua del sistema de suministro y sin redes de alcantarillado. Este trabajo presenta tres opciones para solucionar esta problemática, siendo instalación de un sistema de bombeo hacia un reservorio que este a una cota mayor, para garantizar la buena distribución, la segunda opción sería el cambio de las redes existentes, y la tercera opción es el diseño de las redes de disposición de aguas servidas, para zonas efectivas en área rural.

(Huete, 2017). En su tesis para obtener el título profesional de ingeniería civil titulada “Evaluación del Funcionamiento del Sistema de Agua Potable y Propuesta de Solución, Ancash 2017”. Se plantea el siguiente objetivo. Evaluar el funcionamiento del sistema de agua potable en el pueblo joven San Pedro, distrito de Chimbote, Ancash. Utilizo en método cuantitativa de diseño técnico descriptivo.

Llego a las conclusiones siguientes: Identificó los mecanismos del sistema de agua, está conformada por 10 pozos tubulares de captación, con 5 reservorios, estos son reservorios “RIV” y “RV”, de las cuales, con dos líneas para aducción y dos redes para la distribución, se verifico el diámetro de tuberías que no cumplen con los parámetros de la (Norma Técnica OS.010, 2006) En las zonas altos no cumple solo se midió de 1mca. Los volúmenes del reservorio ya caducaron sus periodos de diseño, ya que tiene 42 años de antigüedad, siendo insuficiente para la población actual.

(Alva, y otros, 2018), En su tesis titulada. "Evaluación de la calidad del agua en las redes de distribución secundaria y domiciliaria, abastecidas por la planta de tratamiento de agua potable de EMAPACOPSA., Callería, coronel portillo, Ucayali, 2018" se planteó el siguiente objetivo. De analizar y describir las propiedades y características del agua potable de la planta de tratamiento de EMAPACOP S.A. se utilizó el método descriptivo, no experimental.

Llegando a las conclusiones: se analizaron un total de 18 muestras de agua, todas proveniente de la red, y 36 muestras de las redes domiciliarias, todas cumplían los límites permitidos de coliformes totales y de coliformes termo tolerantes, en el decreto supremo (Dirección General de Salud Ambiental - DS-031-2010-SA, 2011), los resultados son consideradas microbiológicamente aptas para el consumo humano. El parámetro color solo afecta a la calidad organoléptica del agua, mientras que el parámetro manganeso, sobrepasa el límite establecido, pero no representa una amenaza contra la salud de la población ni para la calidad fisicoquímica de agua, por lo que se considera que toda la muestra analizada es fisicoquímicamente apta para el consumo humano.

Recursos hídricos, el agua es un recurso hídrico natural que constituye un elemento renovable de suma importancia para la vida y es un derecho. Para la (UNESCO, 2019). "El derecho humano al agua lo posee cada individuo, independientemente de quién sea él o ella, o de dónde viva, y salvaguarda su acceso al agua para uso personal y doméstico". En las comunidades nativas es muy relevante para su subsistencia.

Entonces el agua de calidad está determinada por las características químicas, biológicas y físicas, y según valores estandarizados se determinará su uso, en agua natural superficial la concentración de los contaminantes es inversamente proporcional al volumen de agua, mientras mayor sea el volumen, la concentración de los contaminantes será menor, debido a la dilución de estos en el agua, lo que determina a agua de baja calidad. (Gutierrez, y otros, 2017).

Para (Villena , 2018), afirma que la calidad de agua en el Perú, está determinada por la calidad de agua de la fuente, esta aguas muchas veces están expuestas a metales en forma natural y antropogénicas, a esto se suma las dificultades económicas y tecnológicas de la empresas que prestan el servicio de saneamiento para la depuración de la presencia de metales en el agua , para asegurar el servicio con una agua de calidad.

El agua potabilizada debe cumplir ciertos estándares según la normativa nacional e internacional, basado en sus características físicas, química y biológicas y que son permitidas para el consumo humano, alguna variación en sus componentes según los estándares planteado en las normas traerá consecuencias en la persona que lo consume. (D. S. N° 011-Vivienda, 2006).

Saneamiento básico, se refiere a las operaciones par a condicionar un edificio con los estándares de salubridad, como son control de humedad y de viabilidad del agua, son acciones para mejorar económicamente. (D. S. N° 011-Vivienda, 2006). Según esta definición podemos afirmar que saneamiento

significa implementar a un edificio o a una comunidad con las condiciones esenciales de salubridad.

El abastecimiento de agua según (Gomez, y otros, 2015). Sustenta que abastecer de agua a las familias es parte de toda actividad en un hogar y cada día se verifica la cantidad de agua disponible.

Para (Rodríguez , 2001) el diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable se debe considerar los estudios de campo, la fuente de captación, la línea de conducción, el almacenamiento, las redes de distribución de agua a las viviendas.

Abastecimiento de agua de calidad se compone por un sistema compuesto elementos hidráulico, físicamente instaladas en un lugar, con procesos operativos de los equipos necesarios para la captación, almacenaje en el reservorio y posterior suministro, mediante conexiones hasta los domicilios, (Dirección General de Salud Ambiental - DS-031-2010-SA, 2011)

Un sistema de abastecimiento de calidad debe ser entregada a los pobladores para la satisfacción sus necesidades de agua, es sabido que el ser humano se componé de un 70.00 % de H<sub>2</sub>O. por lo que es esencial y muy vital para la subsistencia humana.

El sistema para el suministro de agua está compuesto por una serie de partes estructurales, Los componentes esenciales son según la fuente de captación son: Pozo, Reservorio, Cámara de bombeo y rebombe, Cámaras rompe presiones, Centro de tratamiento, Tuberías para la conducción, aducción y redes de distribución y del centro de suministro. (Dirección General de Salud Ambiental - DS-031-2010-SA, 2011).



Los parámetros de diseño para el estudio, se ha tenido en cuenta la opción Tecnológica para Sistema de Saneamiento de Zona Rurales que fue admitida y reglamentada por el (Ministerio de Vivienda-RM 192, 2018)

El periodo de duración del diseño, El tiempo para el diseño estuvo determinado por los siguientes elementos: La utilidad en tiempo de la estructura y de los equipos hidráulicos, La inseguridad de las infraestructuras sanitaria, El crecimiento o inmigración, de la población y la economía de escala.

La fecha de inicio del Proyecto se considera como el año cero, para la obtención de información para un periodo máximo de diseño, para un diseño adecuado se debe tener en cuenta la siguiente tabla.

Tabla 1: Periodos para el Diseño de las Infraestructuras Sanitarias

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

*Fuente:* (Ministerio de Vivienda-RM 192, 2018)

La población actual, es el número de personas que habitan en el momento que se formula el estudio, servirá de base y poder elaborar el diseño para un sistema de suministro de agua y se verificar la población real, se contabiliza la cuantía de viviendas y el número de beneficiarios de la fuente que plantean el crecimiento de la población, sustentados debidamente Sandoval (2018). Se deberá asumir una proyección de una población para un periodo mínimo de 20 años, existe los diferentes métodos matemáticos de cálculo.

La población para considerar en el diseño, se estima el número de pobladores mediante el método aritmético, con la formula siguiente.

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

Dónde: Pi: Población inicial.

- Pd: Población de diseño o futura.
- r: Tasa anual de crecimiento (%)
- t: Período para el diseño (años).

La población de diseño es para satisfacer las necesidades futuras y actuales. Para (Aguero, 1997). La población futura nos permitirá calcular y las necesidades de demanda de agua, para el periodo de diseño. De esto se induce a que con el crecimiento poblacional y según el diseño de abastecimiento en el futuro, el sistema tiene que tener un funcionamiento de calidad, durante toda su vida útil.

La dotación viene a ser la cantidad de agua asignada por habitante, incluido para el consumo y uso de los servicios básicos que realiza en un día promedio

al año, teniendo presente, fugas o pérdidas del agua. Mediante un estudio técnico y sustentados en información estadística veras se determinar la dotación promedio diario anual (Ministerio de Vivienda-RM 192, 2018).

Las opciones Tecnológica para un Sistemas de Saneamiento básico en la zona Rural, es la norma a utilizar en zona rural, La dotación para suministrar agua está basado en el tipo de disposición para las excretas, la cual pueden ser con o sin un arrastre hidráulico.

*Tabla 2: Dotación de agua para el ámbito rural según opción tecnológica.*

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

*Fuente:* (Ministerio de Vivienda-RM 192, 2018)

En el caso para las piletas para uso público se debe asumir de 30.00 l/hab.día. Y para los establecimientos de educación en la zona rural, se deben utilizar las siguientes dotaciones:

Dotación de instituciones Estatales.

*Tabla 3: Dotación de agua para el ámbito rural según opción tecnológica, instituciones*

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

*Fuente:* (Ministerio de Vivienda-RM 192, 2018)

Se debe considerar solo para conexiones en los domicilios que requieren dotaciones de agua de 220 l/hab/d en los clima templado y cálido y de 180 l/hab/d, en los climas fríos (Ministerio de Vivienda-RM 192, 2018).

Caudal de diseño, Para la distribución mediante redes, se debe calcular con el mayor valor, gasto máximo horario realizando una comparación con la sumatoria de gasto diario, máximo y con el gasto de contra incendios, para las viviendas que deben tener demanda para incendio. (Aguero, 1997).

En el caudal para el diseño se considera el caudal medio o promedio, el caudal máximo diario, horario y el Caudal del sistema de bombeo en sistema de producción

1. Caudal promedio

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

2. El caudal diario máximo

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

3. El caudal horario máximo

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

4. El caudal de bombeo en sistema de producción

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

Dónde: N es el número de horas de bombeo.

La variación de consumo, se determina como la variación que se consume y que no es uniforme durante el año, tampoco es uniforme durante el día, esto no conlleva a la necesidad de realizar los cálculos de los gastos máximos diario y horarios, en estos cálculos se utiliza los coeficientes de variación horaria y diaria.

Para que un sistema sea eficiente en su capacidad de abastecimiento debe estar prevista con la demanda máxima de la población. Y en la determinación

del diseño para los diferentes mecanismos de un su sistema de agua, es necesario analizar y determinar variaciones que se dan mensualmente, diarias y horarias de la cuantía de agua que consumo la población.

La variación de consumo. Para el abastecimiento de mediante redes de conexiones domiciliaria el coeficiente de la variación para el consumo debe ser fijados y basados en información estadística probadas, La variación del caudal en una tubería de agua potable tiene carácter azaroso y depende de la cantidad de casas que se abastece con dicha tubería (Tzatchkov, y otros, 2016).

En caso contrario se deberá asumir los valores siguientes:

- Para el caudal máximo anual de demanda de consumo diario es de: 1,3
- Para el caudal máximo anual de demanda de consumo horario es de: 1,8 a 2,5

Cálculo de consumos máximos. Tenemos tres casos:

Consumo promedio diario anual ( $Q_m$ ). Es la razón entre la dotación final por dotación entre la cantidad de segundos al día en otras palabras es el consumo de aguas per cápita para una población en el futuro. (Aguero, 1997)

Dónde:

$$Q_m = \frac{\text{Poblacion final} \times \text{dotacion}(d)}{86400 \text{ s} / d}$$

$Q_m$  = Es el consumo de agua promedio diario. Su unidad es (L / s)

$P_f$  = Es la población en el futuro

$D$  = Es la dotación de agua cuantificada en litros por habitante por día. (l / hab / día)

Consumo máximo diario (Q<sub>md</sub>). Se calculó con el consumo medio diario, se seleccionará para el día del mayor consumo que se registró de las observaciones durante los 360 días del año

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

K<sub>1</sub> = 1.3 para zonas urbanas y rurales

Consumo horario máximo (Q<sub>mh</sub>). Primeramente, se selecciona la hora crítica de mayor consumo que se dio en un día durante el año, y es registrado como el día de mayor consumo y de la hora de mayor consumo ese día.

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

– En las localidades de zonas urbanas:

$$K_2 = 1.8 \text{ a } 2.5$$

– En las Localidades de zonas rurales

$$K_2 = 1.5$$

– Dónde:

– Q<sub>m</sub> = Es el consumo diario promedio (L/s)

– Q<sub>md</sub> = Es el consumo diario máximo (L/s)

– Q<sub>mh</sub> = Es el consumo horario máximo (L/s)

– K<sub>1</sub> y, K<sub>2</sub> = Son los coeficientes para el cálculo de variación.

La propuesta de los valores de los coeficientes de variación, se tomarán del el RNE y son como sigue:

- K<sub>1</sub> = 1.3 para zonas urbanas y rurales
- K<sub>2</sub> = 1.8 (Población > 10,000 habitantes.) 2.5 (Población < 10,000 habitantes)
- K<sub>3</sub> = K<sub>2</sub> (Densidad de poblaciones multifamiliar)
- K<sub>1</sub> x K<sub>2</sub> (Densidades de poblaciones unifamiliar)

Demanda de Agua: Volumen de agua. Requerida por los usuarios de una determinada población está determinado por la cantidad de uso y consumo la cual se calcula con la siguiente formula.

Fórmula de Demanda de Agua.

$$Q_p = \frac{P_f \times D}{86400}$$

Dónde:

$Q_p$  = Es el consumo diario promedio (L/s)

$P_f$  = Es la población en el futuro (hab)

$D$  = Es la dotación en litros por habitante por día (L/hab/día)

El cálculo de demanda de una captación de agua es la cuantía de agua que consume cada persona en litros/habitante/día. La de demanda de agua es el consumo promedio anual. (Aguero, 1997)

En la construcción de este proyecto es esencial el cálculo de la demanda de agua ya que nos permitirá sustentar todos los cálculos del diseño.

El sistema de alcantarillado, su función es la conducción para retirar las aguas utilizadas por la población, estas aguas son aguas residuales, este sistema también sirve para retirar aguas pluviales, es un sistema de conductos enterrados, generalmente están ubicados en medio de las calles, con desplazamiento longitudinal. (Jimenez, 2013)

Evacuación de Excretas. Sobre la evacuación de excreta, (Vasquez, y otros, 2018). No plantea que la impropia eliminación de excretas, es la causa principal de muchas enfermedades infecciosas intestinales y parasitarias, lo que ataca esencialmente a los niños que son de bajos recursos económicos de las zona rurales y urbanos marginales. Las causas son que no tienen un adecuado sistema de agua potable y saneamiento básico, la adecuada

eliminación de las excretas, permite la protección de las de las aguas subterráneas y aguas superficiales, el aire y el suelo.

(Harvey, 2007). The inadequate elimination of excreta, leads to the transmission of focal oral diseases, at the same time it contaminates the soil and water source, causing breeding grounds for flies and mosquitoes that can be the carriers of diseases, the feces attract animals and disease-spreading vermin, They also cause unpleasant environments with bad smells and sight.

Según esta afirmación la inadecuada disposición de las excretas, puede producir enfermedades bucales y la contamina los suelos provocando criadero de moscas que son portadores de enfermedades infectocontagiosas. Las heces atraen a roedores y crea ambientes desagradables.

(Cobertura de la disposición de excretas en Costa Rica en el periodo 2000-2014 y expectativas para el 2021, 2016), afirma en su publicación, que el buen uso de los servicios sanitarios, con la adecuada disposición de excretas más la higiene y el lavado de manos, evitara la trasmisión de muchas enfermedades infectocontagiosas relacionado al contacto con las excretas humanas. De esta afirmación vemos la importancia de la higiene y el lavado de manos para evitar enfermedades. Es necesario entonces el tratamiento de las excretas para evitar muchas enfermedades infectocontagiosas transmitidas por las excretas, como lo afirma

Entonces las (Cobertura de la disposición de excretas en Costa Rica en el periodo 2000-2014 y expectativas para el 2021, 2016), que existe la escasez del tratamiento de las excretas, por la pocas existencia de centro para el



tratamiento de aguas residuales, existen normas legislativas pero muchos países no lo aplica como es el caso del Perú, un alto porcentaje de la población evacuan sus excretas por medio de letrinas, tanques escépticos lo que ocasiona la contaminación de las aguas superficiales y profundas.

### **III.- METODOLOGÍA.**

#### **3.1. Tipo y diseño de investigación:**

##### **3.1.1. Tipo de investigación**

La investigación aplicada, Es la utilización de los resultados de la ciencia, tecnología, aplicada al desarrollo en los procesos de producción, agrícola, industrial, comercial etcétera. **(Caballero, 2014)**

Según **(Behar, 2008)**, afirma que la investigación aplicada llamada practica o empírica, es aquella investigación que busca aplicar y la utilizar el conocimiento ya adquirido, a la vez se puede adquirir nuevos conocimientos posterior a la acciones o practica fundamentadas en la investigación, es practica dinámica y activa, esta investigación es la aplicación directa a problemas reales que necesitan solución. Pero de las investigaciones empíricas que importa es la aplicación práctica.

Según esta definición nuestra investigación se centrará en la aplicación del conocimiento tecnológico en el diseño para sistemas de saneamiento básico, como son sistemas de agua, de evacuación de excretas y aguas negras o residuales.

### 3.1.2. Diseño de investigación

El diseño es no experimental, Para; **(Kerlinger, y otros, 2002)** Kerlinger y Lee (2002), afirma que una investigación es no experimental, en la búsqueda empírica y sistemática, no se posee control directo en la variable independiente, debido a que sus manifestaciones son inherentemente no manipulables.

Pero según **(Kerlinger, y otros, 2002)** manifiestas que las características esenciales de una investigación no experimentan es, no existe manipulación de variable, no hay elección probalística de la muestra, se estudia la problemática o fenómeno tal como se presentan en su forma natural o contexto real.

El diseño Transeccionales, son llamados también diseños transversales ya que se recolecta la información o datos en lapso de tiempo único. Tiene la intención de describir variables, analizar las interrelaciones e incidencias en un determinado momento. Para como plasmar una fotografía de la realidad o suceso. (Hernandez, y otros, 2014)

Diseño



Donde:

M: muestra

O: observación

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

El enfoque empleado en nuestra investigación es el enfoque cuantitativo,

Este enfoque promueve las estimaciones y la necesidad de medir la magnitud de los problemas y fenómenos a investigar, además el investigador delimita sus investigaciones a problemas concretos, **(Hernandez, y otros, 2014)**.

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

### **Variable 1**

#### **Evaluación**

Proceso para emitir juicios. (Suchman, 1967). El diagnóstico de los Sistemas de Agua Potable, y Saneamiento, del nivel rural, no existe información sistematizada en las municipalidades, no tienen datos de la cantidad de aldeas, comunidades, y caseríos de su jurisdicción, mucho menos que servicios tienen, y cuales no tienen, el estado de todos y cada uno de los sistemas, ni de la calidad de agua que se consume, clases de fuentes, etc.

### **Variable 2**

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

Conjunto de mecanismos hidráulicos con instalaciones, que se accionan por procedimientos operacionales, administrativo y equipo necesarios iniciando en su punto de captación, tratamiento y hasta las conexiones en los domicilios.  
. (Dirección General de Salud Ambiental - DS-031-2010-SA, 2011).

Es el suministro de agua a un centro poblado, este servicio tiene la necesidad de satisfacer con agua de calidad, con parámetros cualitativos y cuantitativos, abarcando desde la toma tratamiento, almacenamiento y distribución, según el caudal mayor a la demanda agua de calidad, para consumo humano. Ministerio de vivienda construcción y saneamiento, (Ministerio de Vivienda- RM 192, 2018).

### **Evacuación de excretas.**

Es un sistema para la evacuación de excretas que no utiliza un arrastre hidráulico, lo que permite almacenar las excretas durante su uso, en este proceso elimina agentes patógenos por la ausencia de oxígeno y de humedad, ya que está sometida a altas temperaturas, estas excretas secas se utilizan como abono para mejora la fertilización de los suelos, el sistema separa las heces de la orina, la taza que es el separador de orina conduce está a un sistema de almacenamiento, infiltración y tratamiento, (Ministerio de Vivienda- RM 192, 2018).

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

#### **Población:**

Para, (Hernandez, y otros, 2014), afirma que la población es un conjunto de casos que todos concuerdan a determinadas especificaciones.

Pero según (Arias, 2012). conceptualiza que la población como un conjunto infinito o finito de elementos que tiene una característica común, la cual será generalizada en la conclusión.

En cambio, (Palella, y otros, 2006), sustenta a la población como conjunto de unidades con características comunes de donde se obtendrá la información para posteriormente generar las conclusiones.

Según estas definiciones nuestra población es de 231 habitantes distribuidos en 63 viviendas familiares de la comunidad nativa de Limongema.

### **Muestra:**

Para determinar nuestra muestra analizamos la definición de algunos investigadores como:

A (Tamayo, 2004), quien precisa a la muestra, así como un conjunto específico de operaciones que deben realizarse para el estudio de determinadas distribuciones con características de la población total o universo, partiendo de una población fraccionada para las observaciones a considerar.

Pero, (Palella, y otros, 2006), sustenta que la muestra es un sub conjunto de una población, este sub conjunto debe tener las mismas características de la población de estudio de manera que se reproducen lo más exacto posible.

Según estas definiciones, nuestra muestra será no probabilística por la característica el tipo de investigación, se elegirá para el estudio a un representante de cada familia. Y basados en la definición de (Castro, 2003), quien afirma que una muestra sin norma o accidentada: son seleccionadas ya que son más accesibles para el investigador. De esta manera elegimos al representante de cada familia y nuestra muestra será de 63 personas un representante de cada familia de la comunidad nativa de Limongema.

## Muestreo

Según, (Arias, 2012) define el muestreo como, el procedimiento para conocer la probabilidad de cada elemento de formar parte de la muestra.

Basados en esta afirmación, nuestra investigación tomo un muestreo no pirobalística, con una elección factible de elegir a un miembro de cada familia.

### 3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:

#### 3.4.1. Tecnicas a emplear.

Toda técnica prevé el uso de un instrumento de aplicación (**Elementos para el diseño de técnicas de investigación , 2011**). Según esta definicion las tecnicas que se utilizaran sera la observacion, la encuesta , notas de campo, analisis documentario.

*Tabla 4: técnicas e instrumentos*

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

### **3.5. Procedimientos:**

#### **a. Procedimiento para el análisis para el diagnóstico del saneamiento básico**

Se realizará un análisis descriptivo con el recojo de información mediante encuesta y por la simple observación, se realizará de una forma sistemática al sistema de saneamiento básico, que se utiliza en estos asentamientos humanos de acuerdo a parámetros especificados en el RNE siguiendo la secuencia siguiente:

Paso 1. Se visitó la comunidad para coordinar con las autoridades sobre el estudio que se realizará en su comunidad.

Paso 2. Se observó en el lugar el sistema de agua y desagüe que se está utilizando en la comunidad.

Paso 3. Se evaluó los sistemas de agua potable existentes en la comunidad.

Paso 4. Se aplicó las encuestas a los pobladores de la comunidad.

Paso 5. Se analizaron las fichas de encuesta en el trabajo de gabinete.

Se utilizará el programa Excel para el análisis descriptivo e inferencial.

#### **b. Procedimiento para la propuesta del diseño de distribución de agua potabilizada**

Se realizaron los siguientes aspectos para la propuesta de un diseño de sistema de agua potabilizada.

Tabla 5: Procedimientos para la propuestas del diseño

<b>PARÁMETROS PARA EL DISEÑO</b>	<b>ACCIONES</b>
1. Ubicación de la comunidad nativa de LIMONGEMA.	Se determinará la ubicación de la comunidad de Limongema utilizando las coordenadas geográficas.
2. ubicación política, ubicación geográfica y límites geográfica.	
<b>ESTUDIOS BÁSICOS</b>	<b>ACCIONES</b>
3. El estudio topográfico	Se realizara el estudio topográfico
4. El estudio de mecánica de suelos	Se realizara el estudio de mecánica de suelos
5. El estudio de las fuentes de agua	Se realizara el estudio de las fuentes de agua
6. El análisis del agua en el laboratorio	Se análisis de agua en el laboratorio
<b>PLANOS</b>	<b>ACCIONES</b>
7. Plano de puntos topográficos	Se elaborara el plano de puntos topográficos
8. Plano de lotes	Se elaborara el plano de lotes
9. Plano de manzaneo	Se elaborara el plano de manzaneo
10. Planos de ubicación	Se elaborara el planos de ubicación
<b>PARÁMETROS DE DISEÑO.</b>	<b>ACCIONES</b>
11. La población para el diseño.	Se calculara la población para el diseño
12. El periodos de diseño.	Se calculará el periodo para el diseño.
13. La dotación para el suministro de agua.	Se calculará la dotación del flujo de agua.
14. Variaciones de consumo.	Se calculara las variaciones de consumo.
15. Diseño y cálculo hidráulico	Se calculara el Diseño y cálculo hidráulico
16. Diseño y cálculo estructural	Se calculara el diseño y cálculo estructural
<b>SISTEMA DE AGUA POTABLE</b>	<b>ACCIONES</b>
17. El abastecimiento de agua.	Se diseñará el suministro de agua.
18. Fuente.	Se analizara las fuente de agua
19. Captación de las aguas subterráneas.	Se diseñará la captación de las aguas subterráneas.
20. El tratamiento de agua.	De determinar el tratamiento de agua.
21. Estaciones y equipos de bombeo.	Se determinará la ubicación de la estaciones y equipos de bombeo.
22. Reservorio.	Se diseñará el tipo de reservorio.
23. Redes de distribución.	Se diseñará las redes de distribución.
24. Servicio al usuario.	Se realizara el diseño de distribución del servicio a los usuarios
25. Desinfección.	Se analizara
<b>PLANOS DEL SISTEMA DE AGUA</b>	<b>ACCIONES</b>
26. El sistema de agua potable	Se diseñará el sistema de agua potabilizada.
27. Plano clave de sistema de agua potable	Se elaborara el plano clave de sistema de agua potabilizada.
28. Planos de componentes primarios	Se elaborara el planos de mecanismos primarios
29. Plano de redes de agua potable	Se elaborara el plano de redes de agua potable



30. Plano de modelamiento hidráulico	Se elaborara el plano de modelamiento hidráulico
31. planos de detalle de empalmes y accesorios	Se elaborara el planos de detalle de empalmes y accesorios
32. plano de conexiones domiciliarias de agua potable	Se elaborara el plano de conexiones domiciliarias de agua potable
33.	

### **Validez del instrumento.**

Para (Hernandez, y otros, 2014), afirma que, la validez de los instrumentos es el grado con que se mide la observación de la realidad problemática, el test es válido si este instrumento mide lo que necesitamos medir en nuestra investigación. Entonces podemos afirmar que nuestro instrumento de investigación es válido, si mide lo que buscamos resolver de la realidad problemática.

### **La confiabilidad del instrumento**

Para (Hernandez, y otros, 2014), afirma que la confiabilidad del instrumento es cuando este nos da resultados consistentes y coherentes con la realidad. Entonces el instrumento es confiable, si los resultados obtenidos en las mediciones de nuestra investigación son sistemáticamente precisos.

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

El método de analítico, para analizar la situación del sistema de saneamiento básico de la comunidad de limonera emplearemos. El método de análisis (analítico), es el camino para lograr resultados, mediante la descomposición de las partes de la constitución del fenómeno. **(El método analítico como metodo natural, 2010)**. Para lo cual dividiremos el todo en sus partes, para realizar una observación según sea el caso. Se observará

a la población, su sistema de saneamiento existente, las dificultades de estos sistemas, la geografía del lugar, las fuentes de agua, su sistema de evacuación de excretas. Luego esta información se realizará el estudio y análisis estadística. Y la lectura de tablas estadísticas. Se utilizar el software: oficie, el AutoCAD, es WaterCAD.

### **3.7. Aspectos éticos:**

Se aplicará los principios éticos planteados por la universidad. Se respetó la privacidad de las personas, su dignidad, su diversidad, su identidad, su confidencia. También se respetó la privacidad de las personas, de toda aquellas que de una u otra manera participaron en esta tesis.

Se respetó los principios básicos en la investigación:

- **Beneficencia y no maleficencia.**

Se aseguró la bienestar de todos los individuos que participan en estas investigaciones de no causar daño solo buscando su beneficio.

- **Justicia.**

Se actuó prudentemente en asumir precauciones necesarias, Se aplicaron los principios para la igualdad y de justicia a todo el personal que participan en la investigación. También se trató equitativamente a los que participaron en los procesos y servicios incorporados en la investigación.

- **Integridad científica.**

En todo el proceso de investigación de aplico la normativa deontológica de la ingeniería, se evalúa y explican los daños, los riesgos y los beneficios potenciales que de los participan de la investigación. Se mantuvo la

integridad científica en el desarrollo de la investigación y en la información de sus resultados.

- **Consentimiento informado y expreso.**

La presente investigación es una propuesta la cual puede ser utilizada como información específica que se ha establecidos en el proyecto

## IV.- RESULTADOS

### 4.1. RESULTADOS DEL OBJETIVO 1:

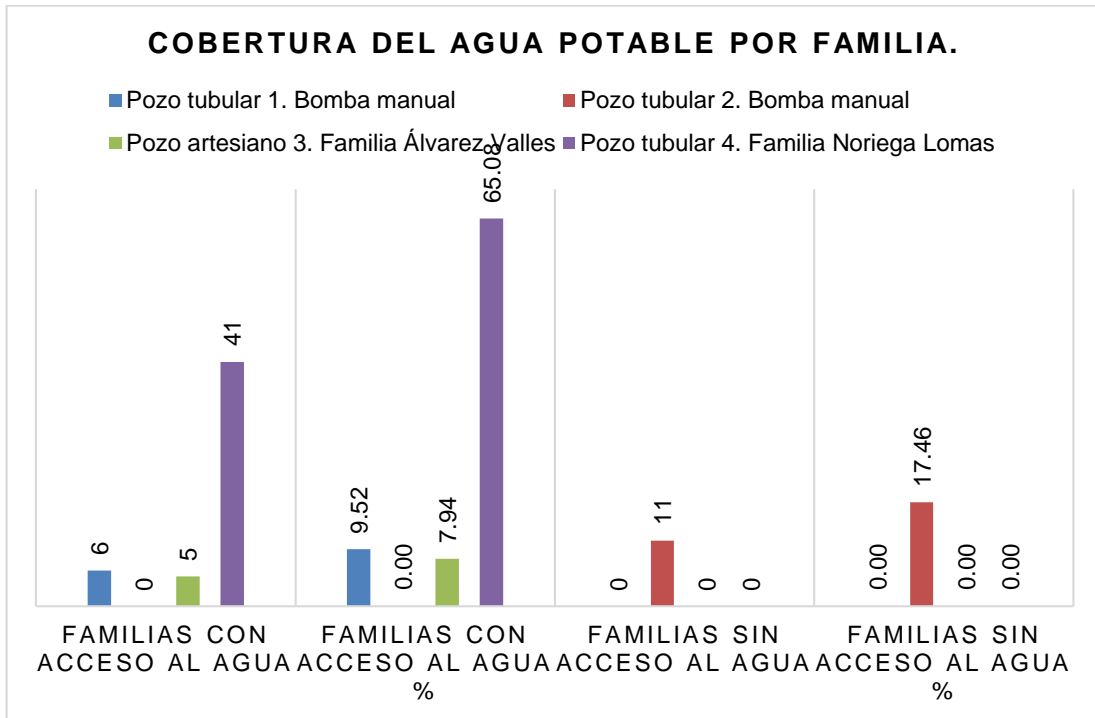
Evaluar las condiciones del abastecimiento de agua potable en la comunidad nativa de Limongema.

#### 4.1.1. Calidad del servicio de agua

#### 1. Disponibilidad de los servicios de agua potable para consumo humano.

*Tabla 6: Cobertura del agua potable por familia*

<b>POZO</b>	<b>Familias con vivencia permanente</b>	<b>Familias con acceso al agua</b>	<b>Familias con acceso al agua %</b>	<b>familias sin acceso al agua</b>	<b>familias sin acceso al agua %</b>	<b>TOTAL %</b>
Pozo tubular 1. Bomba manual	7	6	9.52	0	0.00	9.52
Pozo tubular 2. Bomba manual	0	0	0.00	11	17.46	17.46
Pozo artesiano 3. Familia Álvarez Valles	6	5	7.94	0	0.00	7.94
Pozo tubular 4. Familia Noriega Lomas	50	41	65.08	0	0.00	65.08
Total	63	52	83%	11	17%	100



*Figura 1: Cobertura del agua potable por familia*

**Interpretación:** la cobertura solo alcanza a 52 familias, habiendo una diferencia de 11 personas, siendo la población actual de 63 familias, significa que 11 familias consumen no consumen agua que se extrae de los pozos existentes.

## 2. Caudal de las Fuentes de Captación y las Demanda de Agua por reservorio en la zona.

Tabla 7: Caudal de Fuentes de Captación y las Demanda de Agua por reservorio de la zona.

POZO	Población	Aforo Captaciones Principales	Demanda de Agua		
		caudal Lt/seg de la fuente.	Consumo Mensual Promedio (Qm): l/seg	Consumo máximo	Consumo máximo horario: l/seg
Pozo tubular 1. Bomba manual	7	1.5	0.27 l/s	0.35 l/s	0.67 l/s
Pozo tubular 2. Bomba manual	0	0	0	0	0
Pozo artesiano 3. Familia Álvarez Valles	6		0.27 l/s	0.35 l/s	0.67 l/s
Pozo tubular 4. Familia Noriega Lomas	50	1.5	0.27 l/s	0.35 l/s	0.67 l/s
Total	<b>63</b>				

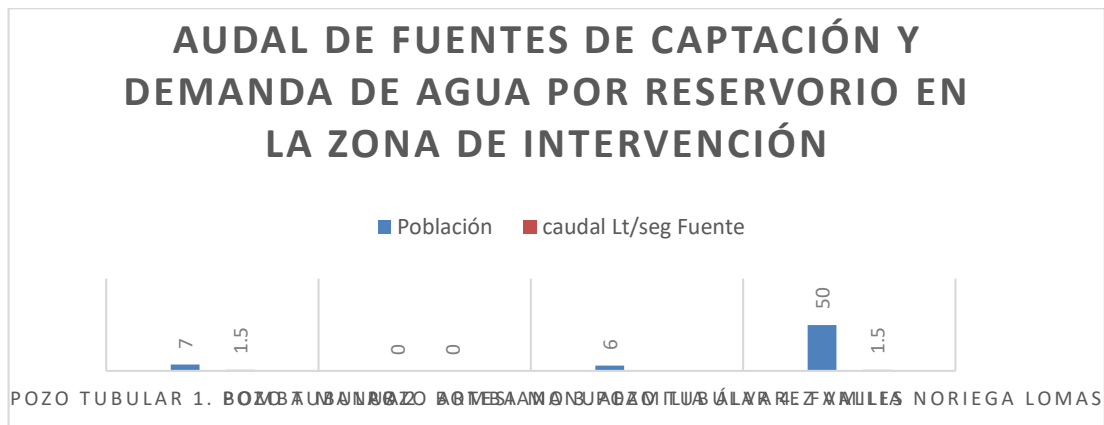


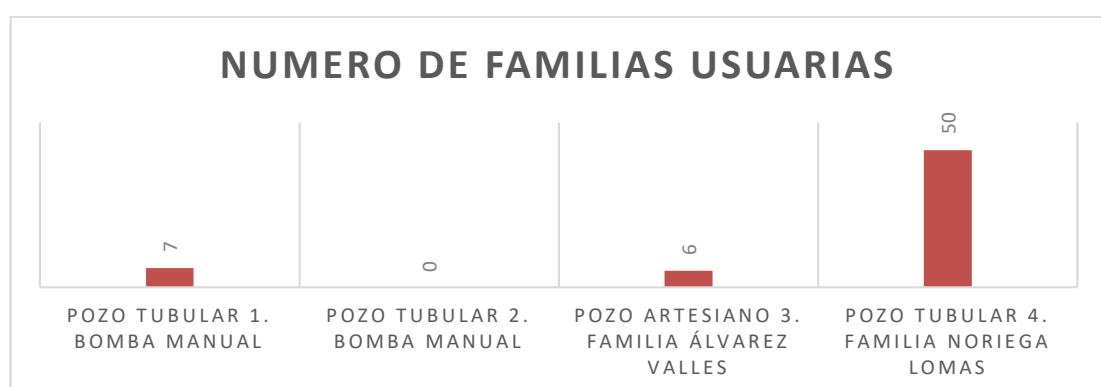
Figura 2: Caudal de las fuentes de Captación y de la Demanda de agua por reservorio en la zona

**Interpretación:** La demanda de agua de los pobladores dependerá del caudal de Fuentes de Captación, en la localidad los pozos de abastecimiento de agua potable, brindan un consumo promedio mensual es de 0.27 l/s.

## 3. Reservorio en el ámbito de estudio por atención de instituciones públicas y privadas al 2020

*Tabla 8 reservorio en el ámbito de su estudio por atención de instituciones públicas y privadas al 2020*

POZO	N° de Familias usuarias	Entidad responsable de la atención /
Pozo tubular 1. Bomba manual	7	Comunidad Nativa Limongema
Pozo tubular 2. Bomba manual	0	Comunidad Nativa Limongema
Pozo artesiano 3. Familia Álvarez Valles	6	Familia Álvarez Valles
Pozo tubular 4. Familia Noriega Lomas	50	Familia Noriega Lomas
Total	63	



*Figura 3: Caudal de las fuentes de Captación y de la Demanda de agua por reservorio en la zona*

*Figura: Reservorio en el ámbito de estudio por nivel de atención de la instituciones públicas y privadas al 2020.*

**Interpretación:** De los tres pozos existentes en la comunidad, el pozo de la familia Noriega Lomas, brinda agua potable a 50 familias, siendo el de mayor relevancia, siendo un servicio privado.

#### **4. Situación de los reservorios de agua para el 2020**

*Tabla 8: Situación de los reservorios de agua para el 2020*

POZO	N° de Familias usuarias	Situación actual
Pozo tubular 1. Bomba manual	7	operativa
Pozo tubular 2. Bomba manual	0	inoperativa
Pozo artesiano 3. Familia Álvarez Valles	6	operativa
Pozo tubular 4. Familia Noriega Lomas	50	operativa
Total	63	

**Interpretación:** En la comunidad solo existe tres pozos operativos para abastecer a la comunidad, el pozo tubular de la familia Noriega Lomas está operativa y un pozo inoperativo.

### Calidad del agua para consumo doméstico

#### **5. Análisis Bacteriológico y Parasitológico del Agua de Consumo Humano en los de Sistemas**

El análisis bacteriológico se tomó de la comunidad vecina de Nueva Bazagán que tiene las mismas características de la comunidad de Limongema. (Anexo – figura 40)

*Tabla 9: Análisis Bacteriológico y Parasitológico del Agua de Consumo Humano en los de Sistemas*

Pozo	Establecimiento de Salud	Punto del muestreo	Fecha de recojo del muestre	Coliformes Total (UFC/100 ml.)	Coliformes fecales (UFC/100 ml.)	Fecha	Análisis Parasitológico
Pozo tubular 1. Bomba manual	LAG – Laboratorio de ensayos registro N° LE – 047.	Domicilio	10/11/20	1,1	1,1	10/11/20	0
Pozo tubular 2. Bomba manual				0	0		
Pozo artesiano 3. Familia Álvarez Valles	LAG – Laboratorio de ensayos registro N° LE – 047.	Domicilio	12/11/20	1,1	1,1	10/11/20	0
Pozo tubular 4. Familia Noriega Lomas	LAG – Laboratorio de ensayos registro N° LE – 047.	Domicilio	13/11/20	1,1	1,1	10/11/20	0

**Interpretación:** de los resultados del análisis bacteriológico se encontró que en los pozos de Coliformes Total (UFC/100 ml.) y de Coliformes fecales (UFC/100 ml.), en los pozos existentes operativos, Pozo tubular 1. Bomba manual, Pozo artesiano 3. Familia Álvarez Valles y Pozo tubular 4. Familia Noriega Lomas tiene valores de 1,1, ml/mm



**6. Cloración de agua en el reservorio de SAP en la localidad, la desinfección del agua.**

*Tabla 10: Cloración de agua en el reservorio de SAP en la localidad, la desinfección del agua.*

Comunidad nativa de Limongema	Hipoclorador	Períodos para la cloración del agua					
		Diario	Mensual	Bimestral	Trimestral	Semestral	Nunca
Pozo tubular 1. Bomba manual	Sin hipoclorador	0	0	0	0	0	1
Pozo tubular 2. Bomba manual							
Pozo artesiano 3. Familia Álvarez Valles	Sin hipoclorador	0	0	0	0	0	1
Pozo tubular 4. Familia Noriega Lomas	Sin hipoclorador	0	0	0	0	0	1



*Figura 4: Cloración en reservorios de SAP en localidades, la desinfección del agua.*

**Interpretación:** El proceso de cloración en los pozos existentes en la comunidad, el 100% de los pozos el agua no es clorado. Lo que significa que no sería apta para el consumo humano.

#### 4.1.2. Accesibilidad al servicio de agua

### 7. Distancia entre el pozo de agua y las instalaciones de agua en las viviendas en Comunidad

Tabla 11: Distancia entre el pozo de agua y las instalaciones de agua en las viviendas en Comunidad

Distancia en metro de:	1 a 10	11 a 20	21 a 30	31 a 40	41 a 50	51 a 60	61 a 70	71 a 80	81 a 90	91 a 100	Más de 101	Total
N° de Viviendas	22	6	7	3	3	4	2	4	5	3	4	63
%	35	10	11	5	5	6	3	6	8	5	6	100

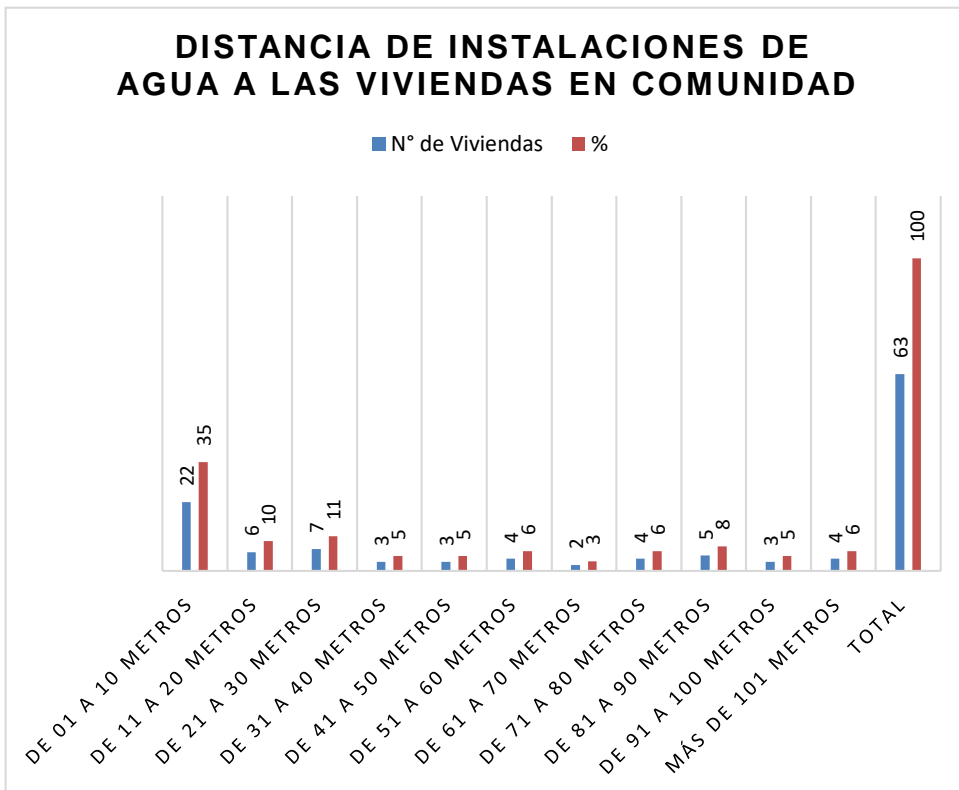


Figura 5: Distancia entre las instalaciones de agua a las viviendas.

**Interpretación:** El 35% de las viviendas se encuentran alrededor de los tres pozos operativos, y solo el 11 % se encuentra a más de 100 metros, solo el 5% se encuentra entre 90 m y 100 m. entre 41 m y 70 m se encuentra el 14%.

Lo que se deduce que las viviendas se concentran al su mayor porcentaje a los al redecores de los pozos de agua.

### Sostenibilidad para el mantenimiento de los servicios de agua.

#### Estado de la infraestructura

### 8. Sistema de suministros de agua potable del ámbito por antigüedad de construcción.

Tabla 12: Sistema de suministro de agua potable del ámbito por antigüedad de construcción.

Años de antigüedad de la construcción. En años	Pozo tubular 1. Bomba manual	Pozo tubular 2. Bomba manual	Pozo artesiano 3. Familia Álvarez Valles	Pozo tubular 4. Familia Noriega Lomas	Total
Menos de 1					0
De 1 - 10				8	8
De 11 - 20	15				15
De 21 - 30		25			25
Más de 40			31		31

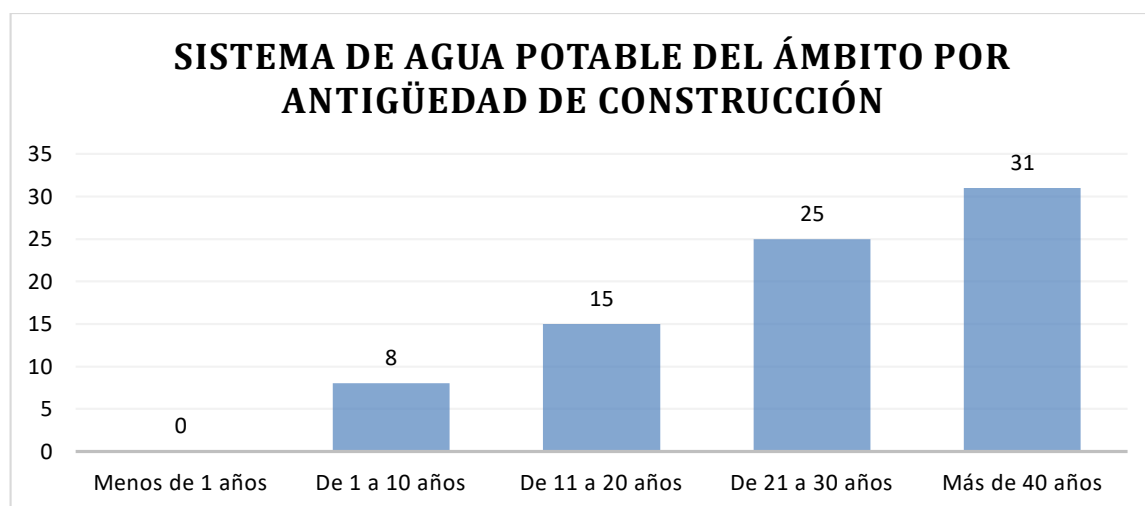


Figura 6: Sistema de agua potable del ámbito por antigüedad de construcción

**Interpretación:** El 30% de las viviendas de encuentran alrededor de los tres pozos operativos, y solo el 3% se encuentra a más de 100 metros, solo el 4% se encuentra entre 90 m y 100 m. entre 41 m y 70 m se encuentra el 9%. Lo que se deduce que las viviendas se concentran al su mayor porcentaje a los alrededores de los pozos de agua.

### a. Captación.

## 9. Componentes y accesorios en las captaciones del sistema de agua.

Tabla 13: Componentes y accesorios en las captaciones del sistema de agua.

SAPS por fuentes de captación	Numero de las fuentes de captación	Componetes que tiene las fuentes de Captación			
		Cono de rebose	Válvula para el control de Salida	Tubería para el rebose	Tubería para la limpia
Pozo tubular 1. Bomba manual	1	0	0	0	0
Pozo tubular 2. Bomba manual	0	0	0	0	0
Pozo artesiano 3. Familia Álvarez Valles	1	0	0	0	0
Pozo tubular 4. Familia Noriega Lomas	1	1	1	1	1

**Interpretación:** Solo tres pozos tienen una fuente de captación y solo el pozo tubular tiene Cono para el rebose, Válvula para el control de Salida, Tubería para canalizar el rebose y Tubería para canalizar el de limpia

### b. Reservorios y cámara de válvulas:

## 10. Condiciones del reservorio en la localidad

Tabla 14: Condiciones del reservorio en la localidad

Pozo	Observaciones
<b>Pozo tubular 1. Bomba manual</b>	Bomba de impulsión deficiente
	Línea de impulsión en mal estado
	Sin sistema de desinfección.
<b>Pozo tubular 2. Bomba manual</b>	Bomba de impulsión en mal estado, inoperativo
<b>Pozo artesiano 3. Familia Álvarez Valles</b>	Reservorio sin protección perimétrica
	Sin sistema de desinfección.

<b>Pozo tubular 4. Familia Noriega Lomas</b>	Línea de aducción en mal estado.
	no tiene cerco perímetro para reservorio
	No tiene un sistema de desinfección.
	Redes de distribución en mal estado.
	Redes de distribución en mal estado.
	Conexiones domiciliarias en mal estado.
	Válvula de control en mal estado.

**Interpretación:** El Pozo tubular 1 de Bomba manual, tiene la Bomba de impulsión deficiente, la Línea de impulsión en mal estado y un sistema gua sin desinfección. El pozo o tubular 2. De bomba manual, tiene la Bomba de impulsión en mal estado, inoperativo. Pozo artesiano 3. Familia Álvarez Valles, tiene el Reservorio sin protección perimétrica y Sin sistema de desinfección. Y el Pozo tubular 4. Familia Noriega Lomas tiene la Línea de aducción en mal estado, no tiene cerco perímetro para reservorio, No tiene un sistema de desinfección, tiene Redes de distribución en mal estado, sus Conexiones domiciliarias en mal estado y Válvula de control en mal estado.

## 11 Componentes y accesorios y en las captaciones del ámbito

*Tabla 15: Componentes y accesorio que tiene los reservorios.*

numero de Pozo	Hipoclorador	Cámara de distribución	Tubo de ventilación	Tubo de rebose	Tubería de limpia	Escalera	Dado de protección
4	0	1	1	1	1	1	0

**Interpretación:** Los componentes que tiene el reservorio son: hipoclorador no tiene ninguno, cámara para distribuciones solo uno, tubo para la ventilación tiene solo uno, tubo para el rebose solo uno, tubería para la limpia solo uno y dados para la protección ningún.

## 12. Situación actual de los reservorios de agua.

Tabla 16: Situación actual de los reservorios de agua.

Situación	Pozo tubular 1. Bomba manual	Pozo tubular 2. Bomba manual	Pozo artesiano 3. Familia Álvarez Valles	Pozo tubular 4. Familia Noriega Lomas	TOTAL	PORCENTAJE
Muy buena	0	0	0	0	0	0%
Buena	0	0	1	1	2	50%
Regular	1	0	0	0	1	25%
Mala	0	0	0	0	0	0%
Muy mala	0	0	0	0	0	0%
En desuso	0	1	0	0	1	25%

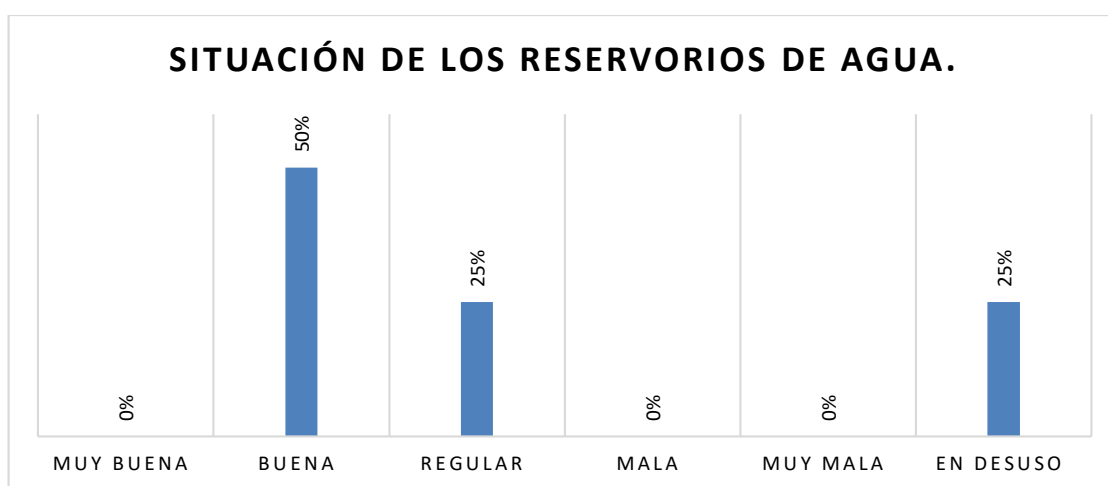


Figura 7: Situación de los reservorios de agua.

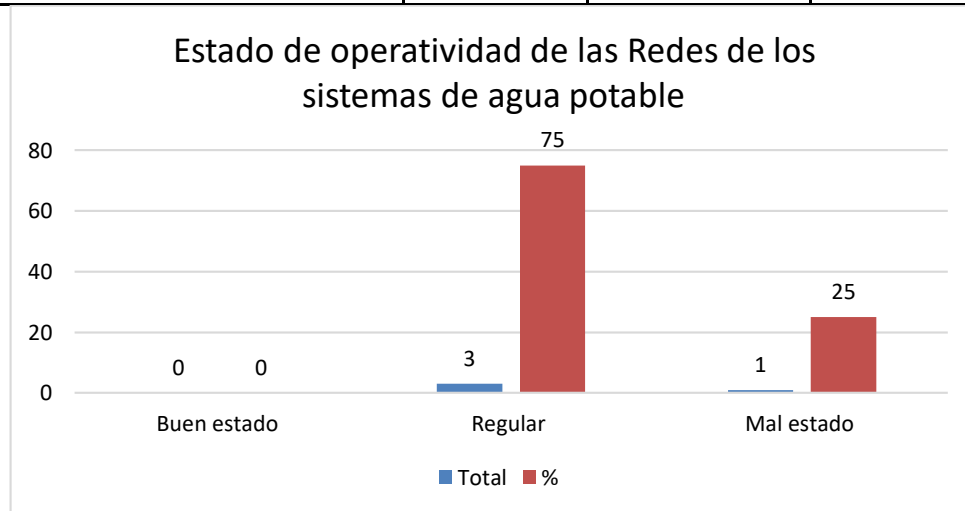
**Interpretación:** La Situación de los reservorios de agua potable, el Pozo tubular 1. Bomba manual tiene condición <regular>, el Pozo tubular 2. Bomba manual está en <en desuso>, el Pozo artesiano 3. Familia Álvarez Valles tiene condición <bueno> y Pozo tubular 4. Familia Noriega Lomas tiene condición <bueno>. El 50 % es de condición buena y solo 25% de condición regular y el 25% en desuso.

**c. Redes de tuberías:**

**13. Estado de operatividad de las Redes de tubería de los sistemas de agua potable. Comunidad.**

*Tabla 17: Estado operatividad de las Redes de tubería de los sistemas de agua potable. Comunidad.*

Descripción	Buen estado	Regular	Mal estado
Pozo tubular 1. Bomba manual	0	1	0
Pozo tubular 2. Bomba manual	0	0	1
Pozo artesiano 3. Familia Álvarez Valles	0	1	0
Pozo tubular 4. Familia Noriega Lomas	0	1	0
Total	0	3	1
%	0	75	25



*Figura 8: Estado operatividad de las Redes de tubería de los reservorios de agua potable*

**Interpretación:** La Situación de los reservorios de los sistemas de agua potable, el Pozo tubular 1. Estado de las Redes de tubería tiene condición <regular>, el Pozo tubular 2. Bomba manual está en <en desuso>, el Pozo artesiano 3. Familia Álvarez Valles tiene condición <regular> y Pozo tubular 4. Familia Noriega Lomas tiene condición <regular>.

El 75 % es de condición regular y solo 25% en desuso.

#### 14. Condiciones de infraestructura de Sistema de agua potable en Localidad

Tabla 18: Condiciones de infraestructura de Sistema de agua potable en Localidad

	Pozo tubular 1. Bomba manual	Pozo tubular 2. Bomba manual	Pozo artesiano 3. Familia Álvarez Valles	Pozo tubular 4. Familia Noriega Lomas
<b>1. Condiciones y Características del punto de captación</b>				
Número estructuras de captaciones	1	1	1	1
<b>Componentes de las captaciones</b>				
Canastilla de salida	1	0	0	
Cono de rebose	0	0	0	1
Válvula de control de Salida	0	0	0	1
Tubería de rebose	0	0	0	1
Tubería de limpia	0	0	0	1
Desarenador y estado	0	0	0	1
<b>2. Reservorio</b>				
Estado del reservorio	0	0	0	1
<b>Componentes reservorio</b>				
Hipoclorador	0	0	0	0
cámara de distribución	0	0	0	1
tubo de ventilación	0	0	0	1
tubo de rebose	0	0	0	1
tubería de limpia	0	0	0	0
tapa reservorio	0	0	0	1
escalera	0	0	0	1
Dado de protección	0	0	0	1
protección reservorio	0	0	0	0
cámara rompe presión	0	0	0	0
<b>3. Estado de redes de distribución por las conducción y distribución</b>				
Estado de redes de conducción y distribución	0	0	0	1
<b>Observaciones</b>				

**Interpretación:** La Condiciones de infraestructura de Sistema de agua potable, el Pozo tubular 1. Estado de las Redes de tubería tiene condición <regular>, en buenas condiciones solo tiene a la Canastilla de salida, el Pozo



tubular 2. Bomba manual está en desuso, el Pozo artesiano 3. Familia Álvarez Valles tiene todos sus componentes en mal estado y Pozo tubular 4. Familia Noriega Lomas no tiene condiciones de infraestructura para el Hipoclorador, protección reservorio y la cámara rompe presión

#### 4.1.3. La gestión interna de los servicios.

##### a. Instrumentos para la Gestión.

#### 15. Herramientas de gestión, para administrar sus sistemas de agua.

Tabla 19: Herramientas de gestión, para administrar sus sistemas de agua.

Pozo	Plan operativo anual	Estatuto	Padrón de usuarios	Título de propiedad de sus bienes	Comprobantes de pago o recibo	Actas de entrega	Reglamento interno	Libros de Acta	Libros de ingresos y egresos
Pozo tubular 1. Bomba manual	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Pozo tubular 2. Bomba manual	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pozo artesiano 3. Familia Álvarez Valles	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pozo tubular 4. Familia Noriega Lomas	0	0	1	0	1	0	0	0	0
Total	0	0	2	0	1	0	0	0	1
%	0	0	50%	0	25%	0	0	0	50%

**Interpretación:** La Herramientas de gestión para el Sistema de agua potable, el Pozo tubular 1. Solo tiene padrón de usuarios y libro de ingresos, lo que es muy deficiente para una buena gestión, el Pozo tubular 2. Bomba manual está en desuso, el Pozo artesiano 3. Familia Álvarez Valles no tiene ninguna herramienta de gestión y Pozo tubular 4. Familia Noriega Lomas solo tiene herramientas de gestión, como Padrón de usuarios, Comprobantes de pago o recibo y libros de ingresos y egresos.

**b. Capacitación e instrucciones a los prestadores de servicio**

**16. Actividades de fortalecimiento y formación a miembros y autoridades responsables de la administración del servicio de agua.**

*Tabla 20: Actividades de fortalecimiento.*

COMUNIDAD	SI	NO	TOTAL	Si o NO, y por qué:
Pozo tubular 1. Bomba manual	0	0	0	No tiene planificación
Pozo tubular 2. Bomba manual	0	0	0	No tiene planificación
Pozo artesiano 3 Familia Álvarez Valles	0	0	0	No tiene planificación
Pozo tubular 4 Familia Noriega Lomas	0	0	0	No tiene planificación
<b>Total</b>	0	0	0	
<b>%</b>	0	0	0	

**Interpretación:** La Actividades para la formación y el fortalecimiento a los miembros y autoridades encargadas de la administración de servicios, el Pozo tubular 1. No tiene planificación las Actividades de formación y fortalecimiento, el Pozo tubular 2. Bomba manual está en desuso, el Pozo artesiano 3. Familia Álvarez Valles No tiene planificación las Actividades de formación y fortalecimiento y Pozo tubular 4. Familia Noriega Lomas No tiene planificación las Actividades de formación y fortalecimiento.

**17. pagos de los servicios y saneamiento**

*Tabla 21: Pago de los servicios de agua*

COMUNIDAD	SI	NO
Pozo tubular 1. Bomba manual	1	0
Pozo tubular 2. Bomba manual	0	1
Pozo artesiano 3 Familia Álvarez Valles	1	0
Pozo tubular 4 Familia Noriega Lomas	1	0
<b>Total</b>	3	0
<b>%</b>	75%	25%

**Interpretación:** el pago de los servicios a los encargados de la administración de servicios, el Pozo tubular 1. Si se paga un valor de 10 s/., el Pozo tubular 2. Bomba manual está en desuso, el Pozo artesiano 3. Familia Álvarez Valles los usuarios tiene que realizar un pago de s/. 10. y Pozo tubular 4. Familia Noriega Lomas tiene un costo de s/. 20 por familia.

### 18. El equipamiento de las prestadoras de servicios es escaso.

Tabla 22: El equipamiento de las prestadoras de servicios es escaso

N°	Reservorio	P1		P2		P3		P4		Total		%	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
1.	Tuberías		No		No		No	Si		1	3	25	75
2.	accesorios y pegamento		No		No		No	Si		1	3	25	75
3.	baldes de medida de cloro		No		No		No		No	0	4	0	100
4.	desatorado		No		No		No		No	0	4	0	100
5.	hipoclorador		No		No		No		No	0	4	0	100
6.	mamelucos		No		No		No		No	0	4	0	100
7.	máscara		No		No		No		No	0	4	0	100
8.	guantes		No		No		No		No	0	4	0	100
9.	cascos		No		No		No		No	0	4	0	100
10.	protectores de ojo		No		No		No		No	0	4	0	100

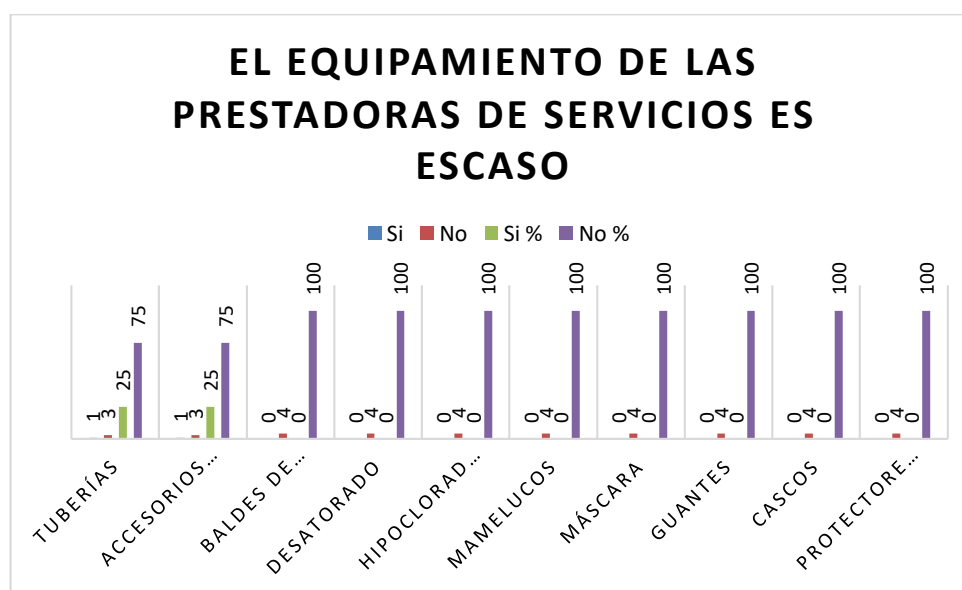


Figura 9: El equipamiento de las prestadoras de servicios es escaso

Figura: El equipamiento de las prestadoras de servicios es escaso

**Interpretación:** El cuadro nos muestra el equipamiento de las prestadoras de servicios de agua potable, el Pozo tubular 1, el Pozo tubular 2. Bomba manual está en <en desuso>, el Pozo artesiano 3. Familia Álvarez Valles y Pozo tubular 4. Familia Noriega Lomas. En un 100% no tienen los accesorios de: <tubería>, <accesorios>, < balde de medida de cloro>, < desatorador>, < hipoclorador>, <mamelucos>, < mascara>, <guantes>, < casco> y <protectores de ojos>.

**Participación de autoridades de la comunales y las familias beneficiarias.**

### **19. Mantenimiento y desinfección de sistema de agua potable.**

*Tabla 23: Mantenimiento y desinfección de sistema de agua potable.*

Comunidad	Una vez al mes	Cada tres meses	Cada seis meses	Cada nueve meses	Una vez al año	Nunca
Pozo tubular 1. Bomba manual	0	0	0	0	0	<b>1</b>
Pozo tubular 2. Bomba manual	0	0	0	0	0	<b>1</b>
Pozo artesiano 3 Familia Álvarez Valles	0	0	0	0	0	<b>1</b>
Pozo tubular 4 Familia Noriega Lomas	0	0	0	0	0	<b>1</b>
<b>Total</b>						<b>4</b>
<b>%</b>						<b>100%</b>

**Interpretación:** El cuadro nos muestra el mantenimiento y la desinfección del sistema de agua potable servicios de agua potable, el Pozo tubular 1, el Pozo tubular 2. Bomba manual está en desuso, el Pozo artesiano 3. Familia Álvarez Valles y Pozo tubular 4. Familia Noriega Lomas. En un 100% no poseen un plan de desinfección y mantenimiento de los sistemas de agua potable.

Tabla 24 Gestión de los sistemas de saneamiento

Reservorio	Gestión de los sistemas de saneamiento de agua potable	
	SI	NO
Reservorio 1		X
Reservorio 2		X
Reservorio 3		X
Reservorio 4		X
Total		4
%	00 %	100%

**21. La gestión externa para mejorar los servicios: Instituciones involucradas con el agua**

Tabla 25: La gestión externa para mejorar los servicios: Instituciones

Pozo	La gestión externa para mejorar los servicios: Instituciones involucradas con el agua	
	SI	NO
Pozo tubular 1. Bomba manual	0	1
Pozo tubular 2. Bomba manual	0	1
Pozo artesiano 3 Familia Álvarez Valles	0	1
Pozo tubular 4 Familia Noriega Lomas	0	1
Total	0	4
%	0	100%

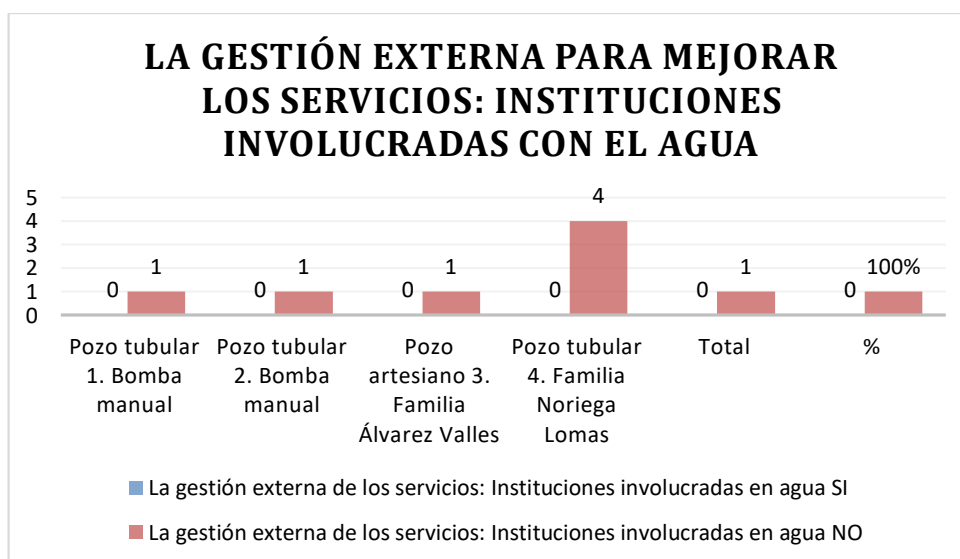


Figura 10: La gestión externa de los servicios: Instituciones

**Interpretación:** La gestión externa para la mejora de los servicios: Instituciones involucradas en agua el Pozo tubular 1, el Pozo tubular 2. Bomba

manual, el Pozo artesiano 3. Familia Álvarez Valles y Pozo tubular 4. Familia Noriega Lomas. En un 100% no tienen asistencia de gestión externa.

## 4.2. RESULTADOS DEL OBJETIVO 2

Diseño de un sistema de agua y sistema de evacuación de excretas,

### 4.2.1. Descripción de las características física de la comunidad nativa de Limongema.

Tabla 26: Descripción de las características física de la comunidad nativa de Limongema.

<b>a. Ubicación política:</b>	<b>Distrito de Manantay, extensión es de 659,93 Km<sup>2</sup></b>
<b>b. Ubicación geográfica:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Norte: Con el Límite de Coronel portillo - Cillería</li> <li>- Sur: Con el AA. HH la Paloma.</li> <li>- Oeste: Con AA. HH San Jorge.</li> <li>- Este: Con la Cementerio General de Pucallpa Km 5.</li> </ul>
<b>c. Condiciones climatológicas.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Clima cálido</li> <li>- Precipitaciones en promedio de 3,344 mm anuales</li> <li>- Humedad relativa de 84,24% anuales</li> <li>- Vientos con velocidades media de 1,4 m/s</li> <li>- Temperatura de 30 °C como media anual.</li> </ul>
<b>d. Precipitaciones.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Varía de 4 000 a 6 000 mm</li> <li>- Promedio anual es de 1,800 mm.</li> </ul>
<b>e. Humedad relativa:</b>	- La humedad fluctúa entre los 75% hasta el 95%.
<b>f. Clima</b>	- clima variado, pero predomina el clima cálido temperatura máxima registrada de 31,62 °C. con una media anual de 21,26 °C. en toda la región Ucayali.
<b>g. Altitud del área del proyecto</b>	- ubicada sobre la cota promedio de 154.00 m.s.n.m.

### 4.2.2. Base de diseño

Tabla 27: Consumos requeridos para el diseño.

<b>CONSUMO PROMEDIO DIARIO ANUAL (QM) POR DOTACIÓN SEGÚN SEA EL CASO</b>	
<b>Consumo Doméstico</b>	$Q_m = \frac{Pf \text{ hab} \times D \text{ l/dia/hab}}{24 * 60 * 60 \text{ segundos/día}}$
<b>o</b>	$Q_m = \frac{329 \times 70}{86400} \text{ l/seg}$
<b>per cápita</b>	$Q_m = 0.27 \text{ l/s}$ Caudal medio poblacional de consumo domestico

<b>Consumo Estatal</b>	Institución Educativa Inicial (N° de alumnos)	25.00	Total = 61 estudiantes
		36.00	$Q_m = \frac{\text{Pf hab x D l/día/hab}}{24 * 60 * 60 \text{ segundos/día}}$
		Total	
	Institución Educativa Primaria (N° de alumnos)	61	$Q_m = \frac{61 \times 20}{86400} \text{ l/seg}$ $Q_m = 0.0141 \text{ l/s}$
	Institución Educativa Secundaria (N° de alumnos)	39.00	Total = 39 estudiantes
			$Q_m = \frac{\text{Pf hab x D l/día/hab}}{24 * 60 * 60 \text{ segundos/día}}$
			$Q_m = \frac{39 \times 25}{86400} \text{ l/seg}$ $Q_m = 0.0112 \text{ l/s}$

**Consumo total = consumo doméstico + consumo estatal (inicial, primaria y secundaria)**

$$Q_m = 0.27 + 0.014 + 0.011 \text{ l/s}$$

$$Q_m = 0.29 \text{ l/s}$$

**Interpretación:** Las dotaciones de consumo doméstico fueron determinadas en base a la norma (Ministerio de Vivienda-RM 192, 2018) donde se establece un consumo per cápita de 0,27 l/s con una dotación de 70, para instituciones educativas inicial y primaria con una dotación de 20 l/día, y para el nivel secundario una dotación de 25 l/día. Se verifico que el centro educativo inicial hay 25 estudiantes, en primario 36 alumnos y secundario de 39 estudiantes, teniendo como resultado de los cálculos un consumo total de 0,02 l/s. El consumo promedio anual es de 0.29 l/s. Según los parámetros calculados.

## Parámetros generales de diseño

Tabla 28: Población actual, Periodo de diseño, Población de diseño, Caudal máximo diario y Caudal máximo horario

<b>a. Población actual</b>	<b>Población Actual</b>	<b>231 hab.</b>
	Institución Educativa Primaria	61 hab.
	Institución Educativa Secundaria	39 hab.
	Densidad	3,67
	Número de viviendas	63
<b>b. El periodo para el diseño</b>	Años	20
<b>c. La población para el diseño</b>	Población en el futuro	329
<b>d. La dotación per-cápita</b>	Dotación	70 L/(h.d)
<b>e. El coeficientes de Variación</b>	Coeficientes de Variación diario (Qmd)	$K_1 = 1,30$
	Coeficientes de Variación Horario (Qmh)	$K_2 = 2,00$
<b>f. La variación periódica</b>	Caudal Diario Máximo (Qmd)	$Q_{md} = k_1 Q_m$
		$Q_{md} = 1.3 \cdot x \cdot 0.27$
		$Q_{md} = 0.35 \text{ l/s}$
	Caudal Horario Máximo (Qmh)	$Q_{mh} = k_2 Q_m$
		$Q_{mh} = 2.5 \cdot x \cdot 0.27$
		$Q_{mh} = 0.67 \text{ l/s}$

**Interpretación:** En base a la (Ministerio de Vivienda-RM 192, 2018), se realizó el cálculo de la densidad siendo 3.667 habitantes por lotes, se determinó una totalidad de 63 viviendas y una población actual, en la Comunidad Nativa de Limongema de 231 pobladores. Se determinó la población para un diseño para 20 años para todo el mecanismo, lo que últimamente fue preciso es calcular la población futura, se utilizó método aritmético resultando un total de 329 habitantes, la dotación recomendada para zona de selva fue de 70 L/h/d, se consideró el coeficiente de Variación diaria



y horaria de 1.3 y 2 con las cuales de determino respectivamente el Qmd y Qmh, para el consumo.

#### 4.2.3. Tipos de componentes empleados en el sistema

Tabla 29: Tipo de captación, reservorio y red de distribución.

TIPO DE ESTRUCTURA		ESPECIFICACIONES DE DISEÑO		
<b>Tipo de captación</b>	Pozo profundo SA-06	La captación ( pozo profundo), estación de bombeo, línea de impulsión, reservorio, desinfección, línea de aducción, red de distribución (PEAD).		
<b>Tipo de reservorio</b>	Apoyado elevado de forma paralelepípedo	Ubicación lo más cerca de la población en una cota superior.	El volumen de acopio debe estar al menos a un 25% de del flujo diario anual (Qp),	Instalar la tubería de entrada, salida, derramamiento y de limpia.
<b>Tipo de red de distribución</b>	Red ramificada	Caudal mínimo recomendado es de 0,10 l/s para el diseño de los ramales	El caudal debe ser uniforme en todo el sistema	La pérdida de carga en el ramal debe tener el mismo caudal que se coteja en su extremo.

**Interpretación:** el tipo de captación para el diseño de un mecanismo de agua potabilizada en la comunidad Nativa de Limongema, según la (Ministerio de Vivienda-RM 192, 2018). Es el SA 06 - Captación de pozo profundo, con estación de bombeo, línea tubería de impulsión, con reservorio, desinfección, línea de aducción y red de distribución. Está ubicada Coordenadas UTM WGS 84: 9057600N, 566400E con una Altitud 153 m.s.n.m. El diseño para esta Captación, se elaboró basado en las condiciones de filtración natural de aguas que se encuentran en el sub suelo, que tiene un caudal de Caudal de Explotación = 1.50 lt/s. Teniendo como requerimiento de un consumo Máximo Diario de que es de 0.35 l/s. y un Caudal Horario Máximo de 0.67 l/s. previo una constatación de la calidad de agua de Tipo A1 que son potabilizadas a

través de la desinfección y los parámetros cumplen los límites máximos permitidos impuestas según el Reglamento de la Calidad de Agua para Consumo DS N° 0031 - 2010- SA aplicado para aguas subterráneas. Asimismo, se diseñó el tipo de Reservorio para el Almacenamiento, según su regulación y reserva, es de tipo Apoyado, de forma paralelepípedo, de hormigón armado, últimamente en la red de distribuciones, se eligió una red de tipo Abierta o Ramificada, esto es por la forma de cómo se ubicación la vivienda en la comunidad. El espacio geográfico de selva baja, las viviendas son ubicada, diseminadas y dispersa en una línea recta.

#### 4.2.4. Diseño de la captación del agua de pozo.

Tabla 30: Datos para cálculos del pozo.

Datos para cálculos del pozo			
Caudal Máximo Diario (Qmd)	0,50	lps	
Número de horas de trabajo de la bombeo (N)	12,00	horas	CT =153,00 msnm
Caudal de bombeo (Qb)	1,00	l/seg	H = 28m
Cota (Succión) CT-H	125,00	msnm	$Qb = Qmd * \left(\frac{24}{N}\right)$
Cota de llegada al punto	161,01	msnm	
Cota de nivel estático	143,00	msnm	
Cota de nivel dinámico	125,00	msnm	
H (Nivel estático)	10,00	m	
H (Nivel dinámico)	28,00	m	0,0010
Espesor del Acuífero	40,00	m	
H (Nivel succión)	28,00	m	
H (Estática)	36,01	m	
El coeficiente de Hazen-Willians (PVC)	150,00		
El coeficiente de Hazen-Willians F <sup>0</sup> G <sup>0</sup>	120,00		
Longitud de la tubería línea de impulsión PVC	40,00	m	
Longitud de la tubería del árbol del pozo al reservorio PVC	10,30	m	
Longitud de tubería en la caseta y reservorio F <sup>0</sup> G <sup>0</sup>	8,01	m	
Presión a la salida (Ps)	2,00	m	

## Interpretación:

El cuadro presenta los datos de calculados, las cuales son esenciales para obtener las medidas y características del pozo de agua.

## CALCULO DEL POZO, DIÁMETRO PARA LA TUBERÍA DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN Y POTENCIA DE BOMBA

Tabla 31 Calculo de diámetros del pozo, diámetro de la tubería de la línea de impulsión y potencia de bomba

Calculo del pozo		Calculo del diámetro del Ademe (da)	
		<b>da = dt + 6" pulgadas</b>	
a) Diámetro que tendrá la electrobomba sumergible	que la	Espacio de cavidad para que la electrobomba sumergible trabaje libremente dt = 8 pulgadas	
b) Calculo de diámetro de electrobomba sumergible		Este se obtiene de seleccionar la curva de diseño de la bomba y esto a su vez se hace en según el gasto de diseño del pozo en (galones / minuto) Factor de transformación del lps a gpm: 15,85	
c) Caudal de Bombeo Qb = 15,85 gpm	de	- El caudal se requiere el diámetro de la electrobomba 6" con 3500 R.P.M. de acero inoxidable en nuestro caso se considera PVC - Diámetro de la electrobomba es de 6,00 pulg da = 14 pulgadas - Nota: El diámetro de 14" coincide con el diámetro del cedazo - Entonces el diámetro del ademe nos queda: da= 14 pulgadas	
d) Calculo del diámetro de Contra-ademe (db):		db = da+6" Espacio anular que se deja para el filtro de grava (2" por lado) total 4" db = 18 pulgadas	
e) Calculo del diámetro del contra-ademe considerando la cementación (dbc)		dcb = db+4" db = diámetro de contra-ademe	
f) Espacio para la cementación del pozo		dbc = 21 pulg	Caudal de bombeo (Qb) Qb = 1,00 lps.
g) (1.5" por lado) 3 pulg			

h) Espesor del Acuífero	H = 40m.
i) Velocidad	V= Velocidad máxima permeable a la entrada del cedazo para evitar turbulencia del agua en el acuífero Partiendo de la fórmula de continuidad V= 0,03 m/s Q= V x A      A= Q/V                      A= 0,033 m <sup>2</sup>
j) Obtención del área de infiltración.	Área requerida: $A = 0,033 \text{ m}^2 \quad f = \frac{A}{h}$ Espesor del Acuífero: h = 40m f = 0,000825      f = 0,001 ml f = 8,3 cm <sup>2</sup> /ml f = Área de infiltración total (mínima requerida) requerida Con este valor pasamos al catálogo ELEMSA de tubería ranuradas Si consideramos que una abertura de ranura = 1mm, tendremos un Área de infiltración en la CANASTILLA VERTICAL Tomaremos un diámetro de 14" ya que nuestro caso ademe antes calculado es de 14" entonces f = 515 cm <sup>2</sup> /ml 515 > 8,33 Se obtienen los siguientes datos del cedazo: - Diámetro del cedazo      = 14 pulg - Espesor                              = 1/4 pulg - Peso por metro lineal      = 55,7 kg - N° de Ranuras                      = 992 un - Área de infiltración              = 515 cm <sup>2</sup> /ml

**Interpretación.** Calculo del diámetro del Ademe (da) que es igual a dt + 6" pulgadas, el Diámetro de la electrobomba sumergible es de dt = 8 pulgadas, entonces el diámetro del ademe es de 6" más 8" es de 14". Pero el Caudal de Bombeo Qb de 15,85 gpm. El caudal se requiere el diámetro de la electrobomba 6" con 3500 R.P.M. de acero inoxidable en nuestro caso se considera PVC, de Diámetro de la electrobomba es de 6,00 pulg. da = 14 pulgadas, El diámetro de 14" coincide con el diámetro del cedazo entonces el

diámetro del ademe nos queda:  $d_a = 14$  pulgadas, el Cálculo del diámetro de Contra-ademe ( $d_b$ ) sería de Espacio anular que se deja para el filtro de grava (2" por lado) total 4"  $d_b$  de 18 pulgadas, pero el Espacio para la cementación del pozo. (1.5" por lado) 3 pulg entonces  $d_{bc}$  de 21 pulg con un caudal de bombeo de  $Q_b$  de 1,00 lps. Y el Espesor del Acuífero es de 40m. Con una Velocidad máxima permeable a la entrada del cedazo para evitar turbulencia del agua en el acuífero partiendo de la fórmula de continuidad  $V = 0,03$  m/s en un área de  $A = 0,033$  m<sup>2</sup> Obtención del área de infiltración ( $f$ ) de 0,000825 o de 0,001 ml o de 8,3 cm<sup>2</sup>/ml. Con este valor en el catálogo ELEMSEA de tubería ranurada, Si consideramos que una abertura de ranura = 1mm, tendremos un Área de infiltración en la CANASTILLA VERTICAL, Tomaremos un diámetro de 14" ya que nuestro caso ademe antes calculado es de 14" entonces,  $f$  de 515 cm<sup>2</sup>/ml,  $515 > 8,33$ , Se obtienen los siguientes datos del cedazo: Diámetro del cedazo de 14 pulg, Espesor de 1/4 pulg, Peso por metro lineal de 55,7 kg. Nº de Ranuras de 992 y un Área de infiltración de 515 cm<sup>2</sup>/ml.

*Tabla 32 Parámetro de infiltración según diámetro y espesor de la canastilla vertical*

DIÁMETRO Y ESPESOR	ÁREA DE INFILTRACIÓN EN cm <sup>2</sup> /m.l CANASTILLA VERTICAL				
	PESO POR METRO LINEAL	Nº DE RANURA.	APERTURA DE LA RANURA		
			1 mm	2 mm	3 mm
<b>8 5/8 x 3/16</b>	25,2 Kg.	608	316	608	985
<b>1/4</b>	34,3	608	316	608	985
<b>10 3/4 x 3/16</b>	31,9 Kg.	752	391	752	1218
<b>1/4</b>	42,8 Kg.	752	391	752	1218
<b>12 3/4 x 1/4</b>	50,7 Kg.	912	474	912	1477
<b>5/16</b>	61,7 Kg.	912	474	912	1477
<b>14 x 1/4</b>	55,7 Kg.	992	515	992	1607
<b>5/16</b>	69,8 Kg.	992	515	992	1607
<b>16 x 1/4</b>	64,3 Kg.	1104	574	1104	1788
<b>5/16</b>	80,9 Kg.	1104	574	1104	1788
<b>18 x 1/4</b>	72,3 Kg.	1280	665	1280	2073
<b>5/16</b>	91,5 Kg.	1280	665	1280	2073

<b>20 x ¼</b>	80,6 Kg.	1424	740	1424	2306
<b>5/16</b>	101,9 Kg.	1424	740	1424	2306
<b>22 x ¼</b>	88,1 Kh.	1584	823	1584	2566
<b>5/16</b>	110,8 Kg.	1584	823	1584	2566
<b>24 x ¼</b>	96,5 Kg.	1728	898	1728	2799
<b>5/16</b>	120,9 Kg.	1728	898	1728	2799

*Tabla 33: Consideración por diámetro comercial*

<b>f</b>	<b>515</b>	<b>&gt;</b>	<b>8,33</b>	<b>cm<sup>2</sup>/ml</b>
<b>Ø Cedazo</b>	14	pulg		
<b>Ø Ademe</b>	14	pulg		

### **Interpretación.**

Si consideramos que una abertura de ranura de 1 mm. Tendremos un Área de infiltración en la canastilla vertical. Tomaremos un diámetro de 14" ya que nuestro caso ademe antes calculado es de 14" entonces  $f = 515 \text{ cm}^2/\text{ml}$  y  $515 > 8,33$  este dato es aceptable. Se obtienen los siguientes datos del cedazo como el diámetro del cedazo de 14 pulgadas con un espesor de ¼ pulgada y un peso por metro lineal de 55,7 kg. Con un numero de ranuras de 992 un y una área de infiltración de  $515 \text{ cm}^2/\text{ml}$ . para el cedazo el diámetro del ademe resultado de 12" y el cedazo salió de 12" es decir que  $\text{Ø Cedazo} \geq \text{Ø Ademe}$ :  $14 = 14$ . Lo cual es correcto.

## PERFILES ESTRATIGRÁFICOS

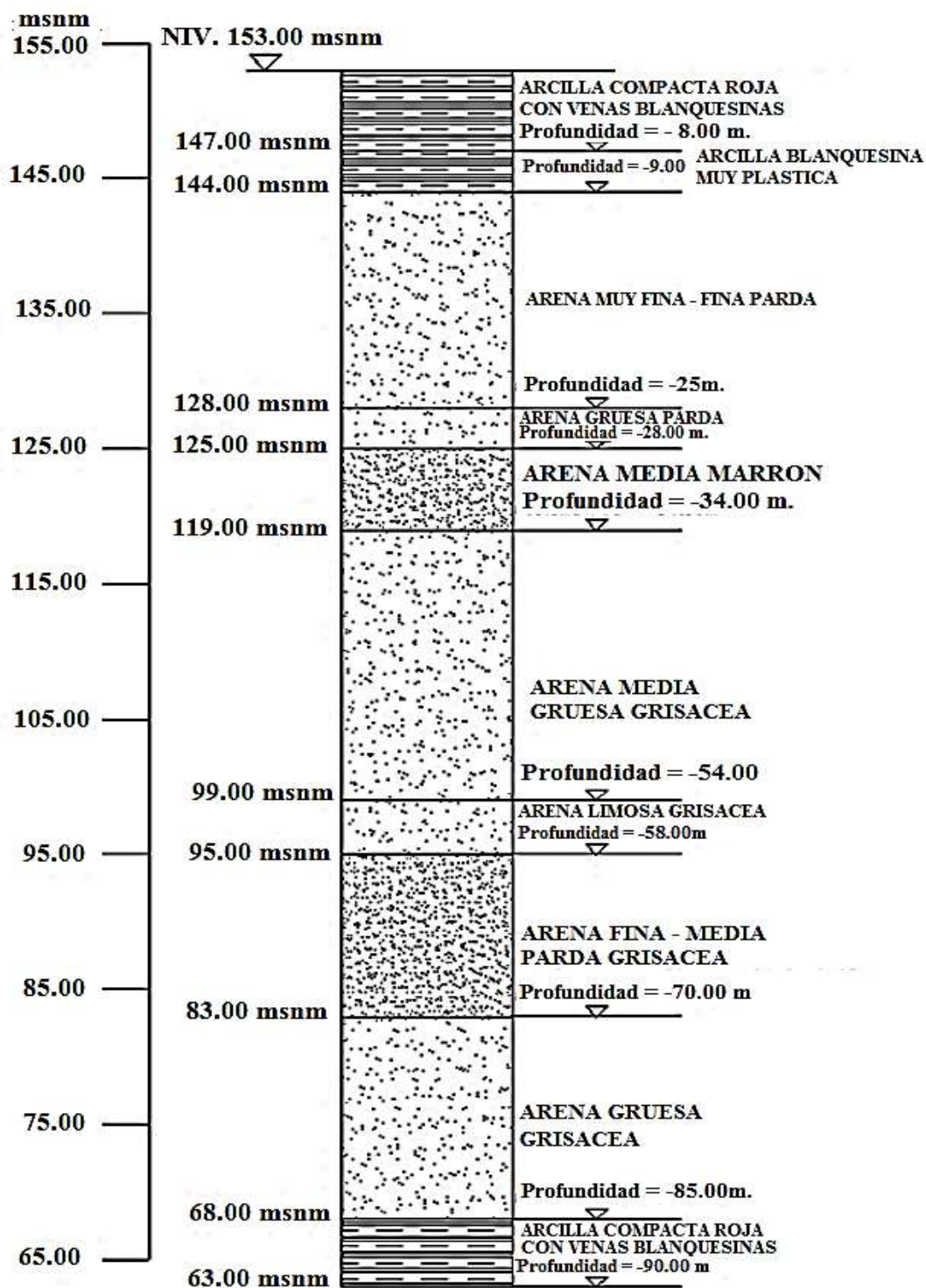


Figura 11: Perfiles estratigráficos coordenada UTM WGS 84 - 566 400 E - 9057600 N

**Descripción.** Locación donde se ha proyectado el Pozo Artesanal comprende las Coordenadas UTM WGS 84 son 9057600 N, 566400 E. en la CC. NN. Limongema, Distrito de Manantay – Provincia de Coronel Portillo, Región Ucayali.

### Diseño Técnico Preliminar del Pozo Artesanal.

#### Secuencia estratigráfica del pozo exploratorio de Ø4”

*Tabla 34 Característica técnica para la galería filtrante o pozo*

Profundidad		DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA		
DE	A	Tipo de material	Color	Tamaño
0.00	6.00	arcilla compacta	Roja con venas blanquecinas	
6.00	9.00	arcilla	Blanquecinas muy plásticas	
9.00	25.00	Arena muy fina – fina	Parda	1/16-1/8 mm
25.00	28.00	Arena gruesa	Parda	1/2-1 mm
28.00	34.00	Arena media	Marrón	1/4-1/2
34.00	54.00	Arena media gruesa	Grisácea	1/4 - 1 mm
54.00	58.00	Arena limosa	Grisácea	1/16 – 1/8 mm
58.00	70.00	Arena fina- media	Parda – grisácea	1/8 – 1/2 mm
70.00	85.00	Arena gruesa	Grisácea	1/2 - 1 mm
85.00	90.00	Arcilla compacta	Roja con venas blanquecinas	

**Descripción.** El cuadro nos muestra el tipo de material, color y tamaño según la profundidad del pozo.

**Interpretación.** De 0 metro a 6 m el material es arcilloso compacto de color rojo con venas blancas. Y de 6 a 9 m. está compuesta de arcilla blanquecina muy plástica y en la profundidad de 9 m a 25 m es de Arena muy fina – fina Parda de tamaño 1/16-1/8 mm. De 25 a 28 m. Arena gruesa parda de tamaños 1/2-1 mm. De 28 a 34 m. de 34 a 54 m. arena media gruesa grisácea de tamaño 1/4 - 1 mm. Y de 54 m. a 58 m. arena limosa grisácea de tamaño 1/16 – 1/8 mm. Y de 58m a 70m. la estructura está formada por arena fina media parda



grisácea de tamaño 1/8 – 1/2 mm. De 70 m. a 85 m. está formado por arena gruesa grisácea de tamaño de 1/2 - 1 mm y de 85 m a 90 m. está formado arcilla compacta Roja con venas blanquecinas.

#### 4.2.5. Diseño para la línea de impulsión 1.00 LPS

*Tabla 35: Diseño de la Línea para las tuberías de Impulsión*

El caudal Diario Máximo ( Qmd )	0,50 lt/seg
El número de Horas para el Bombeo ( N )	12,00 horas
El caudal de las tuberías Impulsión ( Qi )	1,000 lt/seg
El diámetro de la tubería Impulsión ( Di )	1,42 pulgadas.
El diámetro de la tubería Impulsión Comercial( Dc )	1,50 pulgadas.
La Longitud de la tubería de la Línea de Impulsión (L)	53,26 mt
Constante "C" de Hzen y Williams	120,00
La Altura Estática	39,01 mt
Cota mínima de succión	122,50 msnm
Cota de descarga	161,51 msnm

#### Altura dinámica total HDT

*Tabla 36: Altura dinámica total HDT*

<b>Diámetro Seleccionado</b>	<b>Velocidad</b>	<b>Pérdida de Carga Tubería</b>	<b>Pérdida de Accesorios</b>	<b>H.D.T.</b>
<b>1,00</b>	1,97	13,20	0,84	55,06
<b>1,50</b>	0,88	1,83	0,84	43,68
<b>2,00</b>	0,49	0,45	0,84	42,30

**Descripción:** El caudal diario máximo calculado es de 0.35 l/s. Pero por parámetros de la RM. 192-2020-Vivienda. Se asume de 0.50 lps. El caudal para el bombeo se asume de 1.00 lt/seg. Con un número de horas para el bombeo de 12 horas al día, calculando una longitud de la Línea de Impulsión de 53,26 m. con una altura estática de 39,01 m. y la altura dinámica total de 43,68 m.

## CÁLCULO DEL DIÁMETRO DE LAS TUBERÍAS, DE LA LÍNEA IMPULSIÓN SEGÚN BRESSE

Tabla 37: La selección del diámetro de la tubería de la línea de impulsión

<b>Diámetro teórico máximo (Dmax.)</b>	$D_{max} = 1.3 * \left(\frac{N}{24}\right)^{1/4} * (\sqrt{Q_b}) \dots (1)$
<b>Diámetro teórico económico (Decon.)</b>	$D_{econ} = 0.96 * \left(\frac{N}{24}\right)^{1/4} * (Q_b)^{0.45} (2)$
<b>Reemplazando en las ecuaciones (1) y (2) obtenemos:</b>	
<b>Diámetro de la tubería teórico máximo</b>	(D max.) = 35 mm
<b>Diámetro de la tubería teórico económico</b>	(D econ.) = 36 mm.
<b>Diámetro del tubo comercial asumido</b>	(D ecom.) = <b>43,40</b> mm.
<b>Se considera para minimizar las pérdidas de cargas</b>	

**Descripción:** Para el cálculo del diámetro de la tubería de la línea de impulsión se aplicó la fórmula de Bresse. Determinándose el diámetro teórico máximo de 35 mm. y el diámetro teórico económico de 36 mm. Y el diámetro comercial asumido de 43,40 mm.

Tabla 38: Calculo de perdida de carga por rozamiento o fricción en la tubería. (hf)

Perdida de carga por rozamiento en la tubería (hf): Fórmula matemática de Hazen y Williams					
$hf = \frac{1745155.28 * L * Q_b^{1.85}}{C^{1.85} * D^{4.87}} \dots \dots \dots (3)$					
Tramo	Caudal Bombeo	Longitud	C (Hazen-W)	Diámetro	hf
	(l/s)	(m)		(mm)	(m)
1	1,00	40,00	150,00	43,40	0,48
2	1,00	8,01	120,00	43,40	0,15
3	1,00	10,30	150,00	43,4	0,12
<b>Total</b>					<b>0,76</b>

**Interpretación:** Para determinar la pérdida de carga de agua por rozamiento en la tubería ( $h_f$ ) se aplicó la Fórmula de Hazen y Williams obteniéndose un total perdido por fricción de 0.76 metros.

### PERDIDA DE CARGA POR ACCESORIOS

Tabla 39: Pérdida de carga de agua por los accesorios ( $h_k$ )

Tramo	Caudal Bombeo (l/s)	Diámetro (mm)	Velocidad (V) (m/s)	$h_k$ (m)
1	1,00	43,4	0,68	0,58
Total				<b>0,58</b>
Pérdida de la carga total : $h_f + h_k$ .				
Tramo		$h_f$ (m)	$h_k$ (m)	$h_f + h_k$ (m)
1		0,76	0,17	0,93
Total				<b>0,93</b>
Altura dinámica total				
$Hdt = Hg + Hftotal + Ps$			<b>Hdt = 38,94 m</b>	
Potencia teórica de la bomba:			<b>0,74 HP</b>	
Potencia a instalar:			<b>1,00 HP</b>	

**Descripción:** Las tablas presentan el cálculo realizado para la pérdida de carga de agua por los accesorios ( $h_k$ ), la pérdida de carga total :  $h_f + h_k$ (total) y la Altura dinámica total.

**Interpretación:** El cálculo realizados por la pérdida de carga por accesorios ( $h_k$ ) de 0,58 metros, y con una pérdida de carga total de 0.93 metros, obteniendo una altura dinámica total de 38,94 m con este valor se calculó la

potencia teórica para la bomba de 0,74 HP. La potencia de la bomba comercial a instalar de 1.00 HP.

### TIPO DE LA BOMBA

Tabla 40: Tipo de la bomba

TIPO: BOMBA TURBINA VERTICAL	
$\text{Pot. Bomba} = \frac{\text{PE} * \text{Qb} * \text{Hdt}}{75 * \eta}$	
$< > 0,75 \text{ KW}$	
<b>PE = Peso específico: agua (Kg/m³.)</b>	PE = 1000,00
<b>n = Rendimiento del conjunto bomba-motor 70%</b>	$n = (n_1)(n_2) = 70\%$
<b>n1 = La eficiencia para el motor : 70% &lt; n1 &lt; 85%</b>	n1 = 80%
<b>n2 = La eficiencia para la Bomba: 85% &lt; n2 &lt; 90%</b>	n2 = 88%

**Descripción:** La bomba es de tipo turbina vertical, la potencia de la bomba comercial a instalar de 1.00 HP. Y la eficiencia del motor (n1) es de 80% y eficiencia de la bomba (n2) es de 88%. Y el Rendimiento del conjunto bomba-motor (n) es de un 70%.

### Diseño de la Potencia de la Bomba

Tabla 41: Diseño de la Potencia de la Bomba

Eficiencia de la Bomba	75,00%
Tasa de Interés (%)	11,00%
Vida Útil para el Proyecto (años)	20,00
Vida Útil del Equipo de Bombeo (años)	10,00
Número de Renovaciones del E. de Bombeo	2,00

Elección del diámetro y potencia de la bomba

Tabla 42: Elección del diámetro y potencia de la bomba

<b>Diámetro Seleccionado</b>	<b>Potencia Bomba</b>	<b>Potencia a Instalar</b>
<b>1,00</b>	0,98	1,22
<b>1,50</b>	0,78	0,97
<b>2,00</b>	0,75	0,94

**Descripción:** Eficiencia de la bomba es de 75% con una vida útil solo de 10 años, con renovación a los 10 años.

**VELOCIDAD MEDIA DEL FLUJO EN LA LÍNEA DE IMPULSIÓN.**

Tabla 43: Velocidad media del flujo en la línea de impulsión.

---

**Calculo de la velocidad, formula.**

$$V = \frac{4Q_b}{\pi D_c^2}$$


---

Velocidad promedio	0,68 m/s
--------------------	----------

---

Las velocidades están en un rango de 0,6 hasta 2.00 m/s. en la línea de impulsión.

---

En caso de que la velocidad no esté dentro este rango permitido, se cambiara el diámetro de la tubería con el fin de que cumpla los parámetros del diseño.

---

**Descripción:** Velocidad media del flujo en la línea de impulsión se calculó mediante la fórmula especificada en el recuadro, resultando de 0,68 m/s. este valor está comprendido en los parámetros recomendado por la (Ministerio de Vivienda-RM 192, 2018). La cual nos da parámetros para las velocidades que son valores entre 0,6 a 2,0 m/s, para considerar en la línea de impulsión.

#### 4.2.6. Diseño del reservorio de almacenamiento

<b>ELEVADOS</b>
<b>V = 10 M3</b>

#### EL VOLUMEN DE RESERVORIO

Tabla 44: Volumen del Reservorio para el Acopio de agua, Caudales de diseño y almacenamiento

Parámetros básicos de diseño	Código	Datos de diseño
Caudal anual promedio Qp (año 20)	Qp	0,29 l/s
Caudal diario anual máximo Qmd (año 20)	Qmd	0,38 l/s
Caudal horario anual máximo (año 20)	Qma	0,58 l/s
Volumen de regulación	Vrr 25%Qmd	0,095 m <sup>3</sup>
Volumen contra incendio menor a 1000 habitantes	Vrci	0.00 m <sup>3</sup>
Volumen de reservorio de emergencia	Vrre Qmd*0.07	0.0266 m <sup>3</sup>
Volumen de reservorio año 20	Qma	6,40 m <sup>3</sup>
Volumen de reservorio año 20 TOTAL	VRT	6.62 m <sup>3</sup> /d

#### Interpretación:

Se diseñó un estanque de agua, tipo apoyado con forma paralelepípedo de capacidad de 10 m<sup>3</sup>, para este cálculo, se determinó los caudales de consumo, según la dotación para la zona de selva, se obtuvo un caudal anual medio de 0,29 L/s. un caudal diario máximo de 0.38 l/s. y un caudal horario máximo de 0.58 l/s. el caudal de regulación es de 0,095 m<sup>3</sup>, y el volumen de reservorio de emergencia de 0.0266 m<sup>3</sup>. Teniendo un volumen de reservorio para 20 años de 6,40 m<sup>3</sup> y teniendo el volumen total diario de 6,62 m<sup>3</sup>/d. pero según (Ministerio de Vivienda-RM 192, 2018). Vivienda plante parámetros que para este cálculo se debe considerar un reservorio de capacidad de 10 m<sup>3</sup>.

Tabla 19. Dimensiones del Reservorio de Almacenamiento

<b>Datos</b>	
Volumen requerida	10,00 m <sup>3</sup>
La longitud de la base (L)	3,00 metros
El ancho para la base (B)	3,00 metros
La altura del agua (HL)	1,21 metros
El borde Libre (BL)	0,45 metros
La altura del Reservoirio (HW) (total)	1,66 metros
El volumen de agua total	10,89 m <sup>3</sup>
El espesor para el Muro (tw)	0,20 metros
El espesor para la Losa Techo (hr)	0,15 metros
Alero de la losa de techo (e)	0,00 metros
El peso de acabados	100 kg/m <sup>2</sup>
La sobrecarga en la tapa	100 kg/m <sup>2</sup>
El espesor de losa del fondo (hs)	0,20 metros
El alero de la Cimentación (Vf)	1,40 metros
La profundidad de desplante (Pf)	2,90 metros
El peralte de cimentación (Hz)	0,80 metros
El peralte de columna cuadrada (C)	0,50 metros
El ancho de columna en L	0,25 metros
La distancia entre columnas (M)	2,40 metros
El peralte para la viga intermedia (Hv)	0,50 metros
El ancho para la viga intermedia (Bv)	0,25 metros
El peralte para la viga collarin (Hv')	0,50 metros
El ancho para la viga collarin (Bv')	0,25 metros
La altura de tramos intermedios (H)	3,50 metros
La altura de último tramo (H')	3,50 metros
La altura de primer tramo (Hf)	3,20 metros
La altura libre de tramos intermedios (H.c)	3,00 metros
La altura libre de último tramo (H.c')	3,00 metros
La altura libre de primer tramo (H1)	5,60 metros
El número de tramos intermedios (nt)	1
El número de columnas	4
El tipo de Conexión Pared-Base	Rígida

## DIMENSIONES DEL RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO

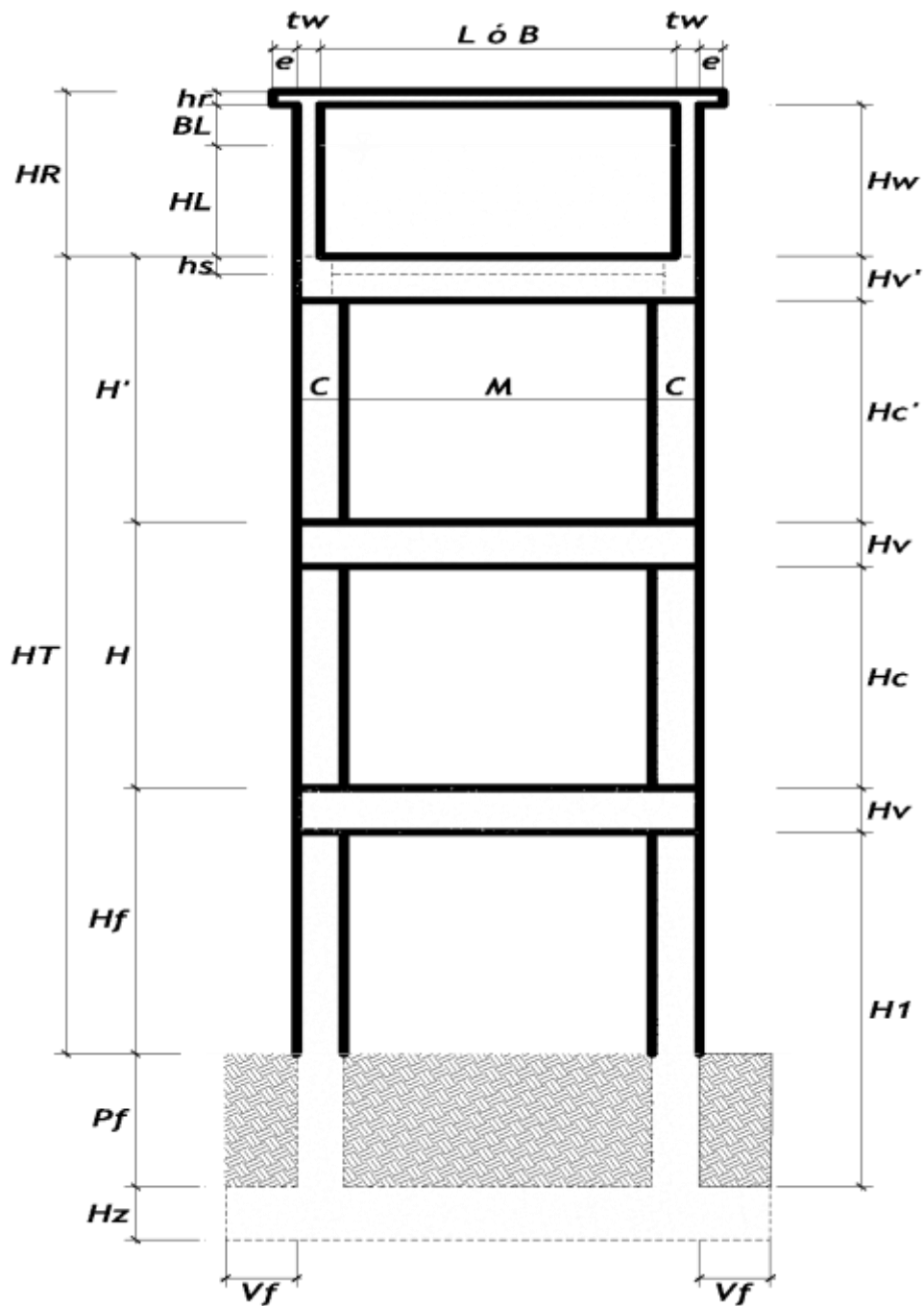


Figura 12: Dimensiones del reservorio de almacenamiento

### Interpretación:

Se determinaron las dimensiones del Reservorio de Almacenamiento basados en los cálculos realizados para un reservorio de  $10 \text{ m}^3$ , pero según los cálculos



realizados tenemos un reservorio con un volumen de líquido total de 10,89 m<sup>3</sup> con un borde libre de 0,45 m. con dimensiones adoptadas para una base cuadrada de 3m \*3m y una altura de 1,66 m. con estas dimensiones el reservorio tendrá una forma paralelepípedo.

#### 4.2.7. Diseño para la tubería de la línea de aducción y tubería para la red de distribución.

Las Redes de Distribución y Línea de Aducción se diseñaron teniendo en cuenta el valor del Caudal Horario Máximo por cada año, se señalado en el análisis de la simulación hidráulica para zona rural:

*Tabla 45: Línea de Aducción y Redes de Distribución, diámetro y presión*

<b>Caudal horario máximo</b>	<b>Q Max h.=1.00 Ips</b>
<b>Tubería de PVC de presión</b>	clases 7.5
<b>Diámetros</b>	El diámetro mínimo para la tubería de la línea de aducción debe ser de: 3" El diámetro mínimo para la tubería de líneas principales 2". El diámetro mínimo para las tuberías de líneas secundarias 1 1/2" hasta mínimo tubería de 1" de diámetro.
<b>Presión:</b>	Máxima: 15.00 mca Mínima: 5.00 mca
<b>Debido a que el sistema es para UBS (Unidades Básicas de Saneamiento), por lo que solo es necesario presiones de agua mínimas.</b>	

**Descripción:** La tabla muestra los datos para el diseño de las tuberías que conforma la línea de aducción y las redes para la distribución, como caudal máximo, diámetros, presiones y el tipo de material utilizado en la construcción de la tubería.

## TABLA DE CÁLCULOS

*Tabla 46: Cálculo hidráulico de la Línea de Aducción y Red de distribución, Puntos, diámetro, tipo de material, Caudales por tramo, velocidad y gradiente.*

ID	Nom bre	Longitu d (Escal ado) (m)	Inicio de nodo	Fin de nodo	Diametro (In)	Material	Hazen – williams C	¿Válvula de retenció n?	Coficiente de pérdida menor (Local)	Flujo (L / s)	Velocidad (m/s)	Gradiente Hidraulica (m/m)
<b>525</b>	P-1	10.49	F-2	BOMB-2	1.5	Galvanized iron	120	False	0	1	0.877	0.034
<b>527</b>	P-2	8.68	BOMB-2	N-0	1.5	Galvanized iron	120	False	0	1	0.877	0.034
<b>529</b>	P-3	12.82	N-0	R-9	1.5	Galvanized iron	120	False	0	1	0.877	0.034
<b>531</b>	P-4	13.02	R-9	N-01	3	PVC	150	False	0	0.58	0.128	0
<b>533</b>	P-5	99.24	N-01	N-02	2	PVC	150	False	0	0.22	0.109	0
<b>535</b>	P-6	58.23	N-02	N-03	2	PVC	150	False	0	0.18	0.088	0
<b>537</b>	P-7	156.16	N-03	N-04	1.5	PVC	150	False	0	0.22	0.193	0.001
<b>539</b>	P-8	119.53	N-04	N-05	1.5	PVC	150	False	0	0.08	0.074	0
<b>541</b>	P-9	15.83	N-03	N-06	2	PVC	150	False	0	-0.04	0.02	0
<b>543</b>	P-10	102.02	N-06	N-07	2	PVC	150	False	0	-0.05	0.024	0
<b>545</b>	P-11	95.61	N-07	N-08	1.5	PVC	150	False	0	0.23	0.2	0.001
<b>547</b>	P-12	133.13	N-08	N-09	1.5	PVC	150	False	0	0.21	0.186	0.001
<b>549</b>	P-13	88.57	N-09	N-10	1.5	PVC	150	False	0	0.08	0.067	0
<b>555</b>	P-14	12.68	N-12	N-09	1.5	PVC	150	False	0	0	0	0
<b>560</b>	P-17	69.61	N-01	N-07	2	PVC	150	False	0	0.31	0.154	0.001
<b>562</b>	P-18	14.6	N-01	N-14	1.5	PVC	150	False	0	0.05	0.045	0
<b>564</b>	P-16	15.4	N-08	N-13	1.5	PVC	150	False	0	0	0	0
<b>566</b>	P-15	13.33	N-09	N-11	1.5	PVC	150	False	0	0	0	0

**Interpretación:** Basados en los puntos obtenidos en el estudio de la topografía de la zona, con la cuales se realizaron los planos de línea de aducción y de la red distribución. En la tabla presentada se consideró punto P-01 al P-18 y las longitudes del nodo inicial al nodo final, el diámetro del tubo y tipo de material, el valor de fricción según Hazen – williams C para el tipo de material considerado en la determinada longitud, el flujo en cada tramo en l/s, la velocidad en el tramo y la gradiente hidráulica.

Tabla 47: Cálculo hidráulico de la Línea de Aducción y Red de distribución, Puntos, Cotas de terreno, Caudales por tramo, gradiente hidráulico y presión.

ID	Nombre	Elevación	Demanda (L/s)	Nivel hidráulico (m)	Presion (m H2O)
526	N-0	153.5	0	161.05	7.53
530	N-01	153.41	0	160.76	7.33
532	N-02	152.13	0.04	160.72	8.58
534	N-03	154.11	0	160.71	6.59
536	N-04	152.4	0.14	160.5	8.08
538	N-05	149.3	0.08	160.47	11.14
540	N-06	154.2	0.01	160.71	6.5
542	N-07	152.95	0.03	160.71	7.75
544	N-08	152.8	0.02	160.57	7.76
546	N-09	152.85	0.14	160.4	7.54
548	N-10	152.85	0.08	160.38	7.52
553	N-12	153	0	160.4	7.39
561	N-14	153.4	0.05	160.76	7.34
563	N-13	152.65	0	160.57	7.91
565	N-11	152.8	0	160.4	7.59

**Interpretación.** El cuadro no muestra el cálculo hidráulico de las tuberías de la Línea de Aducción y de las Red de distribución, Puntos, Cotas de terreno, demanda por tramos, gradiente hidráulico y presión de agua por tramos, Estos datos son primordiales para la elaboración de los planos de línea de aducción y de las redes de distribución.

#### 4.2.8. Diseño de sistema de evacuación de excretas.

### Volumen de lodos para la cámara de infiltración

#### 1. Información de diseño:

Tabla 48: Información para el diseño de evacuación de excretas.

N° de habitantes por familia (P)	3.67 habitantes
Tasa de acumulación de lodos fecales (F)	0.2 m <sup>3</sup> /p.a
Período de acumulación - digestión (N)	1 año(s)
Región	selva
Dotación	70 l/hab/día
Zona	Impermeable
Tiempo de infiltración-Test de percolación	15 min
Valor del coeficiente de infiltración de acuerdo a test (Ci)	26 L/m <sup>2</sup> .d

**Interpretación:** El cuadro muestra la información necesaria para los cálculos del volumen de cada cámara compostera, como la densidad poblacional, la tasa de acumulaciones fecales y el periodo de acumulación.

#### **Calculo del volumen cada cámara compostera**

**Volumen** de cada cámara compostera se tiene la formula siguiente:

$$V = (4/3) \times P \times F \times N$$

Donde:

V : Volumen de cada cámara compostera

P : Densidad de habitantes por vivienda

F : Tasa de acumulación de lodos fecales

N : Periodo de acumulación – digestión

Para el presente caso, el cálculo será:

$$V = (4/3) \times 3,67 \times 0,20 \times 1$$

$$V = 0,98 \text{ m}^3$$

## 2. Resultados: dimensiones de cada cámara compostera

Tabla 49: resultados de las dimensiones de cada cámara compostera

<b>Volumen de cada cámara <math>V = (4/3)P \times F \times N</math></b>	<b>0.98 m3</b>
Altura útil de la cámara	1.03 m
Ancho de la cámara	0.72 m
Largo de la cámara	1.32 m
Doble cámara de uso alternado	

**Interpretación:** El cuadro nos muestra el volumen calculado de la cámara compostera es de 0,98 m<sup>3</sup>, mostrándonos las medidas del alto, ancho y largo de cámara.

## 3. Valores asumidos para cada cámara compostera

Tabla 50: Valores asumidos para cada cámara compostera

Altura de la cámara	1.25 m
Ancho de la cámara	0.75 m
Largo de la cámara	1.35 m

**Interpretación:** El cuadro nos muestra las medidas del alto, ancho y largo de cámara que tendrá que la cámara para su construcción.

## 4. Ventilación de la cámara compostera

Tabla 51. Ventilación de la cámara compostera

Distancia por encima del techo ( $\geq 0.50\text{m}$ )	0.50 m
Distancia por debajo de la caseta ( $\geq 0.20\text{m}$ )	0.15 m
Tipo de Clima (frío o cálido)	C
Diámetro de Ventilación (DN)	100 mm PVC

**Interpretación:** El cuadro nos muestra las medidas de la ventilación que tendrá la cámara compostera.

## 5. Cantidad de aguas grises

Volumen diario de aguas grises:  $q = P \times \text{Dotación} \times 0.8$

$$q = 205.52 \text{ L/d}$$

## 6. Disposición final de aguas grises

### 6.1 Opción Zanja de Infiltración

*Tabla 52: Opción Zanja de Infiltración*

Valor del coeficiente de infiltración de acuerdo a test (Ci)	26 L/m <sup>2</sup> .d
Área de infiltración requerida	7.9 m <sup>2</sup>
Ancho de zanja de infiltración	0.9 m
Longitud de zanja de infiltración	8.8 m
Longitud asumida	9.0 m

**Interpretación:** El cuadro nos muestra las medidas de la zanja de infiltración como es el área de infiltración, que tendrá la cámara compostera.

### 6.2 Opción Pozo de absorción

*Tabla 53: opción pozo de absorción*

Volumen de aguas grises	205.52 L/d
Área de infiltración	7.90 m <sup>2</sup>
Diámetro del pozo de percolación	1 m
Altura del pozo de percolación	2.5 m
Agregar borde libre de acuerdo con el perfil hidráulico	0.3 m
Altura total	2.8 m

**Interpretación:** El cuadro nos muestra las medidas de la zanja de infiltración como es el área de infiltración, que tendrá la cámara compostera.

### 6.3 Opción de humedal para aguas grises

*Tabla 54: Opción de humedal para aguas grises*

DATOS	
Caudal Unitario (Q)	0.002 L/s
Caudal descargado (Q)	0.206 m <sup>3</sup> /dia
DBO entrada (Co)	350 gr/m <sup>3</sup>

Carga Orgánica	71.932 gr/día
DBO salida (Ce)	50 gr/m <sup>3</sup>
Carga Superficial	37.5 gr/m <sup>2</sup> /día
Temperatura promedio mes más frío	16°C
Profundidad humedal, (y)	0.6 m
Porosidad humedal (n)	0.65 Valores menores para vegetación densa y madura (0.65 a 0.75)
Ancho humedal (canal)	1 m
$Kt = 0.678 \cdot (1.06)^{(T-20)}$	0.541/día
$As = Q(\ln Co - \ln Ce) / (KtYn)$ - Para remover la DBO	1.91 m <sup>2</sup>
Area Superficial por carga orgánica (Aco)	1.92 m <sup>2</sup>
Área seleccionada para el proyecto (Valor máximo entre Aco vs As)	1.92 m <sup>2</sup>
Longitud de humedal	1.92 m
Longitud de humedal asumido	2.30 m
Volumen	1.38 m <sup>3</sup>
Periodo de retención aparente	6.7 días

**Interpretación:** El cuadro nos muestra las medidas de la Opción de humedal para aguas grises, nos muestra las medidas del humedal para su construcción.

## DISPOSICIÓN FINAL DE AGUAS GRISES

### 1. Información de diseño para la disposición de aguas grises.

*Tabla 55: Información de diseño para la disposición de aguas grises.*

<b>N° de habitantes por familia (P)</b>	<b>3.67</b>	<b>habitantes</b>
Región	selva	
Dotación	70	l/hab/día
Tiempo de infiltración para el descenso de 1 cm	14.28	minutos
	5	
Valor del coeficiente de infiltración de acuerdo a test (Ci)	26.71	L/m <sup>2</sup> .d
	5	
Número de zanjas de infiltración	2	Se recomienda un número pares de drenes para mejor distribución



**Interpretación:** El cuadro nos muestra los datos para el diseño de la disposición de aguas grises, como es la dotación, tiempo de infiltración y número de zanjas de infiltración.

## 2. Resultados:

### 2.1 Cantidad de aguas grises

Volumen diario de aguas grises:  $q = P \times \text{Dotación} \times 0.8$

$$q = 205.52 \text{ L/d}$$

## 3. Disposición final de aguas grises

### 3.1 Opción Zanja de Infiltración para la disposición final de aguas grises.

*Tabla 56: Opción Zanja de Infiltración para la disposición final de aguas grises*

Área de infiltración requerida	7.69 m <sup>2</sup>
Ancho de zanja de infiltración	0.9 m (Según la Norma IS 020 del RNE, el ancho de zanja varía entre 0.45 m y 0.90 m)
Longitud de zanja de infiltración	8.55 m
Longitud de cada zanja	4.27 m
Longitud asumida de cada zanja	4.5 m
Profundidad de acuerdo al perfil hidráulico	0.6 Según la Norma IS 020 del RNE, la profundidad de zanja mínima es de 0.60 m

**Interpretación:** El cuadro nos muestra las medidas para la Zanja de Infiltración para la disposición final de aguas grises.

### 3.2 Opción Pozo de absorción

Tabla 57: Opción Pozo de absorción

Volumen de aguas grises	205.52 L/d
Área de infiltración	7.69 m <sup>2</sup>
Diámetro del pozo de percolación	1 m
Altura del pozo de percolación	2.4 m
Agregar borde libre de acuerdo con el perfil hidráulico	0.3 m mínimo
Altura total	2.7 m

**Interpretación:** El cuadro nos muestra la capacidad de absorción del pozo final de aguas grises.

### 3.3 Opción de humedal para aguas grises

Tabla 58: Opción de humedal para aguas grises

DATOS	
Caudal Unitario (Q)	0.002 L/s
Caudal descargado (Q)	0.206 m <sup>3</sup> /día
DBO entrada (Co)	200 gr/m <sup>3</sup>
Carga Orgánica	41.104 gr/día
DBO salida (Ce)	50 gr/m <sup>3</sup>
Carga Superficial	37.5 gr/m <sup>2</sup> /día
Temperatura promedio mes más frío	16 °C
Profundidad humedal, (y)	0.6 m
Porosidad humedal (n)	0.75 Valores menores para vegetación densa y madura (0.65 a 0.75)
Ancho humedal (canal)	1 m
$Kt = 0.678 \cdot (1,06)^{(T-20)}$	0.541/día
$As = Q(\ln Co - \ln Ce) / (KtYn)$ - Para remover la DBO	1.179 m <sup>2</sup>
Área Superficial por carga orgánica (Aco)	1.096 m <sup>2</sup>
Área seleccionada para el proyecto (Valor máximo entre Aco vs As)	1.179 m <sup>2</sup>
Longitud de humedal	1.179 m
Longitud de humedal asumido	1.200 m
Volumen	0.720 m <sup>3</sup>
Periodo de retención aparente	3.5 días

## CAPACIDAD DE INFILTRACIÓN

*Tabla 59: Capacidad de infiltración.*

Dotación		
REGIÓN	SIN ARRASTRE HIDRAULICO l/hab/día	CON ARRASTRE HIDRAULICO l/hab/día
<b>Costa</b>	60	90
<b>Sierra</b>	50	80
<b>Selva</b>	70	100

### Resultados del Test de Percolación

*Tabla 60: resultados del test de percolación*

Tiempo de infiltración para el descenso de 1 cm (minutos)	Capacidad de infiltración (Ci) Aguas residuales sedimentadas (litros diarios por metro cuadrado)	
<b>1</b>	110	98.4249187
<b>2</b>	93	82.9409796
<b>3</b>	80	67.4570405
<b>4</b>	70	51.9731014
<b>5</b>	63	36.4891623
<b>6</b>	57	21.0052233
<b>7</b>	52	5.52128416
<b>8</b>	47	-9.96265493
<b>9</b>	43	-25.446594
<b>10</b>	39	-40.9305331
<b>11</b>	35	-56.4144722
<b>12</b>	32	-71.8984113
<b>13</b>	30	-87.3823504
<b>14</b>	27	-102.866289
<b>14.285</b>	26.715	
<b>15</b>	26	-118.350229

### 4.3. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS.

**Ho:** Las condiciones de los sistemas de agua potable de la comunidad nativa de Limongema **si** dependen para un buen servicio de agua potable

**H1:** Las condiciones de los sistemas de agua potable de la comunidad nativa de Limongema **no** dependen para un buen servicio de agua potable

Análisis del servicio de agua potables según los usuarios de los sistemas de agua potable que están operativos.

*Tabla 61: Análisis del servicio de agua potables según los usuarios de los sistemas de agua potable que están operativos*

COMUNIDAD	MALO	REGULAR	EXCELENTE	Total
Pozo tubular 1. Bomba manual	4.00	2.00	1.00	7
Pozo tubular 2. Bomba manual	0.00	0.00	0.00	0
Pozo artesiano 3 Familia Álvarez Valles	3.00	2.00	1.00	6
Pozo tubular 4 Familia Noriega Lomas	45.00	3.00	2.00	50
<b>Total</b>	45.00	11.00	7.00	63

### ANÁLISIS DE FRECUENCIAS ESPERADAS

*Tabla 62: Análisis de frecuencias esperadas*

COMUNIDAD	MALO	REGULAR	EXCELENTE
Pozo tubular 1. Bomba manual	3.30	0.22	0.06
Pozo tubular 2. Bomba manual	0.00	0.00	0.00
Pozo artesiano 3 Familia Álvarez Valles	2.48	0.22	0.06
Pozo tubular 4 Familia Noriega Lomas	37.14	0.33	0.13

## CALCULO DE LA SUMATORIA DE C CHI CUADRADA

Tabla 63: Calculo de la sumatoria de c chi cuadrada

COMUNIDAD	MALO	REGULAR	EXCELENTE	
Pozo tubular 1. Bomba manual	0.12	0.00	0.00	
Pozo tubular 2. Bomba manual	0.00	0.00	0.00	
Pozo artesiano 3 Familia Álvarez Valles	0.09	1.58	0.88	
Pozo tubular 4 Familia Noriega Lomas	1.37	2.37	1.75	
			Total	8.17

$$X^2 = \sum_1^K \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} = 8,17$$

## CALCULO DE CHI CUADRAS DE LA TABLA

gl = 6

a = 0,05      5%

$X^2(1-a)(r-1)(c-1)$ . = 12,59 valor de la tabla

Como:

$X^2$  calculada <  $x^2$  de la tabla

Se rechaza la hipótesis alterna y se acepta la hipótesis nula

Por lo tanto:

Las condiciones de los sistemas de agua potable de la comunidad nativa de Limongema **si** dependen para un buen servicio de agua potable.

## V.- DISCUSIÓN

De la tabla 19: sobre las herramientas de gestión y en la tabla 24 sobre la Gestión de los sistemas de saneamiento, estos resultados del análisis de la gestión de sistema de agua potable, coinciden con (Pilco, 2017). En su trabajo de investigación sobre recurso hidrológico: Un modelo para la gestión del agua potable en localidades abastecidas por oleoducto desde el rio colorado.

El cual es viable para brindar un buen servicio de agua potable, siendo la gestión muy importante para el buen manejo y suministro de los servicios de agua y evacuación de excretas, y en la comunidad de Limongema observado que no se está cumpliendo los principios básicos de la gestión del agua.

La metodología empleada fue la selección y análisis de la documentación, la cual coincide con nuestra metodología de análisis de documentación y de los procesos de gestión del agua en la comunidad.

De la tabla 6, sobre el análisis de la cobertura de agua, a los pobladores de la comunidad, vemos que el Pozo tubular 1. Bomba manual brinda servicio a las 25 personas, el Pozo tubular 2. Bomba manual está fuera de servicio, Pozo artesiano 3. Familia Álvarez Valles atiende a 5 personas y Pozo tubular 4. Familia Noriega Lomas atiende a 150 personas. Estos resultados coinciden con (Huete, 2017) En su investigación sobre “Evaluación del Funcionamiento del Sistema de Agua Potable y Propuesta de Solución, Ancash 2017”. Quien Evaluó el funcionamiento del sistema de agua potable en el pueblo joven San Pedro. Identificó los mecanismos del sistema de agua, está conformada por 10 pozos tubulares de captación, con 5 reservorios, estos son reservorios “RIV” y “RV”, de las cuales, con dos líneas para aducción y dos redes para la distribución, se verifico el diámetro de tuberías que no cumplen con los parámetros de la norma

OS 010. RE. En las zonas altas no cumple solo se midió de 1mca. Los volúmenes del reservorio ya caducaron sus periodos de diseño, ya que tiene 42 años de antigüedad, siendo insuficiente para la población actual.

Este resultado es viable porque identifiqué las causas de la deficiencia del servicio de agua potable lo que coincide con nuestra investigación sobre las deficiencias en los sistemas de agua que brindan este servicio en la comunidad nativa de Limongema.

Utilizo la metodología empleada es viable ya que es un método adecuado para este fin, siendo el método cuantitativo de diseño técnico descriptivo.

En la tabla 6: sobre la cobertura del agua potable por familia, en la tabla 7 sobre Caudal de Fuentes de las Captación y las Demanda de Agua por reservorio de la zona, de la tabla 8 sobre la situación de los reservorios de agua para el 2020 y en la tabla 9 del Análisis Bacteriológico y Parasitológico del Agua de Consumo Humano en los de Sistemas, el análisis de la evaluación del sistema de agua potable coincidimos con (Fernandez, 2015). En su trabajo titulado sobre: "Diagnóstico, análisis y propuesta de un sistema óptimo de gestión del manejo del agua potable en Guayaquil". Quien realizó un diagnóstico de pérdidas de agua potable por el mal manejo del sistema de gestión, quien elaboró estrategias para mejorar el óptimo manejo del sistema de agua potable y mejorar el bienestar de sus pobladores.

El cual es muy viables, ya que encontró que los sistemas de agua potable tenían un mal servicio y con componentes en mal estado y deteriorados, por lo había una mala gestión del agua, lo mismo que hallamos en nuestra evaluación del sistema de agua potabilizada en la comunidad Nativa de Limongema.

La metodología empleada fue la adecuada, ya que se basó en el fundamento histórico de la sectorización hidráulica a recoger información mediante encuesta, coincidiendo con nuestra estrategia para recoger la información de la comunidad Nativa de Limongema.

De la tabla 9: sobre el Análisis Bacteriológico y Parasitológico del Agua de Consumo Humano en los de Sistemas, tiene valores permitidos las cuales pueden ser manejadas por cloración, este coincide con (Alva, y otros, 2018). En su tesis titulada. "Evaluación de la calidad del agua en las redes de distribución secundaria y domiciliaria, abastecidas por la planta de tratamiento de agua potable de EMAPACOPSA., Callería, coronel portillo, Ucayali, 2018" analizó y describió las propiedades y características del agua potable de la planta de tratamiento de EMAPACOP S.A.

Lo cual es viable por el análisis de que resultan en los valores permitidos se analizaron un total de 18 muestras de agua, todas provenientes de la red, y 36 muestras de las redes domiciliarias, todas cumplían los límites permitidos de coliformes totales y de coliformes termo tolerantes, en el decreto supremo 031 del 2010, los resultados son consideradas microbiológicamente aptas para el consumo humano. El parámetro color solo afecta a la calidad organoléptica del agua, mientras que el parámetro manganeso, sobrepasa el límite establecido, pero no representa una amenaza contra la salud de la población ni para la calidad fisicoquímica de agua, por lo que se considera que toda la muestra analizada es fisicoquímicamente apta para el consumo humano. En nuestro análisis de la resultó con valores de coliformes totales de 1.1. mg/mm estando con los valores permitidos, y que permite su desinfección por cloración.



La metodología empleada es la adecuada ya que se utilizó el método descriptivo, no experimental, del análisis biológico del agua.

Según la tabla 28 sobre el cálculo de la población, Periodo de diseño, Población de diseño, Caudal máximo diario y Caudal máximo horario y la Tabla 31 sobre el Cálculo de diámetros del pozo, diámetro de la tubería de la línea de impulsión y potencia de bomba, Tabla 35: sobre el diseño de la Línea para las tuberías de Impulsión y Tabla 45: Línea de Aducción y Redes de Distribución, diámetro y presión coincidimos con la investigación de (Chavez, y otros, 2016) En su investigación que tiene como título. Solución de ingeniería en el sistema de agua potable y evacuación de las aguas residuales en la Comuna Febres Cordero, Parroquia Colonche, Cantón Santa Elena, Provincia de Santa Elena, Desarrollo soluciones, a nivel de prefactibilidad, para los problemas de abastecimiento y saneamiento de la Comuna Febres.

Este trabajo es viable, porque se utiliza los avances técnicos desarrollados por instituciones para resolver una problemática técnica, que es el abastecimiento de agua en zonas rurales, como es el caso de la comunidad Nativa de Limongema. En nuestro diseño nos basamos en las opciones tecnológicas propuesta en Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el ámbito rural (Ministerio de Vivienda-RM 192, 2018).

La fue la metodología es viable ya que fue la adecuada siendo una metodología técnica para diseñar de todos los componentes de un sistema de agua, Este trabajo presenta tres opciones para solucionar esta problemática, siendo instalación de un sistema de bombeo hacia un reservorio que este a una cota mayor, para garantizar la buena distribución, la segunda opción sería el cambio de las redes existentes, y la tercera opción es el diseño de las redes de

disposición de aguas servidas, para zonas efectivas en área rural, lo cual es similar con nuestra metodología empleada en el diseño del sistema de agua potable y la evacuación de excretas n la comunidad Nativa de Linfógena.

## VI.- CONCLUSIONES

1. Se evaluó los sistemas de agua existentes en la comunidad nativa de Limongema, se hallaron cuatro pozos existentes los cuales son: Pozo tubular 1. Bomba manual, Pozo tubular 2. Bomba manual, Pozo artesiano 3, de la Familia Álvarez Valles y el Pozo tubular 4. Familia Noriega Lomas. De las cuales solo existe tres pozos operativos para abastecer a la comunidad, el pozo tubular de la familia Noriega Lomas está operativa Y basados estos resultados se diseñó un sistema de agua potable y de evacuación de excretas.
2. Se evaluó el sistema de agua potable de la comunidad nativa de Limongema, se halló solo una cobertura alcanza a 180 personas, habiendo una diferencia de 51 personas, siendo la población actual de 231 habitantes (52 familias), significa que 51 personas (11 familias) consumen no consumen agua que se extrae de los pozos existentes, se encontró que el agua de estos sistemas son de baja calidad por los sistemas carecen de sistemas de desinfección, ya que de los resultados del análisis bacteriológico se encontró que en los pozos de Coliformes Total (UFC/100 ml.) y de Coliformes fecales (UFC/100 ml.), en los pozos existentes operativos, Pozo tubular 1. Bomba manual, Pozo artesiano 3. Familia Álvarez Valles y Pozo tubular 4. Familia Noriega Lomas tiene valores de 1,1, ml/mm. estos valores pueden ser desinfectados con un sistema de cloración.
3. Se realizó el diseño de sistema de agua potable y un sistema de evacuación de excretas, se determinando las cuantificaciones de diseño según la (Ministerio de Vivienda-RM 192, 2018), para un periodo de diseño de 20 años, se determinó la población futura de 331 personas, con una dotación de 70 l/s,

con coeficientes de variación diaria de 1,3 y variación horaria de 2,0. Con los cuales se realizó los cálculos del caudal promedio anual de 0,29 l/s. un caudal diario máximo de 0.38 l/s. y un caudal horario máximo de 0.58 l/s. La fuente de abastecimiento y el tipo de captación considerado para el proyecto es de un pozo subterránea de profundo de 90 m. se determinó un reservorio de capacidad de 10 m<sup>3</sup> con un borde libre de 0,45 m. con dimensiones adoptadas para una base cuadrada de 3m \*3m y una altura de 1,66 m. con estas dimensiones el reservorio tendrá una forma paralelepípedo. Se cálculos las Redes para la distribución y para la línea de aducción se diseñaron con el Caudal Máximo Horario para cada año del periodo del diseño, establecido en la simulación hidráulica para zona rural: Caudal máximo horario  $Q_{Max h}=1.00$  l/s, de Tubería de PVC de presión clases 7.5, con diámetro mínimo para la tubería de la línea de aducción debe ser de 3", el diámetro mínimo para la tubería en las líneas principales 2". El diámetro mínimo para líneas secundarias 1 1/2" hasta mínimo tubería de 1" de diámetro. Las Presión Máxima de 15.00 mca y presión Mínima de 5.00 mca.

## **VII.- RECOMENDACIONES**

- Se recomienda realizar las encuestas o reuniones los días feriados o domingo, ya que en las comunidades nativas los pobladores se encuentran en la comunidad.
- Se recomienda dar capacitaciones a los pobladores de parte de las autoridades municipales, sobre saneamiento básico a la población, para mejorar las condiciones de higiene.
- Se recomienda realiza estudios de abastecimiento de agua en las comunidades nativas y buscar los medios de financiamiento para la construcción de sistemas de suministro de agua potabilizada.

## REFERENCIAS

1. **Aguero, R. 1997.** *Sistemas de abastecimiento por gravedad sin tratamiento.* Lima : AsociaciOn Servicios EducativosRurales(SER), 1997.
2. **Alva, J y Diaz, 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 edicion. 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. **Caballero, A. 2014.** *Metodología integral innovadora para planes y tesis.* Mexico : s.n., 2014. 978-607-519-182-9.
6. **Castro, F. 2003.** *El proyecto de investigación y su esquema de elaboración.* Segunda. Caracas : s.n., 2003. pág. 144. ISBN 980-6629-00-0.
7. **CHAVEZ, M, MELENDRES , J y LOOR, 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.
8. *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.
9. **D. S. Nº 011-Vivienda. 2006.** DECRETO SUPREMO Nº 011-2006-VIVIENDA. Lima : s.n., 8 de mayo de 2006.
10. **Dirección General de Salud Ambiental - DS-031-2010-SA. 2011.** Reglamento de la Calidad del Agua . 1era Edicion *DS N° 031-2010-SA.* Lima, Peru : s.n., 2011. Vol. 1000, pág. 46. 2011-02552.
11. *El agua, recurso estratégico del siglo XXI.* **AGUDELO, R. 2005.** Medellín : s.n., June de 2005, Revista Facultad Nacional de Salud Pública -SciELO, Vol. 23. ISSN 0120-386XOn/ISSN 2256-3334.
12. *El método analítico como metodo natural.* **Lopera , J, y otros. 2010.** 1, Italia : s.n., Enero-Julio de 2010, Nómadas. Critical Journal of Social and Juridical Sciences, Vol. 25, pág. 28. ISSN: 1578-6730.

13. *Elementos para el diseño de técnicas de investigación* . **Rojas, I. 2011.** 24, Mexico : s.n., Julio - Diciembre de 2011, Tiempo de Educar, Vol. 12, págs. 277-297. ISSN: 1665-0824.
14. **FERNADEZ, 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.
15. **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.
16. **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 Científico . ISSN 2305-6010.
17. **Harvey, P. 2007.** *Excreta Disposal in Emergencies.* Reino Unido : WEDC, Loughborough University, UK., 2007. pág. 250. ISBN 978 1 84380 113 9.
18. **Hernandez, R, Fernandez, C y Batista, M. 2014.** *Metodología de la investigación.* Mexico : McGraw-Hill, 2014. ISBN: 978-1-4562-2396-0.
19. **Huete, d. 2017.** *Evaluación del Funcionamiento del Sistema de Agua Potable en el Pueblo Joven San Pedro, Distrito de Chimbote - Propuesta de Solución – Ancash.* Ingeniería Civil, Universidad Cesar Vallejo . Chimbote - Peru : s.n., 2017. pág. 205, Informe de tesis.
20. **Jimenez, J. 2013.** *Manual para el Diseño de Agua Potable y Alcantarillado.* FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, Universidad Veracruzana . Veracruz : s.n., 2013. pág. 209.
21. **Kerlinger, f y Lee, H. 2002.** *Investigacion del comportamiento.* Cuarta edicion . Mexico : McGraw Hill,, 2002. pág. 124.
22. **Ministerio de Vivienda-RM 192. 2018.** Resolución Ministerial N° 192-2018-VIVIENDA. *Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural.* Lima : s.n., 2018.
23. *Modos de mercantilización del agua: Un análisis de contraste sobre la regulación desde el Estado y la visión pro empresarial en boga.* **DE ALBA, F y NAVA , L. 2009.** 50, Caracas : s.n., Junio de 2009, SciELO, Vol. 25. ISSN 0254-1637.
24. *Norma Técnica OS.010. Captación y conducción de agua para consumo humano.* **2006.** Lima : s.n., 2006.
25. **Parella, S y Martins, F. 2006.** *Metodología de la investigación cuantitativa.* 2da. Edición . Caracas : FEDUP, 2006. ISBN/980-273-445-4.
26. **PILCO, J. 2017.** *Modelo de gestión del agua potable para localidades abastecidas por el acueducto del Rio Colorado.* UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA. Argentina : s.n., 2017. pág. 181, Tesis de maestria .
27. **Rodríguez , P. 2001.** *Abastecimineto de agua.* OAXACA : s.n., 2001. pág. 499.
28. **Sanchez, N. 2011.** *El modelo de gestión y su incidencia en la provisión de los servicios de agua potable y alcantarillado en la municipalidad de tena.* Ambato,ecuador : s.n., 2011.
29. **Suchman, E. 1967.** *EL MÉTODO CIENTÍFICO DE EVALUACIÓN.* 1967.

30. **Tamayo, M. 2004.** *Diccionario de la Investigacion Cientifica.* Segunda . Mexico : Limusa, 2004. pág. 174. ISBN/968-18-6510-3.
31. **Tzatchkov, V y Alcocer, V. 2016.** *Modelación de la variación del consumo de agua potable con métodos estocásticos.* Comisión Nacional del Agua, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Jiutepec : s.n., 2016. Informe de Tecnologia ciencia del agua. Technol. cienc. agua vol.7 no.3. ISSN 2007-2422.
32. **UNESCO. 2019.** *ONU - No dejar a nadie atras.* UNESCO. Paris : s.n., 2019. Informe Mundial de la Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hidricos 2019 . IBN 978-92-3-300108-4.
33. **Vasquez, M y Cayotopa, S. 2018.** *Trabajo académico para optar el título de segunda especialidad profesional de Enfermería en salud familiar y comunitaria.* Departamento de Medicina , UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO. Chiclayo : s.n., 2018. pág. 42, Segunda Especialidad Profesional de Enfermeria en Salud Familiar y Comunitaria.
34. **Villena , J. 2018.** *Calidad del agua y desarrollo sostenible.* Lima, Peru : s.n., 2018. Vol. 35, 2, pág. 5. ISSN 1726-4642.



## ANEXOS

### ANEXO 1: Declaratoria de autenticidad (autores)



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

#### **Declaratoria de Originalidad del Autor / Autores**

Nosotros, EDGAR ANTONIO DE LA CRUZ MUÑOZ y CHRISTIAN ANTHONY Baneo Vela, estudiante(s) de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA y Escuela Profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SEDE CALLAO, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan al Trabajo de Investigación / Tesis titulado: "Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Agua y Evacuación de Excretas de la Comunidad Nativa de Limongema, Manantay, Coronel Portillo, Ucayali", es de mi (nuestra) autoría, por lo tanto, declaro (declaramos) que la Tesis:

1. No ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
2. He (Hemos) mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita
3. textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
4. No ha sido publicado ni presentado anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
5. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumo (asumimos) 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 15 de agosto del 2021

**Apellidos y Nombres del Autor**

DE LA CRUZ MUÑOZ, EDGAR ANTONIO

DNI: 20400498

ORCID 0000-0002-0016-2793

**Firma**

Firmado digitalmente por:

BANEO VELA, CHRISTIAN ANTHONY

DNI: 61245864

ORCID. 0000-0003-2111-9978

Firmado digitalmente por:

## ANEXO 2: Declaratoria de autenticidad (asesor)



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

### DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR

Yo, SLEYTHER ARTURO DE LA CRUZ VEGA, docente de la Facultad de ingeniería y arquitectura y Escuela Profesional de ingeniería civil de la Universidad César Vallejo Sede Callao, revisor (a) del trabajo de investigación/tesis titulada "EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA Y EVACUACIÓN DE EXCRETAS DE LA COMUNIDAD NATIVA DE LIMONGEMA, MANATAY, CORONEL PORTILLO, UCAYALI" del estudiante DE LA CRUZ MUÑOZ, EDGARD ANTONIO y BANELO VELA, CHRISTIAN ANTHONY constato que la investigación tiene un índice de similitud de 26% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. 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.

Callao, 29 de agosto del 2021

Firma

DE LA CRUZ VEGA SLEYTHER ARTURO

DNI: 70407573

### ANEXO 3: Matriz de operacionalización de variables

#### Variable 1

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA DE MEDICIÓN
<b>Evaluación de los sistemas de agua potable.</b>	El diagnóstico de los Sistemas de Agua Potable, y Saneamiento, del nivel rural, no existe información sistematizada en las municipalidades, no tienen datos de la cantidad de aldeas, comunidades, y caseríos de su jurisdicción, mucho menos que servicios tienen, y cuales no tienen, el estado de todos y cada uno de los sistemas, ni de la calidad de agua que se consume, clases de fuentes, etc. .	Criterios de los servicios de agua potable existente en la comunidad nativa de Limongema.	1.1. Calidad del servicio de agua	1. Disponibilidad del servicio de agua para consumo humano	Nominal
				2. Calidad del agua para consumo doméstico,	Nominal
				3. Accesibilidad al servicio de agua	Nominal
			2. Sostenibilidad de los servicios de agua, saneamiento y manejo de residuos.	4. Estado de la infraestructura 69	Nominal
				<b>5. La gestión interna de los servicios</b>	Nominal
				6. Gestión de los servicios de saneamiento	Nominal
				7. La gestión externa de los servicios	Nominal

#### Variable 2.

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA DE MEDICIÓN
<b>Sistema de abastecimiento de agua potabilizada</b>	Conjunto de mecanismos hidráulicos e instalaciones que, se accionan por procesos operativos, administrativos y equipos necesarios iniciando en su punto de captación, hasta el suministro del agua mediante conexión domiciliaria. (Dirección	1. Criterios de diseño para sistemas de agua potabilizada para consumo humano	1.1. Parámetros para el diseño	a. Período para el diseño	Nominal
				b. Población de diseño	
			1.2. Tipo de fuentes para el abastecimiento de agua	c. Dotación	
d. Variaciones de consumo					
1.3. Estandarización de los Diseños Hidráulicos	a. Criterios para la determinación de la fuente	Nominal			
	b. Rendimiento de la fuente				
Componente hidráulico	c. Necesidad de una estación para el bombeo	Nominal			
	d. Calidad de la fuente de agua para el abastecimiento				

<p>General de Salud Ambiental - DS-031-2010-SA, 2011)</p> <p>Es el suministro de agua a un centro poblado, este servicio tiene la necesidad de satisfacer con agua de calidad, con parámetros cualitativos y cuantitativos, abarcando desde la toma tratamiento, almacenamiento y distribución, según el caudal mayor a la demanda y calidad del agua apta para consumo humano. Ministerio de vivienda construcción y saneamiento.</p> <p>(Ministerio de Vivienda-RM 192, 2018)</p>	2. Componentes del sistema de abastecimiento de agua para consumo humano	2.1. Pozos Pozos profundos (Memoria de Cálculo)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinación del periodo de bombeo</li> <li>• Carga dinámica o la altura manométrica total</li> <li>• Carga de succión</li> <li>• Carga neta de succión positiva</li> <li>• Altura dinámica total</li> <li>• Cálculo de la línea de impulsión</li> <li>• Selección del Equipo de Bombeo</li> <li>• Cálculo de la altura dinámica total:</li> <li>• Cálculo de la potencia a instalar</li> </ul>	Nominal
	2. 2. Líneas de impulsión	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Material de la tubería</li> <li>• Criterios de diseño de la Línea de Impulsión</li> <li>• Para el cálculo del caudal de bombeo (l/s)</li> <li>• Para el cálculo del diámetro de la tubería de impulsión (m)</li> <li>• Velocidad Media de Flujo</li> </ul>	Nominal	
	2.3. Reservorio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disponer de una tubería de entrada,</li> <li>• Disponer de una tubería de rebose,</li> <li>• Se debe instalar una tubería o bypass,</li> </ul>	Nominal	
	2.14.2. Sistema de desinfección por goteo (Dióxido de cloro ClO <sub>2</sub> ).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cálculo del peso de hipoclorito de calcio o sodio necesario</li> <li>• Cálculo del peso del producto comercial en base al porcentaje de cloro</li> <li>• Cálculo del caudal horario de solución de hipoclorito (qs)</li> <li>• Cálculo del volumen de la solución.</li> </ul>	Nominal	
	2.15. Línea de aducción	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caudal de diseño</li> <li>• Carga estática y dinámica</li> <li>• Carga estática y dinámica</li> <li>• Dimensionamiento</li> </ul>	Nominal	
	2.16. Redes de distribución	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caudal</li> <li>• Diámetro</li> </ul>	Nominal	
	2.16.3. Conexión domiciliaria	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presión</li> </ul>	Nominal	

## ANEXO 4: Instrumento de recolección de datos

### 1. Validez y confiabilidad de los instrumentos de recolección de datos

Tabla 64: Resumen de la validez de los instrumentos de investigación

EVALUADOR	VALIDEZ DE LOS INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	valoración
<b>Evaluador 1</b>	Porcentaje Valoración del instrumento	86%
<b>Evaluador 2</b>	Valoración del instrumento	90%
<b>Evaluador 3</b>	Valoración del instrumento	85%
	<b>TOTAL</b>	<b>87,7%</b>

Podemos concluir que nuestro instrumento con una valoración del 87,7 % es válido, porque se encuentra en el rango de excelente.

Tabla 65: Resumen de la validez de los instrumentos de investigación de la variable, evaluación de los sistemas de agua potable, en la CC. NN de Limongema

EVALUADOR	VALIDEZ DE LOS INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	valoración
<b>Evaluador 1</b>	Suficiente, medianamente suficiente, insuficiente	<b>Suficiente</b>
<b>Evaluador 2</b>	Suficiente, medianamente suficiente, insuficiente	<b>Suficiente</b>
<b>Evaluador 3</b>	Suficiente, medianamente suficiente, insuficiente	<b>Suficiente</b>
	<b>TOTAL</b>	<b>Suficiente</b>

Podemos concluir que nuestro instrumento para evaluar los sistemas de agua es suficiente.

Tabla 66: Resumen de la validez de los instrumentos de investigación de la variable, diseño de un sistema de agua potable y evacuación de excretas en la CC. NN de Limongema

EVALUADOR	VALIDEZ DE LOS INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	valoración
<b>Evaluador 1</b>	Suficiente, medianamente suficiente, insuficiente	<b>Suficiente</b>
<b>Evaluador 2</b>	Suficiente, medianamente suficiente, insuficiente	<b>Suficiente</b>
<b>Evaluador 3</b>	Suficiente, medianamente suficiente, insuficiente	<b>Suficiente</b>
	<b>TOTAL</b>	<b>Suficiente</b>

Podemos concluir que nuestro instrumento para diseñar los sistemas de agua y evacuación de excretas es suficiente.



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## VALIDEZ DE LOZ INSTRUMENTOS DE INVESTIGACION

### 1. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y nombres del informante: Ing. Andrc Gary Godier Mestanza  
 1.2. Especialidad del experto: Ingr Civil  
 1.3. Autor del instrumento de evaluación; - Bach. Edgar Antoni De la Cruz Monzo  
 - Bach. Christian Anthony Bameo Vela

### 2. ASPECTOS DE VALIDACIÓN E INFORME.

INDICADOR	CRITERIO	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Bueno 41- 60%	Muy bueno 61- 80%	Excelente 81 -100%
1. CLARIDAD	Esta formulado con un lenguaje adecuado					✓
2. OBJETIVIDAD	Permite medir hechos observables.					✓
3. PERTINENCIA	Responde a las necesidades de internas y externas de la investigación					✓
4. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.					✓
5. ORGANIZACIÓN	Presentación ordenada.					✓
6. SUFICIENTE	Comprende aspectos de las variables en cantidad y calidad suficiente.					✓
7. APLICACIÓN	Permite conseguir datos de acuerdo a los objetivos planteados.					✓
8. CONSISTENCIA	Pretende conseguir datos basado en teorías o modelos teóricos.					✓
9. COHERENCIA	Entre variables, dimensiones, indicadores e ítems.					✓
10. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación.					✓

  
 ANDRÉ GARY GODIER MESTANZA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 229174  


**Primera variable**

Evaluación de los sistemas de agua potable

INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Disponibilidad de los servicios de agua potable para consumo humano.	✓		
Distancia entre el pozo de agua y las instalaciones de agua en las viviendas en Comunidad	✓		
La gestión interna de los servicios.	✓		

**Segunda variable**

Diseño del sistema de agua y evacuación de excretas

INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Descripción de las características física de la comunidad nativa	✓		
Base de diseño	✓		
Tipos de componentes empleados en el sistema	✓		
Diseño de la captación del agua de pozo.	✓		
Diseño para la línea de impulsión 1.00 LPS	✓		
Diseño del reservorio de almacenamiento	✓		
Diseño para la tubería de la línea de aducción y tubería para la red de distribución.	✓		
Diseño de sistema de evacuación de excretas.	✓		

**3. OPINIÓN DE APLICACIÓN.**

¿Qué aspectos tendría que modificar, incrementar o suprimir en los instrumentos de investigación?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**4. PROMEDIO DE VALORACIÓN**

86%

Pucallpa, 10 de mayo del 2021

Firma del experto

DNI: .....

  
ANDRE GARY GODIER NESTANZA  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. N° 229174



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## VALIDEZ DE LOS INSTRUMENTOS DE INVESTIGACION

### 1. DATOS GENERALES

1.1. Apellidos y nombres del informante; Patrick Vicente Melendez Suarez

1.2. Especialidad del experto: Ing. Civil

1.3. Autor del instrumento de evaluación; Bach. Edgar Antonio Delacruz Muñoz  
Christian Anthony Banco Vela

### 2. ASPECTOS DE VALIDACIÓN E INFORME.

INDICADOR	CRITERIO	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Bueno 41- 60%	Muy bueno 61- 80%	Excelente 81 -100%
1. CLARIDAD	Esta formulado con un lenguaje adecuado					✓
2. OBJETIVIDAD	Permite medir hechos observables.					✓
3. PERTINENCIA	Responde a las necesidades de internas y externas de la investigación					✓
4. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.					✓
5. ORGANIZACIÓN	Presentación ordenada.					✓
6. SUFICIENTE	Comprende aspectos de las variables en cantidad y calidad suficiente.					✓
7. APLICACIÓN	Permite conseguir datos de acuerdo a los objetivos planteados.					✓
8. CONSISTENCIA	Pretende conseguir datos basado en teorías o modelos teóricos.					✓
9. COHERENCIA	Entre variables, dimensiones, indicadores e ítems.					✓
10. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación.					✓

  
 Melendez Suarez Patrick Vicente  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.F. N° 210428



**Primera variable**

Evaluación de los sistemas de agua potable

INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Disponibilidad de los servicios de agua potable para consumo humano.	/		
Distancia entre el pozo de agua y las instalaciones de agua en las viviendas en Comunidad	/		
La gestión interna de los servicios.	/		

**Segunda variable**

Diseño del sistema de agua y evacuación de excretas

INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Descripción de las características física de la comunidad nativa	/		
Base de diseño	/		
Tipos de componentes empleados en el sistema	/		
Diseño de la captación del agua de pozo.	/		
Diseño para la línea de impulsión 1.00 LPS	/		
Diseño del reservorio de almacenamiento	/		
Diseño para la tubería de la línea de aducción y tubería para la red de distribución.	/		
Diseño de sistema de evacuación de excretas.	/		

**3. OPINIÓN DE APLICACIÓN.**

¿Qué aspectos tendría que modificar, incrementar o suprimir en los instrumentos de investigación?

---

---

**4. PROMEDIO DE VALORACIÓN**

90%

Pucallpa, 10 de mayo del 2021

Firma del experto

DNI: .....

  
  
Meléndez Rojas Pedro Vicente  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.U.P. N° 210429



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## VALIDEZ DE LOS INSTRUMENTOS DE INVESTIGACION

### 1. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y nombres del informante; Patrick Vicente Melendez Suarez  
 1.2. Especialidad del experto: Eng. Civil  
 1.3. Autor del instrumento de evaluación; Bach Edgar Antonio Delacruz Muñoz  
Christian Anthony Banco Vela

### 2. ASPECTOS DE VALIDACIÓN E INFORME.

INDICADOR	CRITERIO	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Bueno 41- 60%	Muy bueno 61- 80%	Excelente 81 -100%
1. CLARIDAD	Esta formulado con un lenguaje adecuado					✓
2. OBJETIVIDAD	Permite medir hechos observables.					✓
3. PERTINENCIA	Responde a las necesidades de internas y externas de la investigación					✓
4. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.					✓
5. ORGANIZACIÓN	Presentación ordenada.					✓
6. SUFICIENTE	Comprende aspectos de las variables en cantidad y calidad suficiente.					✓
7. APLICACIÓN	Permite conseguir datos de acuerdo a los objetivos planteados.					✓
8. CONSISTENCIA	Pretende conseguir datos basado en teorías o modelos teóricos.					✓
9. COHERENCIA	Entre variables, dimensiones, indicadores e ítems.					✓
10. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación.					✓

  
 Melendez Suarez Patrick Vicente  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P. N° 210429

**Primera variable**

Evaluación de los sistemas de agua potable

INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Disponibilidad de los servicios de agua potable para consumo humano.	✓		
Distancia entre el pozo de agua y las instalaciones de agua en las viviendas en Comunidad	✓		
La gestión interna de los servicios.	✓		

**Segunda variable**

Diseño del sistema de agua y evacuación de excretas

INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Descripción de las características físicas de la comunidad nativa	✓		
Base de diseño	✓		
Tipos de componentes empleados en el sistema	✓		
Diseño de la captación del agua de pozo.	✓		
Diseño para la línea de impulsión 1.00 LPS	✓		
Diseño del reservorio de almacenamiento	✓		
Diseño para la tubería de la línea de aducción y tubería para la red de distribución.	✓		
Diseño de sistema de evacuación de excretas.	✓		

**3. OPINIÓN DE APLICACIÓN.**

¿Qué aspectos tendría que modificar, incrementar o suprimir en los instrumentos de investigación?

---

---

**4. PROMEDIO DE VALORACIÓN**

85%

Pucallpa, 10 de mayo del 2021

Firma del experto

DNI: .....

  
**Elpidio Ramírez López**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. N° 257305



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

FICHA DE OPINIÓN DE EXPERTOS PARA OBTENCIÓN DE DATOS

Nombre: 1. ANDRE GARY GOWER MESTANZA  
 2. ELIJCIO RAMIREZ LOPEZ  
 3. PATRICK VICENTE MELENDEZ SUAREZ

Fecha:

**Instrucciones generales:**

La presente ficha de datos es parte de una investigación académica que tiene por finalidad la recopilación de datos acerca de la evaluación de las condiciones del sistema de agua potable en la comunidad nativa de Limongema

### 4.1.1. CALIDAD DEL SERVICIO DE AGUA

1. Disponibilidad de los servicios de agua potable para consumo humano.

Cobertura del agua potable por familia

POZO	Familias que viven permanente	Familias que tiene acceso al agua	%	familias que no tiene acceso al agua	%	TOTAL %
Pozo tubular 1. Bomba manual						
Pozo tubular 2. Bomba manual						
Pozo artesiano 3. Familia Álvarez Valles						
Pozo tubular 4. Familia Noriega Lomas						
Total						

2. Caudal de las Fuentes de Captación y la Demanda de Agua por reservorio en la zona.

POZO	Población	Aforo Captaciones Principales	Demanda de Agua		
		caudal Lt/seg de la fuente.	Consumo Mensual Promedio (Qm); l/seg	Consumo máximo	Consumo máximo horario; l/seg
Pozo tubular 1. Bomba manual					
Pozo tubular 2. Bomba manual					
Pozo artesiano 3. Familia Álvarez Valles					
Pozo tubular 4. Familia Noriega Lomas					
Total					

ANDRE GARY GOWER MESTANZA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P. N° 229174

Elijcio Ramirez Lopez  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P. N° 257705

Patrick Vicente Melendez Suarez  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P. N° 210429



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

### 3. Reservorio en el ámbito de estudio por atención de instituciones públicas y privadas al 2020

POZO	N° de Familias usuarias	Entidad responsable de la atención /
Pozo tubular 1. Bomba manual		
Pozo tubular 2. Bomba manual		
Pozo artesiano 3. Familia Álvarez Valles		
Pozo tubular 4. Familia Noriega Lomas		
Total		

### 4. Situación de los reservorios de agua para el 2020

POZO	N° de Familias usuarias	SITUACIÓN ACTUAL
Pozo tubular 1. Bomba manual		
Pozo tubular 2. Bomba manual		
Pozo artesiano 3. Familia Álvarez Valles		
Pozo tubular 4. Familia Noriega Lomas		
Total		

### Calidad del agua para consumo doméstico

### 5. Análisis Bacteriológico y Parasitológico del Agua de Consumo Humano en los de Sistemas

Pozo	Establecimiento de Salud	Punto del muestreo	Fecha de recojo del muestre	Coliformes Total (UFC/100 ml.)	Coliformes fecales (UFC/100 ml.)	Fecha	Análisis Parasitológico
Pozo tubular 1. Bomba manual							
Pozo tubular 2. Bomba manual							
Pozo artesiano 3. Familia Álvarez Valles							
Pozo tubular 4. Familia Noriega Lomas							

### 6. Cloración de agua en el reservorio de SAP en la localidad, la desinfección del agua.

Comunidad nativa de Limongema	Hipoclorador	Períodos para la cloración del agua					
		Diario	Mensual	Bimestral	Trimestral	Semestral	Nunca
Pozo tubular 1. Bomba manual							
Pozo tubular 2. Bomba manual							
Pozo artesiano 3. Familia Álvarez Valles							
Pozo tubular 4. Familia Noriega Lomas							

ANDY GARY GODIER NSTANZA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 225174

Ricardo Ramirez Lopez  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 157208

Melendez Santos Patrick Vicente  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.A.P. N° 210429



4.1.2. ACCESIBILIDAD AL SERVICIO DE AGUA

7. Distancia entre el pozo de agua y las instalaciones de agua en las viviendas en Comunidad

Distancia en metro de:	1 a 10	11 a 20	21 a 30	31 a 40	41 a 50	51 a 60	61 a 70	71 a 80	81 a 90	91 a 100	+ de 101	Total
N° de Viviendas	70											
%	30											

Sostenibilidad para el mantenimiento de los servicios de agua. Estado de la infraestructura

8. Sistema de suministros de agua potable del ámbito por antigüedad de construcción.

Años de antigüedad de la construcción. En años	Pozo tubular 1. Bomba manual	Pozo tubular 2. Bomba manual	Pozo artesiano 3. Familia Álvarez Valles	Pozo tubular 4. Familia Noriega Lomas	Total
Menos de 1					
De 1 - 10					
De 11 - 20					
De 21 - 30					
Más de 40					

a. Captación.

9. Componentes y accesorios en las captaciones del sistema de agua.

SAPS por fuentes de captación	Numero de las fuentes de captación	Componentes que tiene las fuentes de Captación			
		Cono de rebose	Válvula para el control de Salida	Tubería para el rebose	Tubería para la limpia
Pozo tubular 1. Bomba manual					
Pozo tubular 2. Bomba manual					
Pozo artesiano 3. Familia Álvarez Valles					
Pozo tubular 4. Familia Noriega Lomas					

b. Reservorios y cámara de válvulas:

10. Condiciones del reservorio en la localidad

Pozo	Observaciones
Pozo tubular 1. Bomba manual	
Pozo tubular 2. Bomba manual	
Pozo artesiano 3. Familia Álvarez Valles	
Pozo tubular 4. Familia Noriega Lomas	

11 Componentes y accesorios y en las captaciones del ámbito

numero de Pozo	Hipoclorador	Cámara de distribución	Tubo de ventilación	Tubo de rebose	Tubería de limpia	Escalera	Dado de protección

*[Signature]*  
 ANTONIO GARCÍA COGOLIN MESTANZA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P. N° 229174

*[Signature]*  
 Oficio Rómulo López  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P. N° 257898

*[Signature]*  
 Mirenda Santos Pineda  
 INGENIERA CIVIL  
 Reg. C.I.P. N° 210429



12. Situación actual de los reservorios de agua.

Situación	Pozo tubular 1. Bomba manual	Pozo tubular 2. Bomba manual	Pozo artesiano 3. Familia Álvarez Valles	Pozo tubular 4. Familia Noriega Lomas	TOTAL	PORCENTAJE
Muy buena						
Buena						
Regular						
Mala						
Muy mala						
En desuso						

c. Redes de tuberías:

13. Estado de operatividad de las Redes de tubería de los sistemas de agua potable. Comunidad.

Descripción	Buen estado	Regular	Mal estado
Pozo tubular 1. Bomba manual			
Pozo tubular 2. Bomba manual			
Pozo artesiano 3. Familia Álvarez Valles			
Pozo tubular 4. Familia Noriega Lomas			
Total			
%			

14. Condiciones de infraestructura de Sistema de agua potable en Localidad.

	Pozo tubular 1. Bomba manual	Pozo tubular 2. Bomba manual	Pozo artesiano 3. Familia Álvarez Valles	Pozo tubular 4. Familia Noriega Lomas
<b>1. Condiciones y Características del punto de captación</b>				
Número estructuras de captaciones				
<b>Componentes de las captaciones</b>				
Canastilla de salida				
Cono de rebose				
Válvula de control de Salida				
Tubería de rebose				
Tubería de limpia				
Desarenador y estado				
<b>2. Reservorio</b>				
Estado del reservorio				
<b>Componentes reservorio</b>				
Hipoclorador				
cámara de distribución				
tubo de ventilación				
tubo de rebose				
tubería de limpia				
tapa reservorio				
escalera				
Dado de protección				
protección reservorio				
cámara rompe presión				
<b>3. Estado de redes de distribución por las conducción y distribución</b>				
Estado de redes de conducción y distribución				
Observaciones				

ANDRE GARY GONZALEZ MESTANZA  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.P. N° 229174

**Espicio Ramírez López**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. N° 257295

**Meléndez Sandoz Patrick Pérez**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. N° 216429



4.1.3. LA GESTIÓN INTERNA DE LOS SERVICIOS.

a. Instrumentos para la Gestión.

15. Herramientas de gestión, para administrar sus sistemas de agua.

Pozo	Plan operativo	Estatuto	Padrón de	Título de propiedad de sus bienes	Comprobantes de pago o recibo	Actas de entrega	Reglamento interno	Libros de Acta	Libros de ingresos y egresos
Pozo tubular 1. Bomba manual									
Pozo tubular 2. Bomba manual									
Pozo artesiano 3. Familia Álvarez Valles									
Pozo tubular 4. Familia Noriega Lomas									
Total									
%									

b. Capacitación e instrucciones a los prestadores de servicio

16. Actividades de fortalecimiento y formación a miembros y autoridades responsables de la administración del servicio de agua.

COMUNIDAD	SI	NO	TOTAL	Si o NO, y por qué:
Pozo tubular 1. Bomba manual				
Pozo tubular 2. Bomba manual				
Pozo artesiano 3. Familia Álvarez Valles				
Pozo tubular 4. Familia Noriega Lomas				
Total				
%				

17. pagos de los servicios y saneamiento

COMUNIDAD	SI	NO
Pozo tubular 1. Bomba manual		
Pozo tubular 2. Bomba manual		
Pozo artesiano 3. Familia Álvarez Valles		
Pozo tubular 4. Familia Noriega Lomas		
Total		
%		

18. El equipamiento de las prestadoras de servicios es escaso.

N°	Reservorio – Pozo	P1	P2	P3	P4	Total	%
	Accesorios e insumos						
1.	Tuberías						
2.	accesorios y pegamento						
3.	baldes de medida de cloro						
4.	desatorado						
5.	hipoclorador						
6.	mameyucos						
7.	máscara						
8.	guantes						
9.	cascos						
10.	protectores de ojo						

**ANTINE CARY GODIER NESTERINA**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 229174



**Elicio Ramirez Lopez**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P. N° 57885



**Antonio Sarmiento**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P. N° 210420







# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Participación de autoridades de las comunales y las familias beneficiarias.

## 19. Mantenimiento y desinfección de sistema de agua potable.

Comunidad	Una vez al mes	Cada tres meses	Cada seis meses	Cada nueve meses	Una vez al año	Nunca
Pozo tubular 1. Bomba manual						
Pozo tubular 2. Bomba manual						
Pozo artesiano 3: Familia Álvarez Valles						
Pozo tubular 4: Familia Noriega Lomas						
Total						
%						

## 20. Gestión de los sistemas de saneamiento

Reservorio	Gestión de los sistemas de saneamiento de agua potable	
	SI	NO
Reservorio 1		
Reservorio 2		
Reservorio 3		
Reservorio 4		
Total		
%		

## 21. La gestión externa para mejorar los servicios: Instituciones involucradas con el agua

Pozo	La gestión externa para mejorar los servicios: Instituciones involucradas con el agua	
	SI	NO
Pozo tubular 1. Bomba manual		
Pozo tubular 2. Bomba manual		
Pozo artesiano 3: Familia Álvarez Valles		
Pozo tubular 4: Familia Noriega Lomas		
Total		
%		

  
**ANDRÉ GARY GODIER MESTANZA**  
 INGENIERO CIVIL -  
 Reg. C.I.P. N° 229174

  
**Elicio Ramírez López**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P. N° 257205

  
**Meléndez Suárez Patrick Yvonne**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P. N° 210429

2. Autorización de aplicación del instrumento firmado por la respectiva autoridad y población, Relación de pobladores.

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA Y EVACUACIÓN DE EXCRETAS DE LA COMUNIDAD NATIVA DE LIMONGEMA, MANANTAY, CORONEL PORTILLO, UCAYALI

RELACIÓN DE BENEFICIARIOS

ORDEN	Nº DE MANZANA	Nº DE LOTE	Nº DE PERSONAS	PROPIETARIO	DNI	FIRMA
1	A	1	3	CARLOS NUNTA CALPER	21141271	Carlos
2	A	2	3	JANETH CALPER NUNTA	49999463	Jeneth
3	A	3	6	CLEODIO TAVOCHA MAYNAS	08111078	Cleodio
4	A	4	3	ANTONIO RENGIFO CALPER	00021015	Antonio
5	A	5	8	LUCE FERRNANDO BARBARAN RIZAMA	49987278	Luce
6	A	6	5	MICELA BARBARAN MAJUP	48188993	Micela
7	A	7	5	ELIZ NENA VASQUEZ GONZALEZ	79688964	Eliz
8	A	8	5	SPUENTE VASQUES SANCHEZ	21187109	Spuente
9	A	9	4	LELA EUGENITH URQUIA MAYNAS	44040581	Lela
10	A	10	6	DANIEL URQUIA MAYNAS	00111040	Daniel
11	A	11	3	CASA ARTESANAL		
12	A	12	4	DANIEL NAVARRO URABE	80372357	Daniel
13	A	13	6	ELMER NAVARRO SAMPURNO	89826771	Elmer
14	B	1	3	JOSEFINO LOMAS PASQUEL	00048891	Josefino
15	B	2	1	MARGARITA GONZALEZ CARRILLO	45071707	Margarita
16	B	3	4	ROBERTO ALVAREZ VALLES	00038794	Roberto
17	B	4	3	ABELINO ALVAREZ NUNTA	42579401	Abelino
18	B	5	1	ORWIN ALVAREZ NUNTA	49128886	Orwin
19	B	6	3	EDUJO ELAHEITA FRANCO	00001916	Edujo
20	B	7	4	AMALI SANCHEZ WALEBA	48136283	Amali
21	B	8	4	IVYENA MARGALY URQUIA SANCHEZ	48131513	Ivyena
22	B	9	1	BRAYER MARCEL GONZALEZ TUTUOMA	77177217	Brayer
23	B	10	3	IGACIO ROBERTO RENGIFO SERRUCHE	00081183	Igacio
24	B	11	8	DOMINGO LINCOLN RENGIFO	80187918	Domingo
25	B	12	3	BENIGNO ALVAREZ VALLES	00023589	Benigno
26	B	13	3	WILLIAM ALVAREZ CARRERA	80198013	William
27	B	14	3	ILIJU CESAR CONDONA RAMA	32208031	Iliju
28	B	15	7	LUIS URQUIA RODRIGUEZ	80197941	Luis
29	C	1	3	EDWIN ALVAREZ GARCIA	60641081	Edwin
30	C	2	1	ARELI INUMA ACHO	81108846	Areli

**EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA Y EVACUACIÓN DE EXCRETAS DE LA  
COMUNIDAD NATIVA DE LIMÓNGEMA, MANANTAY, CORONEL PORTILLO, UCAYALI**

21	C	3	6	ALICIA GARCIA INKURUBO DE ALVAREZ	80397923	<i>M. S. G.</i>
22	C	4	3	ISSY GABRIELA GARCIA	62294223	<i>I. G.</i>
23	C	5	3	ISILMA ESTOMAR PALACIO	71915638	<i>I. P.</i>
24	C	6	6	TERRENO PARA TANGLE ELEVADO Y PISO		
25	D	1	3	WILFR MORAÑA RODRIGUEZ	80218854	<i>W. R.</i>
26	D	2	8	LUJANA ANDREA RODRIGUEZ	80372041	<i>L. A. R.</i>
27	D	3	4	LUCIA RODRIGUEZ AMARINCO	00029862	<i>L. A.</i>
28	D	4	2	IGLESIA EVANGELICA		
29	D	5	4	KAREN KODAS VELA	75320278	<i>K. V.</i>
40	D	6	6	ARMANDO RENGIFO SANCHEZ	00061391	<i>A. S.</i>
41	D	7	3	ABEL KODAS SANCHEZ	21148885	<i>A. S.</i>
42	D	8	0	IGTE VACIO		
43	D	9	0	IGTE VACIO		
44	D	10	0	IGTE VACIO		
45	E	1	1	HENRY EDUARDO GARRAYARRI LOAYZA	00104611	<i>H. L.</i>
46	E	2	1	ERVENTO LOPEZ MADR	00066632	<i>E. M.</i>
47	E	3	1	ABEL RENGIFO KODAS	78124908	<i>A. K.</i>
48	E	4	1	GRISEL MARCELY RENGIFO KODAS	63105973	<i>G. K.</i>
49	E	5	1	YIM HUGO RENGIFO KODAS	80254875	<i>Y. K.</i>
50	E	6	5	LUPITA KODAS DANIEL	44986673	<i>L. D.</i>
51	E	7	1	ROSE LUIS ALVAREZ TORRES	15829933	<i>R. T.</i>
52	E	8	3	ADRIAN CLEVER URSUA ALVAREZ	78443317	<i>A. U.</i>
53	F	1	3	ROSENDO MARLYNAMA ARMAYA	47770580	<i>R. A.</i>
54	F	2	3	GENIS RIBALDO TRUJTA MADR	63617918	<i>G. M.</i>
55	F	3	3	MAGALY RENGIFO KODAS	47846093	<i>M. K.</i>
56	F	4	3	IVON VELA RODRIGUEZ	80157279	<i>I. R.</i>
57	F	5	3	VICTOR ALEXANDRE GARCIA	47855838	<i>V. G.</i>
58	F	6	3	LEDA ALVAREZ VALLES	80341768	<i>L. V.</i>
59	F	7	1	WACHER ALVAREZ GARCIA	70813907	<i>W. G.</i>
60	F	8	1	BRUNO MARCO INJAYA MORAÑA	48057376	<i>B. M.</i>

**EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA Y EVACUACIÓN DE EXCRETAS DE LA  
COMUNIDAD NATIVA DE LIMONGEMA, MANANTAY, CORONEL PORTILLO, UCAYALI**

61	M	1	1	JEVER MARIO URQUJA MUÑOZ	74560267	<i>[Signature]</i>
62	M	2	3	CARLOS TIMOTEO URQUIA MURRAS	00115478	<i>[Signature]</i>
63	M	3	1	LUIS GHERSON REMIGIO NORIEGA	62491954	<i>[Signature]</i>
65	M	4	7	WILKER NORIEGA RODRIGUEZ	80258854	<i>[Signature]</i>
66	G	1	4	MARLEMY GISELA NORIEGA LOMAS	76855726	<i>[Signature]</i>
67	G	2	1	HENRY NORIEGA LOMAS	63347878	<i>[Signature]</i>
68	G	3	2	MIRNA LOMAS NAVARRO	80379212	<i>[Signature]</i>
64	G	4	2	BERTHA LOMAS NAVARRO	80379208	<i>[Signature]</i>
69	G	5	1	USBETH MELUCCA URQUJA NAVARRO	62495960	<i>[Signature]</i>
70	I	1	0	CUNA DE NIÑOS		
71	I	2	0	JARDIN		
72	I	3	0	I. E. PRIMARIA		
73	I	1	0	I. E. SECUNDARIA MODULO 1		
74	I	2	0	I. E. SECUNDARIA MODULO 2		

**Figura**



*Figura 13: Ámbito del proyecto*



*Figura 14: Vista panorámica de la localidad, donde se aprecia el terreno plano y vista del terreno asignado como locación del pozo artesanal*



*Figura 15: Vista de pozo artesiano existente inoperativo pozo tubular referencia familia Noriega lomas. Y vista de pozo tubular con bomba manual N° 02 existente inoperativo.*



*Figura 16: Vista de pozo tubular con bomba manual N° 1 existente y operativo y sistema eléctrico en viviendas*



*Figura 17: Viviendas madera y Levantamiento topográfico del área donde se instalará el pozo tubular y caseta de bombeo*



*Figura 18: Inicio al levantamiento topográfico*

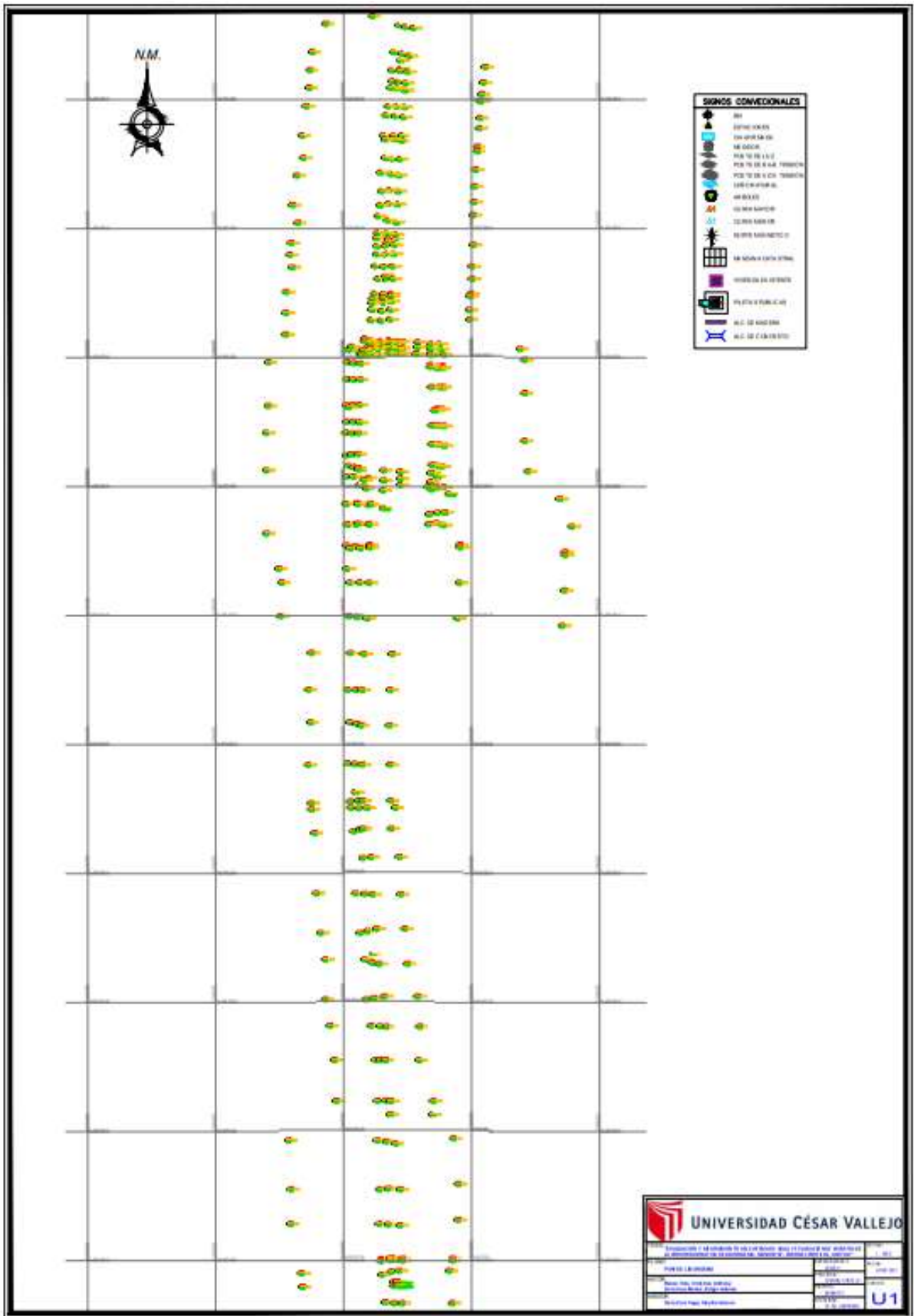


Figura 19: Planos de ubicación – Puntos Limongema



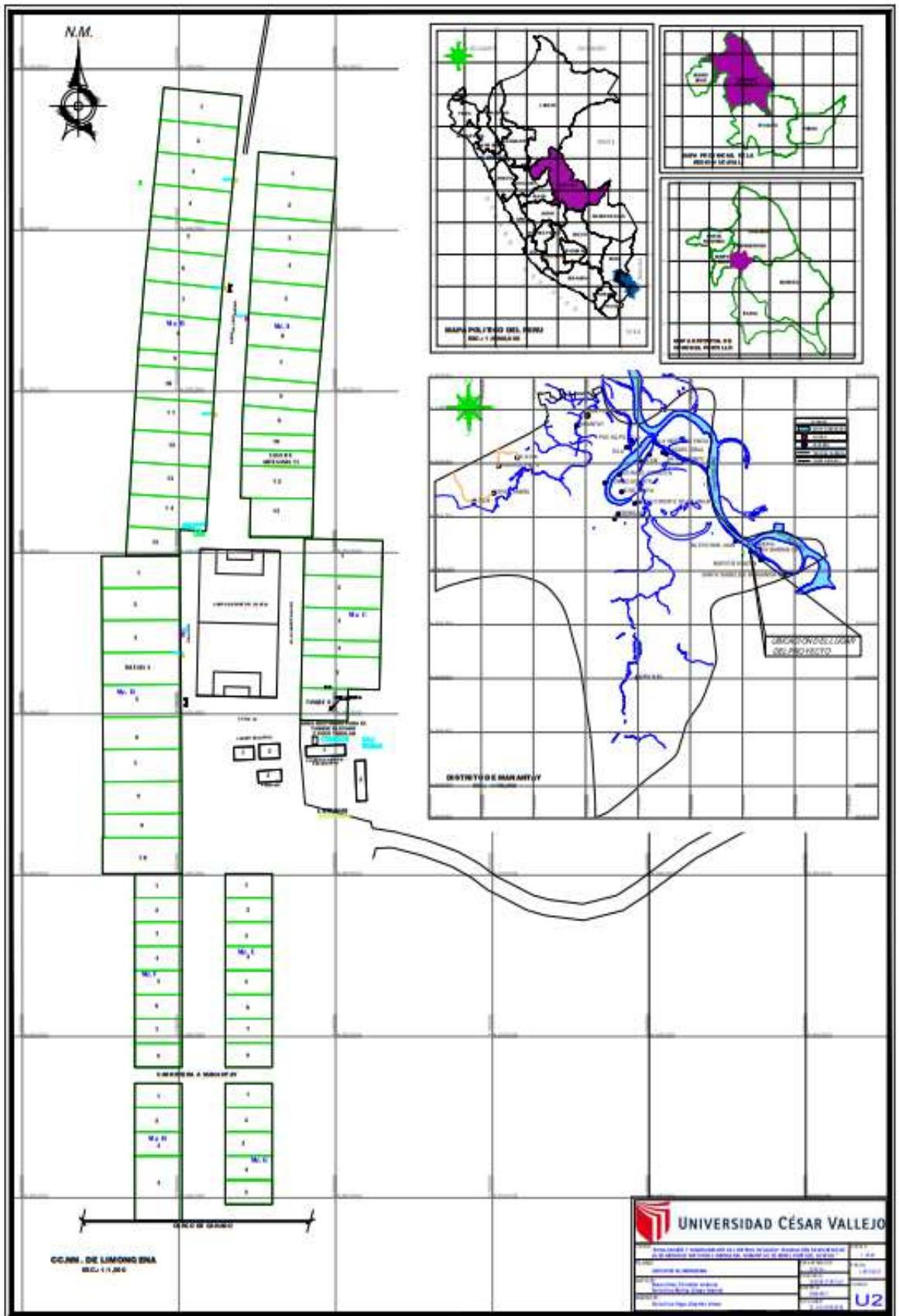


Figura 20: Planos de ubicación Limongema







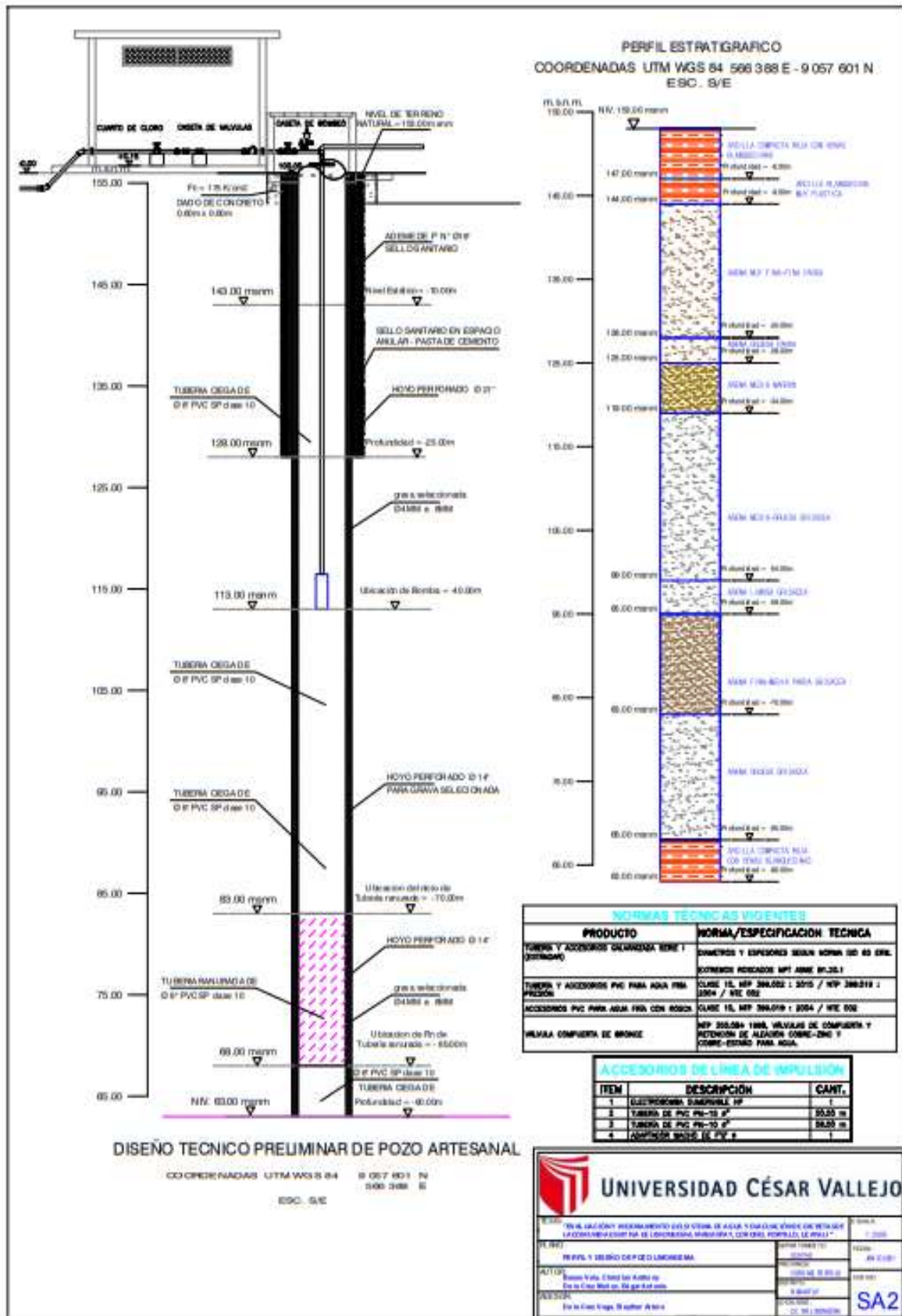


Figura 24: Perfil y diseño de pozo Limongema



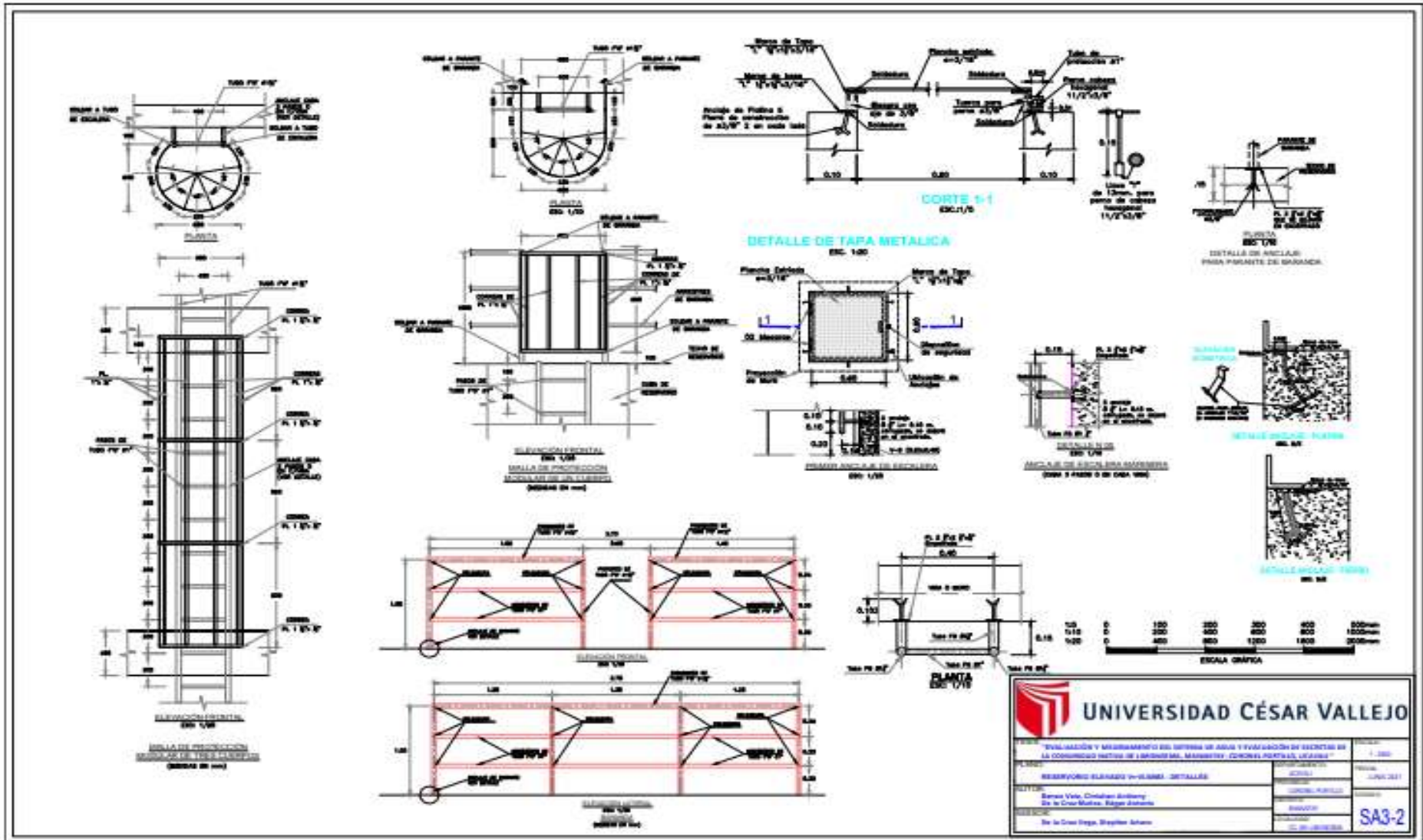


Figura 26: Tanque elevado - detalles

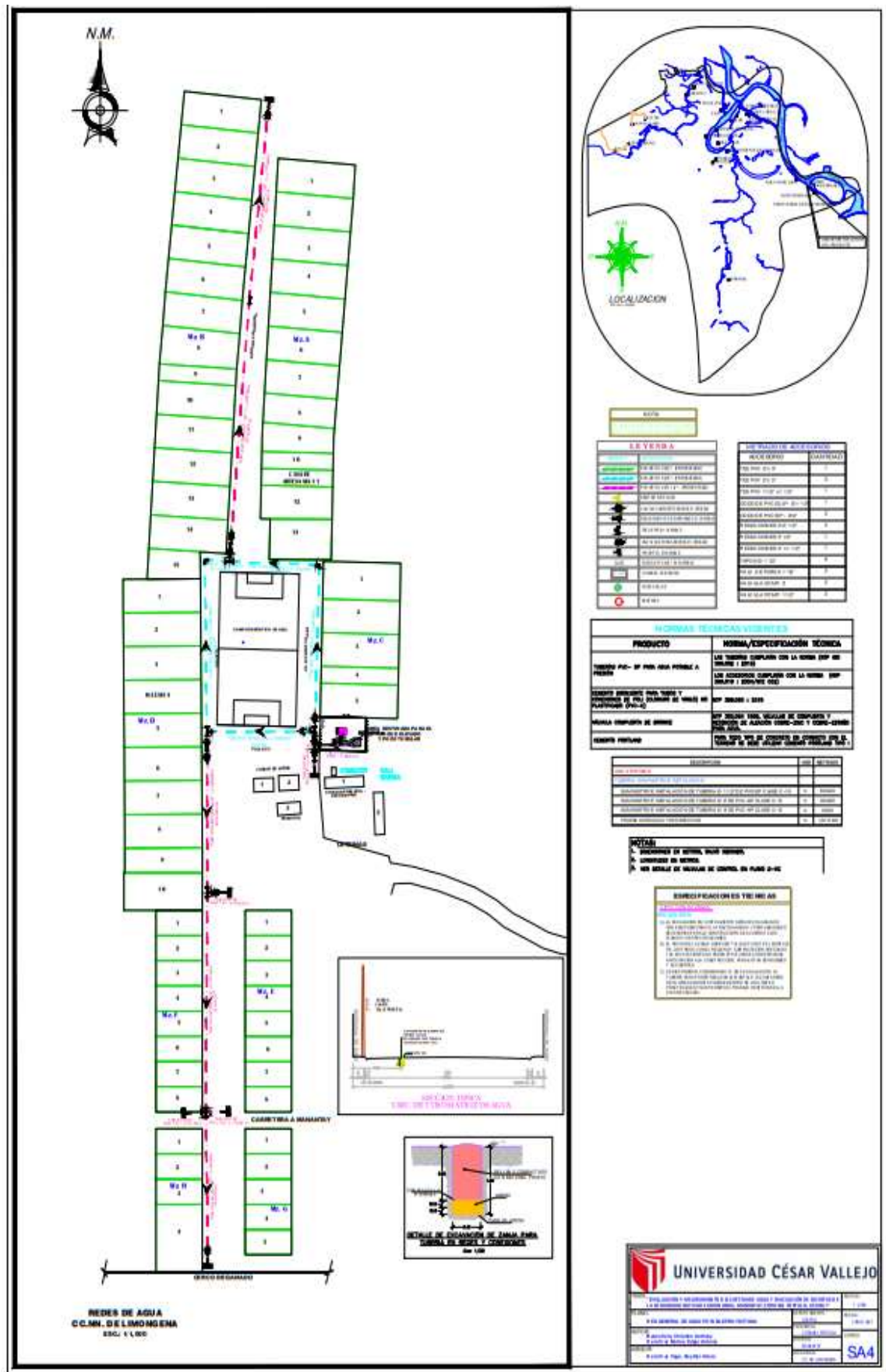


Figura 27: Red general de agua proyectada Limongema











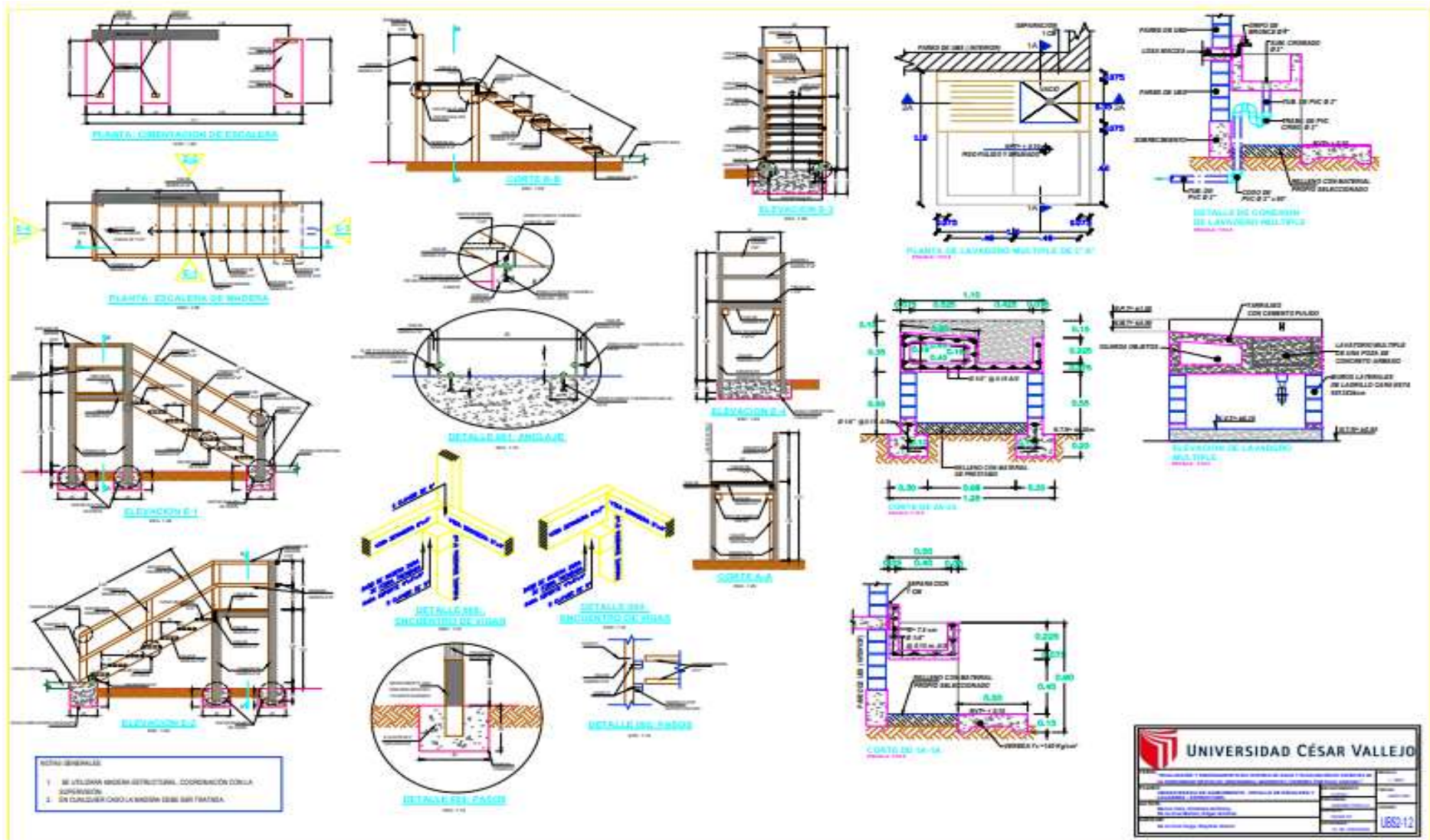


Figura 32: UBS 2-1.2 Caseta de UBS - Estructura

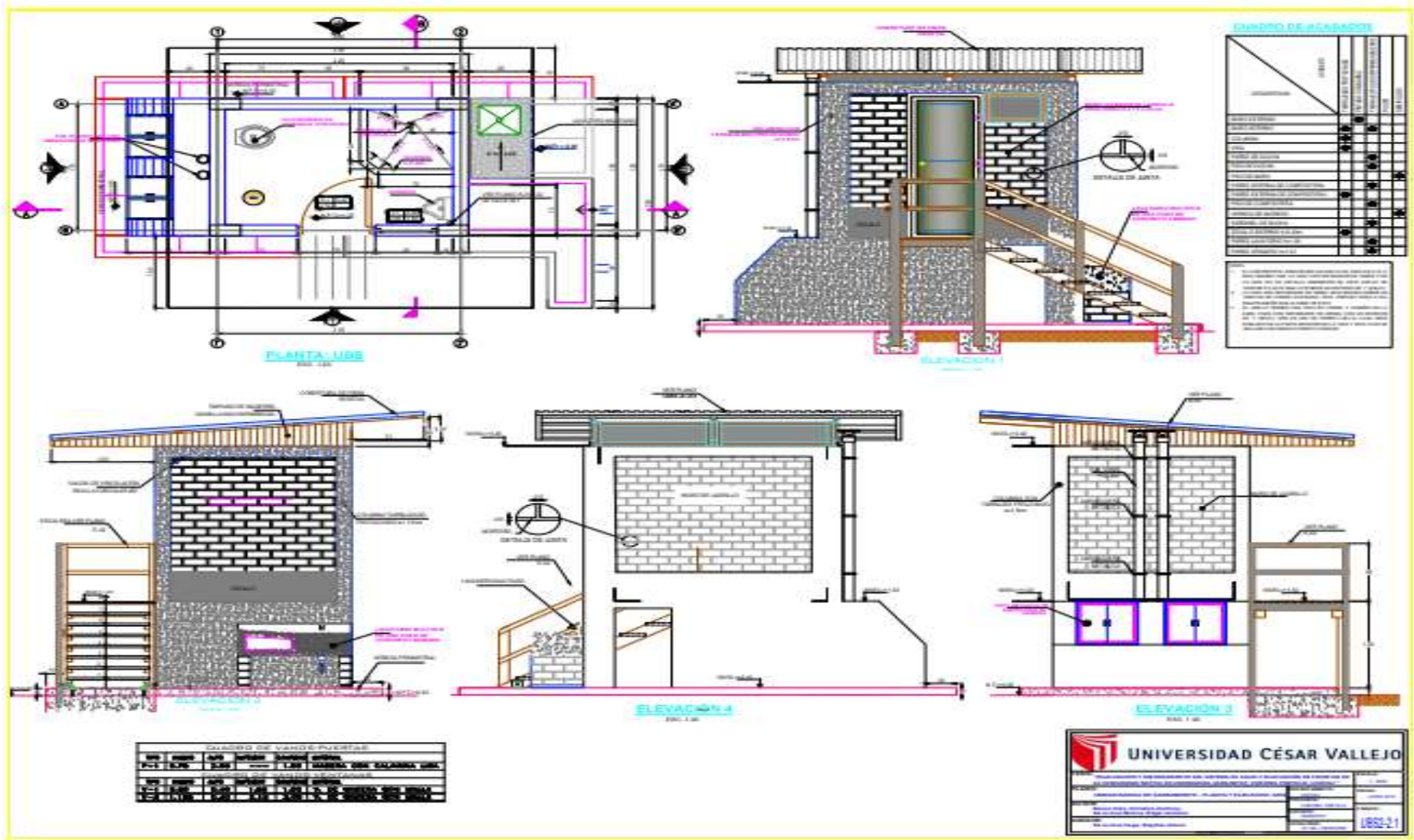


Figura 33: UBS2-2.1 Caseta de UBS – Arquitectura

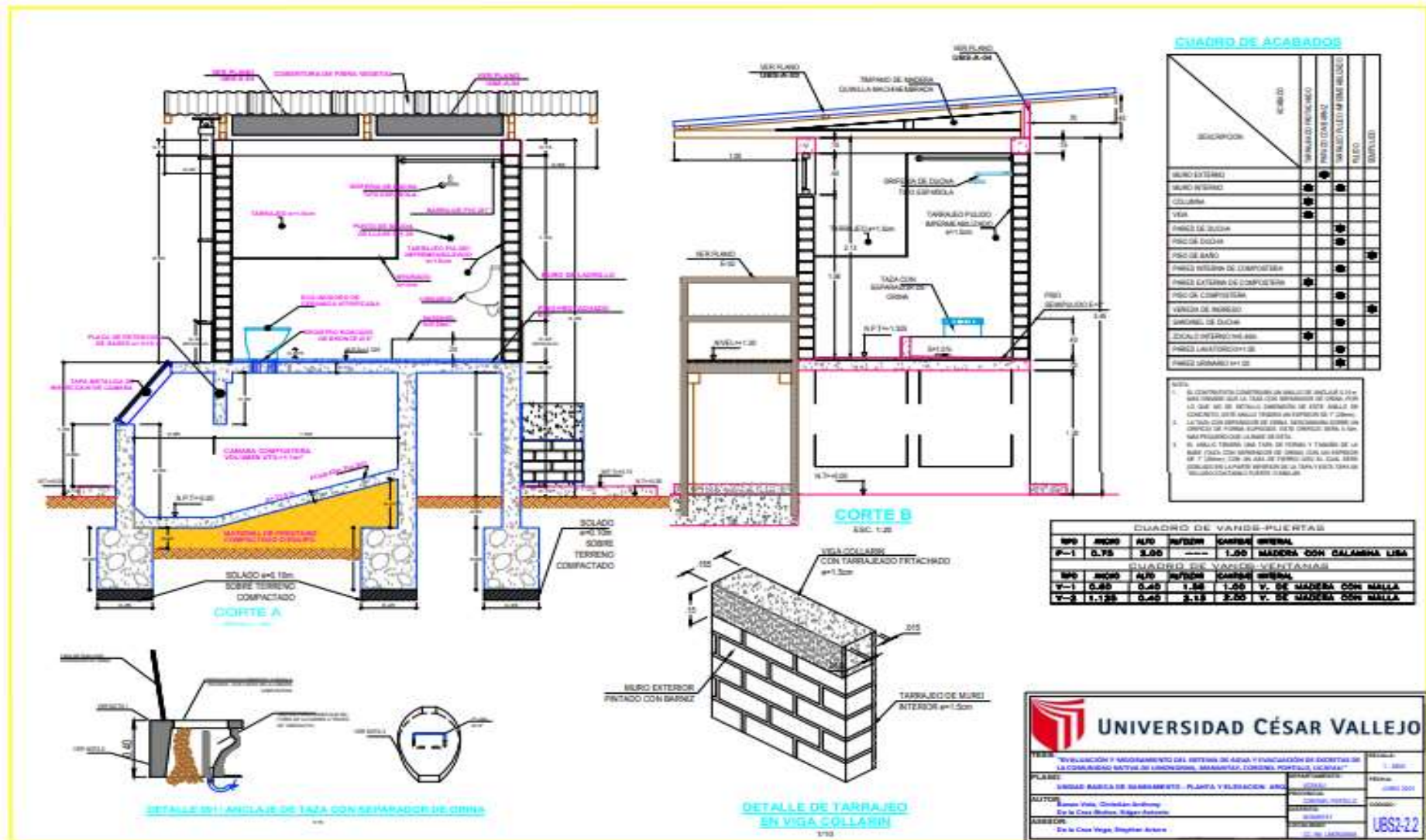
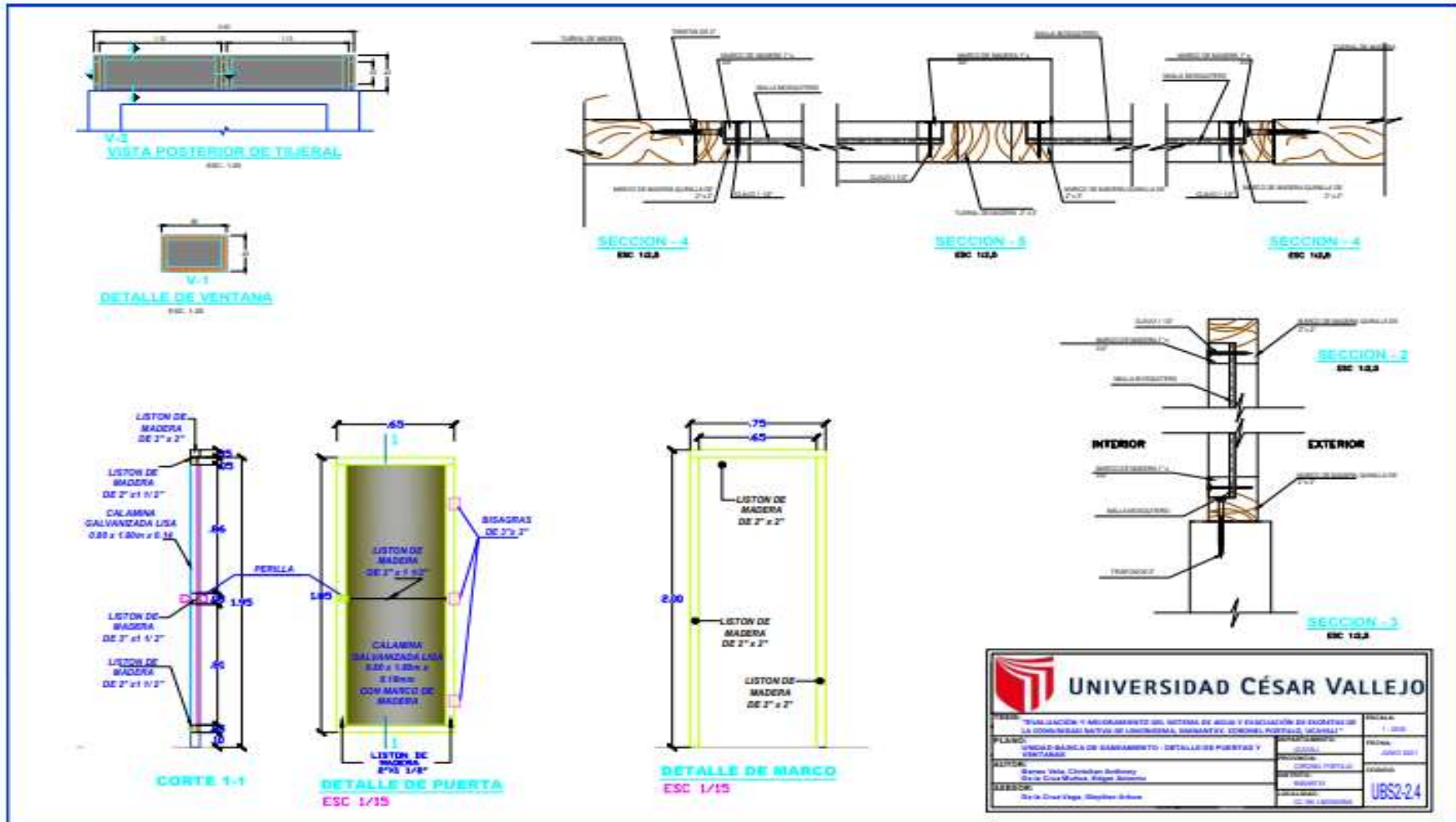


Figura 34: UBS2-2.2 Caseta de UBS - Arquitectura

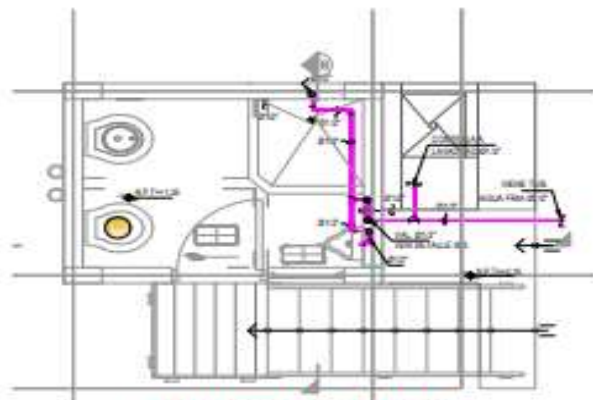




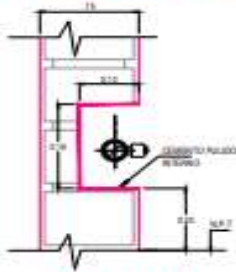


 <b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b>		TÍTULO: "EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUAS Y EVACUACIÓN DE EXCRETAS DE LA COMUNIDAD NATIVA DE LOSINDIOLA, MARANTEY, CUCHI, PUNTO, UCAYALI"	
		PLANO: "UNIDAD BÁSICA DE SANEAMIENTO - DETALLE DE PUERTAS Y VENTANAS"	ESCALA: 1/20
AUTOR:	Bases Vela, Christian Anthony De la Cruz Muñoz, Felipe Antonio	COORDINADOR:	C. M. LÓPEZ
REFERENCIA:	De la Cruz Vela, Christian Anthony	PROYECTO:	UBS2-24

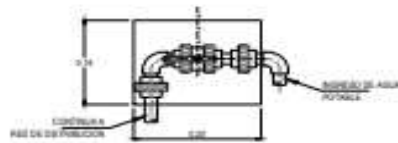
Figura 36: UBS 2-2.4 Caseta de UBS - Arquitectura



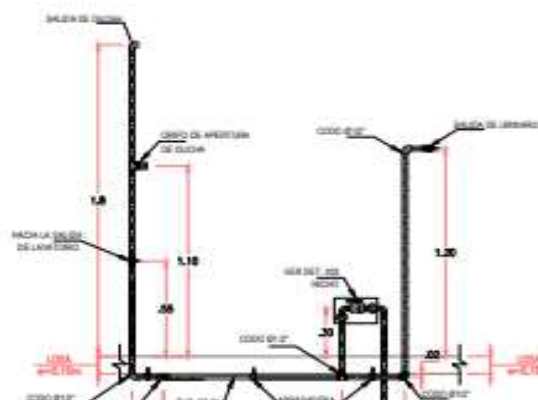
FLANTA: RED DE AGUA FRIA - UBS  
ESC. 1/20



CORTE VERTICAL  
ESC. 1/20



DETALLE 001  
NICHOS EN MURO PARA ALOJAR VÁLVULAS  
ESC. 1/20

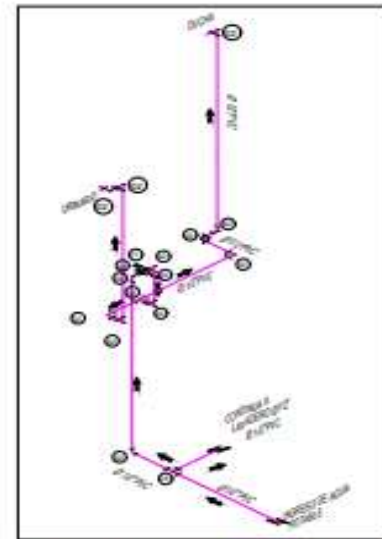


ELEVACIÓN: SALIDA DE PUNTOS DE AGUA  
ESC. 1/20

**NOTAS GENERALES RED AGUA**

1. LAS TUBERIAS DE AGUA FRIA SERAN DE PVC CLASE 10 Y SERAN COMPLETA LA NPT 20000. LOS ACCESORIOS SERAN CLASIFICADA NPT 20000 SERAN RECOMENDADA.
2. LA VALVULA DE COMPUESTA DEBERA INSTALARSE ENTRE DOS UNIONES UNIVERSALES A UNA ALTURA AL MENOS DE LA VALVULA DE 20000 P.T.
3. LAS VALVULAS DE COMPUESTA QUE SE INSTALAN EN LA PARED DE BLENDEARLOS COMO SE MUESTRA EN EL DISEÑO.
4. LAS PRESIONES DE LAS TUBERIAS SERAN CON SERVICIO NORMAL DEBENDE REPORTAR UNA PRESION DE 100 PSI DURANTE 60 MINUTOS SIN QUE EXISTA DEFORMACION DE LA TUBERIA (VER) EN CASO DE FALLA CORREGIR Y REPETIR LA PRUEBA.
5. LOS APARATOS SIMILARES SE INSTALAN UNO A UNO DEBENDE OBSERVAR UN FUNCIONAMIENTO SATISFACTORIO.
6. LAS TUBERIAS QUE SE INSTALAN ADICIONAL A SERVICIO DE DEBENDE DE LA LONJA LLEVANDOS ANCHOS DE FLUJO CADA CUBO M3 DE SERVICIO Y UN CUBO DE SERVICIO SE COLEGENA O AMARRANDOSE DE FUERZA.
7. ANTES DE 12 RECORDAR UN LOS PUNTO, REVISAR TUBERIAS LAS DISPOSICIONES DEL REGULADOR NACIONAL DE DISPOSICIONES.
8. EL USO DE PRESIONES Y LOS CUBOS DE SERVICIO SON ADICIONAL EN CUBOS Y CUBOS PARA SERVICIO IMPORTANCIA EN LAS UNIONES EN TODO CASO DEBE TENERSE UN CUBO LAS RECOMENDACIONES DEL PRODUCTOR.
9. LAS DIMENSIONES ESTAN REPRESENTADAS EN ISOMETRICO.
10. LOS ACCESORIOS A COLOCAR DEBEN TENER LA BRINCA EN ALTO RESPECTO PARA CONFORMAR SU ORIGINALIDAD.

**LEYENDA SISTEMA DE AGUA**



ISOMETRICO INSTALACIONES DE AGUA  
ESC. 1/20

**CANTIDAD DE ACCESORIOS - AGUA**

N°	DESCRIPCION	CANT.	DIAM.
1	VALVULA DE COMPUESTA	01	1/2"
2	CORDON PVC 1/2"	10	1/2"
3	TUB. PVC 1/2"	20	1/2"
4	UNION UNIVERSAL	02	1/2"
5	ABRILLOZADA	02	1/2"
6	TUBERIA PVC	10.000	1/2"

**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE NIVEL UNIVERSITARIO

UNIDAD BÁSICA DE MANEJO DE RESURSA - AGUA

PROFESOR: [Nombre]

ALUMNO: [Nombre]

FECHA: [Fecha]

UBS-IS-1

Figura 37: UBS-IS-1 - UBS Inst. Sanitaria - Agua

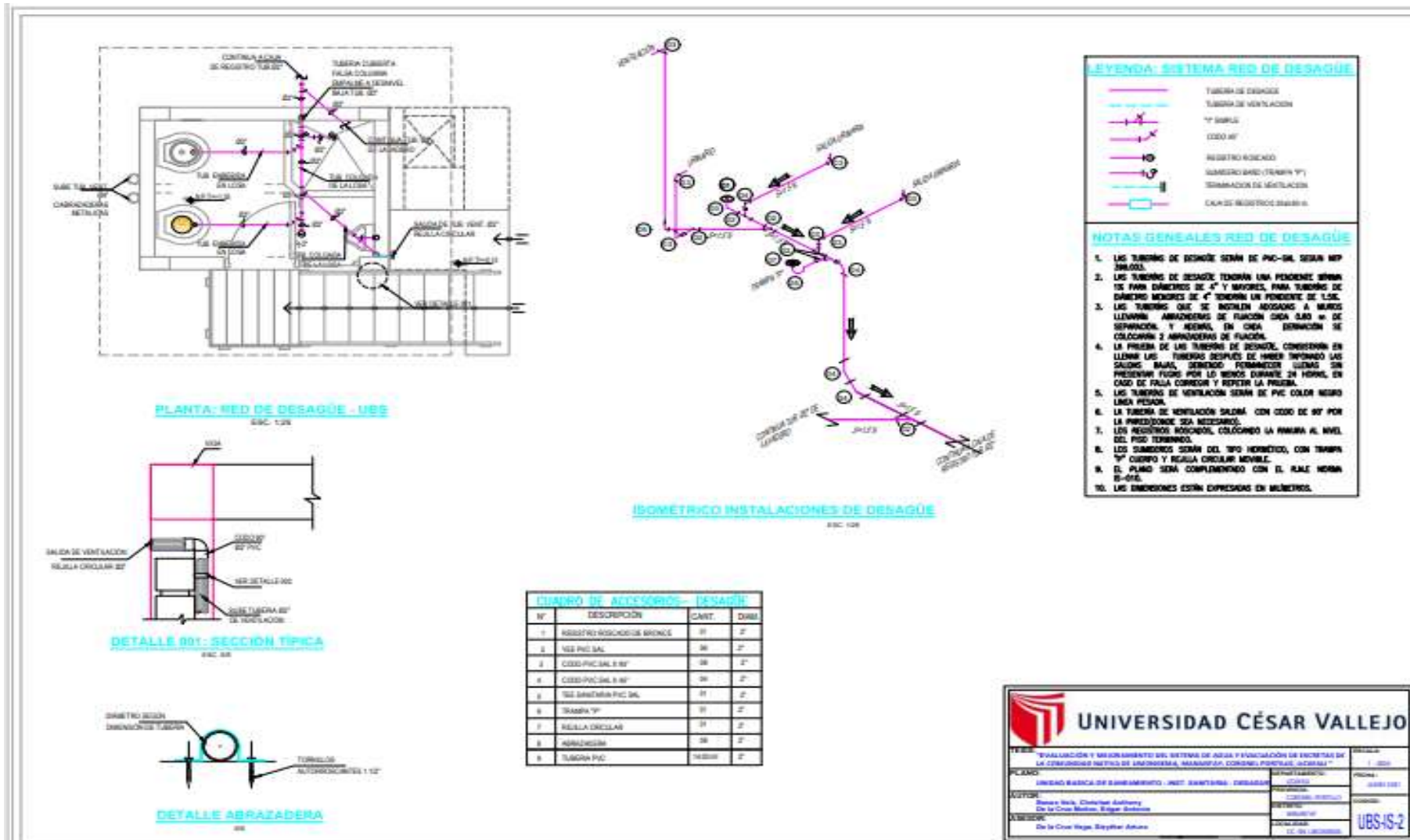


Figura 38: UBS-IS-2 - UBS Inst. Sanitaria - Desagüe

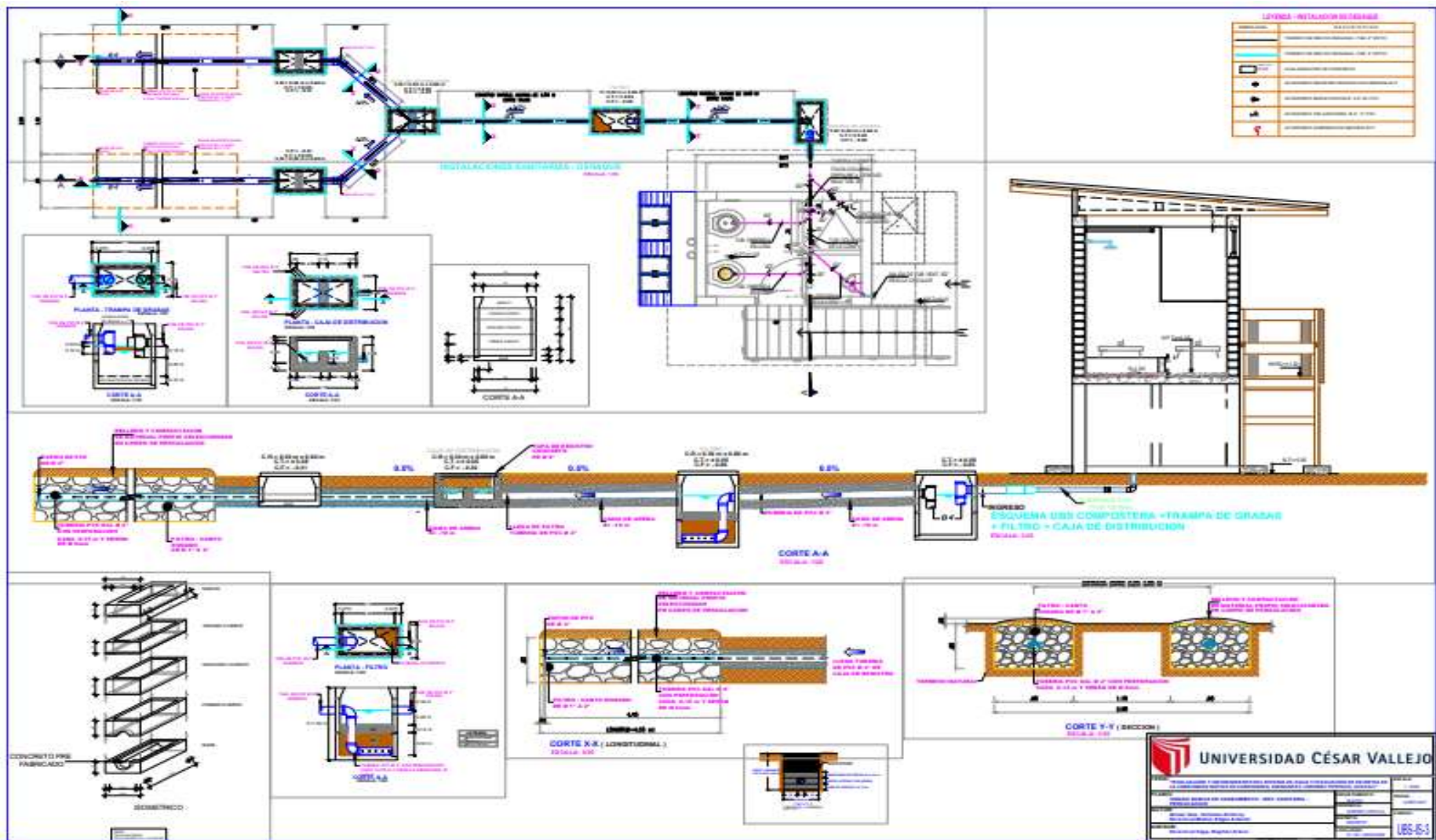


Figura 39: UBS-IS-3 - UBS Inst. Sanitaria – Percolación

## Calidad del agua

Para nuestro estudio hemos tomado el reporte de análisis físico químico y bacteriológico realizado al agua del pozo del caserío Nuevo Bagazan, que tiene las mismas características de la comunidad de Limongema y que son vecinas, corresponde a un agua de buenas condiciones físicas y químicas cuyos valores se encuentran dentro de los límites máximos permisibles del reglamento de calidad de agua de DIGESA y de la Organización Mundial de la Salud. En lo referente a los parámetros microbiológicos se reporta cargas de bacterias heterotróficas y coliformes totales que serán eliminadas con desinfección mediante cloración



**Natura Analítica**

**Natura Analítica SAC**  
RUC: 20600103661

SECCIÓN II:  
ANÁLISIS DE AGUAS Y AIRMENTOS

**CERTIFICADO DE ANALISIS N° 2016.03.24**

<p><b>SOLICITANTE</b> DIRECCIÓN RESPONSABLE PROYECTO</p> <p><b>PROCEDENCIA DE MUESTRA</b> MUESTRA FORMA Y PRESENTACION CANTIDAD RECIBIDA NORMA TECNICA</p> <p><b>ANALISTA RESPONSABLE</b></p> <p><b>FECHA DE INGRESO</b> COLECTOR ANALISIS SOLICITADOS FECHA INICIO DE ENSAYO FECHA TERMINO DE ENSAYO FECHA EMISION DE RESULTADOS</p>	<p><b>ERS SOLUCIONES INTEGRALES E.I.R.L.</b> Jr. Augusto B. Leguía 548 <b>Ing. Boris Laurel Rodríguez</b> Instalación del servicio de agua potable y saneamiento en el caserío "Nuevo Bagazan", Distrito de Masantay, Provincia de Coronel Portillo, Departamento Ucayali Caserío "Nuevo Bagazan" Agua de pozo tubular – 100 m Botella de plástico 2500 ml aprox. D.S. N° 031-2010 – Reglamento de Calidad del Agua Para el Consumo Humano. Blgo. Fredi Carrasco S. Blgo. Alcides Castillo Q. 2016-03-24 El responsable <b>FISICOQUIMICO Y MICROBIOLÓGICO</b> 2016-03-24 2016-03-28 2016-03-28</p>
---	--

**RESULTADOS**

PARAMETRO	UNIDADES	METODO	RESULTADO	L.M.P.
pH	---	Potenciométrico	7,38	6,5 – 8,5
CONDUCTIVIDAD	µS/cm.	Eléctrico	566	1500
TURBIEDAD	UNT	Nefelométrico	0,30	5
DUREZA	mg CaCO <sub>3</sub> /l	Titrimétrico	31	500
HIERRO	mg Fe <sup>+++</sup> /l	Colorimétrico	0,01	0,30
SULFATOS	mg SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> /l	Turbidométrico	1,30	250
CLORUROS	mg Cl <sup>-</sup> /l	Argentométrico	28	250
AMONIACO	mg NH <sub>4</sub> /l	Colorimétrico	0,20	1,5

UNT: UNIDAD NEFELOMÉTRICA DE TURBIEDAD / N.E. NO ESPECÍFICA  
L.M.P.: LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE  
N.E. NO ESPECÍFICA



Natura Analítica S.A.C.  
Av. Sáenz Peña N° 503  
Teléfono: 576060

Natura Analítica S.A.C.  
*[Firma]*  
Blgo. Alcides Castillo Q. Juncas  
Tel. 576060

av. Sáenz Peña 503 PUCALLPA teléfono: 576060 E-MAIL: [naturaanalitica@gmail.com](mailto:naturaanalitica@gmail.com)

1 de 2

Figura 40: Certificado de análisis



**SAG**

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO N° LE-047



**INFORME DE ENSAYO N° 123424-2018  
CON VALOR OFICIAL**

**KAZÓN SOCIAL** : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MANANTAY  
**DOMICILIO LEGAL** : AV. TURAC AMARU N° 753 URB. NUEVA PUCALLPA - MANANTAY - CORONEL PORTILLO - UCAYALI  
**SOLICITADO POR** : NYDIA RAQUEL HAYS AÑUÑO  
**REFERENCIA** : "MEJORAMIENTO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE Y CREACIÓN DEL SISTEMA DE EVACUACIÓN DE EXCRETAS EN LA CC. RR DE LIMONGEMA, DISTRITO DE MANANTAY - CORONEL PORTILLO - UCAYALI" CON CÓDIGO ÚNICO DE INVERSIONES 2175631  
**PROCEDENCIA** : POZO TUBULAR DE LA FAMILIA NORIEGA LOMAS EN LA CC.RR DE LIMONGEMA  
**FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS** : 2018-06-21  
**FECHA DE INICIO DE ENSAYOS** : 2018-06-20  
**MUESTREADO POR** : SERVICIOS ANALÍTICOS GENERALES S.A.C. (1)

**I. METODOLOGÍA DE ENSAYO:**

Ensayo	Método	L.C.	Unidades
Aceites y grasas (HEM)	EPA-821-R-10-001 Method 1654 Rev. B. N-Hexane Extractable Material (HEM; Oil and Grease) and Silica Gel Treated N-Hexane Extractable Material (SGT-HEM; Non-polar Material) by Extraction and Gravimetry, 2010	0.5 <sup>(b)</sup>	mg/L
Demanda Bioquímica de oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5210 B, 22nd Ed. Biochemical Oxygen Demand (BOD), 5-Day BOD Test, 2012.	2.00 <sup>(b)</sup>	mg/L
Demanda Química de oxígeno (DQO)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5220 D, 23rd Ed. 2017. Chemical Oxygen Demand (COD), Closed Reflux, Colorimetric Method.	10.0	O <sub>2</sub> mg/L
Cianuro Total	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-CN <sup>-</sup> C, E, 23rd Ed. 2017. Cyanide. Total Cyanide after Distillation. Colorimetric Method.	0.005	mg/L
Cloruros	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-Cl <sup>-</sup> B, 23rd Ed. 2017. Chloride. Argentometric Method.	2.15	Cl <sup>-</sup> mg/L
Conductividad	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2510 B, 23rd Ed. 2017. Conductivity. Laboratory Method.	---	µS/cm
Color	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2120 C, 23rd Ed. 2017. Color. Spectrophotometric-Single-Wavelength Method (Proposed).	5	CU
Dureza (Dureza Total)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2340 C, 23rd Ed. 2017. Hardness. EDTA Titrimetric Method.	0.73	CaCO <sub>3</sub> mg/L
Fluoruros ( F <sup>-</sup> )	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-F B, D, 23rd Ed. 2017. Fluoride. Preliminary Distillation Step. SPADNS Method.	0.10	F <sup>-</sup> mg/L
Fósforo Total o Reactivo ( P )	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-P E, 23rd Ed. 2017. Phosphorus. Ascorbic Acid Method.	0.013	P mg/L
Nitrógeno Amomiacal / NH <sub>3</sub>	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-NH <sub>3</sub> - D, 23rd Ed. 2017. Nitrogen (Ammonia). Ammonia-Selective Electrode Method.	0.020	NH <sub>3</sub> -N mg/L
Nitratos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-NO <sub>3</sub> - B, 23rd Ed. 2017. Nitrogen (Nitrate). Ultraviolet Spectrophotometric Screening Method.	0.030	NO <sub>3</sub> - N mg/L
Nitritos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-NO <sub>2</sub> - B, Nitrogen (Nitrite). Colorimetric Method.	0.003	NO <sub>2</sub> - N mg/L
Fenoles	EPA-SW-846, Method-9065. Phenolics (Spectrophotometric Manual 4-AAP with distillation), 1996.	0.001	mg/L
Turbiedad	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2130 B, 23rd Ed. 2017. Turbidity. Nephelometric Method.	0.40	NTU

L.C.: Límite de cuantificación.  
 (1) Toma de muestra de acuerdo a plan de muestreo N° 123424 y procedimiento PL-009.  
 (b) Expresado como límite de detección del método.

*Quim. Beibeth Y. Fajardo León*  
**Quim. Beibeth Y. Fajardo León**  
**C.O.P. N° 648**  
**Asesor Técnico Químico**

EXPERTS WORKING FOR YOU

Cod.: FI-10/Revisión: 08/FE-10/2018

\* El Método utilizado no ha sido acreditado por INACAL-DA.

EPA: Environmental Protection Agency. ASTM: American Society for Testing and Materials. WEF:

OBSERVACIONES: • Este protocolo es propiedad parcial o total del presente documento estrictamente confidencial y no debe ser divulgado fuera de los Servicios Analíticos Generales S.A.C. • Los resultados verificados en este documento solo son válidos para las muestras referidas en el presente informe. • Las muestras serán conservadas de acuerdo al periodo de preservación del parámetro analizado con un máximo de 30 días de haber ingresado las muestras al laboratorio. Luego serán eliminadas. • Para confirmar la AUTENTICIDAD del presente informe comunicarse al correo laboratorio@sagperu.com. • Cualquier modificación no autorizada, hecha o verificada en el contenido o de la apariencia de este documento no sigue y no respalda nuestro protocolo de acuerdo a ley.

SERVICIOS ANALÍTICOS GENERALES S.A.C.

Laboratorio Av. Naciones Unidas N° 1565 Urb. Chacra Rios Norte - Lima • Oficinas Administrativas Pasaje Coronado Matto de Turney N° 2079 - Lima • Central Telefónica (511) 425-8885 • Web: www.sagperu.com • Contacto Electrónico sagperu@sagperu.com

Página 1 de 4

Figura 41: Informe del ensayo



**SAG**

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO N° LE-047



Registro 0712-001

### INFORME DE ENSAYO N° 123424-2018 CON VALOR OFICIAL

#### I. METODOLOGÍA DE ENSAYO:

Ensayo	Método	L.C.	Unidades
Oxígeno Disuelto OD	SHEWW-APHA-AWWA-WEF 4500-O C, 23rd Ed. 2017. Oxygen (Dissolved). Azide Modification.	0,5 <sup>(a)</sup>	O <sub>2</sub> mg/L
Sulfatos	SHEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> E, 23rd Ed. 2017. Sulfate. Turbidimetric Method.	1,00 <sup>(a)</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> mg/L
Sólidos disueltos totales (TDS)	SHEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 C, 23rd Ed. 2017. Solids. Total Dissolved Solids Dried at 180°C.	4,0 <sup>(a)</sup>	mg/L
pH (medición en campo)	SHEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-H+ B, 23rd Ed. 2017. pH Value. Electrometric Method.	—	Unid. pH
Numeración Coliformes Totales	SHEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 B, 23rd Ed. 2017. Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Standard Total Coliform Fermentation Technique.	1,1 <sup>(a)</sup>	NMP/100mL
Numeración de Coliformes Fecales	SHEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 E-1, 23rd Ed. 2017. Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Fecal Coliform Procedure.	1,1 <sup>(a)</sup>	NMP/100mL
Numeración de Escherichia coli	SHEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 G (Item 2), 23rd Ed. 2017. Multiple-Tube Fermentation. Technique for Members of the Coliform Group. Other: Escherichia coli Procedures (PROPOSED).	1,1 <sup>(a)</sup>	NMP/100mL
Metales totales (Aluminio, Antimonio, Arsénico, Bario, Boro, Berilio, Cadmio, Calcio, Cerio, Cromo, Cobalto, Cobre, Hierro, Plomo, Litio, Magnesio, Manganeso, Mercurio, Molibdeno, Niquel, Fósforo, Potasio, Selenio, Silicio(SiO <sub>2</sub> ), Plata, Sodio, Estroncio, Talco, Estaño, Titanio, Vanadio, Zinc,*Uranio)	EPA Method 200.7, Rev.4.4. EMNC Version / 1994. Determination of Metals and Trace Elements in Water and Wastes by Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry.	—	mg/L

L.C.: Límite de cuantificación.

(a) Límite de detección del método para estas metodologías por ser semicuantitativas.

(b) Expresado como límite de detección del método.



Bigo. Roger Aparicio Estrada  
C.B.P. N° 7403  
Asesor Técnico Biológico

Quim. Baldwin Y. Fajardo León  
C.Q.P. N° 648  
Asesor Técnico Químico

EXPERTS  
WORKING  
FOR YOU

Col: F103/Modulo: 08/15/03/2018

\* El Método indicado en la celda acreditada por INACAL-DA.

EPA: Environmental Protection Agency. ASTM: American Society for Testing and Materials. NTP: Norma Técnica Peruana.

ORGANIZACIONES: • Está prohibida la reproducción parcial o total del presente documento o menor que sea bajo la autorización escrita de Servicios Analíticos Generales S.A.C. • Los resultados analíticos en este documento sólo son válidos para las muestras referidas en el presente informe. • Las muestras serán conservadas de acuerdo al período de preservación del parámetro analizado con un máximo de 30 días de haber sido recolectadas las muestras al laboratorio. Luego serán eliminadas. • Para conocer la AUTENTICIDAD del presente informe contactarse al correo laboratorio@sagperu.com. • Cualquier modificación es autorizada, basándose en la información del contenido o de la apariencia de este documento en legal y sin valores pueden ser procesados de acuerdo a los.

SERVICIOS ANALÍTICOS GENERALES S.A.C.

Laboratorio Av. Naciones Unidas N° 1565 Urb. Olivos Ríos Norte - Lima • Oficinas Administrativas Pasaje Carolina Matto de Turay N° 2079 - Lima  
• Central Telefónica (511) 425-6603 • Web: www.sagperu.com • Contacto Electrónico sagperu@sagperu.com

Página 2 de 4

Figura 42: informe del ensayo 2



**SAG**

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO N° LE-047



Registo 012-08

**INFORME DE ENSAYO N° 123424-2018  
CON VALOR OFICIAL**

**II. RESULTADOS:**

Producto declarado	Agua para uso y consumo humano	Agua para uso y consumo humano	Bianca
Matriz analizada	Agua para uso y consumo humano	Agua para uso y consumo humano	---
Fecha de muestreo	2018-06-20	2018-06-20	---
Hora de inicio de muestreo (h)	12:06	12:06	---
Coordenadas UTM WGS 84 - 18L	05662770	05662770	---
	9057694N	9057694N	---
Altitud (mnm)	154	154	---
Descripción del punto de muestreo	Pozo de la familia Noriega Lomas	Pozo de la familia Noriega Lomas	---
Condiciones de la muestra	Refrigerada / preservada	Refrigerada / preservada	Refrigerada / preservada
Código del Cliente	Pozo familiar Noriega Lomas	DUPLICADO (Pozo familiar Noriega Lomas)	Bianca viajero (BXV)
Código del Laboratorio	18061888	18061889	18061891
Ensayos	Unidades	Resultados	
Aceites y grasas (HEM)	mg/L	<0.5	////
Demanda Bioquímica de oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg/L	42.00	////
Demanda Química de oxígeno (DQO)	O <sub>2</sub> mg/L	<10.0	////
Cloruro Total	mg/L	<0.005	////
Cloruros	Cl mg/L	42.15	////
Conductividad	µS/cm	277	////
Color <sup>(2)</sup>	CU	<5	////
Dureza (Dureza Total)	CaCO <sub>3</sub> mg/L	77.95	////
Fluoruros (F <sup>-</sup> )	F mg/L	0.37	////
Fósforo Total o Máximo (P)	P mg/L	0.281	////
Nitrógeno Amoniacal / NH <sub>3</sub>	NH <sub>3</sub> -N mg/L	<0.020	////
Nitritos	NO <sub>2</sub> -N mg/L	0.036	////
Nitritos	NO <sub>2</sub> -N mg/L	0.030	////
Fenoles	mg/L	<0.001	////
Turbiedad	NTU	2.80	////
Oxígeno Disuelto OD	O <sub>2</sub> mg/L	8.2	////
Sulfatos	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> mg/L	1.54	////
Sólidos disueltos totales (TDS)	mg/L	216.0	////
pH (medición en campo)	Unid. pH	7.51	////
Numeración Coliformes Totales	NMP/100mL	>23	////
Numeración de Coliformes Fecales <sup>(3)</sup>	NMP/100mL	5.1	////
Numeración de Escherichia coli	NMP/100mL	3.8	////
Recuento de Bacterias heterotróficas por incorporación <sup>(4)</sup>	ufc/mL	////	<1

Medición de conductividad y pH realizada a 25°C.  
 (2) Color Verdadero. CU: unidades de color (1 CU es equivalente a 1 Pt-Co).  
 (3) Coliformes Fecales es lo mismo que coliformes termotolerantes.  
 (4) Medio de cultivo utilizado R2A, incubación 35°C ± 0.5°C x 48h.  
 ////: Ensayo no realizado.

*[Signature]*  
 Bigo. Roger Aparicio Estrada  
 C.B.P. N° 7403  
 Asesor Técnico Biológico

*[Signature]*  
 Juim. Berbeth Y. Fajardo León  
 C.Q.P. N° 648  
 Asesor Técnico Químico

EXPERTS WORKING FOR YOU

Cod. FI 020/Version: 08/01/2018

\* El Método indicado no ha sido acreditado por INACAL-DA.  
 EPA: Environmental Protection Agency AGM: American Society for Testing and Materials NTP: Norma Técnica Peruana  
 OBSERVACIONES: • Foto presentada la reproducción parcial o total del presente documento a menos que sea todo lo administrado por el Servicio Analítico y de Investigación SAG. • Los resultados emitidos en este documento solo son válidos para las muestras referidas en el presente informe. • Las muestras deben conservarse de acuerdo al protocolo de preservación del padámetro analizado por un máximo de 30 días de almacenamiento refrigerado de muestras al laboratorio. Luego serán eliminadas.  
 • Para consultar la AUTENTICIDAD del presente informe comunicarse al correo laboratorio@sagperu.com. • Cualquier modificación no autorizada, faltar o falsificación del contenido o de la apariencia de este documento es ilegal y sus autores pueden ser procesados de acuerdo a ley.

**SERVICIOS ANALÍTICOS GENERALES S.A.C.**

Laboratorio Av. Naciones Unidas N° 1565 Urb. Ciudad Ríos Norte - Lima • Oficina Administrativa Pasaje Clorinda Mato de Turner N° 2079 - Lima  
 • Central Telefónica (011) 425-6885 • Web: www.sagperu.com • Contacto Electrónico: sagperu@sagperu.com

Página 3 de 4

Figura 43: informe del ensayo 3





**SAG**

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION INACAL-DA CON REGISTRO N° LE-047



**INFORME DE ENSAYO N° 123424-2018  
CON VALOR OFICIAL**

**II. RESULTADOS:**

Producto declarado	Agua para uso y consumo humano	Agua para uso y consumo humano	Blanco
Matriz analizada	Agua para uso y consumo humano	Agua para uso y consumo humano	---
Fecha de muestreo	2018-06-20	2018-06-20	---
Hora de inicio de muestreo (h)	12:06	12:06	---
Coordenadas UTM WGS 84 - Est.	0566277E	0566277E	---
	9057694N	9057694N	---
Altitud (msnm)	154	154	---
Descripción del punto de muestreo	Pozo de la familia Noriega Lomas	Pozo de la familia Noriega Lomas	---
Condiciones de la muestra	Refrigerada / preservada	Refrigerada / preservada	Refrigerada / preservada
Código del Cliente	Pozo familiar Noriega Lomas	DUPLICADO (Pozo familiar Noriega Lomas)	Blanco de campo (B/C)
Código del Laboratorio	18061689	18061689	18061689
Ensayo	L.D.M.	unidades	Resultados
<b>Metales totales</b>			
Plata (Ag)	0.0007	mg/L	<0.0007
Aluminio (Al)	0.01	mg/L	0.02
Arsénico (As)	0.001	mg/L	0.001
Boro (B)	0.002	mg/L	0.009
Bario (Ba)	0.002	mg/L	0.228
Berilio (Be)	0.0003	mg/L	<0.0003
Calcio (Ca)	0.05	mg/L	21.72
Cadmio (Cd)	0.0004	mg/L	<0.0004
Cerio (Ce)	0.002	mg/L	0.003
Cobalto (Co)	0.0005	mg/L	<0.0005
Cromo (Cr)	0.0004	mg/L	<0.0004
Cobre (Cu)	0.0007	mg/L	<0.0007
Hierro (Fe)	0.002	mg/L	0.411
Mercurio (Hg)	0.001	mg/L	<0.001
Potasio (K)	0.04	mg/L	0.72
Litio (Li)	0.003	mg/L	0.006
Magnesio (Mg)	0.04	mg/L	3.71
Manganeso (Mn)	0.0005	mg/L	0.2606
Niobio (Nb)	0.002	mg/L	<0.002
Sodio (Na)	0.02	mg/L	30.08
Níquel (Ni)	0.0006	mg/L	<0.0006
Plomo (Pb)	0.0005	mg/L	0.0051
Antimonio (Sb)	0.001	mg/L	<0.001
Selenio (Se)	0.003	mg/L	<0.003
Silicio (SiO <sub>2</sub> )	0.03	mg/L	34.89
Estañio (Sn)	0.001	mg/L	<0.001
Estroncio (Sr)	0.001	mg/L	0.128
Titanio (Ti)	0.0003	mg/L	0.0026
Talio (Tl)	0.003	mg/L	<0.003
Vanadio (V)	0.0004	mg/L	<0.0004
Zinc (Zn)	0.002	mg/L	<0.002
*Uranio (U)	0.007	mg/L	<0.007

L.D.M.: límite de detección del método.  
\* El método indicado no ha sido acreditado por el INACAL -DA.  
/////: Ensayo no realizado

Lima, 05 de Julio del 2018

*[Signature]*  
Quim. Belarín Y. Fajardo León  
C.Q.P. N° 648  
Asesor Técnico Químico

EXPERTS  
WORKING  
FOR YOU

Cod. FI 020/MS/03-007-E-03/2018

\* El Método indicado no ha sido acreditado por INACAL-DA.

EPH: Environmental Protection Agency ASTM: American Society for Testing and Materials, NTP: Norma Técnica Peruana.

OBSERVACIONES: • Esta prueba se la ha realizado por el método de espectrometría de masas con plasma acoplado por inducción (ICP-MS) en el laboratorio de Servicios Analíticos Generales S.A.C. • Los resultados emitidos en este documento sólo son válidos para las muestras referidas en el presente informe. • Las muestras serán conservadas de acuerdo al período de validez del parámetro analizado con un máximo de 30 días de haber ingresado las muestras al laboratorio. Luego serán eliminadas.

• Para confirmar la AUTENTICIDAD del presente informe comuníquese al correo laboratorio@laggeru.com. • Cualquier modificación no autorizada, fraude o falsificación del contenido o de la apariencia de este documento es ilegal y sus autores quedan bajo persecución de ley.

SERVICIOS ANALÍTICOS GENERALES S.A.C.

Laboratorio Av. Naciones Unidas N° 1565 Urb. Chacra Pasa Norte - Lima • Oficinas Administrativas Pasaje Clarinda Mato de Torres N° 2079 - Lima  
• Central Telefónica (511) 425-6895 • Web: www.laggeru.com • Contacto Electrónico: laggeru@laggeru.com

Página 4 de 4

Figura 44: informe del ensayo 4