

**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL**



**“DISEÑO DE UNA CAPTACION DE LADERA CON LOS  
CAUDALES DE OFERTA Y DEMANDA EN LA LOCALIDAD  
DE CHAGUAL DISTRITO DE COCHORCO - LA LIBERTAD  
2020”**

**TESIS**

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

**Autores (Es):**

**Bach. Alan Roger Valenzuela Guillén**

**Bach. Gary Valenzuela Guillén**

**ASESOR:**

**Ing. GALARRETA MALAVER, ELTON JAVIER**

**TRUJILLO – PERÚ**

**2020**

## HOJA DE FIRMAS

“Diseño De Una Captación De Ladera Con Los Caudales De Oferta Y Demanda

En La Localidad De Chagual Distrito De Cochorco - La Libertad 2020”

**Bach.** Alan Roger Valenzuela Guillen

**Bach.** Gary Valenzuela Guillen

\_\_\_\_\_

Ing. ....

**PRESIDENTE**

\_\_\_\_\_

Ing. ....

**SECRETARIO**

\_\_\_\_\_

Ing. ....

**VOCAL**

## DEDICATORIA

En nuestra transición de emprender nuestra meta de culminar con la vida universitaria hemos pasado por circunstancias experimentales como es la investigación del presente. Hemos presenciado la experiencia de todos nuestros colaboradores que nos brindaron su experiencia.

A nuestros docentes que cotidianamente nos brindaron su experiencia y conocimientos para poder ir avanzando en la etapa estudiantil y así lograr terminar con éxito y poder lograr la presente investigación.

**Bach.** Alan Roger Valenzuela Guillen

**Bach.** Gary Valenzuela Guillen

## AGRADECIMIENTO

A el ser celestial que cotidianamente nos brindó la seguridad de continuidad para lograr las metas profesionales, agradecemos a todos los participante para lograr nuestras metas, a los amigos que participaron como parte fundamental del desarrollo de la presenta investigación.

A nuestros docentes como mentores nos brindaron la mejor experiencia curricular como también laboral, por ende nos permito culminar una etapa importante en nuestra vida profesional.

**Bach.** Alan Roger Valenzuela Guillen

**Bach.** Gary Valenzuela Guillen

## INDICE GENERAL

HOJA DE FIRMAS .....	2
DEDICATORIA .....	3
AGRADECIMIENTO.....	4
INDICE GENERAL.....	5
INDICE DE TABLAS Y GRAFICOS .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
RESUMEN .....	7
ABSTRACT.....	8
I. INTRODUCCION .....	9
1.1. Realidad problemática.....	9
1.2. Formulación del problema.....	13
1.3. Justificación .....	13
1.4. Objetivos .....	14
1.4.1. Objetivo General .....	14
1.4.2. Objetivo especifico .....	15
1.5. Antecedentes .....	15
1.6. Bases teóricas.....	17
1.7. Definición de términos básicos.....	23
1.8. Formulación de la hipótesis.....	24
II. MATERIAL Y METODO .....	24
2.1. Material .....	24
2.2. Material de estudio .....	25
2.2.1. Población .....	25
2.2.2. Muestras.....	28
2.3. Técnicas, procedimiento e instrumentos.....	29
2.3.1. Para recolector datos .....	29
2.3.2. Para procesar datos .....	29
2.4. Operacionalización de variables .....	30
III. RESULTADOS Y DISCUSION .....	31
IV. CONCLUSION.....	41
V. RECOMENDACIONES .....	42
ANEXO N°01: ASPECTOS GENERALES ESTUDIO FUENTES DE AGUA .....	45
ANEXO N°02: ESTIMACION DE COSTOS DE LA PROPUESTA PLANTEADA .....	52
ANEXO N°03: ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS .....	54
ANEXO N°04: ESPECIFICACIONES TECNICAS .....	59
ANEXO N°04: PLANOS PROPUESTOS .....	78

## INDICE DE TABLAS Y GRAFICOS

Gráfico N°01: Población Censada Según INEI .....	14
Tabla N°01: Comparación entre Aguas Superficiales y Subterráneas .....	18
Tabla N°02: Características de las Aguas Superficiales y Subterráneas .....	18
Figura N°01: Captación de manantial de ladera y concentrado .....	20
Figura N°02: Captación de manantial de fondo y concentrado .....	20
Figura N°03: Captación de toma lateral.....	21
Gráfico N°02: Criterios de Diseño de los tipos de Captaciones .....	21
Tabla N°03: Criterios de Diseño de los tipos de Fuentes de Aguas .....	22
Tabla N° 04: Cuadro De Materiales .....	24
Tabla N°07: Empadronamiento .....	25
Tabla N°08: Ubicación Geográfica.....	25
TABLA N°09: vías de acceso.....	26
Grafico N°03: Procesos de Datos .....	29
Tabla N°10: Operacionalización de Variables.....	30
Tabla N° 11: Datos Meteorológicos .....	32
TABLA N° 12: Aforo en campo manantial “Captación 01” .....	35
TABLA N° 13: Ubicación en campo manantial “Captación 01”.....	36
TABLA N° 14: Oferta hídrica del manantial “Captación 01”.....	36
TABLA N° 15: Demanda de agua para el proyecto.....	36
TABLA N° 16: Balance hídrico, respecto a la Disponibilidad hídrica, en m <sup>3</sup> /mes. ....	37
TABLA N° 17: Periodo de Diseño.....	37
TABLA N° 18: Población Futura.....	38
Grafico 04: balance Oferta Vs Demanda.....	38
Figura N° 04: Delimitación del área que comprende al ALA-Alto Marañón .....	48
Tabla N° 19: Cuadro resumen de aforos en campo de manantial Chagual .....	49
Tabla N° 20: parámetros de las Fuentes de agua .....	50
Tabla N°21: Estimación de los costos de la propuesta planteada.....	53

## RESUMEN

pretendemos darle prioridad a una fuente esencial para abastecer un sistema de agua potable apta para el consumo cotidiano sin lugar a duda la fuente que principalmente es esencial es una fuente de agua que garantice las normas permisibles y parámetros para que sean lista para abastecer a una población, para garantizarlo se aclarara los parámetros mínimos como consecuencia para optar por la opción, y si esto pasa más allá de lo establecido mínima será usadas directamente, claro está con asegurar con un sistema de cloración que será recomendado ubicarlo en el reservorio como estructura principal para almacenamiento para garantizar el consumo optimo del agua potable.

En resumen la investigación surge de las necesidades de garantizar la calidad de agua sea óptima para un sistema de abastecimiento, en lo cual se parte desde una fuente de abastecimiento, con ello se pretende solucionar el problema de solucionar el problema de enfermedades.

Para esta investigación diseñaremos una captación de ladera aforando el manantial, evaluando su oferta y demanda para saber si es apta para un proyecto de agua potable. En **Conclusión** la fuente de agua es apta para el consumo humano, realizamos el aforado como también el cálculo del caudal. Como **resultado** obtuvimos el diseño de la captación de ladera optimizando su desempeño y garantizando su calidad y aprovechamiento hídrico, los planos de dicha estructura.

## PALABRAS CLAVES

Fuente de agua, Captación, almacenamiento

## ABSTRACT

We intend to give priority to an essential source to supply a drinking water system suitable for daily consumption without a doubt the source that is mainly essential is a water source that guarantees the permissible standards and parameters so that they are ready to supply a population To guarantee this, the minimum parameters will be clarified as a consequence to opt for the option, and if this happens beyond the minimum established it will be used directly, of course with ensuring with a chlorination system that it will be recommended to place it in the reservoir as the main structure for storage to ensure optimal consumption of drinking water.

In summary, the research arises from the needs to guarantee the quality of water is optimal for a supply system, in which it starts from a supply source, with this it is intended to solve the problem of solving the problem of diseases.

For this research we will design a slope catchment gauging the spring, evaluating its supply and demand to know if it is suitable for a drinking water project. In conclusion, the water source is suitable for human consumption, we perform the volumetric measurement as well as the calculation of the flow. As a result, we obtained the design of the slope catchment, optimizing its performance and guaranteeing its quality and water use, the plans of said structure.

## KEYWORDS

Water source, Catchment, storage



## I. INTRODUCCION

El Programa Nacional de Saneamiento Rural (PNSR), “es un Programa del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS)” que está bajo el ámbito del Vice Ministerio de Construcción y Saneamiento (VMCS), está orientado a implementar los servicios de agua potable y saneamiento, para las poblaciones del ámbito rural más vulnerables, brindándoles un servicio de calidad que les permita elevar su nivel de vida y disminuir las enfermedades gastrointestinales. Para tal propósito, el PNSR, ha visto la necesidad de convocar la consultoría para la Elaboración de los Estudios de Pre inversión y Expedientes Técnicos para la “Instalación, Rehabilitación, Mejoramiento y/o Ampliación de los Servicio de Agua Potable y Saneamiento.

Asimismo, la elaboración y formulación de Perfiles y Expedientes técnicos se efectuará en tres fases (elegibilidad, elaboración de perfil de proyecto y elaboración de expedientes técnicos), encontrándose en la fase de elaboración de expediente técnico; para ello es de suma importancia realizar el estudio de fuentes de agua.

El presente documento contiene el estudio de las fuentes de agua, características y aforos de las mismas y una síntesis de la información hidrológica recopilada en campo.

### 1.1. Realidad problemática

**Fernández y Mortier (2005)** Afirma que el acceso a agua potable y a medios adecuados de saneamiento está ligado directamente a la salud humana y al

desarrollo. Si bien el porcentaje de personas con acceso a alguna forma de abastecimiento de agua tratada se elevó del 79% en 1990 al 82% en 2.000, más de mil millones de personas en el mundo carecen de acceso a un suministro fijo de agua para consumo. Hay 2,4 mil millones de personas -más de un tercio de la población mundial- que no tienen acceso a un saneamiento adecuado. Los resultados son devastadores. Más de 2,2 millones de personas, en su mayoría en los países en vías de desarrollo, mueren cada año por enfermedades asociadas a condiciones deficientes de agua y de saneamiento. 6,000 niños mueren cada día de enfermedades que pueden prevenirse mejorando las condiciones de agua y de saneamiento. Más de 250 millones de personas sufren de dichas enfermedades cada año. El 70% de la superficie mundial está cubierto por agua, pero el 97,5% del agua se encuentra en mares y océanos, es decir, es agua salada. La mayor concentración de agua dulce se encuentra congelada en los casquetes polares (2,0%) y en el agua subterránea almacenada hasta los 1.000 m de profundidad (0,5%) superando el agua fácilmente accesible de lagos y ríos del mundo.

**Fernández. V. (2020).** Señala que el cumplimiento del Objetivo de Desarrollo Sostenible, ODS, No 6 “Agua Limpia y Saneamiento”, promulgado en 2015 por la ONU, requiere de nuevos enfoques y marcos conceptuales, que articulen e integren, de manera práctica, las intervenciones en el sector de Agua Potable, Saneamiento e Higiene (APSH), con la Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH), según los contextos específicos de cada región. En este sentido, la gobernanza del agua proporciona un marco conceptual, que permite analizar y potenciar la integración entre los sectores de APSH con la GIRH, en el marco del cumplimiento de los ODS. Para ello, se documentaron varios casos de estudio en

Latinoamérica, donde se observó la integración sectorial, a partir del modelo de funciones de Gobernanza del Agua, desarrollado por Water Governance Facility - WGF. Si bien cada uno de los casos de estudio se enmarca en alguna función específica de la gobernanza del agua, todos requieren, al menos, de otra función, para poder lograr su finalidad, siendo la “Coordinación”, la más relevante, observada para el logro de los resultados obtenidos.

**Tobón, Cadavid y Gutiérrez (2017).** Menciona las mejoras en el suministro de agua son oportunidades para solucionar problemas de Salud Pública. De ahí la importancia de establecer modelos de evaluación y gestión integral que garanticen su calidad. Actualmente hay múltiples metodologías para detectar la contaminación microbiana del agua. Sin embargo, los elevados costos que representan, los tiempos de análisis y aislamiento en cultivo de microorganismos, han sido obstáculo para establecer la calidad microbiana del agua para consumo humano. El uso de microorganismos bioindicadores de calidad del agua disminuye los costos y facilita la implementación de medidas eficientes de tratamiento, control del agua y de enfermedades asociadas a su transmisión.

A nivel local En la actualidad en la localidad de chagual cuenta con una población de 95 habitantes con una densidad de 5 habitantes por domicilio. Para ello no cuentan con los servicios básicos, no tienen los índices altos para cubras esta necesidad hídrica para el total de la población, para el diseño y construcción de una captación hay que tener en cuenta la viabilidad con estudio de fuentes de agua y determinar los estudios necesario para que lo garanticen. Las fuentes de agua son un elemento estructural principal para una proyección de un sistema de agua

potable. Sin lugar a duda se vuelve en un elemento principal que está expuesto a muchos agentes contaminantes.

Para diseñar una captación debemos de toar en cuenta las medidas de calidad y seguridad, con ello brindaremos un servicio básico que garantice la salud de la población, en la actualidad este tipo de manantiales son los que más sufren los cambios climáticos ya que donde el estudio pertinente se hace en el tiempo de estiaje para poder determinar y es viable o si se tomara para abastecer una población, si no sobrepasa los parámetros que nos brinda el ala no será suficiente que cubra la demanda de la población que se pretenderá cubrir su necesidad.

Para ello será determinante nuestro objetivo para debatir nuestras conclusiones. Con la finalidad de encontrar también los estudios básicos que lo garanticen y señalen que es primordial y viable para una posible ejecución a fututo. Para ellos nos demandara la viabilidad del agua que se encuentre en las estadísticas como es la autoridad nacional del agua.

**Carbajal y Lucich (2018)** afirman que de acuerdo con lo establecido en el Decreto Legislativo 1280, Ley Marco de los Servicios de Saneamiento, hacia finales de este año, la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (Sunass) habrá aprobado, en 34 de las 50 entidades prestadoras de servicios de saneamiento (EPS), la incorporación de la retribución por servicios eco sistémicos en la tarifa de agua potable, con el objetivo de conservar las fuentes de agua del país. Con dicho desarrollo, es indispensable conocer la valoración que los usuarios le otorgan a los atributos del servicio de abastecimiento de agua potable con relación a su disponibilidad a pagar por la conservación de sus fuentes de agua.

## 1.2. Formulación del problema

¿Cuál es la demanda de agua de consumo humano, cual es la oferta disponibilidad de agua y cuál es el diseño de la captación de ladera para atender a la población de Chagual Distrito de Cochorco, La Libertad?

### Pregunta Específica

¿Cómo el tipo de manantial influye en el diseño de la captación en el caserío de Chagual en la provincia de Sánchez Carrión, en el periodo 2020?

¿De qué manera el estudio de fuentes de agua garantizará la calidad de agua para el consumo humano de la población que influirá mediante un análisis de agua en la localidad de Chagual en la provincia de Sánchez Carrión, en el periodo 2020?

¿En qué medida el uso de fuentes de agua tratadas disminuirá el riesgo de enfermedades infectocontagiosas de la población de Chagual en la provincia de Sánchez Carrión, en el periodo 2020?

## 1.3. Justificación

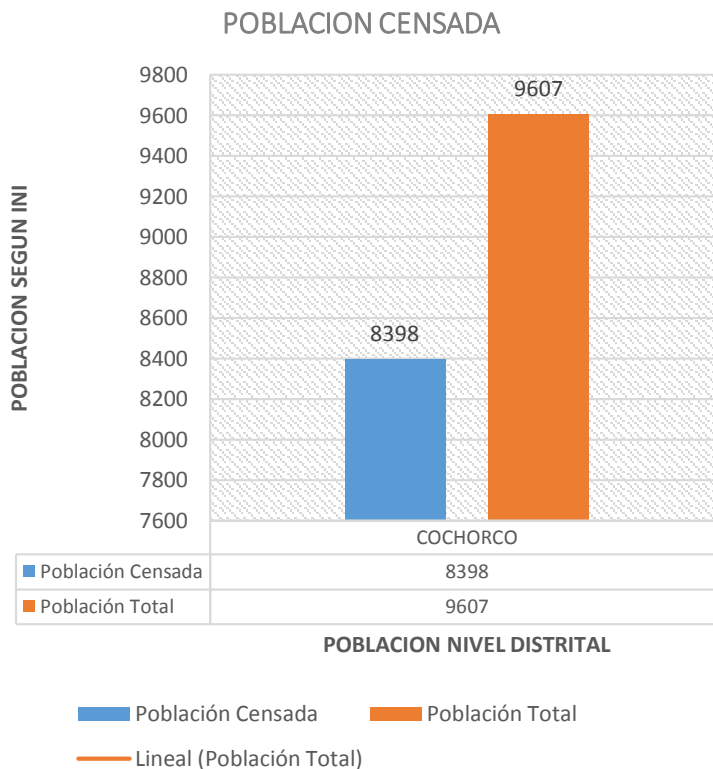
“El estudio de fuentes de agua y su potencial componentes hídricos, está orientado principalmente a la evaluación, cuantificación y producción de la fuente de agua existente, mediante un estudio preliminar de las características hídricas de la zona de estudio para ello justificaremos con algunas resoluciones del agua y la oferta y la demanda que nos servirá para sustentar nuestra realidad problemática, será evaluada con el reglamento nacional de edificaciones y algunos manuales que norman este diseño”.

### Beneficios Directos:

- Las condiciones de tratar un agua potable para una comunidad que lo necesita.
- Evaluar los criterios análisis físicos del agua.

- Efectuar un sistema de agua potable de calidad.

**Gráfico N°01: Población Censada Según INEI**



Según el INEI la población que se partirá, para las cuestiones de la población de la localidad será según empadronamiento o un cálculo por medio de plantillad de Excel hechas propiamente en campo.

## 1.4.Objetivos

### 1.4.1. Objetivo General

Realizar el diseño de una captación de ladera y determinar los caudales de oferta y demanda para consumo humano en la localidad de Chagual Distrito de Cochorco Provincia de Sánchez Carrión – La Libertad 2020.

#### 1.4.2. Objetivo específico

- Identificar las fuentes de agua existente en la zona de estudio.
- Determinar el rendimiento de las fuentes de agua por un método de aforo simplificado para la identificación de la alternativa más recomendable
- Determinar la demanda de agua para consumo humano.
- Estimar los costos de la Propuesta.

#### 1.5. Antecedentes

**Cristóbal (2020)** en su tesis *“propuesta de diseño de captación pluvial para la sustentabilidad en instalación sanitaria de viviendas multifamiliares en el tambo – Huancayo 2020”* tuvo como objetivo desarrollar una propuesta de diseño que permita usufructuar la captación pluvial creando sustentabilidad en viviendas multifamiliares de 3 pisos en tambo – Huancayo 2020, la investigación tuvo un diseño no experimental y la muestra está conformado por las viviendas multifamiliares d tres pisos de el tambo – Huancayo, para lo cual se consideró aplicar como instrumento la validación de datos y entre los resultados que se obtuvieron la calibración estadística de la consistencia de datos por las estaciones como la estación huayao; así mismo concluyo que el porcentaje de aprovechamiento que podrá darse a causa de la acumulación. Este antecedente es considerado para la presente investigación ya que se aprovecha hídricamente la fuente de agua esto a causa de a acumulación nos servirá para la discusión de resultados.

**(Aduviri Calisaya, 2020)**, en su tesis presentada para obtener el título de ingeniero civil, denominado Diseño de Captación y Tratamiento del agua para el consumo humano de la población del centro poblado la rinconada del distrito de Ananea. Tuvo como objetivo Proponer un sistema de captación y tratamiento del agua para

consumo humano de la población del Centro Poblado La Rinconada- Ananea. Aplica el uso estadístico descriptiva e inferencia en tablas de frecuencias simples, obtuvo como resultado la evaluación hídrica del estudio, la dotación del agua para el consumo humano que está en condición suficiente de abastecer. Este antecedente es considerado para la presente investigación ya que resalta la importancia del aforado y el tratamiento del agua para garantizar apto el consumo humano y nos servirá para la discusión de resultados.

**Mendoza y Donald (2017).** En su tesis titulada *Diseño de la cámara de captación, línea de conducción y reservorio de almacenamiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Valdivia Baja, distrito de Casma, región Ancash – 2017*. Tuvo como objetivo diseño de la cámara de captación, línea de conducción y reservorio de almacenamiento, aplica La investigación fue del tipo descriptivo, el nivel de investigación es cuantitativo y el diseño de la investigación será no experimental y transversal. Concluye que la cámara de captación cuenta con un caudal de la fuente de 1.651 ltrs/seg, la línea de conducción se utilizará la tubería PVC de 1 ½" de clase 7.5 ,5 y el reservorio de almacenamiento será de 10 m<sup>3</sup>. Ese antecedente es considerado para la presente investigación ya que resalta en diseñar la cámara para que de funcionamiento óptimo al sistema de agua potable y nos servirá para la discusión de resultados.

**Benites. S. (2021).** En su tesis presentada para optar el título de ingeniero civil indicada Diseño de la cámara de captación, línea de conducción y reservorio de almacenamiento del sistema de agua potable del caserío Yarush, centro poblado LLupa, distrito de independencia, provincia de Huaraz, región Áncash – 2018, tuvo como objetivo realizar el diseño de la cámara de captación, línea de conducción y



reservorio de almacenamiento. Aplica el propósito de solucionar el abastecimiento deficiente de la agua potable, que priva a la población de satisfacer sus necesidades más elementales. Concluyo que el caudal aforado de la fuente es 1.43 los, cantidad suficiente para cubrir las necesidades de la población, el diseño de la cámara de captación se dimensiono con 1.20x1.20x1.10, en la línea de conducción se propuso tuberías clase 10 y de diámetro 1", el reservorio diseñado es de 5 m<sup>3</sup>. Este antecedente es considerado para la presente investigación ya que resalta la importancia en diseñar un sistema optimo que garantice la captación de agua para satisfacer a la comunidad y nos servirá para la discusión de resultados.

**(Palioff & Gornitzky, 2011)** Se puede definir un manantial como un punto, zona o lugar de la superficie del terreno, en la que de modo natural fluye o aflora una cantidad determinada de agua proveniente de un acuífero<sup>11</sup> (Custodio y Llamas, 2001). Una fracción de las precipitaciones ocurridas en las partes altas de las cuencas infiltran en el suelo. El agua infiltrada se mueve principalmente por acción de la gravedad en forma subterránea a través de distintos materiales como estratos de grava, ripio, arena o fisuras en las rocas.

## **1.6.Bases teóricas**

### **1.6.1. Fuentes de abastecimiento de agua:**

Conocido el caudal que representa las necesidades de la población a servir, se debe analizar las posibles fuentes de abastecimiento en la zona de estudio para iniciar la captación y conducción del agua. Principales fuentes de abastecimiento son el agua freática o subterránea, superficial y agua de lluvia, que para ser empleadas para el consumo humano deben cumplir las condiciones de calidad y cantidad.

**Tabla N°01: Comparación entre Aguas Superficiales y Subterráneas**

<b>AGUAS SUPERFICIALES</b>	<b>AGUAS SUBTERRANEAS</b>
Generalmente aportan mayores caudales	Generalmente solo disponen de caudales relativamente bajos
Caudales Variables	Poco Variabilidad del caudal
No siempre precisan Bombeo	Generalmente requieren Bombeo
Generalmente la captación debe hacerse distinta del sitio de consumo	Permite más cercanía al sitio de utilización
Costos de Bombeo Relativamente Bajos	Costos de Bombeo más altos

La fuente de agua naturalmente debe estar ubicada en la cota más alta de la población ya que para los sistemas por gravedad sin ninguna ayuda de bombeo sea sometida a la gravedad para la distribución de la población así como también la ubicación de los reservorios ubicados en cotas más altas de la población y bajas de la captación.

**Tabla N°02: Características de las Aguas Superficiales y Subterráneas**

<b>CARACTERISITICAS</b>	<b>AGUAS SUPERFICIALES</b>	<b>AGUAS SUBTERRANEAS</b>
TURBIEDAD	variable (bajo o muy alto)	Prácticamente ninguna
COLOR	Variable	Constante bajo o ninguno

TEMPERATURA	Variable	Constante
MINERALIZACION	Variable, Generalmente muy alto	Constante y dependiente del Subsuelo Dependiendo del suelo, Generalmente alta.
DUREZA	Generalmente Baja	Dependiente del suelo, Generalmente algo incrustantes
ESTABILIZACION	Variable, Generalmente algo Corrosivas	Constante, Generalmente poco a ninguna
CONTAMINACION BACTEREOLÓGICA	Variable, generalmente contaminadas	Protegida contra la contaminación directa
CONTAMINACION RADIOLOGICO	Expuestas a contaminación directa.	

### 1.6.2. Tipos de captaciones

Lo determinaremos dependiendo de la calidad y la fuente de abastecimiento, para ello el diseño de las mismas tendrá características típicas, manantial de ladera y concentrado, manantial de fondo y concentrado, captación de toma lateral.

Figura N°01: Captación de manantial de ladera y concentrado

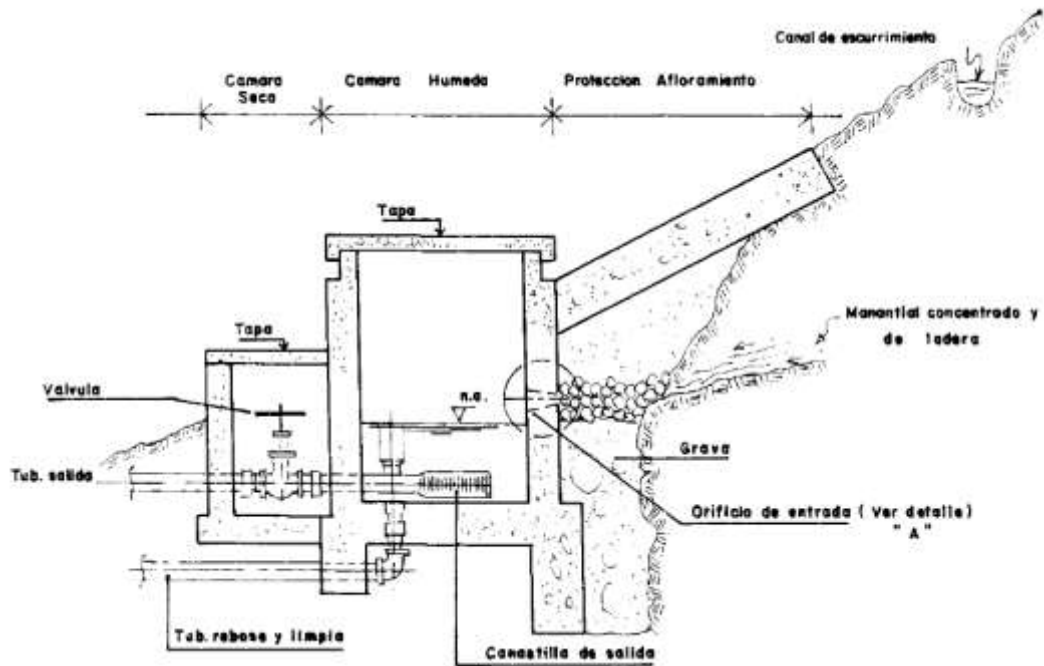


Figura N°02: Captación de manantial de fondo y concentrado

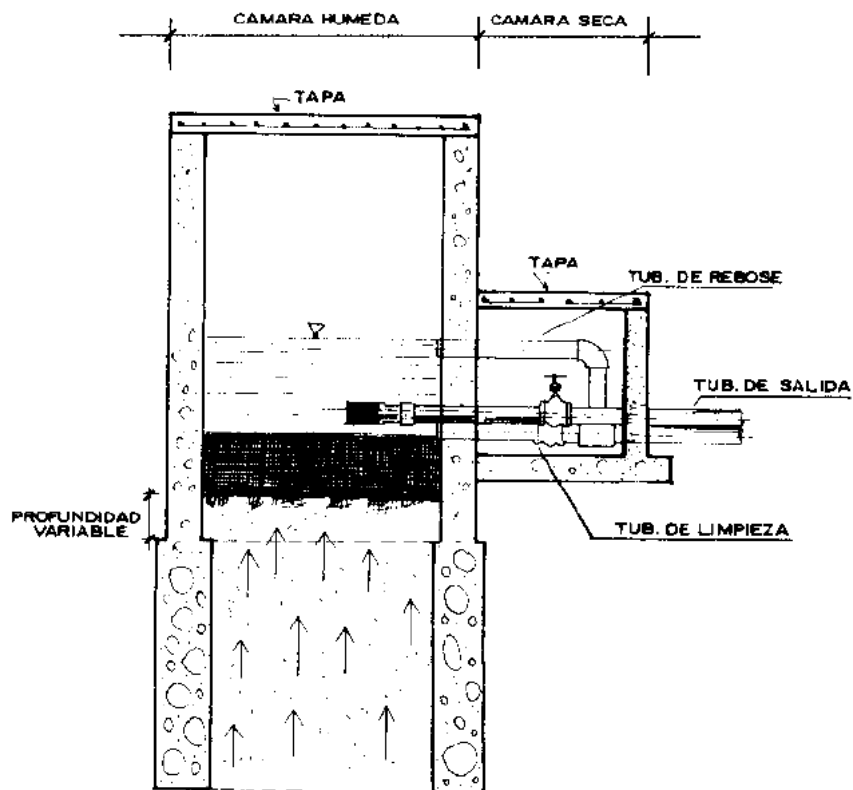


Figura N°03: Captación de toma lateral



### 1.6.3. Criterios de diseño:

Para el diseño de una captación en la primera parte se verá posible en los anexos como es el diseño hidráulico del manantial de ladera y concentrado en la presente investigación, para los la segunda opción el diseño es similar con la diferencia que solo protege la cámara humera y la cámara seca para proteger las válvulas, en la toma lateral se realiza mediante un canal de derivación su diseño y sus criterios son distintos.

Gráfico N°02: Criterios de Diseño de los tipos de Captaciones

Manantial De Ladera Y Concentrado	Manantial De Fondo Y Concentrado	Captacion De Toma Lateral (Canal)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proteccion de afloramiento</li> <li>• Camara húmeda</li> <li>• Camara Seca.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Camara Húmeda</li> <li>• Camara Seca.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rejilla</li> <li>• Desripiador</li> <li>• ancho del Vertedero</li> </ul>

Fuente: Elaboración Propia.

**Tabla N°03: Criterios de Diseño de los tipos de Fuentes de Aguas**

COPONENTES	ESTRUCTURA	DESCRIPCION
SUBTERRANEAS	MANANTIAL	LADERA DE FONDO ARTESANALES
	POZOS	PROFUNDOS GALERIAS FILTRANTES
	RIOS	RIACHUELOS
SUPERFICIAL	LAGOS O LAGUNAS	BALSAS FLOTANTES TECHO A DOS AGUAS
AGUAS DE LLUVIAS	SOLUCION INDIVIUAL	CANALETAS DUCTOS FILTRO DEPOSITO

#### 1.6.4. Norma técnicas:

Según la **ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD (OPS)** La captación es una estructura de concreto que sirve para proteger al manantial y recolectar el agua para abastecer a la población. Asimismo, debe cumplir con las especificaciones de estructuras apoyadas de concreto para almacenamientos de líquidos en lo referente a ubicación, encofrados y concretos. Para el buzón de inspección se utiliza preferentemente la tapa metálica del tipo sanitaria. La ubicación y dimensión del buzón adecuada para facilitar las labores de inspección, limpieza y desinfección.

**REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES 2015.** A fin de definir la o las fuentes de abastecimiento de agua para consumo humano, se deberán realizar los estudios de La captación es una estructura de concreto que sirve para proteger al manantial y recolectar el agua para abastecer a la población. Asimismo, debe cumplir con las especificaciones de estructuras apoyadas de concreto para almacenamientos de líquidos en lo referente a ubicación, encofrados y concretos. Para el buzón de inspección se utiliza

preferentemente la tapa metálica del tipo sanitaria. La ubicación y dimensión del buzón adecuada para facilitar las labores de inspección, limpieza y desinfección.

**ANA (2015)**, menciona que nuestro país cuenta con el 1.89% del recurso hídrico mundial de agua dulce, esto representa una gran responsabilidad de protegerla y saber gestionarla, con democracia y justicia para que todos puedan verse beneficiados, teniendo en cuenta ello lo que se ha previsto es que en el año 2025 habrá 2,95 mil millones de humanos que no tendrán acceso libre al agua, y tendrán que importarla.

### **1.7. Definición de términos básicos**

#### **APROVECHAMIENTO HIDRICO**

Con el fin de satisfacer la necesidad de la población y cubrir una demanda para culminar objetivo propuesto.

#### **FUENTE DE AGUA**

Es el manantial que brota de la tierra es una fuente natural se caracteriza por tener una determinada cantidad de agua.

#### **CAUDAL**

Se conoce por la formula velocidad sobre tiempo, que circula en longitud de un ducto, o del aforado de un rio a campo abierto que pasa área determinado en un tiempo esperado.

#### **AFLORAMIENTO**

Afloramiento de aguas en la superficie de la tierra donde debería de aguas frías, trasformando el ecosistema.

## CAPTACION DE LADERA

Este tipo de estructura que se considera para el planteamiento para aguas superficiales, consta de tres partes importantes como la cámara húmeda, la protección de afloramiento y la cámara seca.

### 1.8. Formulación de la hipótesis

La construcción de las fuentes de agua permitirá abastecer a la población, el líquido elemento de calidad y apto para el consumo humano. El afloramiento permitirá establecer las necesidades de la población y elaborar el estudio correspondiente para satisfacer a la población proyectada.

## II. MATERIAL Y METODO

### 2.1. Material

**Tabla N° 04: Cuadro De Materiales**

MATERIALES Y EQUIPOS				
DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL
Balde para Aforos	Día	1.00	10.00	10.00
Gps	Día	4.00	30.00	120.00
Movilidad	Glb	2.00	20.00	40.00
<b>TOTAL DE PRESUPUESTO</b>				<b>170.00</b>

**Fuente:** Elaboración Propia.

**Humanos: TABLA N° 05: Cuadro De Personal**

RECURSO - PERSONAL				
DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL
Investigador	mes	1.00	00.00	0.000
Guía de la zona de investigación	Día	4.00	50.00	200.00
Ayudante para hacer calicatas	Día	4.00	50.00	200.000
<b>TOTAL DE PRESUP'UESTO</b>				<b>400.00</b>

**Fuente:** Elaboración Propia.



**Servicios: TABLA N° 06: Cuadro De Servicios**

<b>SERVICIOS</b>				
<b>DESCRIPCION</b>	<b>UNID.</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>PARCIAL</b>
Copias	Glb.	1.00	150.00	150.00
Ploteos	Glb.	1.00	200.00	200.00
Internet	Glb.	1.00	150.00	150.00
<b>TOTAL DE PRESUPUESTO</b>				<b>500.000</b>

**Fuente:** Elaboración Propia.

**2.2. Material de estudio**

**2.2.1. Población**

**Según Tamayo (2012); (como se citó en Mendoza E; Maceto B; 2020)**

“señala que la localidad es la formación de las zonas afectadas siendo un total de 95 familias comprendida en cinco sistemas en la localidad Chagual distrito de Cochorco - Provincia de Sánchez Carrión.”

**Tabla N°07: Empadronamiento**

<b>Sectores</b>	<b>N° de viviendas</b>
<b>Sistema N° 01</b>	95
Total de la población	<b>95</b>

**Fuente:** Elaboración Propia.

**A. Ubicación Geográfica:**

**Tabla N°08: Ubicación Geográfica**

<b>LOCALIDAD</b>	<b>COORDENADAS UTM ( WGS84)</b>		<b>ALTITUD m.s.n.m.</b>
Chagual	208541.75	9133395.24	1500.00

**Fuente:** Elaboración Propia.

## B. Ubicación Hidrográfica:

Vertiente	: Pacífico
Cuenca	: Río Marañón
Subcuenca	: Río Chagual

## C. Vías de comunicación:

“En referencia el lugar cercano tomamos como alternativa mencionar que el área del proyecto está unida a Trujillo mediante una carretera asfaltada de 235 Km. hasta El Pallar, pasando por la ciudad de Huamachuco, el viaje dura aproximadamente en carro particular 5:00 horas. (Marquina V; 2017).

Luego de El Pallar a Aricapampa, pasando por el caserío de Molino Viejo, Huamanmarca, Sitabambita, Chaupi, hasta llegar a Aricapampa, está unido mediante una carretera afirmada de 106.50 Km. Y una duración de 02:10 horas de viaje.

Luego de Aricapampa se accede a Chagual a través de un recorrido de 25 km de carretera afirmada. Llegando al lugar insitu en 15h.

**TABLA N°09: vías de acceso.**

DESDE	HACIA	DISTANCIA (km)	TIEMPO (h/m)	TIPO DE CARRETERA	ESTADO
Trujillo	Huamachuco	180.00	3h:30 m	Asfaltada	Buena
Huamachuco	El Pallar	55.00	1h : 30 m	Asfaltada	Buena
El Pallar	Molino Viejo	88.00	1h : 30 m	Afirmada	Regular
Molino Viejo	Huamanmarca	4.50	0h : 15 m	Afirmada	Regular
Huamanmarca	Sitabambita	5.50	1h : 00 m	Afirmada	Regular
Sitabambita	Chaupi	3.50	0h : 10 m	Afirmada	Regular
Chaupi	Aricapampa	5.00	0h : 15 m	Afirmada	Regular
Aricapampa	Chagual	25.00	1h : 15 m	Afirmada	Regular
<b>TOTAL</b>				<b>7 h : 25 m</b>	

**Fuente:** Elaboración Propia.

## D. CLIMATOLOGIA

La zona de estudio presenta una gran variedad de climas, concordante con los pisos altitudinales que posee, así tenemos que en la Región Quechua Yunga Presenta un clima templado que cubre las vertientes occidentales y orientales andinas, mientras que en la Región de Quechua - Jalca, el clima es frío, donde en las zonas de mayor altura se registran heladas.

## E. GEOMORFOLOGIA

La cuenca del río marañón presenta dos sectores bien diferenciados, uno, que corresponde a la faja costera y estribaciones occidentales de los Andes, y otro, en el primero, solo se presentan fallas y pliegues de escasa significación; y en el segundo el tectonismo ha alcanzado su mayor desarrollo, habiéndose generado fallamiento y plegamientos de gran magnitud.

En el aspecto geológico, la zona estudiada está formada por un heterogéneo conjunto de rocas sedimentadas, metamórficas e ígneas intrusivas y extensivas. Las rocas sedimentarias son tanto de facies marinas como semicontinental y están representadas principalmente por areniscas, lutitas, limolitas, calizas y conglomerados. Entre las rocas metamórficas, destacan las cuarcitas y pizarras. Las rocas ígneas intrusivas están constituidas por granitos, granodioritas, adamelitas, etc. y sus afloramientos se presentan desde la faja costera hasta el sector de la cuenca alta, formando parte del Batolito Andino. Las rocas ígneas

extrusivas están representadas principalmente por derrames ande siticos y tufos rio líticos.

## F. HIDROGRAFIA

La red hidrográfica del Caserío Chagual, está conformada por el santa clara que vierte sus aguas al río Chagual que aporta directamente sus aguas al río marañón.

La cuenca del río Chagual opta por una forma sui géneris, asemejándose a la mayoría de cuencas de la Costa, o sea que se presenta ancha en la parte de la cuenca alta y estrecha en la desembocadura. Cuenta con un Área de drenaje total de 14,954 Km<sup>2</sup>, de los, cuales el 83% (12412 Km<sup>2</sup>) se. Localiza por encima de los 1,500 msnm. Y que pertenece a la cuenca húmeda. La santa clara nace en la parte alta de la sub cuenca y que se une con el rio Chagual. Que a la vez siguen su curso a partir del cual se une al rio marañón, nombre con el cual desemboca en el Océano Pacifico. **Según el informe socio ambiental de la zona coste Lote Z-56 (Perú Petro, 2013)**

### 2.2.2. Muestras

La muestra es un subconjunto o parte del universo o población en que se llevará a cabo la investigación. Hay procedimientos para obtener la cantidad de los componentes de la muestra como fórmulas, lógica y otros. **(López, et. Al., 2015, p.120).**

La muestra representada por la población Por ello la muestra de la investigación está constituida por las viviendas de la población y los aforados.

## 2.3. Técnicas, procedimiento e instrumentos

### 2.3.1. Para recolector datos

Para determinar nuestro objetivo específicos recolectaremos información en fuentes confiables como es el INEI, se determinara el método más común en todo proyecto de saneamiento el aforado de los manantiales, para la presente hacemos un estudio de gabinete con los datos recolectados en diversas fuentes, por ende para la presente es necesario un análisis comparativo entre los parámetros de calidad y los parámetros que debe tener una fuente de agua para ser apta para el consumo humano.

#### Instrumento

Con respecto a la población se verificara en lo posible en adelante de esta investigación, según las fuentes confiables como instrumento tomamos el empadronamiento y el aforado, como también el estudio de calidad del agua para el diseño de una captación en gabinete.

### 2.3.2. Para procesar datos

Para el siguiente procedimiento utilizaremos el proceso de los datos e información obtenida en gabinete para hacer el uso de tablas y libros de Excel para determinar nuestras expectativas en la aclaración y determinación de los datos obtenidos, utilizaremos los estudios de suelos también para determinar algunos parámetros.

**Grafico N°03: Procesos de Datos**



**Fuente:** Elaboración Propia.

## 2.4. Operacionalización de variables

**Tabla N°10: Operacionalización de Variables.**

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS
Diseño De Captación	La Captación Es Un Medio De Abastecimiento De Agua Para Captarla, Según Su Enfoque Y El Tipo De Manantial Se Vera Afectado Nuestro Diseño.	Pretendemos Presentar En La Investigación El Análisis Adecuado Para Definir Las Variables Y Objetivos..	Realizar el aforos de la captación	Método Volumétrico	Aforado con un balde 4L
			Identificar las fuentes de agua existente en la zona de estudio.	Captación tipo de ladera	Diseño de la Captación Caudal l/s
			Determinar el rendimiento de las fuentes de agua.	Aforado de la captación.	
			Evaluar la oferta y la demanda	Determinar el caudal de la captación si satisface las demanda	Cuadros Estadísticos de la autoridad nacional del ala
			Estimar costos de la propuesta	Presupuesto	\$10 2000

### III. RESULTADOS Y DISCUSION

- Las fuentes de aguas son estimaciones de parámetros meteorológicos e hidrológicos, en lo cual se ve obligado a determinar con medios probatorios como los estudios bacteriológicos. Físico químico.
- La construcción de un sistema de abastecimiento de agua potable mediante esta fuente de agua es suficiente para dotar a toda la población demandante que se propone y se estima en el presente.
- La tubería a emplear en salida a la captación debe ser menor sino igual o mayo a la de entrada.
- La red Hidrográfica del Caserío Chagual, está conformada por el santa clara que vierte sus aguas al Rio Chagual que aporta directamente sus aguas al Rio Marañón.
- La cuenca del rio Chagual opta por una forma suigeneris, asemejándose a la mayoría de cuencas de la Costa, o sea que se presenta ancha en la parte de la cuenca alta y estrecha en la desembocadura. Cuenta con un Área de drenaje total de 14,954 Km<sup>2</sup>, de los, cuales el 83% (12412 Km<sup>2</sup>) se. Localiza por encima de los 1,500 msnm. Y que pertenece a la cuenca húmeda.
- La santa clara nace en la parte alta de la sub cuenca y que se une con el rio Chagual. Que a la vez siguen su curso a partir del cual se une al rio marañón, nombre con el cual desemboca en el Océano Pacifico.

#### ➤ INFORMACION SOBRE LOS PARAMETROS METEOROLOGICOS

Se realizó la concentración y recopilación de información meteorológica, correspondiente a estaciones meteorológicas dentro del ámbito de estudio, del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI). Los valores promedios mensual y anual de la precipitación se presenta a continuación.

**Tabla N° 11: Datos Meteorológicos**

<b>Temperatura Max. Mensual</b>		<b>23°C</b>
Temp. Media Mensual	:	16.50 °C
Temperatura Min. Mensual	:	10°C
Precipitación Prom Mensual	:	3.83mm
Humedad Relativa	:	76.44%

**FUENTE: SENAMHI.****“Prueba de Aforo:**

Para determinar el caudal empleamos el método tradicional de aforo que nos permite medir los caudales de 0.80 l/s para ello se hace de la manera más práctica y elocuente. Con un balde o recipiente que sea conocido la capacidad por el tiempo en llenado y promediado entre 5 a 4 veces por cada repetición, con la finalidad de tener exactitud.

**Fuente de abastecimiento:**

Este tipo de estructura es fundamental para suministrar agua tanto de manera individual como colectiva, para la población será un beneficio directo ya que más adelante se implementara un sistema de agua potable con la evaluación de nuestra investigación.

El diseño de una toma lateral dependerá de la superficie del terreno, la clase de manantial, entre otros, para ello no se busca alterar su afloramiento natural sino de captar el agua de manantial.

Para el aforo de captaciones, el método simple volumétrico calculando por un determinado tiempo repitiéndolo 3 a 5 veces, promediándolo después.



➤ **DISEÑO DE CAPTACION DE LADERA:**

Se ha determinado el cálculo poblacional para la demanda que cubrirá dicho caudal de agua por ello calculamos la población.

**CALCULO POBLACIONAL - CHAGUAL**

CASERIO CHAGUAL	CANTIDAD
VIVIENDAS	95
<b>TOTAL</b>	<b>95</b>

POBLACION ACTUAL	Nº VIVIENDAS	DENS.	
	95	5	
TASA DE CRECIMIENTO (%)	r =	0.89	FUENTE: INEI Censo 2017 Poblacion - Distrito de Cochorco
PERIODO DE DISEÑO (AÑOS)	t =	20	(MVCS)
POBLACION FUTURA	Pf = Po ( 1+ r *t/100 )		
CONSUMO PROMEDIO (LT/SEG)	Qp= Pf x Dot./86400		
VOLUMEN DEL RESERVORIO (M3)	V = 0.20 x Qp x 86.4		

**CALCULO DE POBLACION - CHAGUAL**

COMUNIDAD DE CHAGUAL	Po	Pf
VIVIENDAS	475	560
<b>TOTAL</b>	<b>475</b>	<b>560</b>

**NOTA:**

**DOTACION DE AGUA DEPENDIENDO DEL SISTEMA DE DISPOSICION DE EXCRETAS**

REGION GEOGRAFICA	CONSUMO DE AGUA DOMESTICO, DEPENDIENDO DEL SISTEMA	
	LETRINAS SIN ARRASTRE HIDRAULICO	LETRINAS CON ARRASTRE HIDRAULICO
COSTA	50 a 60 l/h/d	90 l/h/d
SIERRA	40 a 50 l/h/d	80 l/h/d
SELVA	60 a 70 l/h/d	100 l/h/d

FUENTE: Manual de Saneamiento Basico del MEF

**D = 80 lt/hab/dia**

\* Se considera para poblaciones rurales una dotación de 80 lt/hab día, en zona sierra.

**DOTACION PARA LOCALES INSTITUCIONALES.**

DOTACION PARA LOCALES EDUACTIVOS SEGÚN RNE	
NIVEL INICIAL Y PRIMARIA	NIVEL SECUNDARIA
20 l/h/d	25 l/h/d

## ➤ INFORMES METEREOLÓGICOS

Este tipo de análisis trata principalmente de las características referentes a las precipitaciones que afectan el área de estudio, donde asociado a las estructuras como: Captaciones, reservorios, cámaras rompe presión y UBS, será de mucha importancia para el mantenimiento de las estructuras propuestas en el proyecto.

El Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), cuenta con datos pluviométricos en estaciones circundantes a la obra proyectada, gracias a ello se ha podido generar datos en el punto de la construcción de estructuras del sistema de agua potable y la construcción de la UBS, previo análisis hidrológico luego su diseño hidráulico, donde es necesario la exactitud de predicción de escorrentías máximas para determinados intervalos de ocurrencia y así tener un adecuado dimensionamiento de las obras que complementa el proyecto es para el control de agua de precipitación que cae en las estructuras de los taludes de corte, así mismo como otras obras de arte que se contemplara en el proyecto.

## ➤ DATOS GENERALES DE LAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS CERCANAS A LA ZONA DEL PROYECTO.

### ➤ ESTACION HUAMACHUCO

Estacion	:	HUAMACHUCO
Tipo	:	CO - METEOROLOGICA
Codigo	:	1070009
Latitud	:	78°2'24.48"
Longitud	:	7°49'8.97"
Altitud	:	3186 msnm.
Departamento	:	LA LIBERTAD
Provincia	:	SANCHEZ CARRION
Distrito	:	HUAMACHUCO

**FUENTE: SENAMHI.**

➤ **EVALUCION DE LA FUENTE DE AGUA**


Identificamos los medios de captar la fuente de agua, por el medio del aforado, con la condición que cubra la demanda ofertada por el aforado del manantial, esto dependerá el caudal necesario que requiera la población.

**Manantial de ladera N°01:**

La localidad con la disponibilidad hídrica que cubra la demanda para suministrar el líquido elemento.

Con respecto a la localización del manantial para considerar los siguientes datos en los cuadros son:

**TABLA N° 12: Aforo en campo manantial “Captación 01”**

<b>TIPO DE FUENTE</b>	Manantial de Ladera	
<b>CONDICION</b>	EXISTENTE DETERIORADA	
<b>DENOMINACION</b>	Captación - 01	
<b>UBICACIÓN</b>		
Sector	Chagual	
Caserío	Chagual	
Distrito	Cochorco	
Provincia	Sánchez Carrión	
Departamento	La Libertad	
<b>COORDENADAS</b>	<b>UTM</b>	
Este (X)	9130779.00	
Norte (Y)	205656.00	
Cota (Z)	2,704.00	
<b>METODO DE AFORO</b>	<b>Volumétrico</b>	
TUBO PVC SAP	1"	
<b>Tipo</b>	PVC	

➤ **Captación Ubicación:**

**TABLA N° 13: Ubicación en campo manantial “Captación 01”**

FUENTE	COORDENADAS UTM GMS84			CAUDAL (Lt/Seg)	NOMBRE MANANATIAL	CAUDAL POR CASERIO
	NORTE (m)	ESTE ( m)	ALTITUD (msnm)			
Captación N°01	9130779.00	205656.0	2704.00	0.80	Captación N°1	0.80 L/s

**Fuente:** Elaboración Propia.

➤ **OFERTA HÍDRICA**

Para definir la disponibilidad hídrica actual de la fuente de agua de manantial “Captación 01”, se realiza el análisis de disponibilidad de recurso hídrico.

La zona de captación tiene la denominación “Captación 01”, en base al aforo se ha calculado de la disponibilidad del agua se observa en la siguiente tabla.

**TABLA N° 14: Oferta hídrica del manantial “Captación 01”.**

FUENTE DE AGUA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
<b>DIAS</b>	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	
<b>OFERTA (L/S)</b>	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	<b>9.62</b>
<b>VOLUMEN (M3/MES)</b>	2,147.03	1,939.25	2,147.03	2,077.77	2,147.03	2,077.77	2,147.03	2,147.03	2,077.77	2,147.03	2,077.77	2,147.03	25,279.54

➤ **DEMANDA DE AGUA**

La determinación de la demanda de agua, tiene como principal objetivo el cálculo de los volúmenes de agua que se necesita para fines poblacionales, los mismos que intervienen en la determinación del balance hídrico.

**TABLA N° 15: Demanda de agua para el proyecto.**

FUENTE DE AGUA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
<b>DEMANDA (L/S)</b>	<b>0.73</b>	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	<b>8.76</b>
<b>DEMANDA (M3/MES)</b>	1,955.23	1,766.02	1,955.23	1,892.16	1,955.23	1,892.16	1,955.23	1,955.23	1,892.16	1,955.23	1,892.16	1,955.23	<b>23,021.28</b>
<b>DEMANDA TOTAL (M3/MES)</b>	1,955.23	1,766.02	1,955.23	1,892.16	1,955.23	1,892.16	1,955.23	1,955.23	1,892.16	1,955.23	1,892.16	1,955.23	23,021.28

### ➤ **BALANCE HÍDRICO**

El balance hídrico del proyecto, es la relación entre demanda y oferta de agua en el tiempo, para el proyecto se aprecia en la siguiente tabla:

**TABLA N° 16: Balance hídrico, respecto a la Disponibilidad hídrica, en m3/mes.**

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
<b>DIAS</b>	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	
<b>OFERTA (L/S)</b>	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	<b>9.62</b>
<b>VOLUMEN (M3/MES)</b>	2,147.03	1,939.25	2,147.03	2,077.77	2,147.03	2,077.77	2,147.03	2,147.03	2,077.77	2,147.03	2,077.77	2,147.03	25,279.54
<b>DEMANDA TERCEROS*</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>DEMANDA ECOLOGICA*-</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>DEMANDA (L/S)</b>	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	<b>8.76</b>
<b>DEMANDA (M3/MES)</b>	1,955.23	1,766.02	1,955.23	1,892.16	1,955.23	1,892.16	1,955.23	1,955.23	1,892.16	1,955.23	1,892.16	1,955.23	<b>23,021.28</b>
<b>DEMANDA TOTAL (M3/MES)</b>	1,955.23	1,766.02	1,955.23	1,892.16	1,955.23	1,892.16	1,955.23	1,955.23	1,892.16	1,955.23	1,892.16	1,955.23	<b>23,021.28</b>
<b>BALANCE (O-D)</b>	191.80	173.24	191.80	185.61	191.80	185.61	191.80	191.80	185.61	191.80	185.61	191.80	<b>2,258.26</b>
<b>*NO SE CONSIDERA DEMANDA ECOLOGICA NI DEMANDA DE TERCEROS PORQUE EL AGUA DE LOS MANANTIALES SE CAPTARAN AL 100% PARA USO POBLACIONAL.</b>													

Del balance hídrico tenemos una oferta anual de 25,296.62 m3/mes y una demanda de 23,021.28 m3/mes.

Del cuadro del balance hídrico, se concluye que la oferta y la disponibilidad de la fuente de agua “Captación 01”, es superior a la demanda proyectada del proyecto, entonces el proyecto está garantizado con respecto al recurso hídrico con el que se plantea.

### ➤ **CALIDAD DEL AGUA:**

Para garantizar la calidad del agua se determina parámetros con límites permisibles para la garantía del consumo humano que lo acredita la NKAP.

**TABLA N° 17: Periodo de Diseño**

ESTRUCTURA O COMPONENTES	PERIODO EN AÑOS
Captación de río, lago manantial	20
Pozos/ estaciones de bombeo de agua	10
Líneas de conducción ( por Gravedad)	20
Líneas de impulsión (por Bombeo)	20

➤ **POBLACIÓN FUTURA:**

Lo determinaremos con la población actual y la tasa de crecimiento.

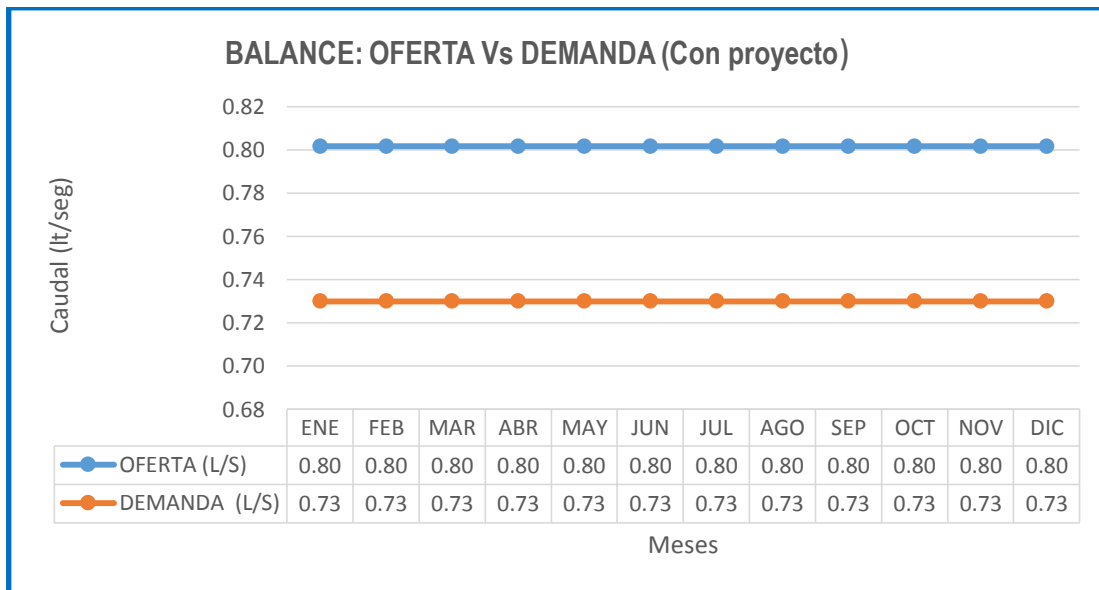
**TABLA N° 18: Población Futura**

	N° VIVIENDAS	DENSIDAD (d)	P. ACTUAL (Po)	PERIODO DE DISEÑO (t)	P. FUTURA (Pf).
Chagual	95	5.0	475	20.0	560

**Fuente:** Elaboración Propia.

- El resultado del aforo de la captación sobrepasan la demanda que se debe de cubrir para la población.
- En la disposición hídrica es viable ya que cubrimos la demanda de la población.

**Grafico 04: balance Oferta Vs Demanda**



- Mostramos el diseño de la captación de ladera que satisface nuestra demanda poblacional.

## CAPTACION DE MANANTIAL DE LADERA Y CONCENTRADO

### DISEÑO HIDRAULICO Y DIMENSIONAMIENTO

#### Datos del manantial

Qaforo= 0.80 l/s

#### Datos de diseño

Qmd= 0.81 l/s

### 1.- CALCULO DE LA DISTANCIA ENTRE EL PUNTO DE AFLORAMIENTO Y LA CAMARA HUMEDA (L)

Asumiendo  $h_o$

$h_o$ = 0.4 m

$$V_2 = \left[ \frac{2gh_o}{1.56} \right]^{\frac{1}{2}}$$

$V_2$ = 2.24 m/s

Asumiendo  $V_2$

$V_2$ = 0.4 m/s

$h_o$ = 0.013 m

$$h_o = 1.56 \frac{V_2^2}{2g}$$

$$H_f = H - h_o$$

H= 0.4 m

$H_f$ = 0.387 m

$$L = \frac{H_f}{0.30}$$

L= 1.29 m

$h_o$ : Altura entre el afloramiento y el orificio de entrada (se recomienda valores de 0,40 a 0,50 m.)

$V_2$ : Velocidad de pase (se recomienda valores menores o iguales a 0,6 m/s).

### 2.- CALCULO DEL ANCHO DE LA PANTALLA (b)

2.1.- Calculo del diametro de la tubería de entrada (D)

$$A = \frac{Q_{max}}{C_d V}$$

$C_d$ = (valores entre 0.6 a 0.8)

A= 0.0025 m<sup>2</sup>

$$D = \left[ \frac{4A}{\pi} \right]^{\frac{1}{2}}$$

D= 0.056 m

D= 5.6419 cm

D= 2.2212 plg

D= 2 1/2 plg

2.2.- Calculo del número de orificios (NA)

$$NA = \left[ \frac{D_1}{D_2} \right]^2 + 1$$

D1: Area del diametro  
calculado  
D2: Area del diametro  
asumido

D2= 1 1/2 plg  
NA= 3.78  
NA= 4

2.3.- Calculo del ancho de la pantalla (b)

$$b = 3 \cdot 6D + NA \cdot D + 3D(NA - 1)$$

b= 46.5 pulg  
b= 118 cm  
b= 1.2 m

3.- CALCULO DE LA ALTURA DE LA CAMARA HUMEDA (Ht)

$$Ht = A + B + H + D + E$$

$$H = 1.56 \frac{Q_{md}^2}{2gA^2}$$

A= 15 cm  
B= 1 plg  
H= 30 cm  
D= 5 cm  
E= 30 cm

A: Se considera una altura mínima de 10 cm. Que permite la sedimentación de la arena.  
B: Se considera el diámetro de salida.  
H: Altura de agua sobre la canastilla. Se recomienda una altura mínima de H = 30 cm.  
D: Desnivel mínimo entre el nivel de ingreso del agua del afloramiento y el nivel de agua de la cámara húmeda (mínimo 5 cm.).  
E: Borde libre (mínimo 30 cm).

Ht= 0.83 m  
Ht= 0.90 m

4.- DIMENSIONAMIENTO DE LA CANASTILLA

$$Dc = 2D_{lc}$$

$$A_{tr} = 2A_{lc}$$

$$A_{lc} = \frac{\pi D_{lc}^2}{4}$$

$$\#_{ranura} = \frac{A_{tr}}{A_r} + 1$$

$$6D_{lc} > L > 3D_{lc}$$

Dc: Diámetro de la canastilla.  
Dlc: Diámetro de la tubería de salida a la línea de conducción.  
Atr: Area total de ranuras.  
Alc: Area de la tubería de la línea de conducción.  
L: Longitud de la canastilla.

Dc= 2 pulg  
Atr= 10.13 cm<sup>2</sup>  
Ar= 7 x 5 mm<sup>2</sup>  
#r= 29.95  
Lmin= 7.62 cm  
Lmax= 15.24 cm  
L= 15 cm

5.- REBOSE Y LIMPIEZA

$$D = \frac{0.71xQ^{0.38}}{S^{0.21}}$$

D: Diámetro de tubería.  
S: Pérdida de carga unitaria en m/m. Se recomienda pendientes de 0.01 a 0.015.  
Q= Caudal máximo de la fuente en lps

S= 0.015 m/m  
D= 1.5756 plg  
D= 2 1/2 plg



#### IV. CONCLUSION.

- **IDENTIFICAR LA FUENTE DE AGUA EXISTENTE**

Se concluyó que para la identificación de la fuente de agua existente se debería de hacer un seguimiento a la población ya que por sus conocimientos saben cómo y donde se ubica el manantial y algunos antecedentes de estiajes.

- **DETERMINAR EL RENDIMIENTO DE LA FUENTE DE AGUA POR EL METODO DE AFORO**

Se concluye que para determinar el aforo, el caudal del manantial se hizo el aforo por el método volumétrico mediante un recipiente y un cronometro dividiendo el tiempo de llenado y el volumen del recipiente, para ello se hizo de 3 a 4 pruebas para promediar y determinar el caudal.

- **DETERMINAR LA DEMANDA DE AGUA PARA EL CONSUMO HUMANO**

En conclusión en nuestros resultados de nuestra demanda se verifico y garantizo que el caudal de la demanda cubre la oferta que por medio de un análisis de la disposición hídrica. Esto cumple.

- **DISEÑAR LA CAPTACION DE ADERA Y ELABORAR PLANOS**

En nuestros resultados también se presenta el diseño de la captación por ende se concluye que la captación hidráulicamente cumple todos los resultados y nuestras expectativas de captar el manantial y beneficiar a la población demandante.

- **COSTOS DE LA PROPUESTA PLANTEADA**

Para nuestro análisis de nuestra propuesta planteada se estimó un costo según a los costos unitarios y análisis de costos de capeco, para ello también lo plasmamos en los planos que se verán en los anexos reflejados. Que se encontraran en los anexos con más precisión y detalle.

## V. RECOMENDACIONES

- Con el mejoramiento del proyecto, se propone brindar un servicio adecuado de abastecimiento de agua potable, y un sistema adecuado de evacuación de las aguas servidas y disposición de las excretas, reduciendo de esta manera a los niveles mínimos los casos de enfermedades gastrointestinales y dérmicas de la población, así como reducir el grado de contaminación del medio físico y biológico. Asimismo, mejorar la calidad de vida en el caserío de Chagual, es propósito del proyecto velar por una buena gestión y garantizar la sostenibilidad del servicio, repotenciando además el manejo de la Junta Administradora de
- Servicios de Saneamiento “JASS”; y en cuanto a la población beneficiaria, el proyecto contempla mejorar los hábitos de higiene de la población, y el buen uso del agua con una buena educación sanitaria posterior al proyecto.
- Del balance hídrico tenemos que la oferta de la fuente de agua anual (25,296.62 m<sup>3</sup>/mes) es mayor que la demanda (23,021.28 m<sup>3</sup>/mes), por lo tanto el aprovechamiento de agua es sostenible en el tiempo.
- Se identificó la fuente de agua en el caserío de Chagual en donde se concluyó que es de manantial de ladera con un aforo de 0.80 l/seg, caudales que fueron medidos mediante el Aforo Volumétrico, considerando la Guía Metodológica para Inspecciones Oculares, aprobado por la ANA en el mes de febrero del 2019.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aduviri Calisaya, E. (2020). *Diseño de Captacion y Tratamiento del Agua para el Consumo Humano de la Población del Centro Poblado*. Juliaca.
- Benites Salcedo, C. A. (2021). *Diseño de la cámara de captación, línea de conducción y reservorio de almacenamiento del sistema de agua potable del caserío Yarush, centro poblado LLupa, distrito de independencia, provincia de Huaraz, región Ancash - 2018*. Tesis de Grado, Huaraz.
- Cristóbal Astete, R. F. (2020). *“Propuesta de diseño de captación pluvial para la*. Tesis de Grado, Lima.
- Medina Mendoza, & MC Donald, T. (2021). *Diseño de la cámara de captación, línea de conducción y reservorio de almacenamiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Valdivia Baja, distrito de Casma, región Ancash – 2017*. Tesis de Grado, Ancash.
- Palioff, C., & Gornitzky, C. (2011). *Sistemas de captaciones de agua en manantial y pequeñas quebradas para la region andina*. (pág. 117). Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.
- Rodríguez, S.C.; Asmundis, C.L.; Ayala, M.T.; Arzú, O.R.: *Presencia de indicadores microbiológicos en agua para consumo humano en San Cosme (Corrientes, Argentina)*. Rev. vet. 29: 1, 9-12, 2018.
- Arauzo, R. (2016). *Análisis Físico Químico Bacteriológico*.
- Palacio, C. (2010). *Trabajo de Monografía para optar al título de Especialista en Manejo y Gestión del Agua, (tesis de posgrado)*. Universidad de Antioquia, Medellín
- Rodier, J., (1981) *Análisis de las aguas*. Editorial Omega S.A. Barcelona.
- Datos Históricos Meteorológicos SENAMHI (2011 – 2012). Recuperado de: [http://www.senamhi.gob.pe/main\\_mapa.php?t=dHi](http://www.senamhi.gob.pe/main_mapa.php?t=dHi).

# ANEXOS

# **ANEXO N°01: ASPECTOS GENERALES ESTUDIO FUENTES DE AGUA**

---

## **ESTUDIO DE FUENTES DE AGUA**

### **1. ASPECTOS GENERALES**

#### **1.1.METODOLOGIA**

##### **1.1.1. ACTIVIDADES PRELIMINARES**

- Es la actividad más importante en el proceso de estudio de fuentes de agua, por cuanto, generalmente se efectúan coordinaciones interinstitucionales en general; entre las actividades preliminares más resaltantes tenemos:
- Reuniones de coordinación con las autoridades ediles y equipo técnico, con la finalidad de establecer los cronogramas de trabajo de campo, asesoramiento en cuanto a la problemática existente, recopilación de información existente.
- Reuniones con la población del centro poblado, para el apoyo en la identificación de fuentes de agua.

##### **1.1.2. ETAPA DE CAMPO**

Es determinante esta etapa ya que se recolecta los datos bacteriológicos y físicos del área de estudio como el de campo y se puede observar detenidamente lo más resaltante de campo.

- Reconocimiento del área de estudio y su influencia, aspectos hidrográficos, fisiográficos y geomorfológicos.
- Identificación y reconocimiento de las fuentes de agua potencialmente aprovechables.
- Aforos en las fuentes de agua identificadas

### **1.1.3. ETAPA DE GABINETE**

En esta actividad después de la preliminar de campo se procesa todo los datos procesados en campo y recolectados, acá también evaluamos pro datos confiables la demanda de la población.

## **2. CARACTERISTICAS GENERALES DEL AREA DE ESTUDIO**

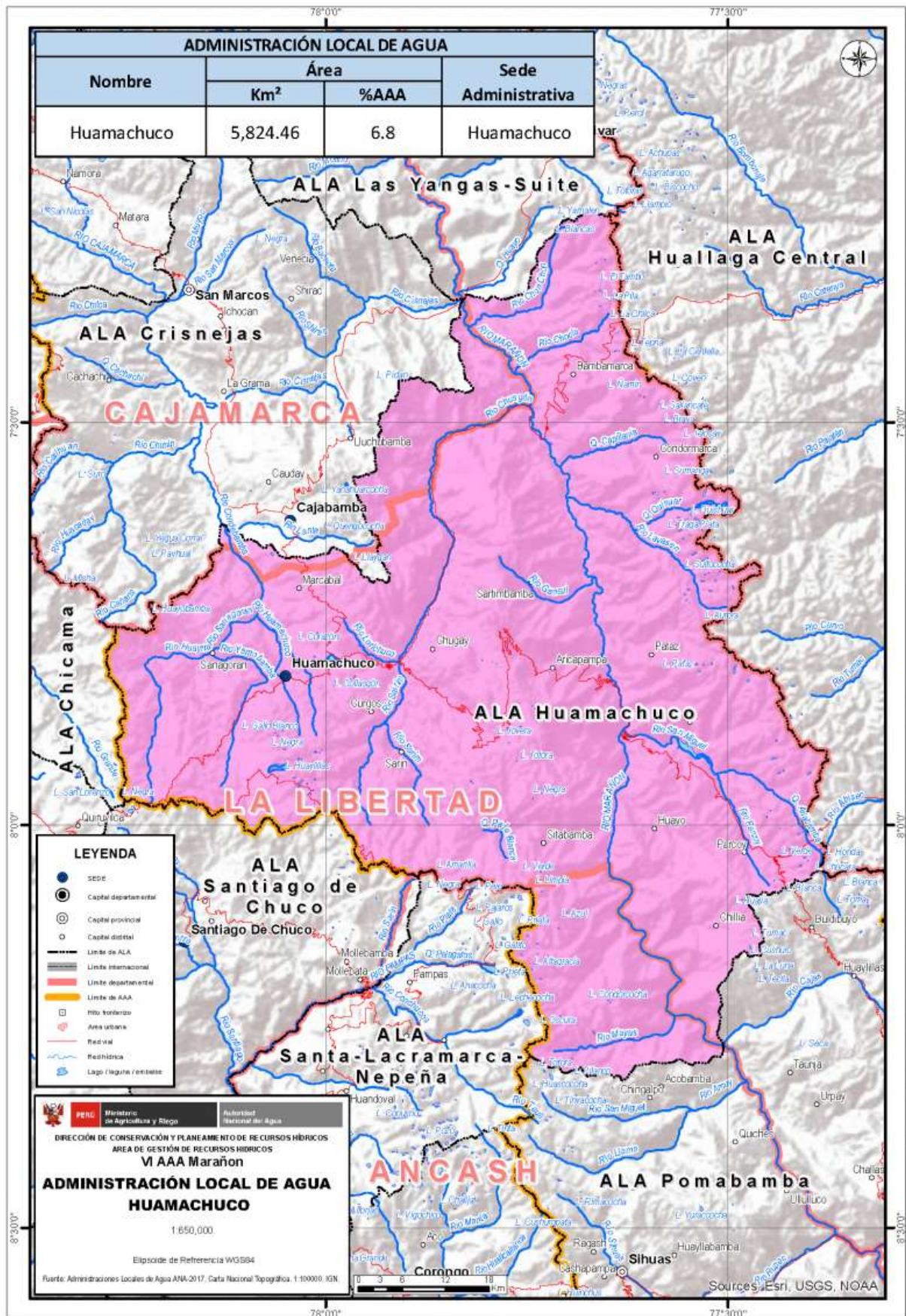
### **2.1.UBICACIÓN POLITICA**

Se encuentra ubicada en:

Región : La Libertad  
Departamento : La Libertad  
Provincia : Sánchez Carrión  
Caseríos : Chagual  
Región Geográfica : Costa ( ) Sierra (x) Selva ( )

## **3. INFORMACION SOBRE LOS PARAMETROS METEOROLOGICOS**

Figura N° 04: Delimitación del área que comprende al ALA-Alto Marañón.





## RESUMEN DE AFOROS

**Tabla N° 19: Cuadro resumen de aforos en campo de manantial Chagual**

FUENTE	UBICACIÓN (COORDENADAS UTM WGS-18S)			CAUDAL POR SECTOR (Lt/Seg)	CASERIO
	ESTE (m)	NORTE (m)	ALTITUD (msnm)		
Captación - 01	9130779.00	205656.00	2,704.00	0.80	Chagual
<b>TOTAL (Lit/seg)</b>				<b>0.80</b>	

### a. Calidad de agua

Instituto de la amazonia peruana – IIAP y el Ministerio del Ambiente (**Según Brack Egg 2011**) afirma “Los parámetros de calidad de Agua vienen siendo monitoreados desde la década de los 80, por distintas instituciones como MINSA, DGAS, INRENA, ANA y organismos no gubernamentales, quienes advierten de las actividades mineras, agrícolas y poblacionales, que tienen influencia directa con la calidad de agua del río Marañón”

**Tabla N° 20: parámetros de las Fuentes de agua**

PARAMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	RESULTADO DE LABORATORIO	Valor Referencial DS-004-2017-MINAM			LMP DS-031-2010-MS	ESTADO Segú DS-004-2017- MINAM
			A1	A2	A3		
<b>ANALISIS FISICO QUIMICOS</b>							
Color, UCV	Pt-Co	3	15	100	-	15	OK
Conductividad, 25 °C	uS/cm	316	1500	1600	-	1500	OK
pH	-	7.7	6.5 – 8.5	5.5 – 9.0	5.5 – 9.0	6.5 a 8.5	OK
Solidos Totales Disueltos	mg/l	158.3	1000	1000	1500	1000	OK
Turbiedad	NTU	1.29	5	100	-	5	OK
<b>ANALISIS POR CROMATOGRAFIA</b>							
Cloruros, Cl-	mg/l	31.43	250	250	250	250	OK
Fosfatos (como P)	mg/l	0.024	No indica			-	
Sulfatos, SO4-2	mg/l	4.769	250	500	-	250	OK
<b>ANALISIS DE METALES</b>							
Aluminio (Al)	mg/l	0.028	2	5	5	0.2	OK
Antimonio (Sb)	mg/l	0.005	0.02	0.02	-	0.02	OK
Arsenico (As)	mg/l	0.005	0.01	0.01	0.15	0.01	OK
Bario (Ba)	mg/l	0.0041	0.7	1	-	0.7	OK
Berilio (Be)	mg/l	0.002	0.012	0.04	0.1	-	OK
Bismuto (Bi)	mg/l	0.016	No indica			-	
Boro (B)	mg/l	1.09	2.4	2.4	2.4	1.5	OK
Cadmio (Cd)	mg/l	0.002	0.003	0.005	0.01	0.003	OK
Calcio (Ca)	mg/l	8.66	No indica			-	
Cobalto (Co)	mg/l	0.002	No indica			-	
Cobre (Cu)	mg/l	0.018	2	2	2	2	OK
Cromo (Cr)	mg/l	0.03	0.05	0.05	0.05	-	OK
Estaño (Sn)	mg/l	0.007	No indica			-	
Estroncio (Sr)	mg/l	0.003	No indica			-	
Hierro (Fe)	mg/l	0.125	0.3	1	5	0.3	OK
Magnesio (Mg)	mg/l	0.019	No indica			-	
Manganeso (Mn)	mg/l	0.003	0.4	0.4	0.5	0.4	OK
Molibdeno (Mo)	mg/l	0.005	0.07	-	-	0.07	OK
Niquel (Ni)	mg/l	0.006	0.07	-	-	0.02	OK
Plata (Ag)	mg/l	0.019	No indica			-	
Plomo (Pb)	mg/l	0.004	0.01	0.05	0.05	0.01	OK
Selenio (Se)	mg/l	0.018	0.04	0.04	0.05	0.01	OK
Silicio (Si)	mg/l	1.75	No indica			-	
Sodio (Na)	mg/l	1.141	No indica			-	
Talio (Tl)	mg/l	0.003	No indica			-	
Titanio (Ti)	mg/l	0.004	No indica			-	
Uranio (U)	mg/l	0.004	0.02	0.02	0.02	0.015	OK
Vanadio (V)	mg/l	0.004	No indica			-	
Zinc (Zn)	mg/l	0.018	3	5	5	-	OK

O, Parametro de Calidad Organoleptica

S, Parametros cuya presencia en el agua afecta la salud

OMS-2011; Guías de Calidad de Agua para Bebida

DS 031-2010 MS; Reglamento de Agua para Consumo Humano

DS-004-2017-MINAM; Estandar de Calidad Ambiental

### 3.1. Parámetros de Diseño.

La población se obtendrá por los medios de empadronamiento fuentes del INEI y capítulos considerados por los manuales nacionales de saneamiento:

La población se obtendrá de la siguiente interpretación:

$$Pf = Po ( 1 + r *t/100 )$$

Donde:

Pf: Población futura.

Pa: Población actual

r: Tasa de crecimiento anual

t: N° de años, se consideró T = 10 años

A.- DENSIDAD DE VIVIENDA (HAB)	d=	2.92 - -	Promedio/Viv.
B.- TASA DE CRECIMIENTO (%)	r=	0.11	INEI
C.- PERIODO DE DISEÑO (AÑOS)	t=	10	MVCS
D.- DOTACIÓN (LT/HAB/DIA)	Dot.=	80	GSB-MEF

**Fuente:** Elaboración Propia.

### 3.2. Población Proyectada.

El proyecto beneficiará a 156 familias, con un total de 713 habitantes, según padrones obtenidos del trabajo de campo por el consultor, estos padrones están firmados y reconocidos por el alcalde de la Municipalidad Distrital de Cochorco, los cuales serán anexados.

# **ANEXO N°02: ESTIMACION DE COSTOS DE LA PROPUESTA PLANTEADA CAPTACION**

**Tabla N°21: Estimación de los costos de la propuesta planteada**

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND.	METRADO	PRECIO S/.	PARCIAL S/.
01	<b>ESTRUCTURAS HIDRAULICAS</b>				<b>7,500.27</b>
01.01	<b>CAPTACION (01 UNIDADES)</b>				<b>7,500.27</b>
01.01.01	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	5.43	2.72	14.77
01.01.02	EXCAVACION EN TERRENO NATURAL	m3	5.14	40.05	205.86
01.01.03	ELIMINACION MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	6.53	35.04	228.81
01.01.04	SOLADO DE CONCRETO	m2	0.43	60.03	25.81
01.01.05	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 SIN MEZCLADORA	m3	1.89	742.58	1,403.48
01.01.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	20.24	42.15	853.12
01.01.07	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	kg	47.00	5.73	269.31
01.01.08	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MEZCLA 1:4 E=2CM	m2	4.59	43.11	197.87
01.01.09	TARRAJEO EN MUROS EXTERIORES (MORTERO 1:5)	m2	10.24	25.32	259.28
01.01.10	PINTURA CON ESMALTE	m2	10.24	14.62	149.71
01.01.11	TAPAS SANITARIA METALICA	und	1.00	175.29	175.29
01.01.12	ACCESORIOS PARA CAPTACION	glb	1.00	477.03	477.03
01.01.13	CERCO PERIMETRICO CON MALLA OLIMPICA	m	7.20	449.99	3,239.93
<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>					<b>7,500.27</b>

# **ANEXO N°03: ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS CAPTACION**

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Partida	01.01.01		TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR				
Rendimiento	M2/DIA	MO. 500.0000	EQ. 500.0000	Costo unitario directo por: m2			2.72
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON		hh	3.0000	0.0480	17.01	0.82
01010300000005	OPERARIO TOPOGRAFO		hh	1.0000	0.0160	23.25	0.37
							<b>1.19</b>
	<b>Materiales</b>						
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"		kg		0.0600	4.10	0.25
0231040001	ESTACAS DE MADERA		Und		0.1000	5.80	0.58
							<b>0.83</b>
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	1.19	0.04
03014900010001	CORDEL		rl		0.0600	11.00	0.66
							<b>0.70</b>
Partida	01.01.02		EXCAVACION EN TERRENO NATURAL				
Rendimiento	M3/DIA	MO. 3.5000	EQ. 4.0000	Costo unitario directo por: m3			40.05
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON		hh	1.0000	2.2857	17.01	38.88
							<b>38.88</b>
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	38.88	1.17
							<b>1.17</b>
Partida	01.01.03		ELIMINACION MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE				
Rendimiento	M3/DIA	MO. 4.0000	EQ. 4.0000	Costo unitario directo por: m3			35.04
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON		hh	1.0000	2.0000	17.01	34.02
							<b>34.02</b>
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	34.02	1.02
							<b>1.02</b>
Partida	01.01.04		SOLADO DE CONCRETO				
Rendimiento	M2/DIA	MO. 70.0000	EQ. 70.0000	Costo unitario directo por: m2			60.03
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO		hh	2.0000	0.2286	23.25	5.31
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.1143	18.99	2.17
0101010005	PEON		hh	6.0000	0.6857	17.01	11.66
							<b>19.14</b>
	<b>Materiales</b>						
0207030001	HORMIGON		m3		0.1250	237.29	29.66
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		0.3960	25.42	10.07
0231110002	REGLA DE MADERA		p2		0.1120	5.31	0.59
							<b>40.32</b>
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	19.14	0.57
							<b>0.57</b>

Partida	01.01.05		CONCRETO $f_c=175$ kg/cm <sup>2</sup> SIN MEZCLADORA			
Rendimiento	M3/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por: m <sup>3</sup>		742.58
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.6000	23.25	37.20
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	1.6000	18.99	30.38
0101010005	PEON	hh	12.0000	9.6000	17.01	163.30
						<b>230.88</b>
<b>Materiales</b>						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.5500	237.29	130.51
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.5400	284.75	153.77
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		8.4300	25.42	214.29
0290130022	AGUA	m3		0.1850	0.50	0.09
						<b>498.66</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	230.88	6.93
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25'	hm	1.0000	0.8000	7.64	6.11
						<b>13.04</b>

Partida	01.01.06		ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL			
Rendimiento	m2/DIA	MO. 25.0000	EQ. 25.0000	Costo unitario directo por: m <sup>2</sup>		42.15
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.3200	23.25	7.44
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.3200	18.99	6.08
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.1600	17.01	2.72
						<b>16.24</b>
<b>Materiales</b>						
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.2600	5.18	1.35
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.2000	4.10	0.82
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		3.7500	6.20	23.25
						<b>25.42</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	16.24	0.49
						<b>0.49</b>

Partida	01.01.07		ACERO DE REFUERZO $f_y=4,200$ kg/cm <sup>2</sup>			
Rendimiento	Kg/DIA	MO. 240.0000	EQ. 240.0000	Costo unitario directo por: kg		5.73
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0333	23.25	0.77
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0333	18.99	0.63
						<b>1.40</b>
<b>Materiales</b>						
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.0900	5.90	0.53
0204030001	ACERO CORRUGADO $f_y = 4200$ kg/cm <sup>2</sup> GRADO 60	kg		1.0300	3.65	3.76
						<b>4.29</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.40	0.04
						<b>0.04</b>



Partida	01.01.08		TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MEZCLA 1:4 E=2CM			
Rendimiento	M2/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por: m2		43.11
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	23.25	15.50
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.3333	17.01	5.67
<b>21.17</b>						
<b>Materiales</b>						
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.0220	4.10	0.09
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0160	284.75	4.56
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.1170	25.42	2.97
02221700010044	ADITIVO IMPERMEABILIZANTE	gal		0.3030	44.72	13.55
0231110002	REGLA DE MADERA	p2		0.0250	5.31	0.13
<b>21.30</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	21.17	0.64
<hr/>						
Partida	01.01.09		TARRAJEO EN MUROS EXTERIORES (MORTERO 1:5)			
Rendimiento	M2/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por: m2		25.32
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	23.25	12.40
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.2667	17.01	4.54
<b>16.94</b>						
<b>Materiales</b>						
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.0220	4.10	0.09
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0165	284.75	4.70
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.1170	25.42	2.97
0231110002	REGLA DE MADERA	p2		0.0200	5.31	0.11
<b>7.87</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	16.94	0.51
<b>0.51</b>						
<hr/>						
Partida	01.01.10		PINTURA CON ESMALTE			
Rendimiento	m2/DIA	MO. 25.0000	EQ. 30.0000	Costo unitario directo por: m2		14.62
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.3200	23.25	7.44
<b>7.44</b>						
<b>Materiales</b>						
0238010004	LJA PARA PARED	plg		0.0400	2.00	0.08
0240010008	PINTURA LATEX SUPERMATE	gal		0.1330	50.85	6.76
02401500010004	IMPRIMANTE	kg		0.1000	1.20	0.12
<b>6.96</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	7.44	0.22
<b>0.22</b>						

Partida	01.01.11		TAPAS SANITARIA METALICA				
Rendimiento	Und/DIA	MO. 6.0000	EQ. 6.0000	Costo unitario directo por: und			175.29
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	23.25	31.00	
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.3333	17.01	22.68	
<b>53.68</b>							
<b>Materiales</b>							
0219160007	TAPA METALICA 0.60 x 0.60 m.	und		1.0000	120.00	120.00	
<b>120.00</b>							
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	53.68	1.61	
<b>1.61</b>							
Partida	01.01.12		ACCESORIOS PARA CAPTACION				
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por: glb			477.03
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	4.0000	23.25	93.00	
0101010005	PEON	hh	1.0000	8.0000	17.01	136.08	
<b>229.08</b>							
<b>Materiales</b>							
02050700020055	TUBERIA PVC SAP Ø 1"	m		1.0000	7.46	7.46	
02050700020066	TUBERIA PVC SAP Ø 2"	m		1.5000	7.20	10.80	
02051000020085	CODO PVC SAP 2" X 90°	und		2.0000	8.39	16.78	
02051100010048	TEE PVC SAP 2"	und		2.0000	9.32	18.64	
02051100010049	TEE PVC SAP 1"	und		1.0000	4.15	4.15	
02052300010091	REDUCCION PVC SAP C-10 R 2" A 1"	und		1.0000	10.20	10.20	
0253180003	VALVULA COMPUERTA DE 1"	und		1.0000	33.90	33.90	
0253180006	VALVULA COMPUERTA DE 2"	und		2.0000	55.95	111.90	
0261070008	CANASTILLA PVC SAP Ø 2"	und		1.0000	22.00	22.00	
0292010008	CONO DE REBOSE PVC 4" - 2" PVC	und		1.0000	5.25	5.25	
<b>241.08</b>							
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	229.08	6.87	
<b>6.87</b>							
Partida	01.01.13		CERCO PERIMETRICO CON MALLA OLIMPICA				
Rendimiento	m/DIA	MO. 25.0000	EQ. 25.0000	Costo unitario directo por: m			449.99
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.3200	23.25	7.44	
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.9600	17.01	16.33	
<b>23.77</b>							
<b>Materiales</b>							
0207010005	PIEDRA MEDIANA	m3		0.5200	237.29	123.39	
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.5200	284.75	148.07	
0207030001	HORMIGON	m3		0.0120	237.29	2.85	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.0250	25.42	0.64	
0215080038	TUBO CUADRADO 2"x2" e=3mm	m		0.3000	45.00	13.50	
0240020014	PINTURA ACRILICA	gal		0.0800	32.90	2.63	
0240020021	PINTURA LATES PARA BASE	gal		0.0800	55.08	4.41	
<b>295.49</b>							
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	23.77	0.71	
0301030017	SOLDADORA POWER MIG	hm	0.0625	0.0200	3,299.00	65.98	
03012500010012	GENERADOR DE GASOLINA 5500W	hm	0.0625	0.0200	3,202.00	64.04	
<b>130.73</b>							

# **ANEXO N°04: ESPECIFICACIONES TECNICAS CAPTACION**

## ESPECIFICACIONES TECNICAS

### **01.00 ESTRUCTURAS HIDRAULICAS**

#### **01.01 CAPTACIÓN (01 unidades)**

##### **GENERALIDADES**

Elegida la fuente de agua e identificada como el primer punto del sistema de agua potable, en el lugar del afloramiento se construye una estructura de captación que permita recolectar el agua, para que luego pueda ser conducida mediante las tuberías de conducción hacia el reservorio de almacenamiento.

El diseño hidráulico y dimensionamiento de la captación dependerá de la topografía de la zona, de la textura del suelo y de la clase de manantial; buscando no alterar la calidad y la temperatura del agua ni modificar la corriente y el caudal natural, ya que cualquier obstrucción puede tener consecuencias fatales; el agua crea otro cauce y desaparece.

##### **Manantiales**

Cuando la fuente de agua es un manantial de ladera y concentrado, la captación constará de tres partes: la primera, corresponde a la protección del afloramiento; la segunda, a una cámara húmeda que sirve para regular el gasto a utilizarse; y la tercera, a una cámara seca que sirve para proteger la válvula de control. El compartimiento de protección de la fuente consta de una losa de concreto que cubre toda la extensión o área adyacente al afloramiento de modo que no exista contacto con el ambiente exterior, quedando así sellado para evitar la contaminación. Junto a la pared de la cámara existe una cantidad de material granular clasificado, que tiene por finalidad evitar el socavamiento del área adyacente a la cámara y de aquietamiento de algún material en suspensión. La cámara húmeda tiene un accesorio (canastilla) de salida y un cono de rebose que sirve para eliminar el exceso de producción de la fuente.

Se realizará la impermeabilización de fondo de terreno excavado con una pendiente mínima de 2% según plano, comprendido entre la cámara recolectora y las filtraciones a fin de que estos discurren sobre aquel y puedan ingresar en ella a través de los orificios perforados en el muro respectivo.

## **01.01.01 TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR**

### **DESCRIPCIÓN**

El Constructor deberá realizar los trabajos topográficos necesarios para el trazo y replanteo de la obra, tales como: ubicación y fijación de ejes y líneas de referencia por medio de puntos ubicados en elementos inamovibles. Los niveles y cotas de referencia indicados en los Planos se fijan de acuerdo a estos y después se verificarán las cotas del terreno, etc.

El constructor no podrá continuar con los trabajos correspondientes sin que previamente se aprueben los trazos. Esta aprobación debe anotarse en el cuaderno de obra.

El trazo, alineamiento, distancias y otros datos, deberán ajustarse previa revisión de la nivelación donde se construirán las estructuras tales como la captación, sedimentador, pre filtro, cámara rompe presión y verificación de los cálculos correspondientes.

Cualquier modificación de los niveles por exigirlos, así circunstancias de carácter local, deberá recibir previamente la aprobación de la supervisión.

El contratista al final de la obra realizará un replanteo del trazo y niveles para

Obtener los planos conforme a obra.

### **MÉTODO DE MEDICION**

El trabajo ejecutado, de acuerdo a las prescripciones antes dichas, se realizara en metros cuadrados (m<sup>2</sup>).

### **BASES DE PAGO**

El pago por unidad de medición, según precio unitario del contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier otra actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

### **UNIDAD DE PAGO**

Trazo y replanteo preliminar método de pago será en m<sup>2</sup>

## **01.01.02 EXCAVACIÓN EN TERRENO NATURAL**

### **DESCRIPCIÓN**

Esta partida consiste en la excavación masiva como indican los estudios básicos del suelo, según lo indicado en los planos o por el Supervisor.

Se considera “Material Suelto”, aquel que se encuentra casi sin cohesión y puede ser trabajado a lampa y pico para su desagregación se entiende dentro de este grupo las arenas, tierras vegetales húmedas, tierras arcillosas secas, arenas conglomeradas con arcilla seca, tierras vegetales secas y algunas rocas de mayor magnitud, siendo el tamaño máximo aprobado por la supervisión.

Las zanjas podrán hacerse con las paredes verticales, entibando convenientemente siempre sea necesario; si la localidad del terreno no lo permite se le dará los taludes adecuados según la naturaleza del mismo.

El inspector de Obra deberá reparar por su cuenta los desperfectos que se produzcan en los servicios mencionados, salvo que se constate que aquellos no son imputables por mala ubicación e instalación.

### **MÉTODO DE MEDICION**

El trabajo ejecutado, de acuerdo a las prescripciones antes dichas, se medirá en metros cúbicos (m<sup>3</sup>).

### **BASES DE PAGO**

El pago por unidad de medición, según precio unitario del contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier otra actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

### **UNIDAD DE PAGO**

Excavación de terreno natural método de pago será en m<sup>3</sup>

### **01.01.03 ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE**

#### **DESCRIPCIÓN**

Esta partida comprende la eliminación de todo material excedente de las excavaciones, el cual debe ser acarreado para su eliminación en botaderos previamente acondicionados, dejando las zonas libres de desmontes, dejando el terreno limpio que impidan los trabajos de obra.

#### **MÉTODO DE MEDICIÓN**

La unidad de medida será por metro cúbico (m<sup>3</sup>).

#### **BASES DE PAGO:**

El pago por unidad de medición, según precio unitario del contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier otra actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

#### **UNIDAD DE PAGO**

Eliminación manual de material excedente método de pago será en m<sup>3</sup>.

### **01.01.04 SOLADO DE CONCRETO**

#### **DESCRIPCIÓN**

El espesor de la losa será de 4”. Mezcla 1:12 cemento- hormigón. Esta capa una vez terminada presentara una superficie uniforme y nivelada, rebosa y compactada. Durante el vaciado se consolidara adecuadamente el concreto.

El acabado de la superficie se hará inicialmente con paleta de madera alisándola luego con plancha de metal se dejara cierta aspereza antideslizante en el acabado que se correrán las bruñas a cada metro de espaciamiento.

#### **METODO DE MEDICIÓN**

El trabajo ejecutado, de acuerdo a las prescripciones antes dichas, se medirá en metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

## **BASES DE PAGO:**

El pago por unidad de medición, según precio unitario del contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier otra actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

## **UNIDAD DE PAGO**

Solado para concreto ch: 1:12 se pagara por m<sup>2</sup>.

### **01.01.05 CONCRETO F´C=175KG/CM2, SIN MEZCLADORA**

#### **DESCRIPCIÓN**

En general, las presentes especificaciones se refieren a las construcciones de concreto incorporadas en las de conducciones, obras de arte y otras que se indiquen en los planos. Los trabajos incluyen el suministro de equipo, materiales y mano de obra necesarios para la dosificación, mezclado, transporte, colocación, acabado y curado del concreto. Así mismo se considera en esta descripción los encofrados, suministros y colocación de acero de refuerzo.

Para esta partida se tomará en cuenta lo establecido ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA CONCRETO.

#### **CONTROL DE CALIDAD**

El control de calidad del concreto incluye los procedimientos siguientes:

1. Muestreo y pruebas para determinar las resistencias en cilindros en forma continua.
2. Análisis sistemático de los resultados.
3. Revisión de los proporcionamientos a la luz del análisis para mantener la calidad requerida.

Antes de comenzar cualquier trabajo de concreto, el Contratista debe producir mezclas de prueba usando los mismos ingredientes propuestos para la fabricación del concreto para



los trabajos. Debe producir y probar cilindros de prueba de cada mezcla de ensayo en concordancia con la especificación.

Ningún trabajo de concreto será aceptado hasta tanto el Contratista haya producido una mezcla de prueba completa con los requerimientos de la Especificación y a satisfacción de El Supervisor El concreto producido será sometido a un proceso de control de calidad sistemático, de acuerdo al Plan de Calidad y autocontrol presentado por El Contratista, y susceptible de ser modificado según los resultados de sus Auditorías Internas informadas a El Supervisor.

El control de calidad se llevará a cabo de la siguiente manera.

Muestreo inicial diario o cada 20 m<sup>3</sup>, lo que se cumpla primero.

Se tomarán muestras diarias, durante los cinco primeros días. Los primeros cinco resultados de las probetas a 7 días, se informarán por escrito a El Supervisor por “Cuaderno de Obra”. Si hay resultados satisfactorios, se podrá tomar muestras cada 25 m<sup>3</sup> a partir de la segunda semana de iniciado la colocación de concreto.

En un sistema de control de calidad del concreto deberán realizarse las pruebas siguientes:

1. Pruebas de resistencia a la compresión
2. Pruebas de trabajabilidad
3. Prueba de la calidad de los agregados
4. Prueba de control volumétrico

Si hay resultados deficientes, El Contratista deberá informar las medidas de corrección inmediatas.

El Contratista entregará un informe mensual resumido de resistencias del concreto por cada tipo de concreto, en donde se indique:

- N° muestra
- Fecha de elaboración del concreto
- Resistencia a 7 días
- Resistencia a 28 días
- Lugar de colocación del concreto

- Fecha y hora de la toma de muestra

En caso de dudas, respecto a la calidad del concreto colocado, El Supervisor solicitará la extracción de testigos de 50 mm de diámetro como mínimo, para ensayo en laboratorio calificado.

El Contratista debe indicarle a El Supervisor, por lo menos con 24 horas de anticipación, acerca de las operaciones de vaciado de concreto para permitir que se lleven a cabo las pruebas de control de calidad requeridas y para asignar al personal. El Contratista debe dejar una cara de los encofrados abierta hasta que el refuerzo haya sido inspeccionado y aprobado por El Supervisor. También se le debe notificar a cualquier otro contratista que tenga que incorporar materiales en un vaciado por lo menos 24 horas antes de la colocación para que pueda inspeccionar la obra. Para facilitar la inspección y los ensayos, El Contratista deberá proporcionar la mano de obra casual que se necesite para obtener y manejar las muestras en el sitio o en la fuente del material.

#### Muestras

Las muestras se ensayarán de acuerdo a lo especificado en la Norma ASTM C – 172.

Se tomarán como mínimo 9 muestras por cada llenado, realizando pruebas a la rotura de compresión de acuerdo a la Norma ASTM C - 39, 3 a los 7 días, 3 a los 14 y 3 a los 28 días del vaciado, considerándose el promedio de cada grupo como resistencia última de la pieza.

La resistencia a los 28 días, no podrá ser menor que la exigida en el proyecto para la partida respectiva.

En los casos que no se obtenga la resistencia especificada en los planos más el margen para  $f'c$

Especificado por el ACI, El Supervisor podrá ordenar el retiro de la zona de concreto de baja calidad o la demolición de las estructuras o podrá solicitar se efectúe una prueba de carga.

El costo de todas las pruebas, de la demolición, reconstrucción o cualquier otro gasto que se origine como consecuencia del concreto defectuoso será de cuenta exclusiva de El Contratista y no será motivo de ampliación del plazo.

El procedimiento para el control de calidad consistirá en:

## 1. Autorización del llenado

Antes de autorizar el vaciado el supervisor deberá verificar:

- Encofrado
- Medidas
- Rigidez
- Contra flecha (de ser el caso)
- Métodos para corregir niveles
- Torqueles
- Revisión de Armadura
- Cuantía
- Recubrimiento
- Amarre
- Limpieza de varilla
- Alineamiento de ejes
- Dobleces
- Traslapes
- Revisión de cubicación del concreto
- Informar al laboratorista para que realice las lod testigos de concreto.
- Seleccionar equipo adecuado de mezclado

## 2. Preparación del vaciado de concreto

El supervisor verificará:

- Materiales suficientes para el vaciado
- Agua para humedecer la mezcladora y el encofrado
- Asegurarse que el operador conozca las proporciones de mezcla
- Selección de bugui o lata para transporte de concreto
- Equipo de vibración

## 3. Ejecución del vaciado

Se verificará periódicamente:

- Humedad en encofrado

- Plomos y niveles
- Consumo de concreto
- Descarga de concreto
- Tiempo de vibración
- Temperatura de ambiente.

### **MÉTODO DE MEDICIÓN**

El trabajo ejecutado, de acuerdo a las prescripciones anteriores antes dichas, se medirá en metro cúbico (m<sup>3</sup>)

### **BASES DE PAGO:**

El pago por unidad de medición, según precio unitario del contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier otra actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

### **UNIDAD DE PAGO**

Concreto  $f'c=175$  kg/cm<sup>2</sup>, sin mezcladora la unidad de pago será en m<sup>3</sup>

## **01.01.06 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO**

### **DESCRIPCIÓN**

Los encofrados se refieren a la construcción de formas temporales para contener el concreto de modo que este, al endurecer, tome la forma que se indica en los planos respectivos, tanto en dimensiones como en su ubicación en la estructura.

### **Ejecución**

Los encofrados deberán ser diseñados y construidos de modo que resistan totalmente el empuje del concreto al momento de relleno sin deformarse.

Para diseños se tomara un coeficiente aumentativo de impacto igual al 50% del empuje del material que debe ser recibido por el encofrado.

Antes de proceder a la construcción de los encofrados, el contratista deberá obtener la autorización escrita del ingeniero supervisor y su aprobación. Los encofrados para ángulos entrantes deberán ser achaflanados y los que sean para aristas serán fileteados.

Los encofrados deberán ser construidos de acuerdo a las líneas de la estructura, y apuntalados sólidamente para que conserven su rigidez. En general se deberá unir los encofrados por medio de pernos que puedan ser retirados posteriormente. En todo caso, deberán ser construidos de modo que se puedan fácilmente desencofrar.

Antes de depositar el concreto, los encofrados deberán ser convenientemente humedecidos y sus superficies interiores deberán ser recubiertas con aceite, grasa o jabón, para evitar adherencia del mortero.

No se puede efectuar llamado alguno sin la supervisión escrita del supervisor quien previamente habrá inspeccionado y comprobado las características de los encontrados.

Los encofrados no podrán quitarse antes de los tiempos siguientes, al menos que el Ing. supervisor lo autorice por escrito.

Costado de Vigas : 24 horas

Cimentaciones y Elevaciones : 3 días

Losas en Alcantarillas : 21 días

Encofrado de Superficies no Visibles

Los encofrados de superficies no visibles pueden ser construidos con madera en bruto, pero sus juntas deberán ser convenientemente calafateadas, para evitar fugas de la pasta.

Encofrado de Superficies Visibles

Los encofrados de superficies visibles serán hechos en madera laminada, planchas duras de fibra prensada, madera machihembrada, aparejada y capilada o metálica. Las juntas de unión deberán ser calafateadas para no permitir la fuga de la pasta. En la superficie de contacto deberán ser cubiertas con cintas aprobadas por el ingeniero supervisor para evitar la formación de rebabas. Dichas cintas deben estar convenientemente sujetas para evitar su desprendimiento durante el llenado.

## **CONTROL DE CALIDAD**

La madera a utilizar deberá estar en óptimas condiciones, no deberá presentar rajaduras, ni ojos en exceso, y las dimensiones deberán ser parejas a lo largo de la sección de la madera. Se realizará de manera visual por la supervisión.

## **MÉTODO DE MEDICIÓN**

Se considera como área de encofrado la superficie de la estructura que esté cubierta y su unidad de medida será el metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

## **BASES DE PAGO:**

El pago por unidad de medición, según precio unitario del contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier otra actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

## **UNIDAD DE PAGO**

Encofrado y desencofrado la unidad de pago será en m<sup>2</sup>

### **01.01.07 ACERO DE REFUERZO $F_y=4200\text{Kg/cm}^2$**

#### **DESCRIPCIÓN**

Esta sección corresponderá el aprovisionamiento, doblado y colocación de las varillas de acero para el refuerzo, de acuerdo con las especificaciones siguientes, en conformidad con los planos correspondientes

#### **Material**

Las varillas para el refuerzo el concreto estructural, deberán estar de acuerdo con los registros AASTHO, designación M-31 y deberán ser formados de acuerdo AASHTO, M-137, en lo que respecta a las varillas N°3 a N°11 o conforme a la Especificaciones del acero producido por SIDER PERÚ del acero grado 60.

## Requisitos para la Construcción

Deberá cumplir con las normas A.S.T.M.C. 615, ASTM C, 616, A.S.S.T.C 617 NOP 1158.

El límite de frecuencia será  $F_y = 4,200 \text{ Kg/cm}^2$ .

Las barras de refuerzo de diámetro igual o mayor a 8 mm. Deberán ser corrugadas; los diámetros menores podrán ser lisas.

Las varillas de acero de refuerzo, alambre, perfiles y planchas de acero se almacenarán en un lugar seco, asilado y protegido de la humedad, tierra, sales, aceites o grasas, etc.

## Refuerzo de Acero

Se deberá respetar y cumplir lo siguiente.

**Ganchos y Dobles:** Todas las barras se doblarán en frío, así mismo no se doblarán en la obra ninguna barra parcialmente embebida en concreto, excepto que se indica en los planos.

Los Ganchos de los extremos de la barra serán semicirculares en radio menor, según:

DIÁMETRO DE VARILLA	RADIO MÍNIMO
3/8” a 5/8”	1/2” DIAM.
3/4” a 1”	1/2” DIAM
Mayores de 1”	1/2” DIAM

**Colocación de refuerzos:** Estará adecuadamente apoyado sobre de soporte de concreto, metal u otro material aprobados espaciadores o estribos.

## Empalmes

La longitud de traslape para barras deformadas en fracción será menor de 36 diámetros de varilla  $F_y 4,200 \text{ Kg/cm}^2$  ni menor de 20 cms. En caso de que se utilicen barras lisas, el traslape mismo sea el doble del que se use para barras corrugadas.

Para barras deformadas a comprensión el traslape no será menor de 30 diámetros de longitud de traslape. Si el concreto tiene resistencia menor que  $219 \text{ Kg/cm}^2$  la longitud de traslape será 1/3 mayor que los valores antes mencionados.

## **CONTROL DE CALIDAD**

El acero de refuerzo debe estar libre de tierra, pintura, grasa u otra sustancia que impidan la adherencia con el concreto.

Una oxidación leve no es perjudicial, sino que puede proporcionar mayor adherencia, sin embargo debemos conocer el tiempo en que ocurre la oxidación y no permitir la colocación de acero que tenga más de 6 meses de oxidado, ya que el óxido de fierro no protege el acero interior sino que también se corroe por lo que en esos casos es conveniente limpiar la varilla, observarla y en algunos casos reemplazarla. El supervisor verificará antes del llenado la armadura y registrarla en protocolos su aceptación.

## **MÉTODO DE MEDICIÓN**

El trabajo ejecutado, de acuerdo a las prescripciones anteriores antes dichas se medirá en kilogramo (kg).

### **BASES DE PAGO:**

El pago por unidad de medición, según precio unitario del contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier otra actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

### **UNIDAD DE PAGO**

Acero de refuerzo  $f_y=4200$  kg/cm<sup>2</sup> se pagara por kg.

## **01.01.08 TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA 1:4, E=2CM**

### **DESCRIPCIÓN**

La mano de obra y los materiales necesarios deberán ser tales que garanticen la buena ejecución de los revoques de acuerdo al proyecto arquitectónico.

El revoque deberá ejecutarse previa limpieza y humedecimiento las superficies donde debe ser aplicado. Luego se le aplicaran un pañeteo previo mediante la aplicación de mortero – arena 1:5



La mezcla de mortero para este trabajo será de proporción 1:5 cemento arena zarandearse para lograr su uniformidad.

Estas mezclas se proporcionan en bateas de madera perfectamente limpias de todo residuo anterior.

El tarrajeo se hará con cintas de la misma mezcla perfectamente horizontal y vertical.

El contratista proporcionaran toda la mano de los recursos necesarios suficientes para la ejecución de todos los trabajos de revoques y enlucidos con SIKA 1, es un aditivo impermeabilizante a base de una suspensión acuosa de materiales inorgánicos de forma coloidal, que obstruyen los poros y capilares del concreto o mortero mediante el gel incorporado, la cual se realizara de conformidad con los planos y estas especificaciones (2% del peso del cemento).

La aplicación de las mezclas será paleteando con fuerza y presionado contra los paramentos para evitar vacíos interiores y obtener una capa compacta y bien adherida, siendo esta no menor de 1 cm ni mayor de 2.5 cm.

Las superficies a obtener serán completamente planas, sin resquebrajaduras, aflorencias o defectos de textura.

Los tubos de instalaciones empotradas deberán colocarse a más tardar al terminarse el tarrajeo, luego se resanara la superficie dejándolas perfectamente al ras sin que ninguna deformidad marque en el lugar en el que se ha picado la pared para este trabajo.

## **MÉTODO DE MEDICIÓN**

El trabajo ejecutado, de acuerdo las prescripciones anteriores antes dichas se medirán en metros cuadrados (m<sup>2</sup>).

## **BASES DE PAGO:**

El pago por unidad de medición, según precio unitario del contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier otra actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

## **UNIDAD DE PAGO**

Tarrajeo con impermeabilizante mezcla 1:4 E=2cm el método de pago será en m<sup>2</sup>

## **01.01.09 TARRAJEO EN MUROS EXTERIORES (MORTERO 1:5)**

### **DESCRIPCIÓN**

El Tarrajeo de exteriores se hará con mortero de arena fina y cemento en proporción de 1:5, siendo el espesor de 1.5cm. de recubrimiento. Se protegerá toda la estructura exterior a fin de darle un mejor acabado y sea agradable a la vista.

### **MÉTODO DE MEDICIÓN**

Se medirá en m<sup>2</sup> de Tarrajeo de exteriores medido en su posición final, de acuerdo con las especificaciones y aceptado por el ingeniero supervisor.

### **BASES DE PAGO:**

El pago por unidad de medición, según precio unitario del contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier otra actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

### **UNIDAD DE PAGO**

Tarrajeo en muros exteriores (MORTERO 1:5) el método de pago será en m<sup>2</sup>

## **01.01.10 PINTURA CON ESMALTE**

### **DESCRIPCIÓN**

Comprende el trabajo de pintura, teniendo en cuenta los materiales y la mano de obra necesarios para su ejecución (paredes, contra zócalos, revestimientos, etc., indicando el tipo de pintura a utilizar.

Deberá hacerse un pliego de sus superficies, procediéndose luego a limpiar con aguarrás o gasolina y aplicar un imprimante anticorrosivo a base de cromato de zinc.

El acabado definitivo se logrará con las manos necesarias de pintura, hasta obtener una cobertura homogenizada.

## MÉTODO DE MEDICIÓN

El trabajo ejecutado, de acuerdo a las prescripciones antes dichas se medirá en metros cuadrados (m<sup>2</sup>)

### **BASES DE PAGO:**

El pago por unidad de medición, según precio unitario del contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier otra actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

### **UNIDAD DE PAGO**

Pintura con esmalte el método de pago será en m<sup>2</sup>

## **01.01.11 TAPA SANITARIA METÁLICA**

### **DESCRIPCIÓN**

Las presentes Especificaciones Técnicas determinan los alcances tanto del suministro de las Tapas sanitarias metálicas, como de las condiciones técnicas del Proyecto, fabricación y los ensayos de los equipos hidromecánicos a ser instalados en el Proyecto.

El Contratista deberá suministrar, transportar, montar y probar las Tapas sanitarias metálicas deslizantes con sus mecanismos de izaje requeridas por el Proyecto.

La coordinación en la ejecución de todos los trabajos hasta la aceptación de las mismas será realizada por la Supervisión.

### **Materiales**

Los materiales de que estarán compuestas las compuertas se ceñirán a las siguientes Normas:

-Planchas

Estructuras

ASTM A 36

Chapas finas

SAE 1010/1020 NBR 6658

---

-Perfiles	ASTM A36
-Láminas	
Acero carbono	SAE1010/1020/1030/1045/1050
Acero inoxidable	AISI 304 y 410
-Latón	ASTM 336
-Tuberías	ASTM A 120
-Tornillos	Clase 5.6 y/o 8.8 (DIN 267) bañados en cadmio.
-Tarugos plásticos autolubricados GYCODUR o similar	
-Bronce	SAE 660 o similar
-Jebe de sellado	
Jebe natural o sintético con tensión de ruptura de 210 kg/cm <sup>2</sup> y dureza 60 70.	
-Fierro Fundido	GG 20

### **Inspección de las Estructuras Metálicas**

El Contratista comunicará a la Supervisión la llegada del equipo en la obra, la cual quedará a su disposición para su inspección previa antes del montaje.

### **FORMA DE MEDICIÓN**

El trabajo ejecutado, de acuerdo a las prescripciones antes dichas, se medirá en unidades (und).

### **FORMA DE PAGO**

El pago se hará por unidad (und) según precio unitario del contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

## **01.01.12 ACCESORIOS PARA CAPTACIÓN**

### **DESCRIPCIÓN**

Comprende el suministro de todos los accesorios necesarios para la captación, los que se deberán ajustar a las requeridas según las especificaciones técnicas, tales como codos, tees, canastilla de bronce, adaptadores, etc.

Todo accesorio será revisado cuidadosamente antes de ser instalados a fin de descubrir defectos tales como roturas, rajaduras, porosidades, etc., y se verificará que esté libre de cuerpos extraños, tierra, etc., a fin de disminuir los efectos de dilatación térmica, dejando libres o con poco relleno las uniones y accesorios para su inspección.

### **MÉTODO DE MEDICIÓN**

El trabajo ejecutado, de acuerdo a las prescripciones anteriores antes dichas será medido por unidad (Und).

### **BASES DE PAGO:**

El pago por unidad de medición, según precio unitario del contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier otra actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

### **UNIDAD DE PAGO**

Accesorios para captación el método de pago será glb.

## **01.01.13. CERCO PERIMETRICO CON PUAS PARA CAPTACIONES**

### **DESCRIPCIÓN**

Consiste en la construcción de un cerco perimétrico para la captación, con el fin proteger alguna manipulación el cual será de alambre de púas de 2”.

### **MÉTODO DE MEDICIÓN**

La unidad de medida para el pago es global (GLB) medido de acuerdo a los planos.

### **BASE DE PAGO:**

El pago por unidad de medición, según precios unitarios del contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra.

# ANEXO N°04: PLANOS PROPUESTOS CAPTACION