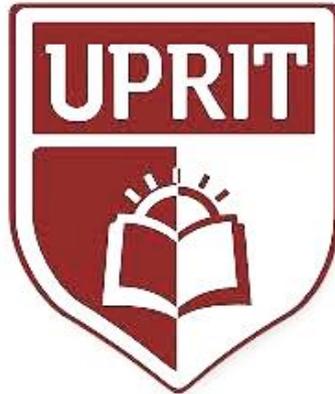


**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO**  
**CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL**



**INSTALACIÓN DE UN SERVICIO DE AGUA POTABLE Y  
DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS DEL CASERÍO DE  
ULLAPCHAN, DISTRITO DE AGALLPAMPA, OTUZCO – LA  
LIBERTAD 2019**

**TESIS:**

**PARA OBTAR EL TITULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO CIVIL**

**AUTOR:**

**BACH: EDWIN VELASQUEZ CUTIPA**

**BACH: WILBER CCALLA ARI**

**ASESOR:**

**ING. JOSUALDO VILLAR QUIROZ**

**TRUJILLO - PERÚ**

**2020**

## HOJA DE FIRMAS

Instalación De Un Servicio De Agua Potable Y Disposición Sanitaria De  
Excretas Del Caserío De Ullapchan, Distrito De Agallpampa, Otuzco – La  
Libertad 2019

**Autores:**

Bachiller Edwin Velasquez Cutipa

Bachiller Edwin Wilber Ccalla Ari

\_\_\_\_\_

Ing.....

PRESIDENTE

\_\_\_\_\_

Ing.....

SECRETARIO

\_\_\_\_\_

Ing.....

VOCAL

## INDICE

DEDICATORIA.....	6
AGRADECIMIENTO .....	7
RESUMEN.....	8
ABSTRACT.....	9
<b>I. INTRODUCCION.....</b>	<b>10</b>
<b>1.1. Realidad Problematica .....</b>	<b>10</b>
<b>1.2. Formulacion del problema .....</b>	<b>11</b>
<b>1.3. Justificacion.....</b>	<b>11</b>
<b>1.4. Objetivos.....</b>	<b>12</b>
1.4.1. Objetivo General.....	12
1.4.2. Objetivos Específicos.....	12
<b>1.5. Antecedentes.....</b>	<b>13</b>
1.5.1. Antecedentes Nacionales.....	13
1.5.2. Antecedente Internacional .....	15
<b>1.6. Bases teóricas.....</b>	<b>18</b>
1.6.1. Ubicación.....	18
1.6.2. Clima.....	19
1.6.3. Topografía.....	20
1.6.4. Viviendas .....	20
1.6.5. Población Beneficiaria .....	21
1.6.6. Ocupación Principal de los pobladores directamente afectados .....	21
1.6.7. Salud.....	22
1.6.8. Educación.....	24
1.6.9. Tasa de Analfabetismo .....	24
1.6.10. Sistema de abastecimiento por gravedad sin tratamiento .....	24
1.6.11. Tipos de sistema de agua potable.....	25
<b>1.7. Definición de términos Básicos .....</b>	<b>26</b>
1.7.1. Población futura.....	26
1.7.2. Caserío:.....	26
1.7.3. Empadronamiento:.....	26
1.7.4. Disposición de excretas.....	26
1.7.5. Red de Abastecimiento de Agua: .....	27
1.7.6. UBS .....	27

---

1.7.7. Estratos .....	27
1.7.8. Subsuelo .....	28
1.8. Formulación de Hipótesis .....	28
1.9. Propuesta de aplicación profesional .....	29
<b>II. Consideración Básica De Diseño .....</b>	<b>31</b>
2.1. Fuente de Abastecimiento .....	31
2.2. Calidad del Agua .....	32
2.3. Sistema de Agua Potable .....	37
2.4. Línea de Conducción .....	39
2.5. Reservorio .....	39
2.6. Cámara Rompe Presión .....	40
2.7. Conexiones Domiciliarias .....	42
2.8. Consideraciones Básicas Diseño De Unidades Básicas De Saneamiento. 42	
2.8.1. Capacidad del Biodigestor .....	46
2.8.2. Cámara de extracción de Lodos .....	47
2.8.3. Sistema de percolación de Efluentes .....	47
2.8.4. Recomendaciones Generales para la Instalación .....	48
2.9. Mantenimiento .....	49
2.9.1. Generalidades .....	49
2.9.2. Mantenimiento correctivo: .....	49
2.9.3. Mantenimiento preventivo: .....	50
2.9.4. Mantenimiento predictivo: .....	50
2.9.5. Puesta en marcha, operación y mantenimiento .....	50
<b>III. MATERIALES Y MÉTODOS. ....</b>	<b>59</b>
3.1. Material de Estudio .....	59
3.2. Población .....	60
3.3. Muestra .....	62
3.3.1. Tamaño de la muestra .....	62
3.3.2. Tipo de muestreo .....	63
3.4. Técnicas, Procedimientos e Instrumentos a utilizar .....	63
3.4.1. Para Recolección de Información .....	63
3.4.2. Instrumento .....	64
3.4.3. De procedimientos de Información .....	64

<b>3.5. Operacionalización de variables.</b>	65
<b>IV. RESULTADOS</b>	66
<b>4.1. Topografía</b>	67
<b>4.2. Mecánica de suelos</b>	67
<b>4.3. Estudio de fuentes de agua</b>	67
<b>4.4. Diseño del Sistema de Agua potable</b>	67
<b>V. DISCUSION</b>	68
<b>VI. CONCLUSIONES</b>	69
<b>VII. RECOMENDACIONES</b>	70
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	71
<b>ANEXOS</b>	72
ANEXO N°01: PANEL FOTOGRÁFICO DE LUGAR	73
ANEXO N°02: PANEL TOPOGRÁFICO	77
ANEXO N°03: MECÁNICA DE SUELOS	86
ANEXO N°04: ESTUDIO DE FUENTES DE AGUA	105
ANEXO N°05: DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE	110

## DEDICATORIA

El presente trabajo está dedicado a mis padres y hermanos quien con su esfuerzo hoy en día doy un paso más en esta etapa profesional.

También dedicado los asesores de la universidad que día a día están siendo autores mismos del emprendimiento profesional de los alumnos, también dedicado a esa zona rural donde el presente trabajo es esencial para mejorar la calidad de vida.

Edwin Velasquez Cutipa

Wilber Ccalla Ari

## AGRADECIMIENTO

En primer lugar doy gracias a dios, doy un agradecimiento especial y hago mención a mis padres por haber logrado con su apoyo económico y moral lograr mis metas, también un agradecimiento a los compañeros de clases que día a día estuvimos juntos en las aulas compartiendo conocimientos para llegar a la meta final.

Edwin Velasquez Cutipa

Wilber Ccalla Ari

## RESUMEN

En la actualidad el Caserío de Ullapchan, tiene una red de agua instalada y que por la carencia de mantenimiento se encuentra en malas condiciones.

El servicio de agua potable, contaba con una red abierta de tubería PVC SAP de  $\frac{3}{4}$ " de diámetro, que alimentaba a unas veinte viviendas aproximadamente, ubicadas en adyacencia al camino vecinal. Desde el año 2010 la población de este caserío, se ha incrementado y por ende la demanda del líquido elemento es mayor, quedando en obsolescencia y colapsada la red existente de agua potable, dado que no puede servir a toda la población.

En resumen, el presente proyecto surge por la necesidad de solucionar el problema de agua y saneamiento básico del Caserío Ullapchan, lo cual ha conllevado a una baja calidad de vida de este sector, por el incremento de enfermedades gastrointestinales, dérmicas y de desnutrición, agravando la ya deteriorada economía de la población.

## PALABRAS CLAVES

Agua potable, Saneamiento, Abastecimiento, UBS

## ABSTRACT

At present, the Caserío de Ullapchan has a water network installed and that due to lack of maintenance is in poor condition.

The drinking water service had an open network of ¾ "diameter PVC SAP pipe, which fed approximately twenty houses, located adjacent to the local road. Since 2010 the population of this village has increased and therefore the demand for the liquid element is greater, leaving the existing drinking water network obsolete and collapsed, since it cannot serve the entire population.

In summary, this project arises from the need to solve the problem of water and basic sanitation in Caserío Ullapchan, which has led to a low quality of life in this sector, due to the increase in gastrointestinal, dermal and malnutrition diseases, aggravating the already deteriorating economy of the population.

## KEYWORDS

Drinking water, Sanitation, Supply, UBS

## I. INTRODUCCION

### 1.1. Realidad Problematica

Se tiene conocimiento de que la localidad de Ullapchan, cuenta con una población aproximado de 110 habitantes (población actual al año 2016), con una densidad de 5 habitantes por vivienda. Este, es un sector mediantemente densificado y las viviendas no cuentan con el servicio de agua potable, por ello no se encuentra en condiciones óptimas de satisfacer las necesidades hídricas de toda la población, tan solo se abastecen de manantiales y acequias que están desprotegidas y a la intemperie, los mismos que están expuestos a la contaminación. Algunas viviendas cuentan con pozo ciego, y la mayoría realizan sus necesidades a campo abierto. Aun se tiene desconocimiento respecto al uso de unidades básicas de saneamiento (UBS), por parte de la población.

La población en la actualidad cuenta con un servicio de agua potable deficiente, y por lo tanto no accede con facilidad a un agua pura de calidad, ya que por lo general traen sus aguas de los diques, quebradas o manantiales q afloran en el lugar donde se les hace difícil su almacenamiento, ya que si lo almacenan rápidamente el agua será contaminada por moscos o pequeños insectos que pueden ser causantes de daños para la salud de la misma población debido a que recolectan su agua para el día a día.

## 1.2. Formulación del problema

### Pregunta general

¿En que medida la construcción del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas solucionara los problemas ambientales y calidad de vida de la población del caserío de Ullapchan del distrito de Agallpampa, Provincia de Otuzco, departamento de la libertad para el año 2019?.

### Preguntas específicas

¿Cómo el tipo de sistema de abastecimiento de agua, influye en los beneficiarios del caserío de Ullapchan distrito de Agallpampa, Provincia de Otuzco, la Libertad periodo 2019?

¿Cuál es la alternativa del uso de las UBS para la mejora del medio ambiente y calidad de vida del caserío de Ullapchan distrito de Agallpampa, Provincia de Otuzco, la Libertad periodo 2019?

¿De que manera el uso de las UBS ofrecerá ventajas al medio ambiente y a los problemas de salud en el caserío de Ullapchan distrito de Agallpampa, Provincia de Otuzco, la Libertad periodo 2019?

## 1.3. Justificación.

El presente trabajo es justificado de manera teórica ya que se afirma las bases teóricas correspondientes al uso de UBS que se construirá para poder mejorar las condiciones de calidad de vida en el aspecto sanitario y prevenir las enfermedades que comúnmente se dan a notar en la zona por la exposición de excretas a campo abierto, esto también ayudara a un mejora del medio ambiente, el módulo de UBS es de material noble y

se instalaran los aparatos sanitarios necesarios para satisfacer sus necesidades de higiene y aseo personal de cada familia de la población en estudio.

Beneficios directos:

- El acceso al agua potable como también el uso doméstico adecuado del mismo.
- Las instalaciones básicas sanitarias como UBS y pozo de percolación.
- Ingresos económicos durante el proceso de ejecución del proyecto.
- Agua potable gratuita en beneficio d la población.

## **1.4. Objetivos**

### **1.4.1. Objetivo General.**

Diseñar un sistema de agua potable y saneamiento, para ser una fuente de solución a los problemas de calidad de vida, servicios básicos y mejora el medio ambiente en el caserío de Ullapchan del Distrito de Agallpampa, Provincia de Otuzco la Libertad 2019”.

### **1.4.2. Objetivos Específicos.**

- Identificar la situación actual ya que los problemas de calidad de vida y servicios básicos en la vida de las personas.
- Realizar los estudios previos. Topografía fuentes de agua y suelos.

- Realizar los estudios para determinar la importancia de los UBS en la población beneficiada, para poder evitar enfermedades.

## 1.5. Antecedentes

### 1.5.1. Antecedentes Nacionales

**(Pasapera, 2018) DISEÑO HIDRÁULICO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERIO DE RANCHERÍA EX COOPERATIVA CARLOS MARIATEGUI DISTRITO DE LAMBAYEQUE, PROVINCIA DE LAMBAYEQUE – LAMBAYEQUE – NOVIEMBRE 2018**

Afirma que para toda obra de saneamiento rural se debe utilizar la guía aprobada por Ministerio de Vivienda para poder definir la mejor opción de diseño de saneamiento. Utilizar toda la información de la zona sobre el tipo de afluentes o tomas de agua que se utilizan para poder determinar el afluente a utilizar. Se debe programar un sistema de mantenimiento del sistema de agua para evitar que sufra daños o contaminaciones las aguas del afluente. Debe seguirse un control de las metodologías que se utilizan como estudio de topografía, estudio de mecánica de suelos, análisis de prospección para poder diseñar todo el sistema de agua potable. Es importante también, que para la verificación del diseño de agua potable se debe verificar mediante un cálculo hidráulico las presiones y los diámetros de tuberías a usar ello usando las fórmulas de Manning siendo que los resultados no brindan que para la red principal se tendría que usar una tubería de 2" de diámetro lo cual es un diámetro comercial.

**(Almestar & Mayra, 2019) MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL  
SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL DISTRITO  
DE PUERTO ETEN, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO  
DE LAMBAYEQUE**

Afirman que la realización de este tipo de trabajos contribuyen a la mejora de la calidad de vida de la población de dicha localidad, ya que este distrito presenta discontinuidad en el suministro de agua potable, mientras que, en el alcantarillado, algunos buzones han colapsado por la colmatación que no permiten la evacuación adecuada de las aguas residuales hacia una laguna natural sin ningún tipo de tratamiento. En consecuencia, se genera un grave problema para toda la población, debido a las múltiples enfermedades que causa y desencadena dicha contaminación, que se propaga fácilmente entre los habitantes de la mencionada localidad, por lo que se plantean soluciones con el presente proyecto, teniendo en cuenta cada uno de los componentes deficientes determinados en la evaluación de estos sistemas esperando brindar un servicio eficiente.

**(Nina, 2017) EVALUACIÓN Y PROPUESTA DE DISEÑO  
SOSTENIBLE DE UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO EN LA  
COMUNIDAD CAMPESINA DE KARINA – CHUCUITO - PUNO**

Afirma que al realizar la evaluación de 74 UBS de hoyo seco ventilado, considerando las siguientes variables: frecuencia de limpieza, estado del tubo de ventilación, estado de la puerta, estado de techo, señal de hoyo

en colapso, señal de entrada de agua de lluvia, terreno, nivel del contenido de hoyo, limpieza de UBS, olor de UBS, presencia de insectos, distancia de la UBS a la casa; el 60.00% de las UBS nunca se limpiaron, un 43.24% tiene el tubo de ventilación en regular estado, es decir, tienen tubo de ventilación pero se encuentran en mal estado, el 43.24% de las UBS tienen su puerta en buen estado, el 63.51% de las tienen su techo en regular estado, es decir, tienen techo pero en mal estado, el 81.08% de las UBS presentan grietas visibles en el pozo o hoyo, el 78.38% presenta señales de entrada de agua de lluvia, un 63.51% de las UBS se encuentra en un área no inundable, un 70.27% de los pozos se encuentra medio completo, el 56.76% de las UBS se encuentra muy sucia, el 45.95% presenta olor fuerte, se vio que el 56.76% de las UBS presenta poca presencia de insectos, a pesar de que las UBS tienen un porcentaje alto de olor fuerte, el 79.73% de las se encuentra a más de 20 metros de la casa; el alto porcentaje de la presencia insectos, la no limpieza de las UBS, producen malos olores y esto un rechazo a las UBS de hoyo seco.

### 1.5.2. Antecedente Internacional

**(Chan, y otros, 2020) CLIMATE ADAPTATION FOR RURAL WATER AND SANITATION SYSTEMS IN THE SOLOMON ISLANDS: A COMMUNITY SCALE SYSTEMS MODEL FOR DECISION SUPPORT**

Afirman que la prestación de servicios de agua y saneamiento es un desafío en entornos rurales con escasez de datos en los países en

desarrollo. En este artículo desarrollamos un modelo de red de creencias bayesianas que respalda la toma de decisiones para aumentar la disponibilidad de agua potable en cinco comunidades rurales propensas a inundaciones en las Islas Salomón. Recolectamos cuantitativos datos de encuestas de hogares y conocimiento cualitativo cultural y ambiental a través de grupos focales comunitarios discusiones.

Combinamos estos datos para desarrollar nuestro modelo, que simula el estado de ocho fuentes de agua y diez tipos de saneamiento y cómo se ven afectados por la temporada y los eventos extremos. Identificamos cómo el clima y las prácticas actuales pueden amenazar la disponibilidad de agua potable para comunidades remotas. Modelización del clima y los escenarios de intervención indican que la seguridad hídrica podría mejorarse mejor mediante un aumento del agua de lluvia cosecha (suponiendo una instalación y un mantenimiento adecuados). Estos hallazgos destacan cómo un modelo de sistemas puede identificar vínculos entre el agua y el saneamiento y mejorar su comprensión, el comportamiento de la comunidad y los impactos de los eventos extremos.

**(Mallick, Mandal, & Chouhan, 2020) IMPACT OF SANITATION AND CLEAN DRINKING WATER ON THE PREVALENCE OF DIARRHEA AMONG THE UNDER-FIVE CHILDREN IN INDIA**

Nos dan a conocer la importancia de las instalaciones de agua y saneamiento, frente al estado de salud de las personas. Afirman que la

prevalencia de diarrea entre los niños menores de cinco años es el problema predominante en el desarrollo de países, incluso en la India también. La disponibilidad de instalaciones mejoradas de agua potable y saneamiento puede ayudar a reducir la prevalencia de diarrea.

Este estudio tiene como objetivo establecer una asociación entre la prevalencia de diarrea entre niños menores de cinco años con la disponibilidad de instalaciones mejoradas de agua potable y saneamiento.

Nuestro estudio ha indicado que la mejora de las instalaciones de saneamiento tiene un impacto en la reducción de Prevalencia de la diarrea en niños menores de cinco años en la India. Pero debido a la máxima cobertura de agua mejorada, no ha mostrado tal impacto en la prevalencia de la diarrea. Entre las demás variables socioeconómicas la edad del niño, el sexo, el orden de nacimiento, la casta, religión, residente, edad de la madre, índice de riqueza también tiene un impacto profundamente arraigado en la prevalencia de la diarrea.

Entonces los formuladores de políticas deben enfocarse en la cobertura y utilización adecuadas de las instalaciones de saneamiento y expandir la conciencia entre las masas.

**(Nakagiri, A., Kulabako, R. N., Niwagaba, C. B., & Kansiime, F., 2015)**

En muchas áreas urbanas pobres del África subsahariana (SSA), se satisface la demanda de eliminación de excretas humanas, predominantemente mediante letrinas de pozo. Este estudio tuvo como

objetivo determinar el estado de las letrinas de pozo (diseño, construcción, operación y mantenimiento) y su influencia en el rendimiento de las letrinas (molestias por el llenado, el olfato y los insectos).

El estudio se llevó a cabo en 130 letrinas de pozo en áreas urbanas pobres típicas de Kampala, Uganda. Los datos sobre diseño, construcción, uso, operación y rendimiento de las letrinas de pozo se recopilaron mediante entrevistas, observaciones y mediciones; y analizado por estadística descriptiva, análisis bi-variate y regresión logística.

## 1.6. Bases teóricas

### 1.6.1. Ubicación.

El caserío ULLAPCHAN, pertenecen geográficamente y políticamente al Distrito de Agallpampa, jurisdicción de la Provincia de Otuzco, Departamento de La Libertad. Las instancias Administrativas, Ejecutivas y Judiciales de las Instituciones del Estado se encuentran jerárquicamente centralizadas en la capital de la provincia.

Departamento	: La Libertad
Provincia	: Otuzco
Distrito	: Agallpampa
Caserío	: Ullapchan

Geográficamente los caseríos de Ullapchan se encuentran ubicados en las coordenadas siguientes:

**Tabla 1. Ubicación**

Localidad	Coordenadas UTM (WGS84)		altitud
	Este	Norte	m.s.n.m.
ULLAPCHAN	784289.787	120780.48	3592

**Fuente:** Elaboración Propia.

**Tabla 2. Accesos y vías de comunicación**

De	A	Distancia	Tipo de carretera
Trujillo	Laredo	8 Km	Asfaltada
Laredo	Desvío carretera a Otuzco	64 Km	Asfaltada
Desvío Otuzco	Agallpampa	9 Km	Asfaltada
Agallpampa	Desvío Cushpiorco	25 Km	Asfaltada
Desvío Cushpiorco	ULLAPCHAN	2.5 km	Trocha Carrozable

**Fuente:** Elaboración Propia.

### 1.6.2. Clima.

En el Distrito de Agallpampa específicamente en el caserío de ULLAPCHAN, se cuenta con un clima variado de acuerdo a la estación del año, por estar ubicado en la Sierra y debido a que se encuentra en un promedio de 3700 m.s.n.m. el clima es frío presentándose constantemente intensas lluvias durante los meses de invierno (Diciembre – Mayo), teniendo una temperatura máxima de 18 C y una mínima de 8 C. Las lluvias son de carácter torrencial en la zona, debido a que se halla en la sierra.

Temperatura Max. Mensual : 18°C

Temp. Media Mensual : 11.6°C

Temperatura Min. Mensual	:	5.2°C
Precipitación Prom Mensual	:	821.7mm
Humedad Relativa	:	88.8%.

### **1.6.3. Topografía.**

- En cuanto a la topografía de la localidad, se evalúa y concluye que es accidentada, con pendientes promedio del 10 al 30%. El suelo es conglomerado y franco arcilloso, en algunas zonas sobre todo en la línea de conducción y aducción también se encuentra roca fija. Entre las características que presenta el sector es que se encuentra dentro de la zona cordillerana, con algunas planicies fértiles protegidas por cerros y ubicadas a distintas alturas.

### **1.6.4. Viviendas**

Las viviendas son de construcción rústica y cuentan con un inadecuado servicio de agua y letrinas de hoyo seco en algunas viviendas. Las viviendas en esta localidad se encuentran semidispersas.

Las viviendas son de construcción precaria y se pudo apreciar que el 100% de las viviendas tienen piso de tierra, el 100% de las paredes son de adobe; y en lo que respecta al material predominante en el techo un 62.5% tiene techo de tejas propio de la zona y sólo un 37.5% tiene calamina.

**Tabla 3. Material construido de las viviendas**

N°	MATERIAL DE CONSTRUCCION	PISO		PAREDES		TECHO	
		Abs	%	Abs	%	Abs	%
1	Tierra	24	100	0	0	0	0
2	Adobe	0	0	24	100	0	0
3	Tejas	0	0	0	0	15	62.5
4	Calamina	0	0	0	0	9	37.5
	<b>Total</b>	24	100	24	100	24	100

Fuente: INEI

### 1.6.5. Población Beneficiaria

La población beneficiaria para el Caserío ULLAPCHAN lo conforman 23 familias en un promedio de 115 habitantes, según se muestra en el siguiente TABLA 4 y padrones de usuarios:

**Tabla 4. Población beneficiaria**

Localidad	N° viviendas habitadas	Densidad promedio	Población Total
Ullapchan	23	5	115
<b>Total Habitantes</b>	23	5	115

Fuente: Elaboración Propia.

### 1.6.6. Ocupación Principal de los pobladores directamente afectados

Según las encuestas realizadas en los caserío Ullapchan, por el equipo Consultor, se constató que la actividad principal es la agricultura con un 93.33%, y solo el 6.67% se dedica a otras ocupaciones.

**Tabla 5. Actividad principal de la población**

Actividad Principal	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa	Frecuencia Absoluta Acumulada	Frecuencia Relativa Acumulada
Agricultura	14	93.33 %	14	93.33 %
Ganadería	0	0.00 %	14	93.33 %
Minería Artesanal	0	0.00 %	14	93.33 %
Comercio	0	0.00 %	14	93.33 %
Otros	1	6.67 %	15	100 %
	15	100 %		

Fuente: INEI

### 1.6.7. Salud

La población del caserío de Ullapchan se atienden en el Puesto de salud de Agallpampa, y cuando se tratan de emergencias mayores se trasladan al hospital de Otuzco y/o Trujillo.

**Tabla 6. Primeras causas de morbilidad general registradas en consulta externa, distrito de Agallpampa**

N°	ENFERMEDADES	2010		2011		2012	
		FREC.	%	FREC.	%	FREC.	%
1	Rinofaringitis aguda (resfriado)	7610	19.01	3390	11.49	2850	8.94
2	Faringitis aguda	4904	12.2	3872	13.13	4506	14.13
3	Infecciones agudas en las vías respiratorias superiores	4356	10.9	2793	9.47	2195	6.89
4	Gastritis duodenitis	2121	53	-	-	-	-
5	Dorsalgia	2034	5.1	1465	4.97	-	4.72
6	Caries dental	1856	4.6	-	-	-	-
7	Otros trastornos endocrinos	1682	4.2	-	-	-	-
8	Dermatitis alérgica de contacto	1331	3.3	-	-	-	-

9	Otras infecciones intestinales bacterianas	-	-	1233	4.18	928	2.91
10	Parasitarias intestinales, sin otra especificación	1322	3.3	1105	3.75	-	-
11	Otros síndrome de cefalea	1033	2.6	955	3.24	1542	4.84
12	Enfermedades de transmisión sexual no especificadas	-	-	-	-	128374	2.79
13	Otras causas	11839	-	9768	33.11	12834	40.27
	<b>Total</b>	<b>40088</b>	<b>100.00</b>	<b>29499</b>	<b>100.00</b>	<b>31880</b>	<b>100.00</b>

Fuente: INEI

Según la información obtenida durante los últimos tres años de la Dirección Regional de Salud de la Libertad (DIRESA) y las encuestas socioeconómicas, se determinó que existe un porcentaje de enfermedades de origen hídrico, las cuales son más representativas como se puede observar el siguiente TABLA:

## ENFERMEDADES DE ORIGEN HÍDRICO

Tabla 7. Enfermedades de origen hidrico

EFERMEDADES DE ORIGEN HÍDRICO	2010		2011		2012		TOTAL
	CASOS	%	ASOS	%	CASOS	%	
Dermatitis Alérgica de Contacto	1331	3.3	-	-	-	-	1331
Otras Infecciones Intestinales Bacterianas	-	-	1233	4.18	928	2.91	2161
Parasitarias Intestinales, sin otra especificación.	1322	3.3	1105	3.75	-	-	2427

Fuente: INEI

De acuerdo al diagnóstico de enfermedades de origen hídrico en el distrito realizado en los tres últimos años se muestra la incidencia de dermatitis en 1331 casos, EDAs en 2161 casos y parasitarias intestinales en 2427 casos en total, siendo estas enfermedades incidentes en el tiempo, esto se debe al consumo de agua sin las condiciones de calidad adecuada y sin las buenas prácticas sanitarias para el cuidado de la salud.

Según los resultados de Salud se puede apreciar que la incidencia de enfermedades de origen hídrico son: Parasitarias, enfermedades diarreicas agudas (EDAs) e infecciosas.

#### **1.6.8. Educación**

En el caserío Ullapchan, se cuenta con 01 Institución Educativa, dicha institución cuenta con los dos niveles de educación (inicial y primaria) con 32 alumnos y 02 docentes. No se colocará UBS, pues los servicios sanitarios serán incluidos en el mejoramiento de la institución.

#### **1.6.9. Tasa de Analfabetismo**

Según el CENSO 2007 – INEI, para el caserío de Ullapchan se obtuvo una tasa de analfabetismo de 27.74% de los cuales el 50% son mujeres.

#### **1.6.10. Sistema de abastecimiento por gravedad sin tratamiento**

Según Roger Agüero Pittman (2009, p95) afirma que “En estos sistemas la desinfección no es muy exigente, ya que el agua ha sido filtrada en los estratos porosos del subsuelo, presenta buena calidad bacteriológica”.

Son sistemas donde la fuente de abastecimiento de agua es de buena calidad y no requiere de una estructura complementaria para su potabilización previa su distribución, en lo cual no requiere de ningún bombeo antes de su distribución las fuentes de abastecimiento son aguas subterráneas, que afloran a la superficie como manantiales y la segunda es captada por galerías filtrantes Mediante una cámara húmeda.

#### **1.6.11. Tipos de sistema de agua potable**

##### COMPONENTES BASICOS

- Captación
- Línea de conducción
- Cámara rompe presión
- Reservorio
- Línea de aducción
- Línea de distribución
- Cámara rompe presión
- Conexiones domiciliarias
- UBS (Unidad Básica De Saneamiento)

## **1.7. Definición de términos Básicos**

### **1.7.1. Población futura.**

La población futura está determinada por la población actual esto se mide mediante el método geométrico.

### **1.7.2. Caserío:**

Conjunto de casas en el campo que no constituyen un pueblo, estas mayormente están dispersas.

### **1.7.3. Empadronamiento:**

Empadronamiento viene a ser el documento donde consta los participantes de algún lugar con un fin determinado, con para el presente proyecto se basa en el empadronamiento para determinar los futuros diseños del proyecto.

### **1.7.4. Disposición de excretas.**

La disposición inadecuada de las excretas es una de las principales causas de enfermedades infecciosas intestinales y parasitarias, particularmente en la población infantil y en aquellas comunidades de bajos ingresos ubicadas en áreas marginales urbanas y rurales, donde comúnmente no se cuenta con un adecuado abastecimiento de agua, ni con instalaciones para el saneamiento. La disposición adecuada de las excretas tiene como finalidad:

- Proteger las fuentes de agua superficial o subterránea.

- Proteger la calidad del aire que respiramos y del suelo.
- Proteger la salud de las personas.

#### **1.7.5. Red de Abastecimiento de Agua:**

Es un sistema de obra de ingeniería conectada, puede ser sistema abierto o cerrado. Que permite llevar agua potable hasta la vivienda de los habitantes de una ciudad, comunidad o a una zona rural relativamente densa. **“Civiles Ingenieros y Construcción, Pedro Rodríguez Ruiz”**

#### **1.7.6. UBS**

Las Unidades Básicas de Saneamiento (UBS) son construidas como respuesta a la demanda de los hogares, los cuales tienen la oportunidad de elegir entre diferentes alternativas para sus necesidades básicas de saneamiento. Erradicar la pobreza y el hambre. El saneamiento básico, es una prioridad que se ubica en ese contexto.

#### **1.7.7. Estratos**

El Estudio de Suelo tiene una función muy práctica y te permitirá conocer: Las características físicas, químicas y mecánicas del suelo donde estás pensando construir tu casa. Su composición estratigráfica, es decir las capas o estratos de diferentes características que lo componen en profundidad.

### **1.7.8. Subsuelo**

Esta definición nos habla acerca de un Estudio de Suelo: “El estudio geotécnico se realiza previamente al proyecto de un edificio y tiene por objeto determinar la naturaleza y propiedades del terreno, necesarios para definir el tipo y condiciones de cimentación” (Rodríguez Ortiz y otros, 1984)

## **1.8. Formulación de Hipótesis**

Formulación de Hipótesis

Planteamiento de la Hipótesis

Si se realiza el diseño del sistema de agua potable y Unidades básicas de saneamiento entonces se lograra solucionar el problema de calidad de vida y servicios básicos en el caserío de Ullapchan, distrito de Agallpampa, Provincia de Otuzco, departamento de la Libertad.

Hipótesis Especifica 1

Es de suma importancia poder identificar la situación actual ya que los problemas de calidad de vida y en los servicios básicos, afectan la vida de las personas.

Hipótesis Especifica 2

Existe un alto nivel de significancia que la construcción del sistema de agua potable se realice con estudios minimamente de topografía, fuentes de agua y suelos.

### Hipótesis Especifica 3

Existe un alto índice de alternativa del uso de UBS para poder evitar enfermedades en la población beneficiada del caserío Ullapchan Distrito de Agallpampa, Provincia de Otuzco, periodo 2019.

#### **1.9. Propuesta de aplicación profesional**

Concepción del proyecto

##### A) Sistema de Agua Potable

En la localidad de Ullapchan, el sistema de agua potables que se tiene como finalidad atender a 23 familias comprendida en dos sectores con dos captaciones que abastecerán a los reservorios respectivos.

Actualmente no cuenta con un servicio de agua potable ya instalado por lo que se propone es una instalación nueva que mejorar la calidad de vida de las personas beneficiadas

##### B) Instalación De Unidades Básicas De Saneamiento Con Arrastre Hidráulico Con Biodigestor.

Para la intervención con servicios de saneamiento en centros poblados del ámbito rural, se tuvo en cuenta las resoluciones ministeriales:

RESOLUCION MINISTERIAL N° 065-2013-VIVIENDA - N°1 84-2012 VIVIENDA.

Se tiene un total de 23 Unidades Básicas de Saneamiento (UBS), detalle por caserío en el siguiente TABLA:

**Tabla 8. Numero de ubs**

CANTIDAD	UNIDAD
Sector 1	19
Sector 2	04
<b>TOTAL</b>	<b>23.00</b>

**Fuente:** Elaboración Propia.

Consiste en un cubículo construido con material de ladrillo King Kong Caravista, piso de concreto, puerta contraplacada y cobertura ligera, el cual estará equipado con un lavabo, un inodoro, una ducha y en la parte exterior de este se instalara un lavarropa de concreto armado. El sistema de recojo de las aguas negras se hará mediante un pozo de percolación, ubicado en la parte exterior del ambiente y las aguas grises serán derivadas a dos zanjas de percolación de 3.50 x 0.60 x 0.60.

Letrina con arrastre Hidráulico y Biodigestor: 23 und.

23 Lavaderos, cumplen la función de piletas.

Pozo de percolación: 23 und.

C) Capacitación en EDUSA Y AOM.

Para la cual se realizara 4 talleres de capacitación dirigido a 23 beneficiarios

## II. Consideración Básica De Diseño

### 2.1. Fuente de Abastecimiento

Como fuente de abastecimiento se tienen a las fuentes de agua, lo que constituye el principal recurso para el suministro de agua tanto de manera individual o colectiva para satisfacer las necesidades de alimentación, higiene y aseo de las personas que integran la población que será beneficiada.

Las características como son las de su ubicación, tipo, caudal y calidad del agua serán determinantes para la selección y diseño del tipo de sistema de abastecimiento de agua que se va a construir.

El diseño hidráulico y dimensionamiento de la captación dependerán de la topografía de la zona, de la textura del suelo, de la clase del manantial, entre otros; buscando lograr de esta manera mantener la calidad y la temperatura del agua, sin modificar la corriente y el caudal natural del manantial, debido a que cualquier obstrucción puede conllevar a consecuencias fatales.

Para el aforo de las captaciones, se usó el método volumétrico, tapando la salida de la captación y calculando el volumen acumulado en un periodo de tiempo, esto realizado 5 veces y luego promediado, cabe mencionar que no se tomaron en cuenta perdidas debido al mal estado de la captación.

Aforo

Utilizando el método Volumétrico

$Q = v/t$

Q= Caudal en l/s

V= Volumen del Recipiente en Litros = 4 Litros

t= tiempo promedio en seg.

**Tabla 9. Aaforo sector 1**

N° DE VECES	RECIPIENTE LTS.	TIEMPO (SEG.)	CAUDAL
1	4	25.24	0.16
2	4	24.54	0.16
3	4	23.44	0.17
4	4	27.71	0.14
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>25.23</b>	<b>0.16</b>

Fuente: Elaboración Propia.

**Tabla 10. aforo sector 2**

N° de Veces	Recipiente Lts.	TIEMPO (seg.)	Caudal
1	4	65.44	0.06
2	4	73.65	0.05
3	4	75.34	0.05
4	4	78.45	0.05
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>73.22</b>	<b>0.05</b>

Fuente: Elaboración Propia.

## 2.2. Calidad del Agua

Se realizó el Análisis Físico – Químico y Bacteriológico del agua de las fuentes a emplear. Siendo la garantía para el consumo Humano que acredita la NKAP. (Ver Anexos).

Periodo de Diseño

**Tabla 11. Periodo de diseño de los componentes**

Estructura o Componente	Periodo en Años
Captación de rio, lago, manantial	20
Pozos/ Estaciones de bombeo de agua	10
Líneas de Conducción (por gravedad)	20
Líneas de Impulsión (por Bombeo)	10
Planta de Tratamiento	10-20
Reservorios en general	10
Línea de Aducción (Salida del reservorio)	20
Redes matrices	20

**Fuente:** PNSR

Población Actual (Pa)

La población actual lo constituye en la siguiente forma

Sector 1 : 19 familias

Sector 2 : 04 familias

Con un total de 114 personas.

Población Futura (Pf)

Dada por el método geométrico por la siguiente formula

$$Pf = Pa (1 + r) t$$

Pf: población futura

r: tasa de crecimiento

Pa: población actual

t: periodo de diseño

**Tabla 12. Población futura**

ULLAPCHAN					
ITEM	N° VIVIENDAS	DENSIDAD (d)	P.ACTUAL (P <sub>0</sub> )	PERIODO DE DISEÑO (t)	P.FUTURA (P <sub>f</sub> )
SECTOR N°1	19	5	95	20	97
SECTOR N°2	04	5	20	20	20
<b>TOTAL</b>	<b>23</b>		<b>115</b>		<b>117</b>

**Fuente:** Elaboración Propia.

## DOTACION DE AGUA Y CALCULOS DE CAUDALES DOTACION

Se expresa en litros por persona al día (lt/hab/día) y MVCS, recomienda:

**Tabla 13. Dotación de agua**

TABLA N°08 Dotación de Agua según Guía MEF Ámbito Rural					
Ítem	Criterio	Costa	Sierra	Selva	
1	Letrinas sin Arrastre Hidráulico	50-60	40-50	60-70	
2	Letrinas con Arrastre Hidráulico	90	<b>80</b>	100	

**Fuente:** PNSR

**Gráfico 1. Cálculo De Caudales**

<b>CALCULO POBLACIONAL - SECTOR 01 ULLAPCHAN</b>			
<b>SECTOR 01 ULLAPCHAN</b>		<b>CANTIDAD</b>	
VIVIENDAS		19	
IGLESIA		0	
ESCUELA Y JARDIN		0	
COLEGIO		0	
POSTA MEDICA		0	
LOCAL COMUNAL		0	
		19	
DENSIDAD DE VIVIENDA		5 Hab/Viv.	
Ecuación de la curva promedio	Pf =	Po ( 1 + r t )	
Población del año base	Po =	95	
Tasa de crecimiento	r =	0.11	
Año base	t = 0, en	2016	
		% según INEI	
0	2,017	95	
1	2,018	95	
2	2,019	95	
3	2,020	95	
4	2,021	95	
5	2,022	96	
6	2,023	96	
7	2,024	96	
8	2,025	96	
9	2,026	96	
10	2,027	96	
11	2,028	96	
12	2,029	96	
13	2,030	96	
14	2,031	96	
15	2,032	97	
16	2,033	97	
17	2,034	97	
18	2,035	97	
19	2,036	97	
20	2,037	97	
<b>CAUDALES DE DISEÑO</b>			
<b>PARÁMETROS DE DISEÑO</b>			
Población de Diseño.....	Pob =	97	hab
Dotación.....	Dot =	80	lt/hab/día
Factor de Máxima Demanda Diaria.....	K1 =	1.3	
Factor de Máxima Demanda Horaria.....	K2 =	2	
Porcentaje de pérdida en la red		15%	
<b>CAUDALES</b>			
Caudal Promedio.....	<b>Qp = ( Pob x Dot ) / 86400</b>		(lt/seg)
Reemplazando valores, tendremos que.....	<b>Qp =</b>	<b>0.10</b>	<b>lt/seg</b>
Caudal Máximo Diario.....	<b>Qmd = Qp x K1</b>		(lt/seg)
Reemplazando valores, tendremos que.....	<b>Qmd =</b>	<b>0.13</b>	<b>lt/seg</b>
Caudal Maximo Horario.....	<b>Qmh = Qp x K2</b>		(lt/seg)
Reemplazando valores, tendremos que.....	<b>Qmh =</b>	<b>0.21</b>	<b>lt/seg</b>

**Fuente:** Elaboración Propia.

**Gráfico 2. Calculo de caudales**

<b>CALCULO POBLACIONAL - SECTOR 02 ULLAPCHAN</b>			
<b>SECTOR 02 ULLAPCHAN</b>		<b>CANTIDAD</b>	
VIVIENDAS		4	
IGLESIA		0	
ESCUELA Y JARDIN		0	
COLEGIO		0	
POSTA MEDICA		0	
LOCAL COMUNAL		0	
		4	
DENSIDAD DE VIVIENDA		5 Hab/Viv.	
Ecuación de la curva promedio	Pf =	Po ( 1 + r t )	
Población del año base	Po =	20	
Tasa de crecimiento	r =	0.11	
Año base	t = 0, en	2016	
		% según INEI	
0	2,017	20	
1	2,018	20	
2	2,019	20	
3	2,020	20	
4	2,021	20	
5	2,022	20	
6	2,023	20	
7	2,024	20	
8	2,025	20	
9	2,026	20	
10	2,027	20	
11	2,028	20	
12	2,029	20	
13	2,030	20	
14	2,031	20	
15	2,032	20	
16	2,033	20	
17	2,034	20	
18	2,035	20	
19	2,036	20	
20	2,037	20	
<b>CAUDALES DE DISEÑO</b>			
<b>PARÁMETROS DE DISEÑO</b>			
Población de Diseño.....		Pob =	20 hab
Dotación.....		Dot =	80 lt/hab/día
Factor de Máxima Demanda Diaria.....		K1 =	1.3
Factor de Máxima Demanda Horaria.....		K2 =	2
Porcentaje de perdida en la red			15%
<b>CAUDALES</b>			
Caudal Promedio.....		<b>Qp = ( Pob x Dot ) / 86400</b>	..... (lt/seg)
Reemplazando valores, tendremos que.....		<b>Qp =</b>	<b>0.02 lt/seg</b>
Caudal Máximo Diario.....		<b>Qmd = Qp x K1</b>	..... (lt/seg)
Reemplazando valores, tendremos que.....		<b>Qmd =</b>	<b>0.03 lt/seg</b>
Caudal Maximo Horario.....		<b>Qmh = Qp x K2</b>	..... (lt/seg)
Reemplazando valores, tendremos que.....		<b>Qmh =</b>	<b>0.04 lt/seg</b>

**Fuente:** Elaboración Propia.

**Tabla 14. Resumen de resultados de diseño**

Periodo de diseño	20	Años
Coef. Crecim. Anual	0.11%	
N° de familias	23	Fam.
N° Personas / Familia	5	Per.
Población Actual	115	Hab.
Población Futura	117	Hab.
N° de Con. Proyectadas	23	Conexiones
Dotación lt/p/día	80	l/per/día
Coef. Variación (K1)	1.3	
Coef. Variación (K2)	2.00	
Caudal Medio	0.10	L/seg.
Caudal Máximo Diario	0.13	L/seg.
Caudal Máximo Horario	0.21	L/seg.
V. de Reservorio 1	4.00	m3
V. de captación Reservorio 2	1.00	m3

**Fuente:** Elaboración Propia

Descripción De Los Principales Componentes Del Diseño Hidráulico Del Agua Y Unidades Básicas De Saneamiento

### 2.3. Sistema de Agua Potable

#### Captación

Como fuente de abastecimiento se tienen a las fuentes de agua, lo que constituye el principal recurso para el suministro de agua tanto de manera individual o colectiva para satisfacer las necesidades de alimentación, higiene y aseo de las personas que integran la población que será beneficiada. Las características como son las de su ubicación, tipo, caudal y calidad del agua

serán determinantes para la selección y diseño del tipo de sistema de abastecimiento de agua que se va a construir.

Para el presente proyecto se construirá un total de 01 captaciones de manantiales de ladera, se puede apreciar un sistema de captación existente pero en mal estado, para lo cual se demolerán completamente y serán construido con material de concreto armado con resistencia a la compresión  $f'c$ : 175 Kg/cm<sup>2</sup> para su captación y con su respectivo cerco perimétrico para su protección. También contarán con una zanja de coronación para que pueda discurrir el agua de lluvia y no contamine las aguas captadas. También contará con una caja de válvulas donde se tendrá una llave de control de tipo globo tipo compuerta, los accesorios de salida serán de tubería PVC, contará con una salida para limpieza cuando se realice los mantenimientos necesarios.

Además se contara con una captación reservorio la cual almacenara 1 m<sup>3</sup> en el sector 02, para dichas captaciones de manantial no cuentan con nombre definido pero por criterio de facilitar el agrupamiento por sectores se agrupado por números de la manera siguiente.

A continuación, detallo ubicación y caudal acreditado por la ANA de cada una de las captaciones:

**Tabla 15. Captaciones caserío ullapchan.**

UBICACIÓN DE CAPTACIONES Y CAUDAL ACREDITADO					
Captación	Este	Norte	Elevación	Q Acreditado(l/s)	Q Diseño (l/s)
C1	783980.562	9121322.173	3644.00	0.16	0.13
C2	784512.373	9121833.301	3689.00	0.05	0.03

**Fuente:** Elaboración Propia.

## 2.4. Línea de Conducción

En el sector 2 es el que no tendrá línea de conducción ya que será abastecida mediante una captación reservorio.

**Tabla 16. Línea de conducción**

Descripción	Longitud (m)
TUBERIA Ø 1 " C-10 PVC NTP 399.002	44.85

**Fuente:** Elaboración Propia.

## 2.5. Reservorio

Se construirán un total de 01 reservorios, serán de forma rectangular de concreto reforzado  $f'c= 210$ , con respectivo cerco perimétrico para su protección, con capacidades según se requiera. El reservorio

Cuenta con una caseta de válvulas donde se tiene una conexión bypass para la respectiva limpieza de la infraestructura. Los materiales de los accesorios son PVC y válvulas de globo tipo compuertas. Detallo en los siguientes TABLA s resúmenes, tener en cuenta además que se tiene una captación reservorio:

**Tabla 17. Reservorios proyectados**

UBICACIÓN DE RESERVORIOS UTM WGS 84				
RESERVORIO	ESTE	NORTE	ELEVACION (m)	VOL (m3)
R - 1	783,985.30	9,121,276.34	3,640.82	4.00
CR - 2	784,518.60	9,121,828.11	3,687.09	1.00

**Fuente:** Elaboración Propia

## 2.6. Cámara Rompe Presión

Se tienen las Cámaras Rompe Presión Tipo 7 que serán ubicadas en la red de distribución. Son de concreto armado con una resistencia a la compresión del concreto  $f'c$ : 175 Kg/cm<sup>2</sup>.

Se tiene un total de 03 Cámaras Rompe Presión Tipo 7; serán construidos con sus respectivos accesorios para limitar la presión dentro de la tubería a un máximo de 50 mca en la red de distribución, se dispone de una caja de control con una válvula de globo y una boya de acuerdo a los diámetros de tubería entrante, los materiales de los accesorios son tubería PVC, según detalle

**Tabla 18. total de CRP**

CAMARAS ROMPE PRESION TIPO 7 (CRP 7)	CANTIDAD
SECTOR 1	03
SECTOR 2	01
<b>TOTAL (UND)</b>	<b>04</b>

**Fuente:** Elaboración Propia

## Red de Distribución

**Tabla 19. Total de tuberías**

SECTOR 01	
Descripción	Longitud (m)
TUBERIA Ø 1 " C-10 PVC NTP 399.002	611.27
TUBERIA Ø ¾ " C-10 PVC NTP 399.002	2249.87

**Fuente:** Elaboración Propia

**Tabla 20. Total de tuberías**

<b>SECTOR 02</b>	
<b>Descripción</b>	<b>Longitud (m)</b>
TUBERIA Ø 3/4 " C-10 PVC NTP 399.002	464.87

**Fuente:** Elaboración Propia

Cada ramal de distribución presenta válvulas de control, asimismo en la parte bajas de la red de distribución se han considerado válvulas de purga para la limpia.

**Instalación de cámaras de purga de aire y cámaras de purga de lodos.**

**Tabla 21. Válvulas sector 1**

<b>Sector 01</b>	
<b>Descripción</b>	<b>Cantidad (UND)</b>
VALVULAS DE PURGA Ø=3/4"	8
VALVULAS DE aire Ø=3/4"	1

**Fuente:** Elaboración Propia

**Tabla 22. Válvulas sector 1**

<b>Sector 02</b>	
<b>Descripción</b>	<b>Cantidad (UND)</b>
VALVULAS DE PURGA Ø=3/4"	1

**Fuente:** Elaboración Propia

## 2.7. Conexiones Domiciliarias

**Tabla 23. Total, de conexiones**

Descripción	Veces	Largo (m)	TOTAL
CONEXIONES DOMICILIARIAS	23.00		23.00
TUBERIA Ø 1/2" C-10 PVC NTP 399.002	1.00	115.00	115.00

**Fuente:** Elaboración Propia

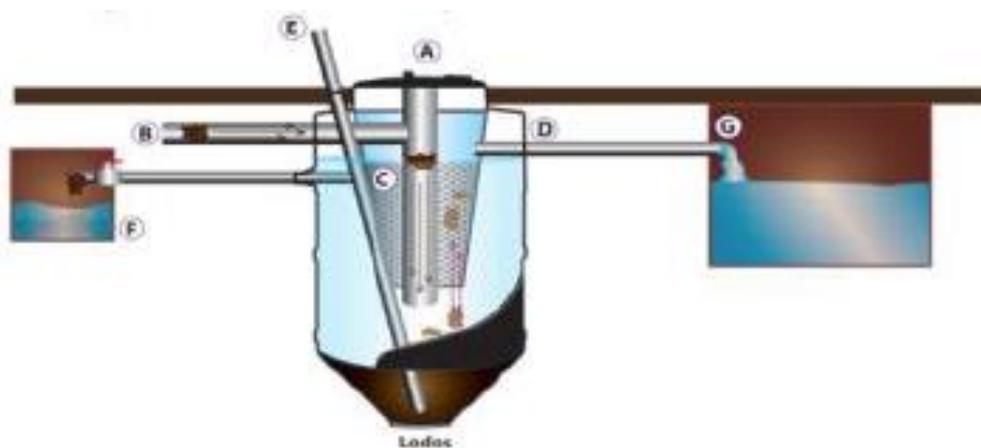
Cada ramal de distribución presenta válvulas de control, asimismo en la parte bajas de la red de distribución se han considerado válvulas de purga para la limpia.

Se cuenta con un total de 23 Conexiones domiciliarias, que consiste en una caja de concreto con una llave de paso de control ubicado en la parte externa de la Unidad Básica de Saneamiento y la tubería que va desde la Línea de Distribución hasta la UBS, el material usado será de PVC Clase 10, y en lo posible no será mayor a 5 m desde la línea de Distribución. El diámetro usado es de ½ pulgada.

## 2.8. Consideraciones Básicas Diseño De Unidades Básicas De Saneamiento.

La UBS - AH está compuesta por un baño completo (inodoro, lavatorio y ducha) con su propio sistema de tratamiento y disposición final de aguas residuales. Para el tratamiento de las aguas residuales, cuenta con un sistema de tratamiento primario: Biodigestor, Tendrá un sistema de infiltración que es el poso percolador.

### Grafico 3. Componentes del biodigestor



#### COMPONENTES

- A.- TAPA
- B. ENTRADA DE DESECHOS
- C.- FILTRO
- D.- SALIDA DE DESECHOS
- E.- ACCESO DE LIMPIEZA O DESOBSTRUCCION
- F.- CAMARA DE EXTRACCION DE LODOS
- G.- POZO DE ABSORCION O ZANJA DE INFILTRACION

#### Componentes de las UBS con Biodigestor

Tabla 24. Componentes de UBS

COMPONENTES	DESCRIPCION	ASPECTOS TECNICOS DEL COMPONENTE
<b>Cuarto de Baño</b>	Espacio que permite dar la privacidad al usuario contra intemperie	El área interna adecuada para la disposición de la ducha, lavado e inodoro

		<p>El cuarto de baño ubica dentro de la vivienda</p> <p>Al estar fuera de la vivienda, el techo tiene una inclinación menor a 10% en zonas de lluvia</p>
<b>Piso de Concreto</b>	Elemento de concreto sobre el cual se apoyan los aparatos sanitarios, el tubo de ventilación y soporta al usuario	De concreto con espesor de 0.10 m. con acabado de cemento
<b>Tuberías de Evacuación</b>	Es una tubería que conecta el aparato sanitario con el biodigestor y a este con el pozo. Conecta a una caja distribuida de caudal	<p>La línea de evacuación de las aguas residuales deberá ser una tubería de PVC</p> <p>Presenta una pendiente que permite el arrastre de aguas residuales por gravedad</p> <p>La pendiente de las líneas de evacuación entre el aparato sanitario y la caja de registro deberá ser mayor al 3%</p>
<b>Caja distribuidora de Caudal</b>	Es una caja rectangular que recibe la descarga de aguas residuales para la distribución los tanques sépticos que trabajan en forma alterna	Deben asegurar la Distribución uniforme de Flujo, lo que se puede obtener mediante el uso de medias cañas en el fondo de la caja.
<b>Caja de Registro</b>	Las cajas de registro sirven como recolectoras de aguas residuales con lo que se facilita su mantenimiento y limpieza. Permite la conexión con el Biodigestor	Se podrán utilizar en dimensiones de 0.3x 0.6m.

<b>Biodigestor</b>	Estructura de forma cilíndrica, con dispositivo de entrada y salida que permite el tratamiento de aguas residuales, es similar al tanque séptico. Está compuesto por: Tubería de entrada PVC, Filtros y aros, Tubería de salida PVC, Válvula para extracción de lodos, tubería de evacuación de Lodos, Tapa hermética.	Son sistemas Pre-Fabricados. Los desechos son sometidos a un proceso de descomposición natural, separando el líquido del sólido y filtrando el líquido mediante un filtro biológico que cumpla el comportamiento anaeróbico.  Este filtro contiene a la materia orgánica y permite el paso únicamente del agua tratada. La cual se evacua del biodigestor con dirección a un pozo de absorción.  Tras la descomposición de la materia orgánica generada por el Biodigestor, se genera un lodo que debe ser retirado periódicamente y puede dejarse secar para más tarde ser usado como mejorador del suelo.
<b>Pozo de absorción</b>	Hoyo profundo realizado en la tierra para infiltrar el agua residual sedimentada en el biodigestor	La capacidad del pozo de Absorción se calculó en base a las pruebas de infiltración que se efectuó en el terreno.

Los pozos de absorción podrán usarse cuando el suelo sea impermeable dentro del primer metro de profundidad. Existiendo estratos favorables a la infiltración.

Las paredes del Pozo de absorción, estarán formadas por muros de mampostería con juntas laterales separadas.

**Fuente:** Elaboración Propia.

### 2.8.1. Capacidad del Biodigestor

Dependiendo de la cantidad de habitantes según empadronamiento consideramos para el diseño 5 habitantes por persona

**Tabla 25. Capacidad de biodigestor**

	RP- 600	RP- 1300	RP- 3000	RP- 7000
Capacidad	600 L	1300 L	3000 L	7000 L
Altura máxima	1,65 m	1,95 m	2,15 m	2,65 m
Diámetro máximo	8.86 m	1.15 m	2 m	2.4 m
Numero de usuarios8zona rural, aportación diaria 130 L/ usuario)	5	10	25	60
Número de usuarios (zona urbana, aportación diaria 260 L / usuario)	2	5	10	23

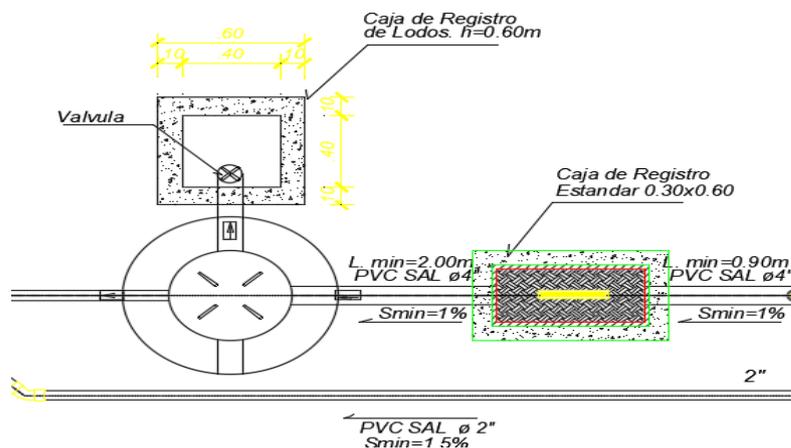
**Fuente:** Normativa de Conagua

## 2.8.2. Cámara de extracción de Lodos

Construido por una caja de dimensiones 0.60x0.60x0.60m. Es de concreto armado, que sea suficientemente resistente para poder proteger la válvula de lodos, debe ser de materiales no impermeable. En los cuales sus funciones son:

- Albergar la válvula de lodos.
- Permitir la recepción de lodos que se evacuaran periódicamente al realizar el mantenimiento.

**Grafico 4. Cámara de extracción**

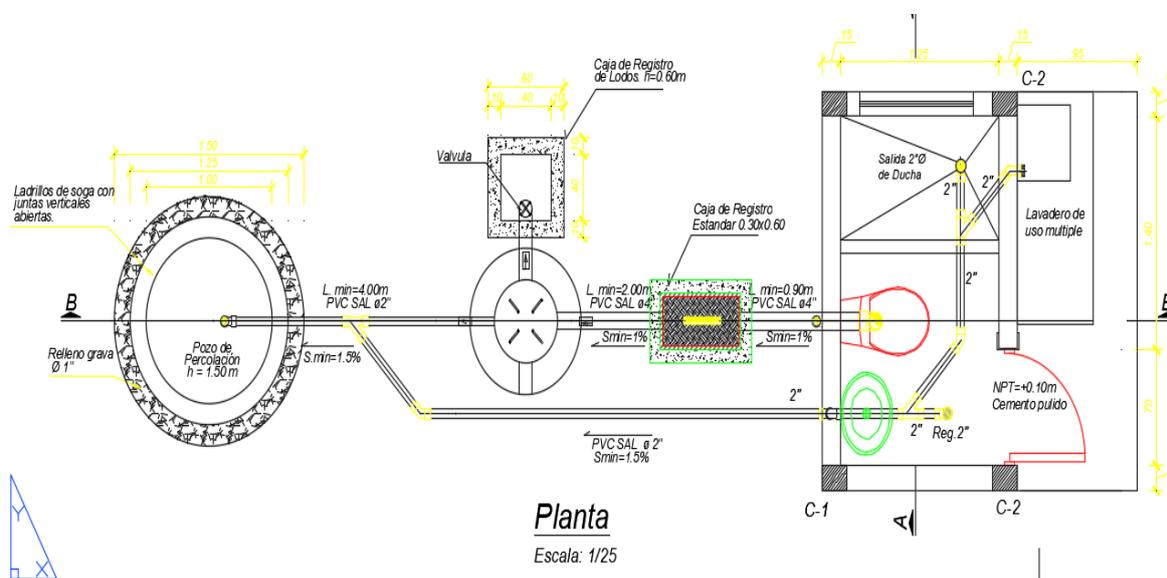


Fuente: Elaboración Propia

## 2.8.3. Sistema de percolación de Efluentes

El sistema de percolación está basada en la utilización de un pozo de percolación, cuyo diámetro será de 1.50m, esto conlleva a la realización del test de percolación con la que se determinara el tratamiento adecuado.

**Grafico 5. Sistema con pozo de percolacion**



**Fuente:** Elaboración propia.

#### 2.8.4. Recomendaciones Generales para la Instalación

- Una de las recomendaciones a tomar en cuenta es que se tome en cuenta la posibilidad de que la construcción, banquetas, patios, otros ambientes, etc. Puedan expandirse. Estas apreciaciones tienen que realizarse antes de seleccionar el lugar de instalación.
- Del mismo modo se tiene que poner énfasis en la limpieza de las tuberías y registro, todo esto antes de la conexión del biodigestor, ya que pueden existir restos de material de excavación. Por las características del diseño, se tiene que la pendiente de la tubería de ingreso debe de ser mínimamente del 2% para dar efectividad al arrastre de sólidos con líquidos.
- Procurar ubicar al biodigestor autolimpiable fuera de un lugar en donde exista alto tránsito vehicular. Tampoco es adecuado instalarlo debajo de

banquetas o patios, ya que se tendrían inconvenientes al momento de su respectivo mantenimiento.

□ En caso de existir la posibilidad de instalar en laderas, la opción más coherente es realizar la construcción de muros de contención o pircas para evitar deslizamientos de suelo que pueden darse con regularidad, por las características del suelo.

## **2.9. Mantenimiento**

### **2.9.1. Generalidades**

La operación del sistema se refiere a la forma de realizar una labor con la finalidad que las unidades de tratamiento funcionen de manera correcta para lograr el rendimiento para los cuales fueron diseñados.

- El mantenimiento es la labor de reparar o restaurar los componentes del sistema de tal forma que el rendimiento sea el esperado.
- El mantenimiento puede comprenderse en tres niveles básicos:

### **2.9.2. Mantenimiento correctivo:**

Este tipo de mantenimiento se encarga de mantener dentro de los parámetros de operación a los diferentes equipos que son partes funcionales para un determinado proceso; este mantenimiento se realiza una vez que se detecta la falla de operación del equipo por lo que las acciones que se realizan no son programadas, pero logran reestablecer la operación y los procesos.

### **2.9.3. Mantenimiento preventivo:**

Como indica su nombre, se realizan de forma preventiva, teniendo como referencia un historial de antecedentes del equipo o la máquina, con la finalidad de dar continuidad a la operación del sistema y evitando así fallas de gran magnitud.

### **2.9.4. Mantenimiento predictivo:**

Es la sustitución de piezas cuando es posible predecir su falla por antigüedad o condiciones de trabajo.

Para lograr lo anterior, debemos disponer de las siguientes herramientas que nos permitan llevar un procedimiento adecuado de la operación y mantenimiento del sistema:

- No contaminen ningún abastecimiento de agua
- No estén al alcance de insectos, roedores u otro posibles vectores, que en un momento dado tenga contacto con el agua o alimento que será ingerido por los humanos.
- Que las aguas se traten y se dispongan adecuadamente.

### **2.9.5. Puesta en marcha, operación y mantenimiento**

#### a) Inicio de la operación

Antes de poner en funcionamiento el biodigestor deberá ser llenado con agua limpia no potable libre materia orgánica, sedimentos o cualquier otro residuo.

Operación

b) Arranque del sistema

Una vez instalado el biodigestor y llenado con agua, se podrá utilizar dicho sistema, cabe recordar la aguas residuales que ingresen no deberán tener restos de productos químicos como ácido muriático, residuos de lejía, detergente, de manera que afectan el tratamiento anaerobio, además la unidad no debe recibir papel, toallas sanitarias, plásticos u otro material que pueda obstruir las entradas o salida del sistema. Por lo que se deberá inspeccionar la buzoneta que se encuentra a la entrada del biodigestor.

La tapa de registro de la unidad debe permanecer bien cerrada durante su funcionamiento.

c) Limpieza

La limpieza de biodigestor deberá realizarse después de 6 a 12 meses iniciado sus operaciones.

Primero deberá abrirse la válvula de purga de lodos, luego de algunos segundos saldrán lodos de ser el caso ayudarse con una varilla flexible abriendo el registro roscado.

Cerrar la válvula una vez que empiece a salir agua residual.

Llenar con agua después de una desobstrucción y de haberse extraído el lodo.

La experiencia del operador le indicará que otras actividades deben ser ejecutadas.

d) Disposición de lodos

Una vez realizada la limpieza los lodos quedaran almacenados en la caja de registro hasta que se sequen por un periodo aproximado de 05 meses, para que puedan ser utilizados como mejorador de suelo en áreas como jardines.

e) Otras unidades componentes del sistema

Las cajas de registro y distribuidoras de caudales de desagües, son operadas y mantenidas a través de procesos y cánones sencillos pre-establecidos que se basan en dos puntos principalmente:

Las cajas de registro, y otros componentes del sistema deben ser inspeccionados periódicamente (mensualmente) para verificar el normal drenaje de los desagües. Para ello, al abrir la caja de distribución se debe dejar ventilar para que los gases que se producen por la descomposición de los desagües se dispersen, y así evitar cualquier accidente durante la operación.

- En caso de observarse la retención de los desagües en las cajas de distribución, esta situación puede a:
- Las pendientes de las tuberías de distribución no son adecuadas o en el peor de los casos, ha habido una obturación de la tubería de desagüe por algún sólido grueso en la red de desagüe.
- En caso de rotura o deterioro de algunos componentes se deberá informar de inmediato a la administración para proceder a su reemplazo, reposición o arreglo según los procedimientos establecidos por la empresa.

f) Herramientas requeridas

Una de las mejores herramientas es la pala plana y el tridente. Con el tridente, el lodo seco puede ser removido luego con la pala se podrá retirar hacia el área en donde se usará como mejorador de suelos.

Un equipo de gran ayuda es la carretilla para retirar el lodo al punto de disposición final

g) Personal

El personal requerido para operar y mantener el sistema de tratamiento de aguas residuales dependerá de su capacidad. En línea general, el personal a ser considerado deberá estar compuesto por un operador a tiempo parcial.

Descripción de funciones

h) Operador

El operador deberá ejecutar las acciones siguientes:

- Limpiar la buzoneta de inspección si esta estuviera obstruida.
- Disponer adecuadamente los desechos retenidos en la buzoneta.
- Drenar periódicamente el lodo del biodigestor.
- Mantener en buen estado los alrededores de la planta de tratamiento.

Cualidades mínimas

- Aptitud para el tipo de trabajo.
- Coordinación motora.
- Coordinación visual.

- Sociable.

## Especificaciones y Características de los Materiales

### Captaciones sector 1

#### Grafico 6. Captacion de ladera

ESPECIFICACIONES TECNICAS
<u>CONCRETO</u> C° ARMADO: $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ Relleno: C° $f'c = 140 \text{ Kg/cm}^2$
<u>ACERO</u> Acero $f'y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$
<u>RECUBRIMIENTOS MINIMOS:</u> Losa de fondo = 4 cms. Muros = 2 cms.
<u>TARRAJEOS Y DERRAMES</u> Interior 1:1 $e=2.0 \text{ cms.}$ Exterior 1:5 $e=1.5 \text{ cms.}$
<u>TUBERIA Y ACCESORIOS</u> Tubería PVC Vinduit, Forduit, Nicoll o similar Accesorios de primera calidad
<u>CARPINTERIA METALICA</u> $e \text{ mín} = 1/8"$ , cubierto con pintura hepóxica

Fuente: Elaboración Propia.

#### Grafico 7. Captación reservorio

ESPECIFICACIONES TECNICAS
<u>CONCRETO</u> C° ARMADO: $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ Relleno: C° $f'c = 140 \text{ Kg/cm}^2$
<u>ACERO</u> Acero $f'y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$
<u>RECUBRIMIENTOS MINIMOS:</u> Losa de fondo = 4 cms. Muros = 2 cms.
<u>TARRAJEOS Y DERRAMES</u> Interior 1:1 $e=2.0 \text{ cms.}$ Exterior 1:5 $e=1.5 \text{ cms.}$
<u>TUBERIA Y ACCESORIOS</u> Tubería PVC Vinduit, Forduit, Nicoll o similar Accesorios de primera calidad
<u>CARPINTERIA METALICA</u> $e \text{ mín} = 1/8"$ , cubierto con pintura hepóxica

Fuente: Elaboración Propia.

## Reservorios

### Grafico 8. Reservorio de 4m3

ESPECIFICACIONES TECNICAS	
CONCRETO ARMADO:	$f'c=210$ Kg/cm <sup>2</sup> EN GENERAL (MAXIMA RELACION $a/c=0.50$ )
CONCRETO SIMPLE:	$f'c=100$ Kg/cm <sup>2</sup>
RECUBRIMIENTOS MINIMOS:	LOSA SUPERIOR=2cm LOSA DE FONDO=4cm MUROS=2cm
TRASLAPES:	$\phi 3/8" = 0.40$ cm $\phi 1/2" = 0.50$ cm
REVOQUES:	-INTERIOR CAMARA HUMEDA: TARRAJEAR LAS SUPERFICIES EN CONTACTO CON EL AGUA CON MEZCLA 1:2 C/A DE 2cm DE ESPESOR. ACABADO FROTACHADO FINO, UTILIZAR IMPERMEABILIZANTE DE ACUERDO A LAS RECOMENDACIONES DEL FABRICANTE.  -INTERIOR CAMARA SECA Y EXTERIOR: TARRAJEAR CON MORTERO 1:5 C/A $e=1.5$ cm
CEMENTO:	PORTLAND TIPO I
ACERO:	$f'y=4200$ Kg/cm <sup>2</sup>
SUELO:	$Gt=0.75$ Kg/cm <sup>2</sup>

**NOTA :**

-LA TUBERIA Y ACCESORIOS DE PVC DEBEN CUMPLIR LA NTP 399,002  
PARA FLUIDOS A PRESION.

## Cámara Rompe Presión

### Grafico 9. Cámara rompe presión

ESPECIFICACIONES TECNICAS
- Concreto armado $f'c = 175$ kg/cm <sup>2</sup>
- Concreto simple $f'c = 100$ kg/cm <sup>2</sup>
- Acero $f_y = 4200$ kg/cm <sup>2</sup>
- Recubrimientos: Losa superior =2 cm Losa de Fondo =4 cm Muros =2 cm
- Enlucidos exterior $e=1.5$ cm, 1:4
- Enlucidos interior $e=2.0$ cm, 1:2 + aditivo impermeabilizante
<u>MATERIALES</u>
- Cemento Portland Tipo I
- Acero Corrugado Grado 60
- Hormigon
<u>TUBERIA Y ACCESORIOS</u>
-Tubería y accesorios PVC deben cumplir
-Norma Técnica Peruana 399.002 para fluidos a presión.
-Norma Técnica Peruana 399.003
-Norma Técnica Peruana ISO 1452:2011

**Fuente:** Elaboración Propia.

## Válvula para purga

### ESPECIFICACIONES TECNICAS

- Concreto  $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$
- Concreto  $f'c=140 \text{ kg/cm}^2$
- Concreto  $f'c=100 \text{ kg/cm}^2$
- Enlucidos exterior  $e=1.5 \text{ cm}$ , 1:4

### MATERIALES

- Cemento Portland Tipo I
- Hormigon
- Grava  $\varnothing \text{ Máx}=1/2''$

### TUBERIA Y ACCESORIOS

Tubería y accesorios PVC deben cumplir las siguientes normas:

- Norma Técnica Peruana ISO 1452 para fluidos a presión
- Norma Técnica Peruana ISO 399.002 y 399.003

### CARPINTERIA METALICA

$e \text{ mín} = 1/8''$ , cubierto con pintura hepoxica

## Válvula para aire

### ESPECIFICACIONES TECNICAS

- Concreto  $f'c= 140 \text{ kg/cm}^2$
- Enlucidos exterior  $e=1.5 \text{ cm}$ , 1:4

### MATERIALES

- Cemento Portland Tipo I
- Hormigon
- Grava  $\varnothing \text{ Máx}=1/2''$

### TUBERIA Y ACCESORIOS

- Tubería y accesorios PVC deben cumplir
- Norma Técnica Peruana ISO 1452 para fluidos a presión.
- Norma Técnica Peruana ISO 399.002 y 399.003

### CARPINTERÍA METALICA

$e \text{ mín} = 1/8''$ , cubierto con pintura hepóxica

## Conexiones para los domicilios

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS - AGUA**

1. La tubería y accesorios para agua fría serán de PVC Clase 10 del tipo espiga - campana. NPT 399.002:2009
2. Para las uniones de las tuberías y accesorios se utilizará cemento disolvente (pegamento).NPT 399.090

## (UBS) Unidades Básicas de Saneamiento

### ESPECIFICACIONES TECNICAS

#### CONCRETO

C° f'c = 175 Kg/cm<sup>2</sup>

C° Ciclopeo 1:10 + 20%PM

#### ACERO

Acero f'y = 4200 Kg/cm<sup>2</sup>

#### TARRAJEOS Y DERRAMES

Tarrajeo exteriores, e=1.5 cm, 1:4

#### TUBERIA Y ACCESORIOS

Tubería y accesorios PVC deben cumplir Norma Técnica Peruana ISO 4422 para fluidos a presión.

## Caseta para la cloración

DESCRIPCION	UNID.	CANT.
Cemento	bls.	4.0
Arena gruesa	m3.	0.45
Ladrillo de 6 huecos	pza.	450
Listón 2"x2"	ml.	06
Calaminas	pza.	03
Clavos para calamina	Kl.	0.5
Puerta metálica	pza.	01
Grifo de bronce Ø 1/2"	pza.	01
Tubería PVC 1/2"	mt.	05
Accesorios de dosador	und.	01
Tanque de 600 lt.	und.	01

**Tabla 26. Metas físicas**

TABLA DE METAS		
COMPONENTE INDICADO EN EL EXPEDIENTE TECNICO		
COMPONENTE	UND	CANTIDAD
<b>SISTEMA DE AGUA POTABLE -CASERIO ULLAPCHAN</b>		
<b>OBRAS PROVISIONALES</b>	GLB	1.00
<b>SEGURIDAD EN OBRA</b>	GLB	1.00
<b>SISTEMA DE AGUA SECTOR 01 ULLAPCHAN</b>		
CAPTACION DE LADERA ( 01 und)	UND	1.00
LINEA DE CONDUCCION ( $\varnothing=1"$ L=44.85 m)	ML	44.85
RESERVORIO Y CASETA DE VALVULA (V= 4.0 M3) (01 UND)	UND	1.00
RED DE DISTRIBUCION ( $\varnothing=1"$ L=611.27 M, $\varnothing=3/4"$ L=2249.87 M)	ML	3661.14
VALVULA DE PURGA EN RED DE DISTRIBUCION ( $\varnothing=3/4"$ 08 UND)	UND	8.00
VALVULA DE AIRE EN RED DE DISTRIBUCION ( $\varnothing=3/4"$ 01 UND)	UND	1.00
VALVULA DE CONTROL Y REGULACION ( $\varnothing=3/4"$ 13 UND)	UND	13.00
CAMARA ROMPE PRESION TIPO 7 ( $\varnothing=1"$ 01 UND Y $\varnothing=3/4"$ 02 UND) TOTAL 03 UND	UND	3.00
CONEXIONES DOMICILIARIAS (19UND)	UND	19.00
LAVADERO DE USO MULTIPLE (19 UND)	UND	19.00
<b>SISTEMA DE AGUA SECTOR 02 ULLAPCHAN</b>		
CAPTACION RESERVORIO (01 UND)	UND	1.00
RED DE DISTRIBUCION ( $\varnothing=3/4"$ L=464.87 M)	ML	464.87
VALVULA DE PURGA EN RED DE DISTRIBUCION ( $\varnothing=3/4"$ 02 UND)	UND	2.00
VALVULAS DE CONTROL Y REGULACION ( $\varnothing=3/4"$ 04 UND)	UND	4.00
CAMARA ROMPE PRESION TIPO 7 ( $\varnothing=3/4"$ 01 UND)	UND	1.00
CONEXIONES DOMICILIARIAS (04 UND)	UND	4.00
LAVADERO DE USO MULTIPLE (04 UND)	UND	4.00
<b>CONTROL DE CALIDAD EN SISTEMA DE AGUA POTABLE</b>	GLB	1.00
<b>FLETES TERRESTRE Y RURAL</b>	GLB	1.00

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	GLB	1.00
CAPACITACION Y EDUCACION SANITARIA	GLB	1.00
UBS CON ARRASTRE HIDRAULICO		
UBS CON ARRASTRE HIDRAULICO	UND	23.00
FLETES TERRESTRE Y RURAL DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE	GLB	1.00

Tabla 27. Resumen de Tuberías

RESUMEN DE TUBERIAS			
	DIAMETRO (PULG)	RED DE CONDUCCION PROYECTADO	RED DE DISTRIBUCION PROYECTADO
SECTOR 1	1"	44.85	611.27
	3/4"		2249.87
SECTOR 2	3/4"		464.87
TOTAL EN ml		44.85	3326.01

### III. MATERIALES Y MÉTODOS.

#### 3.1. Material de Estudio

Tabla 28. Cuadro de materiales

Materiales				20,620.00
DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL
Estación total	día	2.00	120.00	240.00
Miras	día	2.00	40.00	80.00
Jalones	día	2.00	40.00	80.00
Carretillas	día	4.00	20.00	80.00
Nivel topográfico	día	1.00	80.00	80.00
Gps	día	3.00	20.00	60.00
Camioneta	mes	4.00	5000.00	20000.00

Fuente: Elaboración Propia.

**Tabla 29. Cuadro de personal**

Recursos				
DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL
RECURSO - PERSONAL				9,500.00
Topógrafo	mes	2.00	2500.00	5000.00
Cadista	mes	3.00	1500.00	4500.00

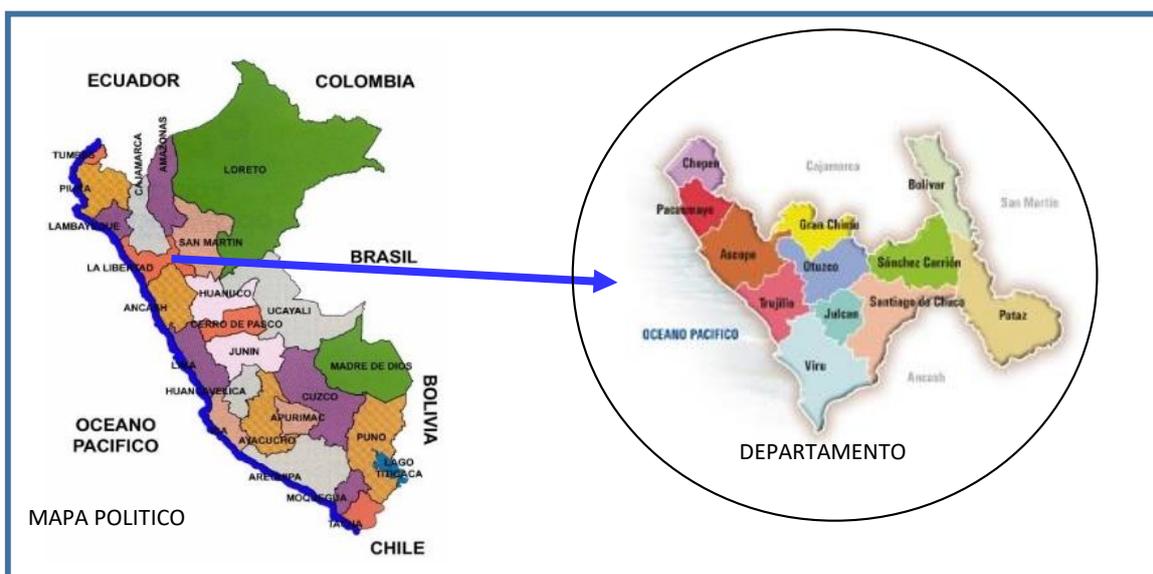
Fuente: Elaboración Propia.

**Tabla 30. Cuadro de servicios**

SERVICIOS				1,374.00
Empastados y anillados	Unid.	4.00	3.50	14.00
Agua	mes	4.00	50.00	200.00
Luz	mes	4.00	50.00	200.00
Internet	mes	4.00	150.00	600.00
Movilidad	Psje.	4.00	10.00	40.00
Red de telefonía	mes	4.00	80.00	320.00

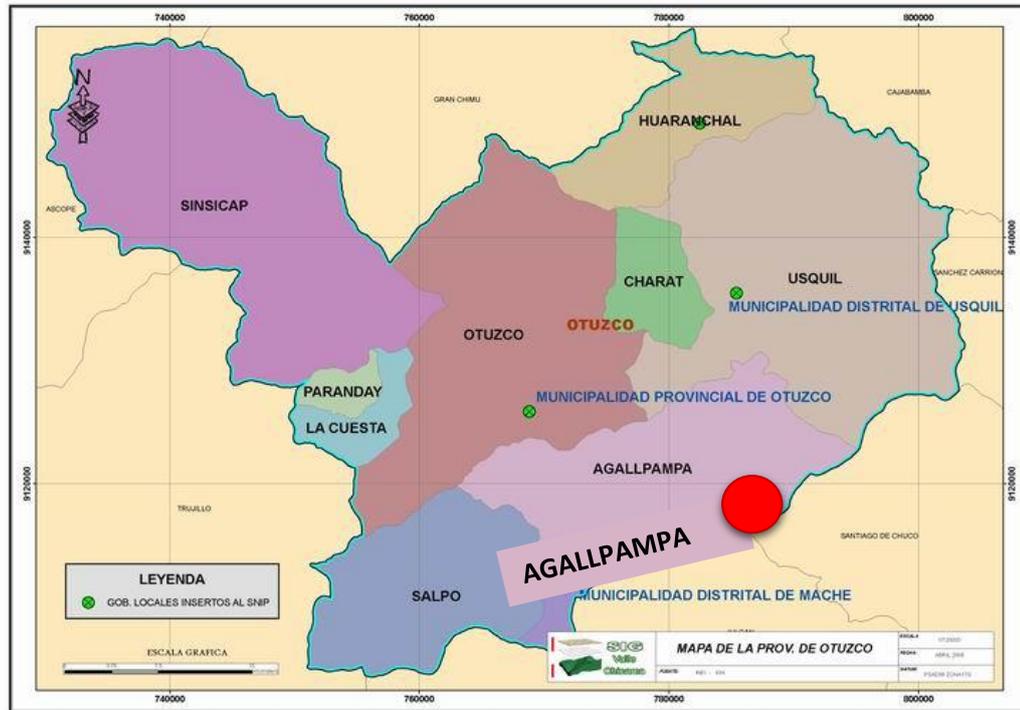
### 3.2. Población

**Grafico 10. Ubicación nacional del departamento**



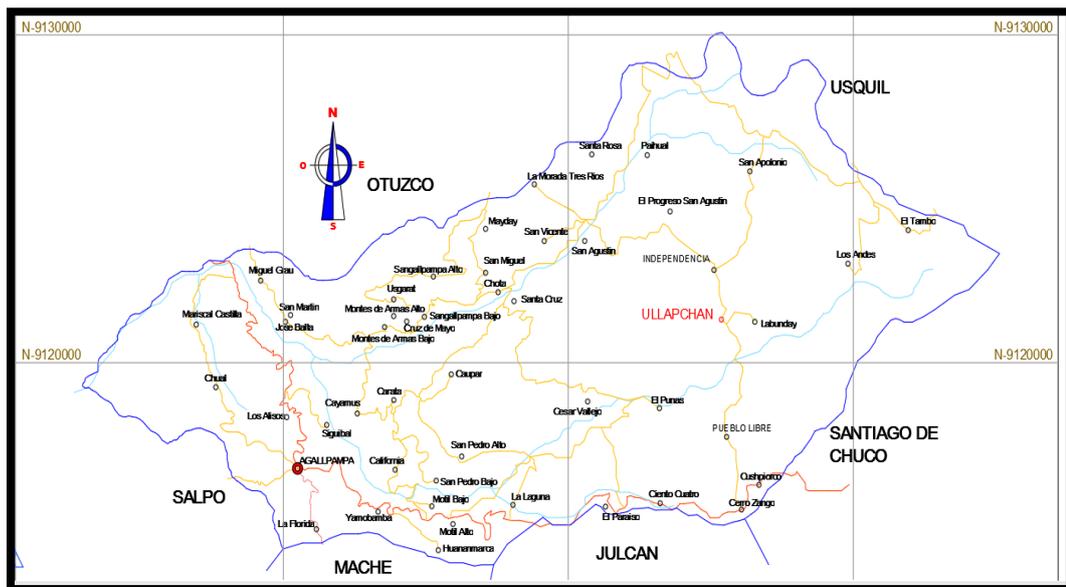
Fuente: Google Maps

**Grafico 11. Ubicación distrito de Agallpampa**



Fuente: Google Maps

**Grafico 12. Ubicación del caserío Ullapchan**



Fuente: Elaboración Propia

Para el presente estudio consideramos población a todos los beneficiarios que son participantes en el padrón de beneficiario con fines de incluirse en el proyecto con un total de:

**Tabla 31. Según empadronamiento**

Zonas	N° de Viviendas	Densidad Promedio	Población Total
ULLAPCHAN	23	5	115
<b>Total de Pobladores</b>	23	5	115

Fuente: Elaboración Propia.

### 3.3. Muestra

#### 3.3.1. Tamaño de la muestra

Para la determinación de la población futura se tomó el método geométrico utilizando la formula siguiente:

$$P_f = P_i (1 + r)^t$$

**P<sub>f</sub>**: población futura

**r**: tasa de crecimiento

**P<sub>i</sub>**: población actual

**t**: periodo de diseño

P actual = **115 habitantes.**

Tasa de Crecimiento = 0.11% según INEI

t = (i) años (0, 1, 2,3,...20)

**Tabla 32. Parametros de diseño**

A.- DENSIDAD DE VIVIENDA (HAB)	d=	5	Promedio/Viv
B.- TASA DE CRECIMIENTO (%)	r =	0.11	INEI
C.- PERIODO DE DISEÑO (AÑOS)	t =	20	MVCS
D.- DOTACIÓN (LT/HAB/DIA)	Dot. =	80	GSB-MEF

**FUENTE: MVCS**

### 3.3.2. Tipo de muestreo

Teniendo en consideración que en la población de estudio, representa una diversidad de características y que la muestra puede resultar del análisis de una sola familia inclusive, es que se aplica el método matemático geométrico simple

## 3.4. Técnicas, Procedimientos e Instrumentos a utilizar

### 3.4.1. Para Recolección de Información

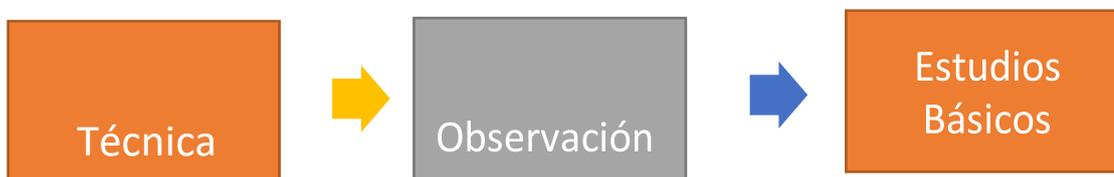
En el presente trabajo de investigación utilizamos los datos determinados por la INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática), así también los diferentes métodos que se utilizan para poder cuantificar las características del terreno como también adquirir data para poder determinar la capacidad de los reservorios a emplear, métodos adicionales de calculo que son muy importantes para el diseño que se tenga en consideración ser planteado; para fines ambientales posteriores, también se determinara el grado de contaminación del recurso hídrico, de esta forma poder establecer si es apta o no para el consumo humano .

### 3.4.2. Instrumento

Para el diseño, uno de los parámetros más importantes es el caudal, para lo cual se toma como base el número de personas que habitan en una vivienda, que para el caso de estudio presentado es de 5 personas por vivienda, estos datos son verificados mediante el empadronamiento de la población, los mismos que se reflejan en el proceso de recolección de la información.

Desde el punto de vista topográfico, contamos con diferentes instrumentos que permiten la recolección de datos, para este caso de estudio nosotros valoramos a la estación total, siendo esencial para recopilación de datos de topografía que obtendremos en nuestras actividades de campo.

#### Grafico 13. Procesos para Recolección de Datos



### 3.4.3. De procedimientos de Información

El proyecto se realizara en el caserío de Ullapchan, Distrito de Agallpampa - Otuzco – La Libertad.

### 3.5. Operacionalización de variables.

Tabla 33. Operacionalización de variables

variables	definición conceptual	definición operacional	dimensiones	indicadores	Items
Instalación del sistema de agua potable y disposición de excretas del caserío de Ullapchan	Acorde con la investigación la localidad no cuenta con ninguna intervención por parte del estado, la localidad se hace más vulnerables y propensos a la falta de servicios básicos y disposición sanitaria.	Se recomienda utilizar los estudios adecuados y emplear las herramientas apropiadas para que la investigación cumpla su correcta operación.	Recaudación de información	Empadronamiento, lugares	Rutas y accesos al caserío
			estudios topográfico	Estudios varios	Antecedentes informativos del sector.
				Aforos realizados	Método volumétrico
			Caudales		Tener en cuenta los caudales de diseño.
			Diseño de agua potable.	Procesos de investigación	Todo lo recaudado en campo y gabinete.
			UBS – Unidades Básicas de Saneamiento	Instalación	UBS con pozo de infiltración
			Costo total de la propuesta	Programa S10	Metrados y adecuados planos

FUENTE: Elaboración Propia.

#### IV. RESULTADOS

- Se puede afirmar que las condiciones en las que se encuentra el sistema actual, no garantizan una calidad de vida adecuada, ya que los pobladores en su gran parte se abastecen de agua de forma manual como en la extracción de agua de pozos, lo cual conlleva a problemas en la salud ya que ellos requieren el abastecimiento de agua, para poder solventar sus servicios básicos.
- En la realización de los estudios previos, se logra determinar que con el mantenimiento de los equipos y su correcto funcionamiento podremos obtener un levantamiento con más precisión. La precisión de las distancias es de 3 milímetros+2ppm (para mediciones sin prisma y distancias comprendidas entre los 1.5 y 70 metros). Y, es de 2 milímetros+2ppm (para mediciones con prisma y distancias comprendidas entre los 1.5 y los 7500 metros). Las presiones deberían ser diseñadas en función a las pendientes, tendrán en cuenta las condiciones mínimas y máximas para un diseño de agua potable.
- Teniendo en consideración la deficiencia en cuanto al suministro de agua, se determina que la utilización de las UBS, contribuyen de forma sustancial, ya que se evita el desarrollo de enfermedades a las que se ven expuestos en la actualidad la población del caserío de Ullapchan.

- A continuación se presentan los resultados de la presente investigación, tal como sigue:

#### **4.1. Topografía**

Para tener un panorama más claro del lugar de estudio y datos de interés, se muestran los resultados en el Anexo N° 02.

#### **4.2. Mecánica de suelos**

Se utilizó los datos del Estudio realizado por la empresa HUERTAS INGENIEROS SAC, los mismos que se muestran en el Anexo N° 03.

#### **4.3. Estudio de fuentes de agua**

El estudio fue realizado por el laboratorio NKAP, acreditado por el organismo peruano de acreditación INDECOPI, tal como podemos apreciar en el Anexo N° 04.

#### **4.4. Diseño del Sistema de Agua potable**

El diseño del sistema de Agua Potable, está determinado por varios aspectos que se detallan en el Anexo N° 05.

## V. DISCUSION

- Identificando la situación actual tenemos que el sistema existente presenta muchas deficiencias tanto por el tiempo de utilización como por el carente mantenimiento realizado, por lo que es un tema de discusión muy particular de la zona; entra en discusión también el diseño establecido en base a la densidad poblacional que pocas veces es evaluada de manera adecuada por lo que los sistemas instalados suelen colapsar al aumentar la cantidad de beneficiarios dentro del rango de utilización del sistema, en tal sentido es muy importante corroborar los empadronamientos ya que en la mayoría de casos se encuentran desactualizados.
- Realizando los estudios topográficos, de las fuentes y demás, nos podemos dar cuenta de que los estudios físicos del agua son necesarios y del mismo modo realizar el análisis de todos los parámetros correspondientes; por lo que no es suficiente indicar que el manantial es o no apto para el consumo humano.
- Es importante establecer medidas de mejora y solución a los problemas que uno se viene encontrando en el desarrollo de cualquier proyecto de saneamiento, como por ejemplo, optar por el empleo de UBS, para de esta manera disminuir el impacto de las enfermedades

asociadas a la mala calidad del agua. Así mismo realizar planes de mantenimiento para poder preservar la mejora realizada.

## **VI. CONCLUSIONES**

- Se consigue identificar que en la actualidad la localidad carece de un sistema de agua potable apropiado para abastecer a la población actual, por lo que se pudo constatar, cuenta con un sistema de agua potable deteriorado que no contempla las normas de seguridad e higiene para el consumo de agua potable. Con aguas canalizadas y tuberías en mal estado. La misma que se debe a una falta de mantenimiento preventivo. Es decir se espera a que el sistema ya no cumpla su función y de esta forma realizar un mantenimiento correctivo, que en la mayoría de situaciones conlleva mayores gastos y es desfavorable para los habitantes dentro del caserío.
- Mediante la realización de estudios previos, se logra optimizar el desarrollo del sistema diseñado y se garantiza su funcionamiento por un tiempo prolongado y así mismo es de mucha ayuda el establecer y realizar los métodos apropiados para determinar el crecimiento poblacional y actual ya que influye en los diseños de los componentes del sistema de agua potable como también en la disposición sanitaria de excretas en el caserío de Ullapchan.

- En el diseño del sistema de agua potable también contempla el uso de unidades básicas de Saneamiento en la localidad que cubrirá las necesidades básicas e integrales que mejorara el desarrollo de las familias, como el progreso de la comunidad y también esto hará menos propenso a la exposición de enfermedades latentes a causa de un sistema de agua potable óptimo y que se mantenga en funcionamiento.

## VII. RECOMENDACIONES

- Para obtener presiones apropiadas se recomienda verificar y analizar todos los datos en campo como los parámetros permisibles de topografía y un buen levantamiento para obtener pendientes y presiones adecuadas.
- Se recomienda identificar las amenazas que puedan influir al diseño, para esto es necesario cuantificarlas y analizarlas de forma en que nos muestre los posibles riesgos que conlleve su consideración, ya que estas amenazas no solo pueden ser naturales sino que podrían ser acciones ocasionadas por el ser humano.

- Se recomienda establecer protocolos de mantenimiento, con la finalidad de mejorar el funcionamiento del sistema de agua potable y dar continuidad al servicio con un óptimo desempeño, así mismo las capacitaciones a la población son importantes para desarrollar una educación sanitaria.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almestar, B., & Mayra, R. (2019). MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL DISTRITO DE PUERTO ETEN, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE. (*Tesis de pregrado*). UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, Chiclayo.
- Chan, T., M.C.MacDonald, Kearton, A., Elliott, M., Shields, K., Powell, B., . . . Hadwen, W. (2020). Climate adaptation for rural water and sanitation systems in the Solomon Islands: A community scale systems model for decision support. *Science of the Total Environment*, 714(136681). doi:10.1016/j.scitotenv.2020.136681
- Mallick, R., Mandal, S., & Chouhan, P. (2020). Impact of sanitation and clean drinking water on the prevalence of diarrhea among the under-five children in India. *Children and Youth Services Review*, 118(105478). doi:10.1016/j.chilyouth.2020.105478
- Nakagiri, A., Kulabako, R. N., Niwagaba, C. B., & Kansime, F.;. (2015). Habitat International. *Performance of pit latrines in urban poor areas: A case of Kampala, Uganda*.
- Nina, G. A. (2017). *Evaluación y propuesta de Diseño Sostenible de Unidades Básicas de Saneamiento en la comunidad campesina de Karina - Chucuito – Puno*. Obtenido de Repositorio Institucional UNA Puno:  
<http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/6313>
- Pasapera, K. (2018). *DISEÑO HIDRÁULICO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERIO DE RANCHERÍA EX COOPERATIVA CARLOS MARIATEGUI DISTRITO DE LAMBAYEQUE, PROVINCIA DE LAMBAYEQUE – LAMBAYEQUE – NOVIEMBRE 2018*. Universidad Católica Los Angeles de Chimbote, piura. Obtenido de  
[http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/10640/AGUA\\_POTABLE\\_SANEAMIENTO\\_PASAPERA\\_PATINO\\_KLEISER.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/10640/AGUA_POTABLE_SANEAMIENTO_PASAPERA_PATINO_KLEISER.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

# ANEXOS

# ANEXO N°01: PANEL FOTOGRAFICO DE LUGAR

**- PANEL FOTOGRAFICO -**  
**1. TOPOGRAFICO**



LEVANTAMIENTO CON UN  
PULL DE MIRAS  
TOPOGRAFICAS



MIRAS TOPOGRAFICAS

## 2. MEDIO FISICO DE ULLAPCHAN



VISTA GENERAL  
ULLAPCHAN



UNA CAPTACION DE  
ULLAPCHAN.

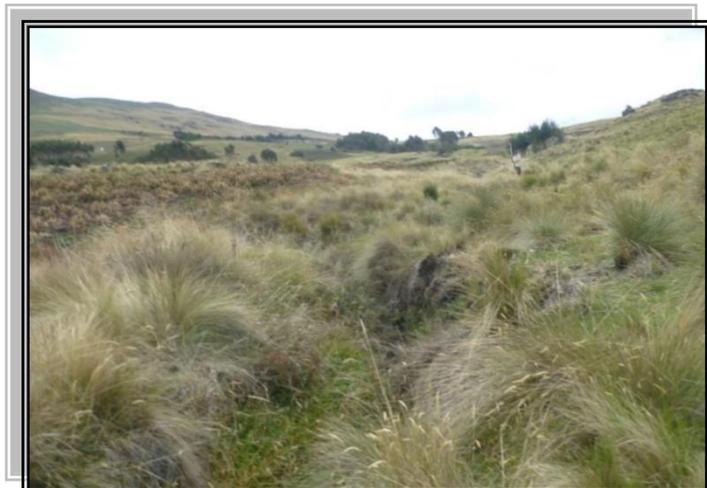
UN DE LAS CASAS  
BENEFICIAS



ESTA ES UNA FIGURA DE LA  
PERIFERIA DE LA  
LOCALIDAD Y EL ESTADO  
EN QUE SE ENCUENTRA  
CON EL MATERIAL QUE  
CONFORMAN LAS



AQUÍ SE COLOCARA UN  
CAPTACIÓN TIPO 02 PARA  
LADERA DE RIO.



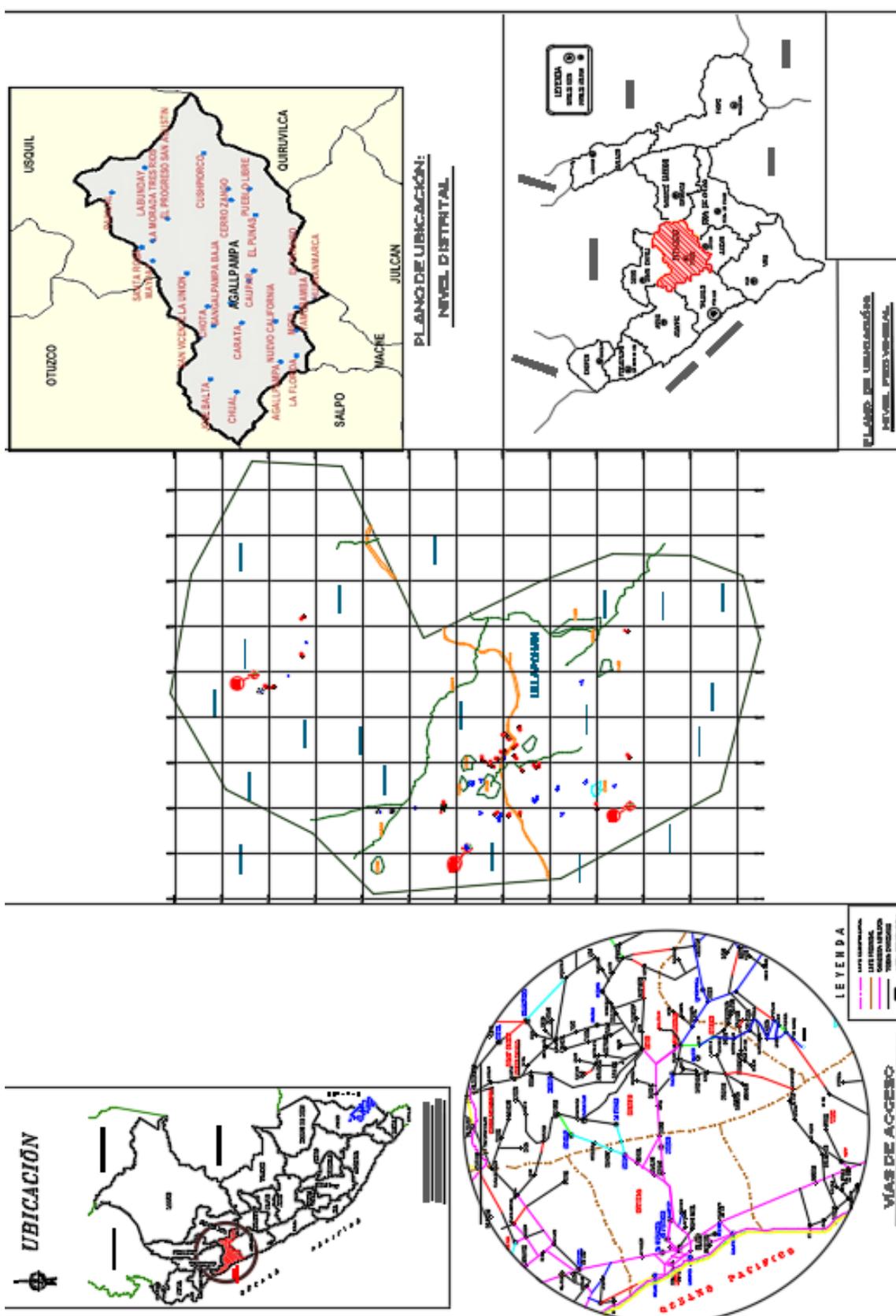
# ANEXO N°02: PANEL TOPOGRÁFICO

**TABLA N°00: TABLA DE ESTACIONES Y BM**

PUNTOS TOPOGRAFICOS DE ULLAPCHAN				
PTO	ESTE (m)	NORTE (m)	COTAS	DESCRIPCION
1	783822.000	9120852.000	3895.000	E-1
3	783978.814	9121323.580	3877.020	CAPT
4	783982.767	9121326.075	3876.763	CAPT
5	783981.497	9121328.920	3877.374	CAPT
6	783977.546	9121328.089	3877.322	CAPT
59	784089.807	9120833.920	3845.158	E-2
60	784103.714	9120846.519	3848.704	E-3
76	783956.168	9120819.586	3847.058	E-5
77	783960.063	9120812.606	3846.109	E-5
98	784036.445	9120661.297	3828.267	E-6
99	784027.557	9120677.395	3829.805	E-7
142	784080.682	9120571.100	3822.018	E-8
162	784112.485	9120448.854	3813.873	E-9
263	784222.125	9120802.029	3819.711	E-10
264	784211.194	9120803.295	3819.922	E-11
347	784305.972	9120784.585	3815.923	BM-1
348	784508.000	9121828.000	3708.000	E-1
374	784508.594	9121833.903	3708.067	CAPT
375	784506.476	9121834.799	3708.064	CAPT
376	784508.742	9121830.453	3708.088	CAPT
377	784504.921	9121831.038	3708.171	CAPT
378	784502.604	9121829.802	3710.416	CAPT
379	784507.000	9121829.000	3708.000	E-1
385	782846.000	9120478.000	3752.000	E-1
387	782771.993	9120564.065	3761.440	CAPT
388	782767.752	9120565.234	3761.235	CAPT
389	782772.302	9120567.955	3762.080	CAPT
390	782768.952	9120568.746	3762.104	CAPT
487	782847.447	9120479.863	3752.429	BM-1

Fuente: Estudio Topográfico

1. Plano de ubicación topográfica

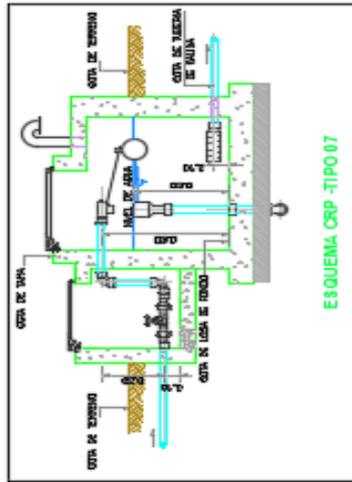




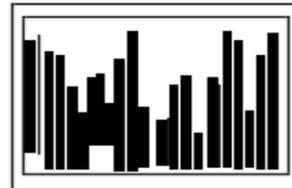
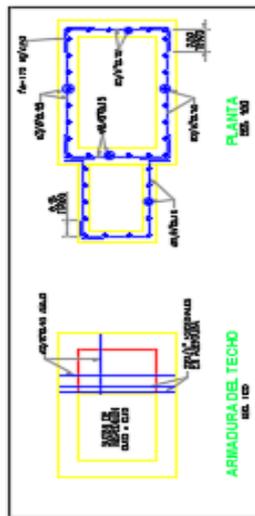
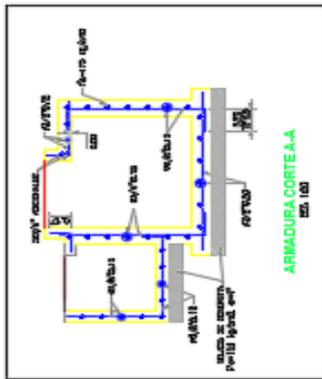




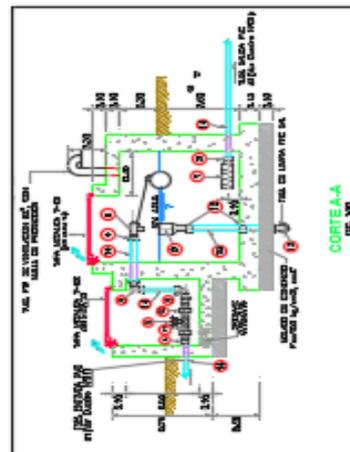
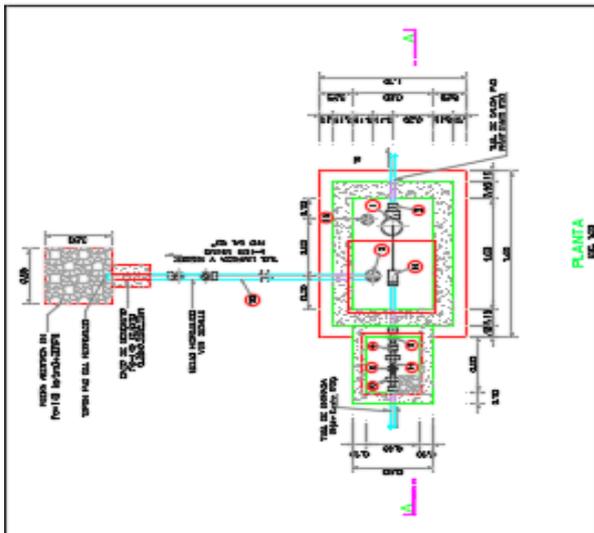
5. Plano de accesorios y cámara rompe presión



CRP	Q (L/s)	D (mm)	H (m)	P (mm)	X (mm)	Y (m)
CRP1A01	2867	1"	0.39	69.04	7762.975	913.37487
CRP1A02	2867	1"	0.38	68.74	7762.973	913.30727
CRP1A03	2865	3/4"	0.48	52.93	7762.87	913.40325

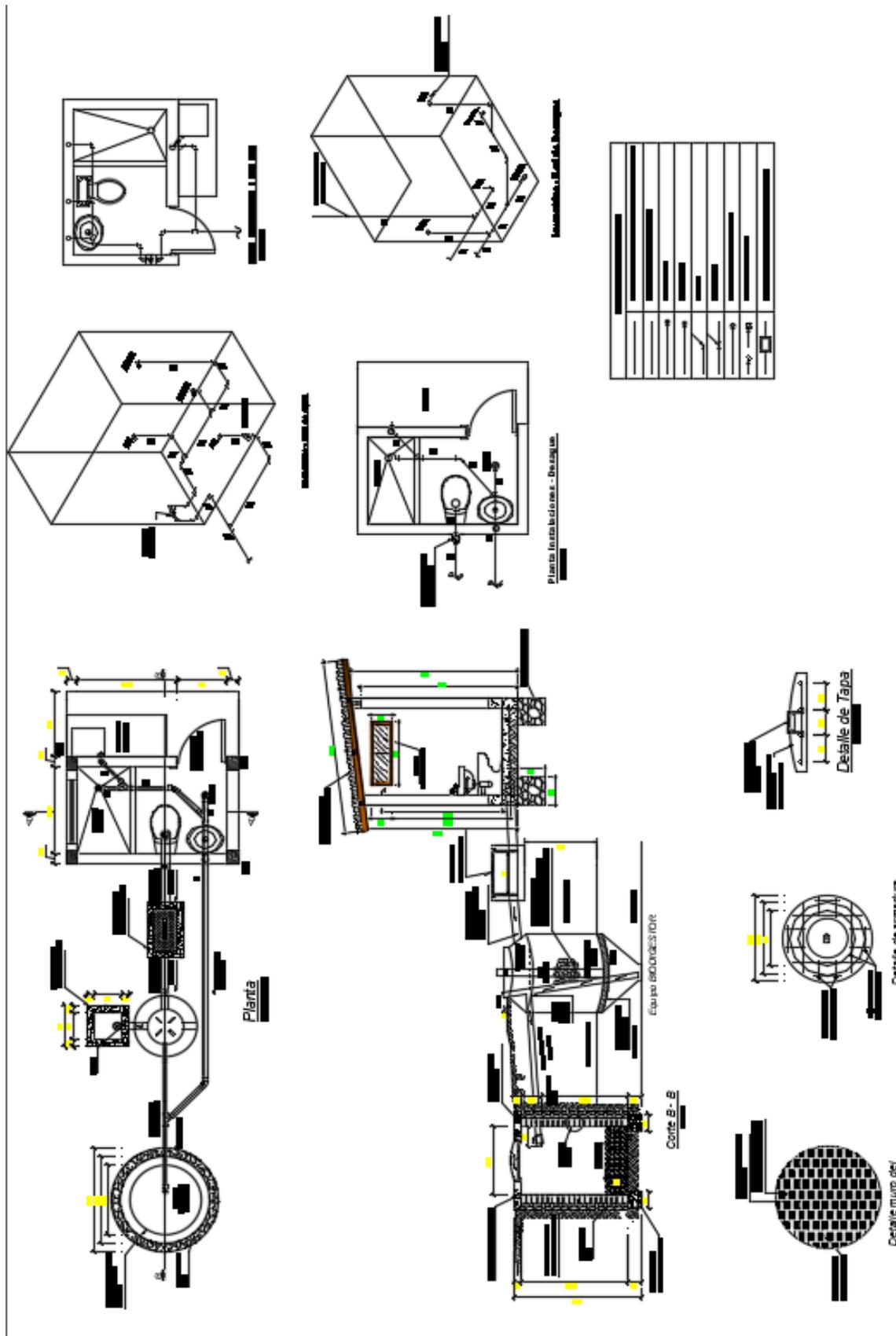


ITEM	DESCRIPCION	CANT.	UNID.
1	VARILLA #6 200	1	Barra
2	VARILLA #6 200	1	M
3	VARILLA #6 200	1	M
4	VARILLA #6 200	1	M
5	VARILLA #6 200	1	M
6	VARILLA #6 200	1	M
7	VARILLA #6 200	1	M
8	VARILLA #6 200	1	M
9	VARILLA #6 200	1	M
10	VARILLA #6 200	1	M
11	VARILLA #6 200	1	M
12	VARILLA #6 200	1	M
13	VARILLA #6 200	1	M
14	VARILLA #6 200	1	M
15	VARILLA #6 200	1	M
16	VARILLA #6 200	1	M
17	VARILLA #6 200	1	M
18	VARILLA #6 200	1	M
19	VARILLA #6 200	1	M
20	VARILLA #6 200	1	M
21	VARILLA #6 200	1	M
22	VARILLA #6 200	1	M
23	VARILLA #6 200	1	M
24	VARILLA #6 200	1	M
25	VARILLA #6 200	1	M
26	VARILLA #6 200	1	M
27	VARILLA #6 200	1	M
28	VARILLA #6 200	1	M
29	VARILLA #6 200	1	M
30	VARILLA #6 200	1	M
31	VARILLA #6 200	1	M
32	VARILLA #6 200	1	M
33	VARILLA #6 200	1	M
34	VARILLA #6 200	1	M
35	VARILLA #6 200	1	M
36	VARILLA #6 200	1	M
37	VARILLA #6 200	1	M
38	VARILLA #6 200	1	M
39	VARILLA #6 200	1	M
40	VARILLA #6 200	1	M
41	VARILLA #6 200	1	M
42	VARILLA #6 200	1	M
43	VARILLA #6 200	1	M
44	VARILLA #6 200	1	M
45	VARILLA #6 200	1	M
46	VARILLA #6 200	1	M
47	VARILLA #6 200	1	M
48	VARILLA #6 200	1	M
49	VARILLA #6 200	1	M
50	VARILLA #6 200	1	M
51	VARILLA #6 200	1	M
52	VARILLA #6 200	1	M
53	VARILLA #6 200	1	M
54	VARILLA #6 200	1	M
55	VARILLA #6 200	1	M
56	VARILLA #6 200	1	M
57	VARILLA #6 200	1	M
58	VARILLA #6 200	1	M
59	VARILLA #6 200	1	M
60	VARILLA #6 200	1	M
61	VARILLA #6 200	1	M
62	VARILLA #6 200	1	M
63	VARILLA #6 200	1	M
64	VARILLA #6 200	1	M
65	VARILLA #6 200	1	M
66	VARILLA #6 200	1	M
67	VARILLA #6 200	1	M
68	VARILLA #6 200	1	M
69	VARILLA #6 200	1	M
70	VARILLA #6 200	1	M
71	VARILLA #6 200	1	M
72	VARILLA #6 200	1	M
73	VARILLA #6 200	1	M
74	VARILLA #6 200	1	M
75	VARILLA #6 200	1	M
76	VARILLA #6 200	1	M
77	VARILLA #6 200	1	M
78	VARILLA #6 200	1	M
79	VARILLA #6 200	1	M
80	VARILLA #6 200	1	M
81	VARILLA #6 200	1	M
82	VARILLA #6 200	1	M
83	VARILLA #6 200	1	M
84	VARILLA #6 200	1	M
85	VARILLA #6 200	1	M
86	VARILLA #6 200	1	M
87	VARILLA #6 200	1	M
88	VARILLA #6 200	1	M
89	VARILLA #6 200	1	M
90	VARILLA #6 200	1	M
91	VARILLA #6 200	1	M
92	VARILLA #6 200	1	M
93	VARILLA #6 200	1	M
94	VARILLA #6 200	1	M
95	VARILLA #6 200	1	M
96	VARILLA #6 200	1	M
97	VARILLA #6 200	1	M
98	VARILLA #6 200	1	M
99	VARILLA #6 200	1	M
100	VARILLA #6 200	1	M





7. Plano de UBS



# ANEXO N°03: MECÁNICA DE SUELOS

## **ESTUDIO MECÁNICA DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN**

### **Generalidades**

El área donde se desarrolla el estudio, se encuentra ubicado al Norte del País, en el Departamento de la Libertad. Provincia de Otuzco, Distrito de Agallpampa, en el caserío Ullapchan.

Los trabajos se realizaron dentro del terreno donde se instalara el sistema de agua potable.

### **Objetivo**

El presente trabajo tiene por objetivo realizar la verificación de las condiciones geológicas y geotécnicas del suelo de fundación, para las estructuras hidráulicas proyectadas que comprende el proyecto, esta evaluación se realizara por medio de trabajos de campo, de laboratorio y gabinete, que incluyen la excavación de 04 calicatas o pozos ciegos a cielo abierto y ensayos estándar de laboratorio a fin caracterizar el suelo, obtener sus propiedades de agresividad química y realizar las labores de gabinete en base a los cuales se define los perfiles estratigráficos y las recomendaciones generales para la cimentación de las estructuras proyectadas.

Para el caso de obras lineales, estos resultados permitirán definir las actividades del proceso constructivo dependiendo del tipo de suelo encontrado, (suelo normal, semirocoso o rocoso), presencia de nivel freático o filtraciones, para estimar los costos unitarios asociados al presupuesto de la obra en la partida de excavaciones.

## Sismicidad

De acuerdo al nuevo mapa de la Zonificación del Perú. según la nueva norma sísmica Resistente ( NTE E-030 modificado D.S. N° 003-2016-VIVIENDA) y del mapa de distribución en donde se reflejan las máximas intensidades sísmicas que se observan en el Perú, presentando por Alva Hurtado (1984), el cual se basó en parámetros denominados isosistas de sismos ocurridos en el Perú y datos de intensidades puntuales, tanto de los sismos históricos y los sismos recientes; se concluye que el área de estudio se encuentra dentro de la zona de alta sismicidad (Zona 3), existiendo de esta manera la posibilidad de que ocurran sismos de intensidades tan considerables como VIII y IX en la escala Mercalli Modificada.

De acuerdo con la nueva Norma Técnica NTE E-30 y el predominio del suelo bajo la cimentación. Se recomienda adoptar en los Diseños Sísmicos-Resistentes para la obra no lineales como son los reservorios, y obras menores, los siguientes parámetros, según la siguiente:

**Tabla 34. Tipo de suelos**

TIPO DE SUELOS	Z	S	Tp (S)
Limos inorgánicos "M"	0.4	1,4	0.9

**Fuente:** Estudio Mecánica de Suelos

**(Z)**= Factor de Zona

**(S)**= Factor de amplificación del Suelo

**(Tp)**= Periodo que Define la Plataforma del espectro

### Asentamiento Inmediato del Terreno

Las formulas (1 y 2), no contengan asentamientos inmediatos, este valor lo calcularemos con base en la teoría de elasticidad, la misma que expresa la siguiente ecuación para un cimiento rígido:

$$S_e = 0.80 \cdot q_0 \cdot B \left( \frac{1-u^2}{E} \right) \alpha \quad (3)$$

Donde:

$$\alpha = \frac{1}{\pi} \left\{ \ln \left( \frac{(1+m^2)^{1/2} + m}{(1+m^2)^{1/2} - m} \right) + m \cdot \ln \left( \frac{(1+m^2)^{1/2} + 1}{(1+m^2)^{1/2} - 1} \right) \right\}$$

$$m = L/B \quad (L: \text{largo del cimiento, } B: \text{ancho del cimiento})$$

$$u = \text{Modulo de Poison} = 0.40$$

$$q_0 = \text{presión Transmitida} = 0.93 \text{ kg/cm}^2 \quad (\text{caso más desfavorable})$$

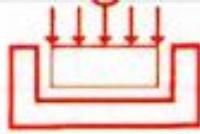
$$E = \text{Modulo de Elasticidad} = 130 \text{ kg/cm}^2$$

Con estos valores

$S_e = 0.938 \text{ Centímetros.}$
------------------------------------

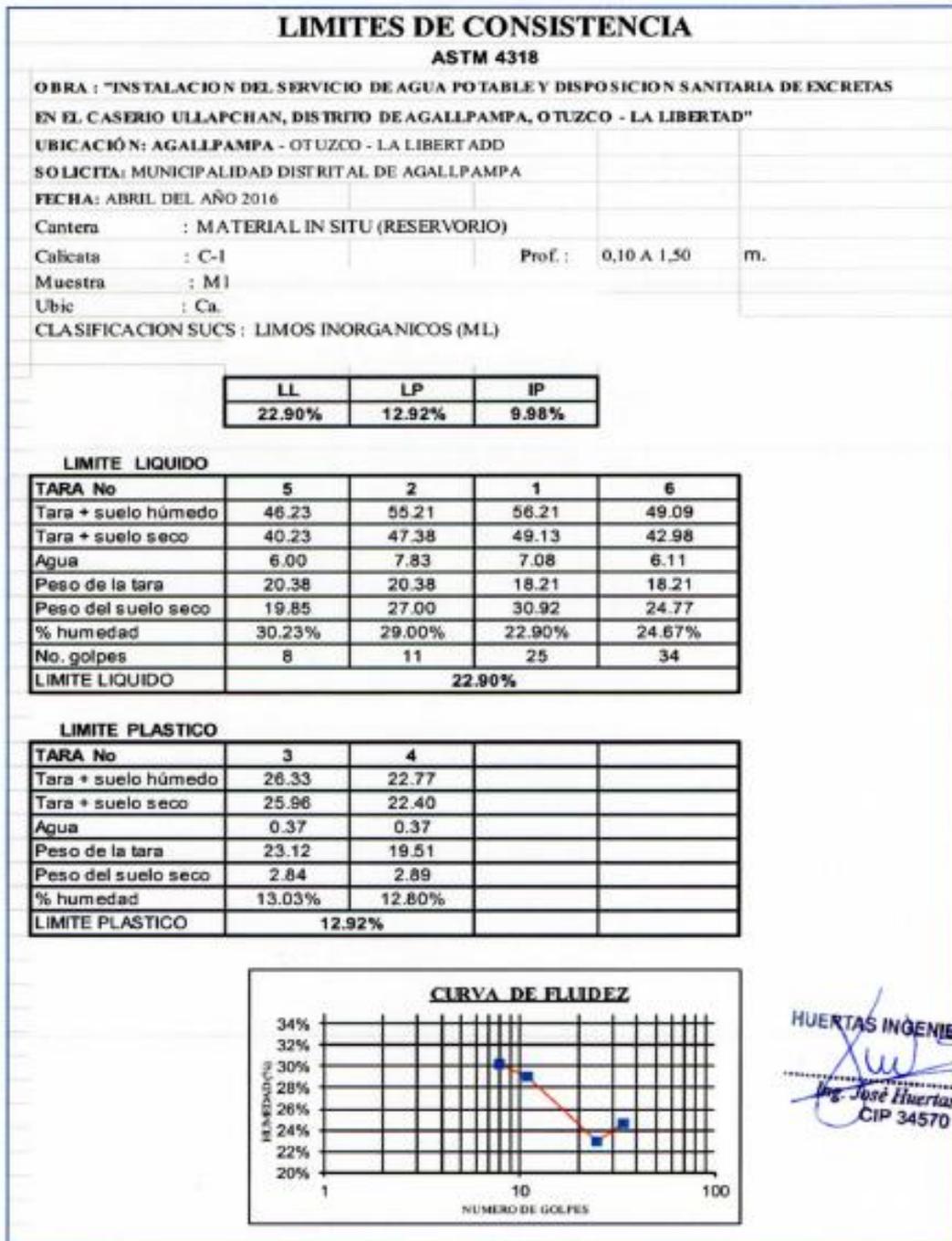
## Resumen de los límites de consistencia

### Grafico 14. Límites de consistencia



# HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Materiales de Construcción



Fuente: Estudio Mecánica de Suelos

## RESUMEN DE LAS SALES SOLUBLES

### Resumen de los análisis de suelos

**Grafico 15. Sales solubles**

<b>CONTENIDO DE SALES SOLUBLES TOTALES</b>				
<b>OBRA : "INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y DISPOSICION SANITARIA DE EXCRETAS EN EL CASERIO ULLAPCHAN, DISTRITO DE AGALLPAMPA, OTUZCO - LA LIBERTAD"</b>				
<b>UBICACIÓN: ULLAPCHAN - AGALLPAMPA - OTUZCO - LA LIBERTAD</b>				
<b>SOLICITA: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGALLPAMPA</b>				
<b>FECHA: ABRIL DEL AÑO 2016</b>				
Cantera	: MATERIAL IN SITU			
Calicata	: C-01, C-02,C-03 Y C-04			
Muestra	: MI			
<b>MUESTRA:</b>	<b>C-01, M-1</b>	<b>C-02, M-1</b>	<b>C-03, M-1</b>	<b>C-04, M-1</b>
<b>TIPO:</b>	<b>ML</b>	<b>ML</b>	<b>ML</b>	<b>ML</b>
<b>PROFUNDIDAD (mts):</b>	1.50	1.50	1.50	1.50
<b>PESO FIOLA (g):</b>	140.14	140.14	140.14	140.14
<b>PESO FIOLA + PESO AGUA DESTILADA + SALES (g):</b>	242.58	241.99	242.32	241.99
<b>PESO FIOLA + SALES (g):</b>	140.22	140.21	140.19	140.31
<b>CONTENIDO DE SALES SOLUBLES TOTALES (%):</b>	<b>0.08</b>	<b>0.07</b>	<b>0.05</b>	<b>0.17</b>
<b>SULFATO (SO4) EN EL AGUA, %</b>		<b>EXPOSICION A SULFATOS</b>		
0.00 <= SO4 < 0.10		Insignificante		
0.10 <= SO4 < 0.20		Moderada		
0.20 <= SO4 <= 2.00		Severa		
SO4 > 2.00		Muy Severa		

**Fuente: Estudio Mecánica de Suelos**

Grafico 16. Perfil estatigrafico

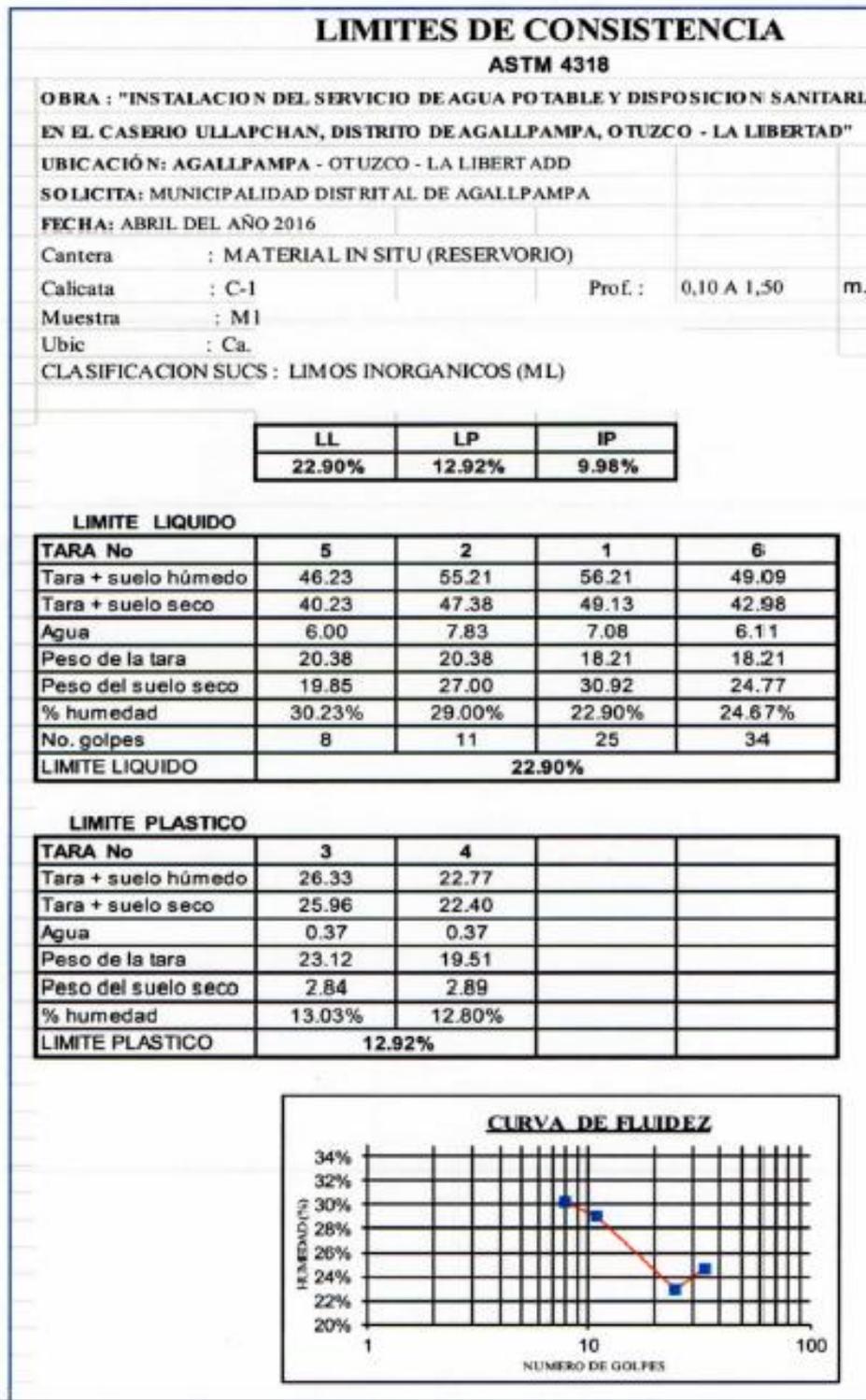
OBRA: "INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y DISPOSICION SANITARIA DE EXCRETAS EN EL CASERIO ULLAPCHAN, DISTRITO DE AGALLPAMPA, OTUZCO - LA LIBERTAD" UBICACIÓN: AGALLPAMPA - OTUZCO - LA LIBERTAD SOLICITA: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGALLPAMPA FECHA: ABRIL DEL 2016				SONDEO:  <b>C-01</b>
<b>PERFIL ESTRATIGRAFICO</b>				
EXPLORACION: A cielo abierto (calicata)		UBICACIÓN	RESERVOIRO	
		N.F. (m)	: No se encontró	
Prof. (m)	Muestra	Símbolo	Descripción del Estrato	Clasificación SUCS
-0.10			COBERTURA VEGETAL	OL
	MAB		ESTRATO COMPUESTO DE LIMOS ORGANICOS DE COLOR MARRON OSCURA , LIMOS LIMPIOS CON LIGERA PLASTICIDAD DE COLOR MARRON CON LIGERAS PIEDRITAS HASTA 2", PARCIALMENTE HUMEDA, SU ESTADO ES DE CONSISTENCIA SEMI BLANDA.	ML
-1.50				
			NAF. A PROFUNDIDADES EXCAVADAS NO SE ENCONTRO EL NIVEL FREATICO	
2.00				
<b>OBSERVACIONES</b> MAB: Muestra alterada en bolsa MB: Muestra inalterada en bolsa MIT: Muestra inalterada en tubo				

Fuente: Elaboración Propia.

Grafico 17. Análisis granulométrico



Grafico 18. Limites de consistencia



Fuente: Elaboración Propia.

# ANEXO N°04

## ESTUDIO TOPOGRÁFICO

## **ESTUDIO TOPOGRAFICO**

### **1. INFORMACION DEL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO**

#### **1.1. UBICACION**

El Proyecto se ubica en la zona rural del Distrito de Agallpampa, específicamente en el Caserío de Nuevo Progreso La Chira, Provincia de Otuzco, Región La Libertad.



#### **1.2. DELIMITACION DEL AREA DEL PROYECTO**

Geográficamente se delimita con el Caserío de Cushcanday, por el Norte; por el sur, con el Caserío de La Morada Tres Ríos; por el Noroeste, con el Caserío de Santa Rosa; y por el Noreste, con el Caserío de San Juan de Miraflores.



### 1.3. ACCESIBILIDAD AL AREA DEL PROYECTO

Para acceder al Distrito de Agallpampa desde Trujillo, se cuenta con mini buses interprovinciales, y combis interprovinciales. Por su ubicación, se puede establecer que el tráfico al Distrito es fluido.

Pero para acceder al Area de Influencia, desde el Distrito de Agallpampa, se cuenta con el camino vecinal LI 790, a partir del puente mótíl. Para acceder a la zona se tiene que hacer en vehículo particular o esperar el ingreso de camiones de transporte de productos agrícolas.

El itinerario hacia el area de influencia es:

Accesibilidad Al Area de Influencia

CLASE VIA	CIUDAD ORIGEN	CIUDAD DESTINO	LONGITUD	TIEMPO DE RECORRIDO			TIPO DE VIA	SITUACION
				MINI BUS	CAMIO NETA	CAMION		
PE10A	TRUJILLO	OTUZCO	74.00 km	1.50 H	1.00 H	2.00 H	ASFALTAD	BUENA
PE10A	DV.OTUZCO	AGALLPAMPA	13.00 km	0.50 H	0.20 H	0.40 H	ASFALTAD	BUENA
PE10A	AGALLPAMPA	PTE. MOTIL	7.60 km	0.20 H	0.20 H	0.30 H	ASFALTAD	BUENA
LI790	PTE MOTIL	LA CHIRA	20.90 km		1.00 H	1.30 H	TROCHA	REGULAR
TOTAL			115.50 km	2.20 H	2.40 H	4.00 H		

FUENTE: MTC

El recorrido total es de 115.50 Km. aproximadamente y el tiempo de recorrido desde Trujillo hasta el Caserío Nuevo Progreso La Chira es de dos horas y cuarenta minutos en camioneta.



#### **1.4. METODOLOGIA Y PROCEDIMIENTO DE TRABAJO**

El presente trabajo desarrolla un Estudio Topográfico con alcances de procedimientos Geodésicos en el Distrito de Agallpampa, Provincia de Otuzco, Región La Libertad.

El Estudio consta de una red de alineamientos que forman una Poligonal abierta de cuarto orden de precisión, que ofrece un procedimiento exacto para el enlace de datos de control de posición, al sistema UNIVERSAL TRANSVERSAL MERCATOR (U.T.M.), el cual rige los sistemas de coordenadas, en la mayoría de los países del mundo, incluido el Perú.

Para los trabajos de levantamiento topográfico; estos serán divididos en tres clases: obras lineales, no lineales y redes, se siguió el siguiente procedimiento:

Apoiados en los vértices de las Poligonales de Control, se levantaron en campo todos los detalles planimétricos compatibles con la escala de presentación de los servicios, tales como: vivienda, veredas, carreteras, postes, etc.

Toda la información obtenida se ha procesado empleando programas, con un software de cálculo en el caso de la Estación Total (indicado en el equipo de software utilizado).

Estos trazos que generan los planos, han sido procesados en dibujos Vectorizados en Auto CAD LAND y CIVL 3D. Los archivos están en unidades métricas. Los puntos son incluidos como bloques en la capa Puntos Topográficos y controlada en tres tipos de información básica (número de punto, descripción y elevación).

El levantamiento Planimétrico se ejecutó con los siguientes límites de precisión.

### Levantamiento Topográfico de Obras Lineales

Descripción	Escala	
	1:500	1:1000
Puntos por ha (en media) y todos los detalles planimétricos compatibles con la escala	50	36
Cuadrulado (o espacio entre secciones)	10 m	20 m
Tolerancia planimetría	0,2 m	0,3 m
Tolerancia altimétrica en Puntos Acotados	±5 cm	±10 cm

## Levantamiento Topográfico de Obras No Lineales

Descripción	Escala	
	1:200	1:500
Puntos por ha (en media) y todos los detalles planimétricos compatibles con la escala	200	36
Cuadrulado (o espacio entre secciones)	5 m	10 m
Tolerancia Planimétrico	0,1 m	0,2 m
Tolerancia altimétrica en Puntos Acotados	±2 cm	±5 cm

## Levantamiento Topográfico de Redes

Descripción	Escala	
	1:1000	1:2000
Puntos por ha (en media) y todos los detalles planimétricos compatibles con la escala	36	16
Cuadrulado (o espacio entre secciones)	20 m	40 m
Tolerancia Planimétrico	0,3 m	1 m
Tolerancia altimétrica en Puntos Acotados	±10 cm	±20 cm

## Tolerancia de Poligonales Topográficas

Descripción	Control con Estación Total	
	Cuarto Orden	Poligonales Secundarias
Límite de error Acimutal	10" (N) $\wedge$ ½	20" (N) $\wedge$ ½
Máximo error en la medición de distancia	1:10,000 1:5,000	1:5,000 1:3,000
Cierre después del ajuste Acimutal	MC ó	MC ó
Criterio de cálculo y compensación	Crandall	Crandall

## 1.5. TRABAJO DE CAMPO

### Medición de Ángulos Horizontales y Verticales

Se efectuó apoyado en la Estación Total marca Leica, con precisión al segundo, mediante observaciones a los prismas ubicados en cada vértice de dicha Poligonal; obteniéndose ángulos Internos (Horizontales), y ángulos Directos (Verticales).

### Medición de Distancias y Taquimetría

Se efectuó la medición de los lados de la Poligonal apoyados en el Distanciómetro de la Estación Total cuya precisión es de 0.001 mts. Así mismo se realizó el respectivo levantamiento Taquimétrico para obtener los detalles del terreno en cuestión.

### Ubicación de BMs

Se efectuó la ubicación estratégica de puntos de control verticales denominados BMs, teniendo como apoyo la estación total, la cual determino las cotas de los puntos de control a lo largo del área de estudio, tendiendo como premisa la existencia de una fuerte pendiente que minimiza los errores cometidos al utilizar este instrumento.

Asimismo cabe destacar que los parámetros Atmosféricos tales como de presión y temperatura utilizadas en la Estación total, para la zona de estudios que adecuan a los trabajos realizados son los siguientes:

- Temperatura Promedio: 12°C
- Altura Promedio (m.s.n.m.)= 900.00
- Presión Atmosférica (ppm.)= 556

- Presión (mm/Hg)= 77

## 1.6. TRABAJO DE GABINETE

Consta de las siguientes etapas:

- Ordenamiento de datos y comprobaciones generales de libretas de campo.
- Cálculo de la poligonal de apoyo; lados y ángulos internos.
- Calculo de Coordenadas Topográficas.
- Calculo de cotas de las estacas de la poligonal de apoyo.
- Calculo de las cotas taquimétricas.
- Dibujo de planos.

Para el caso de la poligonal de control se realizó con los equipos de Estación Total y un Tribach básicamente para poder obtener valores de posición y niveles de error mínimos. Para ello, se tomaron lecturas de distancia repetida y en modo fino del instrumento lo que significa que en un intervalo de tiempo de 2,5 segundos por visada, utilizando de este tiempo el promedio de lecturas computarizadas, cada una de esas medidas con rayos infrarrojos de onda corta, viajando a la velocidad de la luz dan una cantidad considerable de precisión al desnivel resultante, el cual se resulta principalmente de los puntos fijos de la posición del Tribach utilizado. Además, se realizaron los ajustes por temperatura y presión en el momento de la colección de datos (datos promedios de las localidades obtenidos de SENAMHI)

Para la compensación del cálculo de coordenadas, se utilizaron formulas de cálculo conocidas que ajusta las poligonales por el método de

compensaciones lineales, el cual es un método preciso y de cierre lineal y angular, el mismo está señalado en los términos de referencia. La posibilidad de utilizar equipos digitales en topografía evita necesidad de hacer los cálculos manualmente.

### Cálculo de Coordenadas

Estos puntos fueron levantados como nudos topográficos orientados generar las curvas de nivel. Se utilizó el equipo de Estación Total para poder ubicarlos en campo. Estos puntos fueron apoyados en coordenadas y cotas desde los estaciones de control para los levantamientos ya descritos.

La descripción de los puntos tomados en campo fue en coordinación con el técnico de campo y el técnico de gabinete que acordaron en una codificación para cada detalle encontrado en campo tales como:

CODIGO	DESCRIPCION	CODIGO	DESCRIPCION
R	Relleno Topográfico	RIO	Borde de Rio
LP	Limite de Propiedad	CANAL	Borde de Canal
ESQ	Esquina de Manzana	ACEQ	Borde de Acequia
PARED	Pared o Quiebre de Manzana	ESCA	Escalera
CASA	Esquina de Vivienda	TUB	Eje de Tubería
VER	Vereda	QBDA	Borde de Quebrada
PL	Poste de Alumbrado	FDO	Fondo de Quebrada
PT	Poste de Teléfono	OJO	Borde de Manantial
PALT	Poste de Media Tensión	CAPT	Caja de Captación
BZ	Buzón de Desagüe	RES	Lados de Reservorio
BZT	Buzón de Teléfono	CAMARA	Esquina de Cámara
CERCO	Cerco de Piedra y/o Madera	VAL	Válvula de Control
MURO	Muro de Concreto y/o Piedras	GRIFO	Grifo Contra Incendios
BORDE	Borde de Caída de Terreno	A	Conexión de Agua
PTE	Puente	D	Conexión de Desagüe
CAMI	Camino de Herradura	TORRE	Torre de Alta Tensión
CARR	Carretera	JARD	Jardines
ASFALT	Pista de Material Asfalto	SARD	Sardinell
CONT	Pista de Material Concreto	SEMA	Semáforo

Luego de los trabajos de campo y de gabinete, se obtuvieron los siguientes resultados en las coordenadas de los vértices más importantes; así como los puntos de control (BMs.), dejados en la localidad:

CUADRO DE BM'S				
NUMEROS	COORDENADAS		COTA msnm	UBICACION
1.00	E=781990.966	N=9126155.162	3501.98	ROCA
2.00	E=782545.585	N=9126893.621	3526.02	ROCA
3.00	E=782410.699	N=9127276.097	3577.98	ROCA
4.00	E=782150.553	N=9127385.377	3641.94	ROCA
5.00	E=782675.799	N=9127434.579	3554.97	ROCA
6.00	E=782302.149	N=9128110.272	3638.04	ROCA

# ANEXO N°04: ESTUDIO DE FUENTES DE AGUA



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO Registro N° 1.81  
POR EL ORGANISMO PERUANO DE  
ACREDITACIÓN INDECOPI – SNA CON  
REGISTRO N° LE 028

**EVALUACIÓN DE PARÁMETROS FÍSICOS DE CAMPO EN MUESTRAS DE AGUA**

Pág. 04 de 07

Localidad : Caserío Ullapchan  
Distrito : Agallpampa  
Provincia : Otuzco  
Departamento : La Libertad  
Origen de la Fuente : Subterránea  
Punto de Muestreo : Manantial "Alto Mesa"

PARÁMETRO EVALUADO	UNIDAD	Valor del Ensayo	Valores Normales según ECA (D.S. 015-2015-MINAM) Categoría 1-A
Ph	Unidad de Ph	7.48	6.5 – 8.5
Conductividad	uS/cm	153.6	1,500
Turbiedad	NTU	3.6	5
Sólidos Totales Disueltos	MG/L	180.0	1,000

*[Firma]*  
PECTILIA ELA CHU JON VALUAS  
BÓLOGO - MICROBIOLOGO  
C.B.P. 6130

T - 211 - A216 - TGR5



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO  
 POR EL ORGANISMO PERUANO DE  
 ACREDITACIÓN INDECOPI – SNA CON  
 REGISTRO N° LE 026



Registro N° LE-

Pág. 05 de 07

ANALISIS MICROBIOLÓGICO DE AGUAS  
 INFORME DE ENSAYO N° 211-2016

<b>SOLICITANTE:</b> Municipalidad Distrital de Agallpampa	
<b>DATOS DEL MUESTREO:</b> Datos proporcionados por el solicitante	<b>CONTROL LABORATORIO:</b>
Procedencia de la muestra:	Fecha de recepción: 24/09/16
Localidad: Caserío Ullapchan	
Distrito: Agallpampa	
Provincia: Otuzco	
Departamento: La Libertad	Fecha de inicio del ensayo: 26/09/16 09:30hrs
Fecha y hora de muestreo: 24/09/16 M2: 710 07:00 hrs	
Muestreado por:	
Punto de Muestreo: M2: 710 Manantial "Alto Mesa"	

RESULTADOS

Código Lab	Muestra	Ensayos Microbiológicos		
		Bacterias Heterotróficas 35°C (UFC/ml)	Coliformes totales 35°C (NMP/100ml)	Coliformes termotolerantes 44.5°C (NMP/100ml)
710	M2	-	48	<1.9

Métodos de ensayo: Numeración bacterias heterotróficas: Método de placa fluida. APHA AMWWA WEF. Part 9215 B. 21th Ed. 2005.

*[Handwritten Signature]*  
 BIODIAGNÓSTICO  
 BIÓLOGO - MICROBIÓLOGO  
 C.B.P. 6130

T - 211 - A216 - TGRS



**INFORME DE ENSAYO**  
T-11-A216-TGRS



Registro N° LE:

Pág. 07 de 07

Código de Laboratorio			710
Código de Cliente			M-35
Punto de Muestreo			Manantial "Alto Mesa" Caserío Ullapchan, Agallpampa-Otuzco
Ítem de ensayo			Agua Subterránea
Fecha de Muestreo			24/09/2016
Hora de Muestreo			07:00
Parámetro	Símbolo	Unidad	
Cianuro Total	CNT	mg/L	<0.009
<b>Metales Totales por ICP</b>			
Aluminio	Al	mg/L	<0.0047
Antimonio	Sb	mg/L	<0.0058
Arsénico	As	mg/L	<0.0061
Bario	Ba	mg/L	<0.0016
Berilio	Be	mg/L	<0.0027
Boro	B	mg/L	0.119
Cadmio	Cd	mg/L	<0.0024
Calcio	Ca	mg/L	29.74
Cerio	Ce	mg/L	<0.0053
Cobalto	Co	mg/L	<0.0026
Cobre	Cu	mg/L	0.022
Cromo	Cr	mg/L	<0.0021
Estaño	Sn	mg/L	<0.0060
Estroncio	Sr	mg/L	<0.0049
Fósforo	P	mg/L	<0.0183
Hierro	Fe	mg/L	0.069
Litio	Li	mg/L	<0.0056
Magnesio	Mg	mg/L	6.652
Manganeso	Mn	mg/L	<0.0078
Mercurio	Hg	mg/L	<0.0010
Molibdeno	Mo	mg/L	<0.0068
Niquel	Ni	mg/L	<0.0031
Plata	Ag	mg/L	<0.0022
Plomo	Pb	mg/L	<0.0080
Potasio	K	mg/L	3.710
Selenio	Se	mg/L	<0.0085
Sodio	Na	mg/L	2.073
Talio	Tl	mg/L	<0.0080
Titanio	Ti	mg/L	<0.0021
Vanadito	V	mg/L	<0.0095
Zinc	Zn	mg/L	<0.0068



T - 211 - A216 - TGRS





**INFORME DE ENSAYO**

T - 212 - A216 - TGR5

Pág. 02 de 07

**I. RESULTADOS:**

Según la muestra de agua tomada al manantial ubicado en el caserío Ullapchan (Manantial Ladera de Lluque), Distrito de Agallpampa - Provincia de Otuzco, presenta valores que se encuentran dentro de los Límites Máximos Permisibles en relación a los parámetros Coliformes totales y Coliformes Termo tolerantes los que son estipulados en el Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano D.S. N° 031- 2010-SA y según los valores Guía de la OMS-2004.

Respecto al análisis físico químico y de metales pesados, el agua proveniente de manantial del caserío Ullapchan (Manantial Ladera de Lluque), Distrito de Agallpampa – Provincia de Otuzco, presentan valores que se encuentran dentro de los Límites máximos permisibles para los parámetros químicos evaluados según lo establecido en las Normas sanitarias Vigentes.

**II. CONCLUSIONES:**

El agua proveniente del manantial ubicado en el caserío Ullapchan (Manantial Ladera de Lluque), Distrito de Agallpampa – Provincia de Otuzco es apta para el consumo humano.

Según los resultados a la muestra de agua proveniente de los manantiales ubicados en el caserío Ullapchan (Manantial Ladera de Lluque), Distrito de Agallpampa – Provincia de Otuzco es apta para consumo humano.

**III. RECOMENDACIÓN:**

El agua proveniente del manantial ubicado en el caserío Ullapchan (Manantial Ladera de Lluque), Distrito de Agallpampa – Provincia de Otuzco, antes de ser destinada para el consumo humano debe recibir un tratamiento previo el cual debe incluir procesos de desinfección y cloración del agua para garantizar su buena calidad y así evitar poner en riesgo la salud de la población usuaria.

Es todo cuanto informo a Usted para su conocimiento y demás fines.

Atentamente,

  
TECILA PILAR CUSI JARA  
BIÓLOGO - MICROBIÓLOGO  
C.B.P. 6130

T - 212 - A216 - TGR5

# ANEXO N°05: DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE

Calculo de Caudales de Diseño  
Proyección De La Demanda De Agua Potable

AÑO	POBLACION		COBERTURA DE CONEXIONES (%)	POBLACION SERVIDA (hab)	VIVIENDA & SERVIDA (Unidad)	CONEXIONES DOMESTICAS	CONSUMO DOMESTICO		PERDIDA FIBRICA (%)	DEMANDA DE PRODUCCION DE AGUA			DEMANDA A MAXIMA DIARIA	DEMANDA A MAXIMA HORARIA	DEMANDA DE VOLUMEN ALMACENAMIENTO				
	ATEN.	NO ATEND.					TOTAL	lit/dia		lit/c	lit/c	lit/c				lit/c	lit/c		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)=(4)x(8)	(8)=(8)	(9)=(7)x(5)	(10)=88400	(11)=(10)/88400	(12)	(13)=(11)/(1-12)	(14)=(10)/(1-12)	(15)=(14)x88400	(16)=(15)/100	(17)=(16)x2.0	(18)=(17)x2.0	(19)=(18)x2.0	
0.00	115.00	0.00	115.00	80.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.00	115.00	5.00	120.00	80.00	115.13	120.00	115.13	9,600.00	0.11	0.20	0.14	12,000.00	4,380.00	0.18	0.36	3.00	3.00	3.00	3.00
2.00	115.00	10.00	125.00	80.00	115.25	125.00	115.25	10,000.00	0.12	0.20	0.14	12,500.00	4,562.50	0.19	0.38	3.13	3.13	3.13	3.13
3.00	115.00	16.00	131.00	80.00	115.38	131.00	115.38	10,480.00	0.12	0.20	0.15	13,100.00	4,781.50	0.20	0.39	3.28	3.28	3.28	3.28
4.00	115.00	21.00	136.00	80.00	115.51	136.00	115.51	10,880.00	0.13	0.20	0.16	13,600.00	4,964.00	0.20	0.41	3.40	3.40	3.40	3.40
5.00	115.00	26.00	141.00	80.00	115.63	141.00	115.63	11,280.00	0.13	0.20	0.16	14,100.00	5,146.50	0.21	0.42	3.53	3.53	3.53	3.53
6.00	115.00	31.00	146.00	80.00	115.76	146.00	115.76	11,680.00	0.14	0.20	0.17	14,600.00	5,329.00	0.22	0.44	3.65	3.65	3.65	3.65
7.00	115.00	37.00	152.00	80.00	115.89	152.00	115.89	12,160.00	0.14	0.20	0.18	15,200.00	5,548.00	0.23	0.46	3.80	3.80	3.80	3.80
8.00	115.00	42.00	157.00	80.00	116.01	157.00	116.01	12,560.00	0.15	0.20	0.18	15,700.00	5,730.50	0.24	0.47	3.93	3.93	3.93	3.93
9.00	115.00	48.00	163.00	80.00	116.14	163.00	116.14	13,040.00	0.15	0.20	0.19	16,300.00	5,949.50	0.25	0.49	4.06	4.06	4.06	4.06
10.00	115.00	53.00	168.00	80.00	116.27	168.00	116.27	13,440.00	0.16	0.20	0.19	16,800.00	6,132.00	0.25	0.51	4.20	4.20	4.20	4.20
11.00	115.00	59.00	174.00	80.00	116.39	174.00	116.39	13,920.00	0.16	0.20	0.20	17,400.00	6,351.00	0.26	0.52	4.35	4.35	4.35	4.35
12.00	115.00	65.00	180.00	80.00	116.52	180.00	116.52	14,400.00	0.17	0.20	0.21	18,000.00	6,570.00	0.27	0.54	4.50	4.50	4.50	4.50
13.00	115.00	70.00	185.00	80.00	116.64	185.00	116.64	14,800.00	0.17	0.20	0.21	18,500.00	6,752.50	0.28	0.56	4.63	4.63	4.63	4.63
14.00	115.00	76.00	191.00	80.00	116.77	191.00	116.77	15,280.00	0.18	0.20	0.22	19,100.00	6,971.50	0.29	0.57	4.78	4.78	4.78	4.78
15.00	115.00	82.00	197.00	80.00	116.90	197.00	116.90	15,760.00	0.18	0.20	0.23	19,700.00	7,190.50	0.30	0.59	4.93	4.93	4.93	4.93
16.00	115.00	88.00	203.00	80.00	117.02	203.00	117.02	16,240.00	0.19	0.20	0.23	20,300.00	7,409.50	0.31	0.61	5.08	5.08	5.08	5.08
17.00	115.00	90.00	205.00	80.00	117.15	205.00	117.15	16,400.00	0.19	0.20	0.24	20,500.00	7,482.50	0.31	0.62	5.13	5.13	5.13	5.13
18.00	115.00	92.00	207.00	80.00	117.28	207.00	117.28	16,560.00	0.19	0.20	0.24	20,700.00	7,555.50	0.31	0.62	5.18	5.18	5.18	5.18
19.00	115.00	91.00	206.00	80.00	117.40	206.00	117.40	16,480.00	0.19	0.20	0.24	20,600.00	7,519.00	0.31	0.62	5.15	5.15	5.15	5.15
20.00	115.00	85.00	200.00	80.00	117.53	200.00	117.53	16,000.00	0.19	0.20	0.23	20,000.00	7,300.00	0.30	0.60	5.00	5.00	5.00	5.00

Calculo hidráulico de línea de conducción |

Tramo	Nudo abajo	Nudo arriba	Característica de la Tubería	Longitud (m)	Longitud Inclclinada (m)	D interno (mm)	D comercial (plg)	Material	Rugosidad	Caudal (lps)	Velocidad (m/s)
1	CAPTACION N° 01	RV- 01	PROYECTADA	44.85	45.03	29.40	1	PVC	150	0.130	0.19
				<b>Total Tub.</b>	<b>45.03</b>						

Gradiente Hidráulica (m/Km)	Pérdida de Carga tubería (m)	Perdida de carga total (m)	Cota aguas arriba	Cota aguas abajo	Presión aguas arriba (mca)	Presión aguas abajo (mca)	Aguas arriba (m.s.n.m.)	Aguas abajo (m.s.n.m.)	Clase de Tubería
1.82	0.08	0.08	3644.00	3640.00	0.15	4.07	3644.15	3644.07	C-10
<b>Total Perdida</b>		<b>0.08</b>							

**Calculo de red de distribución sector 1**

TRAMO	LONGITUD (m)	PUNTO DE INICIO	PUNTO DE FINAL	DIAMETRO (mm)	Material	CAUDAL (L/s)	Velocidad (m/s)
1	313.33	T-1	J-36	29.4	PVC	0.21	0.31
2	20.66	J-36	J-1	29.4	PVC	0.199	0.29
3	5.34	J-1	J-2	29.4	PVC	0.188	0.28
4	50.73	J-2	J-48	29.4	PVC	0.133	0.2
5	48.74	J-48	PRV-1	29.4	PVC	0.133	0.2
6	245.12	PRV-1	J-46	29.4	PVC	0.133	0.2
7	53.09	J-46	J-25	29.4	PVC	0.111	0.16
8	60.75	J-25	J-17	29.4	PVC	0.1	0.15
9	25.89	J-42	J-43	22.9	PVC	0.055	0.13
10	201.29	J-2	J-23	22.9	PVC	0.055	0.13
11	13.51	J-17	J-42	29.4	PVC	0.089	0.13
12	54.12	J-23	J-27	22.9	PVC	0.044	0.11
13	22.26	J-42	J-29	22.9	PVC	0.034	0.08
14	53.22	J-27	J-34	22.9	PVC	0.033	0.08
15	73.53	J-43	J-45	22.9	PVC	0.033	0.08
16	14.88	J-29	J-40	22.9	PVC	0.023	0.06
17	33.09	J-46	J-21	22.9	PVC	0.022	0.05
18	49.74	J-45	J-9	22.9	PVC	0.022	0.05
19	47.09	J-43	J-47	22.9	PVC	0.022	0.05
20	262.93	PRV-3	J-13	22.9	PVC	0.022	0.05
21	267.07	J-34	PRV-3	22.9	PVC	0.022	0.05
22	10.83	J-40	J-41	22.9	PVC	0.012	0.03
23	19.5	J-41	J-7	22.9	PVC	0.012	0.03
25	10	J-3	J-4	22.9	PVC	0.011	0.03
26	10	J-5	J-6	22.9	PVC	0.011	0.03
27	10.02	J-9	J-10	22.9	PVC	0.011	0.03
28	10.02	J-11	J-12	22.9	PVC	0.011	0.03
29	10.03	J-13	J-14	22.9	PVC	0.011	0.03
30	10.03	J-15	J-16	22.9	PVC	0.011	0.03
31	10.04	J-17	J-18	22.9	PVC	0.011	0.03
32	10.04	J-19	J-20	22.9	PVC	-0.011	0.03
33	10.04	J-21	J-22	22.9	PVC	0.011	0.03
34	10.05	J-23	J-24	22.9	PVC	0.011	0.03
35	10.05	J-25	J-26	22.9	PVC	0.011	0.03
36	10.1	J-27	J-28	22.9	PVC	0.011	0.03
37	10.11	J-29	J-30	22.9	PVC	0.011	0.03
38	10.13	J-1	J-31	22.9	PVC	0.011	0.03
39	10.18	J-32	J-33	22.9	PVC	0.011	0.03
40	10.18	J-34	J-35	22.9	PVC	0.011	0.03
41	10.27	J-36	J-37	22.9	PVC	0.011	0.03
42	10.28	J-38	J-39	22.9	PVC	0.011	0.03
43	12.56	J-9	J-20	22.9	PVC	0.011	0.03
44	32.96	J-45	J-38	22.9	PVC	0.011	0.03
45	36.54	J-21	J-5	22.9	PVC	0.011	0.03
46	43.12	J-40	J-11	22.9	PVC	0.011	0.03
47	56.57	J-47	J-32	22.9	PVC	0.011	0.03
48	131.4	J-47	J-49	22.9	PVC	0.011	0.03
49	371.79	J-13	J-15	22.9	PVC	0.011	0.03
50	43.37	J-49	PRV-2	22.9	PVC	0.011	0.03
51	466.99	PRV-2	J-3	22.9	PVC	0.011	0.03
52	10	J-7	J-8	22.9	PVC	0.006	0.01
24	27.56	J-7	J-44	22.9	PVC	0.006	0.01

**Calculo de red de distribución Sector 2**

TRAMO	LONGITUD (m)	PUNTO DE INICIO	PUNTO DE FINAL	DIAMETRO (mm)	Material	CAUDAL (L/s)	Velocidad (m/s)
1	36.21	T-1	J-7	22.9	PVC	0.04	0.1
2	28.64	J-7	J-1	22.9	PVC	0.03	0.07
3	178.49	J-1	J-3	22.9	PVC	0.02	0.05
4	10.01	J-1	J-2	22.9	PVC	0.01	0.02
5	10.01	J-3	J-4	22.9	PVC	0.01	0.02
6	10.02	J-5	J-6	22.9	PVC	0.01	0.02
7	10.02	J-7	J-8	22.9	PVC	0.01	0.02
8	19.36	J-3	PRV-1	22.9	PVC	0.01	0.02
9	162.11	PRV-1	J-5	22.9	PVC	0.01	0.02