



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

“Diseño del saneamiento básico rural del caserío Callacate Sahuall, distrito de Cutervo,  
Cajamarca – 2018”

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

Ingeniero Civil

**AUTOR:**

Guarniz Vidarte César Armando (ORCID: 0000-0002-4357-4333)

**ASESOR:**

Mg. Cerna Vásquez Marco Antonio Junior (ORCID: 0000-0002-8259-5444)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

**CHICLAYO – PERÚ**

**2020**

## **Dedicatoria**

Esta tesis se la dedico a Dios, quien guía cada segundo de mi vida, él sabe exactamente que mi vida le pertenece. Y a mi familia quien me motiva a ser mejor que ayer.

**César Armando Guarniz Vidarte.**

## **Agradecimiento**

Agradezco a mis padres, a mi esposa e hijas, a toda mi familia y a los docentes quienes con sus sabias enseñanzas nos formaron como profesionales.

**César Armando Guarniz Vidarte.**

## **Página del jurado**

## Declaratoria de autenticidad

Yo, **Guarniz Vidarte César Armando**, estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, identificado con DNI N° **16768295**, con el trabajo de investigación titulada, **“Diseño del saneamiento básico rural del caserío Callacate Sahuay, distrito de Cutervo, Cajamarca - 2018”**

### **Declaro bajo juramento que:**

- 1) El trabajo de investigación es mi autoría propia.
- 2) Se ha respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes utilizadas. Por lo tanto, el trabajo de investigación no ha sido plagiado ni total ni parcialmente.
- 3) El trabajo de investigación no ha sido auto plagiado; es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
- 4) Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por lo tanto los resultados que se presentan en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De identificarse la falta de fraude (datos falsos), plagio (información sin citar autores), autoplagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (representar falsamente las ideas de otro), asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normalidad vigente de la Universidad César Vallejo.

Chiclayo 05 de abril, 2020

Nombres y apellidos : Guarniz Vidarte César Armando

DNI : 16768295

Firma : 

## Índice

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento .....	iii
Página del jurado .....	iv
Declaratoria de autenticidad .....	v
Índice .....	vi
Índice de Tablas.....	viii
RESUMEN .....	ix
ABSTRACT .....	x
<b>I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Realidad problemática .....	1
1.2 Trabajos previos.....	3
1.3 Teorías relacionadas al tema.....	6
1.4 Formulación del problema .....	16
1.5 Justificación del estudio.....	17
1.6 Hipótesis .....	17
1.7 Objetivos.....	18
<b>II MÉTODO.....</b>	<b>19</b>
2.1 Diseño de investigación.....	19
2.2 Variables, operacionalización .....	19
2.3 Población y muestra.....	21
2.4 Técnicas e instrumentos.....	21
2.5 Métodos de análisis de datos.....	23
2.6 Procedimiento .....	24
2.7 Aspectos éticos.....	24
<b>III. RESULTADOS .....</b>	<b>25</b>
3.1 Realidad situacional de la zona en estudio .....	25
3.2 Estudios ingenieriles .....	25
3.3 Estudio de agua.....	29
3.4 Estudio de impacto ambiental.....	29
3.5 Diseño a nivel de expediente técnico.....	30
3.6 Costo, tiempo y presupuesto económico. ....	31
<b>IV. DISCUSIÓN.....</b>	<b>33</b>

<b>V. CONCLUSIONES .....</b>	<b>34</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>35</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>36</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>41</b>
Acta de aprobación de originalidad de tesis .....	204
Reporte turnitin.....	205
Autorización de publicación de tesis en repositorio institucional UCV.....	206
Autorización de la versión final del trabajo de investigación .....	207

## Índice de Tablas

<b>Tabla 1.</b> Dotación de agua según RNE (1/hab/día) .....	8
<b>Tabla 2.</b> Dotación de agua según guía MEF ámbito rural .....	9
<b>Tabla 3.</b> Coeficiente de variación de consumo según RNE.....	10
<b>Tabla 4.</b> Coeficiente de variación según MEF ámbito .....	10
<b>Tabla 5.</b> Coeficientes de fricción "c" en la fórmula de Hazen y Williams .....	14
<b>Tabla 6.</b> Operacionalización de variable. ....	20
<b>Tabla 7.</b> Balance hídrico captación.....	26
<b>Tabla 8.</b> Ubicación de Callacate Sahual .....	26
<b>Tabla 9.</b> BMs. ....	27
<b>Tabla 10.</b> Portantibilidad del suelo .....	28
<b>Tabla 11.</b> Cálculo de la demanda de agua .....	30
<b>Tabla 12.</b> Presupuesto.....	31

## RESUMEN

La presente Tesis, contempla la realidad de los caseríos de zonas rurales muy alejados, como es el caso del caserío Callacate Sahual, ubicado en el distrito y provincia de Cutervo, región Cajamarca, aquí los pobladores no cuentan con el servicio básico de agua potable ni alcantarillado, por lo que, solamente hacen consumo de agua a través de fuentes subterráneas que son liberadas a la superficie en forma de “ojos”, también recogen el agua de la quebrada o pequeños riachuelos cerca de las viviendas, y sus deposiciones las realizan en pozos ciegos. Ante la problemática descrita, se plantea como finalidad de la presente tesis el “Diseño del saneamiento básico rural del caserío Callacate sahual, distrito de Cutervo, Cajamarca – 2018”

Se realizará el diseño del sistema de agua potable de la localidad beneficiaria, consistente en captación, filtro lento, reservorios, línea de conducción, línea de aducción, cámaras, válvulas, conexiones domiciliarias. Así mismo debido a que la población beneficiaria se encuentra en zona rural de relieve accidentado se realizará el diseño de 76 unidades básicas de saneamiento (UBS) con sistema de biodigestores con flujo de arrastre hidráulico.

Que luego con la ejecución a futuro mejorará la calidad de vida de los pobladores beneficiarios, brindará bienestar, desarrollo a la población y reducirá las enfermedades diarreico-infecciosas de la población beneficiaria.

**Palabras claves:** Estudios básicos de ingeniería, expediente técnico, diseño de sistema de agua, saneamiento básico rural.

## ABSTRACT

This Thesis, contemplates the reality of the hamlets of very remote rural areas, as is the case of the Callacate Sahual hamlet, located in the district and province of Cutervo, Cajamarca region, here the residents do not have the basic drinking water service or sewer, so, they only consume water through underground sources that are released to the surface in the form of "eyes", they also collect water from the creek or small streams near homes, and their depositions are carried out in blind wells.

Given the problem described, the purpose of this thesis is the **"design of rural basic sanitation of caserío Callacate sahual, district de Cutervo, Cajamarca - 2018"**

The design of the drinking water system of the beneficiary locality will be carried out, consisting of collection, slow filter, reservoirs, driving line, adduction line, chambers, valves, home connections. Likewise, due to the fact that the beneficiary population is in a rural area of rugged relief, the design of 76 basic sanitation units (UBS) will be carried out with a biodigester system with hydraulic drag flow.

That later, with the execution in the future, it will improve the quality of life of the beneficiary inhabitants, provide welfare, development to the population and reduce diarrheal-infectious diseases of the beneficiary population.

**Keywords:** Basic engineering studies, technical file, water system design, rural basic sanitation

## **I. INTRODUCCIÓN**

### 1.1 Realidad problemática

El incremento poblacional del planeta tierra es desproporcional a los espacios y servicios básicos que se requieren para permitir a los habitantes acceder a ellos lo que genera una desigualdad económica y social; a ello sumados la idiosincrasia de los pobladores. El saneamiento básico es un servicio que toda persona debe tener derecho a acceder, es elemental para su crecimiento, desarrollo, salud y supervivencia. Tal como la Asamblea General de la Naciones Unidas [UN] en el año 2010, reconoce expresamente el derecho humano al saneamiento básico y persuade a los Estados Unidos y organizaciones mundiales a proporcionar capitales económicos y propiciar la ampliación del contenido y transferencia de conocimientos mediante la asistencia e intervención internacional, en particular los países en desarrollo [...] Naciones Unidas [UN] (2010).

Organización Mundial de la Salud [OMS], indica que la contaminación de las aguas y saneamiento eficiente se ven relacionados con la propagación de males como el cólera la disentería, la hepatitis A, la fiebre tifoidea y la poliomielitis que las poblaciones se ven expuesta a ellos por proyectos de agua potable y saneamiento básicos mal desarrollados o deficientes. Además, señala lo siguiente, que al menos 842 000 personas mueren al año a causa de diarrea por efectos de aguas insalubres, ya sea por saneamientos inadecuados o por mala higiene, de este número 361 000 son niños menores de 5 años, cuyas muertes son prevenibles si se afronta dichos factores de riesgos OMS (2018).

En nuestro país se observa que muchos centros poblados carecen del servicio de saneamiento básico, esto debido a invasiones de terrenos no idóneos para residir en ellos debido a la carencia de los recursos básicos; que son como causa de la sobrepoblación, haciendo de ello los conflictos que se han generado y que actualmente son evidentes como efecto de la profanación del agua y la pérdida de los ecosistemas; el cambio del clima, las catástrofes naturales, la miseria, los conflictos, el mundo globalizado, el incremento poblacional, la edificación y los padecimientos.

OXFAM, conferencia internacional señala que el Perú está dentro de las 20 nacionalidades agua en el planeta, la distribución de este recurso en el territorio es incoherente debido a que no se ubica donde exista mayor demanda. Pues la costa peruana concentra más del 70% de la población, pero solo cuenta con el 1.8% del total de agua que se produce OXFAM (2018).

Instituto Nacional de Estadísticas e Informáticas [INEI] en el reporte Perú: modos de Acceso al agua y saneamiento básico, generado del procesamiento (ENAPRES) (ENAHO), refiere que el 89.40% de los habitantes utiliza al recurso hídrico de utilización humana a través de un sistema estatal; de los cuales 67.40% consumen agua bebible y el 22.00% consume agua no potable procedente de afluyente, riachuelo, precipitaciones, camión, estanques o pileta de uso estatal y señala que el periodo comprendido entre febrero 2017 a enero 2018, el 72.7% de los habitantes de la nación tiene acceso a alcantarillado por sistema público. El 27.30% de los habitantes de la nación no llegan a utilizar sistema de alcantarillado, de los que se acentúan los que desechan deposiciones en hoyo ciego (9.60%), hoyo séptico (6.10%), letrina (1.8%), por arroyo, cause o acequia (1.20%) y el 8.40% no posee tipo alguno de prestación de expulsión de heces INEI (2018).

Ministerio de Salud [MINSA], en el boletín epidemiológico del Perú, de la semana Epidemiológica (del 21 al 27 de enero de 2018), indica que en nuestro país existen 12 rellenos sanitarios; de los cuales nueve se hallan activos (Ancash, Cusco, Lima y Junín), un relleno de seguridad (Lima), dos en desarrollo de obra (Ica y Junín) y son cinco los que se encuentran en procesos de conformidad (Ancash, Pasco, Ica, Madre de Dios), y en el resto del país existen botaderos. Siendo esto un riesgo para la población ya que son causas de propagación y permanencia del vector mosquitos y zancudos; la permanencia de cantidades de ratas y perros próximos a los basurales aumentan el peligro de padecimientos que por escases de aseo producen en los habitantes enfermedades respiratorias. MINSA (2018).

VARGAS (2018) refiere que la región de Cajamarca en el año 2017 estuvo entre las regiones que mayor proporción de casos de rabia bovina se presentaron, registrando un 16.50% del total presentados en el Perú en el mismo año que registro 176 casos.

## 1.2 Trabajos previos

### 1.2.1 A nivel internacional

ALVARADO (2013) en el trabajo “Estudios y diseños del sistema de agua potable del barrio San Vicente, parroquia Nambacola, Cantón Gonzanamá” determino la población de 202 pobladores a servir, con la existencia de una entidad escolar con una población colegial de 22 escolares y 2 educadores mediante una aplicación de encuesta. En el proyecto desarrolla:

Una línea de aducción, tubería de PVC de 1” de diámetro, velocidad de 0.45-2.5 m/s (normativa ecuatoriana) además, considera el diseño de obras especiales, pasos elevados, válvulas de purga, válvulas de aire, cámaras para disminuir fuerzas, planta de tratamiento con 02 filtros pausados, mecanismo de aplicación de cloro y reservorio de volumen de 15 m<sup>3</sup> y su purificación con el equipo Provichlor, método renovador y módico, manipulación y manutención simple, lo que garantiza la conducción apropiada y apta del operario.

La conexión a las viviendas y medios de control se desarrollan en la totalidad de la población para la llave de cada propiedad con un tubo de 20 mm de (1/2”) diámetro. El monto presupuestado para el proyecto de saneamiento básico del barrio San Vicente es de \$ 89,646.96 sin incluir IVA y la tarifa referencial por usuario establecida será de \$ 3.30 por beneficiario sin exceder los 14 cubos por mes.

LAM (2011) en el estudio “Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la aldea Captzín Chiquito, municipio de San Mateo Ixtatán, Huehuetenango, en su suministro de agua de uso poblacional en áreas rurales de unidad ejecutora del Programa de Acueductos Rurales – UNEPAR:

Considera una dotación de 60 litros por habitante por día (según guía de UNEPAR), usa fase de diseño de 23 años, considerando 3 años más para las gestiones para obtener el financiamiento y la etapa de iniciación de la edificación. La población actual de la aldea de Captzín Chiquito es de 850, una tasa de crecimiento del 3.35%,

calcula la población futura de 1,703 habitantes. Caudal medio de 1.18 lps, caudal día máximo de 1.42 lps y caudal hora máximo de 2.37 lps.

- Línea de conducción, diámetro mínimo de 38 mm (1 1/2”), las velocidades entre 0.40-3.0 m/s, esta deberá ir a una profundidad no menor de 0.60 m, se ha estimado la instalación de mecanismos de eliminación de aire, válvula de limpieza, caja rompe-presión.
- Tanque de almacenamiento de concreto ciclópeo y de volumen de 30 m<sup>3</sup>, con placa de concreto armado, suministra de ingreso de observación con cubierta sanitaria, hacia fines de observación y mantenimiento. Sistema de desinfección se propone utilizar un hipoclorador la aplicación del hipoclorito es a la dosis de 10.20 gr/h, para el total de tabletas (Ct) es decir de 25 tbs/mes.
- Red de distribución, presión en relación a la altura mínima de las construcciones en zonas comunales, la presión poseerá los datos de prestación mínima de 10 metros y máximo de 40 m.c.a. asimismo, una presión máxima de 80 m.c.a. se considera accesorios como: Válvulas de maniobras para las reparaciones de la red, se sugiere una válvula por cada 20 viviendas, cajas rompe presión, conexión predial.

Se culminó con el detalle económico del estudio, el beneficio determinado en la auto sostenibilidad del proyecto, en un lapso de 20 años. No obstante, para alcanzar la financiación es preciso ejecutar una valorización financiera para visualizar si es beneficioso para los intereses del estado, destinar recursos en el proyecto.

El presupuesto total del proyecto es de Q 1'031,236.09 y tiene un costo por conexión domiciliaria de Q 6.874,91.

### 1.2.2 A nivel nacional

APAZA (2015) en el estudio “Diseño e un sistema sostenible de agua potable y saneamiento básico en la comunidad de Miraflores – Cabanilla – Lampa – Puno”, desarrolla el siguiente proyecto:

Para un periodo de 20 años, cuenta con 2 fuentes de abastecimientos con caudales promedios de 0.656 l/s y 0.545 l/s, los elementos de un proyecto de agua de uso poblacional son: 02 captaciones tipo ladera, tubería de conducción de 4715.34 metros, 05 cajas disipadoras de presión tipo 06, 01 tanque de reserva de capacidad de 10 m<sup>3</sup>, 01 garita de válvulas, tuberías de PVC para distribución y aducción de 37361.08 metros y 110 piletas comunales.

El componente básico del proyecto de saneamiento cuenta con; biodigestor de 0.6 m<sup>3</sup>, cámara de registro de lodos de 0.6 m x 0.6 m x 0.30 m, la percolación es 4 m.

Los beneficiados serán 110 familias, quienes gozarán de saneamiento básico, con sanidad, limpieza y propiedad, dispositivos primordiales de higiene todo el día, superando cualquier tipo de males estomacales diarreicos y dérmicos, así como conducciones de agua desde fuentes de suministro apartadas a los domicilios, las mismas que no son recomendadas para la utilización humana.

QUESQUÉN (2016) en su tesis “Mejoramiento de un sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad de Piyay, distrito de Pataypampa, provincia de Grau-región Apurímac”, durante el desarrollo de su investigación concluyo en:

Un relieve del terreno es bastante accidentado, generando un aumento de presión y a su vez un incremento de la carga hidráulica, previendo la instalación de cajas disipadoras de presión para amortiguar la carga originada y asimismo evitar rupturas de líneas. En cuanto a su análisis de mecánica de suelos, destaca la presencia de gravas arcillosas, a lo largo de la red de conducción, por lo que desde el punto de estabilidad de los materiales, no existirán inconvenientes para una adecuada instalación.

Gran parte del sistema de conducción y cámaras rompe presión tipo 6, se ha trazado a media ladera, en rocas calcáreas y suelos gravosos, que se caracterizan por su composición masiva. En el trayecto también existen tramos bien compactos, donde los afloramientos rocosos se hacen más evidentes. El área donde se construirán

tanto el sistema de abastecimiento del recurso hídrico, reservorio de almacenamiento, está formado por suelos areno arcillosos.

El costo del estudio es la suma de S/ 720,700.24 (setecientos veinte mil setecientos con 24/100 soles).

### 1.3 Teorías relacionadas al tema.

#### 1.3.1 Estudio de topografía.

Comisión Nacional del Agua [CONAGUA] (2016) refiere que es el conjunto de acciones realizadas en campo y gabinete, cuyo fin es facilitar información de diferencias de nivel y/o planimetría, para construirlos en mapas y a una dimensión conveniente.

#### 1.3.2 Estudio de fuente de agua.

LOZA (2016) refiere que el recurso hídrico apto para el consumo humano es el agua que garantiza la vida útil del proyecto y debe reunir los medios físicos químicos y bacteriólogos.

- Análisis físico, permite conocer las propiedades físicas del agua, como: temperatura, turbidez, color, olor y sabor; teniendo como objetivo primordial el aspecto estético y financiero.
- Análisis químico ayuda a determinar los elementos nocivos para la sanidad, el tema financiero del usuario y la existencia del proyecto.

LOSSIO (2012) establece las siguientes particularidades frecuentes que debe tener el agua para uso poblacional:

- a) Ser independiente de agentes infecciosos (promotores de sufrimientos estomacales).

- b) Sin agregados que posean un resultado desfavorable, sutil o usual sobre el uso poblacional.
- c) Tolerablemente cristalina (baja turbidez, escaso tono).
- d) Sin salinidad (baja conductividad eléctrica).
- e) Sin contenido de elementos que produzcan degustación u aroma fastidiosos.
- f) No originar desgaste o abrasiones en el régimen de suministro de agua, ni que manche la vestimenta en el proceso de lavado.

### 1.3.3 Mecánica de suelos

Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento [MVCS] (2016), establece que debe pertenecer al espacio de influencia del estudio, de modo que se asemeje el tipo de suelo en que se efectuaran las distintas acciones de la obra a ejecutar.

### 1.3.4 Plan de dotación para el medio rural

AGÜERO (1997) (como se citó en LOZA, 2016) asevera que la purificación primordial es el vínculo de trabajos relacionados a captación, filtración, línea de conducción, regulación, red de distribución y punto de repartición.

### 1.3.5 Parámetros de diseño

#### Ciclo de diseño

Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento [MVCS] (2016), quien señala:

Que es el periodo en que se debe realizar el diseño, en donde los dispositivos o unidades del saneamiento básico cubre la necesidad planteada disminuyendo el costo real de inversión, manipulación y manutención en el tiempo de estudios. Asimismo, plantea las sucesivas fases de diseño del proyecto:

Sistema / periodo tiempo

Con lo indicado precedentemente se podrá fijar la etapa de vida para cada componente.

Cálculo de la población futura.

JIMENEZ, señala que existen varias técnicas que permiten determinar la población futura del proyecto, siendo algunos de ellos, método gráfico, aritmético, geométrico.

Dotación

[MVCS] (2016), en el manual de indicaciones para la ejecución de estudios de proyectos de saneamiento básico indica que:

De acuerdo del [RNE] el servicio distribuido diario al año por individuo, se establece en función a un análisis de gastos técnicamente justificados, mantenido en investigaciones padrones probadas.

Si no existiera gastos de dato y no se argumentará su elaboración se pondrá, los datos propuestos en la tabla 1.

**Tabla 1.** Dotación de agua según RNE (1/hab/día)

ÍTEM	CRITERIO	CLIMA TEMPLADO	CLIMA FRÍO	CLIMA CÁLIDO
1	Sistemas con conexiones	220	180	220
2	Terrenos de superficie hasta a 90m <sup>2</sup>	150	120	150
3	Regímenes de suministro por proveedores, vehículo cisterna o bebedero comunales	30-50	30-50	30-50

Fuente: Ministerio de Vivienda, construcción y Saneamiento, 2016

En sistema de eliminación adecuada de heces, la mira resumida para la tipificación, enunciación y apreciación benéficos de purificación elemental agrario a categoría de pre inversión, del MEF señala tener en consideración la tabla 2.

**Tabla 2.** Dotación de agua según guía MEF ámbito rural

ÍTEM	CRITERIO	COSTA	SIERRA	SELVA
1	Letrinas sin Arrastre Hidráulico.	50-60	40-50	60-70
2	Letrinas con Arrastre Hidráulico.	90	80	100

Nota. En el saneamiento básico rural, se sugiere utilizar como mínimo la dotación de agua de letrinas con arrastre hidráulico.

Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2016

#### A. Consumo promedio diario anual

JIMÉNEZ, indica que se le conoce también como “gasto medio diario”, cantidad de agua que una persona requiere en promedio en un día y para una localidad se calcula de la siguiente manera:

$$Q_m = \frac{P_f \times \text{dotación (d)}}{86400 \text{ s/día}}$$

Dónde:

- Q<sub>m</sub> : volumen consumido promedio diario, l/s
- D : porción de agua que una persona requiere, l/h/d.
- P<sub>f</sub> : número de individuos proyectada.
- 86 400 : segundos al día.

#### B. Consumo máximo diario (Q<sub>md</sub>) y consumo máximo horario (Q<sub>mh</sub>).

JIMÉNEZ, refiere que es el volumen máximo consumido al día de un registro observado durante todo el año.

Consumo máximo horario es el mayor volumen consumido en una hora en el día de mayor gasto, y que teniendo en cuenta el volumen mediano consumido en un día los gastos máximos diarios se calculan de la forma siguiente:

$$Q_{md} = K_i \times Q_m ; Q_{mh} = K_i \times Q_{md}$$

Dónde:

- Qmd : volumen máximo consumido al día, l/s
- Qmd : volumen máximo consumido en una hora, l/s
- Qmd : volumen mediano consumido en un día, l/s

MVCS (2016), en el manual de instrucción para realización de proyectos de saneamiento, establece la variabilidad de gasto (Factores de variación  $K_1$ ,  $K_2$ ), teniendo en cuenta:

RNE en los suministros para instalaciones de las viviendas, los factores de las variaciones de gasto, referentes a la media diaria anual de la demanda, serán adheridos en función a estudios de investigación estadísticas justificada. Por otro lado, se podrá utilizar los coeficientes sugeridos en la tabla 3.

**Tabla 3.** Coeficiente de variación de consumo según RNE

ÍTEM	CRITERIO	VALOR
1	Coeficiente Máximo Anual de la Demanda Diaria ( $K_1$ )	1.3
2	Coeficiente Máximo Anual de la Demanda Horaria ( $K_2$ )	1.8 A 2.5

Fuente: Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento [MVCS], 2016

El manual resumido para la tipificación, proyección y valorización benéficos de Proyectos de purificación radical agrario en calidad de pre inversión del MEF, para los coeficientes de variación se tiene los siguientes valores sugeridos mostrados en la tabla 4.

**Tabla 4.** Coeficiente de variación según MEF ámbito

ÍTEM	CRITERIO	VALOR
1	Coeficiente Máximo Anual de la Demanda Diaria ( $K_1$ )	1.3
2	Coeficiente Máximo Anual de la Demanda Horaria ( $K_2$ )	2

Fuente: Ministerio de vivienda, construcción y Saneamiento [MVCS]. 2016

Volumen de regulación

MVCS (2016), en el manual de orientación para ejecución de proyectos de saneamiento, señala que:

Para sectores rurales, según el manual para saneamiento básico del MEF, el volumen del control es de 15% a 20% del requerimiento de obtención media anual, cuando la provisión es perenne. Si dicha provisión es por presión artificial el contenido estará entre el 20% a 25% del requerimiento medio anual.

Para ciudades urbanas, según la norma OS.030 del Reglamento Nacional de Edificaciones, el volumen de regulación es deducido con el esquema masa correspondiente a las diferenciaciones horarias de requerimiento. De no existir la normativa, se puede utilizar como diminuto el 25% del promedio anual del requerimiento como volumen de regulación, siempre que la provisión de la fuente de suministro sea calculada para 24 horas de trabajo. De lo contrario corresponderá definir correspondiente al horario del abastecimiento.

#### 1.3.6 Porcentaje de distribución al desagüe.

MVCS (2016), en el manual para la elaboración de proyectos de saneamiento, refiere que se debe optar por un valor del 80% del caudal medio de agua. Cualquier dato diferente se deberá justificar con información mínima de 01 año.

#### 1.3.7 Diseño de sistema de agua potable

##### Captación

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria [INTA] (2016), señala que una vez registrada y señalada la fuente de agua, quedaremos en condiciones de proyectar el sistema de captación apropiado.

Existen diferentes opciones para diseñar los sistemas de captación, principalmente relacionados con el tipo de fuente que pretendemos aprovechar y con las situaciones del medio.

En este tema de manantiales de ladera, las estructuras a edificar se establecerán primordialmente según si la fuente es un afloramiento difuso o agrupado.

RNE (2016), en la norma OS.010. captación y conducción de agua para uso poblacional, establece que en captaciones cuyas fuentes sean manantiales se debe tener en cuenta:

- a) La cámara de captación se construirá con el fin de lograr el mayor provecho del recurso hídrico.
- b) En la construcción de obras de captación, corresponderán utilizar válvulas, tubos de limpieza, alivio, tapón de control entre otros accesorios, todo con los resguardos sanitarios convenientes.
- c) Al inicio del tubo de conducción se colocará la adecuada canastilla.
- d) El área de captación convendrá estar apropiadamente protegida para imposibilitar la profanación del recurso hídrico.
- e) Se debe considerar sistema de alivio en la zona alta y cerca de la captación para obviar la profanación por los líquidos externos.

#### Línea de conducción

SOTO (2014), precisa como el sistema de gravedad que traslada el recurso hídrico a partir del lugar de captación al tanque de reserva y considerando que es una fuente de agua superficial, es necesario ubicar una planta de tratamiento.

RNE (2006), en la norma OS.010 designa como estructuras de conducción a las obras y mecanismos que se utilizan para trasladar el recurso hídrico de la captación al tanque de reserva o planta de tratamiento. Cuya capacidad mínima a conducir debería ser el máximo volumen diario.

Además, instituye ciertos criterios de diseño:

- a) Se debe considerar la topografía, las tipologías de suelos y climas de la zona; todo ello permitirá elegir las tuberías a utilizar.
- b) Velocidad de conducto:
  - Velocidad mínima no erosionable y no generar depósitos de sedimentos es menor 0.60 m/s.

- Velocidad máxima aceptable será:

Tubería de concreto : 3 m/s

Tuberías de PVC, asbesto-cemento y acero : 5 m/s

Demás materiales deberán comprobar la celeridad aforismada aceptable.

- c) Diseño hidráulico de los tubos que funcionen como conducto, se aconseja:

Formula de Manning:

$$V = \frac{R^{\frac{2}{3}} S^{\frac{1}{2}}}{n}$$

Dónde:

V= Recorrido longitudinal por unidad de tiempo (m/s)

R= Relación de área por perímetro húmedo (m)

S= Pendiente (m/m)

n= Coeficiente de rugosidad. Tendrá los siguientes valores:

- PVC y Asbesto – cemento: 0.010
- Fierro fundido y concreto : 0.015
- Para los demás materiales tocara justificar los coeficientes de rugosidad.

La fórmula de Manning en relación del diámetro del tubo, crea los términos siguientes para tubos trabajando a sección total (tubería llena):

$$V = \frac{0.397 D^{\frac{2}{3}} S^{\frac{1}{2}}}{n}; Q = \frac{0.312 D^{\frac{8}{3}} S^{\frac{1}{2}}}{n}$$

- d) Calculo de los tubos que funcionaran a presión se usaran métodos racionales. En caso de emplear la ecuación de Hazen y Williams, se empleará los coeficientes de fricción que se indica en la tabla 5. Para el caso de tubos no consideradas, corresponderá demostrar técnicamente el valor adoptado.

Formula de Hazen – Williams:

$$V = 0.355 C D^{0.63} S_f^{0.54}$$

Dónde:

V= Recorrido longitudinal por unidad de tiempo, promedio (m/s)

D= Diámetro (m)

S<sub>f</sub>= Perdida de carga unitaria (m/m)

C= Coeficiente de fricción

**Tabla 5.** Coeficientes de fricción "c" en la fórmula de Hazen y Williams

TIPO DE TUBERÍA	"C"
Acero sin costura	120
Acero soldado en espiral	100
Cobre sin costura	150
Concreto	110
Fibra de vidrio	150
Fierro fundido	100
Fierro fundido con revestimiento	140
Fierro galvanizado	100
Polietileno y asbesto cemento	140
Policloruro de vinilo (PVC)	150

Fuente: Reglamento nacional de edificaciones.

#### Accesorios

En el reglamento nacional de Edificación [RNE] (2006), en la norma OS. 010 indican:

- a) Válvula de aire. En las líneas de conducción, se instalarán estos dispositivos para eliminar aire en caso existiera variaciones de orientación en el recorrido con pendiente elevada. En ramales de pendiente similar se instalarán en un máximo de 2.0 km. si tuviera riesgo de indisposición de la red a raíz del material utilizado y de los escenarios de funcionamiento, se pondrán válvulas de doble efecto. La determinación de las válvulas se establecerá según el volumen, presión y dimensión del tubo.

- b) Válvulas de purga. Se instalará este dispositivo en depresiones, habiendo considerado la característica del líquido elemento a transportar y la particularidad de trabajo de la red. La válvula de purga se determinará según la velocidad de evacuado, se recomienda que el dimensionamiento de la válvula sea más pequeño que el del conducto.

### Reservorio

En RNE (2006), en el padrón OS. 030, señala que el volumen de regulación del tanque de reserva será inapreciable el 25% del requerimiento de la media anual, siempre que se cuente con recurso hídrico de la fuente las 24 horas. De lo contrario se deberá establecer en función del horario de la provisión.

DIAZ y VARGAS (2016), señala que el tanque de reserva se tendrá que situar en una altura que brinde la presión mínima al lugar más desfavorable del sistema de repartición proporcionada, y este se diseñará para que funcione como tanque de reserva de cabecera. Además, se ahorraría la edificación del tanque de reserva para el escenario de la dotación de agua sea más alta el volumen máximo horario.

### Línea de conducción

RNE (2006), en la norma OS. 050, lo define como compuesto de tuberías primordiales y red de distribución que acceden suministrar de recurso hídrico para dispendio poblacional a los domicilios.

#### A. Análisis hidráulico

Para tasar el conducto, se utiliza métodos lógicos. Cuando se emplea la ecuación de Hazen y Williams, se utilizan factores de frote que se indican en la tabla 5.

#### B. Diámetro mínimo

El diámetro mínimo de los primordiales será de 75 mm para uso de domicilios y de 150 mm para uso industrializado. El menor diámetro efectivo en una red distribuidora de agua se determinará por el diseño hidráulico.

Para temas de provisión por bebedero el menor diámetro será de 25 mm.

### C. Velocidad

La máxima velocidad será de 3 m/s, y en temas demostrados se admitirá una velocidad máxima de 5 m/s.

### D. Presiones

La presión estática no deberá ser mayor de 50 m.c.a en cualquier lugar de la red. En escenarios de máxima demanda horaria, la presión dinámica no deberá ser menor de 10 m.c.a.

En cuestión de servicio de agua por bebedero, la presión mínima será de 3.50 m.c.a. a la salida.

### 1.3.8 unidades básicas de saneamiento con arrastre hidráulico.

MVCS (2016) (como se citó en MAMANI, 2017), lo define como un sistema familiar de saneamiento mediante arrastre hidráulico de excretas hacia el punto de descarga seleccionado.

Las aguas negras productos de las excretas se conducen a un equipo de tratamiento, biodigestor prefabricado, que funciona mediante proceso anaeróbica y posteriormente las aguas residuales son transferidas a una zanja de infiltración.

ANZORA, CRUZ y RIVERA (2015), indican que las aguas negras son productos de los sanitarios y que por su potencial conducción de microorganismos conviene tratar por separado con sistemas de plantas de tratamientos.

### 1.4 Formulación del problema

¿Cuál es el diseño del saneamiento básico rural del caserío Callate Sahual, distrito de Cutervo, Cajamarca?

## 1.5 Justificación del estudio.

### 1.5.1 Justificación técnica:

Permite la aplicación de probabilidades, métodos y conocimientos por parte del investigador, mediante la realización del diseño del saneamiento básico rural del caserío Callacate Sahual, distrito de Cutervo, Cajamarca; considerando las teorías, normativas de la RNE (OS. 010, OS. 100, etc) y otras.

### 1.5.2 Justificación social:

se argumenta por esta claramente aplicada a un área de estudio social donde una población determinada será favorecida, priorizando su salud y prosperidad del modo de vida.

### 1.5.3 Justificación económica:

al alegar económicamente y al ajustarse tendrán mejor el modo de satisfacción comunal, puesto que se les brindara los servicios básicos y necesarios para los habitantes locales. Generando una reducción de gastos, producto de atención médica o medicamentos, causando un ahorro en su canasta familiar.

### 1.5.4 Justificación ambiental:

el proyecto tiene justificación ambiental ya que permitirá reducir la contaminación y la propagación de enfermedades, provecho de la carencia de los servicios primordiales. Además, de ello la reducción de la contaminación del ambiente ya que las excretas serán evacuadas a un sistema de saneamiento adecuado.

## 1.6 Hipótesis

El proyecto de investigación “Diseño del saneamiento básico rural del caserío Callacate Sahual, distrito de Cutervo, Cajamarca”, por el tipo de investigación no ofrece hipótesis.

## 1.7 Objetivos

### 1.7.1 Objetivo general

Diseñar el saneamiento básico rural del caserío Callacate Sahuall, distrito de Cutervo, Cajamarca.

### 1.7.2 Objetivos específicos

- Realizar el diagnóstico situacional.
- Realizar los estudios básicos (topografía, estudios de fuente de agua y suelos).
- Efectuar el diseño del sistema de agua potable del caserío Callacate Sahuall – Cutervo - Cajamarca.
- Desarrollar el diseño del saneamiento básico del caserío Sahuall – Cutervo - Cajamarca.
- Hacer el estudio de impacto ambiental del caserío Callacate Sahuall – Cutervo - Cajamarca.
- Elaborar el presupuesto y cronograma del proyecto del caserío Callacate Sahuall - Cutervo – Cajamarca.

## **II MÉTODO**

### 2.1 Diseño de investigación.

En la ejecución de la indagación no se han manipulado las variables trabajadas, por lo que la investigación está establecida en la observación del problema. Por lo que se enmarca dentro de un tipo de investigación no experimental.

Se encuentra en el diseño de indagación empírica del tipo transaccionales o transversales. Dado que la recopilación de la información es de hechos reales y en un tiempo determinado.

### 2.2 Variables, operacionalización

#### 2.2.1 Variables

En el estudio se ha definido la siguiente variable:

Variable independiente: Diseño del saneamiento básico rural.

#### 2.2.2 Operacionalización de variable

**Tabla 6. Operacionalización de variable.**

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADOR	ÍNDICES	ESCALA DE MEDICIÓN
Diseño del saneamiento básico rural	<p>FLOREZ (2014)</p> <p>Agua potable o agua para el uso de la población, es aquel que puede ser consumida sin prohibiciones ya que, debido a un tratamiento de desinfección, no significa peligro alguno para la salud.</p> <p>Saneamiento básico es la técnica de más económica que ayuda a eliminar de manera higiénica las deposiciones y aguas residuales, así como tener el ambiente limpio y saludable tanto en el domicilio como en las afueras de las habitaciones. La misma puede ser de conexión a desagües estatales; conexión a sistemas sépticos, en otros mejorados.</p>	<p>El adecuado diseño del saneamiento básico rural, será evaluado con las siguientes medidas: diámetro, caudal, velocidad y presión en los tubos y dispositivos a utilizar.</p> <p>-Diagnosticar -Estudios básicos -Diseño del sistema de agua potable. -Diseño de saneamiento básico. -Impacto ambiental. -Presupuesto y cronograma del proyecto.</p>	Diagnostico situacional	Parámetros de diseño	Población futura y dotación	Razón
			Topografía	Altimetría	Alturas y cotas	Razón
				Planimetría	Procedimientos	
			Estudios de la fuente de agua	Calidad de agua	Análisis físicos, químicos y bacteriológicos	Razón
				Volumen disponible	Aforo	Razón
			Mecánica de suelos	Análisis granulométrico	Clasificación de suelos SUCS (EE.UU.)	Razón
				Contenido de humedad	Porcentaje de humedad	
				Límites de consistencia	Limite liquido o plástico	
				Ensayo de corte directo	Capacidad de campo	
				Perfil estratigráfico	Diámetro de partículas	
				Diseño de mezclas de concreto	Resistencia de concreto	
			Sistema de agua potable	Captación	Clase de captación, tipo de fuente	Nominal
				Línea de conducción	Carga utilizable; caudal de diseño; clase de tubo	Razón
				Reservorio	Consumo promedio anual	
				Red de distribución	Carga utilizable; caudal de diseño; clases de tubo	
			Conexión domiciliar de agua potable	Dimensiones		
Diseño de las UBS	Unidad básica de saneamiento con arrastre hidráulico	Biodigestor o con tanque séptico	Nominal			
Impacto ambiental	Matriz de Leopold	Posibles impactos	Nominal			
Presupuesto	Presupuesto	Moneda local	Razón			
Cronograma	Programación	Temporal	Razón			

Fuente: elaboración propia.

## 2.3 Población y muestra

### 2.3.1 Población.

La población para las obras y elementos que comprenden el diseño de depuración elemental campestre del lugar Callacate sahual, distrito de Cutervo, Cajamarca; y comprende abastecer de los servicios descritos a 76 familias (304 habitantes).

Teniendo en cuenta todos los elementos que constituyen captación, reservorio, ruta de repartición, red de distribución, instalaciones prediales, unidades de saneamiento básico y sus elementos, etc.

### 2.3.2 Muestra

Es el área donde se desarrolla el estudio del diseño del saneamiento básico rural, presenta un área aproximada de 160 ha. En donde residen de manera dispersa 304 habitantes del caserío Callacate Sahual, provincia Cutervo, Cajamarca.

## 2.4 Técnicas e instrumentos

### 2.4.1 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

#### A. Técnicas de colección de información

Para la obtención de estudio relevante y referente del proyecto, es mediante el análisis de los contenidos de las fuentes usadas, empleando las técnicas de investigación documental y bibliográfica.

#### B. Técnicas de campo

Se realizó mediante:

- La observación, con lo que permitirá realizar la descripción situacional.
- Muestreo de agua y suelo, se realiza siguiendo los protocolos y normatividades tanto como la recolección como para el transporte de las mismas.

- Para el desarrollo del presupuesto, se cotizo: materiales, insumos, manos de obra, equipos y/o maquinaria; a precios de mercado.

### C. Técnicas de laboratorio

En el laboratorio se obtendrá la información a través de la realización de los ensayos previstos para este proyecto.

#### a. Estudio de fuentes de agua.

Se realizarán: análisis físicos, químicos y bacteriológicos; se obtendrán los parámetros han sido comparadas con las concentraciones establecidas en el ECA D.S. N° 002-2008-MINAM (aguas superficiales indicadas a la obtención del agua potable).

Se realizarán aforos para determinar caudales.

#### b. Ensayo de mecánica de suelos

Se efectuarán, las consiguientes pruebas: pruebas Standard, las pruebas de laboratorio de suelos, se realizará como indica las instrucciones de la A.S.T.M.

Diseño de mezclas:

- Cemento : especificaciones ITINTEC
- Agua de mezcla : Norma NTP 339.088.
- Agregados finos y gruesos : ASTM C-33 y NTP 400.037. convendrán efectuar con las gradaciones determinadas en la NTP 100.012.

### 2.4.2 instrumento de la recolección de la información

#### A. Instrumentos de investigación documental y bibliográfica

Las principales fuentes usadas fueron: libros, artículos, internet (páginas de organizaciones nacionales e internacionales), tesis, etc.

## B. Instrumentos de recolección de información de trabajo de campo

En cuanto a las herramientas utilizadas para la recaudación de información adquirida en campo tenemos:

- a. Levantamiento topográfico. Los equipos de topografía, se usó: estación total Top con ES 105 prismas, GPS satelitales, estacas, pinturas, herramientas manuales, Wincha.
- b. Estudio de fuentes de agua. Los equipos de campo, son: envase, método flotador (corcho – botella), Wincha, etc.
- c. Ensayo de mecánica de suelos: entre los equipos de campo, tenemos: bolsas palanas, identificador, etc.

## C. Instrumentos de recolección de técnicas de laboratorio

Para la recaudación información obtenida en los diferentes ensayos realizados tenemos:

- a. Levantamiento topográfico. Equipos de oficina a emplearse: computador, impresora, plotter, útiles de oficina.
- b. Estudio de fuentes de agua. Equipos de laboratorio, se empleó: termómetro, químicos, etc.
- c. El sondeo de suelos. Se hacen con: juego de mallas para agregado grueso y fino, probetas, copa Casagrande (determinar límite líquido y plástico), etc.

### 2.5 Métodos de análisis de datos

En cuanto estos se realizarán a los datos obtenidos será empleando las técnicas señaladas en Error ¡Reference source not found..., y se desarrollará la interpretación de resultados y la elaboración del expediente técnico. Por lo cual, se emplearán los siguientes softwares:

- a. Levantamiento topográfico. Entre los Softwares de análisis, se usó: AutoCAD 2018, Civil 3D 2018, Excel.

b. Estudio de fuentes de agua. De acuerdo a la normativa se realizaron:

Análisis físico, químicos y bacteriológicos; ECA D.S. N° 002-2008-MINAN.  
Excel (determinar caudales).

c. Ensayo de mecánica de suelos. De acuerdo de la normativa se analizará

Diseño de mezclas de concreto.

Clasificación de muestras según (SUCS) y AASTHO.

Excel.

d. Para el tratamiento del proyecto de saneamiento básico rural se realizará con el uso de fórmulas en Excel, AutoCAD 2018 y Civil 3D 2017.

e. Para el desarrollo de metrado, presupuesto y programación de proyecto (nivel de expediente), son: Excel, Ms Project y S10

## 2.6 Procedimiento

En este trabajo se obtuvo presente la mecánica de que fue diseñada desde el momento de concepción hasta la finalización del presente trabajo respetando las normativas y manuales correspondientes para obtener un resultado exitoso.

## 2.7 Aspectos éticos

La ejecución del estudio tiene datos reales y verídicos, el proyectista tiene el compromiso de elaborar el proyecto con los respectivos parámetros determinados en la normativa y en consideración de la preservación del medio ambiente.

### III. RESULTADOS

#### 3.1 Realidad situacional de la zona en estudio

Actualmente el caserío de Callate Sahual, de la provincia de Cutervo posee una prestación casi obsoleta del líquido bebible ya que el sistema se presenta como agua entubada y casi la mayor parte del tiempo sin agua. Sumando sin alcantarillado, es por esas razones que los pueblos no tienen una salubridad adecuada.

Lo existente es casi ya inservible ya que no cumple con los parámetros para su servicio adecuado y es por eso que se está proponiendo un cambio rotundo con el fin que permita a los moradores una adecuada servidumbre.

#### 3.2 Estudios ingenieriles

##### 3.2.1 estudio de aprovechamiento hídrico:

- El caserío de Callacate Sahual, utilizara la captación denominada: Montaña de Callacate Sahual, su capacidad en julio es 1.79 lts/seg. En la prosperidad será 25.760 m<sup>3</sup>/año, su ofrecimiento añal 56,449.44 m<sup>3</sup>/año. Por lo cual resulta un superávit hídrico anual de 24,320 m<sup>3</sup>/año. Lo que quiere decir que está asegurada el elemento vital de la Montaña de Callate Sahual garantiza la dotación de agua para el proyecto.

**Tabla 7. Balance hídrico captación**

Fases Del Proyecto	Años Del Proyecto	Población Total (hab.)	Cobertura Del Servicio (%)	Población Servida (Hab.)	Viviendas Servidas	Micro medición (%)	Demanda de Agua			Pérdidas de Agua no Contabilizada (%)	Demanda de Agua Total			Caudales de Diseño		
							l/día	m3/año	l/s		l/día	m3/año	l/s	Mínimo Horario (l/s)	Máximo Diario (l/s)	Máximo Horario (l/s)
Inversión	2019	304	0	0	0	0	24320.000	0.000	0.000	0.000	24320.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Operación	2020	305	100	305	76	100	24400.000	8906.000	0.282	0.000	24400.000	8906.003	0.282	0.141	0.367	0.565
Operación	2021	306	100	306	76	100	24480.000	8935.200	0.283	0.000	24480.000	8935.203	0.283	0.142	0.368	0.567
Operación	2022	307	100	307	76	100	24560.000	8964.400	0.284	0.000	24560.000	8964.403	0.284	0.142	0.370	0.569
Operación	2023	308	100	308	76	100	24640.000	8993.600	0.285	0.000	24640.000	8993.603	0.285	0.143	0.371	0.570
Operación	2024	309	100	309	76	100	24720.000	9022.800	0.286	0.000	24720.000	9022.803	0.286	0.143	0.372	0.572
Operación	2025	310	100	310	76	100	24800.000	9052.000	0.287	0.000	24800.000	9052.003	0.287	0.144	0.373	0.574
Operación	2026	311	100	311	76	100	24880.000	9081.200	0.288	0.000	24880.000	9081.203	0.288	0.144	0.374	0.576
Operación	2027	312	100	312	76	100	24960.000	9110.400	0.289	0.000	24960.000	9110.403	0.289	0.144	0.376	0.578
Operación	2028	312	100	312	76	100	24960.000	9110.400	0.289	0.000	24960.000	9110.403	0.289	0.144	0.376	0.578
Operación	2029	313	100	313	76	100	25040.000	9139.600	0.290	0.000	25040.000	9139.603	0.290	0.145	0.377	0.580
Operación	2030	314	100	314	76	100	25120.000	9168.800	0.291	0.000	25120.000	9168.803	0.291	0.145	0.378	0.581
Operación	2031	315	100	315	76	100	25200.000	9198.000	0.292	0.000	25200.000	9198.003	0.292	0.146	0.379	0.583
Operación	2032	316	100	316	76	100	25280.000	9227.200	0.293	0.000	25280.000	9227.203	0.293	0.146	0.380	0.585
Operación	2033	317	100	317	76	100	25360.000	9256.400	0.294	0.000	25360.000	9256.403	0.294	0.147	0.382	0.587
Operación	2034	318	100	318	76	100	25440.000	9285.600	0.294	0.000	25440.000	9285.603	0.294	0.147	0.383	0.589
Operación	2035	319	100	319	76	100	25520.000	9314.800	0.295	0.000	25520.000	9314.803	0.295	0.148	0.384	0.591
Operación	2036	319	100	319	76	100	25520.000	9314.800	0.295	0.000	25520.000	9314.803	0.295	0.148	0.384	0.591
Operación	2037	320	100	320	76	100	25600.000	9344.000	0.296	0.000	25600.000	9344.003	0.296	0.148	0.385	0.593
Operación	2038	321	100	321	76	100	25680.000	9373.200	0.297	0.000	25680.000	9373.203	0.297	0.149	0.386	0.594
Operación	2039	322	100	322	76	100	25760.000	9402.400	0.298	0.000	25760.000	9402.403	0.298	0.149	0.388	0.596

Fuente: elaboración propia.

### 3.2.2 Estudio topográfico

El caserío de Callacate Sahual presenta ondulaciones pronunciadas en toda su amplitud ya que son lugares con muchas perturbalencias características del lugar, es por eso que su topografía es con bastantes obstáculos.

Estos se llevaron a cabo con equipos adecuados para así obtener la base de datos que se necesita para estos tipos de tareas.

Para la localidad de Callacate Sahual, se tiene:

**Tabla 8. Ubicación de Callacate Sahual**

LOCALIDAD	COORDENADAS UTM	ALTITUD (msnm)
<b>CASERÍO:</b> <b>Callacate Sahual</b>	17 M E : 731400, N: 9296800	1800 m.s.n.m.

Fuente: elaboración propia.

Se hizo un reconocimiento al sistema existente y pudo observarse muy rudimentario y casi obsoleto.

Luego se hizo el levantamiento para la nueva red y se geo referencio ubicando así la nueva captación en el Km 0+000 en la cota 2145 m.s.n.m, red de conducción, red de distribución.

Posteriormente en gabinete se procedió a trazar las redes de distribución, aducción y distribución. En el caserío de Callacate sahual la distribución de viviendas dispersa en terreno plano y accidentado. Se tomó lectura de altitud promedio de los caseríos y de los vientos predominantes: NO-SE.

Para determinar la cantidad de UBS a instalar, se recorrió la zona de trabajo que abarcaba el proyecto, ubicando 76 casas a beneficiar. Cabe mencionar que para el registro de la vivienda se verifico primeramente el padrón de la comunidad, luego la situación de la vivienda (con GPS) y por último dependiendo de las condiciones anteriores se tomó lectura de posición de coordenadas UTM, cota y el nombre de beneficiario. El mismo criterio se adoptó para las instituciones públicas beneficiarias del proyecto.

**Tabla 9.** BMs.

<b>PUNTO</b>	<b>NORTE</b>	<b>ESTE</b>	<b>ALTURA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
1	9296889.29	731628.30	1801.98	BM-1
2	9296970.81	731827.81	1860.98	BM-2
3	9297336.05	732060.35	2112.38	BM-3
4	929751.13	731958.81	1955.57	BM-4
5	9296755.92	731656.58	1828.17	BM-5
6	9296555.40	731892.26	1910.37	BM-6
7	9296832.01	731163.46	1701.54	BM-7
8	9297087.47	730998.50	1734.14	BM-8
9	9297033.42	730825.54	1722.87	BM-9

Fuente: elaboración propia.

### 3.2.3 Estudio de mecánica de suelos

Se realizaron a tajo abierto, donde se proyectará el reservorio de 7m3 de Callacate Sahual y sus componentes.

Los suelos predominantes en el área del estudio son de tipo SC. Clasificación SUCS, como arenas arcillosas, composición de arena y arcilla de tonalidad marrón café, de consistencia suave, tipo suelo: MH, clasificados como limos inorgánicos, suelos finos de mica de color beige.

**También se hicieron valor portante de suelos.**

**Tabla 10.** Portantibilidad del suelo

CALICATA	MUESTRA	COHESIÓN (kg/cm <sup>2</sup> )	ÁNGULO DE ROZAMIENTO INTERNO	Df (m)	ANCHO DE CIMENTACIÓN (m)	CAPACIDAD ADMISIBLE (kg/cm <sup>2</sup> )
C-01 CAPTACIÓN	M-01	0.21	11°	1.50	1.50	0.580
C-02 RESERVORIO	M-01	0.27	13.5°	1.50	1.50	0.70

Fuente: elaboración propia.

El asentamiento máximo es de 0.80 cm, que es menor de 1" (2.54 cm) confiado para este tipo de disposiciones, no demostrando dificultades de asentamiento.

Se sugiere utilizar en las estructuras de la cimentación, cemento Portland tipo I. A la profundidad estudiada, no se manifestó la aparición del grado freático.

Se recomienda efectuar la construcción de los cimientos en forma inmediata, con la finalidad de evitar los cambios drásticos en el contenido de agua del suelo.

Según RNE, E-0.30 la hegemonía del terreno del cimiento una presencia de cloruros de 130.92 p.p.m.

Indica que no van a ocasionar inconvenientes de resistencia mecánica por lixiviación (lavado de sales).

Una concentración de sulfatos promedio 95.73 p.p.m. indica que no va ocasionar en presencia de agua problemas al concreto de la cimentación. Los valores de las muestras analizadas fueron comparados con los valores señalados oficialmente en el reglamento nacional de construcciones.

### 3.3 Estudio de agua

Se hizo 01 muestra correspondiente:

#### Muestra N° 01

Se hizo correspondiente la captación, Montaña de Callacate Sahual, que abastecerá al caserío Callacate Sahual, captación ubicada en la parte alta del caserío, en la coordenada UTM E: 732131, N: 9297298 a una altura de 2145 m.s.n.m.

La fuente corresponde a un manantial, en media ladera, la cual registrara 1.79 l/s siendo optimo volumen para distribuir a la urbe cuyo requerimiento aforismo Callacate Sahual, el fin estimado en 0.39 l/s.

Las aguas nacientes satisfacen las cuantificaciones físicas, químicas y bacteriológicas de acuerdo a la normativa vigente.

Los estudios para poder saber si se cuenta con un líquido acto de la montaña de Callacate Sahual fueron sometidas conforme a las normativas vigentes de la DESA.

### 3.4 Estudio de impacto ambiental

Del análisis del impacto ambiental se desprende que el estudio es ambientalmente factible. El saneamiento básico rural, se distinguirá mostrando a continuación con entradas que perciban los habitantes, mejorando el modo de vida de la población. Se cuidará y salvaguardará la flora, fauna y suelos favoreciendo el progreso de la zona. Se recomienda capacitar continuamente a los trabajadores sobre el cuidado y conservación del medio ambiente, haciendo charlas de seguridad todos los días 5 minutos antes de empezar sus labores programado una charla de medio ambiente a la semana. El control y cuidado ambiental concederá informaciones de riesgos de desastre con el fin de evitar posibilidad de catástrofes, motivación más de aprendizaje a los habitantes, a través de diferentes de diferentes entidades. La manera de mitigar deba ser coordinadas con defensa civil y otras instituciones que estan en capacidad de apoyar y al mismo tiempo se cuenta con un presupuesto de S/ 885.74 soles.

### 3.5 Diseño a nivel de expediente técnico

#### 3.5.1 Diseño de estructuras del sistema de agua potable.

Se efectuó el diseño de estructuras para el saneamiento básico, asumiendo las pautas técnicas conforme a la normativa. Siendo las estructuras siguientes.

- 01 captación (Manantial a media ladera).
- La captación de “Montaña de Callacate Sahual”, abastecerá al caserío Callacate Sahual, que es: 1.79 l/s frente a una fuente de diseño de 0.39 l/s.
- 190.54 m totales de líneas de conducción. El caserío Callacate Sahual y todo corresponde a tubería de PVC SAP, D= 1 ½” clase 10.
- 01 reservorio apoyado de 7m<sup>3</sup> de concreto armado, para el caserío Callacate Sahual, como se detalla.

**Tabla 11.** Cálculo de la demanda de agua

Fases Del Proyecto	Años Del Proyecto	Población Total (hab.)	Cobert. Del Servicio (%)	Población Servida (Hab.)	Viviendas Servidas	Micromed. (%)	Demanda de Agua			Pérdidas de Agua no Contab. (%)	Demanda de Agua Total			Caudales de Diseño		
							l/día	m <sup>3</sup> /año	l/s		l/día	m <sup>3</sup> /año	l/s	Mínimo Horario (l/s)	Maximo Diario (l/s)	Maximo Horario (l/s)
Inversión	2019	304	0	0	0	0	24320.000	0.000	0.000	0.000	24320.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Operación	2020	305	100	305	76	100	24400.000	8906.000	0.282	0.000	24400.000	8906.003	0.282	0.141	0.367	0.565
Operación	2021	306	100	306	76	100	24480.000	8935.200	0.283	0.000	24480.000	8935.203	0.283	0.142	0.368	0.567
Operación	2022	307	100	307	76	100	24560.000	8964.400	0.284	0.000	24560.000	8964.403	0.284	0.142	0.370	0.569
Operación	2023	308	100	308	76	100	24640.000	8993.600	0.285	0.000	24640.000	8993.603	0.285	0.143	0.371	0.570
Operación	2024	309	100	309	76	100	24720.000	9022.800	0.286	0.000	24720.000	9022.803	0.286	0.143	0.372	0.572
Operación	2025	310	100	310	76	100	24800.000	9052.000	0.287	0.000	24800.000	9052.003	0.287	0.144	0.373	0.574
Operación	2026	311	100	311	76	100	24880.000	9081.200	0.288	0.000	24880.000	9081.203	0.288	0.144	0.374	0.576
Operación	2027	312	100	312	76	100	24960.000	9110.400	0.289	0.000	24960.000	9110.403	0.289	0.144	0.376	0.578
Operación	2028	312	100	312	76	100	24960.000	9110.400	0.289	0.000	24960.000	9110.403	0.289	0.144	0.376	0.578
Operación	2029	313	100	313	76	100	25040.000	9139.600	0.290	0.000	25040.000	9139.603	0.290	0.145	0.377	0.580
Operación	2030	314	100	314	76	100	25120.000	9168.800	0.291	0.000	25120.000	9168.803	0.291	0.145	0.378	0.581
Operación	2031	315	100	315	76	100	25200.000	9198.000	0.292	0.000	25200.000	9198.003	0.292	0.146	0.379	0.583
Operación	2032	316	100	316	76	100	25280.000	9227.200	0.293	0.000	25280.000	9227.203	0.293	0.146	0.380	0.585
Operación	2033	317	100	317	76	100	25360.000	9256.400	0.294	0.000	25360.000	9256.403	0.294	0.147	0.382	0.587
Operación	2034	318	100	318	76	100	25440.000	9285.600	0.294	0.000	25440.000	9285.603	0.294	0.147	0.383	0.589
Operación	2035	319	100	319	76	100	25520.000	9314.800	0.295	0.000	25520.000	9314.803	0.295	0.148	0.384	0.591
Operación	2036	319	100	319	76	100	25520.000	9314.800	0.295	0.000	25520.000	9314.803	0.295	0.148	0.384	0.591
Operación	2037	320	100	320	76	100	25600.000	9344.000	0.296	0.000	25600.000	9344.003	0.296	0.148	0.385	0.593
Operación	2038	321	100	321	76	100	25680.000	9373.200	0.297	0.000	25680.000	9373.203	0.297	0.149	0.386	0.594
Operación	2039	322	100	322	76	100	25760.000	9402.400	0.298	0.000	25760.000	9402.403	0.298	0.149	0.388	0.596

Fuente: elaboración propia.

- 02 válvulas de aire. Las que se ubicaran en la parte elevada de la red de agua, según la topografía realizada cediendo la eliminación del aire en el proceso de cargar la tubería sin oxígeno que se deposita normalmente en estos lugares.
- 01 válvula de purga. La cual va debajo de la red, para vaciar el fluido cuando se realiza el lavado de la línea de agua, así como acceder el retiro del fluido

cuando se requiera. Esto ocurre habitualmente, cuando se está completando de llenar la tubería y así asegurar la salida de aire, cuando desagua la red para hacer arreglada o por temas operativos, como lavado de la red mediante depurados de sedimentos.

- 26 cámara rompe presión tipo 06. Ubicados en la zona de mucha pendiente las cuales servirán para perder la presión del agua y permitir que se cierre el fluido en la parte baja cuando no se use el servicio, a través una válvula flotadora, de no instalarse la tubería pudiera colapsar por el exceso de presión.
- 6,497.44 m. de línea de distribución.
- 76 distribuciones a las localidades beneficiarias.

### 3.5.2 Diseño de estructuras de sistema UBS con flujo de arrastre hidráulico.

Los UBS consta de un baño estándar con sus correspondientes accesorios.

La forma de evacuación será por gravedad.

### 3.6 Costo, tiempo y presupuesto económico.

Se tendrá presente un estimado conveniente de su valor = 1'693,942.27 soles

Tiempo de ejecución de obra es de 5 meses.

**Tabla 12.** Presupuesto

<b>INVERSIÓN TOTAL</b>	
TRABAJOS GENERALES	S/. 81,140.57
SISTEMA DE AGUA POTABLE	S/. 455,800.74
UBS	S/. 618,891.46
<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>S/. 1,155,832.77</b>
GASTOS GENERALES (10.00 % CD)	S/. 115,583.28
UTILIDAD (5.00 % CD)	S/. 57,791.64
<b>SUB TOTAL</b>	<b>S/. 1,329,207.69</b>
IGV (18.00 %)	S/. 239,257.38
<b>VALOR REFERENCIAL</b>	<b>S/. 1,568,465.07</b>
SUPERVISIÓN (5.00 % VR)	S/. 78,423.25
EXPEDIENTE TÉCNICO (3.00 % VR)	S/. 47,053.95
<b>INVERSIÓN TOTAL</b>	<b>S/. 1,693,942.27</b>
<b>Son: Un Millón Seiscientos Noventa y Tres Mil Novecientos Cuarenta y Dos Con 27/100 Soles</b>	

Fuente: elaboración propia.

### 3.6.1 Operación y mantenimiento

Con la finalidad de avalar su marcha de buen desempeño nos acogemos de la Resolución Ministerial N° 205-2010 VIVIENDA, en la cual se describe el modelo de estatuto de funcionabilidad de las asociaciones vecinales delegadas del manejo del saneamiento básico rural. Este mandato ministerial ordena sobre cómo construir una asociación comunal, indicando que puede ser JASS, una organización designada libremente por la población. Tal organización se forma fundamentalmente para dirigir, maniobras y conservar los servicios de saneamiento.

#### IV. DISCUSIÓN

- El caserío Callacate Sahual, cuenta con saneamiento básico ineficiente, es por eso mejoraran las ya rutinarias hechas por la comunidad, para la cual se proyectan con todas las normativas vigentes en beneficios de los lugareños.
- Que el caserío Callacate Sahual utilizaran la captación denominada: Montaña de Callacate sahual, el cual tiene: 1.79 l/seg. Ya que se necesita 0.39 lts/seg. Obteniendo un aporte hídrico anual de 56,449.44 m<sup>3</sup>/año. Lo que representa que la captación de agua Montaña de Callacate Sahual está asegurada.
- Con lo que respecta a su relieve ya que es de manera difusa y poder cumplir con las normativas reguladoras se optan 76 UBS.
- Con respecto a los suelos se cumplieron para poder hacer todo el tendido de los conductos a instalar.
- Del recurso hídrico fue avalado por el laboratorio de UCV, donde señala que esta conforme de acuerdo a lo estipulado por la DESA.
- El análisis se desprende que el estudio factible. El saneamiento básico rural estará apto para los habitantes, se distinguirá mostrando a continuación con entradas que perciban los habitantes, mejorando el modo de vida de la población. Se cuidará y salvaguardará flora, fauna y suelos favoreciendo el proceso de la zona.
- El equipamiento de saneamiento básico, con 01 captación (manantial tipo media ladera) 190.54 m. de línea de conducción, 01 reservorio apoyado de 7 m<sup>3</sup>. Cada uno con su respectivo clorador, 02 válvulas de aire, 01 válvula de purga, 26 cajas disipadoras de presión tipo 06, asimismo 6,497.44 m. de línea de distribución, 76 instalaciones será un importe de 1'693,942.27 soles.

## V. CONCLUSIONES

- Que siendo prioridad del caserío de Callacate de la provincia de Cutervo se halla buscando la solución más adecuada de su álgido problema.
- Esperando que el caserío Callacate ya no cuente con un rudimentario sistema para abastecerse del líquido elemento.
- De los estudios de calidad del agua, las cuales resultaron aceptables para el uso poblacional, estudio hidrológico de la captación Montaña de Callacate Sahual con 2,063m<sup>3</sup>/año y los demás estudios ingenieriles que se llevaron a cabo.
- Nos referimos al saneamiento básico, con 01 captación tipo manantial en media ladera, 190.54 m. de línea de conducción, 01 reservorio apoyado de 7 m<sup>3</sup>, cada uno con su respectivo clorador. 02 válvulas de aire. 01 válvula de purga. 26 cajas disipadoras de presión tipo 06, así mismo 6,497.44 de línea de distribución, 76 instalaciones habilitadas.
- Se hizo un planteamiento en el diagnóstico ambiental un cronograma de actividades con el fin de reducir aquellos que perjudiquen a la naturaleza, contando con un presupuesto para dicha partida.
- Al termino de lo propuesto se obtuvo su valor adecuado 1,693,942.27 soles.

## VI. RECOMENDACIONES

- La recomendación es la realización del estudio para su mejoría del habitante del caserío Callacate sahual.
- Es recomendable persuadir que se tome en consideración dicha propuesta.
- Como es sabido los estudios ingenieriles realizados en el presente, son recomendables porque se utilizaron base fundamental para la realización de la propuesta.
- Se recomienda respetar las metas propuestas del proyecto, porque permitirán favorecer a los habitantes del caserío Callacate Sahual.
- Se recomienda que se debe hacer uso en todo lo elaborado y hacer cumplir el presupuesto designado para tal fin.
- Esperando como es sabido es recomendable explicar que se gaste su estimación económica.

## REFERENCIAS

**ALVARADO Espejo, Paola.** Estudios y diseños del sistema de agua potable del barrio San Vicente, parroquia Nambacola, cantón Gonzanamá. Tesis (Título profesional de Ingeniero Civil). Loja: Universidad Técnica Particular de Loja, 2013. 219 pp.

**ÁLVAREZ Gonzales, Johan Michael y CASTILLO Madrid, Cristhy Susan.** Evaluación de las pérdidas de agua por filtración en un canal de tierra y su efecto económico en los costos de producción agrícola, Sector Valdivia Alta - Ramal 1 Valle de Santa Catalina Moche - Trujillo. Tesis (Título profesional de Ingeniero Agrícola). Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo - Facultad de Ciencias Agropecuarias, 2015. 94 pp.

**ANZORA Pineda, William Alexander, CRUZ Iraheta, Edgwin David y RIVERA Martínez, Kenneth Armando.** Diagnóstico de las condiciones de saneamiento básico relacionados con el abastecimiento de agua para consumo, disposición sanitaria de aguas residuales, excretas y el manejo de los desechos sólidos en la comunidad Cebadilla ubicada en el Cantón el Volcán. Tesis (Licenciado en salud ambiental). San Salvador: Universidad de El Salvador - Facultad de Medicina, 2015. 122 pp.

**APAZA Cárdenas, Paco Jenry.** Diseño de un sistema sostenible de agua potable y saneamiento básico en la comunidad de Miraflores - Cabanilla - Lampa - Puno. Tesis (Título profesional de Ingeniero Agrícola). Puno: Universidad Nacional del Altiplano - Facultad de Ingeniería Agrícola, 2015. 176 pp.

**BOLETÍN epidemiológico del Perú.** (del 21 al 27 de enero de 2018). Lima: Ministerio de Salud - MINSa. 2018. (Versión electrónica). [en línea]. Vol. 27-SE04. ISSN: 2415-076 2. 18 pp. Disponible en:

<http://www.dge.gob.pe/portal/docs/vigilancia/boletines/2018/04.pdf>

**COMISIÓN Nacional del Agua [CONAGUA].** Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento Estudios técnicos para proyectos de agua potable, alcantarillado y saneamiento: Topografía y mecánica de suelos. México: Subdirección General de Agua Potable, Drenaje y Saneamiento, 2016. 186 pp. Vol. 5. ISBN: 978-607-626-034-0.

**DIAZ Malpartida, Tito Alexander y VARGAS Pastor, Cristhian Issac.** 2016. Diseño del sistema de agua potable de los caseríos de Chagualito y Llurayaco, distrito de Cochorco, provincia de Sánchez Carrión aplicando el método de seccionamiento. Tesis (Título profesional de Ingeniero Civil). Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego [UPAO] - Escuela Profesional de Ingeniería Civil, 2016. 91pp.

**FIGUEROA R, Abraham.** Sistema de Abastecimiento de Agua Potable Cajamarca. Tesis (Título profesional de Ingeniero Civil). Cajamarca: Universidad Privada del Norte - Facultad de Ingeniería Civil, 2013.

**FLOREZ Franco, Rogelio O.** Análisis del problema del agua potable y saneamiento: ciudad de Puno. Revista Investigación Altoandina [en línea]. Enero -junio de 2014, n° 1. Puno: Universidad Nacional del Altiplano - Facultad de Ingeniería Económica. [Fecha de consulta: 01 de noviembre del 2018]. Vol. 16, 4pp. Disponible en: <http://huajsapata.unap.edu.pe/ria/index.php/ria/article/view/28/23>  
ISSN: 2306-8582.

GUÍA de orientación en saneamiento básico para alcaldías de municipios rurales y pequeñas comunidades. **BARRIOS, Carlos.** Organización Panamericana de la Salud. [En línea] Organización Mundial de la Salud, 2009. Disponible en: <http://www.bvsde.paho.org/bvsacg/guialcalde/2sas/2-3sas.htm>.

**INSTITUTO Nacional de Estadísticas e Informática [INEI].** Perú: Formas de Acceso al Agua y Saneamiento Básico. Lima, INEI. 2018. 69 pp. Disponible en: [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/boletin\\_agua\\_y\\_saneamiento.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/boletin_agua_y_saneamiento.pdf)

**INSTITUTO Nacional de tecnología agropecuaria [INTA].** Manual Sistema de captaciones de agua en manantiales y pequeñas quebradas para la región andina. Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Pequeña Agricultura Familiar - CIPAF, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. Argentina: INTA, 2011. 116 pp., Manual. ISBN: 978-987-679-030-7.

**JIMÉNEZ Terán, José Manuel.** Manual para el diseño de sistema de agua potable y alcantarillado. México: Universidad Veracruzana - Facultad de Ingeniería Civil – Campus Xalapa. 209pp.

**LAM González, José Andrés.** Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la aldea Captzín Chiquito, Municipio de San Mateo Ixtatán, Huehuetenango. Tesis (Título profesional de Ingeniero Civil). Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala - Facultad de Ingeniería - Escuela de Ingeniería Civil, 2011. 129 pp.

**LOSSIO Aricoché, Moira Milagros.** Sistema de abastecimiento de agua potable para cuatro poblados rurales del distrito de Lancones. Tesis (Título Profesional de Ingeniero Civil). Piura: Universidad de Piura - Facultad de Ingeniería - Programa Académico de Ingeniería Civil, 2012. 183 pp.

**LOZA Tito, Juan Carlos.** Evaluación Técnica en Diseño de bombas para sistema de agua potable en el distrito de Paucarcolla – Puno. Tesis (Título Profesional de Ingeniero Agrícola). Puno: Universidad Nacional del Altiplano - Facultad de Ingeniería Agrícola - Escuela Profesional de Ingeniería Agrícola, 2016. 81 pp.

**MAMANI Nina, Geder Alex.** Evaluación y propuesta de diseño sostenible de unidades básicas de saneamiento en la comunidad campesina de Karina – Chucuito - Puno. Tesis (Título Profesional de Ingeniero Agrícola). Puno: Universidad Nacional del Altiplano - Puno - Facultad de Ingeniería Agrícola -Escuela Profesional de Ingeniería Agrícola, 2017. 203 pp.

**MINISTERIO de Salud [MINSA].** BOLETÍN EPIDEMIOLOGICO DEL PERÚ. [ed.] MINISTERIO DE SALUD. Lima: El suministro de Agua, desagüe y manejo de residuos sólidos como determinantes en salud, del 21 al 27 de enero de 2018. 18 pp. Vol. 27. ISSN: 2415-076 2.

**MINISTERIO de Vivienda, construcción y saneamiento [MVCS].** 2016. Guía de orientación para elaboración de expedientes técnicos de proyectos de saneamiento. Lima: Ministerio de Vivienda, construcción y saneamiento, 2016. 56 pp.

**NACIONES Unidas - UN.** Resolución aprobada por la Asamblea General el 28 de julio de 2010. Asamblea General. UN, 2010. 3 pp. Disponible en: [http://www.un.org/ga/search/view\\_doc.asp?symbol=A/RES/64/292&Lang=S](http://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/64/292&Lang=S)

**OLIVAREZ Vega, Jorge Luis.** 2013. Abastecimiento de Agua. Lima: s.n., 2013. 505 pp. Vol. I.

**ORGANIZACIÓN Mundial de la Salud [OMS].** Agua. Organización Mundial de la Salud. [en línea] 7 de febrero de 2018, [Fecha consultada: 28 de octubre de 2018]. Disponible en: <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/drinking-water>.

**OXFAM.** El poder de las personas contra la pobreza. OXFAM. [en línea] 2018. [Fecha consultada: 26 de octubre de 2018]. Disponible en: <https://peru.oxfam.org/qu%C3%A9-hacemos-ayuda-humanitaria/entre-7-y-8-millones-de-peruanos-no-tienen-acceso-agua-potable>.

**QUESQUÉN Bances, Juan Carlos.** Mejoramiento de un sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad de Piyay, distrito de Pataypampa, provincia de Graú-región Apurímac. Tesis (Título profesional de Ingeniero Agrícola). 2016. Lambayeque: Universidad Nacional "Pedro Ruiz Gallo" - Facultad de Ingeniería Agrícola, 2016. 228 pp.

**Reglamento Nacional de Edificaciones [RNE].** Norma OS. 010. Captación y conducción de agua para consumo humano. Lima, Perú: s.n., 8 de junio de 2006.

**Reglamento Nacional de Edificaciones [RNE].** Norma OS.030. Almacenamiento de agua para consumo humano. Lima, Perú: s.n., 2006.

**Reglamento Nacional de Edificaciones [RNE].** Norma OS. 050. Redes de distribución de agua para consumo humano. Lima, Perú: s.n., 2006.

**Reglamento Nacional de Edificaciones [RNE].** Norma OS. 100. Consideraciones básicas de diseño de infraestructura sanitaria. Lima, Lima, Perú: s.n., 2006.

**SARRÍN Arroyo, Evelin Liliana.** Diseño del plan de contingencia para el sistema de agua potable y alcantarillado del caserío de Jerusalén del distrito de San José de Lourdes, provincia de San Ignacio, departamento de Cajamarca. Tesis (Maestría Gerencia de Obras y Construcción). Lambayeque: Universidad Nacional "Pedro Ruiz Gallo" - Escuela de Post Grado, 2018. 228 pp.

**SOTO Gamarra, Alex Rubén.** La sostenibilidad de los sistemas de agua potable en el centro poblado Nuevo Perú, distrito La Encañada - Cajamarca, 2014. Primera. Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca - Facultad de Ingeniería - Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil, 2014. pág. 118.

**VARGAS, I.** Reporte de Vigilancia de Rabia, Perú, SE 04. BOLETÍN epidemiológico del Perú. (Versión electrónica). [en línea]. 21 al 27 de enero de 2018. Vol. 27 SE 04, 58-59 pp. Disponible en:  
<http://www.dge.gob.pe/portal/docs/vigilancia/boletines/2018/04.pdf>

## **ANEXOS**

- ESTUDIOS INGENIERILES
- EXPEDIENTE TÉCNICO
- PLANOS

# **ESTUDIO DE TOPOGRAFÍA CON FINES DE: OBRAS HIDRÁULICAS**

**“DISEÑO DEL SANEAMIENTO BÁSICO RURAL DEL CASERÍO  
CALLACATE SAHUAL DISTRITO DE CUTERVO”**



**AUTOR:**

**GUARNIZ VIDARTE, CESAR ARMANDO**

**CHICLAYO – PERÚ**

**2019**

## **PROYECTO:**

**“DISEÑO DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO RURAL DEL CASERÍO CALLACATE SAHUAL – CUTERVO - CAJAMARCA - 2018”.**

### **ESTUDIO DE TOPOGRAFÍA**

#### **INTRODUCCIÓN**

El presente documento constituye parte de la elaboración del Expediente Técnico del Proyecto **“DISEÑO DEL SANEAMIENTO BÁSICO RURAL DEL CASERÍO CALLACATE SAHUAL – CUTERVO – CAJAMARCA - 2018”**, elaborado bajo el marco estipulado por la normatividad técnica vigente.

Los trabajos que integran este Informe reflejan la obtención de la información necesaria para las obras a proyectarse y es resultado de los trabajos desarrollados en forma sistemática tanto en campo como en gabinete.

El personal de campo (Topógrafos), así como la logística (equipos y materiales), son procedentes de la ciudad de Chiclayo y cuentan con experiencia para garantizar la elaboración eficaz del proyecto.

Los conceptos, cálculos y diseños, guardan estrecha relación con las Normas Técnicas Peruanas e Internacionales, las cuales son compatibles con el Proyecto a desarrollar.

#### **OBJETIVOS Y ALCANCES**

- Desarrollar el Levantamiento Topográfico del proyecto de saneamiento Rural del Caserío Callacate Sahual,
- Formar una poligonal de apoyo que permita levantar con precisión planimétrica y altimétrica.

- Seguir la normatividad vigente para las obras de saneamiento básico, y las recomendaciones dadas por el Instituto geográfico nacional (IGN).

## MEMORIA DESCRIPTIVA

La elaboración del presente Levantamiento Topográfico, se ha realizado mediante un adecuado cronograma de trabajo de las diferentes etapas que consta el estudio realizado por los encargados de analizar, evaluar y ejecutar cada una de las etapas del Levantamiento.

Además, se cuenta con la información del Instituto Geográfico (I.G.N.), ente rector de la Cartografía en el Perú, el cual brinda datos técnicos como bases y puntos conocidos para apoyar los levantamientos topográficos.

Según los parámetros designados por la entidad, se obtendrán la información de campo y gabinete en función a:

Zona : 17 M  
Elipsoide : WGS-84, en Proyección Universal Transverse Mercator (UTM)  
Datum : Alturas referidas sobre el nivel medio del mar (m.s.n.m.)

## UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El Proyecto en estudio se desarrolló íntegramente en:

Localidad : Callacate Sahuall  
Distrito : Cutervo.  
Provincia : Cutervo.  
Departamento : Cajamarca.  
Latitud : 6° 21' 46.7" S (-6.36296765000)  
Longitud : 78° 54' 5.6" W (-78.90154303000)

**GRAFICO 01. PERÚ: LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA**



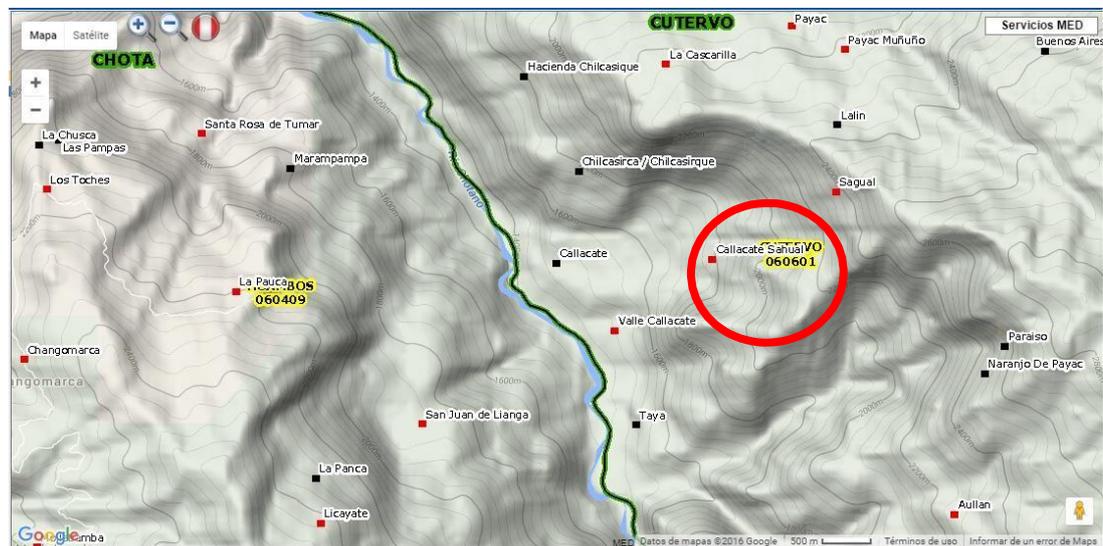
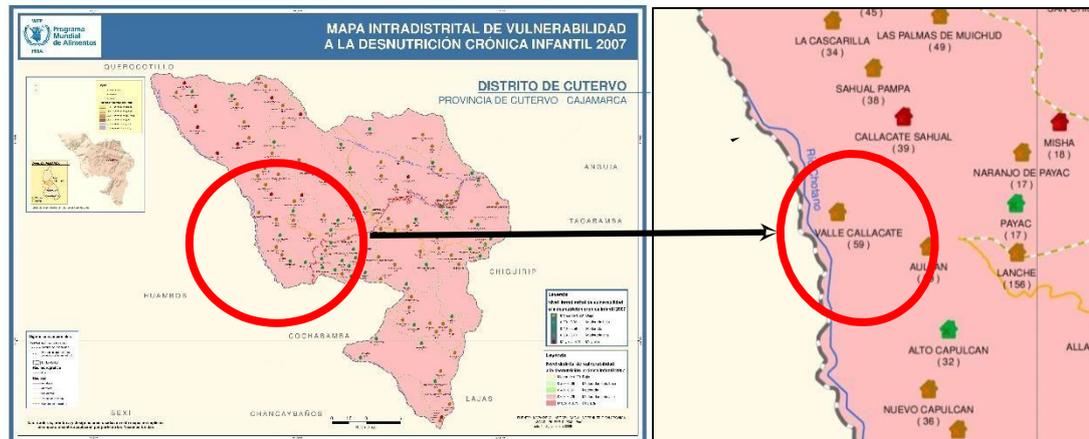
**CAJAMARCA: LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DE LA PROVINCIA DE CUTERVO.**



**CUTERVO: LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DEL DISTRITO**



## CUTERVO: LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DE LA LOCALIDAD VALLE CALLACATE.



### ALTITUD DE LA ZONA

El área del terreno en estudio presenta una topografía muy accidentada, comprendido entre las cotas absolutas 1900 msnm y 2200 msnm, en la zona encontramos tierras erizadas, por lo general son pobres debido a la continua erosión del agua de las lluvias.

Con una topografía accidentada, con flancos de pendientes pronunciadas, laderas, lomadas, quebradas, abras y pequeñas llanuras, se presenta el área en estudio.

## ACCESIBILIDAD

Para acceder a la zona de Estudio se parte de la ciudad de Chiclayo hacia Cutervo, por una vía asfaltada que lleva a la localidad de Chongoyape, Llama, Huambos y Cochabamba donde se divide la carretera hacia la localidad de Chota y en el otro lado hacia la localidad de Cutervo, con una distancia es de 215 Km y la duración aproximada del viaje aprox. De 4.5 horas, de allí se parte por la trocha carroable a hacia Callacate Sahuil con una duración aprox. de 2 horas.



Otra forma de acceso, es por la ciudad de Cajamarca hacia Cutervo, pasando por la ciudad de Hualgayoc, Bambamarca Chota, Cochabamba y Cutervo, la distancia es de 180 Km y la duración aproximada del viaje es de 270 minutos, de allí se parte por la trocha carrozable a hacia Callacate Sahuil con una duración de 120 minutos.

La localidad de Callacate Sahuil limita por el sur con las provincias de Chota, por el norte con la provincia de Jaén, por el este con el departamento de Amazonas y por el oeste con el departamento de Lambayeque.

## METODOLOGÍA Y PROCEDIMIENTO

El presente trabajo desarrolla un Estudio Topográfico que consta de una red de alineamientos que forman una poligonal abierta en su red y cerrada en el Caserío, que ofrece un procedimiento exacto para el enlace de datos de control de posición al sistema UNIVERSAL TRANSVERSE MERCATOR (U.T.M), el cual rige los sistemas de coordenadas, en la mayoría de los países del mundo, incluido el Perú.

Los levantamientos topográficos serán divididos en tres clases: Obras Lineales, Obras No Lineales y Redes.

Se realizaron los siguientes procedimientos:

- Apoyados en los vértices de las Poligonales de Control, se levantaron en campo todos los detalles planimétricos compatibles con la escala de presentación de los servicios tales como: Vivienda, veredas, carreteras, postes, etc.
- Toda la información obtenida se ha procesado empleando programas con un software de cálculo en el caso de la Estación Total (Indicado en el equipo de software utilizado).
- Los trazos que generan los planos, han sido procesados en dibujos vectorizados en los programas de AUTOCAD CIVIL 3D, cuyos archivos están en unidades métricas. Los puntos son incluidos como bloques en la capa Puntos Topográficos y controlada en tres tipos de información básica (Número de punto, elevación y descripción).
- El Levantamiento Planimétrico se ejecutó con los siguientes límites de precisión

Tabla. Levantamiento Topográfico de Obras Lineales

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

### Levantamiento Topográfico de Obras No Lineales

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

### Levantamiento Topográfico de Redes

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

### Tolerancia de Poligonales Topográficas

Descripción	Control con Estación Total	
	Cuarto orden	Poligonales Secundarias
Límite de error Acimutal	10'' (N) <sup>1/2</sup>	20'' (N) <sup>1/2</sup>
Máximo error en la medición de distancia	1:10,000	1:5,000
Cierre después del ajuste Acimutal	1:5,000	1:3,000
Criterio de cálculo y compensación	MC ó Crandall	MC ó Crandall

## TRABAJO DE CAMPO

### POLIGONAL CERRADA

Se realizó el reconocimiento del terreno para ver sus características más resaltantes y la posterior ubicación de los vértices de dicha Poligonal.

Posteriormente se realizó la Monumentación de los vértices de la Poligonal de cuarto orden. Se realizó la medición de ángulos horizontales, verticales y distancias, siendo tomados como puntos de partida el hito **1** de Coordenadas U.T.M. y en el Sistema Elipsoidal **WGS-84**.

### MEDICIÓN DE ÁNGULOS

Se obtuvo ángulos internos (horizontales) y ángulos directos (verticales) apoyados en la Estación Total marca TOPCON con precisión al segundo, mediante observaciones a los prismas ubicados en cada vértice de dicha Poligonal.

### MEDICIÓN DE DISTANCIAS

Se efectuó la medición de los lados de la Poligonal apoyados en el distanciómetro de la Estación Total cuya precisión es de 0.001 m. Asimismo, se realizó el respectivo levantamiento Taquimétrico para obtener los detalles del terreno en cuestión.

### NIVELACIÓN DE BMs

Para el control vertical del proyecto se ha corrido una nivelación Trigonométrica, ubicando de forma estratégica puntos de control vertical BMs en las zonas urbanas para un futuro control de alturas.

La nivelación ha sido realizada dentro de la tolerancia de  $0.02 (K)^{1/2}$  como indican las normas para esta clase de trabajo. Siendo K la distancia nivelada en kilómetros.

## TRABAJOS DE GABINETE

Consta de las siguientes etapas:

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

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

Para la compensación del cálculo de coordenadas, se utilizaron fórmulas de cálculo conocidas que ajusta las poligonales por el método de compensaciones lineales, el cual es un método preciso y de cierre lineal y angular, el mismo está señalado en los términos de referencia. La posibilidad de utilizar equipos digitales en topografía evita necesidad de hacer los cálculos manualmente.

### CÁLCULO DE POLIGONAL DE APOYO

Para el cálculo de la poligonal topográfica de apoyo, se han realizado una serie de pasos analíticos nombrados en los términos de referencia de la entidad reguladora, los cuales están aprobados por las Normas Técnicas Peruanas e Internacionales.

## PUNTOS TOPOGRÁFICOS

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

La descripción de los puntos tomados en campo se realizó en coordinación con el Técnico de Campo y el Técnico de Gabinete, quienes acordaron una codificación para cada detalle encontrado en campo, tales como:

LEYENDA	
	VIVIENDAS
	CARRETERA
	CAPTACIÓN
	RESERVORIO
	LÍNEA DE CONDUCCIÓN
	RED DE DISTRIBUCIÓN

En el levantamiento topográfico se han registrado 773 puntos topográficos y se han establecido 09 Puntos de control Horizontal y Vertical (BM) denominados BMs e Hitos que se encuentran ubicados dentro del área del proyecto. Estos BMs se han ubicado en hitos o estructuras existentes de concreto cuyas coordenadas se muestra en el siguiente cuadro.

Tabla. De BMs

PUNTOS	NORTE	ESTE	ALTURA	DESCRIPCIÓN
1	9296889.29	731628.295	1801.977	BM-1
2	9296970.81	731827.805	1860.977	BM-2
3	9297336.05	732060.352	2112.377	BM-3
4	9296751.13	731958.81	1955.569	BM-4
5	9296755.92	731656.583	1828.169	BM-5
6	9296555.4	731892.264	1910.369	BM-6
7	9296832.01	731163.464	1701.543	BM-7
8	9297087.47	730998.502	1734.143	BM-8
9	9297033.42	730825.54	1722.874	BM-9

En Anexos se muestra el resumen final de las coordenadas del levantamiento topográfico realizado en la localidad de Callacate Sahual.

## INSTRUMENTACIÓN

Para realizar el presente Levantamiento Topográfico se necesitarán de los siguientes instrumentos:

- 01 estación total marca Topcon Modelo ES 105
- 01 Trípode metálico Topcon
- 03 Prisma Modelo MD-2 con su porta prisma Topcon
- 03 Bastones telescópicos metálicos de 2.5 m
- 01 Baterías BT-52 Q
- 01 Cargador BC-27
- 01 USB para datos
- 02 Garmin Oregon 550
- 04 Radios comunicadores
- 01 Wincha de fibra de vidrio de 190 m.
- 01 cámaras fotográfica digitales
- 01 computadoras portátiles (Laptop Intel Corel i7)
- 01 Impresora A1 HP 9800 PRINTER
- Programas de Cálculo de Topografía y Geodesia
- Calculadoras personales.

Igualmente se utilizarán los siguientes materiales para el trabajo de campo:

- Estacas de madera y fierro
- Pintura esmalte
- Concreto
- Libreta de campo

### Brigadas de Campo y Gabinete

- 01 Brigadas de campo de Levantamiento Topográfico, compuesta por 01 topógrafo y 03 porta prismas.
- 01 Ingeniero Civil especializado en procesar información de campo, colección de datos de equipo digital y elaboración de planos computarizados (puentes, carreteras, obras de saneamiento, etc.)

### CONCLUSIONES DEL ESTUDIO TOPOGRÁFICO

Del procesamiento de datos se concluye que el terreno presenta pendientes en la zona donde están ubicadas las localidades siendo más pronunciado en los alrededores en donde se encuentran las laderas de los cerros.

Se recomienda tener el cuidado y mantenimiento de los puntos de control BMs ubicados estratégicamente en la localidad puesto que éstos servirán para el futuro replanteo y ejecución de obras en el aspecto de alturas y depresiones, principalmente en las obras de alcantarillado.

### PANEL FOTOGRÁFICO

Como complemento sustentatoria de los trabajos realizados tanto en campo como en gabinete, a continuación, se presenta el respectivo Panel Fotográfico donde mostramos las diferentes etapas de desarrollo de los procesos debidamente identificados y explicados:

Foto 01: Vista de la localidad de Callacate Sahual.



Foto 02: Se observa uso de la Estación Total para la obtención de los datos topográficos.



Foto 03: Punto del Manantial, levantado, de donde se captará el agua para el consumo de la población de la localidad de Callacate Sahual.



**ESTUDIO DE SUELOS**

**PARA OBRAS HIDRÁULICAS**

**“DISEÑO DEL SANEAMIENTO BÁSICO RURAL DEL CASERÍO  
CALLACATE SAHUAL DISTRITO DE CUTERVO”**

**AUTOR:**

**GUARNIZ VIDARTE, CÉSAR ARMANDO**

**CHICLAYO – PERÚ**

**2019**

## ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

### “DISEÑO DEL SANEAMIENTO BÁSICO RURAL DEL CASERÍO CALLACATE SAHUAL DISTRITO DE CUTERVO – CAJAMARCA”

#### INTRODUCCIÓN

El estudio de Mecánica de Suelos es indispensable en todo tipo de obra civil, dado que, con éste, se determinan las características físicas, mecánicas del suelo donde se desarrollará el proyecto, por tal motivo, se **cuenta con el apoyo** del Laboratorios de Suelos de la Universidad Cesar Vallejo. Para que se elabore el análisis de muestras para el Estudio de Mecánica de Suelos para el proyecto **“DISEÑO DEL SANEAMIENTO BÁSICO RURAL DEL CASERÍO CALLACATE SAHUAL DISTRITO DE CUTERVO – CAJAMARCA”**.

El presente trabajo tiene por objetivo realizar la verificación de las condiciones geológicas y geotécnicas del suelo de fundación, para las estructuras proyectadas siguientes: redes matrices y secundarias de agua potable y alcantarillado, y conexiones domiciliarias.

Este estudio de mecánica de suelos, se realizó por medio de trabajos de laboratorio y gabinete las excavaciones y el muestreo fueron realizadas por el solicitante, que incluyen el análisis de 05 calicatas, a fin de obtener las principales características físicas y propiedades índice del suelo, sus propiedades de agresividad química y realizar las labores de gabinete en base a los cuales se define los perfiles estratigráficos y las recomendaciones generales para la cimentación de las estructuras proyectadas.

#### GENERALIDADES.

##### **Objetivo del Estudio**

Investigar el subsuelo del terreno donde se ejecutará el proyecto, por medio de trabajos de ensayos de laboratorios estándar, especiales y labores de gabinete; a fin

de obtener las principales características físicas y mecánicas del suelo, que garanticen la estabilidad del proyecto.

### Ubicación del Proyecto

El proyecto se desarrollará en la Localidad de Callacate Sahual, Distrito de Cutervo, Provincia de Cutervo – Cajamarca.

## INVESTIGACIONES DE CAMPO

### Trabajo de Campo

#### Calicatas o Pozos a Cielo Abierto

Se realizaron cuatro (05) calicatas las cuales fueron excavadas y muestreadas por el solicitante, designadas como C-01, C-09, ubicadas con sus coordenadas UTM como se muestra en el cuadro siguiente:

Tabla N°01. Ubicación de Calicatas

<b>Calicata</b>	<b>Profundidad</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Este</b>	<b>Norte</b>
C-01	0.00 – 1.80	Captación	732131	9297298
C-02	0.00 – 2.20	Reservorio	731990	9297421
		Distribución	731747	9297447
C-03	0.00 – 1.50	Distribución	731208	9297060
C-04	0.00 – 1.50	Distribución	731354	9297003
C-05	0.00 – 1.50	Conducción	732085	9297357
C-06	0.00 – 1.50	Distribución	731601	9296713
C-07	0.00 – 1.50	Distribución	731134	9296422
C-08	0.00 – 1.50	Distribución	731685	9298426
C-09	0.00 – 1.50	Distribución		

Fuente: elaboración propia

## **Muestreo**

De cada uno de los estratos encontrados se tomaron muestras disturbadas representativas para realizar los ensayos de identificación, clasificación y contenido de sales solubles totales, estas fueron debidamente identificadas con etiquetas y transportadas a nuestro laboratorio.

## **ENSAYOS DE LABORATORIO**

Los Ensayos de Laboratorio se realizaron en las Instalaciones de la Universidad Cesar Vallejo; oficina ubicada en Pimentel - Chiclayo

### **Ensayos Realizados**

- Análisis Granulométrico por Tamizado, norma ASTM D-422
- Límite Líquido y Límite Plástico, norma ASTM D-4318
- Contenido de Humedad, norma ASTM D-2216
- Sales Solubles totales, norma MTC E219
- Corte Directo, norma ASTM D-3080

### **Clasificación de Suelos**

A partir de las muestras ensayadas en el Laboratorio, se realizó la clasificación de los mismos de acuerdo al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (S.U.C.S.) – Norma ASTM D-2487, la misma que se basa en la granulometría del material y en su plasticidad. Además, se realizó también la clasificación AASHTO. En el siguiente cuadro de resumen, se muestra los resultados de cada ensayo realizado en el laboratorio: Tabla N°02. Resumen de Resultados de Laboratorio

Tabla. Análisis de clasificación de suelos

N° CALICATA	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	HUMEDAD NATURAL	GRANULOMETRÍA		CLASIFICACIÓN		LIMITES			CORTE DIRECTO	
				PASA % N°4	PASA % N°200	AASHTO	SUCS	LL	LP	IP	ÁNGULO DE FRICCIÓN INTERNA	COHESIÓN (kg/cm <sup>2</sup> )
C-01	M-01	0.00 - 1.80	18.45	98.24	68.50	A-6 (12)	CL	37.23	18.37	18.9	11	0.21
C-02	M-01	0.00 - 2.20	13.60	100	85.96	A-7-6(14)	CH	51.04	13.42	37.6	13.5	0.27
C-03	M-01	0.00 - 1.50	19.66	100	86.32	A-7-6(14)	CL	41.52	16.46	25.1		
C-04	M-01	0.00 - 1.50	20.57	96.06	85.26	A-7-6(10)	CL	39.05	23.39	15.7		
C-05	M-01	0.00 - 1.50	21.77	97.98	70.20	A-7-6(14)	CL	45.59	21.48	24.1		
C-06	M-01	0.00 - 1.50	16.04	78.08	57.17	A-7-6(8)	CL	44.02	19.10	19.1		
C-7	M-01	0.00 - 1.50	20.46	100	77.37	A-6 (11)	CL	37.39	19.85	17.5		
C-8	M-01	0.00 - 1.50	21.64	100	0	A-6 (11)	CL	37.51	20.49	17.0		
C-9	M-01	0.00 - 1.50	14.37	100	0	A-6 (16)	CL	38.55	29.80	29.8		

Fuente: manual de suelos y pavimento MTC

## ANÁLISIS DE LA CIMENTACIÓN

### TIPO Y PROFUNDIDAD DE LA CIMENTACIÓN

Basándose en los trabajos de campo, ensayos de laboratorio, perfil estratigráfico, la resistencia del terreno al corte, se concluye que la cimentación de las estructuras que se puedan construir será del tipo superficial. Sin embargo, la forma y profundidad final de la cimentación lo definirá el Ingeniero estructural, en función al tipo de estructuras a construir y la capacidad del suelo.

### CÁLCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE ADMISIBLE

#### Capacidad Portante por Resistencia al Esfuerzo Cortante

La capacidad portante última del suelo puede ser calculada a partir de las características físicas y mecánicas del suelo, la geometría de la cimentación y un mecanismo racional de falla. La capacidad portante admisible,  $q_{ad}$ , se obtiene dividiendo el valor anterior entre un factor de seguridad de 3,0.

Con los datos obtenidos en el Ensayo de Corte Directo ( $\phi$ ,  $c$ ) se aplicará la Teoría de Karl Terzaghi para el cálculo de la capacidad admisible, cuya formulación será válida en los cimientos cuadrados o circulares que se presenta a continuación:

Tabla. Capacidad portante

<b>TIPO DE</b>	<b>FALLA GENERAL</b>	<b>FALLA LOCAL</b>
Corrida	$q_u = c'N_c + gDN_q$ <del><math>+ 0.5gBN_g</math></del>	$q_u = 2/3 c'N_c + gDN_q$ $+ 0.5gBN_g$
Cuadrada	$q_u = 1.3c'N_c + gDN_q$ $+ 0.4gBN_g$	$q_u = 2/3 \times 1.3c'N_c + gDN_q$ $+ 0.4gBN_g$

Fuente: teoría de Karl Terzaghi

Considerando:

Df : Profundidad de Cimentación en m.

B : ancho de la Cimentación en m.

Nc, Nq, N $\gamma$  : Factores de Capacidad de carga de Terzaghi

Se optará, de acuerdo al tipo del suelo, el cálculo de la resistencia del terreno por falla local, además se tomarán en cuenta las siguientes consideraciones:

Calicata N° 01: M-1 ML (Arcilla de baja plasticidad)

Df : 1.50m

B : 1.50m

Cohesión : 0.22 kg/cm<sup>2</sup>

Angulo : 11°

a) Para cimentación Cuadrada.

$$q_u = 1.3 C'N_c + \gamma DN_q + 0.4\gamma BN_\gamma$$

b) Factor de seguridad (FS)

$$FS = 3$$

c) Capacidad Admisible Obtenida.

$$Q_{adm} = q_d / FS = 0.58 \text{ kg/cm}^2$$

Calicata N°02: M-1 ML (Arcilla de Alta plasticidad)

Df : 1.50m

B : 1.50m

Cohesión : 0.22 kg/cm<sup>2</sup>

Angulo : 11°

a) Para cimentación Cuadrada.

$$q_u = 1.3 C'N_c + \gamma DN_q + 0.4 \gamma B N_\gamma$$

b) Factor de seguridad (FS)

$$FS = 3$$

c) Capacidad Admisible Obtenida.

$$Q_{adm} = q_d / FS = 0.70 \text{ kg/cm}^2$$

### Sismicidad

De acuerdo al Mapa de Zonificación Sísmica del Perú, según la nueva Norma Sismo Resistente (E-030) - 2016 del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE); se concluye que el área en estudio se encuentra dentro de la Zona de alta sismicidad

(Zona 2).

Tabla N° 01

<b>ZONA</b>	<b>Z</b>
4	0.45
3	0.35
2	0.25
1	0.10

<b>Parámetros del suelo</b>	
Factor de Zona	0.25
Tipo de suelo	S2
Periodo de vibración $T_p(S)$	0.6
Periodo de vibración $T_L(S)$	2.0
Factor de amplificación del Suelo	1.20

## ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO

Para realizar las recomendaciones con respecto a la agresividad del suelo a la cimentación vemos a continuación los cuadros siguientes:

El concreto que va a estar expuesto a soluciones o suelos que contengan sulfatos debe cumplir con los requisitos según RNE., E – 060, Concreto Armado, de la Tabla 4.4. El concreto debe estar hecho con un cemento que proporcione resistencia a los sulfatos y que tenga una relación agua – cemento máximo y un  $f'c$  mínimo según la Tabla 4.4.

Tabla 4.4. REQUISITOS PARA CONCRETO EXPUESTO A SOLUCIONES DE SULFATOS

Exposición a sulfatos	Sulfato soluble en agua (SO <sub>4</sub> ) presente en el suelo, porcentaje en peso	Sulfato (SO <sub>4</sub> ) en el agua, ppm	Tipo de Cemento	Relación máxima agua - material cementante (en peso) para concretos de peso normal*	$f'c$ mínimo (MPa) para concretos de peso normal y ligero
Insignificante	$0,0 \leq SO_4 < 0,1$	$0 \leq SO_4 < 150$	—	—	—
Moderada**	$0,1 \leq SO_4 < 0,2$	$150 \leq SO_4 < 1500$	II, IP(MS), IS(MS), P(MS), I(PM)(MS), I(SM)(MS)	0,50	28
Severa	$0,2 \leq SO_4 < 2,0$	$1500 \leq SO_4 < 10000$	V	0,45	31
Muy severa	$2,0 < SO_4$	$1500 \leq SO_4 < 10000$	Tipo V más puzolana***	0,45	31

Para la protección contra la corrosión del refuerzo de acero en el concreto, las concentraciones máximas de iones de cloruro solubles en agua en el concreto endurecido a edades que van de 28 a 42 días, provenientes de los ingredientes (incluyendo agua agregados, materiales cementantes y aditivos) no deben exceder los límites según E - 060, Concreto Armado, de la Tabla 4.5.

Tabla 4.5 CONTENIDO MAXIMO DE IONES CLORURO PARA PROTECCIÓN CONTRA LA CORROSIÓN DEL REFUERZO

Tipo de elemento	Contenido máximo de iones de cloruro solubles en agua en el concreto (porcentaje en peso del cemento)
Concreto preesforzado	0,06
Concreto armado que en servicio estará expuesto a cloruros	0,15
Concreto armado que en servicio estará seco o protegido contra la humedad	1,00
Otras construcciones de concreto armado	0,30

Presencia en el suelo	p.p.m.	Grado de Alteración	OBSERVACIONES
SULFATOS	0 - 1000	Leve	Ocasiona un ataque químico al concreto de la cimentación.
	1000 - 2000	Moderado	
	2000 - 20 000	Severo	
	> 20 000	Muy Severo	
CLORUROS	> 6 000	PERJUDICIAL	Ocasiona problemas de corrosión de armaduras o elementos metálicos.
SALES SOLUBLES	> 15 000	PERJUDICIAL	Ocasiona problemas de pérdida de resistencia por fenómeno de lixiviación.

Del análisis químico realizado, con la finalidad de obtener el porcentaje de sales totales, sulfatos y cloruros, se tiene:

Tabla. Análisis Químico

Sustancia	Contenido (%)	p.p.m.	Observación
Contenido de Sales Totales	0.11	1 100	Leve
Sulfatos	0.0344	344	Leve
Cloruros	0.0630	630	Leve

Fuente: resultados del laboratorio UCV

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El sub-suelo de la zona de estudio del proyecto: **“DISEÑO DEL SANEAMIENTO BÁSICO RURAL DEL CASERÍO CALLACATE SAHUAL DISTRITO DE CUTERVO”**.
- Está conformado por limos inorgánicos (ML) y arcillas inorgánicas de plasticidad media (CL).
- Las muestras fueron llevadas al Laboratorio de Suelos de la Universidad Cesar Vallejo
- En los ensayos de corte directo realizados en las siguientes calicatas obtenemos los siguientes resultados:

Tabla. Corte directo

CALICATA	MUESTRA	COHESIÓN (kg/cm <sup>2</sup> )	ÁNGULO DE ROZAMIENTO O INTERNO	Df (m)	ANCHO DE CIMENTAC IÓN (m)	CAPACIDAD ADMISIBLE (kg/cm <sup>2</sup> )
C-01	M-01	0.21	11°	1.50	1.50	0.580
C-02	M-01	0.27	13.5°	1.50	1.50	0.70

Fuente: laboratorio UCV

- Los resultados mostrados para la capacidad admisible son válidos para este proyecto y tomando en cuenta los parámetros asumidos, como ancho de cimentación y profundidad de desplante.
- Si se varía las dimensiones asumidas en el ítem anterior deberá de calcularse la nueva capacidad admisible.
- El contenido de sales encontrado, 0.11% es calificado como levemente agresivo al concreto.
- Se concluye por lo tanto que el estrato de suelo que forma parte del contorno donde irá desplantada la cimentación **contiene concentraciones nocivas de sulfatos con potencial leve de 344 p.p.m. (0 p.p.m. - 1 000 p.p.m.)**, por lo cual se sugiere que se trabaje con el

“Cemento Portland tipo I o tipo MS” la reducción de la relación agua cemento de 0.50 para los elementos en contacto con el suelo. (Según el RNE.).

- El área en estudio se encuentra ubicada dentro de la zona de sismicidad N°2 (zona de alta sismicidad – Tabla N° 01) de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones y la Norma Técnica de Edificación E-030 (2016) “Diseño Sismoresistente”.

Tabla N° 01

<b>ZONA</b>	<b>Z</b>
4	0.45
3	0.35
2	0.25
1	0.10

Fuente: RNE E-030

- El relleno de zanjas para cubrir las tuberías deberá realizarse con material de propio selecciona

## Panel Fotográfico

Foto 01: Toma de muestra Calicata N° 01



Foto 02: Toma de muestra Calicata N° 02



Foto 03: Toma de muestra Calicata N° 03



Foto 04: Toma de muestra Calicata N° 04



**PROYECTO**

**“DISEÑO DEL SANEAMIENTO BÁSICO RURAL DEL  
CASERÍO CALLACATE SAHUAL DISTRITO DE  
CUTERVO – CAJAMARCA - 2019”**

**ESTUDIO DE LA FUENTE DE AGUA**

**AUTOR:**

**GUARNIZ VIDARTE, CÉSAR ARMANDO**

**CHICLAYO – PERÚ**

**2019**

## ESTUDIO DE FUENTE

### GENERALIDADES

Nombre del Proyecto: “DISEÑO DEL SANEAMIENTO BÁSICO RURAL DEL CASERÍO CALLACATE SAHUAL DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA DE CUTERVO - CAJAMARCA”.

### **Objeto del Estudio**

El presente Informe Técnico tiene por objeto realizar un estudio de la calidad del agua destinada para el consumo de la población de Callacate Sahual.

### **Ubicación del Área en Estudio**

El área de estudio se encuentra ubicada en la Localidad de CALLACATE SAHUAL, Distrito de CUTERVO, en la Provincia de CUTERVO, en el departamento de CAJAMARCA.

### **INVESTIGACIONES EFECTUADAS**

En este capítulo se evalúa la calidad de agua para Consumo Humano en función a los análisis que se han realizado tanto en campo como en laboratorio, estos han sido comparados con los estándares de calidad y la Legislación Peruana.

El objetivo de este estudio es definir la calidad de los principales cuerpos de agua presentes en la zona de captación, ubicada en el manantial Montaña de Callacate Sahual, comparando los resultados de los parámetros evaluados con estándares internacionales.

La calidad natural del agua depende de diversos factores ambientales como: la constitución geológica de cauces y terrenos donde se ubican los cuerpos de agua, el clima que determina la abundancia o escasez de lluvias y las actividades humanas como: minería, agricultura, industria y domésticas.

También se muestra una evaluación de caudales en agua.

## Estudio de caudales

La principal fuente de abastecimiento de agua de la localidad de Callacate Sahual es el manantial la Montaña de Callacate Sahual.

La evaluación de caudales para el sistema de abastecimiento de agua potable en Callacate Sahual, se obtuvo mediante aforo realizado a la misma fuente de abastecimiento.

Mediante los aforos respectivos, se obtuvo los caudales de 1.79 l/s del manantial Montaña de Callacate Sahual.

Fecha de aforo: 10-07-2019

## Estudios de calidad de agua.

Los respectivos análisis de calidad de agua fueron desarrollados en los Laboratorios de biotecnología y microbiología de la Universidad Cesar vallejo, y cuyos parámetros básicos analizados de agua para consumo humano fueron los siguientes:

Tabla. Resultados de laboratorio

N° DE MUESTRA	PARÁMETRO	RESULTADO	UNIDAD	EQUIPO
01	TEMPERATURA	22.6	°C	MEDIDOR MULTIPARÁMETRO
	DENSIDAD	1	Kg/L	DENSÍMETRO
	TURBIDEZ	20	UNT	TURBIDÍMETRO
	SÓLIDOS TOTALES	127	ppm	MEDIDOR MULTIPARÁMETRO
	CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA	254	us/cm	MEDIDOR MULTIPARÁMETRO
	SALINIDAD	0.12	UPS	MEDIDOR MULTIPARÁMETRO
	CLORO LIBRE	0.5	mg/l	KIT DE CLORO LIBRE
	PH	7.5		PHMETRO
	DUREZA	255	mg/l CaCO <sub>3</sub>	KIT DE DUREZA
	ALCALINIDAD	300	mg/l CaCO <sub>3</sub>	KIT DE ALCALINIDAD
	CLORURO	56.72	mg/L	MÉTODO MANUAL
	NITRITO	1.1	mg/L	ESPECTROFOTÓMETRO UV
	NITRATO	1.636	mg/L	ESPECTROFOTÓMETRO UV
	SULFATO	25.66	mg/L	ESPECTROFOTÓMETRO UV
COLIFORMES TOTALES	3	UFC/100 ml	FILTRACIÓN POR MEMEBRANA	

Nota: muestra tomada por el usuario

Fuente: hoja de resultados

## **RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN**

La evaluación de los resultados de los análisis físicos químicos y bacteriológicos se ha realizado teniendo en cuenta la fuente, las características del elemento analizado y el riesgo para la salud, los cuales han sido comparadas con las concentraciones establecidas en el ECA D.S. N° 002-2008-MINAM.

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

De los resultados del análisis de agua Fisicoquímicos y Microbiológicos de la fuente de agua (Manantial Montaña de Callacate Sahual), comparados con los valores estándares, se concluye que el agua es del TIPO A1, requiriendo solamente cloración.

# **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

**“DISEÑO DEL SANEAMIENTO BÁSICO RURAL DEL CASERÍO  
CALLACATE SAHUAL DISTRITO DE CUTERVO – CAJAMARCA -  
2018”**



**AUTOR:**

**GUARNIZ VIDARTE, CÉSAR ARMANDO**

**CHICLAYO – PERÚ**

**2019**

## FORMATO DE INFORMACIÓN BÁSICA PARA EL DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

La presente información permitirá identificar los factores ambientales para perfilar el Diagnóstico Ambiental. Las preguntas de este formato de recolección de información en campo están referidas al entorno en el cual se ubicará el proyecto.

**Nombre del proyecto:** DISEÑO DEL SANEAMIENTO BÁSICO RURAL DEL CASERÍO CALLACATE SAHUAL DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA DE CUTERVO - CAJAMARCA

**Fecha:** 20/09/2019

Nombre del formulador: **César Armando Guarniz Vidarte.**

Ubicación geográfica:

**Región** : Cajamarca  
**Provincia** : Cutervo  
**Distrito** : Cutervo  
**Localidad** : Callacate sahual

### MEDIO FÍSICO

#### 1.- AIRE

¿Existe contaminación del aire?

CAUSA	SI	NO	FUENTE	INTENSIDAD		
				Alta	Media	Baja
Partículas (polvo)		X				
Mal olor		X				
Gases		X				
Ruidos		X				
Otros (especificar)						

¿Existen fuertes vientos?

SI	NO	SIEMPRE (especifique)	A VECES (especifique)	INTENSIDAD		
				Alta	Media	Baja
	X					

## 2.- CLIMA

¿Llueve?

SI	NO	Durante los meses de:												INTENSIDAD					
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Alta	Media	Baja			
X																			
		X	X	X	X														

¿Se registran tormentas eléctricas?

SI	NO	Durante los meses de:												INTENSIDAD					
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Alta	Media	Baja			
X																			
		X	X	X	X														X

¿El clima predominante durante el año es normalmente?

Muy Frío	Frío	Templado	Cálido	Muy cálido
		X		

Seco	Húmedo	Muy húmedo
X		

## 3.- SUELO, GEOLOGÍA

	SI	NO	INTENSIDAD		
			Alta	Media	Baja
¿Existen procesos de erosión?		X			
¿Existe salinidad?		X			
¿Existe mal drenaje de suelos?		X			
¿Se sospecha de la existencia de contaminación de suelos por agroquímicos, químicos, bacterias u otros? (especificar), debido a la fumigación de cultivos, específicamente: la papa- pero en mínima escala.	X				X

## 4.- AGUA

	SI	NO	INTENSIDAD		
			Alta	Media	Baja
¿El agua es salina?		X			
¿Existe sedimentación en el río o quebrada?		X			
¿Existen problemas de sequía o escasez de agua?	X				X
¿La disponibilidad de agua ha disminuido en los últimos años?	X				
¿Existen zonas con problemas de inundación?		X			
¿Frecuentemente cambia el flujo del río o acequia principal que estará involucrado con el proyecto?		X			

Contaminación del agua

	SI	NO	FUENTE	INTENSIDAD		
				Alta	Media	Baja
¿Existe evidencia de contaminación de aguas superficiales?		X				
¿Los cursos o cuerpos de agua presentan turbiedad?		X				
¿Existe evidencia de contaminación del agua subterránea?		X				

¿El agua tiene mal olor?

CAUSA	SI	NO	DETALLES U OBSERVACIONES	INTENSIDAD		
				Alta	Media	Baja
		X				

¿El agua tiene mal sabor?

CAUSA	SI	NO	DETALLES U OBSERVACIONES	INTENSIDAD		
				Alta	Media	Baja
		X				

5.- PAISAJE, BOSQUES

	SI	NO	ESPECIFICAR	INTENSIDAD		
				Alta	Media	Baja
¿El paisaje circundante ha tenido cambios en su naturaleza, se ha deteriorado la calidad del paisaje?		X				
¿Existen bosques naturales o protegidos?	X		Existen bosques naturales, pero que no estas protegidos			
¿Estos bosques se encuentran intervenidos o deteriorados?		X				

¿Existe algún atractivo natural de uso turístico (laguna, catarata, etc.)?

SI	NO	ESPECIFICAR
X		Paisaje natural

## 6.- MEDIO ACUÁTICO (canales, ríos, lagunas, lagos)

¿Existen evidencias de contaminación por?

CAUSA	SI	NO	FUENTE	INTENSIDAD		
				Alta	Media	Baja
Microorganismos, (bacterias y otros)		X				
Detergentes		X				
Metales pesados		X				
Residuos sólidos (domésticos y otros)		X				
Agroquímicos		X				

¿La laguna o lago tiene presencia de gran cantidad de algas u otro tipo de vegetación acuática? (¿existen procesos de eutrofización)?

SI	NO	INTENSIDAD			DETALLES U OBSERVACIONES
		Alta	Media	Baja	
	X				

¿El caudal del canal, río o manantial es permanente durante todo el año?

DETALLES U OBSERVACIONES		
SI		
NO		
Es estacional	X	En época de lluvias y sequia el caudal permanece casi invariable

¿Existen peces y otras especies de fauna acuática (ranas, renacuajos, etc.)?

SI	NO	INTENSIDAD			MENCIONAR LAS PRINCIPALES
		Alta	Media	Baja	
X					Sapos y renacuajos

¿Se pesca para consumo o para comercialización?

SI	NO	INTENSIDAD			DETALLES U OBSERVACIONES
		Alta	Media	Baja	
	X				

## MEDIO BIÓTICO

### 1.- FLORA

¿Existen especies amenazadas o en peligro de extinción?

SI	NO	INTENSIDAD			MENCIONAR LAS MAS IMPORTANTES
		Alta	Media	Baja	
	S				

¿Existe vegetación natural?

SI	NO	INTENSIDAD	DETALLES U OBSERVACIONES

		Alta	Media	Baja	
X					Existen bosques naturales, un poco aguas arriba del manantial

¿Existen plantas (no cultivadas) de importancia económica en la zona?

SI	NO	INTENSIDAD			MENCIONAR LAS PRINCIPALES
		Alta	Media	Baja	
	X				

## 2.- FAUNA

¿Existen hábitat de fauna nativa?

SI	NO	INTENSIDAD			DESCRIBIR EL ESTADO
		Alta	Media	Baja	
	X				

¿Existen especies en peligro de extinción?

SI	NO	INTENSIDAD			MENCIONAR LAS PRINCIPALES
		Alta	Media	Baja	
	X				

¿Existen especies (silvestres) de importancia económica?

SI	NO	INTENSIDAD			MENCIONAR LAS PRINCIPALES
		Alta	Media	Baja	
	X				

¿Existe riesgo de atropellos y accesibilidad por efecto barrera?

SI	NO	INTENSIDAD			DETALLES U OBSERVACIONES
		Alta	Media	Baja	
	X				

¿Se perturba a los animales (con ruido, quema de plantas, etc.)

SI	NO	INTENSIDAD			ESPECIFICAR
		Alta	Media	Baja	
	X				

**MEDIO SOCIOECONÓMICO**

**1.- USOS DEL TERRITORIO**

¿Los cambios de uso del suelo son planificados?

SI	NO	INTENSIDAD			DETALLES U OBSERVACIONES
		Alta	Media	Baja	
	X				

¿Existen conflictos de uso de tierras?

SI	NO	INTENSIDAD			DETALLES U OBSERVACIONES
		Alta	Media	Baja	
	X				

¿Existen campos de cultivo?

SI	NO	INTENSIDAD			DETALLES U OBSERVACIONES
		Alta	Media	Baja	
X					Se cultiva maíz, papa y pastos, entre otros

¿Se cría ganado (¿vacas, ovejas, camélidos sudamericanos, cabras?)

SI	NO	INTENSIDAD			DETALLES U OBSERVACIONES
		Alta	Media	Baja	
X					El 95% es ganado vacuno, seguido de lanar, porcino, etc.

**2.- CULTURAL**

¿Existen lugares arqueológicos?

SI	NO	INTENSIDAD			ESTADO
		Alta	Media	Baja	
	X				

¿Tienen uso turístico?

SI	NO	INTENSIDAD			DETALLES U OBSERVACIONES
		Alta	Media	Baja	

### 3.- SANEAMIENTO

¿La basura se arroja a los ríos, canales o acequias?

SI	NO	INTENSIDAD			DETALLES U OBSERVACIONES
		Alta	Media	Baja	
	X				Sin llevados a campos abiertos sin tratamiento

	SI	NO	DETALLES U OBSERVACIONES
¿Se cuenta con relleno sanitario?		X	
¿Se cuenta con alcantarillado?		X	
¿Las aguas residuales son tratadas?		X	
¿Se consume agua potable?		X	
¿Existen planes de vigilancia o control de la calidad del agua?		X	
¿Se usan letrinas?	X		
¿El agua residual se reusa para la agricultura o piscicultura?		X	

### 4.- POBLACIÓN

¿Existe migración hacia la zona?

SI	NO	INTENSIDAD			DETALLES U OBSERVACIONES
		Alta	Media	Baja	
	X				

¿Existe emigración de la zona?

SI	NO	INTENSIDAD			DETALLES U OBSERVACIONES
		Alta	Media	Baja	
X					Por motivos de trabajo, hacia la selva y costa, pero en mínima cantidad

¿Existen problemas sociales?

	SI	NO	COMENTARIOS	INTENSIDAD		
				Alta	Media	Baja
Terrorismo		X				
Choque cultural		X				
Transculturización (colonización)		X				

## 5.- SALUD POBLACIONAL

¿Cuáles son las enfermedades más frecuentes en la zona?

	SI	NO	INTENSIDAD			DETALLES U OBSERVACIONES
			Alta	Media	Baja	
Intestinales (diarreas, parásitos)	X		X			Informe de Salud, que se adjunta en documentos complementarios
Respiratorias (resfrío, pulmonía, bronquitis, asma)	X			X		
Otras (Especificar)						

¿Epidemias que se han presentado?

	SI	NO	INTENSIDAD			DETALLES U OBSERVACIONES
			Alta	Media	Baja	
Cólera		X				
Malaria		X				
Uta		X				
Tuberculosis		X				
Otras (especifique)						

## ANÁLISIS DE RIESGO Y VULNERABILIDAD

¿Existe un historial de desastres naturales en la zona?

SI	NO	INTENSIDAD			DETALLES U OBSERVACIONES
		Alta	Media	Baja	
	X				

¿Es probable que exista una situación de desastre natural durante la vida útil del proyecto?

SI	NO	INTENSIDAD			DETALLES U OBSERVACIONES
		Alta	Media	Baja	
	X				

¿Existen antecedentes de inestabilidad o fallas geológicas en las laderas?

SI	NO	INTENSIDAD			DETALLES U OBSERVACIONES
		Alta	Media	Baja	
	X				

¿Existen antecedentes de asentamientos diferenciales (hundimientos)?

SI	NO	INTENSIDAD			DETALLES U OBSERVACIONES
		Alta	Media	Baja	

¿Existen antecedentes de deslizamientos?

SI	NO	INTENSIDAD			DETALLES U OBSERVACIONES
		Alta	Media	Baja	
	X				

¿Existen antecedentes de derrumbes?

SI	NO	INTENSIDAD			DETALLES U OBSERVACIONES
		Alta	Media	Baja	
	X				

¿Existen antecedentes de huacos?

SI	NO	INTENSIDAD			DETALLES U OBSERVACIONES
		Alta	Media	Baja	
	X				

¿La zona fue afectada por el fenómeno El Niño?

SI	NO	INTENSIDAD			DETALLES U OBSERVACIONES
		Alta	Media	Baja	

¿La zona fue afectada por heladas o friajes?

SI	NO	INTENSIDAD			DETALLES U OBSERVACIONES
		Alta	Media	Baja	
	X				

¿La zona fue afectada por sequías?

SI	NO	INTENSIDAD			DETALLES U OBSERVACIONES
		Alta	Media	Baja	

¿La zona fue afectada por inundaciones?

SI	NO	INTENSIDAD			DETALLES U OBSERVACIONES
		Alta	Media	Baja	
	X				

¿La zona fue afectada por sismos?

SI	NO	INTENSIDAD			DETALLES U OBSERVACIONES
		Alta	Media	Baja	
	X				

¿Se han presentado incendios forestales?

SI	NO	INTENSIDAD			DETALLES U OBSERVACIONES
		Alta	Media	Baja	
	X				

<

Anexo 2.

## FORMATO PARA EL DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Con la información obtenida mediante el cuestionario precedente se formula el diagnóstico Ambiental. Este documento servirá como Línea de Base para la evaluación ambiental del proyecto y además permitirá determinar su viabilidad ambiental. (Ver mayores detalles en el Capítulo 2).

Nombre del Proyecto: \_\_\_\_\_

### DIAGNÓSTICO AMBIENTAL:

De la encuesta se puede deducir, que en la zona no existe contaminación del aire, existen vientos leves en los meses de Julio y agosto.

El clima es templado y seco, con presencia de fuertes lluvias en los meses de enero a marzo, disminuyendo en los meses de abril y mayo.

Sus suelos son en su mayoría sedimentarios, arcillosos, con formaciones de rocas calizas meteorizadas (pizarras) y grava con presencia de fósiles de origen marino, sus suelos tienen buen drenaje, no contienen sales que puedan afectar a las estructuras de concreto, no están contaminados con agroquímicos (estos son mínimos que son removidas por la presencia de vegetación), no existen fallas geológicas.

El agua que se capta esta fuera de cualquier contaminación (manantial), apta para consumo humano.

El caudal de este manantial es casi permanente a lo largo de todo el año. En la zona existen tres afloramientos cercanos, pero estos tienen un régimen muy variado y son utilizados para riego.

El mejoramiento del sistema de agua potable no deteriorará el paisaje, ni afectarán a los bosques, la madera será traída de otro lugar, porque en la zona no existe madera para encofrados.

No se afectará a especies acuáticas, el volumen de agua a captar es pequeño en relación al total existente, tampoco se afectará a especies nativas de fauna y flora; si en el trayecto de las redes, se afecta a arbustos, estos serán compensados con un programa de reforestación, emprendida por la Municipalidad en convenio con la comunidad. En todo el ámbito de ejecución del proyecto, no existen lugares Arqueológicos, ni centros turísticos, más bien el proyecto mejorará el ecoturismo de la zona con la infraestructura.

En la zona no existen problemas sociales, ni interna, ni externa entre beneficiarios del proyecto.

Las enfermedades que más sufre la población es la parasitosis, como se observa en un informe de salud por lo que se tratara de mejorar el servicio de agua potable

Existen enfermedades comunes como: respiratorias.

#### VIABILIDAD AMBIENTAL

Del análisis realizado se puede concluir que el proyecto en cuanto al aspecto ambiental es:

a. Viable sin acciones de adaptación

b. Viable con acciones de adaptación

c. No Viable

Acciones para lograr la viabilidad ambiental del proyecto (Sólo para el caso b)

.....  
.....  
.....

Ficha para Proyectos de Abastecimiento de Agua Potable por Sistema de gravedad

Fuentes de Impacto Ambiental del Proyecto			Ocurrencia	Códigos Habilitados
			Sí / No	
<b>A</b>	<b>Por la ubicación física y diseño</b>			
-	¿La obra se ubica dentro de un área natural protegida y/o zona arqueológica?		NO	2,3,11,12,15,19,21,22,24,25,31,32,33, 35
-	¿La fuente de agua es la única en toda la micro cuenca?		NO	7,8,9,20,23
-	¿El caudal restante será insuficiente para sustentar el ambiente en las partes bajas de la micro cuenca? ¿Se utilizará más del 50% del caudal de la fuente en época de estiaje?		NO	7,8,9,10
-	¿Existen descargas de aguas residuales domésticas, agropecuarias, mineras, petroleras aguas arriba de la captación?		NO	1,3,11,29,36
-	¿Se utilizará una fuente de agua ubicada en otra micro cuenca?		NO	7,8,9,20,23,26,34
-	¿La captación, reservorio o planta de tratamiento tienen acceso libre o fácil para personas y animales?		NO	1, 3, 4, 10, 27, 28, 29, 36
-	¿En el área del proyecto, existen aguas termales o gases, producto de la actividad volcánica?		NO	1, 2,17, 26, 27, 28, 29
-	¿Las líneas de aducción, conducción o distribución cruzan zonas propensas a erosión?		NO	6,12,16,17,24,25
-	¿La disposición de excretas se realiza en letrinas? De ser así ¿Están ubicadas a una distancia menor de 15 m de las piletas o grifos de agua?		NO	1,3,27,29
-	¿Las líneas de aducción, conducción o distribución cruzan terrenos agrícolas vecinos?		SI	26,28,34,37
-	¿Las líneas de aducción, conducción o distribución cruzarán lugares donde se arrojan desperdicios?		NO	1,3
-	¿La fuente de agua es utilizada por animales?		NO	1,23,24,26,32,37
-	¿La fuente de agua es utilizada para el riego?		NO	9,20,21,26,35
	¿Existen tramos en los que las líneas de aducción, conducción o distribución no puedan enterrarse a más de 50cm?		SI	1,3,4,12,27,28
-	¿La población carece de sistema de disposición de excretas?		NO	1,3,11,18,36
-	¿Las estructuras (captaciones, reservorios y otros) se encuentran en zonas propensas a inundaciones, deslizamientos, huacos u otros fenómenos naturales?		NO	1,5,6,10,15,17,26, 27,28,29,34
	<b>B. Por la ejecución</b>			
-	¿Se abrirán trochas para llegar a la obra?		NO	12,15,17
-	¿El trazo cruza cursos de agua?		NO	7,25,26,34
-	¿Los agregados provienen de canteras nuevas y/o banco de ríos?		NO	11,12,17,22,24
-	¿Se deberán talar árboles grandes?		NO	12,16,17,21,22
-	¿La excavación puede afectar las raíces de árboles cercanos?		NO	12,20,21,27
-	¿Existe la posibilidad de desenterrar basura?		NO	1,3,11,18
-	¿Existe la posibilidad de encontrar agua subterránea?		NO	1,8,9,10,17,23
-	¿Se utilizará madera del lugar?		NO	21,22,24,25
-	¿Se utilizará concreto y aditivos para el sistema de captación?		SI	1,7,25,27
-	¿Se carece de letrinas para los trabajadores?		NO	1,3,11,18
Fuentes de Impacto Ambiental del Proyecto			Ocurrencia	Códigos Habilitados
			Si / No	
-	¿Se afectarán terrenos húmedos (bofedales)?		NO	8,9,13,21,22,24,26
-	¿Se utilizarán productos químicos que pueden ser tóxicos?		NO	1,20,24,25,27
-	¿Se utilizará maquinaria pesada?		NO	15,19,22
-	¿Se eliminará la vegetación cercana a la fuente?		NO	12,17,20,21,22
-	¿Se harán excavaciones en zonas con pendientes fuertes?		SI	12,16,17,22,28

-	¿El material sobrante de las excavaciones será abandonado en el lugar?			NO	3,28,31
-	¿Será necesario conformar plataformas y/o diques?			NO	12,16,17,27
-	¿El transporte de materiales y otras actividades afectará terrenos de cultivo?			NO	15,20,22
<b>C.</b>	<b>Por la operación</b>				
-	¿Se carece de junta de administración del sistema?			NO	26, 28, 29, 34
-	¿Los responsables de la operación y mantenimiento viven alejados del sistema?			NO	26,28,29,34
-	¿El sistema carece de desinfección del agua?			NO	1,3,29,36
-	¿Se carecen de conexiones domiciliarias?			NO	1,2,3,4,28,29,36
-	¿Se carece de un sistema de drenaje de las piletas?			NO	1,3,4,6,11,13,14,18
-	¿El manejo y la operación del sistema es complejo, requiere conocimientos técnicos?			NO	1,3,10,27, 28,29,36
-	¿Después de la prueba de desinfección el agua se descargará en el mismo terreno?			SI	1,36
-	¿Se carece de un sistema de tratamiento de aguas residuales?			SI	1,3,11,18,24,31
<b>D</b>	<b>Por el mantenimiento</b>				
-	¿La captación se encuentra a más de 30 minutos de camino al reservorio?			NO	2,3,4,26,28
-	¿Los proveedores de repuestos están fuera del pueblo?			NO	28,29
-	¿Se realizarán trabajos de concreto?			SI	1,2,3,4
-	¿Se carece de personal técnico para el mantenimiento del equipo y las instalaciones?			NO	28,29,36

## ANEXO 4. FICHA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

### Identificación y análisis de Impactos Potenciales - Medidas de Control Ambiental

Código	Impacto potencial	Frecuencia	Grado	Medidas de Control Ambiental
1	Contaminación del agua (deterioro de la calidad del agua superficial y			- Tratamiento de efluentes
				- Replanteo del trazo y/o ubicación de obras

	subterránea, eutrofización, aumento de toxicidad, presencia de residuos sólidos y líquidos, aumento de turbidez, masificación de los niveles tróficos acuáticos).			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Monitoreo de la calidad de agua en la cuenca y en el cauce. Análisis de agua y suelos</li> <li>- Exigir la implementación de letrinas y pozos de relleno sanitario.</li> <li>- Manejo de residuos sólidos, líquidos, orgánicos e inorgánicos.</li> <li>- Capacitación</li> <li>- Manejo y operación adecuada de las estructuras.</li> <li>- Reúso (agua y lodos, operación y mantenimiento)</li> <li>- Limpieza permanente de cauces.</li> <li>- Mejorar las prácticas agrícolas y controlar insumos (especialmente biácidas y fertilizantes químicos).</li> <li>- Elevar las letrinas hasta lograr el distanciamiento adecuado respecto al nivel freático.</li> <li>- Desinfección del agua en el sistema en forma sostenida y eficiente</li> <li>- Limpieza y desinfección periódica de sistemas de abastecimientos de agua.</li> <li>- Mejora de la eficiencia del sistema de tratamiento de aguas residuales.</li> <li>- Impermeabilizar las lagunas de estabilización</li> <li>- Construir letrinas de doble cámara y elevadas.</li> <li>- Operación y mantenimiento adecuado de sistemas, instalaciones e infraestructuras.</li> </ul>
2	Degradación de la calidad del agua: reservorios y embalses (eutrofización)			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Limpiar la vegetación lignosa de la zona del reservorio.</li> <li>- Controlar el uso de la tierra, las descargas de aguas servidas y la aplicación de agroquímicos en la cuenca hidrográfica.</li> <li>- Limitar el tiempo de retención de agua en el reservorio.</li> <li>- Instalar salidas a diferentes niveles para evitar la descarga del agua sin oxígeno.</li> <li>- Eliminar contaminantes con técnicas de tratamiento y manejo de desechos orgánicos e inorgánicos.</li> <li>- Monitoreo de la cuenca principal y del cauce. Análisis de agua y suelos.</li> <li>- Mejora de la eficiencia del sistema de tratamiento de aguas residuales.</li> <li>- Operación y mantenimiento adecuado de sistemas, instalaciones e infraestructura.</li> </ul>
3	Introducción o mayor incidencia de enfermedades transportadas o relacionadas con el agua. (Esquistosomiasis, malaria, oncocerciasis y otros.).			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Usar canales revestidos o tuberías para disminuir vectores.</li> <li>- Evitar aguas estancadas o lentas.</li> <li>- Usar canales rectos o ligeramente curvados.</li> <li>- Limpieza de canales.</li> <li>- Rellenar o drenar pozos de préstamo cercanos a canales y caminos.</li> <li>- Prevención de enfermedades.</li> <li>- Tratamiento de enfermedades.</li> </ul>
	Generación de focos infecciosos.(Presencia de insectos y sus implicancias sobre la salud, residuos sólidos, aguas residuales)			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tratamiento de aguas residuales</li> <li>- Reciclaje y reutilización de los desechos sólidos.</li> <li>- Exigir el uso de relleno sanitario</li> <li>- Cursos de orientación sobre salud y medio ambiente.</li> <li>- Sistemas de drenaje y otras medidas estructurales.</li> <li>- Control de mosquitos y otros vectores de enfermedades.</li> </ul>
<b>Código</b>	<b>Impacto potencial</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Grado</b>	<b>Medidas de Control Ambiental</b>
				<ul style="list-style-type: none"> <li>- Modificaciones de obras.</li> <li>- Mejora de la eficiencia del sistema de tratamiento de aguas residuales.</li> <li>- Impermeabilizar las lagunas con membranas sintéticas.</li> <li>- Construir letrinas de doble cámara y elevadas.</li> <li>- Operación y mantenimiento adecuado de sistemas, instalaciones e infraestructuras.</li> </ul>
4	Aumento de las enfermedades relacionadas con el agua (presas y reservorios de agua)			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseñar y operar la represa para reducir el hábitat de vectores (insectos, roedores y mamíferos)</li> </ul>

				<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prevención de la presencia de vectores (fumigación controlada). Controlar el vector.</li> <li>- Emplear profilaxis y tratar la enfermedad.</li> </ul>
5	Inundaciones			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Replanteo del trazo y ubicación de obras.</li> <li>- Defensas ribereñas: (muros de enrocado, diques de control, drenaje y otros).</li> </ul>
6	Huacos (dinámica de cauces, torrentes)			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Replanteo del trazo y ubicación de obras.</li> <li>- Actividades agrosilvopastoriles.</li> <li>- Actividades mecánico estructurales.</li> <li>- Capacitación.</li> </ul>
7	Alteración de los cursos de agua en relación con la cantidad y a la situación física (caudal ecológico).			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ubicar fuentes alternas de agua.</li> <li>- Aplicar obras de arte. Racionalizar el consumo</li> <li>- Manejo de recurso hídrico (turnos de agua, organización y coordinación)</li> <li>- Capacitación</li> <li>- Garantizar el caudal ecológico necesario para la vida acuática y la calidad del paisaje (<math>Q_e = 0,15 Q_f</math>; <math>Q_e</math> = caudal ecológico; <math>Q_f</math> = caudal medio del río)</li> </ul>
8	Alteración del balance hídrico			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proteger suelos descubiertos: pastos y gramíneas</li> <li>- Evitar la tala de vegetación arbustiva</li> <li>- Manejo del recurso hídrico (dotaciones, coordinaciones)</li> <li>- Obras hidráulicas</li> </ul>
9	Reducción de la recarga freática (acuíferos)			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Monitoreo de la cuenca y del cauce (aforos)</li> <li>- Ubicar fuentes alternas de agua.</li> <li>- Establecer prioridades en el uso del agua</li> <li>- Manejo del recurso hídrico (turnos, dotaciones y coordinaciones)</li> <li>- Capacitación.</li> </ul>
10	Pérdida de agua			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicar obras de arte.</li> <li>- Sellar puntos críticos de fuga de agua.</li> <li>- Revestir puntos críticos del lecho.</li> </ul>
11	Contaminación del suelo (calidad para uso agrícola, calidad del suelo).			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eliminar suelo contaminado enterrándolo a más de 2 metros de profundidad como disposición final.</li> <li>- Depósito de combustibles debe tener piso de lona o plástico.</li> <li>- Exigir el uso de relleno sanitario</li> <li>- Manejo de desechos sólidos y residuos líquidos.</li> <li>- Manejo de letrinas. Reciclaje</li> <li>- Capacitación.</li> <li>- Elevar las letrinas hasta lograr el distanciamiento adecuado respecto al nivel freático.</li> <li>- Impermeabilizar las lagunas con membranas sintéticas.</li> </ul>
12	Erosión de los Suelos (aumento del arrastre de sedimentos, pérdida de la capacidad de infiltración, aumento de la escorrentía)			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Actividades agro silbo-pastoriles (forestación, pastos, barreras vivas, etc.)</li> <li>- Actividades, mecánico estructural (muros, diques, zanjas, andenes, etc.).</li> <li>- Capacitación.</li> </ul>
13	Bajo drenaje de los suelos. (interrupción de los sistemas de drenaje subterráneos y superficiales)			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistemas de drenaje</li> <li>- Manejo de sistemas de drenaje</li> <li>- Obras, hidráulicas</li> <li>- Zanja de coronación</li> <li>- Colectores de drenaje subterráneo</li> </ul>
<b>Código</b>	<b>Impacto potencial</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Grado</b>	<b>Medidas de Control Ambiental</b>
14	Saturación de los suelos			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Regular la aplicación del agua para evitar el riego excesivo</li> <li>- Instalar y mantener un sistema adecuado de drenaje</li> <li>- Utilizar canales revestidos con bordes para prevenir las fugas.</li> <li>- Utilizar riego por aspersión o por goteo.</li> </ul>

15	Compactación y asentamientos			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Remover el suelo y sembrar gramíneas, pastos y reforestar con especies nativas</li> <li>- Evitar el sobrepastoreo y el uso de maquinaria pesada.</li> <li>- Compactación mínima. Pruebas de suelos</li> <li>- Estructuras especiales</li> <li>- Replanteo de la ubicación de obras.</li> </ul>
16	Pérdida de suelos y arrastre de materiales	√		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sembrar gramíneas y reforestar en las áreas intervenidas</li> <li>- Obras de infraestructura: muros, diques, mampostería, drenes, etc.</li> <li>- Manejo de suelos</li> </ul>
17	Derrumbes y deslizamientos. (Estabilidad de laderas, movimientos de masa).			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Replanteo de la ubicación de obras.</li> <li>- Reforestar: Barreras de contención viva con especies nativas locales.</li> <li>- Obras de infraestructura: Diques, muros, alcantarillas, drenes.</li> <li>- Técnicas de conservación y manejo de suelos.</li> <li>- Obras de drenaje.</li> </ul>
18	Contaminación del aire (nivel de ruidos, polvo, calidad del aire, mal olor, gases, partículas, microclimas, vientos dominantes, contaminación sonora).			<ul style="list-style-type: none"> <li>- No quemar desperdicios (plásticos, llantas y malezas).</li> <li>- Reciclar y reutilizar todo tipo de envases de plásticos, jebes, latas y vidrios.</li> <li>- Manejo de desechos y residuos líquidos.</li> <li>- Reforestar áreas descubiertas para oxigenación</li> <li>- Capacitación</li> <li>- Programa de vigilancia de control de la calidad del aire.</li> <li>- Reforestar como barrera de ruidos, vientos y mal olor.</li> </ul>
19	Ruidos fuertes			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Usar tapones para el oído</li> <li>- Construir caseta con material aislante</li> <li>- Usar silenciadores en la fuente del ruido</li> <li>- Vigilancia médica permanente</li> <li>- Reducir el ruido y el tiempo de exposición.</li> </ul>
20	Reducción de la productividad vegetal			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Técnicas de manejo y conservación de suelos</li> <li>- Técnicas de cultivos: Rotación de cultivos y uso de semillas mejoradas.</li> <li>- Promover ejecución de proyectos productivos</li> </ul>
21	Reducción del área de cobertura vegetal. (Diversidad, biomasas, estabilidad, especies endémicas, especies amenazadas o en peligro, estabilidad del ecosistema)			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Restituir la vegetación en áreas intervenidas con siembra de gramíneas, pastos y arbustos nativos.</li> <li>- Reforestar con especies de árboles nativos locales.</li> <li>- Bosques comunales.</li> <li>- Prácticas agrosilvopastoriles</li> <li>- Zonas de amortiguamiento</li> </ul>
22	Perturbación del hábitat y/o alteración del Medio Ambiente Natural			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Replanteo del trazo y/o ubicación de obras</li> <li>- Manejo de fauna y flora (zoocriadero)</li> <li>- Bosques comunales (corredores y zonas de protección)</li> <li>- Mejorar el escenario de sitios adyacentes al proyecto con técnicas de reforestación y cría de animales.</li> <li>- Fomentar la ejecución de proyectos: Cría de animales menores, aves, piscigranjas, cerdos.</li> </ul>
23	Reducción de la fuente de alimento			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mejorar la productividad con técnicas de cultivos y semillas certificadas.</li> <li>- Promover ejecución de proyectos productivos como crías de aves, animales menores, etc.</li> <li>- Obras estructuradas de control de la erosión</li> </ul>
24	Destrucción y/o alteración del hábitat.			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Replanteo del trazo y/o ubicación de obras</li> <li>- Plantación con árboles frutales y forestales en las áreas intervenidas (fajas de protección y corredores)</li> <li>- Bosques comunales.</li> </ul>
<b>Código</b>	<b>Impacto potencial</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Grado</b>	<b>Medidas de Control Ambiental</b>
25	Reducción de las poblaciones de fauna (diversidad de biomasa, especie endémica, migración de fauna, riesgo de atropellos y accesibilidad por efecto barrera, estabilidad del ecosistema)			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Replanteo del trazo y/o ubicación del proyecto.</li> <li>- Reforestación con arbustos y árboles forestales.</li> <li>- Promover la ejecución de proyectos productivos como: chacras integrales, cría de aves y animales menores.</li> <li>- Bosques comunales</li> <li>- Zoocriadero</li> </ul>

26	Interferencias con los recursos de otras comunidades.			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ubicar nuevas fuentes de abastecimiento de agua.</li> <li>- Proponer un convenio entre las comunidades para evitar conflictos. Ver normas que rigen el uso de los recursos naturales.</li> <li>- Manejo de recursos naturales (convenios, acuerdos, proyectos integrales, solución de conflictos).</li> </ul>
27	Accidentes fatales			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cursos en Seguridad en el trabajo, Medio Ambiente y Salud.</li> <li>- Señalamiento en puntos críticos de alto riesgo en el proyecto.</li> </ul>
28	Deterioro o mal uso de las obras.			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Curso de operación y mantenimiento de las obras</li> <li>- Manuales de operación y mantenimiento de obras</li> <li>- Asignar responsabilidades a los beneficiarios para que asuman el compromiso de cuidar las obras</li> <li>- Organizar comités de vigilancia y protección de las obras ejecutadas por el proyecto</li> <li>- Diseñar las estructuras adecuadas con el entorno</li> <li>- Operación y mantenimiento adecuado de sistemas, instalaciones e infraestructuras</li> </ul>
29	Falta de sostenibilidad del Proyecto			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacitación en Evaluación de Impacto Ambiental, medio ambiente y gestión ambiental</li> <li>- Organizar la Junta Administradora del proyecto y el comité de vigilancia</li> <li>- Difusión del proyecto en asambleas, cursos, charlas, talleres y entrega de manuales y cartillas</li> <li>- Incluir medidas de protección de las estructuras</li> <li>- Coordinación interinstitucional</li> <li>- Manuales de operación y mantenimiento</li> <li>- Contrapartida de presupuestos garantizados con otras instituciones (municipios)</li> <li>- Operación y mantenimiento adecuado de sistemas, instalaciones e infraestructuras.</li> </ul>
30	Incendio forestal y Sobrepastoreo			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exigir un Plan de Manejo Forestal.</li> <li>- Prohibir acampar turistas cerca de las plantaciones.</li> <li>- Establecer zonas de protección (pastos y forestación)</li> <li>- Señalización en zonas críticas. Organización de comités de Vigilancia de las plantaciones.</li> <li>- No permitir el sobrepastoreo.</li> </ul>
31	Deterioro de la calidad visual del paisaje (paisaje protegido, plan especial de protección, vistas panorámicas y paisaje)			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Forestación</li> <li>- Obras estructurales (armónicos con el paisaje)</li> <li>- Proyectos de bellezas escénicas y paisajísticas</li> <li>- Manejo de recursos naturales</li> <li>- Coordinaciones interinstitucionales</li> <li>- Replanteo del trazo y/o ubicación de obras.</li> </ul>
32	Cambios de uso del territorio (conflictos, expropiaciones)			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Replanteo del trazo y/o ubicación de obras.</li> <li>- Convenios</li> <li>- Manejo de los usos de territorio. Ordenamiento territorial y ambiental.</li> </ul>
33	Afectación cultural (restos arqueológicos, monumentos históricos)			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Replanteo del trazo y/o ubicación del proyecto.</li> <li>- Coordinaciones interinstitucionales/Convenios.</li> </ul>
34	Afectación de Infraestructuras a terceros			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Convenios</li> <li>- Solución de Conflictos</li> <li>- Reubicación y replanteo de obras.</li> </ul>
35	Afectación de bosques de protección/afectación de ecosistemas especiales (frágiles)			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reubicación y replanteo de obras.</li> <li>- Forestación.</li> <li>- Manejo de bosques y recursos naturales</li> <li>- Capacitación</li> <li>- Coordinación interinstitucional.</li> </ul>
<b>Código</b>	<b>Impacto potencial</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Grado</b>	<b>Medidas de Control Ambiental</b>
36	Deterioro de la calidad de vida (salud, seguridad, bienestar)			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Replanteo de la ubicación de obras</li> <li>- Campañas preventivas de salud</li> <li>- Manejo de recursos naturales</li> <li>- Manejo de residuos sólidos y aguas residuales.</li> <li>- Elevar las letrinas hasta lograr el distanciamiento adecuado respecto al nivel freático.</li> <li>- Desinfección del agua en el sistema en forma sostenida.</li> <li>- Impermeabilizar las lagunas con membranas sintéticas.</li> </ul>

37	Obstrucción del movimiento del ganado			- Convenios (tránsito de ganado) - Proveer corredores - Obras estructurales
----	---------------------------------------	--	--	---

## CATEGORÍA DEL PROYECTO

### Cuadro de valoración E.I.A.

Para determinar el grado de impacto	
Frecuencia ( f )	Grado
Mayor o igual que 5 $F \geq 5$	Intenso <b>I</b>
Mayor o igual que 2 y Menor o igual que 4 $4 \geq f \geq 2$	Leve <b>L</b>
Menor o igual que 1 $f \leq 1$	No signific. <b>N</b>

Para determinar la categoría del Proyecto	
Ocurrencia de grados	Categoría
Al menos un caso de <b>I</b>	<b>1</b>
Ningún caso de <b>I</b> y al menos 1 de <b>L</b>	<b>2</b>
Ningún caso de <b>I</b> ni de <b>L</b> .	<b>3</b>

El grado de impacto del proyecto es NO SIGNIFICATIVO y por ende es de categoría **3**

## ANEXO 5: PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO

**Nombre del Proyecto:** DISEÑO DEL SANEAMIENTO BÁSICO RURAL DEL CASERÍO CALLACATE SAHUAL DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA DE CUTERVO – CAJAMARCA

**Expediente N°:**

**Categoría Ambiental Obtenida:**

3

<b>Impactos Ambientales negativos identificados</b>	<b>Origen del impacto ambiental</b>	<b>Medidas de control ambiental propuestas</b>	<b>Unidad de medida</b>	<b>Costo en soles</b>
Interrupción por montones de tierra en las calles	Excavación de zanjas	Eliminación de materiales, productos de las excavaciones	M3	
Residuos de concreto, bolsas, etc.	De las estructuras de concreto	Recojo y colocación en botaderos		

**DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES POSITIVOS DEL PROYECTO:**

<b>Impactos ambientales positivos</b>	<b>Descripción del impacto positivo</b>
Creación de puestos de trabajo	Habrán trabajos temporales
Mejora del sistema de vida	Habrán más higiene y por lo tanto mejor salud

**COSTOS DE CONTROL AMBIENTAL FIJOS<sup>1</sup>**

<b>Rubro</b>	<b>Unidad de medida</b>	<b>Costo</b>
Construcción de letrina para uso de los trabajadores durante el proceso constructivo	Unid	
Habilitación de botadero	Glb	
Recojo y disposición de desmonte	Glb	
Recojo y disposición de restos de concreto y bolsas de cemento	Glb	
Recojo y disposición de material sobrante	Glb	
Otros gastos Describir.....		

# ESTUDIOS DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y ANÁLISIS DE RIESGOS EN EL ÁREA DEL PROYECTO “DISEÑO DEL SANEAMIENTO BÁSICO RURAL DEL CASERÍO CALLACATE SAHUAL, DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA DE CUTERVO – CAJAMARCA”

## Análisis de Peligros

La localidad de Callacate Sahual se ubica a una altura de 2628 msnm, y a 3 horas 10 min aproximadamente, de la ciudad de Cutervo. En principio los peligros a las que están expuestos los componentes del sistema son los deslizamientos como producto de las lluvias. En la zona llueve, pero se tienen buenas pendientes hacia las quebradas, de manera que el peligro es moderado. Para efectos del análisis de riesgos físicos a continuación se presenta los formatos estándar establecidos por el Ministerio de Economía y Finanzas: **Identificación y caracterización de los peligros (Tipología, frecuencia, severidad) en la zona donde se ubica la Unidad Productora y/o donde se ubicará el PIP.**

Según las pautas metodológicas para la incorporación del análisis de riesgos de desastre en los PIP (propuesto por la DGPM), Los riesgos son explicados por los peligros de desastre y por las vulnerabilidades, por tanto, se tiene una relación como la que sigue:

$$\text{riesgo} = f(\text{peligro, vulnerabilidad})$$

**a) Para definir el grado de peligro se requiere utilizar los siguientes conceptos:**

Se define de acuerdo con el período de recurrencia de cada uno de los peligros identificados, lo cual se puede realizar sobre la base de información histórica o en estudios de prospectiva.

Se define como el grado de impacto de un peligro específico, el cual aunque tiene una connotación científica, generalmente se evalúa en función al valor de las pérdidas económicas, sociales y ambientales directas, indirectas y de largo plazo ocasionadas por la ocurrencia del peligro. Es decir, se basa generalmente en el historial de pérdidas ocurridas.

### CUADRO N° 01

Cuadro N° 04: Identificación de Peligros - DGPM-2006								
PREGUNTAS			SI	NO	Comentarios			
1. ¿Existe un historial de peligros naturales en la zona en la cual se pretende ejecutar el proyecto?				X				
2. ¿Existe estudios que pronostican la probable ocurrencia de peligros naturales en la zona de estudio?				X				
3. ¿Existe la probabilidad de ocurrencia de peligros naturales durante la vida útil del proyecto?			X					
4. Para cada uno de los peligros que a continuación se detallan, ¿Qué características: Frecuencia, intensidad, tendría dicho peligro durante la vida útil del proyecto?								
PELIGROS	SI	NO	FRECUENCIA			INTENSIDAD		
			Bajo	Medio	Alto	Bajo	Medio	Alto
Inundaciones		X						
Vientos fuertes		X						
Lluvias intensas	X			X				X
Desprendimiento de rocas		X						
Deslizamientos	X			X			X	
Heladas		X						
Sismos	X		X					X
Sequias		X						
Huaycos	X		X				X	
Derrumbes	X		X			X		

### Análisis y Caracterización de los Peligros Existentes

#### Sismo

Dentro del territorio peruano se ha establecido diversas zonas sísmicas, las cuales

presentan diferentes características de acuerdo a la mayor o menor presencia de los sismos. Según el mapa de zonificación sísmica, y de acuerdo a las Normas Sismo-Resistentes E-030 del Reglamento Nacional de Edificaciones, el terreno donde se ubica la localidad de CALLACATE SAHUAL se encuentra comprendida en la zona 3 (Ver imagen adjunta) y le corresponde una sismicidad de intensidad Alta, estimándose un Peligro **Alto**.

**CUADRO N° 02 ESTRATIFICACIÓN DEL PELIGRO**

<b>NIVEL DE PELIGRO</b>	<b>MUY BAJO</b>	<b>BAJO</b>	<b>MEDIO</b>	<b>ALTO</b>	<b>MUY ALTO</b>
<b>RANGO DE VALORACIÓN</b>	[0% – 20%]	[21% – 40%]	[41% – 60%]	[61% – 80%]	[81% – 100%]
<b>Valoración</b>	<b>65%</b>				

Fuente: La valoración del Peligro **Sismo** en el centro poblado es de 65%: Peligro Alto.

#### **Lluvias:**

Las lluvias son fenómenos atmosféricos producidos por la condensación de las nubes. Consiste en la precipitación de gotas de agua líquida, cuyo diámetro es mayor a los 0.5 milímetros. Las lluvias intensas producen un alto riesgo de inundación para la localidad de CALLACATE SAHUAL, sin embargo, no se ha registrado este evento, las precipitaciones que ocurren en dicha localidad sucede entre los meses de diciembre a marzo con una intensidad Alta. Se concluye, que, en el área de estimación de riesgo, no se observa deslizamiento del suelo de forma importante, haciendo que el Peligro Alto.

**CUADRO N° 03 ESTRATIFICACIÓN DEL PELIGRO**

<b>NIVEL DE PELIGRO</b>	<b>MUY BAJO</b>	<b>BAJO</b>	<b>MEDIO</b>	<b>ALTO</b>	<b>MUY ALTO</b>
<b>RANGO DE VALORACIÓN</b>	[0% – 20%]	[21% – 40%]	[41% – 60%]	[61% – 80%]	[81% – 100%]
<b>Valoración</b>	<b>65%</b>				

Fuente: La valoración del Peligro **Lluvias** en el centro poblado es de 65%: Peligro Alto.

## Deslizamientos

En la zona donde se proyecta la implementación ejecución del proyecto, las aguas pluviales se infiltran en el interior del terreno debido a que la topografía en presenta pendientes altas en algunas zonas y bajas en otras, una vez saturado el suelo el escurrimiento superficial fluye hacia las zonas bajas anegándolo en las depresiones (aguajales) o confluyendo en el cauce de los ríos. Las filtraciones no causan socavamiento importante de laderas por la escasa pendiente. No se registran desplazamientos o caídas significativas de masas de suelo alguno, por acción de los vientos y de la misma manera por acción de las lluvias de alta intensidad entre los meses de noviembre a abril.

Se concluye, que, en el área de estimación de riesgo, no se observa deslizamiento del suelo de forma importante, haciendo que el **Peligro Medio**.

**Tabla. ESTRATIFICACIÓN DEL PELIGRO**

<b>NIVEL DE PELIGRO</b>	<b>MUY BAJO</b>	<b>BAJO</b>	<b>MEDIO</b>	<b>ALTO</b>	<b>MUY ALTO</b>
<b>RANGO DE VALORACIÓN</b>	[0% – 20%]	[21% – 40%]	[41% – 60%]	[61% – 80%]	[81% – 100%]
<b>Valoración</b>	45%				

Fuente: La valoración del Peligro **deslizamientos** en el centro poblado es de 45%: Peligro medio.

## Derrumbes

Un derrumbe de tierra es la caída brusca de un sector limitado de la superficie terrestre en el que predomina el sentido vertical descendente y que tiene lugar en áreas inclinadas de alta pendiente. Este movimiento puede ser inducido por distintas causas y se puede desarrollar con velocidades muy rápidas según sea el mecanismo que da lugar a tal inestabilidad, En la localidad de CALLACATE SAHUAL, según versión de los pobladores existen antecedentes de derrumbes, pero de intensidad baja que ha venido afectando mínimamente a la población en la época de mayor precipitación, por acción de las lluvias.

Tabla: ESTRATIFICACIÓN DEL PELIGRO

<b>NIVEL DE PELIGRO</b>	<b>MUY BAJO</b>	<b>BAJO</b>	<b>MEDIO</b>	<b>ALTO</b>	<b>MUY ALTO</b>
<b>RANGO DE VALORACIÓN</b>	[0% – 20%]	[21% – 40%]	[41% – 60%]	[61% – 80%]	[81% – 100%]
<b>Valoración</b>	30%				

Fuente: La valoración del Peligro de Derrumbe en el centro poblado es de 30%: Peligro Bajo.

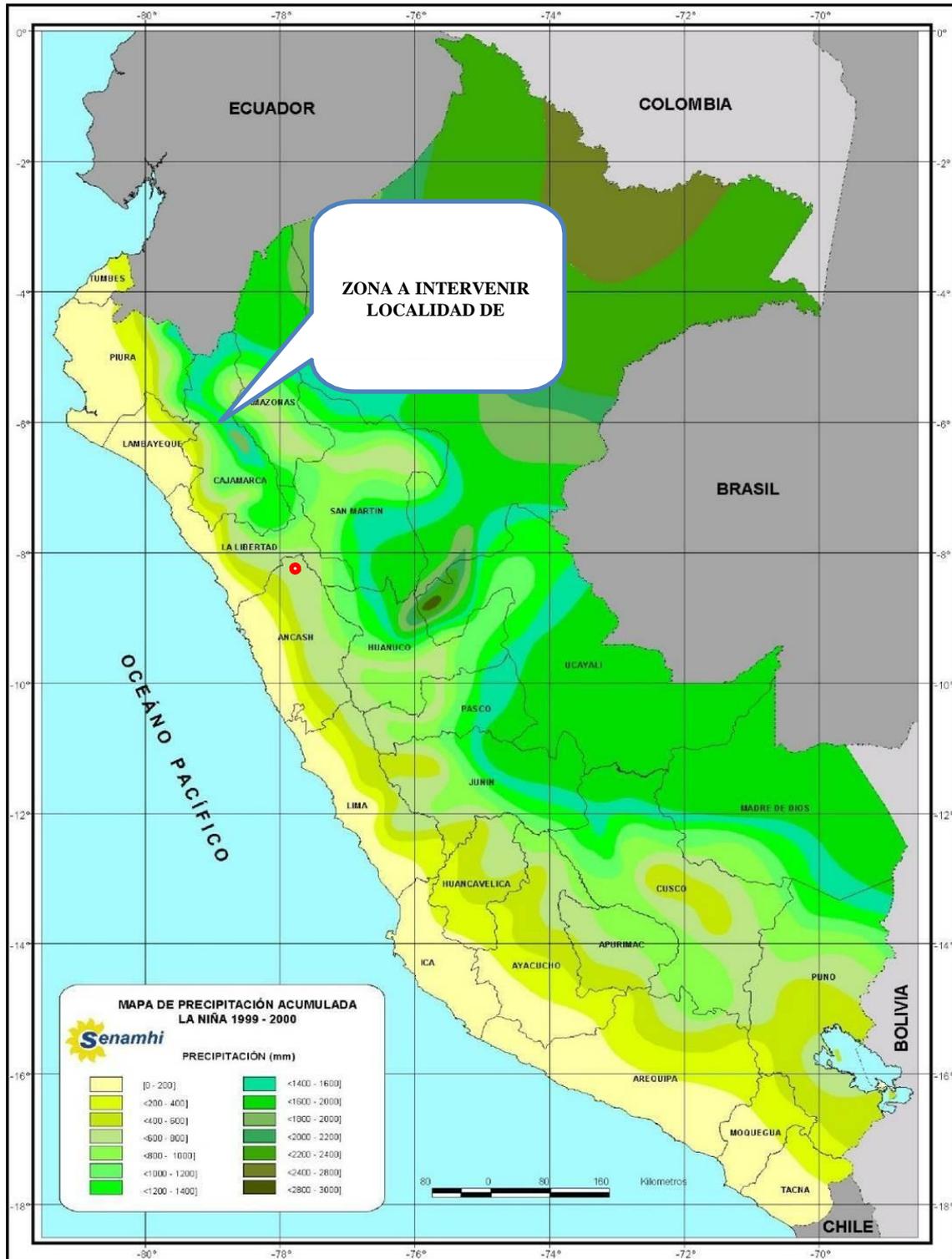
### **Contaminación Ambiental**

En la localidad de CALLACATE SAHUAL, las actividades desarrolladas por la población han generado impactos ambientales negativos leves (magnitud y temporalidad) por la inadecuada disposición de excretas, mala disposición final de sus residuos e inadecuados hábitos de higiene y saneamiento. Durante la etapa constructiva se prevén impactos leves, para los cuales se establecerán medidas de reducción, mitigación y/o restauración comprendidas en el correspondiente estudio ambiental.

<b>NIVEL DE PELIGRO</b>	<b>MUY BAJO</b>	<b>BAJO</b>	<b>MEDIO</b>	<b>ALTO</b>	<b>MUY ALTO</b>
<b>RANGO DE VALORACIÓN</b>	[0% – 20%]	[21% – 40%]	[41% – 60%]	[61% – 80%]	[81% – 100%]
<b>Valoración</b>	25%				

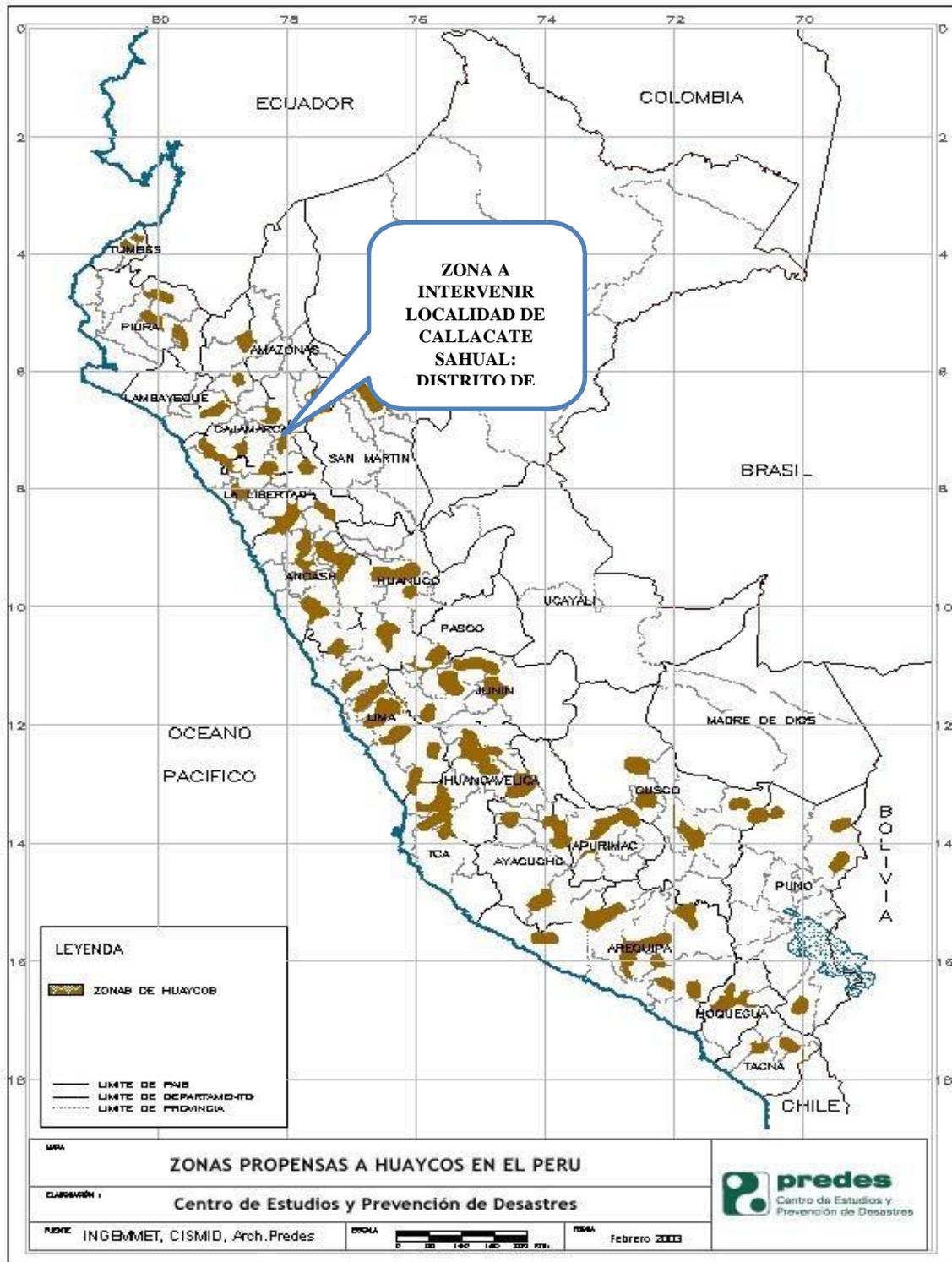
Fuente: La valoración del Peligro **Contaminación Ambiental** en el centro poblado es de 25%: Peligro Bajo.

# MAPA DE PRECIPITACIONES



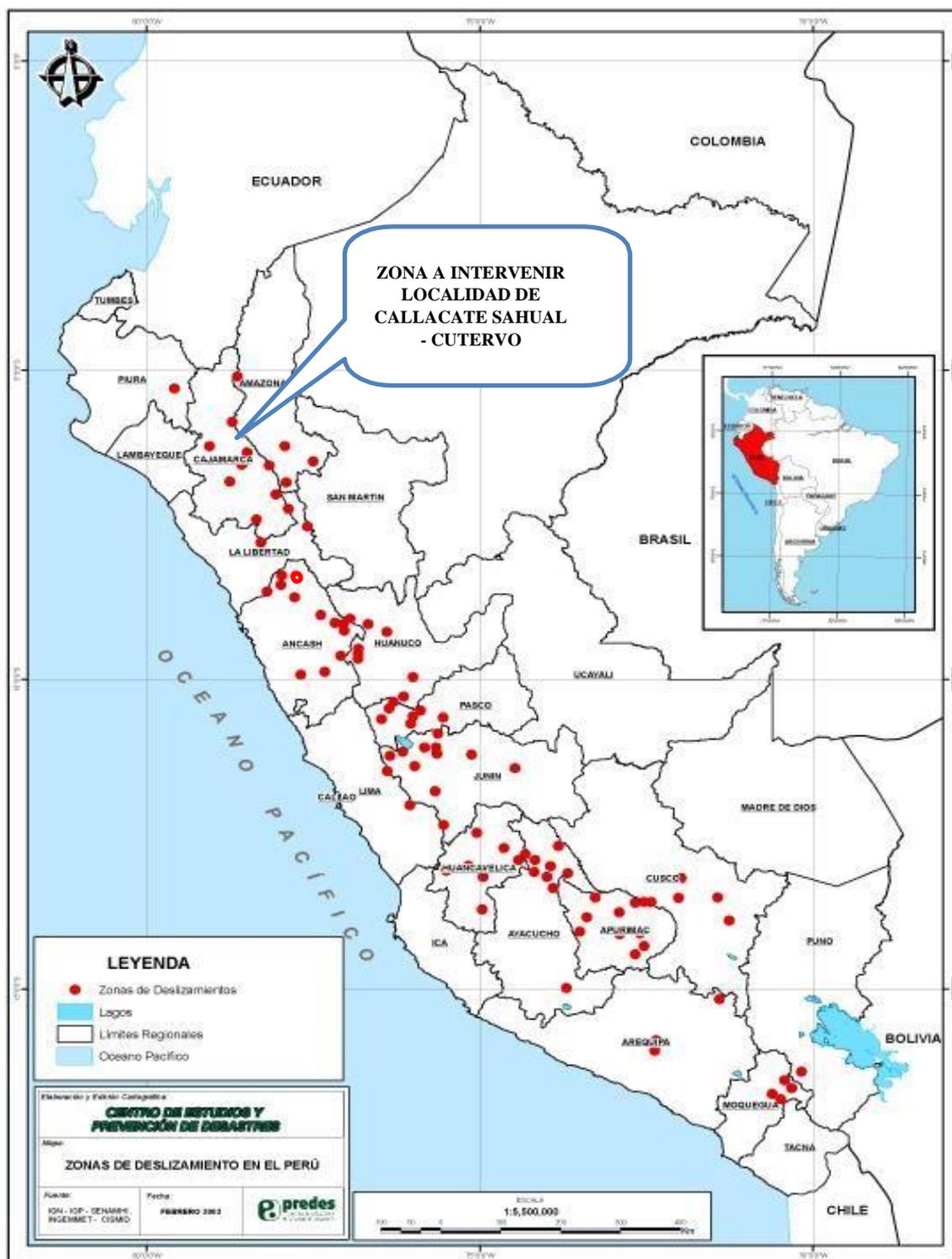
Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú - SENAMHI

# MAPA DE HUAYCO



Fuente: Centro de evaluación y prevención de desastres - PREDES

## MAPA DE DESLIZAMIENTO (DERRUMBES)



Fuente: Centro de evaluación y prevención de desastres –PREDES

## ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD.

### DEFINICIÓN

Exposición: exposición a un peligro determinado, es decir si estaría o está en el área de probable impacto (localización).

Fragilidad: Análisis de la fragilidad con la cual se enfrentaría el probable impacto de un peligro, sobre la base de la identificación de los elementos que podrían afectarse y las causas (formas constructivas o diseño, materiales, tecnología).

Resiliencia: Análisis de la resiliencia; es decir cuáles son las capacidades disponibles para su recuperación (sociales, financieras, productivas, etc.) y qué alternativas existen para continuar brindando los servicios en condiciones mínimas.

### ANÁLISIS

La Lista de verificación sobre la generación de vulnerabilidades por exposición, fragilidad o resiliencia en el proyecto, se presenta a continuación en el Formato N° 02:

**Cuadro N° 07.-** Lista de verificación sobre la generación de vulnerabilidades por exposición, fragilidad o resiliencia en el proyecto

PREGUNTAS	SI	NO	COMENTARIOS
A. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD POR EXPOSICIÓN (LOCALIZACIÓN).			
1.- ¿La localización escogida para la ubicación del proyecto evita su exposición a peligros?		X	Por ser un lugar fijo en el que se tiene que realizar; solo se toman las medidas necesarias para garantizar la sostenibilidad el proyecto.
2.- Si la localización prevista para el proyecto lo expone a situaciones de peligro ¿es posible técnicamente cambiar la ubicación del proyecto a una zona menos expuesta?		X	Ya que es un proyecto de saneamiento no es posible cambiar su ubicación

B. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD POR FRAGILIDAD (TAMAÑO, TECNOLOGÍA)

<p>1.- ¿La construcción de la infraestructura sigue la normativa vigente, de acuerdo con el tipo de infraestructura de que se trate? Ejemplo: norma antisísmica.</p>	<p>X</p>		
<p>2.- ¿Los materiales de construcción consideran las características geográficas y físicas de la zona de ejecución del proyecto? Ejemplo: Si vas a utilizar madera en el proyecto, ¿se ha considerado el uso de preservantes y selladores para evitar el daño por humedad o lluvias intensas?</p>	<p>X</p>		
<p>3.- ¿El diseño toma en cuenta las características geográficas y físicas de la zona de ejecución del proyecto? Ejemplo: ¿El diseño del Reservorio Apoyado ha tomado en cuenta la Zona Sísmica en la que se desarrollara el proyecto?</p>	<p>X</p>		<p>Se ha tomado en cuenta el Reglamento nacional de edificaciones, documento técnico que incluye criterios para reducir la vulnerabilidad en cuanto a tamaño y tecnología</p>
<p>4.- ¿La decisión de tamaño del proyecto considera las características geográficas y físicas de la zona de ejecución del proyecto? Ejemplo: ¿Las Captaciones ha sido diseñada considerando que hay épocas de</p>	<p>X</p>		
<p>5.- ¿La tecnología propuesta para el proyecto considera las características geográficas y físicas de la zona de ejecución de proyecto? Ejemplo: ¿La tecnología de construcción propuesta considera que la zona es propensa a movimientos telúricos?</p>	<p>X</p>		
<p>6.- ¿Las decisiones de fecha de inicio y de ejecución del proyecto toman en cuenta las características geográficas, climáticas y físicas de la zona de ejecución del proyecto? Ejemplo: ¿Se ha tomado en cuenta que en épocas de lluvia es mucho más difícil construir la, porque se dificulta la operación de la maquinaria?</p>	<p>X</p>		<p>Se ha propuesto iniciar la ejecución del proyecto en el mes de mayo, época donde acaban las lluvias.</p>

C. ANÁLISIS DE VULNERABILIDADES POR RESILENCIA
--

¿existen mecanismos técnicos (por ejemplo, sistemas alternativos para la provisión del servicio) para hacer frente a la ocurrencia de desastres?		X	
2.- En la zona de ejecución del proyecto, ¿existen mecanismos financieros (por ejemplo, fondos para atención de emergencias) para hacer frente a los daños ocasionados por la ocurrencia de desastres?		X	
3.- En la zona de ejecución del proyecto, ¿existen mecanismos organizativos (por ejemplo, planes de contingencia), para hacer frente a los daños ocasionados por la ocurrencia de desastres?		X	
Las 3 preguntas anteriores sobre resiliencia se refirieron a la zona de ejecución del proyecto. Ahora se quiere saber si el PIP, de manera específica, está incluyendo mecanismos para hacer frente a una situación de riesgo			
4.- ¿El proyecto incluye mecanismos técnicos, financieros y/o organizativos para hacer frente a los daños ocasionados por la ocurrencia de desastres?	X		Se impartirán charlas al respecto en el módulo de capacitación Sanitaria y Social durante la ejecución de la obra
5.- ¿La población beneficiaria del proyecto conoce los potenciales daños que se generarían si el proyecto se ve afectado por una situación de peligro?	X		

Así mismo, la identificación del grado de vulnerabilidad por factores de exposición, fragilidad y resiliencia, se presenta a continuación en el Formato N° 03:

**Tabla.** Identificación del grado de vulnerabilidad por factores de exposición, Fragilidad y resiliencia.

FACTOR DE VULNERABILIDAD	VARIABLE	GRADO DE VULNERABILIDAD		
		BAJO	MEDIO	ALTO
EXPOSICIÓN	(A) Localización del proyecto respecto a la condición de peligro	X		
	(B) Características del terreno	X		
FRAGILIDAD	(C) Tipo de construcción	X		
	(D) Aplicación de normas de construcción	X		
RESILENCIA	(E) Actividad económica de la zona		X	
	(F) Situación de pobreza de la zona		X	
	(G) Integración institucional de la zona		X	
	(H) Nivel de organización de la población	X		
	(I) Conocimiento sobre ocurrencia de desastres por parte de la población		X	
	(J) Actitud de la población frente a la ocurrencia de desastres			
	(K) Existencia de recursos financieros para respuesta ante desastres		X	

## Conclusiones

Para determinar el grado de vulnerabilidad que tiene la zona del proyecto, recurrimos a los lineamientos de interpretación de resultados, del documento: pautas metodológicas para la incorporación del análisis del riesgo de desastres en los proyectos de inversión pública - ministerio de economía y finanzas - dirección general de programación multianual del sector público- DGPM, y que aparecen en el cuadro siguiente:

Tabla: LINEAMIENTOS PARA INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

(i) Si por lo menos alguna variable de exposición presenta Vulnerabilidad Alta y por lo menos alguna variable de fragilidad o resiliencia presenta Vulnerabilidad Alta o Media (y las demás variables un grado menor), entonces, el proyecto enfrenta VULNERABILIDAD ALTA.
(ii) Si por lo menos alguna variable de exposición presenta Vulnerabilidad Alta y todas las variables de fragilidad o resiliencia presenta Vulnerabilidad Baja, entonces el proyecto enfrenta VULNERABILIDAD MEDIA.
(iii) Si todas las variables de exposición enfrentan Vulnerabilidad Media y por lo menos alguna de las variables de fragilidad o resiliencia presentan Vulnerabilidad Alta (y las demás un grado menor), entonces, el proyecto enfrenta VULNERABILIDAD ALTA.
(iv) Si todas las variables de exposición presentan Vulnerabilidad Media y por lo menos alguna de las variables de fragilidad o resiliencia presentan Vulnerabilidad Media (y las demás un grado menor), entonces, el proyecto enfrenta VULNERABILIDAD MEDIA.
(v) Si todas las variables de exposición presentan Vulnerabilidad Media y todas las variables de fragilidad o resiliencia presentan Vulnerabilidad Baja, entonces, el proyecto enfrenta VULNERABILIDAD MEDIA.
(vi) Si todas las variables de exposición presentan Vulnerabilidad Baja y por lo menos alguna de las variables de fragilidad o resiliencia presentan Vulnerabilidad Alta (y las demás un grado menor), entonces, el proyecto enfrenta VULNERABILIDAD MEDIA.
(vii) Si todas las variables de exposición presentan Vulnerabilidad Baja y todas las variables de fragilidad o resiliencia presentan Vulnerabilidad Media o baja (y ninguna vulnerabilidad alta), entonces, el proyecto enfrenta VULNERABILIDAD BAJA.

Concluimos que el proyecto enfrenta una VULNERABILIDAD BAJA, ya que la exposición es media y tiene variables de resiliencia que muestran mediana vulnerabilidad, y de fragilidad baja.

# MEMORIA DESCRIPTIVA

## ANTECEDENTES

“DISEÑO DEL SANEAMIENTO BÁSICO RURAL DEL CASERÍO CALLACATE SAHUAL, DISTRITO CUTERVO, PROVINCIA DE CUTERVO – CAJAMARCA”,

El mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento, siempre ha sido prioridad en esta localidad, debido a que el abastecimiento del agua es producto del acarreo de diferentes fuentes cercanas (manantial, quebrada y/o acequia) y sin tratamiento alguno, incrementando las enfermedades gastrointestinales, dermatológicas y parasitosis (especialmente en los niños), entre otras; siendo una situación que trae el retraso del desarrollo de esta zona.

El presente proyecto, viene siendo solicitado constantemente por la comunidad de Callacate Sahual, ante la municipalidad provincial de Cutervo.

Tabla: Unidad Formuladora

Sector	Gobierno Local
Pliego	Municipalidad Provincial de Cutervo
Nombre	Sub Gerencia de Estudios y Proyectos

fuelle: elaboración propia

Tabla: Unidad Ejecutora

Sector	Gobierno Local
Pliego	Municipalidad Provincial de Cutervo
Nombre	Municipalidad Provincial de Cutervo

fuelle: Elaboración propia.

El abastecimiento del agua de buena calidad en cantidades suficientes, y la adecuada eliminación de excretas, son condiciones fundamentales para un bienestar razonable, una buena salud y un progreso económico, factores importantes para lograr el desarrollo integral de las personas y por ende de la sociedad, por esta razón y teniendo en

consideración los lineamientos de política sectorial y funcional, se ha elaborado el presente expediente técnico, en base al perfil antes aprobado; cuyo fin es mejorar la calidad de vida de la población de Callacate Sahual, logrando la disminución de las tasas de morbilidad y mortalidad en una de las zonas pobres y excluidas de la provincia de Cutervo, dentro de la jurisdicción del distrito de Cutervo.

El problema es que hacer con los desechos orgánicos producidos por los inodoros y las cocinas.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo Central**

Creación del servicio de agua potable y saneamiento básico, disminuyendo así la incidencia de enfermedades parasitarias, infecciosas y de la piel en la localidad de Callacate Sahual, garantizando una mejor calidad de vida.

### **Objetivos Específicos**

- Crear el servicio de agua para consumo humano.
- Mejorar prácticas y hábitos de higiene.
- Capacitar a la población en educación sanitaria.
- Organizar la JASS y capacitarla, así como a la población en general.
- Implementar sistemas de disposición de excretas y residuos sólidos.

## **CARACTERÍSTICAS GENERALES**

Ubicación de la zona del proyecto

Está ubicado en la región de la sierra norte del Perú, al norte del distrito de Cutervo, cerca al límite con la provincia de Chota.

Tabla. Ubicación Geográfica de la población

Departamento	Provincia	Distrito	Localidad	Código Abigeo	Coordenadas UTM			Altitud (msnm.)
					Zona	Este	Norte	
Cajamarca	Cutervo	Cutervo	Callacate Sahual	06010037	17M	731400	9296800	1800

fuelle: elaboración propia

Mapa N° 1: Localización del proyecto



fuelle: elaboración propia

Tabla: *Ámbito del Proyecto*

<i>Ítem</i>	<b>Puntos</b>	<b>Coordenadas UTM</b>		<b>Elevación</b>
		<b>Este</b>	<b>Norte</b>	
3	Reservorio	731990	9297421	2,120.00

fuelle: Elaboración propia.

### **Vías de Acceso**

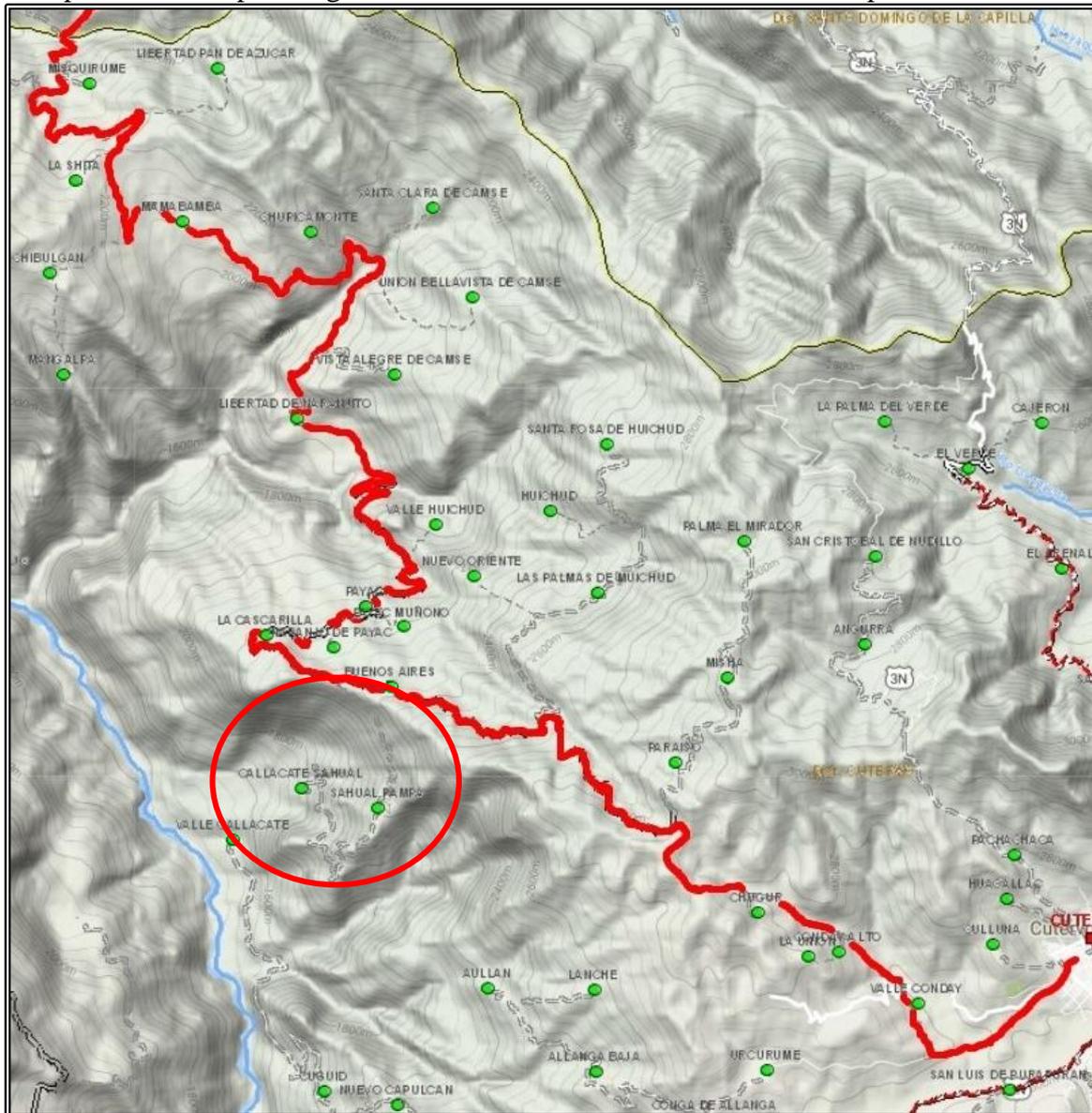
El distrito de Cutervo tiene acceso a la costa través de una carretera asfaltada en dirección del suroeste, recorriendo una distancia de 211 km durante cinco horas de viaje aproximadamente, se llega a la ciudad de Chiclayo.

Tabla. Vías de acceso desde el distrito de Cutervo

<i>Inicio</i>	<b>Fin</b>	<b>Vía</b>	<b>Distancia (km)</b>	<b>Tiempo (min)</b>	<b>Medio</b>
<i>Cutervo</i>	Chugur	Carretera afirmada	30	90 min	Camioneta
<i>Chugur</i>	Buenos Aires	Carretera afirmada	30	90 min	Camioneta
<i>Buenos Aires</i>	<b>Callacate Sahual</b>	Trocha carrozable	15	40 min	Camioneta

fuelle: elaboración propia

Mapa N° 2: Ruta para llegar a las localidades beneficiadas desde la capital del distrito



fuelle: Google Earth

## Topografía

Su superficie es ondulada presentando pronunciadas pendientes, así como abismos, quebradas y barrancos en el trayecto que va desde los pueblos hasta la captación, la zona donde se encuentran los pueblos presentan las mismas características geográficas, pero con pendientes un tanto menos pronunciadas.

El terreno donde se pretende ejecutar el proyecto es un terreno estable y no presenta antecedentes de haber existido peligro de origen natural, emergencias o desastres.



### Tipología de suelos

El suelo es gravoso en gran porcentaje, a la vez presencia de limos, arcillas y pequeños estratos de roca, y cobertura vegetal, la zona es netamente agrícola y ganadera, existiendo una vegetación abundante.

La zona en análisis se encuentra comprendida dentro del Cuadrángulo de Cutervo 13-f de la Carta Geológica Nacional del INGEMMET.

Las rocas que afloran en el área de estudio pertenecen a la Era Mesozoico, Sistema Cretáceo, Serie Media, comprendidos entre la parte tardía del Albiano medio y el Cenomaniano temprano, del GRUPO PULLUICANA (Km-p), predomina una caliza arcillosa, grisácea, que intemperiza a crema o marrón claro y que se presenta incapaces medianas, nodulares e irregularmente estratificadas. Intercaladas con las calizas, hay capaz de margas marrones y lutitas grisáceas o verdosos, así como algunas capas de limonitas y areniscas. En este cuadrángulo el grupo Pulluicana alcanza un promedio de 600 m de grosor.



## **Clima**

La temperatura media varía de 22°C en la parte baja hasta 10°C en la parte alta, siendo variada según la época; en los meses de sequía la temperatura en las madrugadas es baja, en los meses de julio a setiembre se presentan fuertes vientos. Se caracteriza por tener lluvias de octubre a abril y sequía entre los meses de julio a setiembre, el resto del año las lluvias son esporádicas.



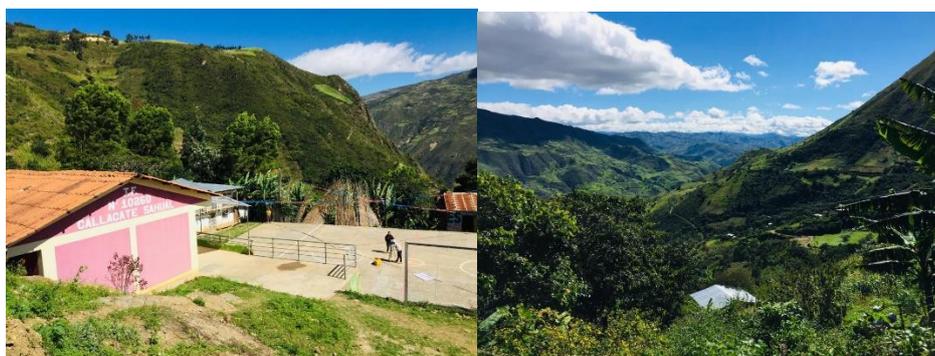
## **Viviendas**

El material predominante de las viviendas ubicadas en la zona de estudio es el adobe (100%), asentados sobrecimientos de piedra con barro, los pisos son de tierra, las puertas y ventanas son de madera, y los techos son de calaminas sobre vigas de madera.

Estas viviendas tienen una antigüedad aproximadamente entre 30 a 50 años, muchas de estas han sido construidas sin ningún criterio técnico por lo que carecen en su mayoría de ventilación e iluminación natural.

Respecto al manzaneo de las viviendas, en algunos casos han sido distribuidos en forma desordenada, sin un adecuado planeamiento. Serán 76 viviendas que se beneficiarán con este proyecto.

La localidad cuenta con un total de 76 viviendas para 304 habitantes. En cuanto al número de personas que habitan en una vivienda, se registra que en su mayoría son 3 a 5 personas que conforman un núcleo familiar y que el 5% del total del número de la población vive en un estado de hacinamiento.



### **Población beneficiaria**

Según los padrones de beneficiarios recopilados en campo, la población actual se estima en 304 habitantes, los cuales corresponden a 76 familias con vivienda propia.

Tabla. Población beneficiada según empadronamiento 2019.

<b>Localidad</b>	<b>Población</b>	<b>Viviendas</b>	<b>Locales Públicos</b>	<b>Densidad</b>
<i>Callacate Sahual</i>	304 hab.	76	05	4 hab. / viv.

fuentes: Elaboración propia.



### Información sobre los servicios

Los servicios públicos con los que cuentan las localidades se muestran en el siguiente cuadro:

Tabla: Servicios públicos básicos.

<i>Descripción</i>	<b>Callacate Sahual</b>
<i>Alumbrado Público</i>	No
<i>Red Eléctrica domiciliaria</i>	Si
<i>Teléfono Público</i>	No
<i>Local Comunal</i>	Si
<i>Hostal/Albergue</i>	No
<i>Estación de Radio</i>	No
<i>I.E. Inicial/PRONOEIs</i>	Si
<i>I.E. Primaria</i>	Si
<i>I.E. Secundaria</i>	No
<i>Establecimiento/Puesto de Salud</i>	No
<i>Puesto Policial</i>	No
<i>Iglesia</i>	Si
<i>Oficina de Correos</i>	No
<i>Cabinas de Internet</i>	No

**Reunión en la casa comunal**

FUENTE: elaboración propia

### Salud

La localidad de Callacate Sahual no cuenta con establecimiento de salud, por lo que los pobladores se atienden en los establecimientos de las localidades más cercanas, como son

la Posta de Salud de La Laguna, el Centro de Salud de Sinchimache y en algunos casos en el Puesto de Salud de Mamabamba.

Tabla. Establecimientos de salud en los que se atiende la población

<i>Código Único</i>	EESS	Provincia	Distrito	Dirección	Latitud	Longitud	Categoría
7746	Lagunas	Cutervo	Querocotillo	Localidad Lagunas	- 78.94234 000	- 6.272000 00	I-1
4992	Sinchimache	Cutervo	Cutervo	Jr. Cajamarca S/N	- 78.96417 000	- 6.282000 00	I-3
7696	Mamabamba	Cutervo	Cutervo	Localidad Mamabamba	- 78.91646 000	- 6.298490 00	I-2

FUENTE: MINSA – Mapa de Establecimiento de Salud 2017.

Según los datos proporcionados por el Puesto de Salud de La Laguna y el Centro de Salud de Sinchimache pertenecientes a la Micro red de Naranjito de Camse, los habitantes son afectados principalmente por enfermedades de las vías respiratorias, enfermedad infecciosa aguda del tracto respiratorio superior y por enfermedades infecciosas intestinales y parasitarias, con incidencia en enfermedades de la cavidad bucal, debido al consumo de agua contaminada, situación negativa que será revertido con la intervención de este proyecto.

### **Factores de Morbilidad**

La morbilidad registrada está condicionada o favorecida por diversos factores, entre los cuales resalta:

- Falta de acceso a un saneamiento básico adecuado.
- Desconocimiento sobre medidas básicas de higiene.
- Agua no apta para consumo humano.
- Falta de servicio de agua potable en la población rural.
- Inadecuada eliminación de excretas
- Falta de un saneamiento con buen diseño
- Abundantes pozas sépticas colapsadas

Todos estos factores han creado o favorecido la mayoría de las patologías más frecuentes que se presentan en las localidades del ámbito rural, manteniendo la alta incidencia y prevalencia de éstas.

## Educación

De acuerdo al Censo de Población y Vivienda de 2007, la localidad de Callacate Sahual muestra un analfabetismo del 26.56%.

La localidad de Callacate Sahual, cuenta con servicios educativos a través de dos niveles, educación inicial en la I.E. N° 574 y educación primaria en la I.E. N° 17040. El servicio de nivel secundario se atiende en localidades cercanas como La Laguna, Sinchimache y en algunos casos Mamabamba.

Tabla. Centro educativos en los que se atiende la población

<i>Código modular</i>	<b>Nombre de IE</b>	<b>Nivel / Modalidad</b>	<b>Gestión</b>	<b>Localidad</b>	<b>Distrito</b>	<b>Alumnos (2016)</b>	<b>Docentes (2016)</b>	<b>Secciones (2016)</b>
1552249	574	Inicial - Jardín	Pública	Callacate Sahual	Cutervo	13	1	3
1051341	17040	Primaria	Pública	Callacate Sahual	Cutervo	34	3	6
1051630	Horacio Zevallos Gámez	Secundaria	Pública	La Laguna	Querocotillo	89	8	5
0641803	Tomas P. Gálvez Quispe	Secundaria	Pública	Sinchimache	Cutervo	199	19	10
1051598	Carlos Matta Rivera	Secundaria	Pública	Mamabamba	Cutervo	214	19	10

FUENTE: MINEDU – Mapa de ESCALE 2017.



### Actividades Económicas

La localidad de Callacate Sahual como la mayoría de caseríos de la zona cuenta con una economía de subsistencia, basada en dos actividades fundamentales: la agricultura en secano (octubre a febrero siembran y de abril a julio cosechan). Cultivan productos como la papa, caña, café, frejol y el maíz, cereales como el trigo, cebada, habas, etc.

Tabla. Ocupación principal que desempeñan

<i>Categorías</i>	<b>Callacate Sahual</b>
<i>Personal de enfermería de nivel medio (técnico)</i>	2.00%
<i>Agricultores (explotadores) y trabajadores calificados de cultivos para el mercado</i>	38.00%
<i>Explotadores agrícolas, polivalentes o mixtos (agrícolas, pecuarios y forestales)</i>	2.00%
<i>Peones de labranza y peones agropecuarios</i>	56.00%
<i>Otras Ocupaciones</i>	2.00%

FUENTE: elaboración propia

A la actividad agrícola mayormente se dedican los hombres quienes a su vez buscan algún tipo de actividad complementaria que les permita satisfacer sus requerimientos básicos; las mujeres a su vez se dedican principalmente a las actividades domésticas y de manera complementaria a las actividades agrícolas y ganadera, así como también al hilado y tejido. Como la mayoría de los caseríos de esta zona, cuenta con pequeñas plantaciones de Eucaliptos como recurso maderero.

Tabla: Ocupación principal que desempeñan

<i>Categorías</i>	<b>Callacate Sahual</b>
<i>Agricultura. ganadería, caza y silvicultura</i>	96.00%
<i>Servicios sociales y de salud</i>	2.00%
<i>Actividad económica no especificada</i>	2.00%

FUENTE: Equipo Consultor.

Además, también cuentan con las actividades destinada a la crianza de animales domésticos como, por ejemplo: las ovinos, porcino, vacunos, pollos, cuyes, etc. cuya venta les permite adquirir semillas abonos, fertilizantes y peones para la siembra de los productos.

El nivel económico de la población en general es bajo, sus ingresos oscilan entre 850 a 1000 nuevos soles mensuales en la localidad de Cutervo, mientras que en los pueblos como Callacate Sahual, el ingreso familiar no sobrepasa los 500 nuevos soles mensuales. La principal vía de acceso hacia la zona del proyecto, partiendo desde el distrito de Cutervo mediante vehículo particular o público (combi), es mediante una carretera afirmada, a través de esta, en un tiempo de 1 horas 30 min, llegamos hasta la localidad Libertad de Naranjitos, 10 minutos después la localidad de Mamabamba, continuando por una carretera afirmada en estado regular, a unos 40 minutos llegamos a Puente La Laguna y finalmente a 30 minutos más, por una trocha carrozable llegamos a la localidad de Callacate Sahual. Es por esta vía que llegan los productos de primera necesidad provenientes de la ciudad de Cutervo y/o Chiclayo, y principales mercados para la compra de materiales, herramientas y equipos de construcción, así como también la disponibilidad de mano de obra especializada.

## **Aspecto Social**

El distrito de Cutervo cuenta con las siguientes organizaciones sociales:

- Municipalidad Provincial de Cutervo (MPC)
- Gobernación
- Juzgado de Paz No Letrado
- Policía Nacional
- Rondas Campesinas
- Clubes Deportivos
- Asociación de productores ganaderos.
- Asociación de productores de café
- Iglesia (católica, adventista, testigos de Jehová)

En el aspecto cultural se menciona que el distrito de Cutervo, presenta un índice moderado de analfabetismo, correspondiendo mayormente a la población de 15 a más años.

Con respecto al idioma que habla la población se indica que el 100% habla el castellano.

La población cuenta con una infraestructura educativa para el nivel inicial de material rústico, a diferencia del nivel primario que posee una infraestructura prácticamente nueva de material noble, en la localidad de Callacate Sahual hay 13 niños entre 03 y 06 años que cursan educación nivel inicial y 34 el nivel primario.

Respecto al servicio de educación nivel secundario, la población escolar de esta localidad, viajan a la localidad de La Laguna, Sinchimache o Mamabamba, para realizar sus estudios, regresando a sus casas los fines de semana.

## **DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA EXISTENTE**

### **SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO**

Actualmente la población de la localidad de Callacate Sahual, en su mayoría, se abastece mediante un sistema de agua entubada en mal estado, construida inicialmente por la comunidad, hace 25 años, otros mediante el acarreo de agua de quebradas cercanas y algunos de agua de lluvia; es decir consumen agua que no presenta tratamiento alguno

para el consumo humano, razón por la cual trae como consecuencia las distintas enfermedades que sufren los habitantes.

Se plantea la instalación de redes de conducción, aducción y distribución, la misma que abarcara todas las calles de cada localidad.



En la presente toma podemos apreciar el mal estado de la estructura de captación existente.



En la presente toma podemos apreciar el mal estado del reservorio apoyado existente.



En la presente toma podemos una conexión domiciliaria, producto de las malas condiciones de las tuberías la dotación es deficiente.

## SISTEMA DE SANEAMIENTO

Con respecto al saneamiento básico, algunas familias disponen de letrinas de hoyo seco que están en malas condiciones debido a su antigüedad, en otros casos existen letrinas construidas por los propios pobladores cuyo material es de troncos de la zona, recubiertos con costales, en deficientes condiciones de salubridad, construidos por los propios beneficiarios sin la dirección técnica apropiada, son en un aproximado de 16% del total, el resto de las familias hacen uso del campo libre, sumado a los malos hábitos de higiene, por lo que existe una alta incidencia de enfermedades gastrointestinales y parasitarias. Los residuos sólidos son arrojados en sus terrenos de cultivo y algunas familias los queman o entierran.

Siendo estos los focos generadores de enfermedades tanto respiratorias como estomacales.



En la presente toma podemos apreciar una letrina artesanal o “pozo ciego”.

### **CONSIDERACIONES DE DISEÑO DEL SISTEMA PROPUESTO**

El presente proyecto tiene como beneficiarios a los pobladores de la localidad de Callacate Sahual, en el distrito y provincia de Cutervo, departamento de Cajamarca.

|

## Alcances del proyecto

### a. Abastecimiento de agua potable

- **Tipo de Fuente de agua:** Es tipo de fuente es subterránea, es decir aguas provenientes del subsuelo, en este caso mediante un manantial.
- **Rendimiento de la fuente:** La cantidad de agua aforada como mínimo en cada manantial, presentan un caudal de 0.71 litros/seg, que supera al caudal máximo diario calculado para la población proyectada el cual es 0.39 litros/seg.



- **Calidad del agua de la fuente:** De acuerdo al tipo de fuente (manantial), por lo general, presentan buena calidad, como se puede apreciar en los resultados de los ensayos a las muestras de agua obtenidas para determinar las características físicas, químicas, microbiológicas y parasitológicas, principalmente en los parámetros de turbidez con un valor de 0.50 y 3.45 NTU (<5 NTU), metales pesados y bacteriológicos. Para ser utilizada requiere solamente de un tratamiento de desinfección.



- **Ubicación de la fuente:** Por lo que la fuente está en una cota topográfica superior respecto a la comunidad a servir, el abastecimiento es por SISTEMA POR GRAVEDAD, es decir todas las unidades operacionales funcionan por gravedad aprovechando la diferencia de cotas topográficas.

Tabla. ubicación

<i>Ítem</i>	<b>Puntos</b>	<b>Elevación (msnm.)</b>
<i>1</i>	Captación en manantial	2,145
<i>2</i>	Reservorio	2,125

Fuente: elaboración propia.

Por lo expuesto, debido a que no hay necesidad de bombear el agua, se usará un SISTEMA POR GRAVEDAD SIN TRATAMIENTO (SGST), en este sistema se ha considerado unas (01) fuente de abastecimiento en manantial con un sistema único de operación, el cual estará compuesto por una (01) captación en manantial, una (01) línea de conducción que abastecerá a un (01) reservorio (estructura de almacenamiento), una línea de aducción que unirá al reservorio con las redes de distribución instaladas en todo el pueblo, además a lo largo de las líneas se han considerado cámaras rompe presión tipo 06, garantizando las presiones adecuadas según el tipo de tubería instalada, así como también válvulas de aire, purga y de control, hasta la instalación de las conexiones domiciliarias que garantizan el ingreso de agua potable a cada vivienda.

## **b. Saneamiento**

- **Cantidad de agua utilizada:** Puesto que el agua está garantizada para cada usuario y debido a la disposición de las viviendas, las cuales se encuentran alejadas unas de otras, corresponde la opción técnica que requiera uso de agua para el arrastre de las excretas, como Unidades Básicas de Saneamiento (UBS) de arrastre hidráulico.
- **Factores asociados al suelo:** Los usuarios cuentan con el espacio suficiente para la construcción de UBS en cada vivienda, además de la disposición de estas (alejadas unas de otras).

Según las pruebas de percolación se considera un suelo permeable con suficiente capacidad de absorción, lo cual permite viabilizar la construcción de UBS con arrastre hidráulico, los cuales tendrán un sistema de infiltración mediante la disposición del agua residual tratada en el suelo.

Por lo expuesto, se tiene una solución individual para todas las viviendas, mediante UBS con arrastre hidráulico compuesta por un baño completo (inodoro, lavatorio y ducha) con su propio sistema de tratamiento y disposición final de las aguas residuales mediante biodigestor y zanjas de infiltración.

## DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO

Tabla. Datos básicos

<b>Localidad</b>	<b>Callacate Sahual</b>
<b>Zona</b>	Rural
<b>Región Geográfica</b>	Sierra
<b>Población atendida (2019)</b>	303 habitantes
<b>Tasa de crecimiento</b>	0.29 %
<b>Dotación</b>	80 l/hab/día
<b>Periodo de Diseño</b>	20 años
<b>Viviendas</b>	84 viviendas
<b>Densidad de Vivienda</b>	3.61 hab/viv
<b>Población beneficiada (2039)</b>	322 habitantes
<b>Proyección de la demanda de agua</b>	0.594 l/seg
<b>Coefficiente de caudal mínimo horario</b>	0.50
<b>Coefficiente de caudal máximo diario</b>	1.30
<b>Coefficiente de caudal máximo horario</b>	2.00

FUENTE: Equipo Consultor.

### SISTEMA DE AGUA POTABLE

Instalación del sistema de agua potable considerando una (01) fuente de abastecimiento en manantial con un sistema único de operación.

#### **b. Captación**

Se ha proyectado la construcción de dos (01) captaciones en manantial, la captación tiene un caudal mínimo de 0.31 lt/sg, la cual deberá abastecer a toda la población.

#### **c. Línea de conducción**

Se plantea la instalación de tubería PVC-U NTP 399.002 C-10 SP en un total de 190.34m, compuesta de la siguiente manera:

Línea de conducción: instalación de 190.34m de tubería PVC-U NTP 399.002 C-10 SP de Ø 1 1/2" desde la Captación hasta el Reservorio, construcción de un (01) pase aéreo de 20m de longitud, una (01)

#### **d. Reservorio**

Se ha proyectado la construcción de un (01) reservorio rectangular, de 7 m<sup>3</sup> de capacidad, de concreto armado  $f'c=210\text{kg/cm}^2$  ubicado tal como se indica en el plano.

Las dimensiones interiores son 2.00m x 2.00m y 2.45m de altura total (incluyendo losa de techo) como indican los planos. Posee una caja de válvulas provista de una tapa metálica para el control e inspección.

También se ha previsto la construcción de una caseta de cloración y la instalación de un tanque clorador para darle tratamiento al agua.

#### **e. Redes de Distribución**

Se plantea la instalación de 8,312.62m de tubería de PVC-U NTP 399.002 C-10 SP, que se desagrega en 4,333.14m de Ø 1" y 3,979.48m de Ø 3/4". Se ha considerado la construcción de veintiocho (26) cámaras rompe presión tipo 7, veintidós (11) válvulas de control y dos (01) pase aéreo de 8m respectivamente.

#### **f. Conexiones Domiciliarias de Agua Potable**

Se ha proyectado la instalación de un total de setenta y seis (76) conexiones a domicilio.

### **SISTEMA DE EVACUACIÓN SANITARIA DE EXCRETAS**

Por la disposición de las viviendas en la localidad, se ha considerado la construcción de un total de setenta y seis (76) UBS con arrastre hidráulico para cada vivienda de este proyecto.

Cada UBS estará compuesta de una caseta de ladrillo, tarrajada y pintada, tanto en el interior como en el exterior, pisos de cemento pulido, el techo será de madera con cobertura de calamina galvanizada 0.83m x 1.80m x 22mm, puerta contra placada de 0.70 x 1.80 m, ventana de madera con malla mosquitero, veredas de circulación de cemento pulido y bruñado, incluye inodoro, lavatorio, ducha y lavadero, además consta de un biodigestor de 600 lts, una caja de registro de 12" x 24", una caja de registro de lodos de 0.60m x 0.60m y zanjas de percolación, tal y como se indican en los planos. así también un recepcionador de gas metano.

## Fabricación de trampas para grasas.

### IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS

La localidad de Callacate Sahual se ubica a una altura de 1800 msnm, y a 2 horas 10 min aproximadamente, de la ciudad de Cutervo. En principio los peligros a las que están expuestos los componentes del sistema son los deslizamientos como producto de las lluvias. En la zona llueve, pero se tienen buenas pendientes hacia las quebradas, de manera que el peligro es moderado.

Identificación de Peligros- DGPM-2006									
PREGUNTAS						SI	NO	Comentar	
1. ¿Existe un historial de peligros naturales en la zona en la cual se pretende							X		
2. ¿Existe estudios que pronostican la probable ocurrencia de peligros							X		
3. ¿Existe la probabilidad de ocurrencia de peligros naturales durante la						X			
4. Para cada uno de los peligros que a continuación se detallan, ¿Qué características: Frecuencia, intensidad, tendrías dicho peligro durante la vida útil del proyecto?									
PELIGROS	SI	NO	FRECUENCIA			INTENSIDAD			
			Baj	Medi	Alt	Baj	Medi	Alto	
Inundaciones		X							
Vientos fuertes		X							
Lluvias intensas	X			X				X	
Desprendimiento de rocas		X							
Deslizamientos	X			X			X		
Heladas		X							
Sismos	X		X					X	
Sequias		X							
Huaycos	X		X				X		
Derrumbes	X		X			X			

#### Análisis y Caracterización de los Peligros Existentes

##### g. Sismo

Dentro del territorio peruano se ha establecido diversas zonas sísmicas, las cuales presentan diferentes características de acuerdo a la mayor o menor presencia de los sismos. Según el mapa de zonificación sísmica, y de acuerdo a las Normas Sismo-Resistentes E-030 del Reglamento Nacional de Edificaciones, el terreno donde se ubica la localidad de CALLACATE SAHUAL se encuentra comprendida en la zona 3 y le corresponde una sismicidad de intensidad Alta, estimándose un Peligro Alto.

### ESTRATIFICACIÓN DEL PELIGRO

NIVEL DE PELIGRO	MUY BAJO	BAJO	MEDIO	ALTO	MUY ALTO
RANGO DE VALORACIÓN	[0%–20%]	[21%–40%]	[41%–60%]	[61%–80%]	[81%–100%]
Valoración	65%				

#### h. Lluvias:

Las lluvias son fenómenos atmosféricos producidos por la condensación de las nubes. Consiste en la precipitación de gotas de agua líquida, cuyo diámetro es mayor a los 0.5 milímetros. Las lluvias intensas producen un alto riesgo de inundación para la localidad de CALLACATE SAHUAL, sin embargo, no se ha registrado este evento, las precipitaciones que ocurren en dicha localidad sucede entre los meses de diciembre a marzo con una intensidad Alta. Se concluye, que, en el área de estimación de riesgo, no se observa deslizamiento del suelo de forma importante, haciendo que el Peligro Alto.

### ESTRATIFICACIÓN DEL PELIGRO

NIVEL DE PELIGRO	MUY BAJO	BAJO	MEDIO	ALTO	MUY ALTO
RANGO DE VALORACIÓN	[0%–20%]	[21%–40%]	[41%–60%]	[61%–80%]	[81%–100%]
Valoración	65%				

La valoración de los peligros de **Lluvia** la localidad es de 65%: Peligro Alto.

#### i. Deslizamientos

En la zona donde se proyecta la implementación ejecución del proyecto, las aguas pluviales se infiltran en el interior del terreno debido a que la topografía en presenta pendientes altas en algunas zonas y bajas en otras, una vez saturado el suelo el escurrimiento superficial fluye hacia las zonas bajas anegándolo en las depresiones (aguajales) o confluyendo en el cauce de los ríos. Las filtraciones no causan socavamiento importante de laderas por la escasa pendiente. No se registran desplazamientos o caídas significativas de masas de suelo alguno, por acción de los

vientos y de la misma manera por acción de las lluvias de alta intensidad entre los meses de noviembre a abril.

Se concluye, que, en el área de estimación de riesgo, no se observa deslizamiento del suelo de forma importante, haciendo que el Peligro Medio.

#### ESTRATIFICACIÓN DEL PELIGRO

NIVEL DE PELIGRO	MUY BAJO	BAJO	MEDIO	ALTO	MUY ALTO
RANGO DE	[0%–	[21%–	[41%–	[61%–	[81%–
VALORACIÓN	20%]	40%]	60%]	80%]	100%]
Valoración	45%				

La valoración de los peligros por **Deslizamientos** en la localidad es de 45%: Peligro medio.

#### j. Derrumbes

Un derrumbe de tierra es la caída brusca de un sector limitado de la superficie terrestre en el que predomina el sentido vertical descendente y que tiene lugar en áreas inclinadas de alta pendiente. Este movimiento puede ser inducido por distintas causas y se puede desarrollar con velocidades muy rápidas según sea el mecanismo que da lugar a tal inestabilidad, En la localidad de CALLACATE SAHUAL, según versión de los pobladores existen antecedentes de derrumbes, pero de intensidad baja que ha venido afectando mínimamente a la población en la época de mayor precipitación, por acción de las lluvias.

#### ESTRATIFICACIÓN DEL PELIGRO

NIVEL DE PELIGRO	MUY BAJO	BAJO	MEDIO	ALTO	MUY ALTO
RANGO DE	[0%–	[21%–	[41%–	[61%–	[81%–
VALORACIÓN	20%]	40%]	60%]	80%]	100%]
Valoración	30%				

La valoración de los peligros de **Derrumbes** en la localidad es de 30%: Peligro Bajo.

## k. Contaminación Ambiental

En la localidad de CALLACATE SAHUAL, las actividades desarrolladas por la población han generado impactos ambientales negativos leves (magnitud y temporalidad) por la inadecuada disposición de excretas, mala disposición final de sus residuos e inadecuados hábitos de higiene y saneamiento. Durante la etapa constructiva se prevén impactos leves, para los cuales se establecerán medidas de reducción, mitigación y/o restauración comprendidas en el correspondiente estudio ambiental.

### ESTRATIFICACIÓN DEL PELIGRO

NIVEL DE PELIGRO	MUY BAJO	BAJO	MEDIO	ALTO	MUY ALTO
RANGO DE	[0%–	[21%–	[41%–	[61%–	[81%–
VALORACIÓN	20%]	40%]	60%]	80%]	100%]
Valoración	25%				

La valoración de los peligros por **Contaminación Ambiental** en la localidad es de 25%: Peligro Bajo.

### ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

Lista de verificación sobre la generación de vulnerabilidades por exposición, fragilidad o resiliencia en el proyecto.

PREGUNTAS	SI	NO	COMENTARIOS
<b>A. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD POR EXPOSICIÓN (LOCALIZACIÓN).</b>			
1. - ¿La localización escogida para la ubicación del proyecto evita su exposición a peligros?		X	Por ser un lugar fijo en el que se tiene que realizar; solo se toman las medidas necesarias para garantizar la sostenibilidad el proyecto.
2. - Si la localización prevista para el proyecto lo expone a situaciones de peligro ¿es posible técnicamente cambiar la ubicación del proyecto a una		X	Ya que es un proyecto de saneamiento no es posible cambiar su ubicación
<b>B. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD POR FRAGILIDAD (TAMAÑO, TECNOLOGÍA)</b>			

1. - ¿La construcción de la infraestructura sigue la normativa vigente, de acuerdo con el tipo de infraestructura de que se trate? Ejemplo: norma antisísmica.	X		Se ha tomado en cuenta el Reglamento nacional de edificaciones, documento técnico que incluye criterios para reducir la vulnerabilidad en cuanto a tamaño y tecnología
2. - ¿Los materiales de construcción consideran las características geográficas y físicas de la zona de ejecución del proyecto? Ejemplo: Si vas a utilizar madera en el proyecto, ¿se ha considerado el uso de preservantes y selladores para evitar el daño por humedad o lluvias intensas?	X		
3. - ¿El diseño toma en cuenta las características geográficas y físicas de la zona de ejecución del proyecto? Ejemplo: ¿El diseño del Reservorio Apoyado ha tomado en cuenta la Zona Sísmica en la	X		
4. - ¿La decisión de tamaño del proyecto considera las características geográficas y físicas de la zona de ejecución del proyecto? Ejemplo: ¿Las Captaciones ha sido diseñada considerando que hay épocas de abundantes lluvias y por ende de grandes volúmenes de agua?	X		
5. - ¿La tecnología propuesta para el proyecto considera las características geográficas y físicas de la zona de ejecución de proyecto? Ejemplo: ¿La tecnología de construcción propuesta considera que la zona es propensa a movimientos telúricos?	X		
6. - ¿Las decisiones de fecha de inicio y de ejecución del proyecto toman en cuenta las características geográficas, climáticas y físicas de la zona de ejecución del proyecto? Ejemplo: ¿Se ha tomado en cuenta que en épocas de lluvia es mucho más difícil construir la, porque se dificulta la operación de la maquinaria?	X		Se ha propuesto iniciar la ejecución del proyecto en el mes de mayo, época donde acaban las lluvias.
<b>C. ANÁLISIS DE VULNERABILIDADES POR RESILENCIA</b>			
1.- En la zona de ejecución de proyecto, ¿existen mecanismos técnicos (por ejemplo, sistemas alternativos para la provisión del servicio) para hacer frente a la ocurrencia de desastres?		X	
2.- En la zona de ejecución del proyecto, ¿existen mecanismos financieros (por ejemplo, fondos para atención de emergencias) para hacer frente a los daños ocasionados por la ocurrencia de desastres?		X	
3.- En la zona de ejecución del proyecto, ¿existen mecanismos organizativos (por ejemplo, planes de contingencia), para hacer frente a los daños ocasionados por la ocurrencia de desastres?		X	

Las 3 preguntas anteriores sobre resiliencia se refirieron a la zona de ejecución del proyecto. Ahora se quiere saber si el PIP, de manera específica, está incluyendo mecanismos para hacer frente a una situación de riesgo

4. - ¿El proyecto incluye mecanismos técnicos, financieros y/o organizativos para hacer frente a los daños ocasionados por la ocurrencia de desastres?	X		Se impartirán charlas al respecto en el módulo de capacitación Sanitaria y Social durante la ejecución de la obra
5. - ¿La población beneficiaria del proyecto conoce los potenciales daños que se generarían si el proyecto se ve afectado por una situación de peligro?	X		

Identificación del grado de vulnerabilidad por factores de exposición, Fragilidad y resiliencia.

FACTOR DE VULNERABILIDAD	VARIABLE	GRADO DE		
		BAJO	MEDIO	ALTO
EXPOSICIÓN	(A) Localización del proyecto respecto a la condición de	X		
	(B) Características del terreno	X		
FRAGILIDAD	(C) Tipo de construcción	X		
	(D) Aplicación de normas de construcción	X		
RESILENCIA	(E) Actividad económica de la zona		X	
	(F) Situación de pobreza de la zona		X	
	(G) Integración institucional de la zona		X	
	(H) Nivel de organización de la población	X		
	(I) Conocimiento sobre ocurrencia de desastres por parte de		X	
	(J) Actitud de la población frente a la ocurrencia de			
	(K) Existencia de recursos financieros para respuesta ante		X	

Concluimos que el proyecto enfrenta una VULNERABILIDAD BAJA, ya que la exposición es media y tiene variables de resiliencia que muestran mediana vulnerabilidad, y de fragilidad baja.

**CAPACIDAD OPERATIVA DEL OPERADOR**

La población de Callacate Sahual, mediante acta suscrita por todos los pobladores y autoridades a conformar la Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (JASS), a través de esta asumirán la responsabilidad de administrar, operar y mantener el sistema de agua potable y saneamiento; así como a capacitarse para cumplir dicha responsabilidad, y a pagar las cuotas familiares establecidas de acuerdo a los gastos de

administración, operación y mantenimiento producto de ello. Además, cada poblador se compromete y responsabiliza a la operación y mantenimiento de su UBS.



#### CUADRO RESUMEN DE METAS

<i>Ítem</i>	<b>Metas</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>
<b>A.</b>	<b>SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE</b>		
1.	Captación en manantial	und	01
2.	Línea de conducción	m	190.54
3.	Pase aéreo	und	02
4.	Válvula de aire	und	02
5.	Válvula de purga	und	01
6.	Reservorio rectangular de concreto armado	m3	07
7.	Caseta de cloración	und	01
8.	Redes de distribución	m	8,312.62
9.	Cámara rompe presión tipo 7	und	26
10.	Válvula de control	und	11
11.	Conexiones domiciliarias	und	76
<b>B.</b>	<b>SISTEMA DE EVACUACIÓN SANITARIA DE EXCRETAS</b>		
1.	UBS con arrastre hidráulico	und	76

**CUADRO RESUMEN DE PRESUPUESTO DE OBRA**

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Monto (S/.)</b>
1.	Trabajos generales	81140.57
2.	Sistema de Abastecimiento de Agua Potable	455,800.74
3.	UBS	618,891.16
<b>4.</b>	<b>Costo Directo</b>	<b>1,55,832.77</b>
5.	Gastos Generales	115,583.28
6.	Utilidades	57,791.64
<b>7.</b>	<b>Costo Parcial</b>	<b>1,329,207.69</b>
8.	IGV (18%)	239,257.38
<b>9.</b>	<b>Costo de Ejecución de Obra</b>	<b>1,568,465.07</b>
10.	Costo de Supervisión	78,423.25
11.	Elaboración de Expediente Técnico	47,053.95
<b>12.</b>	<b>Costo Total de Inversión</b>	<b>1,693,942.27</b>

**DESAGREGADO DE GASTOS GENERALES**

<b>I) Gastos Fijos</b>						
<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>UND</b>	<b>CANT.</b>	<b>PU</b>	<b>PARCIAL</b>	
<b>01. 00. 00</b>	<b>Gastos por licitación</b>					<b>3,700.00</b>
	Compra de Bases de Licitación	Gbl	1		200.00	200.00
	<b>Gastos de elaboración de la propuesta</b>					
	Ing. Responsable	mes	1		3000.00	3000.00
	Equipo y útiles de oficina	Gbl	1		500.00	500.00
<b>02. 00. 00</b>	<b>Ensayos de Laboratorios</b>					<b>2,290.00</b>
	Ensayos de rotura	UND	30.00	35.00		1,050.00
	Diseño de mezcla	UND	3.00	80.00		240.00
	Densidad de campo	UND	10.00	100.00		1,000.00
					<b>COSTO TOTAL</b>	<b>S/. 5990.00</b>

<b>II) Gastos Variables</b>								
Item	Descripcion	Und	Cant.	PU	Coef. Particip.	Tiempo (meses)	Costo Parcial	Sub Total
<b>02. 01. 00</b>	<b>Personal Técnico y Auxiliar</b>							<b>86,000.00</b>
	Ing. Residente	mes	1.00	6,500.00	1.00	5.00	32,500.00	
	Ing. asistente del residente de obra	mes	1.00	3,000.00	1.00	5.00	15,000.00	
	Dibujante	mes	1.00	1,500.00	1.00	2.00	3,000.00	
	Maestro de obra	mes	1.00	3,200.00	1.00	5.00	16,000.00	
	Almacenero	mes	2.00	1,300.00	1.00	5.00	13,000.00	
	Chofer	mes	1.00	1,300.00	1.00	5.00	6,500.00	
<b>02. 02. 00</b>	<b>Alquiler y Servicios</b>							<b>12,500.00</b>
	Luz, Agua y Teléfono	mes	1.00	200.00	1.00	5.00	1,000.00	
	Equipos de Cómputo	und	3.00	500.00	1.00		1,500.00	
	Camioneta	mes	1.00	2,000.00	1.00	5.00	10,000.00	
<b>02. 03. 00</b>	<b>Útiles de Oficina y Mobiliarios</b>							<b>4,483.28</b>
	Útiles de Escritorio	est	1.00	733.28			733.28	
	Copias en general	mes	1.00	250.00		5.00	1,250.00	
	Mobiliario	est	1.00	2,500.00			2,500.00	
<b>02. 04. 00</b>	<b>Vestuario y Protección</b>							<b>6,609.00</b>
	Botines de cuero	par	50.00	30.00			1,500.00	
	Cascos	und	50.00	8.00			400.00	
	Guantes	par	50.00	10.48			524.00	
	Lentes	und	50.00	3.70			185.00	
	Camisa de mangas largas	und	50.00	30.00			1,500.00	
	Pantalon con tejido de alta densidad	und	50.00	50.00			2,500.00	
							<b>COSTO TOTAL</b>	<b>S/. 109,592.28</b>

## DESAGREGADO DE SUPERVISIÓN

Descripcion	Und	Cant.	PU	Coef. Particip.	Tiempo (Meses)	Costo Parcial	Costo Total
<b>Personal Técnico y Auxiliar</b>	mes					<b>44,000.00</b>	
Ing. Supervisor	mes	1.00	6,500.00	1.00	5.00	32,500.00	
Asistente tecnico	mes	0.00	3,000.00	0.50	5.00	0.00	
Topografo	mes	1.00	2,000.00	0.50	5.00	5,000.00	
Chofer	mes	1.00	1,300.00	1.00	5.00	6,500.00	
<b>Alquiler y servicios</b>						<b>18,698.48</b>	
Alquiler de Oficina Central	mes	0.00	300.00	1.00	5.00	0.00	
Equipos de Cómputo	mes	1.00	500.00	1.00	5.00	2,500.00	
Alquiler de Camioneta Pick-Up 4x4	mes	1.00	2,500.00	1.00	5.00	12,500.00	
Útiles de Escritorio	est	1.00	300.00	1.00		300.00	
Copias en general	mes	1.00	305.00	1.00	5.00	1,525.00	
Mobiliario	est	1.00	1,873.48	1.00		1,873.48	
<b>Gastos De Supervision</b>							<b>62,698.48</b>
Utilidad (6%)							3,761.91
<b>Sub Total</b>							<b>66,460.38</b>
IGV (18% de Gastos Reembolsables)							11,962.87
<b>Total Gastos De Supervision</b>							<b>78,423.25</b>

## MODALIDAD DE EJECUCIÓN DE OBRA

La modalidad de ejecución recomendada será CONTRACTUAL (CONTRATA), por lo que se realizará en estricto cumplimiento de la Ley de Contrataciones del Estado y su Reglamento vigente.

## SISTEMA DE CONTRATACIÓN

El sistema de contratación considerado es A PRECIOS UNITARIOS, de acuerdo a lo establecido en el Artículo 14° “Sistema de Contratación” del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

## PLAZO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

El tiempo proyectado para la ejecución del proyecto es de CIENTO CINCUENTA (150) DÍAS CALENDARIO, es decir CINCO (05) MESES.

## PERSONAL, MATERIALES E INSUMOS

Personal:

Deberán ser de la zona de preferencia, el cual deberán cumplir con los requisitos, capacidad y experiencias que demanden los trabajos, a fin de poder contar con personal calificado en la ejecución de la obra.

Mano de Obra – Jornales

Para el cálculo del presupuesto se ha considerado el costo de la hora hombre (HH) siguiente:

Operario : S/.20.11

Oficial : S/.16.51

Peón : S/. 14.85

Incluyen en beneficios sociales.

## **De los materiales.**

Todos los materiales o artículos suministrados para la obra que cubren estas especificaciones, deberán ser nuevos, de primer uso, de utilización actual en el mercado nacional e internacional, de la mejor calidad dentro de su respectiva clase.

Los precios de los agregados, materiales e insumos en los análisis de costos unitarios, corresponden canteras y mercados de la ciudad de Cutervo.

Además, se está tomando en cuenta el costo del transporte de agregados, materiales e insumos (flete), tanto desde los mercados hasta el almacén de la obra (flete terrestre), como desde el almacén hasta los diferentes puntos donde se construirán las estructuras (flete rural). El punto de referencia tomado como inicio para el cálculo del flete es la ciudad de Cutervo.

Herramientas, maquinaria y equipos.

El costo de alquiler de maquinaria y equipos (HM), corresponde a la ciudad de Cutervo; adicionalmente se está considerando su traslado (movilización y desmovilización de maquinaria y equipos).

Dichos equipos deberán ser nacionales, ya que según el tipo de obra no se requiere maquinaria especial.

## **FUENTE DE FINANCIAMIENTO**

Sera financiado por el MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO – PROGRAMA NACIONAL DE SANEAMIENTO URBANO.

## **MEMORIA DE CÁLCULO UBS**

### **PLANO DE LOTIZACIÓN GENERAL**

Para la elaboración del plano de Lotización General se ha recopilado datos del proyecto, así mismo se ha verificado en campo la existencia de lotes que han sido ya divididos y se encuentran habitados por diferentes familias.

Para el levantamiento topográfico, se empleó el siguiente equipo:

01 Estación total Topcon de 2" de precisión

01 GPS Map Garmin 76CSx

02 radios de comunicación Motorola

01 Wincha de 50m.

Para la elaboración de los planos se han realizado trabajos de topografía en el área de influencia del proyecto, usando metodología y equipos necesarios para el recojo y en el procesamiento de datos se utilizó el programa civil 3D 2018.

Del análisis de toda la información obtenida se han elaborado los planos, teniendo en cuenta las recomendaciones y parámetros de diseño de infraestructura de Agua y Saneamiento para centros poblados rurales expuesta en la guía de Elaboración de Expedientes del PRONASAR – MVCS.

### **INSTALACIONES SANITARIAS**

#### **NORMAS DE DISEÑO**

El presente proyecto de Instalaciones Sanitarias se ha diseñado; considerando como código básico para el diseño de las estructuras existentes, el Reglamento Nacional de Edificaciones; Este reglamento incluye las Normas Sanitarias IS.010

## INSTALACIONES DE AGUA

Las conexiones de agua se construirán totalmente nuevas para la Instalación de este servicio en cada uno del módulo sanitario ó Baños Húmedos.

Se ha diseñado la red para el proyecto integral, monitoreado por una válvula que se encuentra al ingreso de la edificación.

Se considera que la presión de la Red Pública es de 10.00m, y la Presión mínima de salida es de 5.00m.

## INSTALACIONES DE DESAGUE

Como el caso de las instalaciones de agua, se construirán totalmente nuevas, para cada módulo.

El sistema de desagüe es íntegramente por gravedad y permitirá evacuar las descargas de los lavatorios y baños mediante cajas de registro y tuberías de PVC de diámetros no menores a 2” hasta las conexiones finales.

## CONSIDERACIONES BÁSICAS DEL DISEÑO – SISTEMA DE TRATAMIENTO

Para los beneficiarios que se ubican en la zona alta de la comunidad los módulos familiares consideran la instalación de un biodigestor por familia con su respectivo pozo percolador.

## PERÍODO DE DISEÑO

El período de diseño es de 20 años, basados en las experiencias técnicas del Ministerio de Salud.

## TEST DE INFILTRACIÓN

De acuerdo a lo indicado en el Informe de Estudio de Suelos, el test de infiltración indica que el tiempo de descenso de 1” es de 4.26min, con lo que se calcula el área de infiltración.

## CAUDAL DE DISEÑO

Para la elaboración del presente Proyecto, se ha considerado una dotación de 80 lt/hab/día, considerado como el 80% de la dotación basado en los usos y costumbres de la población, el nivel de vida, el clima, la disponibilidad de fuentes, calidad del agua, presión en la red de distribución y las pérdidas en el sistema.

## CALCULO DEL BIODIGESTOR Y POZO DE ABSORCIÓN.

A continuación, se muestran los resultados del diseño:

### BIODIGESTOR AUTOLIMPIABLE

Unidad de tratamiento primario, en la que los lodos sedimentados están en contacto inmediato con las aguas residuales domésticas que entran al tanque, mientras los sólidos orgánicos se descomponen por acción bacteriana anaerobia.

**Cuadro n°01**

CASERIO	DENSIDAD (hab./lote)
Callacate Sahual	4.00

### CUADRO EFLUENTE – CAPACIDADES

Capacidad	Número de usuarios según su consumo diario de agua**			A	B	C	D	E	F
	150 l./usuario	90 l./usuario	40 l./usuario						
600 l.	4	7	15	0.88	1.63	0.24	0.35	0.48	0.32
1300 l.	9	14	33	1.15	1.96	0.24	0.33	0.48	0.45
3000 l.	20	33	75	1.46	2.75	0.25	0.40	0.62	0.73
7000 l.	47	78	175	2.42	2.83	0.25	0.45	0.77	1.16

\*\*El número de usuarios variará de acuerdo a su consumo diario de agua, para lo cual Rotoplas brindará asesoría técnica.  
Referencialmente el consumo diario de agua de una persona en zona urbana es de 150 litros, en zona periurbana y/o rural es de 90 litros y en zona rural y/o AA.HH. es de 40 litros.

A: Diámetro, B: Altura, C: Ingreso, D: Salida, E: Lodos, F: Cono

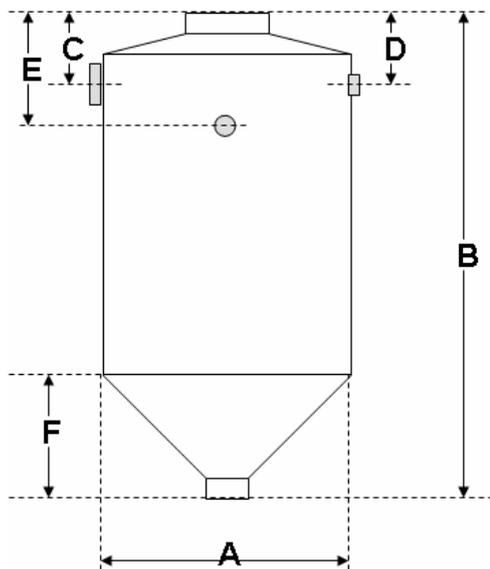
Para el cálculo del volumen del biodigestor se debe tener en cuenta la densidad poblacional y la dotación de agua del proyecto.

Al observar en el cuadro n°01 observamos que la densidad poblacional es de 4.00 hab./lote, pero también según el proyecto nuestra dotación es de 80 lt/seg,

Haciendo el análisis de acuerdo a los cuadros presentados anteriormente se opta por escoger para todas las viviendas el biodigestor con volumen de 600 lts., ya que de acuerdo a la dotación, densidad poblacional y costo es el más adecuado para el proyecto.

**CUADRO CAPACIDADES – DIMENSIONES**

DIMENSIONES:						
Capacidad	A	B	C	D	E	F
600 l.	0.88 m.	1.64 m.	0.25 m.	0.35 m.	0.48 m.	0.32 m.
1,300 l.	1.15 m.	1.93 m.	0.23 m.	0.33 m.	0.48 m.	0.45 m.
3,000 l.	1.46 m.	2.75 m.	0.25 m.	0.40 m.	0.62 m.	0.73 m.
7,000 l.	2.42 m.	2.83 m.	0.35 m.	0.45 m.	0.77 m.	1.16 m.



### Caja de Registro de Lodos

- Material: Concreto, ladrillo, etc.
- Sin fondo, para que al salir los lodos el agua se infiltre al terreno.
- Tapa de protección.

**Conexión de la válvula de lodos:**

Utilizar teflón en la rosca y pegamento en los embones no roscables.

**CUADRO N° 4.18**

<b>Dimensión (m)</b>	<b>600 litros</b>	<b>1,300 litros</b>	<b>3,000 litros</b>	<b>7,000 litros</b>
a (m)	0.60	0.60	1.00	1.50
b (m)	0.60	0.60	1.00	1.50
h (m) *	0.30	0.60	0.60	0.70

(\*) Medido respecto al eje de la válvula de lodos.

## ANÁLISIS ESTRUCTURAL

### NORMAS DE DISEÑO

Se ha considerado como código básico para el diseño de las estructuras existentes, el Reglamento Nacional de Edificaciones. Este reglamento incluye las Normas Técnicas de edificaciones.

Norma Técnica de Edificaciones E010 Madera

Norma Técnica de Edificaciones E.020 “Cargas”

Norma Técnica de Edificaciones E.030 “Diseño Sismo-Resistente”

Norma Técnica de Edificaciones E.060 “Concreto Armado”

Norma Técnica de Edificaciones E.070 “Albañilería “

En conjunto, estas normas incluyen consideraciones para realizar este tipo de diseños.

### CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

Resistencia del concreto :  $f^c = 175 \text{ kg/cm}^2$

Resistencia del acero :  $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$

Albañilería :  $f^m = 65 \text{ kg/cm}^2$

$f^b = 145 \text{ kg/cm}^2$

E Albañilería :  $E = 500 * f^m$

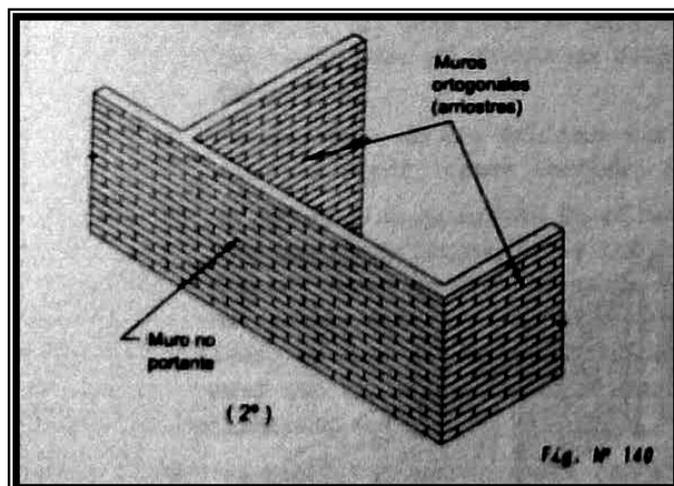
G Albañilería :  $G = 0.4 * E$

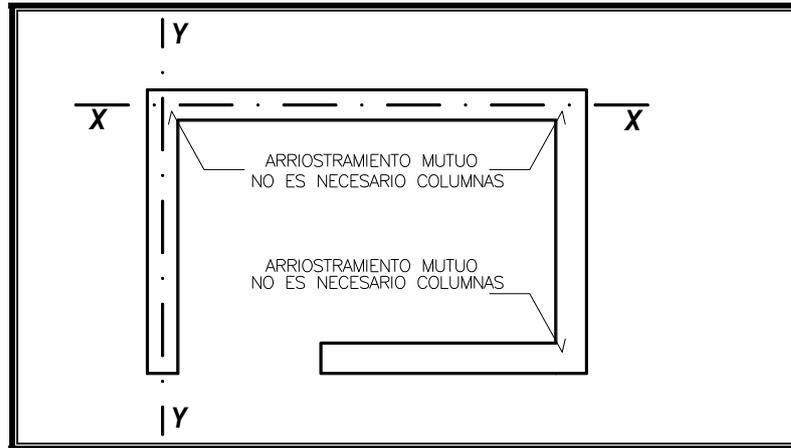
Las unidades de albañilería pueden ser huecas (King Kong 18 huecos) o tubulares (Pandereta), según lo indicado en el ítem 5.3 de la Norma E070, tabla 2.

TABLA 2 LIMITACIONES EN EL USO DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA PARA FINES ESTRUCTURALES			
TIPO	ZONA SÍSMICA 2 Y 3		ZONA SÍSMICA 1
	Muro portante en edificios de 4 pisos a más	Muro portante en edificios de 1 a 3 pisos	Muro portante en todo edificio
Sólido Artesanal *	No	Sí, hasta dos pisos	Sí
Sólido Industrial	Sí	Sí	Sí
Alveolar	Sí Celdas totalmente rellenas con grout	Sí Celdas parcialmente rellenas con grout	Sí Celdas parcialmente rellenas con grout
Hueca	No	No	Sí
Tubular	No	No	Sí, hasta 2 pisos

## SISTEMA ESTRUCTURAL

La configuración estructural de la edificación está definida por un sistema de albañilería simple, los muros en la dirección X-X principales, están arriostrados por muros ortogonales de la dirección Y-Y, los muros estarán reforzados con dos alambres Nro. 8 cada 4 hiladas anclados 20 cm en cada muro. Los muros no soportaran una carga vertical considerable, por lo que se ha diseñado como muros no portantes de acuerdo a las consideraciones indicadas en el Artículo 31 de la Norma E070.





## CIMENTACIÓN

El tipo de cimentación a usarse es cimientos corridos de 0.40x0.40m con concreto ciclópeo.

## MUROS

Los muros serán de ladrillos King Kong de 18 huecos de 9x12.5x23.

## TECHO Y COBERTURA

La estructura del techo es liviana y estará conformada por una estructura de madera de buena calidad que soportará la cobertura de plancha de calamina galvanizada, sujeta mediante correas de madera.

## Presupuesto

Presupuesto 1101001 DISEÑO DE SANEAMIENTO BASICO RURAL DEL CASERIO CALLATE SAHUAL  
 Subpresupuesto 001 TRABAJOS GENERALES  
 Cliente MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CUTERVO  
 Lugar CAJAMARCA - CUTERVO - CUTERVO

Costo al 06/11/2019

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	<b>TRABAJOS PROVISIONALES</b>				<b>54,056.43</b>
01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA 3.60 x 2.40 m	und	1.00	1,275.81	1,275.81
01.02	ALMACEN, OFICINA Y CASETA DE GUARDIANA	mes	5.00	350.00	1,750.00
01.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	est	1.00	3,282.00	3,282.00
01.04	FLETE	est	1.00	47,748.62	47,748.62
02	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>				<b>3,450.00</b>
02.01	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA	est	1.00	1,350.00	1,350.00
02.02	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	est	1.00	300.00	300.00
02.03	CAPACITACION DE SEGURIDAD Y SALUD	est	1.00	1,800.00	1,800.00
03	<b>CAPACITACIONES</b>				<b>8,239.12</b>
03.01	CAPACITACION SANITARIA A LA POBLACION	est	1.00	3,771.64	3,771.64
03.02	CAPACITACION OPERACION Y MANTENIMIENTO	est	1.00	4,467.48	4,467.48
04	<b>IMPACTO AMBIENTAL</b>				<b>885.74</b>
04.01	REVEGETACION	ha	0.41	2,160.34	885.74
05	<b>ARQUEOLOGIA</b>				<b>14,509.28</b>
05.01	MONITOREO ARQUEOLOGICO	est	1.00	14,509.28	14,509.28
	<b>Costo Directo</b>				<b>81,140.57</b>

SON : OCHENTIUN MIL CIENTO CUARENTA Y 57/100 NUEVOS SOLES

## Presupuesto

Presupuesto 1101001 DISEÑO DE SANEAMIENTO BASICO RURAL DEL CASERIO CALLATE SAHUAL  
 Subpresupuesto 002 AGUA POTABLE  
 Cliente MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CUTERVO  
 Lugar CAJAMARCA - CUTERVO - CUTERVO

Costo al 06/11/2019

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
<b>01</b>	<b>CAPTACIONES</b>				<b>8,813.27</b>
<b>01.01</b>	<b>CAPTACIONES EN MANANTIAL</b>				<b>8,813.27</b>
<b>01.01.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>29.58</b>
01.01.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	5.84	2.62	14.78
01.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	m2	5.84	2.62	14.78
<b>01.01.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>1,083.78</b>
01.01.02.01	EXCAVACION MANUAL MATERIAL SUELTO	m3	7.89	39.70	313.23
01.01.02.02	RELLENO Y COMPACTADO MANUAL CON MATERIAL PROPIO	m3	1.12	23.15	25.93
01.01.02.03	RELLENO CON FILTRO DE ARENA GRUESA	m3	3.18	74.55	237.07
01.01.02.04	RELLENO CON FILTRO DE GRAVA DE 1" a 1/2"	m3	3.23	96.43	311.47
01.01.02.05	ELIMINACION MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE(D:30 m aprox)	m3	8.47	23.15	196.08
<b>01.01.03</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIEMPLE</b>				<b>528.39</b>
01.01.03.01	SOLADO DE CONCRETO E=4" C:H 1:12	m2	19.00	27.81	528.39
<b>01.01.04</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				<b>2,855.58</b>
01.01.04.01	CONCRETO f'c = 210 kg/cm2 EN MUROS	m3	1.75	414.32	725.06
01.01.04.02	CONCRETO f'c = 210 kg/cm2 EN LOSAS	m3	1.82	346.50	631.33
01.01.04.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	24.22	36.18	876.28
01.01.04.04	ACERO ESTRUCTURAL fy=4200 kg/cm2	kg	108.09	4.58	492.89
<b>01.01.05</b>	<b>REVOQUES Y REVESTIMIENTOS</b>				<b>481.89</b>
01.01.05.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE C/MORTERO 1:4, e=1.5 cm	m2	9.93	29.14	289.38
01.01.05.02	TARRAJEO CON EXTERIOR DE MUROS C/MORTERO C:A 1:4, e=1.5 cm	m2	8.77	21.93	192.33
<b>01.01.06</b>	<b>TUBERIAS, VALVULAS Y ACCESORIOS</b>				<b>201.21</b>
01.01.06.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULAS Y ACCESORIOS SANITARIOS-CAPTACION EN LADERA	glo	1.00	201.21	201.21
<b>01.01.07</b>	<b>OTROS</b>				<b>1,833.08</b>
01.01.07.01	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TAPA METALICA -CAPTACION EN LADERA	und	2.00	187.54	375.08
01.01.07.02	CERCADO DE ALAMBRES DE PUAS	m	40.00	36.45	1,458.00
<b>02</b>	<b>LINEAS PRINCIPALES DE AGUA</b>				<b>8,545.06</b>
<b>02.01</b>	<b>LINEAS DE CONDUCCION</b>				<b>8,545.06</b>
<b>02.01.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>524.38</b>
02.01.01.01	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL PARA LINEAS -REDES	km	0.19	1,716.82	328.20
02.01.01.02	DESBRUCE DE VEGETACION	m	190.54	1.04	198.16
<b>02.01.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>7,382.18</b>
02.01.02.01	EXCAVACION MANUAL MATERIAL SUELTO, A=0.35 m y H=0.80 m	m	30.54	11.11	339.30
02.01.02.02	EXCAVACION MANUAL ROCA SUELTA A=0.35 m y H=0.80m	m	180.00	19.44	3,510.40
02.01.02.03	REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJA MATERIAL SUELTO, A=0.35 m	m	30.54	1.77	54.06
02.01.02.04	REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJA ROCA SUELTA, A=0.35 m	m	180.00	2.84	454.40
02.01.02.05	CAMA DE APOYO PARA TUB.AGUA CON MATERIAL SELECTO, A=0.35 y H=0.10m	m	190.54	2.90	552.57
02.01.02.06	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL SELECTO, A=0.35m y H=0.30 m + Ø TUB	m	190.54	9.95	1,895.67
02.01.02.07	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL PROPIO, A=0.35m y H=0.40 m + Ø TUB	m	190.54	5.12	975.58
<b>02.01.03</b>	<b>TUBERIAS, VALVULAS Y ACCESORIOS</b>				<b>1,838.53</b>
02.01.03.01	SUMINISTRO DE TUBERIA PVC CLASE 10 Ø 1 1/2"	m	190.54	5.88	1,120.38
02.01.03.02	INSTALACION DE TUBERIA PVC-AGUA	m	190.54	1.74	331.54
02.01.03.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS SANITARIOS-LINEA CONDUCCION	glo	1.00	41.80	41.80
02.01.03.04	PRUEBA HIDRAULICA -DESINFECCION TUB.ZANJA TAPADA	m	190.54	0.76	144.81
<b>03</b>	<b>CAMARAS Y VALVULAS</b>				<b>48,899.47</b>
<b>03.01</b>	<b>VALVULAS DE AIRE</b>				<b>2,718.89</b>
<b>03.01.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>13.18</b>
03.01.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	2.43	2.78	6.76
03.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	m2	2.43	2.62	6.37
<b>03.01.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>169.84</b>
03.01.02.01	EXCAVACION MANUAL MATERIAL SUELTO	m3	2.37	39.70	94.09
03.01.02.02	ELIMINACION MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE(D:30 m aprox)	m3	2.84	23.15	65.75
<b>03.01.03</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				<b>1,880.44</b>
03.01.03.01	CONCRETO f'c = 210 kg/cm2 EN MUROS	m3	1.01	414.32	418.46

Fecha: 26/11/2019 05:49:53

## Presupuesto

Presupuesto	1101001	DISEÑO DE SANEAMIENTO BASICO RURAL DEL CASERIO CALLATE SAHUAL	Costo al	06/11/2019
Subpresupuesto	002	AGUA POTABLE		
Cliente	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CUTERVO			
Lugar	CAJAMARCA - CUTERVO - CUTERVO			

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio \$/.	Parcial \$/.
03.01.03.02	CONCRETO f'c = 210 kg/cm <sup>2</sup> EN LOSAS	m <sup>3</sup>	0.38	348.50	124.74
03.01.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m <sup>2</sup>	20.16	36.19	729.59
03.01.03.04	ACERO ESTRUCTURAL fy=4200 kg/cm <sup>2</sup>	kg	65.01	4.56	297.65
03.01.04	TUBERIAS,VALVULAS Y ACCESORIOS				321.46
03.01.04.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULAS Y ACCESORIOS SANITARIOS-VALCUL DE AIREO 1"	und	3.00	107.15	321.45
03.01.05	CARPINTERIA METALICA				684.03
03.01.05.01	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TAPA METALICA - VALVULADE AIRE	und	3.00	188.01	564.03
03.02	VALVULA DE PURGA				1,864.88
03.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES				8.48
03.02.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m <sup>2</sup>	1.62	2.82	4.54
03.02.01.02	TRAZO Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	m <sup>2</sup>	1.62	2.82	4.54
03.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				108.72
03.02.02.01	EXCAVACION MANUAL MATERIAL SUELTO	m <sup>3</sup>	1.58	39.70	62.73
03.02.02.02	ELIMINACION MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE(D:30 m aprox)	m <sup>3</sup>	1.90	23.15	43.99
03.02.03	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				1,106.68
03.02.03.01	CONCRETO f'c = 210 kg/cm <sup>2</sup> EN MUROS	m <sup>3</sup>	0.67	414.32	277.59
03.02.03.02	CONCRETO f'c = 210 kg/cm <sup>2</sup> EN LOSAS	m <sup>3</sup>	0.24	348.50	83.16
03.02.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m <sup>2</sup>	13.44	36.19	486.39
03.02.03.04	ACERO ESTRUCTURAL fy=4200 kg/cm <sup>2</sup>	kg	56.67	4.56	258.42
03.02.04	TUBERIAS,VALVULAS Y ACCESORIOS				327.80
03.02.04.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULAS Y ACCESORIOS SANITARIOS-VALCUL DE PURGA Ø 1"	und	2.00	163.95	327.80
03.02.05	OTROS				318.02
03.02.05.01	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TAPA METALICA - VALVULA DE PURGA	und	2.00	158.01	316.02
03.03	VALVULA DE CONTROL				9,084.24
03.03.01	TRABAJOS PRELIMINARES				71.28
03.03.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m <sup>2</sup>	13.20	2.78	36.70
03.03.01.02	TRAZO Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	m <sup>2</sup>	13.20	2.82	34.58
03.03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				823.68
03.03.02.01	EXCAVACION MANUAL MATERIAL SUELTO	m <sup>3</sup>	9.24	39.70	368.83
03.03.02.02	ELIMINACION MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE(D:30 m aprox)	m <sup>3</sup>	11.09	23.15	256.73
03.03.03	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				4,396.78
03.03.03.01	CONCRETO f'c = 210 kg/cm <sup>2</sup> EN MUROS	m <sup>3</sup>	2.48	414.32	1,019.23
03.03.03.02	CONCRETO f'c = 210 kg/cm <sup>2</sup> EN LOSAS	m <sup>3</sup>	1.32	348.50	457.38
03.03.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m <sup>2</sup>	49.28	36.19	1,783.44
03.03.03.04	ACERO ESTRUCTURAL fy=4200 kg/cm <sup>2</sup>	kg	246.06	4.56	1,125.71
03.03.04	TUBERIAS,VALVULAS Y ACCESORIOS				1,980.63
03.03.04.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULAS Y ACCESORIOS SANITARIOS-VALVULA DE CONTROL Ø 1"	und	5.00	153.43	767.15
03.03.04.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULAS Y ACCESORIOS SANITARIOS-VALVULA DE CONTROL Ø 1 1/2"	und	6.00	202.23	1,213.38
03.03.05	CARPINTERIA METALICA				2,013.11
03.03.05.01	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TAPA METALICA - VALVULA DE CONTROL	und	11.00	183.01	2,013.11
03.04	CAMARA ROMPE PRESION T-08				38,228.88
03.04.01	TRABAJOS PRELIMINARES				483.32
03.04.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m <sup>2</sup>	65.80	2.78	238.52
03.04.01.02	TRAZO Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	m <sup>2</sup>	65.80	2.82	234.80
03.04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				2,738.91
03.04.02.01	EXCAVACION MANUAL MATERIAL SUELTO	m <sup>3</sup>	39.69	39.70	1,575.69
03.04.02.02	RELLENO Y COMPACTADO MANUAL CON MATERIAL PROPIO	m <sup>3</sup>	4.37	23.15	101.17
03.04.02.03	ELIMINACION MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE(D:30 m aprox)	m <sup>3</sup>	45.92	23.15	1,063.05
03.04.03	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				21,304.37
03.04.03.01	CONCRETO f'c=140 kg/cm <sup>2</sup> DADOS Y ANCLAJES	m <sup>3</sup>	0.31	338.82	105.03
03.04.03.02	CONCRETO f'c = 210 kg/cm <sup>2</sup> EN MUROS	m <sup>3</sup>	12.79	414.32	5,299.15
03.04.03.03	CONCRETO f'c = 210 kg/cm <sup>2</sup> EN LOSAS	m <sup>3</sup>	6.50	348.50	2,252.25
03.04.03.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m <sup>2</sup>	190.58	36.19	6,897.09

Fecha : 28/11/2019 05:49:53

## Presupuesto

Presupuesto	1101001	DISEÑO DE SANEAMIENTO BASICO RURAL DEL CASERIO CALLATE SAHUAL		
Subpresupuesto	002	AGUA POTABLE		
Cliente		MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CUTERVO	Costo al	06/11/2019
Lugar		CAJAMARCA - CUTERVO - CUTERVO		

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio Si.	Parcial Si.
03.04.03.05	ACERO ESTRUCTURAL fy=4200 kg/cm <sup>2</sup>	kg	1,480.45	4.50	6,750.85
03.04.04	REVOQUES Y REVESTIMIENTOS				2,838.68
03.04.04.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE CMORTERO 1:4, e=1.5 cm	m <sup>2</sup>	90.48	29.14	2,638.59
03.04.05	TUBERIAS, VALVULAS Y ACCESORIOS				4,468.21
03.04.05.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULAS Y ACCESORIOS SANITARIOS-CRPT Ø 3/4"	und	5.00	161.81	809.05
03.04.05.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULAS Y ACCESORIOS SANITARIOS-CRPT Ø 1"	und	13.00	173.16	2,251.08
03.04.05.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULAS Y ACCESORIOS SANITARIOS-CRPT Ø 1 1/2"	und	8.00	174.51	1,395.08
03.04.06	CARPINTERIA METALICA				4,828.26
03.04.06.01	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TAPA METALICA - CRPT Ø6	und	26.00	178.01	4,628.26
04	RESERVORIOS				12,804.14
04.01	RESERVORIO DE CONCRETO ARMADO				10,879.08
04.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES				40.28
04.01.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m <sup>2</sup>	7.48	2.78	20.74
04.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	m <sup>2</sup>	7.48	2.82	19.55
04.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				423.82
04.01.02.01	EXCAVACION MANUAL MATERIAL SUELTO	m <sup>3</sup>	5.67	39.70	225.10
04.01.02.02	AFONADO Y COMPACTO MANUAL	m <sup>2</sup>	7.48	5.55	41.40
04.01.02.03	ELIMINACION MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE(D30 m aprox)	m <sup>3</sup>	6.80	23.15	157.42
04.01.03	OBRAS DE CONCRETO SIEMPLE				207.46
04.01.03.01	SOLADO DE CONCRETO E=4" C:H 1:12	m <sup>2</sup>	7.48	27.81	207.46
04.01.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				6,628.24
04.01.04.01	CONCRETO f'c = 210 kg/cm <sup>2</sup> EN MUROS	m <sup>3</sup>	3.25	414.32	1,348.54
04.01.04.02	CONCRETO f'c = 210 kg/cm <sup>2</sup> EN LOSAS	m <sup>3</sup>	1.65	348.50	571.73
04.01.04.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m <sup>2</sup>	46.50	36.18	1,682.37
04.01.04.04	ACERO ESTRUCTURAL fy=4200 kg/cm <sup>2</sup>	kg	422.28	4.50	1,925.80
04.01.05	REVOQUES Y REVESTIMIENTOS				1,398.30
04.01.05.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE CMORTERO 1:4, e=1.5 cm	m <sup>2</sup>	22.45	29.14	654.19
04.01.05.02	TARRAJEO EXTERIOR DE MUROS CMORTEROS C:A 1:4, e=1.5 cm	m <sup>2</sup>	33.84	21.93	742.11
04.01.06	TUBERIAS, VALVULAS Y ACCESORIOS				1,085.27
04.01.06.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULAS Y ACCESORIOS SANITARIOS - RESERVORIO C" A"	gb	1.00	1,085.27	1,085.27
04.01.07	CARPINTERIA METALICA				678.44
04.01.07.01	SUMINISTRO Y COLOCACION DE ELEMENTOS METALICOS -RESERVORIO C" A	und	1.00	678.44	678.44
04.01.08	PINTURA				438.20
04.01.08.01	PINTURA LATEX LAVABLE PARA MUROS EXTERIORES ( 2 MANOS )	m <sup>2</sup>	32.15	13.63	438.20
04.01.09	OTROS				1,098.96
04.01.09.01	CERCADO DE ALAMBRES DE PUAS	m	32.00	34.28	1,098.96
04.02	HIPOCLORADOR				1,881.08
04.02.01	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA				422.09
04.02.01.01	MUROS DE LADRILLO K.K DE ARCILLA DE CANTO 9X13X24 cm	m <sup>2</sup>	6.62	63.76	422.09
04.02.02	REVOQUES Y REVESTIMIENTOS				311.41
04.02.02.01	TARRAJEO EXTERIOR DE MUROS CMORTEROS C:A 1:4, e=1.5 cm	m <sup>2</sup>	14.20	21.93	311.41
04.02.03	TUBERIAS, VALVULAS Y ACCESORIOS				897.38
04.02.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TANQUE DE POLIETILENO V=800l	und	1.00	551.26	551.26
04.02.03.02	SUMINISTRO DE TUBERIA PVC CLASE 7.5 Ø 1/2"	m	20.00	1.47	29.40
04.02.03.03	INSTALACION DE TUBERIA PVC-AGUA	m	20.00	1.74	34.80
04.02.03.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULAS Y ACCESORIOS SANITARIOS - CLORADOR	und	1.00	81.92	81.92
04.02.04	PISOS Y PAVIMENTOS				26.40
04.02.04.01	CONTRAPISO DE 25"	m <sup>2</sup>	1.21	21.82	26.40
04.02.05	ESTRUCTURAS DE MADERA				218.68
04.02.05.01	VIGUETA DE MADERA 3" X 3"	und	2.00	60.52	121.04
04.02.05.02	CINTA DE MADERA 2" X 2"	und	3.00	31.84	95.52
04.02.06	COBERTURAS				63.67
04.02.06.01	CALAMINA GALVANIZADA DE 1.60m x 0.63m x 22mm	m <sup>2</sup>	2.81	22.66	63.67

Fecha : 26/11/2019 05:49:53

## Presupuesto

Presupuesto 1101001 DISEÑO DE SANEAMIENTO BASICO RURAL DEL CASERIO CALLATE SAHUAL  
 Subpresupuesto 002 AGUA POTABLE  
 Cliente MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CUTERVO Costo al 06/11/2019  
 Lugar CAJAMARCA - CUTERVO - CUTERVO

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio \$/.	Parcial \$/.
04.02.07	PINTURA				193.55
04.02.07.01	PINTURA LATEX LAVABLE PARA MUROS EXTERIORES ( 2 MANOS )	m2	14.20	13.63	193.55
05	PASES AEREOS				15,765.29
05.01	PASE AEREO L=8 m L=20 m				15,765.29
05.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES				798.48
05.01.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	152.00	2.62	398.24
05.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	m2	152.00	2.62	398.24
05.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				1,078.48
05.01.02.01	EXCAVACION MANUAL MATERIAL SUELTO	m3	14.29	39.70	567.31
05.01.02.02	RELLENO Y COMPACTADO MANUAL CON MATERIAL PROPIO	m3	9.80	23.15	222.24
05.01.02.03	ELIMINACION MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE(D:30 m aprox)	m3	12.48	23.15	288.91
05.01.03	OBRAS DE CONCRETO SIEMPLE				247.05
05.01.03.01	CONCRETO 1:10 + 30% FM- CAMARA DE ANCLAJE	m3	1.37	180.33	247.05
05.01.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				3,184.03
05.01.04.01	CONCRETO f'c=210 kg/cm2 EN ZAPATAS AISLADAS	m3	2.72	339.02	922.13
05.01.04.02	CONCRETO f'c = 210 kg/cm2 EN COLUMNAS	m3	1.24	471.69	584.90
05.01.04.03	ENCOFRADO Y DEBENCOFRADO NORMAL EN COLUMNAS	m2	16.12	56.09	904.17
05.01.04.04	ACERO ESTRUCTURAL fy=4200 kg/cm2	kg	169.48	4.50	772.83
05.01.05	REVOQUES Y REVESTIMIENTOS				353.51
05.01.05.01	TARRAJEO EXTERIOR DE MUROS CIMENTEROS C/A 1:4,e=1.5 cm	m2	16.12	21.93	353.51
05.01.06	OTROS				8,109.78
05.01.06.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE CABLE TIPO BOA Ø 3/8"	m	38.00	72.80	2,765.40
05.01.06.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS- PASE AEREO	glo	2.00	2,868.68	5,337.36
06	RED DE DISTRIBUCION				267,803.48
06.01	TRAZO Y Y REPLANTEO INCL-REDES				11,159.33
06.01.01	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL PARA LINEAS -REDES	km	6.50	1,716.82	11,159.33
06.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				208,888.42
06.02.01	EXCAVACION MANUAL MATERIAL SUELTO,A=0.35 m y H=0.80 m	m	6,037.44	11.11	67,075.06
06.02.02	EXCAVACION MANUAL ROCA SUELTA A=0.35 m y H=0.80m	m	480.00	19.44	8,942.40
06.02.03	REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJA MATERIAL SUELTO ,A=0.35 m	m	6,037.44	1.77	10,686.27
06.02.04	REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJA ROCA SUELTA ,A=0.35 m	m	480.00	2.84	1,368.40
06.02.05	CAMA DE APOYO PARA TUB.AGUA CON MATERIAL SELECTO,A=0.35 y H=0.10m	m	6,497.44	2.90	18,842.58
06.02.06	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL SELECTO,A=0.35m y H=0.30 m + Ø TUB	m	6,497.44	9.95	64,649.53
06.02.07	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL PROPIO ,A=0.35m y H=0.40 m + Ø TUB	m	6,497.44	5.12	33,288.89
06.02.08	ELIMINACION DEESMONTE CMAQ.TERR.NORMAL,D=2.00km	m	6,497.44	0.63	4,093.39
06.03	TUBERIAS,VALVULAS Y ACCESORIOS				87,680.74
06.03.01	SUMINISTRO DE TUBERIA PVC CLASE 10 Ø 3/4"	m	2,323.06	2.31	5,366.27
06.03.02	SUMINISTRO DE TUBERIA PVC CLASE 10 Ø 1"	m	3,364.52	3.15	10,598.24
06.03.03	SUMINISTRO DE TUBERIA PVC CLASE 10 Ø 1 1/2"	m	809.85	5.88	4,781.98
06.03.04	INSTALACION DE TUBERIA PVO-AGUA	m	6,497.44	1.74	11,305.55
06.03.05	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS -RED DE DISTRIBUCION	glo	1.00	610.65	610.65
06.03.06	PRUEBA HIDRAULICA -DESINFECCION TUB.ZANJA TAPADA	m	6,497.44	0.76	4,938.05
07	CONEXIONES DOMICILIARIAS				106,375.03
07.01	TRABAJOS PRELIMINARES				3,261.98
07.01.01	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL PARA LINEAS -REDES	km	1.90	1,716.82	3,261.98
07.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				82,479.00
07.02.01	EXCAVACION MANUAL DE MATERIAL SUELTO, A=0.35 m y H=0.80m	m	1,900.00	23.04	43,776.00
07.02.02	REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJA MATERIAL SUELTO ,A=0.35 m	m	1,900.00	1.77	3,363.00
07.02.03	CAMA DE APOYO PARA TUB.AGUA CON MATERIAL SELECTO,A=0.35 y H=0.10m	m	1,900.00	2.90	5,510.00
07.02.04	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL SELECTO,A=0.35m y H=0.30 m + Ø TUB	m	1,900.00	9.95	18,905.00
07.02.05	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL PROPIO ,A=0.35m y H=0.40 m + Ø TUB	m	1,900.00	5.12	9,728.00
07.02.06	ELIMINACION DEESMONTE CMAQ.TERR.NORMAL,D=2.00km	m	1,900.00	0.63	1,197.00
07.03	TUBERIAS,VALVULAS Y ACCESORIOS				14,168.27

Fecha : 28/11/2019 05:49:53

## Presupuesto

Presupuesto 1101001 DISEÑO DE SANEAMIENTO BASICO RURAL DEL CASERIO CALLATE SAHUAL  
 Subpresupuesto 002 AGUA POTABLE  
 Cliente MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CUTERVO Costo al 06/11/2019  
 Lugar CAJAMARCA - CUTERVO - CUTERVO

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
07.03.01	SUMINISTRO DE TUBERIA PVC CLASE 7.5 Ø 1/2"	m	1,900.00	1.47	2,793.00
07.03.02	INSTALACION DE TUBERIA PVC-AGUA	m	1,900.00	1.74	3,306.00
07.03.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULAS Y ACCESORIOS SANITARIOS- TUBERIA Ø 3/4"	und	40.00	106.23	4,249.20
07.03.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULAS Y ACCESORIOS SANITARIOS- TUBERIA Ø 1"	und	39.00	115.12	3,338.48
07.03.05	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULAS Y ACCESORIOS SANITARIOS- TUBERIA Ø 1 1/2"	und	7.00	67.37	471.59
07.04	OTROS				6,475.80
07.04.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE CAJA POTABLE	und	76.00	72.05	5,475.80
	Costo Directo				466,800.74

SON : CUATROCIENTOS CINCUENTICINCO MIL OCHOCIENTOS Y 74/100 NUEVOS SOLES

## Presupuesto

Presupuesto 1101001 DISEÑO DE SANEAMIENTO BASICO RURAL DEL CASERIO CALLATE SAHUAL  
 Subpresupuesto 003 UBS - AH  
 Cliente MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CUTERVO Costo al 05/11/2019  
 Lugar CAJAMARCA - CUTERVO - CUTERVO

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>01</b>	<b>UBS - H</b>				<b>616,891.48</b>
<b>01.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>11,470.97</b>
01.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	2,271.48	2.78	6,314.71
01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	m2	2,271.48	2.27	5,156.26
<b>01.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>122,168.98</b>
01.02.01	EXCAVACION MANUAL MATERIAL SUELTO	m3	1,589.22	39.70	63,092.03
01.02.02	RELLENO Y COMPACTADO MANUAL CON MATERIAL PROPIO	m3	1,098.37	23.15	25,427.27
01.02.03	RELLENO CON FILTRO DE GRAVA DE 1"2 1/2"	m3	144.97	96.43	13,979.45
01.02.04	APISONADO Y COMPACTO MANUAL	m2	1,085.05	5.55	6,025.41
01.02.05	ELIMINACION MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE(D30 m aprxi)	m3	589.02	23.15	13,635.81
<b>01.03</b>	<b>OGRAS DE CONCRETO SIEMPLE</b>				<b>88,196.87</b>
01.03.01	CONCRETO 1:10 + 30% PG- EN CIMENTOS CORRIDOS	m3	66.62	215.93	14,385.26
01.03.02	CONCRETO 1:18 + 25% FM- EN SOBREDIMENTOS	m3	22.69	286.55	6,501.62
01.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA SOBREDIMENTOS	m2	308.18	39.95	12,311.79
<b>01.04</b>	<b>OGRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				<b>26,825.21</b>
01.04.01	CONCRETO f'c = 175kg/cm2 EN COLUMNETAS	m3	17.58	451.64	7,930.60
01.04.02	ACERO ESTRUCTURAL fy=4200 kg/cm2	kg	1,395.82	4.58	6,384.94
01.04.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN COLUMNAS	m2	291.27	43.36	12,629.47
<b>01.05</b>	<b>MUROS Y TABIQUES DE ALBANILERIA</b>				<b>46,799.93</b>
01.05.01	MUROS DE LADRILLO K.K DE AROJILLA DE BOGA 9X13X24 cm	m2	744.05	62.89	46,793.93
<b>01.06</b>	<b>REVOQUES Y REVESTIMIENTOS</b>				<b>47,370.18</b>
01.06.01	TARRAJEO EXTERIOR DE MUROS CIMORTEROS C:A 1:4,e=1.5 cm	m2	940.88	21.93	20,633.50
01.06.02	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE CIMORTERO 1:4, e=1.5 cm	m2	801.23	29.14	23,347.64
01.06.03	VESTIDURAS DE DERRAMES CIMORTEROS C:A 1:4, A=15cm	m	247.00	13.72	3,388.64
<b>01.07</b>	<b>ESTRUCTURAS DE MADERA</b>				<b>18,678.40</b>
01.07.01	VIGUETA DE MADERA 3" X 3"	und	152.00	60.52	9,199.04
01.07.02	CINTA DE MADERA 2" X 2"	und	304.00	31.84	9,679.36
<b>01.08</b>	<b>PISOS Y PAVIMENTOS</b>				<b>18,864.81</b>
01.08.01	FALSO PISO CIMORTERO C:H 1:10 , e=4"	und	300.29	28.44	8,540.25
01.08.02	PISO DE CEMENTO PULIDO Y BRUÑADO CIMORTERO C:A 1:4 e=4"	m2	300.39	34.77	10,444.56
<b>01.09</b>	<b>CONTRAZOCALOS</b>				<b>8,866.58</b>
01.09.01	CONTRAZOCALO DE CEMENTO PULIDO CIMORTERO C:A 1:5 ,h=15 cm	m	543.40	9.58	5,205.77
01.09.02	CONTRAZOCALO DE CEMENTO PULIDO CIMORTERO C:A 1:5 ,h=25 cm	m	376.20	12.74	4,792.79
<b>01.10</b>	<b>COBERTURAS</b>				<b>13,394.10</b>
01.10.01	CALAMINA GALVANIZADA DE 1.80m x 0.83m x 22mm	m2	591.09	22.66	13,394.10
<b>01.11</b>	<b>CARPINTERIA DE MADERA</b>				<b>24,437.04</b>
01.11.01	FUERTA CONTRAFLACADA 0.70 m x 1.80 m	und	76.00	321.54	24,437.04
<b>01.12</b>	<b>PINTURA</b>				<b>27,866.50</b>
01.12.01	PINTURA LATEX LAVABLE PARA MUROS EXTERIORES ( 2 MANOS )	m2	422.18	12.63	5,332.13
01.12.02	PINTURA ESMALTE EN MUROS INTERIORES ( 2 MANOS )	m2	379.05	10.22	3,873.89
01.12.03	PINTURA LATEX LAVABLE PARA MUROS EXTERIORES ( 2 MANOS )	m2	940.88	13.63	12,824.19
01.12.04	PINTURA LATEX LAVABLE EN DERRAMES A=15cm (2 manos)	m	247.00	4.98	1,230.06
01.12.05	PINTURA ESMALTE EN CONTRAZOCALO h=0.15 cm ( 2 MANO)	m	543.40	4.62	2,510.51
01.12.06	PINTURA ESMALTE EN CONTRAZOCALO h=0.25 cm ( 2 MANO)	m	376.20	5.81	2,185.72
<b>01.13</b>	<b>APARATOS SANITARIOS Y ACCESORIOS</b>				<b>68,148.98</b>
01.13.01	INODORO TANQUE BAJO BLANCO	und	76.00	237.62	18,059.12
01.13.02	LAVATORIO DE PARED BLANCO 1 LLAVE	pez	76.00	153.98	11,702.48
01.13.03	LAVARROPA DE GRANITO DE 0.80cm x 0.50 cm	pez	76.00	194.52	14,783.52
01.13.04	DUCHA CROMADA	pez	76.00	103.21	7,843.96
<b>01.14</b>	<b>SISTEMA DE AGUA</b>				<b>21,687.88</b>
01.14.01	SALIDA DE AGUA FRIA	pto	304.00	49.22	14,962.88
01.14.02	SUMINISTRO DE TUBERIA PVC CLASE 7.5 Ø 1/2"	m	456.00	1.47	670.32
01.14.03	INSTALACION DE TUBERIA PVC-AGUA	m	456.00	1.74	793.44
01.14.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS -RED DE AGUA	und	76.00	68.04	5,171.04
<b>01.15</b>	<b>SISTEMA DE DESAGUE</b>				<b>142,676.16</b>

Fecha : 25/11/2019 09:50:28

## Presupuesto

Presupuesto 1101001 DISEÑO DE SANEAMIENTO BASICO RURAL DEL CASERIO CALLATE SAHUAL  
 Subpresupuesto 003 UBS - AH  
 Cliente MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CUTERVO Costo al 06/11/2019  
 Lugar CAJAMARCA - CUTERVO - CUTERVO

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01.15.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE BIOIGESTOR INC.ACESORIOS	und	76.00	1,332.17	101,244.92
01.15.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAL Ø 4"	m	380.00	7.02	2,667.60
01.15.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAL Ø 2"	m	1,406.80	4.50	6,330.61
01.15.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAL Ø 2" PERFOADO	m	760.00	5.50	4,180.00
01.15.05	SUMINISTRO E INSTALACION DE MALLA RASCHEL	m2	414.20	6.02	2,493.28
01.15.06	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS RED DE DESAGUE	und	76.00	66.38	5,044.88
01.15.07	CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 12" X 24"	und	76.00	117.34	8,917.54
01.15.08	CAJA DE REGISTRO DE LODOS 24" X 24"	und	76.00	143.30	10,897.54
Costo Directo					618,891.48

SON : SEISCIENTOS DIEGOCHO MIL OCHOCIENTOS NOVENTIUNO Y 48/100 NUEVOS SOLES

## Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precoo S/.	Parcial S/.
Obra 1101001 DISEÑO DE SANEAMIENTO BASICO RURAL DEL CASERIO CALLATE SAHUAL					
Subpresupuesto 001 TRABAJOS GENERALES					
Fecha 01/11/2019					
Lugar 060601 CAJAMARCA - CUTERVO - CUTERVO					
<b>MANO DE OBRA</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	6.6453	20.11	133.64
0101010005	PEON	hh	15.7867	14.85	234.43
					368.07
<b>MATERIALES</b>					
0203020004	CAPACITACION DE EDUCACION SANITARIA	est	1.0000	3.771.64	3,771.64
0203020005	CAPACITACION EN OPERACION Y MANTENIMIENTO	est	1.0000	4,467.48	4,467.48
0203020006	CAPACITADOR EN SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA	est	1.0000	1,500.00	1,500.00
0203020007	ALQUILER DE LOCAL PARA CHARLAS DE CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD	est	1.0000	300.00	300.00
0203020008	MONITOREO ARQUEOLOGICO	est	1.0000	14,509.28	14,509.28
0203020009	FLETE TERRESTRE AGUA	est	1.0000	8,250.00	8,250.00
0203020010	FLETE TERRESTRE UBS	est	1.0000	22,550.00	22,550.00
0203020011	TRASLADO RURAL INTERNO DE MATERIALES DE AGUA	est	1.0000	2,807.58	2,807.58
0203020012	TRASLADO RURAL INTERNO DE MATERIALES DEL UBS	est	1.0000	14,141.04	14,141.04
0204030006	ALMACEN, OFICINA Y CASETA DE GUARDIANA	mes	5.0000	350.00	1,750.00
0204120004	CLAVOS PARA MADERA C/C 3", 2 1/2", 2"	kg	0.2000	4.00	0.80
02070200010002	ARENA GRUESA	m3	0.3500	45.00	15.75
02070500010003	TIERRA DE CHACRA O VEGETAL	m3	4.1000	30.00	123.00
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	0.8000	22.50	18.00
0222160008	CERCO DE MALLA HDP DE 1.00 m ALTURA PARA LIMITE DE SEGURIDAD DE OBRA	m	500.0000	1.50	750.00
0231010001	MADERA TORNILLO	p2	70.0000	7.00	490.00
0254010002	GIGANTOGRAFIA DE 3.20 x 2.40 m	und	1.0000	600.00	600.00
0267110022	SEÑALES DE ADVERTENCIA 290 mm x 290 mm	und	5.0000	15.00	75.00
0267110023	SEÑALES DE PROHIBICIONES 290 mm x 290 mm	und	5.0000	15.00	75.00
0267110024	SEÑALES DE INFORMACION GENERAL 290 mm x 290 mm	und	5.0000	15.00	75.00
0267110025	SEÑALES DE INFORMACION DE CONTRA INCENDIOS 290 mm x 290 mm	und	5.0000	15.00	75.00
0267110026	TRANQUERA TIPO TUERA 2.40m x 1.20m PISEÑAL DE PELIGRO	und	20.0000	30.00	600.00
0290130022	AGUA	m3	2.0500	2.00	4.10
					76,948.67
<b>EQUIPOS</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			8.83
0301160004	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	est	1.0000	3,282.00	3,282.00
03013900030002	PLANTAS NATIVAS	und	266.5000	2.00	533.00
					3,823.83
<b>Total</b>				<b>S/.</b>	<b>81,140.57</b>

## Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Preco 81.	Parcial 81.
<b>MANO DE OBRA</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	3,365.9009	20.11	67,688.27
0101010004	OFICIAL	hh	507.5451	16.51	8,379.57
0101010005	PEON	hh	11,935.6659	14.85	177,244.64
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	9.2372	18.36	169.59
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1,419.5352	20.11	28,546.85
0101030000	TOPOGRAFO	hh	137.4400	18.36	2,523.40
					284,552.32
<b>MATERIALES</b>					
0201040004	IMPERMEABILIZANTE CHEMA 1	qfl	12.2860	24.00	294.86
0201050007	TANQUE DE POLIETILENO V= 600L INC.ACESORIOS	und	1.0000	400.00	400.00
0201050008	CALAMINA GALVANIZADA DE 1.80 m x 0.83 m x 22mm	m2	2.2761	13.00	29.59
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg	3.6330	3.50	12.72
0204010006	ALAMBRE DE PUAS	m	453.6000	0.35	158.76
0204030005	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	kq	2,776.8999	2.85	7,914.16
0204120004	CLAVOS PARA MADERA CIC 3", 2 1/2", 2"	kg	59.6579	4.00	238.63
0204120005	CLAVOS PARA CALAMINA	kq	0.5620	5.00	2.81
0204240030	ABRAZADERA F* G* DE 1" CON 2 OREJAS DE 2 mm	pzs	2.0000	0.80	1.60
0204240031	ABRAZADERA F* G* DE 1 1/2" CON 2 OREJAS DE 2 mm	pzs	2.0000	1.40	2.80
0204240032	ABRAZADERA DE PLATINA DE 3/4" x 3/16"	und	14.0000	15.00	210.00
0204240034	ABRAZADERA DE PVC Ø 1 1/2" - Ø 1/2"	und	8.0000	9.10	72.80
0204240035	ABRAZADERA DE PVC Ø 1" - Ø 1/2"	und	30.0000	7.10	213.00
0204240037	ABRAZADERA DE PVC Ø 3/4" - Ø 1/2"	und	40.0000	6.50	260.00
0204260002	ESCALERA DE GATO FO.GO	und	1.0000	300.00	300.00
02050700020024	TUBERIA PVC SAL Ø 2"	m	228.0000	3.33	759.24
02050700020026	TUBERIA PVC CLASE 10 SP Ø 1"	m	3,565.7460	3.00	10,697.24
02050700020027	TUBERIA PVC CLASE 7.5 SP Ø 1/2"	m	2,016.0000	1.40	2,822.40
02050700020028	TUBERIA PVC CLASE 10 SP Ø 1 1/2"	m	1,066.4200	5.60	5,971.95
02050700020029	TUBERIA PVC CLASE 10 SP Ø 2"	m	82.0000	6.80	557.60
02050700020030	TUBERIA PVC CLASE 10 SP Ø 3/4"	m	2,449.2130	2.20	5,388.27
0205110005	TEE F Ø 2"	pzs	2.0000	14.00	28.00
0205110006	TEE PVC Ø 2"	pzs	55.0000	14.80	814.00
0205110007	TEE PVC Ø 1"	pzs	15.0000	4.20	63.00
0205110008	TEE PVC Ø 3/4"	pzs	2.0000	2.60	5.20
0205110009	CRUZ PVC Ø 1"	pzs	2.0000	6.50	13.00
0205150002	TAPON MACHO PVC Ø 2"	und	2.0000	6.30	12.60
02051900050004	ADAPTADOR PVC Ø 1 1/2"	und	12.0000	3.30	39.60
0206140002	REDUCCION PVC Ø 1" - Ø 3/4"	pzs	16.0000	2.40	38.40
0206140003	REDUCCION PVC Ø 1" - Ø 1/2"	pzs	3.0000	1.67	5.01
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3	20.0047	50.00	1,000.24
0207010005	PIEDRA MEDIANA	m3	0.6850	40.00	27.40
0207010011	GRAVA DE 1" - 2 1/2"	m3	3.3915	70.00	237.41
02070200010001	ARENA FINA	m3	4.7626	55.00	261.94
02070200010002	ARENA GRUESA	m3	28.5084	45.00	1,282.88
0207030001	HORMIGON	m3	16.0083	35.00	560.29
0207040002	MATERIAL SELECTO	m3	1,391.2528	40.00	55,650.11
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	422.3151	22.50	9,502.09
02130300010002	YESO BOLSA 25 kg	bol	86.9450	5.00	434.73
02150200020005	CODO PPG 2" x 90	und	4.0000	11.70	46.80
02150200020006	CODO DE 45° PVC Ø 1/2"	und	152.0000	0.90	136.80
02150200020007	CODO DE 45° PVC Ø 1 1/2"	und	3.0000	6.00	18.00
02150200020008	CODO DE 45° PVC Ø 1"	und	41.0000	2.35	96.35
02150200020009	CODO DE 90° PVC Ø 1"	und	45.0000	3.50	157.50
02150200020010	CODO DE 90° PVC Ø 2"	und	85.0000	9.10	773.50
02150200020011	CODO DE 90° PVC Ø 1 1/2"	und	27.0000	1.20	32.40
02150200020012	CODO DE 90° PVC Ø 1/2"	und	4.0000	0.60	2.40
02150200020013	CODO DE 90° PVC Ø 3/4"	und	15.0000	1.20	18.00
02150200020014	CODO DE 45° PVC Ø 3/4"	und	3.0000	1.70	5.10
02150200020015	CODO DE REBOSE PVC Ø 2"	und	29.0000	12.00	348.00
02150400010005	ADAPTADOR UPR PVC Ø 2"	und	2.0000	4.50	9.00
02150400010006	ADAPTADOR UPR PVC Ø 1/2"	und	227.0000	0.80	181.60
02150400010007	ADAPTADOR UPR PVC Ø 1 1/2"	und	4.0000	3.30	13.20
02150400010008	ADAPTADOR UPR PVC Ø 1"	und	22.0000	1.20	26.40
02150500020004	UNION UNIVERSAL ROSCADO PVC Ø 1"	und	22.0000	6.90	151.80
02150500020005	UNION UNIVERSAL ROSCADO PVC Ø 1 1/2"	und	16.0000	10.90	174.40
02150500020006	UNION UNIVERSAL ROSCADO PVC Ø 2"	und	2.0000	21.50	43.00
0215050003	UNION UNIVERSAL ROSCADO PVC Ø 1/2"	und	158.0000	3.90	616.20
02150700010004	TAPON HEMBRA SP PVC Ø 2"	und	54.0000	3.50	189.00
02150700010005	TAPON HEMBRA SP PVC Ø 3/4"	und	18.0000	1.80	32.40
0215070002	TAPON HEMBRA SP PVC Ø 1"	und	2.0000	2.00	4.00

Fecha : 28/11/2018 06:58:56

## Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Preco S/.	Parcial S/.
02150900010005	PEGAMENTO PARA PVC	gal	17.2160	85.00	1,463.36
0216030002	LADRILLO KING KONG 18 HUECOS 9x13x24 cm	und	178.7400	0.75	134.06
0219090002	TAPA DE CONCRETO PARA AGUA POTABLE 0.20 m x 0.30 m	und	76.0000	15.00	1,140.00
0219090003	CAJA DE CONCRETO DE AGUA POTABLE DE 0.40 m x 0.50 m	und	76.0000	25.00	1,900.00
0219090004	TAPA SANITARIA METALICA 0.50x0.50 x 1/8" INCL CANDADO	und	2.0000	110.00	220.00
0219090005	TAPA SANITARIA METALICA 0.80x0.80 x 1/8" INCL CANDADO	und	5.0000	140.00	700.00
0219090006	TAPA SANITARIA METALICA 0.70x0.70 x 1/8" INCL CANDADO	und	27.0000	130.00	3,510.00
0219090007	TAPA SANITARIA METALICA 0.60x0.60 x 1/8" INCL CANDADO	und	12.0000	135.00	1,620.00
0222080012	PEGAMENTO PARA PVC	gal	3.8000	85.00	323.00
02221500010022	HIPOCLORITO DE CALCIO AL 70%	kq	6.6879	16.00	107.01
0231010001	MADERA TORNILLO	p2	21.8500	7.00	152.95
0231040002	ESTACAS DE MADERA	p2	26.8150	3.00	80.45
0231200002	MADERA PARA ENCOFRADO	p2	1,545.9442	3.50	5,410.80
02380100030003	LUJA PARA CONCRETO	hje	4.6350	1.50	6.95
0240010001	PINTURA LATEX	qel	1.8540	27.00	50.06
02401500010007	IMPRIMANTE PARA MUROS	qel	6.0255	25.00	150.64
02401500010008	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal	2.4693	48.00	118.53
02401500010009	THINER	qel	5.8555	16.00	93.69
0241030001	CINTA TEFLON	und	108.0000	0.66	71.28
0247170002	PENDOLA REGULABLE ACERO 3/8"	und	14.0000	50.00	700.00
0249030010	NIPLE FGP 2" x 10 CM.	und	2.0000	12.50	25.00
0249030011	NIPLE PVC Ø 1/2" x 5.00 cm	und	86.0000	3.00	258.00
0249030012	NIPLE PVC Ø 1" x 10.00 cm	und	35.0000	6.00	210.00
0249030013	NIPLE PVC Ø 1 1/2" x 10.00 cm	und	23.0000	9.00	207.00
0249030014	NIPLE PVC Ø 2" x 10.00 cm	und	27.0000	11.00	297.00
0249030015	NIPLE PVC Ø 3/4" x 10.00 cm	und	5.0000	5.50	27.50
0249030016	NIPLE PVC Ø 1/2" x 5.00 cm	und	72.0000	3.00	216.00
0253180011	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE Ø 1 1/2"	und	7.0000	70.50	493.50
0253180012	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE Ø 1/2"	und	3.0000	26.90	80.70
0253180013	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE Ø 1"	und	10.0000	39.90	399.00
0253180014	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE Ø 2"	und	1.0000	111.90	111.90
02560400010008	LLAVE DE PASO PVC Ø 1/2"	und	77.0000	7.50	577.50
0256040002	LLAVE CORPORATION PVC Ø 1/2"	und	76.0000	10.00	760.00
0261070002	CANASTILLA DE PVC Ø 1 1/2"	und	9.0000	7.40	66.60
0261070003	CANASTILLA DE PVC Ø 3/4"	und	5.0000	5.00	25.00
0261070004	CANASTILLA DE PVC Ø 1"	und	16.0000	7.35	117.60
02630100010003	POSTE DE MADERA	und	72.0000	15.00	1,080.00
0263100001	TEMPLADORES	und	14.0000	12.00	168.00
02702100010005	CABLE DE ACERO TIPO BOA 3/8"	m	39.9000	8.00	319.20
0271050139	PERNO 1/2" X 3 1/2"	pze	28.0000	3.00	84.00
0272010087	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kq	154.2596	3.50	539.91
0272010088	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kq	54.1973	3.50	189.69
0272040053	REGLA DE MADERA	p2	7.0751	3.00	21.23
0272040054	ANDAMIO DE MADERA	p2	130.6426	3.50	457.25
0272040055	CARRO DE APOYO DE ACERO ESTRUCTURAL	und	4.0000	900.00	3,600.00
0272050013	GRAPA PARA ALAMBRES DE PUAS	und	144.0000	0.10	14.40
0272070038	GUARDACABOS 1/2"	und	4.0000	4.00	16.00
0290130022	AGUA	m3	1,042.8066	2.00	2,085.61
					139,760.55
<b>EQUIPOS</b>					
0301000020002	NIVEL	he	68.7200	10.00	687.20
0301000020	TEODOLITO	he	77.3001	13.00	1,004.90
0301000021	JALONES	he	154.5997	3.00	463.80
0301000022	MIRA TOPOGRAFICA	he	68.7200	5.00	343.60
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			9,019.84
03010600020010	REGLA DE MADERA	p2	0.8355	3.00	2.51
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP	hm	1,403.2759	8.00	11,226.21
0301120005	EQUIPO - BOMBA PARA PRUEBA HIDRA TUB	hm	107.0076	10.00	1,070.08
0301160005	CARGADOR SILLANTAS 80-95 HP 1.5-1.75 YD3	hm	9.2372	190.00	1,755.07
0301220009	CAMION VOLQUETE 4x2 210-280 HP 8 M3	hm	26.8718	120.00	3,224.62
0301290004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"	hm	17.1258	8.00	137.01
0301290005	MEZCLADORA CONCRETO 9P3	hm	20.4174	15.00	306.26
0301330009	CIZALLA PICORTE DE FIERRO	hm	85.6156	3.00	256.85
0301430003	TECLE 2 TON	hh	190.0000	10.00	1,900.00
					31,397.95
				<b>Total</b>	<b>S/ 455,710.82</b>

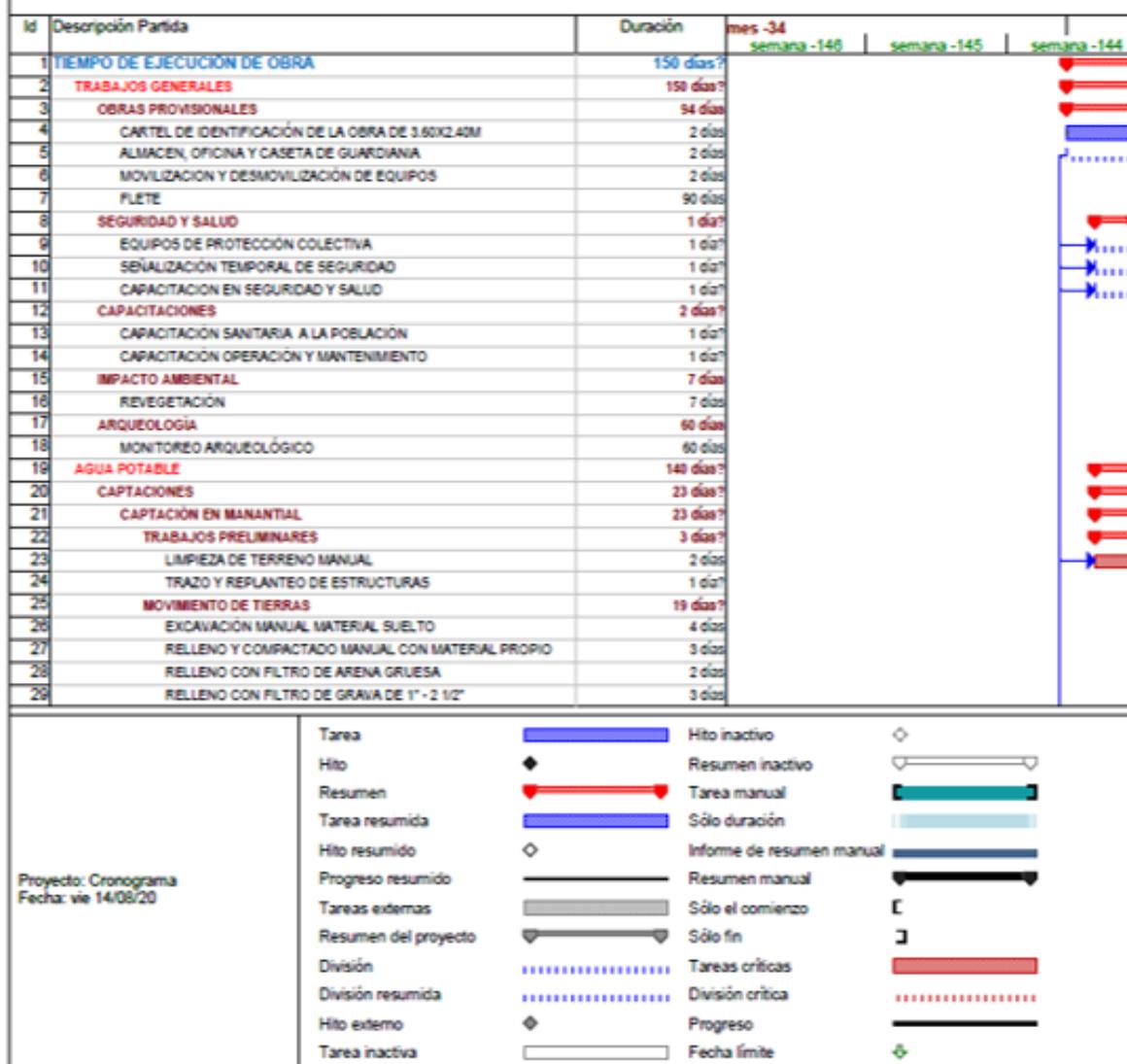
## Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precoi \$i.	Parolal \$i.
MANO DE OBRA					
0101010003	OPERARIO	hh	5,888.3297	20.11	118,414.31
0101010004	OFICIAL	hh	931.3817	16.51	15,377.11
0101010005	PEON	hh	11,211.1172	14.85	166,485.09
0101010006002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	76.1507	20.11	1,531.39
					<b>301,807.90</b>
MATERIALES					
0201040004	IMPERMEABILIZANTE CHEMA 1	gal	80.1230	24.00	1,922.95
02010500030003	CALAMINA GALVANIZADA 1.80 m x 0.83 m x 0.22 m	m2	478.7829	13.00	6,224.18
0201050006	BIODIGESTOR DE V= 600L	und	76.0000	1,150.00	87,400.00
0204030005	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	kg	1,465.6110	2.85	4,176.99
0204120004	CLAVOS PARA MADERA C/C 3", 2 1/2", 2"	kg	135.7976	4.00	543.19
0204120005	CLAVOS PARA CALAMINA	kg	118.2180	5.00	591.09
0204240036	CERRADURA DE PERILLA PARA BAÑO	und	76.0000	35.00	2,660.00
02050700020024	TUBERIA PVC SAL Ø 2"	m	2,338.1400	3.33	7,786.01
02050700020027	TUBERIA PVC CLASE 7.5 SP Ø 1/2"	m	1,086.8000	1.40	1,521.52
02050700020031	TUBERIA PVC SAL Ø 4"	m	399.0000	5.50	2,194.50
0205110010	TEE PVC Ø 1/2"	pzs	228.0000	1.30	296.40
0206110002	YEE REDUCCION PVC SAL Ø 4" - Ø 2"	und	152.0000	6.90	1,048.80
02061200010003	TRAMPA TIPO P PVC S/REGISTRO 2"	und	76.0000	7.00	532.00
02061200010004	TRAMPA TIPO P PVC O/REGISTRO 2"	und	76.0000	9.60	729.60
02061500010007	TRAMPA PVC SAL DE Ø 2" x 90°	pzs	152.0000	7.00	1,064.00
0206160002	SOMBRERO DE VENTILACION PVC SAL Ø 2"	und	76.0000	4.90	372.40
02061700010011	YEE PVC SAL Ø 2"	und	76.0000	1.50	114.00
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3	17.7685	50.00	888.43
0207010005	PIEDRA MEDIANA	m3	9.5298	40.00	381.19
0207010006	PIEDRA GRANDE DE 8"	m3	33.3100	35.00	1,165.85
0207010011	GRAVA DE 1" - 2 1/2"	m3	152.2185	70.00	10,655.30
02070200010001	ARENA FINA	m3	49.9385	55.00	2,746.62
02070200010002	ARENA GRUESA	m3	37.1968	45.00	1,673.81
0207030001	HORMIGON	m3	112.1174	35.00	3,924.11
0209040002	TAPA CIMARCOF*F* DE DESAGUE 12"X 24"	und	76.0000	20.00	1,520.00
0209040003	TAPA CIMARCOF*F* DE DESAGUE 24"X 24"	und	76.0000	35.00	2,660.00
0210030003	MALLA RASCHEL	m2	434.9100	3.15	1,369.97
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	1,113.2299	22.50	25,047.67
02130300010002	YESO BOLSA 25 kg	bol	68.1444	5.00	340.72
02150200020012	CODO DE 90° PVC Ø 1/2"	und	608.0000	0.60	364.80
02150200020016	CODO DE 45° PVC SAL Ø 2"	und	76.0000	1.50	114.00
02150400010006	ADAPTADOR UPV PVC Ø 1/2"	und	152.0000	0.80	121.60
0215050003	UNION UNIVERSAL ROSCADO PVC Ø 1/2"	und	152.0000	3.90	592.80
02150900010005	PEGAMENTO PARA PVC	qel	0.9120	85.00	77.52
0216030002	LADRILLO KING KONG 18 HUECOS 9x13x24 cm	und	29,018.3400	0.75	21,763.76
0219150003	CAJA DE CONCRETO SIMPLE PARA DESAGUE DE 12"X24"	und	76.0000	40.00	3,040.00
0219150004	CAJA DE CONCRETO SIMPLE PARA DESAGUE DE 24"X24"	und	76.0000	60.00	4,560.00
0222080012	PEGAMENTO PARA PVC	gal	4.4635	85.00	379.40
0231010001	MADERA TORNILLO	p2	1,907.6000	7.00	13,353.20
0231040002	ESTACAS DE MADERA	p2	227.1480	3.00	681.44
0231200002	MADERA PARA ENCOFRADO	p2	2,425.8915	3.50	8,490.62
0237060012	BISAGRA CAPUCHINA PLOMA 3" X 3"	pzs	228.0000	3.00	684.00
02380100030003	LJA PARA CONCRETO	hje	290.8710	1.50	436.31
0240010001	PINTURA LATEX	qel	56.0041	27.00	1,512.11
02401500010007	IMPRIMANTE PARA MUROS	gal	182.0143	25.00	4,550.36
02401500010008	PINTURA ESMALTE SINTETICO	qel	24.9104	48.00	1,195.70
02401500010009	THINER	qel	174.1768	16.00	2,786.83
0241030001	CINTA TEFLON	und	45.6000	0.66	30.10
0246010006	DESAGUE PLASTICO CIREBOSE Y REJILLADE ACERO INOX.1 1/4 x 8"	und	76.0000	11.90	904.40
0246010007	DESAGUE PLASTICO SIREBOSE Y REJILLADE ACERO INOX.1 1/2 "	und	76.0000	12.00	912.00
0246020004	SUMIDERO DE BRONCE Ø 2"	und	228.0000	3.50	798.00
0246030002	TUBO ABASTO PVC 1/2" x 1/2" x 40 cm	und	76.0000	2.30	174.80
0247010003	LAVATORIO 20" x 11" DE 1 LLAVE	und	76.0000	45.97	3,493.72
0247020003	INODORO TANQUE BAJO BLANCO INCL.ACCESORIOS	und	76.0000	180.00	13,680.00
02470500010005	LAVARROPA DE GRANITO DE 0.80m X 0.50m	und	76.0000	85.00	6,460.00
0249030011	NIPLE PVC Ø 1/2" x 5.00 cm	und	152.0000	3.00	456.00
02510100010002	TORNILLOS DE 2" x 1/8"	und	304.0000	0.20	60.80
0253180012	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE Ø 1/2"	und	76.0000	26.90	2,044.40
0256020007	GRIFO JARDIN PESADO 1/2" MANUA BRONCE GRANALLADO	und	76.0000	15.90	1,208.40
02560300010003	DUCHA CROMADA INCL. ACCESORIOS	und	76.0000	79.00	6,004.00
02560400010009	LLAVE PARA LAVATORIO CROMADO 1/2"	und	76.0000	60.00	4,560.00

Fecha : 28/11/2018 06:57:27

# DIAGRAMA GANTT – RUTA CRÍTICA

PROYECTO: “Diseño del saneamiento básico rural del caserío Callacate Sahuall, distrito de Cutervo, Cajamarca”



# DIAGRAMA GANTT – RUTA CRÍTICA

PROYECTO: “Diseño del saneamiento básico rural del caserío Callacate Sahual, distrito de Cutervo, Cajamarca”

Id	Descripción Partida	Duración	mes -34		
			semana -146	semana -145	semana -144
30	ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE (D=30 m aprox.)	3 días			
31	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>	1 día			
32	SOLADO DE CONCRETO E=4" C/H 1:12	1 día			
33	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>	5 días			
34	CONCRETO f <sub>c</sub> =210 kg/cm <sup>2</sup> EN MUROS	1 día			
35	CONCRETO f <sub>c</sub> =210 kg/cm <sup>2</sup> EN LOSAS	1 día			
36	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	4 días			
37	ACERO ESTRUCTURAL f <sub>y</sub> =4200 kg/cm <sup>2</sup>	3 días			
38	<b>REVOQUES Y REVESTIMIENTOS</b>	4 días			
39	TARRAJE CON IMPERMEABILIZANTE C/MORTERO 1:4, e=1.5 cm	2 días			
40	TARRAJE EXTERIOR DE MUROS C/MORTERO C/A 1:4, e=1.5 cm	3 días			
41	<b>TUBERIAS, VALVULAS Y ACCESORIOS</b>	4 días			
42	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VALVULAS Y ACCESORIOS SANITARIOS - CAPTACIÓN EN LADERA	4 días			
43	<b>OTROS</b>	7 días			
44	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TAPA METALICA - CAPTACIÓN EN LADERA	2 días			
45	CERCADO DE ALAMBRE DE PUAS	2 días			
46	<b>LINEAS PRINCIPALES DE AGUA</b>	37 días			
47	<b>LINEA DE CONDUCCIÓN</b>	37 días			
48	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>	4 días			
49	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL PARA LINEAS -REDES	2 días			
50	DESBROCE DE VEGETACIÓN	2 días			
51	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>	29 días			
52	EXCAVACIÓN MANUAL MATERIAL SUELTO, A=0.35 m y H=0.80 m	20 días			
53	EXCAVACIÓN MANUAL ROCA SUELTA, A=0.35 m y H=0.80 m	4 días			
54	REFINE Y NIVELACIÓN DE FONDO DE ZANJA MATERIAL SUELTO, A=0.35 m	20 días			

Proyecto: Cronograma Fecha: vie 14/08/20	Tarea		Hito inactivo	
	Hito		Resumen inactivo	
	Resumen		Tarea manual	
	Tarea resumida		Sólo duración	
	Hito resumido		Informe de resumen manual	
	Progreso resumido		Resumen manual	
	Tareas externas		Sólo el comienzo	
	Resumen del proyecto		Sólo fin	
	División		Tareas críticas	
	División resumida		División crítica	
	Hito externo		Progreso	
	Tarea inactiva		Fecha límite	

# DIAGRAMA GANTT – RUTA CRÍTICA

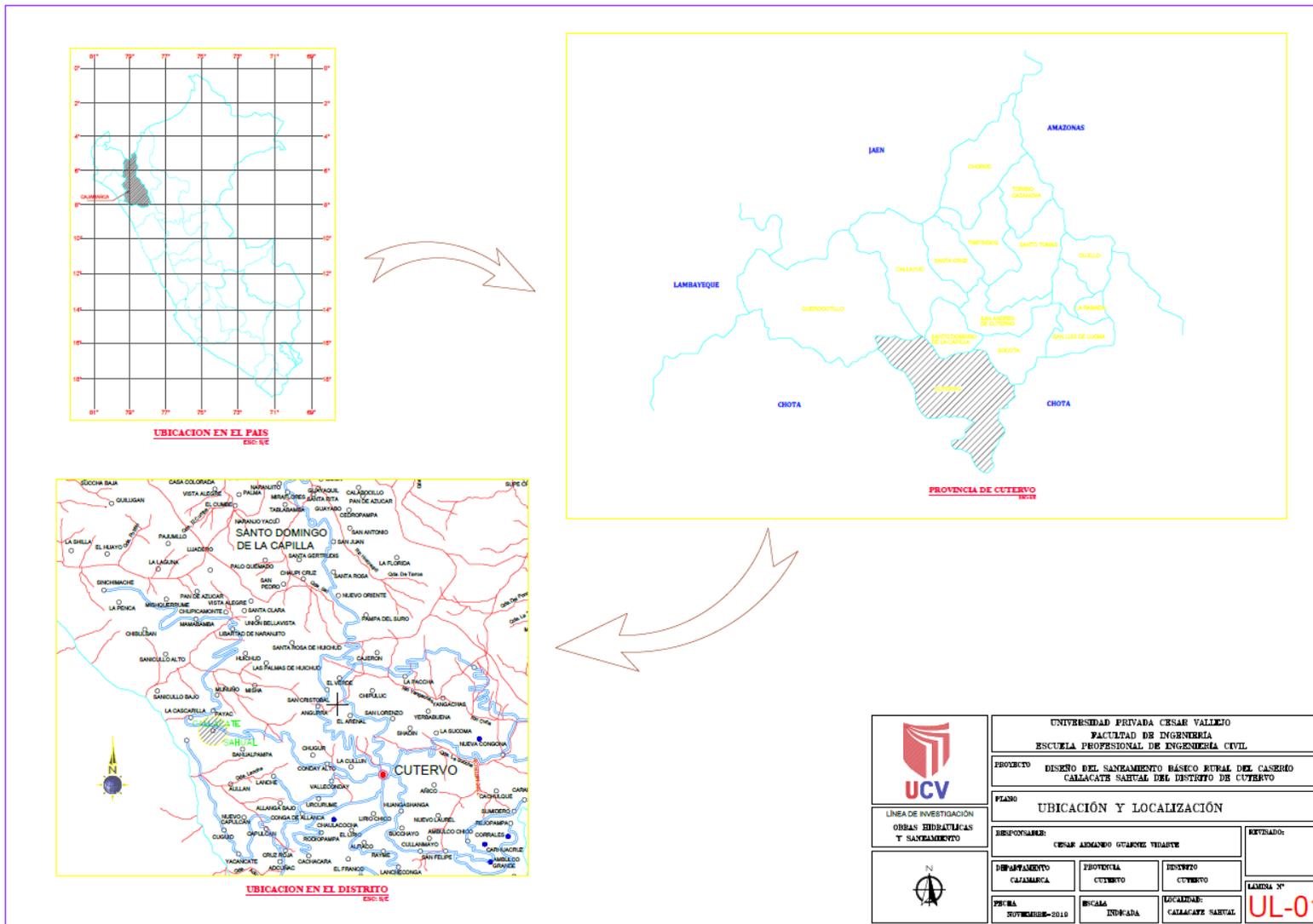
PROYECTO: “Diseño del saneamiento básico rural del caserío Callacate Sahuall, distrito de Cutervo, Cajamarca”

Id	Descripción Partida	Duración	mes -34		
			semana -146	semana -145	semana -144
280	PINTURA ESMALTE PARA MUROS INTERIORES (2 MANOS)	50 días			
281	PINTURA LATEX LAVABLE PARA MUROS EXTERIORES (2 MANOS)	50 días			
282	PINTURA LATEX LAVABLE EN DERRAMES A=15 cm (2 MANOS)	50 días			
283	PINTURA ESMALTE EN CONTRAZOCALO h=0.15 m (2 MANOS)	50 días			
284	PINTURA ESMALTE EN CONTRAZOCALO h=0.25 m (2 MANOS)	50 días			
285	<b>APARATOS SANITARIOS Y ACCESORIOS</b>	<b>27 días</b>			
286	INODORO TANQUE BAJO BLANCO	25 días			
287	LAVATORIO DE PARED BLANCO 1 LLAVE	25 días			
288	LAVARROPA DE GRANITO DE 0.80 m x 0.50 m	25 días			
289	DUCHA CROMADA	12 días			
290	<b>SISTEMA DE AGUA</b>	<b>50 días?</b>			
291	SALIDA DE AGUA FRIA	48 días			
292	SUMINISTRO DE TUBERIA PVC CLASE 7.5 Ø 1/2"	1 día?			
293	INSTALACION DE TUBERIA PVC -AGUA	48 días			
294	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS RED DE AGUA	48 días			
295	<b>SISTEMA DE DESAGUE</b>	<b>88 días</b>			
296	SUMINISTRO E INSTALACION DE BIODIGESTOR INC. ACCESORIOS	90 días			
297	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAL Ø 4"	48 días			
298	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAL Ø 2"	48 días			
299	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAL Ø 2" PERFORADO	50 días			
300	SUMINISTRO E INSTALACION DE MALLA RASCHEL	50 días			
301	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS RED DE DESAGUE	28 días			
302	CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 12" X 24"	28 días			
303	CAJA DE REGISTRO DE LODOOS 24" X 24"	50 días			

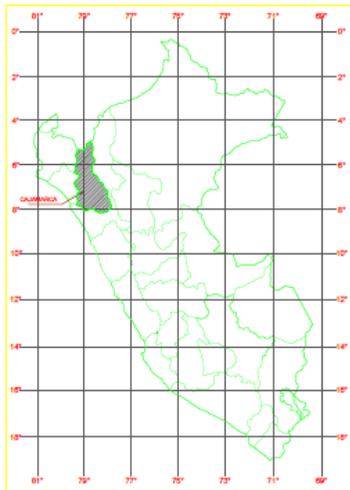
Proyecto: Cronograma  
Fecha: vie 14/08/20

Tarea		Hito inactivo	
Hito		Resumen inactivo	
Resumen		Tarea manual	
Tarea resumida		Sólo duración	
Hito resumido		Informe de resumen manual	
Progreso resumido		Resumen manual	
Tareas externas		Sólo el comienzo	
Resumen del proyecto		Sólo fin	
División		Tareas críticas	
División resumida		División crítica	
Hito externo		Progreso	
Tarea inactiva		Fecha límite	

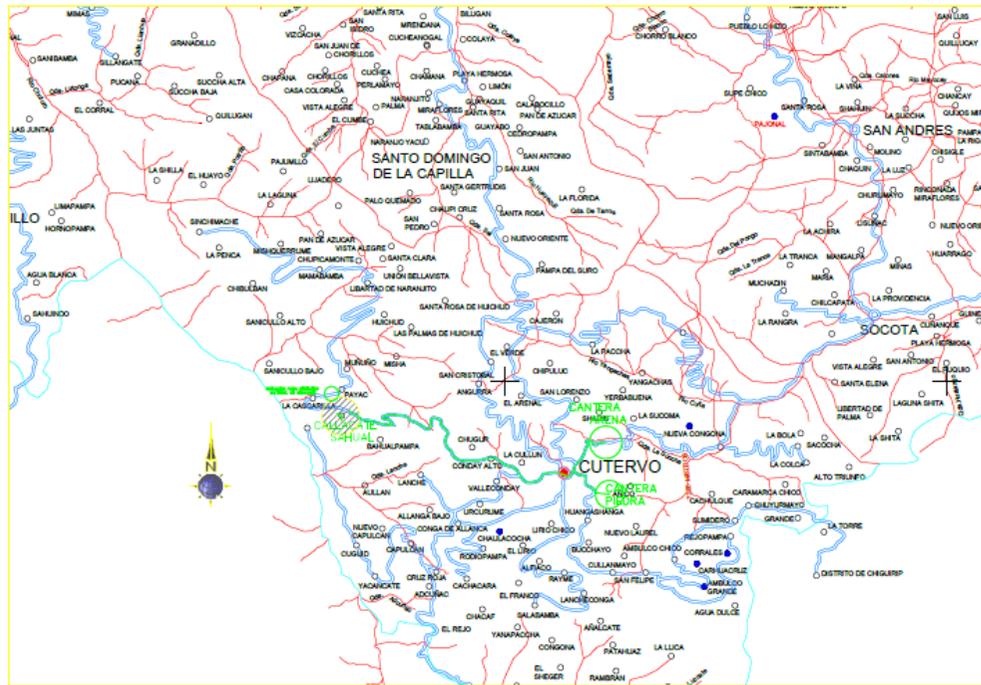
# PLANOS



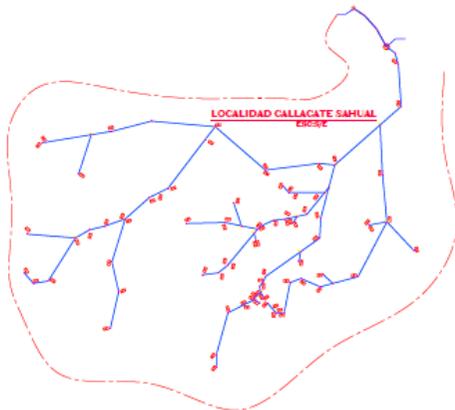
	UNIVERSIDAD PRIVADA CESAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL		
	PROYECTO: DISEÑO DEL SANEAMIENTO BÁSICO RURAL DEL CASERIO CALLACATE SARVAL DEL DISTRITO DE CUTERVO		
LINEA DE INVESTIGACIÓN OBRAS HIDRÁULICAS Y SANEAMIENTO	PLANO: UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN		
	RESPONSABLE: CESAR ADRIANO OTAZO VILLAVE	REVISADO:	
	DEPARTAMENTO: CALAMARCA	PROYECTAL: CUTERVO	DISTRITO: CUTERVO
	FECHA: NOVIEMBRE-2010	ESCALA: 1:10000	LOCALIDAD: CALLACATE SARVAL
			LÁMINA N° <b>UL-01</b>



**UBICACION EN EL PAIS**  
ECS/E



**AREA DE INFLUENCIA INDIRECTA**  
ECS/E



**AREA DE INFLUENCIA DIRECTA**  
ECS/E

	UNIVERSIDAD PRIVADA CESAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL		
	PROYECTO: DISEÑO DEL SANEAMIENTO BASICO RURAL DEL CASERIO CALLACATE SARTUAL DEL DISTRITO DE CUTERVO		
LINEA DE INVESTIGACION OBRAS HIDRÁULICAS Y SANEAMIENTO		PLANO: <b>ÁMBITO DE INFLUENCIA DEL PROYECTO</b>	
RESPONSABLE: CESAR ARMANDO GUTIÉRREZ VILLALBA		DISEÑADO: 	
DEPARTAMENTO CAJAMARCA	PROVINCIA CUTERVO	DISTRITO CUTERVO	Hoja N° <b>AI-01</b>
FECHA NOVIEMBRE-2019	ESCALA ENTRENADA	LOCALIDAD: CALLACATE SARTUAL	

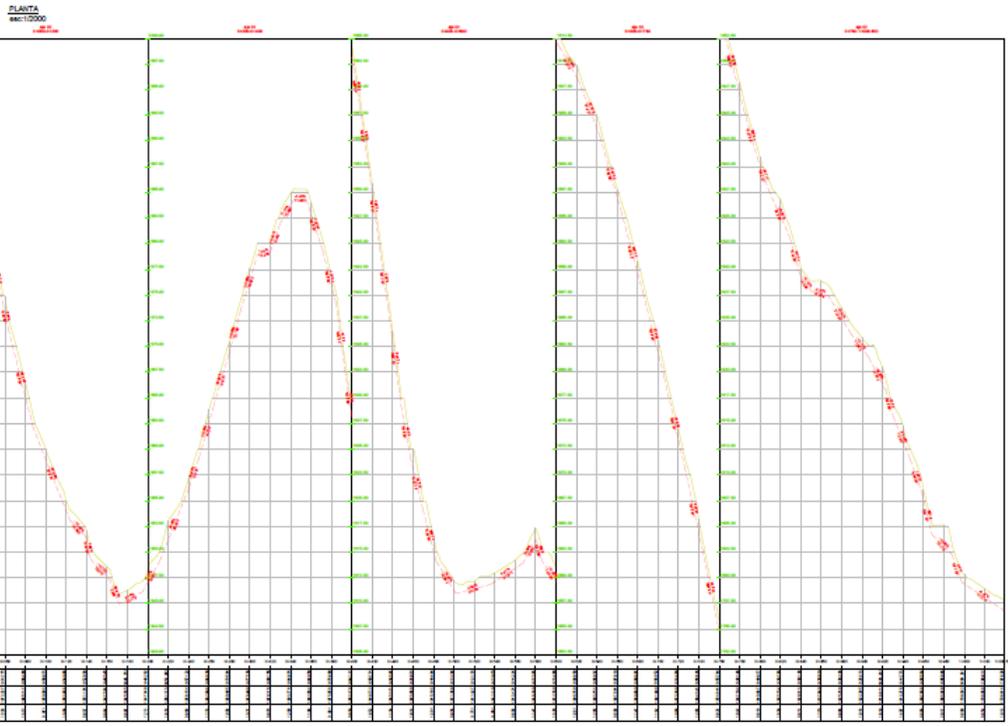
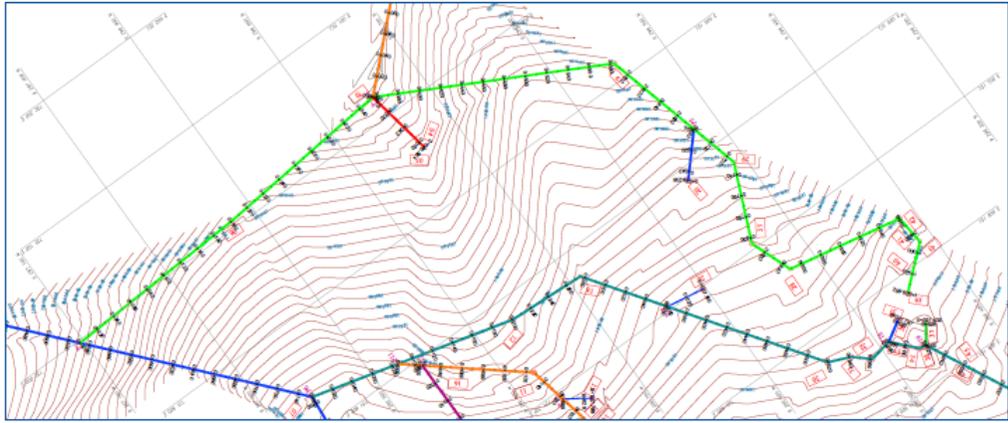








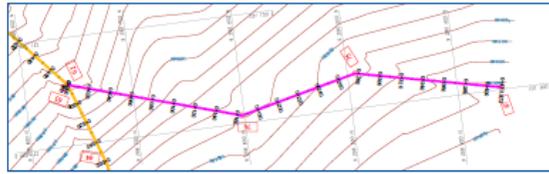




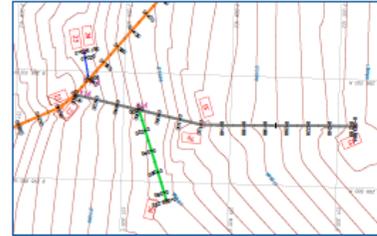




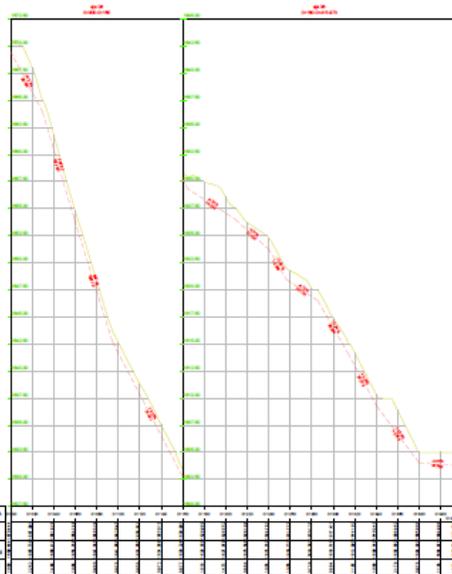
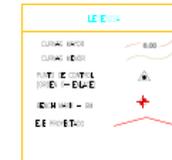




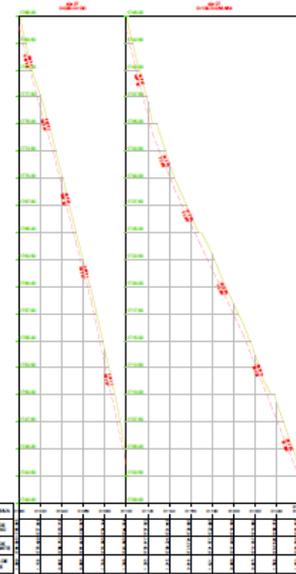
PLANTA METRO



PLANTA METRO



PERFIL LONGITUDINAL EN 1:2000 EV 1:200

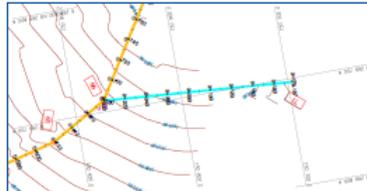


PERFIL LONGITUDINAL EN 1:2000 EV 1:200



PERFIL LONGITUDINAL EN 1:2000 EV 1:200

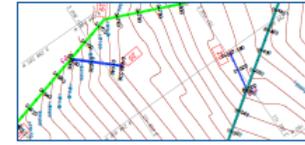
	<b>UNIVERSIDAD DE CAROLINA DE GUAYAMA</b> FACULTAD DE INGENIERIA <b>ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL</b>		
	TÍTULO: <b>PLANTA - PERFILES LONGITUDINALES</b>		
UNIDAD DE INVESTIGACION: <b>DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL</b>	PROFESOR: <b>ING. JUAN CARLOS GARCÍA</b>		ESTUDIANTE: <b>ING. JUAN CARLOS GARCÍA</b>
FECHA: <b>2024</b>	LUGAR: <b>GUAYAMA</b>	ESCUELA: <b>INGENIERIA CIVIL</b>	<b>PPL-7</b>



PLANTA  
Escala: 1:40,000



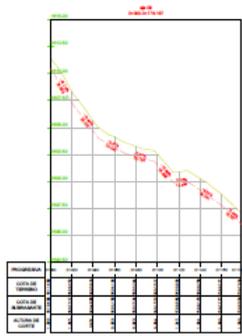
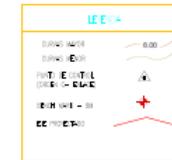
PLANTA  
Escala: 1:40,000



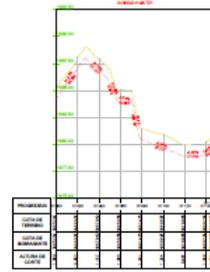
PLANTA  
Escala: 1:40,000



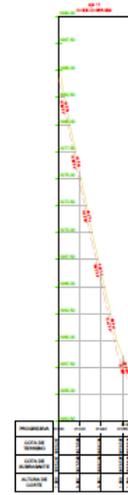
PLANTA  
Escala: 1:40,000



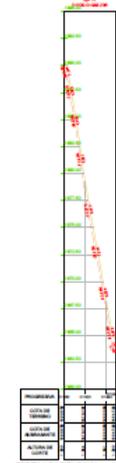
PERFIL LONGITUDINAL  
Escala: 1:1000



PERFIL LONGITUDINAL  
Escala: 1:1000



PERFIL LONGITUDINAL  
Escala: 1:1000

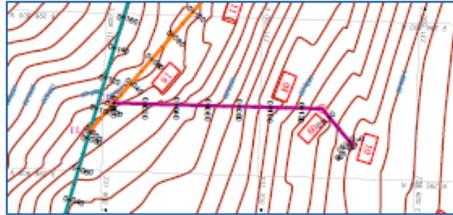


PERFIL LONGITUDINAL  
Escala: 1:1000

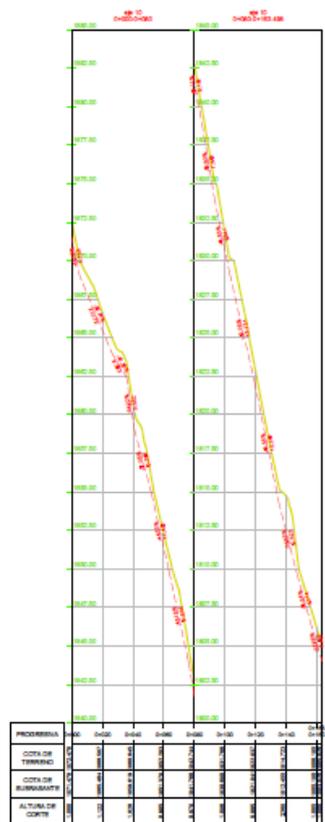


PERFIL LONGITUDINAL  
Escala: 1:1000

	<b>TÍTULO DEL DISEÑO: PLANTEAMIENTO DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA DE CARRETERAS EN LA ZONA MARITAL DEL CANTÓN DE TAMBORA</b>	
	<b>OBJETIVO DEL DISEÑO: DISEÑO DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA DE CARRETERAS EN LA ZONA MARITAL DEL CANTÓN DE TAMBORA</b>	
<b>UNIDAD DE INVESTIGACIÓN: ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL</b>		<b>FECHA: 16/05/2024</b>
<b>PROFESOR: DR. JUAN CARLOS VILLALBA</b>		<b>ESTUDIANTE: PPL-8</b>
	<b>PROFESOR:</b> (Firma)	<b>ESTUDIANTE:</b> (Firma)
	<b>FECHA:</b> (Firma)	<b>OTRO:</b> (Firma)



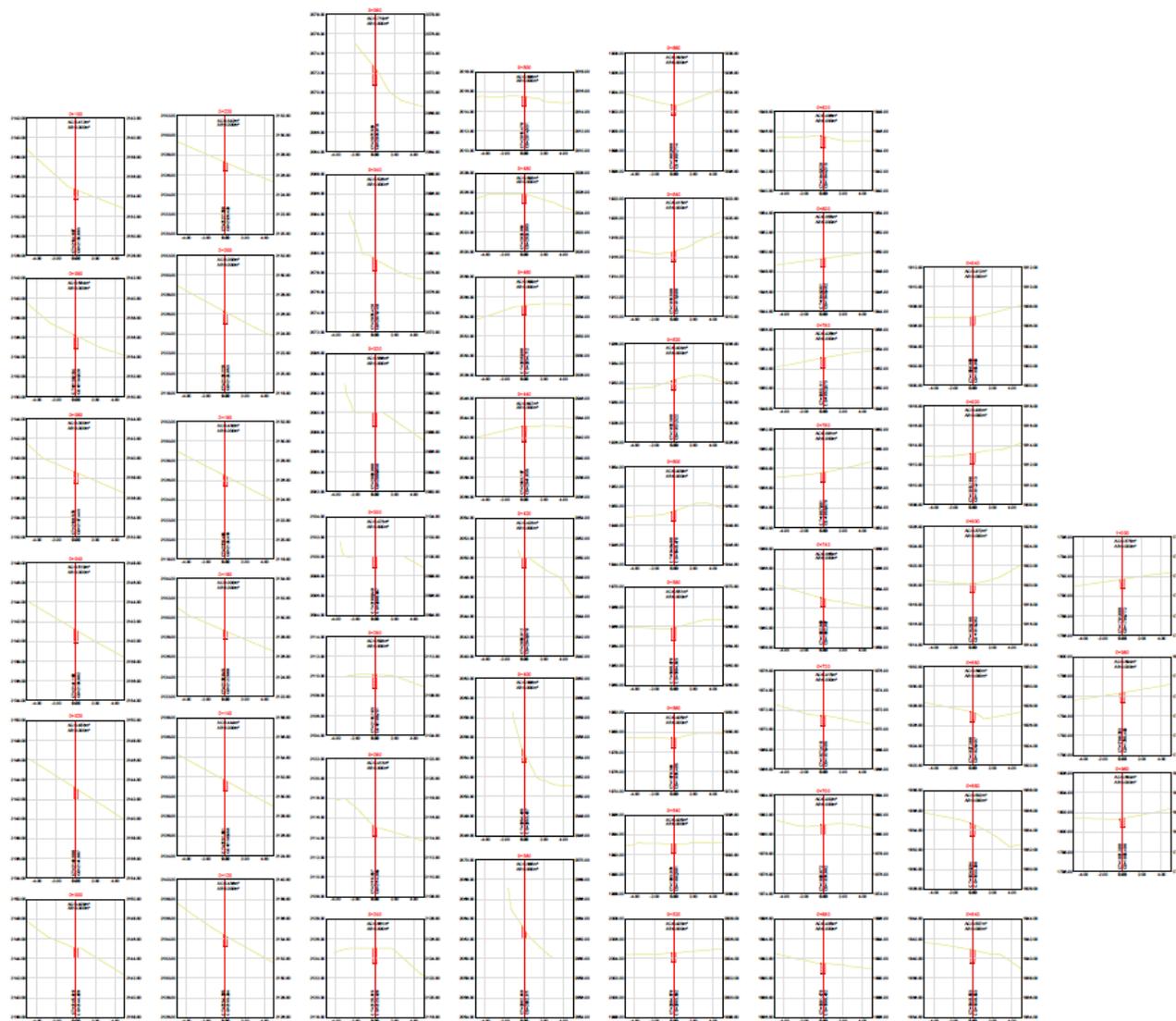
PLANTA  
esc: 1/2000



PERFIL LONGITUDINAL  
EH-1/2000 EV-1/200



	UNIVERSIDAD PRIVADA CESAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL		
	PROYECTO: DISEÑO DEL SANEAMIENTO BASICO RURAL DEL CASERIO CALZACATE SAHUAL DEL DISTRITO DE CUTZUBO		
LINEA DE INVESTIGACION OBRAS HIDRAULICAS Y SANEAMIENTO	PLANO: PLANTA - PERFIL LONGITUDINAL		
	INFORMANTE: CESAR ARMANDO GUARINO VIANEY	DISEÑADO: CESAR ARMANDO GUARINO VIANEY	
DEPARTAMENTO: CAJAMARCA	PROVINCIA: CUTZUBO	DISTRITO: CUTZUBO	
FECHA: NOVIEMBRE-2019	ESCALA: ESCALA	LOCALIDAD: CALZACATE SAHUAL	LAMINA Nº: <b>PPL-9</b>



Elevaciones						
Estación	0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100
1	1000	1000	1000	1000	1000	1000
2	1000	1000	1000	1000	1000	1000
3	1000	1000	1000	1000	1000	1000
4	1000	1000	1000	1000	1000	1000
5	1000	1000	1000	1000	1000	1000
6	1000	1000	1000	1000	1000	1000
7	1000	1000	1000	1000	1000	1000
8	1000	1000	1000	1000	1000	1000
9	1000	1000	1000	1000	1000	1000
10	1000	1000	1000	1000	1000	1000
11	1000	1000	1000	1000	1000	1000
12	1000	1000	1000	1000	1000	1000
13	1000	1000	1000	1000	1000	1000
14	1000	1000	1000	1000	1000	1000
15	1000	1000	1000	1000	1000	1000
16	1000	1000	1000	1000	1000	1000
17	1000	1000	1000	1000	1000	1000
18	1000	1000	1000	1000	1000	1000
19	1000	1000	1000	1000	1000	1000
20	1000	1000	1000	1000	1000	1000
21	1000	1000	1000	1000	1000	1000
22	1000	1000	1000	1000	1000	1000
23	1000	1000	1000	1000	1000	1000
24	1000	1000	1000	1000	1000	1000
25	1000	1000	1000	1000	1000	1000
26	1000	1000	1000	1000	1000	1000
27	1000	1000	1000	1000	1000	1000
28	1000	1000	1000	1000	1000	1000
29	1000	1000	1000	1000	1000	1000
30	1000	1000	1000	1000	1000	1000
31	1000	1000	1000	1000	1000	1000
32	1000	1000	1000	1000	1000	1000
33	1000	1000	1000	1000	1000	1000
34	1000	1000	1000	1000	1000	1000
35	1000	1000	1000	1000	1000	1000
36	1000	1000	1000	1000	1000	1000
37	1000	1000	1000	1000	1000	1000
38	1000	1000	1000	1000	1000	1000
39	1000	1000	1000	1000	1000	1000
40	1000	1000	1000	1000	1000	1000
41	1000	1000	1000	1000	1000	1000
42	1000	1000	1000	1000	1000	1000
43	1000	1000	1000	1000	1000	1000
44	1000	1000	1000	1000	1000	1000
45	1000	1000	1000	1000	1000	1000
46	1000	1000	1000	1000	1000	1000
47	1000	1000	1000	1000	1000	1000
48	1000	1000	1000	1000	1000	1000

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL VALLE**  
**ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL**

PROYECTO: **RECONSTRUCCION DEL PUENTE DEL VALLE DEL CAJON**  
**PARTE DEL PUENTE DEL VALLE DEL CAJON**

FECHA: **SECCIONES TRANSVERSALES**

INTEGRANTES:  
**FRANCISCO ALVARO TORRES**

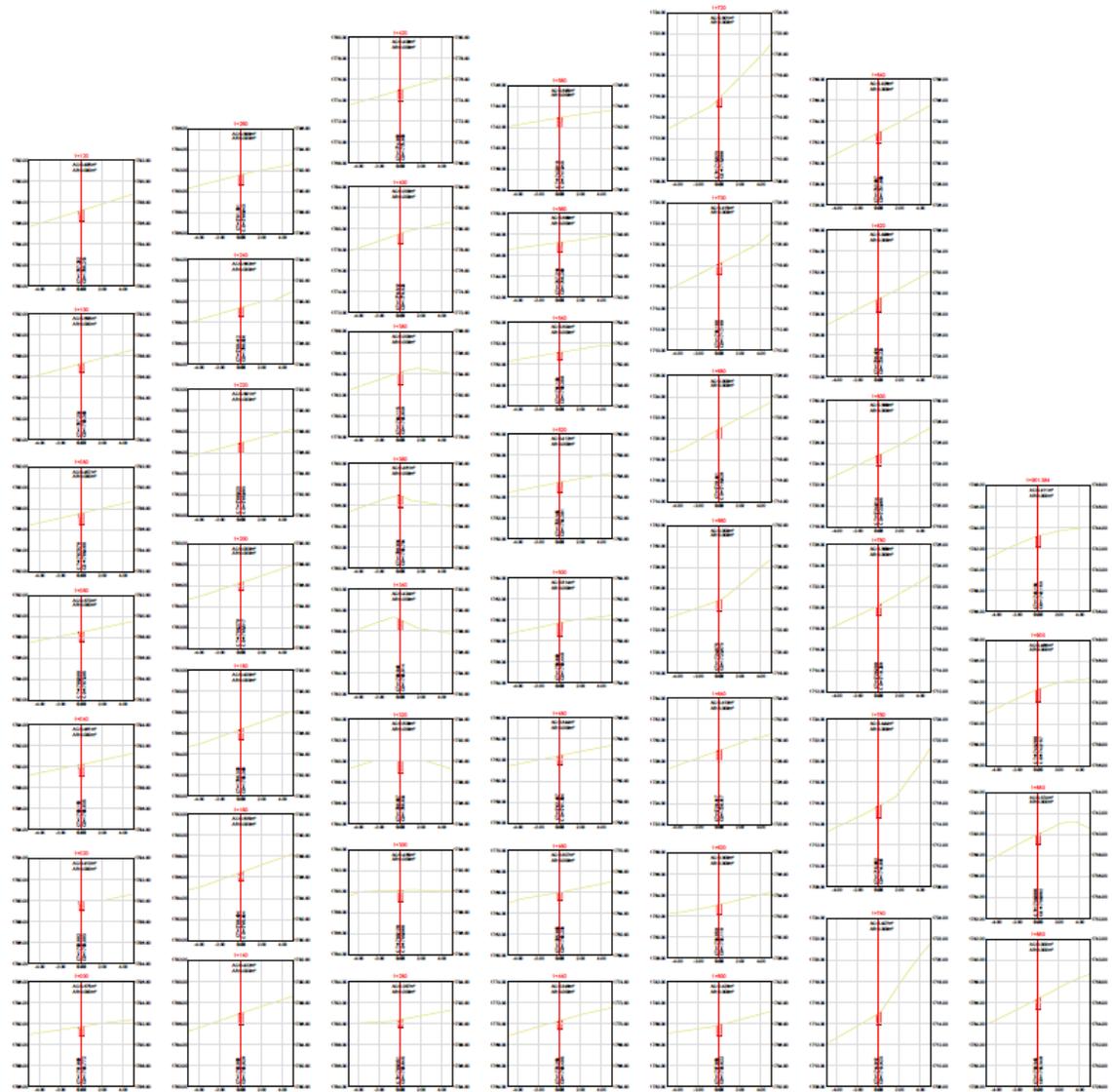
ELABORADO POR: **FRANCISCO ALVARO TORRES**

REVISADO POR: **FRANCISCO ALVARO TORRES**

FECHA: **2023**

ESCALA: **1:100**

PROYECTO: **ST-1**



Observaciones					
Observación	Profundidad (m)	Temperatura (°C)	Velocidad (cm/s)	Presión (kg/cm²)	Observaciones
1	1000	18.5	0.00	0.00	
2	1050	18.5	0.00	0.00	
3	1100	18.5	0.00	0.00	
4	1150	18.5	0.00	0.00	
5	1200	18.5	0.00	0.00	
6	1250	18.5	0.00	0.00	
7	1300	18.5	0.00	0.00	
8	1350	18.5	0.00	0.00	
9	1400	18.5	0.00	0.00	
10	1450	18.5	0.00	0.00	
11	1500	18.5	0.00	0.00	
12	1000	18.5	0.00	0.00	
13	1050	18.5	0.00	0.00	
14	1100	18.5	0.00	0.00	
15	1150	18.5	0.00	0.00	
16	1200	18.5	0.00	0.00	
17	1250	18.5	0.00	0.00	
18	1300	18.5	0.00	0.00	
19	1350	18.5	0.00	0.00	
20	1400	18.5	0.00	0.00	
21	1450	18.5	0.00	0.00	
22	1500	18.5	0.00	0.00	
23	1000	18.5	0.00	0.00	
24	1050	18.5	0.00	0.00	
25	1100	18.5	0.00	0.00	
26	1150	18.5	0.00	0.00	
27	1200	18.5	0.00	0.00	
28	1250	18.5	0.00	0.00	
29	1300	18.5	0.00	0.00	
30	1350	18.5	0.00	0.00	
31	1400	18.5	0.00	0.00	
32	1450	18.5	0.00	0.00	
33	1500	18.5	0.00	0.00	
34	1000	18.5	0.00	0.00	
35	1050	18.5	0.00	0.00	
36	1100	18.5	0.00	0.00	
37	1150	18.5	0.00	0.00	
38	1200	18.5	0.00	0.00	
39	1250	18.5	0.00	0.00	
40	1300	18.5	0.00	0.00	
41	1350	18.5	0.00	0.00	
42	1400	18.5	0.00	0.00	
43	1450	18.5	0.00	0.00	
44	1500	18.5	0.00	0.00	
45	1000	18.5	0.00	0.00	
46	1050	18.5	0.00	0.00	
47	1100	18.5	0.00	0.00	
48	1150	18.5	0.00	0.00	
49	1200	18.5	0.00	0.00	
50	1250	18.5	0.00	0.00	

	<b>CONTROL DE PUNTA DE LAS TUBERÍAS</b> DEL TRAMO DE ESTACIONAMIENTO DEL AREA UNIVERSITARIA DE ESTACIONAMIENTO UCV	
	PROYECTO: ESTUDIO DEL ANÁLISIS DE LOS DATOS DE LAS TUBERÍAS (ANÁLISIS DE LAS TUBERÍAS DE LOS TUBOS)	
<b>FACTORES DE INFLUENCIA</b>		
LINEA DE INVESTIGACIÓN (CARRERA DE INGENIERÍA EN TUBERÍAS)	LINEA DE TRABAJO (CARRERA DE INGENIERÍA EN TUBERÍAS)	OFICINA
	PROFESOR (CARRERA)	ESTUDIANTE (CARRERA)
Nº DE TUBERÍA (CARRERA)	Nº DE TUBERÍA (CARRERA)	Nº DE TUBERÍA (CARRERA)
		<b>ST-2</b>

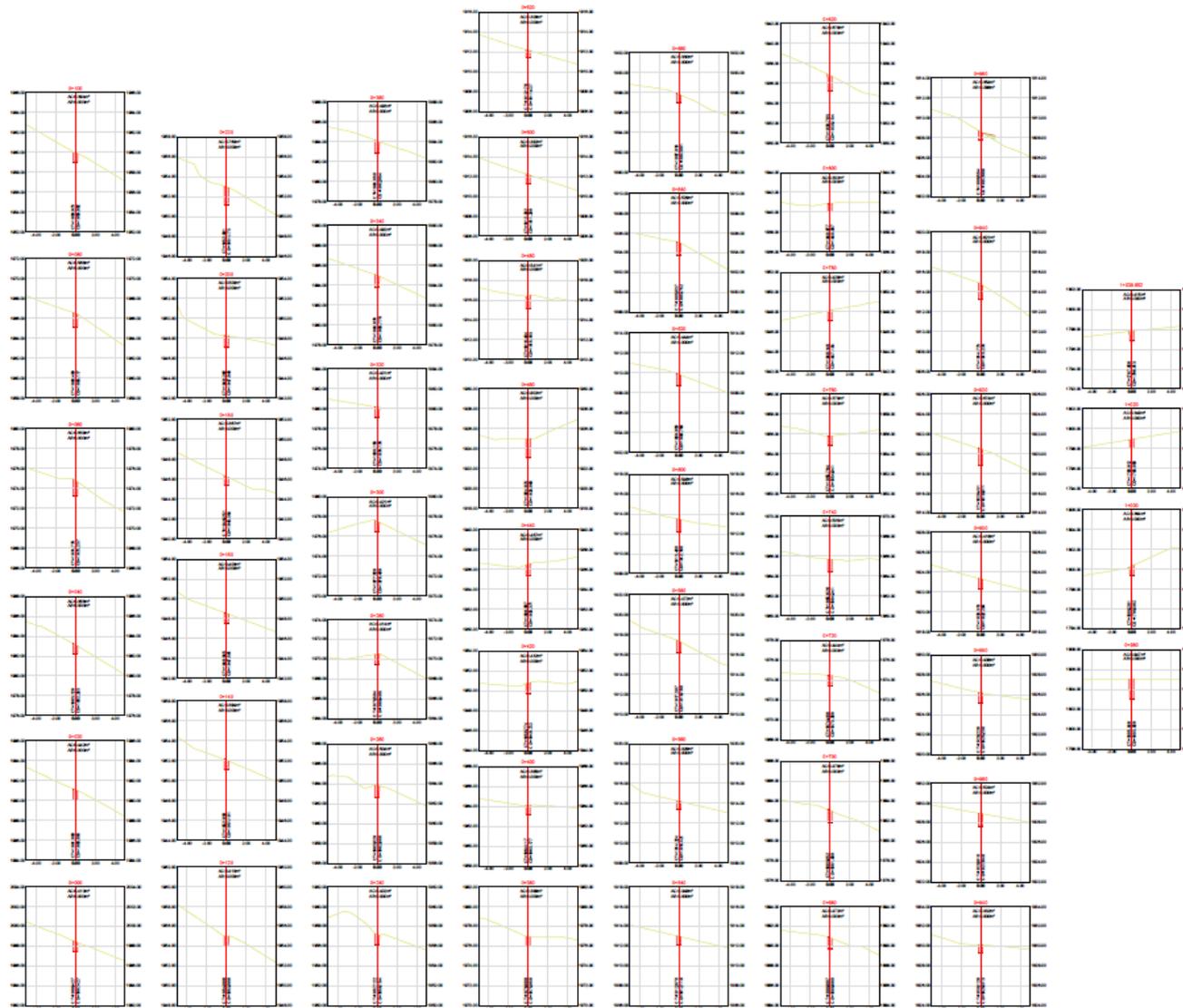


Tabla 1. Datos de los puntos de muestreo									
Nº	X (m)	Y (m)	Z (m)	Profundidad (m)	Diámetro (cm)	Material	Observaciones	Fecha	Operario
1	100	100	100	100	100				
2	100	100	100	100	100				
3	100	100	100	100	100				
4	100	100	100	100	100				
5	100	100	100	100	100				
6	100	100	100	100	100				
7	100	100	100	100	100				
8	100	100	100	100	100				
9	100	100	100	100	100				
10	100	100	100	100	100				
11	100	100	100	100	100				
12	100	100	100	100	100				
13	100	100	100	100	100				
14	100	100	100	100	100				
15	100	100	100	100	100				
16	100	100	100	100	100				
17	100	100	100	100	100				
18	100	100	100	100	100				
19	100	100	100	100	100				
20	100	100	100	100	100				
21	100	100	100	100	100				
22	100	100	100	100	100				
23	100	100	100	100	100				
24	100	100	100	100	100				
25	100	100	100	100	100				
26	100	100	100	100	100				
27	100	100	100	100	100				
28	100	100	100	100	100				
29	100	100	100	100	100				
30	100	100	100	100	100				
31	100	100	100	100	100				
32	100	100	100	100	100				
33	100	100	100	100	100				
34	100	100	100	100	100				
35	100	100	100	100	100				
36	100	100	100	100	100				
37	100	100	100	100	100				
38	100	100	100	100	100				
39	100	100	100	100	100				
40	100	100	100	100	100				
41	100	100	100	100	100				
42	100	100	100	100	100				
43	100	100	100	100	100				
44	100	100	100	100	100				
45	100	100	100	100	100				
46	100	100	100	100	100				
47	100	100	100	100	100				
48	100	100	100	100	100				

	<b>INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS</b> <b>UNIVERSIDAD VENEZOLANA DE LOS CARIBES</b>		
	<b>INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS</b> <b>UNIVERSIDAD VENEZOLANA DE LOS CARIBES</b>		
<b>SECCIONES TRANSVERSALES</b>			
<b>UNIDAD DE INVESTIGACIÓN</b> <b>UNIDAD DE INVESTIGACIÓN</b>		<b>UNIDAD DE INVESTIGACIÓN</b> <b>UNIDAD DE INVESTIGACIÓN</b>	
	<b>PROYECTO:</b> <b>PROYECTO</b>	<b>FECHA:</b> <b>FECHA</b>	<b>ESCALA:</b> <b>ESCALA</b>
	<b>FECHA:</b> <b>FECHA</b>	<b>ESCALA:</b> <b>ESCALA</b>	<b>FECHA:</b> <b>FECHA</b>











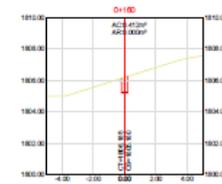
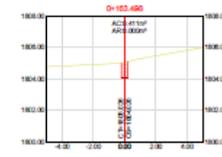
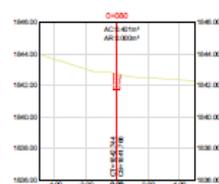
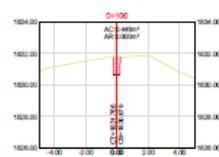
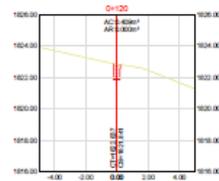
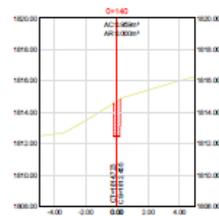
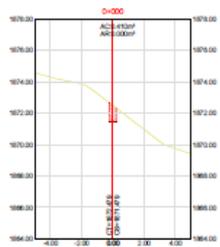
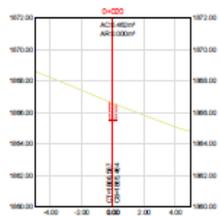
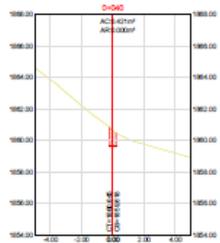
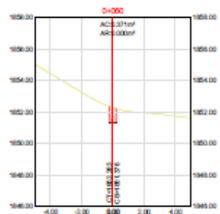


Tabla de Cálculos					
Tipo de Perfil	Área de Corte (m²)	Área de Drenaje (m²)	Área de Cobertura (m²)	Área de Pavimento (m²)	Área de Suelo (m²)
↕000	0.470	0.000	0.000	0.000	0.000
↕020	0.450	0.000	8.721	0.000	8.721
↕040	0.431	0.000	8.826	0.000	17.849
↕060	0.371	0.000	7.924	0.000	25.474
↕080	0.400	0.000	7.723	0.000	33.196
↕100	0.448	0.000	8.473	0.000	41.869
↕120	0.493	0.000	8.957	0.000	50.220
↕140	0.554	0.000	13.681	0.000	63.967
↕160	0.612	0.000	15.709	0.000	77.616
↕182.450	0.611	0.000	7.440	0.000	78.098

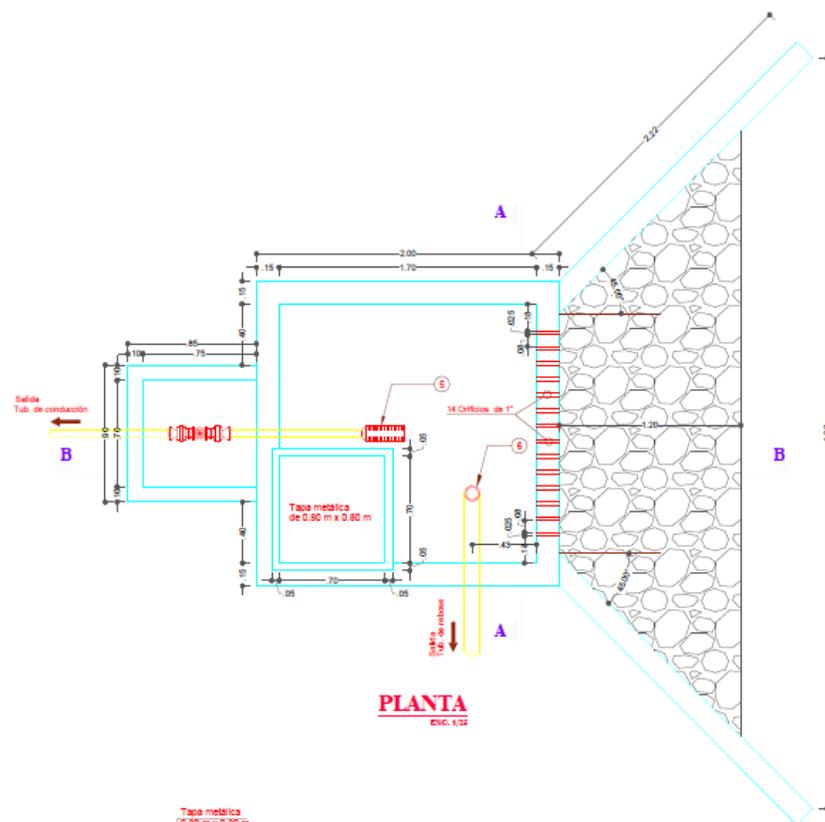
	UNIVERSIDAD PRIVADA DEL SAHAMA FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	
	TÍTULO: DISEÑO DEL SANEAMIENTO BÁSICO RÚTAL DEL CASERIO CALAÇATE SARTAL DEL DISTRITO DE CUSCO	
PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES		
AUTORES: CESAR ALBERTO SPANOS TORRES		ESTADISTAS:
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: OBRAS DE OBRAS DE SANEAMIENTO	ORGANIZACIÓN: CASERIO	PROYECTO: CUSCO
	ESCALA: 2000000=1:500	FECHA: 2023/03/20
	INSTITUCIÓN: CALAÇATE SARTAL	



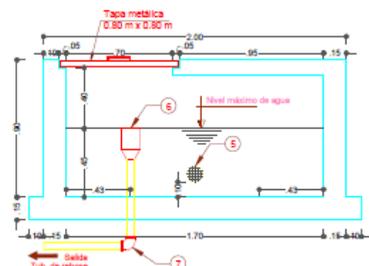




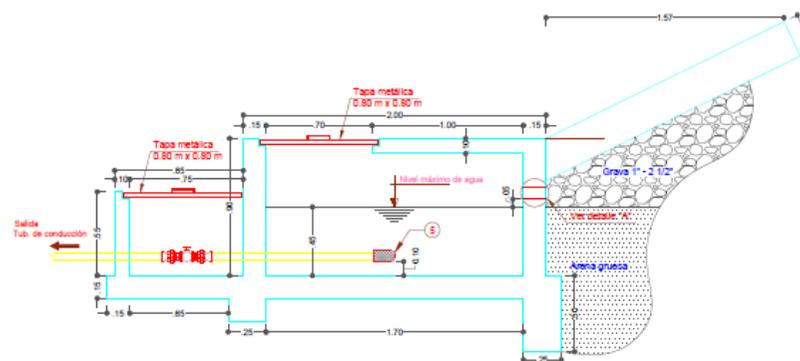




**PLANTA**  
ESC. 1/32



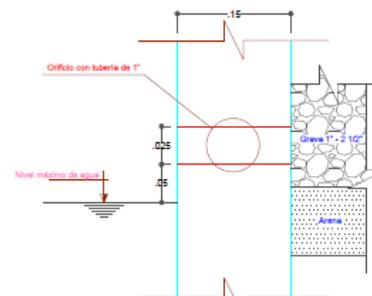
**CORTE A-A**  
ESC. 1/32



**CORTE B-B**  
ESC. 1/32



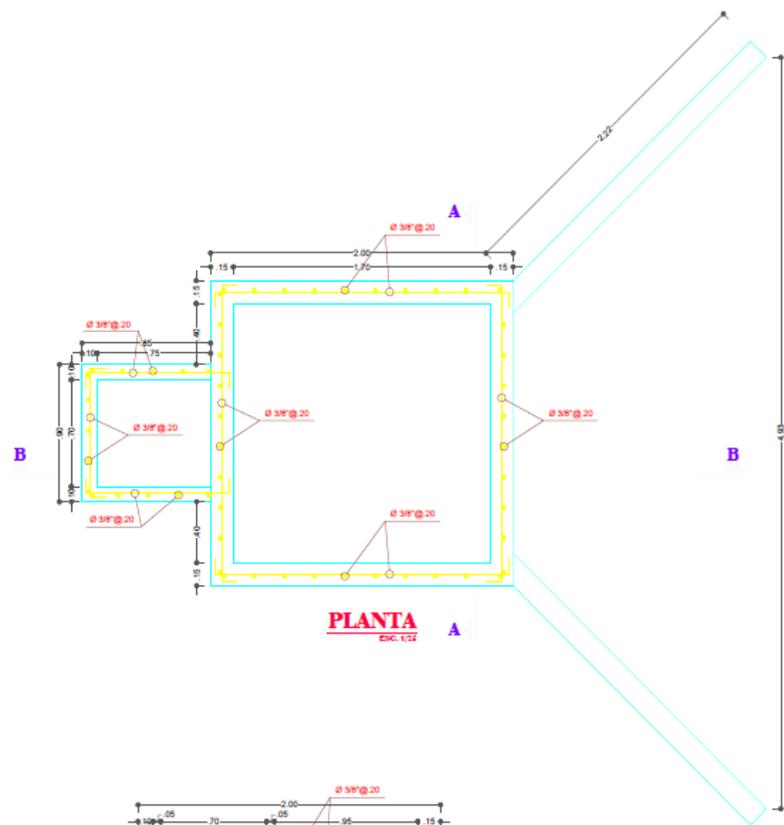
**CÁMARA SALIDA**  
S/E



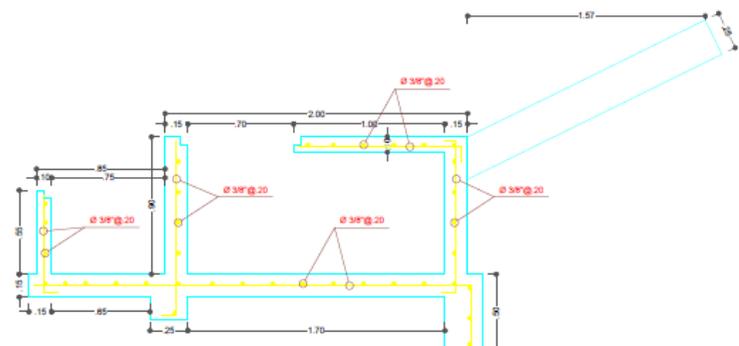
**Orificio de entrada  
detalle "a"**  
ESC. 1/5

PLANILLA DE ACCESORIOS					
REF.	UBICACIÓN	DETALLE	UNIDAD	CANT.	0 Pulg
1	Salida	Adaptador UPR PVC	Pza	2	1.00
2		Válvula Compuerta Br	Pza	1	1.00
3		Niple hexagonal PVC	Pza	2	1.00
4		Unión universal PVC	Pza	2	1.00
5		Canastilla PVC	Pza	1	1.00
6	Rebose y limpieza	Cono de Rebose PVC	Pza	1	2.00
7		Codo 90° PVC	Pza	1	2.00
8	Seguro	Tapa metálica $\varnothing=1/8"$ 0.80x0.80	Pza	1	
9		Tapa metálica $\varnothing=1/8"$ 0.80x0.80	Pza	1	
10		Candado de bronce	Pza	2	

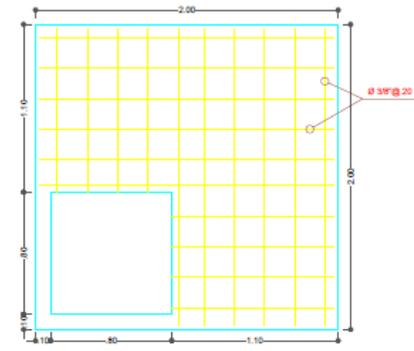
	UNIVERSIDAD PERUANA CESAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		
	PROYECTO: DISEÑO DEL SACRAMENTO BÁSICO JUEVAL DEL CARRIZO CALLACAYE SUREAL DEL DISTRITO DE CUTERITO		
PLANO: CAPTACION EN LADERA			
LINEA DE INVESTIGACIÓN OBRAS HIDRÁULICAS Y SACRAMENTO		ASESORADO POR: CESAR ALVARO GUAYNE VIDALMA	DISEÑADO POR:  
INSTITUCIÓN: CALAMAYO	PROYECTO: CUTERITO	ESCUELA: CUTERITO	LABORIO N°:  
FECHA: DICIEMBRE-2019	ESCALA: 1:1000	DISEÑADO POR: CALLACAYE SUREAL	<b>C1-01</b>



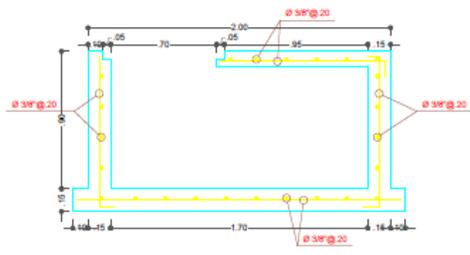
**PLANTA**  
ESC. 1/32



**CORTE B-B**  
ESC. 1/32



**ARMADURA LOSA SUPERIOR**  
ESC. 1/32



**CORTE A-A**  
ESC. 1/32

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

- Concreto Armado:  
Losas: Concreto  $f_c=210 \text{ Kg/cm}^2$   
Muros: Concreto  $f_c=210 \text{ Kg/cm}^2$
- Acero Estructural Grado 60;  $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$
- Recubrimientos :  
Losas Y Muros : 3.00 cm
- Norma de diseño :  
Norma Técnica E-030 "Diseño Sismo Resistente"  
Norma Técnica E-050 "Suelos y Cimentaciones"  
Norma Técnica E-060 "Concreto Armado"

**CONTROL DE CALIDAD**

**CEMENTO**  
Cemento Portland tipo I

**ACERO DE REFUERZO:**  
Las varillas de acero utilizadas en la construcción de Estructuras de Concreto Armado, cumplirán los Requisitos Establecidos en los Capítulos 7 y 8 de la Norma E-060 para Concreto Armado. El acero será de calidad, Grado 60, con un esfuerzo en el límite de fluencia de  $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$ . Alargamiento mínimo en 20 cm = 12%  
Curvaturas de acuerdo a la Norma ASTM A-615

Ø3/8" a Ø5/8" 4db  
Ø3/4" y mayores 6db

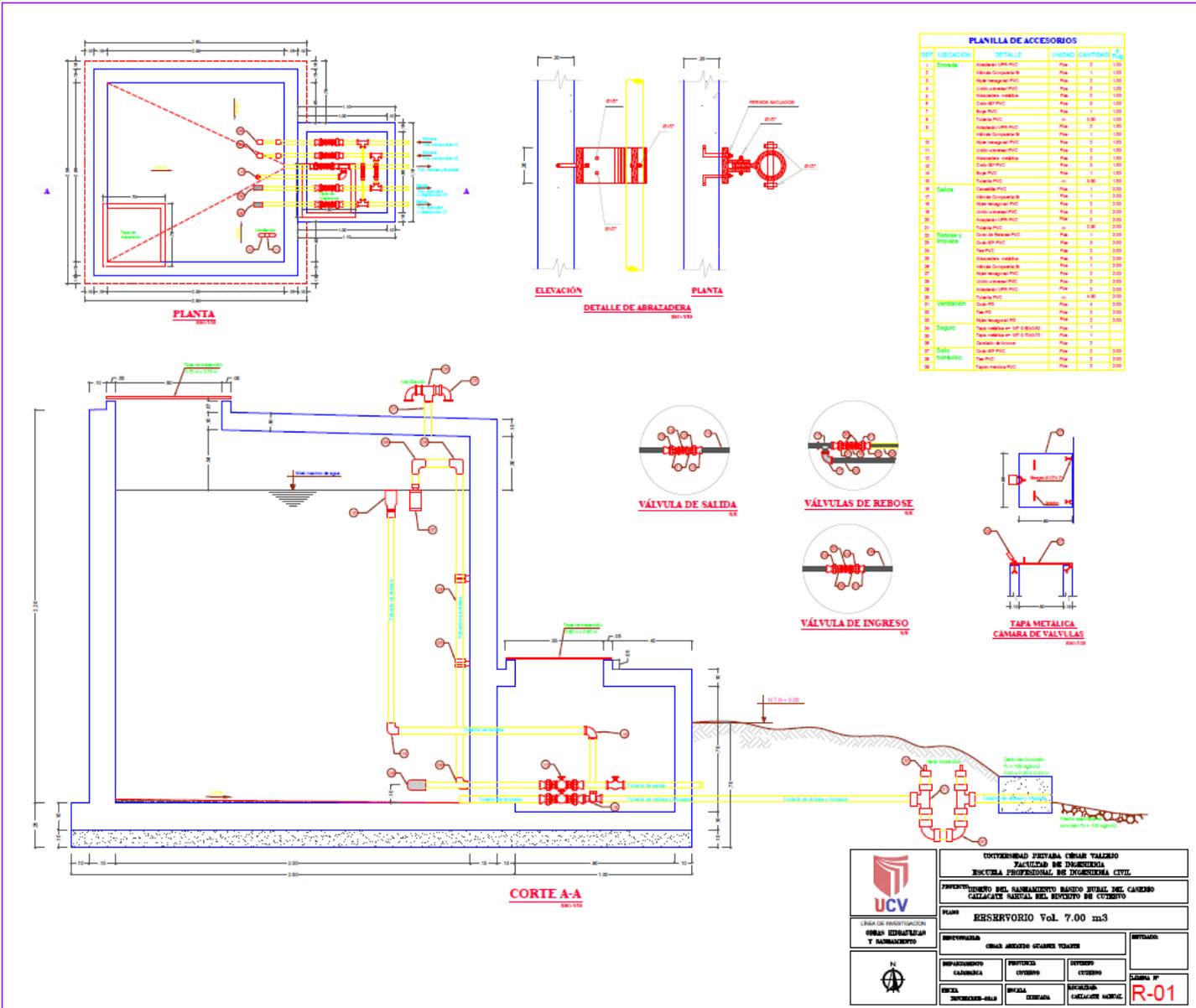
Deberá observarse que las varillas a Emplearse presenten su superficie Libre de corrosión, grietas, soldaduras o cualquier otro defecto que pudiera afectar desfavorablemente sus características mecánicas.

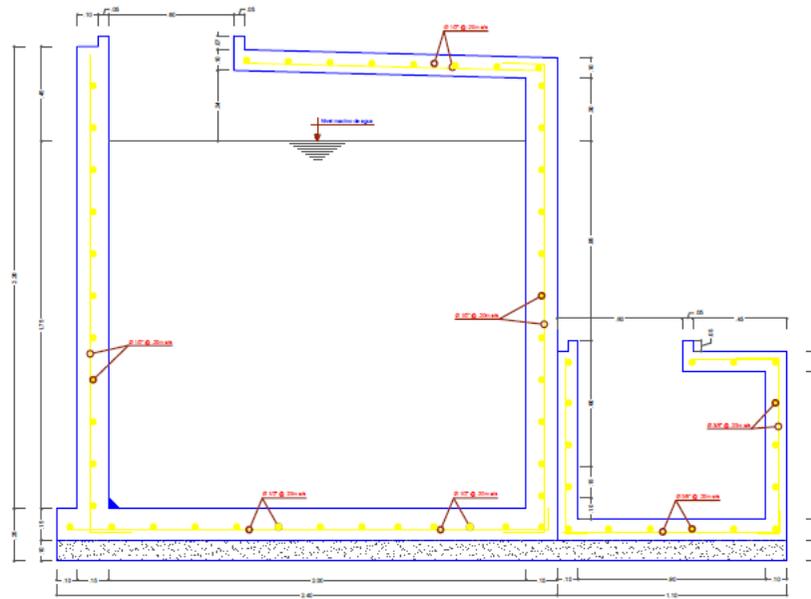
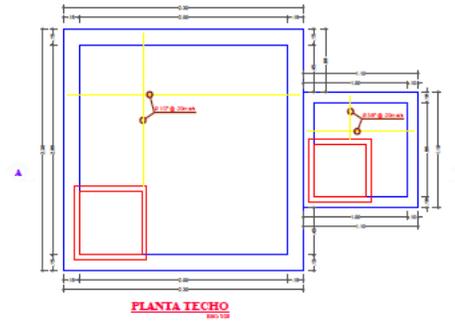
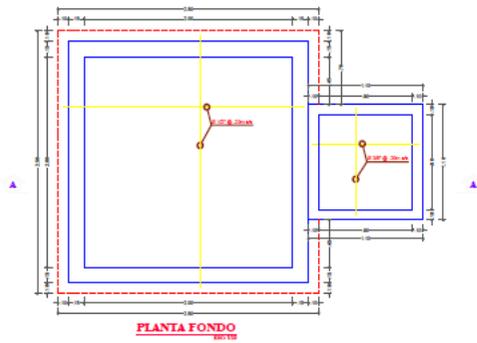
**COLOCACION DEL REFUERZO:**  
**PREPARACION Y COLOCACION:**  
Antes del empleo de las armaduras se limpiarán cuidadosamente para que se encuentren Libres de polvo, barro, aceites, pintura y toda otra sustancia capaz de reducir la adherencia con el concreto, para sostener o fijar las armaduras en los lugares correspondientes se emplearán soportes o espaciadores metálicos o de mortero y abductas metálicas, no podrán emplearse trozos de ladrillo, madera, o cañas, ni partículas de agregados.

**RECUBRIMIENTOS DEL REFUERZO:**  
se entiende por recubrimientos a la distancia libre comprendida entre el punto más saliente de cualquier refuerzo y la superficie externa del concreto más próximo, excluyendo lambreros y todo otro material de acabado.

Los recubrimientos se lograrán mediante el empleo de dados de Concreto o Mortero.

	UNIVERSIDAD PRIVADA CESAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL		
	PROYECTO:	DISEÑO DEL SANEAMIENTO BASICO RURAL DEL CASERIO CALLAGATE SARTAL DEL DISTRITO DE CUBERTO	
LINEA DE INVESTIGACION OTRAS INVESTIGACIONES Y SANEAMIENTO	ESTADO: CAPTACION EN LADERA		
	COORDINADOR:	CESAR ALVARADO GILGAREZ VILLALBA	
	DEPARTAMENTO:	REGIONAL:	DISTRITO:
	CACHABUTA	CUBERTO	CUBERTO
FECHA:	REVISTA:	BOLETIN:	FOLIO:
NOVIEMBRE-2010	EDUCADA	CALLAGATE SARTAL	1
			<b>C1-02</b>





**CORTE A-A**  
REV.1/18

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

#### - CONCRETO

Concreto Armado:  $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

Solado:  $f_c = 100 \text{ Kg/cm}^2$

#### - RECUBRIMIENTOS MÍNIMOS:

Losa superior = 2.5 cms.

Losa de fondo = 5 cms.

Muros = 2.5 cms.

Viga perimetral = 3 cms.

#### - TRASLÁPES

$\varnothing 1/4" = .25 \text{ m.}$

$\varnothing 3/8" = .30 \text{ m.}$

$\varnothing 1/2" = .50 \text{ m.}$

Malla hexagonal  $3/4" = 0.20 \text{ m}$

Long. mínimo gancho = .15 m

#### - TARRAJEOS

Muros Interiores. Con mortero 1:2 mas impermeabilizante.

Muros Exteriores. Con mortero 1:2.

Cúpula. Con mortero 1:2. en interiores y exteriores.

Losa de fondo. Con mortero 1:2 mas impermeabilizante.

#### - OTROS

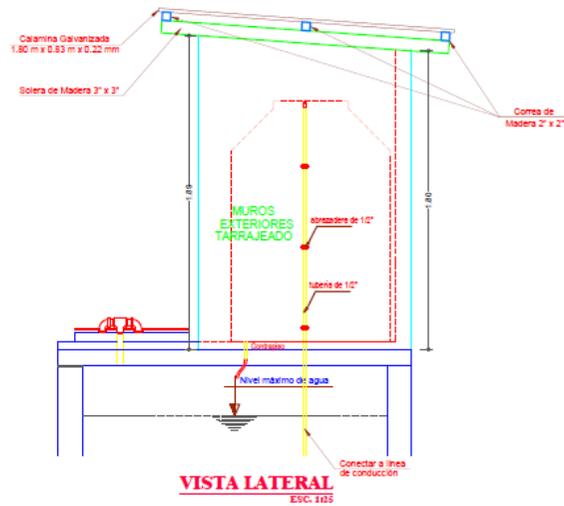
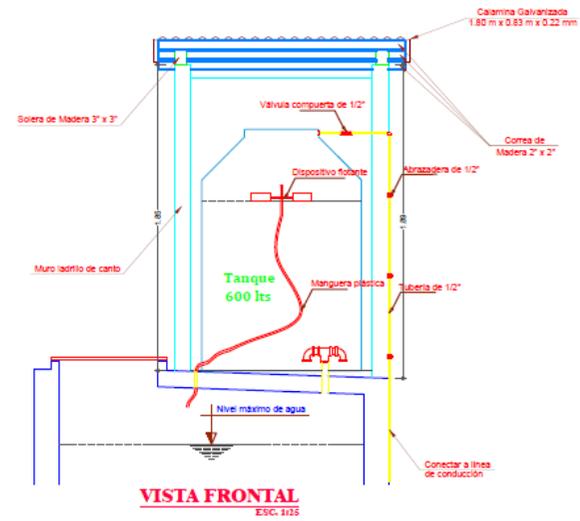
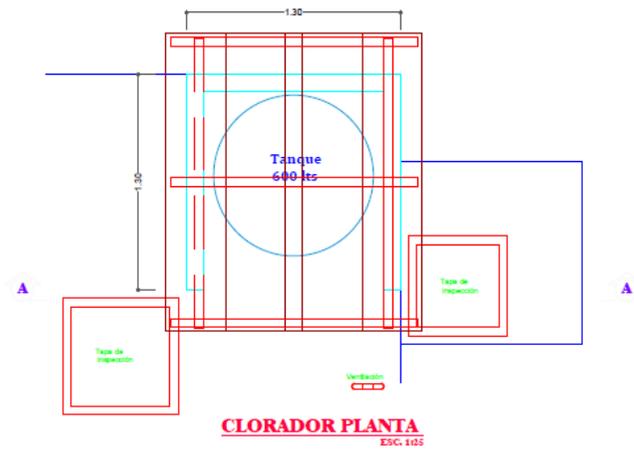
Cemento Portland

Agua limpia.

Capacidad portante del suelo:  $0.70 \text{ kg/cm}^2$

No se debe realizar rellenos alrededor del taque.

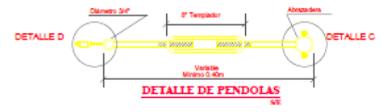
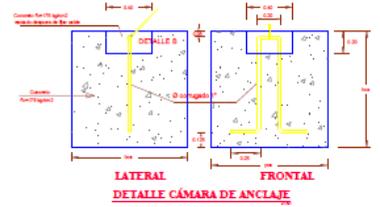
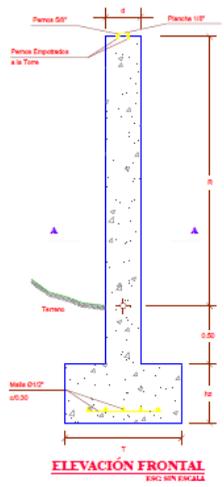
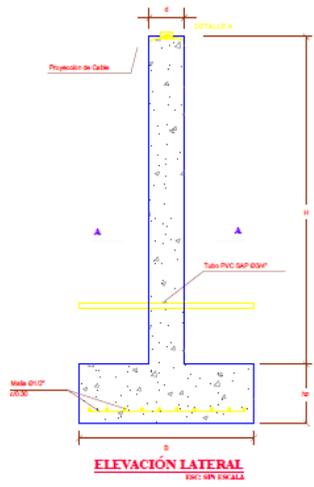
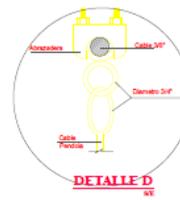
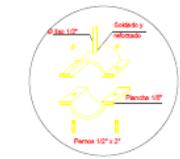
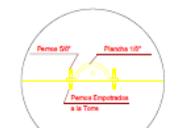
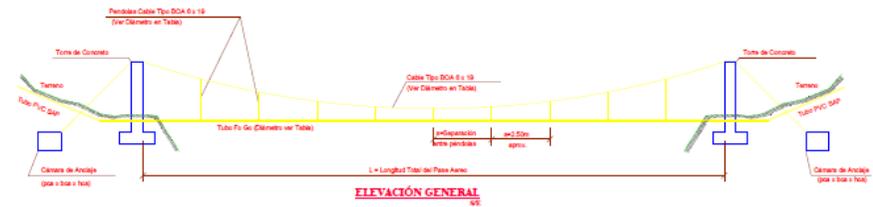
	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VENEZUELA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		
	PROYECTO: DISEÑO DEL RESERVOIRERO BAJO EL TALUDE DEL CAMINO CARACAS-SANCTI SPIRITUS DEL SECTOR DE CUYUTO		
TÍTULO: RESERVOIRERO Vol. 7.00 m <sup>3</sup>			
LINEA DE INVESTIGACIÓN: OBRAS DE INFRAESTRUCTURA Y SANEAMIENTO		AUTORES:	
PROFESORADO: OBRAS DE INFRAESTRUCTURA Y SANEAMIENTO		ESTUDIOS:	
INGENIEROS: CALDERA CORTINO CUYUTO		CÁMERA N°: <b>R-02</b>	
FECHA: 20/06/2018-04/07/2018		AUTORIZADO: CALDERA CORTINO CUYUTO	



#### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- **Concreto Armado:**
  - Losas: Concreto  $f_c=210 \text{ Kg/cm}^2$
  - Muros: Concreto  $f_c=210 \text{ Kg/cm}^2$
  - Vigas: Concreto  $f_c=210 \text{ Kg/cm}^2$
  - Columnas: Concreto  $f_c=210 \text{ Kg/cm}^2$
- **Acero Estructural Grado 60;  $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$**
- **Recubrimientos :**
  - Vigas y Columnas 4.00 cm
  - Losas y Muros 3.00 cm
- **Norma de diseño :**
  - Norma Técnica E-030 "Diseño Sismo Resistente"
  - Norma Técnica E-050 "Suelos y Cimentaciones"
  - Norma Técnica E-050 "Concreto Armado"

	UNIVERSIDAD PRIVADA CÉSAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		
	PROYECTO: DISEÑO DEL SANITAMIENTO BÁSICO RURAL DEL CASERIO CALLACATE SARVAL DEL DISTRITO DE CUTZERVO		
LINEA DE INVESTIGACION <b>OBRAS HIDRÁULICAS Y SANITAMIENTO</b>	PLANO: <b>CASETA DE HIPOCLORADOR.</b>		RESPONSABLE: CÉSAR ARIANDO GUARISE VIDARTE
	DEPARTAMENTO CAJAMARCA	PROVINCIA CUTZERVO	DISTRITO CUTZERVO
	FECHA NOVIEMBRE-2019	ESCALA DIBUCADA	LOCALIDAD: CALLACATE SARVAL
			REVISADO:  LÁMINA N° <b>R-03</b>



**ESPECIFICACIONES**

TORRE Y OMIENTACIÓN:  
 Concreto: f'c = 210 kg/cm<sup>2</sup>  
 Acero: fy = 4000 kg/cm<sup>2</sup>

L (m)	Ø vertical (m Ø)	estric
8	0.0 1/2"	Ø14x0.15
20	0.0 1/2"	Ø14x0.15

L (m)	ZAPATA				TORRE				CAMARA DE ANCLAJE		
	B	T	hz	Ø1	Ø2	H	R f'c penda	pcr	bca	hca	
8	1.20	1.20	0.40	0.25	0.40	3.10	2.60	0.70	0.70	0.70	
20	1.40	1.40	0.40	0.25	0.40	3.10	2.60	0.70	0.70	0.70	

L (m)	S	CABLE PENDOLA	CABLE PRINCIPAL
8	2.00	cable 1/4"	3/8"
20	2.00	cable 1/4"	3/8"



UNIVERSIDAD PRIVADA CESAR VALLEJO  
 FACULTAD DE INGENIERIA  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

---

PROYECTO: DISEÑO DEL SANITAMIENTO BÁSICO RURAL DEL CASERIO CALACATE SATEVAL DEL DISTRITO DE CUTIVERO

---

PLANO: PASES AEREOS

---

RESPONSABLE: CESAR ARMANDO GUARNE VIDALVE

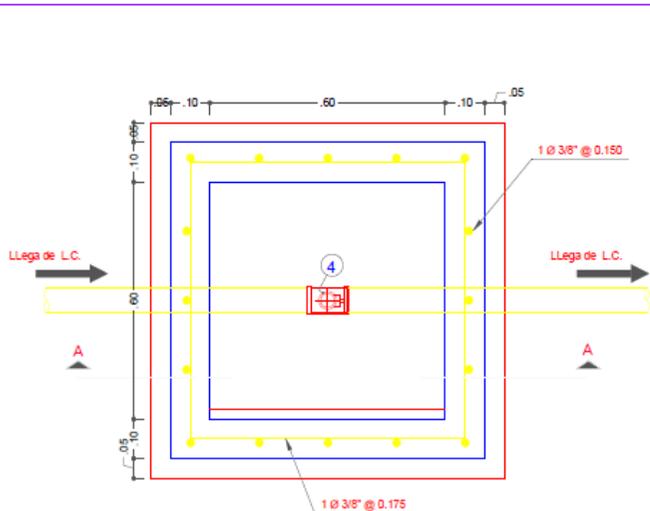
---

DEPARTAMENTO: CAJAMARCA | PROVINCIA: CUTIVERO | DISTRITO: CUTIVERO

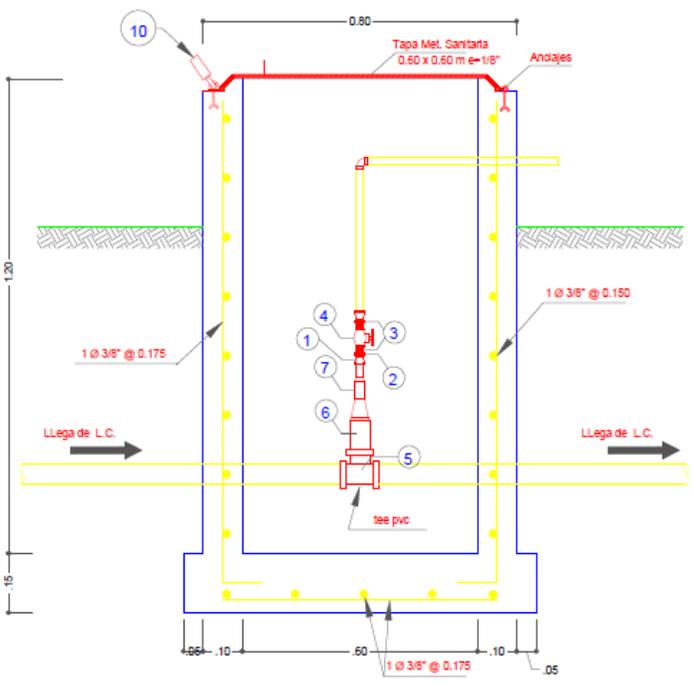
---

FECHA: NOVIEMBRE-2010 | ESCALA: DIBUCADA | LOCALIDAD: CALACATE SATEVAL

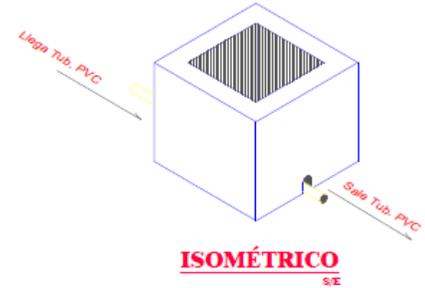
LÁMINA Nº: **PA-01**



**PLANTA**  
Esc. 1/10



**CORTE A-A**  
Esc. 1/10



**ISOMÉTRICO**  
S/E

Ref.	DESCRIPCIÓN	Und.	Cant.
1	Adaptador UPR PVC	Pza.	2.0
2	Unión universal PVC	Pza.	2.0
3	Niple PVC	Pza.	2.0
4	Válvula Compuerta de 1/2"	Pza.	1.0
5	Tee PVC Ø Variable	Pza.	1.0
6	Reducción Ø Variable	Pza.	1.0
7	Reducción Ø Variable	Pza.	1.0
8	Tapa Sanitaria Metálica e=1/8"	Pza.	1.0
10	Cerdado	Pza.	1.0

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
- Concreto Armado:	
Losas: Concreto f <sub>c</sub> =210 Kg/cm <sup>2</sup>	
Muros: Concreto f <sub>c</sub> =210 Kg/cm <sup>2</sup>	
- Acero Estructural Grado 60; f <sub>y</sub> = 4200 kg/cm <sup>2</sup>	
- Recubrimientos:	
Losas Y Muros:	3.00 cm
- Norma de diseño:	
Norma Técnica E-030 "Diseño Sismo Resistente"	
Norma Técnica E-050 "Suelos y Cimentaciones"	
Norma Técnica E-050 "Concreto Armado"	

**CONTROL DE CALIDAD**

**CEMENTO**  
ESTRUCTURAS ENTERRADAS O EN CONTACTO CON EL SUELO:  
Cemento Portland tipo I ó MS  
ESTRUCTURAS SIN CONTACTO CON EL SUELO:  
Cemento Portland tipo I

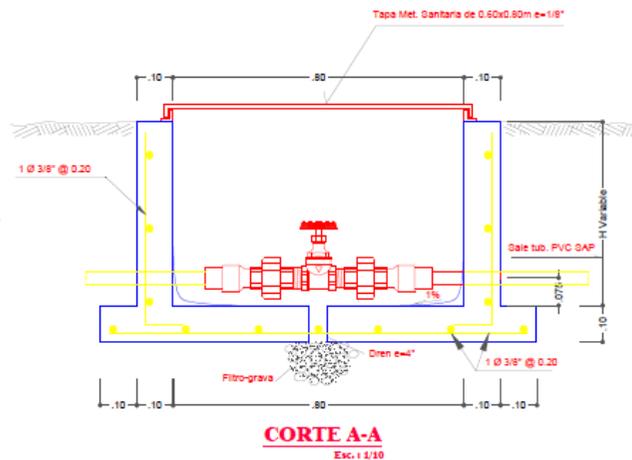
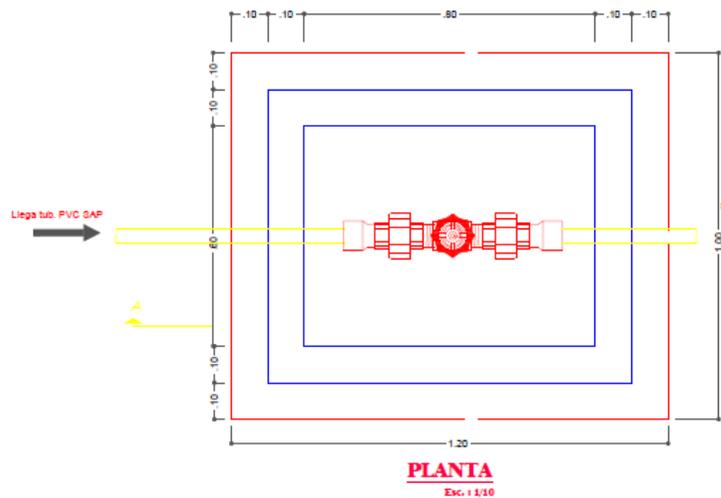
**ACERO DE REFUERZO:**  
Las varillas de acero utilizadas en la construcción de Estructuras de concreto Armado, cumplirán los Requisitos Establecidos en los Capítulos 7 y 8 de la Norma E-060 para Concreto Armado.  
El acero será de calidad, Grado 60, con un esfuerzo en el límite de Fluencia de f<sub>y</sub>=4200 kg/cm<sup>2</sup>.  
Alargamiento mínimo en 20 cm. = 12%  
Corrugaciones de acuerdo a la Norma ASTM A-615  
Ø3/8" a Ø5/8"      4db  
Ø3/4" y mayores      5db  
Deberá observarse que las varillas a Emplearse presenten su superficie Libre de corrosión, grietas, soldaduras o cualquier otro defecto que pudiera afectar desfavorablemente sus características mecánicas.

**COLOCACIÓN DEL REFUERZO:**  
**PREPARACIÓN Y COLOCACIÓN:**  
Antes del empleo de las armaduras se limpiarán cuidadosamente para que se encuentren Libres de polvo, barro, aceites, pintura y toda otra sustancia capaz de reducir la adherencia con el concreto.  
para sostener o fijar las armaduras en los lugares correspondientes se emplearán soportes o espacadores metálicos o de mortero y abaduras metálicas, no podrán emplearse trozos de ladrillo, madera, o cañas, ni partículas de agregados.

**RECUBRIMIENTOS DEL REFUERZO:**  
Se entiende por recubrimientos a la distancia libre comprendida entre el punto más saliente de cualquier refuerzo y la superficie externa del concreto mas proximo, excluyendo tarrajes y todo otro material de acabados  
Los recubrimientos se lograrán mediante el empleo de dados de Concreto o Mortero.

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA CESAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		
	DISEÑO DEL SANITARIO BÁSICO PARA EL CASERIO CALLEJÓN SANITARIO DEL DISEÑO DE CONCRETO		
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN OBRAS SANITARIAS Y SANEAMIENTO	TÍTULO: VÁLVULA DE AIRE		AUTORA: CESAR ALBERTO HUACAY TILAYE
	LOCALIDAD: CAYASHA	INSTITUCIÓN: UCV	SEMESTRE: CUARTO
	FECHA: DICIEMBRE-2019	ESPECIALIDAD: INGENIERÍA	ESCUELA: CARRANZA SANITARIA
			<b>DA-02</b>

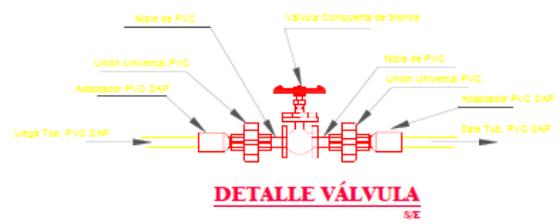
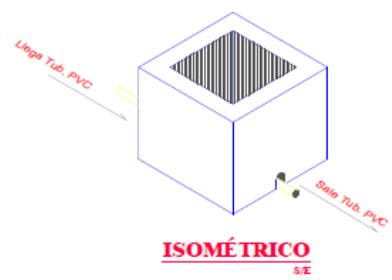




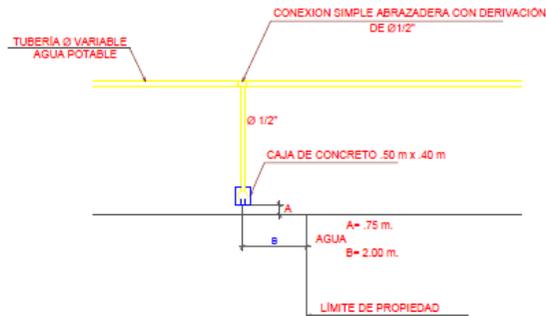
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
- Concreto Simple:	
- Losas: Concreto Fc=175 Kg/cm <sup>2</sup>	
- Muros: Concreto Fc=175 Kg/cm <sup>2</sup>	
- Acero Estructural: Grado 60, fy = 4200 Kg/cm <sup>2</sup>	
- Recubrimientos:	3.00 cm
- Losas Y Muros:	
- Norma de diseño:	
- Norma Técnica E-030 "Diseño Sismo Resistente"	
- Norma Técnica E-050 "Suelos y Cimentaciones"	
- Norma Técnica E-060 "Concreto Armado"	

CONTROL DE CALIDAD	
<b>CEMENTO:</b>	
ESTRUCTURAS ENTERRADAS O EN CONTACTO CON EL SUELO:	Cemento Portland tipo I ó M5
ESTRUCTURAS SIN CONTACTO CON EL SUELO:	Cemento Portland tipo I
<b>ACERO DE REFUERZO:</b>	
Las varillas de acero utilizadas en la construcción de Estructuras de concreto Armado, cumplen los Requisitos Establecidos en los Capítulos 7 y 8 de la Norma E-060 para Concreto Armado. El acero será de calidad, Grado 60, con un esfuerzo en el límite de Fluencia de fy=4200 kg/cm <sup>2</sup> . Alargamiento mínimo en 20 cm = 12%. Conformaciones de acuerdo a la Norma ASTM A-615	
Ø3/8" a 05/8"	4db
Ø3/4" y mayores	6db
Deberá observarse que las varillas a Emplearse presenten su superficie Libre de corrosión, grietas, soldaduras o cualquier otro defecto que pudiera afectar desfavorablemente sus características mecánicas.	
<b>COLOCACIÓN DEL REFUERZO:</b>	
<b>PREPARACIÓN Y COLOCACIÓN:</b>	
Antes del empleo de las armaduras se limpiarán cuidadosamente para que se encuentren Libres de polvo, barro, aceites, pintura y toda otra sustancia capaz de reducir la adherencia con el concreto para sostener o fijar las armaduras en los lugares correspondientes se emplearán soportes o espaciadores metálicos o de madero y alambres metálicos, no podrán emplearse trazos de ladrillo, madera, o cañas, ni partículas de agregados.	
<b>RECURTIMIENTO DEL REFUERZO:</b>	
se entienda por recubrimiento a la distancia libre comprendida entre el punto más saliente de cualquier refuerzo y la superficie externa del concreto mas próximo, excluyendo tornillos y todo otro material de acabados	
Los recubrimientos se lograrán mediante el empleo de dados de Concreto o Madera.	

REF.	DESCRIPCION	Unid.	Cont.
1.	Adaptador UPB PVC	Pza	2.0
2.	Unión universal PVC	Pza	2.0
3.	Niple PVC	Pza	2.0
4.	Válvula Compuerta de Bronce	Pza	1.0

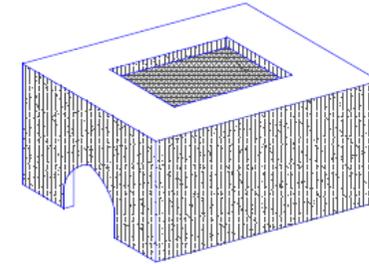


	<b>UNIVERSIDAD PRIVADA CESAR VALLEJO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA</b> <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b>	
	<b>PROYECTO: DISEÑO DEL SACRIFICIO Y VALVULA DE PURGA DEL CEMENTO CALZADA CAPITAL DEL DISTRITO DE CAYMA</b>	
<b>LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN Y RECONCRECIÓN</b>		<b>TÍTULO: VÁLVULA DE PURGA</b>
	<b>COORDINADOR:</b> CESAR APONTE GUARDO TRUJANO	<b>PROFESOR:</b> CESAR APONTE GUARDO TRUJANO
	<b>ESTADÍSTICO:</b> CAGABANCA	<b>EXPERIENCIA:</b> CAYMA
	<b>FECHA:</b> 20/09/2018-10/10/18	<b>SECCION:</b> CIVIL
		<b>PROYECTO:</b> CALZADA DEL DISTRITO DE CAYMA
		<b>DA-04</b>



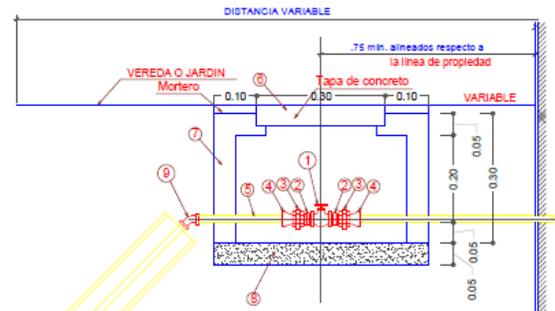
**CONEXIÓN DOMICILIARIA  
TÍPICA DE AGUA POTABLE**

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
BLOQUE DE ANCLAJE	140 Kg/m <sup>2</sup>
CAJA	175 Kg/m <sup>2</sup>
TAPA	175 Kg/m <sup>2</sup>
MORTERO	1 : 3
EL CEMENTO A UTILIZAR SERA PORTLAND TIPO I (MS)	

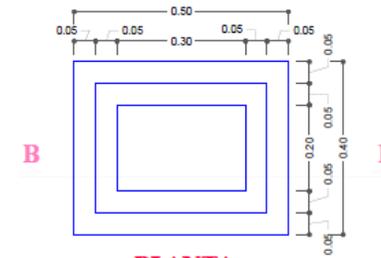


**ISOMÉTRICO  
S/E**

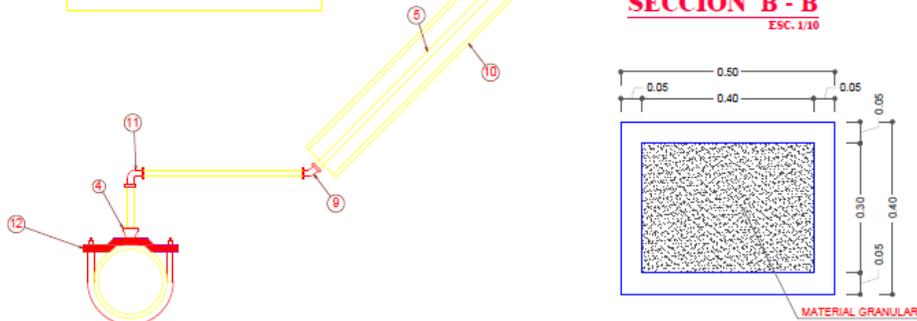
LEYENDA	
1	LLAVE DE PASO PVC Ø 1/2"
2	NIFLE PVC ESTANDAR Ø 1/2"
3	UNIÓN UNIVERSAL PVC Ø 1/2"
4	ADAPTADOR UPR Ø 1/2"
5	TUBERÍA PVC C-7.5 SP Ø 1/2"
6	TAPA DE CONCRETO DE 0.20 m x 0.30 m
7	CAJA DE CONCRETO DE 0.40 m x 0.50 m
8	MATERIAL GRANULAR TIPO CONFITILLO
9	CODO Ø 1/2" x 45°
10	TUBERÍA PVC SAL Ø 2"
11	CODO Ø 1/2" x 90°
12	ABRAZADERA Ø 1/2" PVC



**SECCIÓN B - B  
ESC. 1/10**

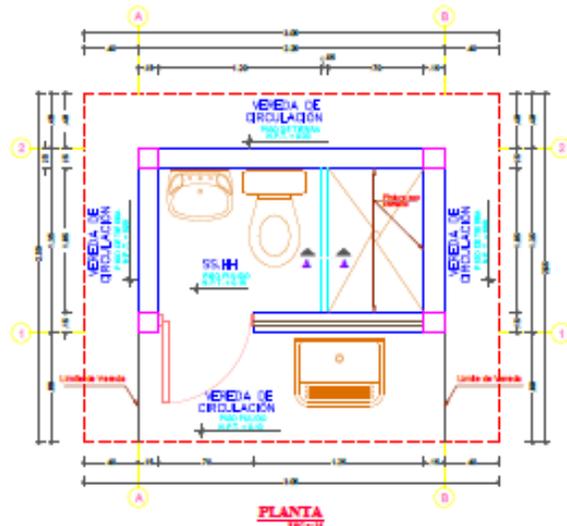


**PLANTA  
ESC. 1/10**

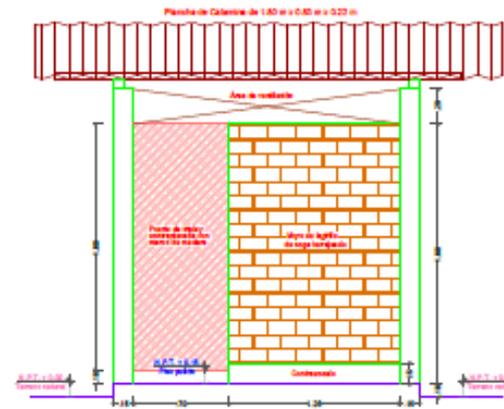


**DETALLE FONDO  
ESC. 1/10**

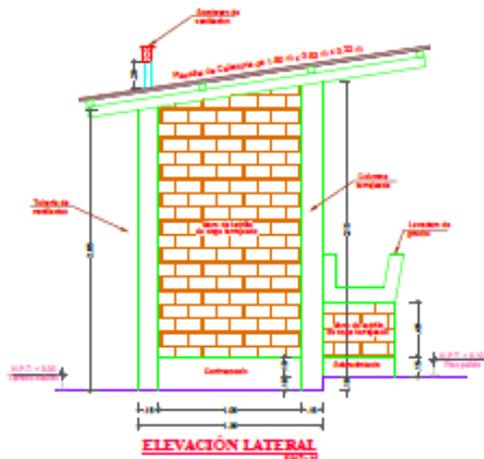
 LINEA DE INVESTIGACIÓN OBRAS HIDRÁULICAS Y SANITARIAS	UNIVERSIDAD PRIVADA CÉSAR VALERIO FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		
	PROYECTO: DISEÑO DEL SANITAMIENTO BÁSICO RURAL DEL CASERIO CALLACATE SANTIAGO DEL DISTRITO DE CUTERVO		
	PLANO: AGUA POTABLE DETALLE CONEXIONES DOMICILIARIAS		
	RESPONSABLE: CÉSAR ARMANDO GARCÍA VIDALTE		REVISADO:
	DEPARTAMENTO: CAJAMARCA	PROVINCIA: CUTERVO	DISTRITO: CUTERVO
FECHA: NOVIEMBRE-2019	ESCALA: ENTERRADA	LOCALIDAD: CALLACATE SANTIAGO	LÁMINA N°: <b>DA-05</b>



**PLANTA**  
800 T=10



**ELEVACIÓN FRONTAL**  
800 T=10

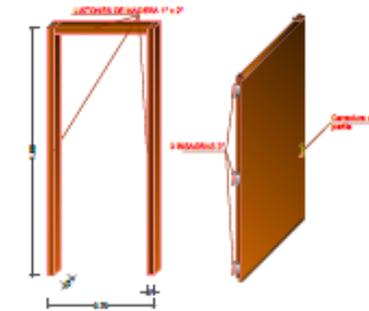


**ELEVACIÓN LATERAL**  
800 T=10

**-ACABADOS**  
 \*Piso: Cálceles a nivel de piso pulido.  
 \*Techo: Plancha de Cálceles con Cemento/Arena en su totalidad interior. Se aligota con Cemento/Arena e Impermeabiliza en su totalidad. Se pinta de azul para la mejor salud.  
 \*Muros: Muros de aligote pintura total lavable en el exterior e interior de la UOB.  
 \*Cuerpo: Los muros de la ducha se pintan con resina epoxi. Contorno de la pintura con estuco alisado.



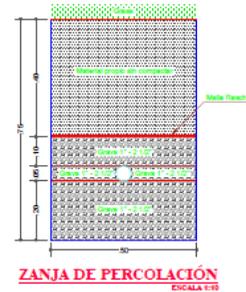
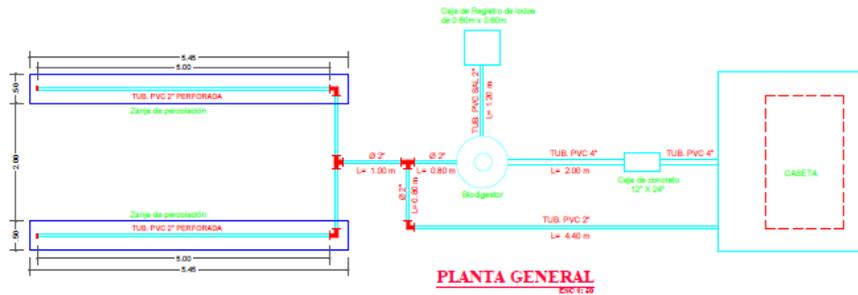
**CORTE A-A**  
800 T=10



**DETALLE DE PUERTA**  
800 T=10

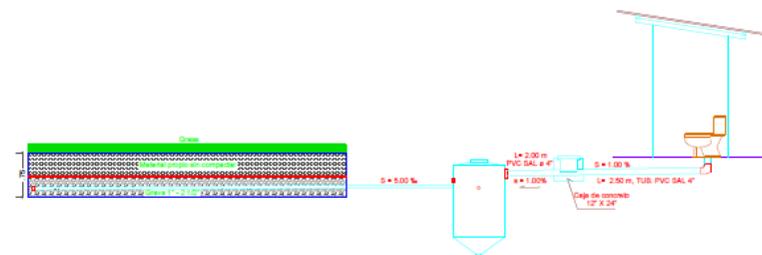
	<b>COLEGIO DEL PROFESOR OSCAR VELAZQUEZ</b> <b>INSTITUTO DE INVESTIGACIONES</b> <b>INSTITUTO TECNOLÓGICO DE INVESTIGACIÓN UCV</b>		
	<b>PROYECTO: DISEÑO DEL HOGAR PARA EL NIÑO DE LA COMUNIDAD RURAL DEL MUNICIPIO DE UCV</b>		
<b>FECHA: 2018 - 10</b> <b>(DISEÑO, PLANTAS Y ELEVACIONES)</b>			<b>US-01</b>
<b>INSTITUTO TECNOLÓGICO DE INVESTIGACIÓN UCV</b>			
	<b>DESARROLLADO:</b> GABRIELA BEATRIZ ESTEFANÍA	<b>REVISADO:</b> OSCAR OSCAR OSCAR	<b>PROYECTO:</b> DISEÑO DEL HOGAR PARA EL NIÑO DE LA COMUNIDAD RURAL DEL MUNICIPIO DE UCV





**PLANTA GENERAL**  
ESC: 1:50

**ZANJA DE PERCOLACIÓN**  
ESCALA 1:10



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

**RED INTERIOR**

- Las tuberías de agua fría serán de pvc - esp. clase 10.
- En las uniones de las tuberías con los accesorios se utilizará teflon.

**RED EXTERIOR**

- La red sera de p.v.c. - anillo - campana clase 7.5.
- Los accesorios serán de p.v.c. - anillo - campana.
- Se impermeabilizara con pagamento del mismo fabricante.

**OBSERVACIONES**

- Las válvulas de compuerta serán de bronce tipo o similar para una presión de 150 barajug. Instaladas en ríñon o caga de 30x30x12 cms. a 1cm. colocadas entre uniones unibornales.
- Antes de cubrir las tuberías, estas deberán aspirar, mediante bomba de mano, una presión de 150 barajug. durante 15 minutos sin permitir escape.

**LEYENDA - AGUA**

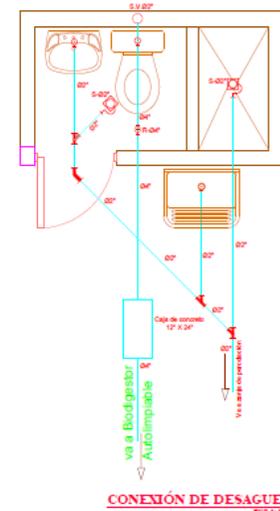
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Codo 90° sobre		Reducción
	Codo de 90° bajo		Tubería PVC
	Tee reds con salida		Aspirador de riego
	Tee reds con tapaje		Válvula check
	Conexión, codo de 90°		Medidor de agua
	Conexión "T"		Válvula compuerta
	Grifo de agua		

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

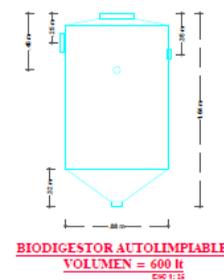
- Por la generación del tubo se comprobarán niveles, con cordel se determinará su perfecto alineamiento.
- Se llenará con agua luego de disponer las salidas bajas dejando permanecer en ducto 24 horas sin permitir escape.
- Las tuberías y accesorios serán de pvc - esp. con marca del fabricante en alto relieve.
- Se utilizará pagamento del mismo fabricante.
- Las tuberías y accesorios no serán expuestas al fuego o calor excesivo.
- Los empalmes entre tuberías se harán por medio de pagamento especial.
- Espesores: 4" = 2.0mm.
- Las caga de registro serán de albañilería debidamente terminadas.
- Las salidas de ventilación terminaran en acrobeto de ventilación pvc - esp.



**DETALLE DE LAVATORIO DE GRANITO**  
SC



**CONEXIÓN DE DESAGUE**  
ESC: 1:25



**BIODIGESTOR AUTOLIMPIABLE**  
VOLUMEN = 600 lt  
ESC: 1:25



**CONEXIÓN DE AGUA**  
ESC: 1:25

**LEYENDA - DESAGUE**

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	TUBERÍA PVC SAL DESAGUE		SENTIDO DEL FLUJO
	TUBERÍA PVC PARA VENTILACION 80" PISO Y PARED		TRAMPA "T" DE PVC
	CONEXIÓN, CODO DE 45°		SÍMBOLO DE BRONCE A NAS DE PISO, CON TRAMPA Y SIN TRAMPA
	CONEXIÓN, CODO DE 90°		REGISTRO ROSCADO EN PISO
	CONEXIÓN "T"		CAJA DE REGISTRO DE CONCRETO DE 12x24" NUEVA
	"T" SIMPLE (45°)		SUB VENTILACION

**UCV**

UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL VENEZUELA  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: DISEÑO DEL SANEAMIENTO BASICO RURAL DEL CASERIO CALACATE NATAL DEL DISTRITO DE UTOYO

ESTADO: CBS - AH  
(CONSTRUCCIONES DE AGUA Y DESAGUO)

LINEA DE INVESTIGACIÓN: OBRAS SANITARIAS Y SANEAMIENTO

PROFESORAL: CESAR ALBERTO STABER TRAPPE

ESTUDIANTE: [Nombre]

INFORMACION: CARRERA: INGENIERIA CIVIL, GRUPO: [Grupo]

FECHA: DICIEMBRE-2010, LUGAR: DONADA, CALACATE NATAL

**US-03**