

---

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

**FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA  
CIVIL**

**DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE  
CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DE  
ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE  
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL  
CASERIO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY,  
PROVINCIA DE YUNGAY, REGIÓN ÁNCASH - 2018  
TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL GRADO  
ACADÉMICO DE BACHILLER EN INGENIERÍA CIVIL**

**AUTORA:**

**DÁVILA DELGADO SHITZUÉ BRIGITTÉ**

**ASESORA:**

**MGTR. ZARATE ALEGRE GIOVANA MARLENE**

**CHIMBOTE – PERÚ**

**2018**

**1. Título de la línea de investigación:**

Diseño de la cámara de captación, línea de conducción y reservorio de almacenamiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Alto Bajo, distrito de Yungay, provincia de Yungay, región Áncash - 2018

## 2. Hoja de firma del jurado y asesor

---

Mgtr. Sotelo Urbano Johana Del Carmen  
Presidente

---

Dr. CernaChávez Rigoberto  
Miembro

---

Mgtr. Quevedo Haro Elena Charo  
Miembro

---

Mgtr. Zarate Alegre Giovana Marlene  
Asesora

### **3. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria**

#### **Agradecimiento**

**A Dios** quien me dio la oportunidad de dar un paso más adelante en la realización de mi formación profesional.

**A mis padres:** Juana Delgado Casanave y Roberth Dávila Quiñonez; quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento por sus consejos, sus valores, por su entera confianza depositando en cada reto que se me presentaba sin dudar ni un solo momento en mi inteligencia y capacidad, pero más que nada por su amor y cariño.

**A mis tutores:** Ing. Gonzalo León de los Ríos y a la Ing. Giovanna Zarate Alegre por su asesoramiento en el curso de taller de investigación, por ser parte de este logro personal y por la motivación que siempre nos brindaron en aulas.

**A mis compañeros** de la universidad con quienes compartimos momentos gratos y no gratos, pero que me han servido para crecer en el plano profesional y humano.

## **Dedicatoria**

**A Dios;** que siempre ilumina mi camino.

### **A mi familia:**

A mis padres Roberth y Juana; a mi tía  
Vilma; por haberme apoyado, motivado  
y estar siempre para mí de manera  
incondicional.

**A mis hermanos;** Dayron, Gustavo, Andrea y  
Karolay; porque los amo infinitamente y por ser  
inspiraciones de mi vida y así ser ejemplo para  
ellos profesionalmente.

#### 4. Resumen y abstract

##### Resumen

Esta investigación tuvo como **problema** ¿Cuál será los resultados del diseño de captación, línea de conducción y reservorio de almacenamiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío alto bajo, distrito de Yungay, provincia de Yungay, región Áncash - 2018? Y tuvo como **objetivo general** realizar el diseño de la cámara de captación, línea de conducción y reservorio de almacenamiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío alto bajo, distrito de Yungay, provincia de Yungay, región Áncash - 2018, a partir del diseño del mismo. La **metodología** comprendió las siguientes características. **El tipo** fue exploratorio, el **nivel** cualitativo, **el diseño** fue descriptivo no experimental. **Población y muestra** estuvo conformado por el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Alto bajo, distrito de Yungay, provincia de Yungay, región Áncash. Los **resultados** fueron con respecto a la captación tipo ladera concentrada, con un ancho de pantalla de 1m y una altura de 1m, la cual abastecerá a 450 habitantes del caserío calculados hasta el 2039; línea de conducción 200m, con una velocidad de 2.92m/seg; y, el reservorio de almacenamiento circular apoyado con un volumen de 23m<sup>3</sup>, con un diámetro de 4.20m, altura de tirante de agua 1.40m y un borde libre de 0.30m.

**Palabras Clave:** Reservorio de almacenamiento de agua potable, Sistema de abastecimiento de agua potable.

## **Abstract**

This investigation had as problem what will be the results of the design of collection, conduction line and storage reservoir of the drinking water supply system in the high low village, Yungay district, Yungay province, Ancash region - 2018? And it had as a general objective to carry out the design of the catchment chamber, conduction line and storage reservoir of the drinking water supply system in the upper low village, Yungay district, Yungay province, Ancash region - 2018, from the design of it. The methodology includes the following characteristics. The type was exploratory, the qualitative level, the design was descriptive, not experimental. Population and sample consisted of the drinking water supply system of the Alto Bajo farmhouse, Yungay district, Yungay province, Ancash region. The results were with respect to the concentrated hillside type collection, with a screen width of 1m and a height of 1m, which will supply 450 inhabitants of the farmhouse calculated until 2039; 200m driving line, with a speed of 2.92m / sec; and, the circular storage reservoir supported with a volume of 23m<sup>3</sup>, with a diameter of 4.20m, water strap height 1.40m and a free edge of 0.30m

**Keywords:** Drinking water storage reservoir, Drinking water supply system.

## 5. Contenido

1. Título de la línea de investigación: .....	ii
2. Hoja de firma del jurado y asesor .....	iii
3. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria .....	iv
4. Resumen y abstract .....	vi
5. Contenido .....	viii
I. Introducción.....	1
II. Revisión de literatura.....	3
2.1 Antecedentes.....	3
2.1.1 Antecedentes Locales .....	3
2.1.2 Antecedentes Nacionales.....	5
2.1.3 Antecedentes Internacionales.....	7
2.2 Bases teóricas de la investigación.....	10
2.2.1 Agua.....	10
2.2.2 Agua potable.....	11
2.2.3 Afloramiento.....	11
2.2.4 Fuente.....	11
2.2.5 Demanda.....	14
2.2.6 Población futura.....	14
2.2.7 Dotación.....	16



2.2.8 Estudio de Suelo. ....	20
2.2.9 Estudio Topográfico.....	21
2.2.10 Abastecimiento de Agua potable.....	23
<b>III. Hipótesis.....</b>	<b>44</b>
<b>IV. Metodología.....</b>	<b>45</b>
4.1 Diseño de la investigación.....	45
4.2 Población y Muestra. ....	46
4.3 Definición y operacionalización de variables e indicadores.....	57
4.4 Técnicas e instrumentos.....	59
A. Guía de observación: .....	59
B. Protocolo:.....	59
C. Análisis de contenido: .....	59
4.5 Plan de análisis.....	59
4.6 Matriz de consistencia .....	61
4.7 Principios éticos. ....	62
A) Ética para el inicio de la evaluación .....	62
B) Ética en la recolección de datos .....	62
C) Ética en el diseño del sistema de agua potable .....	62
4.8 Resultados .....	63
4.8.1 Resultados.....	63
4.8.2 Análisis de Resultados.....	66

<b>4.9 Conclusiones.....</b>	<b>67</b>
<b>4.10 Recomendaciones.....</b>	<b>68</b>
<b>Referencias bibliográficas:.....</b>	<b>69</b>
<b>Anexos.....</b>	<b>73</b>
<b>Anexo N° 01: Normas del Reglamento Nacional de Edificaciones. ....</b>	<b>74</b>
<b>Anexo N° 02: Encuestas y Tabulaciones .....</b>	<b>114</b>
<b>Anexo N° 03: Fichas Técnicas.....</b>	<b>131</b>
<b>Anexo N° 04: Cálculos.....</b>	<b>135</b>
<b>Anexo N° 05: Panel Fotográfico.....</b>	<b>148</b>
<b>Anexo N° 06: Estudio de agua.....</b>	<b>152</b>
<b>Anexo N° 07: Estudio de suelos.....</b>	<b>157</b>
<b>Anexo N° 08: Contrato alquiler topográfico.....</b>	<b>223</b>
<b>Anexo N° 09: Metrado de cámara de captación hasta reservorio de almacenamiento .....</b>	<b>225</b>
<b>Anexo N° 10: Presupuesto proyecto de investigación.....</b>	<b>238</b>
<b>Anexo N°11: Planos .....</b>	<b>256</b>

## 6. Índice de tablas, cuadros

### Índice de figuras:

<b>Figura 01:</b> Como aprovechar el agua de lluvia .....	12
<b>Figura 02:</b> Aguas subterráneas .....	13
<b>Figura 03:</b> Manantial de ladera.....	14
<b>Figura 04:</b> Captación de agua de manantiales para consumo humano .....	23
<b>Figura 05:</b> Sistema de captación de agua lluvias en tanque elevado .....	24
<b>Figura 06:</b> Aguas superficiales.....	24
<b>Figura 07:</b> Sistema de abastecimiento de agua por gravedad con simple Desinfección .....	25
<b>Figura 08:</b> Sistema directo por bombeo .....	25
<b>Figura 09:</b> Captación de manantial .....	26
<b>Figura 10:</b> Captación de manantial de caudal .....	28
<b>Figura 11:</b> Presiones máximas de trabajo para diferentes clases de tubería PVC...29	
<b>Figura 12:</b> Reservorio.....	34
<b>Figura 13:</b> Reservorio elevado .....	35
<b>Figura 14:</b> Reservorio apoyado.....	36
<b>Figura 15:</b> Reservorio enterrado .....	36
<b>Figura 16:</b> Volumen de almacenamiento de agua .....	38
<b>Figura 17:</b> Sistema de abastecimiento de agua potable .....	39
<b>Figura 18:</b> Sistema de abastecimiento de agua potable .....	41

<b>Figura 19:</b> Red ramificada de agua potable .....	41
<b>Figura 20:</b> Red mallada de agua potable .....	42
<b>Figura 21:</b> Red mixta de agua potable .....	42
<b>Índice de tablas</b>	
<b>Tabla 01:</b> Dotación por número de habitantes .....	16
<b>Tabla 02:</b> Dotación por región.....	17
<b>Tabla 03:</b> Dotación de Agua según Guía MEF Ámbito Rural .....	17
<b>Tabla 04:</b> Los valores de K para el cálculo de consumo máximo diario y horario...	19
<b>Tabla 05:</b> Criterio para determinar el tipo de topografía de un terreno .....	22
<b>Tabla 06:</b> Clase de tubería según el soporte de presión en metros de columna de agua .....	29
<b>Tabla 07:</b> Tipo de tubería (Coeficiente “C” en la fórmula de Hanzen y Williams....	30

## I. Introducción

Según (Quispe R.)<sup>1</sup> En el Perú, la necesidad de mejoramiento de la vivienda, el llamado déficit cualitativo, es un elemento sustancial del problema de la vivienda, afectando al 74% de la población. Es decir, en una gran mayoría de casos las viviendas ya existen pero las condiciones de habitabilidad son inadecuadas. Dentro los lugares distintos en el Perú hay mucha población, donde se es difícil tener acceso de obtener agua, lo cual es importante para poder sobrevivir, por este motivo tenemos la necesidad de poder consumir y obtener agua, en muchas zonas campesinas dentro del Perú se tienen diferentes tipos de fuentes, estos son ahorradores y empleados en zonas campesinas del Perú donde la mayoría de los pobladores son de bajo recursos. El fin, es optimizar la condición de vida de los pobladores, disponiendo así la cantidad necesaria de agua potable para así sobrevivir. Se tuvo como cuestionable ¿Cuál sería el resultado del diseño de captación, línea de conducción y reservorio de almacenamiento del sistema de abastecimiento de agua potable por gravedad para el caserío Alto Bajo?

Lo cual se planteó como **objetivo general** realizar el diseño de captación, línea de conducción y reservorio de almacenamiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Alto Bajo, distrito de Yungay, provincia de Yungay. Para poder conseguir el objetivo general, he planteado los siguientes **objetivos específicos**; Elaborar el diseño de la cámara de captación del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Alto Bajo Distrito de Yungay, Provincia de Yungay, Región Ancash; Elaborar el diseño de la línea de conducción del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Alto Bajo Distrito de Yungay, Provincia de Yungay, Región Ancash; Elaborar el diseño de la red de distribución del abastecimiento de agua potable en el caserío de Alto Bajo, Distrito de Yungay, Provincia de Yungay, Región Ancash.

Asimismo, la **justificación** se realizó por el entorno que está pasando en el Caserío Alto Bajo, con no contar con agua potable constante, ya que el sistema de abastecimiento de agua potable existente no satisface las necesidades de las personas en el caserío de Alto Bajo, por el incremento de población. La **metodología** de la investigación fue de tipo descriptivo, porque se describió la realidad del lugar a investigar sin alterarla. El nivel de investigación, fue exploratorio por que no se alteró lo más mínimo el lugar estudiado. **Tuvo como delimitación** abril del 2018 – diciembre del 2019; Yungay – Yungay – Huaraz. **Población y muestra** estuvo conformado por el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Alto Bajo, distrito de Yungay, provincia de Yungay, región Ancash. Con esta investigación podemos contribuir a la sociedad en especial a mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable. Este a la vez servirá de base para futuras investigaciones.

## II. Revisión de literatura.

### 2.1 Antecedentes.

#### 2.1.1 Antecedentes Locales

Según (Velásquez J.)<sup>2</sup>

Tesis para obtener el título. En su tesis de Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para el Caserío de Mazac, Provincia de Yungay, Ancash - 2017, tuvo como **objetivo**. Diseñar el Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para el Caserío de Mazac, Provincia de Yungay, Ancash - 2017; **metodología**; el presente proyecto de investigación tuvo un alcance descriptivo cuyo único fin consiste en describir los fenómenos situaciones contextos y sucesos, es decir solo detallar como es y cómo se manifiesta; y se llegó a las siguientes **conclusiones**; El tipo de Captación que se empleó en el Sistema de Abastecimiento Agua Potable para el Caserío de Mazac es de tipo Ladera y Concentrado (Afloramiento en un solo punto), por tener una ligera pendiente (Afloramiento de forma horizontal) y previo a una constatación de una buena calidad de agua de Tipo A1 donde se cumplen los límites máximos permisibles impuestas por el Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano DS N° 031- 2010-SA aplicado para aguas subterráneas, Además según su caudal que este posee es de tipo C-1 ya que tiene un caudal promedio mensual máximo de 2.20 lt/s y un mínimo de 1.4 lt/s en épocas de estiaje cumpliendo de esta forma los requisitos para este tipo de captaciones con un rango entre 0.8 y 2.5 l/seg.

Asimismo, el tipo de Reservorio de Almacenamiento que se empleó en el

Sistema según su función es de Regulación y Reserva, en función a la correspondida con el suelo es de tipo Apoyado, según los materiales empleados es de Hormigón Armado y según su diseño (Forma geométrica) es de forma circular, en cuanto a la red de distribución se optó por una red de tipo Ramificada o Abierta por la ubicación de la zona del proyecto (El ámbito geográfico de la zona) que se encuentra en la región sierra donde las viviendas son diseminadas y por la dispersión de la población que tienen más de 20 viviendas con una separación superior a los 50 metros; Se realizó el análisis y modelamiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable a través del software Watercad CONNECT y se determinaron las velocidades, diámetros tipos de tuberías, pendientes y presiones aplicando los métodos mencionados y comprobados manualmente mostrando un 110 cálculo riguroso y exacto del diseño de la Línea de conducción aducción y red de distribución, convirtiéndose así, en una poderosa herramienta de trabajo y en un tiempo menor; tuvo la siguiente **recomendación**; Se deberá contar con personal altamente calificado y correctamente capacitado con un adecuado conocimiento del funcionamiento y el uso de los materiales, funcionamiento de cada uno de los componentes, sus elementos estructurales, etc para las labores de mantenimiento.

Según (Illán N.)<sup>3</sup>

Tesis para obtener el título. En su tesis de Evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable del Asentamiento Humano Héroes del Cenepa, distrito de Buenavista Alta, provincia de Casma, Ancash - 2017, tuvo como **objetivo**. Evaluar el sistema de agua potable del Asentamiento Humano



Héroes del Cenepa Distrito de Buenavista Alta, Provincia de Casma – Ancash, 2017.; y se llegó a las siguientes **conclusiones**; En la línea de impulsión se determinó que la velocidad del agua es de 0.83 m/s, recorriendo 3720.00m de tubería pvc de clase C-7.5, diámetro 4 pulgadas, además se calculó la altura dinámica total de 83.51 m. esto indica que la velocidad están dentro de los parámetros establecidos de 0.6 m/s y 5.0 m/s según RNE OS. 010; El tanque de almacenamiento diario se encuentra en óptimas condiciones de funcionamiento, pero el volumen calculado de 150.09 m<sup>3</sup> de agua no es lo suficiente para la demanda que ofrece la población puesto que la población necesitaría un volumen de 200 m<sup>3</sup>; La velocidad determinada en la línea de aducción es de 1.17 m/s y el diámetro de 4 plg, los cuales están dentro de los parámetros establecidos entre 0.6 m/s y 3.0 m/s, según RNE OS. 050; tuvo la siguiente **recomendaciones**; Para posteriores proyectos a ejecutar, se deben considerar en el estudio reservorios por separado para las 5 poblaciones, puesto que la demanda es muy elevada para abastecer con un solo reservorio; Se debe brindar por parte de la entidad competente mayor cuidado, atención y formando comisiones formados por profesionales que tengan conocimiento y manejo de los recursos hídricos, para disponer este servicio primordial de buena calidad y cantidad, para cubrir las necesidades que requiere la población y evitar que el agua derive para abastecer otras funciones.

### **2.1.2 Antecedentes Nacionales.**

Según (Díaz T, Vargas C.)<sup>4</sup>

Tesis para obtener el título. En su tesis de 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, tuvo como **objetivo**. Diseñar el sistema de agua potable de los caseríos de Chagualito y Llurayaco, distrito de Cochorco, Sánchez Carrión aplicando método de seccionamiento; y se llegó a las siguientes **conclusiones**; Las presiones, perdidas de carga, velocidades y demás parámetros de las redes de agua potable han sido verificados y simulados mediante el uso de hojas de Excel y EPANET; Para el diseño del sistema de abastecimiento de agua se utilizó el programa de AutoCAD civil 3D y EPANET considerándose tuberías de PVC, con un coeficiente de rugosidad de 150 y se consideró cámaras rompe presión clase 7 para no tener presiones mayores de 60 mH<sub>2</sub>O con caudales óptimos, cámaras de control, y válvulas de purga; tuvo la siguiente **recomendación**; Tener unas charlas de capacitación con la comunidad para evitar conflictos sociales antes de la implementación del sistema de agua potable en los caseríos de Chagualito y Llurayaco.

Según (Concha J, Guillén J.)<sup>5</sup>

Tesis para obtener el título. En su tesis de Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable (Caso: Urbanización Valle Esmeralda, distrito Pueblo Nuevo, provincia y Departamento de ICA); tuvo como **objetivo**. Contar con un sistema de abastecimiento de agua potable eficiente que satisfaga la demanda actual y futura de la población, asegurando las condiciones sanitarias, minimizando costos que conlleva un abastecimiento mediante la fuente de captación; y se llegó a las siguientes **conclusiones**; Se ha identificado 4 capas geoelectricas donde la capa R3 a partir de 37 mts de

profundidad aproximadamente se encontraría con saturación de agua, conformando un depósito acuífero de interés hidrogeológico. Su espesor varía entre 50m y 60m. Litológicamente el acuífero estaría constituido por materiales permeables como: grava, arena, limo y canto rodado; De acuerdo a los resultados obtenidos la zona prospectada presenta condiciones acuíferas favorables para la ubicación de un pozo tubular de 100m de profundidad.

Según (Jara F, Santos K.)<sup>6</sup>

Tesis para obtener el título. En su tesis de diseño de abastecimiento de agua potable y el diseño de alcantarillado de las localidades: el Calvario y Rincón de Pampa Grande del distrito de Curgos - la Libertad. tuvo como **objetivo**. Realizar el diseño de abastecimiento de agua potable y el diseño de alcantarillado de las localidades: el Calvario y el Rincón de Pampa Grande, distrito de Curgos - la Libertad; y se llegó a las siguientes **conclusiones**; las presiones, pérdidas de carga, velocidades y demás parámetros de las redes de agua potable han sido verificados y simulados mediante el uso del programa Establecido por FONCODES y de amplio uso en nuestro país. Se realizó el Estudio del Proyecto de Diseño del Sistema de Agua Potable de los Caseríos de Pampa Grande y el Calvario, del Distrito de Curgos, Departamento La Libertad, Obteniendo los diámetros a usar en Conducción, Aducción y matrices del agua potable de 4", Clase A-7.5.

### **2.1.3 Antecedentes Internacionales.**

Según (Ramírez J.)<sup>7</sup>

Tesis para obtener el título. En su tesis de Diseño de un sistema de

distribución de agua para la instalación de hidrantes en la sede central del Instituto Tecnológico de Costa Rica; tuvo como **objetivo**. Diseñar un sistema de distribución de agua para la instalación de hidrantes en el campus central del Instituto Tecnológico de Costa Rica; y se llegó a las siguientes **conclusiones**; Se seleccionó la piscina institucional como tanque de almacenamiento de agua del sistema contra incendios, determinando que el volumen de agua útil para incendio tiene una duración de 3,8 horas y realizando una propuesta de succión segura para usuarios y sistema de bombeo; Se realizó un estudio de mercado para presupuestar el proyecto del sistema contra incendios diseñado, tomando en cuenta costos de obra civil, equipo de unidad de presión, tuberías, accesorios e hidrantes, obteniendo un costo total de \$ 598.503,10 (¢335.161.736,76); Se dibujaron los planos de distribución de tubería del sistema contra incendios, caseta de bombeo y demás detalles requeridos para implementar el proyecto de diseño propuesto.; tuvo la siguiente **recomendación**; Es importante realizar un estudio de suelo en puntos convenientes de la distribución de tuberías planteada para el sistema contra incendio, para definir de manera más exacta las dimensiones de los bloques de inercia que se deben instalar en todos los cambios de dirección de tubería.

Según (Sanabria J.)<sup>8</sup>

Tesis para obtener el título. En su tesis de Propuesta para el abastecimiento de agua potable mediante el diseño de un acueducto por gravedad en las comunidades de San Isidro de Tierra Grande, Isletas y Colinas, Guácimo, Limón; tuvo como **objetivo**. Realizar una propuesta para el abastecimiento

de agua potable mediante el diseño de un acueducto por gravedad en las comunidades de San Isidro de Tierra Grande, Isletas y Colinas, Guácimo, Limón; y se llegó a las siguientes **conclusiones**; Las velocidades, independientemente de la opción de diseño que se evalué, están por debajo del rango establecido. Esto se presenta en condiciones normales de funcionamiento, en donde se abastece solamente a la población actual o la que se tendrá al cabo de cierto tiempo, ocasionando problemas de sedimentación dentro de la tubería que deben ser contrarrestados para no comprometer el correcto funcionamiento del acueducto; Según el análisis de impacto ambiental se determinó que las acciones en donde se presentan impactos ambientales de mayor magnitud es en el proceso constructivo, por labores de desmonte, excavación y construcción de obra gris; mientras que cuando el acueducto se encuentre en funcionamiento se tendrá por labores de mantenimiento de franjas aledañas. Por lo cual se deben emplear las diferentes medidas para prevenir o mitigar los daños, independientemente de la opción de diseño a utilizar.

Según (Ortega F, Vallecillo M, Gonzáles O.)<sup>9</sup>

Tesis para obtener el título. En su tesis de Rediseño Hidráulico del sistema de abastecimiento de agua potable tipo MAG y saneamiento básico para la comunidad Las Vegas, municipio de San Sebastián de Yalí, departamento de Jinotega, para el período 2017- 2036; tuvo como **objetivo**. Rediseñar hidráulicamente el sistema de abastecimiento de agua potable tipo MAG y el saneamiento básico para la comunidad Las Vegas, municipio de San Sebastián de Yalí, departamento de Jinotega, para el período 2017-2036; y

se llegó a las siguientes **conclusiones**; Las Vegas es una comunidad rural que cuenta con una población de 543 habitantes hasta el año 2015, esta tiende a un crecimiento acelerado según los datos históricos, con una tasa promedio del 4.8%. En la proyección para el dimensionamiento del sistema se utilizó una tasa del 4% en base a lo prescrito en la normativa, con lo cual se obtuvo una población 1237 habitantes para el año 2037, quienes serán servidos por tomas domiciliarias con una dotación de 50 lppd; Evaluando de manera consecuente la dotación y el consumo máximo estimado para el final del período de diseño, se encuentran las fuentes de abastecimiento consideradas en él, las cuales en conjunto deben aportar un caudal igual o mayor al consumo máximo diario de la población de dicho período. Para conocer este valor ha sido empleado el Método Volumétrico como método de aforo para ambas fuentes, el cual hace notar que el aporte total de las mismas es de 2.94 l/s para el final del período seco. Para estas fuentes también se consideró necesario determinar las características físico-químicas y organolépticas particulares.

## **2.2 Bases teóricas de la investigación.**

### **2.2.1 Agua.**

Según (Pérez J, Gardey A.)<sup>10</sup>

El agua es una sustancia líquida y sus moléculas se componen por un átomo de oxígeno y dos átomos de hidrógeno. El agua en este planeta podemos hallar en estado líquido y también puede hallarse en estado sólido (cuando se conoce como hielo.) o en estado gaseoso (vapor).

### **2.2.2 Agua potable.**

Según (Ávila V.)<sup>11</sup>

Llamamos agua potable al agua que se puede consumir o beber sin que exista peligro para nuestra salud. El agua potable no debe estar con sustancias químicas ni con bacterias que puedan causar enfermedades en nuestra salud.

### **2.2.3 Afloramiento.**

Según (Lavín A, Diaz del Rio G, Cabanas J, Casas G. )<sup>12</sup>

Es la filtración del agua a la superficie desde niveles más profundos que se encuentran frías y a la vez contienen sales nutrientes (nitratos, fosfatos y silicatos). Si éste fenómeno tiene lugar cerca de la costa se llama “Afloramiento Costero” y si se produce en mar abierto “Afloramiento Oceánico”.

### **2.2.4 Fuente.**

Según (Agüero R.)<sup>13</sup>

Las fuentes de agua constituyen el elemento primordial en el diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable. Según la ubicación y el tipo de la fuente que abastecerá, así como a la topografía del terreno, se consideran dos tipos de sistemas: los de gravedad y los de bombeo.

#### **A) Tipos de fuente.**

Tenemos las siguientes fuentes:

Según (Agüero R. 1997)<sup>13</sup>

#### **Agua de lluvia:**

Comúnmente se aprovecha los techos de las viviendas ya sea de

calamina, tejas, etc. o algunas superficies en las que se puedan captar el agua y transportarlas a un sistema de captación esto depende del gasto requerido y del régimen pluviométrico.



Figura 01: Como aprovechar el agua de lluvia  
Fuente: Renovables verdes de Bezzia (2011).

### **Aguas superficiales:**

Las aguas superficiales están constituidas por los arroyos, ríos, lagos, etc. que discurren naturalmente en la superficie terrestre.

### **Aguas subterráneas:**

Parte de la precipitación en la cuenca se infiltra en el suelo hasta la zona de saturación, formando así las aguas subterráneas.





Figura 02: Aguas subterráneas.

Fuente: Elaboración propia (2018).

## **B) SELECCIÓN DEL TIPO DE FUENTE.**

### **Manantiales:**

Según (Navarro J.)<sup>14</sup>

Un manantial es un flujo de agua que sale de la tierra ya que estas aguas brotan de las zonas montañosas donde el agua de lluvia se filtra sobre la tierra y acaba produciendo los denominados ojos de agua, que son los huecos por donde sale el agua que conforma el manantial.

Según (Agüero R. )<sup>13</sup>

Se puede definir un manantial como un lugar donde se produce un afloramiento natural de agua subterránea.



Figura 03: Manantial de ladera.

Fuente: Ministerio de Ambiente y Energía de Costa Rica, (2011).

### **2.2.5 Demanda.**

Consumo. - El consumo del agua para la población está determinada por los diferentes factores, entre ellas tenemos: el clima, la hidrología, el tipo de usuario, las costumbres del pueblo, las actividades económicas, etc. Según estos factores nosotros podemos diseñar el caudal que pueda satisfacer al pueblo.

### **2.2.6 Población futura.**

#### **A) Periodo de diseño.**

Se diseñará para 20 años según el Reglamento Nacional de Edificaciones.

#### **B) Método de cálculo.**

Según (Agüero R.)<sup>13</sup>

**Métodos analíticos:**

Presuponen que el cálculo de la población para una región dada es ajustable a una curva matemática. Es evidente que este ajuste dependerá de las características de los valores de población censada, así como de los intervalos de tiempo en que estos se han medido.

**Métodos comparativos:**

Son aquellos que mediante procedimientos gráficos estiman valores de población, ya sea en función de datos censales anteriores de la región o considerando los datos de poblaciones de crecimiento similar a la que se está estudiando.

**Método racional:**

En este caso para determinar la población, se realiza un estudio socioeconómico del lugar considerando el crecimiento vegetativo que es función de los nacimientos, defunciones, inmigraciones, emigraciones y población flotante. El método más utilizado para el cálculo de la población futura en las zonas rurales es el analítico y con más frecuencia el de crecimiento aritmético.

**Crecimiento aritmético:**

Este método se emplea cuando no se tiene mucha información de lugar de trabajo.

La fórmula de crecimiento aritmético.

$$Pf = Pa \left( 1 + \frac{r \cdot t}{1000} \right) \dots \dots \dots (1)$$

**Donde:**

Pf = Población futura.

Pa = Población actual.

r = Coeficiente de crecimiento anual por 1000 habitantes.

t = Tiempo en años.

### 2.2.7 Dotación.

Es la cantidad de líquido que se asigna a cada habitante incluyendo los servicios que tenga ya sea cualquier puesto de trabajo donde requiera el agua y también se toma las pérdidas o desperdicios que la persona puede realizar en situaciones inesperadas.

**Tabla 01: Dotación por número de habitantes.**

POBLACIÓN (habitantes)	DOTACIÓN (l/hab./día)
Hasta 500	60
500 - 1000	60 - 80
1000 - 2000	80 - 100

Fuente: Ministerio de Salud (1962).

**Tabla 02: Dotación por región.**

REGIÓN	DOTACIÓN (l/hab./día)
Selva	70
Costa	60
Sierra	50

Fuente: DIGESA zonas rurales.

**Tabla 03: Dotación de Agua según Guía MEF Ámbito Rural.**

Ítem	Criterio	Costa	Sierra	Selva
1	Letrinas sin Arrastre Hidráulico.	50 - 60 90	40 - 50 80	60 - 70 100
2	Letrinas con Arrastre Hidráulico			

Fuente: Ministerio de Vivienda construcción y saneamiento (2016).

#### **A) Dotación por consumo.**

Tenemos los siguientes:

Según (Rodríguez P.)<sup>15</sup>

##### **Consumo doméstico:**

Este consumo varía según el hábito de limpieza de las personas de cada pueblo según, el nivel de vida, el grado de desarrollo, la cantidad y la calidad de agua a disposición de la familia también influye las condiciones climáticas, los usos como lavado de ropa, riego de jardines, limpieza doméstica y las costumbres.

##### **Consumo público:**

Este consumo lo realizan las instituciones públicas lo que vienen a ser como: escuelas, mercados, hospitales, postas de salud, cárceles, etc.

Estos consumos son variados ya que las diferentes identidades

publicas consumen en forma imprecisa otro consume más que el otro y normalmente en ocasiones se consume en forma excesiva debido a descuidos, ya que el desperdicio en los usos públicos se debe a roturas de tuberías, llaves o accesorios cuya reparación a veces se tarda mucho en reparar

**Consumo comercial:**

Esto depende del tipo y la cantidad de comercio como en local o en región.

**Fugas y desperdicios:**

Esto se debe por las fugas o filtraciones debido a los problemas de instalación domiciliaria, ya que estos conducirán a aumentar el consumo del agua.

**B) Variación de consumo.**

Según (Rodríguez P.)<sup>15</sup>

El consumo no es constante durante todo el año, inclusive se presentan variaciones durante el día, esto hace necesario que se calculen gastos máximos diarios y máximos horarios, para el cálculo de estos es necesario utilizar Coeficientes de Variación diaria y horaria respectivamente.

**Consumo promedio diario anual (Qm):**

Según (Agüero R.)<sup>13</sup>

El consumo promedio diario anual, se define como el resultado de una estimación del consumo per cápita para la población futura del periodo de diseño, expresada en litros por segundo.

**Formula:**

$$Qp = \frac{Pfxdotación}{86400 \text{ s/día}} \dots (2)$$

**Donde:**

Qp = Consumo promedio diario (l/s)

Pf = Población futura (hab.)

d = Dotación (l/hab./día)

**Consumo máximo diario (Qm) y horario (Qm):**

Según (Agüero R. 1997)<sup>13</sup>

El consumo máximo diario se define como el día de máximo consumo de una serie de registros observados durante los 365 días del año; mientras que el consumo máximo horario, se define como la hora de máximo consumo del día de máximo consumo tabla 03.

**Tabla 04: Los valores de K para el cálculo de consumo máximo diario y horario.**

MÁXIMO ANUAL DE LA DEMANDA HORARIA		MÁXIMO ANUAL DE LA DEMANDA DIARIA
CLIMA FRÍO	CLIMA TEMPLADO Y CÁLIDO	
1.8 l/hab/d A 2.5 l/hab/d	1.2 l/hab/d	1.3 l/hab/d

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones. (Norma OS.100)

Los coeficientes recomendados y más utilizados son del 130% para el consumo máximo diario (Qmd) y del 180%, para el consumo máximo horario (Qmh).

**Formula:**

$$Q_{md} = K1 \times Q_p \text{ (l/s)...(3)}$$

$$Q_{rnh} = K2 \times Q_p \text{ (l/s)...(4)}$$

Donde:

Qp = Caudal Promedio

Qmd = Consumo máximo diario

Qrnh = Consumo máximo horario

### **2.2.8 Estudio de Suelo.**

Se usaron las normas de suelos y cimentaciones E.050

- A) **Generalidades.** - Como todo proyecto de Ingeniería Civil, la mecánica de suelos es importante con fines de cimentación de estructuras para proveer un soporte y una estabilidad adecuada de las mismas.
- B) **Ubicación.** - La zona en estudio se encuentra ubicada en el caserío de Asay, distrito de Huacrachuco, Provincia Marañón, region Huánuco. Ver plano de ubicación en la parte Anexo.
- C) **Trabajo de campo.** - El trabajo de campo consistió en el reconocimiento del terreno, inicialmente y luego a la excavación de calicatas de 1.20m a 2.50m, de profundidad respectivamente en las zonas de estudio.



**D) Ensayo de laboratorio.** - Para los fines perseguidos se ha efectuado

los siguientes ensayos:

\* Análisis Granulométrico ASTM D 421.58

\* Contenido de Humedad ASTM D 2216.71

\* Límite Líquido ASTM D 423.66

\* Límite Plástico ASTM D 424.59

\* Peso Volumétrico seco ASTM D 854

\* Peso específico ASTM D 854

Ver resumen de resultado de los ensayos en Anexo.

### **2.2.9 Estudio Topográfico.**

Según (Jara F, Santos K.)<sup>6</sup>

El objetivo de la topografía es determinar la posición relativa entre varios puntos sobre un plano horizontal, es decir define las inclinaciones del terreno. Esto se realiza mediante un método llamado planimetría. Deben tener como herramienta necesaria y básica un levantamiento topográfico para representar gráficamente el terreno sobre el cual se construirá tanto en su forma planimetría como en su forma altimétrica en una relación de semejanza o una escala determinada. Existen equipos electrónicos como el teodolito electrónico, la estación total, el nivel láser rotatorio, fotografía aérea, GPS y otros que conectados a un computador y con el software adecuado procesan la información para proporcionarnos una representación de la zona levantada con pequeñísimos márgenes de error,men menor tiempo, en modelos tridimensionales y con diversos

recursos de visualización, etc.

Antes de iniciar el trabajo, se hizo el reconocimiento general del terreno, identificando algunos linderos, ubicación del BM. Se tomó referencia el BM (3200.00 msnm), se marcó con pintura blanca. Se tomaron los puntos (cotas fijas) en toda la trayectoria del sistema. También en cada uno de los puntos se clavó una estaca y se tomó las medidas de estaca a estaca y a puntos visibles cerca de la estaca, para q sirviera como punto de referencia. Además, dada la distribución en el Caserío de Asay, se tomó cada punto (estaca) como puntos fijos para la determinación de cotas, para posteriormente proceder a las curvas de nivel.

**Tabla 05: Criterio para determinar el tipo de topografía de un terreno.**

<b>ANGULO DEL TERRENO RESPECTO A LA HORIZONTAL</b>	<b>TIPO DE TOPOGRAFÍA</b>
0° a 10°	Llana
10° a 20°	Ondulada
20° a 30°	Accidentada
mayor a 30°	Montañosa

Fuente: Reglamento nacional de Construcciones (1997)

## 2.2.10 Abastecimiento de Agua potable.

### 2.2.10.1 Componentes del sistema de abastecimiento de *Agua potable*.

#### A). Captación.

Son las obras de diferente naturaleza que se realiza para poder captar agua ya sea de un punto de origen o de varios para un abastecimiento de agua.

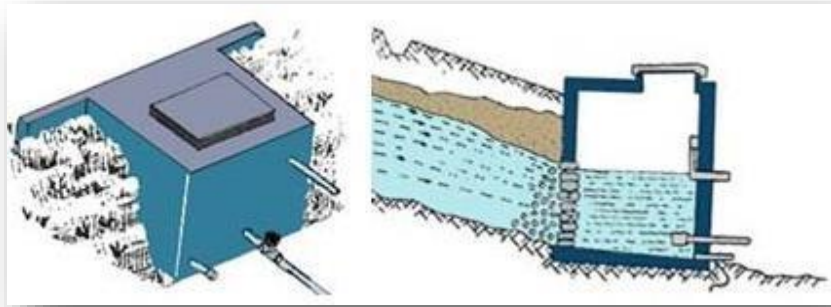


Figura 04: Captación de agua de manantiales para consumo humano.

Fuente: ITACAB

#### a1). Tipos de captación.

Según (Rodríguez P.)<sup>15</sup>

#### Captación de aguas pluviales:

La captación pluvial se realiza en los techos de casas o áreas especiales debidamente preparadas.

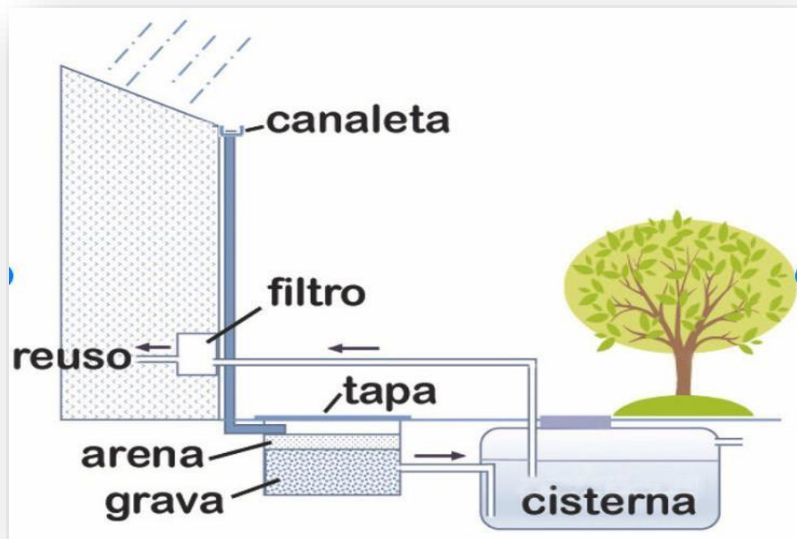


Figura 05: Sistema de captación de agua lluvias en tanque enterrado.

Fuente: Gutiérrez M. (2016)

### Captación Superficial:

para ello es necesario contar con información hidrológicos, máximo y mínimo niveles de agua normal, características de la cuenca, erosión y sedimentación.

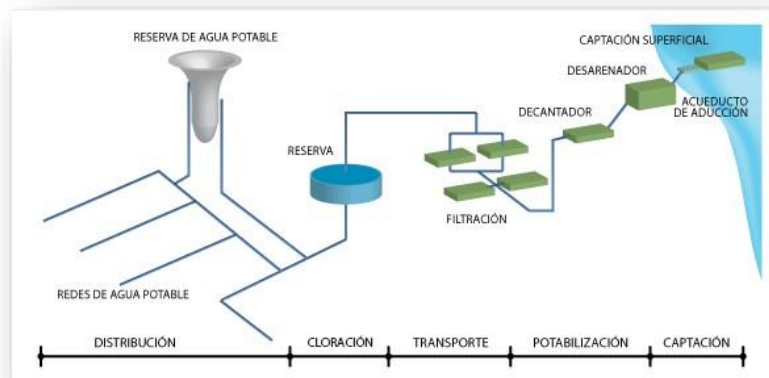


Figura 06: Aguas superficiales.

Fuente: Aguas del Norte.

**Captación directa y por gravedad.** - Cuando el agua está libre ya sea de un río o manantial.

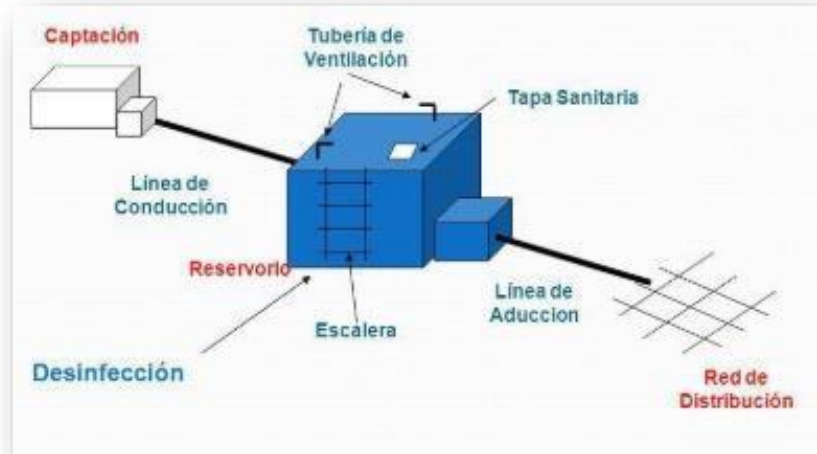


Figura 07: Sistema de Abastecimiento de agua por gravedad con simple desinfección.

Fuente: Espinoza I. (2014)

**Captación directa por bombeo.** - para esta captación se usa la bomba centrífuga horizontal.

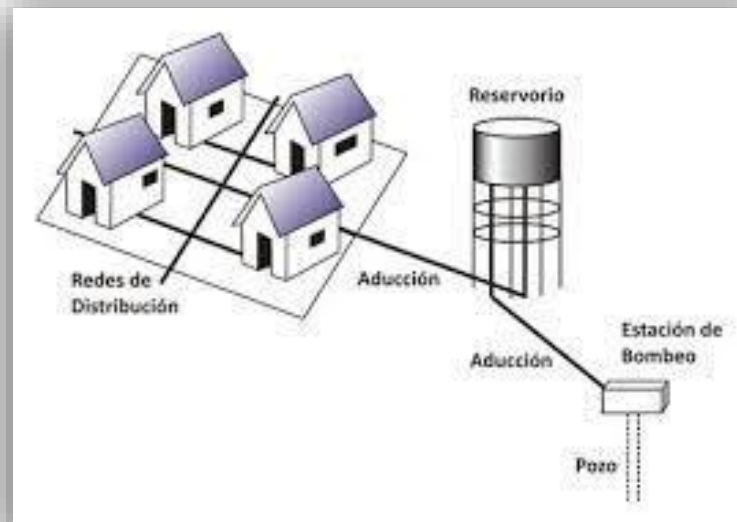


Figura 08: Sistema directa por bombeo.  
Fuente: Honduras Nación y Mundo (2014).

### **Captación de manantiales:**

Esta captación se realiza aprovechando captar de los diferentes manantiales que se encuentran en el mismo lugar generalmente en las laderas de los cerros o montañas, con la finalidad de llevar el agua a las partes bajas, donde será aprovechada para el consumo del ser humano.

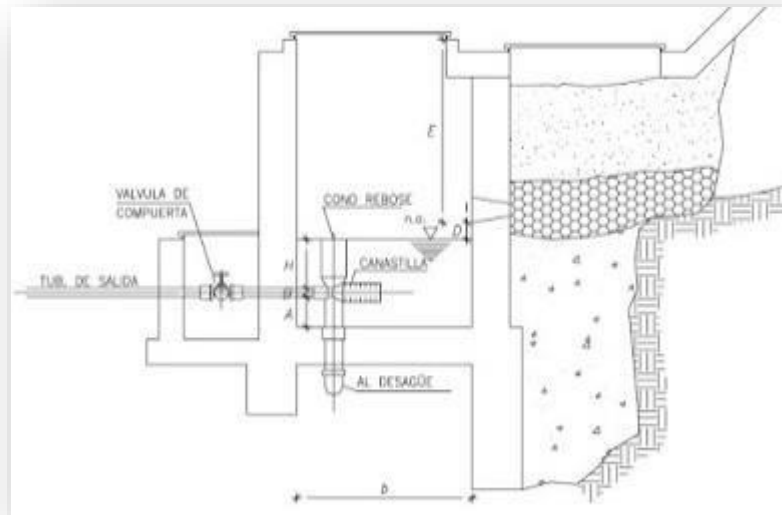


Figura 09: Captación de manantial  
Fuente: Info Civil (2018).

### **a2). Caudal.**

#### Definición

Según (Vélez J, Ríos L.)<sup>16</sup>

Es la cantidad y calidad de los recursos hídricos necesarios para mantener el hábitat del río, animales, plantas y para las necesidades del hombre ya sea descargado de acuíferos, manantiales, nevados, lluvias.

**Cantidad de agua:**

Esta medición de agua se hace con el fin de ver si el caudal va a satisfacer a la población.

**Método Volumétrico:**

Es la medición directa del tiempo que se tarda en llenar un recipiente de volumen conocido.

**Formula:**

$$V = Q/t \dots\dots(5)$$

**Donde:**

V = Volumen del recipiente en litros.

Q = Caudal en l/s.

t = Tiempo promedio en seg.

**a3). Dotación.**

Es la cantidad de líquido que se asigna a cada habitante incluyendo los servicios que tenga ya sea cualquier puesto de trabajo donde requiera el agua y también se toma las pérdidas o desperdicios que la persona puede realizar en situaciones inesperadas.

**B) Línea de conducción**

Definición.

Según (Seguil P.)<sup>17</sup>

La línea de conducción es un juego de tuberías, válvulas, accesorios, estructuras y obras de ingeniería que están encargadas de transportar el agua a través de ella desde la captación hasta el reservorio, aprovechando la carga estática existente.

### **b1). Criterio de diseño.**

#### **Carga disponible:**

Se representa por la diferencia de elevación entre la obra de captación y el reservorio.

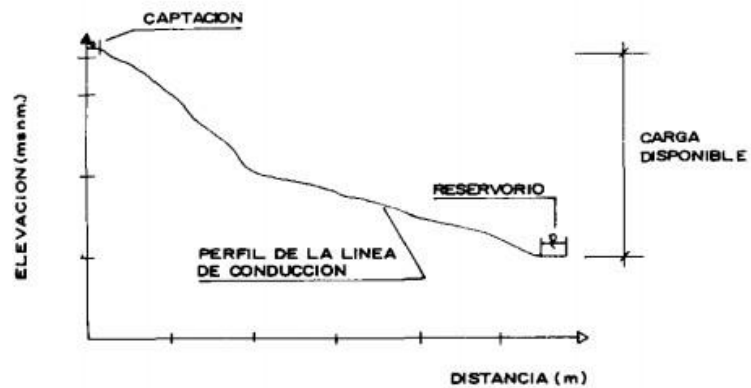


Figura 10: Captación de manantial de diseño

Fuente: Organización panamericana de la salud (2006).

### **b2). Clases de tubería.**

Para su selección se debe considerar una tubería que resista la presión y estarán definidas por las máximas presiones que ocurran en la línea representada por la línea de carga estática.



**Tabla 06:** Clase de tubería según el soporte de presión en metros de columna de agua.

CLASE	PRESIÓN MÁXIMA DE PRUEBA (m.)	PRESIÓN MÁXIMA DE TRABAJO (m.)
5	50	35
7.5	75	50
10	105	70
15	150	100

Fuente: NTP 399.002 : (2015).

Características técnicas de la tubería para agua fría presión

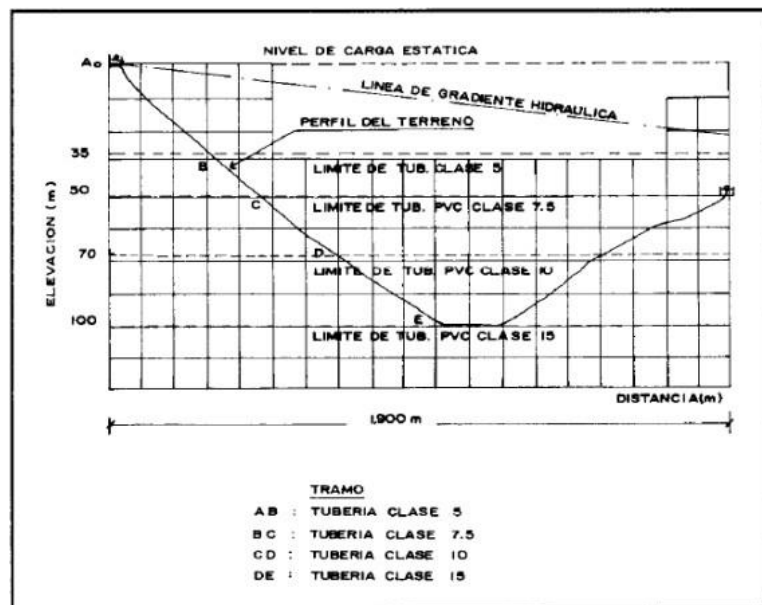


Figura 11: Presiones máximas de trabajo para diferentes clases de tubería PVC.

Fuente: NTP 399.002 : (2015).

### **b3). Diámetro.**

Según (Agüero R.)<sup>13</sup>

Para determinar los diámetros se consideran diferentes soluciones y se estudian diversas alternativas desde el punto de vista económico. Se considera el máximo desnivel en la longitud de todo el tramo, el diámetro elegido en el diseño conducirá a velocidades comprendidas entre 0.6 y 3.0 m/s; y las pérdidas de carga en los tramos calculados deben ser menores o iguales a la carga disponible.

### **b4). Estructuras complementarias.**

Según (Agüero R.)<sup>13</sup>

#### **Válvula de aire:**

El aire acumulado en los puntos altos provoca la reducción del área de flujo del agua, produciendo un aumento de pérdida de carga y una disminución del gasto. Para evitar esta acumulación es necesario instalar válvulas de aire pudiendo ser automáticas o manuales.

#### **Válvula de purga:**

Los sedimentos acumulados en los puntos bajos de la línea de conducción con topografía accidentada, provocan la reducción del área de flujo del agua, siendo necesario instalar válvulas de purga que permitan periódicamente la limpieza de tramos de tuberías.

### **Cámara rompe presión:**

Cuando existe mucho desnivel entre la captación y algunos puntos a lo largo de la línea de conducción, pueden generarse presiones superiores a la máxima que puede soportar una tubería. En esta situación, es necesaria la construcción de cámaras rompe-presión que permitan disipar la energía y reducir la presión relativa a cero.

### **b5). Línea de gradiente hidráulico.**

La línea de gradiente hidráulica (L.G.H.) indica la presión de agua a lo largo de la tubería bajo condiciones de operación.

### **Pérdida de carga unitaria:**

Para el cálculo de la pérdida de carga unitaria, pueden utilizarse muchas fórmulas, sin embargo una de las más usadas en conductos a presión, es la de Hazen y Williams.

### **Ecuación de Hazen y Williams**

$$Q = 0.2785 C x D^{1.85} x S^{0.54} \dots (6)$$

S = Pendiente - Pérdida de carga por unidad de longitud del conducto (m/m).

$$S = \left( \frac{Q}{0.2785 * C x D^{2.63}} \right)^{1.85} \dots (7)$$

### **Donde:**

**D** = Diámetro interior de la tubería (m).

**Q** = Caudal (m<sup>3</sup>/seg).

**S** = Pérdida de carga unitaria (m/m).

C = Coeficiente depende de la rugosidad del tubo.

**Fórmula para calcular pérdida de carga.**

$$hf = S * L \dots (8)$$

**Donde:**

S = Pendiente – pérdida de carga por  
unidad de longitud (m).

L= Longitud del tramo (m).

Hf = Pérdida de carga (m)

**Tabla 07:** Tipo de tubería (Coeficiente “C” en la fórmula de Hanzen y Williams.

TIPO DE TUBERIA	«C»
Acero sin costura	120
Acero soldado en espiral	100
Cobre sin costura	150
Concreto	110
Fibra de vidrio	150
Hierro fundido	100
Hierro fundido con revestimiento	140
Hierro galvanizado	100
Polietileno, Asbesto Cemento	140
Polí(cloruro de vinilo)(PVC)	150

Fuente: Norma OS:010.

**b6). Velocidad.**

Es la velocidad del agua que circula en las tuberías  
ejerciendo presión en ella.

### b7). Presión.

En la línea de Aducción, la presión representa la cantidad de energía gravitacional contenida en el agua.

$$Z_1 + \frac{P_1}{\gamma} + \frac{V_1^2}{2g} = Z_2 + \frac{P_2}{\gamma} + \frac{V_2^2}{2g} + H_f$$

#### Donde:

**Z** = Cota del punto respecto a un nivel de referencia arbitraria (m).

**P/γ** = Altura o carga de presión "P es la presión y γ el peso y específico del fluido" (m).

**V** = Velocidad media del punto considerado (mls).

**H<sub>f</sub>** = Es la pérdida de carga que se produce en el tramo de 1 a 2 (m).

Se asume que la velocidad es despreciable debido a que la carga de velocidad, considerando las velocidades máximas y mínimas, es de 46 cm. y 18 cm. En base a esta consideración la ecuación anterior queda definida como:

$$\frac{P_1}{\gamma} + Z_1 = Z_2 + \frac{P_2}{\gamma} + H_f \quad (10)$$

### b8). Dotación.

Es la cantidad de líquido que se asigna a cada habitante incluyendo los servicios que tenga ya sea cualquier puesto de trabajo donde requiera el agua y

también se toma las pérdidas o desperdicios que la persona puede realizar en situaciones inesperadas.

### C) **Reservorio.**

Definición:

Según (Salinas A, Rodríguez Q, Morales D.)<sup>18</sup>

Es el almacenamiento de aguas ya sea de escorrentía provenientes de quebradas y ríos, o para capturar aguas llovidas, lo que se puede definir como cosecha de agua de lluvia.

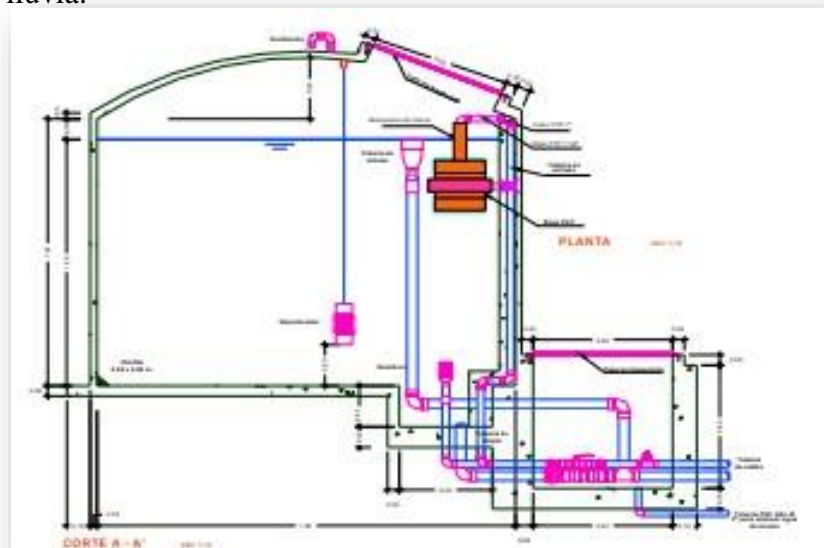


Figura 12: Reservorio

Fuente: Organización Panamericana de la Salud. (2006).

#### **c1). Tipos de reservorio.**

Los reservorios de almacenamiento pueden ser elevados, apoyados y enterrados.

Según (Poma V, Ramos C.)<sup>19</sup>

**Reservorios elevados.** - Los elevados, que generalmente tienen forma esférica, cilíndrica y de paralelepípedo, son construidos sobre torres, columnas, pilotes, etc.



Figura 13: Reservorio elevado.

Fuente: Antón J. (2012).

**Reservorios apoyados.** - Los apoyados, que principalmente tienen forma rectangular y circular, son construidos directamente sobre la superficie del suelo.



Figura 14: Reservorio apoyado.  
Fuente: Cesel ingenieros (2016).

**Reservorios enterrados.** - Los enterrados, de forma rectangular, son construidos por debajo de la superficie del suelo (cisternas).



Figura 15: Reservorio enterrado.  
Fuente: Aquadiposits (2015).



## **c2). Caseta de válvulas.**

Según (Agüero R.)<sup>13</sup>

**Tubería de llegada.** - El diámetro está definido por la tubería de conducción, debiendo estar provista de una válvula compuerta de igual diámetro antes de la entrada al reservorio de almacenamiento; debe proveerse de un by - pass para atender situaciones de emergencia.

**Tubería de salida.** - El diámetro de la tubería de salida será el correspondiente al diámetro de la línea de aducción, y deberá estar provista de una válvula compuerta que permita regular el abastecimiento de agua a la población.

**Tubería de limpieza.** - La tubería de limpia deberá tener un diámetro tal que facilite la limpieza del reservorio de almacenamiento en un periodo no mayor de 2 horas. Esta tubería será provista de una válvula compuerta.

**Tubería de rebose.** - La tubería de rebose se conectará con descarga libre a la tubería de limpia y no se proveerá de válvula compuerta, permitiéndose la descarga de agua en cualquier momento.

**By pass.**- Se instalara una tubería con una conexión directa entre la entrada y la salida, de manera que cuando se cierre la tubería de entrada al reservorio de almacenamiento, el caudal ingrese directamente a la línea de aducción. Esta constara de una válvula compuerta que permita el control del flujo.

### c3). Volumen.

Es la ocupación de un material en un espacio.

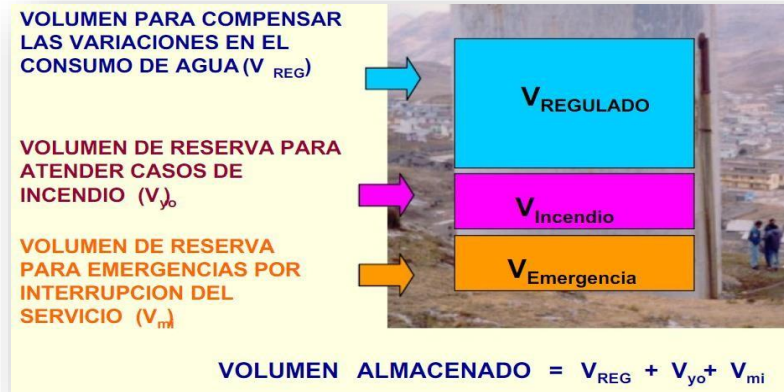


Figura 16: Volumen de almacenamiento de agua

Fuente: Zulema C. (2018)

### c4). Dotación.

Es la cantidad de líquido que se calcula para satisfacer a la población incluyendo los servicios que tenga ya sea cualquier puesto de trabajo donde requiera el agua.

### D) Línea de aducción.

Definición:

Según (Cholán E.)<sup>20</sup>

Tramo de tubería, conduce el agua desde el reservorio hasta el punto de ingreso de la red de distribución.

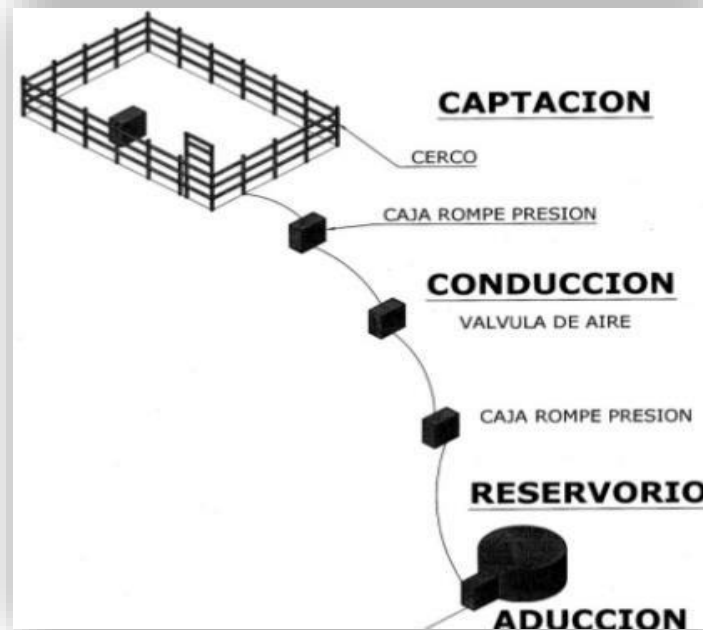


Figura 17: Sistema de abastecimiento de agua potable.

Fuente: García E (2009).

**d1). Diámetro.**

Es el orificio del tubo que atreves de ella transportara el agua para el consumo humano.

**d2). Velocidad.**

Es la velocidad del agua que circula en las tuberías ejerciendo presión en ella.

**d3). Presión.**

Según (Agüero R.)<sup>13</sup>

Es la presión que ejerce el agua por la cantidad gravitacional contenida en el agua.

#### **d4). Dotación.**

Es la cantidad de líquido que se asigna a cada habitante incluyendo los servicios que tenga ya sea cualquier puesto de trabajo donde requiera el agua y también se toma las pérdidas o desperdicios que la persona puede realizar en situaciones inesperadas.

#### **5) Red de distribución.**

Definición:

Según (Agüero R. )<sup>13</sup>

La red de distribución es el conjunto de tuberías de diferentes medidas como: el diámetro, válvulas, grifos y demás accesorios cuyo origen está en el punto de entrada al pueblo (final de la línea de aducción) y que se desarrolla por todas las calles de la población.

Según (Moliá R.)<sup>21</sup>

Una red de distribución de agua potable es el conjunto de instalaciones que la empresa de abastecimiento tiene para transportar desde el punto o puntos de captación hasta hacer llegar el suministro al cliente en unas condiciones que satisfagan sus necesidades.

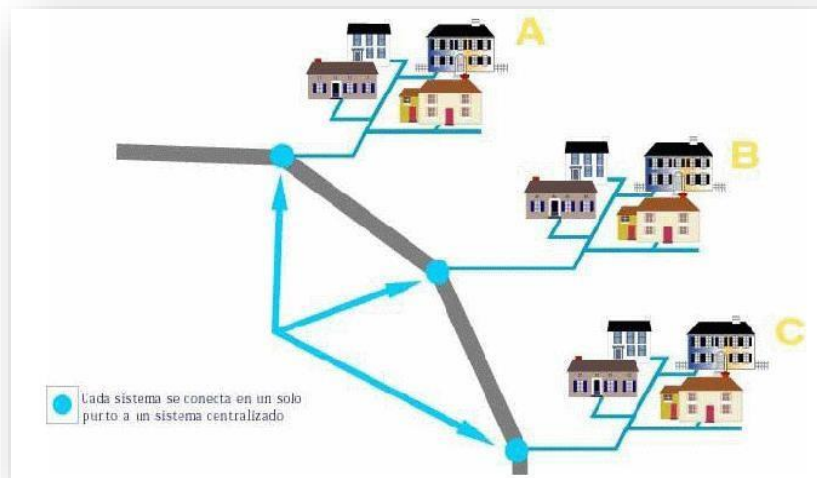


Figura 18: Sistema de distribución de agua potable.

Fuente: Serratos K, Morales F. (2010).

**e1). Tipo de redes de distribución.**

Según (María P.)<sup>22</sup>

**Redes ramificadas:** Se llama red ramificadas por su distribución de aguas que discurren siempre en el mismo sentido componiéndose esencialmente de tuberías primarias.

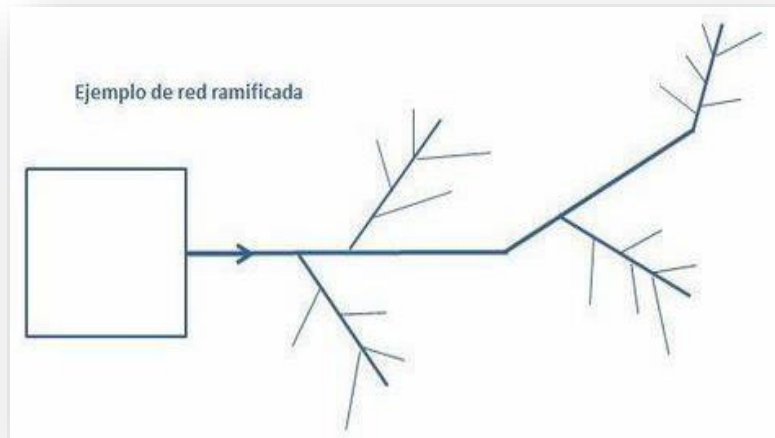


Figura 19: Red ramificada de agua potable.

Fuente: Empresa constructora

**Redes malladas:** En estas redes las tuberías principales se comunican unas con otras, formando circuitos

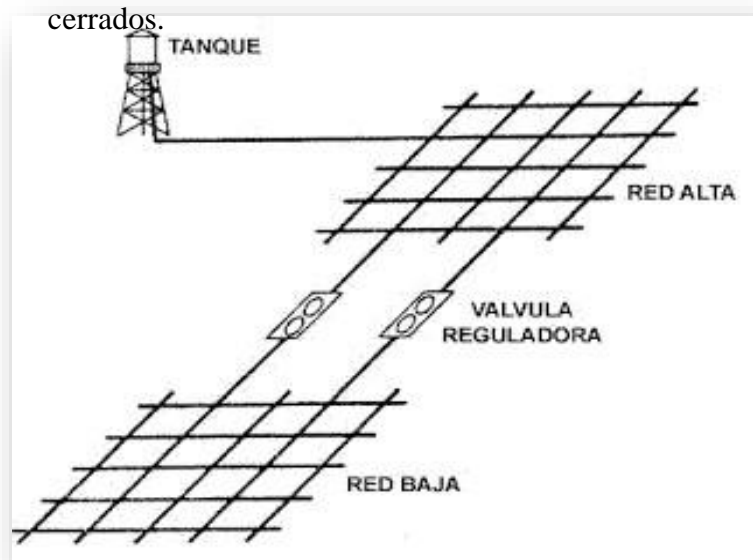


Figura 20: Red mallada de agua potable.

Fuente: Ingeniería civil.

E) **Redes mixtas:** Esta distribución consiste en dos redes, malla en el centro o pueblo y ramificada para los barrios extremos.

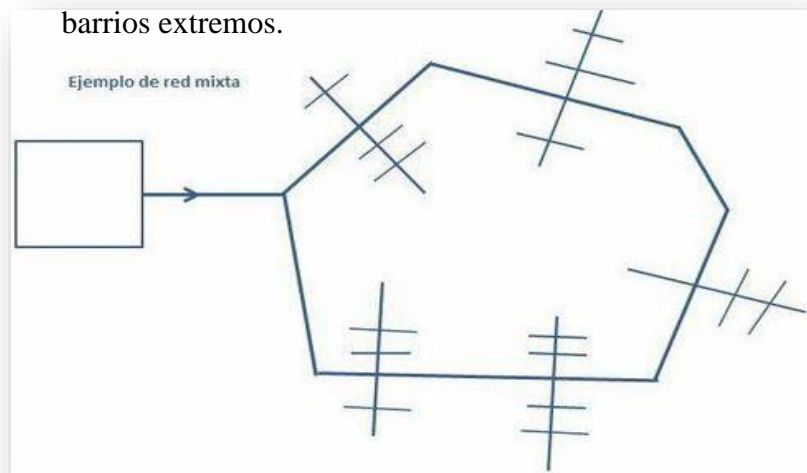


Figura 21: Red mixta de agua potable.

Fuente: Empresa constructora

**e2). Velocidad.**

Es la velocidad del agua que circula en las tuberías ejerciendo presión en ella.

**e3). Presión.**

Según (Agüero R.)<sup>13</sup>

En la línea de conducción, la presión representa la cantidad de energía gravitacional contenida en el agua.

**e4). Dotación**

Es la cantidad de líquido que se asigna a cada habitante incluyendo los servicios que tenga ya sea cualquier puesto de trabajo donde requiera el agua y también se toma las pérdidas o desperdicios que la persona puede realizar en situaciones inesperadas.

### **III. Hipótesis**

No aplica por que la investigación fue descriptiva.



## IV. Metodología

### 4.1 Diseño de la investigación.

El tipo de la investigación fue de tipo descriptivo, porque se describió la realidad del lugar a investigar sin alterarla. El nivel de investigación, fue exploratorio por que no se alteró lo más mínimo el lugar estudiado. Corte transversal porque se ha realizado en el periodo – 2018; Yungay – Yungay – Huaraz. El diseño de la investigación para el presente estudio la evaluación fue del tipo descriptiva no experimental. El procesamiento de la información se efectuó de forma manual. La metodología que se utilizó para el desarrollo adecuado del informe con fin de dar cumplimiento a los objetivos planteados fue: Recopilación de datos en campo y toda la información necesaria para el análisis y validación de los datos existentes que ayudo a cumplir los objetivos de la investigación.

Este diseño se grafica de la siguiente manera:



**M<sub>1</sub>**: Sistema de abastecimiento de agua potable.

**X<sub>i</sub>**: Sistema de abastecimiento de agua potable.

**O<sub>i</sub>**: Resultado.

Fuente: Elaboración propia (2017)

#### **4.2 Población y Muestra.**

Estuvo conformado por el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Alto Bajo, distrito de Yungay, provincia de Yungay, región Ancash - 2018.

### 4.3 Definición y operacionalización de variables e indicadores

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE	Se denomina sistema de abastecimiento de agua potable al conjunto de obras de captación, tratamiento, conducción, regulación y distribución de agua potable. (Escobar R, Rivera D. 2015) <sup>1</sup>	Se diseñará el sistema de abastecimiento de agua potable que contemple desde la fuente hasta la distribución en la población. Cumpliendo las siguientes Normas: - OS.010 - OS.030 - OS.050	- Captación	- Tipo - Caudal - Dotación	Nominal Nominal
			- Línea de conducción	- Diámetro - Velocidad : - Presión - Dotación	Nominal Intervalo Intervalo
			- Almacenamiento	- Volumen del reservorio	Nominal
			- Línea de aducción	- Diámetro - Velocidad - Presión - Dotación	Nominal Intervalo Intervalo
			- Red de distribución	- Velocidad - Presión - Dotación	Intervalo Intervalo

Cuadro 04. Operacionalización de variables.

Fuente: Elaboración propia (2018).

#### **4.4 Técnicas e instrumentos Técnica**

Se aplicó la técnica de observación directa que permite recoger la información o datos que se estiman para el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable.

##### **Instrumento:**

Se hizo uso de las encuestas, fichas técnicas, protocolo.

**A. Guía de observación:** Constituido por la recolección de datos básicos en campo, como el clima, la topografía, la población, economía, etcétera, para el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del Caserío de Alto Bajo, distrito de Yungay, provincia de Yungay, región Ancash.

**B. Protocolo:** Conformado por el estudio de suelos para la descripción de las características físicas y mecánicas del suelo del diseño del sistema de abastecimiento de agua potable, se realizará en la Captación y Reservorio.

**C. Análisis de contenido:** Constituido por certificados de los resultados de laboratorio sobre el análisis químico físico del agua y el análisis Bacteriológico.

#### **4.5 Plan de análisis.**

El plan de análisis, estuvo comprendido de la siguiente manera:

Tuvo una perspectiva descriptiva porque se obtuvo la información o datos con el instrumento en campo en este caso la guía de recolección de datos y los protocolos, de esta forma estuvo previamente validadas por los especialistas;

para luego poder recopilar la información o datos necesaria para el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable

El desarrollo de este proyecto se realizó de la siguiente manera.

Para el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable se tomará todos los datos necesarios y respectivamente se realizó los cálculos para el diseño, donde se recurrió a las Normas del Reglamento nacional de Edificaciones (saneamiento), también se consultó libros para el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del Caserío de Alto Bajo, distrito de Yungay, provincia de Yungay, región Ancash. El método de investigación del estudio fue de tipo descriptivo ya que el principal objetivo diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Alto Bajo, distrito de Yungay, provincia de Yungay, región Ancash.

#### 4.6 Matriz de consistencia

Cuadro 05. Matriz de consistencia

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Sistema de Abastecimiento de agua potable del caserío Alto Bajo, distrito de Yungay, provincia de Yungay, región Ancash	Para (Ministerio de Salud, 2011) <sup>13</sup> Se define como sistema de abastecimiento de agua para consumo humano, al conjunto de componentes hidráulicos e instalaciones físicas que son accionadas por procesos operativos, administrativos y equipos necesarios desde la captación hasta el suministro del agua mediante conexión domiciliaria, para un abastecimiento convencional cuyos componentes cumplan las normas de diseño del Ministerio Saneamiento; así como aquellas modalidades que no se ajustan a esta definición, como el abastecimiento mediante camiones cisterna u otras alternativas, se entenderán como servicios en condiciones especiales.	La técnica a usar es la observación; ya que por medio de la vista se podrá identificar nuestro lugar de captación, así mismo se podrá conocer la población beneficiada; la observación nos permite identificar muchos factores que intervienen en el proyecto.  Los instrumentos a usar en la recolección de datos son las encuestas, protocolos y fichas técnicas; estos nos permitirán población; del estudio bacteriológico del agua, estudio del suelo y estudio topográficos.	Cámara de captación	Tipo	Nominal
				Caudal	Nominal
			Conducción	Diámetro	Nominal
				Velocidad	Intervalo
			Reservorio	Presión	Intervalo
				volumen	Nominal

Fuente: Elaboración propia (2018).

#### **4.7 Principios éticos.**

##### **A) Ética para el inicio de la evaluación**

Realizar de manera responsable y ordenada los materiales y equipos que emplearemos para nuestra evaluación experimental en campo antes de acudir a ella.

Pedir los permisos al caserío y a la vez explicarles los objetivos y la justificación de nuestra investigación para luego proceder a la zona de estudio, así una vez obteniendo el permiso por el caserío comenzar con la ejecución del proyecto de investigación.

##### **B) Ética en la recolección de datos**

Tener responsabilidad y ser veraces cuando se realicen la toma de datos en la zona de evaluación.

Ya que siendo así podremos obtener los resultados correctos conforme a lo estudio y los datos recopilados y evaluados.

##### **C) Ética en el diseño del sistema de agua potable**

Realizar el diseño con el apoyo de las normas del Reglamento de Edificaciones (saneamiento).

a. OS.010

b. OS.030

c. OS.050

## 4.8 Resultados

### 4.8.1 Resultados.

- a). Diseñar la cámara de captación del sistema de abastecimiento de agua potable.

**Cuadro 06:** Captación de ladera y concentrada.

<b>CAPTACIÓN</b>	
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>RESULTADOS</b>
Caudal máximo	0.62 Lit/seg.
Distancia entre el Punto de Afloramiento y la Cámara Húmeda (L)	1.27 m
Ancho de la Pantalla (b)	1 m
Altura de la cámara Húmeda (Ht)	1 m
Velocidad de pase (V)	0.6 m/s
Pérdida de carga (Hf)	0.37 m
Área de la tubería de entrada (A)	0.007 m <sup>2</sup>
Diámetro del Orificio (D)	1.5 pulg
Número de orificios (NA)	3 de 1 1/2 pulg.

<b>DIMENSIONAMIENTO DE LA CANASTILLA</b>	
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>RESULTADO</b>
Diámetro de la Tubería de salida a la Línea de Conducción (Dc)	1 1/2 pulg.
Diámetro de la Canastilla	3 pulg.
Longitud de la Canastilla	20 cm
Área de la ranura	0.000038 m <sup>2</sup>
Tubería de Rebose y Limpieza	2 pulg.
Área Transversal de la Tubería	0.00114 m <sup>2</sup>
Área total de las ranuras	0.0023 m <sup>2</sup>
Número de las ranuras	65.15

Fuente propia: Captación de ladera (2018)



b). Diseñar la línea de conducción del sistema de abastecimiento de agua potable.

**Cuadro 07:** Calculo Hidráulico de la línea de conducción (tramo, cotas, longitudes, presión).

DISEÑO DE LINEA DE CONDUCCION														
Tramo	Caudal (l/s)	Longitud (m)	Cota de terreno (m.s.n.m)		Desnivel	Perd. de carga unitaria disponible (hf)	Diámetro	Velocidad (m/s)	Perd. de carga unitaria m/m (hf)	Perd. De carga por tramo (Hf)	Cota piezométrica (m.s.n.m)		Presión (m.c.a)	
			Inicial	Final							Inicial	Final	Inicial	Final
CAP. - P1	0.400	20.00	3366.79	3363.66	3.13	0.1565	1.000	0.79	0.0339	0.678	3366.790	3366.112	0.00	2.45
P1 - P2	0.400	20.00	3365.21	3362.55	2.66	0.1330	1.000	0.79	0.0339	0.678	3366.112	3365.434	0.90	2.88
P2 - P3	0.400	20.00	3363.62	3360.74	2.88	0.1440	1.000	0.79	0.0339	0.678	3365.434	3364.756	1.81	4.02
P3 - P4	0.400	20.00	3362.04	3359.42	2.62	0.1310	1.000	0.79	0.0339	0.678	3364.756	3364.078	2.72	4.66
P4 - P5	0.400	20.00	3360.45	3357.39	3.06	0.1530	1.000	0.79	0.0339	0.678	3364.078	3363.400	3.63	6.01
P5 - P6	0.400	20.00	3358.64	3357.18	1.46	0.0730	1.000	0.79	0.0339	0.678	3363.400	3362.722	4.76	5.54
P6 - P7	0.400	20.00	3356.50	3354.78	1.72	0.0860	1.000	0.79	0.0339	0.678	3362.722	3362.044	6.22	7.26
P7 - P8	0.400	20.00	3354.41	3352.52	1.89	0.0945	1.000	0.79	0.0339	0.678	3362.044	3361.366	7.63	8.85
P8 - p9	0.400	20.00	3352.33	3349.63	2.70	0.1350	1.000	0.79	0.0339	0.678	3361.366	3360.688	9.04	11.06
P9 - P10	0.400	20.00	3350.39	3345.76	4.63	0.2315	0.750	1.40	0.1374	2.749	3360.688	3357.939	10.30	12.18
P10 - RESERV.	0.400	12.00	3350.00	3345.65	4.35	0.3625	0.750	1.40	0.1374	1.649	3357.939	3356.290	7.94	10.64

Fuente propia: Línea de conducción (2018).

c). Diseñar el Reservorio del sistema de abastecimiento de agua potable.

**Cuadro 08:** Volumen de reservorio de almacenamiento.

<b>RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO</b>	
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>RESULTADO</b>
Volumen de Regulación	13 m <sup>3</sup>
Volumen de Reserva	6.55 m <sup>3</sup>
Volumen Contra Incendio	-
Volumen Total de Reservorio	23 m <sup>3</sup>
<b>DIMENSIONAMIENTO DEL RESERVORIO</b>	
Diámetro	4.20 m
Altura de tirante de agua	1.40 m
Borde libre	0.30 m
<b>Tiempo de llenado</b>	
Tiempo de llenado	9 Horas

Fuente propia: Reservorio de almacenamiento (2018).

#### **4.8.2 Análisis de Resultados.**

A. Según Velasquez J. menciona en su tesis “Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para el Caserío Mazac, provincia de Yungay, Ancash – 2015, tuvo como objetivo diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable de caserío Mazac, por lo que su metodología fue descriptiva, teniendo como conclusiones un tipo de diseño de captación tipo ladera y concentrado, línea de conducción con una pendiente de 5.35m, tipo de reservorio de almacenamiento de regulación y reserva.

Los resultados que obtuve del diseño de la cámara de captación fueron parecidos ya usé un tipo ladera y concentrado; por lo que los dos tienen una fuente subterránea ya que se encuentran en zona rural.

B. Según Jara F., Santo K. menciona en su tesis Diseño de abastecimiento de agua potable y el diseño de alcantarillado de las localidades; el Calvario y Rincon de Pampa Grande del distrito de Curgos – La Libertad concluyó con respecto a las presiones, pérdidas de carga, velocidades y demás parámetros de las redes de agua potable han sido verificados y simulados mediante el uso del programa establecido de FONCODES, obteniendo usar en la línea de conducción tubería clase 7.5.

Los resultados que obtuve del diseño de la línea conducción respecto a la clase de tubería fue de 7.5, si hacemos una comparación con la presente investigación la conclusión del autor se asemeja ya que se utilizó para ambos casos la norma OS.010 del Reglamento Nacional de Edificaciones.

C. Según Ortega F, Vallecido M, Gonzales O, en su tesis Diseño Hidráulico del

sistema de abastecimiento de agua potable Mag, para la comunidad Las Vegas, municipio de San Sebastián de Yalí, departamento de Jinotega; menciona en sus conclusiones que el tipo de su reservorio fue de forma rectangular y tipo reserva, con un volumen total de 15m<sup>3</sup>, un diámetro de 3.00m, altura de tirante de agua 1.30 con un borde libre de 0.30.

Los resultados que obtuve sobre mi diseño de reservorio fue de forma circular, con un volumen de 23m<sup>3</sup>, un diámetro de 4.20m y un borde libre 0.30; no coinciden porque yo tengo un volumen muy grande por eso obté en hacer un diseño de reservorio forma circular.

#### **4.9 Conclusiones**

- Se concluye que la Captación empleada en el diseño del sistema de abastecimiento de agua fue de tipo ladera y concentrado según las condiciones de afloramiento observadas en el manantial (Afloramiento en un solo punto), por tener una ligera pendiente con un afloramiento en forma horizontal; con un ancho de pantalla de 1m, altura de la cámara húmeda 1m, diámetro de orificios 1.5 pulg, número de orificios 3 de 1 ½ pulg. Y se utilizó para la tubería de rebose y limpia de 2 pulg.
- Se finaliza que la línea de conducción tiene una longitud de 200m desde la cámara de captación hasta el reservorio, con una velocidad del flujo que conduce la tubería de clase 7.5 de la línea de conducción del diseño de abastecimiento de agua potable, tiene una velocidad de 2.92 m/seg. Esto conlleva que no habrá sedimentación de material en su trayectoria ni rupturas de tuberías y así mismo se hizo para un periodo

de 20 años, ya que el proyecto se encuentra en la zona rural de nuestro país.

- Se concluye que el reservorio de almacenamiento que se empleó en el Sistema es de Regulación y Reserva, en función a la correspondida con el suelo es de tipo Apoyado, según los materiales empleados es concreto armado y según su diseño es de forma circular con un volumen de 23 m<sup>3</sup> de almacenamiento de agua, con un diámetro de 4.20m, altura de tirante de agua de 1.40m y un borde libre de 0.30m.

#### **4.10 Recomendaciones**

- Se recomienda antes de buscar la fuente de agua para así poder llegar hacer un diseño de la captación, concientizar con la población.
- Para realizar el diseño de la línea de conducción se debe tener en cuenta la norma OS.0.10 del Reglamento Nacional de Edificaciones, ya que dicha norma nos indican parámetros para el diseño correspondiente..
- Se recomienda antes del proceso al diseño del reservorio se debe contar necesariamente con la información topográfica y estudio de suelo donde se realizará el proyecto, para así obtener su correcto diseño de las estructuras.

### Referencias bibliográficas:

1. Jesus Quispe R. ; D. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para el Cánton San José primero del municipio de San Martín utilizando el programa EPANET 2.0 vE [Internet]. 2015 [cited 2018 Jun 26]. p. 62. Disponible en: <https://prezi.com/ayrncgrlwzym/disenodelsistema-de-abastecimiento-de-agua-potable-para-el/>
2. Velásquez J. Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para el Caserío de Mazac, Provincia de Yungay, Ancash - 2017. [Tesis para optar el título de Ingeniero Civil]. Nvo. Chimbote, Perú: Universidad Católica Los Angeles de Chimbote; 2017. [citado 2018 Jun. 23]. Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/12264?show=full>
3. Illan N. Evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable del Asentamiento Humano Héroes del Cenepa, distrito de Buenavista Alta, provincia de Casma, Ancash - 2017. [Tesis para optar el título de Ingeniero Civil]. Nvo. Chimbote, Perú: Universidad Católica Los Angeles de Chimbote; 2017. [citado 2018 Jun. 24]. Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/12203>
4. Diaz T, Vargas C. 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 para optar el título de Ingeniero Civil]. Trujillo, Perú: Universidad Privada Antenor Orrego Facultad de Ingeniería; 2015. [citado 2018 Jun. 24]. Disponible en: <http://repositorio.upao.edu.pe/handle/upaorep/2035>

5. Concha J, Guillén J. Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable (Caso: Urbanización Valle Esmeralda, distrito Pueblo Nuevo, provincia y Departamento de ICA). [Tesis para optar el título de Ingeniero Civil]. Lima, Perú: Universidad de San Martín de Porres Facultad de Ingeniería y Arquitectura; 2014. [citado 2018 Jun. 25]. Disponible en: <http://www.repositorioacademico.usmp.edu.pe/handle/usmp/1175>
6. Jara F, Santos K. Diseño de abastecimiento de agua potable y el diseño de alcantarillado de las localidades: el Calvario y Rincón de Pampa Grande del distrito de Curgos - la Libertad. [Tesis para optar el título de Ingeniero Civil]. Trujillo, Perú: Universidad Privada Antenor Orrego Facultad de Ingeniería; 2014. [citado 2018 Jun. 25]. Disponible en: <http://repositorio.upao.edu.pe/handle/upaorep/689?mode=full>
7. Ramírez J. Diseño de un sistema de distribución de agua para la instalación de hidrantes en la sede central del Instituto Tecnológico de Costa Rica. [Tesis de Grado]. Cartago, Costa Rica: Instituto Tecnológico de Costa Rica; 2016. [citado 2018 Jun. 26]. Disponible en: <https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/6853>
8. Sanabrina J. Propuesta para el abastecimiento de agua potable mediante el diseño de un acueducto por gravedad en las comunidades de San Isidro de Tierra Grande, Isletas y Colinas, Guácimo, Limón. [Tesis para optar el licenciado en Ingeniería Agrícola]. Cartago, Costa Rica: Instituto Tecnológico de Costa Rica; 2017. [citado 2018 Jun. 26]. Disponible en:

<https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/9371>

9. Ortega F, Vallecillo M, Gonzáles O. Rediseño Hidráulico del sistema de abastecimiento de agua potable tipo MAG y saneamiento básico para la comunidad Las Vegas, municipio de San Sebastián de Yalí, departamento de Jinotega, para el período 2017- 2036. [Monografía para optar el título de Ingeniero Civil]. Managua, Nicaragua: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua UNAN - RURD; 2016. [citado 2018 Jun. 26]. Disponible en: <http://repositorio.unan.edu.ni/2740/1/1716.pdf>
10. Pérez J, Gardey A. Definición de agua potable [Seriado en línea]. 2010 [citado 2018 Jun 26]. p. 1. Disponible en: <https://definicion.de/agua-potable/>
11. Avila V. El agua potable [Seriado en línea]. 2003 [Citado 2018 Jun 26]. p. 1. Disponible en : [http://mimosa.pntic.mec.es/vgarci14/agua\\_potable.htm](http://mimosa.pntic.mec.es/vgarci14/agua_potable.htm)
12. Lavin A, Diaz del Rio G, Cabanas J, Casas G. Índice de Afloramiento [Seriado en línea]. Instituto Español de Oceanografía. 1991 [citado 2018 Jun 26]. p. 1. Disponible en: <http://www.indicedeafloramiento.ieo.es/afloramiento.html>
13. Agüero R. Agua potable para poblaciones rurales. Servicio E. Lima, Perú; 1997. 167 p.
14. Navarro J. Definición de Manantial [Seriado en línea]. Definiciones ABC. 2017 [citado 2018 Jun 26]. p. 1. Disponible en: <https://www.definicionabc.com/medio-ambiente/manantial.php>
15. Rodríguez P. Abastecimiento de agua. Reservados. CivilGeeks.com. Mexico; 2001. 499 p.



16. Vélez J, Rios L. Seminario internacional sobre eventos extremos mínimos en regímenes de caudales: diagnóstico, modelamiento y análisis. corrientes naturales intervenciones y condiciones ecológicas. 2004 Jun;9.
17. Seguil P. Línea de conducción [Seriado en línea]. Slideshare. 2015 [citado 2018 Jun 26]. p. 32. Disponible en: [https://es.slideshare.net/pool2014?utm\\_campaign=profiletracking&utm\\_medium=sssite&utm\\_source=ssslideview](https://es.slideshare.net/pool2014?utm_campaign=profiletracking&utm_medium=sssite&utm_source=ssslideview)
18. Salinas A, Rodríguez Q, Morales D. Manual de Construcción de Reservorios de Agua de Lluvia. Ministerio. Academia.edu. Costa Rica; 2010. 98 p.
19. Poma V, Ramos C. Reservorio de almacenamiento de agua, [Seriado en línea]. Scribd. 2013 [citado 2018 Sept. 18]. p. 58. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/149392246/RESERVORIO-DE-AGUA-pdf>
20. Cholán E. Informe aducción y distribución [Seriado en línea]. SlideShare. 2015 [citado 2018 Jun 26]. p. 19. Disponible en: <https://es.slideshare.net/emanuelcholancarujulca/informe-aduccion-y-distribucion>
21. Moliá R. Red de distribución, Sistema de abastecimiento; 1987. 21p.
22. María P. Redes Malladas, Remificadas & Mixtas [Seriado en línea]. Acueducto. 2008 [citado 2018 Jun 26]. p. 1. Disponible en: <https://acueducto.wordpress.com/2008/03/04/redes-mallasa-remificadas-mixtas/>

## **Anexos**

**Anexo N° 01: Normas del Reglamento Nacional de Edificaciones.**

**Norma OS.100 Consideraciones Básicas de Diseño de  
Infraestructura Sanitaria.**

**NORMA OS.100**

**CONSIDERACIONES BÁSICAS DE DISEÑO DE  
INFRAESTRUCTURA SANITARIA**

**1. INFORMACIÓN BÁSICA**

**1.1. Previsión contra Desastres y otros riesgos**

En base a la información recopilada el proyectista deberá evaluar la vulnerabilidad de los sistemas ante situaciones de emergencias, diseñando sistemas flexibles en su operación, sin descuidar el aspecto económico. Se deberá solicitar a la Empresa de Agua la respectiva factibilidad de servicios. Todas las estructuras deberán contar con libre disponibilidad para su utilización.

**1.2. Período de diseño**

Para proyectos de poblaciones o ciudades, así como para proyectos de mejoramiento y/o ampliación de servicios en asentamientos existentes, el período de diseño será fijado por el proyectista utilizando un procedimiento que garantice los períodos óptimos para cada componente de los sistemas.

**1.3. Población**

La población futura para el período de diseño considerado deberá calcularse:

a) Tratándose de asentamientos humanos existentes, el crecimiento deberá estar acorde con el plan regulador y los programas de desarrollo regional si los hubiere; en caso de no existir éstos, se deberá tener en cuenta las características de la ciudad, los factores históricos, socioeconómico, su tendencia de desarrollo y otros que se pudieren obtener.

b) Tratándose de nuevas habilitaciones para viviendas deberá considerarse por lo menos una densidad de 6 hab/vivienda.

**1.4. Dotación de Agua**

La dotación promedio diaria anual por habitante, se fijará en base a un estudio de consumos técnicamente justificado, sustentado en informaciones estadísticas comprobadas.

Si se comprobara la no existencia de estudios de consumo y no se justificara su ejecución, se considerará por lo menos para sistemas con conexiones domiciliarias una dotación de 180 l/hab/d, en clima frío y de 220 l/hab/d en clima templado y cálido.

Para programas de vivienda con lotes de área menor o igual a 90 m<sup>2</sup>, las dotaciones serán de 120 l/hab/d en clima frío y de 150 l/hab/d en clima templado y cálido.

Para sistemas de abastecimiento indirecto por surtidores para camión cisterna o piletas públicas, se considerará una dotación entre 30 y 50 l/hab/d respectivamente.



Para habitaciones de tipo industrial, deberá determinarse de acuerdo al uso en el proceso industrial, debidamente sustentado.

Para habitaciones de tipo comercial se aplicará la Norma IS.010 Instalaciones Sanitarias para Edificaciones.

#### 1.5. Variaciones de Consumo

En los abastecimientos por conexiones domiciliarias, los coeficientes de las variaciones de consumo, referidos al promedio diario anual de la demanda, deberán ser fijados en base al análisis de información estadística comprobada.

De lo contrario se podrán considerar los siguientes coeficientes:

- Máximo anual de la demanda diaria: 1,3
- Máximo anual de la demanda horaria: 1,8 a 2,5

#### 1.6. Demanda Contra incendio

a) Para habitaciones urbanas en poblaciones menores de 10,000 habitantes, no se considera obligatorio demanda contra incendio.

b) Para habitaciones en poblaciones mayores de 10,000 habitantes, deberá adoptarse el siguiente criterio:

- El caudal necesario para demanda contra incendio, podrá estar incluido en el caudal doméstico; debiendo considerarse para las tuberías donde se ubiquen hidrantes, los siguientes caudales mínimos:

- Para áreas destinadas netamente a viviendas: 15 l/s.
- Para áreas destinadas a usos comerciales e industriales: 30 l/s.

#### 1.7. Volumen de Contribución de Excretas

Cuando se proyecte disposición de excretas por digestión seca, se considerará una contribución de excretas por habitante y por día de 0,20 kg.

#### 1.8. Caudal de Contribución de Alcantarillado

Se considerará que el 80% del caudal de agua potable consumida ingresa al sistema de alcantarillado.

#### 1.9. Agua de Infiltración y Entradas Ilícitas

Asimismo deberá considerarse como contribución al alcantarillado, el agua de infiltración, asumiendo un caudal debidamente justificado en base a la permeabilidad del suelo en terrenos saturados de agua freáticas y al tipo de tuberías a emplearse, así como el agua de lluvia que pueda incorporarse por las cámaras de inspección y conexiones domiciliarias.

#### 1.10. Agua de Lluvia

En lugares de altas precipitaciones pluviales deberá considerarse algunas soluciones para su evacuación, según lo señalado en la norma OS.060 Drenaje Pluvial Urbano.

### OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA SANITARIA PARA POBLACIONES URBANAS

#### 1. GENERALIDADES

Se refieren a las actividades básicas de operación y mantenimiento preventivo y correctivo de los principales elementos de los sistemas de agua potable y alcantarillado, tendientes a lograr el buen funcionamiento y el incremento de la vida útil de dichos elementos.

Cada empresa o la entidad responsable de la administración de los servicios de agua potable y alcantarillado, deberá contar con los respectivos Manuales de Operación y Mantenimiento.

Para realizar las actividades de operación y mantenimiento, se deberá organizar y ejecutar un programa que incluya: inventario técnico, recursos humanos y materiales, sistema de información, control, evaluación y archivos, que garanticen su eficiencia.

#### 2. AGUA POTABLE

##### 2.1. Reservorio

Deberá realizarse inspección y limpieza periódica a fin de localizar defectos, grietas u otros desperfectos que pu-

dieran causar fugas o ser foco de posible contaminación. De encontrarse, deberán ser reportadas para que se realice las reparaciones necesarias.

Deberá realizarse periódicamente muestreo y control de la calidad del agua a fin de prevenir o localizar focos de contaminación y tomar las medidas correctivas del caso.

Periódicamente, por lo menos 2 veces al año deberá realizarse lavado y desinfección del reservorio, utilizando cloro en solución con una dosificación de 50 ppm u otro producto similar que garantice las condiciones de potabilidad del agua.

#### 2.2. Distribución

##### Tuberías y Accesorios de Agua Potable

Deberá realizarse inspecciones rutinarias y periódicas para localizar probables roturas, y/o fallas en las uniones o materiales que provoquen fugas con el consiguiente deterioro de pavimentos, cimentaciones, etc. De detectarse aquellos, deberá reportarse a fin de realizar el mantenimiento correctivo.

A criterio de la dependencia responsable de la operación y mantenimiento de los servicios, deberá realizarse periódicamente, muestreos y estudios de pitometría y/o detección de fugas; para determinar el estado general de la red y sus probables necesidades de reparación y/o ampliación.

Deberá realizarse periódicamente muestreo y control de calidad del agua en puntos estratégicos de la red de distribución, a fin de prevenir o localizar probables focos de contaminación y tomar las medidas correctivas del caso.

La periodicidad de las acciones anteriores será fijada en los manuales respectivos y dependerá de las circunstancias locales, debiendo cumplirse con las recomendaciones del Ministerio de Salud.

##### Válvulas e Hidrantes:

###### a) Operación

Toda válvula o hidrante debe ser operado utilizando el dispositivo y/o procedimiento adecuado, de acuerdo al tipo de operación (manual, mecánico, eléctrico, neumático, etc.) por personal entrenado y con conocimiento del sistema y tipo de válvulas.

Toda válvula que regule el caudal y/o presión en un sistema de agua potable deberá ser operada en forma tal que minimice el golpe de ariete.

La ubicación y condición de funcionamiento de toda válvula deberán registrarse convenientemente.

###### b) Mantenimiento

Al iniciarse la operación de un sistema, deberá verificarse que las válvulas y/o hidrantes se encuentren en un buen estado de funcionamiento y con los elementos de protección (cajas o cámaras) limpias, que permitan su fácil operación. Luego se procederá a la lubricación y/o engrase de las partes móviles.

Se realizará inspección, limpieza, manipulación, lubricación y/o engrase de las partes móviles con una periodicidad mínima de 6 meses a fin de evitar su agarrotamiento e inoperabilidad.

De localizarse válvulas o hidrantes deteriorados o agarrotados, deberá reportarse para proceder a su reparación o cambio.

#### 2.3. Elevación

##### Equipos de Bombeo

Los equipos de bombeo serán operados y mantenidos siguiendo estrictamente las recomendaciones de los fabricantes y/o las instrucciones de operación establecidas en cada caso y preparadas por el departamento de operación y/o mantenimiento correspondiente.

### 3. MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE ELIMINACIÓN DE EXCRETAS SIN ARRASTRE DE AGUA.

#### 3.1. Letrinas Sanitarias u Otros Dispositivos

El uso y mantenimiento de las letrinas sanitarias se realizará periódicamente, ciñéndose a las disposiciones del Ministerio de Salud. Para las letrinas sanitarias públicas deberá establecerse un control a cargo de una entidad u organización local.



#### **4. ALCANTARILLADO**

##### **4.1. Tuberías y Cámaras de Inspección de Alcantarillado**

Deberá efectuarse inspección y limpieza periódica anual de las tuberías y cámaras de inspección, para evitar posibles obstrucciones por acumulación de fango u otros.

En las épocas de lluvia se deberá intensificar la periodicidad de la limpieza debido a la acumulación de arena y/o tierra arrastrada por el agua.

Todas las obstrucciones que se produzcan deberán ser atendidas a la brevedad posible utilizando herramientas, equipos y métodos adecuados.

Deberá elaborarse periódicamente informes y cuadros de las actividades de mantenimiento, a fin de conocer el estado de conservación y condiciones del sistema.

**Norma OS.010 Captación y Conducción de Agua para  
Consumo Humano.**



### II.3. OBRAS DE SANEAMIENTO

#### NORMA OS.010

##### CAPTACIÓN Y CONDUCCIÓN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

###### 1. OBJETIVO

Fijar las condiciones para la elaboración de los proyectos de captación y conducción de agua para consumo humano.

###### 2. ALCANCES

Esta Norma fija los requisitos mínimos a los que deben sujetarse los diseños de captación y conducción de agua para consumo humano, en localidades mayores de 2000 habitantes.

###### 3. FUENTE

A fin de definir la o las fuentes de abastecimiento de agua para consumo humano, se deberán realizar los es-

tudios que aseguren la calidad y cantidad que requiere el sistema, entre los que incluyan: identificación de fuentes alternativas, ubicación geográfica, topografía, rendimientos mínimos, variaciones anuales, análisis físico químicos, vulnerabilidad y microbiológicos y otros estudios que sean necesarios.

La fuente de abastecimiento a utilizarse en forma directa o con obras de regulación, deberá asegurar el caudal máximo diario para el período de diseño.

La calidad del agua de la fuente, deberá satisfacer los requisitos establecidos en la Legislación vigente en el País.

#### 4. CAPTACIÓN

El diseño de las obras deberá garantizar como mínimo la captación del caudal máximo diario necesario protegiendo a la fuente de la contaminación.

Se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones generales:

##### 4.1. AGUAS SUPERFICIALES

a) Las obras de toma que se ejecuten en los cursos de aguas superficiales, en lo posible no deberán modificar el flujo normal de la fuente, deben ubicarse en zonas que no causen erosión o sedimentación y deberán estar por debajo de los niveles mínimos de agua en periodos de estiaje.

b) Toda toma debe disponer de los elementos necesarios para impedir el paso de sólidos y facilitar su remoción, así como de un sistema de regulación y control. El exceso de captación deberá retornar al curso original.

c) La toma deberá ubicarse de tal manera que las variaciones de nivel no alteren el funcionamiento normal de la captación.

##### 4.2. AGUAS SUBTERRÁNEAS

El uso de las aguas subterráneas se determinará mediante un estudio a través del cual se evaluará la disponibilidad del recurso de agua en cantidad, calidad y oportunidad para el fin requerido.

###### 4.2.1. Pozos Profundos

a) Los pozos deberán ser perforados previa autorización de los organismos competentes del Ministerio de Agricultura, en concordancia con la Ley General de Aguas vigente. Así mismo, concluida la construcción y equipamiento del pozo se deberá solicitar licencia de uso de agua al mismo organismo.

b) La ubicación de los pozos y su diseño preliminar serán determinados como resultado del correspondiente estudio hidrogeológico específico a nivel de diseño de obra. En la ubicación no sólo se considerará las mejores condiciones hidrogeológicas del acuífero sino también el suficiente distanciamiento que debe existir con relación a otros pozos vecinos existentes y/ o proyectados para evitar problemas de interferencias.

c) El menor diámetro del forro de los pozos deberá ser por lo menos de 8 cm mayor que el diámetro exterior de los impulsores de la bomba por instalarse.

d) Durante la perforación del pozo se determinará su diseño definitivo, sobre la base de los resultados del estudio de las muestras del terreno extraído durante la perforación y los correspondientes registros geofísicos. El ajuste del diseño se refiere sobre todo a la profundidad final de la perforación, localización y longitud de los filtros.

e) Los filtros serán diseñados considerando el caudal de bombeo; la granulometría y espesor de los estratos; velocidad de entrada, así como la calidad de las aguas.

f) La construcción de los pozos se hará en forma tal que se evite el arenamiento de ellos, y se obtenga un óptimo rendimiento a una alta eficiencia hidráulica, lo que se conseguirá con uno o varios métodos de desarrollo.

g) Todo pozo, una vez terminada su construcción, deberá ser sometido a una prueba de rendimiento a caudal variable durante 72 horas continuas como mínimo, con la finalidad de determinar el caudal explotable y las condiciones para su equipamiento. Los resultados de la prueba deberán ser expresados en gráficos que relacionen la depresión con los caudales, indicándose el tiempo de bombeo.

h) Durante la construcción del pozo y pruebas de rendimiento se deberá tomar muestras de agua a fin de determinar su calidad y conveniencia de utilización.

###### 4.2.2. Pozos Excavados

a) Salvo el caso de pozos excavados para uso doméstico unifamiliar, todos los demás deben perforarse previa



autorización del Ministerio de Agricultura. Así mismo, concluida la construcción y equipamiento del pozo se deberá solicitar licencia de uso de agua al mismo organismo.

b) El diámetro de excavación será aquel que permita realizar las operaciones de excavación y revestimiento del pozo, señalándose a manera de referencia 1,50 m.

c) La profundidad del pozo excavado se determinará en base a la profundidad del nivel estático de la napa y de la máxima profundidad que técnicamente se pueda excavar por debajo del nivel estático.

d) El revestimiento del pozo excavado deberá ser con anillos ciego de concreto del tipo deslizando o fijo, hasta el nivel estático y con aberturas por debajo de él.

e) En la construcción del pozo se deberá considerar una escalera de acceso hasta el fondo para permitir la limpieza y mantenimiento, así como para la posible profundización en el futuro.

f) El motor de la bomba puede estar instalado en la superficie del terreno o en una plataforma en el interior del pozo, debiéndose considerar en este último caso las medidas de seguridad para evitar la contaminación del agua.

g) Los pozos deberán contar con sellos sanitarios, cerrándose la boca con una tapa hermética para evitar la contaminación del acuífero, así como accidentes personales. La cubierta del pozo deberá sobresalir 0,50 m como mínimo, con relación al nivel de inundación.

h) Todo pozo, una vez terminada su construcción, deberá ser sometido a una prueba de rendimiento, para determinar su caudal de explotación y las características técnicas de su equipamiento.

i) Durante la construcción del pozo y pruebas de rendimiento se deberá tomar muestras de agua a fin de determinar su calidad y conveniencia de utilización.

#### 4.2.3. Galerías Filtrantes

a) Las galerías filtrantes serán diseñadas previo estudio, de acuerdo a la ubicación del nivel de la napa, rendimiento del acuífero y al corte geológico obtenido mediante excavaciones de prueba.

b) La tubería a emplearse deberá colocarse con juntas no estancas y que asegure su alineamiento.

c) El área filtrante circundante a la tubería se formará con grava seleccionada y lavada, de granulometría y espesor adecuado a las características del terreno y a las perforaciones de la tubería.

d) Se proveerá cámaras de inspección espaciadas convenientemente en función del diámetro de la tubería, que permita una operación y mantenimiento adecuado.

e) La velocidad máxima en los conductos será de 0,60 m/s.

f) La zona de captación deberá estar adecuadamente protegida para evitar la contaminación de las aguas subterráneas.

g) Durante la construcción de las galerías y pruebas de rendimiento se deberá tomar muestras de agua a fin de determinar su calidad y la conveniencia de utilización.

#### 4.2.4. Manantiales

a) La estructura de captación se construirá para obtener el máximo rendimiento del afloramiento.

b) En el diseño de las estructuras de captación, deberán preverse válvulas, accesorios, tubería de limpieza, rebosé y tapa de inspección con todas las protecciones sanitarias correspondientes.

c) Al inicio de la tubería de conducción se instalará su correspondiente canastilla.

d) La zona de captación deberá estar adecuadamente protegida para evitar la contaminación de las aguas.

e) Deberá tener canales de drenaje en la parte superior y alrededor de la captación para evitar la contaminación por las aguas superficiales.

### 5. CONDUCCIÓN

Se denomina obras de conducción a las estructuras y elementos que sirven para transportar el agua desde la captación hasta al reservorio o planta de tratamiento. La estructura deberá tener capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo diario.

#### 5.1. CONDUCCIÓN POR GRAVEDAD

##### 5.1.1. Canales

a) Las características y material con que se construyan los canales serán determinados en función al caudal y la calidad del agua.

b) La velocidad del flujo no debe producir depósitos ni erosiones y en ningún caso será menor de 0,60 m/s

c) Los canales deberán ser diseñados y construidos teniendo en cuenta las condiciones de seguridad que garanticen su funcionamiento permanente y preserven la cantidad y calidad del agua.

##### 5.1.2. Tuberías

a) Para el diseño de la conducción con tuberías se tendrá en cuenta las condiciones topográficas, las características del suelo y la climatología de la zona a fin de determinar el tipo y calidad de la tubería.

b) La velocidad mínima no debe producir depósitos ni erosiones, en ningún caso será menor de 0,60 m/s

c) La velocidad máxima admisible será:

En los tubos de concreto	3 m/s
En tubos de asbesto-cemento, acero y PVC	5 m/s

Para otros materiales deberá justificarse la velocidad máxima admisible.

d) Para el cálculo hidráulico de las tuberías que trabajen como canal, se recomienda la fórmula de Manning, con los siguientes coeficientes de rugosidad:

Asbesto-cemento y PVC	0,010
Hierro Fundido y concreto	0,015

Para otros materiales deberá justificarse los coeficientes de rugosidad.

e) Para el cálculo de las tuberías que trabajan con flujo a presión se utilizarán fórmulas racionales. En caso de aplicarse la fórmula de Hazen y Williams, se utilizarán los coeficientes de fricción que se establecen en la Tabla N° 1. Para el caso de tuberías no consideradas, se deberá justificar técnicamente el valor utilizado.

TABLA N°1

#### COEFICIENTES DE FRICCIÓN «C» EN LA FÓRMULA DE HAZEN Y WILLIAMS

TIPO DE TUBERIA	«C»
Acero sin costura	120
Acero soldado en espiral	100
Cobre sin costura	150
Concreto	110
Fibra de vidrio	150
Hierro fundido	100
Hierro fundido con revestimiento	140
Hierro galvanizado	100
Polietileno, Asbesto Cemento	140
Polí(cloruro de vinilo)(PVC)	150

##### 5.1.3. Accesorios

###### a) Válvulas de aire

En las líneas de conducción por gravedad y/o bombeo, se colocarán válvulas extractoras de aire cuando haya cambio de dirección en los tramos con pendiente positiva. En los tramos de pendiente uniforme se colocarán cada 2.0 km como máximo.

Si hubiera algún peligro de colapso de la tubería a causa del material de la misma y de las condiciones de trabajo, se colocarán válvulas de doble acción (admisión y expulsión).

El dimensionamiento de las válvulas se determinará en función del caudal, presión y diámetro de la tubería.

###### b) Válvulas de purga

Se colocará válvulas de purga en los puntos bajos, teniendo en consideración la calidad del agua a conducirse y la modalidad de funcionamiento de la línea. Las válvulas de purga se dimensionarán de acuerdo a la velocidad de drenaje, siendo recomendable que el diámetro de la válvula sea menor que el diámetro de la tubería.



c) Estas válvulas deberán ser instaladas en cámaras adecuadas, seguras y con elementos que permitan su fácil operación y mantenimiento.

### 5.2. CONDUCCIÓN POR BOMBEO

a) Para el cálculo de las líneas de conducción por bombeo, se recomienda el uso de la fórmula de Hazen y Williams. El dimensionamiento se hará de acuerdo al estudio del diámetro económico.

b) Se deberá considerar las mismas recomendaciones para el uso de válvulas de aire y de purga del numeral 5.1.3

### 5.3. CONSIDERACIONES ESPECIALES

a) En el caso de suelos agresivos o condiciones severas de clima, deberá considerarse tuberías de material adecuado y debidamente protegido.

b) Los cruces con carreteras, vías férreas y obras de arte, deberán diseñarse en coordinación con el organismo competente.

c) Deberá diseñarse anclajes de concreto simple, concreto armado o de otro tipo en todo accesorio, ó válvula, considerando el diámetro, la presión de prueba y condición de instalación de la tubería.

d) En el diseño de toda línea de conducción se deberá tener en cuenta el golpe de ariete.

### GLOSARIO

**ACUIFERO.**- Estrato subterráneo saturado de agua del cual ésta fluye fácilmente.

**AGUA SUBTERRÁNEA.**- Agua localizada en el subsuelo y que generalmente requiere de excavación para su extracción.

**AFLORAMIENTO.**- Son las fuentes o surgencias, que en principio deben ser consideradas como aliviaderos naturales de los acuíferos.

**CALIDAD DE AGUA.**- Características físicas, químicas, y bacteriológicas del agua que la hacen aptas para el consumo humano, sin implicancias para la salud, incluyendo apariencia, gusto y olor.

**CAUDAL MÁXIMO DIARIO.**- Caudal más alto en un día, observado en el periodo de un año, sin tener en cuenta los consumos por incendios, pérdidas, etc.

**DEPRESION.**- Entendido como abatimiento, es el descenso que experimenta el nivel del agua cuando se está bombeando o cuando el pozo fluye naturalmente. Es la diferencia, medida en metros, entre el nivel estático y el nivel dinámico.

**FILTROS.**- Es la rejilla del pozo que sirve como sección de captación de un pozo que toma el agua de un acuífero de material no consolidado.

**FORRO DE POZOS.**- Es la tubería de revestimiento colocada unas veces durante la perforación, otras después de acabada ésta. La que se coloca durante la perforación puede ser provisional o definitiva. La finalidad más frecuente de la primera es la de sostener el terreno mientras se avanza con la perforación. La finalidad de la segunda es revestir definitivamente el pozo.

**POZO EXCAVADO.**- Es la penetración del terreno en forma manual. El diámetro mínimo es aquel que permite el trabajo de un operario en su fondo.

**POZO PERFORADO.**- Es la penetración del terreno utilizando maquinaria. En este caso la perforación puede ser iniciada con un antepozo hasta una profundidad conveniente y, luego, se continúa con el equipo de perforación.

**SELLO SANITARIO.**- Elementos utilizados para mantener las condiciones sanitarias óptimas en la estructura de ingreso a la captación.

**TOMA DE AGUA.**- Dispositivo o conjunto de dispositivos destinados a desviar el agua desde una fuente hasta los demás órganos constitutivos de una captación

**Norma OS.030 Almacenamiento de Agua para Consumo Humano.**

**NORMA OS.030**

**ALMACENAMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO**

**1. ALCANCE**

Esta Norma señala los requisitos mínimos que debe cumplir el sistema de almacenamiento y conservación de la calidad del agua para consumo humano.

**2. FINALIDAD**

Los sistemas de almacenamiento tienen como función suministrar agua para consumo humano a las redes de distribución, con las presiones de servicio adecuadas, y en cantidad necesaria que permita compensar las variaciones de la demanda. Asimismo deberán contar con un volumen adicional para suministro en casos de emergencia como incendio, suspensión temporal de la fuente de abastecimiento y/o paralización parcial de la planta de tratamiento.

**3. ASPECTOS GENERALES**

**3.1. Determinación del volumen de almacenamiento**

El volumen deberá determinarse con las curvas de variación de la demanda horaria de las zonas de abastecimiento ó de una población de características similares.

**3.2. Ubicación**

Los reservorios se deben ubicar en áreas libres. El proyecto deberá incluir un cerco que impida el libre acceso a las instalaciones.

**3.3. Estudios Complementarios**

Para el diseño de los reservorios de almacenamiento se deberá contar con información de la zona elegida, como fotografías aéreas, estudios de: topografía, mecánica de suelos, variaciones de niveles freáticos, características químicas del suelo y otros que se considere necesario.

**3.4. Vulnerabilidad**

Los reservorios no deberán estar ubicados en terrenos sujetos a inundación, deslizamientos ú otros riesgos que afecten su seguridad.

**3.5. Caseta de Válvulas**

Las válvulas, accesorios y los dispositivos de medición y control, deberán ir alojadas en casetas que permitan realizar las labores de operación y mantenimiento con facilidad.

**3.6. Mantenimiento**

Se debe prever que las labores de mantenimiento sean efectuadas sin causar interrupciones prolongadas del servicio. La instalación debe contar con un sistema de «by pass» entre la tubería de entrada y salida ó doble cámara de almacenamiento.

**3.7. Seguridad Aérea**

Los reservorios elevados en zonas cercanas a pistas de aterrizaje deberán cumplir las indicaciones sobre luces de señalización impartidas por la autoridad competente.

**4. VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO**

El volumen total de almacenamiento estará conformado por el volumen de regulación, volumen contra incendio y volumen de reserva.

**4.1. Volumen de Regulación**

El volumen de regulación será calculado con el diagrama masa correspondiente a las variaciones horarias de la demanda.

Cuando se comprueba la no disponibilidad de esta información, se deberá adoptar como mínimo el 25% del promedio anual de la demanda como capacidad de regulación, siempre que el suministro de la fuente de abastecimiento sea calculado para 24 horas de funcionamiento. En caso contrario deberá ser determinado en función al horario del suministro.

**4.2. Volumen Contra Incendio**

En los casos que se considere demanda contra incendio, deberá asignarse un volumen mínimo adicional de acuerdo al siguiente criterio:

- 50 m<sup>3</sup> para áreas destinadas netamente a vivienda.  
- Para áreas destinadas a uso comercial o industrial deberá calcularse utilizando el gráfico para agua contra incendio de sólidos del anexo 1, considerando un volumen aparente de incendio de 3000 metros cúbicos y el coeficiente de apilamiento respectivo.

Independientemente de este volumen los locales especiales (Comerciales, Industriales y otros) deberán tener su propio volumen de almacenamiento de agua contra incendio.

#### 4.3. Volumen de Reserva

De ser el caso, deberá justificarse un volumen adicional de reserva.

### 5. RESERVORIOS: CARACTERÍSTICAS E INSTALACIONES

#### 5.1. Funcionamiento

Deberán ser diseñados como reservorio de cabecera. Su tamaño y forma responderá a la topografía y calidad del terreno, al volumen de almacenamiento, presiones necesarias y materiales de construcción a emplearse. La forma de los reservorios no debe representar estructuras de elevado costo.

#### 5.2. Instalaciones

Los reservorios de agua deberán estar dotados de tuberías de entrada, salida, rebose y desagüe.

En las tuberías de entrada, salida y desagüe se instalará una válvula de interrupción ubicada convenientemente para su fácil operación y mantenimiento. Cualquier otra válvula especial requerida se instalará para las mismas condiciones.

Las bocas de las tuberías de entrada y salida deberán estar ubicadas en posición opuesta, para permitir la renovación permanente del agua en el reservorio.

La tubería de salida deberá tener como mínimo el diámetro correspondiente al caudal máximo horario de diseño.

La tubería de rebose deberá tener capacidad mayor al caudal máximo de entrada, debidamente sustentada.

El diámetro de la tubería de desagüe deberá permitir un tiempo de vaciado menor a 8 horas. Se deberá verificar que la red de alcantarillado receptora tenga la capacidad hidráulica para recibir este caudal.

El piso del reservorio deberá tener una pendiente hacia el punto de desagüe que permita evacuarlo completamente.

El sistema de ventilación deberá permitir la circulación del aire en el reservorio con una capacidad mayor que el caudal máximo de entrada ó salida de agua. Estará provisto de los dispositivos que eviten el ingreso de partículas, insectos y luz directa del sol.

Todo reservorio deberá contar con los dispositivos que permitan conocer los caudales de ingreso y de salida, y el nivel del agua en cualquier instante.

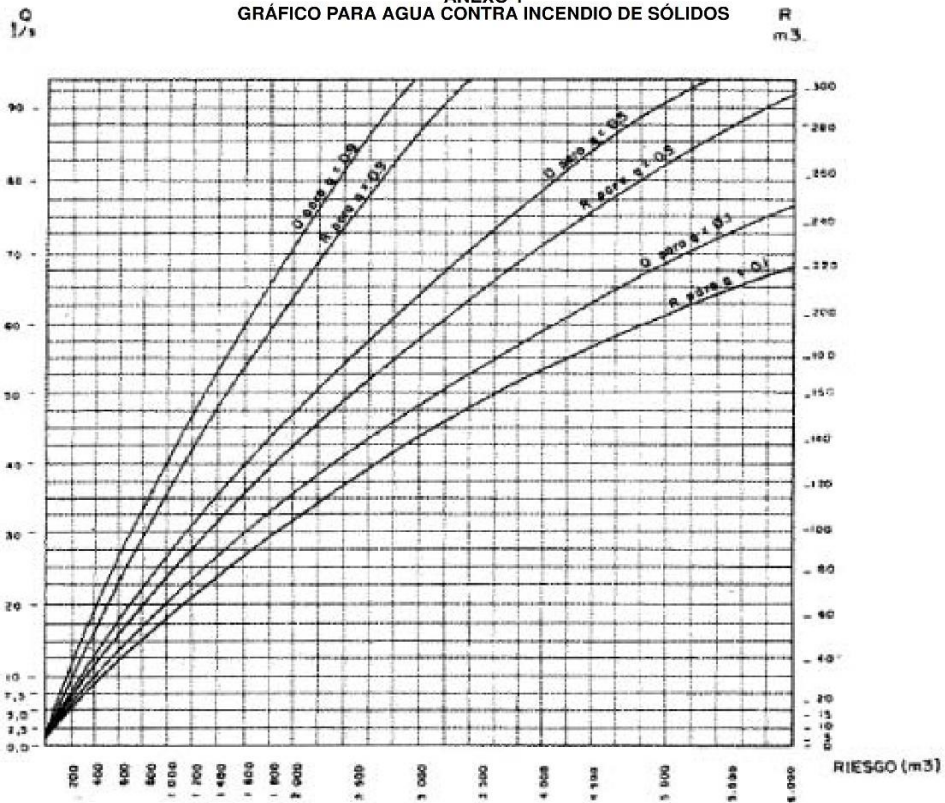
Los reservorios enterrados deberán contar con una cubierta impermeabilizante, con la pendiente necesaria que facilite el escurrimiento. Si se ha previsto jardines sobre la cubierta se deberá contar con drenaje que evite la acumulación de agua sobre la cubierta. Deben estar alejados de focos de contaminación, como pozas de percolación, letrinas, botaderos; o protegidos de los mismos. Las paredes y fondos estarán impermeabilizadas para evitar el ingreso de la napa y agua de riego de jardines.

La superficie interna de los reservorios será, lisa y resistente a la corrosión.

#### 5.3. Accesorios

Los reservorios deberán estar provistos de tapa sanitaria, escaleras de acero inoxidable y cualquier otro dispositivo que contribuya a un mejor control y funcionamiento.

ANEXO 1  
GRÁFICO PARA AGUA CONTRA INCENDIO DE SÓLIDOS



Difundido por: ICG - Instituto de la Construcción y Gerencia  
www.construccion.org / icg@icgmail.org / Telefax : 421 - 7896

Q: Caudal de agua en l/s para extinguir el fuego  
R: Volumen de agua en m<sup>3</sup> necesarios para reserva  
g: Factor de Apilamiento  
g = 0.9 Compacto  
g = 0.5 Medio  
g = 0.1 Poco Compacto

R: Riesgo, volumen aparente del incendio en m<sup>3</sup>

**Norma OS.050 Redes de Distribución de Agua para  
Consumo Humano.**



**OS.050**  
**REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO**

**ÍNDICE**

	<b>PÁG.</b>
<b>1. OBJETIVO</b>	<b>2</b>
<b>2. ALCANCE</b>	<b>2</b>
<b>3. DEFINICIONES</b>	<b>2</b>
<b>4. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS PARA DISEÑO</b>	<b>2</b>
4.1 Levantamiento Topográfico	2
4.2 Suelos	3
4.3 Población	3
4.4 Caudal de Diseño	3
4.5 Análisis Hidráulico	3
4.6 Diámetro Mínimo	4
4.7 Velocidad	4
4.8 Presiones	4
4.9 Ubicación y recubrimiento de tuberías	5
4.10 Válvulas	6
4.11 Hidrantes contra incendio	6
4.12 Anclajes y Empalmes	6
<b>5. CONEXIÓN PREDIAL</b>	<b>6</b>
5.1. Diseño	6
5.2. Elementos de la Conexión	6
5.3. Ubicación	6
5.4. Diámetro Mínimo	6
Anexo:	
Esquema Sistema con Tuberías Principales y Ramales Distribuidores de Agua	7

**OS.050  
REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO**

**1. OBJETIVO**

Fijar las condiciones exigibles en la elaboración de los proyectos hidráulicos de redes de agua para consumo humano.

**2. ALCANCES**

Esta Norma fija los requisitos mínimos a los que deben sujetarse los diseños de redes de distribución de agua para consumo humano en localidades mayores de 2000 habitantes.

**3. DEFINICIONES**

**Conexión predial simple.** Aquella que sirve a un solo usuario

**Conexión predial múltiple.** Es aquella que sirve a varios usuarios

**Elementos de control.** Dispositivos que permiten controlar el flujo de agua.

**Hidrante.** Grifo contra incendio.

**Redes de distribución.** Conjunto de tuberías principales y ramales distribuidores que permiten abastecer de agua para consumo humano a las viviendas.

**Ramal distribuidor.** Es la red que es alimentada por una tubería principal, se ubica en la vereda de los lotes y abastece a una o más viviendas.

**Tubería Principal.** Es la tubería que forma un circuito de abastecimiento de agua cerrado y/o abierto y que puede o no abastecer a un ramal distribuidor.

**Caja Portamedidor.** Es la cámara en donde se ubicará e instalará el medidor

**Profundidad.** Diferencia de nivel entre la superficie de terreno y la generatriz inferior interna de la tubería (clave de la tubería).

**Recubrimiento.** Diferencia de nivel entre la superficie de terreno y la generatriz superior externa de la tubería (clave de la tubería).

**Conexión Domiciliaria de Agua Potable.** Conjunto de elementos sanitarios incorporados al sistema con la finalidad de abastecer de agua a cada lote.

**Medidor.** Elemento que registra el volumen de agua que pasa a través de él.

**4. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS PARA DISEÑO**

**4.1 Levantamiento Topográfico**

La información topográfica para la elaboración de proyectos incluirá:

- Plano de lotización con curvas de nivel cada 1 m. indicando la ubicación y detalles de los servicios existentes y/o cualquier referencia importante.

- Perfil longitudinal a nivel del eje del trazo de las tuberías principales y/o ramales distribuidores en todas las calles del área de estudio y en el eje de la vía donde técnicamente sea necesario.
- Secciones transversales de todas las calles. Cuando se utilicen ramales distribuidores, mínimo 3 cada 100 metros en terrenos planos y mínimo 6 por cuadra donde exista desnivel pronunciado entre ambos frentes de calle y donde exista cambio de pendiente. En Todos los casos deben incluirse nivel de lotes.
- Perfil longitudinal de los tramos que sean necesarios para el diseño de los empalmes con la red de agua existente.
- Se ubicará en cada habilitación un BM auxiliar como mínimo y dependiendo del tamaño de la habilitación se ubicarán dos o más, en puntos estratégicamente distribuidos para verificar las cotas de cajas a instalar.

#### 4.2 Suelos

Se deberá realizar el reconocimiento general del terreno y el estudio de evaluación de sus características, considerando los siguientes aspectos:

- Determinación de la agresividad del suelo con indicadores de PH, sulfatos, cloruros y sales solubles totales.
- Otros estudios necesarios en función de la naturaleza del terreno, a criterio del consultor.

#### 4.3 Población

Se deberá determinar la población y la densidad poblacional para el periodo de diseño adoptado.

La determinación de la población final para el periodo de diseño adoptado se realizará a partir de proyecciones, utilizando la tasa de crecimiento distrital y/o provincial establecida por el organismo oficial que regula estos indicadores.

#### 4.4 Caudal de diseño

La red de distribución se calculará con la cifra que resulte mayor al comparar el gasto máximo horario con la suma del gasto máximo diario más el gasto contra incendios para el caso de habilitaciones en que se considere demanda contra incendio.

#### 4.5 Análisis hidráulico

Las redes de distribución se proyectarán, en principio y siempre que sea posible en circuito cerrado formando malla. Su dimensionamiento se realizará en base a cálculos hidráulicos que aseguren caudal y presión adecuada en cualquier punto de la red debiendo garantizar en lo posible una mesa de presiones paralela al terreno.

Para el análisis hidráulico del sistema de distribución, podrá utilizarse el método de Hardy Cross o cualquier otro equivalente.

Para el cálculo hidráulico de las tuberías, se utilizarán fórmulas racionales. En caso de aplicarse la fórmula de Hazen y Williams, se utilizarán los coeficientes de fricción que se establecen en la tabla No 1. Para el caso de tuberías no contempladas, se deberá justificar técnicamente el valor utilizado del coeficiente de

fricción. Las tuberías y accesorios a utilizar deberán cumplir con las normas técnicas peruanas vigentes y aprobadas por el ente respectivo.

**TABLA N° 1  
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
Hierro fundido	100
Hierro fundido dúctil con revestimiento	140
Hierro galvanizado	100
Polietileno	140
Policloruro de vinilo (PVC)	150

#### 4.6 Diámetro mínimo

El diámetro mínimo de las tuberías principales será de 75 mm para uso de vivienda y de 150 mm de diámetro para uso industrial.

En casos excepcionales, debidamente fundamentados, podrá aceptarse tramos de tuberías de 50 mm de diámetro, con una longitud máxima de 100 m si son alimentados por un solo extremo ó de 200 m si son alimentados por los dos extremos, siempre que la tubería de alimentación sea de diámetro mayor y dichos tramos se localicen en los límites inferiores de las zonas de presión.

El valor mínimo del diámetro efectivo en un ramal distribuidor de agua será el determinado por el cálculo hidráulico. Cuando la fuente de abastecimiento es agua subterránea, se adoptará como diámetro nominal mínimo de 38 mm o su equivalente.

En los casos de abastecimiento por piletas el diámetro mínimo será de 25 mm.

#### 4.7 Velocidad

La velocidad máxima será de 3 m/s.

En casos justificados se aceptará una velocidad máxima de 5 m/s.

#### 4.8 Presiones

La presión estática no será mayor de 50 m en cualquier punto de la red. En condiciones de demanda máxima horaria, la presión dinámica no será menor de 10 m.

En caso de abastecimiento de agua por piletas, la presión mínima será 3,50 m a la salida de la pileta.

#### 4.9 Ubicación y recubrimiento de tuberías

Se fijarán las secciones transversales de las calles del proyecto, siendo necesario analizar el trazo de las tuberías nuevas con respecto a otros servicios existentes y/o proyectos.

- En todos los casos las tuberías de agua potable se ubicarán, respecto a las redes eléctricas, de telefonía, conductos de gas u otros, en forma tal que garantice una instalación segura.
- En las calles de 20 m de ancho o menos, las tuberías principales se proyectarán a un lado de la calzada como mínimo a 1.20 m del límite de propiedad y de ser posible en el lado de mayor altura, a menos que se justifique la instalación de 2 líneas paralelas.

En las calles y avenidas de más de 20 m de ancho se proyectará una línea a cada lado de la calzada cuando no se consideren ramales de distribución.

- El ramal distribuidor de agua se ubicará en la vereda, paralelo al frente del lote, a una distancia máxima de 1.20 m. desde el límite de propiedad hasta el eje del ramal distribuidor.
- La distancia mínima entre los planos verticales tangentes más próximos de una tubería principal de agua potable y una tubería principal de aguas residuales, instaladas paralelamente, será de 2 m, medido horizontalmente.

En las vías peatonales, pueden reducirse las distancias entre tuberías principales y entre éstas y el límite de propiedad, así como los recubrimientos siempre y cuando:

- Se diseñe protección especial a las tuberías para evitar su fisuramiento o ruptura.
- Si las vías peatonales presentan elementos (bancas, jardines, etc.) que impidan el paso de vehículos.

La mínima distancia libre horizontal medida entre ramales distribuidores y ramales colectores, entre ramal distribuidor y tubería principal de agua o alcantarillado, entre ramal colector y tubería principal de agua o alcantarillado, ubicados paralelamente, será de 0,20 m. Dicha distancia debe medirse entre los planos tangentes más próximos de las tuberías.

- En vías vehiculares, las tuberías principales de agua potable deben proyectarse con un recubrimiento mínimo de 1 m sobre la clave del tubo. Recubrimientos menores, se deben justificar. En zonas sin acceso vehicular el recubrimiento mínimo será de 0.30 m.

El recubrimiento mínimo medido a partir de la clave del tubo para un ramal distribuidor de agua será de 0,30 m.

#### 4.10 Válvulas

La red de distribución estará provista de válvulas de interrupción que permitan aislar sectores de redes no mayores de 500 m de longitud.

Se proyectarán válvulas de interrupción en todas las derivaciones para ampliaciones.

Las válvulas deberán ubicarse, en principio, a 4 m de la esquina o su proyección entre los límites de la calzada y la vereda.

Las válvulas utilizadas tipo reductoras de presión, aire y otras, deberán ser instaladas en cámaras adecuadas, seguras y con elementos que permitan su fácil operación y mantenimiento.

Toda válvula de interrupción deberá ser instalada en un alojamiento para su aislamiento, protección y operación.

Deberá evitarse los "puntos muertos" en la red, de no ser posible, en aquellos de cotas mas bajas de la red de distribución, se deberá considerar un sistema de purga.

El ramal distribuidor de agua deberá contar con válvula de interrupción después del empalme a la tubería principal.

#### 4.11 Hidrantes contra incendio

Los hidrantes contra incendio se ubicarán en tal forma que la distancia entre dos de ellos no sea mayor de 300 m.

Los hidrantes se proyectarán en derivaciones de las tuberías de 100 mm de diámetro o mayores y llevarán una válvula de compuerta.

#### 4.12 Anclajes y Empalmes

Deberá diseñarse anclajes de concreto simple, concreto armado o de otro tipo en todo accesorio de tubería, válvula e hidrante contra incendio, considerando el diámetro, la presión de prueba y el tipo de terreno donde se instalarán.

El empalme del ramal distribuidor de agua con la tubería principal se realizará con tubería de diámetro mínimo igual a 63 mm.

### CONEXIÓN PREDIAL

#### 5. 5.1 Diseño

Deberán proyectarse conexiones prediales simples o múltiples de tal manera que cada unidad de uso cuente con un elemento de medición y control.

#### 5.2 Elementos de la conexión

Deberá considerarse:

- Elemento de medición y control: Caja de medición
- Elemento de conducción: Tuberías
- Elemento de empalme

#### 5.3 Ubicación

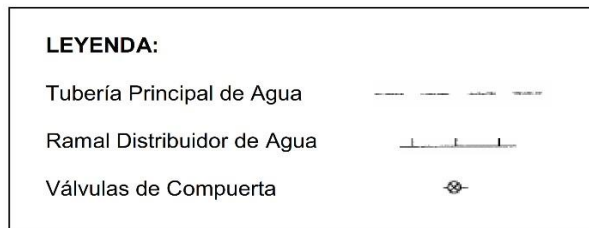
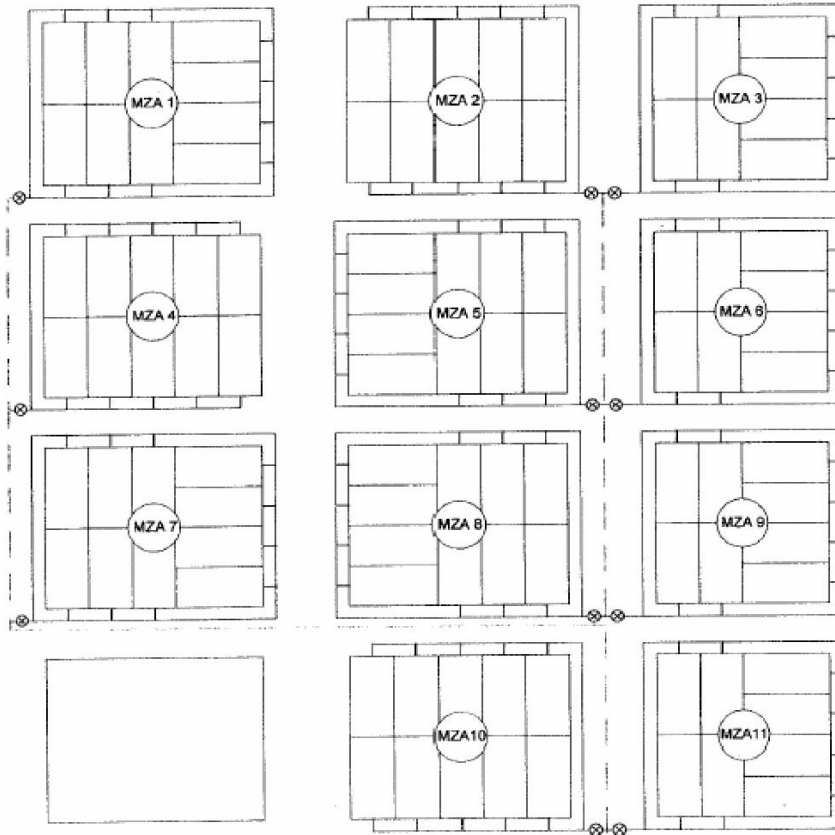
El elemento de medición y control se ubicará a una distancia no menor de 0,30 m del límite de propiedad izquierdo o derecho, en área pública o común de fácil y permanente acceso a la entidad prestadora de servicio, (excepto en los casos de lectura remota en los que podrá ubicarse inclusive en el interior del predio).

#### 5.4 Diametro mínimo

El diámetro mínimo de la conexión predial será de 12,50 mm.

## ANEXO

### ESQUEMA SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN CON TUBERÍAS PRINCIPALES Y RAMALES DISTRIBUIDORES DE AGUA



**Norma E.050 Suelos y Cimentaciones.**



**NORMA E.050****SUELOS Y CIMENTACIONES****CAPÍTULO 1  
GENERALIDADES****Artículo 1.- OBJETIVO**

El objetivo de esta Norma es establecer los requisitos para la ejecución de Estudios de Mecánica de Suelos (*EMS*), con fines de cimentación, de edificaciones y otras obras indicadas en esta Norma. Los *EMS* se ejecutarán con la finalidad de asegurar la estabilidad y permanencia de las obras y para promover la utilización racional de los recursos.

\* Ver Glosario

**Artículo 2.- ÁMBITO DE APLICACIÓN**

El ámbito de aplicación de la presente Norma comprende todo el territorio nacional.

Las exigencias de esta Norma se consideran mínimas.

La presente Norma no toma en cuenta los efectos de los fenómenos de geodinámica externa y no se aplica en los casos que haya presunción de la existencia de ruinas arqueológicas; galerías u oquedades subterráneas de origen natural o artificial. En ambos casos deberán efectuarse estudios específicamente orientados a confirmar y solucionar dichos problemas.



**Artículo 3.- OBLIGATORIEDAD DE LOS ESTUDIOS**

**3.1. Casos donde existe obligatoriedad**

Es obligatorio efectuar el **EMS** en los siguientes casos:

- a) Edificaciones en general, que alojen gran cantidad de personas, equipos costosos o peligrosos, tales como: colegios, universidades, hospitales y clínicas, estadios, cárceles, auditorios, templos, salas de espectáculos, museos, centrales telefónicas, estaciones de radio y televisión, estaciones de bomberos, archivos y registros públicos, centrales de generación de electricidad, sub-estaciones eléctricas, silos, tanques de agua y reservorios.
- b) Cualquier edificación no mencionada en a) de uno a tres pisos, que ocupen individual o conjuntamente más de 500 m<sup>2</sup> de área techada en planta.
- c) Cualquier edificación no mencionada en a) de cuatro o más pisos de altura, cualquiera que sea su área.
- d) Edificaciones industriales, fábricas, talleres o similares.
- e) Edificaciones especiales cuya falla, además del propio colapso, represente peligros adicionales importantes, tales como: reactores atómicos, grandes hornos, depósitos de materiales inflamables, corrosivos o combustibles, paneles de publicidad de grandes dimensiones y otros de similar riesgo.
- f) Cualquier edificación que requiera el uso de pilotes, pilares o plateas de fundación.
- g) Cualquier edificación adyacente a taludes o suelos que puedan poner en peligro su estabilidad.

En los casos en que es obligatorio efectuar un **EMS**, de acuerdo a lo indicado en esta Sección, el informe del **EMS** correspondiente deberá ser firmado por un **Profesional Responsable (PR)**.

En estos mismos casos deberá incluirse en los planos de cimentación una transcripción literal del «Resumen de las Condiciones de Cimentación» del **EMS** (Ver Artículo 12 (12.1a)).

\* Ver Glosario

**3.2. Casos donde no existe obligatoriedad**

Sólo en caso de lugares con condiciones de cimentación conocida, debidas a depósitos de suelos uniformes tanto vertical como horizontalmente, sin problemas especiales, con áreas techadas en planta menores que 500 m<sup>2</sup> y altura menor de cuatro pisos, podrán asumirse valores de la Presión Admisible del Suelo, profundidad de cimentación y cualquier otra consideración concerniente a la Mecánica de Suelos, las mismas que deberán figurar en un recuadro en el plano de cimentación con la firma del **PR** que efectuó la estimación, quedando bajo su responsabilidad la información proporcionada. La estimación efectuada deberá basarse en no menos de 3 puntos de investigación hasta la profundidad mínima «p» indicada en el Artículo 11 (11.2c).

El **PR** no podrá delegar a terceros dicha responsabilidad. En caso que la estimación indique la necesidad de usar cimentación especial, profunda o por platea, se deberá efectuar un **EMS**.

**Artículo 4.- ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS (EMS)**

Son aquellos que cumplen con la presente Norma, que están basados en el metrado de cargas estimado para la estructura y que cumplen los requisitos para el Programa de Investigación descrito en el Artículo 11.

**Artículo 5.- ALCANCE DEL EMS**

La información del **EMS** es válida solamente para el área y tipo de obra indicadas en el informe.

Los resultados e investigaciones de campo y laboratorio, así como el análisis, conclusiones y recomendaciones del **EMS**, sólo se aplicarán al terreno y edificaciones comprendidas en el mismo. No podrán emplearse en otros terrenos, para otras edificaciones, o para otro tipo de obra.

**Artículo 6.- RESPONSABILIDAD PROFESIONAL POR EL EMS**

Todo **EMS** deberá ser firmado por el **PR**, que por lo mismo asume la responsabilidad del contenido y de las conclusiones del informe. El **PR** no podrá delegar a terceros dicha responsabilidad.

**Artículo 7.- RESPONSABILIDAD POR APLICACIÓN DE LA NORMA**

Las entidades encargadas de otorgar la ejecución de las obras y la Licencia de Construcción son las responsa-

bles de hacer cumplir esta Norma. Dichas entidades no autorizarán la ejecución de las obras, si el proyecto no cuenta con un **EMS**, para el área y tipo de obra específico.

**Artículo 8.- RESPONSABILIDAD DEL SOLICITANTE\***

Proporcionar la información indicada en el Artículo 9 y garantizar el libre acceso al terreno para efectuar la investigación del campo.

\* Ver Glosario

**CAPÍTULO 2 ESTUDIOS**

**Artículo 9.- INFORMACIÓN PREVIA**

Es la que se requiere para ejecutar el **EMS**. Los datos indicados en los Artículos 9 (9.1, 9.2a, 9.2b y 9.3) serán proporcionados por quien solicita el **EMS** (El Solicitante) al **PR** antes de ejecutarlo. Los datos indicados en las Secciones restantes serán obtenidos por el **PR**.

**9.1. Del terreno a investigar**

- a) Plano de ubicación y accesos
- b) Plano topográfico con curvas de nivel. Si la pendiente promedio del terreno fuera inferior al 5%, bastará un levantamiento planimétrico. En todos los casos se harán indicaciones de linderos, usos del terreno, obras anteriores, obras existentes, situación y disposición de acequias y drenajes. En el plano deberá indicarse también, la ubicación prevista para las obras. De no ser así, el programa de Investigación (Artículo 11), cubrirá toda el área del terreno.
- c) La situación legal del terreno.

**9.2. De la obra a cimentar**

a) Características generales acerca del uso que se le dará, número de pisos, niveles de piso terminado, área aproximada, tipo de estructura, número de sótanos, luces y cargas estimadas.

b) En el caso de edificaciones especiales (que transmitan cargas concentradas importantes, que presenten luces grandes, alberguen maquinaria pesada o que vibren, que generen calor o frío o que usen cantidades importantes de agua), deberá contarse con la indicación de la magnitud de las cargas a transmitirse a la cimentación y niveles de piso terminado, o los parámetros dinámicos de la máquina, las tolerancias de las estructuras a movimientos totales o diferenciales y sus condiciones límite de servicio y las eventuales vibraciones o efectos térmicos generados en la utilización de la estructura.

c) Los movimientos de tierras ejecutados y los previstos en el proyecto.

d) Para los fines de la determinación del Programa de Investigación Mínimo (**PIM**) del **EMS** (Artículo 11 (11.2)), las edificaciones serán calificadas, según la Tabla N° 1, donde **A**, **B** y **C** designan la importancia relativa de la estructura desde el punto de vista de la investigación de suelos necesaria para cada tipo de edificación, siendo el **A** más exigente que el **B** y éste que el **C**.

TABLA N° 1 TIPO DE EDIFICACIÓN			
CLASE DE ESTRUCTURA	DISTANCIA MAYOR ENTRE APOYOS (m)	NÚMERO DE PISOS (Incluidos los sótanos)	
		≤ 3	4 a 8
APORTICADA DE ACERO	< 12	C C C B	
PÓRTICOS Y/O MUROS DE CONCRETO	< 10	C C B A	
MUROS PORTANTES DE ALBANILERIA	< 12	B A — —	
BASES DE MÁQUINAS Y SIMILARES	Cualquiera	A — — —	
ESTRUCTURAS ESPECIALES	Cualquiera	A A A A	
OTRAS ESTRUCTURAS	Cualquiera	B A A A	
TANQUES ELEVADOS Y SIMILARES	≤ 9 m de altura	> 9 m de altura	
	B	A	

\* Cuando la distancia sobrepasa la indicada, se clasificará en el tipo de edificación inmediato superior.

\* Ver Artículo 11 (11.2)



Difundido por: ICG - Instituto de la Construcción y Gerencia  
www.construccion.org / icg@icgmail.org / Telefax : 421 - 7896

**9.3. Datos generales de la zona**

El **PR** recibirá del Solicitante los datos disponibles del terreno sobre:

- Usos anteriores (terreno de cultivo, cantera, explotación minera, botadero, relleno sanitario, etc.).
- Construcciones antiguas, restos arqueológicos u obras semejantes que puedan afectar al **EMS**.

**9.4. De los terrenos colindantes**

Datos disponibles sobre **EMS** efectuados

**9.5. De las edificaciones adyacentes**

Números de pisos incluidos sótanos, tipo y estado de las estructuras. De ser posible tipo y nivel de cimentación.

**9.6. Otra información**

Cuando el **PR** lo considere necesario, deberá incluir cualquier otra información de carácter técnico, relacionada con el **EMS**, que pueda afectar la capacidad portante, deformabilidad y/o la estabilidad del terreno.

**Artículo 10.- TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN****10.1. Técnicas de Investigación de Campo**

Las Técnicas de Investigación de Campo aplicables en los **EMS** son las indicadas en la Tabla N° 2.

TABLA N° 2

TÉCNICA	NORMA APLICABLE*
Método de ensayo de penetración estándar SPT	NTP 339.133 (ASTM D 1586)
Método para la clasificación de suelos con propósitos de ingeniería (sistema unificado de clasificación de suelos SUCS)	NTP 339.134 (ASTM D 2487)
Densidad in-situ mediante el método del cono de arena **	NTP 339.143 (ASTM D1556)
Densidad in-situ mediante métodos nucleares (profundidad superficial)	NTP 339.144 (ASTM D2922)
Ensayo de penetración cuasi-estática profunda de suelos con cono y cono de fricción	NTP 339.148 (ASTM D 3441)
Descripción e identificación de suelos (Procedimiento visual - manual)	NTP 339.150 (ASTM D 2488)

TÉCNICA	NORMA APLICABLE*
Método de ensayo normalizado para la capacidad portante del suelo por carga estática y para cimientos aislados	NTP 339.153 (ASTM D 1194)
Método normalizado para ensayo de corte por veleta de campo de suelos cohesivos	NTP 339.155 (ASTM D 2573)
Método de ensayo normalizado para la auscultación con penetrómetro dinámico ligero de punta cónica (DPL)	NTE 339.159 (DIN4094)
Norma práctica para la investigación y muestreo de suelos por perforaciones con barrena	NTP 339.161 (ASTM D 1452)
Guía normalizada para caracterización de campo con fines de diseño de ingeniería y construcción	NTP 339.162 (ASTM D 420)
Método de ensayo normalizado de corte por veleta en miniatura de laboratorio en suelos finos arcillosos saturados.	NTP 339.168 (ASTM D 4648)
Práctica normalizada para la perforación de núcleos de roca y muestreo de roca para investigación del sitio.	NTP 339.173 (ASTM D 2113)
Densidad in-situ mediante el método del reemplazo con agua en un pozo de exploración **	NTP 339.253 (ASTM D5030)
Densidad in-situ mediante el método del balón de jebes **	ASTM D2167
Cono Dinámico Superpesado (DPSH)	UNE 103-801:1994
Cono Dinámico Tipo Peck	UNE 103-801:1994***

\* En todos los casos se utilizará la última versión de la Norma.

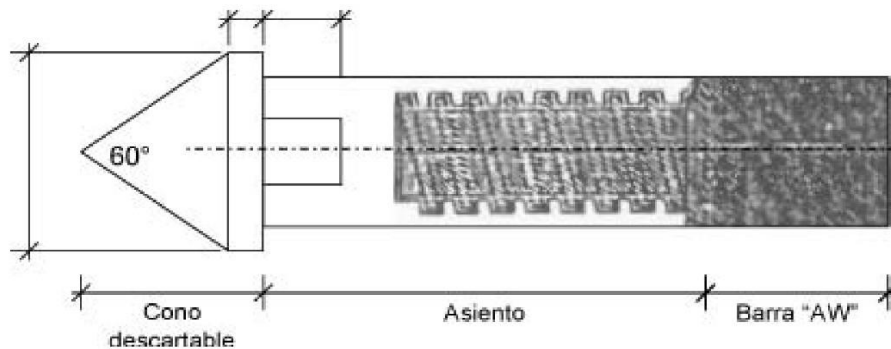
\*\* Estos ensayos solo se emplearán para el control de la compactación de rellenos Controlados o de Ingeniería.

\*\*\* Se aplicará lo indicado en la Norma UNE 103-801:1994\* (peso del martillo, altura de caída, método de ensayo, etc.) con excepción de lo siguiente: Las Barras serán reemplazadas por las «AW», que son las usadas en el ensayo SPT, NTP339.133 (ASTM D1586) y la punta cónica se reemplazará por un cono de 6.35 cm (2.5 pulgadas) de diámetro y 60° de ángulo en la punta según se muestra en la Figura 1. El número de golpes se registrará cada 0,15 m y se graficará cada 0,30 m.  $C_n$  es la suma de golpes por cada 0,30 m

• Ver Anexo II

**NOTA:** Los ensayos de densidad de campo, no podrán emplearse para determinar la densidad relativa y la presión admisible de un suelo arenoso.

FIGURA N° 1



Difundido por: ICG - Instituto de la Construcción y Gerencia  
www.construccion.org / icg@icgmail.org / Telefax : 421 - 7896

**10.2. Aplicación de las Técnicas de Investigación**

La investigación de campo se realizará de acuerdo a lo indicado en el presente Capítulo, respetando las cantidades, valores mínimos y limitaciones que se indican en esta Norma y adicionalmente, en todo aquello que no se contradiga, se aplicará la «Guía normalizada para caracterización de campo con fines de diseño de ingeniería y construcción» NTP 339.162 (ASTM D 420).

**a) Pozos o Calicatas y Trincheras**

Son excavaciones de formas diversas que permiten una observación directa del terreno, así como la toma de muestras y la realización de ensayos in situ que no requieran confinamiento. Las calicatas y trincheras serán realizadas según la NTP 339.162 (ASTM D 420). El **PR** deberá tomar las precauciones necesarias a fin de evitar accidentes.

**b) Perforaciones Manuales y Mecánicas**

Son sondeos que permiten reconocer la naturaleza y localización de las diferentes capas del terreno, así como extraer muestras del mismo y realizar ensayos in situ.

La profundidad recomendable es hasta 10 metros en perforación manual, sin limitación en perforación mecánica.

Las perforaciones manuales o mecánicas tendrán las siguientes limitaciones:

**b-1) Perforaciones mediante Espiral Mecánico**

Los espirales mecánicos que no dispongan de un dispositivo para introducir herramientas de muestreo en el eje, no deben usarse en terrenos donde sea necesario conocer con precisión la cota de los estratos, o donde el espesor de los mismos sea menor de 0,30 m.

**b-2) Perforaciones por Lavado con Agua.**

Se recomiendan para diámetros menores a 0,100 m. Las muestras procedentes del agua del lavado no deberán emplearse para ningún ensayo de laboratorio.

**c) Método de Ensayo de Penetración Estándar (SPT) NTP 339.133 (ASTM D 1586)**

Los Ensayos de Penetración Estándar (**SPT**) son aplicables, según se indica en la Tabla N° 3. No se recomienda ejecutar ensayos **SPT** en el fondo de calicatas, debido a la pérdida de confinamiento.

**d) Ensayo de Penetración Cuasi-Estática Profunda de Suelos con Cono y Cono de Fricción (CPT) NTP 339.148 (ASTM D 3441)**

Este método se conoce también como el cono Holandés. Véase aplicación en la Tabla N° 3.

**e) Cono Dinámico Superpesado (DPSH) UNE 103-801:1994**

Se utiliza para auscultaciones dinámicas que requie-

ren investigación adicional de suelos para su interpretación y no sustituyen al Ensayo de Penetración Estándar.

No se recomienda ejecutar ensayos **DPSH** en el fondo de calicatas, debido a la pérdida de confinamiento.

Para determinar las condiciones de cimentación sobre la base de auscultaciones dinámicas, debe conocerse previamente la estratigrafía del terreno obtenida mediante la ejecución de calicatas, trincheras o perforaciones.

Véase aplicación en la Tabla N° 3.

**f) Cono Dinámico Tipo Peck UNE 103-801:1994 ver tabla (2)**

Se utiliza para auscultaciones dinámicas que requieren investigación adicional de suelos para su interpretación y no sustituyen al Ensayo de Penetración Estándar.

No se recomienda ejecutar ensayos **Tipo Peck** en el fondo de calicatas, debido a la pérdida de confinamiento.

Para determinar las condiciones de cimentación sobre la base de auscultaciones dinámicas, debe conocerse previamente la estratigrafía del terreno obtenida mediante la ejecución de calicatas, trincheras o perforaciones.

Véase aplicación en la Tabla N° 3.

**g) Método de ensayo normalizado para la auscultación con penetrómetro dinámico ligero de punta cónica (DPL) NTP 339.159 (DIN 4094)**

Las auscultaciones dinámicas son ensayos que requieren investigación adicional de suelos para su interpretación y no sustituyen al Ensayo de Penetración Estándar.

No se recomienda ejecutarse ensayos **DPL** en el fondo de calicatas, debido a la pérdida de confinamiento.

Para determinar las condiciones de cimentación sobre la base de auscultaciones dinámicas, debe conocerse previamente la estratigrafía del terreno obtenida mediante la ejecución de calicatas, trincheras o perforaciones. Véase aplicación en la Tabla N° 3.

**h) Método Normalizado para Ensayo de Corte con Veleta de Campo en Suelos Cohesivos NTP 339.155 (ASTM D 2573)**

Este ensayo es aplicable únicamente cuando se trata de suelos cohesivos saturados desprovistos de arena o grava, como complemento de la información obtenida mediante calicatas o perforaciones. Su aplicación se indica en la Tabla N° 3.

**i) Método de Ensayo Normalizado para la Capacidad Portante del Suelo por Carga Estática y para Cimientos Aislados NTP 339.153 (ASTM D 1194)**

Las pruebas de carga deben ser precedidas por un **EMS** y se recomienda su uso únicamente cuando el suelo a ensayar es tridimensionalmente homogéneo, comprende la profundidad activa de la cimentación y es semejante al ubicado bajo el plato de carga. Las aplicaciones y limitaciones de estos ensayos, se indican en la Tabla N° 3.

**TABLA N° 3  
APLICACIÓN Y LIMITACIONES DE LOS ENSAYOS**

Ensayos In Situ	Norma Aplicable	Aplicación Recomendada			Aplicación Restringida		Aplicación No Recomendada	
		Técnica de Investigación	Tipo de Suelo <sup>(1)</sup>	Parámetro a obtener <sup>(2)</sup>	Técnica de Investigación	Tipo de Suelo <sup>(1)</sup>	Técnica de Investigación	Tipo de Suelo <sup>(1)</sup>
SPT	NTP 339.133 (ASTM D1586)	Perforación	SW, SP, SM, SC-SM	N	Perforación	CL, ML, SC, MH, CH	Calicata	Lo restante
DPSH	UNE 103 801:1994	Auscultación	SW, SP, SM, SC-SM	N <sub>20</sub>	Auscultación	CL, ML, SC, MH, CH	Calicata	Lo restante
Cono tipo Peck	UNE 103 801:1994 <sup>(4)</sup>	Auscultación	SW, SP, SM, SC-SM	C <sub>n</sub>	Auscultación	CL, ML, SC, MH, CH	Calicata	Lo restante
CPT	NTP 339.148(ASTM D3441)	Auscultación	Todos excepto gravas	q <sub>v</sub> , f <sub>c</sub>	Auscultación	---	Calicata	Gravas
DPL	NTP 339.159 (DIN 4094)	Auscultación	SP	n	Auscultación	SW, SM	Calicata	Lo restante
Veleta de Campo <sup>(3)</sup>	NTP 339.155 (ASTM D2573)	Perforación/ Calicata	CL, ML, CH, MH	C <sub>u</sub> , St	---	---	---	Lo restante
Prueba de carga	NTP 339.153 (ASTM D1194)	---	Suelos granulares y rocas blandas	Asentamiento vs. Presión	---	---	---	---

(1) Según Clasificación **SUCS**, cuando los ensayos son aplicables a suelos de doble simbología, ambos están incluidos.

(2) Leyenda:

C<sub>n</sub> = Cohesión en condiciones no drenadas.

N<sub>20</sub> = Número de golpes por cada 0,30 m de penetración en el

ensayo estándar de penetración.

N<sub>20</sub> = Número de golpes por cada 0,20 m de penetración mediante auscultación con **DPSH**

C<sub>n</sub> = Número de golpes por cada 0,30 m de penetración mediante auscultación con **Cono Tipo Peck**.



Diffundido por: ICG - Instituto de la Construcción y Gerencia  
www.construccion.org / icg@icgmail.org / Telefax : 421 - 7896

$n$  = Número de golpes por cada 0,10 m de penetración mediante auscultación con DPL.

$q_c$  = Resistencia de punta del cono en unidades de presión.

$f_c$  = Fricción en el mangoito.

$S_t$  = Sensitividad.

(3) Sólo para suelos finos saturados, sin arenas ni gravas.

(4) Ver Tabla 3.

**Nota.** Ver títulos de las Normas en la Tabla 2.

### 10.3. Correlación entre ensayos y propiedades de los suelos

En base a los parámetros obtenidos en los ensayos «in situ» y mediante correlaciones debidamente comprobadas, el **PR** puede obtener valores de resistencia al corte no drenado, ángulo de fricción interna, relación de pre-consolidación, relación entre asentamientos y carga, coeficiente de balasto, módulo de elasticidad, entre otros.

### 10.4. Tipos de Muestras

Se considera los cuatro tipos de muestras que se indican en la Tabla N° 4, en función de las exigencias que deberán atenderse en cada caso, respecto del terreno que representan.

TABLA N° 4				
TIPO DE MUESTRA	NORMA APLICABLE	FORMAS DE OBTENER Y TRANSPORTAR	ESTADO DE LA MUESTRA	CARACTERÍSTICAS
Muestra inalterada en bloque (Mib)	NTP 339.151 (ASTM D4220) Prácticas Normalizadas para la Preservación y Transporte de Muestras de Suelos	Bloques	Inalterada	Debe mantener inalteradas las propiedades físicas y mecánicas del suelo en su estado natural al momento del muestreo (Aplicable solamente a suelos cohesivos, rocas blandas o suelos granulares finos suficientemente cementados para permitir su obtención).
Muestra inalterada en tubo de pared delgada (Mit)	NTP 339.169 (ASTM D1587) Muestreo Geotécnico de Suelos con Tubo de Pared Delgada	Tubos de pared delgada		
Muestra alterada en bolsa de plástico (Mab)	NTP 339.151 (ASTM D4220) Prácticas Normalizadas para la Preservación y Transporte de Muestras de Suelos	Con bolsas de plástico	Alterada	Debe mantener inalterada la granulometría del suelo en su estado natural al momento del muestreo.
Muestra alterada para humedad en lata sellada (Mah)	NTP 339.151 (ASTM D4220) Prácticas Normalizadas para la Preservación y Transporte de Muestras de Suelos	En lata sellada	Alterada	Debe mantener inalterado el contenido de agua.

### 10.5. Ensayos de Laboratorio

Se realizarán de acuerdo con las normas que se indican en la Tabla N° 5

TABLA N° 5  
ENSAYOS DE LABORATORIO

ENSAYO	NORMA APLICABLE
Contenido de Humedad	NTP 339.127 (ASTM D2216)
Análisis Granulométrico	NTP 339.128 (ASTM D422)
Límite Líquido y Límite Plástico	NTP 339.129 (ASTM D4318)
Peso Específico Relativo de Sólidos	NTP 339.131 (ASTM D854)
Clasificación Unificada de Suelos (SUCS)	NTP 339.134 (ASTM D2487)
Densidad Relativa *	NTP 339.137 (ASTM D4253) NTP 339.138 (ASTM D4254)
Peso volumétrico de suelo cohesivo	NTP 339.139 (BS 1377)
Límite de Contracción	NTP 339.140 (ASTM D427)
Ensayo de Compactación Proctor Modificado	NTP 339.141 (ASTM D1557)
Descripción Visual-Manual	NTP 339.150 (ASTM D2488)
Contenido de Sales Solubles Totales en Suelos y Agua Subterránea	NTP 339.152 (BS 1377)
Consolidación Unidimensional	NTP 339.154 (ASTM D2435)
Colapsabilidad Potencial	NTP 339.163 (ASTM D5333)
Compresión Triaxial no Consolidado no Drenado	NTP 339.164 (ASTM D2850)
Compresión Triaxial Consolidado no Drenado	NTP 339.166 (ASTM D4767)
Compresión no Confinada	NTP 339.167 (ASTM D2166)
Expansión o Asentamiento Potencial Unidimensional de Suelos Cohesivos	NTP 339.170 (ASTM D4546)
Corte Directo	NTP 339.171 (ASTM D3080)
Contenido de Cloruros Solubles en Suelos y Agua Subterránea	NTP 339.177 (AASHTO T291)
Contenido de Sulfatos Solubles en Suelos y Agua Subterránea	NTP 339.178 (AASHTO T290)

\* Debe ser usada únicamente para el control de rellenos granulares.

### 10.6. Compatibilización de perfiles estratigráficos

En el laboratorio se seleccionarán muestras típicas para ejecutar con ellas ensayos de clasificación. Como resultado de estos ensayos, las muestras se clasificarán, en todos los casos de acuerdo al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos – SUCS NTP 339.134 (ASTM D 2487) y los resultados de esta clasificación serán comparados con la descripción visual – manual NTP 339.150 (ASTM D 2488) obtenida para el perfil estratigráfico de campo, procediéndose a compatibilizar las diferencias existentes a fin de obtener el perfil estratigráfico definitivo, que se incluirá en el informe final.

### Artículo 11.- PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN

#### 11.1. Generalidades

Un programa de investigación de campo y laboratorio se define mediante:

- Condiciones de frontera.
- Número  $n$  de puntos a investigar.
- Profundidad  $p$  a alcanzar en cada punto.
- Distribución de los puntos en la superficie del terreno.
- Número y tipo de muestras a extraer.
- Ensayos a realizar «In situ» y en el laboratorio.

Un **EMS** puede plantearse inicialmente con un **PIM** (Programa de Investigación Mínimo), debiendo aumentarse los alcances del programa en cualquiera de sus partes si las condiciones encontradas así lo exigieran.

#### 11.2. Programa de Investigación Mínimo - PIM

El Programa de Investigación aquí detallado constituye el programa mínimo requerido por un **EMS**, siempre y cuando se cumplan las condiciones dadas en el Artículo 11 (11.2a).

De no cumplirse las condiciones indicadas, el **PR** deberá ampliar el programa de la manera más adecuada para lograr los objetivos del **EMS**.

#### a) Condiciones de Frontera

Tienen como objetivo la comprobación de las características del suelo, supuestamente iguales a las de los terrenos colindantes ya edificados. Serán de aplicación cuando se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:



a-1) No existen en los terrenos colindantes grandes irregularidades como afloramientos rocosos, fallas, ruinas arqueológicas, estratos erráticos, rellenos o cavidades.

a-2) No existen edificaciones situadas a menos de 100 metros del terreno a edificar que presenten anomalías como grietas o desplomes originados por el terreno de cimentación.

a-3) El tipo de edificación (Tabla N° 1) a cimentar es de la misma o de menor exigencia que las edificaciones situadas a menos de 100 metros.

a-4) El número de plantas del edificio a cimentar (incluidos los sótanos), la modulación media entre apoyos y las cargas en éstos son iguales o inferiores a las correspondientes a las edificaciones situadas a menos de 100 metros.

a-5) Las cimentaciones de los edificios situados a menos de 100 metros y la prevista para el edificio a cimentar son de tipo superficial.

a-6) La cimentación prevista para el edificio en estudio no profundiza respecto de las contiguas más de 1,5 metros.

**b) Número «n» de puntos de Investigación**

El número de puntos de investigación se determina en la Tabla N° 6 en función del tipo de edificación y del área de la superficie a ocupar por éste.

Tipo de edificación	Número de puntos de investigación (n)
A	1 cada 225 m <sup>2</sup>
B	1 cada 450 m <sup>2</sup>
C	1 cada 800 m <sup>2</sup>

Urbanizaciones para Viviendas 3 por cada Ha. de terreno habilitado Unifamiliares de hasta 3 pisos

(n) nunca será menor de 3, excepto en los casos indicados en el Artículo 3 (3.2).

**c) Profundidad «p» mínima a alcanzar en cada punto de Investigación**

**c-1) Cimentación Superficial**

Se determina de la siguiente manera:

EDIFICACIÓN SIN SÓTANO:

$$p = D_f + z$$

EDIFICACIÓN CON SÓTANO:

$$p = h + D_f + z$$

Donde:

**D<sub>f</sub>** = En una edificación sin sótano, es la distancia vertical desde la superficie del terreno hasta el fondo de la cimentación. En edificaciones con sótano, es la distancia vertical entre el nivel de piso terminado del sótano y el fondo de la cimentación.

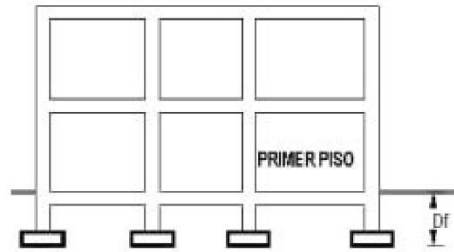
**h** = Distancia vertical entre el nivel de piso terminado del sótano y la superficie del terreno natural.

**z** = 1,5 **B**; siendo **B** el ancho de la cimentación prevista de mayor área.

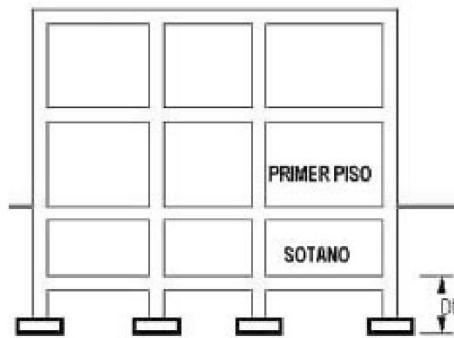
En el caso de ser ubicado dentro de la profundidad activa de cimentación el estrato resistente típico de la zona, que normalmente se utiliza como plano de apoyo de la cimentación, a juicio y bajo responsabilidad del **PR**, se podrá adoptar una profundidad **z** menor a 1,5 **B**. En este caso la profundidad mínima de investigación será la profundidad del estrato resistente más una profundidad de verificación no menor a 1 m.

En ningún caso **p** será menor de 3 m, excepto si se encontrase roca antes de alcanzar la profundidad **p**, en cuyo caso el **PR** deberá llevar a cabo una verificación de su calidad por un método adecuado.

FIGURA N° 2 (C1)

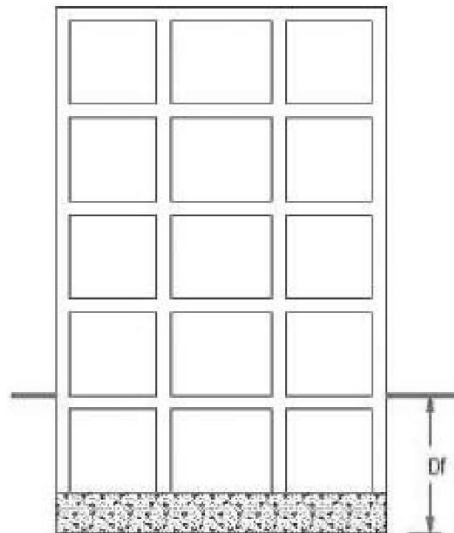


PROFUNDIDAD DE CIMENTACION (D<sub>f</sub>) EN ZAPATAS SUPERFICIALES



PROFUNDIDAD DE CIMENTACION (D<sub>f</sub>) EN ZAPATAS BAJO SÓTANOS

**PLATEAS O SOLADOS**



PROFUNDIDAD DE CIMENTACION (D<sub>f</sub>) EN PLATEAS O SOLADOS



Difundido por: ICG - Instituto de la Construcción y Gerencia  
www.construccion.org / icg@icgmail.org / Telefax : 421 - 7896

**c-2) Cimentación Profunda**

La profundidad mínima de investigación, corresponderá a la longitud del elemento que transmite la carga a mayores profundidades (pilote, pilar, etc.), más la profundidad  $z$ .

$$p = h + D_f + z$$

Donde:

$D_f$  = En una edificación sin sótano, es la distancia vertical desde la superficie del terreno hasta el extremo de la cimentación profunda (pilote, pilares, etc.). En edificaciones con sótano, es la distancia vertical entre el nivel de piso terminado del sótano y el extremo de la cimentación profunda.

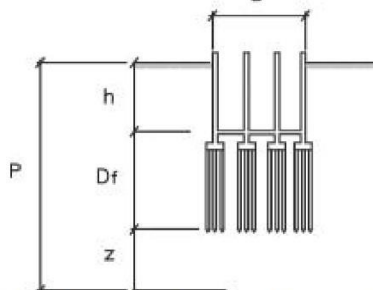
$h$  = Distancia vertical entre el nivel de piso terminado del sótano y la superficie del terreno natural.

$z$  = 6,00 metros, en el 80 % de los sondeos.

= 1,5  $B$ , en el 20 % de los sondeos, siendo  $B$  el ancho de la cimentación, delimitada por los puntos de todos los pilotes o las bases de todos los pilares.

En el caso de ser conocida la existencia de un estrato de suelo resistente que normalmente se utiliza como plano de apoyo de la cimentación en la zona, a juicio y bajo responsabilidad del **PR**, se podrá adoptar para  $p$ , la profundidad del estrato resistente más una profundidad de verificación, la cual en el caso de cimentaciones profundas no deberá ser menor de 5 m. Si se encontrase roca antes de alcanzar la profundidad  $p$ , el **PR** deberá llevar a cabo una verificación de su calidad, por un método adecuado, en una longitud mínima de 3 m.

Figura N° 3 (c-2)

**d) Distribución de los puntos de Investigación**

Se distribuirán adecuadamente, teniendo en cuenta las características y dimensiones del terreno así como la ubicación de las estructuras previstas cuando éstas estén definidas.

**e) Número y tipo de muestras a extraer**

Cuando el plano de apoyo de la cimentación prevista no sea roca, se tomará en cada sondaje una muestra tipo **Mab** por estrato, o al menos una cada 2 metros de profundidad hasta el plano de apoyo de la cimentación prevista  $D_f$  y a partir de éste una muestra tipo **Mib** o **Mit** cada metro, hasta alcanzar la profundidad  $p$ , tomándose la primera muestra en el propio plano de la cimentación.

Cuando no sea posible obtener una muestra tipo **Mib** o **Mit**, ésta se sustituirá por un ensayo «in situ» y una muestra tipo **Mab**.

\* Ver Tabla 4

**f) Ensayos a realizar «in situ» y en laboratorio**

Se realizarán, sobre los estratos típicos y/o sobre las muestras extraídas según las Normas indicadas en las Tabla N° 3 y Tabla N° 5. Las determinaciones a realizar, así como lo mínimo de muestras a ensayar será determinado por el **PR**.

**Artículo 12.- INFORME DEL EMS**

El informe del **EMS** comprenderá:

- Memoria Descriptiva
- Planos de Ubicación de las Obras y de Distribución de los Puntos de Investigación.
- Perfiles de Suelos
- Resultados de los Ensayos «in situ» y de Laboratorio.

**12.1. Memoria Descriptiva****a) Resumen de las Condiciones de Cimentación**

Descripción resumida de todos y cada uno de los tópicos principales del informe:

- Tipo de cimentación.
- Estrato de apoyo de la cimentación.
- Parámetros de diseño para la cimentación (Profundidad de la Cimentación, Presión Admisible, Factor de Seguridad por Corte y Asentamiento Diferencial o Total).
- Agresividad del suelo a la cimentación..
- Recomendaciones adicionales.

**b) Información Previa**

Descripción detallada de la información recibida de quien solicita el **EMS** y de la recolectada por el **PR** de acuerdo al Artículo 9.

**c) Exploración de Campo**

Descripción de los pozos, calicatas, trincheras, perforaciones y auscultaciones, así como de los ensayos efectuados, con referencia a las Normas empleadas.

**d) Ensayos de Laboratorio**

Descripción de los ensayos efectuados, con referencia a las Normas empleadas.

**e) Perfil del Suelo**

Descripción de los diferentes estratos que constituyen el terreno investigado indicando para cada uno de ellos: origen, nombre y símbolo del grupo del suelo, según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos - SUCS, NTP 339.134 (ASTM D 2487), plasticidad de los finos, consistencia o densidad relativa, humedad, color, tamaño máximo y angularidad de las partículas, olor, cementación y otros comentarios (raíces, cavidades, etc.), de acuerdo a la NTP 339.150 (ASTM D 2488).

**f) Nivel de la Napa Freática**

Ubicación de la napa freática, indicando la fecha de medición y comentarios sobre su variación en el tiempo.

**g) Análisis de la Cimentación**

Descripción de las características físico - mecánicas de los suelos que controlan el diseño de la cimentación. Análisis y diseño de solución para cimentación. Se incluirá memorias de cálculo en cada caso, en la que deberán indicarse todos los parámetros utilizados y los resultados obtenidos. En esta Sección se incluirá como mínimo:

- Memoria de cálculo.
- Tipo de cimentación y otras soluciones si las hubiera.
- Profundidad de cimentación ( $D_f$ ).
- Determinación de la carga de rotura al corte y factor de seguridad (**FS**).
- Estimación de los asentamientos que sufrirá la estructura con la carga aplicada (diferenciales y/o totales).
- Presión admisible del terreno.
- Indicación de las precauciones especiales que deberá tomar el diseñador o el constructor de la obra, como consecuencia de las características particulares del terreno investigado (efecto de la napa freática, contenido de sales agresivas al concreto, etc.)
- Parámetros para el diseño de muros de contención y/o calzadura.
- Otros parámetros que se requieran para el diseño o construcción de las estructuras y cuyo valor dependa directamente del suelo.

**h) Efecto del Sismo**

En concordancia con la NTE E.030 Diseño Sismorresistente, el **EMS** proporcionará como mínimo lo siguiente:

- El Factor de Suelo (**S**) y
- El Período que define la plataforma del espectro para cada tipo de suelo ( $T_p(S)$ ).

Para una condición de suelo o estructura que lo amerite, el **PR** deberá recomendar la medición «in situ» del Período Fundamental del Suelo, a partir del cual se determinarán los parámetros indicados.

En el caso que se encuentren suelos granulares saturados sumergidos de los tipos: arenas, limos no plásticos o gravas contenidas en una matriz de estos materiales, el **EMS** deberá evaluar el potencial de licuefacción de suelos, de acuerdo al Artículo 32.

**12.2. Planos y Perfiles de Suelos****a) Plano de Ubicación del Programa de Exploración**

Plano topográfico o planimétrico (ver el Artículo 9 (9.1)) del terreno, relacionado a una base de referencia y mostrando la ubicación física de la cota (o **BMI**) de referencia



Difundido por: ICG - Instituto de la Construcción y Gerencia  
www.construccion.org / icg@icgmail.org / Telefax : 421 - 7896

utilizada. En el plano de ubicación se empleará la nomenclatura indicada en la Tabla N° 7.

TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN	SÍMBOLO	
Pozo o Calicata	C - n	
Perforación	P - n	
Trinchera	T - n	
Auscultación	A - n	

n - número correlativo de sondaje.

**b) Perfil Estratigráfico por Punto Investigado**

Debe incluirse la información del Perfil del Suelo indicada en el Artículo 12 (12.1e), así como las muestras obtenidas y los resultados de los ensayos «in situ». Se sugiere incluir los símbolos gráficos indicados en la Figura N° 4.

**12.3. Resultados de los Ensayos de Laboratorio**

Se incluirán todos los gráficos y resultados obtenidos en el Laboratorio según la aplicación de las Normas de la Tabla N° 5.

FIGURA N° 4  
Simbología de Suelos (Referencial)

DIVISIONES MAYORES		SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN			
		SUCS	GRÁFICO			
SUELOS GRANULARES	GRAVA Y SUELOS GRAVOSOS	GW		GRAVA BIEN GRADUADA		
		GP		GRAVA MAL GRADUADA		
		GM		GRAVA LIMOSA		
		GC		GRAVA ARCILLOSA		
	ARENA Y SUELOS ARENOSOS	SW		ARENA BIEN GRADUADA		
		SP		ARENA MAL GRADUADA		
		SM		ARENA LIMOSA		
		SC		ARENA ARCILLOSA		
		SUELOS FINOS	LIMOS Y ARCILLAS (LL < 50)	ML		LIMO INORGÁNICO DE BAJA PLASTICIDAD
				CL		ARCILLA INORGÁNICA DE BAJA PLASTICIDAD
OL				LIMO ORGÁNICO O ARCILLA ORGÁNICA DE BAJA PLASTICIDAD		
LIMOS Y ARCILLAS (LL > 50)	MH			LIMO INORGÁNICO DE ALTA PLASTICIDAD		
	CH			ARCILLA INORGÁNICA DE ALTA PLASTICIDAD		
	OH			LIMO ORGÁNICO O ARCILLA ORGÁNICA DE ALTA PLASTICIDAD		
SUELOS ALTAMENTE ORGÁNICOS	Pt		TURBA Y OTROS SUELOS ALTAMENTE ORGÁNICOS.			

**CAPÍTULO 3  
ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES DE CIMENTACIÓN**

**Artículo 13.- CARGAS A UTILIZAR**

Para la elaboración de las conclusiones del EMS, y en caso de contar con la información de las cargas de la edificación, se deberán considerar:

a) Para el cálculo del factor de seguridad de cimentaciones: se utilizarán como cargas aplicadas a la cimentación, las Cargas de Servicio que se utilizan para el diseño estructural de las columnas del nivel más bajo de la edificación.

b) Para el cálculo del asentamiento de cimentaciones apoyadas sobre suelos granulares: se deberá considerar la máxima carga vertical que actúe (Carga Muerta más Carga Viva más Sismo) utilizada para el diseño de las columnas del nivel más bajo de la edificación.

c) Para el cálculo de asentamientos en suelos cohesivos: se considerará la Carga Muerta más el 50% de la Carga Viva, sin considerar la reducción que permite la Norma Técnica de Edificación E .020 Cargas.

d) Para el cálculo de asentamientos, en el caso de edificaciones con sótanos en las cuales se emplee plateas o losas de cimentación, se podrá descontar de la carga total de la estructura (carga muerta más sobrecarga más el peso de losa de cimentación) el peso del suelo excavado para la construcción de los sótanos.

**Artículo 14.- ASENTAMIENTO TOLERABLE**

En todo EMS se deberá indicar el asentamiento tolerable que se ha considerado para la edificación o estructura motivo del estudio. El Asentamiento Diferencial (Figura N° 5) no debe ocasionar una distorsión angular mayor que la indicada en la Tabla N° 8.

En el caso de suelos granulares el asentamiento diferencial se puede estimar como el 75% del asentamiento total.

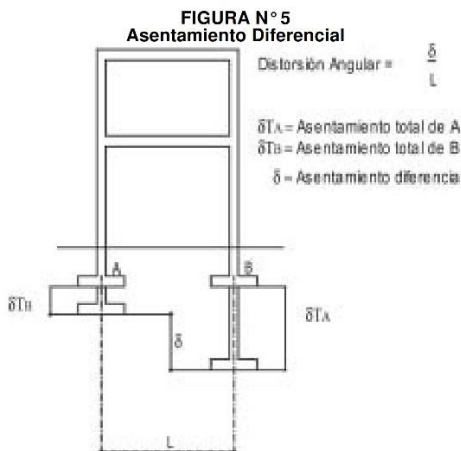


TABLA N° 8  
DISTORSIÓN ANGULAR =  $\alpha$

$\alpha = d/L$	DESCRIPCIÓN
1/150	Límite en el que se debe esperar daño estructural en edificios convencionales.
1/250	Límite en que la pérdida de verticalidad de edificios altos y rígidos puede ser visible.
1/300	Límite en que se debe esperar dificultades con puentes grúas.
1/300	Límite en que se debe esperar las primeras grietas en paredes.
1/500	Límite seguro para edificios en los que no se permiten grietas.
1/500	Límite para cimentaciones rígidas circulares o para anillos de cimentación de estructuras rígidas, altas y esbeltas.
1/650	Límite para edificios rígidos de concreto cimentados sobre un solado con espesor aproximado de 1,20 m.
1/750	Límite donde se esperan dificultades en maquinaria sensible a asentamientos.



Difundido por: ICG - Instituto de la Construcción y Gerencia  
www.construccion.org / icg@icgmail.org / Telefax : 421 - 7896



**Artículo 15.- CAPACIDAD DE CARGA**

La capacidad de carga es la presión última o de falla por corte del suelo y se determina utilizando las fórmulas aceptadas por la mecánica de suelos.

En suelos cohesivos (arcilla, arcilla limosa y limo-arcilloso), se empleará un ángulo de fricción interna ( $f$ ) igual a cero.

En suelos friccionantes (gravas, arenas y gravas-arenosas), se empleará una cohesión ( $c$ ) igual a cero.

**Artículo 16.- FACTOR DE SEGURIDAD FRENTE A UNA FALLA POR CORTE**

Los factores de seguridad mínimos que deberán tener las cimentaciones son los siguientes:

- Para cargas estáticas: 3,0
- Para sollicitación máxima de sismo o viento (la que sea más desfavorable): 2,5

**Artículo 17.- PRESIÓN ADMISIBLE**

La determinación de la Presión Admisible, se efectuará tomando en cuenta los siguientes factores:

- Profundidad de cimentación.
- Dimensión de los elementos de la cimentación.
- Características físico-mecánicas de los suelos ubicados dentro de la zona activa de la cimentación.
- Ubicación del Nivel Freático, considerando su probable variación durante la vida útil de la estructura.
- Probable modificación de las características físico-mecánicas de los suelos, como consecuencia de los cambios en el contenido de humedad.
- Asentamiento tolerable de la estructura.

**La presión admisible será la menor de la que se obtenga mediante:**

- La aplicación de las ecuaciones de capacidad de carga por corte afectada por el factor de seguridad correspondiente (Ver el Artículo 16).
- La presión que cause el asentamiento admisible.

**CAPÍTULO 4  
CIMENTACIONES SUPERFICIALES****Artículo 18.- DEFINICIÓN**

Son aquellas en las cuales la relación Profundidad / ancho ( $D/B$ ) es menor o igual a cinco (5), siendo  $D$ , la profundidad de la cimentación y  $B$  el ancho o diámetro de la misma.

Son cimentaciones superficiales las zapatas aisladas, conectadas y combinadas; las cimentaciones continuas (cimientos corridos) y las plateas de cimentación.

**Artículo 19.- PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN**

La profundidad de cimentación de zapatas y cimientos corridos, es la distancia desde el nivel de la superficie del terreno a la base de la cimentación, excepto en el caso de edificaciones con sótano, en que la profundidad de cimentación estará referida al nivel del piso del sótano. En el caso de plateas o losas de cimentación la profundidad será la distancia del fondo de la losa a la superficie del terreno natural.

La profundidad de cimentación quedará definida por el  $PR$  y estará condicionada a cambios de volumen por humedecimiento-secado, hielo-deshielo o condiciones particulares de uso de la estructura, no debiendo ser menor de 0,80 m en el caso de zapatas y cimientos corridos.

Las plateas de cimentación deben ser losas rígidas de concreto armado, con acero en dos direcciones y deberán llevar una viga perimetral de concreto armado cimentado a una profundidad mínima de 0,40 m, medida desde la superficie del terreno o desde el piso terminado, la que sea menor. El espesor de la losa y el peralte de la viga perimetral serán determinados por el Profesional Responsable de las estructuras, para garantizar la rigidez de la cimentación.

Si para una estructura se plantean varias profundidades de cimentación, deben determinarse la carga admisible y el asentamiento diferencial para cada caso. Deben evitarse la interacción entre las zonas de influencia de los cimientos adyacentes, de lo contrario será necesario tenerla en cuenta en el dimensionamiento de los nuevos cimientos.

Cuando una cimentación quede por debajo de una cimentación vecina existente, el  $PR$  deberá analizar el requerimiento de calzar la cimentación vecina según lo indicado en los Artículos 33 (33.6).

No debe cimentarse sobre turba, suelo orgánico, tierra vegetal, relleno de desmonte o rellenos sanitario o industrial, ni rellenos No Controlados. Estos materiales inadecuados deberán ser removidos en su totalidad, antes de construir la edificación y ser reemplazados con materiales que cumplan con lo indicado en el Artículo 21 (21.1).

**Artículo 20.- PRESIÓN ADMISIBLE**

Se determina según lo indicado en el Capítulo 3.

**Artículo 21.- CIMENTACIÓN SOBRE RELLENOS**

Los rellenos son depósitos artificiales que se diferencian por su naturaleza y por las condiciones bajo las que son colocados.

Por su naturaleza pueden ser:

**a) Materiales seleccionados:** todo tipo de suelo compactable, con partículas no mayores de 7,5 (3"), con 30% o menos de material retenido en la malla  $\frac{3}{4}$ " y sin elementos distintos de los suelos naturales.

**b) Materiales no seleccionados:** todo aquél que no cumpla con la condición anterior.

Por las condiciones bajo las que son colocados:

- Controlados.
- No controlados.

**21.1.- Rellenos Controlados o de Ingeniería**

Los Rellenos Controlados son aquellos que se construyen con Material Seleccionado, tendrán las mismas condiciones de apoyo que las cimentaciones superficiales. Los métodos empleados en su conformación, compactación y control, dependen principalmente de las propiedades físicas del material.

El Material Seleccionado con el que se debe construir el Relleno Controlado deberá ser compactado de la siguiente manera:

a) Si tiene más de 12% de finos, deberá compactarse a una densidad mayor o igual del 90% de la máxima densidad seca del método de ensayo Proctor Modificado, NTP 339.141 (ASTM D 1557), en todo su espesor.

b) Si tiene igual o menos de 12% de finos, deberá compactarse a una densidad no menor del 95% de la máxima densidad seca del método de ensayo Proctor Modificado, NTP 339.141 (ASTM D 1557), en todo su espesor.

En todos los casos deberán realizarse controles de compactación en todas las capas compactadas, a razón necesariamente, de un control por cada 250 m<sup>2</sup> con un mínimo de tres controles por capa. En áreas pequeñas (igual o menores a 25 m<sup>2</sup>) se aceptará un ensayo como mínimo. En cualquier caso, el espesor máximo a controlar será de 0,30 m de espesor.

Cuando se requiera verificar la compactación de un Relleno Controlado ya construido, este trabajo deberá realizarse mediante cualquiera de los siguientes métodos:

a) Un ensayo de Penetración Estándar NTP 339.133 (ASTM D 1586) por cada metro de espesor de Relleno Controlado. El resultado de este ensayo debe ser mayor a  $N_{60} = 25$ , golpes por cada 0,30m de penetración.

b) Un ensayo con Cono de Arena, NTP 339.143 (ASTM D1556) ó por medio de métodos nucleares, NTP 339.144 (ASTM D2922), por cada 0,50 m de espesor. Los resultados deberán ser: mayores a 90% de la máxima densidad seca del ensayo Proctor Modificado, si tiene más de 12% de finos; o mayores al 95% de la máxima densidad seca del ensayo Proctor Modificado si tiene igual o menos de 12% de finos.

**21.2. Rellenos no Controlados**

Los rellenos no controlados son aquellos que no cumplen con el Artículo 21.1. Las cimentaciones superficiales no se podrán construir sobre estos rellenos no controlados, los cuales deberán ser reemplazados en su totalidad por materiales seleccionados debidamente compactados, como se indica en el Artículo 21 (21.1), antes de iniciar la construcción de la cimentación.

**Artículo 22.- CARGAS EXCÉNTRICAS**

En el caso de cimentaciones superficiales que transmiten al terreno una carga vertical  $Q$  y dos momentos  $M_x$  y  $M_y$  que actúan simultáneamente según los ejes  $x$  e  $y$



Difundido por: ICG - Instituto de la Construcción y Gerencia  
www.construccion.org / icg@icgmail.org / Telefax : 421 - 7896

respectivamente, el sistema formado por estas tres sollicitaciones será estáticamente equivalente a una carga vertical excéntrica de valor  $Q$ , ubicada en el punto  $(e_x, e_y)$  siendo:

$$e_x = \frac{M_x}{Q} \quad e_y = \frac{M_y}{Q}$$

El lado de la cimentación, ancho ( $B$ ) o largo ( $L$ ), se corrige por excentricidad reduciéndolo en dos veces la excentricidad para ubicar la carga en el centro de gravedad del «área efectiva =  $B'L'$ »

$$B' = B - 2e_x \quad L' = L - 2e_y$$

El centro de gravedad del «área efectiva» debe coincidir con la posición de la carga excéntrica y debe seguir el contorno más próximo de la base real con la mayor preci-

sión posible. Su forma debe ser rectangular, aún en el caso de cimentaciones circulares. (Ver Figura N° 6).

**Artículo 23.- CARGAS INCLINADAS**

La carga inclinada modifica la configuración de la superficie de falla, por lo que la ecuación de capacidad de carga debe ser calculada tomando en cuenta su efecto.

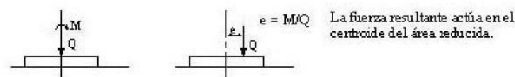
**Artículo 24.- CIMENTACIONES SUPERFICIALES EN TALUDES**

En el caso de cimientos ubicados en terrenos próximos a taludes o sobre taludes o en terreno inclinado, la ecuación de capacidad de carga debe ser calculada teniendo en cuenta la inclinación de la superficie y la inclinación de la base de la cimentación, si la hubiera.

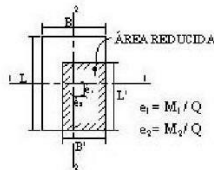
Adicionalmente debe verificarse la estabilidad del talud, considerando la presencia de la estructura.

El factor de seguridad mínimo del talud, en condiciones estáticas debe ser 1,5 y en condiciones sísmicas 1,25.

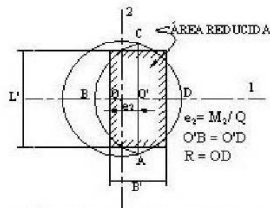
**Figura N° 6**  
**Cimientos cargados excéntricamente**



(A) CARGAS EQUIVALENTES



(B) ÁREA REDUCIDA - CIMIENTO RECTANGULAR



(C) ÁREA REDUCIDA - CIMIENTO CIRCULAR

La fuerza resultante actúa en el centroide del área reducida.

Para cimientos rectangulares se reducen las dimensiones así:

$$L' = L - 2e_y \quad e_1 = M_1 / Q$$

$$B' = B - 2e_x \quad e_2 = M_2 / Q$$

Para un cimiento circular de radio  $R$ , el área efectiva + 2x el área del segmento circular ADC, considerear  $A'e$  como un rectángulo con  $L'/B' = AC/BD$

$$e = M / Q$$

$$A'e = 2S = B'L'$$

$$L' = \sqrt{\left( 2S \sqrt{\frac{R+e_1}{R-e_2}} \right)}$$

$$B' = L' \sqrt{\frac{R-e_2}{R+e_1}}$$

$$S = \frac{\pi R^2}{2} \left[ e_1 R^2 - e_2^2 + R^2 \sin^2 \left( \frac{\theta_2}{R} \right) \right]$$

Algunas de las condiciones que hacen que sea necesaria la utilización de cimentaciones profundas, se indican a continuación:

- a) Cuando el estrato o estratos superiores del suelo son altamente compresibles y demasiado débiles para soportar la carga transmitida por la estructura. En estos casos se usan pilotes para transmitir la carga a la roca o a un estrato más resistente.
- b) Cuando están sometidas a fuerzas horizontales, ya que las cimentaciones con pilotes tienen resistencia por flexión mientras soportan la carga vertical transmitida por la estructura.
- c) Cuando existen suelos expansivos, colapsables, licuables o suelos sujetos a erosión que impiden cimentar las obras por medio de cimentaciones superficiales.
- d) Las cimentaciones de algunas estructuras, como torres de transmisión, plataformas en el mar, y losas de sótanos debajo del nivel freático, están sometidas a fuerzas de levantamiento. Algunas veces se usan pilotes para resistir dichas fuerzas.

**CAPITULO 5**  
**CIMENTACIONES PROFUNDAS**

**Artículo 25.- DEFINICIÓN**

Son aquellas en las que la relación profundidad / ancho ( $D/B$ ) es mayor a cinco (5), siendo  $D$  la profundidad de la cimentación y  $B$  el ancho o diámetro de la misma.

Son cimentaciones profundas: los pilotes y micropilotes, los pilotes para densificación, los pilares y los cajones de cimentación.

La cimentación profunda será usada cuando las cimentaciones superficiales generen una capacidad de carga que no permita obtener los factores de seguridad indicados en el Artículo 16 o cuando los asentamientos generen asentamientos diferenciales mayores a los indicados en el Artículo 14. Las cimentaciones profundas se pueden usar también para anclar estructuras contra fuerzas de levantamiento y para colaborar con la resistencia de fuerzas laterales y de volteo. Las cimentaciones profundas pueden además ser requeridas para situaciones especiales tales como suelos expansivos y colapsables o suelos sujetos a erosión.



Difundido por: ICG - Instituto de la Construcción y Gerencia  
www.construccion.org / icg@icgmail.org / Telefax : 421 - 7896

**Artículo 26.- CIMENTACIÓN POR PILOTES**

Los pilotes son elementos estructurales hechos de concreto, acero o madera y son usados para construir cimentaciones en los casos en que sea necesario apoyar la cimentación en estratos ubicados a una mayor profundidad que el usual para cimentaciones superficiales.

**26.1. Programa de exploración para pilotes**

El programa de exploración para cimentaciones por pilotes se sujetará a lo indicado en el Artículo 11.

**26.2. Estimación de la longitud y de la capacidad de carga del pilote**

Los pilotes se dividen en dos categorías principales, dependiendo de sus longitudes y del mecanismo de transferencia de carga al suelo, como se indica en los siguientes a continuación:

a) Si los registros de la perforación establecen la presencia de roca a una profundidad razonable, los pilotes se extienden hasta la superficie de la roca. En este caso la capacidad última de los pilotes depende por completo de la capacidad de carga del material subyacente.

b) Si en vez de roca se encuentra un estrato de suelo bastante compacto y resistente a una profundidad razonable, los pilotes se prolongan unos cuantos metros dentro del estrato duro. En este caso, la carga última del pilote se expresa como:

$$Q_u = Q_p + \sum Q_f$$

donde:

$Q_u$  = capacidad última del pilote.

$Q_p$  = capacidad última tomada por la punta del pilote.

$\sum Q_f$  = capacidad última tomada por la fricción superficial desarrollada en los lados del pilote, por los estratos que intervienen en el efecto de fricción.

Si  $\sum Q_f$  es muy pequeña:

$$Q_u = Q_p$$

En este caso, la longitud requerida de pilote se estima con mucha precisión si se dispone de los registros de exploración del subsuelo.

c) Cuando no se tiene roca o material resistente a una profundidad razonable, los pilotes de carga de punta resultan muy largos y antieconómicos. Para este tipo de condición en el subsuelo, los pilotes se hincan a profundidades específicas. La carga última de esos pilotes se expresa por la ecuación:

$$Q_u = Q_p + \sum Q_f$$

donde:

$Q_u$  = capacidad última del pilote.

$Q_p$  = capacidad última tomada por la punta del pilote.

$\sum Q_f$  = capacidad última tomada por la fricción superficial desarrollada en los lados del pilote, por los estratos que intervienen en el efecto de fricción.

Sin embargo, si el valor de  $Q_p$  es pequeño:

$$Q_u = \sum Q_f$$

Éstos se denominan pilotes de fricción porque la mayor parte de la resistencia se deriva de la fricción superficial. La longitud de estos pilotes depende de la resistencia cortante del suelo, de la carga aplicada y del tamaño del pilote. Los procedimientos teóricos para dicho cálculo se presentan más adelante.

**26.3. Consideraciones en el cálculo de capacidad de carga**

Dentro de los cálculos de la capacidad de carga de los pilotes no se deben considerar los estratos licuables, aquellos de muy baja resistencia, suelos orgánicos ni turbas.

**26.4. Capacidad de carga del grupo de pilotes**

- En el caso de un grupo de pilotes de fricción en arcilla, deberá analizarse el efecto de grupo.

- En el caso de pilotes de punta apoyados sobre un estrato resistente de poco espesor, debajo del cual se tiene un suelo menos resistente, debe analizarse la capacidad de carga por punzonamiento de dicho suelo.

**a) Factores de seguridad**

- Para el cálculo de la capacidad de carga admisible, mediante métodos estáticos, a partir de la carga última, se utilizarán los factores de seguridad estipulados en el Artículo 16.

- Para el cálculo mediante métodos dinámicos, se utilizará el factor de seguridad correspondiente a la fórmula utilizada. En ningún caso el factor de seguridad en los métodos dinámicos será menor de 2.

**b) Espaciamiento de pilotes**

- El espaciamiento mínimo entre pilotes será el indicado en la Tabla 9.

TABLA 9 ESPACIAMIENTO MÍNIMO ENTRE PILOTES	
LONGITUD (m)	ESPACIAMIENTO ENTRE EJES
$L < 10$	3b
$10 \leq L < 25$	4b
$L \geq 25$	5b

Donde  $b$  = diámetro o mayor dimensión del pilote.

- Para el caso de pilotes por fricción, este espaciamiento no podrá ser menor de 1,20 m.

**c) Fricción negativa**

- La fricción negativa es una fuerza de arrastre hacia abajo ejercida sobre el pilote por el suelo que lo rodea, la cual se presenta bajo las siguientes condiciones:

- Si un relleno de suelo arcilloso se coloca sobre un estrato de suelo granular en el que se hincan pilotes, el relleno se consolidará gradualmente, ejerciendo una fuerza de arrastre hacia abajo sobre el pilote durante el período de consolidación.

- Si un relleno de suelo granular se coloca sobre un estrato de arcilla blanda, inducirá el proceso de consolidación en el estrato de arcilla y ejercerá una fuerza de arrastre hacia abajo sobre el pilote.

- Si existe un relleno de suelo orgánico por encima del estrato donde está hincado el pilote, el suelo orgánico se consolidará gradualmente, debido a la alta compresibilidad propia de este material, ejerciendo una fuerza de arrastre hacia abajo sobre el pilote.

- El descenso del nivel freático incrementará el esfuerzo vertical efectivo sobre el suelo a cualquier profundidad, lo que inducirá asentamientos por consolidación en la arcilla. Si un pilote se localiza en el estrato de arcilla, quedará sometido a una fuerza de arrastre hacia abajo.

- Este efecto incrementa la carga que actúa en el pilote y es generado por el desplazamiento relativo hacia abajo del suelo con respecto al pilote; deberá tomarse en cuenta cuando se efectúa pilotaje en suelos compresibles.

**d) Análisis del efecto de la fricción negativa**

- Para analizar el efecto de la fricción superficial negativa se utilizarán los métodos estáticos, considerando únicamente en ellos la fricción lateral suelo - pilote, actuando hacia abajo.

- La fricción negativa debe considerarse como una carga adicional a la que transmite la estructura.

**26.5. Asentamientos**

a) Se estimará primero el asentamiento tolerable por la estructura y luego se calculará el asentamiento del pilote aislado o grupo de pilotes para luego compararlos.

b) En el cálculo del asentamiento del pilote aislado se considerarán: el asentamiento debido a la deformación axial del pilote, el asentamiento generado por la acción de punta y el asentamiento generado por la carga transmitida por fricción.

c) En el caso de pilotes en suelos granulares, el asentamiento del grupo está en función del asentamiento del pilote aislado.



d) En el caso de pilotes en suelo cohesivo, el principal componente del asentamiento del grupo proviene de la consolidación de la arcilla. Para estimar el asentamiento, en este caso, puede reemplazarse al grupo de pilotes por una zapata imaginaria ubicada a  $\frac{2}{3}$  de la profundidad del grupo de pilotes, de dimensiones iguales a la sección del grupo y que aplica la carga transmitida por la estructura.

#### 26.6. Consideraciones durante la ejecución de la obra

Durante la ejecución de la obra deberán efectuarse pruebas de carga y la capacidad de carga deberá ser verificada por una fórmula dinámica confiable según las condiciones de la hinca.

##### a) Pruebas de carga

- Se deberán efectuar pruebas de carga según lo indicado en la Norma ASTM D 1143.
- El número de pruebas de carga será de una por cada lote o grupos de pilotes, con un mínimo de una prueba por cada cincuenta pilotes.
- Las pruebas se efectuarán en zonas con perfil de suelo conocido como más desfavorables.

##### b) Ensayos diversos

Adicionalmente a la prueba de carga, se recomiendan los siguientes ensayos en pilotes ya instalados:

- Verificación del buen estado físico.
- Prueba de carga estática lateral, de acuerdo a las solicitaciones.
- Verificación de la inclinación.

#### Artículo 27.- CIMENTACIÓN POR PILARES

Los pilares son elementos estructurales de concreto vaciados «in situ» con diámetro mayor a 1,00 m, con o sin refuerzo de acero y con o sin fondo ampliado.

##### 27.1. Capacidad de carga

La capacidad de carga de un pilar deberá ser evaluada de acuerdo a los mismos métodos estáticos utilizados en el cálculo de pilotes. Se tomará en cuenta los efectos por punta y fricción.

##### 27.2. Factor de seguridad

La capacidad admisible se obtendrá dividiendo la capacidad última por el factor de seguridad. Se utilizarán los factores estipulados en el Artículo 16.

##### 27.3. Acampanamiento en la base del pilar

Se podrá acampanar el pilar en el ensanchamiento de la base a fin de incrementar la capacidad de carga del pilar, siempre y cuando no exista peligro de derrumbes.

##### 27.4. Aflojamiento del suelo circundante

El aflojamiento del suelo circundante deberá controlarse mediante:

- a) Una rápida excavación del fuste y vaciado del concreto.
- b) El uso de un forro en la excavación del fuste.
- c) La aplicación del Método del Lodo Bentonítico.

##### 27.5. Asentamientos

a) Una vez comprobada la capacidad de carga del suelo, deberá estimarse el grado de deformación que se producirá al aplicar las cargas. El asentamiento podrá ser un factor de limitación en el proyecto estructural del pilar.

b) Se calculará el asentamiento debido a la deformación axial del pilar, el asentamiento generado por la acción de punta y el asentamiento generado por la carga transmitida por fricción.

#### Artículo 28.- CAJONES DE CIMENTACIÓN

Los cajones de cimentación son elementos estructurales de concreto armado que se construyen sobre el terreno y se introducen en el terreno por su propio peso al ser excavado el suelo ubicado en su interior. El **PR** deberá indicar el valor la fricción lateral del suelo para determinar el peso requerido por el cajón para su instalación.

##### 28.1. Capacidad de carga

La capacidad de carga de un cajón de cimentación deberá ser evaluada de acuerdo a los mismos métodos estáticos utilizados en el cálculo de zapatas o pilares y dependerá de la relación profundidad / ancho (D/B) si es menor o igual a cinco (5) se diseñará como cimentación superficial, si es mayor a cinco (5) se diseñará como un pilar.

##### 28.2. Factor de seguridad

La capacidad admisible se obtendrá dividiendo la capacidad última por el factor de seguridad. Se utilizarán los factores estipulados en el Artículo 16.

##### 28.3. Asentamientos

a) Una vez comprobada la capacidad de carga del suelo, se deberá calcular el asentamiento que se producirá al aplicar las cargas.

b) Se calculará el asentamiento debido a la deformación axial del cajón, el asentamiento generado por la acción de punta y el asentamiento generado por la carga transmitida por fricción.

### CAPÍTULO 6

#### PROBLEMAS ESPECIALES DE CIMENTACIÓN

##### Artículo 29.- SUELOS COLAPSABLES

Son suelos que cambian violentamente de volumen por la acción combinada o individual de las siguientes acciones:

- a) al ser sometidos a un incremento de carga o
- b) al humedecerse o saturarse

##### 29.1. Obligatoriedad de los Estudios

En los lugares donde se conozca o sea evidente la ocurrencia de hundimientos debido a la existencia de suelos colapsables, el **PR** deberá incluir en su **EMS** un análisis basado en la determinación de la plasticidad del suelo NTP 339.129 (ASTM D4318), del ensayo para determinar el peso volumétrico NTP 339.139 (BS 1377), y del ensayo de humedad NTP 339.127 (ASTM D2216), con la finalidad de evaluar el potencial de colapso del suelo en función del Límite Líquido (LL) y del peso volumétrico seco ( $\rho_s$ ). La relación entre los colapsables y no colapsables y los parámetros antes indicados se muestra en la gráfica siguiente:

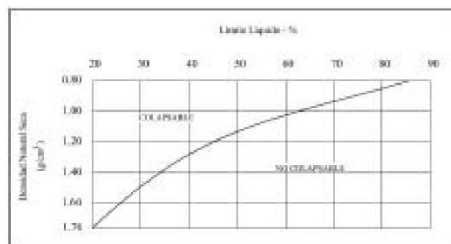


FIGURA 6.1.2  
CRITERIOS DEL POTENCIAL DE COLAPSO  
FIGURA 7

##### 29.2. Evaluación del Potencial de Colapso

Cuando el **PR** encuentre evidencias de la existencia de suelos colapsables deberá sustentar su evaluación mediante los resultados del ensayo de ensayo de Colapsabilidad Potencial según NTP 339.163 (ASTM D 5333). Las muestras utilizadas para la evaluación de colapsabilidad deberán ser obtenidas de pozos a cielo abierto, en condición inalterada, preferentemente del tipo **Mib**.

El potencial de colapso (CP) se define mediante la siguiente expresión:

$$CP(\%) = \frac{\Delta e}{1 + e_0} \times 100 \quad \text{o} \quad CP(\%) = \frac{\Delta H_c}{H_0}$$

$\Delta e$  = Cambio en la relación de vacíos debido al colapso bajo humedecimiento.

$e_0$  = Relación de vacíos inicial.

$\Delta H_c$  = Cambio de altura de la muestra.

$H_0$  = Altura inicial de la muestra.



El **PR** establecerá la severidad del problema de colapsabilidad mediante los siguientes criterios:

CP (%)	Severidad del problema
0 a 1	No colapsa
1 a 5	Colapso moderado
5 a 10	Colapso
10 a 20	Colapso severo
>20	Colapso muy severo

De manera complementaria, pueden utilizarse pruebas de carga en estado seco y humedecido ASTM1194. El objetivo de las mismas será realizar un análisis comparativo del comportamiento del suelo en su condición natural, con relación a su comportamiento en condición húmeda.

En caso se verifique la colapsabilidad del suelo, el **PR** deberá formular las recomendaciones correspondientes a fin de prevenir su ocurrencia.

### 29.3. Cimentaciones en áreas de suelos colapsables.

Las cimentaciones construidas sobre suelos que colapsan (**CP>5**) están sometidas a grandes fuerzas causadas por el hundimiento violento del suelo, el cual provoca asentamiento, agrietamiento y ruptura, de la cimentación y de la estructura. Por lo tanto no está permitido cimentar directamente sobre suelos colapsables. La cimentación y los pisos deberán apoyarse sobre suelos no colapsables. Los pisos no deberán apoyarse directamente sobre suelos colapsables.

### 29.4. Reemplazo de un suelo colapsable

Cuando se encuentren suelos que presentan colapso moderado y a juicio del **PR**, poco profundos, éstos serán retirados en su totalidad antes de iniciar las obras de construcción y serán reemplazados por Rellenos Controlados compactados adecuadamente de acuerdo al Artículo 21 (21.1). Rellenos controlados o de ingeniería de la presente Norma.

## Artículo 30.- ATAQUE QUIMICO POR SUELOS Y AGUAS SUBTERRANEAS

### 30.1. Generalidades

Las aguas subterráneas son más agresivas que los suelos al estado seco; sin embargo el humedecimiento de un suelo seco por riego, filtraciones de agua de lluvia, fugas de conductos de agua o cualquier otra causa, puede activar a las sales solubles.

Esta Norma solo considera el ataque externo por suelos y aguas subterráneas y no toma en cuenta ningún otro tipo de agresión.

### 30.2. Obligatoriedad de los Estudios

En los lugares con Napa Freática en la zona activa de la cimentación o donde se conozca o sea evidente la ocurrencia de ataque químico al concreto de cimentaciones y superestructuras, el **PR** deberá incluir en su **EMS** un análisis basado en ensayos químicos del agua o del suelo en contacto con ellas, para descartar o contrarrestar tal evento.

### 30.3. Ataque Químico por Suelos y Aguas Subterráneas

#### a) Ataque Ácido

En caso del Ph sea menor a 4,0 el **PR**, deberá proponer medidas de protección adecuado, para proteger el concreto del ataque ácido.

#### b) Ataque por Sulfatos

La mayor parte de los procesos de destrucción causados por la formación de sales son debidos a la acción agresiva de los sulfatos. La corrosión de los sulfatos se diferencia de la causada por las aguas blandas, en que no tiene lugar una lixiviación, sino que la pasta endurecida de cemento, a consecuencia de un aumento de volumen, se desmorona y expande, formándose grietas y el ablandamiento del concreto.

En la Tabla 4.4.3 de la NTE E.060 Concreto Armado se indican los grados de ataque químico por sulfatos en aguas y suelos subterráneos y la medida correctiva a usar en cada caso.

En el caso que se desea usar un material sintético para proteger la cimentación, esta deberá ser geomembrana o geotextil cuyas características deberán ser definidas por **PR**. Las propiedades de estos materiales estarán de acuerdo a las NTP.

La determinación cuantitativa de sulfatos en aguas y suelos se hará mediante las Normas Técnicas ASTM D 516, NTP 400.014, respectivamente.

#### c) Ataque por Cloruros

Los fenómenos corrosivos del ión cloruro a las cimentaciones se restringe al ataque químico al acero de refuerzo del concreto armado.

Cuando el contenido de ión cloro sea determinado mediante la NTP 400.014, sea mayor 0,2 %, o cuando el contenido de ión cloro en contacto cimentación en el agua se ha determinado por NTP 339.076 (sea mayor de 1000 ppm) el **PR** debe recomendar las medidas de protección necesaria.

La determinación cuantitativa de cloruros en aguas y suelos se hará mediante las NTP 339.076 y 400.014, respectivamente.

## Artículo 31.- SUELOS EXPANSIVOS

Son suelos cohesivos con bajo grado de saturación que aumentan de volumen al humedecerse o saturarse.

### 31.1. Obligatoriedad de los Estudios

En las zonas en las que se encuentren suelos cohesivos con bajo grado de saturación y plasticidad alta ( $LL \geq 50$ ), el **PR** deberá incluir en su **EMS** un análisis basado en la determinación de la plasticidad del suelo NTP 339.129 (ASTM D4318) y ensayos de granulometría por sedimentación NTP 339.128 (ASTM D 422) con la finalidad de evaluar el potencial de expansión del suelo cohesivo en función del porcentaje de partículas menores a 2m m, del índice de plasticidad (IP) y de la actividad (A) de la arcilla. La relación entre la Expansión Potencial (Ep) y los parámetros antes indicados se muestra en la gráfica siguiente:

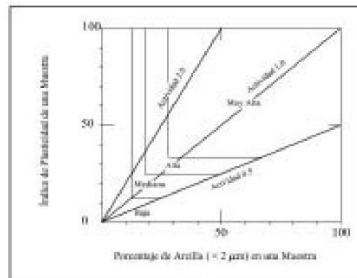


GRAFICO 6.3.1  
CLASIFICACIÓN DE CAMBIO DE POTENCIAL DE VOLUMEN  
PARA SUELOS ARCILLOSOS

### GRAFICO 8

$$\text{Actividad } A = \frac{IP}{\% \ 2 \ m}$$

### 31.2. Evaluación del Potencial de Expansión

Cuando el **PR** encuentre evidencias de la existencia de suelos expansivos deberá sustentar su evaluación mediante los resultados del ensayo para la Determinación del Hinchamiento Unidimensional de suelos cohesivos según NTP 339.170 (ASTM D 4648). Las muestras utilizadas para la evaluación del hinchamiento deberán ser obtenidas de pozos a cielo abierto, en condición inalterada, preferentemente del tipo **Mib**.



Difundido por: ICG - Instituto de la Construcción y Gerencia  
www.construccion.org / icg@icgmail.org / Telefax : 421 - 7896

**Tabla 10**  
**CLASIFICACIÓN DE SUELOS EXPANSIVOS**

Potencial de expansión	Expansión en consolidómetro, bajo presión vertical de 7 kPa (0,07 kgf/cm <sup>2</sup> )	Índice de plasticidad	Porcentaje de partículas menores que dos micras
%	%	%	%
Muy alto	> 30	> 32	> 37
Alto	20 – 30	23 – 45	18 – 37
Medio	10 – 20	12 – 34	12 – 27
Bajo	< 10	< 20	< 17

### 31.3. Cimentaciones en áreas de suelos expansivos

Las cimentaciones construidas sobre arcillas expansivas están sometidas a grandes fuerzas causadas por la expansión, las cuales provocan levantamiento, agrietamiento y ruptura de la cimentación y de la estructura. Por lo tanto no está permitido cimentar directamente sobre suelos expansivos. La cimentación deberá apoyarse sobre suelos no expansivos o con potencial de expansión bajo. Los pisos no deberán apoyarse directamente sobre suelos expansivos y deberá dejarse un espacio libre suficientemente holgado para permitir que el suelo bajo el piso se expanda y no lo afecte.

### 31.4. Reemplazo de un suelo expansivo

Cuando se encuentren suelos medianamente expansivos y a juicio de **PR**, poco profundos, éstos serán retirados en su totalidad antes de iniciar las obras de construcción y serán reemplazados por Rellenos Controlados compactados adecuadamente de acuerdo al Artículo 21 (21.1). Rellenos controlados o de ingeniería de la presente Norma.

## Artículo 32.- LICUACIÓN DE SUELOS

### 32.1. Generalidades

En suelos granulares finos ubicados bajo la Napa Freática y algunos suelos cohesivos, las sollicitaciones sísmicas pueden originar el fenómeno denominado licuación, el cual consiste en la pérdida momentánea de la resistencia al corte del suelo, como consecuencia de la presión de poros que se genera en el agua contenida en sus vacíos originada por la vibración que produce el sismo. Esta pérdida de resistencia al corte genera la ocurrencia de grandes asentamientos en las obras sobreyacentes.

Para que un suelo granular sea susceptible de licuar durante un sismo, debe presentar simultáneamente las características siguientes:

- Debe estar constituido por arena fina, arena limosa, arena arcillosa, limo arenoso no plástico o grava empacada en una matriz constituida por alguno de los materiales anteriores.
- Debe encontrarse sumergido.

En estos casos deben justificarse mediante el Análisis del Potencial de Licuación, (Ver Artículo 32 (32.3)) la ocurrencia o no del fenómeno de licuación.

### 32.2. Investigación de campo

Cuando las investigaciones preliminares o la historia sísmica del lugar hagan sospechar la posibilidad de ocurrencia de licuación, el **PR** debe efectuar un trabajo de campo que abarque toda el área comprometida por la estructura de acuerdo a lo indicado en la Tabla 6.

Los sondeos deberán ser perforaciones por la técnica de lavado o rotativas y deben llevarse a cabo Ensayos Estándar de Penetración SPT NTP 339.133 (ASTM D 1586) espaciados cada 1 m. Las muestras que se obtengan el penetrómetro utilizado para el ensayo SPT deberán recuperarse para poder efectuar con ellas ensayos de clasificación en el laboratorio.

Si dentro de la profundidad activa se encuentran los suelos indicados en el Artículo 32 (32.1), deberá profundizarse la investigación de campo hasta encontrar un estrato no licuable de espesor adecuado en el que se pueda apoyar la cimentación.

El Ensayo de DPSH puede ser usado para investigaciones preliminares, o como auscultaciones complementarias de los ensayos SPT, previa calibración

La misma exigencia procede para el Ensayo de Penetración Dinámica Ligera (DPL), pero hasta una profundidad máxima de 8 m.

### 32.3. Análisis del Potencial de Licuación

En el caso de suelos arenosos que presentan las tres características indicadas en el Artículo 32 (32.1), se deberá realizar el análisis del potencial de licuación utilizando el método propuesto por Seed e Idriss. Este método fue desarrollado en base a observaciones in-situ del comportamiento de depósitos de arenas durante sismos pasados. El procedimiento involucra el uso de la resistencia a la penetración estándar **N** (Número de golpes del ensayo **SPT**). El valor de **N** obtenido en el campo deberá corregirse por: energía, diámetro de la perforación, longitud de las barras para calcular a partir de ese valor el potencial de licuación de las arenas.

La aceleración máxima requerida para el análisis del potencial de licuación será estimada por el **PR**, la cual será congruente con los valores empleados en el diseño estructural correspondiente, para lo cual el **PR** efectuará las coordinaciones pertinentes con los responsables del diseño sísmo resistente de la obra.

Este método permite calcular, el esfuerzo cortante inducido por el sismo en el lugar y a partir de la resistencia a la penetración estándar normalizada (**N**)<sub>60</sub>, el esfuerzo cortante límite para la ocurrencia del fenómeno de licuación. También es posible determinar el factor de seguridad frente a la ocurrencia de la licuación y la aceleración máxima de un sismo que la causaría.

### 32.4. Licuación de suelos finos cohesivos

Si se encuentran suelos finos cohesivos que cumplan simultáneamente con las siguientes condiciones:

- Porcentaje de partículas más finas que 0,005 m  $\leq$  15%.
- Límite líquido (LL)  $\leq$  35.
- Contenido de humedad (*w*)  $>$  0,9 LL.

Estos suelos pueden ser potencialmente licuables, sin embargo no licuan si se cumple cualquiera de las siguientes condiciones:

- Si el contenido de arcilla (partículas más finas que 0,005 m) es mayor que 20%, considerar que el suelo no es licuable, a menos que sea extremadamente sensitiva.
- Si el contenido de humedad de cualquier suelo arcilloso (arcilla, arena arcillosa, limo arcilloso, arcilla arenosa, etc.) es menor que 0,9 **W<sub>L</sub>**, considerar que el suelo no es licuable.

## Artículo 33.- SOSTENIMIENTO DE EXCAVACIONES

### 33.1.- Generalidades

Las excavaciones verticales de más de 2,00 m de profundidad requeridas para alcanzar los niveles de los sótanos y sus cimentaciones, no deben permanecer sin sostenimiento, salvo que el estudio realizado por el **PR** determine que no es necesario efectuar obras de sostenimiento.

La necesidad de construir obras de sostenimiento, su diseño y construcción son responsabilidad del contratista de la obra.

### 33.2. Estructura de Sostenimiento

Dependiendo de las características de la obra se presentan las siguientes alternativas para el sostenimiento de las paredes de excavación:

- Proyectar obras y estructuras de sostenimiento temporal y luego, al finalizar los trabajos de corte, construir las estructuras de sostenimiento definitivas.
- Proyectar estructuras de sostenimiento definitivas que se vayan construyendo o a medida se avance con los trabajos de corte.

Existen diversos tipos de obras para el sostenimiento temporal y definitivo de los taludes de corte, entre los cuales podemos mencionar las pantallas ancladas, tablestacas, pilotes continuos, muros diafragma, calzaduras, nailings, entre otros.

Las calzaduras son estructuras provisionales que se diseñan y construyen para sostener las cimentaciones vecinas y el suelo de la pared expuesta, producto de las



excavaciones efectuadas. Tienen por función prevenir las fallas por inestabilidad o asentamiento excesivo y mantener la integridad del terreno colindante y de las obras existentes en él, hasta entre en funcionamiento las obras de sostenimiento definitivas. Las calzaduras están constituidas por paños de concreto que se construyen alternada y progresivamente. El ancho de las calzaduras debe ser inicialmente igual al ancho del cimiento por calzar y deberá irse incrementando con la profundidad. Las calzaduras deben ser diseñadas para las cargas verticales de la estructura que soportan y para poder tomar las cargas horizontales que le induce el suelo y eventualmente los sismos.

### 33.3. Parámetros a ser proporcionados en el EMS

El informe del EMS deberá incluir los parámetros de suelos requeridos para el diseño de las obras de sostenimiento de las edificaciones, muros perimetrales, pistas y terrenos vecinos, considerando que estos puedan ser desestabilizados como consecuencia directa de las excavaciones que se ejecuten para la construcción de los sótanos directa de las excavaciones que se ejecuten para la construcción de los sótanos.

Para cumplir lo anterior el PR, deberá proveer toda la información referente al perfil de suelos en toda la profundidad de excavación, el nivel freático, las características físicas de los suelos, el peso unitario, el valor de la cohesión y el ángulo de la fricción interna de los diferentes estratos, según se aplique. Estos mismos parámetros deben ser proporcionados por el PR del EMS para el caso de una eventual saturación del suelo.

En caso de ser requerido el bombeo o abatimiento de la Napa Freática durante la excavación y la construcción de las obras de sostenimiento y/o calzaduras, el PR deberá proponer los coeficientes de permeabilidad horizontal y vertical del terreno, aplicables al cálculo del caudal de agua a extraer y deberá prevenir cualquier consecuencia negativa que pueda coaccionar a la obra o a las edificaciones existente, el acto de bombear o abatir la Napa Freática.

### 33.4. Consideraciones para el Diseño y Construcción de Obras de Sostenimiento

En el proyecto de las estructuras de sostenimiento el Contratista de la Obras deberá considerar los siguientes aspectos como mínimo:

- Los empujes del suelo.
- Las cargas de las edificaciones vecinas.
- Las variaciones en la carga hidrostática (saturación, humedecimiento y secado).
- Las sobrecargas dinámicas (sismos y vibraciones causadas artificialmente).
- La ejecución de accesos para la construcción.
- La posibilidad de realizar anclajes en los terrenos adyacentes (de ser aplicable).
- La excavación, socavación o erosión delante de las estructuras de sostenimiento.
- La perturbación del terreno debido a las operaciones de hincas o de sondeos.
- La disposición de los apoyos o puntales temporales (de ser requeridos).
- La posibilidad de excavación entre puntales.
- La capacidad del muro para soportar carga vertical.
- El acceso para el mantenimiento del propio muro y cualquier medida de drenaje.

En el caso de las calzaduras el Contratista de la Obra no deberá permitir que éstas permanezcan sin soporte horizontal, por un tiempo tal que permita la aparición de grietas de tensión y fuerzas no previstas en el cálculo de las calzaduras (permanentes o eventuales) y que puedan producir el colapso de las calzaduras (permanentes o eventuales) y que pueda producir el colapso de las mismas.

### 33.5. Efectos de de Sismo

De producirse un sismo con una magnitud mayor o igual a 3,5 grados de la Escala Richter, el Contratista a cargo de las excavaciones, deberá proceder de inmediato, bajo su responsabilidad y tomando las precauciones del caso, a sostener cualquier corte de más de 2,00 m de profundidad, salvo que un estudio realizado por un especialista determine que no es necesario.

### 33.6. Excavaciones sin Soporte

No se permitirán excavaciones sin soporte, si las mismas reducen la capacidad de carga o producen inestabilidad en las cimentaciones vecinas.

El PR deberá determinar, si procede, la profundidad máxima o altura crítica ( $H_c$ ) a la cual puede llegar la excavación sin requerir soporte.

## ANEXO I GLOSARIO

**ASENTAMIENTO DIFERENCIAL.-** Máxima diferencia de nivel entre dos cimentaciones adyacentes de una misma estructura.

**ASENTAMIENTO DIFERENCIAL TOLERABLE.-** Máximo asentamiento diferencial entre dos elementos adyacentes a una estructura, que al ocurrir no produce daños visibles ni causa problemas.

**CAJÓN (CAISSON).-** Elemento prefabricado de cimentación, que teniendo dimensiones exteriores de un elemento macizo, se construye inicialmente hueco (como una caja), para ser rellenado después de colocado en su posición final.

**CAPACIDAD DE CARGA.-** Presión requerida para producir la falla de la cimentación por corte (sin factor de seguridad).

**CARGA ADMISIBLE.-** Sinónimo de presión admisible.

**CARGA DE SERVICIO.-** Carga viva más carga muerta, sin factores de ampliación.

**CARGA DE TRABAJO.-** Sinónimo de presión admisible.

**CARGA MUERTA.-** Ver NTE E.020 Cargas.

**CARGA VIVA.-** Ver NTE E.020 Cargas.

**CIMENTACIÓN.-** Parte de la edificación que transmite al subsuelo las cargas de la estructura.

**CIMENTACIÓN CONTINUA.-** Cimentación superficial en la que el largo ( $L$ ) es igual o mayor que diez veces el ancho ( $B$ ).

**CIMENTACIÓN POR PILARES.-** Cimentación profunda, en la cual la relación Profundidad / Ancho ( $D/B$ ) es mayor o igual que 5, siendo  $D$  la profundidad enterrada y  $B$  el ancho enterrada del pilar. El pilar es excavado y vaciado en el sitio.

**CIMENTACIÓN POR PILOTES.-** Cimentación profunda en la cual la relación Profundidad / Ancho ( $d/b$ ) es mayor o igual a 10, siendo  $d$  la profundidad enterrada del pilote y  $b$  el ancho o diámetro del pilote.

**CIMENTACIÓN POR PLATEA DE CIMENTACIÓN.-** Cimentación constituida por una losa sobre la cual se apoyan varias columnas y cuya área se aproxima sensiblemente al área total de la estructura soportada.

**CIMENTACIÓN PROFUNDA.-** Aquella que transmite cargas a capas del suelo mediante pilotes o pilares.

**CIMENTACIÓN SUPERFICIAL.-** Aquella en la cual la relación Profundidad/Ancho ( $D_f/B$ ) es menor o igual a 5, siendo  $D_f$  la profundidad de la cimentación y  $B$  el ancho o diámetro de la misma.

**ESTRATO TÍPICO.-** Estrato de suelo con características tales que puede ser representativo de otros iguales o similares en un terreno dado.

**ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS (EMS).-** Conjunto de exploraciones e investigaciones de campo, ensayos de laboratorio y análisis de gabinete que tienen por objeto estudiar el comportamiento de los suelos y sus respuestas ante las sollicitaciones estáticas y dinámicas de una edificación.

**GEODINÁMICA EXTERNA.-** Conjunto de fenómenos geológicos de carácter dinámico, que pueden actuar sobre el terreno materia del Estudio de Mecánica de Suelos, tales como: erupciones volcánicas, inundaciones, huaycos, avalanchas, tsunamis, activación de fallas geológicas.

**LICUEFACCIÓN Ó LICUACIÓN.-** Fenómeno causado por la vibración de los sismos en los suelos granulares saturados y que produce el incremento de la presión del agua dentro del suelo con la consecuente reducción de la tensión efectiva. La licuación reduce la capacidad de carga y la rigidez del suelo. Dependiendo del estado del suelo granular saturado al ocurrir la licuación se produce el hundimiento y colapso de las estructuras cimentadas sobre dicho suelo.

**NIVEL FREÁTICO.-** Nivel superior del agua subterránea en el momento de la exploración. El nivel se puede dar respecto a la superficie del terreno o a una cota de referencia.



Difundido por: ICG - Instituto de la Construcción y Gerencia  
www.construccion.org / icg@icgmail.org / Telefax : 421 - 7896

**PILOTE.-** Elemento de cimentación profunda en el cual la relación Profundidad/Ancho ( $D_p / B$ ) es mayor o igual a 10.

**PILOTES DE CARGA MIXTA.-** Aquellos que transmiten la carga, parte por punta y parte por fricción.

**PILOTES DE CARGA POR FRICCIÓN.-** Aquellos que transmiten la carga a lo largo de su cuerpo por fricción con el suelo que los circunda.

**PILOTES DE CARGA POR PUNTA.-** Aquellos que transmiten la carga a un estrato resistente ubicado bajo la punta.

**PILOTES DE DENSIFICACIÓN.-** Aquellos que se instalan para densificar el suelo y mejorar las condiciones de cimentación.

**PRESIÓN ADMISIBLE.-** Máxima presión que la cimentación puede transmitir al terreno sin que ocurran asentamientos excesivos (mayores que el admisible) ni el factor de seguridad frente a una falla por corte sea menor que el valor indicado en el Artículo 17.

**PRESIÓN ADMISIBLE POR ASENTAMIENTO.-** Presión que al ser aplicada por la cimentación adyacente a una estructura, ocasiona un asentamiento diferencial igual al asentamiento admisible. En este caso no es aplicable el concepto de factor de seguridad, ya que se trata de asentamientos.

**PRESIÓN DE CONTACTO.-** Carga transmitida por las estructuras al terreno en el nivel de cimentación incluyendo el peso propio del cimiento.

**PRESIÓN DE TRABAJO.-** Sinónimo de presión admisible.

**PROFESIONAL RESPONSABLE.-** Ingeniero Civil, registrado en el Colegio de Ingenieros del Perú.

**PROFUNDIDAD ACTIVA.-** Zona del suelo ubicada entre el nivel de cimentación y la isobara (línea de igual presión) correspondiente al 10% de la presión aplicada a la cimentación

TIPO DE SECCIÓN	CRITERIO
CUADRADA	2B
CONTINUA	6,4B

**PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN.-** Profundidad a la que se encuentra el plano o desplante de la cimentación de una estructura. Plano a través del cual se aplica la carga, referido al nivel del terreno de la obra terminada.

**PROPIETARIO.-** Persona natural o jurídica que ejerce o ejercerá derecho de propiedad sobre la edificación material del Estudio de Mecánica de Suelos.

**RELLENO.-** Depósitos artificiales descritos en el Artículo 21.

**ROCA.-** Material que a diferencia del suelo, no puede ser disgregado o excavado con herramientas manuales.

**SOLICITANTE.-** Persona natural o jurídica con quien el PR contrata el EMS.

**SUELO COLAPSABLE.-** Suelos que al ser humedecidos sufren un asentamiento o colapso relativamente rápido, que pone en peligro a las estructuras cimentadas sobre ellos.

**SUELO EXPANSIVO.-** Suelos que al ser humedecidos sufren una expansión que pone en peligro a las estructuras cimentadas sobre ellos.

**SUELO ORGÁNICO.-** Suelo de color oscuro que presenta una variación mayor al 25% entre los límites líquidos de la muestra secada al aire y la muestra secada al horno a una temperatura de  $110 \text{ }^\circ\text{C} \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$  durante 24 horas.

**TIERRA DE CULTIVO.-** Suelo sometido a labores de labranza para propósitos agrícolas.

**ANEXO II  
NORMA ESPAÑOLA – UNE 103-801-94**

**GEOTÉCNIA  
PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA**

**1. OBJETIVO**

Esta norma tiene por objeto describir el procedimiento para la realización de la denominada prueba de penetración dinámica superpesada. Con esta prueba se determina la resistencia del terreno a la penetración de un cono cuando es golpeado según el procedimiento establecido.

**2. CAMPO DE APLICACIÓN**

La prueba de penetración dinámica está especialmente indicada para suelos granulares <sup>(1)</sup>. Su utilización permite:

- Determinar la resistencia a la penetración dinámica de un terreno.
- Evaluar la compacidad de un suelo granular. Cuando el suelo contenga partículas de tamaños tales <sup>(2)</sup> que obstaculicen la penetración del cono en el terreno el resultado de la prueba puede no ser representativo.
- Investigar la homogeneidad o anomalías de una capa de suelo.
- Comprobar la situación en profundidad de una capa cuya existencia se conoce.

**3. SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS**

D.P.S.H. Abreviatura de la prueba de penetración dinámica en su procedimiento superpesado, que proviene de su denominación de inglés (DPSH).

$N_{20}$  = Número de golpes necesarios para una penetración del cono en el terreno de 20 cm de profundidad.

R = Anotación a incluir cuando el número de golpes requerido para una penetración de 20 cm es superior a 100 golpes.

**4. APARATOS Y MATERIAL NECESARIO**

**4.1. Cono:** Es una pieza de acero cilíndrica que termina en forma cónica con un ángulo de  $90^\circ$ . El cono podrá ser perdido o recuperable con las configuraciones respectivas que se reflejan en la figura 9.

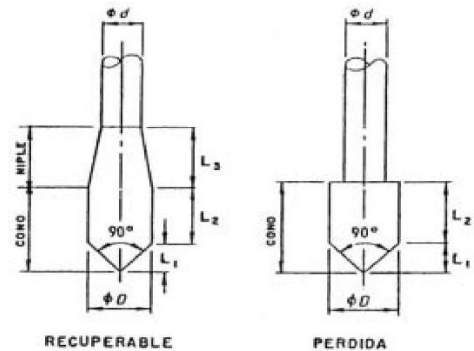


FIG. 9 - Alternativas de cono

**4.2. Varillaje:** Conjunto de varillas de acero macizas que se utilizan para transmitir la energía de golpeo desde la cabeza del varillaje hasta el cono.

**4.3. Maza:** Cuerpo de acero de  $63,5 \text{ kg} \pm 0,5 \text{ kg}$  de masa.

**4.4. Cabeza de impacto:** Cuerpo de acero que recibe el impacto de la maza y que queda unido solidariamente a la parte superior de varillaje, sin que durante el golpeo pueda existir desplazamiento relativo entre ambos.

**4.5. Guiadera:** Elemento de acero que guía suavemente la maza durante su caída.

**4.6. Sistema de elevación y escape:** Mecanismo mediante el cual se eleva la maza a una altura de  $760 \text{ mm} \pm 10 \text{ mm}$ , se libera y se permite su caída libre por la guiadera hasta la cabeza de impacto. La velocidad de la maza cuando se libere será nula.

<sup>(1)</sup> La ejecución de pruebas de penetración dinámica debe ser precedida por un reconocimiento mediante sondeos que permita identificar las capas de suelos en el área investigada.

<sup>(2)</sup> La existencia de partículas con tamaño superior a 6 mm puede obstaculizar el avance del cono sin que ello suponga un incremento de compacidad.



Difundido por: ICG - Instituto de la Construcción y Gerencia  
www.construccion.org / icg@icgmail.org / Telefax : 421 - 7896



**4.7. Dispositivos de golpeo:** Conjunto de elementos que comprende la maza, la cabeza de impacto, la guiadera y el sistema de elevación y escape.

**4.8. Martillo de seguridad:** Dispositivo de golpeo automático en el que la maza, la cabeza de impacto, la guiadera, y el sistema de elevación y escape están integrados en un mismo elemento. Permite izar la maza y liberarla siempre a la misma altura sin producir movimientos sobre el varillaje de forma que la caída por la guiadera sea totalmente libre y la energía transferida a la cabeza de impacto sea la misma en todos los golpes. El martillo de seguridad permite igualmente establecer una frecuencia de golpeo uniforme<sup>(3)</sup>.

**4.9. Guía soporte:** Pieza que asegura la verticalidad y el soporte lateral en el tramo del varillaje que sobresale del suelo.

## 5. DIMENSIONES Y MASAS

En el procedimiento descrito en la Norma los aparatos definidos en el capítulo 4 tendrán las siguientes dimensiones y masas.

### Cono

A = Área nominal de la sección 20 cm<sup>2</sup>  
D = Diámetro 50,5 mm ± 0,5 mm.  
L<sub>1</sub> = Longitud parte cónica 25 mm ± 0,2 mm.  
L<sub>2</sub> = Longitud parte cilíndrica 50 mm ± 0,5 mm.  
L<sub>3</sub> = Longitud parte troncocónica < 50 mm.

### Varillaje

d = Diámetro – 33 mm ± 2 mm.  
Masa (máx.) – 8kg/m.  
Deflexión (máx.) – 0,2 %<sup>(4)</sup>  
Excentricidad en las conexiones (máx.) – 0,2 mm.

### Dispositivo de golpeo

Maza: Masa – 63,5 kg ± 0,5 kg.

Relación altura L<sub>m</sub> al diámetro D<sub>m</sub> –  $1 \leq L_m/D_m \leq 2$

Altura de caída: 760 mm ± 10 mm.  
Cabeza de impacto:  
Diámetro d<sub>c</sub> – 100 mm < d<sub>c</sub> < 0,5 D<sub>m</sub>.

Masa total dispositivos de golpeo ≤ 115 kg.

## 6. INSTRUMENTOS DE MEDIDA

**6.1. Contador de golpes:** El dispositivo de golpeo utilizado, deberá disponer de un contador automático de golpes.

**6.2. Referencia de profundidad:** el equipo de penetración deberá incluir una escala de profundidad de avance marcada de forma indeleble y visible.

**6.3. Medidor de par:** Permitirá la media en N-m del par necesario para girar el varillaje. La capacidad de medida no será inferior a 200 N-m con una graduación de 10 N-m. Su exactitud será comprobada periódicamente.

**6.4. Referencia de Verticalidad:** Inclinómetro que permitirá observar en grados o en tanto por ciento la desviación de verticalidad del varillaje durante la ejecución de la prueba.

## 7. PROCEDIMIENTO OPERATIVO

**7.1. Selección del punto de ensayo:** Con el fin de que no haya habido perturbaciones en el punto de ensayo este debe distanciarse por lo menos metro y medio de cualquier otro punto ya ensayado y en el caso de existir sondeos previos, la separación deberá ser como mínimo de veinticinco diámetros.

**7.2. Emplazamiento y conexiones:** En el punto seleccionado se emplazará el dispositivo de golpeo de tal forma que el soporte guía y el eje de la guiadera queden perfectamente verticales y centrados sobre el punto<sup>(5)</sup>.

El cono ya acoplado (perdido) o enroscado (recuperable) a un extremo del primer tramo de varillaje, se situará sobre el punto elegido a través del soporte guía, conectando posteriormente el otro extremo de varillaje al dispositivo de golpeo. Una vez efectuada esta conexión se comprobará que:

- El varillaje y la guiadera quedan coaxiales.
- Las desviaciones de la verticalidad del primer tramo de varillaje no supera el 2%.
- La longitud libre de varillaje entre el soporte guía y la conexión al dispositivo de golpeo no supera 1,2 m.

**7.3. Golpeo y penetración:** El golpeo se efectuará con una frecuencia comprendida entre 15 golpes y 30 golpes por minuto registrando el número de golpes necesario para introducir en el terreno el cono cada intervalo de 20 cm. Este número de golpes se anota como N<sub>20</sub>.

Cuando sea necesario añadir una varilla debe asegurarse que a retirar el dispositivo de golpeo no se introducen movimientos de ascenso o rotación en el varillaje. Se comprobará cuando se añade la varilla que esta queda enroscada a tope y la desviación de su inclinación frente a la vertical no excede de 5%. El tramo que sobresalga a partir del soporte guía no será superior 1,2 m.

Deberán anotarse todas las introducciones mayores de 15 minutos durante todo el proceso de penetración.

**7.4. Rotación:** Cada metro de penetración debe medirse y anotarse el par necesario para girar el tren de varillaje una vuelta y media<sup>(6)</sup>. Se considerará que el rozamiento no es significativo por debajo del valor de 10 N.m.

**7.5. Finalización de la prueba:** La prueba se dará por finalizada cuando se satisfagan algunas de las siguientes condiciones:

- Se alcance la profundidad que previamente se haya establecido.
- Se supere los 100 golpes para una penetración de 20 cm. Es decir N<sub>20</sub> > 100.
- Cuando tres valores consecutivos de N<sub>20</sub> sean iguales o superiores a 75 golpes.
- El valor del par de rozamiento supere los 200 N.m.

## 8. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

De cada prueba realizada con arreglo a esta norma se presentará un gráfico como el de la figura 2 en el que se incluyan los siguientes puntos:

### Comprobaciones antes de la prueba

- Tipo de cono utilizado. Dimensiones y masa
- Longitud de cada varilla. Masa por metro de varillaje, incluidos nicles de unión.
- Masa de dispositivos de golpeo.
- Fecha y hora de la prueba. Tiempo de duración.

### Comprobaciones después de la prueba

- Diámetros del cono.
- Excentricidad y deflexiones del varillaje.

### Observaciones

- Interrupciones superiores a 5 min. Pérdidas de verticalidad superiores al 5%. Penetraciones sin golpeo. Obstrucciones temporales, etc.

## 9. CORRESPONDENCIA CON OTRAS NORMAS

Para la redacción de esta norma se han consultado los documentos y normas que a continuación se relacionan:

- Report of the ISSMFE Technical Committee on Penetration Testing of Soils 16 with Reference Test Procedures for Dynamic probing super heavy DPSH. Swedish Geotechnical, Linköping, June 1989.
- NFP 94 – 115. (December 1990). Sondage an penetrometre dynamique type B.
- BS 1377: Part 9 (1990) : Dynamic probing super heavy (DPSH).

(3) Utilización de otros dispositivos de golpeo que no cumplan las especificaciones descritas en esta norma implica que pueda obtenerse un número de golpes diferente de N20

(4) Deflexión medida entre extremos de una misma varilla y entre los puntos medios de dos adyacentes.

(5) Debe comprobarse que durante el proceso de golpeo el dispositivo no se desplaza de su posicionamiento inicial. Si es necesario se dispondrán anclajes o soportes.

(6) El par de rozamiento medido debe ser originado exclusivamente por el cono y tren de varillas introducidos en el terreno.



Difundido por: ICG - Instituto de la Construcción y Gerencia  
www.construccion.org / icg@icgmail.org / Telefax : 421 - 7896

CONTINUARÁ...//

**PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA DPSH  
EFECTUADA SEGUN LA NORMA UNE 103-801-93**

LUGAR: \_\_\_\_\_ PUNTO: \_\_\_\_\_

TIPO DE CONO: RECUPERABLE:  MASA  Kg  
PERDIDO:

VARILLAJE: DIÁMETRO  MASA  Kg/m  
LONGITUD

DISPOSITIVO GOLPEO MASA  Kg

FECHA: \_\_\_\_\_  
HORA: \_\_\_\_\_  
TIEMPO: \_\_\_\_\_  
DURACIÓN: \_\_\_\_\_  
COTA: \_\_\_\_\_

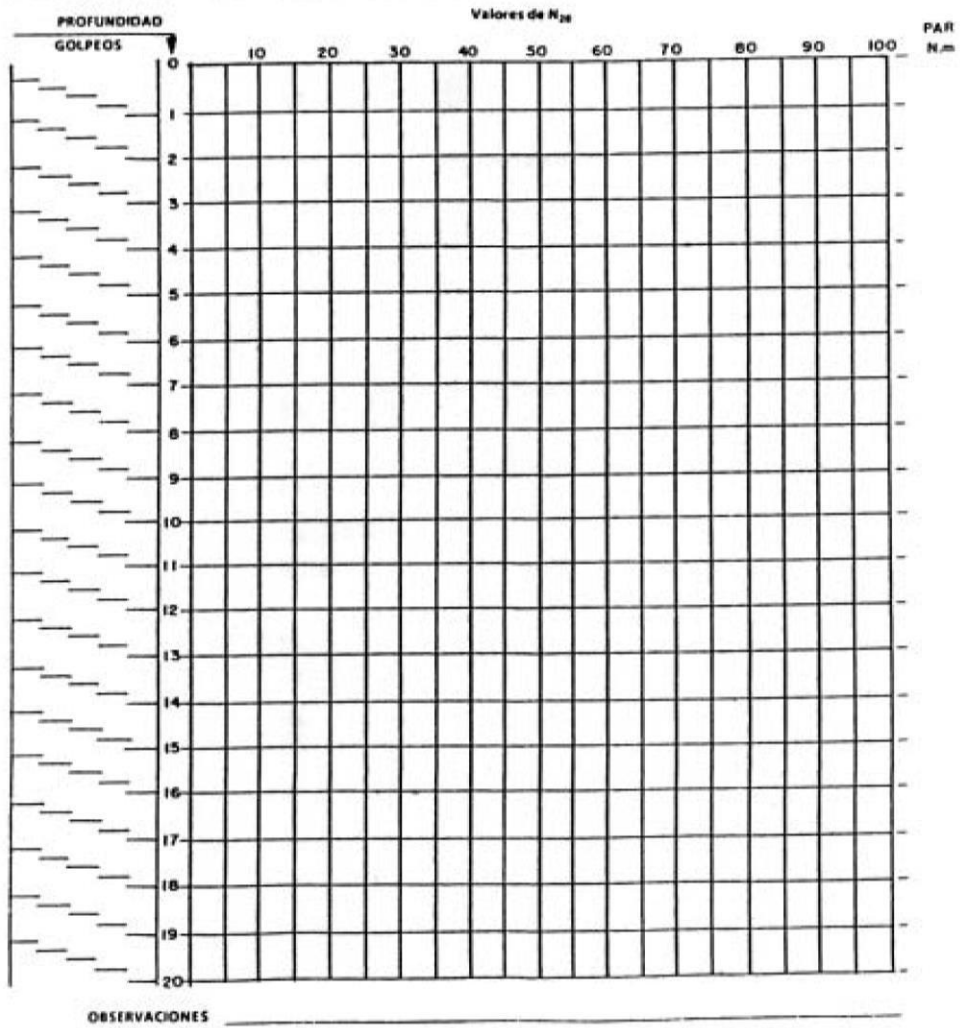


Fig. 10



Difundido por: ICG - Instituto de la Construcción y Gerencia  
www.construccion.org / icg@icgmail.org / Telefax : 421 - 7896

**Anexo N° 02: Encuestas y Tabulaciones**

**ENCUESTA PARA EL REGISTRO DISTRITAL DE COBERTURA Y CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE AGUA Y SANEAMIENTO**

**ENCUESTA SOBRE COMPORTAMIENTO FAMILIAR (PARA FAMILIAS)**

**Aspectos Generales**

Provincia:.....Distrito:.....

Caserío:.....

Nombres y apellidos del encuestado:.....

Número de integrantes de la familia:

**Abastecimiento y manejo del agua**

1. ¿De dónde consigue normalmente el agua para consumo de la familia? (marcar sólo una opción)

- |                             |                          |                                     |                          |
|-----------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| - De manantial o puquio.... | <input type="checkbox"/> | - Conexión o grifo domiciliario ... | <input type="checkbox"/> |
| - De río.....               | <input type="checkbox"/> | - Pileta Pública.....               | <input type="checkbox"/> |
| - De pozo.....              | <input type="checkbox"/> | - Otro .....                        | <input type="checkbox"/> |

2. ¿Quién o quiénes traen el agua?

- |                 |                          |                       |                          |                   |                          |
|-----------------|--------------------------|-----------------------|--------------------------|-------------------|--------------------------|
| - La madre..... | <input type="checkbox"/> | - Madre y padre.....  | <input type="checkbox"/> | - Las niñas ..... | <input type="checkbox"/> |
| - El padre..... | <input type="checkbox"/> | - Madre e hijos ..... | <input type="checkbox"/> | - Los niños ..... | <input type="checkbox"/> |

3. ¿Aproximadamente qué tiempo debe recorrer para traer agua para consumo familiar a su vivienda?

- |                              |                          |                        |                          |
|------------------------------|--------------------------|------------------------|--------------------------|
| - Menor a 30 minutos .....   | <input type="checkbox"/> | - De 1 a 2 horas.....  | <input type="checkbox"/> |
| - Entre 30 y 60 minutos .... | <input type="checkbox"/> | - Mayor a 2 horas..... | <input type="checkbox"/> |

4. ¿Cuántos litros de agua consume la familia por día?

- |                               |                          |                         |                          |
|-------------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|
| - Menor o igual a 20 lts..... | <input type="checkbox"/> | - De 81 a 120 lts ..... | <input type="checkbox"/> |
| - De 21 a 40 lts.....         | <input type="checkbox"/> | - Mayor a 120 lts ..... | <input type="checkbox"/> |
| - De 41 a 80 lts.....         | <input type="checkbox"/> |                         |                          |

5. ¿Almacena o guarda agua en la casa?      **SI**..... **NO** .....

6. ¿En qué tipo de depósitos almacena el agua?

- |                                  |                          |                   |                          |              |                          |
|----------------------------------|--------------------------|-------------------|--------------------------|--------------|--------------------------|
| - Tinajas o vasijas de barro.... | <input type="checkbox"/> | - Galoneras ..... | <input type="checkbox"/> | - Pozo.....  | <input type="checkbox"/> |
| - Baldes.....                    | <input type="checkbox"/> | - Cilindro.....   | <input type="checkbox"/> | - Otro ..... | <input type="checkbox"/> |

7. ¿Los depósitos se encuentran protegidos con tapa? (observación)

**SI** .....      **NO** .....

8. ¿Cada qué tiempo lava los depósitos donde guarda el agua?

- Todos los días .....  - Una vez a la semana....  - Al mes.....  
- Interdiario .....  - Cada quince días .....  - Otro .....

9. ¿Cómo consume el agua para tomar?

- Directo del depósito donde almacena.....   
- Hervida .....   
- Directo del grifo (agua sin clorar).....   
- La cura o desinfecta antes de tomar.....   
- Directo del grifo (agua clorada por la JASS) ..   
- Otro .....

**Disposición de excretas, basuras y aguas grises**

10. ¿Dónde hacen normalmente sus necesidades?

- Campo abierto .....  - Acequia .....  - Baños con desagüe   
- Hueco (letrina de gato) ....  - Letrina .....  - Otros.....

11. ¿Dónde eliminan la basura de la casa?

- Chacra .....  - La quema .....   
- Microrelleno sanitario .....  - Alrededor de la casa.....  
- Acequia o río .....  - Otros .....

12. ¿Dónde eliminan el agua usada de la cocina, lavado de ropa, servicios, etc.?

- Chacra .....  - Pozo de drenaje .....   
- Alrededor de la casa .....  - Otro.....   
- Acequia o río .....

Fecha: ..... / ..... / .....

Nombre del encuestador: .....

**ENCUESTA PARA EL REGISTRO DISTRITAL DE COBERTURA Y CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE AGUA Y SANEAMIENTO**

**FORMATO N° 06**

**ENCUESTA PARA CASERÍOS QUE NO CUENTAN CON SISTEMA DE AGUA POTABLE**

1. Comunidad / Caserío: .....

2. Código del lugar: CaseríoCaserío

3. Anexo/sector:.....

4. Distrito:.....

5. Provincia: .....

6. Departamento: .....

7. Altura (m.s.n.m.)

8. Cuántas familias tiene el caserío?:

.....

9. Promedio integrantes / familia (dato del INEI, no llenar):

10. ¿Explique cómo se llega al caserío desde la capital del distrito?

Desde	Hasta	Tipo de vía	Medio de Transporte	Distancia (Km.)	Tiempo (horas)

11. ¿Qué servicios públicos tiene el caserío? Marque con una X

➤ Establecimiento de Salud SI  NO

➤ Centro Educativo SI  NO

Inicial  Primaria  Secundaria

➤ Energía Eléctrica SI  NO

12. ¿Cuenta con fuentes de agua identificadas el caserío? SI  NO

13. ¿Cuántas fuentes de agua tiene?

14. Descripción de las fuentes de agua:

Fuentes	Nombre del dueño	Caudal (lt /seg.)	Nombre del manantial	Voluntad para donar el manantial		
				SI	NO	Por conversar
Fuente 1						
Fuente 2						
Fuente 3						
Fuente 4						

15. ¿Tiene algún proyecto para agua potable?

- NO.....  - SI en Gestión.....

- SI en formulación.....  - SI en Ejecución

..... Nombre del encuestado:

.....

..... Fecha: ..... / ..... / ..... Nombre del

encuestador:.....

## Anexo: Tabulación de encuesta

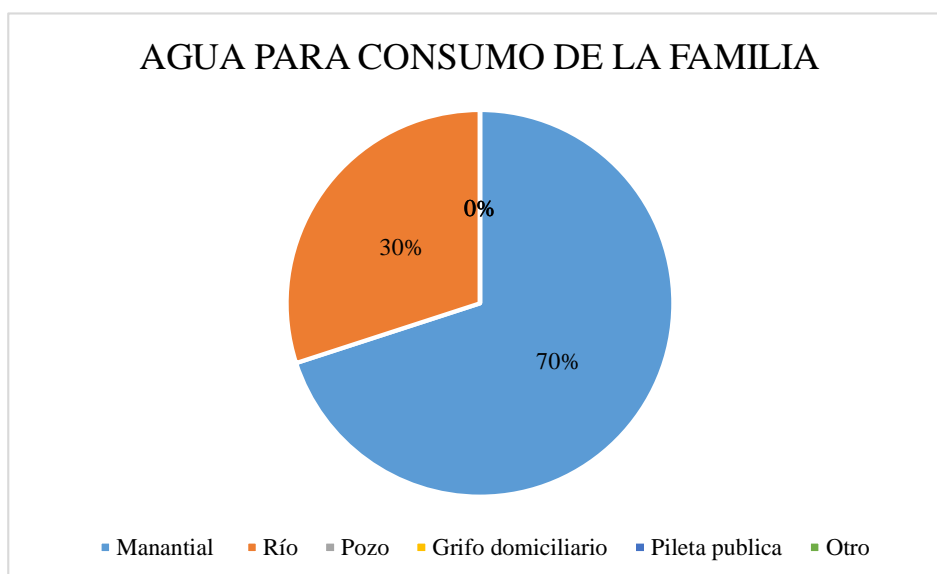
Se realizó la encuesta sobre el comportamiento familiar (para familias) y poder analizar y concluir sobre la cobertura y la calidad del servicio de agua potable; los resultados obtenidos permitieron conocer las problemáticas que cuenta la población del caserío Alto Bajo, distrito de Yungay, provincia de Yungay, región Ancash.

### 1.- ¿De dónde consigue normalmente el agua para consumo de la familia?

Tabla N° 01

Detalle	frecuencia	%
De manantial o puquio	35	70%
De rio	15	30%
De pozo	0	0%
Conexión o grifo domiciliario	0	0%
Pileta publica	0	0%
otro	0	0%
Total	50	100

Gráfico N° 01



*Fuente: Encuesta realizada a los pobladores del caserío Alto Bajo, distrito de Yungay, provincia de Yungay, región Ancash (2018)*

### Interpretación:

En la tabla N°01 y gráfico N°01, se observa que de las 50 personas encuestadas del caserío Alto Bajo, distrito de Yungay, provincia de Yungay, región Ancash;



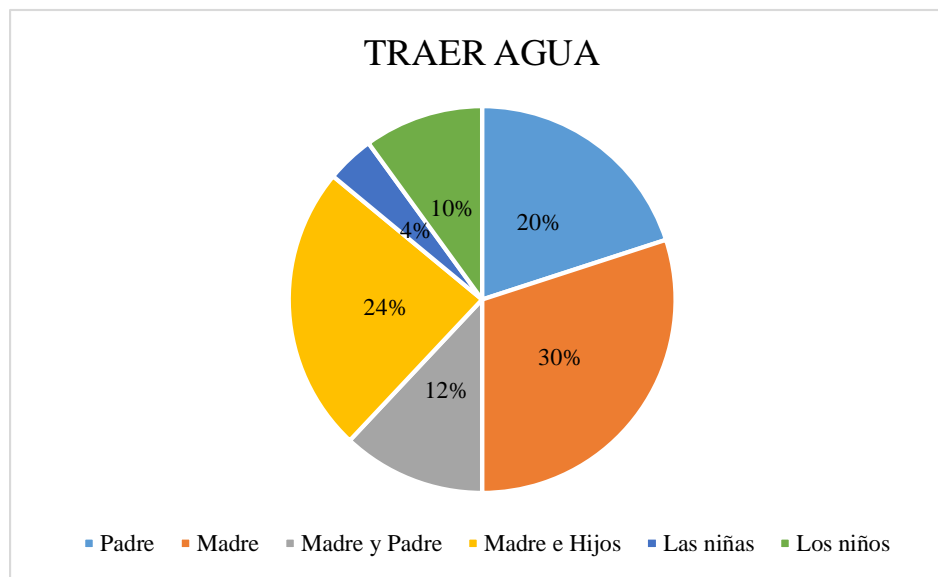
el 70% consume agua de manantial o puquio y el 30% restante consume agua del río.

## 2.- ¿Quién o quienes traen agua?

Tabla N° 02

Detalle	frecuencia	%
Madre	10	20%
Padre	15	30%
Madre y padre	6	12%
Madre e hijos	12	24%
Las niñas	2	4%
Los niños	5	10%
Total	50	100

Gráfico N° 02



*Fuente: Encuesta realizada a los pobladores del caserío Alto Bajo, distrito de Yungay, provincia de Yungay, región Ancash (2018)*

### Interpretación:

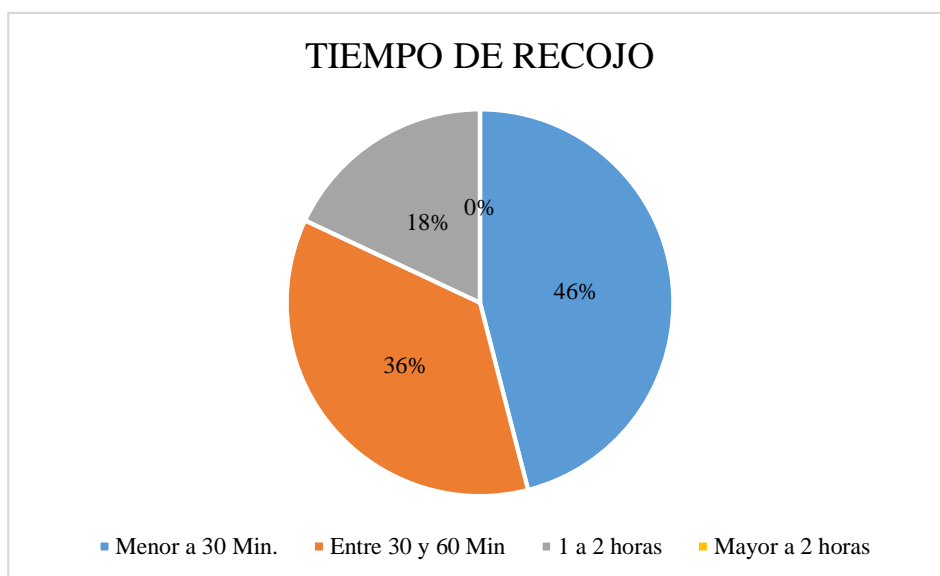
En la tabla N°02 y gráfico N°02, se observa que de las 50 personas encuestadas del caserío Alto Bajo, distrito de Yungay, provincia de Yungay, región Ancash; el 20% corresponde a la madre que trae agua, el 30% corresponden al padre que trae agua, el 12% corresponden al padre y madre que traen agua, el 24% corresponden a la madre e hijos que traen agua, el 4% corresponden a las niñas que traen agua y el 10% corresponde a los niños que traen agua.

### 3.- ¿Aproximadamente que tiempo debe recorrer para traer agua para consumo familiar a su vivienda?

Tabla N° 03

Detalle	frecuencia	%
Menor a 30 minutos	23	20%
Entre 30 y 60 minutos	18	30%
De 1 a 2 horas	9	12%
Mayor a 2 horas	0	24%
Total	50	100

Gráfico N° 03



*Fuente: Encuesta realizada a los pobladores del caserío Alto Bajo, distrito de Yungay, provincia de Yungay, región Ancash (2018)*

#### Interpretación:

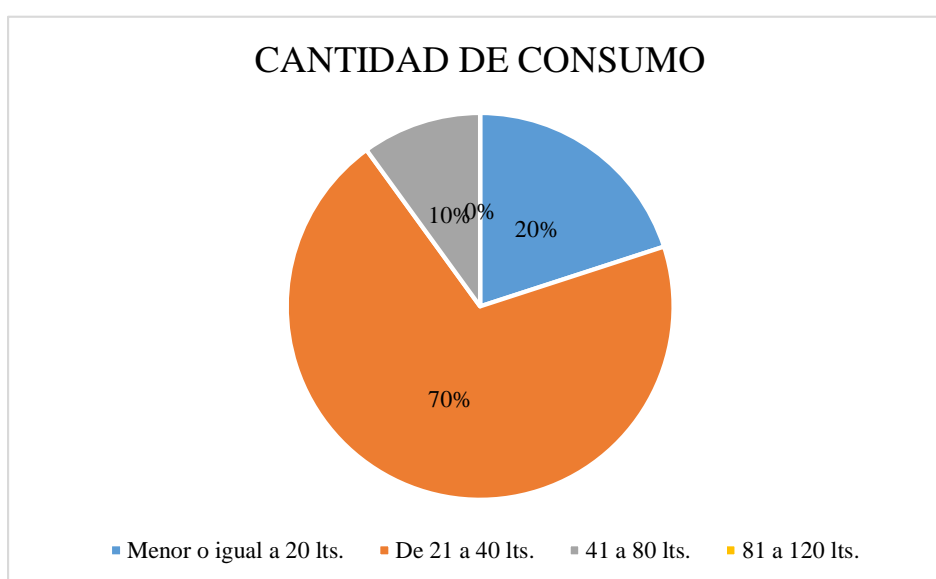
En la tabla N°03 y gráfico N°03, se observa que de las 50 personas encuestadas del caserío Alto Bajo, distrito de Yungay, provincia de Yungay, región Ancash; el 20% corresponde a un tiempo menor a 30 minutos que debe recorrer para traer agua, el 30% corresponde a un tiempo entre 30 a 60 minutos que debe recorrer para traer agua, el 12% corresponde a un tiempo de 1 a 2 horas que debe recorrer para traer agua y el 24% corresponde a un tiempo mayor a 2 horas que debe recorrer para traer agua.

#### 4.- ¿Cuántos litros de agua consume la familia por día?

Tabla N° 04

Detalle	frecuencia	%
Menor o igual a 20 lts	10	20%
De 21 a 40 lts	35	70%
41 a 80 lts	5	10%
De 81 a 120 lts	0	0%
Mayor a 120 lts	0	0%
Total	50	100

Gráfico N° 04



*Fuente: Encuesta realizada a los pobladores del caserío Alto Bajo, distrito de Yungay, provincia de Yungay, región Ancash (2018)*

#### **Interpretación:**

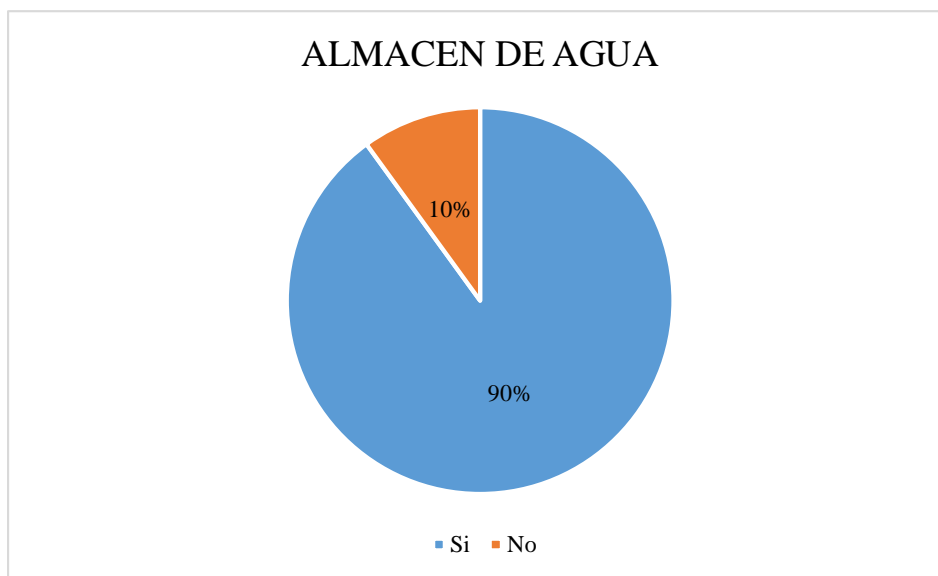
En la tabla N°04 y gráfico N°04, se observa que de las 50 personas encuestadas del caserío Alto Bajo, distrito de Yungay, provincia de Yungay, región Ancash; el 20% corresponde a litros de agua que consume la familia por día que es menor o igual a 20 lts, 70% corresponden a litros de agua que consume la familia por día que es de 21 a 40 lts, 10% corresponden a litros de agua que consume la familia por día que es de 41 a 80 lts.

## 5.- ¿Almacena o guarda agua en la casa?

Tabla N° 05

Detalle	frecuencia	%
Si	45	90%
No	5	10%
Total	50	100

Gráfico N° 05



*Fuente: Encuesta realizada a los pobladores del caserío Alto Bajo, distrito de Yungay, provincia de Yungay, región Ancash (2018)*

### Interpretación:

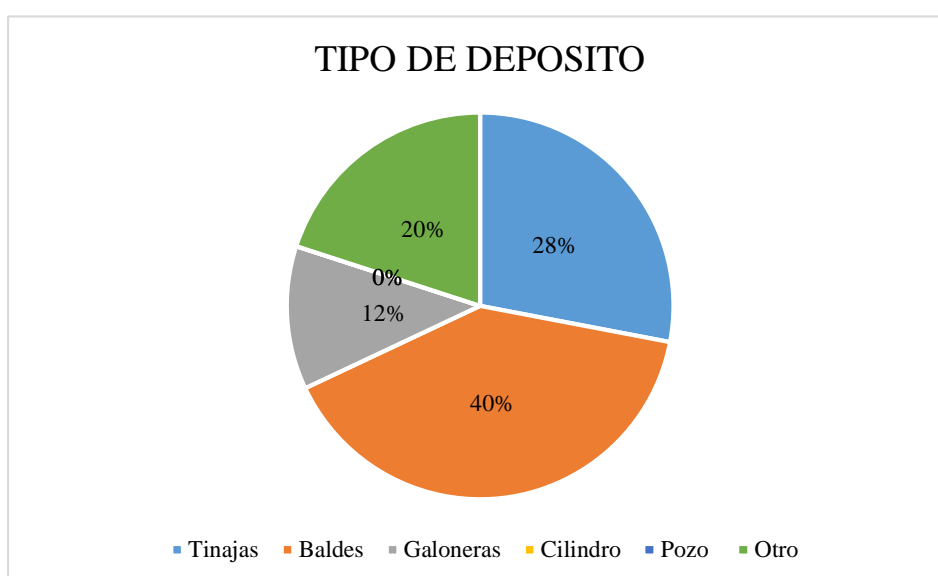
En la tabla N°05 y gráfico N°05, se observa que de las 50 personas encuestadas del caserío Alto Bajo, distrito de Yungay, provincia de Yungay, región Ancash; el 90% si almacena o guarda agua en la casa, mientras que el 10% no almacena o guarda agua en la casa.

## 6.- ¿En qué tipo de depósitos almacena el agua?

Tabla N° 06

Detalle	frecuencia	%
Tinajas o vasijas de barro	14	28%
Baldes	20	40%
Galoneras	6	12%
Cilindro	0	0%
Pozo	0	0%
Otro	10	20%
Total	50	100

Gráfico N° 06



Fuente: Encuesta realizada a los pobladores del caserío Alto Bajo, distrito de Yungay, provincia de Yungay, región Ancash (2018)

### Interpretación:

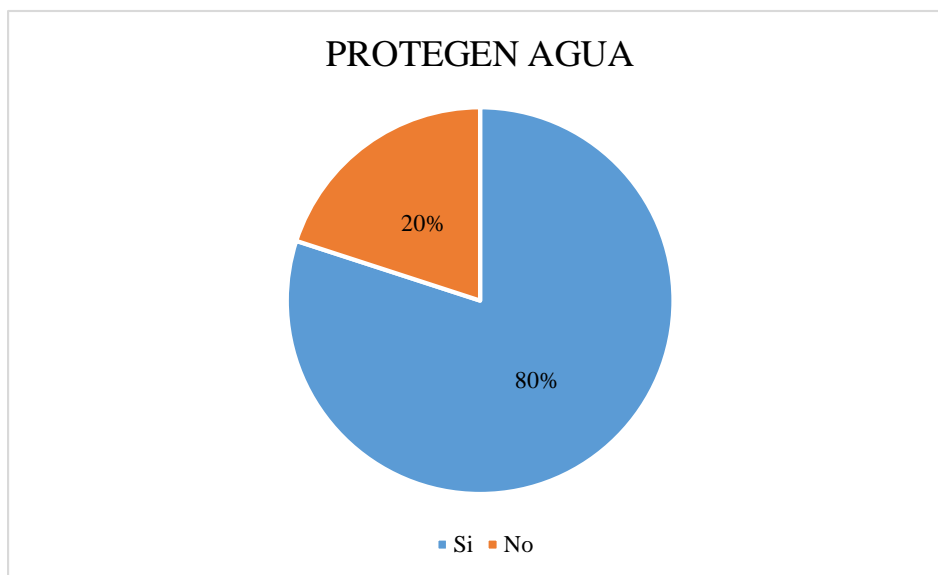
En la tabla N°06 y gráfico N°06, se observa que de las 50 personas encuestadas del caserío Alto Bajo, distrito de Yungay, provincia de Yungay, región Ancash; el 28% corresponde a tinajas o vasijas de barro utilizados para almacenar el agua, el 40% corresponde a baldes utilizados para almacenar el agua, el 12% corresponde a galoneras utilizados para almacenar el agua y el 20% corresponde a otro tipo de depósito utilizados para almacenar el agua.

## 7.- ¿Los depósitos se encuentran protegidos con tapa?

Tabla N° 07

Detalle	frecuencia	%
Si	40	80%
No	10	20%
Total	50	100

Gráfico N° 07



*Fuente: Encuesta realizada a los pobladores del caserío Alto Bajo, distrito de Yungay, provincia de Yungay, región Ancash (2018)*

### **Interpretación:**

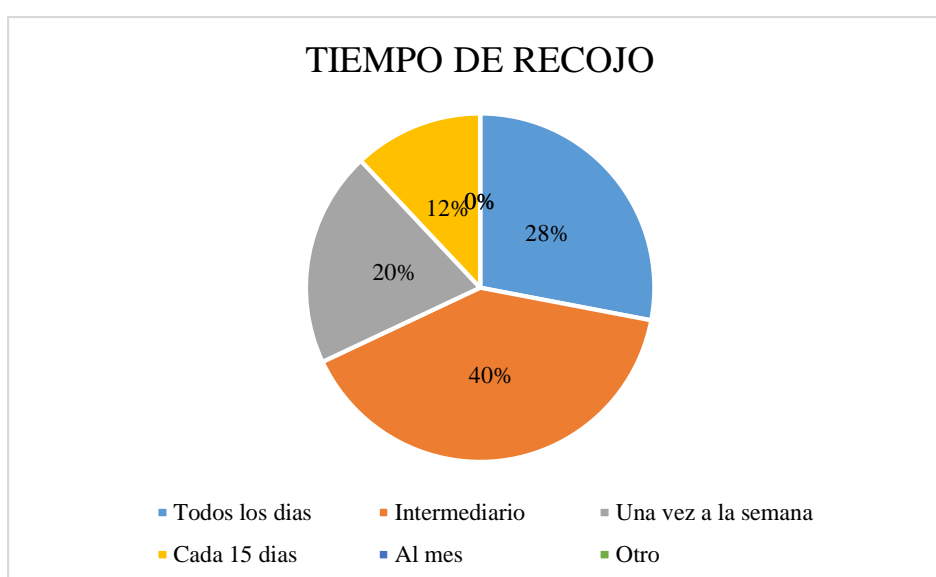
En la tabla N°07 y gráfico N°07, se observa que de las 50 personas encuestadas del caserío Alto Bajo, distrito de Yungay, provincia de Yungay, región Ancash; el 80% si protegen los depósitos con tapa, mientras que el 20% no protege los depósitos con tapa.

## 8.- ¿Cada tiempo lava los depósitos donde guarda el agua?

Tabla N° 08

Detalle	frecuencia	%
Todos los días	14	28%
Interdiario	20	40%
Una vez a la semana	10	20%
Cada quince días	6	12%
Al mes	0	0%
Otro	0	0%
Total	50	100

Gráfico N° 08



*Fuente: Encuesta realizada a los pobladores del caserío Alto Bajo, distrito de Yungay, provincia de Yungay, región Ancash (2018)*

### Interpretación:

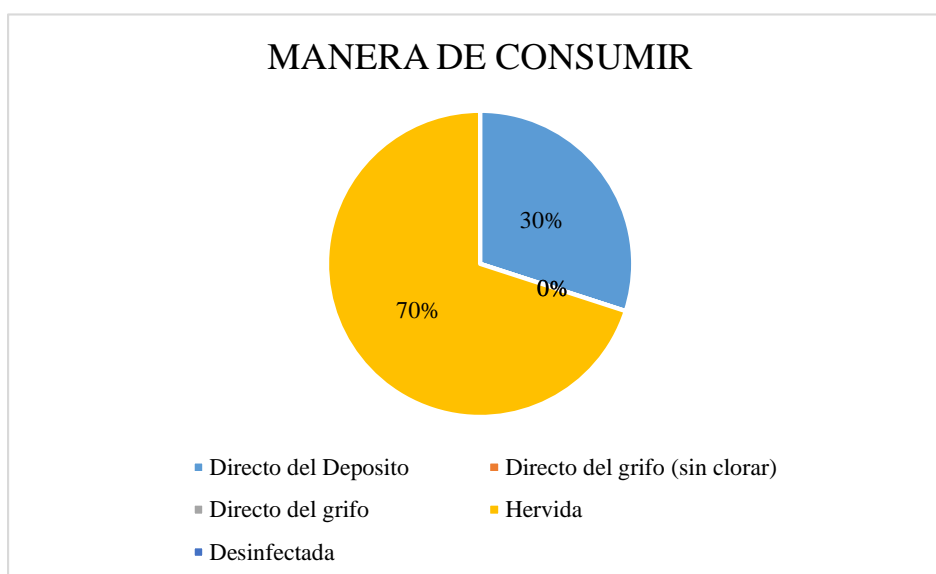
En la tabla N°08 y gráfico N°08, se observa que de las 50 personas encuestadas del caserío Alto Bajo, distrito de Yungay, provincia de Yungay, región Ancash; el 28% todos los días lava los depósitos donde guarda el agua, el 40% interdiario lava los depósitos donde guarda el agua, el 20% una vez a la semana lava los depósitos donde guarda el agua y el 12% cada 15 días lava los depósitos donde guarda el agua.

## 9.- ¿Cómo consume el agua para tomar?

Tabla N° 09

Detalle	frecuencia	%
Directo del depósito donde almacena	15	30%
Directo del grifo (agua sin clorar)	0	0%
Directo del grifo (agua clorada por la JASS)	0	0%
Hervida	35	70%
La cura o desinfecta antes de tomar	0	0%
Otro	0	0%
Total	50	100

Gráfico N° 09



*Fuente: Encuesta realizada a los pobladores del caserío Alto Bajo, distrito de Yungay, provincia de Yungay, región Ancash (2018)*

### **Interpretación:**

En la tabla N°09 y gráfico N°09, se observa que de las 50 personas encuestadas del caserío Alto Bajo, distrito de Yungay, provincia de Yungay, región Ancash; el 30% consume el agua para tomar directo del depósito donde almacena y el 70% consume el agua para tomar previamente hervida.

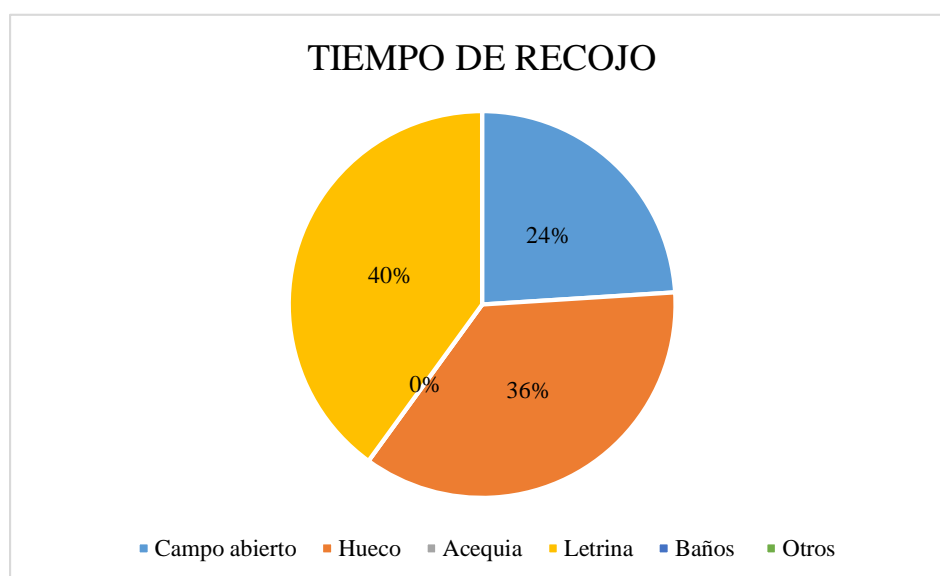


## 10.- ¿Dónde hacen normalmente sus necesidades?

Tabla N° 10

Detalle	frecuencia	%
Campo abierto	12	24%
Hueco (letrina de gato)	18	36%
Acequia	0	0%
Letrina	20	40%
Baños con desague	0	0%
Otro	0	0%
Total	50	100

Gráfico N° 10



*Fuente: Encuesta realizada a los pobladores del caserío Alto Bajo, distrito de Yungay, provincia de Yungay, región Ancash (2018)*

### Interpretación:

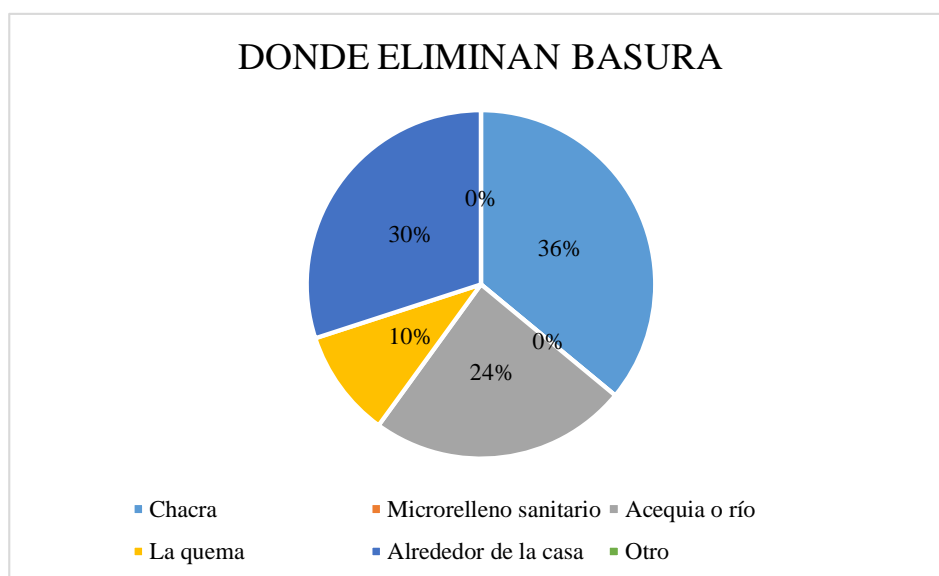
En la tabla N°10y grafico N°10, se observa que de las 50 personas encuestas del caserío Alto Bajo, distrito de Yungay, provincia de Yungay, región Ancash; el 24% hace normalmente sus necesidades en campo abierto, el 36% hace normalmente sus necesidades en hueco (letrina de gato) y el 40% hace normalmente sus necesidades en letrina.

## 11.- ¿Dónde eliminan la basura de la casa?

Tabla N° 11

Detalle	frecuencia	%
Chacra	18	36%
Microrelleno sanitario	0	0%
Acequia o río	12	24%
La quema	5	10%
Alrededor de la casa	15	30%
Otro	0	0%
Total	50	100

Gráfico N° 11



*Fuente: Encuesta realizada a los pobladores del caserío Alto Bajo, distrito de Yungay, provincia de Yungay, región Ancash (2018)*

### Interpretación:

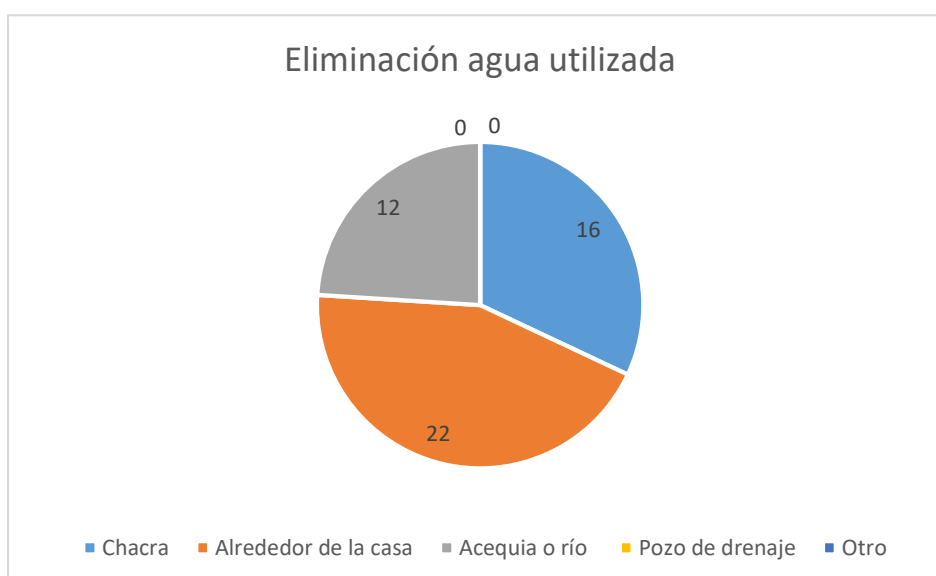
En la tabla N°11 y gráfico N°11, se observa que de las 50 personas encuestadas del caserío Alto Bajo, distrito de Yungay, provincia de Yungay, región Ancash; el 36% eliminan la basura de la casa en la chacra, el 24% eliminan la basura de la casa en la acequia o río, el 10 % eliminan la basura de la casa quemándola y el 30% eliminan la basura de la casa colocándola alrededor de la casa.

**12.- ¿Dónde eliminan el agua usada de la cocina, lavado de ropa, servicios, etc?**

Tabla N° 12

Detalle	frecuencia	%
Chacra	16	32%
Alrededor de la casa	22	44%
Acequia o río	12	24%
Pozo de drenaje	0	10%
Otro	0	0%
Total	50	100

Gráfico N° 12



*Fuente: Encuesta realizada a los pobladores del caserío Alto Bajo, distrito de Yungay, provincia de Yungay, región Ancash (2018)*

**Interpretación:**

En la tabla N°12 y gráfico N°12, se observa que de las 50 personas encuestadas del caserío Alto Bajo, distrito de Yungay, provincia de Yungay, región Ancash; el 32% eliminan el agua usada de la cocina, lavado de ropa, servicios, etc en la chacra, el 44% eliminan el agua usada de la cocina, lavado de ropa, servicios, etc alrededor de la casa, el 24% elimina el agua usada de la cocina, lavado de ropa, servicios, etc en la acequia o río.

**Anexo N° 03: Fichas Técnicas**

**FICHA TECNICA INFORMATIVA DEL DISEÑO DE LA CAMARA DE CAPTACION DEL PROYECTO**

**I. DATOS GENERALES :**

- 1.1. Nombre del Proyecto :
- 1.2. Departamento :
- 1.3. Provincia :
- 1.4. Distrito :
- 1.5. Población beneficiaria :
- 1.6. Nombre del Autor :
- 1.7. Nombre del Asesor :
- 1.8. Fecha :
- 1.9. Descripción del proyecto :

**II. DESCRIPCION :**

--

**III. TIPO DE CAJA DE CAPTACION:**

--

**IV. COMPONENTES DE LA ESTRUCTURA :**


**FICHA TECNICA INFORMATIVA DEL DISEÑO DE LA LINEA DE CONDUCCION DEL PROYECTO**

**I. DATOS GENERALES :**

- 1.1. Nombre del Proyecto :
- 1.2. Departamento :
- 1.3. Provincia :
- 1.4. Distrito :
- 1.5. Población beneficiaria :
- 1.6. Nombre del Autor :
- 1.7. Nombre del Asesor :
- 1.8. Fecha :
- 1.9. Descripción del proyecto :

**II. DESCRIPCION :**

**III. RECOMENDACIONES DE DISEÑO :**

3.1. Caudal de diseño	
3.2. Alineamiento del trazo	
3.3. Tuberías	
3.4. Caja rompe presión	
3.5. Válvulas	
3.6. Construcción	

**FICHA TECNICA INFORMATIVA DEL DISEÑO DEL RESERVORIO DE  
ALMACENAMIENTO DEL PROYECTO**

**I. DATOS GENERALES :**

- 1.1. Nombre del Proyecto :
- 1.2. Departamento :
- 1.3. Provincia :
- 1.4. Distrito :
- 1.5. Población beneficiaria :
- 1.6. Nombre del Autor :
- 1.7. Nombre del Asesor :
- 1.8. Fecha :
- 1.9. Descripción del proyecto :

**II. TIPO DE RESERVORIO:**

**III. OBJETIVOS :**

**IV. CAPACIDAD :**

**V. MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN :**

**VI. FORMA :**

**VII. COMPONENTES:**

- 7.1. Tanque de almacenamiento
- 7.2. Caseta de válvulas

**VIII. UBICACION :**

**IX. TIEMPO DE VACIADO DEL RESERVORIO:**

**Anexo N° 04: Cálculos**



## CALCULO DE CAPTACION DE MANANTIAL DE LADERA



### MEMORIA DE CALCULO

ELABORADO POR : DAVILA DELGADO BRIGITTÉ  
 CENTRO POBLADO : CASERÍO ALTO BAJO  
 NOMBRE DE LA FUENTE :  
 FECHA : 15/04/2018

#### I. CÁLCULO DE LA POBLACIÓN FUTURA

<b>METODO = Analítico (Arímetico)</b>						
Año	Pa (Hab)	t (años)	$P = Pf - Pa$	$Pa * t$	$r = P/Pa * t$	$r * t$
2008	38	-	-	-	-	-
2010	70	2	32	76	0.421	0.842
2018	150	8	80	560	0.143	1.143
<b>TOTAL</b>	-	<b>10</b>	-	-	-	<b>1.98</b>

t	<b>20</b>	años.	Periodo de diseño sistema general.
r	<b>0.20</b>	*1000	100
Pa	<b>150</b>	hab.	
Pf	<b>450</b>	hab.	

#### II. CÁLCULO DEL CAUDAL

Metodo volumetrico			
Pa	Nro de prueba	Volumen (litros)	Tiempo (seg)
Pf	1	5	17.27
	2	5	16.16
	3	5	14.65
	4	5	18.25
	5	5	15.92
	<b>TOTAL</b>		82.25

Se recomienda hacer como minimo 5 mediciones

Tp	<b>16.45</b>	16	seg	Q(promedio)	<b>0.30</b>
V	<b>5</b>	Litros.		Q(minimo)	<b>0.27</b>
Q	<b>0.31</b>	litros/seg.		Q(máximo)	<b>0.34</b>

(Tp)	Tiempo promedio en seg.
V	Volumen del recipiente en litros.
Q	Caudal en litros/seg.

### III. CÁLCULO DEMANDA DE AGUA O DOTACIÓN

#### Consumo promedio diario anual $Q_m$

$Q_m$	<b>0.31</b>	<i>l/s.</i>
$P_f$	450	<i>hab.</i>
$d$	60	<i>l/hab/dia.</i>

$Q_m$	<i>Consumo promedio diario (l/s)</i>
$P_f$	<i>Poblacion futura</i>
$d$	<i>Dotacion (l/hab/dia)</i>

#### Consumo maximo diario ( $Q_{md}$ ) y horario (

$Q_m$	<b>0.31</b>	<i>l/s</i>
$Q_{md}$	<b>0.40</b>	<i>l/s</i>
$Q_{mh}$	<b>0.62</b>	<i>l/s</i>

$Q_m$	<i>Consumo promedio diario anua</i>
$Q_{md}$	<i>Consumo maximo diario</i>
$Q_{mh}$	<i>Consumo maximo horario</i>

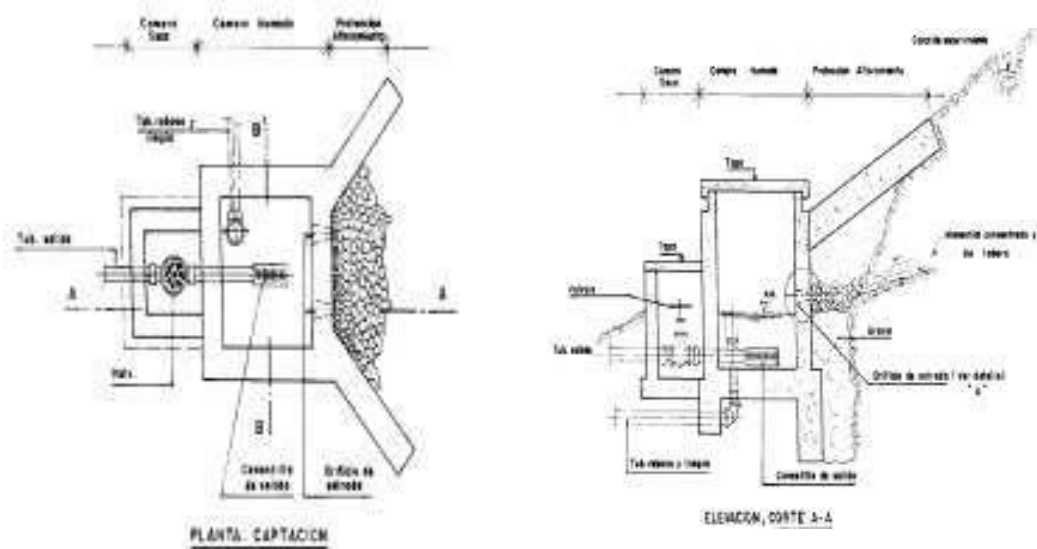
#### Dotación por número de habitantes

POBLACIÓN (habitantes)	DOTACIÓN (l/hab./día)
Hasta 500	60
500 - 1000	60 - 80
1000 - 2000	80 - 100

Ítem	Coeficiente	Valor
<b>1</b>	<i>Coeficiente Máximo Anual de la Demanda Diaria (<math>K_1</math>)</i>	1.3
<b>2</b>	<i>Coeficiente Máximo Anual de la Demanda Horaria (<math>K_2</math>)</i>	1.8 a 2.5

## DISEÑO CAMARA DE CAPTACION

- a) **Población futura: 450 habitantes**
- b) **Demanda de agua**
  - Caudal máximo (Q<sub>max</sub>): 0.34 l/s
  - Caudal mínimo (Q<sub>min</sub>): 0.27 l/s
  - Caudal máximo diario (Q<sub>md</sub>): 0.40 l/s
- c) **Distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda (L):**  
1.20 m
- d) **Ancho de la pantalla (b):**  
86:36 cm
- e) **Altura de la cámara húmeda (H<sub>t</sub>):**  
78.81 cm; para el diseño se considera 1m
- f) **Dimensionamiento de canastilla:**
  - Diámetro = 3pulg Longitud = 20
  - Nº de ranuras = 65
  - Cono de rebase = 3''



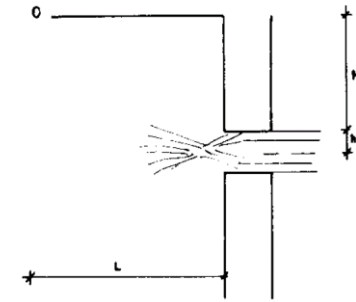
**1.-Calculo de la distancia entre el punto de afloramiento y la camara humeda (L)**

<b>g</b>
<b>ho</b>
<b>v</b>
<b>H</b>
<b>Hf</b>

9.81 m/s<sup>2</sup>  
 0.03 m.  
 0.6 m/s.  
 0.4 m.  
 0.37 m.

$$h_0 = 1.56 \frac{V_2^2}{2g}$$

$$H_f = H - h_0$$



<b>h0</b>	Carga necesaria sobre el orificio de entrada
<b>v</b>	Velocidad de pase (Se recomiendan valores ≤ 0.6 m/s)
<b>H</b>	Altura entre el afloramiento y el orificio de entrada (Se recomiendan valores entre 0.4 y 0.5 m)
<b>Hf</b>	Perdida de carga

$$L = H_f / 0.30$$

<b>L</b>	<b>1.24</b>
----------	-------------

**2.-Calculo del ancho de la pantalla de la camara de captación (b)**

<b>Qmax</b>
<b>Cd</b>
<b>V</b>
<b>A</b>
<b>D</b>

0.00034 m<sup>3</sup>/s.  
 0.80  
 0.60 m/s.  
 0.0007 m<sup>2</sup>.  
 0.030 m

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

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

Formulas

<b>Qmax</b>
<b>Cd</b>
<b>V</b>
<b>A</b>
<b>D</b>

Caudal maximo de la fuente  
 Coeficiente de descarga (Se recomienda valores de 0.6 a 0.8)  
 Velocidad de pase  
 Area del orificio de pantalla  
 Diametro de orificios de pantalla

Se recomienda valores de 0.6 a 0.8

### Calculo del diametro de la tuberia de entrada

AREA	0.0007
------	--------

DIAMETRO	0.0300	metros
DIAMETRO	1 1/2	pulgadas

$$D = \sqrt{\frac{4A}{\pi}}$$

### Calculo de numero de orificios (NA)

Dcalculado	1 1/2	pulg
Dasumido	2	pulg

Na = 1.75 = 2 orificios

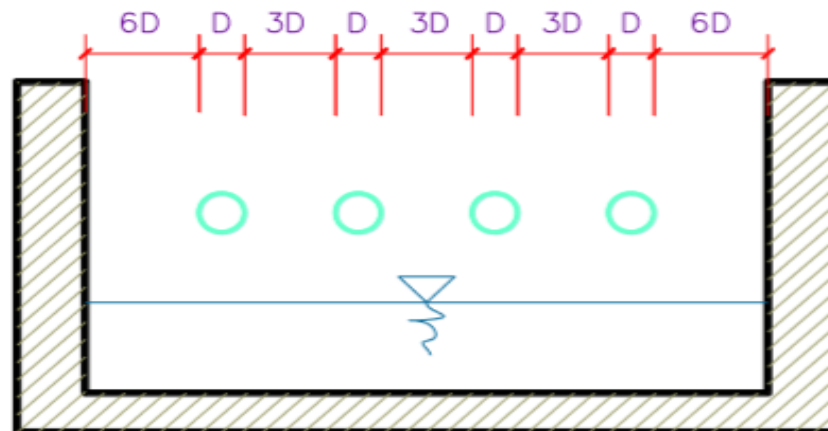
$$NA = \frac{\text{Área del diámetro calculado}}{\text{Área del diámetro asumido}} + 1$$

### Calculo del ancho de la pantalla (b)

Na	2 Unds.
Da	5.08 Plg.
<b>b</b>	<b>86.36 cm.</b>

» Para el diseño se asume  $b = 86 \text{ cm}$

$$b = 2(6D) + NA D + 3D (NA - 1)$$



#### 4. Calculo de altura de la camara humeda (Ht)

<b>A</b>	10	Cm.
<b>B</b>	3.81	Cm.
<b>H</b>	30	Cm.
<b>D</b>	5	Cm.
<b>E</b>	30	Cm.

<b>A</b>	<i>Altura minima que permita la sedimentacion de la arena</i>
<b>B</b>	<i>Mitad del diametro de la canastilla</i>
<b>H</b>	<i>Altura del agua o carga requerida</i>
<b>D</b>	<i>Desnivel minimo entre el nivel de ingreso del agua y el afloramiento</i>
<b>E</b>	<i>Borde libre</i>

**Ht**      **78.81**      **cm**

Para el diseño se condidera

**1 m**

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

**5. Calculo de dimensionamiento de la canastilla**

**Diametro de canastilla**

<b>Dc</b>	1 1/2 Plg.
<b>Dcanast</b>	3 Plg.

**Longitud de canastilla**

<b>3Dc</b>	11.43
<b>6Dc</b>	22.86
<b>L</b>	20

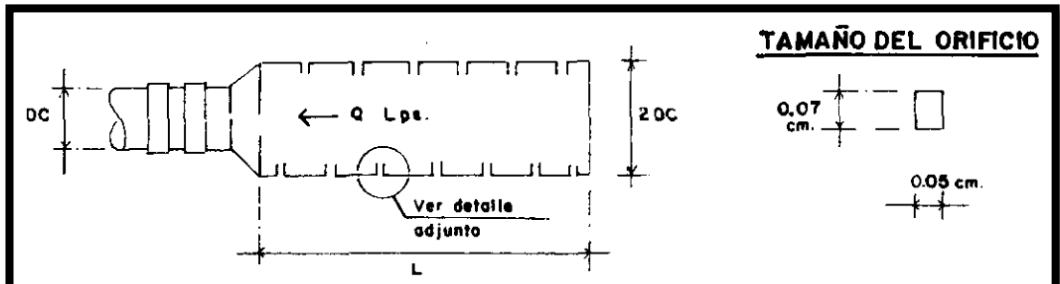
**Ranuras**

<b>AnchR</b>	5 mm.
<b>LarR</b>	7 mm.
<b>Ar</b>	35 mm <sup>2</sup> .
<b>Ac</b>	0.0011401 m <sup>2</sup> .
<b>At</b>	0.0022802 m <sup>2</sup> .
<b>N°</b>	65.15 Und.

<b>Dc</b>	Diametro de la tuberia de salida a la linea de conduccion
<b>Dcanas</b>	Diametro de canastilla
<b>L</b>	Longitud de la canastilla asumido
<b>AnchR</b>	Ancho de la ranura
<b>LarR</b>	Largo de la ranura
<b>AR</b>	Area de la ranura
<b>Ac</b>	Area de la seccion transversal de la tuberia de salida a la linea de conduccion
<b>At</b>	Area total de las ranuras
<b>N°</b>	Numero de ranuras

$$Ac = \frac{\pi Dc^2}{4} \quad At = 2 Ac$$

$$N^{\circ} \text{ de ranuras} = \frac{\text{Área total de ranuras}}{\text{Área de ranuras}}$$



## 6. Calculo de Rebose y limpieza

<b>Q<sub>max</sub></b>	0.34	<i>l/s.</i>	12	cm
<b>h<sub>f</sub></b>	0.015	<i>m/m.</i>	23	cm
<b>D</b>	<b>1.14 Plg.</b>		<b>1.5 pulg</b>	
<b>Cono de rebose</b>	<b>3 pulg</b>			

---

<b>D</b>	<i>Diametro en plg</i>
<b>Q<sub>max</sub></b>	<i>Gasto maximo de la fuente en l/s</i>
<b>h<sub>f</sub></b>	<i>Perdida de carga unitaria</i>



**DISEÑO DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN**

**DISEÑO DE MI LINEA DE CONDUCCION**

Tramo	Caudal (l/s)	Longitud (m)	Cota de terreno (m.s.n.m)		Desnivel	Perd. de carga unitaria disponible (hf)	Diámetro	Velocidad (m/s)	Perd. de carga unitaria m/m (hf)	Perd. De carga por tramo (Hf)	Cota piezométrica (m.s.n.m)		Presión (m.c.a)	
			Inicial	Final							Inicial	Final	Inicial	Final
CAP. - P1	0.400	20.00	3366.79	3363.66	3.13	0.1565	1.000	0.79	0.0339	0.678	3366.790	3366.112	0.00	2.45
P1 - P2	0.400	20.00	3365.21	3362.55	2.66	0.1330	1.000	0.79	0.0339	0.678	3366.112	3365.434	0.90	2.88
P2 - P3	0.400	20.00	3363.62	3360.74	2.88	0.1440	1.000	0.79	0.0339	0.678	3365.434	3364.756	1.81	4.02
P3 - P4	0.400	20.00	3362.04	3359.42	2.62	0.1310	1.000	0.79	0.0339	0.678	3364.756	3364.078	2.72	4.66
P4 - P5	0.400	20.00	3360.45	3357.39	3.06	0.1530	1.000	0.79	0.0339	0.678	3364.078	3363.400	3.63	6.01
P5 - P6	0.400	20.00	3358.64	3357.18	1.46	0.0730	1.000	0.79	0.0339	0.678	3363.400	3362.722	4.76	5.54
P6 - P7	0.400	20.00	3356.50	3354.78	1.72	0.0860	1.000	0.79	0.0339	0.678	3362.722	3362.044	6.22	7.26
P7 - P8	0.400	20.00	3354.41	3352.52	1.89	0.0945	1.000	0.79	0.0339	0.678	3362.044	3361.366	7.63	8.85
P8 - p9	0.400	20.00	3352.33	3349.63	2.70	0.1350	1.000	0.79	0.0339	0.678	3361.366	3360.688	9.04	11.06
P9 - P10	0.400	20.00	3350.39	3345.76	4.63	0.2315	0.750	1.40	0.1374	2.749	3360.688	3357.939	10.30	12.18
P10 - RESERV.	0.400	12.00	3350.00	3345.65	4.35	0.3625	0.750	1.40	0.1374	1.649	3357.939	3356.290	7.94	10.64

## DISEÑO DEL RESERVORIO

### 3.4 PARAMETROS DE DISEÑO

Poblacion de Diseño	Pd.	395	Hab.
Dotacion	Dot.	70	L/Hab./d
Perdidas fisicas en el sistema	%P	0%	
Coficiente de maxima variacion diaria	K1	1.3	
Coficiente de maxima variacion Horaria	K2	1.8	
% de Regulacion	% R	25%	

### 1. CÁLCULOS

Consumo Promedio Diario	Qp	27669.60	L/d.
volumen de regulaci3n	Vr	6.92	m3/d
volumen de reserva	Vres	0.69	
Volumen de Reservoirio total	Vt	7.61	m3/d

### 2. DIMENSIONAMIENTO DEL RESERVORIO

Largo	A	2.45	m.
Ancho	B	2.45	m.
Altura de Agua	h	1.3	m.
Borde Libre	BL	0.3	
Altura Util	Ht	1.7	
Volumen Util	Vu	10	m.

## MEMORIA DE CÁLCULO

### 1. DATOS GENERALES

### RESERVOIRIO RECTANGULAR-DISEÑO ESTRUCTURAL

Ancho del Reservoirio(Interior)	B	2.5	m.
Altura de agua (nivel Maximo)	h	1.3	m.
Borde libre	BL	0.30	m.
Altura Total	Ht	1.6	m.
Volumen del Reservoirio	Vu	10.00	m3.
Relacion ancho/altura de agua	B/h	1.92	m.
Resistencia del concreto	f <sub>c</sub>	210	Kg/Cm2.
Esfuerzo del fluencia del acero	f <sub>y</sub>	4200	Kg/Cm2.
Peso especifico del agua	γ <sub>a</sub>	1000	Kg/m3.
Peso especifico del Terreno	γ <sub>t</sub>	1800	Kg/m3.
Capacidad Portante del Terreno	σ <sub>t</sub>	1.33	Kg/Cm2.
Peso unitario del concreto armado	PU	2400	Kg/m3.

### 1. CALCULO DE MOMENTOS

#### Momentos en muros porempuje del agua

*Coefficientes K*

B/h	x/h	y=0		y= B/4		y=B/2	
		Mx	My	Mx	My	Mx	My
	0	0.000	0.027	0.000	0.013	0.000	-0.074
	1/4	0.012	0.022	0.007	0.013	-0.013	-0.066
2	1/2	0.011	0.014	0.008	0.010	-0.011	-0.053
	3/4	-0.021	-0.001	-0.010	0.001	-0.005	-0.027
3	1	-0.108	-0.022	-0.077	-0.015	0.000	0.000

*Momentos*

0	x/h	y=0		y= B/4		y=B/2	
		Mx	My	Mx	My	Mx	My
	0	0.00	59.32	0.00	28.56	0.00	-162.58
	1/4	26.36	48.33	15.38	28.56	-28.56	-145.00
1353.5	1/2	24.17	30.76	17.58	21.97	-24.17	-116.44
	3/4	-46.14	-2.20	-21.97	2.20	-10.99	-59.32
	1	-237.28	-48.33	-169.17	-32.96	0.00	0.00

### Momentos y Espesor de muro (Metodo elastico sin agrietamiento)

Maximo momento absoluto horizontal	My	162.58	Kg-m
Maximo momento absoluto vertical	Mx	237.28	Kg-m
Maximo momento absoluto	M	237.28	Kg-m
Esfuerzo de traccion por flexion	Ft	12.32	Kg/Cm2
Ancho o franja de analisis	b	100	cm.
Espesor de muro o pared Calculado	em	10.75	cm.
Espesor de muro o pared Asumido	em	15	cm.

### Momentos y Espesor de losa de cubierta (Losa armada en 2 sentidos y apoyada en 4 extremos )

Luz de cálculo losa de cubierta	L	2.65	m.
Espesor de losa de cubierta calculada	eLC	7.36	Cm.
Espesor de losa de cubierta asumida	eLC	15.00	Cm.
Peso propio de losa	Pp	360.00	Kg/m
Carga Viva	Cv	150.00	Kg/m
Carga actuante	b	510.00	Kg/m
Momentos flexionantes (faja central):	MA, B	128.93	Kg-m

### Momentos y Espesor de losa de fondo (Metodo elastico sin agrietamiento)

Espesor de losa de fondo (asumida):	eLF	20.00	Cm.
Peso propio de losa	eLC	480.00	Kg/m
Peso del agua	eLC	1300.00	Kg/m
Carga actuante	Pp	1780.00	Kg/m
Momento en extremos empotrado	Me	-30.65	Kg/m
Momento en el centro de la losa	Mc	1.49	Kg/m

### Calculo estructural y distribucion de armadura

		Muro	Muro	Losa	Losa	
		Vertical	Horiz.	Fondo	Cubierta	
Momento máximo absoluto	M	237.28	162.58	30.65	128.93	Kg-m
Ancho de la Viga/franja analizada	b	100	100	100	100	Cm.
Modulo de elasticidad del concreto	Ec	2.10E+06	2.10E+06	2.10E+06	2.10E+06	Kg/cm2
Modulo de elasticidad del acero	Es	2.19E+05	2.19E+05	2.19E+05	2.19E+05	Kg/cm2
Relación modular	n	9	9	9	9	
Esfuerzo en el concreto	fc	95	95	95	95	Kg/cm2
Esfuerzo en el acero	fs	900	900	900	1400	Kg/cm2
$k = 1 / (1 + fs / (n fc))$	k	0.487	0.487	0.487	0.379	
$j = 1 - (k/3)$	j	0.838	0.838	0.838	0.874	
$R = (fc \times j \times k) / 2$	R	19.383	19.383	19.383	15.734	
Peralte	d	11.254	9.316	4.045	2.863	Cm.
Recubrimiento	r	7.5	7.5	4	2.5	Cm.
Espesor Predimensionado	e	20.00	20.00	20.00	15.00	Cm.

**Anexo N° 05: Panel Fotográfico**



Figura 21: Foto panorámica caserío alto bajo, lugar del proyecto  
Fuente: Elaboración propia



**DESCRIPCIÓN:** Se realizó las encuestas a los pobladores de vista alegre este instrumento sirvió para poder procesar los datos, de la cantidad de población en el lugar, de igual manera sirvió para obtener información valiosa referente al sistema de abastecimiento y las deficiencias que aquejan a los pobladores.

Figura 22: Encuesta realizada a la población Caserío Alto Bajo  
Fuente: Elaboración propia



DESCRIPCIÓN: Se realizó levantamiento topográfico en línea de conducción para obtener datos, así procesar los resultados donde se pueda determinar las presiones los caudales y los diámetros en la línea dicho procesamiento se realizó en tablas en Microsoft

*Figura 23: Levantamiento topográfico*  
*Fuente: Elaboración propia*



DESCRIPCIÓN: Extracción muestra de agua de fuente para llevar al laboratorio, realizar el análisis físico – químico y bacteriológico para determinar si el agua que consumen los habitantes de vista alegre es apropiada para consumo humano

*Figura24: Muestras de agua para analizar en laboratorio*  
*Fuente: Elaboración propia*



DESCRIPCION: En la imagen se puede apreciar la perforación de calicatas para determinar la capacidad portante del terreno calicata hecha en la línea de conducción, pobladores ayudan en la excavación de la calicata.



**Anexo N° 06: Estudio de agua**



# eps chavín s.a.

Entidad Prestadora de Servicios de Saneamiento Chavin S.A.  
EMPRESA MUNICIPAL

## ANALISIS FISICO QUIMICO DEL AGUA

Provincia	YUNGAY	Standard Methods for the examination	
Distrito	YUNGAY		
Localidad	ALTO BAJO		
Punto de Muestreo	Manantial Chupa		
Muestreado por	Esteban Collazos Vela		
Solicitado por	JASS de Agua Potable Mazac		
Analizado por	Ing. Paola Torres M.	wastewater	MAXIMO
Fecha,Hora/ Muestreo	17-08-10 / 07:00	AWWA, 1999	REFERENCIAL
Fecha Hora / Análisis	17-08-10 / 11:15		
Cód.de la Muestra	EPST 175		
Nº	PARAMETROS	RESULTADOS	UNIDADES
1	Olor	Ninguna	
2	Sabor	Ninguna	
3	Temperatura	18,2	°C
4	p H	7,21	
5	Turbiedad	8,72	NTU
6	Conductividad eléctrica	596	Us/cm.
7	Sólidos disueltos totales	285	mg/lit.
8	Alcalinidad Total,CaCO3	246,25	mg/lit.
9	Dureza Total,CaCO3	270,60	mg/lit.
10	Calcio, como CaCO3	200,20	mg/lit.
11	Magnesio, como MgCO3	70,40	mg/lit.
12	Sulfatos	32,15	mg/lit.
13	Cloruros	9,66	mg/lit.
14	Nitratos	1,60	mg/lit.
15	Aluminio	0,043	mg/lit.
16	Fierro	0,08	mg/lit.
17	Manganeso	0,07	mg/lit.
18	Cloro Residual		mg/lit.
			>= 0,50
<b>OBSERVACIONES:</b> Muestra de agua recolectada por el solicitante en envase de vidrio. Volumen de muestra de 700 mL.			
<b>CONCLUSIONES:</b> Muestra de agua con elevada turbiedad por encima de los límites máximos permisibles. Agua moderadamente dura.			
Huaraz, 18 de Agosto del 2017			

*[Handwritten Signature]*  
 Paola Torres M.  
 Ingeniero Civil  
 CIP N° 30837

eps chavín s.a.  
 CIP N° 30837  
 Calle 10 de Agosto 1000  
 Huaraz - Ancash

*[Handwritten Signature]*  
 Coral Jamanca  
 OPERACIONAL  
 CIP N° 30837

Av. Diego Ferrer s/n - Soledad Alta - Huaraz - Ancash  
 Telefax: (043) 42 1141  
<http://www.epschavin.com>    [epschavins@epschavin.com](mailto:epschavins@epschavin.com)



**eps chavín s.a.**

Entidad Prestadora de Servicios de Saneamiento Chavín S.A.  
EMPRESA MUNICIPAL

**REPORTE DE ANALISIS BACTERIOLÓGICO  
DEL AGUA**

**DATOS DE MUESTRA:**

LUGAR	ALTO BAJO
DISTRITO	YUNGAY
PROVINCIA	YUNGAY
MUESTREADO POR	TECNICO CIRILO ROJAS SOLANO
SOLICITADO POR	JASS DE AGUA POTABLE MAZAC
ANALIZADO POR	Ing. Paola Torres Monzón
FECHA/ HORA DE MUESTREO	17-08-17 / 07:00
FECHA / HORA DE ANALISIS	17-08-17 / 15:28
METODO DE ANALISIS	Filtro de Membranas

**RESULTADOS:**

CÓDIGO DE LA MUESTRA	DIRECCION DE LA MUESTRA	CLORO RESIDUAL (mg/L)	TURBIEDAD (NTU)	COLIF TOTAL ufc/100ml.	COLIF FECAL ufc/100ml.
EPST 176	Manantial Chupa		8,72	89	15

Agua destilada filtrada: Coliformes Totales = 0,0 ufc/100ml. Coliformes Fecales = 0,0 ufc/100ml.

**OBSERVACIONES:**

Muestra de agua recolectada por el solicitante en envase de plástico.  
Volumen de muestra de 600 mL.

Muestra de agua con presencia de 89 ufc/100ml de Coliformes Totales y 15 ufc/100ml de Coliformes Fecales.

Huaraz, 18 de Agosto del 2017

Paola Torres Monzón  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 30841

eps chavín s.a.  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 30841

Ing. Julio C. Goral Jamanca  
GERENTE OPERACIONAL  
CIP 18284

Ax. Diego Ferrer s/n - Soledad Alta - Huaraz - Ancash  
Telefax: (043) 42 1141

<http://www.epschavin.com> [epschavinsa@epschavin.com](mailto:epschavinsa@epschavin.com)



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ANCASH  
"SANTIAGO ANTUNEZ DE MAYOLO"  
UNASAM  
REGION CHAVIN - HUARAZ - PERU

FACULTAD DE CIENCIAS DEL AMBIENTE  
Av. Costanera N° 200 - 3er. Piso  
Teléfono : 723916 - 721431  
Fax : Perú (044) - 721431  
Ap. Postal :

**DATOS REFERENCIALES:**

TIPO DE MUESTRA:

LOCALIDAD: Alto bajo

PROVINCIA: Yungay

**N° MUESTRA:**

FUENTE: Ancash

DISTRITO: Yungay

REGION CHAVIN

**ANALISIS FISICO-QUIMICO**

PARAMETRO	RESULTADO	VMA O.M.S.
TEMPERATURA EN EL LAB. (°C)	18	
COLOR	< 15 UPC	15 UPC
OLORES Y SABORES	INOFENSIVOS	INOFENSIVOS
TURBIDEZ (UNT)	< 5	5
pH	6,85	6,5 - 8,5
SOLIDOS TOTALES (mg/l)	10	500 - 1000*
CONDUCTIVIDAD, (Scm -1)	120	400*
ALCALINIDAD, (mg/l como CO <sub>3</sub> Ca)	6	
DUREZA TOTAL (ppm)	46	500
CALCIO, (mg/l como Ca)	43,72	
MAGNESIO, (mg/l como Mg)	2,28	200
SODIO, (ppm)	ND	20
POTASIO, (mg/l como K)	ND	
MANGANESO, (ppm)	ND	0,1
HIERRO, (ppm)	ND	0,3
CLORUROS, (ppm)	11,92	250

**ANALISIS MICROBIOLÓGICO**

PARAMETROS	RESULTADO	VMA OMS
ufc/ml DE BACTERIAS TOTALES	3,8 x 10 <sup>4</sup>	500/ml *
ufc/ml DE COLIFORMES FECALES	2 / ml	0/100 ml

\* (VMA) NUEVOS ESTANDARES DEL PERU



*Edwin Julio Falconino Cadenas*  
Edwin JULIO FALCONINO CADENAS  
Biólogo Microbiólogo - CEP 1966  
JEFE DEL LABORATORIO DE BIOLOGIA  
TOAM - HUARAZ



NOMBRE: Caserio de Altobajo  
REGION: Chayin PROVINCIA: Yungay  
DISTRITO: Yungay ESTANCIA:  
FUENTE: Ancash CIUDAD:

INFORME DE LABORATORIO		
ANALISIS FISICO QUIMICO DEL AGUA		
PARAMETROS	CONCENTRACION	UNIDAD
TEMPERATURA (Lab.)	14	°C
COLOR	Incoloro	Mg./Pt/l
OLOR	No rechazable	Unidad
TURBIDEDAD	Menor a 5	Unidades de Turbidad
PH	5.60	Unidades de Ph
SOLIDOS TOTALES	0.240	Mg./l
CONDUCTIVIDAD	300	Microhm/cm
ALCALINIDAD	5.0	Mg/l. como CaCO <sub>3</sub>
DUREZA TOTAL	20.0	Mg/l. como CaCO <sub>3</sub>
CALCIO	3.4	Mg/l. como Ca
MAGNESIO	0.36	Mg/l. como Mg
sodio	---	Mg/l. como Na
POTASIO	---	Mg/l. como K
HIERRO+MANGANESO	---	Mg/l. como Fe+Mn
CLORURO	5.95	Mg/l. como Cl
SULFATO	---	Mg/l. como SO <sub>4</sub>
FOSFATO	---	Mg/l. como PO <sub>4</sub>
NITRATO	---	Mg/l. como NO <sub>3</sub>
OXIGENO DISUELTO	---	Mg/l. como O <sub>2</sub>
SULFURO	---	Mg/l. como S



**Anexo N° 07: Estudio de suelos**



SERVICIOS DE INGENIERIA

**ARPIGRA S.A.**

RUC N° 2020911321

Servicios de Geotecnia, estudios de suelos, ensayos de control de calidad,  
estudios geológicos para minas, Topografía - Asesoría y Consultoría de Obras

Tel.: 043 - 318555



## ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CON FINES DE EXCAVACIÓN

SOLICITADO:

**Bach. Jairo James Velásquez Monzón**

PROYECTO:

DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LINEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DEL CASERIO ALTO BAJO,  
DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGIÓN ANCASH - 2018

### UBICACIÓN

**CASERIO** : ALTO BAJO

**DISTRITO** : YUNGAY

**PROVINCIA** : YUNGAY

**DEPARTAMENTO** : ANCASH

ARPIGRA S.A.  
*Miguel Razzuti Cabrera*  
Gerente General

  
*Manuel Escudé Chaves*  
MANUEL ESCUDÉ CHAVES  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 116751

AGOSTO DEL 2017

San isidro - Lima

Oficina Central - Av. Canaval Moreyra 395  
Tel.: 043 - 318555

arpigra@hotmail.com



SERVICIOS DE INGEGTERIA

**ARPIGRA S.A.**

RUC N° 2029813211

Servicios de Geotecnia, estudios de suelos, ensayos de control de calidad,  
estudios geológicos para minería, Topografía -- Asesoría y Consultoría de Obras.

Tel.: 043 - 318555



## INDICE

### 1.0 GENERALIDADES

#### 1.1 Ubicación y descripción del área de estudio

### 2.0 ALCANCES DE TRABAJO

### 3.0 INVESTIGACIONES DE CAMPO

#### 3.1 Ubicación de calicatas

#### 3.2 Muestreo y registro de excavaciones

#### 3.3 Ensayos de laboratorio

#### 3.4 Clasificación de suelos

#### 3.5 Perfil Estratigráfico

### 4.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

ARPIGRA S.A.  
*Luis Miguel Razun Cabrera*  
Gerente General



*Manuel Esquivel Chaves*  
D. MANUEL ESQUIVEL CHAVES  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 116751





SERVICIOS DE INGENIERIA

**ARPIGRA S.A.**

RUC N° 2029131211

Servicios de Geotecnia, estudios de suelos, ensayos de control de calidad,  
estudios geológicos para minería, Topografía - Asesoría y Consultoría de Obras

Tel.: 043 - 318555



## ANEXOS

### ANEXO I

- **Registros de Excavaciones**

### ANEXO II

- **Resultados de los ensayos de Laboratorio**

### ANEXO III

- **Plano de ubicación de calicatas**

### ANEXO IV

- **Material fotográfico**

ARPIGRA S.A.  
*Miguel Ríosun Cabrera*  
Luis Miguel Ríosun Cabrera  
Gerente General

  
*Manuel Esquivel Chave*  
MANUEL ESQUIVEL CHAVE  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 110751



SERVICIOS DE INGENIERIA

**ARPIGRA S.A.**

RUC N° 2029013231

Servicios de Geotecnia, estudios de suelos, ensayos de control de calidad, estudios geológicos para minería, Topografía - Asesoría y Consultoría de Obras

Tel.: 043 - 318555

## 1. GENERALIDADES



### 1.1. Ubicación y descripción del área de estudio:

El Caserío de Alto bajo se encuentra ubicado en el Distrito de Yungay, provincia de Yungay, departamento de Ancash, Región Ancash.

**Caserío:** Alto bajo  
**Distrito:** Yungay

**Provincia:** Yungay  
**Región:** Ancash

**GEOLOGÍA REGIONAL:** La cartografía geológica elaborada por INGEMET corresponde a los cuadrángulos de Pallasca, Tayabamba, Corongo, Pomabamba y Huari describe con propiedad la Geología Regional del área Yungay- Ranrahirca, donde las rocas más antiguas están representadas por sedimentos de edad cretáceo inferior, conformantes del denominado Grupo Goyllarisquiza, hasta llegar a la cobertura de depósitos de edad reciente (halocenia). Las rocas ígneas intrusivas están representadas por el importante emplazamiento del volcánico Yungay, que denomina la margen derecha del Río Santa. (Boletín INGEMET N° 60)

### **GEOMORFOLOGÍA:**

El segmento estudiado, comprendido entre la localidad de Ranrahirca por el sur, y la localidad de Caraz por el norte, desde el punto de vista geomorfológico, se encuentra ubicado en la cuenca media del río Santa, en la unidad morfo estructural denominada "Cordillera Occidental", la que comprende a las sub unidades denominadas Flanco Occidental de la Cordillera Blanca, Flanco Oriental de la Cordillera Negra y Valle del Río Santa. Flanco Occidental de la Cordillera Blanca: Este accidente geomorfológico muestra una pendiente media de 35° a 40° y está constituido por abundante acumulación de material morrénico, cuya superficie está disectada por ríos y quebradas que, descendiendo del área glaciar de la Cordillera Blanca, se entregan al curso principal del río Santa.

Es importante el curso del río Ranrahirca, que desde norte de la ciudad de Ranrahirca, que tiene discurrimento de agua permanente por ser el desagüe natural de las lagunas Llanganuco, que se ubican en el curso medio superior de la quebrada Llanganuco; siendo, además el drenaje natural del deshielo del pico norte del Huascarán, de donde se ha originado el aluvión de mayo de 1970.

Flanco Oriental de la Cordillera Negra: Este relieve muestra una pendiente irregular frente a las ciudades de Yungay y Ranrahirca, variando entre 25° a 40° de inclinación. relieves abruptos, con erosiones superficiales consecuente alteración que presentan las rocas sedimentarias que constituyen lutitas, calizas), generando una cobertura de material detrítico de apariencia inestable. Estas quebradas sirven de colectores de las aguas que periódicamente caen en las estaciones de lluvias, con entregas hacia el cauce del río Santa, arrastrando material en volúmenes poco significativos, a menos que las lluvias sean de carácter extraordinario.

**Valle del Santa:** Curso hidrológico que se ubica entre las dos unidades precedentes, descritas, con un recorrido general sur - norte. En este valle se emplazan, a ambos drenes del curso del río, las terrazas aluviales generadas por el transporte y deposición naje principal regional está representado por el curso del río Santa, el mismo que el denominado "Cañón del Pato", que

*[Handwritten signature]*  
D. DANIEL ESPINOZA CHAVEZ  
INGENIERO CIVIL  
RUC N° 110751

ARPIGRA S.A.  
*[Handwritten signature]*  
Luis Miguel Riquelme Cabrerá  
Gerente General  
San Isidro - Lima

Oficina Central - Av. Canaval Moreyra 395  
Tel.: 043 - 318555

arpigra@hotmail.com



SERVICIOS DE INGENIERIA

**ARPIGRA S.A.**

RUC N° 20299133231

Servicios de Geotecnia, estudios de suelos, ensayos de control de calidad,  
estudios geológicos para minería, Topografía - Asesoría y Consultoría de Obras.

Tel.: 043 - 318555

incrementan sus caudales en forma importante durante las (enero a marzo) y que, inclusive, tienen incidencia en la calificación de Yungay y Ranrahirca, salvo que se presenten incrementos considerables de lluvias relacionadas.

MAPA DE UBICACIÓN



ARPIGRA S.A.  
*Luis Miguel Razuri Cabrera*  
Gerente General

*Dante Manuel Esquivel Chavez*  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 110751

San Isidro - Lima

Oficina Central - Av. Canaval Moreyra 395  
Tel.: 043 - 318555

arpigra@hotmail.com



SERVICIOS DE INGEOTECNIA

**ARPIGRA S.A.**

RUC N° 202913231

Servicios de Geotecnia, estudios de suelos, ensayos de control de calidad,  
estudios geológicos para minería, Topografía - Asesoría y Consultoría de Obras

Tel.: 043 - 318555

## MICRO-LOCALIZACIÓN CASERÍO DE ALTO BAJO



### 2. ALCANCES DE TRABAJO:

El presente informe técnico y el trabajo desarrollado tiene como finalidad:

- 2.1 Determinar las propiedades del subsuelo, estableciendo su comportamiento
- 2.2 Mediante los trabajos de campo y ensayos de laboratorio se establecieron los Parámetros de resistencia del suelo sobre el que será construida red de distribución de agua potable.

### 3. INVESTIGACIÓN DE CAMPO:

#### 3.1 Ubicación de calicatas:

Se han efectuado 18 calicatas o pozos a cielo abierto en el área en estudio, tal como se encuentra en el siguiente cuadro:

ARPIGRA S.A.  
*Miguel Razun*  
Eduardo Miguel Razun Cabrera  
Gerente General

  
*Dante Manuel Esquivel Chave*  
DANTE MANUEL ESQUIVEL CHAVE  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 110751

San Isidro - Lima

Oficina Central - Av. Canaval Moreyra 395  
Tel.: 043 - 318555

arpigra@hotmail.com



SERVICIOS DE INGENIERIA

**ARPIGRA S.A.**

RUC N° 2029913231

Servicios de Geotecnia, estudios de suelos, ensayos de control de calidad, estudios geológicos para minería, Topografía - Asesoría y Consultoría de Obras

Tel.: 043 - 318555

### Calicatas

CALICATAS			
PUNTO	NORTE	ESTE	DESCRIPCIÓN
1	8992478.37	199607.44	CALICATA 1 - CAPTACIÓN
2	8992468.23	199487.44	CALICATA 2 - PASE AEREO
3	8992449.83	199398.69	CALICATA 3 - PASE AEREO
4	8992320.60	199307.43	CALICATA 4
5	8992071.07	199130.24	CALICATA 5
6	8991852.42	198996.58	CALICATA 6
7	8991538.36	198882.04	CALICATA 7 - RESERVORIO
9	8990837.78	198543.40	CALICATA 9
10	8990481.62	198322.77	CALICATA 10
11	8990082.91	198076.64	CALICATA 11
12	8989934.32	198002.07	CALICATA 12
13	8989793.95	197837.44	CALICATA 13
14	8989702.52	197680.06	CALICATA 14
15	8989607.51	197572.11	CALICATA 15
16	8990156.17	198270.81	CALICATA 16
17	8990120.44	198157.82	CALICATA 17
18	8990121.47	197906.97	CALICATA 18



### 3.2. Muestreo y Registros de Excavaciones:

#### 3.2.1. Muestreo alterado:

Se tomaron muestras alteradas de cada estrato de las calicatas efectuadas, seleccionándose las muestras representativas para ser ensayadas en el laboratorio con fines de identificación y clasificación las cuales fueron proporcionadas por el solicitante del estudio.

#### 3.2.2. Registro de Excavación:

Se elaboró un registro de excavación, indicando las principales características de cada uno de los estratos encontrados, tales como humedad, compacidad, consistencia, N. F., densidad del suelo, etc.

ARPIGRA S.A.  
*Luis Miguel Razuri Cabrera*  
Gerente General

  
MANUEL ESQUIVEL CHAVE  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 110751

San Isidro - Lima

Oficina Central - Av. Canaval Moreyra 395  
Tel.: 043 - 318555

arpigra@hotmail.com



SERVICIOS DE INGENIERIA

**ARPIGRA S.A.**

RUC N° 209413231

Servicios de Geotecnia, estudios de suelos, ensayos de control de calidad, estudios geológicos para minería, Topografía - Asesoría y Consultoría de Obras

Tel.: 043 - 318555



### 3.3. Ensayos de Laboratorio:

Los ensayos fueron realizados en el Laboratorio de Mecánica de Suelos y Ensayo de Materiales, siguiendo las normas establecidas por la ASTM y la DIN:

Análisis granulométrico por tamizado (ASTM D-422)

Peso Específico (ASTM D-854)

Contenido de Humedad (ASTM D-2216)

Límite líquido (ASTM D-423)

Límite plástico (ASTM D-424)

Densidad in situ (ASTM D-1556)

### 3.4. Clasificación de suelos:

Las muestras ensayadas se han clasificado usando el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS) y American Association of state highway and Transportation officials (AASHTO).

### 3.5. Perfil Estratigráfico:

En base a los trabajos de campo y ensayos de laboratorio se deduce lo siguiente

- **Calicata N° 1.- SM / A-2-4**  
(De - 0.00 a - 0.50 m)  
AASHTO = Grava y arena arcillosa o limosa,  
SUCS = Arena limosa con grava (SM) Suelo de partículas gruesas con finos (suelo sucio)  
(De -0.50 a - Más) Roca ígnea de media a alta densidad (granito).
- **Calicata N° 2.- SM / A-2-4**  
(De - 0.00 a - 0.40 m)  
AASHTO = Grava y arena arcillosa o limosa,  
SUCS = Arena limosa con grava (SM) Suelo de partículas gruesas con finos (suelo sucio).  
(De -0.40 a - Más) Roca ígnea de media a alta densidad (granito).
- **Calicata N° 3.- SM / A-2-4**  
(De - 0.00 a - 0.3 m)  
AASHTO = Grava y arena arcillosa o limosa,  
SUCS = Arena limosa con grava (SM) Suelo de partículas gruesas con finos (suelo sucio).  
(De -0.30 a - Más) Boloneras de 20" a mas de media a alta densidad (granito).
- **Calicata N° 4.- SP SM / A-2-4**  
(De - 0.00 a - 0.5 m)  
AASHTO = Grava y arena arcillosa o limosa,  
SUCS = Arena mal graduada con limo con grava (SP SM) Suelo de partículas gruesas.  
Nomenclatura con símbolo doble  
(De-0.5 a-Más): Boloneras de 20" a más de media a alta densidad (granito).

ARPIGRA S.A.  
  
Luis Miguel Razzari Cabrera  
Gerente General



  
DANTE MANUEL ESQUIVEL CHAVE  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 117751

San Isidro - Lima

Oficina Central - Av. Canaval Moreyra 395

Tel.: 043 - 318555

arpigra@hotmail.com



SERVICIOS DE INGENIERIA

**ARPIGRA S.A.**

RUC N° 2029011211

Servicios de Geotecnia, estudios de suelos, ensayos de control de calidad,  
estudios geológicos para minería, Topografía - Asesoría y Consultoría de Obras

Tel.: 043 - 318555



- **Calicata N° 5.- SM / A-2-4**  
**(De -0.00 a - 0.3 m)**  
AASHTO = Grava y arena arcillosa o limosa,  
SUCS = Arena limosa con grava (SM) Suelo de partículas gruesas con finos (suelo sucio).  
**(De -0.3 a -Más):** Roca ígnea de media a alta densidad (granito).
- **Calicata N° 6.- SM / A-1-b**  
**(De -0.00 a 0.3 m)**  
AASHTO = Fragmentos de roca, grava y arena,  
SUCS = Arena limosa con grava (SM) Suelo de partículas gruesas con finos (suelo sucio).  
**(De -0.3 a - Más):** Boloneras y roca ígnea de media a alta densidad (granito).
- **Calicata N° 7.- SP SM / A-2-4**  
**(De -0.00 a-1.2 m)**  
AASHTO = Grava y arena arcillosa o limosa,  
SUCS = Arena mal graduada con limo con grava (SP SM) Suelo de partículas gruesas.  
Nomenclatura con símbolo doble
- **Calicata N° 8.- SP SM / A-3**  
**(De -0.00 a 0.5 m)**  
AASHTO = Arena,  
SUCS = Arena mal graduada con limo con grava (SP SM) Suelo de partículas gruesas.  
Nomenclatura con símbolo doble  
**(De-0.50 a-Más):** roca ígnea de media a alta densidad (granito)
- **Calicata N° 9.- SP SM / A-1-b**  
**(De -0.00 a 0.20 m)**  
AASHTO = Fragmentos de roca, grava y arena,  
SUCS = Arena mal graduada con limo con grava (SP SM) Suelo de partículas gruesas.  
Nomenclatura con símbolo doble  
**(De-0.20 a-Más):** roca ígnea de media a alta densidad (granito)
- **Calicata N° 10.- SM / A-2-4**  
**(De -0.00 a 0.6)**  
AASHTO = Grava y arena arcillosa o limosa,  
SUCS = Arena limosa con grava (SM) Suelo de partículas gruesas con finos (suelo sucio)  
**(De -0.60 a - Mas).** roca ígnea de media a alta densidad (granito, granodiorita).
- **Calicata N° 11.- SP SM / A-2-4**  
**(De -0.00 a - 0.40 m).**  
AASHTO = Grava y arena arcillosa o limosa,  
SUCS = Arena mal graduada con limo con grava (SP SM) Suelo de partículas gruesas.  
Nomenclatura con símbolo doble

DANTE MANUEL ESCOBAR CHAVEZ  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP. N° 190781

ARPIGRA S.A.  
*Luis Miguel Razon Cabrera*  
Gerente General  
San Isidro - Lima

Oficina Central - Av. Canaval Moreyra 395  
Tel.: 043 - 318555

arpigra@hotmail.com



SERVICIOS DE INGENIERIA

**ARPIGRA S.A.**

RUC N° 2029032211

Servicios de Geotecnia, estudios de suelos, ensayos de control de calidad,  
estudios geológicos para minería, Topografía, Asesoría y Consultoría de Obras

Tel.: 043 - 318555



(De -0.40 a - Mas). roca ígnea de media a alta densidad (granito, granodiorita).

• **Calicata N° 12.- SM / A-2-4**

(De -0.00 a - 0.40 m)

AASHTO = Grava y arena arcillosa o limosa,

SUCS = Arena mal graduada con limo con grava (SP SM) Suelo de partículas gruesas.

Nomenclatura con símbolo doble

(De -0.40 a - Mas). Roca ígnea de media a alta densidad (granito, granodiorita).

• **Calicata N° 13.- SM / A-2-4**

(De -0.00 a - 0.40 m)

AASHTO = Grava y arena arcillosa o limosa,

SUCS = Arena mal graduada con limo con grava (SP SM) Suelo de partículas gruesas.

Nomenclatura con símbolo doble

(De -0.40 a - Más). Roca ígnea de media a alta densidad (granito, granodiorita).

• **Calicata N° 14.- SM / A-1-b**

(De -0.00 a - 0.35 m).

AASHTO = Fragmentos de roca, grava y arena,

SUCS = Arena limosa con grava (SM) Suelo de partículas gruesas con finos (suelo sucio)

(De -0.35 a - Más): Roca ígnea de media a alta densidad (granito, granodiorita).

• **Calicata N° 15.- SM / A-2-4**

(De -0.00 a - 0.40 m)

AASHTO = Grava y arena arcillosa o limosa,

SUCS = Arena mal graduada con limo con grava (SP SM) Suelo de partículas gruesas.

Nomenclatura con símbolo doble

(De -0.40 a - Más): Roca ígnea de media a alta densidad (granito, granodiorita).

• **Calicata N° 16.- SM / A-2-4**

(De -0.00 a - 0.40 m)

AASHTO = Grava y arena arcillosa o limosa,

SUCS = Arena mal graduada con limo con grava (SP SM) Suelo de partículas gruesas.

Nomenclatura con símbolo doble

(De -0.40 a - Más). Roca ígnea de media a alta densidad (granito, granodiorita).

• **Calicata N° 17.- SM / A-2-4**

(De -0.00 a - 0.40 m). AASHTO = Grava y arena arcillosa o limosa,

SUCS = Arena mal graduada con limo con grava (SP SM) Suelo de partículas gruesas.

Nomenclatura con símbolo doble

(De -0.40 a - Mas). Roca ígnea de media a alta densidad (granito, granodiorita).

• **Calicata N° 18.- SP / A3**

(De -0.00 a - 0.40 m).

AASHTO = Arena,

SUCS = Arena mal graduada con grava (SP) Suelo de partículas gruesas. Nomenclatura

con símbolo doble



ARPIGRA S.A.

*Manuel Esquivel Cabeza*  
Ing. Miguel Razuri Cabeza  
Gerente General  
San Isidro - Lima

Oficina Central - Av. Canaval Moreyra 395

Tel.: 043 - 318555

arpigra@hotmail.com





SERVICIOS DE INGENIERIA

**ARPIGRA S.A.**

RUC N° 2099133031

Servicios de Geotecnia, estudios de suelos, ensayos de control de calidad,  
estudios geológicos para minería, Topografía - Asesoría y Consultoría de Obras

Tel.: 043 - 318555

(De -0.40 a - Mas). Roca ígnea de media a alta densidad (granito, granodiorita).



#### 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

##### CONCLUSIONES

- Las investigaciones geotécnicas realizadas corresponden a trabajos de campo, ensayos de Laboratorio y análisis cuyos resultados se han presentado en el presente informe.
- Los trabajos de campo consistieron en la ejecución de 18 calicatas a cielo abierto cuya profundidad promedio fue de 1. 20 m, observándose estrato uniforme.
- Con las muestras alteradas obtenidas de las calicatas se realizaron ensayos estándar de clasificación de suelos.
- En la calicata 01, por ser terreno no muy estable se recomienda buscar el estrato más firme para la cimentación de las estructuras y especialmente en la calicata 01 captación se recomienda mejoramiento de los suelos por haber gran filtración de agua.
- En los terrenos donde se encontró boloneras de roca ígnea se debe utilizar herramientas y maquinas especializados para esta tarea, perforadoras neumáticas y de ser el caso realizar voladuras si no afectara a las viviendas, de haber viviendas se recomienda utilización de productos químicos expansivos para fraccionar la roca.
- La zona de estudio se encuentra en la zona 3 de la Zonificación Sísmica del Perú, por lo tanto, los parámetros geotécnicos correspondientes son los siguientes:

Factor de Zona	Z = 0,4g
Perfil del suelo tipo	T = S <sub>1</sub>
Período predominante	Tp= 0,4 s

ARPIGRA S.A.  
*Luis Miguel Riazun Cabrera*  
Gerente General

*Dante Manuel Esquivel Chavez*  
DANTE MANUEL ESQUIVEL CHAVEZ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 110751



SERVICIOS DE INGENIERIA

**ARPIGRA S.A.**

RUC N° 2029913221

Servicios de Geotecnia, estudio de suelos, ensayos de control de calidad,  
estudios geológicos para minería, Topografía - Asesoría y Consultoría de Obras

Tel.: 043 - 318555

## RECOMENDACIONES



- En los terrenos de fácil excavación se realizará con herramientas convencionales de acuerdo a los tipos de terreno donde se realicen el tendido de las redes y conexiones domiciliarias tales como: picos, barrenos, martillos, combas, puntas, cinceles y pala (manual), o maquinaria para excavación, se recomienda entibado para evitar derrumbes de lados de las zanjas profundas.
- En los terrenos de manto rocoso deberán usarse, métodos normados para este tipo de excavación, para la fracturación de rocas por encontrarse cercano a viviendas colindantes, martillos neumáticos, retroexcavadoras o productos químicos para fracturación de rocas.
- Se recomienda además la utilización para el tendido de las redes secundarias el material sea de PVC y Polietileno de acuerdo a las normas de construcción.
- Se recomienda eliminar zonas de material de alto porcentaje de plasticidad y colocar en remplazo un material granular A-1-b (0), el cual deberá ser compactado en capas de 0.15 m. al 95% del ensayo Proctor standard.
- Mejoramiento de relleno: El material granular seleccionado será de cantera del tipo
  - A-1-a (0), con un espesor compactado de 0.20 m., para un CBR mínimo del 80%, equivalente a un grado de compactación del 100% comparado con el Ensayo Próctor Modificado. Obligatoriamente, el control de compactación se realizará cada 50 m. de longitud de la excavación.
- Los controles y especificaciones técnicas deberán estar de acuerdo a las Normas de Diseño y Especificaciones para la construcción de redes de agua y desagüe del Ministerio de vivienda. Así como también se realizará un control de calidad de todos los materiales a utilizarse.
- En todos los casos, las estructuras propuestas deberán ajustarse a las condiciones topográficas de la zona, así como a las cotas de viviendas aledañas. En estos casos el Ingeniero tendrá en cuenta el espesor del material superficial a eliminar o rellenar.

ARPIGRA S.A.  
  
Luis Miguel Razuiri Cabrera  
Gerente General

  
  
MANUEL ESQUIVEL CHAVE,  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CSP. N° 110751

San Isidro - Lima

Oficina Central - Av. Canaval Moreyra 395  
Tel.: 043 - 318555

arpigra@hotmail.com



SERVICIOS DE INGENIERIA

**ARPIGRA S.A.**

RUC N° 20299132231

Servicios de Geotecnia, estudios de suelos, ensayos de control de calidad,  
estudios geológicos para minería, Topografía - Asesoría y Consultoría de Obras

Tel.: 043 - 318555

- Se recomienda en todos los casos eliminar o revestir cualquier fuente importante de filtración que fuera indispensable mantener en la zona, con el fin de evitar el humedecimiento del suelo y facilitar su desecación, adquiriendo de esta manera mayor estabilidad. Se deberá de proteger las zonas de contacto como parcelas o chacras, de tal manera que el agua no afecte a la estructura.
- Los resultados del presente informe son válidos solamente para este estudio no se puede aplicar para otros sectores o para otros fines.
- El presente Informe de suelos para el proyecto "DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LINEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVOIRIO DEL CASERIO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGIÓN ANCASH - 2018

13

ARPIGRA S.A.  
*Miguel Razuri*  
Miguel Razuri Cabrera  
Gerente General

  
*Manuel Esquivel Chavez*  
MANUEL ESQUIVEL CHAVEZ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 110751



SERVICIOS DE INGEOLOGIA

**ARPIGRA S.A.**

RUC N° 20299133231

Servicios de Geotecnia, estudios de suelos, ensayos de control de calidad,  
estudios geológicos para minería, Topografía - Asesoría y Consultoría de Obras

Tel.: 043 - 318555

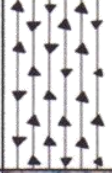

## ANEXO I

### REGISTROS DE EXCAVACIONES

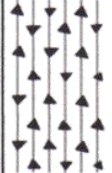

ARPIGRA S.A.  
*Luis Miguel Razuri Cabrera*  
Gerente General

  
*Dante Manuel Esquivel Chave*  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 190751

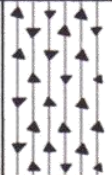

REGISTRO DE EXCAVACIÓN			
CALICATA	C - 1	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 1.20

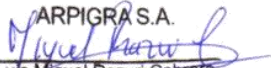
MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERÍSTICAS
Simbolo	Grafico	En Mts.	Muestra	Densidad	
SM		0.50	M - 1	-	De -0.00 a - 0.50 m. Suelo de matriz arenosa (SM) no plastico, de color marron y beige oscuro con gravas aisladas de forma semi angulosas, de textura y grano fino a medio de compacidad semi compacto a compacto y en estado ligeramente humedo.
ROCA			M - 2		De -0.50 a - Mas. roca ignea de media a alta densidad ( granito ).

REGISTRO DE EXCAVACIÓN			
CALICATA	C - 2	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 1.20

MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERÍSTICAS
Simbolo	Grafico	En Mts.	Muestra	Densidad	
SM		0.40	M - 1	-	De -0.00 a - 0.40 m. Suelo de matriz arenosa (SM) no plastico, de color marron claro con gravas aisladas de forma semi redondeada, de textura y grano fino a medio de compacidad semi compacto a compacto y sin humedad
ROCA			M - 2		De -0.40 a - Mas. roca ignea de media a alta densidad ( granito ).

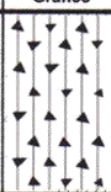

REGISTRO DE EXCAVACIÓN			
CALICATA	C - 3	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 1.20

MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERÍSTICAS
Simbolo	Grafico	En Mts.	Muestra	Densidad	
SM		0.30	M - 1	-	De -0.00 a - 0.30 m. Suelo de matriz arenosa (SM) no plastico, de color marron claro con gravas aisladas de forma semi redondeada, de textura y grano fino a medio de compacidad semi compacto a compacto y sin humedad
ROCA			M - 2		De -0.30 a - Mas. bolonerias de 20" a mas de media a alta densidad ( granito ).

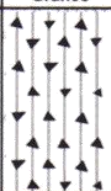

ARPIGRA S.A.  
  
 Luis Miguel Razuri Gabrera  
 Gerente General

   
 DANTE MANUEL ESQUIVEL CHAVES  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 176751



<b>REGISTRO DE EXCAVACIÓN</b>			
<b>CALICATA</b>	C - 4	<b>TAMAÑO DE EXCAVACIÓN</b>	1.00 x 1.00 x 1.20

MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERISTICAS
Simbolo	Grafico	En Mts.	Muestra	Densidad	
SM		0,50	M - 1	-	De -0.00 a - 0.50 m. Suelo de matriz arenosa (SM) no plastico, de color marron claro con gravas aisladas de forma semi redondeada, de textura y grano fino a medio de compacidad semi compacto a compacto y sin humedad
ROCA			M - 2		De -0.50 a - Mas. roca ignea de media a alta densidad ( granito ) .

<b>REGISTRO DE EXCAVACIÓN</b>			
<b>CALICATA</b>	C - 5	<b>TAMAÑO DE EXCAVACIÓN</b>	1.00 x 1.00 x 1.20

MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERISTICAS
Simbolo	Grafico	En Mts.	Muestra	Densidad	
SM		0,30	M - 1	-	De -0.00 a - 0.30 m. Suelo de matriz arenosa (SM) no plastico, de color marron claro con gravas aisladas de forma semi redondeada, de textura y grano fino a medio de compacidad semi compacto a compacto y sin humedad
ROCA			M - 2		De -0.30 a - Mas. roca ignea de media a alta densidad ( granito ) .



<b>REGISTRO DE EXCAVACIÓN</b>			
<b>CALICATA</b>	C - 6	<b>TAMAÑO DE EXCAVACIÓN</b>	1.00 x 1.00 x 1.20



MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERISTICAS
Simbolo	Grafico	En Mts.	Muestra	Densidad	
SM		1,20	M - 1	-	De -0.00 a - 0.3 m. Suelo de matriz arenosa (SM) no plastico, de color marron claro con gravas aisladas de forma semi redondeada, de textura y grano fino a medio de compacidad semi compacto a compacto y sin humedad
ROCA			M - 2		De -0.30 a - Mas. roca ignea de media a alta densidad ( granito ) .


ARPIGRA S.A.  
  
 Luis Miguel Razoni Cabrera  
 Gerente General

   
 DANTE MANUEL ESQUIVEL CHAVEZ  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 110751

REGISTRO DE EXCAVACIÓN						
CALICATA		C - 7			TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 1.20
MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERÍSTICAS	
Simbolo	Grafico	En Mts.	Muestra	Densidad		
SM		1.20	M - 1	-	De -0.00 a - 1.2 m. Suelo de matriz arenosa (SM) no plastico, de color marron claro con gravas aisladas de forma semi redondeada, de textura y grano fino a medio de compacidad semi compacto a compacto y sin humedad	



REGISTRO DE EXCAVACIÓN						
CALICATA		C - 8			TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 1.20
MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERÍSTICAS	
Simbolo	Grafico	En Mts.	Muestra	Densidad		
SM		1.20	M - 1	-	De -0.00 a - 0.5 m. Suelo de matriz arenosa (SM) no plastico, de color marron claro con gravas aisladas de forma semi redondeada, de textura y grano fino a medio de compacidad semi compacto a compacto y sin humedad	
ROCA			M - 2		De -0.50 a - Mas. roca ignea de media a alta densidad ( granito ) .	

REGISTRO DE EXCAVACIÓN						
CALICATA		C - 9			TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 1.20
MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERÍSTICAS	
Simbolo	Grafico	En Mts.	Muestra	Densidad		
SM		0.20	M - 1	-	De -0.00 a - 0.20 m. Suelo de matriz arenosa (SM) no plastico, de color marron claro con gravas aisladas de forma semi redondeada, de textura y grano fino a medio de compacidad semi compacto a compacto y sin humedad	
ROCA			M - 2		De -0.20 a - Mas. roca ignea de media a alta densidad ( granito ) .	



ARPIGRA S.A.  
  
 Luis Miguel Razuri Cabrera  
 Gerente General


  
 DANTE MANUEL ESQUIVEL CHAVE  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 16751



REGISTRO DE EXCAVACIÓN			
CALICATA	C - 10	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 1.20

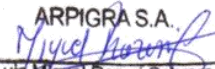
MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERÍSTICAS
Símbolo	Grafico	En Mts.	Muestra	Densidad	
SM		0.60	M - 1	-	De -0.00 a - 0.60 m. Suelo de matriz arenosa (SM) no plastico, de color marron claro con gravas aisladas de forma semi redondeada, de textura y grano fino a medio de compacidad semi compacto a compacto y sin humedad
ROCA			M - 2		De -0.60 a - Mas. roca ígnea de media a alta densidad ( granito, granodeorita ).

REGISTRO DE EXCAVACIÓN			
CALICATA	C - 11	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 1.20

MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERÍSTICAS
Símbolo	Grafico	En Mts.	Muestra	Densidad	
SM		0.40	M - 1	-	De -0.00 a - 0.40 m. Suelo de matriz arenosa (SM) no plastico, de color marron claro con gravas aisladas de forma semi redondeada, de textura y grano fino a medio de compacidad semi compacto a compacto y sin humedad
ROCA			M - 2		De -0.40 a - Mas. roca ígnea de media a alta densidad ( granito, granodeorita ).

REGISTRO DE EXCAVACIÓN			
CALICATA	C - 12	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 1.20

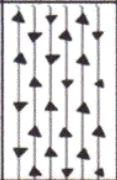

MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERÍSTICAS
Símbolo	Grafico	En Mts.	Muestra	Densidad	
SM		0.40	M - 1	-	De -0.00 a - 0.40 m. Suelo de matriz arenosa (SM) no plastico, de color marron claro con gravas aisladas de forma semi redondeada, de textura y grano fino a medio de compacidad semi compacto a compacto y sin humedad
ROCA			M - 2		De -0.40 a - Mas. roca ígnea de media a alta densidad ( granito, granodeorita ).

ARPIGRA S.A.  
  
 Luis Miguel Razuri Cabrera  
 Gerente General

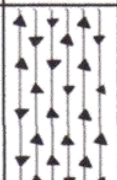

  
 DANTE MANUEL ESQUIVEL CHAVES  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 110731



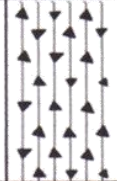

REGISTRO DE EXCAVACIÓN			
CALICATA	C - 13	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 1.20

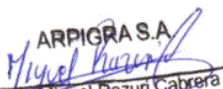
MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERÍSTICAS
Símbolo	Grafico	En Mts.	Muestra	Densidad	
SM		0.40	M - 1	-	De -0.00 a - 0.40 m. Suelo de matriz arenosa (SM) no plastico, de color marron claro con gravas aisladas de forma semi redondeada, de textura y grano fino a medio de compacidad semi compacto a compacto y sin humedad
ROCA			M - 2		De -0.40 a - Mas. roca ignea de media a alta densidad ( granito, granodeorita ).

REGISTRO DE EXCAVACIÓN			
CALICATA	C - 14	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 1.20

MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERÍSTICAS
Símbolo	Grafico	En Mts.	Muestra	Densidad	
SM		0.35	M - 1	-	De -0.00 a - 0.35 m. Suelo de matriz arenosa (SM) no plastico, de color marron claro con gravas aisladas de forma semi redondeada, de textura y grano fino a medio de compacidad semi compacto a compacto y sin humedad
ROCA			M - 2		De -0.35 a - Mas. roca ignea de media a alta densidad ( granito, granodeorita ).

REGISTRO DE EXCAVACION			
CALICATA	C - 15	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 1.20

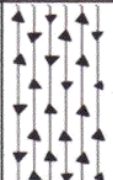

MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERÍSTICAS
Símbolo	Grafico	En Mts.	Muestra	Densidad	
SM		0.40	M - 1	-	De -0.00 a - 0.40 m. Suelo de matriz arenosa (SM) no plastico, de color marron claro con gravas aisladas de forma semi redondeada, de textura y grano fino a medio de compacidad semi compacto a compacto y sin humedad
ROCA			M - 2		De -0.40 a - Mas. roca ignea de media a alta densidad ( granito, granodeorita ).

ARPIGRA S.A.  
  
 Luis Miguel Razun Cabrera  
 Gerente General

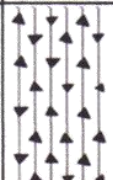



  
 DANTE MANUEL ESQUIVEL CHAVE  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 110751

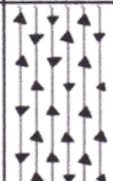

REGISTRO DE EXCAVACIÓN			
CALICATA	C - 16	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 1.20

MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERÍSTICAS
Simbolo	Grafico	En Mts.	Muestra	Densidad	
SM		0.40	M - 1	-	De -0.00 a - 0.40 m. Suelo de matriz arenosa (SM) no plastico, de color marron claro con gravas aisladas de forma semi redondeada, de textura y grano fino a medio de compacidad semi compacto a compacto y sin humedad
ROCA			M - 2		De -0.40 a - Mas. roca ignea de media a alta densidad ( granito, granodeorita ) .

REGISTRO DE EXCAVACIÓN			
CALICATA	C - 17	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 1.20

MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERÍSTICAS
Simbolo	Grafico	En Mts.	Muestra	Densidad	
SM		0.40	M - 1	-	De -0.00 a - 0.40 m. Suelo de matriz arenosa (SM) no plastico, de color marron claro con gravas aisladas de forma semi redondeada, de textura y grano fino a medio de compacidad semi compacto a compacto y sin humedad
ROCA			M - 2		De -0.40 a - Mas. roca ignea de media a alta densidad ( granito, granodeorita ) .

REGISTRO DE EXCAVACIÓN			
CALICATA	C - 18	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 1.20

MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERÍSTICAS
Simbolo	Grafico	En Mts.	Muestra	Densidad	
SM		0.40	M - 1	-	De -0.00 a - 0.40 m. Suelo de matriz arenosa (SM) no plastico, de color marron claro con gravas aisladas de forma semi redondeada, de textura y grano fino a medio de compacidad semi compacto a compacto y sin humedad
ROCA			M - 2		De -0.40 a - Mas. roca ignea de media a alta densidad ( granito, granodeorita ) .

ARPIGRAS.A.  
  
 Luis Miguel Razuri Cabrera  
 Gerente General

  
  
 DANTE MANUEL ESQUIVEL CHAVES  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 110751



SERVICIOS DE INGEGNERIA

**ARPIGRA S.A.**

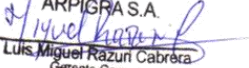
RUC N° 20299133231

Servicios de Geotecnia, estudios de suelos, ensayos de control de calidad,  
estudios geológicos para minería, Topografía –Asesoría y Consultoría de Obras

Tel.: 043 – 318555

**ANEXO II**

**RESULTADO DE ENSAYOS DE LABORATORIO**

ARPIGRA S.A.  
  
Luis Miguel Razuri Cabrera  
Gerente General

  
  
DANTE MANUEL ESQUIVEL CHAVEZ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 110751

San Isidro – Lima

Oficina Central - Av. Canaval Moreyra 395  
Tel.: 043 – 318555

arpigra@hotmail.com

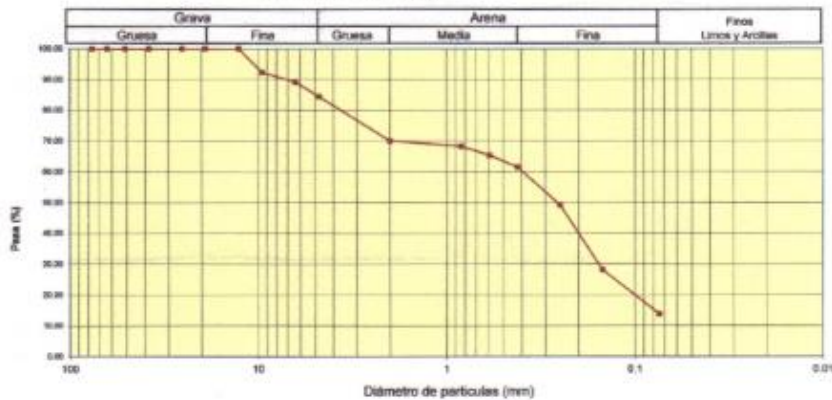
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO  
(ASTM D422)

PROYECTO : DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LINEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVOIRIO DEL CASERIO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGION ANCASH - 2018  
LUGAR : CASERIO DE ALTO BAJO DISTRITO Y PROVINCIA DE YUNGAY - REGION ANCASH  
FECHA : Agosto del 2017

Peso Seco Inicial	734.6 gr.	MUESTRA : C - 1
Peso Seco Lavado	632.9 gr.	PROF. : 0.00 - 0.50
Peso perdido por lavado	101.7 gr.	

Tamiz(Apertura)	Peso Retenido(gr.)	Retenido Parcial(%)	Retenido Acumulado(%)	Pasante (%)	Clasificació AAHSTO
N° 2 1/2"	76.20	0.0	0.0	100.0	Material granular Escala de 4 a bueno como subgrado A-2-4 Grava y arena arcillosa o limosa
2"	50.80	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	37.50	0.0	0.0	100.0	
1"	22.50	0.0	0.0	100.0	
3/4"	19.00	0.0	0.0	100.0	
1/2"	12.50	0.0	0.0	100.0	Ver en índice de grupo G.U.
3/8"	9.50	56.5	7.7	92.3	Clasificación (S.U.C.S.)
1/4"	6.30	23.0	3.1	99.2	Suelo de partículas gruesas, Suelo de partículas gruesas con finos (suelo sucio)
N° 4	4.75	34.7	4.7	94.5	Aver en índice de grupo G.U.
N° 10	2.00	106.7	14.4	70.1	
N° 20	0.850	12.6	1.7	31.6	Pasa tamiz N° 4 (%) : 84.5
N° 30	0.600	21.7	3.0	34.6	Pasa tamiz N° 200 (%) : 13.8
N° 40	0.425	28.6	3.9	38.5	D60 (mm) : 0.40
N° 60	0.250	89.5	12.2	49.3	D30 (mm) : 0.156
N° 100	0.150	155.6	21.2	71.9	D10 (mm) :
N° 200	0.075	105.0	14.3	86.2	Cu
< 200		101.7	13.8	100.0	Cc
Total	734.6			100.0	

CURVA GRANULOMETRICA



ARPIGRA S.A.  
*Manuel Razun*  
Luis Miguel Razun Cabrera  
Gerente General

*Manuel Escudé Chave*  
MANUEL ESCUDÉ CHAVE  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 110736

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**  
(ASTM D422)

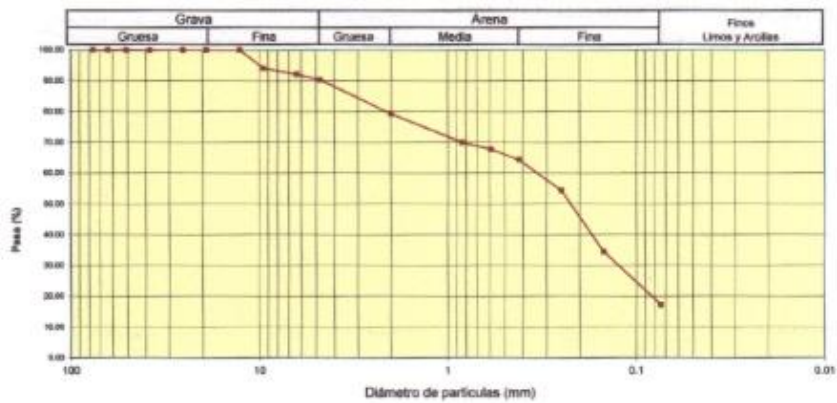
PROYECTO : DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVOIRIO DEL CASERIO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGION ANCASH - 2018  
LUGAR : CASERIO DE ALTO BAJO DISTRITO Y PROVINCIA DE YUNGAY - REGION ANCASH  
FECHA : Agosto del 2017

Peso Seco Inicial	609.6 gr.
Peso Seco Lavado	504.5 gr.
Peso perdido por lavado	105.1 gr.

MUESTRA : C - 2
PROF : 0.00 - 0.40

Tamiz(Apertura)	Peso Retenido (gr.)	Retenido Parcial(%)	Retenido Acumulado(%)	Pasante (%)	Clasificación AASHTO
N° 2 1/2"	78.20	0.0	0.0	100.0	Material granular Ejecutar a buen como subgrado A-3-4 Grava y arena arcillosa o limosa
2"	50.80	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	37.50	0.0	0.0	100.0	
1"	22.50	0.0	0.0	100.0	
3/4"	19.00	0.0	0.0	100.0	
1/2"	12.50	0.0	0.0	100.0	Clasificación (S.U.C.S.) Suelo de partículas gruesas. Suelo de partículas gruesas con finos (suelo suizo). arena limosa con poca sil.
3/8"	9.50	35.7	5.9	94.1	
1/4"	6.30	12.4	2.0	92.1	
N° 4	4.75	10.7	1.8	90.4	
N° 10	2.00	67.7	11.1	20.8	
N° 20	0.850	56.3	9.2	30.0	
N° 30	0.600	13.6	2.2	32.2	
N° 40	0.425	21.0	3.4	35.7	
N° 60	0.250	60.6	9.9	45.8	
N° 100	0.150	121.5	19.9	65.5	
N° 200	0.075	105.0	17.2	82.8	
< 200		105.1	17.2	100.0	
Total	609.6			100.0	

**CURVA GRANULOMÉTRICA**



ARPIGRA S.A.  
*Miguel Razun Cabrera*  
Luis Miguel Razun Cabrera  
Gerente General

*Manuel Esquivel Chaves*  
MANUEL ESQUIVEL CHAVES  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 112761

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**  
(ASTM D422)

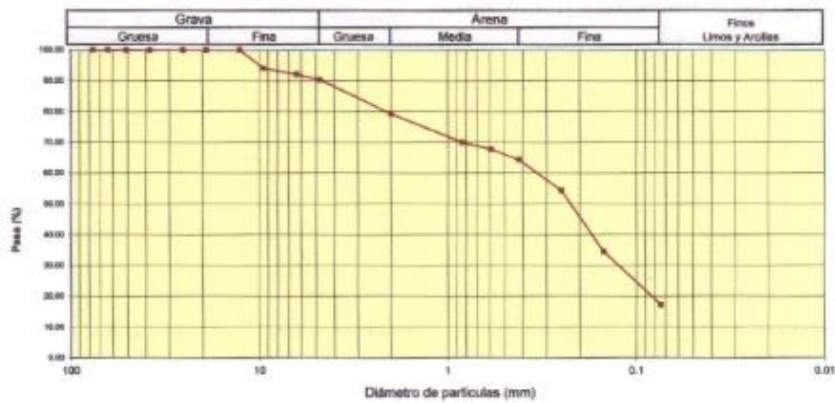
PROYECTO : DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVOIRIO DEL CASERIO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGION ANCASH - 2018  
LUGAR : CASERIO DE ALTO BAJO DISTRITO Y PROVINCIA DE YUNGAY - REGION ANCASH  
FECHA : Agosto del 2017

Peso Seco Inicial	609.6 gr.
Peso Seco Lavado	504.5 gr.
Peso perdido por lavado	105.1 gr.

MUESTRA : C - 2
PROF : 0.00 - 0.40

Tamiz(Apertura)	N°	(mm)	Peso Retenido (gr.)	Retenido Parcial(%)	Retenido Acumulado(%)	Pasante (%)	Clasificación AASHTO
2 1/2"		76.20	0.0	0.0	0.0	100.0	Material granular Excelente a bueno como subgrado A-3-4 Grava y arena arcillosa o limosa
2"		50.80	0.0	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"		37.50	0.0	0.0	0.0	100.0	
1"		25.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
3/4"		19.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
1/2"		12.50	0.0	0.0	0.0	100.0	
3/8"		9.50	35.7	5.9	5.9	94.1	Suelo de partículas gruesas. Suelo de partículas gruesas con finos (suelo sucio). arena limosa con grava (S)
1/4"		6.30	12.4	2.0	7.9	92.1	
N° 4		4.75	10.7	1.8	9.6	90.4	arena limosa con grava (S)
N° 10		2.00	67.7	11.1	20.8	79.2	
N° 20		0.850	56.3	9.2	30.0	70.0	Pasa tamiz N° 4 (%) : 90.4
N° 30		0.600	13.6	2.2	32.2	67.8	Pasa tamiz N° 200 (%) : 17.2
N° 40		0.425	21.0	3.4	35.7	64.3	D60 (mm) : 0.35
N° 60		0.250	60.6	9.9	45.6	54.4	D30 (mm) : 0.132
N° 100		0.150	121.5	19.9	65.5	34.5	D10 (mm) :
N° 200		0.075	105.0	17.2	82.8	17.2	Cu
< 200			105.1	17.2	100.0	0.0	Cc
Total			609.6			100.0	

**CURVA GRANULOMÉTRICA**



ARPIGRA S.A.  
*Miguel Razun Cabrera*  
Luis Miguel Razun Cabrera  
Gerente General

*Manuel Esquivel Chaves*  
MANUEL ESQUIVEL CHAVES  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 112761

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO  
(ASTM D422)

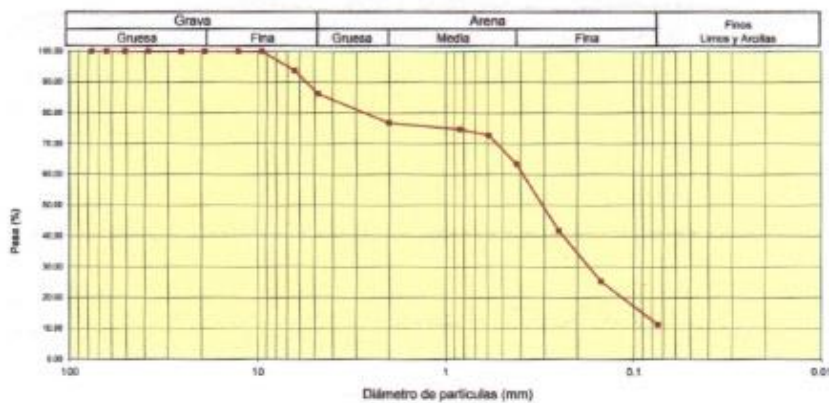
PROYECTO : DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LINEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVOIRIO DEL CASERIO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGION ANCASH - 2018  
LUGAR : CASERIO DE ALTO BAJO DISTRITO Y PROVINCIA DE YUNGAY - REGION ANCASH  
FECHA : Agosto del 2017

Peso Seco Inicial	604	gr
Peso Seco Lavado	536.1	gr
Peso perdido por lavado	67.9	gr

MUESTRA : C - 4
PROF : 0.00 - 0.50

Tamiz/Abertura)	Peso Referido (gr.)	Retenido Parcial (%)	Retenido Acumulado (%)	Pasante (%)	Clasificación AASHTO
N°					
2 1/2"	76.20	0.0	0.0	100.0	Material granular Excelente a bueno como subgrado A-2.4 Grava y arena arcillosa o limosa
2"	50.80	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	37.50	0.0	0.0	100.0	
1"	22.50	0.0	0.0	100.0	
3/4"	19.00	0.0	0.0	100.0	Valor de índice de grupo (IG):
1/2"	12.50	0.0	0.0	100.0	
3/8"	9.50	0.0	0.0	100.0	Clasificación (S.U.C.S.)
1/4"	6.30	37.6	6.2	93.8	Suelo de partículas gruesas (Nomenclatura con símbolo doble)
N° 4	4.75	45.8	7.6	88.2	Arena mal graduada con limo con grava 5M-38
N° 10	2.00	56.7	9.4	76.8	
N° 20	0.850	12.6	2.1	74.7	Pasa tamiz N° 4 (%) : 86.2
N° 30	0.600	11.6	1.9	72.8	Pasa tamiz N° 200 (%) : 11.2
N° 40	0.425	56.6	9.4	63.4	D60 (mm) : 0.39
N° 60	0.250	130.6	21.6	41.8	D30 (mm) : 0.160
N° 100	0.150	99.6	16.5	25.3	D10 (mm) :
N° 200	0.075	85.0	14.1	11.2	Cu
< 200	67.9	11.2	100.0	0.0	Cc
Total	604.0			100.0	

CURVA GRANULOMETRICA



ARPIGRA S.A.  
Luis Miguel Pazun Cabrera  
Gerente General

MANUEL ESCOBAR CHAVEZ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 110754

DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVOIRIO DEL CASERIO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGIÓN ANCASH - 2018

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO  
(ASTM D422)

PROYECTO : DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVOIRIO DEL CASERIO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGIÓN ANCASH - 2018  
LUGAR : CASERIO DE ALTO BAJO DISTRITO Y PROVINCIA DE YUNGAY - REGIÓN ANCASH  
FECHA : Agosto del 2017

Peso Seco Inicial	733.7	gr.
Peso Seco Lavado	609.8	gr.
Peso perdido por lavado	123.9	gr.

MUESTRA	C - 5
PROF.	0.00 - 0.30

Tamiz/Abertura	Peso Retenido (gr.)	Retenido Parcial (%)	Retenido Acumulado (%)	Pasante (%)	Clasificación AASHTO
N°	(mm)				
2 1/2"	75.20	0.0	0.0	100.0	Material granular Ecuivalente a sueno como subgrato A-2-4 Grava y arena arcillosa o limosa
2"	50.80	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	37.50	0.0	0.0	100.0	
1"	22.50	0.0	0.0	100.0	
3/4"	19.00	0.0	0.0	100.0	
1/2"	12.50	0.0	0.0	100.0	Clasificación (S.U.C.S.) Suete de partículas gruesas, Suete de partículas gruesas con fino (suete suete)
3/8"	9.50	24.7	3.4	96.6	
1/4"	6.30	57.7	7.9	86.6	Arenas limas y arcillas
N° 4	4.75	19.7	2.7	86.1	
N° 10	2.00	21.8	3.0	83.1	
N° 20	0.850	17.6	2.4	80.7	
N° 30	0.600	18.6	2.5	78.2	
N° 40	0.425	48.8	6.7	71.5	
N° 60	0.250	157.6	21.5	50.0	
N° 100	0.150	133.6	18.2	68.2	
N° 200	0.075	109.7	15.0	83.1	
< 200		123.9	16.9	100.0	
Total		733.7		100.0	

CURVA GRANULOMÉTRICA



ARPIGRA S.A.  
Luis Miguel Razuri Cabrera  
Gerente General

MANUEL G. GARCÍA CHAVEZ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 116754



ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO  
(ASTM D422)

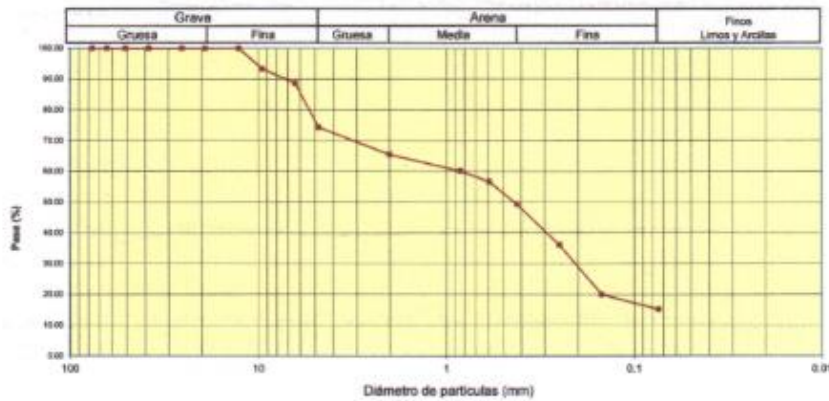
PROYECTO : DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LINEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVOIRIO DEL CASERIO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGION ANCASH - 2018  
LUGAR : CASERIO DE ALTO BAJO DISTRITO Y PROVINCIA DE YUNGAY - REGION ANCASH  
FECHA : Agosto del 2017

Peso Seco Inicial	681.5	gr.
Peso Seco Lavado	578.1	gr.
Peso perdido por lavado	103.4	gr.

MUESTRA : C - 6
PROF. : 0.00 - 0.30

Tamiz(Apertura)	Peso Retenido(gr.)	Retenido Parcial(%)	Retenido Acumulado(%)	Pasante (%)	Clasificación AASHTO	
N°	(mm)					
2 1/2"	76.20	0.0	0.0	100.0	Material granular Excelente a bueno como subgrado	
2"	50.80	0.0	0.0	100.0		
1 1/2"	37.50	0.0	0.0	100.0	A-1-b Fragmentos de roca, grava y arena	
1"	22.50	0.0	0.0	100.0		
3/4"	19.00	0.0	0.0	100.0	Valor de arena de grado (SI):	
1/2"	12.50	0.0	0.0	100.0		
3/8"	9.50	45.2	6.6	93.4	Clasificación (S.U.C.S.) Suelo de partículas gruesas. Suelo de partículas gruesas con finos (suelo suelto).	
1/4"	6.30	32.1	4.7	88.7		
N° 4	4.75	97.9	14.4	25.7	74.3	Arena gruesa con grava (SI)
N° 10	2.00	60.2	8.8	34.5	65.5	
N° 20	0.850	36.4	5.3	39.9	60.1	Pasa tamiz N° 4 (%) : 74.3
N° 30	0.600	23.6	3.5	43.3	56.7	Pasa tamiz N° 200 (%) : 15.2
N° 40	0.425	50.3	7.4	50.7	49.3	D60 (mm) : 0.83
N° 60	0.250	90.0	13.2	63.9	36.1	D30 (mm) : 0.207
N° 100	0.150	109.4	16.1	80.0	20.0	D10 (mm) :
N° 200	0.075	33.0	4.8	84.8	15.2	Cu
< 200		103.4	15.2	100.0	0.0	Cc
Total		681.5			100.0	

CURVA GRANULOMETRICA



ARPIGRA S.A.  
Luis Miguel Razuri Cabrera  
Gerente General

MANUEL ESCOBAR CHAVEZ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 110734

DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVOIRIO DEL CASERIO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGION ANCASH - 2018

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO  
(ASTM D422)

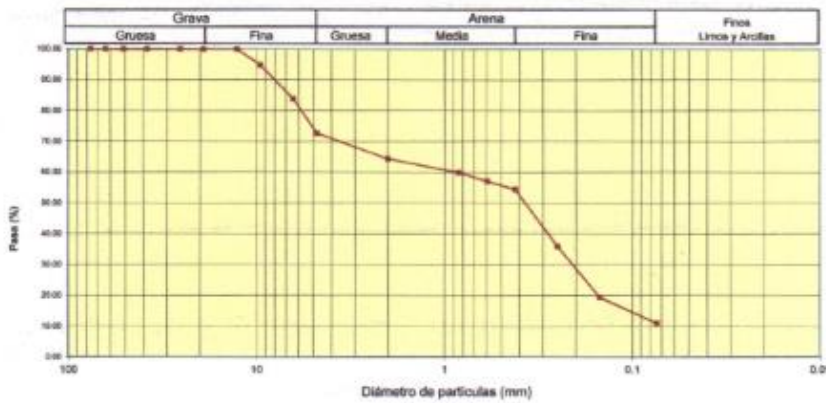
PROYECTO : DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVOIRIO DEL CASERIO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGION ANCASH - 2018  
LUGAR : CASERIO DE ALTO BAJO DISTRITO Y PROVINCIA DE YUNGAY - REGION ANCASH  
FECHA : Agosto del 2017

Peso Seco Inicial	719.7	gr.
Peso Seco Lavado	640.6	gr.
Peso perdido por lavado	79.1	gr.

MUESTRA : C - 7
PROF. : 0.00 - 1.20

Tamiz(Apertura)	Peso Retenido(gr.)	Retenido Parcial(%)	Retenido Acumulado(%)	Pasante (%)	Clasificación AAHSTO
N°	(mm)				
2 1/2"	76.20	0.0	0.0	100.0	Material granular: Excelente a bueno como subgrado A-2.4 Grava y arena arcillosa o limosa
2"	50.80	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	37.50	0.0	0.0	100.0	
1"	22.50	0.0	0.0	100.0	
3/4"	19.00	0.0	0.0	100.0	Valor de retención de grupo (G):
1/2"	12.50	0.0	0.0	100.0	Clasificación (S.U.C.S.)
3/8"	9.50	37.0	5.1	94.9	Suelo de partículas gruesas (Nomenclatura con símbolo doble)
1/4"	6.30	79.7	11.1	83.8	Arena mal graduada con fino con masa 20-30
N° 4	4.75	80.0	11.1	72.7	Pasa tamiz N° 4 (%) : 72.7
N° 10	2.00	60.0	8.3	64.3	Pasa tamiz N° 200 (%) : 11.0
N° 20	0.850	31.7	4.4	59.9	D60 (mm) : 0.86
N° 30	0.600	20.7	2.9	57.1	D30 (mm) : 0.213
N° 40	0.425	18.8	2.6	54.5	D10 (mm) :
N° 60	0.250	133.7	18.6	64.1	Cu
N° 100	0.150	118.7	16.5	80.6	Cc
N° 200	0.075	60.5	8.4	89.0	
< 200		79.1	11.0	100.0	
Total		719.7		100.0	

CURVA GRANULOMÉTRICA



ARPIGRA S.A.  
Luis Miguel Razuri Cabrera  
Gerente General

DANTE MANUEL ESCOBAR CAJAVE  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 110734

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**  
(ASTM D422)

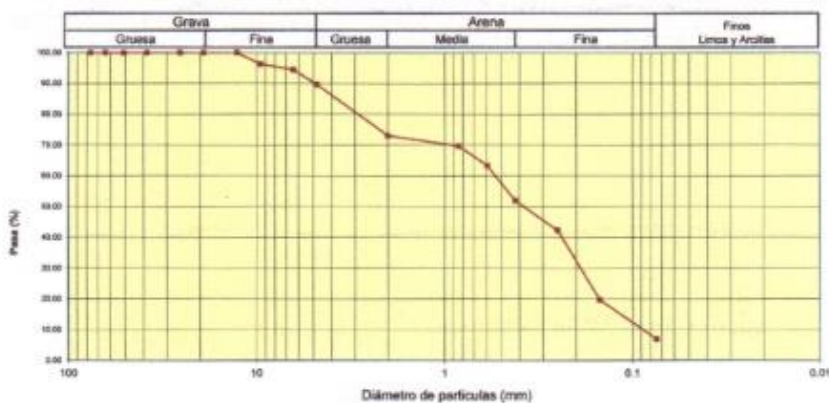
PROYECTO : DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LINEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVOIRIO DEL CASERIO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGIÓN ANCASH - 2018  
LUGAR : CASERIO DE ALTO BAJO DISTRITO Y PROVINCIA DE YUNGAY - REGION ANCASH  
FECHA : Agosto del 2017

Peso Seco Inicial	689 gr.
Peso Seco Lavado	640.9 gr.
Peso perdido por lavado	48.1 gr.

MUESTRA : C - 8
PROF. : 0.00 - 0.50

Tamiz(Apertura) N°	(mm)	Peso Retenido(gr.)	Retenido Parcial(%)	Retenido Acumulado(%)	Pasante (%)	Clasificación AASHTO
2 1/2"	76.20	0.0	0.0	0.0	100.0	Material granular Ejecutable a sueno como subgrado A-3 Arena fina
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	37.50	0.0	0.0	0.0	100.0	
1"	25.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
3/4"	19.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
1/2"	12.50	0.0	0.0	0.0	100.0	Usar los datos de grano (D)
3/8"	9.50	25.6	3.7	3.7	96.3	Clasificación (S.U.C.S.)
1/4"	6.30	12.4	1.8	5.5	94.5	Suelo de partículas gruesas (Nomenclatura con símbolo d(60))
N° 4	4.75	33.2	4.8	10.3	89.7	Arena mal graduada con fino con grava N° 40
N° 10	2.00	114.4	16.6	26.9	73.1	
N° 20	0.850	23.2	3.4	30.3	69.7	Pasa tamiz N° 4 (%) : 89.7
N° 30	0.600	44.2	6.4	36.7	63.3	Pasa tamiz N° 200 (%) : 7.0
N° 40	0.425	78.1	11.3	48.1	51.9	D60 (mm) : 0.54
N° 60	0.250	66.4	9.6	57.7	42.3	D30 (mm) : 0.192
N° 100	0.150	155.4	22.6	80.2	19.8	D10 (mm) : 0.094
N° 200	0.075	88.0	12.8	93.0	7.0	Cu : 5.8
< 200		48.1	7.0	100.0	0.0	Cc : 0.729
Total		689.0			100.0	

**CURVA GRANULOMÉTRICA**



ARPIGRA S.A.  
*Miguel Razuri*  
Luis Miguel Razuri Cabrerá  
Gerente General

*Sanje Manuel Esquivel Chave*  
SANJE MANUEL ESQUIVEL CHAVE  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 110751

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**  
(ASTM D422)

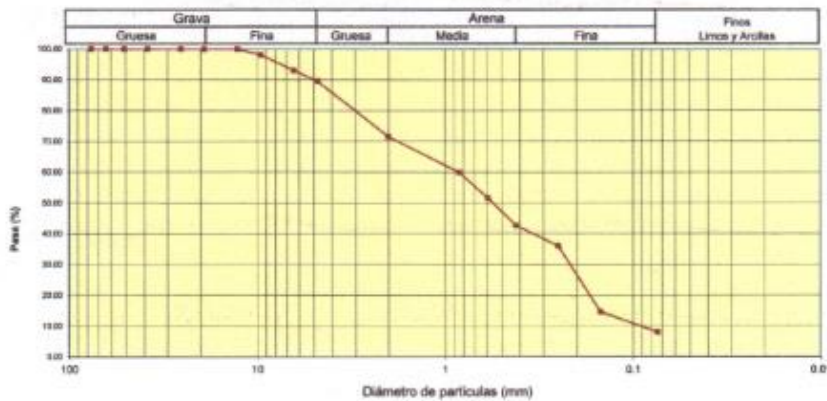
PROYECTO : DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LINEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVOIRIO DEL CASERIO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGION ANCASH - 2018  
LUGAR : CASERIO DE ALTO BAJO DISTRITO Y PROVINCIA DE YUNGAY - REGION ANCASH  
FECHA : Agosto del 2017

Peso Seco Inicial	677.8	gr
Peso Seco Lavado	623.0	gr
Peso perdido por lavado	54.8	gr

MUESTRA : C - 9
PROF. : 0.00 - 0.20

Tamiz(Apertura)	Peso Retenido(gr.)	Retenido Parcial(%)	Retenido Acumulado(%)	Pasante (%)	Clasificación AASHTO
N° 2 1/2" (76.20)	0.0	0.0	0.0	100.0	Material granular Excelente a bueno como subgrado A-1-b Fragmentos de roca, grava y arena
2" (50.80)	0.0	0.0	0.0	100.0	
1 1/2" (37.50)	0.0	0.0	0.0	100.0	
1" (25.00)	0.0	0.0	0.0	100.0	
3/4" (19.00)	0.0	0.0	0.0	100.0	
1/2" (12.50)	0.0	0.0	0.0	100.0	
3/8" (9.50)	12.6	1.9	1.9	98.1	
1/4" (6.30)	34.5	5.1	6.9	93.1	
N° 4 (4.75)	23.7	3.5	10.4	89.6	
N° 10 (2.00)	122.4	18.1	28.5	71.5	
N° 20 (0.850)	78.6	11.6	40.1	59.9	Clasificación (S.U.C.S.) Suelo de partículas gruesas. Nomenclatura con símbolo doble. Arena mal graduada con fino con grava SP-38
N° 30 (0.600)	66.4	8.3	48.4	51.6	
N° 40 (0.425)	60.0	8.9	57.3	42.7	
N° 60 (0.250)	45.4	6.7	64.0	36.0	
N° 100 (0.150)	144.7	21.3	85.3	14.7	
N° 200 (0.075)	44.7	6.6	91.9	8.1	
< 200	54.8	8.1	100.0	0.0	
Total	677.8			100.0	

**CURVA GRANULOMETRICA**



ARPIGRA S.A.  
*Luis Miguel Razuri Cabrera*  
Gerente General

*[Signature]*  
DANTE MANUEL ESCOBAR CHAVEZ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 110751

DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LINEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVOIRIO DEL CASERIO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGION ANCASH - 2018

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO  
(ASTM D422)

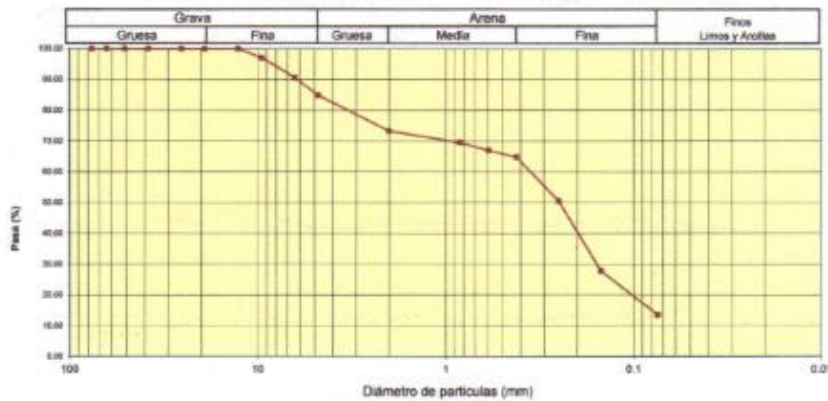
PROYECTO : DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LINEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVOIRIO DEL CASERIO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGION ANCASH - 2018  
LUGAR : CASERIO DE ALTO BAJO DISTRITO Y PROVINCIA DE YUNGAY - REGION ANCASH  
FECHA : Agosto del 2017

Peso Seco Inicial	690	gr
Peso Seco Lavado	596.6	gr
Peso perdido por lavado	93.4	gr

MUESTRA : C - 10
PROF : 0.00 - 0.60

Tamiz(Apertura)	Peso Retenido(gr.)	Retenido Parcial(%)	Retenido Acumulado(%)	Pasante (%)	Clasificación AASHTO
N° 2 1/2" (76.20)	0.0	0.0	0.0	100.0	Material granular Excelente a bueno como subgrado A-2-4 Grava y arena arcillosa o limosa
2" (50.80)	0.0	0.0	0.0	100.0	
1 1/2" (37.50)	0.0	0.0	0.0	100.0	
1" (25.40)	0.0	0.0	0.0	100.0	
3/4" (19.00)	0.0	0.0	0.0	100.0	Valor del índice de grupo (IG)
1/2" (12.50)	0.0	0.0	0.0	100.0	
3/8" (9.50)	19.8	2.9	2.9	97.1	Suelo de partículas gruesas: Suelo de partículas gruesas con finos (suelo suelto)
1/4" (6.30)	44.8	6.5	6.5	93.5	
N° 4 (4.75)	39.7	5.8	15.1	84.9	Pasa tamiz N° 4 (%) : 84.9
N° 10 (2.00)	80.1	11.6	26.7	73.3	Pasa tamiz N° 200 (%) : 13.5
N° 20 (0.850)	25.7	3.7	30.4	69.6	D60 (mm) : 0.36
N° 30 (0.600)	17.9	2.6	33.0	67.0	D30 (mm) : 0.155
N° 40 (0.425)	14.6	2.1	35.2	64.8	D10 (mm) :
N° 60 (0.250)	98.7	14.3	49.5	50.5	
N° 100 (0.150)	156.7	22.7	72.2	27.8	
N° 200 (0.075)	98.6	14.3	86.5	13.5	
< 200	93.4	13.5	100.0	0.0	
Total	690.0			100.0	

CURVA GRANULOMETRICA



ARPIGRA S.A.  
*Manuel Escrivel*  
Luis Miguel Razuri Cabrera  
Gerente General

*Manuel Escrivel*  
MANUEL ESQUIVEL GAYE  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 110754

DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LINEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVOIRIO DEL CASERIO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGION ANCASH - 2018

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO  
(ASTM D422)

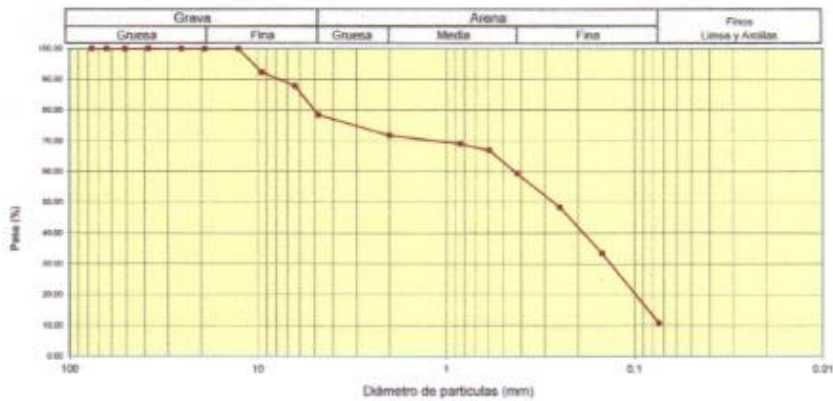
PROYECTO : DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LINEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVOIRIO DEL CASERIO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGION ANCASH - 2018  
LUGAR : CASERIO DE ALTO BAJO DISTRITO Y PROVINCIA DE YUNGAY - REGION ANCASH  
FECHA : Agosto del 2017

Peso Seco Inicial	737.8	gr.
Peso Seco Lavado	658.5	gr.
Peso perdido por lavado	79.3	gr.

MUESTRA : C - 11
PROF. : 0.00 - 0.40

Tamiz(Apertura)	Peso Retenido(gr.)	Retenido Parcial(%)	Retenido Acumulado(%)	Pasante (%)	Clasificación AAHSTO
N°	(mm)				
2 1/2"	76.20	0.0	0.0	100.0	Material granular Ecuivalente a bueno como subgrado A-2-4 Grava y arena arenosa o limosa
2"	50.80	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	37.50	0.0	0.0	100.0	
1"	22.50	0.0	0.0	100.0	
3/4"	19.00	0.0	0.0	100.0	
1/2"	12.50	0.0	0.0	100.0	Clasificación (S.U.C.S.)
3/8"	9.50	56.5	7.7	92.3	
1/4"	6.30	33.0	4.5	87.9	Dado de partículas gruesas / Nomenclatura con símbolo doble)
N° 4	4.75	69.7	9.4	78.4	
N° 10	2.00	48.9	6.6	71.8	Pasa tamiz N° 4 (%) : 78.4
N° 20	0.850	20.0	2.7	30.9	
N° 30	0.600	15.7	2.1	33.0	Pasa tamiz N° 200 (%) : 10.7
N° 40	0.425	56.0	7.8	40.6	D60 (mm) : 0.43
N° 60	0.250	80.0	10.8	51.5	D30 (mm) : 0.153
N° 100	0.150	110.9	15.0	66.5	D10 (mm) :
N° 200	0.075	167.8	22.7	89.3	Cu
< 200		79.3	10.7	100.0	Cc
Total		737.8		100.0	

CURVA GRANULOMETRICA



ARPIGRA S.A.  
Luis Miguel Razón Cabrera  
Gerente General

MANUEL ESQUIVEL CHAVEZ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 110751

DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LINEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVOIRIO DEL CASERIO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGION ANCASH - 2018

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO  
(ASTM D422)

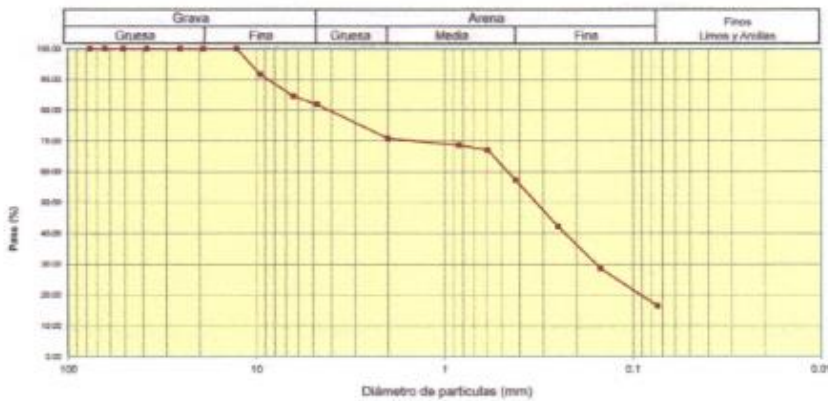
PROYECTO : DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LINEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVOIRIO DEL CASERIO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGION ANCASH - 2018  
LUGAR : CASERIO DE ALTO BAJO DISTRITO Y PROVINCIA DE YUNGAY - REGION ANCASH  
FECHA : Agosto del 2017

Peso Seco Inicial	809	gr
Peso Seco Lavado	675.6	gr
Peso perdido por lavado	133.4	gr

MUESTRA : C - 12
PROF. : 0.00 - 0.40

Tamiz(Apertura)	Peso Retenido(gr.)	Retenido Parcial(%)	Retenido Acumulado(%)	Pasante (%)	Clasificación AAHSTO
N°	(mm)				
2 1/2"	76.20	0.0	0.0	100.0	Material granular Existente a sueno como subgrado A-2-4 Grava y arena arcillosa o limosa
2"	50.80	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	37.50	0.0	0.0	100.0	
1"	25.40	0.0	0.0	100.0	
3/4"	19.00	0.0	0.0	100.0	
1/2"	12.50	0.0	0.0	100.0	Valor de índice de grupo (IG):
3/8"	9.50	66.8	8.3	91.7	Clasificación (S.U.C.S.)
1/4"	6.30	57.4	7.1	84.6	Sueto de partículas gruesas: Sueto de partículas gruesas con finos (sueto suelto)
N° 4	4.75	21.6	2.7	82.0	Nota: Incluir con grava 3M
N° 10	2.00	89.5	11.1	70.9	
N° 20	0.850	17.6	2.2	68.7	Pasa tamiz N° 4 (%) : 82.0
N° 30	0.600	12.6	1.6	67.2	Pasa tamiz N° 200 (%) : 16.5
N° 40	0.425	78.6	9.7	57.5	D <sub>60</sub> (mm) : 0.46
N° 60	0.250	123.0	15.2	42.3	D <sub>30</sub> (mm) : 0.164
N° 100	0.150	109.8	13.6	28.7	D <sub>10</sub> (mm) :
N° 200	0.075	98.7	12.2	16.5	Cu
< 200	133.4	16.5	100.0	0.0	Cc
Total	809.0			100.0	

CURVA GRANULOMETRICA



ARDIGRA S.A.  
Luis Miguel Razué Cabrera  
Gerente General

DANTE MANUEL ESQUIVEL CHAVEZ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 110751

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO  
(ASTM D422)

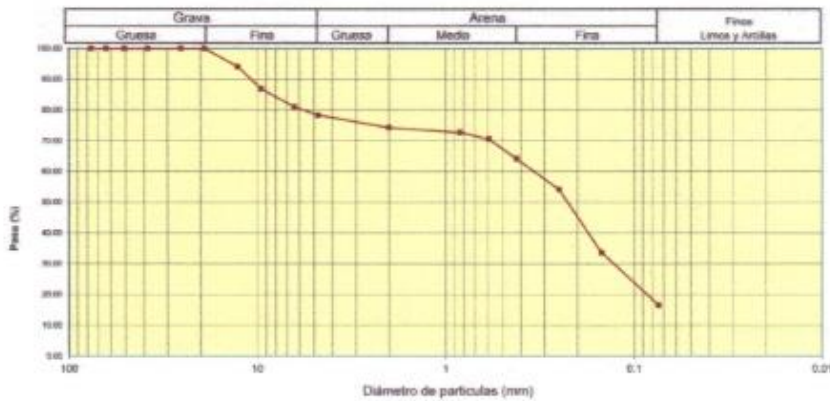
PROYECTO : DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LINEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVOIRIO DEL CASERIO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGION ANCASH - 2018  
LUGAR : CASERIO DE ALTO BAJO DISTRITO Y PROVINCIA DE YUNGAY - REGION ANCASH  
FECHA : Agosto del 2017

Peso Seco Inicial	780.3	gr
Peso Seco Lavado	651.0	gr
Peso perdido por lavado	129.3	gr

MUESTRA : C - 13
PROF. : 0.00 - 0.40

Tamiz/Apertura	Peso Retenido (gr.)	Retenido Percal (%)	Retenido Acumulado (%)	Pasante (%)	Clasificación AASHTO
N°	(mm)				
2 1/2"	76.20	0.0	0.0	100.0	Material granular Excelente a bueno como subgrado A-2.4 Grava y arena arcillosa o limosa
2"	50.80	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	37.50	0.0	0.0	100.0	
1"	25.00	0.0	0.0	100.0	
3/4"	19.00	0.0	0.0	100.0	
1/2"	12.50	45.8	5.9	94.1	Clasificación (S.U.C.S.) Sueto de partículas gruesas: Sueto de partículas gruesas con finca (sueto suco). Arena limosa con grava (SL)
3/8"	9.50	56.4	7.2	86.9	
1/4"	6.30	45.8	5.9	81.0	
N° 4	4.75	20.7	2.7	78.4	
N° 10	2.00	32.0	4.1	74.3	
N° 20	0.850	11.9	1.5	72.8	Pasa tamiz N° 4 (%) : 78.4
N° 30	0.600	16.8	2.2	70.6	Pasa tamiz N° 200 (%) : 16.6
N° 40	0.425	50.0	6.4	64.2	D60 (mm) : 0.35
N° 60	0.250	78.0	10.0	54.2	D30 (mm) : 0.135
N° 100	0.150	160.0	20.5	33.7	D10 (mm) :
N° 200	0.075	133.6	17.1	16.6	Cu
< 200		129.3	16.6	100.0	Cc
Total		780.3		100.0	

CURVA GRANULOMETRICA



ARPIGRA S.A.  
Miguel Razón Cabrera  
Gerente General

MANUEL ESQUIVEL CHAVE  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 116751



DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LINEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVOIRIO DEL CASERIO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGION ANCASH - 2018

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO  
(ASTM D422)

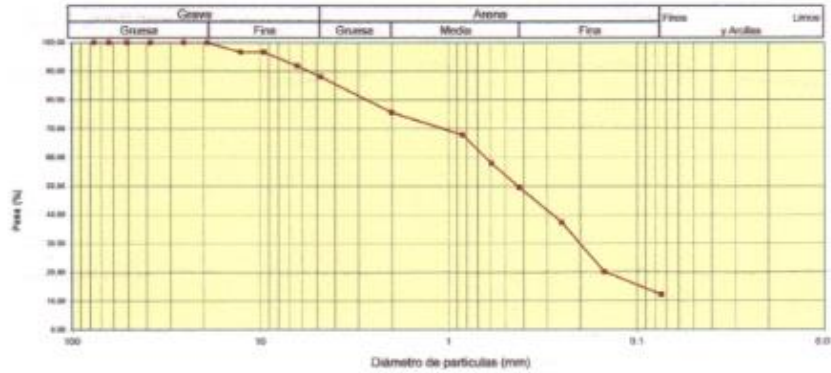
PROYECTO : DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LINEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVOIRIO DEL CASERIO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGION ANCASH - 2018  
LUGAR : CASERIO DE ALTO BAJO DISTRITO DE YUNGAY - REGION ANCASH  
FECHA : Agosto del 2017

Peso Seco Inicial	708.4	gr.
Peso Seco Lavado	621.5	gr.
Peso perdido por lavado	86.9	gr.

MUESTRA	C - 14
PROF.	0.00 - 0.35

Tamiz(Apertura)	Peso Retenido (gr.)	Retenido Pasajal(%)	Retenido Acumulado(%)	Pasante (%)	Clasificación AASHTO
N°	(mm)				
2 1/2"	76.20	0.0	0.0	100.0	Material granular Ecuivalente a la arena como subgrado A.1.b Progresivos de masa gruesa y arena
2"	50.80	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	37.50	0.0	0.0	100.0	
1"	22.50	0.0	0.0	100.0	
3/4"	19.00	0.0	0.0	100.0	Clasificación (S.U.C.S.) Suave de partículas gruesas. Suave de partículas gruesas con fino (suave suizo)
1/2"	12.50	23.5	3.3	96.7	
3/8"	9.50	0.0	0.0	96.7	Suave fino con arena 50
1/4"	6.30	33.5	4.7	92.0	
N° 4	4.75	27.6	3.9	88.1	
N° 10	2.00	87.5	12.4	75.7	
N° 20	0.850	55.3	7.8	67.9	Pasa tamiz N° 4 (%) : 88.1
N° 30	0.600	70.0	9.9	58.0	Pasa tamiz N° 200 (%) : 12.3
N° 40	0.425	59.2	8.4	49.7	D60 (mm) : 0.64
N° 60	0.250	87.0	12.3	37.4	D30 (mm) : 0.203
N° 100	0.150	121.5	17.2	20.2	D10 (mm) : -
N° 200	0.075	56.4	8.0	12.3	Cu : -
< 200		86.9	12.3	0.0	Cc : -
Total		708.4		100.0	

CURVA GRANULOMETRICA



ARPIGRA S.A.  
Luis Miguel Razuri Cabrera  
Gerente General

MANUEL ESCOBAR CHAVEZ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 110751

DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVOIRIO DEL CASERIO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGIÓN ANCASH - 2018

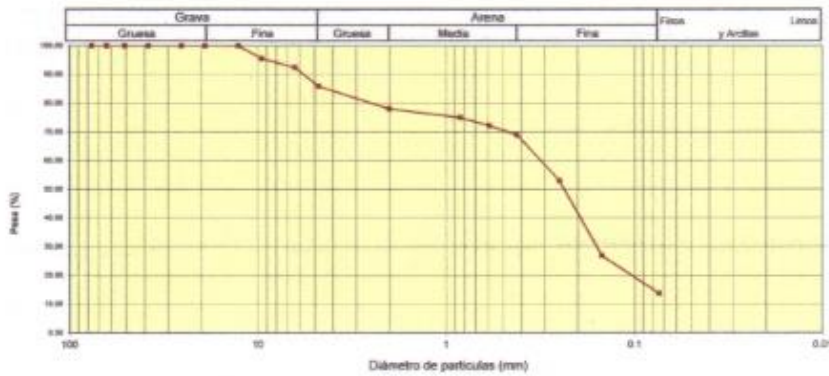
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO  
(ASTM D422)

PROYECTO : DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVOIRIO DEL CASERIO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGIÓN ANCASH - 2018  
LUGAR : CASERIO DE ALTO BAJO DISTRITO Y PROVINCIA DE YUNGAY - REGION ANCASH  
FECHA : Agosto del 2017

Peso Seco Inicial	680.7	gr.	MUESTRA : C - 15 PROF. : 0.00 - 0.40
Peso Seco Lavado	587.0	gr.	
Peso perdido por lavado	93.7	gr.	

Tamiz(Apertura) N°	(mm)	Peso Retenido(gr.)	Retenido Parcial(%)	Retenido Acumulado(%)	Pasante (%)	Clasificación AASHTO	
2 1/2"	76.20	0.0	0.0	0.0	100.0	Material granular Excluido a suero como subgrado A-2-4 Grava y arena artificial o limosa	
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0		
1 1/2"	37.50	0.0	0.0	0.0	100.0		
1"	25.00	0.0	0.0	0.0	100.0		
3/4"	19.00	0.0	0.0	0.0	100.0		
1/2"	12.50	0.0	0.0	0.0	100.0	Clasificación (S.U.C.S.)	
3/8"	9.50	30.0	4.4	4.4	95.6	Suero de partículas gruesas. Suero de partículas gruesas con fino (suero suelto)	
1/4"	6.30	21.7	3.2	7.6	92.4		
N° 4	4.75	44.0	6.5	14.1	85.9	Suero fino con gran. 0.075	
N° 10	2.00	53.7	7.9	21.9	78.1		
N° 20	0.850	21.0	3.1	25.0	75.0		Pasa tamiz N° 4 (%) : 85.9
N° 30	0.600	18.6	2.7	27.8	72.2		Pasa tamiz N° 200 (%) : 13.8
N° 40	0.425	22.0	3.2	31.0	69.0		D60 (mm) : 0.32
N° 60	0.250	109.0	16.0	47.0	53.0		D30 (mm) : 0.152
N° 100	0.150	178.0	26.1	73.2	26.8		D10 (mm) :
N° 200	0.075	89.0	13.1	86.2	13.8		Cu
< 200		93.7	13.8	100.0	0.0		Cc
Total		680.7			100.0		

CURVA GRANULOMÉTRICA



ARPIGRA S.A.  
Luis Miguel Razun Cabrera  
Gerente General

MANUEL ESQUIVEL CHAVEZ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 110751

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**  
(ASTM D422)

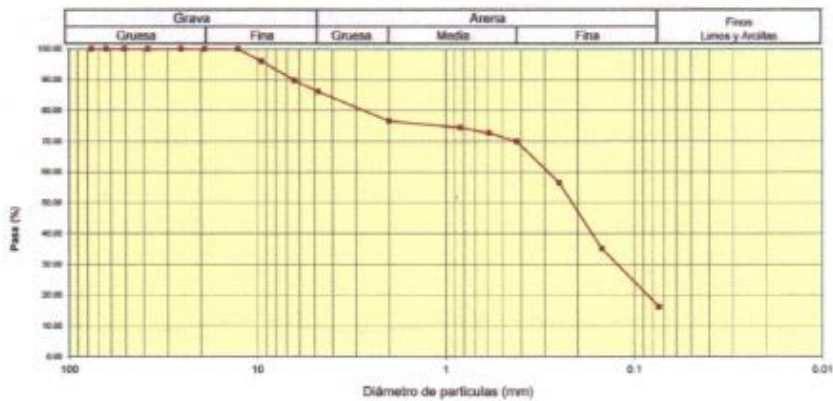
PROYECTO : DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LINEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVOIRIO DEL CASERIO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGION ANCASH - 2018  
LUGAR : CASERIO DE ALTO BAJO DISTRITO Y PROVINCIA DE YUNGAY - REGION ANCASH  
FECHA : Agosto del 2017

Peso Seco Inicial	730.6	gr
Peso Seco Lavado	611.8	gr
Peso perdido por lavado	118.8	gr

MUESTRA : C - 16
PROF. : 0.00 - 0.40

Tamiz(Apertura)	Peso Retenido(gr.)	Retenido Parcial(%)	Retenido Acumulado(%)	Pasante (%)	Clasificacó AAHSTO	
N°	(mm)					
2 1/2"	76.20	0.0	0.0	100.0	Material granular Excelente a bueno como subgrado A-2-4 Grava y arena arcillosa o limosa	
2"	50.80	0.0	0.0	100.0		
1 1/2"	37.50	0.0	0.0	100.0		
1"	22.50	0.0	0.0	100.0		
3/4"	19.00	0.0	0.0	100.0		
1/2"	12.50	0.0	0.0	100.0	ver en tabla de gran (%)	
3/8"	9.50	28.7	3.9	96.1	Clasificación (S.U.C.S.)	
1/4"	6.30	45.7	6.3	89.8	Suelo de partículas gruesas: Suelo de partículas gruesas con fines (suelo sucio)	
N° 4	4.75	26.6	3.6	86.2	ver en tabla de gran (M)	
N° 10	2.00	70.0	9.6	23.4	76.6	
N° 20	0.850	15.7	2.1	25.6	74.4	Pasa tamiz N° 4 (%) : 86.2
N° 30	0.600	12.7	1.7	27.3	72.7	Pasa tamiz N° 200 (%) : 16.3
N° 40	0.425	20.0	2.7	30.0	70.0	D60 (mm) : 0.29
N° 60	0.250	98.7	13.5	43.5	56.5	D30 (mm) : 0.131
N° 100	0.150	155.4	21.3	64.8	35.2	D10 (mm) :
N° 200	0.075	138.3	18.9	83.7	16.3	Cu
< 200		118.8	16.3	100.0	0.0	Cc
Total		730.6			100.0	

**CURVA GRANULOMETRICA**



ARPIGRA S.A.  
Luis Miguel Pazuni Cabrera  
Gerente General

DANTE MANUEL ESQUINEL CHAVEZ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 110754

DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVOIRIO DEL CASERIO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGIÓN ANCASH - 2018

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**  
(ASTM D422)

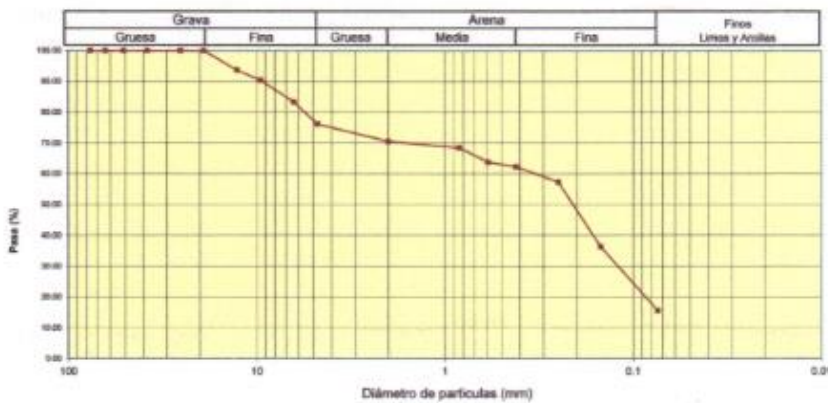
**PROYECTO** : DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVOIRIO DEL CASERIO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGIÓN ANCASH - 2018  
**LUGAR** : CASERIO DE ALTO BAJO DISTRITO Y PROVINCIA DE YUNGAY - REGION ANCASH  
**FECHA** : Agosto del 2017

Peso Seco Inicial	809	gr
Peso Seco Lavado	683.1	gr
Peso perdido por lavado	125.9	gr

MUESTRA : C - 17
PROF. : 0.00 - 0.40

Tamiz/Abertura		Peso Retenido (gr.)	Retenido Parcial (%)	Retenido Acumulado (%)	Pasante (%)	Clasificación AAHSTO
N°	(mm)					
2 1/2"	76.20	0.0	0.0	0.0	100.0	Material granular Excelente a bueno como subgrado A-2.4 Grava y arena arcillosa o limosa
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	37.50	0.0	0.0	0.0	100.0	
1"	25.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
3/4"	19.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
1/2"	12.50	51.0	6.3	6.3	93.7	Valor de índice de grupo (IG): Clasificación (S.U.C.S.):
3/8"	9.50	26.7	3.3	9.6	90.4	Suelo de partículas gruesas. Suelo de partículas gruesas con finos (suelo arcillo)
1/4"	6.30	56.9	7.0	16.6	83.4	
N° 4	4.75	57.8	7.1	23.8	76.2	Arenas limosas con grava (M)
N° 10	2.00	45.9	5.7	29.5	70.5	
N° 20	0.850	16.8	2.1	31.5	68.5	Pasa tamiz N° 4 (%) : 76.2
N° 30	0.600	37.6	4.6	36.2	63.8	Pasa tamiz N° 200 (%) : 15.6
N° 40	0.425	11.9	1.5	37.7	62.3	D60 (mm) : 0.34
N° 60	0.250	40.2	5.0	42.6	57.4	D30 (mm) : 0.131
N° 100	0.150	170.0	21.0	63.6	36.4	D10 (mm) :
N° 200	0.075	168.3	20.8	84.4	15.6	Cu
< 200		125.9	15.6	100.0	0.0	Cc
Total		809.0			100.0	

**CURVA GRANULOMÉTRICA**



ARPIGRA S.A  
 Luis Miguel Razuri Cabrera  
 Gerente General

MANUEL ESQUIVEL CHAVE  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 110751

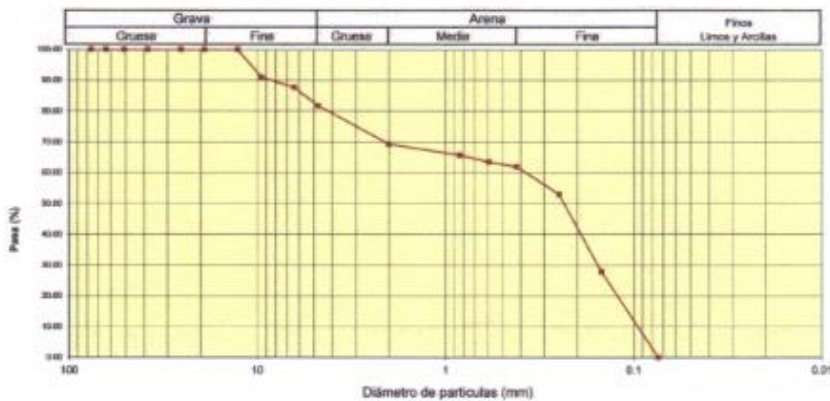
**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**  
(ASTM D422)

PROYECTO : DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVOIRIO DEL CASERIO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGIÓN ANCASH - 2018  
LUGAR : CASERIO DE ALTO BAJO DISTRITO Y PROVINCIA DE YUNGAY - REGION ANCASH  
FECHA : Agosto del 2017

Peso Seco Inicial	757.8	gr.	MUESTRA : C - 18
Peso Seco Lavado	639.7	gr.	PROF. : 0.00 - 0.40
Peso perdido por lavado	118.1	gr.	

Tamiz/Apertura	Peso Retenido (gr.)	Retenido Parcial (%)	Retenido Acumulado (%)	Pasante (%)	Clasificación AAHSTO
N°	(mm)				
2 1/2"	76.20	0.0	0.0	100.0	Material granular Excelente a bueno como subgrado A-3 Arena fina
2"	50.80	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	37.50	0.0	0.0	100.0	
1"	25.00	0.0	0.0	100.0	
3/4"	19.00	0.0	0.0	100.0	
1/2"	12.50	0.0	0.0	100.0	
3/8"	9.50	56.7	8.9	91.1	
1/4"	6.30	21.7	3.4	87.7	
N° 4	4.75	37.8	5.9	81.8	
N° 10	2.00	80.0	12.5	69.3	
N° 20	0.850	23.0	3.8	65.7	
N° 30	0.600	14.1	2.2	63.5	
N° 40	0.425	10.0	1.6	62.0	
N° 60	0.250	57.0	8.9	53.1	
N° 100	0.150	160.8	25.1	72.1	
N° 200	0.075	178.6	27.9	100.0	
< 200					
Total		639.7		100.0	

**CURVA GRANULOMÉTRICA**


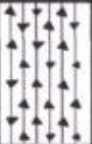



ARPIGRA S.A.  
*Miguel Pazun*  
Luis Miguel Pazun Cabrera  
Gerente General

*Manuel Esquivel*  
MANUEL ESQUIVEL CHAVE  
INGENIERO CIVIL  
R.O.C. CIP N° 116251

### ESTRATIGRAFIA

<b>PROYECTO:</b>	DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LINEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVOIRIO DEL CASERIO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGIÓN ANCASH - 2016		
<b>LUGAR</b>	CASERIO DE ALTO BAJO DISTRITO Y PROVINCIA DE YUNGAY - REGION ANCASH		
		<b>NIVEL FREÁTICO ( m. )</b>	No presenta
<b>FECHA</b>	06/08/2017	<b>MÉTODO DE EXCAVACIÓN</b>	Cielo abierto
<b>CALICATA</b>	C - 1	<b>TAMAÑO DE EXCAVACIÓN</b>	1.00 x 1.00 x 1.20

MUESTRA			PROFUNDIDAD			CARACTERÍSTICAS
Simbolo	Grafico	Grafico	En Mts.	Muestra	Densidad	
SM / A-2-4			0.50	M - 1	-	De -0.00 a - 0.50 m.  AASHTO = Grava y arena arcillosa o limosa, SUCS = Arena limosa con grava (SM) Suelo de partículas gruesas con finos (suelo sucio).
ROCA				M - 2		De -0.50 a - Mas.  Roca ígnea de media a alta densidad ( granito).

  
**ARPIGRA S.A.**  
 Luis Miguel Razuri Cabrera  
 Gerente General

  
  
**DONATO MANUEL ESQUIVEL CHÁVEZ**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 116751

### ESTRATIGRAFIA

<b>PROYECTO:</b>	DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVOIRIO DEL CASERIO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGIÓN ANCASH - 2018		
<b>LUGAR</b>	CASERIO DE ALTO BAJO DISTRITO Y PROVINCIA DE YUNGAY - REGION ANCASH		
		<b>NIVEL FREÁTICO ( m. )</b>	No presenta
<b>FECHA</b>	08/08/2017	<b>MÉTODO DE EXCAVACIÓN</b>	Cielo abierto
<b>CALICATA</b>	C - 2	<b>TAMAÑO DE EXCAVACIÓN</b>	1.00 x 1.00 x 1.20

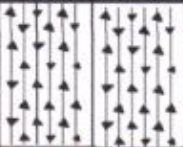


MUESTRA			PROFUNDIDAD			CARACTERÍSTICAS
Simbolo	Grafico	Grafico	En Mts.	Muestra	Densidad	
SM / A-2-4			0.40	M - 1	-	<u>De -0.00 a - 0.40 m.</u>  AASHTO = Grava y arena arcillosa o limosa, SUCS = Arena limosa con grava (SM) Suelo de partículas gruesas con finos (suelo sucio).
ROCA				M - 2		<u>De -0.40 a - Mas.</u>  Roca ignea de media a alta densidad ( granito ).

ARPIGRÁ S.A.  
  
 Luis Miguel Razun Cabrera  
 Gerente General

DANIEL MANUEL ESQUIVEL ZAVAE,  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 110751

### ESTRATIGRAFIA

<b>PROYECTO:</b>	DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVOIRIO DEL CASERIO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGIÓN ANCASH - 2015		
<b>LUGAR</b>	CASERIO DE ALTO BAJO DISTRITO Y PROVINCIA DE YUNGAY - REGION ANCASH		
<b>FECHA</b>	06/08/2017	<b>NIVEL FREÁTICO ( m. )</b>	No presenta
<b>CALICATA</b>	C - 3	<b>MÉTODO DE EXCAVACIÓN</b>	Cielo abierto
		<b>TAMAÑO DE EXCAVACIÓN</b>	1.00 x 1.00 x 1.20

MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERÍSTICAS	
Simbolo	Grafico	Grafico	En Mts.	Muestra		Densidad
SM / A-2-4			0.30	M - 1	-	<u>De -0.00 a - 0.30 m.</u>  AASHTO = Grava y arena arcillosa o limosa, SUCS = Arena limosa con grava (SM) Suelo de partículas gruesas con finos (suelo sucio).
ROCA				M - 2		<u>De -0.30 a - Mas.</u>  Bolonerías de 20" a mas de media a alta densidad ( granito ).




**ARPIGRA S.A.**  
  
 Luis Miguel Pazuri Cabrera  
 Gerente General

  
  
 DANTE MANUEL ESQUIVEL CHAVEZ  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 110731



### ESTRATIGRAFÍA

<b>PROYECTO:</b>	DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DEL CASERIO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGIÓN ANCASH - 2018		
<b>LUGAR</b>	CASERIO DE ALTO BAJO DISTRITO Y PROVINCIA DE YUNGAY - REGIÓN ANCASH		
<b>FECHA</b>	08/08/2017	<b>NIVEL FREÁTICO ( m. )</b>	No presenta
<b>CALICATA</b>	C - 4	<b>MÉTODO DE EXCAVACIÓN</b>	Cielo abierto
		<b>TAMAÑO DE EXCAVACIÓN</b>	1.00 x 1.00 x 1.20

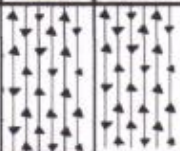

MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERÍSTICAS	
Simbolo	Grafico	Grafico	En Mts.	Muestra		Densidad
SP SM / A-2-4			0.50	M - 1	-	<u>De -0.00 a - 0.50 m.</u> AASHTO = Grava y arena arcillosa o limosa. SUCS = Arena mal graduada con limo con grava (SP SM) Suelo de partículas gruesas. Nomenclatura con símbolo doble
ROCA				M - 2		<u>De -0.50 a - Mas.</u> Roca ignea de media a alta densidad ( granito ) .

ARPIGRA S.A.  
  
 Luis Miguel Razuri Cabrera  
 Gerente General

  
  
 DEYVE MANUEL EDGARDO JIRANO  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 110731

### ESTRATIGRAFIA

<b>PROYECTO:</b>	DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LINEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DEL CASERIO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGIÓN ANCASH - 2018		
<b>LUGAR</b>	CASERIO DE ALTO BAJO DISTRITO Y PROVINCIA DE YUNGAY - REGION ANCASH		
		<b>NIVEL FREÁTICO ( m. )</b>	No presenta
<b>FECHA</b>	06/08/2017	<b>MÉTODO DE EXCAVACIÓN</b>	Cielo abierto
<b>CALICATA</b>	C - 5	<b>TAMAÑO DE EXCAVACIÓN</b>	1.00 x 1.00 x 1.20

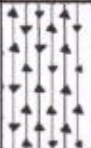


MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERÍSTICAS	
		En Mts.	Muestra	Densidad		
Simbolo	Grafico	Grafico				
SM / A-2-4			0.30	M - 1	-	De -0.00 a - 0.30 m.  AASHTO = Grava y arena arcillosa o limosa, SUCS = Arena limosa con grava (SM) Suelo de partículas gruesas con finos (suelo sucio).
ROCA				M - 2		De -0.30 a - Mas.  Roca ignea de media a alta densidad ( granito ) .

ARPIGRA S.A.  
  
 Luis Miguel Rezon Cabrera  
 Gerente General

  
  
 DANIEL MANUEL ESQUIVEL CHAVES  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 110781

### ESTRATIGRAFIA

<b>PROYECTO:</b>	DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LINEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVOIRIO DEL CASERIO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGIÓN ANCASH - 2018		
<b>LUGAR</b>	CASERIO DE ALTO BAJO DISTRITO Y PROVINCIA DE YUNGAY - REGION ANCASH		
<b>FECHA</b>	06/08/2017		<b>NIVEL FREÁTICO ( m. )</b> No presenta
<b>CALICATA</b>	C - 8		<b>MÉTODO DE EXCAVACIÓN</b> Cielo abierto
			<b>TAMAÑO DE EXCAVACIÓN</b> 1.00 x 1.00 x 1.20

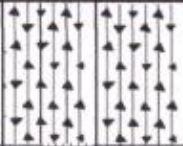
MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERÍSTICAS
Simbolo	Grafico	Grafico	En Mts.	Muestra	
SM / A-1-b			0.30	M - 1	<b>De -0.00 a - 0.3 m.</b>  AASHTO = Fragmentos de roca, grava y arena, SUCS = Arena limosa con grava (SM) Suelo de partículas gruesas con finos (suelo sucio).
ROCA				M - 2	<b>De -0.30 a - Mas.</b>  Roca ignea de media a alta densidad ( granito ) .

  
**ARPIGRA S.A.**  
 Luis Miguel Razun Cabrera  
 Gerente General

  
**DANTE MANUEL ESQUIVEL CHAVEZ**  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. N° 110751

### ESTRATIGRAFIA

<b>PROYECTO:</b>	DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVOIRIO DEL CASERIO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGIÓN ANCASH - 2018		
<b>LUGAR</b>	CASERIO DE ALTO BAJO DISTRITO Y PROVINCIA DE YUNGAY - REGION ANCASH		
<b>FECHA</b>	06/08/2017		<b>NIVEL FREÁTICO ( m. )</b> No presenta
<b>CALICATA</b>	C - 7		<b>MÉTODO DE EXCAVACIÓN</b> Cielo abierto
			<b>TAMAÑO DE EXCAVACIÓN</b> 1.00 x 1.00 x 1.20




MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERÍSTICAS	
Simbolo	Grafico	Grafico	En Mts.	Muestra		Densidad
SP SM / A-2-4			1.20	M - 1	-	<b>De -0.00 a - 1.2 m.</b>  AASHTO = Grava y arena arcillosa o limosa, SUCS = Arena mal graduada con limo con grava (SP SM) Suelo de partículas gruesas. Nomenclatura con símbolo doble

  
**ARPIGRA S.A.**  
 Luis Miguel Razuri Cabrera  
 Gerente General

  
**DANTE MANUEL ESCUDÉ CHIRRE**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 110754

### ESTRATIGRAFIA

<b>PROYECTO:</b>	DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LINEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DEL CASERIO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGION ANCASH - 2018		
<b>LUGAR</b>	CASERIO DE ALTO BAJO DISTRITO Y PROVINCIA DE YUNGAY - REGION ANCASH		
<b>FECHA</b>	06/08/2017		<b>NIVEL FREÁTICO ( m. )</b> No presenta
<b>CALIGATA</b>	C - 8		<b>MÉTODO DE EXCAVACIÓN</b> Cielo abierto
			<b>TAMAÑO DE EXCAVACIÓN</b> 1.00 x 1.00 x 1.20

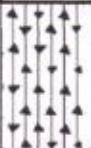


MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERÍSTICAS	
Simbolo	Grafico	Grafico	En Mts.	Muestra		Densidad
SP SM / A-3			1.20	M - 1	-	<b>De -0.00 a - 0.5 m.</b>  AASHTO = Arena , SUCS = Arena mal graduada con limo con grava (SP SM) Suelo de partículas gruesas. Nomenclatura con símbolo doble
ROCA				M - 2		<b>De -0.50 a - Mas.</b>  Roca ignea de media a alta densidad ( granito ) .


**ARPIGRAS.A.**  
  
 Luis Miguel Hazun Cabreza  
 Gerente General

  
  
**DANTE MANUEL ESQUIVEL CHAVE,**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 110751

### ESTRATIGRAFIA

<b>PROYECTO:</b>	DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LINEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DEL CASERIO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGIÓN ANCASH - 2018		
<b>LUGAR</b>	CASERIO DE ALTO BAJO DISTRITO Y PROVINCIA DE YUNGAY - REGION ANCASH		
<b>FECHA</b>	06/08/2017		<b>NIVEL FREÁTICO ( m. )</b> No presenta
<b>CALIGATA</b>	C - 9		<b>MÉTODO DE EXCAVACIÓN</b> Cielo abierto
			<b>TAMAÑO DE EXCAVACIÓN</b> 1.00 x 1.00 x 1.20

MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERÍSTICAS
		En Mts.	Muestra	Densidad	
SP SM / A-1-b			0.20	M - 1	De -0.00 a - 0.20 m.  AASHTO = Fragmentos de roca, grava y arena, SUCS = Arena mal graduada con limo con grava (SP SM) Suelo de partículas gruesas. Nomenclatura con símbolo doble
ROCA				M - 2	De -0.20 a - Mas.  Roca ígnea de media a alta densidad ( granito ) .

  
**ARPIGRA S.A.**  
 Luis Miguel Razuri Cabreta  
 Gerente General



  
**MANUEL ESCOBAR**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 110735

### ESTRATIGRAFÍA

<b>PROYECTO:</b>	DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DEL CASERIO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGIÓN ANCASH - 2018		
<b>LUGAR</b>	CASERIO DE ALTO BAJO DISTRITO Y PROVINCIA DE YUNGAY - REGION ANCASH		
<b>FECHA</b>	06/08/2017		<b>NIVEL FREÁTICO ( m. )</b> No presenta
<b>CALICATA</b>	C - 10		<b>MÉTODO DE EXCAVACIÓN</b> Cielo abierto
			<b>TAMAÑO DE EXCAVACIÓN</b> 1.00 x 1.00 x 1.20

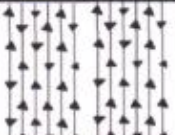
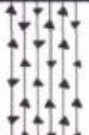

MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERÍSTICAS	
Símbolo	Grafico	Grafico	En Mts.	Muestra		Densidad
SM / A-2-4			0.60	M - 1	-	De -0.60 a - 0.60 m.  AASHTO = Grava y arena arcillosa o limosa, SUCS = Arena limosa con grava (SM) Suelo de partículas gruesas con finos (suelo sucio).
ROCA				M - 2		De -0.60 a - Mas.  Roca ignea de media a alta densidad ( granito, granodiorita ) .

ARPIGRA S.A.  
*Miguel Razun Cabrera*  
Luis Miguel Razun Cabrera  
Gerente General

DANIEL MANUEL ESQUIVEL CHANG  
INGENIERO CIVIL  
C.O.P. N° 110751

### ESTRATIGRAFÍA

<b>PROYECTO:</b>	DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVOIRIO DEL CASERIO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGIÓN ANCASH - 2018		
<b>LUGAR</b>	CASERIO DE ALTO BAJO DISTRITO Y PROVINCIA DE YUNGAY - REGIÓN ANCASH		
<b>FECHA</b>	06/08/2017		<b>NIVEL FREÁTICO ( m. )</b> No presenta
<b>CALICATA</b>	C - 11		<b>MÉTODO DE EXCAVACIÓN</b> Cielo abierto
			<b>TAMAÑO DE EXCAVACIÓN</b> 1.00 x 1.00 x 1.20

MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERÍSTICAS
Símbolo	Grafico	Grafico	En Mts.	Muestra	
SP SM / A-2-4			0.40	M - 1	De -0.00 a -0.40 m.  AASHTO = Grava y arena arcillosa o limosa, SUCS = Arena mal graduada con limo con grava (SP SM) Suelo de partículas gruesas. Nomenclatura con símbolo doble
ROCA				M - 2	De -0.40 a -Mas.  roca ígnea de media a alta densidad ( granito, granodiorita ).




ARPIGRÁ S.A.  
  
 Luis Miguel Razuri Cabrera  
 Gerente General

  
  
 DANTE MANUEL ESTRELLA  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 110751



### ESTRATIGRAFÍA

<b>PROYECTO:</b>	DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVOIRIO DEL CASERIO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGIÓN ANCASH - 2018		
<b>LUGAR</b>	CASERIO DE ALTO BAJO DISTRITO Y PROVINCIA DE YUNGAY - REGION ANCASH		
<b>FECHA</b>	06/08/2017		<b>NIVEL FREÁTICO ( m. )</b> No presenta
<b>CALICATA</b>	C - 12		<b>MÉTODO DE EXCAVACIÓN</b> Cielo abierto
			<b>TAMAÑO DE EXCAVACIÓN</b> 1.00 x 1.00 x 1.20



MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERÍSTICAS	
Simbolo	Grafico	Grafico	En Mts.	Muestra		Densidad
SM / A-2-4			0.40	M - 1	-	<b>De -0.00 a - 0.40 m.</b>  AASHTO = Grava y arena arcillosa o limosa, SUCS = Arena mal graduada con limo con grava (SP SM) Suelo de partículas gruesas. Nomenclatura con símbolo doble
ROCA				M - 2		<b>De -0.40 a - Mas.</b>  roca ignea de media a alta densidad ( granito, granodiorita ).

ARPICRA S.A.  
  
 Sr. Miguel Razuri Cabrera  
 Gerente General

  
 MANUEL ESCOBAR  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. INIP N° 110758

### ESTRATIGRAFÍA

<b>PROYECTO:</b>	DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DEL CASERIO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGIÓN ANCASH - 2018		
<b>LUGAR</b>	CASERIO DE ALTO BAJO DISTRITO Y PROVINCIA DE YUNGAY - REGION ANCASH		
		<b>NIVEL FREÁTICO ( m. )</b>	No presenta
<b>FECHA</b>	06/08/2017	<b>MÉTODO DE EXCAVACIÓN</b>	Cielo abierto
<b>CALICATA</b>	C - 13	<b>TAMAÑO DE EXCAVACIÓN</b>	1.00 x 1.00 x 1.20

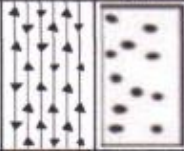

MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERÍSTICAS
		En Mts.	Muestra	Densidad	
SM / A-2-4		0.40	M - 1	-	<b>De -0.00 a - 0.40 m.</b>  AASHTO = Grava y arena arcillosa o limosa, SUCS = Arena mal graduada con limo con grava (SP SM) Suelo de partículas gruesas. Nomenclatura con símbolo doble
ROCA			M - 2		<b>De -0.40 a - Mas.</b>  roca ígnea de media a alta densidad ( granito, granodiorita ).

ARPIGRA S.A.  
  
 Luis Miguel Razuri Cabreza  
 Gerente General


  
 DANIEL MANUEL PIZARRO  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 110754

### ESTRATIGRAFIA

<b>PROYECTO:</b>	DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVOIRIO DEL CASERIO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGIÓN ANCASH - 2018		
<b>LUGAR</b>	CASERIO DE ALTO BAJO DISTRITO Y PROVINCIA DE YUNGAY - REGIÓN ANCASH		
		<b>NIVEL FREÁTICO ( m. )</b>	No presenta
<b>FECHA</b>	06/08/2017	<b>MÉTODO DE EXCAVACIÓN</b>	Cielo abierto
<b>CALICATA</b>	C - 14	<b>TAMAÑO DE EXCAVACIÓN</b>	1.00 x 1.00 x 1.20

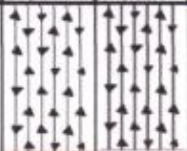


MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERÍSTICAS
Simbolo	Grafico	Grafico	En Mts.	Muestra	
SM / A-1-b			0.35	M - 1	De -0.00 a - 0.35 m.  AASHTO = Fragmentos de roca, grava y arena, SUCS = Arena limosa con grava (SM) Suelo de partículas gruesas con finos (suelo sucio).
ROCA				M - 2	De -0.35 a - Mas.  roca ignea de media a alta densidad ( granito, granodiorita ).

  
**ARPIGRA S.A.**  
 Ego Miguel Razuri Cabeza  
 Gerente General

  
**DANTE MANUEL ESCOBEDO**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 110791

### ESTRATIGRAFIA

<b>PROYECTO:</b>	DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVOIRIO DEL CASERIO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGIÓN ANCASH - 2018		
<b>LUGAR</b>	CASERIO DE ALTO BAJO DISTRITO Y PROVINCIA DE YUNGAY - REGION ANCASH		
		<b>NIVEL FREÁTICO ( m. )</b>	No presenta
<b>FECHA</b>	06/08/2017	<b>MÉTODO DE EXCAVACIÓN</b>	Cielo abierto
<b>CALICATA</b>	C - 15	<b>TAMAÑO DE EXCAVACIÓN</b>	1.00 x 1.00 x 1.20

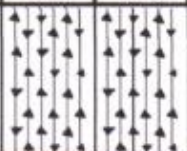


MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERÍSTICAS
Símbolo	Grafico	Grafico	En Mts.	Muestra	
SM / A-2-4			0.40	M - 1	<p><b>De -0.00 a - 0.40 m.</b></p> <p>AASHTO = Grava y arena arcillosa o limosa,                      SUCS = Arena mal graduada con limo con grava (SP SM) Suelo de partículas gruesas. Nomenclatura con símbolo doble</p>
ROCA				M - 2	<p><b>De -0.40 a - Mas.</b></p> <p>roca ignea de media a alta densidad ( granito, granodiorita ) .</p>

  
**ARPIGRA S.A.**  
 Luis Miguel Razuri Cabrera  
 Gerente General

  
**DANTE MANUEL** Eng. Civil  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 116751

### ESTRATIGRAFIA

<b>PROYECTO:</b>	DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LINEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DEL CASERIO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGIÓN ANCASH - 2018		
<b>LUGAR</b>	CASERIO DE ALTO BAJO DISTRITO Y PROVINCIA DE YUNGAY - REGION ANCASH		
<b>FECHA</b>	06/08/2017		<b>NIVEL FREÁTICO ( m. )</b> No presenta
<b>CALICATA</b>	C - 16		<b>MÉTODO DE EXCAVACIÓN</b> Cielo abierto
			<b>TAMAÑO DE EXCAVACIÓN</b> 1.00 x 1.00 x 1.20

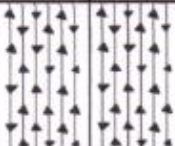
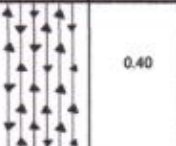

MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERÍSTICAS	
Símbolo	Grafico	Grafico	En Mts.	Muestra		Densidad
SM / A-2-4			0.40	M - 1	-	<b>De -0.00 a - 0.40 m.</b>  AASHTO = Grava y arena arcillosa o limosa, SUCS = Arena mal graduada con limo con grava (SP SM) Suelo de partículas gruesas. Nomenclatura con símbolo doble
ROCA				M - 2		<b>De -0.40 a - Mas.</b>  roca ignea de media a alta densidad ( granito, granodiorita ).

  
 ARPIGRA S.A.  
 Luis Miguel Razuri Cabrera  
 Gerente General

  
 DART MANUEL RAZURI CABRERA  
 INGENIERO CIVIL  
 P. O. B. N° 110731

### ESTRATIGRAFÍA

<b>PROYECTO:</b>	DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LINEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DEL CASERIO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGIÓN ANCASH - 2018		
<b>LUGAR</b>	CASERIO DE ALTO BAJO DISTRITO Y PROVINCIA DE YUNGAY - REGION ANCASH		
		<b>NIVEL FREÁTICO ( m. )</b>	No presenta
<b>FECHA</b>	06/08/2017	<b>MÉTODO DE EXCAVACIÓN</b>	Cielo abierto
<b>CALICATA</b>	C - 17	<b>TAMAÑO DE EXCAVACIÓN</b>	1.00 x 1.00 x 1.20

MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERÍSTICAS
Símbolo	Grafico	Grafico	En Mts.	Muestra	
SM / A-2-4			0.40	M - 1	De -0.00 a -0.40 m.  AASHTO = Grava y arena arcillosa o limosa, SUCS = Arena mal graduada con limo con grava (SP SM) Suelo de partículas gruesas. Nomenclatura con símbolo doble
ROCA				M - 2	De -0.40 a -Mas.  roca ígnea de media a alta densidad ( granito, granodiorita ).

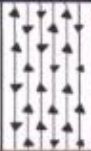


  
**ARPIGRA S.A.**  
 Luis Miguel Razuri Cabrerá  
 Gerente General



  
**DARÍO MANUEL ESTUVEL CHANGO**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 110754

### ESTRATIGRAFIA

<b>PROYECTO:</b>	DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LINEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DEL CASERIO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGIÓN ANCASH - 2018		
<b>LUGAR</b>	CASERIO DE ALTO BAJO DISTRITO Y PROVINCIA DE YUNGAY - REGION ANCASH		
<b>FECHA</b>	06/08/2017		<b>NIVEL FREÁTICO ( m. )</b> No presenta
<b>CALICATA</b>	C - 18		<b>MÉTODO DE EXCAVACIÓN</b> Cielo abierto
			<b>TAMAÑO DE EXCAVACIÓN</b> 1.00 x 1.00 x 1.20

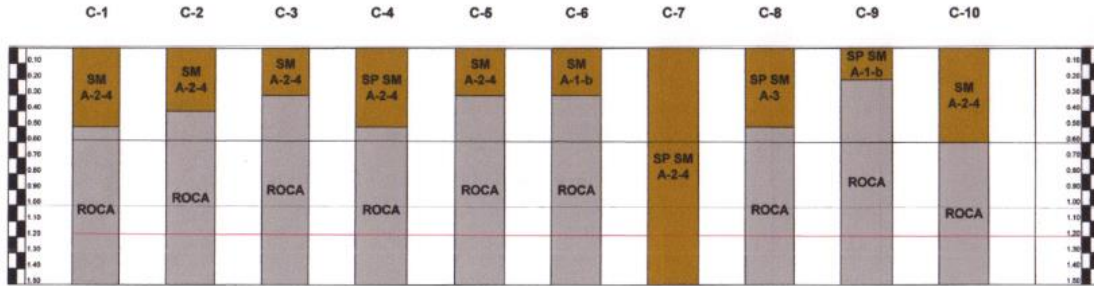
MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERÍSTICAS	
Simbolo	Grafico	Grafico	En Mts.	Muestra		Densidad
SP / A3			0.40	M - 1	-	<b>De -0.00 a - 0.40 m.</b>  AASHTO = Arena , SUCS = Arena mal graduada con grava (SP) Suelo de partículas gruesas. Nomenclatura con símbolo doble
ROCA				M - 2		<b>De -0.40 a - Mas.</b>  roca ignea de media a alta densidad ( granito, granodiorita ).

**ARPIGRA S.A.**  
  
 Luis Miguel Pazuri Cabrera  
 Gerente General

  
 DANIEL MANUEL ESQUIVEL ORTIZ  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 110751

### PERFIL ESTRATIGRAFICO

**PROYECTO:** DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVOIRIO DEL CASERIO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGIÓN ANCASH - 2018  
**UBICACIÓN:** CASERIO DE ALTO BAJO DISTRITO Y PROVINCIA DE YUNGAY - REGION ANCASH  
**SOLICITA :** DAVILA DELGADO, Brigitte Shltzue **FECHA :** Agosto del 2017



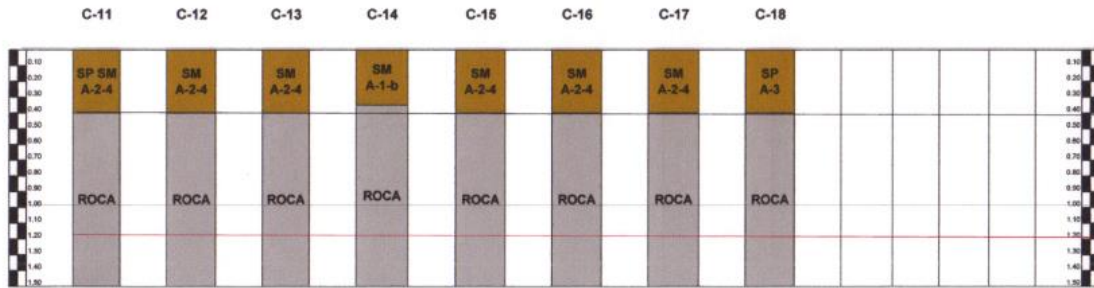
ARPIGRA S.A.  
 Luis Miguel Razuri Cabrera  
 Gerente General

  
 DANIEL ESCOBAR CHAVEZ  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. L.P. N° 110754



### PERFIL ESTRATIGRAFICO

**PROYECTO:** DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVOIRIO DEL CASERIO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGIÓN ANCASH - 2018  
**UBICACIÓN:** DISTRITO Y PROVINCIA DE YUNGA - REGION ANCASH CASERIO DE ALTO BAJO DISTRITO Y PROVINCIA DE YUNGAY - REGION ANCASH  
**SOLICITA:** DAVILA DELGADO, Brigitte Shitzue **FECHA:** Agosto del 2017



**ARPIERASA**  
*Miguel Acuña*  
 Luis Miguel Acuña Caldera  
 Gerente General

  
*Manuel Escudé*  
**MANUEL ESCUDÉ**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 110251

UBICACION DE CALICATAS ESTUDIO DE SUELOS ALTO BAJO



ARPIGRA S.A.  
*Miguel Razuri*  
Miguel Razuri Cabrera  
Gerente General

  
*Manuel Esquivel*  
MANUEL ESQUIVEL CHAVEZ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 116751



ARPIGRA S.A.  
*Miguel Pazun*  
Luis Miguel Pazun Cabrera  
Gerente General

  
*Dany Manuel Esquivel Chave*  
DANY MANUEL ESQUIVEL CHAVE  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 110751



SERVICIOS DE INGEGNERIA

**ARPIGRA S.A.**

RUC N° 20299133231

Servicios de Geotecnia, estudios de suelos, ensayos de control de calidad,  
estudios geológicos para minería, Topografía - Asesoría y Consultoría de Obras.

Tel.: 043 - 318555

**ANEXO IV  
PANEL FOTOGRAFICO**

ARPIGRA S.A.  
  
Luis Miguel Razuri Cabrera  
Gerente General

  
  
DANTE MANUEL ESQUIVEL CHAVEZ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 110751

"DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DEL CASERIO ALTO BAJO,  
DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGIÓN ANCASH - 2018"

**CALICATA 01 CAPTACIÓN**



**CALICATA 02**



**CALICATA 03**



**CALICATA 04**



**CALICATA 05**



ARPIGRA S.A.  
*Miguel Razum*  
Luis Miguel Razum Caldera  
Gerente General

 *Manuel Esguerra*  
MANUEL ESGUERRA CHAVEZ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. Nº 140751

"DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LINEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DEL CASERIO ALTO BAJO,  
DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGIÓN ANCASH - 2018"

**CALICATA 6**



**CALICATA 07 ZONA  
RESERVORIO**



**CALICATA 08**



**CALICATA 9**



ARPIGRA S.A.  
*Luis Inga*  
Luis Inga Pazuri  
Gerente General

  
*Manuel Esquivel Chave*  
MANUEL ESQUIVEL CHAVE  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 116751

"DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LINEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DEL CASERIO ALTO BAJO,  
DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGIÓN ANCASH - 2018"

**CALICATA 10**



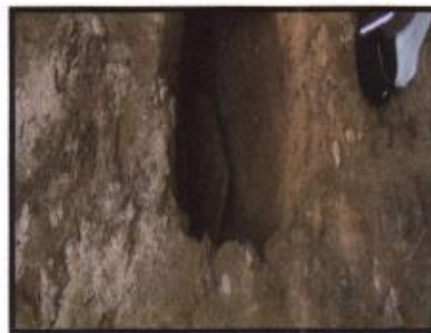
**CALICATA 11**



**CALICATA 12**



**CALICATA 13**



ARPIGRA S.A.  
*Miguel Morales*  
Luis Armando Pazcut-Jaurilla  
Gerente General

 *Miguel Morales*  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 196751

**Anexo N° 08: Contrato alquiler topográfico**





# T & T SYSTEMS E.I.R.L.

## TOPOGRAFIA TOTAL

IMPRESION DE PLANOS Y DISEÑO GRAFICO - ALQUILER Y VENTA DE EQUIPOS TOPOGRAFICOS, REPARACIONES Y MANTENIMIENTOS ELABORACION DE PROYECTOS

RUC : 20534164204

### CONTRATO DE TRABAJO TOPOGRAFICO

Conste por el presente como propietarios la Empresa T&T SYSTEMS E.I.R.L. con R.U.C. N° 20534164204, domiciliado en el Jr. Los libertadores N° 300 Independencia Huaraz, debidamente representada por su Gerente General Sra. YENY GLADYS TRUJILLO PALHUA, con DNI N° 31660220, y de otra parte como usufructuario: el Señor: DAVILA DELGADO SHITZUE BRIGITE con DNI 73037120 Domicilio en Urb. Bella Mar etapa II mz02 Lt.3 Santa nuevo Chimbote con Cel. 941028578- [brigitte\\_davila22@hotmail.com](mailto:brigitte_davila22@hotmail.com) firman el contrato en los siguientes términos:

**PRIMERO.-** La Empresa T&T SYSTEMS E.I.R.L., desarrollara el trabajo de Levantamiento topográfico en el lugar Denominado c.p. Canshan Independencia Hz.(colegio) El trabajo se entregara hasta curvas de nivel en digital : con los siguientes equipos topográficos

- 01 ESTACIÓN TOTAL SOUTH LASER 362 con mochila
- 01 TRIPODE DE ALUMINIO
- 02 BASTONES TELESCÓPICOS
- 02 PORTAPRIMAS CON PRIMAS
- 01 PAR DE RADIOS SHARK
- 01 GPS GARMIN MAP 60 CSX

**SEGUNDO.-** El precio pactado del trabajo a realizar por la Empresa T&T SYSTEMS E.I.R.L. es de S/. 260.00 soles por día Incluido el IGV. Dejando el contratante como adelanto el monto de S/260.00 soles.

**TERCERO.-** El contratante: señor ROSALES CRUZ MIGUEL ANTONIO con DNI 44115823 asumirá los viáticos del topógrafo (pasaje, hospedaje y alimentación) mientras dure el trabajo.

**CUARTO.-** La entrega del trabajo realizado por la empresa T&T SYSTEMS E.I.R.L. será previa cancelación del mismo.

**QUINTO.-** En el probable caso de pérdida, robo o siniestro que afecte el bien adquirido durante la ejecución de la obra, mientras dura el proceso de reposición, el contratante abonará por concepto de lucro cesante la equivalencia de un día de alquiler mientras no se resuelva el caso, de no llegar a un arreglo se dará parte a las autoridades para su arreglo de acuerdo a Ley.

Estando ambas partes conformes con lo estipulado firman por triplicado el 12 de Octubre del 2019.

  
Yeny Gladys Trujillo Palhua  
Gerente General

  
DAVILA DELGADO SHITZUE BRIGITE  
DNI 73037120

OBSERVACION: FECHA DE SALIDA : Lunes 12 Octubre DEL 2019

HORAS 6.44 AM

TOPOGRAFO RESPONSABLE: tony

Jr. Teresa Gonzáles de Fanning N° 311 Indep- Huaraz\*  
e-mail: [tt\\_systems@hotmail.com](mailto:tt_systems@hotmail.com)

Telef: (043)423460  
Cel:943877397 - 943621089 (#)

Asesor Tributario : Dr. Carlos Trinidad Alvarado.  
Asesor Legal :

**Anexo N° 09: Metrado de cámara de captación hasta reservorio de almacenamiento**

## PLANILLA DE METRADOS

OBRA: DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGIÓN ÁNCASH

LUGAR: CASERIO ALTO BAJO, YUNGAY, YUNGAY, ANCASH

ESPECIALIDAD: CAPTACIÓN - CONDUCCIÓN - RESERVORIO

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	N° ELEM.	MEDIDAS			SUB TOTAL			PARCIAL	TOTAL
					LARGO	ANCHO	ALTO	LONG.	AREA	VOL.		
<b>1</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES Y SEGURIDAD Y SALUD</b>											
<b>1.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>											
01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60x2.40m	UND	1	1							1	1
01.01.02	ALQUILER DE PREDIOS PARA CAMPAMENTO Y ALMACENES	MES	1	2							2	2
01.01.03	MOVILIZACION Y DEMOVILIZACION DE CAMPAMENTO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS	GLB	1	1							1	1
<b>1.02</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO</b>											
01.02.01	Equipos de proteccion individual	GLB	1	1							1	1
<b>2</b>	<b>CAPTACION MANANTIAL DE LADERA (01 UND)</b>											
<b>02.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>											
02.01.01	Limpieza manual de terreno en zona boscosa - estructuras	M2	1	1	10	4			40		40	40
02.01.02	Trazo, Nivelacion y Replanteo en Estructuras	M2	1	1	10	4			40		40	40
<b>2.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>											
02.02.01	Excavación Manual en Terreno Normal	M3	1	1	10	1.5	0.6		9		9	9
02.02.02	Refine, Nivelación y Compactado en Terreno	M2	1	1	10	1.5			15		15	15
02.02.03	Eliminacion de material excedente Dp=50m	M3	1	1			9		9	1.25	11.25	11.25
<b>2.03</b>	<b>FILTROS</b>											
02.03.01	Filtro para Captacion con grava de 2"	M3	1	1			0.4		2.81		1.12	1.12
02.03.02	Filtro para Captacion con grava de 3/4" a 1"	M3	1	1			0.4		2.81		1.12	1.12
<b>2.04</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>											
02.04.01	Concreto f'c=100 kg/cm2 - Para Solado e=4"	M2										2.23
	Muro camara de recoleccion		1	1	3.6	0.2					0.72	
	Camara Humeda		1	1	0.7	0.7					0.49	
	Base de cimientto aleros de encausamiento		2	1	1.75	0.15					0.53	
	Caja de valvulas		1	1	0.7	0.7					0.49	
02.04.02	Material Impermeable (Lechada De Cemento)	M3										0.25
	MATERIAL IMPERMEABLE (LECHADA DE CEMENTO)		1	1			0.1		2.5		0.25	

## PLANILLA DE METRADOS

OBRA: DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGIÓN ÁNCASH

LUGAR: CASERIO ALTO BAJO, YUNGAY, YUNGAY, ANCASH

ESPECIALIDAD: CAPTACIÓN – CONDUCCIÓN – RESERVORIO

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	N° ELEM.	MEDIDAS			SUB TOTAL				PARCIAL	TOTAL	
					LARGO	ANCHO	ALTO	LONG.	AREA	VOL.	FACTOR			
02.04.03	Encofrado y desencofrado para estructuras	M2												
	Dados (30x20x30)		1	1	1.2		0.2						0.24	
02.04.04	Dado de Concreto f'c=140 kg/cm2 + 30% PM	M3												0.01
	Dados (30x20x30)		1	1	0.3	0.2	0.2						0.01	
02.04.05	Escollera de Piedra (Dp=4"), F'c=100 kg/cm2 C/mezcladora	M3												0.2
	Emboquillado de piedra en dado de concreto		1	1	0.5	0.5	0.2						0.05	
			1	1	0.5	1.5	0.2						0.15	
<b>2.05</b>	<b>CONCRETO ARMADO</b>													
02.05.01	Acero de refuerzo trabajado para estructuras	KG												153.4
02.05.02	Encofrado y Desencofrado Para Estructuras	M2												17.03
	Caja de colectora - muro exter.		1	1	3.6		1.05						3.78	
	Caja de colectora - muro inter.		1	1	2.8		1.05						2.94	
	Aletas		2	1	3.65		1.1						8.03	
	Caja de valvulas Muro exterior		1	1	2		0.6						1.2	
	Caja de valvulas Muro Interior		1	1	1.8		0.6						1.08	
02.05.03	Concreto f'c=210 kg/cm2- C/Mezcladora	M3												2.01
	Caja de colectora - muro.		1	1	3.4	0.15	0.95						0.48	
	Caja de colectora - Losa inferior		1	1	1.1	1.1	0.15						0.18	
	Caja de colectora-Losa superior		1	1	1	1	0.1						0.1	
	descuento Tapa sanitaria-Losa Superior		-1	1	0.6	0.7	0.1						-0.04	
	Caja de colectora - cimient.		1	1	1.1	0.2	0.35						0.08	
			1	1	1.1	0.2	0.2						0.04	
	Aletas		2	1	1.75	0.15	1.1						0.58	
	Losa Superior del material Filtrante.		1	1	Area =	3.12	0.15						0.47	
	Descuento Tapa sanitaria-Losa Superior		-1	1	0.6	0.6	0.15						-0.05	
	Caja de valvulas - Muro		1	1	1.8	0.1	0.6						0.11	
	Caja de valvulas - Losa inferior		1	1	0.7	0.7	0.1						0.05	
	Caja de valvulas - Losa superior		1	1	0.6	0.7	0.1						0.04	
	descuento Tapa sanitaria-Losa Superior		-1	1	0.5	0.4	0.15						-0.03	

## PLANILLA DE METRADOS

**OBRA: DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGIÓN ÁNCASH**

**LUGAR: CASERIO ALTO BAJO, YUNGAY, YUNGAY, ANCASH**

**ESPECIALIDAD: CAPTACIÓN – CONDUCCIÓN – RESERVORIO**

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	N° ELEM.	MEDIDAS			SUB TOTAL				PARCIAL	TOTAL
					LARGO	ANCHO	ALTO	LONG.	AREA	VOL.	FACTOR		
<b>2.06</b>	<b>REVOQUES Y REVESTIMIENTOS</b>												
02.06.01	Tarrajeo en exteriores, mez. C:A 1:4, e=1.5 cm	M2											7.8
	Caja de valvulas - muro.		1	1	3.8		0.6					2.28	
	Caja de colectora - muro.		1	1	2.8		0.9					2.52	
	Losa Superior del material Filtrante.		1	1					3			3	
02.06.02	Tarrajeo con impermeabilizante, mez. C:A 1:2; e=1.5 cm	M2											3.43
	Caja de colectora - muro.		1	1	2.8		1.05					2.94	
	Caja de colectora - Losa.		1	1	0.7	0.7						0.49	
<b>2.07</b>	<b>CARPINTERIA METALICA Y HERRERIA</b>												
02.07.01	TAPA METALICA 0.50x0.40 m	und.	1	1								1	1
02.07.02	TAPA METALICA 0.60x0.70 m	und.	1	1								1	1
<b>2.08</b>	<b>EQUIPAMIENTO E INSTALACION HIDRAULICA</b>												
02.08.01	Sum. e Inst. de Accesorios en Tuberia de Salida a Linea de Conducción 2"	GLB	1	1								1	1
	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE PESADA 250lb	UND	1										
	ADPTADOR UPR PVC CLASE 10 SP P/AGUA FRIA	UND	2										
	TUBERIA PVC C-10 SP P/AGUA FRIA	ML	3										
	UNION UNIVERSAL PVC SP C-10	UND	2										
	UNION SOQUET PVC C-10 (ROSCA HEMBRA)	UND	1										
	NIPLE PASA MURO DE PVC L=0.20m	UND	2										
	CANASTILLA DE PVC 4 a 2"	UND	1										
02.08.02	Sum. e inst. de arbol de rebose y limpieza, Ø = 2", inc. tub., valvulas y acces. - Manantial	GBL	1	1								1	1
	TUBERIA PVC C-10 SP P/AGUA FRIA	ML	7.5										
	UNION UNIVERSAL PVC SP C-10	UND	2										
	UNION SOQUET PVC C-10 (ROSCA HEMBRA)	UND	2										
	CONO DE REBOSE PVC	UND	1										
	TEE PVC SP C-10	UND	2										
	CODO PVC SP C-10 90°	UND	3										
	TAPON PERFORADO PVC	UND	1										
	TAPON MACHO PVC	UND	2										

## PLANILLA DE METRADOS

OBRA: DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGIÓN ÁNCASH

LUGAR: CASERIO ALTO BAJO, YUNGAY, YUNGAY, ANCASH

ESPECIALIDAD: CAPTACIÓN – CONDUCCIÓN – RESERVORIO

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	N° ELEM.	MEDIDAS			SUB TOTAL				PARCIAL	TOTAL
					LARGO	ANCHO	ALTO	LONG.	AREA	VOL.	FACTOR		
<b>2.09</b>	<b>PINTURA</b>												
02.09.01	Pintura en Muros exteriores con esmalte - 2 manos	M2											4.8
	Caja de valvulas - muro.		1	1	3.8		0.6					2.28	
	Caja de colectora - muro.		1	1	2.8		0.9					2.52	
02.09.02	Pintura Anticorrosiva en Estructuras Metalicas	M2											0.62
	TAPA METALICA 0.50x0.40 m		1	1	0.5	0.4						0.2	
	TAPA METALICA 0.60x0.70 m		1	1	0.6	0.7						0.42	
<b>3</b>	<b>RESERVORIO V=11.5M3 (01 UNIDAD)</b>												
<b>3.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>												
03.01.01	Limpieza manual de terreno en zona boscosa - estructuras	M2	1	1	6	6			36			36	36
03.01.02	Trazo, Nivelacion y Replanteo en Estructuras	M2	1	1	6	6			36			36	36
<b>3.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>												
03.02.01	Excavación Manual en Terreno Normal	M3	1	1	6	3	1.2		21.6			21.6	21.6
03.02.02	Refine, Nivelación y Compactado en Terreno	M2	1	1	6	6			36			36	36
03.02.03	Eliminacion de material excedente Dp=50m	M3	1	1			21.6		21.6		1.2	25.92	25.92
<b>3.03</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>												
03.03.01	Concreto f'c=100 kg/cm2 - Para Solado e=4"	M2	1	1	3.4	3.4						11.56	11.56
<b>3.04</b>	<b>CONCRETO ARMADO</b>												
<b>03.04.01</b>	<b>CONCRETO EN LOSA DE FONDO</b>												
03.04.01.01	Acero de refuerzo trabajado para estructuras	KG											0
03.04.01.02	Concreto f'c=210 kg/cm2- C/Mescladora	M3	1	1				3.4	0.65			2.21	2.21
<b>03.04.02</b>	<b>CONCRETO EN MUROS</b>												
03.04.02.01	Acero de refuerzo trabajado para estructuras	KG											0
03.04.02.02	Encofrado y Desencofrado Para Estructuras	M2											43.32
	Cara externa Eje x		2	1	3		1.9					11.4	
	Cara interna Eje x		2	1	2.7		1.9					10.26	
	Cara externa Eje y		2	1	3		1.9					11.4	
	Cara interna Eje y		2	1	2.7		1.9					10.26	

## PLANILLA DE METRADOS

OBRA: DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGIÓN ÁNCASH

LUGAR: CASERIO ALTO BAJO, YUNGAY, YUNGAY, ANCASH

ESPECIALIDAD: CAPTACIÓN - CONDUCCIÓN - RESERVORIO

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	N° ELEM.	MEDIDAS			SUB TOTAL				PARCIAL	TOTAL
					LARGO	ANCHO	ALTO	LONG.	AREA	VOL.	FACTOR		
03.04.02.03	Concreto f'c=210 kg/cm2- C/Mescladora	M3											3.25
	Eje x		2	1	3	0.15	1.9						1.71
	Eje y		2	1	2.7	0.15	1.9						1.54
<b>03.04.03</b>	<b>CONCRETO EN LOSA SUPERIOR</b>												
03.04.03.01	Acero de refuerzo trabajado para estructuras	KG											0
03.04.03.02	Encofrado y Desencofrado Para Estructuras	M2											10.63
	Losa Superior interior		1	1	2.7	2.7							7.29
	Losa Superior exterior x		2	1	3.2	0.1							0.64
	Losa Superior exterior y		2	1	3	0.1							0.6
	Losa lados exterior x		2	1	3.2	0.15							0.96
	Losa lados exterior y		2	1	3.2	0.15							0.96
	Descuento de tapa		-1	1	0.6	0.6							-0.36
	Tapa lados interior		1	2	0.6	0.25							0.3
	Tapa lados exterior		1	4	0.6	0.1							0.24
03.04.03.03	Concreto f'c=210 kg/cm2- C/Mescladora	M3											1.48
	Losa Superior		1	1	3.2	3.2	0.15						1.54
	Descuento de tapas		-1	1	0.6	0.6	0.15						-0.05
<b>3.05</b>	<b>REVOQUES Y REVESTIMIENTOS</b>												
03.05.01	Tarrajeo con impermeabilizante; mezcla 1:1, E=1.5CM, INTERIOR	M2											20.52
	Cara interna Eje x		2	1	2.7		1.9						10.26
	Cara interna Eje y		2	1	2.7		1.9						10.26
03.05.02	Tarrajeo Exterior (mortero 1:4), e=1.5 cm	M2											34.63
	Muro Cara externa Eje x		2	1	3		2						12
	Muro Cara externa Eje y		2	1	3		2						12
	Losa Superior interior		1	1	2.7	2.7							7.29
	Losa Superior exterior x		2	1	3.2	0.1							0.64
	Losa Superior exterior y		2	1	3	0.1							0.6
	Losa lados exterior x		2	1	3.2		0.15						0.96
	Losa lados exterior y		2	1	3.2		0.15						0.96
	Descuento de tapa		-1	1	0.6	0.6							-0.36
	Tapa lados interior		1	2	0.6	0.25							0.3
	Tapa lados exterior		1	4	0.6	0.1							0.24

## PLANILLA DE METRADOS

OBRA: DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGIÓN ÁNCASH

LUGAR: CASERIO ALTO BAJO, YUNGAY, YUNGAY, ANCASH

ESPECIALIDAD: CAPTACIÓN - CONDUCCIÓN - RESERVORIO

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	N° ELEM.	MEDIDAS			SUB TOTAL				PARCIAL	TOTAL
					LARGO	ANCHO	ALTO	LONG.	AREA	VOL.	FACTOR		
03.05.03	Mortero 1:2, pendiente de fondo+impermeabilizante	M2											
	Fondo losa de reservorio		1	1	2.7	2.7						7.29	7.29
<b>3.06</b>	<b>CARPINTERIA METALICA Y HERRERIA</b>												
03.06.01	TAPA METALICA DE 0.60 X 0.60 m	und.	1	1								1	1
03.06.02	Suministro e instalacion de Escalera Movible h=2.2m	und.	1	1								1	1
03.06.03	Escalera tipo gato con Peldaños de F°G° ?=5/8"	und.	1	1								1	1
<b>3.07</b>	<b>JUNTAS</b>												
03.07.01	Junta Water Stop 6"	ML	4	1	2.85							11.4	11.4
<b>3.08</b>	<b>PINTURA</b>												
03.08.01	Pintura Esmalte en Exteriores de Estructuras	M2											34.63
	Muro Cara externa Eje x		2	1	3		2					12	
	Muro Cara externa Eje y		2	1	3		2					12	
	Losa Superior interior		1	1	2.7	2.7						7.29	
	Losa Superior exterior x		2	1	3.2	0.1						0.64	
	Losa Superior exterior y		2	1	3	0.1						0.6	
	Losa lados exterior x		2	1	3.2		0.15					0.96	
	Losa lados exterior y		2	1	3.2		0.15					0.96	
	Descuento de tapa		-1	1	0.6	0.6						-0.36	
	Tapa lados interior		1	2	0.6	0.25						0.3	
	Tapa lados exterior		1	4	0.6	0.1						0.24	
03.08.02	Pintura Anticorrosiva en Estructuras Metalicas	M2	1	2	0.6	0.6						0.72	0.72
<b>3.09</b>	<b>VARIOS</b>												
03.09.01	Ventilación De F°G° ø 2"	und	2	1								2	2
	TAPON HEMBRA DE F° G° PERFORADO DE 2"	und.	1	1								1	1
	CODO DE F°G° 2" x 90°	und.	1	1								1	1
	Tubería de F° G° D=2"												
<b>3.1</b>	<b>CASETA DE VALVULAS (01 UNIDAD)</b>												
03.10.01	TRABAJOS PRELIMINARES												



## PLANILLA DE METRADOS

OBRA: DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGIÓN ÁNCASH

LUGAR: CASERIO ALTO BAJO, YUNGAY, YUNGAY, ANCASH

ESPECIALIDAD: CAPTACIÓN – CONDUCCIÓN – RESERVORIO

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	N° ELEM.	MEDIDAS			SUB TOTAL				PARCIAL	TOTAL
					LARGO	ANCHO	ALTO	LONG.	AREA	VOL.	FACTOR		
03.10.01.01	Limpieza manual de terreno en zona boscosa - estructuras	M2	1	1	2.2	1						2.2	2.2
03.10.01.02	Trazo, Nivelacion y Replanteo en Estructuras	M2	1	1	2.2	1						2.2	2.2
<b>03.10.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>												
03.10.02.01	Excavación Manual en Terreno Normal	M3	1	1	2.2	1.2	0.87					2.3	2.3
03.10.02.02	Refine, Nivelación y Compactado en Terreno	M2	1	1	2.8	0.3						0.84	0.84
03.10.02.03	Eliminación de Material Excedente DP=50M	M3	1	1						2.28	1.4	3.19	3.19
<b>03.10.03</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>												
03.10.03.01	Concreto f'c=100 kg/cm2 - Para Solado e=4"	M2	1	1	2.8	0.3						0.84	0.84
03.10.03.02	LECHO DE GRAVA DMAX=1/2"	M3	1	1	0.8	0.7	0.35					0.2	0.2
<b>03.10.04</b>	<b>CONCRETO ARMADO</b>												
03.10.04.01	Acero de refuerzo trabajado para estructuras	KG											0
03.10.04.02	Encofrado y Desencofrado Para Estructuras	M2											9.03
	fondo		1	1	3.4		0.25					0.85	
	muros en x cara externo		2	1	1.1		1.1					2.42	
	muros en x cara interno		2	1	1		1					2	
	muros en y cara externo		1	1	1.2		1.1					1.32	
	muros en y cara interno		1	1	1		1					1	
	tapa interno		4	1	0.6		0.2					0.48	
	tapa exterior		2	1	0.8		0.1					0.16	
	tapa exterior		2	1	0.8		0.1					0.16	
	losa		1	1	1	1						1	
	descuento tapa		-1	1	0.6	0.6						-0.36	
03.10.04.03	Concreto f'c=210 kg/cm2- C/Mescladora	M3											0.7
	fondo		1	1	3.4	0.3	0.25					0.26	
	muro en x		2	1	1.1	0.1	1					0.22	
	muro en y		1	1	1	0.1	1					0.1	
	losa		1	1	1.1	1.2	0.1					0.13	
	descuento tapa		-1	1	0.6	0.6	0.1					-0.04	
	muros en tapa		4	1	0.7	0.1	0.1					0.03	
<b>03.10.05</b>	<b>REVOQUES Y REVESTIMIENTOS</b>												
03.10.05.01	Tarrajeo Exterior (mortero 1:4), e=1.5 cm	M2											4.92

## PLANILLA DE METRADOS

OBRA: DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGIÓN ÁNCASH

LUGAR: CASERIO ALTO BAJO, YUNGAY, YUNGAY, ANCASH

ESPECIALIDAD: CAPTACIÓN – CONDUCCIÓN – RESERVORIO

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	N° ELEM.	MEDIDAS			SUB TOTAL				PARCIAL	TOTAL
					LARGO	ANCHO	ALTO	LONG.	AREA	VOL.	FACTOR		
	muros en x, cara externo		2	1	1.1		1					2.2	
	muros en y cara externo		1	1	1.1		1					1.1	
	tapa exterior		2	1	0.8		0.2					0.32	
	tapa exterior		2	1	0.8		0.1					0.16	
	losa superior		1	1	1.1	1.2						1.32	
	descuento tapa		-1	1	0.6	0.6						-0.36	
	lados losa		1	1	1.8		0.1					0.18	
<b>03.10.06</b>	<b>CARPINTERIA METALICA Y HERRERIA</b>												
03.10.06.01	TAPA METALICA DE 0.60 X 0.60 m	und.	1	1								1	1
<b>03.10.07</b>	<b>PINTURA</b>												
03.10.07.01	Pintura Esmalte en Exteriores de Estructuras	M2										4.92	4.92
03.10.07.02	Pintura Anticorrosiva en Estructuras Metalicas	M2	2	1				0.36				0.72	0.72
<b>03.10.08</b>	<b>EQUIPAMIENTO E INSTALACION HIDRAULICA</b>												
03.10.08.01	Sum. e inst. de arbol de INGRESO, Ø= 2", inc. tub, valvulas y acces. - caseta de valvulas	und.	1	2								2	2
03.10.08.02	Sum. e inst. de arbol de salida, Ø= 2", inc. tub, valvulas y acces. - caseta de valvulas reservorio	und.	1	1								1	1
03.10.08.03	Sum. e inst. de arbol de limpieza y rebose, Ø= 2", inc. tub, valvulas y acces. - caseta de valvulas	und.	1	1								1	1
<b>3.11</b>	<b>SISTEMA DE CLORACION POR GOTEO</b>												
<b>03.11.01</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>												
03.11.01.01	Dado de Concreto f'c=140 kg/cm2 + 30% PM encofrado para dado	M3	1	1	0.5	0.5	0.1					0.03	0.03
<b>03.11.02</b>	<b>CONCRETO ARMADO</b>												
03.11.02.01	Concreto f'c=210 kg/cm2-Estructura	M3											0.29
	muros en x			2	0.8	0.1	0.8					0.13	
	muros en y			1	0.9	0.1	0.9					0.08	
	loza			1	1.1	0.7	0.1					0.08	
03.11.02.02	Acero de refuerzo trabajado para estructuras	KG											0
03.11.02.03	Encofrado y Desencofrado Para Estructuras	M2											5.69
	muros en x			2	0.8		0.9					1.44	
	muros en x			2	0.7		0.9					1.26	
	canto de muro			2	0.1		0.9					0.18	

## PLANILLA DE METRADOS

OBRA: DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGIÓN ÁNCASH

LUGAR: CASERIO ALTO BAJO, YUNGAY, YUNGAY, ANCASH

ESPECIALIDAD: CAPTACIÓN - CONDUCCIÓN - RESERVORIO

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	N° ELEM.	MEDIDAS			SUB TOTAL				PARCIAL	TOTAL
					LARGO	ANCHO	ALTO	LONG.	AREA	VOL.	FACTOR		
	muros en y			1	0.9		0.9					0.81	
	muros en y			1	1.1		0.9					0.99	
	losa			1	0.9	0.7						0.63	
	lados de losa			1	3.8		0.1					0.38	
<b>03.11.03</b>	<b>REVOQUES Y REVESTIMIENTOS</b>												
03.11.03.01	Tarrajeo Exterior (mortero 1:4), e=1.5 cm	M2											3.87
	muros en x			2	0.8		0.9					1.44	
	canto de muro			2	0.1		0.9					0.18	
	muros en y			1	1.1		0.9					0.99	
	losa			1	1.1	0.8						0.88	
	lados de losa			1	3.8		0.1					0.38	
<b>03.11.04</b>	<b>PINTURA</b>												
03.11.05	Pintura Esmalte en Exteriores de Estructuras	M2											3.87
	muros en x		1	2	0.8		0.9					1.44	
	canto de muro		1	2	0.1		0.9					0.18	
	muros en y		1	1	1.1		0.9					0.99	
	losa		1	1	1.1	0.8						0.88	
	lados de losa		1	1	3.8		0.1					0.38	
03.11.06	Pintura Anticorrosiva en Estructuras Metalicas	M2	1	2	0.9		0.9					1.62	1.62
<b>03.11.05</b>	<b>EQUIPAMIENTO E INSTALACION HIDRAULICA</b>												
03.11.05.01	Sistema de Cloracion por Goteo ,Suministro e Instalacion	und.	1	1								1	1
<b>03.11.06</b>	<b>CARPINTERIA METALICA Y HERRERIA</b>												
03.11.06.01	Puerta de Fierro Galvanizada	und.	1	1								1	1

## PLANILLA DE METRADOS

OBRA: DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGIÓN ÁNCASH

LUGAR: CASERIO ALTO BAJO, YUNGAY, YUNGAY, ANCASH

ESPECIALIDAD: CAPTACIÓN – CONDUCCIÓN – RESERVORIO

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	N° ELEM.	MEDIDAS			SUB TOTAL				PARCIAL	TOTAL
					LARGO	ANCHO	ALTO	LONG.	AREA	VOL	FACTOR		
<b>3.12</b>	<b>CERCO PERIMETRICO</b>												
03.12.01	Limpieza manual de terreno en zona boscosa - estructuras	ML											24
	área total		1	4	6							24	
03.12.02	Trazo, Nivelacion y Replanteo en Estructuras	M2	1									1	1
03.12.03	Excavación manual en terreno normal	M3	13		0.4	0.4	0.5					1.04	1.04
03.12.04	Eliminación de Material Excedente DP=´50M	M3	1	13	0.4	0.4	0.5			1.25		1.3	1.3
03.12.05	Dado de Concreto f'c=140 kg/cm2 + 30% PM	M3	1	13	0.4	0.4	0.5					1.04	1.04
03.12.06	Poste de Madera Ecalipto Rollizo E=4",H=2.50m	und.	1	13								13	13
03.12.07	Suministro y Colocacion de Alambre de Puas	ML	1	2	24							48	48
03.12.08	Puerta de Madera de 0.70 x 2.00 EN CERCO PERIMETRICO	und.	1		1							1	1
<b>4</b>	<b>LINEA DE CONDUCCION (L=1,400.42m)</b>												
<b>4.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>												
04.01.01	Limpieza manual de terreno en zona boscosa - líneas y redes	ML	1		1,400.42							1,400.42	1,400.42
04.01.02	Trazo y replanteo inicial c/equipo para líneas y redes	ML	1		1,400.42							1,400.42	1,400.42
<b>4.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>												
04.02.01	Excav. manual de zanja en t-normal p/tub PVC, hasta 0.70m. prof.	ML	1		1,400.42							1,400.42	1,400.42
04.02.02	Refine y Nivelacion Zanja A=0.40m. TN	ML	1		1,400.42							1,400.42	1,400.42
04.02.03	Cama de Apoyo para Tubería, e=0.10m., α=0.40m.	ML	1		1,400.42							1,400.42	1,400.42
04.02.04	Selección de material para primer relleno	ML	1		1,400.42							1,400.42	1,400.42
04.02.05	Primer Relleno Compactado de Zanja para Tubería Con Material Propio Seleccionado	ML	1		1,400.42							1,400.42	1,400.42
04.02.06	Segundo Relleno Compactado de Zanja para Tubería Con Material Común	ML	1		1,400.42							1,400.42	1,400.42
<b>4.03</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS</b>												
04.03.01	Tubería de PVC SAP Clase 7.5, Ø 1 1/2"x5m.	ML	1		1,400.42							1,400.42	1,400.42
04.03.02	Prueba hidráulica p/tub. de agua potable inc. desinf.	ML	1		1,400.42							1,400.42	1,400.42
<b>5</b>	<b>VALVULAS EN REDES DE DISTRIBUCIÓN</b>												
<b>5.01</b>	<b>CAMARA ROMPE PRESION TIPO CRP-7 (01 UND)</b>												
<b>05.01.01</b>	<b>CAMARA PARA VALVULA</b>												
05.01.01.01	Limpieza manual de terreno en zona boscosa - estructuras	M2	1	1	1.2	0.8						0.96	0.96
05.01.01.02	Trazo, Nivelacion y Replanteo en Estructuras	M2	1	1	1.2	0.8						0.96	0.96

## PLANILLA DE METRADOS

OBRA: DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGIÓN ÁNCASH

LUGAR: CASERIO ALTO BAJO, YUNGAY, YUNGAY, ANCASH

ESPECIALIDAD: CAPTACIÓN – CONDUCCIÓN – RESERVORIO

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	N° ELEM.	MEDIDAS			SUB TOTAL				PARCIAL	TOTAL
					LARGO	ANCHO	ALTO	LONG.	AREA	VOL.	FACTOR		
05.01.01.03	Excavación Manual en Terreno Normal	M3	1	1	1.4	1	0.5					0.7	0.7
05.01.01.04	Refine, Nivelación y Compactado en Terreno	M2	1	1	1.4	1						1.4	1.4
05.01.01.05	Concreto f'c=100 kg/cm2 - Para Solado e=4"	M2	1	1	3.6	0.1						0.36	0.36
05.01.01.06	Eliminación de Material Excedente DP= 50M	M3	1	1	1.4	1	0.5				1.2	0.84	0.84
05.01.01.07	Acero de refuerzo trabajado para estructuras	KG											0
05.01.01.08	Encofrado y desencofrado para estructuras	M2											7.96
	largo de la camara exterior		1	2	1.2		1.15					2.76	
	largo de la camara innterior		1	2	1		0.9					1.8	
	ancho de la camara exterior		1	2	0.8		1.15					1.84	
	ancho de la camara interior		1	2	0.6		0.9					1.08	
	interior en tapa		1	1	2.4		0.1					0.24	
	LOSA												
	fondo de losa		1	1	0.6	0.4						0.24	
05.01.01.09	Concreto f'c=175 kg/cm2 C/Mezcladora	M3											0.53
	losa de fondo		1	1	1.2	0.8	0.15					0.14	
	largo de la camara		1	2	1.2	0.1	1					0.24	
	ancho de la camara		1	2	0.6	0.1	1					0.12	
	losa superior		1	1	0.6	0.4	0.1					0.02	
05.01.01.10	Tarrajeo con impermeabilizante; mezcla 1:1, E=1.5CM, INTERIOR	M2											3.72
	losa de fondo		1	1	1	0.6						0.6	
	largo de la camara interior		1	2	1		0.9					1.8	
	ancho de la camara interior		1	2	0.6		0.9					1.08	
	interior en tapa		1	1	2.4		0.1					0.24	
05.01.01.11	Tarrajeo en exteriores, mez. C:A 1:4, e=1.5 cm	M2											3.04
	largo de la camara exterior		1	2	1.2		0.7					1.68	
	ancho de la camara exterior		1	2	0.8		0.7					1.12	
	losa superior		1	1	0.6	0.4						0.24	
<b>05.01.02</b>	<b>EQUIPAMIENTO E INSTALACION HIDRAULICA</b>												
05.01.02.01	Accesorios de Ingreso CRP-7 (R/D Ø=2")	Und	1									1	1
05.01.02.02	Accesorios de Salida CRP-7 (R/D Ø=2")	Und	1									1	1
05.01.02.03	Accesorios de Rebose y Limpieza CRP-7	Und	1									1	1

## PLANILLA DE METRADOS

OBRA: DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGIÓN ÁNCASH

LUGAR: CASERIO ALTO BAJO, YUNGAY, YUNGAY, ANCASH

ESPECIALIDAD: CAPTACIÓN - CONDUCCIÓN - RESERVORIO

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	N° ELEM.	MEDIDAS			SUB TOTAL				PARCIAL	TOTAL
					LARGO	ANCHO	ALTO	LONG.	AREA	VOL.	FACTOR		
05.01.02.04	Accesorios de Ventilación CRP-7	Und	1									1	1
05.01.02.05	Tapa sanitaria metálica de 0.60m x 0.60m, c/seguro	Und	1									1	1
<b>05.01.03</b>	<b>PINTURA</b>												
05.01.03.01	Pintura en Muros exteriores con esmalte - 2 manos	M2											3.04
	largo de la camara exterior		1	2	1.2		0.7					1.68	
	ancho de la camara exterior		1	2	0.8		0.7					1.12	
	losa superior		1	1	0.6	0.4						0.24	
05.01.03.02	Pintura Anticorrosiva en Estructuras Metalicas- para Angulos y Canales U	M2	1	2	0.6	0.6						0.72	0.72
<b>05.01.04</b>	<b>VARIOS</b>												
05.01.04.01	Dado de Concreto f'c=140 kg/cm2 + 30% PM	M3	1	1	0.3	0.2	0.2					0.01	0.01
05.01.04.02	Escollera de Piedra (Dp=4"), F'c=100 kg/cm2 C/mezcladora	M3	1	1	0.5	0.5	0.2					0.05	0.05
<b>6</b>	<b>OTROS</b>												
6.01	FLETE TERRESTRE	GLB	1	1								1	1
6.02	FLETE RURAL	GLB	1	1								1	1

**Anexo N° 10: Presupuesto proyecto de investigación**

### Datos Generales del Presupuesto

Obra **1101035**

Propietario **22000611 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE**

Lugar **020202 YUNGAY - YUNGAY - ANCASH**

Fecha **12/06/2019** Plazo **60** días Jornada **8.00** horas

Moneda principal **01 SOLES**

	Presupuesto (S/.)	
Costo directo	118,942.91	0.00
Costo indirecto	42,462.62	0.00
Total	161,405.53	0.00

**Subpresupuestos:**

Código	Descripción	Cantidad	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
001	CAPTACION, CONDUCCION Y RESERVORIO	1.00	161,405.53	161,405.53



## Hoja resumen

Obra	1101035	DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LINEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DEL CASERÍO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGIÓN ANCASH - 2018
Localización	020202	YUNGAY – YUNGAY - ANCASH
Fecha Al	12/06/2019	

### Presupuesto base

001	CAPTACION, CONDUCCION Y RESERVORIO	118,942.91
	(CD) S/.	118,942.91
	COSTO DIRECTO	118,942.91
	GASTOS GENERALES (10%)	11,894.29
	UTILIDADES (5%)	5,947.15
	SUB TOTAL PRESUPUESTO	136,784.35
	IGV (18%)	24,621.18
	PRESUPUESTO TOTAL	161,405.53

#### Descompuesto del costo directo

	MANO DE OBRA	S/.	64,673.43
	MATERIALES	S/.	51,188.82
	EQUIPOS	S/.	3,080.66
	SUBCONTRATOS	S/.	
	Total descompuesto costo directo	S/.	118,974.83

Nota : Los precios de los recursos no incluyen I.G.V. son vigentes al : 12/06/2019

## Presupuesto

Presupuesto 1101035 DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LINEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DEL CASERÍO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGIÓN ANCASH

Subpresupuesto 001 CAPTACION, CONDUCCION Y RESERVORIO

Cliente UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE

Costo al 12/06/2019

Lugar YUNGAY – YUNGAY - ANCASH

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
<b>01</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES Y SEGURIDAD Y SALUD</b>				<b>7,386.15</b>
<b>01.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>4,937.75</b>
01.01.01	Cartel de Identificación de la Obra de 3.60x2.40m	und	1.00	937.75	937.75
01.01.02	ALQUILER DE PREDIOS PARA CAMPAMENTO Y ALMACENES	mes	2.00	500.00	1,000.00
01.01.03	Movilización y Desmovilización de Campamento, Maquinaria y Herramientas	glb	1.00	3,000.00	3,000.00
<b>01.02</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO</b>				<b>2,448.40</b>
01.02.01	Equipos de Protección Individual	glb	1.00	2,448.40	2,448.40
<b>02</b>	<b>CAPTACION MANANTIAL DE LADERA (01 UND)</b>				<b>6,243.92</b>
<b>02.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>124.80</b>
02.01.01	Limpieza manual de terreno en zona boscosa - estructuras	m2	40.00	1.31	52.40
02.01.02	Trazo, Nivelación y Replanteo en Estructuras	m2	40.00	1.81	72.40
<b>02.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>748.56</b>
02.02.01	Excavación manual en terreno normal	m3	9.00	32.59	293.31
02.02.02	Refine, Nivelación y Compactado en Terreno	m2	15.00	14.06	210.90
02.02.03	Eliminación de Material Excedente DP= 50M	m3	11.25	21.72	244.35
<b>02.03</b>	<b>FILTROS</b>				<b>456.94</b>
02.03.01	Filtro para Captación 3/4" a 1"	m3	1.12	228.74	256.19
02.03.02	Filtro para Captación 2"	m3	1.12	179.24	200.75
<b>02.04</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>190.08</b>
02.04.01	Concreto f'c=100 kg/cm2 - Para Solado e=4"	m2	2.23	38.71	86.32
02.04.02	Material Impermeable (Lechada De Cemento)	m3	0.25	195.65	48.91
02.04.03	Encofrado y desencofrado para estructuras	m2	0.24	52.24	12.54
02.04.04	Dado de Concreto f'c=140 kg/cm2 + 30% PM	m3	0.01	348.35	3.48
02.04.05	Escollera de Piedra (Dp=4"), F' C=100 kg/cm2 C/mezcladora	m3	0.20	194.13	38.83
<b>02.05</b>	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>2,694.44</b>
02.05.01	Acero de refuerzo trabajado para estructuras	kg	153.40	4.34	665.76
02.05.02	Encofrado y desencofrado para estructuras	m2	17.03	52.24	889.65
02.05.03	Concreto f'c=210kg/cm2 C/Mezcladora	m3	2.01	566.68	1,139.03
<b>02.06</b>	<b>REVOQUES Y REVESTIMIENTOS</b>				<b>363.42</b>
02.06.01	Tarrajeo Exterior (mortero 1:4), e=1.5 cm	m2	7.80	24.46	190.79
02.06.02	Tarrajeo con impermeabilizante; mezcla 1:1, E=1.5CM, PAREDES INTERNAS	m2	3.43	50.33	172.63
<b>02.07</b>	<b>CARPINTERIA METALICA Y HERRERIA</b>				<b>654.30</b>
02.07.01	TAPA METALICA 0.50x0.40 m	und	1.00	312.15	312.15
02.07.02	TAPA METALICA 0.60x0.70 m	und	1.00	342.15	342.15
<b>02.08</b>	<b>EQUIPAMIENTO E INSTALACION HIDRAULICA</b>				<b>967.42</b>
02.08.01	Sum. e inst. de arbol de salida, Ø= 2", inc. tub., valvulas y acces. - caseta de valvulas reservorio	und	1.00	397.92	397.92
02.08.02	Sum. e inst. de arbol de limpieza y rebose, Ø= 2", inc.tub.vavulas y acces -caseta de valvulas reservorio	und	1.00	569.50	569.50
<b>02.09</b>	<b>PINTURA</b>				<b>43.96</b>
02.09.01	Pintura Esmalte en Exteriores de Estructuras	m2	4.80	8.45	40.56
02.09.02	Pintura Anticorrosiva en Estructuras Metalicas	m2	0.62	5.49	3.40
<b>03</b>	<b>RESERVORIO V=11.50 M3 (01 UNIDAD)</b>				<b>21,806.90</b>
<b>03.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>112.32</b>
03.01.01	Limpieza manual de terreno en zona boscosa - estructuras	m2	36.00	1.31	47.16
03.01.02	Trazo, Nivelación y Replanteo en Estructuras	m2	36.00	1.81	65.16
<b>03.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>1,773.08</b>
03.02.01	Excavación manual en terreno normal	m3	21.60	32.59	703.94
03.02.02	Refine, Nivelación y Compactado en Terreno	m2	36.00	14.06	506.16
03.02.03	Eliminación de Material Excedente DP= 50M	m3	25.92	21.72	562.98
<b>03.03</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>447.49</b>
03.03.01	Concreto f'c=100 kg/cm2 - Para Solado e=4"	m2	11.56	38.71	447.49
<b>03.04</b>	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>7,996.09</b>
<b>03.04.01</b>	<b>CONCRETO EN LOSA DE FONDO</b>				<b>1,485.64</b>
03.04.01.01	Acero de refuerzo trabajado para estructuras	kg	53.75	4.34	233.28

## Presupuesto

Presupuesto	1101035	DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LINEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DEL CASERÍO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGIÓN ANCASH
Subpresupuesto	001	CAPTACION, CONDUCCION Y RESERVORIO
Cliente	UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE	Costo al 12/06/2019
Lugar	YUNGAY – YUNGAY - ANCASH	

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
03.04.01.02	Concreto f'c=210kg/cm2 C/Mezcladora	m3	2.21	566.68	1,252.36
03.04.02	<b>CONCRETO EN MUROS</b>				<b>4,770.51</b>
03.04.02.01	Acero de refuerzo trabajado para estructuras	kg	153.40	4.34	665.76
03.04.02.02	Encofrado y desencofrado para estructuras	m2	43.32	52.24	2,263.04
03.04.02.03	Concreto f'c=210kg/cm2 C/Mezcladora	m3	3.25	566.68	1,841.71
03.04.03	<b>CONCRETO EN LOSA SUPERIOR</b>				<b>1,739.94</b>
03.04.03.01	Acero de refuerzo trabajado para estructuras	kg	79.71	4.34	345.94
03.04.03.02	Encofrado y desencofrado para estructuras	m2	10.63	52.24	555.31
03.04.03.03	Concreto f'c=210kg/cm2 C/Mezcladora	m3	1.48	566.68	838.69
03.05	<b>REVOQUES Y REVESTIMIENTOS</b>				<b>2,272.75</b>
03.05.01	Tarrajeo con impermeabilizante; mezcla 1:1, E=1.5CM, PAREDES INTERNAS	m2	20.52	50.33	1,032.77
03.05.02	Tarrajeo Exterior (mortero 1:4), e=1.5 cm	m2	34.63	24.46	847.05
03.05.03	Mortero 1:2, pendiente de fondo+impermeabilizante	m2	7.29	53.90	392.93
03.06	<b>CARPINTERIA METALICA Y HERRERIA</b>				<b>1,373.16</b>
03.06.01	TAPA METALICA DE 0.60 X 0.60 m	und	1.00	332.15	332.15
03.06.02	Suministro e instalacion de Escalera Movable h=2.2m	und	1.00	750.00	750.00
03.06.03	Escalera tipo gato con Peldaños de F°G° ?=5/8"	und	1.00	291.01	291.01
03.07	<b>JUNTAS</b>				<b>212.38</b>
03.07.01	Junta Water Stop 6"	m	11.40	18.63	212.38
03.08	<b>PINTURA</b>				<b>296.57</b>
03.08.01	Pintura Esmalte en Exteriores de Estructuras	m2	34.63	8.45	292.62
03.08.02	Pintura Anticorrosiva en Estructuras Metalicas	m2	0.72	5.49	3.95
03.09	<b>VARIOS</b>				<b>198.40</b>
03.09.01	Ventilación De F°G° ø 2"	und	2.00	99.20	198.40
03.10	<b>CASETA DE VALVULAS (01 UNIDAD)</b>				<b>3,813.73</b>
03.10.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>6.86</b>
03.10.01.01	Limpieza manual de terreno en zona boscosa - estructuras	m2	2.20	1.31	2.88
03.10.01.02	Trazo, Nivelacion y Replanteo en Estructuras	m2	2.20	1.81	3.98
03.10.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>156.06</b>
03.10.02.01	Excavación manual en terreno normal	m3	2.30	32.59	74.96
03.10.02.02	Refine, Nivelacion y Compactado en Terreno	m2	0.84	14.06	11.81
03.10.02.03	Eliminación de Material Excedente DP= '50M	m3	3.19	21.72	69.29
03.10.03	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>52.09</b>
03.10.03.01	Concreto f'c=100 kg/cm2 - Para Solado e=4"	m2	0.84	38.71	32.52
03.10.03.02	LECHO DE GRAVA DMAX=1/2"	m3	0.20	97.87	19.57
03.10.04	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>1,110.19</b>
03.10.04.01	Acero de refuerzo trabajado para estructuras	kg	55.71	4.34	241.78
03.10.04.02	Encofrado y desencofrado para estructuras	m2	9.03	52.24	471.73
03.10.04.03	Concreto f'c=210kg/cm2 C/Mezcladora	m3	0.70	566.68	396.68
03.10.05	<b>REVOQUES Y REVESTIMIENTOS</b>				<b>120.34</b>
03.10.05.01	Tarrajeo Exterior (mortero 1:4), e=1.5 cm	m2	4.92	24.46	120.34
03.10.06	<b>CARPINTERIA METALICA Y HERRERIA</b>				<b>332.15</b>
03.10.06.01	TAPA METALICA DE 0.60 X 0.60 m	und	1.00	332.15	332.15
03.10.07	<b>PINTURA</b>				<b>45.52</b>
03.10.07.01	Pintura Esmalte en Exteriores de Estructuras	m2	4.92	8.45	41.57
03.10.07.02	Pintura Anticorrosiva en Estructuras Metalicas	m2	0.72	5.49	3.95
03.10.08	<b>EQUIPAMIENTO E INSTALACION HIDRAULICA</b>				<b>1,990.52</b>
03.10.08.01	Sum. e inst. de arbol de INGRESO, Ø= 2", inc. tub., valvulas y acces. - caseta de valvulas reservorio	und	2.00	511.55	1,023.10
03.10.08.02	Sum. e inst. de arbol de salida, Ø= 2", inc. tub., valvulas y acces. - caseta de valvulas reservorio	und	1.00	397.92	397.92
03.10.08.03	Sum. e inst. de arbol de limpieza y rebose, Ø= 2", inc.tub.vavulas y acces -caseta de valvulas reservorio	und	1.00	569.50	569.50
03.11	<b>SISTEMA DE CLORACION POR GOTE</b>				<b>1,837.05</b>
03.11.01	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>10.45</b>

## Presupuesto

Presupuesto 1101035 DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LINEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DEL CASERÍO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGIÓN ANCASH

Subpresupuesto 001 CAPTACION, CONDUCCION Y RESERVORIO

Cliente UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE

Costo al 12/06/2019

Lugar YUNGAY – YUNGAY - ANCASH

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
03.11.01.01	Dado de Concreto f'c=140 kg/cm2 + 30% PM	m3	0.03	348.35	10.45
03.11.02	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>582.63</b>
03.11.02.01	Concreto f'c=210kg/cm2 C/Mezcladora	m3	0.29	566.68	164.34
03.11.02.02	Acero de refuerzo trabajado para estructuras	kg	27.89	4.34	121.04
03.11.02.03	Encofrado y desencofrado para estructuras	m2	5.69	52.24	297.25
03.11.03	<b>REVOQUES Y REVESTIMIENTOS</b>				<b>94.66</b>
03.11.03.01	Tarrajeo Exterior (mortero 1:4), e=1.5 cm	m2	3.87	24.46	94.66
03.11.04	<b>PINTURA</b>				<b>41.59</b>
03.11.04.01	Pintura Esmalte en Exteriores de Estructuras	m2	3.87	8.45	32.70
03.11.04.02	Pintura Anticorrosiva en Estructuras Metalicas	m2	1.62	5.49	8.89
03.11.05	<b>EQUIPAMIENTO E INSTALACION HIDRAULICA</b>				<b>660.36</b>
03.11.05.01	Sistema de Cloracion por Goteo ,Suministro e Instalacion	und	1.00	660.36	660.36
03.11.06	<b>CARPINTERIA METALICA Y HERRERIA</b>				<b>447.36</b>
03.11.06.01	Puerta de Hierro Galvanizada	und	1.00	447.36	447.36
03.12	<b>CERCO PERIMETRICO</b>				<b>1,473.88</b>
03.12.01	Limpieza manual de terreno en zona boscosa - líneas y redes	m	24.00	0.35	8.40
03.12.02	Trazo, Nivelacion y Replanteo en Estructuras	m2	1.00	1.81	1.81
03.12.03	Excavación manual en terreno normal	m3	1.04	32.59	33.89
03.12.04	Eliminación de Material Excedente DP= '50M	m3	1.30	21.72	28.24
03.12.05	Dado de Concreto f'c=140 kg/cm2 + 30% PM	m3	1.04	348.35	362.28
03.12.06	Poste de Madera Ecalipto Rollizo E=4",H=2.50m	und	13.00	18.99	246.87
03.12.07	Suministro y Colocacion de Alambre de Puas	m	48.00	5.89	282.72
03.12.08	Puerta de Madera de 0.70 x 2.00 EN CERCO PERIMETRICO	und	1.00	509.67	509.67
04	<b>LINEA DE CONDUCCION (L=1,400.42M)</b>				<b>64,223.26</b>
04.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>2,254.68</b>
04.01.01	Limpieza manual de terreno en zona boscosa - líneas y redes	m	1,400.42	0.35	490.15
04.01.02	Trazo y replanteo inicial c/equipo para líneas y redes	m	1,400.42	1.26	1,764.53
04.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>49,756.92</b>
04.02.01	Excav. manual de zanja en t-normal p/tub PVC, hasta 0.70m. prof. Refine y Nivelacion Zanja A=0.50m. TN	m	1,400.42	15.65	21,916.57
04.02.02	Refine y Nivelacion Zanja A=0.40m. TN	m	1,400.42	1.86	2,604.78
04.02.03	Cama de Apoyo para Tubería, e=0.10m., a=0.40m.	m	1,400.42	4.70	6,581.97
04.02.04	Seleccion de material para primer relleno	m	1,400.42	2.76	3,865.16
04.02.05	Primer Relleno Compactado de Zanja para Tuberia Con Material Propio Seleccionado	m	1,400.42	5.28	7,394.22
04.02.06	Segundo Relleno Compactado de Zanja para Tuberia Con Material Comun	m	1,400.42	5.28	7,394.22
04.03	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS</b>				<b>12,211.66</b>
04.03.01	Tuberia de PVC SAP Clase 10, Ø 2"x5m.	m	1,400.42	7.24	10,139.04
04.03.02	Prueba hidraulica p/tub. de agua potable inc. desinf.	m	1,400.42	1.48	2,072.62
05	<b>VALVULAS EN REDES DE DISTRIBUCIÓN</b>				<b>2,017.41</b>
05.01	<b>CAMARA ROMPE PRESION TIPO CRP-7 (01 UND)</b>				<b>2,017.41</b>
05.01.01	<b>CAMARA PARA VALVULA</b>				<b>1,162.15</b>
05.01.01.01	Limpieza manual de terreno en zona boscosa - estructuras	m2	0.96	1.31	1.26
05.01.01.02	Trazo, Nivelacion y Replanteo en Estructuras	m2	0.96	1.81	1.74
05.01.01.03	Excavación manual en terreno normal	m3	0.70	32.59	22.81
05.01.01.04	Refine, Nivelacion y Compactado en Terreno	m2	1.40	14.06	19.68
05.01.01.05	Concreto f'c=100 kg/cm2 - Para Solado e=4"	m2	0.36	38.71	13.94
05.01.01.06	Eliminación de Material Excedente DP= '50M	m3	0.84	21.72	18.24
05.01.01.07	Acero de refuerzo trabajado para estructuras	kg	27.06	4.34	117.44
05.01.01.08	Encofrado y desencofrado para estructuras	m2	7.96	54.86	436.69
05.01.01.09	Concreto f'c=175 kg/cm2 C/Mezcladora	m3	0.53	485.31	257.21
05.01.01.10	Tarrajeo con impermeabilizante; mezcla 1:1, E=1.5CM, PAREDES INTERNAS	m2	3.72	50.33	187.23
05.01.01.11	Tarrajeo en exteriores, mez. C:A 1:4, e=1.5 cm	m2	3.04	28.26	85.91
05.01.02	<b>EQUIPAMIENTO E INSTALACION HIDRAULICA</b>				<b>808.10</b>
05.01.02.01	Accesorios de Ingreso CRP-7 (R/D Ø=2")	und	1.00	139.32	139.32

### Presupuesto

Presupuesto 1101035 DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LINEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DEL CASERÍO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGIÓN ANCASH

Subpresupuesto 001 CAPTACION, CONDUCCION Y RESERVORIO

Cliente UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE

Costo al 12/06/2019

Lugar YUNGAY – YUNGAY - ANCASH

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
05.01.02.02	Accesorios de Salida CRP-7 (R/D Ø=2")	und	1.00	135.72	135.72
05.01.02.03	Accesorios de Rebose y Limpieza CRP-7	und	1.00	89.82	89.82
05.01.02.04	Accesorios de Ventilación CRP-7	und	1.00	82.52	82.52
05.01.02.05	Tapa sanitaria metálica de 0.60m x 0.60m, c/seguro	und	1.00	360.72	360.72
05.01.03	<b>PINTURA</b>				<b>33.97</b>
05.01.03.01	Pintura en Muros exteriores con esmalte - 2 manos	m2	3.04	7.78	23.65
05.01.03.02	Pintura Anticorrosiva en Estructuras Metálicas- para Angulos y Canales U	m2	0.72	14.34	10.32
05.01.04	<b>VARIOS</b>				<b>13.19</b>
05.01.04.01	Dado de Concreto f'c=140 kg/cm2 + 30% PM	m3	0.01	348.35	3.48
05.01.04.02	Escollera de Piedra (Dp=4"), F'c=100 kg/cm2 C/mezcladora	m3	0.05	194.13	9.71
06	<b>OTROS</b>				<b>17,265.27</b>
06.01	FLETE TERRESTRE	glb	1.00	9,949.01	9,949.01
06.02	FLETE RURAL	glb	1.00	7,316.26	7,316.26
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>118,942.91</b>
	<b>GASTOS GENERALES (10%)</b>				<b>11,894.29</b>
	<b>UTILIDADES (5%)</b>				<b>5,947.15</b>
	<b>SUB TOTAL PRESUPUESTO</b>				<b>136,784.35</b>
	<b>IGV (18%)</b>				<b>24,621.18</b>
	<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>				<b>161,405.53</b>

SON : CIENTO SESENTIUN MIL CUATROCIENTOS CINCO Y 53/100 NUEVOS SOLES

## Fórmula Polinómica

Presupuesto 1101035 DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LINEA DE CONDUCCIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN DEL CASERÍO ALTO BAJO, DSITRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGION ANCASH

Subpresupuesto 001 CAPTACION, CONDUCCION Y RESERVORIO

Fecha Presupuesto 12/06/2019

Moneda SOLES

Ubicación Geográfica 020202 YUNGAY – YUNGAY - ANCASH

$$K = 0.387*(Mr / Mo) + 0.050*(Tr / To) + 0.111*(AACr / AACo) + 0.153*(DMHr / DMHo) + 0.169*(Fr / Fo) + 0.130*(lr / lo)$$

Monomio	Factor	(%) Símbolo	Indice	Descripción
1	0.387	100.000 M	47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES
2	0.050	100.000 T	72	TUBERIA DE PVC PARA AGUA
3	0.111	47.748 AAC	03	ACERO DE CONSTRUCCION CORRUGADO
		27.027	05	AGREGADO GRUESO
		25.225	21	CEMENTO PORTLAND TIPO I
4	0.153	70.588 DMH	29	DOLAR
		7.843	37	HERRAMIENTA MANUAL
		21.569	43	MADERA NACIONAL PARA ENCOF. Y CARPINT.
5	0.169	100.000 F	32	FLETE TERRESTRE
6	0.130	100.000 I	39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR

### Fórmula Polinómica - Agrupamiento Preliminar

Presupuesto **1101035** DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LINEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DEL CASERÍO  
ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGIÓN ANCASH

Subpresupuesto **001** CAPTACION, CONDUCCION Y RESERVORIO

Fecha presupuesto **12/06/2019**

Moneda **SOLES**

Indice	Descripción	% Inicio	% Saldo	Agrupamiento
02	ACERO DE CONSTRUCCION LISO	1.603	0.000	
03	ACERO DE CONSTRUCCION CORRUGADO	1.695	5.273	+02+65+71
04	AGREGADO FINO	0.622	0.000	
05	AGREGADO GRUESO	1.918	3.042	+04+38
21	CEMENTO PORTLAND TIPO I	2.800	2.800	
26	CERRAJERIA NACIONAL	0.157	0.000	
29	DOLAR	8.696	10.789	+30+77+54+26+49+48
30	DOLAR (GENERAL PONDERADO)	0.251	0.000	
32	FLETE TERRESTRE	16.860	16.860	
37	HERRAMIENTA MANUAL	1.162	1.162	
38	HORMIGON	0.502	0.000	
39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR	13.043	13.043	
43	MADERA NACIONAL PARA ENCOF. Y CARPINT.	2.797	3.295	+44
44	MADERA TERCIADE PARA CARPINTERIA	0.498	0.000	
47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES	38.745	38.745	
48	MAQUINARIA Y EQUIPO NACIONAL	0.646	0.000	
49	MAQUINARIA Y EQUIPO IMPORTADO	0.106	0.000	
54	PINTURA LATEX	0.347	0.000	
65	TUBERIA DE ACERO NEGRO Y/O GALVANIZADO	1.767	0.000	
71	TUBERIA DE FIERRO FUNDIDO	0.208	0.000	
72	TUBERIA DE PVC PARA AGUA	4.991	4.991	
77	VALVULA DE BRONCE NACIONAL	0.586	0.000	
<b>Total</b>		<b>100.000</b>	<b>100.000</b>	

## Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Obra 1101035 DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LINEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVOIRIO DEL CASERÍO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGIÓN ANCASH

Subpresupuesto 001 CAPTACION, CONDUCCION Y RESERVOIRIO

Fecha 01/06/2019

Lugar 020202 YUNGAY – YUNGAY - ANCASH

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
MANO DE OBRA					
0101010003	OPERARIO	hh	729.6300	21.91	15,986.19
0101010004	OFICIAL	hh	136.3844	17.55	2,393.55
0101010005	PEON	hh	2,926.2761	15.82	46,293.69
					<b>64,673.43</b>
MATERIALES					
0201020012	HIPOCLORITO DE CALCIO AL 70%	kg	1.4004	24.20	33.89
0203010008	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	glb	1.0000	3,000.00	3,000.00
02030200010017	FLETE TERRESTRE HASTA ALMACENES DE OBRA	glb	1.0000	9,949.01	9,949.01
02030200010018	FLETE RURAL	glb	1.0000	7,316.26	7,316.26
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg	33.0552	2.94	97.18
02040100020002	ALAMBRE NEGRO N° 8	kg	12.3824	2.94	36.40
0204010006	ALAMBRE DE PUAS	m	48.0000	0.30	14.40
02040200000002	ANGULO DE FIERRO 1 1/2" X 1 1/2" X 1/8"	m	2.0000	156.80	313.60
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	589.4868	2.94	1,733.09
0204120001	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA	kg	1.2500	6.10	7.63
02041200010009	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg	20.7426	6.10	126.53
02041200010010	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg	28.0084	6.10	170.85
02041500010004	MALLA GALLINERO GALVANIZADA 25 x 30 mm	eq	1.2500	78.20	97.75
02041500010005	MALLA DE ALAMB. GALV. N°12, COCADA 2", H=2.3m	m	1.0000	62.85	62.85
0204160003	ALDABA DE FIERRO DE 1"	und	1.0000	5.80	5.80
0204260002	ESCALERA DE ALUMINIO PORTABLE DE UN TRAMO, CON ZAPATA ANTIDESLIZANTE H=2.50 M	und	1.0000	750.00	750.00
02051000020011	CODO PVC SAL 2" X 90°	und	4.0000	4.00	16.00
02051000020013	CODO PVC SAL DE 1/2" X 90°	und	2.0000	0.80	1.60
02051000020015	CODO PVC SAP 1" X 90°	und	1.0000	1.00	1.00
02051000020018	CODO PVC SAP 2" X 90°	und	2.0000	2.10	4.20
02051000020036	CODO PVC SAL DE 2" X 90°	und	8.0000	2.10	16.80
02051100010024	TEE PVC SAP DE 2" x 2"	und	2.0000	4.90	9.80
02051100010046	TEE PVC SAL 2" X 2"	jgo	8.0000	4.90	39.20
02051500010010	TAPON MACHO PVC 2"	und	4.0000	6.90	27.60
02051900050008	ADAPTADOR UPR PVC SAP Ø 2"	und	18.0000	6.20	111.60
02060100010022	TUBERIA PVC SAP CLASE 10. 1/2"	m	1.2000	1.45	1.74
02060100010023	TUBERIA PVC SAP CLASE 10, 2"	m	1,473.4326	5.95	8,766.92
0206030004	UNION SIMPLE PVC SAP 2"	und	2.0000	3.80	7.60
02060400010015	TAPON PVC SAP HEMBRA 1"	und	1.0000	3.80	3.80
02070100010005	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m3	8.8577	160.00	1,417.23
02070100010006	PIEDRA CHANCADA 2"	m3	1.1200	110.50	123.76
02070100010007	MATERIAL PROPIO ZARANDEADO	m3	88.2265	11.00	970.49
02070100010008	PIEDRA CHANCADA DE 3/4" - 1"	m3	1.1200	160.00	179.20
02070100050003	PIEDRA MEDIANA (Dp=4")	m3	0.5270	110.50	58.23
0207010011	GRAVA, Dmáx=1/2"	m3	0.2600	32.85	8.54
02070200010001	ARENA FINA	m3	2.3313	45.00	104.91
02070200010002	ARENA GRUESA	m3	6.0426	72.00	435.07
0207030001	HORMIGON	m3	0.4200	56.00	23.52
02090100010004	MARCO Y TAPA SANIT. METALICA DE 0.50x0.40m, INC.PINTURA EPOXICA, INC. SEGURO, SEG. DISEÑO	und	1.0000	240.00	240.00
02090100010006	MARCO Y TAPA SANIT. METALICA DE 0.60x0.60m, INC.PINTURA EPOXICA, INC. SEGURO, SEG. DISEÑO	und	3.0000	260.00	780.00
02090100010007	MARCO Y TAPA SANIT. METALICA DE 0.60x0.70m, INC. PINTURA EPOXICA, INC. SEGURO, SEG. DISEÑO	und	1.0000	270.00	270.00
0210050003	BIDON DE PLASTICO PARA AGUA 40lts	und	1.0000	148.20	148.20
0210060002	WATER STOP PVC DE 6"	m	11.9700	10.00	119.70
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	126.9048	22.00	2,791.91
02130300010001	YESO BOLSA 28 kg	bol	18.0122	7.00	126.09
02150300010007	CONO DE REBOSE PVC SAP DE 4"x2"	und	1.0000	10.00	10.00
02150500010007	UNION SOQUET PVC C-10 (ROSCA HEMBRA), Ø 2"	und	6.0000	18.70	112.20
02150500020005	UNION UNIVERSAL PVC DE 1/2"	und	2.0000	0.90	1.80
02150500020009	UNION UNIVERSAL PVC SAP DE 2"	und	12.0000	5.30	63.60
02180200010008	PERNOS DE 5/8" X 8"	und	9.0000	2.80	25.20
0222080013	PEGAMENTO PARA PVC DE 1/4 GLN	und	2.1006	55.00	115.53
02221400060002	LACA DESMOLDANTE P/MADERA	gal	0.0858	113.45	9.73
0222180001	ADITIVO CURADOR	gal	0.1895	21.00	3.98
02221800010015	ADITIVO CURADOR	gal	0.7617	21.00	16.00
0231010001	MADERA TORNILLO	p2	29.9600	6.00	179.76



## Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Obra	1101035	<b>DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LINEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DEL CASERÍO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGIÓN ANCASH</b>
Subpresupuesto	001	<b>CAPTACION, CONDUCCION Y RESERVORIO</b>
Fecha	01/06/2019	
Lugar	020202	<b>YUNGAY – YUNGAY - ANCASH</b>

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0231010003	MADERA PARA ENCOFRADO	p2	383.6039	6.00	2,301.62
0231010004	REGLA DE MADERA	p2	0.0760	6.00	0.46
0231040002	ESTACA DE MADERA	p2	59.2232	6.00	355.34
0231110002	MADERA ROLLIZA	p2	34.9400	5.20	181.69
0231220002	GIGANTOGRAFIA	m2	8.6400	12.20	105.41
0238010001	LIJA PARA MADERA	plg	2.0000	0.82	1.64
02380100020006	LIJA DE FIERRO #80	und	0.7460	0.82	0.61
0238010005	LIJA PARA FIERRO	hja	0.6624	0.82	0.54
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal	3.5213	40.00	140.85
0240020016	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal	0.6000	42.30	25.38
0240070001	PINTURA ANTICORROSIVA	gal	0.6184	44.75	27.67
02400700010002	ZINCROMATO ANTICORROSIVA	gal	0.0360	55.00	1.98
0240080012	THINNER	gal	0.2401	18.00	4.32
0240080022	THINNER	gal	0.5262	18.00	9.47
0240150004	IMPERMEABILIZANTE	gal	3.9042	38.20	149.14
02490100010008	TUBERIA DE FIERRO GALVANIZADO DE 2"	und	7.0000	51.25	358.75
02490100010014	TUBO DE F°G° 3/4" X6.4M	m	12.0000	4.10	49.20
02490100010017	BRIDA ROMPE AGUA DE F° G° DN 1/2"	und	2.0000	54.20	108.40
02490100010018	BRIDA ROMPE AGUA DE F° G° DN 2"	und	6.0000	148.60	891.60
0249020005	CODO DE F°G° 2" x 90° ROSCADO	und	1.0000	7.00	7.00
0249020009	CODO DE F°G° 2" x90°	und	12.0000	7.00	84.00
02490300010008	NIPLE ROSCADO F°G° DE 2"	m	4.0000	8.00	32.00
0249030010	NIPLE DE F° G° DN 2"	und	2.0000	8.00	16.00
02490600010006	UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 2"	und	4.0000	8.20	32.80
0251020001	ARMELLA	und	2.0000	2.10	4.20
0253100002	VALVULA ESFERICA DE 1/2"	und	1.0000	4.50	4.50
0253100007	VALVULA ESFERICA DE 2"	und	1.0000	9.10	9.10
0253120006	VALVULA FLOTADORA DE 2"	und	3.0000	15.00	45.00
02531800080006	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 2"	und	6.0000	78.00	468.00
02550800010003	SOLDADURA ELECTRICA CELLOCORD P 1/8"	kg	1.0000	11.20	11.20
02550800140003	SOLDADURA CELLOCORD 1/32"	kg	0.6000	11.20	6.72
0256020007	MICROGRIFO DE BRONCE O CONTROLADOR DE GOTEO 21MM	und	2.0000	158.20	316.40
02610700010004	CANASTILLA DE BRONCE 4" x 2"	und	3.0000	50.00	150.00
02630100010003	POSTE DE MADERA E=4", H=2.50 m	und	13.0000	12.00	156.00
02630100010004	POSTE DE MADERA E=4"	und	6.0000	12.00	72.00
02630100010005	POSTE DE MADERA E=3"	und	10.0000	10.00	100.00
02670100010006	CASCO PARA INGENIEROS Y TECNICOS	und	2.0000	38.50	77.00
02670100010010	CASCO DE PROTECCION	und	15.0000	10.00	150.00
0267020009	LENTE DE PROTECCION	und	15.0000	10.00	150.00
0267040006	MASCARILLA DESECHABLE CONTRA POLVO	und	15.0000	8.00	120.00
0267050001	GUANTES DE CUERO	par	15.0000	29.20	438.00
0267060018	CHALECO REFLECTIVO	und	15.0000	19.00	285.00
0267070005	BOTAS DE CAUCHO	par	15.0000	47.80	717.00
0267070008	BOTAS DE SEGURIDAD PUNTA DE ACERO	par	2.0000	105.70	211.40
0267080021	ARNES DE SEGURIDAD + LINEA DE VIDA	und	2.0000	150.00	300.00
0271050139	GRAPA DE 1" TIPO U PARA CERCO	kg	30.9600	4.50	139.32
02720100060007	CANDADO 40 MM.	und	7.0000	23.00	161.00
0290130022	AGUA	m3	31.2037	5.68	177.24
0292010001	CORDEL	m	40.0800	0.20	8.02
0293010001	ALQUILER DE PREDIOS PARA CAMPAMENTO Y ALMACENES	gib	2.0000	500.00	1,000.00
					<b>51,220.72</b>
<b>EQUIPOS</b>					
0301000020	NIVEL DE INGENIERO	he	16.2681	8.50	138.28
03010400010006	BOMBA/MANOMETRO PARA PRUEBA HIDRAULICA	hm	37.3912	12.00	448.69
0301270005	MOTOSOLDADORA DE 250 AMP	hm	4.3333	15.00	65.00
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	5.8576	8.20	48.03
03012900030004	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	hm	11.7097	11.40	133.49
0301290005	VIBROAPISONADOR 340 X 285 mm, 66 Kg	hm	39.3808	7.80	307.17
					<b>1,140.66</b>
				<b>Total</b>	<b>S/.</b>
					<b>117,034.81</b>

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1101035 DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LINEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DEL CASERÍO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGIÓN ANCASH

Subpresupuesto 001 CAPTACION, CONDUCCION Y RESERVORIO Fecha presupuesto 12/06/2019

Partida 01.01.01 Cartel de Identificacion de la Obra de 3.60x2.40m

Rendimiento und/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : und 937.75

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	8.0000	21.91	175.28
0101010004	OFICIAL	hh	0.5000	4.0000	17.55	70.20
0101010005	PEON	hh	1.0000	8.0000	15.82	126.56
						<b>372.04</b>
<b>Materiales</b>						
0204120001	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA	kg		1.2500	6.10	7.63
0207030001	HORMIGON	m3		0.4200	56.00	23.52
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		1.3500	22.00	29.70
02180200010008	PERNOS DE 5/8" X 8"	und		9.0000	2.80	25.20
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		29.9600	6.00	179.76
0231110002	MADERA ROLLIZA	p2		34.9400	5.20	181.69
0231220002	GIGANTOGRAFIA	m2		8.6400	12.20	105.41
0238010001	LIJA PARA MADERA	plg		2.0000	0.82	1.64
						<b>554.55</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	372.04	11.16
						<b>11.16</b>

Partida 01.01.02 ALQUILER DE PREDIOS PARA CAMPAMENTO Y ALMACENES

Rendimiento mes/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : mes 500.00

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Materiales</b>						
0293010001	ALQUILER DE PREDIOS PARA CAMPAMENTO Y ALMACENES	glb		1.0000	500.00	500.00
						<b>500.00</b>

Partida 01.01.03 Movilizacion y Desmovilizacion de Campamento, Maquinaria y Herramientas

Rendimiento glb/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : glb 3,000.00

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Materiales</b>						
0203010008	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	glb		1.0000	3,000.00	3,000.00
						<b>3,000.00</b>

Partida 01.02.01 Equipos de Proteccion Individual

Rendimiento glb/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : glb 2,448.40

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Materiales</b>						
02670100010006	CASCO PARA INGENIEROS Y TECNICOS	und		2.0000	38.50	77.00
02670100010010	CASCO DE PROTECCION	und		15.0000	10.00	150.00
0267020009	LENTES DE PROTECCION	und		15.0000	10.00	150.00
0267040006	MASCARILLA DESECHABLE CONTRA POLVO	und		15.0000	8.00	120.00
0267050001	GUANTES DE CUERO	par		15.0000	29.20	438.00
0267060018	CHALECO REFLECTIVO	und		15.0000	19.00	285.00
0267070005	BOTAS DE CAUCHO	par		15.0000	47.80	717.00
0267070008	BOTAS DE SEGURIDAD PUNTA DE ACERO	par		2.0000	105.70	211.40

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1101035 DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LINEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DEL CASERÍO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGIÓN ANCASH

Subpresupuesto 001 CAPTACION, CONDUCCION Y RESERVORIO

Fecha presupuesto 12/06/2019

Rendimiento m2/DIA MO. 100.0000 EQ. 100.0000 Costo unitario directo por : m2 1.31

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0800	15.82	1.27
<b>1.27</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.27	0.04
<b>0.04</b>						

Partida 02.01.02 Trazo, Nivelacion y Replanteo en Estructuras

Rendimiento m2/DIA MO. 500.0000 EQ. 500.0000 Costo unitario directo por : m2 1.81

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.0480	15.82	0.76
<b>0.76</b>						
<b>Materiales</b>						
02041200010009	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg		0.0050	6.10	0.03
02130300010001	YESO BOLSA 28 kg	bol		0.0500	7.00	0.35
0231040002	ESTACA DE MADERA	p2		0.0400	6.00	0.24
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.0030	40.00	0.12
0240080012	THINNER	gal		0.0030	18.00	0.05
0292010001	CORDEL	m		0.5000	0.20	0.10
<b>0.89</b>						
<b>Equipos</b>						
0301000020	NIVEL DE INGENIERO	he	1.0000	0.0160	8.50	0.14
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.76	0.02
<b>0.16</b>						

Partida 02.02.01 Excavación manual en terreno normal

Rendimiento m3/DIA MO. 4.0000 EQ. 4.0000 Costo unitario directo por : m3 32.59

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	1.0000	2.0000	15.82	31.64
<b>31.64</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	31.64	0.95
<b>0.95</b>						

Partida 02.02.02 Refine, Nivelacion y Compactado en Terreno

Rendimiento m2/DIA MO. 20.0000 EQ. 20.0000 Costo unitario directo por : m2 14.06

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.4000	17.55	7.02
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.4000	15.82	6.33
<b>13.35</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	13.35	0.40
0301290005	VIBROAPISONADOR 340 X 285 mm, 66 Kg	hm	0.1000	0.0400	7.80	0.31
<b>0.71</b>						

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1101035 DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LINEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DEL CASERÍO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGIÓN ANCASH

Subpresupuesto	001 CAPTACION, CONDUCCION Y RESERVORIO			Fecha presupuesto	12/06/2019	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.3333	15.82	21.09
						<b>21.09</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	21.09	0.63
						<b>0.63</b>

Partida	02.03.01	Filtro para Captacion 3/4" a 1"				
Rendimiento	m3/DIA	MO. 4.0000	EQ. 4.0000		Costo unitario directo por : m3	<b>228.74</b>

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	2.0000	17.55	35.10
0101010005	PEON	hh	1.0000	2.0000	15.82	31.64
						<b>66.74</b>
<b>Materiales</b>						
02070100010008	PIEDRA CHANCADA DE 3/4" - 1"	m3		1.0000	160.00	160.00
						<b>160.00</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	66.74	2.00
						<b>2.00</b>

Partida	02.03.02	Filtro para Captacion 2"				
Rendimiento	m3/DIA	MO. 4.0000	EQ. 4.0000		Costo unitario directo por : m3	<b>179.24</b>

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	2.0000	17.55	35.10
0101010005	PEON	hh	1.0000	2.0000	15.82	31.64
						<b>66.74</b>
<b>Materiales</b>						
02070100010006	PIEDRA CHANCADA 2"	m3		1.0000	110.50	110.50
						<b>110.50</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	66.74	2.00
						<b>2.00</b>

Partida	02.04.01	Concreto f'c=100 kg/cm2 - Para Solado e=4"				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 200.0000	EQ. 200.0000		Costo unitario directo por : m2	<b>38.71</b>

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.0800	21.91	1.75
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.0800	17.55	1.40
0101010005	PEON	hh	8.0000	0.3200	15.82	5.06
						<b>8.21</b>
<b>Materiales</b>						
02070100010005	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m3		0.0640	160.00	10.24
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.0510	72.00	3.67
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.7100	22.00	15.62
0290130022	AGUA	m3		0.0180	5.68	0.10
						<b>29.63</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	8.21	0.25
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	0.5000	0.0200	8.20	0.16
03012900030004	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	hm	1.0000	0.0400	11.40	0.46

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto **1101035 DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LINEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DEL CASERÍO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGIÓN ANCASH**  
 Subpresupuesto **001 CAPTACION, CONDUCCION Y RESERVORIO** Fecha presupuesto **12/06/2019**

Partida **02.04.02 Material Impermeable (Lechada De Cemento)**  
 Rendimiento **m3/DIA** MO. **15.0000** EQ. **15.0000** Costo unitario directo por : m3 **195.65**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	21.91	11.68
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	17.55	9.36
0101010005	PEON	hh	8.0000	4.2667	15.82	67.50
						<b>88.54</b>
<b>Materiales</b>						
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		4.7000	22.00	103.40
0290130022	AGUA	m3		0.1856	5.68	1.05
						<b>104.45</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	88.54	2.66
						<b>2.66</b>

Partida **02.04.03 Encofrado y desencofrado para estructuras**  
 Rendimiento **m2/DIA** MO. **15.0000** EQ. **15.0000** Costo unitario directo por : m2 **52.24**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	21.91	11.68
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	17.55	9.36
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.2667	15.82	4.22
						<b>25.26</b>
<b>Materiales</b>						
02040100020002	ALAMBRE NEGRO N° 8	kg		0.1200	2.94	0.35
02041200010009	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg		0.2200	6.10	1.34
02221400060002	LACA DESMOLDANTE P/MADERA	gal		0.0010	113.45	0.11
0231010003	MADERA PARA ENCOFRADO	p2		4.0700	6.00	24.42
						<b>26.22</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	25.26	0.76
						<b>0.76</b>

Partida **02.04.04 Dado de Concreto f'c=140 kg/cm2 + 30% PM**  
 Rendimiento **m3/DIA** MO. **15.0000** EQ. **15.0000** Costo unitario directo por : m3 **348.35**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	21.91	11.68
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	17.55	9.36
0101010005	PEON	hh	8.0000	4.2667	15.82	67.50
						<b>88.54</b>
<b>Materiales</b>						
02070100010005	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m3		0.4900	160.00	78.40
02070100050003	PIEDRA MEDIANA (Dp=4")	m3		0.3000	110.50	33.15
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.3780	72.00	27.22
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		4.9070	22.00	107.95
0222180001	ADITIVO CURADOR	gal		0.0500	21.00	1.05
0290130022	AGUA	m3		0.1956	5.68	1.11
						<b>248.88</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	88.54	2.66
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	0.5000	0.2667	8.20	2.19

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1101035 DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LINEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DEL CASERÍO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGIÓN ANCASH

Subpresupuesto 001 CAPTACION, CONDUCCION Y RESERVORIO

Fecha presupuesto 12/06/2019

Partida 02.04.05 Escollera de Piedra (Dp=4"), F'C=100 kg/cm2 C/mezcladora

Rendimiento m3/DIA MO. 12.0000 EQ. 12.0000 Costo unitario directo por : m3 194.13

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	21.91	14.61
0101010004	OFICIAL	hh	0.5000	0.3333	17.55	5.85
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.3333	15.82	5.27
						<b>25.73</b>
<b>Materiales</b>						
02070100010005	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m3		0.1410	160.00	22.56
02070100050003	PIEDRA MEDIANA (Dp=4")	m3		0.8000	110.50	88.40
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.1160	72.00	8.35
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		1.2020	22.00	26.44
0222180001	ADITIVO CURADOR	gal		0.5400	21.00	11.34
0290130022	AGUA	m3		0.0371	5.68	0.21
						<b>157.30</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	25.73	0.77
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	0.5000	0.3333	8.20	2.73
03012900030004	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	hm	1.0000	0.6667	11.40	7.60
						<b>11.10</b>

Partida 02.05.01 Acero de refuerzo trabajado para estructuras

Rendimiento kg/DIA MO. 250.0000 EQ. 250.0000 Costo unitario directo por : kg 4.34

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	21.91	0.70
0101010004	OFICIAL	hh	0.5000	0.0160	17.55	0.28
						<b>0.98</b>
<b>Materiales</b>						
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg		0.0600	2.94	0.18
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0700	2.94	3.15
						<b>3.33</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.98	0.03
						<b>0.03</b>

Partida 02.05.02 Encofrado y desencofrado para estructuras

Rendimiento m2/DIA MO. 15.0000 EQ. 15.0000 Costo unitario directo por : m2 52.24

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	21.91	11.68
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	17.55	9.36
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.2667	15.82	4.22
						<b>25.26</b>
<b>Materiales</b>						
02040100020002	ALAMBRE NEGRO N° 8	kg		0.1200	2.94	0.35
02041200010009	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg		0.2200	6.10	1.34
02221400060002	LACA DESMOLDANTE P/MADERA	gal		0.0010	113.45	0.11
0231010003	MADERA PARA ENCOFRADO	p2		4.0700	6.00	24.42
						<b>26.22</b>

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1101035 DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LINEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DEL CASERÍO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGIÓN ANCASH

Subpresupuesto 001 CAPTACION, CONDUCCION Y RESERVORIO

Fecha presupuesto 12/06/2019

Partida 02.05.03 Concreto f'c=210kg/cm2 C/Mezcladora

Rendimiento m3/DIA MO. 8.0000 EQ. 8.0000 Costo unitario directo por : m3 566.68

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	21.91	21.91
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	1.0000	17.55	17.55
0101010005	PEON	hh	10.0000	10.0000	15.82	158.20
						<b>197.66</b>
<b>Materiales</b>						
02070100010005	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m3		0.7000	160.00	112.00
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.4600	72.00	33.12
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		9.1000	22.00	200.20
02221800010015	ADITIVO CURADOR	gal		0.0500	21.00	1.05
0290130022	AGUA	m3		0.2150	5.68	1.22
						<b>347.59</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	197.66	5.93
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	0.5000	0.5000	8.20	4.10
03012900030004	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	hm	1.0000	1.0000	11.40	11.40
						<b>21.43</b>

Partida 02.06.01 Tarrajeo Exterior (mortero 1:4), e=1.5 cm

Rendimiento m2/DIA MO. 12.0000 EQ. 12.0000 Costo unitario directo por : m2 24.46

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	21.91	14.61
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.3333	15.82	5.27
						<b>19.88</b>
<b>Materiales</b>						
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0300	45.00	1.35
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.1188	22.00	2.61
0290130022	AGUA	m3		0.0040	5.68	0.02
						<b>3.98</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	19.88	0.60
						<b>0.60</b>

Partida 02.06.02 Tarrajeo con impermeabilizante; mezcla 1:1, E=1.5CM, PAREDES INTERNAS

Rendimiento m2/DIA MO. 7.5000 EQ. 7.5000 Costo unitario directo por : m2 50.33

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.0667	21.91	23.37
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.0667	15.82	16.88
						<b>40.25</b>
<b>Materiales</b>						
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0210	45.00	0.95
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.1850	22.00	4.07
0240150004	IMPERMEABILIZANTE	gal		0.1000	38.20	3.82
0290130022	AGUA	m3		0.0050	5.68	0.03
						<b>8.87</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	40.25	1.21

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1101035 DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LINEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DEL CASERÍO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGIÓN ANCASH

Subpresupuesto 001 CAPTACION, CONDUCCION Y RESERVORIO

Fecha presupuesto 12/06/2019

Partida 02.07.01 TAPA METALICA 0.50x0.40 m

Rendimiento und/DIA MO. 5.0000 EQ. 5.0000 Costo unitario directo por : und 312.15

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.6000	21.91	35.06
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.8000	15.82	12.66
						<b>47.72</b>
<b>Materiales</b>						
02090100010004	MARCO Y TAPA SANIT. METALICA DE 0.50x0.40m, INC .PINTURA EPOXICA, INC. SEGURO, SEG. DISEÑO	und		1.0000	240.00	240.00
02720100060007	MARCO Y TAPA SANIT. METALIC CANDADO 40 MM.	und		1.0000	23.00	23.00
						<b>263.00</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	47.72	1.43
						<b>1.43</b>

Partida 02.07.02 TAPA METALICA 0.60x0.70 m

Rendimiento und/DIA MO. 5.0000 EQ. 5.0000 Costo unitario directo por : und 342.15

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.6000	21.91	35.06
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.8000	15.82	12.66
						<b>47.72</b>
<b>Materiales</b>						
02090100010007	MARCO Y TAPA SANIT. METALICA DE 0.60x0.70m, INC. PINTURA EPOXICA, INC. SEGURO, SEG. DISEÑO	und		1.0000	270.00	270.00
02720100060007	CANDADO 40 MM.	und		1.0000	23.00	23.00
						<b>293.00</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	47.72	1.43
						<b>1.43</b>

Partida 02.08.01 Sum. e inst. de arbol de salida, Ø= 2", inc. tub., valvulas y acces. - caseta de valvulas reservorio

Rendimiento und/DIA MO. 4.0000 EQ. 4.0000 Costo unitario directo por : und 397.92

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	21.91	43.82
0101010005	PEON	hh	1.0000	2.0000	15.82	31.64
						<b>75.46</b>
<b>Materiales</b>						
02051100010046	TEE PVC SAL 2" X 2"	jgo		1.0000	4.90	4.90
02051900050008	ADAPTADOR UPR PVC SAP Ø 2"	und		2.0000	6.20	12.40
02060100010023	TUBERIA PVC SAP CLASE 10, 2"	m		2.0000	5.95	11.90
0206030004	UNION SIMPLE PVC SAP 2"	und		1.0000	3.80	3.80
02150500020009	UNION UNIVERSAL PVC SAP DE 2"	und		2.0000	5.30	10.60
02490100010018	BRIDA ROMPE AGUA DE F° G° DN 2"	und		1.0000	148.60	148.60
02531800080006	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 2"	und		1.0000	78.00	78.00
02610700010004	CANASTILLA DE BRONCE 4" x 2"	und		1.0000	50.00	50.00
						<b>320.20</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	75.46	2.26
						<b>2.26</b>



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **1101035 DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LINEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DEL CASERÍO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGIÓN ANCASH**  
 Subpresupuesto **001 CAPTACION, CONDUCCION Y RESERVORIO** Fecha presupuesto **12/06/2019**

Rendimiento **und/DIA** MO. **4.0000** EQ. **4.0000** Costo unitario directo por : und **569.50**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	21.91	43.82
0101010005	PEON	hh	1.0000	2.0000	15.82	31.64
<b>75.46</b>						
<b>Materiales</b>						
02051000020036	CODO PVC SAL DE 2" X 90°	und		4.0000	2.10	8.40
02051100010046	TEE PVC SAL 2" X 2"	jgo		3.0000	4.90	14.70
02051500010010	TAPON MACHO PVC 2"	und		2.0000	6.90	13.80
02051900050008	ADAPTADOR UPR PVC SAP Ø 2"	und		2.0000	6.20	12.40
02060100010023	TUBERIA PVC SAP CLASE 10, 2"	m		10.0000	5.95	59.50
02150500010007	UNION SOQUET PVC C-10 (ROSCA HEMBRA), Ø 2"	und		3.0000	18.70	56.10
02490100010008	TUBERIA DE FIERRO GALVANIZADO DE 2"	und		1.5000	51.25	76.88
02490100010018	BRIDA ROMPE AGUA DE F° G° DN 2"	und		1.0000	148.60	148.60
0249020009	CODO DE F°G° 2" x90°	und		1.0000	7.00	7.00
02490600010006	UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 2"	und		2.0000	8.20	16.40
02531800080006	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 2"	und		1.0000	78.00	78.00
<b>491.78</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	75.46	2.26
<b>2.26</b>						

Partida **02.09.01** **Pintura Esmalte en Exteriores de Estructuras**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **40.0000** EQ. **40.0000** Costo unitario directo por : m2 **8.45**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.2000	21.91	4.38
0101010004	OFICIAL	hh	0.5000	0.1000	17.55	1.76
<b>6.14</b>						
<b>Materiales</b>						
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.0500	40.00	2.00
0240080022	THINNER	gal		0.0070	18.00	0.13
<b>2.13</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	6.14	0.18
<b>0.18</b>						

Partida **02.09.02** **Pintura Anticorrosiva en Estructuras Metalicas**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **50.0000** EQ. **50.0000** Costo unitario directo por : m2 **5.49**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.1600	21.91	3.51
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.0800	15.82	1.27
<b>4.78</b>						
<b>Materiales</b>						
02380100020006	LIJA DE FIERRO #80	und		0.2000	0.82	0.16
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.0030	40.00	0.12
0240070001	PINTURA ANTICORROSIVA	gal		0.0050	44.75	0.22
0240080022	THINNER	gal		0.0040	18.00	0.07
<b>0.57</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	4.78	0.14

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1101035 DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LINEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DEL CASERÍO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGIÓN ANCASH

Subpresupuesto 001 CAPTACION, CONDUCCION Y RESERVORIO

Fecha presupuesto 12/06/2019

Rendimiento m2/DIA MO. 100.0000 EQ. 100.0000 Costo unitario directo por : m2 1.31

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0800	15.82	1.27
						1.27
	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.27	0.04
						0.04

Partida 03.01.02 Trazo, Nivelacion y Replanteo en Estructuras

Rendimiento m2/DIA MO. 500.0000 EQ. 500.0000 Costo unitario directo por : m2 1.81

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.0480	15.82	0.76
						0.76
	<b>Materiales</b>					
02041200010009	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg		0.0050	6.10	0.03
02130300010001	YESO BOLSA 28 kg	bol		0.0500	7.00	0.35
0231040002	ESTACA DE MADERA	p2		0.0400	6.00	0.24
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.0030	40.00	0.12
0240080012	THINNER	gal		0.0030	18.00	0.05
0292010001	CORDEL	m		0.5000	0.20	0.10
						0.89
	<b>Equipos</b>					
0301000020	NIVEL DE INGENIERO	he	1.0000	0.0160	8.50	0.14
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.76	0.02
						0.16

Partida 03.02.01 Excavación manual en terreno normal

Rendimiento m3/DIA MO. 4.0000 EQ. 4.0000 Costo unitario directo por : m3 32.59

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010005	PEON	hh	1.0000	2.0000	15.82	31.64
						31.64
	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	31.64	0.95
						0.95

Partida 03.02.02 Refine, Nivelacion y Compactado en Terreno

Rendimiento m2/DIA MO. 20.0000 EQ. 20.0000 Costo unitario directo por : m2 14.06

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.4000	17.55	7.02
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.4000	15.82	6.33
						13.35
	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	13.35	0.40
0301290005	VIBROAPISONADOR 340 X 285 mm, 66 Kg	hm	0.1000	0.0400	7.80	0.31
						0.71

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **1101035 DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LINEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DEL CASERÍO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGIÓN ANCASH**

Subpresupuesto	001 CAPTACION, CONDUCCION Y RESERVORIO		Fecha presupuesto	12/06/2019		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.3333	15.82	21.09
						<b>21.09</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	21.09	0.63
						<b>0.63</b>

Partida	03.03.01		Concreto f'c=100 kg/cm2 - Para Solado e=4"			
Rendimiento	m2/DIA	MO. 200.0000	EQ. 200.0000	Costo unitario directo por : m2		<b>38.71</b>

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.0800	21.91	1.75
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.0800	17.55	1.40
0101010005	PEON	hh	8.0000	0.3200	15.82	5.06
						<b>8.21</b>
<b>Materiales</b>						
02070100010005	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m3		0.0640	160.00	10.24
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.0510	72.00	3.67
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.7100	22.00	15.62
0290130022	AGUA	m3		0.0180	5.68	0.10
						<b>29.63</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	8.21	0.25
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	0.5000	0.0200	8.20	0.16
03012900030004	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	hm	1.0000	0.0400	11.40	0.46
						<b>0.87</b>

Partida	03.04.01.01		Acero de refuerzo trabajado para estructuras			
Rendimiento	kg/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : kg		<b>4.34</b>

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	21.91	0.70
0101010004	OFICIAL	hh	0.5000	0.0160	17.55	0.28
						<b>0.98</b>
<b>Materiales</b>						
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg		0.0600	2.94	0.18
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0700	2.94	3.15
						<b>3.33</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.98	0.03
						<b>0.03</b>

Partida	03.04.01.02		Concreto f'c=210kg/cm2 C/Mezcladora			
Rendimiento	m3/DIA	MO. 8.0000	EQ. 8.0000	Costo unitario directo por : m3		<b>566.68</b>

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	21.91	21.91
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	1.0000	17.55	17.55
0101010005	PEON	hh	10.0000	10.0000	15.82	158.20
						<b>197.66</b>
<b>Materiales</b>						
02070100010005	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m3		0.7000	160.00	112.00
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.4600	72.00	33.12

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **1101035 DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LINEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DEL CASERÍO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGIÓN ANCASH**

Subpresupuesto	001 CAPTACION, CONDUCCION Y RESERVORIO	Fecha presupuesto	12/06/2019
02221800010015	ADITIVO CURADOR	gal	0.0500 21.00 1.05
0290130022	AGUA	m3	0.2150 5.68 1.22
			<b>347.59</b>

Equipos			
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0000 197.66 5.93
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	0.5000 0.5000 8.20 4.10
03012900030004	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	hm	1.0000 1.0000 11.40 11.40
			<b>21.43</b>

Partida	03.04.02.01	Acero de refuerzo trabajado para estructuras		Costo unitario directo por :	kg	4.34
Rendimiento	kg/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000			

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	21.91	0.70
0101010004	OFICIAL	hh	0.5000	0.0160	17.55	0.28
						<b>0.98</b>
<b>Materiales</b>						
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg		0.0600	2.94	0.18
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0700	2.94	3.15
						<b>3.33</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.98	0.03
						<b>0.03</b>

Partida	03.04.02.02	Encofrado y desencofrado para estructuras		Costo unitario directo por :	m2	52.24
Rendimiento	m2/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000			

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	21.91	11.68
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	17.55	9.36
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.2667	15.82	4.22
						<b>25.26</b>
<b>Materiales</b>						
02040100020002	ALAMBRE NEGRO N° 8	kg		0.1200	2.94	0.35
02041200010009	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg		0.2200	6.10	1.34
02221400060002	LACA DESMOLDANTE P/MADERA	gal		0.0010	113.45	0.11
0231010003	MADERA PARA ENCOFRADO	p2		4.0700	6.00	24.42
						<b>26.22</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	25.26	0.76
						<b>0.76</b>

Partida	03.04.02.03	Concreto f'c=210kg/cm2 C/Mezcladora		Costo unitario directo por :	m3	566.68
Rendimiento	m3/DIA	MO. 8.0000	EQ. 8.0000			

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	21.91	21.91
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	1.0000	17.55	17.55
0101010005	PEON	hh	10.0000	10.0000	15.82	158.20
						<b>197.66</b>
<b>Materiales</b>						
02070100010005	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m3		0.7000	160.00	112.00
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.4600	72.00	33.12
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		9.1000	22.00	200.20

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto		1101035 DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LINEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DEL CASERÍO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGIÓN ANCASH				
Subpresupuesto	001 CAPTACION, CONDUCCION Y RESERVORIO				Fecha presupuesto	12/06/2019
0290130022	AGUA		m3	0.2150	5.68	1.22
						<b>347.59</b>
	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo	3.0000	197.66	5.93
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"		hm	0.5000	8.20	4.10
03012900030004	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3		hm	1.0000	11.40	11.40
						<b>21.43</b>
Partida	<b>03.04.03.01</b>	<b>Acero de refuerzo trabajado para estructuras</b>				
Rendimiento	<b>kg/DIA</b>	<b>MO. 250.0000</b>	<b>EQ. 250.0000</b>	Costo unitario directo por : kg		<b>4.34</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	21.91	0.70
0101010004	OFICIAL	hh	0.5000	0.0160	17.55	0.28
						<b>0.98</b>
	<b>Materiales</b>					
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg		0.0600	2.94	0.18
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0700	2.94	3.15
						<b>3.33</b>
	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.98	0.03
						<b>0.03</b>
Partida	<b>03.04.03.02</b>	<b>Encofrado y desencofrado para estructuras</b>				
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>MO. 15.0000</b>	<b>EQ. 15.0000</b>	Costo unitario directo por : m2		<b>52.24</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	21.91	11.68
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	17.55	9.36
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.2667	15.82	4.22
						<b>25.26</b>
	<b>Materiales</b>					
02040100020002	ALAMBRE NEGRO N° 8	kg		0.1200	2.94	0.35
02041200010009	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg		0.2200	6.10	1.34
02221400060002	LACA DESMOLDANTE P/MADERA	gal		0.0010	113.45	0.11
0231010003	MADERA PARA ENCOFRADO	p2		4.0700	6.00	24.42
						<b>26.22</b>
	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	25.26	0.76
						<b>0.76</b>
Partida	<b>03.04.03.03</b>	<b>Concreto f'c=210kg/cm2 C/Mezcladora</b>				
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>MO. 8.0000</b>	<b>EQ. 8.0000</b>	Costo unitario directo por : m3		<b>566.68</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	21.91	21.91
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	1.0000	17.55	17.55
0101010005	PEON	hh	10.0000	10.0000	15.82	158.20
						<b>197.66</b>
	<b>Materiales</b>					
02070100010005	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m3		0.7000	160.00	112.00
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.4600	72.00	33.12
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		9.1000	22.00	200.20
02221800010015	ADITIVO CURADOR	gal		0.0500	21.00	1.05

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **1101035 DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LINEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DEL CASERÍO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGIÓN ANCASH**

Subpresupuesto **001 CAPTACION, CONDUCCION Y RESERVORIO** Fecha presupuesto **12/06/2019**

						<b>347.59</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	197.66	5.93
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	0.5000	0.5000	8.20	4.10
03012900030004	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	hm	1.0000	1.0000	11.40	11.40
						<b>21.43</b>

Partida	<b>03.05.01</b>	<b>Tarrajeo con impermeabilizante; mezcla 1:1, E=1.5CM, PAREDES INTERNAS</b>				
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>MO. 7.5000</b>	<b>EQ. 7.5000</b>	Costo unitario directo por : m2		<b>50.33</b>

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.0667	21.91	23.37
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.0667	15.82	16.88
						<b>40.25</b>
<b>Materiales</b>						
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0210	45.00	0.95
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.1850	22.00	4.07
0240150004	IMPERMEABILIZANTE	gal		0.1000	38.20	3.82
0290130022	AGUA	m3		0.0050	5.68	0.03
						<b>8.87</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	40.25	1.21
						<b>1.21</b>

Partida	<b>03.05.02</b>	<b>Tarrajeo Exterior (mortero 1:4), e=1.5 cm</b>				
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>MO. 12.0000</b>	<b>EQ. 12.0000</b>	Costo unitario directo por : m2		<b>24.46</b>

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	21.91	14.61
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.3333	15.82	5.27
						<b>19.88</b>
<b>Materiales</b>						
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0300	45.00	1.35
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.1188	22.00	2.61
0290130022	AGUA	m3		0.0040	5.68	0.02
						<b>3.98</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	19.88	0.60
						<b>0.60</b>

Partida	<b>03.05.03</b>	<b>Mortero 1:2, pendiente de fondo+impermeabilizante</b>				
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>MO. 7.5000</b>	<b>EQ. 7.5000</b>	Costo unitario directo por : m2		<b>53.90</b>

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.0667	21.91	23.37
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.0667	15.82	16.88
						<b>40.25</b>
<b>Materiales</b>						
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0210	45.00	0.95
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.2500	22.00	5.50
0240150004	IMPERMEABILIZANTE	gal		0.1560	38.20	5.96
0290130022	AGUA	m3		0.0050	5.68	0.03
						<b>12.44</b>
<b>Equipos</b>						

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	1101035 DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LINEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DEL CASERÍO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGIÓN ANCASH			Fecha presupuesto	12/06/2019
Subpresupuesto	001 CAPTACION, CONDUCCION Y RESERVORIO				1.21

Partida	<b>03.06.01</b>	<b>TAPA METALICA DE 0.60 X 0.60 m</b>			
Rendimiento	<b>und/DIA</b>	<b>MO. 5.0000</b>	<b>EQ. 5.0000</b>	Costo unitario directo por : und	<b>332.15</b>

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.6000	21.91	35.06
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.8000	15.82	12.66
						<b>47.72</b>
<b>Materiales</b>						
02090100010006	MARCO Y TAPA SANIT. METALICA DE 0.60x0.60m, INC .PINTURA EPOXICA, INC. SEGURO, SEG. DISEÑO	und		1.0000	260.00	260.00
02720100060007	CANDADO 40 MM.	und		1.0000	23.00	23.00
						<b>283.00</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	47.72	1.43
						<b>1.43</b>

Partida	<b>03.06.02</b>	<b>Suministro e instalacion de Escalera Movable h=2.2m</b>			
Rendimiento	<b>und/DIA</b>	<b>MO. 5.0000</b>	<b>EQ. 5.0000</b>	Costo unitario directo por : und	<b>750.00</b>

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Materiales</b>						
0204260002	ESCALERA DE ALUMINIO PORTABLE DE UN TRAMO, CON ZAPATA ANTIDESLIZANTE H=2.50 M	und		1.0000	750.00	750.00
						<b>750.00</b>

Partida	<b>03.06.03</b>	<b>Escalera tipo gato con Peldaños de F°G° ?=5/8"</b>			
Rendimiento	<b>und/DIA</b>	<b>MO. 2.0000</b>	<b>EQ. 2.0000</b>	Costo unitario directo por : und	<b>291.01</b>

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	4.0000	21.91	87.64
0101010005	PEON	hh	0.5000	2.0000	15.82	31.64
						<b>119.28</b>
<b>Materiales</b>						
0240020016	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal		0.6000	42.30	25.38
0240070001	PINTURA ANTICORROSIVA	gal		0.6000	44.75	26.85
02490100010014	TUBO DE F°G° 3/4" X6.4M	m		12.0000	4.10	49.20
02550800140003	SOLDADURA CELLOCORD 1/32"	kg		0.6000	11.20	6.72
						<b>108.15</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	119.28	3.58
0301270005	MOTOSOLDADORA DE 250 AMP	hm	1.0000	4.0000	15.00	60.00
						<b>63.58</b>

Partida	<b>03.07.01</b>	<b>Junta Water Stop 6"</b>			
Rendimiento	<b>m/DIA</b>	<b>MO. 40.0000</b>	<b>EQ. 40.0000</b>	Costo unitario directo por : m	<b>18.63</b>

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.2000	21.91	4.38
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.2000	17.55	3.51
						<b>7.89</b>
<b>Materiales</b>						

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **1101035 DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LINEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DEL CASERÍO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGIÓN ANCASH**  
 Subpresupuesto **001 CAPTACION, CONDUCCION Y RESERVORIO** Fecha presupuesto **12/06/2019**

#### Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0000	7.89	0.24
					<b>0.24</b>

Partida **03.08.01 Pintura Esmalte en Exteriores de Estructuras**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **40.0000** EQ. **40.0000** Costo unitario directo por : m2 **8.45**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.2000	21.91	4.38
0101010004	OFICIAL	hh	0.5000	0.1000	17.55	1.76
						<b>6.14</b>
<b>Materiales</b>						
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.0500	40.00	2.00
0240080022	THINNER	gal		0.0070	18.00	0.13
						<b>2.13</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	6.14	0.18
						<b>0.18</b>

Partida **03.08.02 Pintura Anticorrosiva en Estructuras Metalicas**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **50.0000** EQ. **50.0000** Costo unitario directo por : m2 **5.49**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.1600	21.91	3.51
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.0800	15.82	1.27
						<b>4.78</b>
<b>Materiales</b>						
02380100020006	LIJA DE FIERRO #80	und		0.2000	0.82	0.16
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.0030	40.00	0.12
0240070001	PINTURA ANTICORROSIVA	gal		0.0050	44.75	0.22
0240080022	THINNER	gal		0.0040	18.00	0.07
						<b>0.57</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	4.78	0.14
						<b>0.14</b>

Partida **03.09.01 Ventilación De F°G° ø 2"**

Rendimiento **und/DIA** MO. **5.0000** EQ. **5.0000** Costo unitario directo por : und **99.20**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.6000	21.91	35.06
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.6000	15.82	25.31
						<b>60.37</b>
<b>Materiales</b>						
0238010005	LIJA PARA FIERRO	hja		0.0200	0.82	0.02
0249020009	CODO DE F°G° 2" x90°	und		3.0000	7.00	21.00
02490300010008	NIPLE ROSCADO F°G° DE 2"	m		2.0000	8.00	16.00
						<b>37.02</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	60.37	1.81
						<b>1.81</b>

Partida **03.10.01.01 Limpieza manual de terreno en zona boscosa - estructuras**



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **1101035 DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LINEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DEL CASERÍO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGIÓN ANCASH**

Subpresupuesto	001 CAPTACION, CONDUCCION Y RESERVORIO			Fecha presupuesto	12/06/2019	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0800	15.82	1.27
						<b>1.27</b>
	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.27	0.04
						<b>0.04</b>

Partida **03.10.01.02 Trazo, Nivelacion y Replanteo en Estructuras**

Rendimiento **m2/DIA MO. 500.0000 EQ. 500.0000 Costo unitario directo por : m2 **1.81****

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.0480	15.82	0.76
						<b>0.76</b>
	<b>Materiales</b>					
02041200010009	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg		0.0050	6.10	0.03
02130300010001	YESO BOLSA 28 kg	bol		0.0500	7.00	0.35
0231040002	ESTACA DE MADERA	p2		0.0400	6.00	0.24
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.0030	40.00	0.12
0240080012	THINNER	gal		0.0030	18.00	0.05
0292010001	CORDEL	m		0.5000	0.20	0.10
						<b>0.89</b>
	<b>Equipos</b>					
0301000020	NIVEL DE INGENIERO	he	1.0000	0.0160	8.50	0.14
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.76	0.02
						<b>0.16</b>

Partida **03.10.02.01 Excavación manual en terreno normal**

Rendimiento **m3/DIA MO. 4.0000 EQ. 4.0000 Costo unitario directo por : m3 **32.59****

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010005	PEON	hh	1.0000	2.0000	15.82	31.64
						<b>31.64</b>
	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	31.64	0.95
						<b>0.95</b>

Partida **03.10.02.02 Refine, Nivelación y Compactado en Terreno**

Rendimiento **m2/DIA MO. 20.0000 EQ. 20.0000 Costo unitario directo por : m2 **14.06****

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.4000	17.55	7.02
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.4000	15.82	6.33
						<b>13.35</b>
	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	13.35	0.40
0301290005	VIBROAPISONADOR 340 X 285 mm, 66 Kg	hm	0.1000	0.0400	7.80	0.31
						<b>0.71</b>

Partida **03.10.02.03 Eliminación de Material Excedente DP='50M**

Rendimiento **m3/DIA MO. 6.0000 EQ. 6.0000 Costo unitario directo por : m3 **21.72****

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	1101035 DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LINEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DEL CASERÍO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGIÓN ANCASH			Fecha presupuesto	12/06/2019
Subpresupuesto	001 CAPTACION, CONDUCCION Y RESERVORIO				21.09

#### Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0000	21.09	0.63
					<b>0.63</b>

Partida **03.10.03.01** **Concreto f'c=100 kg/cm2 - Para Solado e=4"**

Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>MO. 200.0000</b>	<b>EQ. 200.0000</b>	Costo unitario directo por : m2	<b>38.71</b>
-------------	---------------	---------------------	---------------------	---------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.0800	21.91	1.75
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.0800	17.55	1.40
0101010005	PEON	hh	8.0000	0.3200	15.82	5.06
						<b>8.21</b>
	<b>Materiales</b>					
02070100010005	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m3		0.0640	160.00	10.24
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.0510	72.00	3.67
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.7100	22.00	15.62
0290130022	AGUA	m3		0.0180	5.68	0.10
						<b>29.63</b>
	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	8.21	0.25
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	0.5000	0.0200	8.20	0.16
03012900030004	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	hm	1.0000	0.0400	11.40	0.46
						<b>0.87</b>

Partida **03.10.03.02** **LECHO DE GRAVA DMAX=1/2"**

Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>MO. 4.0000</b>	<b>EQ. 4.0000</b>	Costo unitario directo por : m3	<b>97.87</b>
-------------	---------------	-------------------	-------------------	---------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	1.0000	21.91	21.91
0101010005	PEON	hh	1.0000	2.0000	15.82	31.64
						<b>53.55</b>
	<b>Materiales</b>					
0207010011	GRAVA, Dmáx=1/2"	m3		1.3000	32.85	42.71
						<b>42.71</b>
	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	53.55	1.61
						<b>1.61</b>

Partida **03.10.04.01** **Acero de refuerzo trabajado para estructuras**

Rendimiento	<b>kg/DIA</b>	<b>MO. 250.0000</b>	<b>EQ. 250.0000</b>	Costo unitario directo por : kg	<b>4.34</b>
-------------	---------------	---------------------	---------------------	---------------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	21.91	0.70
0101010004	OFICIAL	hh	0.5000	0.0160	17.55	0.28
						<b>0.98</b>
	<b>Materiales</b>					
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg		0.0600	2.94	0.18
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0700	2.94	3.15
						<b>3.33</b>
	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.98	0.03

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **1101035 DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LINEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DEL CASERÍO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGIÓN ANCASH**

Subpresupuesto **001 CAPTACION, CONDUCCION Y RESERVORIO**

Fecha presupuesto **12/06/2019**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **15.0000** EQ. **15.0000** Costo unitario directo por : m2 **52.24**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	21.91	11.68
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	17.55	9.36
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.2667	15.82	4.22
<b>25.26</b>						
<b>Materiales</b>						
02040100020002	ALAMBRE NEGRO N° 8	kg		0.1200	2.94	0.35
02041200010009	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg		0.2200	6.10	1.34
02221400060002	LACA DESMOLDANTE P/MADERA	gal		0.0010	113.45	0.11
0231010003	MADERA PARA ENCOFRADO	p2		4.0700	6.00	24.42
<b>26.22</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	25.26	0.76
<b>0.76</b>						

Partida **03.10.04.03** **Concreto f'c=210kg/cm2 C/Mezcladora**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **8.0000** EQ. **8.0000** Costo unitario directo por : m3 **566.68**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	21.91	21.91
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	1.0000	17.55	17.55
0101010005	PEON	hh	10.0000	10.0000	15.82	158.20
<b>197.66</b>						
<b>Materiales</b>						
02070100010005	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m3		0.7000	160.00	112.00
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.4600	72.00	33.12
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		9.1000	22.00	200.20
02221800010015	ADITIVO CURADOR	gal		0.0500	21.00	1.05
0290130022	AGUA	m3		0.2150	5.68	1.22
<b>347.59</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	197.66	5.93
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	0.5000	0.5000	8.20	4.10
03012900030004	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	hm	1.0000	1.0000	11.40	11.40
<b>21.43</b>						

Partida **03.10.05.01** **Tarrajeo Exterior (mortero 1:4), e=1.5 cm**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **12.0000** EQ. **12.0000** Costo unitario directo por : m2 **24.46**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	21.91	14.61
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.3333	15.82	5.27
<b>19.88</b>						
<b>Materiales</b>						
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0300	45.00	1.35
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.1188	22.00	2.61
0290130022	AGUA	m3		0.0040	5.68	0.02
<b>3.98</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	19.88	0.60
<b>0.60</b>						

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **1101035 DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LINEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DEL CASERÍO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGIÓN ANCASH**  
 Subpresupuesto **001 CAPTACION, CONDUCCION Y RESERVORIO** Fecha presupuesto **12/06/2019**

Rendimiento **und/DIA** MO. 5.0000 EQ. 5.0000 Costo unitario directo por : und **332.15**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.6000	21.91	35.06
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.8000	15.82	12.66
<b>47.72</b>						
<b>Materiales</b>						
02090100010006	MARCO Y TAPA SANIT. METALICA DE 0.60x0.60m, INC .PINTURA EPOXICA, INC. SEGURO, SEG. DISEÑO	und		1.0000	260.00	260.00
02720100060007	CANDADO 40 MM.	und		1.0000	23.00	23.00
<b>283.00</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	47.72	1.43
<b>1.43</b>						

Partida **03.10.07.01 Pintura Esmalte en Exteriores de Estructuras**

Rendimiento **m2/DIA** MO. 40.0000 EQ. 40.0000 Costo unitario directo por : m2 **8.45**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.2000	21.91	4.38
0101010004	OFICIAL	hh	0.5000	0.1000	17.55	1.76
<b>6.14</b>						
<b>Materiales</b>						
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.0500	40.00	2.00
0240080022	THINNER	gal		0.0070	18.00	0.13
<b>2.13</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	6.14	0.18
<b>0.18</b>						

Partida **03.10.07.02 Pintura Anticorrosiva en Estructuras Metalicas**

Rendimiento **m2/DIA** MO. 50.0000 EQ. 50.0000 Costo unitario directo por : m2 **5.49**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.1600	21.91	3.51
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.0800	15.82	1.27
<b>4.78</b>						
<b>Materiales</b>						
02380100020006	LIJA DE FIERRO #80	und		0.2000	0.82	0.16
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.0030	40.00	0.12
0240070001	PINTURA ANTICORROSIVA	gal		0.0050	44.75	0.22
0240080022	THINNER	gal		0.0040	18.00	0.07
<b>0.57</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	4.78	0.14
<b>0.14</b>						

Partida **03.10.08.01 Sum. e inst. de arbol de INGRESO, Ø= 2", inc. tub., valvulas y acces. - caseta de valvulas reservorio**

Rendimiento **und/DIA** MO. 4.0000 EQ. 4.0000 Costo unitario directo por : und **511.55**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **1101035 DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LINEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DEL CASERÍO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGIÓN ANCASH**  
 Subpresupuesto **001 CAPTACION, CONDUCCION Y RESERVORIO** Fecha presupuesto **12/06/2019**

#### Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0000	75.46	2.26
					<b>2.26</b>

Partida **03.11.01.01 Dado de Concreto f'c=140 kg/cm2 + 30% PM**

Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>MO. 15.0000</b>	<b>EQ. 15.0000</b>	Costo unitario directo por : m3	<b>348.35</b>
-------------	---------------	--------------------	--------------------	---------------------------------	---------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	21.91	11.68
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	17.55	9.36
0101010005	PEON	hh	8.0000	4.2667	15.82	67.50
						<b>88.54</b>
<b>Materiales</b>						
02070100010005	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m3		0.4900	160.00	78.40
02070100050003	PIEDRA MEDIANA (Dp=4")	m3		0.3000	110.50	33.15
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.3780	72.00	27.22
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		4.9070	22.00	107.95
0222180001	ADITIVO CURADOR	gal		0.0500	21.00	1.05
0290130022	AGUA	m3		0.1956	5.68	1.11
						<b>248.88</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	88.54	2.66
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	0.5000	0.2667	8.20	2.19
03012900030004	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	hm	1.0000	0.5333	11.40	6.08
						<b>10.93</b>

Partida **03.11.02.01 Concreto f'c=210kg/cm2 C/Mezcladora**

Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>MO. 8.0000</b>	<b>EQ. 8.0000</b>	Costo unitario directo por : m3	<b>566.68</b>
-------------	---------------	-------------------	-------------------	---------------------------------	---------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	21.91	21.91
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	1.0000	17.55	17.55
0101010005	PEON	hh	10.0000	10.0000	15.82	158.20
						<b>197.66</b>
<b>Materiales</b>						
02070100010005	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m3		0.7000	160.00	112.00
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.4600	72.00	33.12
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		9.1000	22.00	200.20
02221800010015	ADITIVO CURADOR	gal		0.0500	21.00	1.05
0290130022	AGUA	m3		0.2150	5.68	1.22
						<b>347.59</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	197.66	5.93
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	0.5000	0.5000	8.20	4.10
03012900030004	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	hm	1.0000	1.0000	11.40	11.40
						<b>21.43</b>

Partida **03.11.02.02 Acero de refuerzo trabajado para estructuras**

Rendimiento	<b>kg/DIA</b>	<b>MO. 250.0000</b>	<b>EQ. 250.0000</b>	Costo unitario directo por : kg	<b>4.34</b>
-------------	---------------	---------------------	---------------------	---------------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	21.91	0.70
<b>Materiales</b>						

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **1101035 DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LINEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DEL CASERÍO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGIÓN ANCASH**

Subpresupuesto	001 CAPTACION, CONDUCCION Y RESERVORIO	Fecha presupuesto	12/06/2019
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg	0.0600 2.94 0.18
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	1.0700 2.94 3.15
			<b>3.33</b>
	<b>Equipos</b>		
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0000 0.98 0.03
			<b>0.03</b>

Partida	03.11.02.03	Encofrado y desencofrado para estructuras		
Rendimiento	m2/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m2 <b>52.24</b>

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	21.91	11.68
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	17.55	9.36
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.2667	15.82	4.22
						<b>25.26</b>
	<b>Materiales</b>					
02040100020002	ALAMBRE NEGRO N° 8	kg		0.1200	2.94	0.35
02041200010009	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg		0.2200	6.10	1.34
02221400060002	LACA DESMOLDANTE P/MADERA	gal		0.0010	113.45	0.11
0231010003	MADERA PARA ENCOFRADO	p2		4.0700	6.00	24.42
						<b>26.22</b>
	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	25.26	0.76
						<b>0.76</b>

Partida	03.11.03.01	Tarrajeo Exterior (mortero 1:4), e=1.5 cm		
Rendimiento	m2/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m2 <b>24.46</b>

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	21.91	14.61
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.3333	15.82	5.27
						<b>19.88</b>
	<b>Materiales</b>					
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0300	45.00	1.35
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.1188	22.00	2.61
0290130022	AGUA	m3		0.0040	5.68	0.02
						<b>3.98</b>
	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	19.88	0.60
						<b>0.60</b>

Partida	03.11.04.01	Pintura Esmalte en Exteriores de Estructuras		
Rendimiento	m2/DIA	MO. 40.0000	EQ. 40.0000	Costo unitario directo por : m2 <b>8.45</b>

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.2000	21.91	4.38
0101010004	OFICIAL	hh	0.5000	0.1000	17.55	1.76
						<b>6.14</b>
	<b>Materiales</b>					
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.0500	40.00	2.00
0240080022	THINNER	gal		0.0070	18.00	0.13
						<b>2.13</b>
	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	6.14	0.18

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1101035 DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LINEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DEL CASERÍO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGIÓN ANCASH

Subpresupuesto 001 CAPTACION, CONDUCCION Y RESERVORIO

Fecha presupuesto 12/06/2019

Partida 03.11.04.02 Pintura Anticorrosiva en Estructuras Metalicas

Rendimiento m2/DIA MO. 50.0000 EQ. 50.0000 Costo unitario directo por : m2 5.49

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.1600	21.91	3.51
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.0800	15.82	1.27
<b>4.78</b>						
<b>Materiales</b>						
02380100020006	LIJA DE FIERRO #80	und		0.2000	0.82	0.16
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.0030	40.00	0.12
0240070001	PINTURA ANTICORROSIVA	gal		0.0050	44.75	0.22
0240080022	THINNER	gal		0.0040	18.00	0.07
<b>0.57</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	4.78	0.14
<b>0.14</b>						

Partida 03.11.05.01 Sistema de Cloracion por Goteo ,Suministro e Instalacion

Rendimiento und/DIA MO. 4.0000 EQ. 4.0000 Costo unitario directo por : und 660.36

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	21.91	43.82
0101010005	PEON	hh	1.0000	2.0000	15.82	31.64
<b>75.46</b>						
<b>Materiales</b>						
02051000020013	CODO PVC SAL DE 1/2" X 90°	und		2.0000	0.80	1.60
02060100010022	TUBERIA PVC SAP CLASE 10. 1/2"	m		1.2000	1.45	1.74
0210050003	BIDON DE PLASTICO PARA AGUA 40lts	und		1.0000	148.20	148.20
02150500020005	UNION UNIVERSAL PVC DE 1/2"	und		2.0000	0.90	1.80
02490100010017	BRIDA ROMPE AGUA DE F° G° DN 1/2"	und		2.0000	54.20	108.40
0253100002	VALVULA ESFERICA DE 1/2"	und		1.0000	4.50	4.50
0256020007	MICROGRIFO DE BRONCE O CONTROLADOR DE GOTEO 21MM	und		2.0000	158.20	316.40
<b>582.64</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	75.46	2.26
<b>2.26</b>						

Partida 03.11.06.01 Puerta de Fierro Galvanizada

Rendimiento und/DIA MO. 12.0000 EQ. 12.0000 Costo unitario directo por : und 447.36

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	21.91	14.61
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.6667	15.82	10.55
<b>25.16</b>						
<b>Materiales</b>						
02040200000002	ANGULO DE FIERRO 1 1/2" X 1 1/2" X 1/8"	m		2.0000	156.80	313.60
02041500010005	MALLA DE ALAMB. GALV. N°12, COCADA 2", H=2.3m	m		1.0000	62.85	62.85
0204160003	ALDABA DE FIERRO DE 1"	und		1.0000	5.80	5.80
02550800010003	SOLDADURA ELECTRICA CELLOCORD P 1/8"	kg		1.0000	11.20	11.20
02720100060007	CANDADO 40 MM.	und		1.0000	23.00	23.00
<b>416.45</b>						



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **1101035 DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LINEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DEL CASERÍO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGIÓN ANCASH**

Subpresupuesto **001 CAPTACION, CONDUCCION Y RESERVORIO** Fecha presupuesto **12/06/2019**  
**5.75**

Partida **03.12.01 Limpieza manual de terreno en zona boscosa - líneas y redes**

Rendimiento **m/DIA** MO. **750.0000** EQ. **750.0000** Costo unitario directo por : m **0.35**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0213	15.82	0.34
<b>0.34</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.34	0.01
<b>0.01</b>						

Partida **03.12.02 Trazo, Nivelacion y Replanteo en Estructuras**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **500.0000** EQ. **500.0000** Costo unitario directo por : m2 **1.81**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.0480	15.82	0.76
<b>0.76</b>						
<b>Materiales</b>						
02041200010009	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg		0.0050	6.10	0.03
02130300010001	YESO BOLSA 28 kg	bol		0.0500	7.00	0.35
0231040002	ESTACA DE MADERA	p2		0.0400	6.00	0.24
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.0030	40.00	0.12
0240080012	THINNER	gal		0.0030	18.00	0.05
0292010001	CORDEL	m		0.5000	0.20	0.10
<b>0.89</b>						
<b>Equipos</b>						
0301000020	NIVEL DE INGENIERO	he	1.0000	0.0160	8.50	0.14
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.76	0.02
<b>0.16</b>						

Partida **03.12.03 Excavación manual en terreno normal**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **4.0000** EQ. **4.0000** Costo unitario directo por : m3 **32.59**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	1.0000	2.0000	15.82	31.64
<b>31.64</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	31.64	0.95
<b>0.95</b>						

Partida **03.12.04 Eliminación de Material Excedente DP=´50M**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **6.0000** EQ. **6.0000** Costo unitario directo por : m3 **21.72**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.3333	15.82	21.09
<b>21.09</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	21.09	0.63
<b>0.63</b>						

Partida **03.12.05 Dado de Concreto f'c=140 kg/cm2 + 30% PM**

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **1101035 DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LINEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DEL CASERÍO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGIÓN ANCASH**  
 Subpresupuesto **001 CAPTACION, CONDUCCION Y RESERVORIO** Fecha presupuesto **12/06/2019**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	21.91	11.68
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	17.55	9.36
0101010005	PEON	hh	8.0000	4.2667	15.82	67.50
						<b>88.54</b>
<b>Materiales</b>						
02070100010005	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m3		0.4900	160.00	78.40
02070100050003	PIEDRA MEDIANA (Dp=4")	m3		0.3000	110.50	33.15
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.3780	72.00	27.22
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		4.9070	22.00	107.95
0222180001	ADITIVO CURADOR	gal		0.0500	21.00	1.05
0290130022	AGUA	m3		0.1956	5.68	1.11
						<b>248.88</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	88.54	2.66
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	0.5000	0.2667	8.20	2.19
03012900030004	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	hm	1.0000	0.5333	11.40	6.08
						<b>10.93</b>

Partida	<b>03.12.06</b>	<b>Poste de Madera Ecalipto Rollizo E=4",H=2.50m</b>				
Rendimiento	<b>und/DIA</b>	<b>MO. 30.0000</b>	<b>EQ. 30.0000</b>	Costo unitario directo por : und	<b>18.99</b>	

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.2667	17.55	4.68
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.1333	15.82	2.11
						<b>6.79</b>
<b>Materiales</b>						
02630100010003	POSTE DE MADERA E=4", H=2.50 m	und		1.0000	12.00	12.00
						<b>12.00</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	6.79	0.20
						<b>0.20</b>

Partida	<b>03.12.07</b>	<b>Suministro y Colocacion de Alambre de Puas</b>				
Rendimiento	<b>m/DIA</b>	<b>MO. 50.0000</b>	<b>EQ. 50.0000</b>	Costo unitario directo por : m	<b>5.89</b>	

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.1600	17.55	2.81
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.1600	15.82	2.53
						<b>5.34</b>
<b>Materiales</b>						
0204010006	ALAMBRE DE PUAS	m		1.0000	0.30	0.30
0271050139	GRAPA DE 1" TIPO U PARA CERCO	kg		0.0200	4.50	0.09
						<b>0.39</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	5.34	0.16
						<b>0.16</b>

Partida	<b>03.12.08</b>	<b>Puerta de Madera de 0.70 x 2.00 EN CERCO PERIMETRICO</b>				
Rendimiento	<b>und/DIA</b>	<b>MO. 4.0000</b>	<b>EQ. 4.0000</b>	Costo unitario directo por : und	<b>509.67</b>	

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **1101035 DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LINEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DEL CASERÍO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGIÓN ANCASH**

Subpresupuesto	001 CAPTACION, CONDUCCION Y RESERVORIO			Fecha presupuesto	12/06/2019	
0101010005	PEON	hh	1.0000	2.0000	15.82	31.64
						<b>75.46</b>
<b>Materiales</b>						
02041500010004	MALLA GALLINERO GALVANIZADA 25 x 30 mm	eq		1.2500	78.20	97.75
0251020001	ARMELLA	und		2.0000	2.10	4.20
02630100010004	POSTE DE MADERA E=4"	und		6.0000	12.00	72.00
02630100010005	POSTE DE MADERA E=3"	und		10.0000	10.00	100.00
0271050139	GRAPA DE 1" TIPO U PARA CERCO	kg		30.0000	4.50	135.00
02720100060007	CANDADO 40 MM.	und		1.0000	23.00	23.00
						<b>431.95</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	75.46	2.26
						<b>2.26</b>

Partida	04.01.01 Limpieza manual de terreno en zona boscosa - líneas y redes				
Rendimiento	m/DIA	MO. 750.0000	EQ. 750.0000	Costo unitario directo por : m	<b>0.35</b>

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0213	15.82	0.34
						<b>0.34</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.34	0.01
						<b>0.01</b>

Partida	04.01.02 Trazo y replanteo inicial c/equipo para líneas y redes				
Rendimiento	m/DIA	MO. 750.0000	EQ. 750.0000	Costo unitario directo por : m	<b>1.26</b>

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0107	17.55	0.19
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.0320	15.82	0.51
						<b>0.70</b>
<b>Materiales</b>						
02041200010010	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.0200	6.10	0.12
02130300010001	YESO BOLSA 28 kg	bol		0.0100	7.00	0.07
0231040002	ESTACA DE MADERA	p2		0.0400	6.00	0.24
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.0005	40.00	0.02
						<b>0.45</b>
<b>Equipos</b>						
0301000020	NIVEL DE INGENIERO	he	1.0000	0.0107	8.50	0.09
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.70	0.02
						<b>0.11</b>

Partida	04.02.01 Excav. manual de zanja en t-normal p/tub PVC, hasta 0.70m. prof. Refine y Nivelacion Zanja A=0.50m. TN				
Rendimiento	m/DIA	MO. 50.0000	EQ. 50.0000	Costo unitario directo por : m	<b>15.65</b>

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	6.0000	0.9600	15.82	15.19
						<b>15.19</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	15.19	0.46
						<b>0.46</b>

Partida	04.02.02 Refine y Nivelacion Zanja A=0.40m. TN				
---------	--	--	--	--	--

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1101035 DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LINEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DEL CASERÍO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGIÓN ANCASH

Subpresupuesto 001 CAPTACION, CONDUCCION Y RESERVORIO

Fecha presupuesto 12/06/2019

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	6.0000	0.1143	15.82	1.81	
						<b>1.81</b>	
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.81	0.05	
						<b>0.05</b>	
Partida	<b>04.02.03</b>	<b>Cama de Apoyo para Tubería, e=0.10m., a=0.40m.</b>					
Rendimiento	<b>m/DIA</b>	<b>MO. 65.0000</b>	<b>EQ. 65.0000</b>	Costo unitario directo por : m		<b>4.70</b>	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.2462	15.82	3.89	
						<b>3.89</b>	
	<b>Materiales</b>						
02070100010007	MATERIAL PROPIO ZARANDEADO	m3		0.0630	11.00	0.69	
						<b>0.69</b>	
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	3.89	0.12	
						<b>0.12</b>	
Partida	<b>04.02.04</b>	<b>Selección de material para primer relleno</b>					
Rendimiento	<b>m/DIA</b>	<b>MO. 80.0000</b>	<b>EQ. 80.0000</b>	Costo unitario directo por : m		<b>2.76</b>	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	0.0500	21.91	1.10	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.1000	15.82	1.58	
						<b>2.68</b>	
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.68	0.08	
						<b>0.08</b>	
Partida	<b>04.02.05</b>	<b>Primer Relleno Compactado de Zanja para Tubería Con Material Propio Seleccionado</b>					
Rendimiento	<b>m/DIA</b>	<b>MO. 60.0000</b>	<b>EQ. 60.0000</b>	Costo unitario directo por : m		<b>5.28</b>	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.1333	21.91	2.92	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.1333	15.82	2.11	
						<b>5.03</b>	
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	5.03	0.15	
0301290005	VIBROAPISONADOR 340 X 285 mm, 66 Kg	hm	0.1000	0.0133	7.80	0.10	
						<b>0.25</b>	
Partida	<b>04.02.06</b>	<b>Segundo Relleno Compactado de Zanja para Tubería Con Material Común</b>					
Rendimiento	<b>m/DIA</b>	<b>MO. 60.0000</b>	<b>EQ. 60.0000</b>	Costo unitario directo por : m		<b>5.28</b>	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.1333	21.91	2.92	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.1333	15.82	2.11	

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **1101035 DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LINEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DEL CASERÍO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGIÓN ANCASH**  
 Subpresupuesto **001 CAPTACION, CONDUCCION Y RESERVORIO** Fecha presupuesto **12/06/2019**

0301290005 VIBROAPISONADOR 340 X 285 mm, 66 Kg hm 0.1000 0.0133 7.80 0.10  
**0.25**

Partida **04.03.01 Tubería de PVC SAP Clase 10, Ø 2"x5m.**

Rendimiento **m/DIA** MO. 300.0000 EQ. 300.0000 Costo unitario directo por : m **7.24**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0267	21.91	0.58
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0267	15.82	0.42
<b>1.00</b>						
<b>Materiales</b>						
02060100010023	TUBERIA PVC SAP CLASE 10, 2"	m		1.0300	5.95	6.13
0222080013	PEGAMENTO PARA PVC DE 1/4 GLN	und		0.0015	55.00	0.08
<b>6.21</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.00	0.03
<b>0.03</b>						

Partida **04.03.02 Prueba hidraulica p/tub. de agua potable inc. desinf.**

Rendimiento **m/DIA** MO. 300.0000 EQ. 300.0000 Costo unitario directo por : m **1.48**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0267	21.91	0.58
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0267	15.82	0.42
<b>1.00</b>						
<b>Materiales</b>						
0201020012	HIPOCLORITO DE CALCIO AL 70%	kg		0.0010	24.20	0.02
0290130022	AGUA	m3		0.0200	5.68	0.11
<b>0.13</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.00	0.03
03010400010006	BOMBA/MANOMETRO PARA PRUEBA HIDRAULICA	hm	1.0000	0.0267	12.00	0.32
<b>0.35</b>						

Partida **05.01.01.01 Limpieza manual de terreno en zona boscosa - estructuras**

Rendimiento **m2/DIA** MO. 100.0000 EQ. 100.0000 Costo unitario directo por : m2 **1.31**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0800	15.82	1.27
<b>1.27</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.27	0.04
<b>0.04</b>						

Partida **05.01.01.02 Trazo, Nivelacion y Replanteo en Estructuras**

Rendimiento **m2/DIA** MO. 500.0000 EQ. 500.0000 Costo unitario directo por : m2 **1.81**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.0480	15.82	0.76
<b>0.76</b>						
<b>Materiales</b>						

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto		1101035 DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LINEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DEL CASERÍO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGIÓN ANCASH				
Subpresupuesto	001 CAPTACION, CONDUCCION Y RESERVORIO				Fecha presupuesto	12/06/2019
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.0030	40.00	0.12
0240080012	THINNER	gal		0.0030	18.00	0.05
0292010001	CORDEL	m		0.5000	0.20	0.10
						<b>0.89</b>
	<b>Equipos</b>					
0301000020	NIVEL DE INGENIERO	he	1.0000	0.0160	8.50	0.14
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.76	0.02
						<b>0.16</b>
Partida	<b>05.01.01.03</b>	<b>Excavación manual en terreno normal</b>				
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>MO. 4.0000</b>	<b>EQ. 4.0000</b>	Costo unitario directo por : m3		<b>32.59</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010005	PEON	hh	1.0000	2.0000	15.82	31.64
						<b>31.64</b>
	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	31.64	0.95
						<b>0.95</b>
Partida	<b>05.01.01.04</b>	<b>Refine, Nivelación y Compactado en Terreno</b>				
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>MO. 20.0000</b>	<b>EQ. 20.0000</b>	Costo unitario directo por : m2		<b>14.06</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.4000	17.55	7.02
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.4000	15.82	6.33
						<b>13.35</b>
	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	13.35	0.40
0301290005	VIBROAPISONADOR 340 X 285 mm, 66 Kg	hm	0.1000	0.0400	7.80	0.31
						<b>0.71</b>
Partida	<b>05.01.01.05</b>	<b>Concreto f'c=100 kg/cm2 - Para Solado e=4"</b>				
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>MO. 200.0000</b>	<b>EQ. 200.0000</b>	Costo unitario directo por : m2		<b>38.71</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.0800	21.91	1.75
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.0800	17.55	1.40
0101010005	PEON	hh	8.0000	0.3200	15.82	5.06
						<b>8.21</b>
	<b>Materiales</b>					
02070100010005	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m3		0.0640	160.00	10.24
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.0510	72.00	3.67
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.7100	22.00	15.62
0290130022	AGUA	m3		0.0180	5.68	0.10
						<b>29.63</b>
	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	8.21	0.25
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	0.5000	0.0200	8.20	0.16
03012900030004	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	hm	1.0000	0.0400	11.40	0.46
						<b>0.87</b>
Partida	<b>05.01.01.06</b>	<b>Eliminación de Material Excedente DP= 50M</b>				
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>MO. 6.0000</b>	<b>EQ. 6.0000</b>	Costo unitario directo por : m3		<b>21.72</b>

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **1101035 DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LINEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DEL CASERÍO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGIÓN ANCASH**  
 Subpresupuesto **001 CAPTACION, CONDUCCION Y RESERVORIO** Fecha presupuesto **12/06/2019**

#### Mano de Obra

0101010005	PEON	hh	1.0000	1.3333	15.82	21.09
						<b>21.09</b>

#### Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0000	21.09	0.63	<b>0.63</b>
------------	-----------------------	-----	--------	-------	------	-------------

Partida	<b>05.01.01.07</b>	<b>Acero de refuerzo trabajado para estructuras</b>				
Rendimiento	<b>kg/DIA</b>	<b>MO. 250.0000</b>	<b>EQ. 250.0000</b>	Costo unitario directo por : kg		<b>4.34</b>

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	21.91	0.70
0101010004	OFICIAL	hh	0.5000	0.0160	17.55	0.28
						<b>0.98</b>
<b>Materiales</b>						
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg		0.0600	2.94	0.18
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0700	2.94	3.15
						<b>3.33</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.98	0.03
						<b>0.03</b>

Partida	<b>05.01.01.08</b>	<b>Encofrado y desencofrado para estructuras</b>				
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>MO. 10.0000</b>	<b>EQ. 10.0000</b>	Costo unitario directo por : m2		<b>54.86</b>

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.8000	17.55	14.04
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.8000	15.82	12.66
						<b>26.70</b>
<b>Materiales</b>						
02040100020002	ALAMBRE NEGRO N° 8	kg		0.2600	2.94	0.76
02041200010009	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg		0.1800	6.10	1.10
0231010003	MADERA PARA ENCOFRADO	p2		4.2500	6.00	25.50
						<b>27.36</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	26.70	0.80
						<b>0.80</b>

Partida	<b>05.01.01.09</b>	<b>Concreto f'c=175 kg/cm2 C/Mezcladora</b>				
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>MO. 10.0000</b>	<b>EQ. 10.0000</b>	Costo unitario directo por : m3		<b>485.31</b>

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	21.91	17.53
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.8000	17.55	14.04
0101010005	PEON	hh	8.0000	6.4000	15.82	101.25
						<b>132.82</b>
<b>Materiales</b>						
02070100010005	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m3		0.7000	160.00	112.00
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.5000	72.00	36.00
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		8.0200	22.00	176.44
02221800010015	ADITIVO CURADOR	gal		0.5000	21.00	10.50
0290130022	AGUA	m3		0.2058	5.68	1.17

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **1101035 DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LINEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DEL CASERÍO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGIÓN ANCASH**

Subpresupuesto	001 CAPTACION, CONDUCCION Y RESERVORIO	Fecha presupuesto	12/06/2019
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	0.5000 0.4000 8.20 3.28
03012900030004	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	hm	1.0000 0.8000 11.40 9.12
			<b>16.38</b>

Partida	05.01.01.10	Tarrajeo con impermeabilizante; mezcla 1:1, E=1.5CM, PAREDES INTERNAS			Costo unitario directo por : m2	50.33
Rendimiento	m2/DIA	MO. 7.5000	EQ. 7.5000			

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.0667	21.91	23.37
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.0667	15.82	16.88
						<b>40.25</b>
<b>Materiales</b>						
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0210	45.00	0.95
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.1850	22.00	4.07
0240150004	IMPERMEABILIZANTE	gal		0.1000	38.20	3.82
0290130022	AGUA	m3		0.0050	5.68	0.03
						<b>8.87</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	40.25	1.21
						<b>1.21</b>

Partida	05.01.01.11	Tarrajeo en exteriores, mez. C:A 1:4, e=1.5 cm			Costo unitario directo por : m2	28.26
Rendimiento	m2/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000			

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	21.91	17.53
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.4000	15.82	6.33
						<b>23.86</b>
<b>Materiales</b>						
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0200	45.00	0.90
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.1170	22.00	2.57
0231010004	REGLA DE MADERA	p2		0.0250	6.00	0.15
0290130022	AGUA	m3		0.0100	5.68	0.06
						<b>3.68</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	23.86	0.72
						<b>0.72</b>

Partida	05.01.02.01	Accesorios de Ingreso CRP-7 (R/D Ø=2")			Costo unitario directo por : und	139.32
Rendimiento	und/DIA	MO. 4.0000	EQ. 4.0000			

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	21.91	43.82
0101010005	PEON	hh	1.0000	2.0000	15.82	31.64
						<b>75.46</b>
<b>Materiales</b>						
02051000020018	CODO PVC SAP 2" X 90°	und		1.0000	2.10	2.10
02051900050008	ADAPTADOR UPR PVC SAP Ø 2"	und		2.0000	6.20	12.40
0249020005	CODO DE F°G° 2" x 90° ROSCADO	und		1.0000	7.00	7.00
0249030010	NIPLE DE F° G° DN 2"	und		2.0000	8.00	16.00
0253100007	VALVULA ESFERICA DE 2"	und		1.0000	9.10	9.10
0253120006	VALVULA FLOTADORA DE 2"	und		1.0000	15.00	15.00
						<b>61.60</b>



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	1101035 DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LINEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DEL CASERÍO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGIÓN ANCASH			Fecha presupuesto	12/06/2019
Subpresupuesto	001 CAPTACION, CONDUCCION Y RESERVORIO				2.26

Partida	<b>05.01.02.02</b>	<b>Accesorios de Salida CRP-7 (R/D Ø=2")</b>					
Rendimiento	<b>und/DIA</b>	<b>MO. 4.0000</b>	<b>EQ. 4.0000</b>	Costo unitario directo por : und		<b>135.72</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	21.91	43.82	
0101010005	PEON	hh	1.0000	2.0000	15.82	31.64	
						<b>75.46</b>	
	<b>Materiales</b>						
02051000020011	CODO PVC SAL 2" X 90°	und		2.0000	4.00	8.00	
02610700010004	CANASTILLA DE BRONCE 4" x 2"	und		1.0000	50.00	50.00	
						<b>58.00</b>	
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	75.46	2.26	
						<b>2.26</b>	

Partida	<b>05.01.02.03</b>	<b>Accesorios de Rebose y Limpieza CRP-7</b>					
Rendimiento	<b>und/DIA</b>	<b>MO. 4.0000</b>	<b>EQ. 4.0000</b>	Costo unitario directo por : und		<b>89.82</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	21.91	43.82	
0101010005	PEON	hh	1.0000	2.0000	15.82	31.64	
						<b>75.46</b>	
	<b>Materiales</b>						
02051000020018	CODO PVC SAP 2" X 90°	und		1.0000	2.10	2.10	
02150300010007	CONO DE REBOSE PVC SAP DE 4"x2"	und		1.0000	10.00	10.00	
						<b>12.10</b>	
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	75.46	2.26	
						<b>2.26</b>	

Partida	<b>05.01.02.04</b>	<b>Accesorios de Ventilación CRP-7</b>					
Rendimiento	<b>und/DIA</b>	<b>MO. 4.0000</b>	<b>EQ. 4.0000</b>	Costo unitario directo por : und		<b>82.52</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	21.91	43.82	
0101010005	PEON	hh	1.0000	2.0000	15.82	31.64	
						<b>75.46</b>	
	<b>Materiales</b>						
02051000020015	CODO PVC SAP 1" X 90°	und		1.0000	1.00	1.00	
02060400010015	TAPON PVC SAP HEMBRA 1"	und		1.0000	3.80	3.80	
						<b>4.80</b>	
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	75.46	2.26	
						<b>2.26</b>	

Partida	<b>05.01.02.05</b>	<b>Tapa sanitaria metálica de 0.60m x 0.60m, c/seguro</b>					
Rendimiento	<b>und/DIA</b>	<b>MO. 4.0000</b>	<b>EQ. 4.0000</b>	Costo unitario directo por : und		<b>360.72</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	21.91	43.82	
0101010005	PEON	hh	1.0000	2.0000	15.82	31.64	

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	<b>1101035 DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LINEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DEL CASERÍO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGIÓN ANCASH</b>				
Subpresupuesto	<b>001 CAPTACION, CONDUCCION Y RESERVORIO</b>	Fecha presupuesto	<b>12/06/2019</b>		

#### Materiales

02090100010006	MARCO Y TAPA SANIT. METALICA DE 0.60x0.60m, INC .PINTURA EPOXICA, INC. SEGURO, SEG. DISEÑO	und	1.0000	260.00	260.00
02720100060007	CANDADO 40 MM.	und	1.0000	23.00	23.00
					<b>283.00</b>
	<b>Equipos</b>				
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0000	75.46	2.26
					<b>2.26</b>

Partida	<b>05.01.03.01</b>	<b>Pintura en Muros exteriores con esmalte - 2 manos</b>			
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>MO. 50.0000</b>	<b>EQ. 50.0000</b>	Costo unitario directo por : m2	<b>7.78</b>

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.1600	21.91	3.51
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.0800	15.82	1.27
						<b>4.78</b>
	<b>Materiales</b>					
0238010005	LIJA PARA FIERRO	hja		0.2000	0.82	0.16
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.0450	40.00	1.80
0240080022	THINNER	gal		0.0500	18.00	0.90
						<b>2.86</b>
	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	4.78	0.14
						<b>0.14</b>

Partida	<b>05.01.03.02</b>	<b>Pintura Anticorrosiva en Estructuras Metalicas- para Angulos y Canales U</b>			
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>MO. 25.0000</b>	<b>EQ. 25.0000</b>	Costo unitario directo por : m2	<b>14.34</b>

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.3200	21.91	7.01
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.1600	15.82	2.53
						<b>9.54</b>
	<b>Materiales</b>					
0238010005	LIJA PARA FIERRO	hja		0.0200	0.82	0.02
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.0300	40.00	1.20
02400700010002	ZINCROMATO ANTICORROSIVA	gal		0.0500	55.00	2.75
0240080022	THINNER	gal		0.0300	18.00	0.54
						<b>4.51</b>
	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	9.54	0.29
						<b>0.29</b>

Partida	<b>05.01.04.01</b>	<b>Dado de Concreto f'c=140 kg/cm2 + 30% PM</b>			
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>MO. 15.0000</b>	<b>EQ. 15.0000</b>	Costo unitario directo por : m3	<b>348.35</b>

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	21.91	11.68
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	17.55	9.36
0101010005	PEON	hh	8.0000	4.2667	15.82	67.50
						<b>88.54</b>
	<b>Materiales</b>					
02070100010005	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m3		0.4900	160.00	78.40
02070100050003	PIEDRA MEDIANA (Dp=4")	m3		0.3000	110.50	33.15

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **1101035 DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LINEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DEL CASERÍO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGIÓN ANCASH**

Subpresupuesto	001 CAPTACION, CONDUCCION Y RESERVORIO		Fecha presupuesto	12/06/2019	
0222180001	ADITIVO CURADOR	gal	0.0500	21.00	1.05
0290130022	AGUA	m3	0.1956	5.68	1.11
<b>248.88</b>					

<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0000	88.54	2.66	
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	0.5000	0.2667	8.20	2.19
03012900030004	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	hm	1.0000	0.5333	11.40	6.08
					<b>10.93</b>	

Partida **05.01.04.02 Escollera de Piedra (Dp=4"), F'C=100 kg/cm2 C/mezcladora**

Rendimiento	m3/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m3	194.13
-------------	--------	-------------	-------------	---------------------------------	--------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	21.91	14.61
0101010004	OFICIAL	hh	0.5000	0.3333	17.55	5.85
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.3333	15.82	5.27
					<b>25.73</b>	
<b>Materiales</b>						
02070100010005	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m3		0.1410	160.00	22.56
02070100050003	PIEDRA MEDIANA (Dp=4")	m3		0.8000	110.50	88.40
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.1160	72.00	8.35
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		1.2020	22.00	26.44
0222180001	ADITIVO CURADOR	gal		0.5400	21.00	11.34
0290130022	AGUA	m3		0.0371	5.68	0.21
					<b>157.30</b>	
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	25.73	0.77
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	0.5000	0.3333	8.20	2.73
03012900030004	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	hm	1.0000	0.6667	11.40	7.60
					<b>11.10</b>	

Partida **06.01 FLETE TERRESTRE**

Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb	9,949.01
-------------	---------	------------	------------	----------------------------------	----------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Materiales</b>						
02030200010017	FLETE TERRESTRE HASTA ALMACENES DE OBRA	glb		1.0000	9,949.01	9,949.01
					<b>9,949.01</b>	

Partida **06.02 FLETE RURAL**

Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb	7,316.26
-------------	---------	------------	------------	----------------------------------	----------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Materiales</b>						
02030200010018	FLETE RURAL	glb		1.0000	7,316.26	7,316.26
					<b>7,316.26</b>	



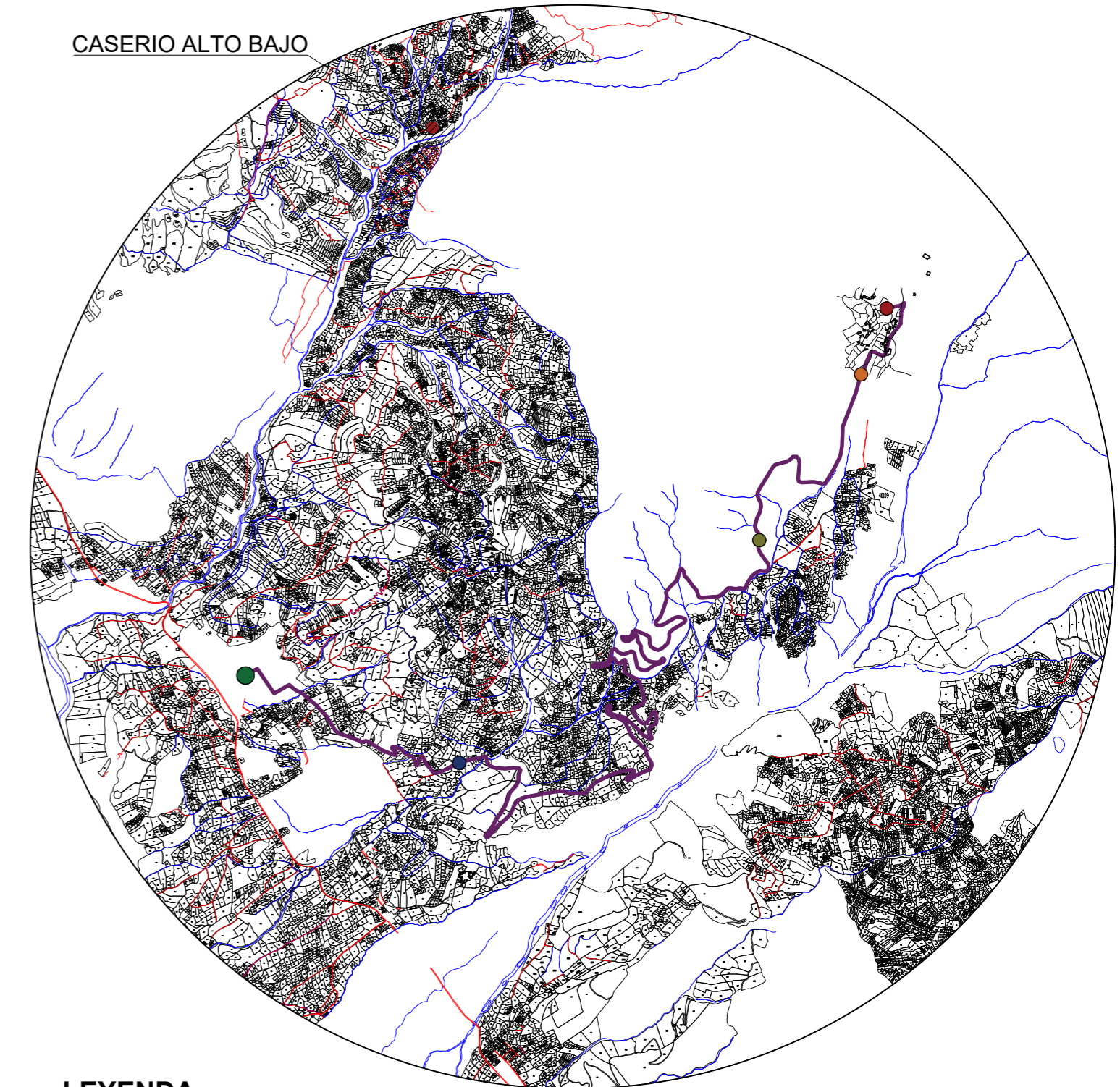
**Anexo N° 11: Planos**

# PLANO DE UBICACION ESC:1/2000



**LEYENDA**  
 ● CARRETERA

# PLANO DE LOCALIZACION ESC:1/50000



**LEYENDA**

AREA DE INTERVENCION: EL CASERIO ALTO SE ENCUENTRA ENTRE 40 - 50 MINUTOS, DESDE EL DISTRITO DE YUNGAY

- PLAZA DE ARMAS DE YUNGAY
- CASERIO HONGO
- CASERIO HUASHAO
- CASERIO HUAMACCHUCO
- CASERIO ALTO BAJO

REGION : ANCASH  
 PROVINCIA : YUNGAY  
 DISTRITO : YUNGAY  
 SECTOR : CASERIO ALTO BAJO



**UNIVERSIDAD LOS ANGELES DE CHIMBOTE**

PROYECTO: DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE POR GRAVEDAD PARA EL CASERIO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGION ÁNCASH 2018

CURSO:  
 TALLER DE INVESTIGACION I  
 UBICACION:  
 CASERIO ALTO BAJO

PLANO:  
 UBICACION Y LOCALIZACION

DOCENTE:  
 ING. GIOVANA ZARATE ALEGRE

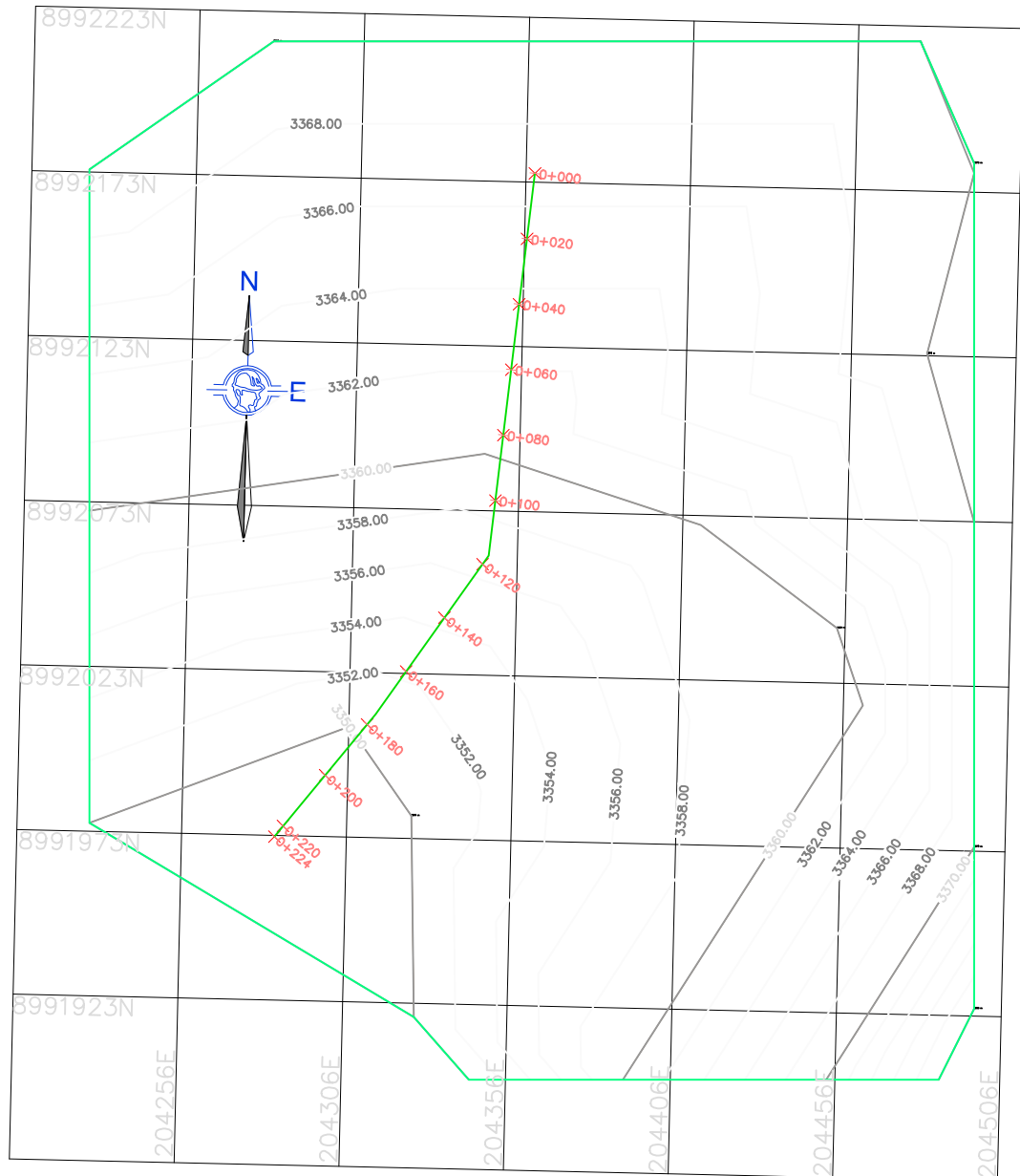
ALUMNA:  
 DAVILA DELGADO BRIGITTE

ESCALA:  
 INDICADA





FECHA:  
 JULIO 2018

LAMINA:

**U-1**



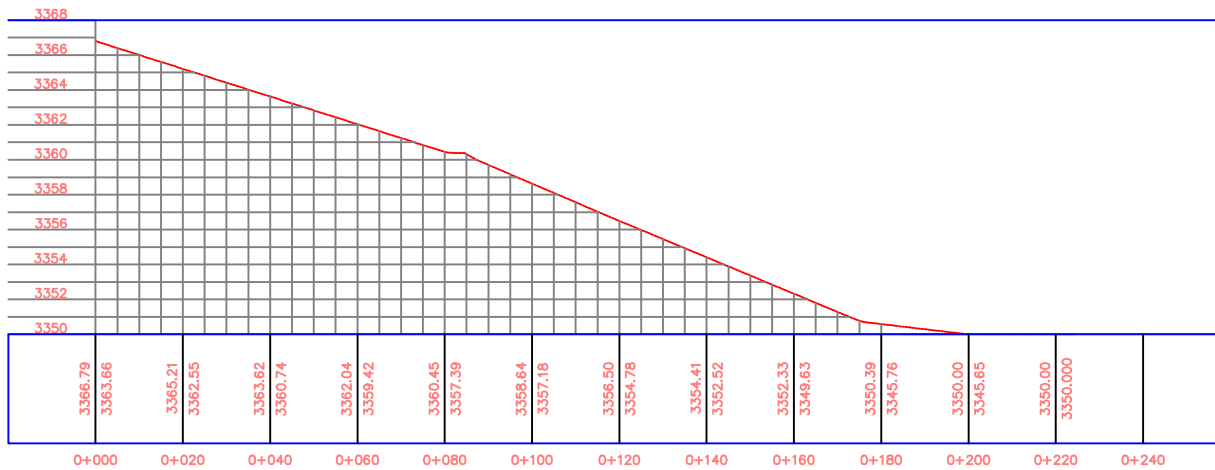
**LEYENDA**

-  Captación
-  Reservorio
-  Brújula
-  Tubería de Línea de Conducción

PUNTOS Y COORDENADAS				
PUNTOS #	COTAS	NORTE	ESTE	DESCRIPCIÓN
1	3366.79	8992172.42	204357.39	CAPTACION
2	3365.21	8992152.56	204354.98	Valvula de aire
3	3363.62	8992132.71	204352.57	
4	3362.04	8992112.85	204350.17	
5	3360.45	8992093.00	204347.76	
6	3358.64	8992073.15	204345.35	
7	3356.50	8992053.85	204341.49	
8	3354.41	8992037.56	204329.89	
9	3352.33	8992021.27	204318.29	
10	3350.39	8992005.16	204306.45	Valvula de purga
11	3350.00	8991989.76	204293.68	
12	3350.00	8991974.37	204280.92	RESERVORIO
13	3350.00	8991971.18	204278.28	

 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE	FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL		
	"DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DEL CASERIO ALTO BAJO, PROVINCIA DE YUNGAY, ANCASH - 2018"		
AUTORA : DÁVILA DELGADO BRIGITTÉ SHITZUÉ			
ASESOR : MGTR. ZARATE ALEGRE GIOVANA ALEGRE			
PLANO : <b>CURVAS DE NIVEL</b>			
UBICACION:	ALTO BAJO	ESCALA :	INDICADA LAMINA :
DEPTO :	ANCASH	FECHA :	02/11/2017
PROV. :	YUNGAY		
DIST. :	YUNGAY		
			<b>CN-01</b>

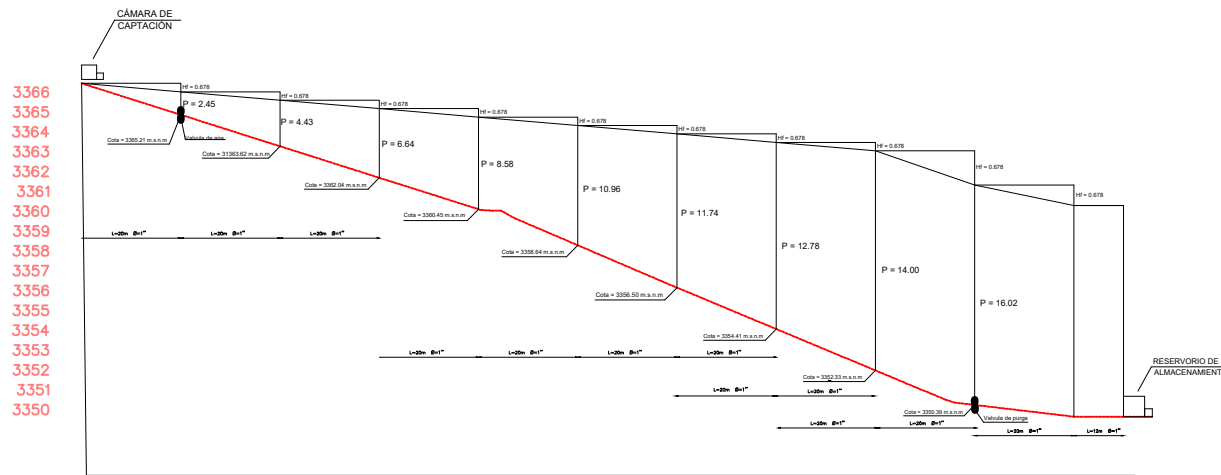
## Perfil Longitudinal PROFILE



 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE	FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
"DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVOIRIO DEL CASERIO ALTO BAJO, PROVINCIA DE YUNGAY, ANCASH - 2018"	
AUTORA : DÁVILA DELGADO BRIGITTÉ SHITZUÉ	
ASESOR : MGTR. ZARATE ALEGRE GIOVANA ALEGRE	
PLANO : <b>PERFIL LONGITUDINAL</b>	
UBICACION: ALTO BAJO	ESCALA : INDICADA
DEPTO : ANCASH PROV. : YUNGAY DIST. : YUNGAY	FECHA : 02/11/2017
LAMINA : <b>PL-01</b>	

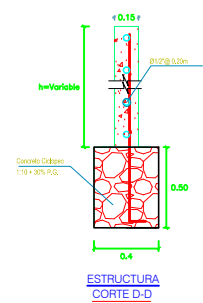
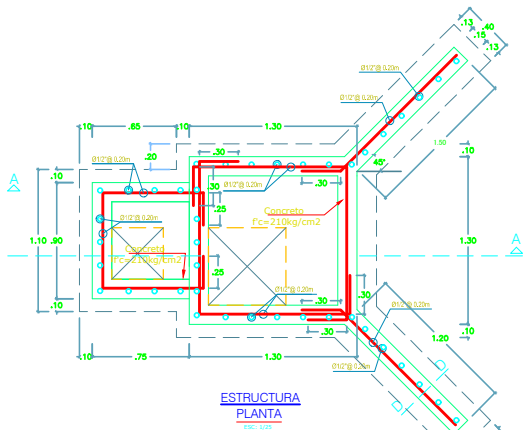
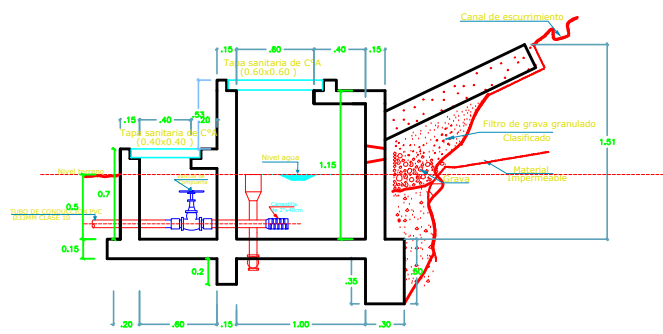
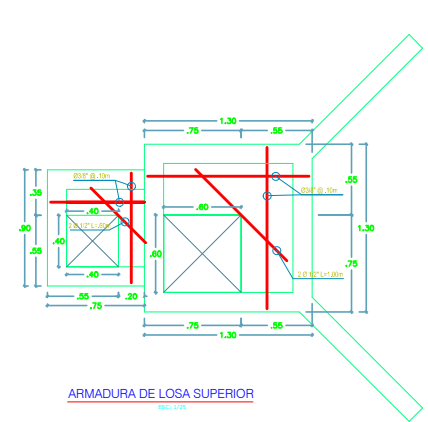
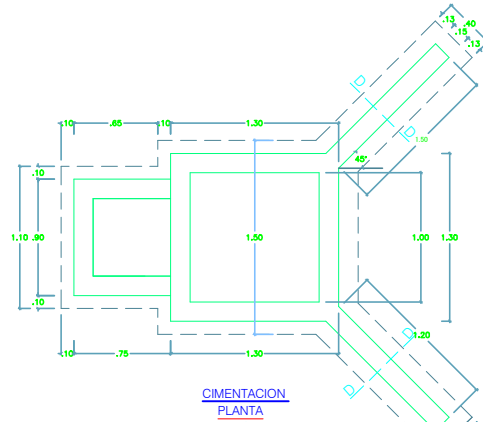
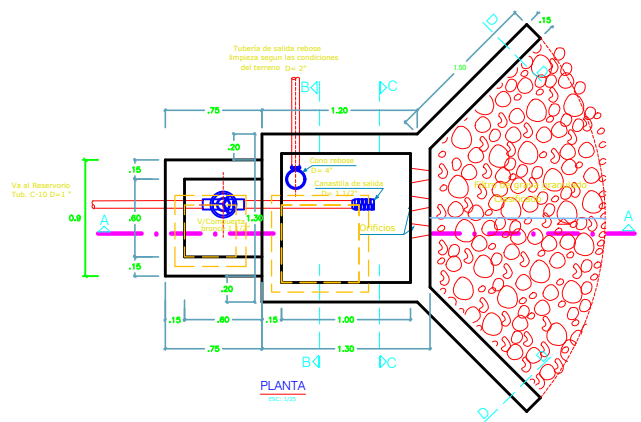


**PERFIL LONGITUDINAL  
DESDE LA CAPTACIÓN HASTA EL RESERVORIO  
KM 0+000.00 - KM: 0+ 215.00**

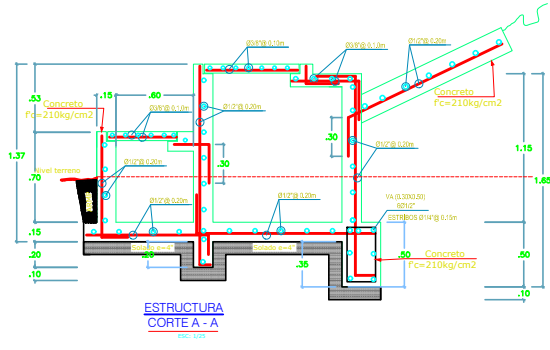
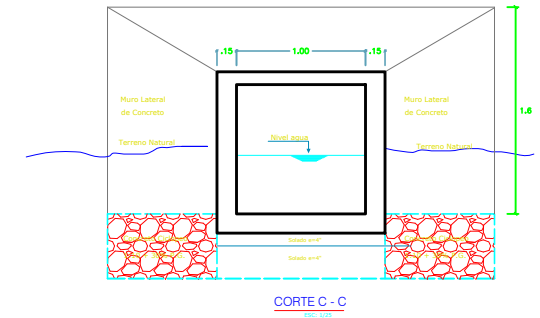
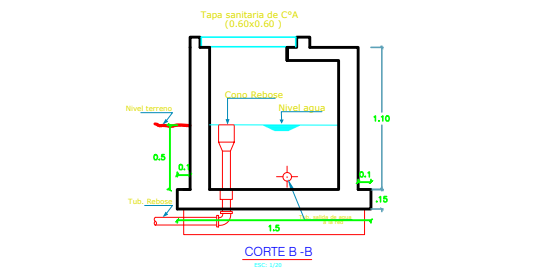


PROGRESIVA	0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+140	0+160	0+180	0+200	0+215
COTA DE TERRENO	3356.79	3365.21	3363.62	3359.04	3350.45	3356.64	3356.50	3354.41	3352.33	3350.39	3350.00	3350.00

 <b>UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE</b>	<b>FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL</b>	
<b>"DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DEL CASERIO ALTO BAJO, PROVINCIA DE YUNGAY, ANCASH - 2018"</b>		
<b>AUTORA : DÁVILA DELGADO BRIGITTÉ SHITZUÉ</b>		
<b>ASESOR : MGTR. ZARATE ALEGRE GIOVANA ALEGRE</b>		
<b>PLANO : PERFIL LONGITUDINAL</b>		
<b>UBICACION:</b> ALTO BAJO	<b>ESCALA:</b> INDICADA	<b>LÁMINA:</b>
DEPTO : ANCASH PROV. : YUNGAY DIST. : YUNGAY	<b>FECHA :</b> 02/11/2017	<div style="border: 2px solid black; padding: 5px; font-size: 24px; font-weight: bold;">PL-02</div>

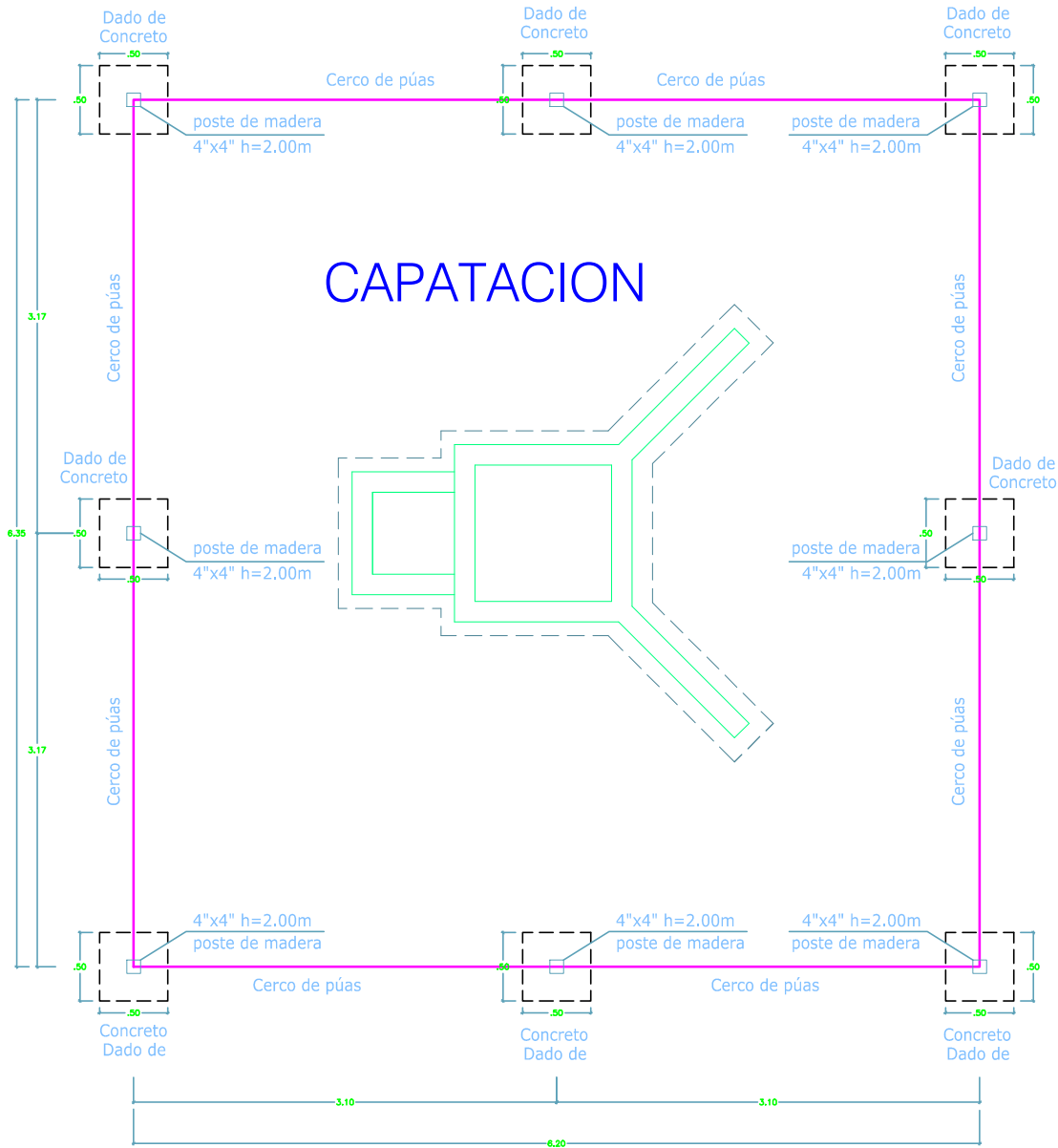


ESPECIFICACIONES TECNICAS	
<b>CONCRETO SIMPLE</b>	
SOLADO	: Fc=100 kg/cm <sup>2</sup>
<b>CONCRETO ARMADO</b>	
CONCRETO	: Fc=210 kg/cm <sup>2</sup>
	: Cemento Portland Tipo I
ACERO DE REFUERZO	: Fy=4200 kg/cm <sup>2</sup>
<b>RECUBRIMIENTOS</b>	
LOSA DE FONDO	: 3.00 cm
LOSA DE TECHO	: 4.00 cm
MUROS	: 3.00cm
<b>NORMAS</b>	
	Norma de Cargas E-020
	Norma de Diseño Sismoresistente E-030
	Norma de Suelos y Cimentaciones E-050
	Norma de Concreto Armado E-060

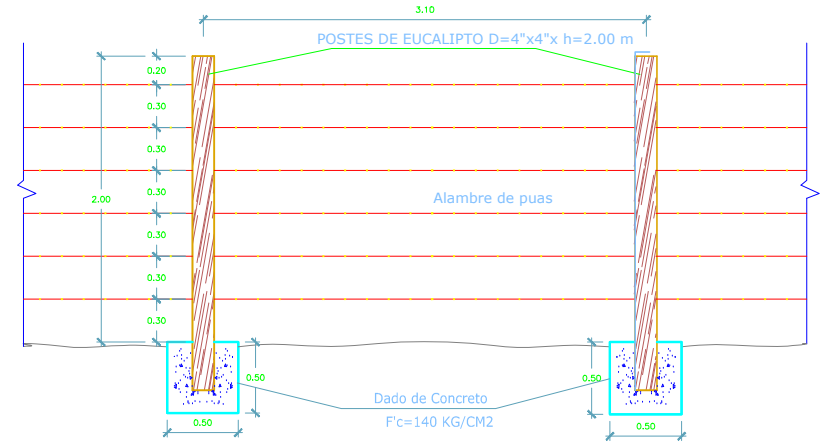


<p>UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE</p>	<p>FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL</p>
	<p>"DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVOIRIO DEL CASERIO ALTO BAJO, PROVINCIA DE YUNGAY, ANCASH - 2018"</p>
<p>AUTORA : DÁVILA DELGADO BRIGITTÉ SHITZUÉ</p>	
<p>ASESOR : MGTR. ZARATE ALEGRE GIOVANA MARLENE</p>	
<p>PLANO : <b>DETALLES DE CAPTACION DE LADERA</b> <b>ARQUITECTURA Y ESTRUCTURA</b></p>	
<p>UBICACION: ALTO BAJO</p>	<p>ESCALA : INDICADA</p>
<p>REGION : ANCASH PROV. : YUNGAY DIST. : YUNGAY</p>	<p>LAMINA : FECHA : 02/11/2017</p>
<p><b>CL-01</b></p>	

# CAPTACION



PLANTA  
ESC: 1/25



DETALLE DE CERCO PERIMETRICO

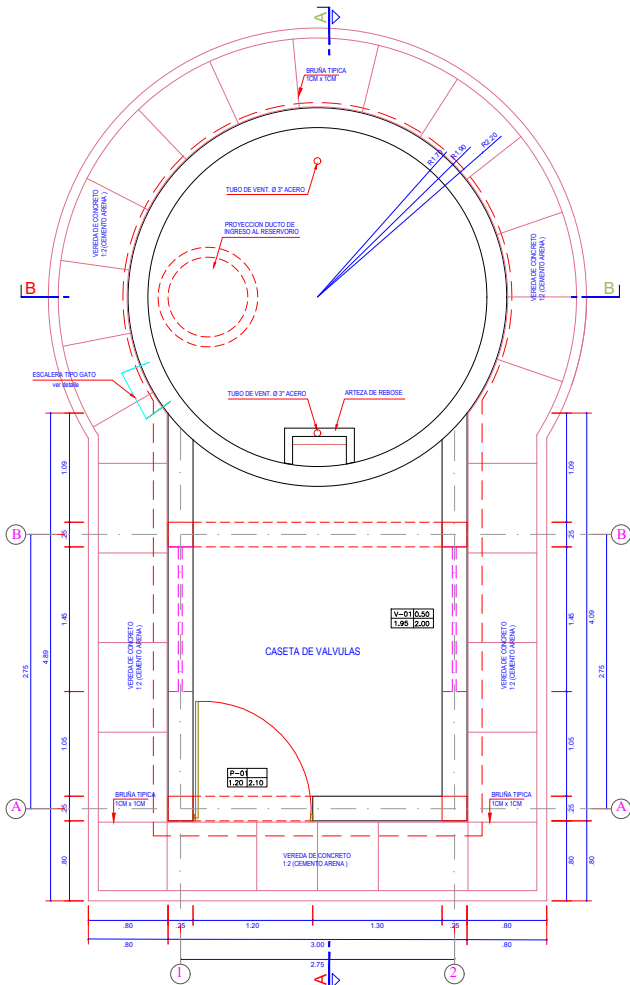
ESC: 1/25

ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONCRETO SIMPLE

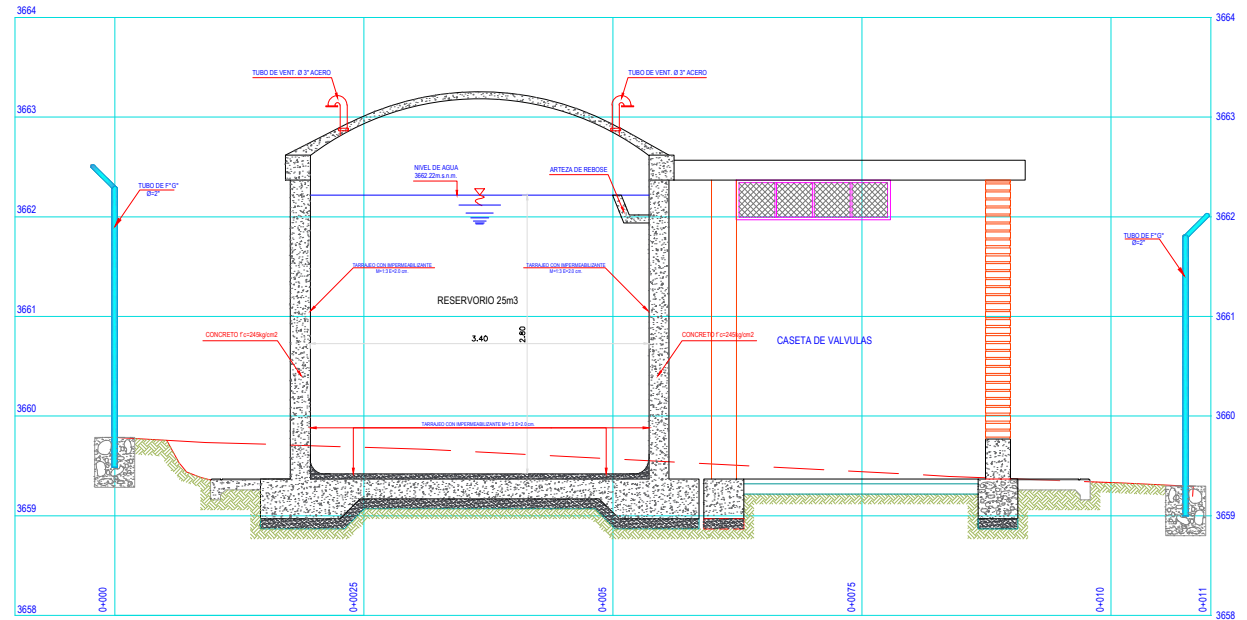
DADOS :  $f_c = 140 \text{ kg/cm}^2$

 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE	FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	
	"DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVOIRIO DEL CASERIO ALTO BAJO, PROVINCIA DE YUNGAY, ANCASH - 2018"	
AUTORA : DÁVILA DELGADO BRIGITTÉ SHITZUÉ		
ASESOR : MGTR. ZARATE ALEGRE GIOVANA MARLENE		
PLANO : CERCO PERIMETRICO DE CAPTACION		
UBICACION: ALTO BAJO	ESCALA : INDICADA	LAMINA :
REGIÓN : ANCASH PROV. : YUNGAY DIST. : YUNGAY	FECHA : 02/11/2017	<b>CP-01</b>

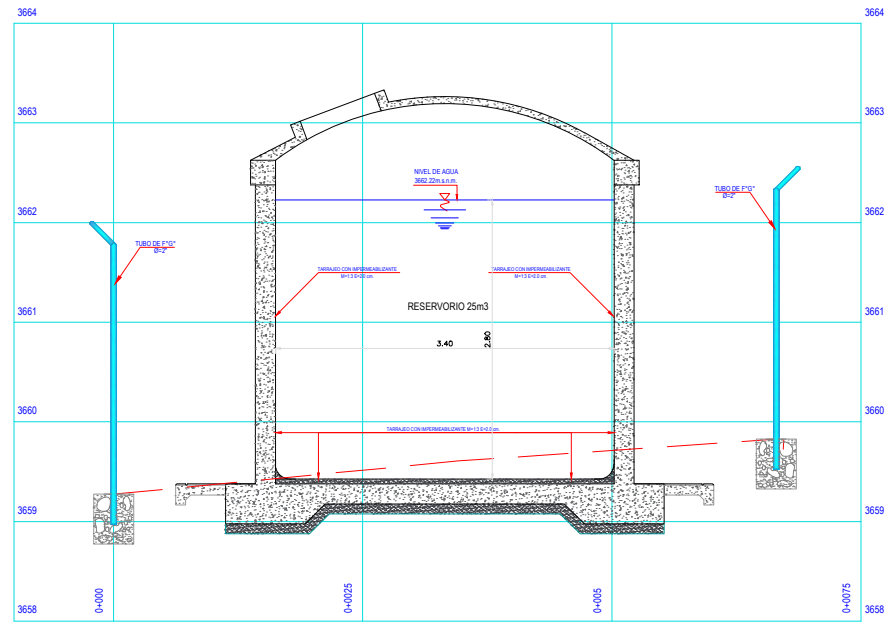


**PLANTA ARQUITECTURA**  
ESC. 1/25

ACCESORIOS		
ITEM	DESCRIPCION	CANT.
1	CANASTILLA PVC SAP Ø 4" - 2"	1
2	UNION SP PVC SAP Ø 2"	2
3	UNION UNIVERSAL PVC SAP Ø 2"	8
4	ADAPTADOR RR PVC SAP Ø 2"	8
5	VALVULA COMPLETA Ø/BRONCE	4
6	CODO SP PVC SAP 90° Ø 2"	5
7	CODO SP PVC SAP 45° Ø 2"	5
8	TEE SP PVC Ø 2"	2



**CORTE A-A**  
ESC. 1/25

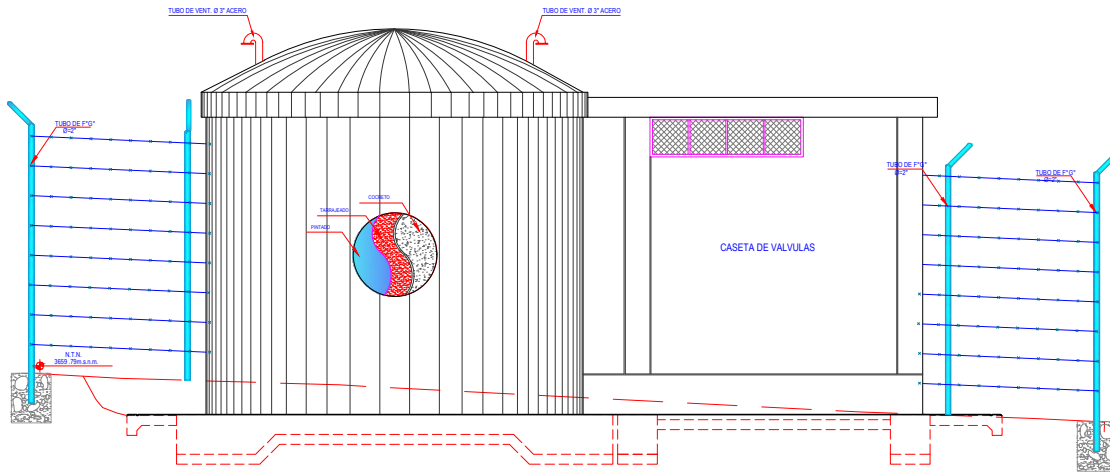


**CORTE B-B**  
ESC. 1/25

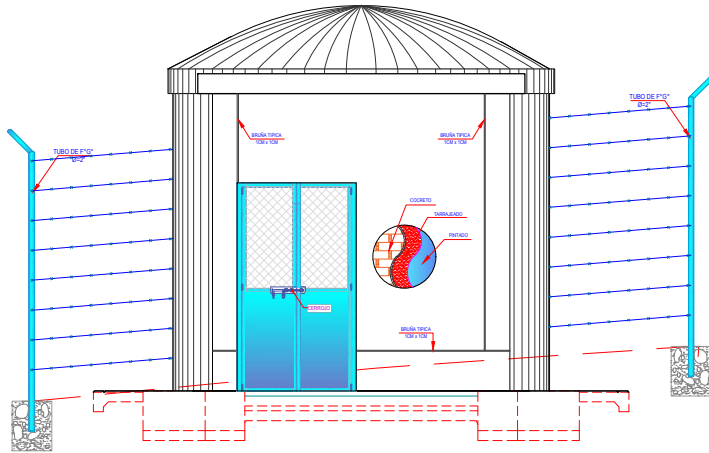
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

- ALBAÑILERIA**
- LOS MUROS SERAN DE LADRILLO K.K. 18 HUECOS, SENTADO EN CABEZA. EN LA CAJETA DE VALVULAS CON  $f'm=48kg/cm^2$ . LOS LADRILLOS SE FABRICARAN SEGUN NORMAS INTITEC Y TENDRAN UNA RESISTENCIA MINIMA A LA COMPRESION DE  $130kg/cm^2$  SERAN TIPO IV Y SE ASENTARAN CON MORTERO 1:5.
- TARRAJEO IMPERMEABLE**
- TARRAJEAR EL INTERIOR (LOSA DE FONDO, CUBA Y LOSA DE TECHO) CON MEZCLA 1:3:CA DE 2.00cm. DE ESPESOR ACABADO PULIDO FINO. LA BASE DEBE ENCONTRARSE LIMPIA Y SECA (SIN HUMEDAD) MINIMO 8 DIAS DE TARRAJEADA O 30 DIAS DE VACIADA, SIN PARTES SUELTAS O MAL ADHERIDAS, TOTALMENTE EXENTA DE PINTURA, GRASA O ACEITE.
  - NIVELA LA SUPERFICIE EVITANDO CON ELLO UN CONSUMO EXCESIVO DE MATERIAL.
  - VERIFICAR QUE LA SUPERFICIE TIENE RUGOSIDAD ADECUADA PARA LA APLICACION DEL PRODUCTO.
  - LOS IMPERMEABILIZANTES ACRILICOS SON IDEALES PARA APLICAR EN CUALQUIER TIPO DE MATERIAL COMO LAMINA, CONCRETO Y MADERA. UNO DE LOS PRINCIPALES BENEFICIOS DE LOS IMPERMEABILIZANTES ACRILICOS ES SU FACIL APLICACION; PUEDE APLICARSE CON BROCHA, RODILLO O CEPILLO Y NO SE NECESITA NINGUN OTRO PRODUCTO PARA REALIZAR LA IMPERMEABILIZACION COMPLETA.
  - EL ADITIVO HIDROFUGO A UTILIZAR ESTARA DE ACORDE CON EL COMITE 212 DEL ACI. QUE CLASIFICA SEGUN EL USO.
- TARRAJEO FROTACHADO**
- TARRAJEAR LA SUPERFICIE EXTERIOR CON MEZCLA 1:4:CA DE 1.5 DE ESPESOR ACABADO FROTACHADO FINO.

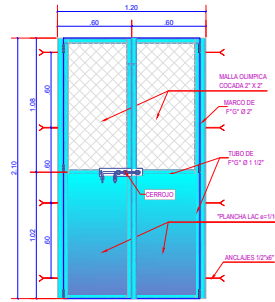
	FACULTAD DE INGENIERIA	
	ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	
DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVOIRIO DEL CASERIO ALTO BAJO, PROVINCIA DE YUNGAY, ANCASH - 2018		
AUTORA : DÁVILA DELGADO BRIGITTE SHITZUÉ		
ASESOR : MGR. ZARATE ALEGRE GIOVANA ALEGRE		
<b>PLANO:</b> <b>ARQUITECTURA ELEVACION DE RESERVOIRIO</b>		
UBICACION:	ALTO BAJO	ESCALA: INDICADA
DEPTO :	ANCASH	FECHA: 02/11/2017
PROV. :	YUNGAY	
DET. :	YUNGAY	
		<b>AER-01</b>



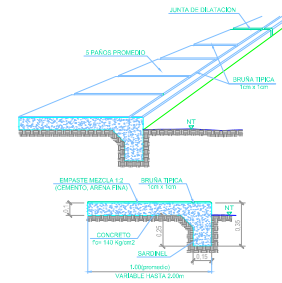
ELEVACION LATERAL  
ESC. 1/25



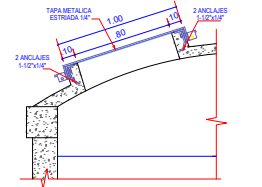
ELEVACION FRONTAL  
ESC. 1/25



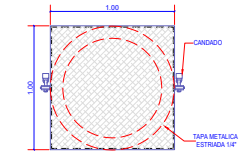
DETALLE DE PUERTA P-1  
ESC. 1/20



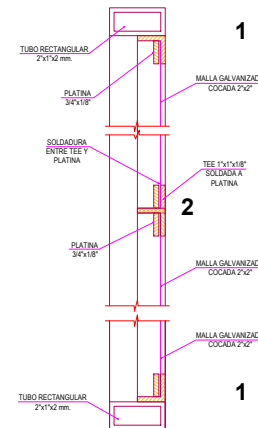
DETALLE TÍPICO DE VEREDAS  
ESC. 1/20



SECCION 1-1  
ESC. 1/20



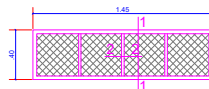
DETALLE DE TAPA ACCESO A RESERVORO



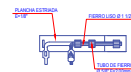
SECCIÓN DE VENTANA BAJA (VME-1)  
ESCALA: 1/10

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

- ALBAÑILERIA**
- 1- LOS MUROS, SERAN DE LADRILLO K.K. 18 HUECOS, SENTADO EN CABELA. EN LA CASA DE VALVULAS CON  $P_m=45kg/cm^2$ . LOS LADRILLOS SE FABRICARAN SEGUN NORMAS INTREX Y TENDRAN UNA RESISTENCIA MINIMA A LA COMPRESION DE  $130kg/cm^2$  SERAN TIPO IV Y SE ASENTARAN CON MORTERO 1:3.
- TARRAJEO IMPERMEABLE**
- 1- TARRAJEAR EL INTERIOR (COSA DE FONDO, CUBA Y LOSA DE TECHO) CON MEZCLA 1:3-CA DE 2.00cm DE ESPESOR ACABADO PLUDDO FINO, LA BASE DEBE ENCONTRARSE LIMPA Y SECA (SIN HUMEDAD) MINIMO 8 DIAS DE TARRAJEADO O 30 DIAS DE VAGADO, SIN PARTES SUELTAS O MAL ADHERIDAS, TOTALMENTE EXENTA DE PINTURA, GRASA O ACEITE.
  - 2- NIVELAR LA SUPERFICIE EVITANDO CON ELLO UN CONSUMO EXCESIVO DE MATERIAL.
  - 3- VERIFICAR QUE LA SUPERFICIE TIENE RUGOSIDAD ADECUADA PARA LA APLICACION DEL PRODUCTO.
  - 4- LOS IMPERMEABILIZANTES ACRILICOS SON IDEALES PARA APLICAR EN CUALQUIER TIPO DE MATERIAL COMO LAMINA, CONCRETO Y MADERA. UNO DE LOS PRINCIPALES BENEFICIOS DE LOS IMPERMEABILIZANTES ACRILICOS ES SU FACIL APLICACION, PUEDE APLICARSE CON BROCHA, RODILLO O CEPILLO Y NO SE NECESITA NINGUN OTRO PRODUCTO PARA REALIZAR LA IMPERMEABILIZACION COMPLETA.
  - 4- EL ADITIVO HIDROFUGO A UTILIZAR ESTARA DE ACORDE CON EL COMITE 212 DEL ACI, QUE CLASIFICA SEGUN EL USO.
- TARRAJEO FROTACHADO**
- 1- TARRAJEAR LA SUPERFICIE EXTERIOR CON MEZCLA 1-4-CA DE 1.5 DE ESPESOR ACABADO FROTACHADO FINO.



DETALLE DE VENTANA V-1  
ESC. 1/20



DETALLE DE CERROJO  
ESC. 1/10

CUADRO DE VANOS					
VANO	ANCHO	ALTO	ALFIZAR	MATERIALES	CANT.
VME-1	1.20	2.10		METALICA MARCO DE TUBO 7" Ø DOBLE HOJA	01
VME-1	1.40	0.40	3.00	METALICA + MALLA GALVANIZADA TIPO COCADA 2" x 2"	02

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANDES  
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

"DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACION, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DEL CASERIO ALTO BAJO, PROVINCIA DE YUNGAY, ANCASH - 2018"

AUTORA : DAVILA DELGADO BRIGITTE SHITZUÉ

ASESOR : MGTR. ZARATE ALEGRE GIOVANNA ALEGRE

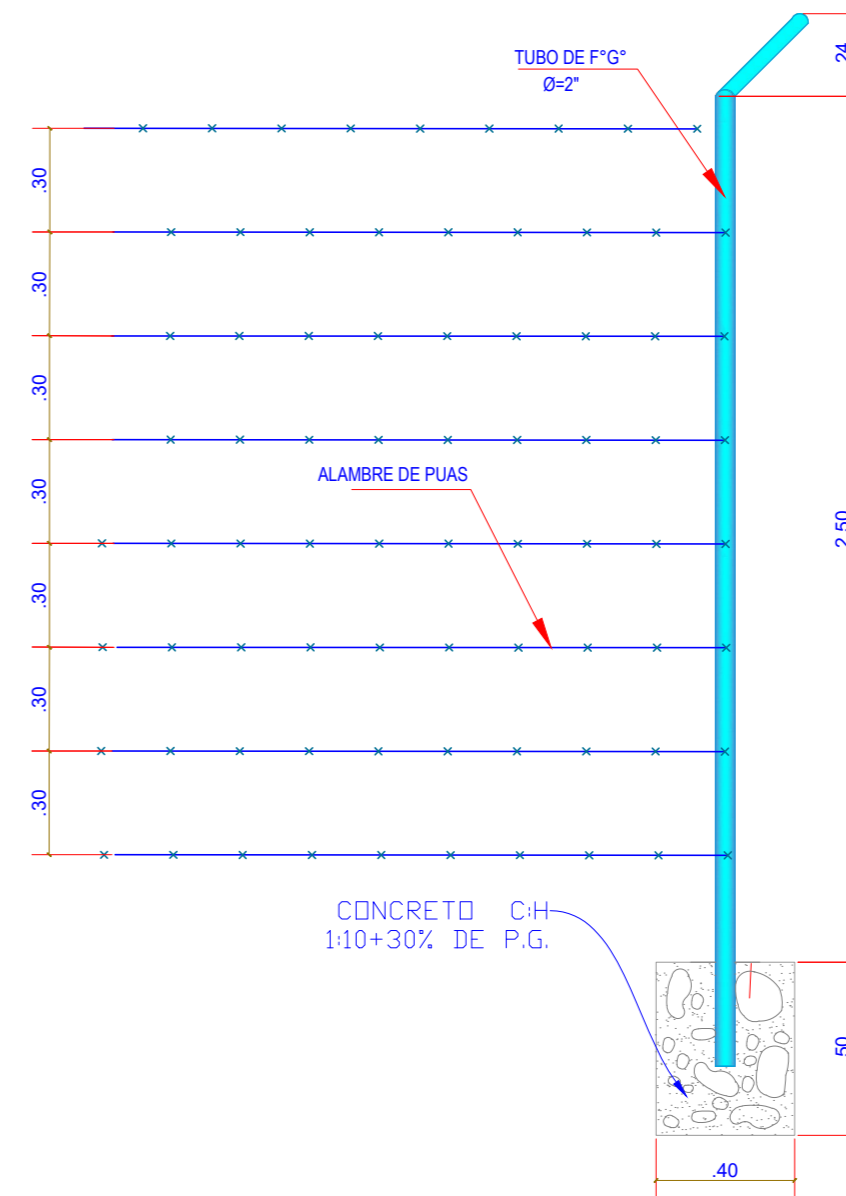
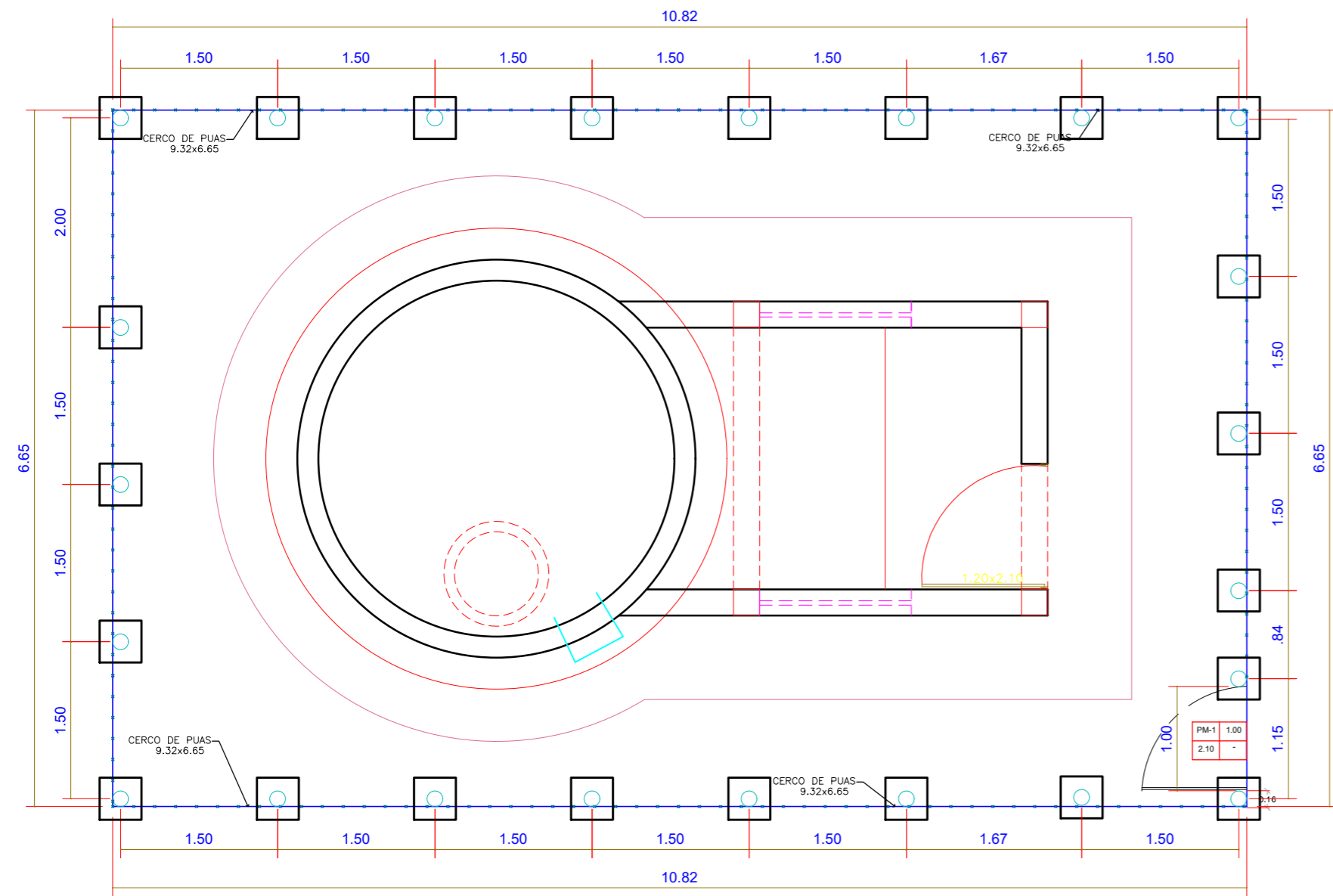
PLANO : ARQUITECTURA ELEVACION DE RESERVORO

UBICACION : ALTO BAJO ESCALA : INDICADA LAMINA :

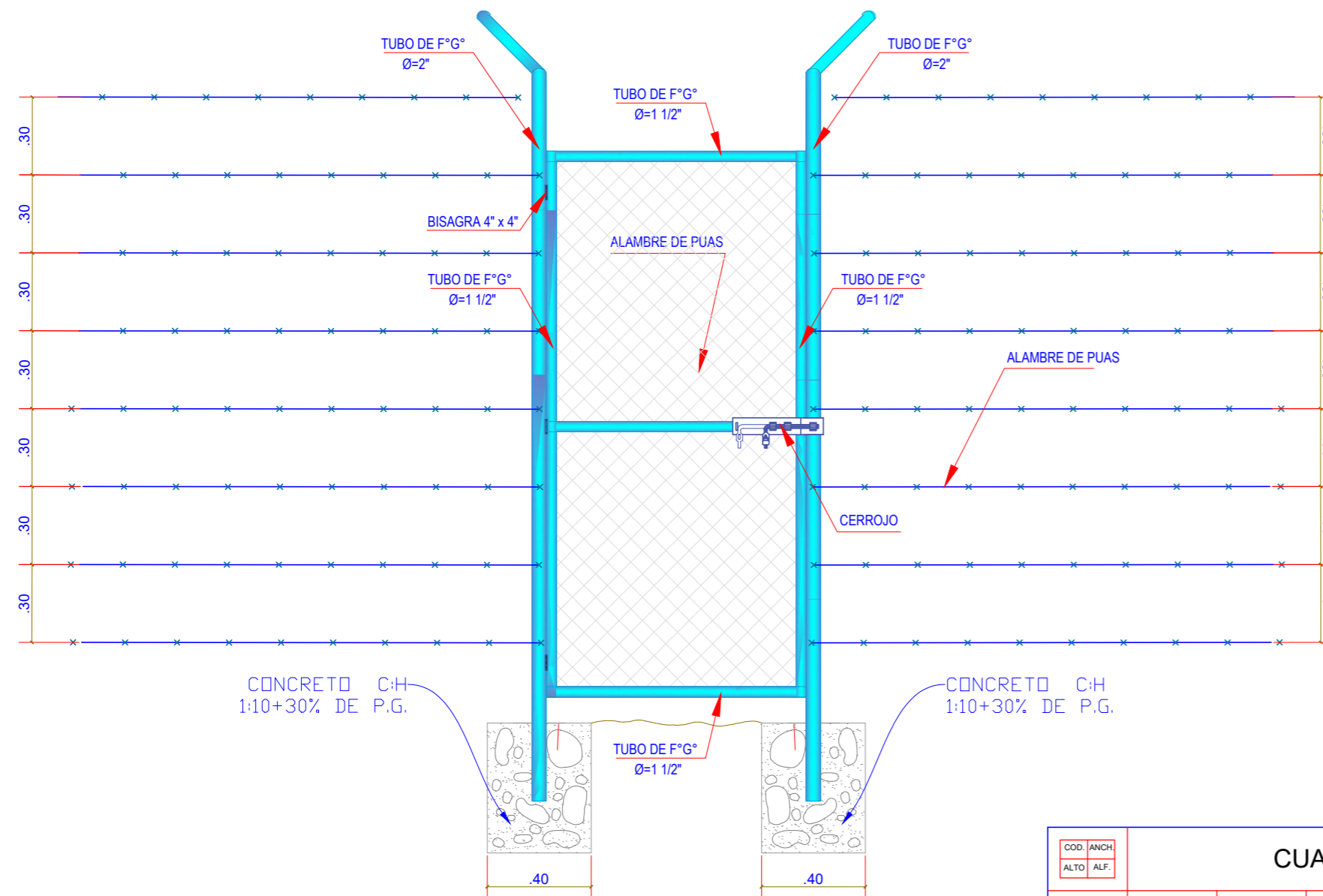
DEPTO : ANCASH ESCALA : INDICADA LAMINA : AER-01

PROV. : YUNGAY FECHA : 02/11/2017

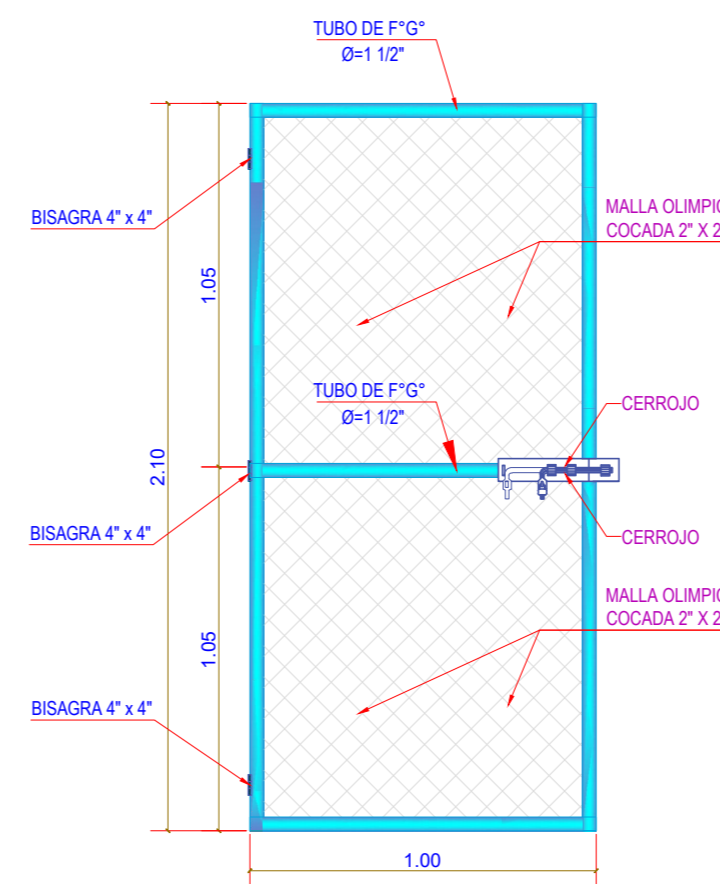
DIST. : YUNGAY



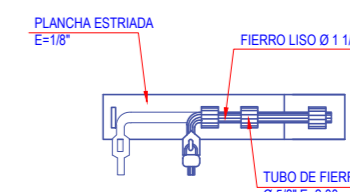
**SECCION DE CERCO PERIMETRICO**  
ESC. 1/25



**SECCION DE PUERTA**  
ESC. 1/25



**DETALLE DE PUERTA**  
ESC. 1/25



**DETALLE DE CERROJO**  
ESC. 1/10

COD. ALF.	ANCHO		ALFEIZAR	MATERIALES	CANT.
	ALTO	ALF.			
PM-1	1.00	2.10	-	METALICA C/MARCO DE TUBO F°G° C/MALLA COCADA	01

**CUADRO DE VANOS**



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES  
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

**"DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVOIRIO DEL CASERIO ALTO BAJO, PROVINCIA DE YUNGAY, ANCASH - 2018"**

AUTORA : DÁVILA DELGADO BRIGITTÉ SHITZUÉ

ASESOR : MGTR. ZARATE ALEGRE GIOVANA ALEGRE

PLANO : **CERCO PERIMÉTRICO DE RESERVOIRIO**

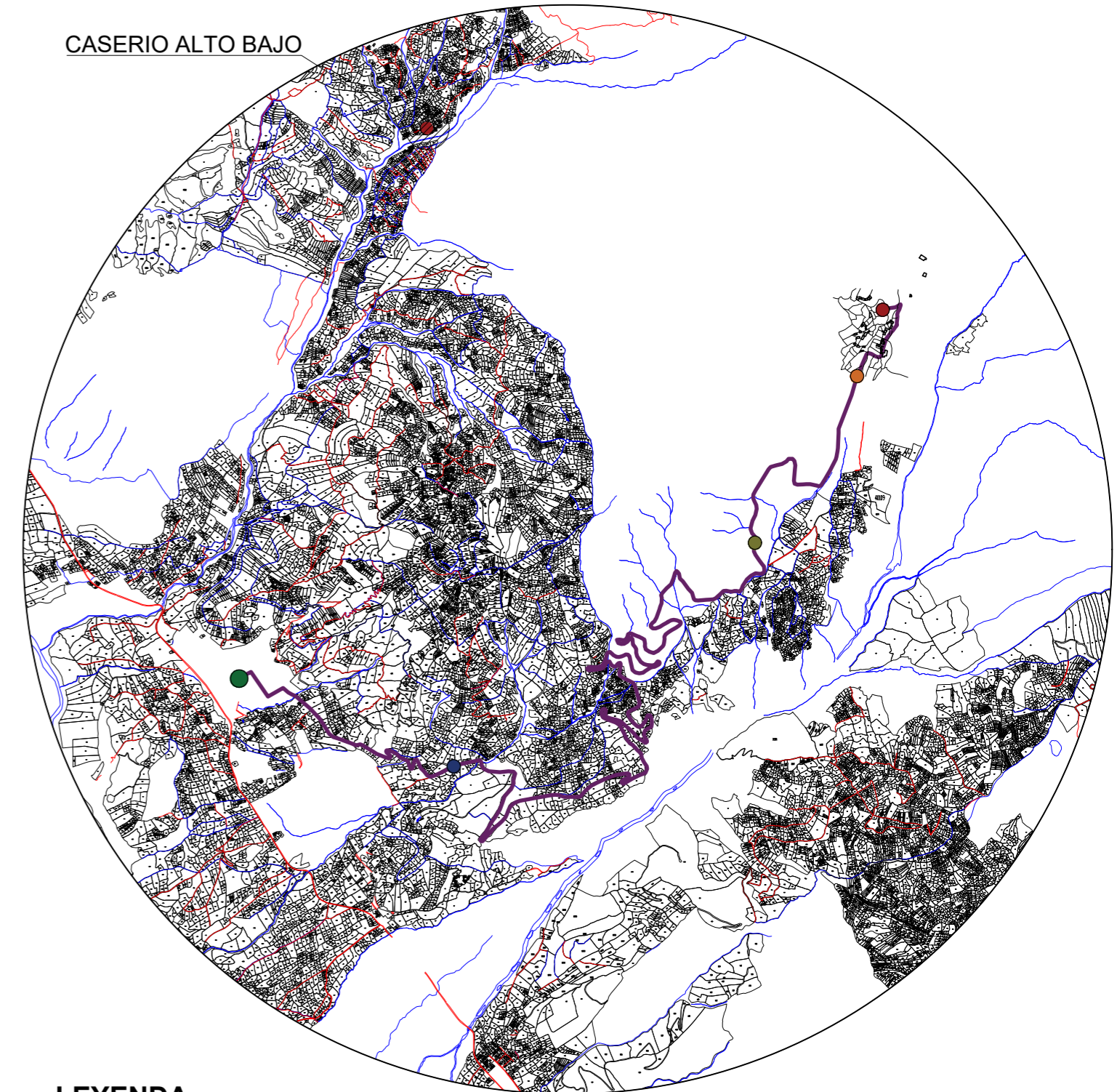
UBICACION: ALTO BAJO	ESCALA: INDICADA	LAMINA:
DEPTO. : ANCASH	FECHA: 02/11/2017	<b>CPR-01</b>
PROV. : YUNGAY		
DIST. : YUNGAY		

# PLANO DE UBICACION ESC:1/2000



**LEYENDA**  
 ● CARRETERA

# PLANO DE LOCALIZACION ESC:1/50000



**LEYENDA**

AREA DE INTERVENCION: EL CASERIO ALTO SE ENCUENTRA ENTRE 40 - 50 MINUTOS, DESDE EL DISTRITO DE YUNGAY

- PLAZA DE ARMAS DE YUNGAY
- CASERIO HONGO
- CASERIO HUASHAO
- CASERIO HUAMACCHUCO
- CASERIO ALTO BAJO

REGION : ANCASH  
 PROVINCIA : YUNGAY  
 DISTRITO : YUNGAY  
 SECTOR : CASERIO ALTO BAJO



**UNIVERSIDAD LOS ANGELES DE CHIMBOTE**

PROYECTO: DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE POR GRAVEDAD PARA EL CASERIO ALTO BAJO, DISTRITO DE YUNGAY, PROVINCIA DE YUNGAY, REGION ÁNCASH 2018

CURSO:  
 TALLER DE INVESTIGACION I  
 UBICACION:  
 CASERIO ALTO BAJO

PLANO:  
 UBICACION Y LOCALIZACION

DOCENTE:  
 ING. GIOVANA ZARATE ALEGRE

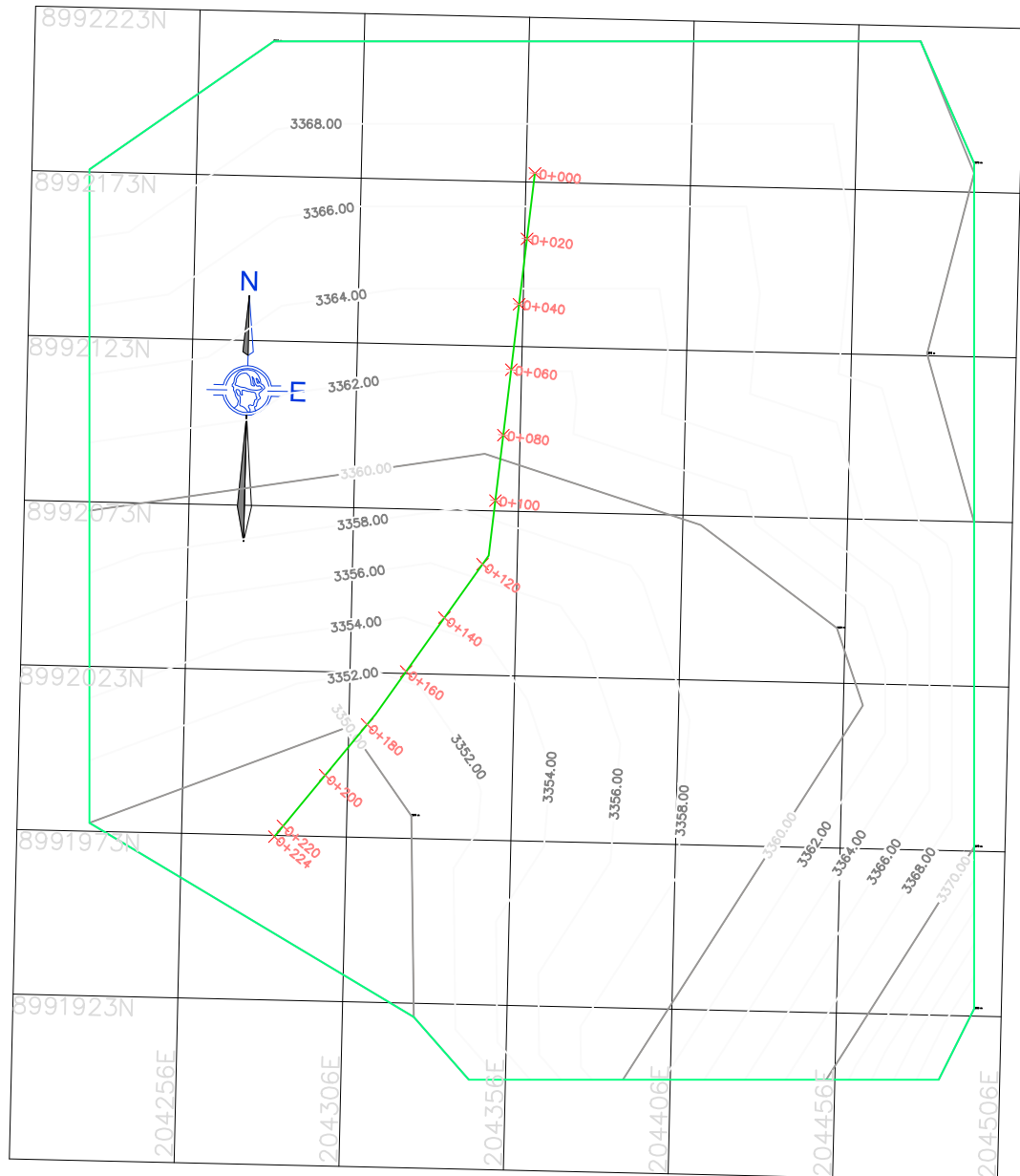
ALUMNA:  
 DAVILA DELGADO BRIGITTE

ESCALA:  
 INDICADA

FECHA:  
 JULIO 2018

LAMINA:

**U-1**



**LEYENDA**

- Captación
- Reservorio
- Brujula
- Tubería de Línea de Conducción

**PUNTOS Y COORDENADAS**

PUNTOS #	COTAS	NORTE	ESTE	DESCRIPCIÓN
1	3366.79	8992172.42	204357.39	CAPTACION
2	3365.21	8992152.56	204354.98	Valvula de aire
3	3363.62	8992132.71	204352.57	
4	3362.04	8992112.85	204350.17	
5	3360.45	8992093.00	204347.76	
6	3358.64	8992073.15	204345.35	
7	3356.50	8992053.85	204341.49	
8	3354.41	8992037.56	204329.89	
9	3352.33	8992021.27	204318.29	
10	3350.39	8992005.16	204306.45	Valvula de purga
11	3350.00	8991989.76	204293.68	
12	3350.00	8991974.37	204280.92	RESERVORIO
13	3350.00	8991971.18	204278.28	

**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE**

**FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL**

"DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DEL CASERIO ALTO BAJO, PROVINCIA DE YUNGAY, ANCASH - 2018"

AUTORA : DÁVILA DELGADO BRIGITTÉ SHITZUÉ

ASESOR : MGTR. ZARATE ALEGRE GIOVANA ALEGRE

PLANO : **CURVAS DE NIVEL**

UBICACION: ALTO BAJO ESCALA: INDICADA LAMINA:

DEPTO : ANCASH FECHA: 02/11/2017

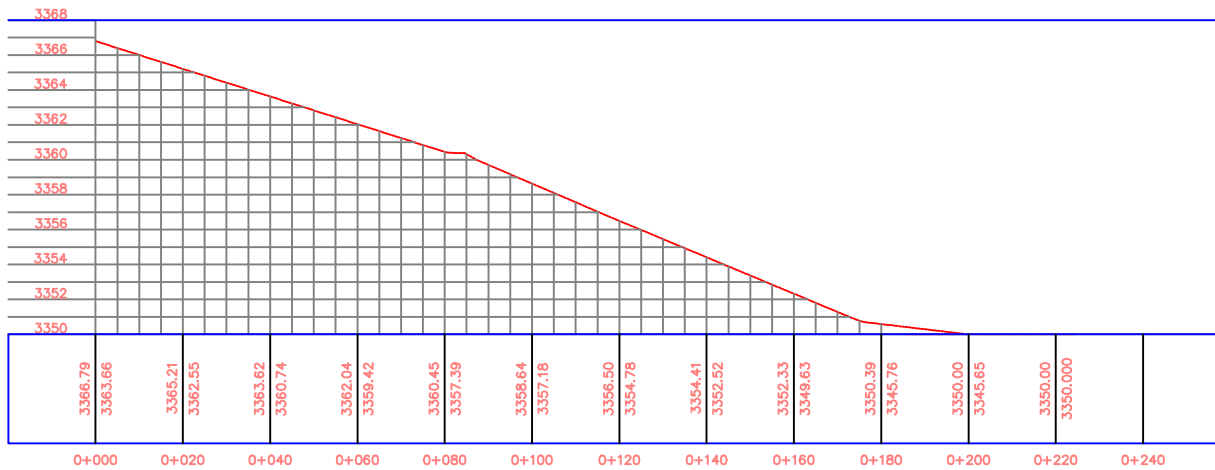
PROV. : YUNGAY

DIST. : YUNGAY

**CN-01**

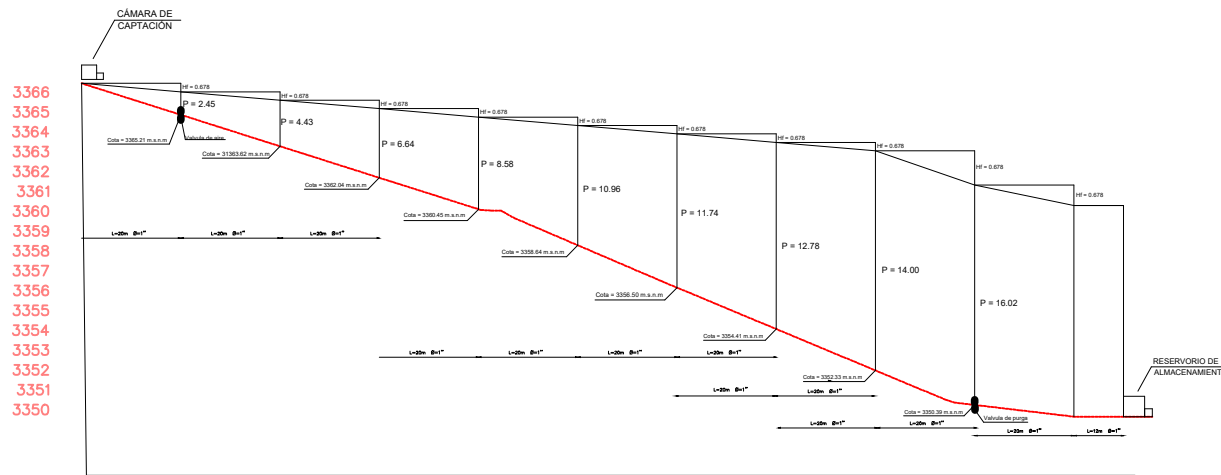


## Perfil Longitudinal PROFILE




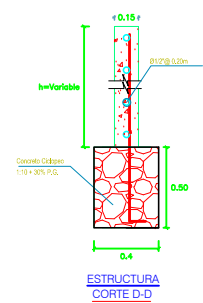
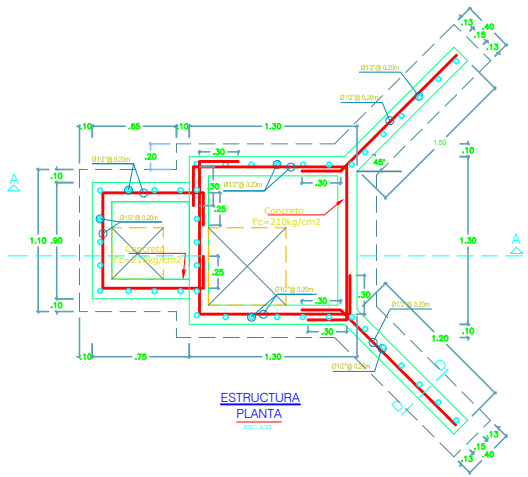
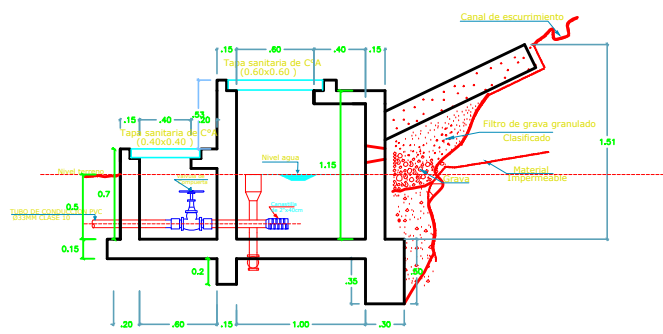
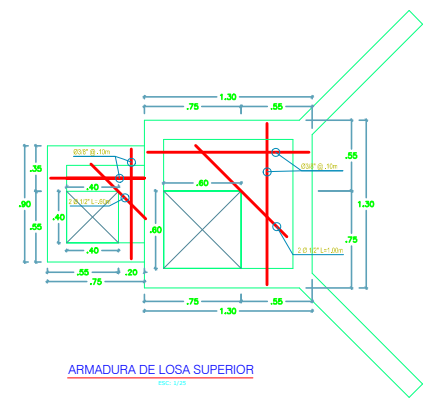
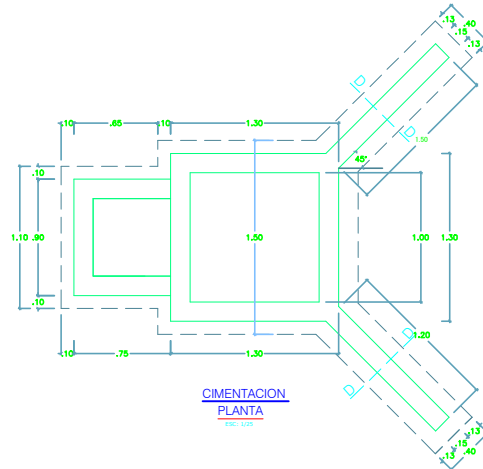
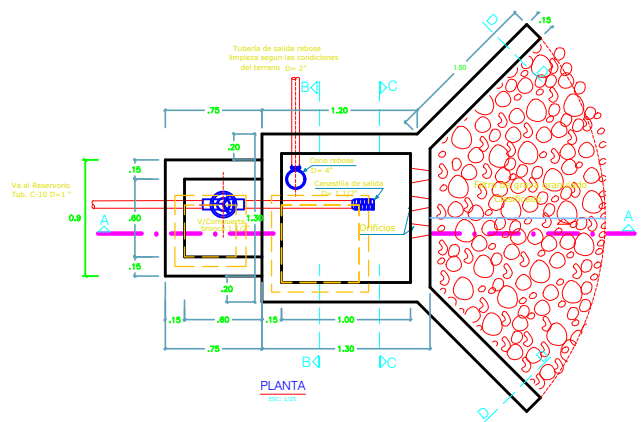
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE	FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
"DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVOIRIO DEL CASERIO ALTO BAJO, PROVINCIA DE YUNGAY, ANCASH - 2018"	
AUTORA : DÁVILA DELGADO BRIGITTÉ SHITZUÉ	
ASESOR : MGTR. ZARATE ALEGRE GIOVANA ALEGRE	
PLANO : <b>PERFIL LONGITUDINAL</b>	
UBICACION: ALTO BAJO	ESCALA : INDICADA
DEPTO : ANCASH PROV. : YUNGAY DIST. : YUNGAY	FECHA : 02/11/2017
LAMINA : <b>PL-01</b>	

PERFIL LONGITUDINAL  
DESDE LA CAPTACIÓN HASTA EL RESERVORIO  
KM 0+000.00 - KM: 0+ 215.00

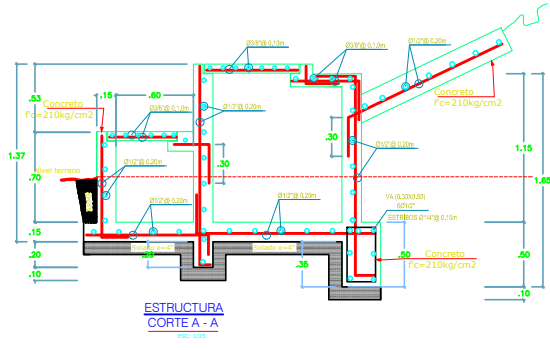
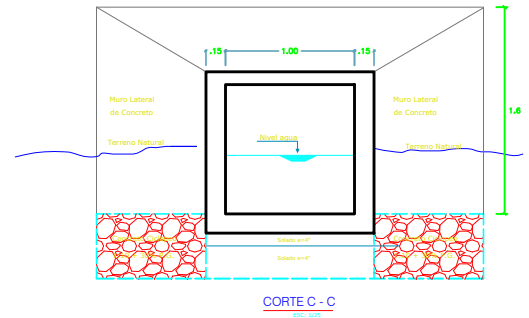
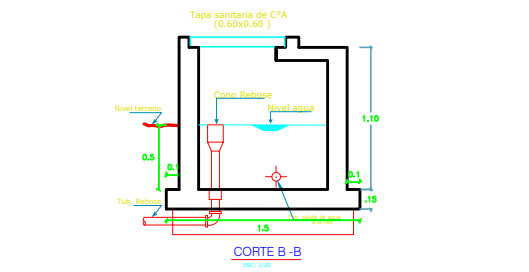


PROGRESIVA	0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+140	0+160	0+180	0+200	0+215
COTA DE TERRENO	3356.79	3356.21	3355.62	3355.04	3354.45	3356.64	3356.50	3356.41	3356.33	3356.38	3356.00	3350.00

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE	FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	
	"DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DEL CASERIO ALTO BAJO, PROVINCIA DE YUNGAY, ANCASH - 2018"	
AUTORA : DÁVILA DELGADO BRIGITTÉ SHITZUÉ		
ASESOR : MGTR. ZARATE ALEGRE GIOVANA ALEGRE		
PLANO : <h3 style="text-align: center;">PERFIL LONGITUDINAL</h3>		
UBICACION:	ALTO BAJO	ESCALA : INDICADA
DEPTO :	ANCASH	FECHA :
PROV. :	YUNGAY	02/11/2017
DIST. :	YUNGAY	
		PL-02

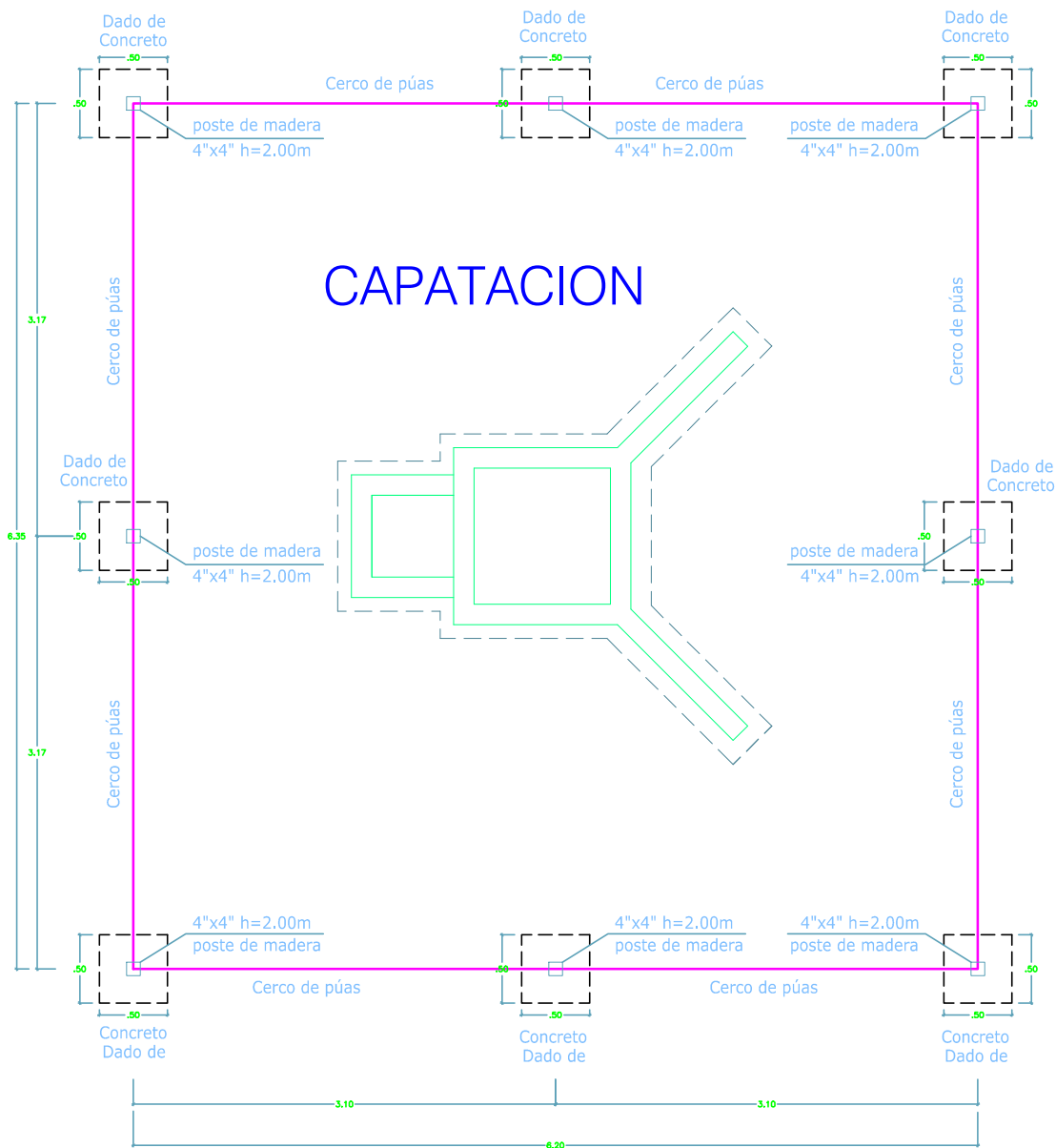


ESPECIFICACIONES TECNICAS	
<b>CONCRETO SIMPLE</b>	
SOLADO	: Fc=100 kg/cm <sup>2</sup>
<b>CONCRETO ARMADO</b>	
CONCRETO	: Fc=210 kg/cm <sup>2</sup>
	: Cemento Portland Tipo I
ACERO DE REFUERZO	: Fy=4200 kg/cm <sup>2</sup>
<b>RECUBRIMIENTOS</b>	
LOSA DE FONDO	: 3.00 cm
LOSA DE TECHO	: 4.00 cm
MUROS	: 3.00cm
<b>NORMAS</b>	
	Norma de Cargas E-020
	Norma de Diseño Sismoresistente E-030
	Norma de Suelos y Cimentaciones E-050
	Norma de Concreto Armado E-060

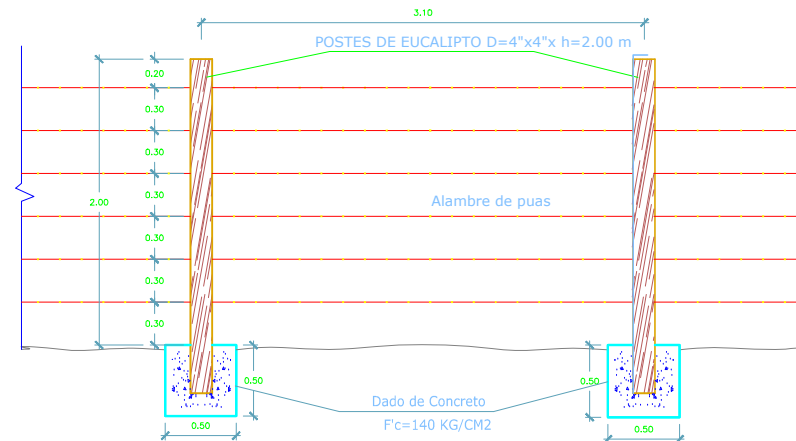


<p>UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE</p>	<p>FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL</p>
	<p>"DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVOIRIO DEL CASERIO ALTO BAJO, PROVINCIA DE YUNGAY, ANCASH - 2018"</p>
<p>AUTORA : DÁVILA DELGADO BRIGITTÉ SHITZUÉ</p>	
<p>ASESOR : MGTR. ZARATE ALEGRE GIOVANA MARLENE</p>	
<p>PLANO : <b>DETALLES DE CAPTACION DE LADERA</b> <b>ARQUITECTURA Y ESTRUCTURA</b></p>	
<p>UBICACION: ALTO BAJO</p>	<p>ESCALA : INDICADA</p>
<p>REGION : ANCASH PROV. : YUNGAY DIST. : YUNGAY</p>	<p>LAMINA : FECHA : 02/11/2017</p>
<p><b>CL-01</b></p>	

# CAPTACION



PLANTA  
ESC: 1/25



DETALLE DE CERCO PERIMETRICO

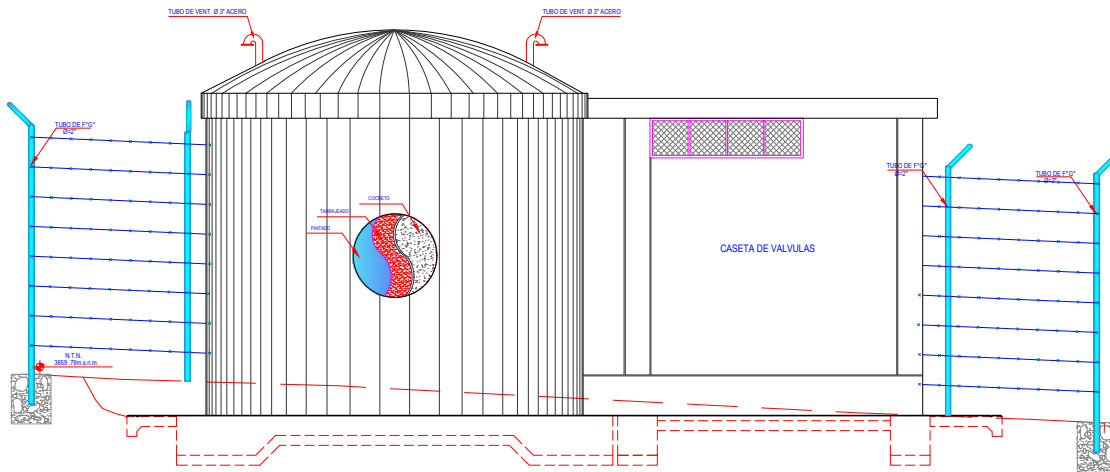
ESC: 1/25

ESPECIFICACIONES TECNICAS

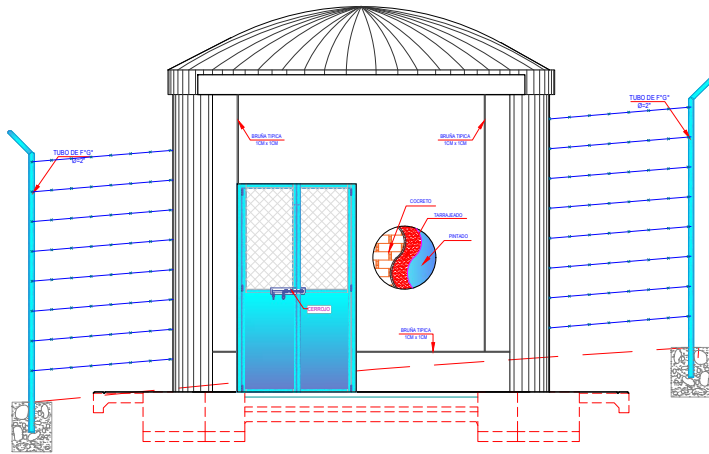
CONCRETO SIMPLE

DADOS :  $F'c = 140 \text{ kg/cm}^2$

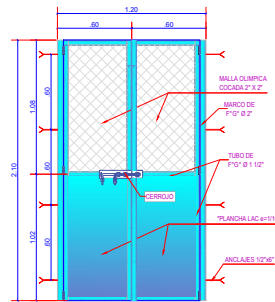
 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE	FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	
	"DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVOIRIO DEL CASERIO ALTO BAJO, PROVINCIA DE YUNGAY, ANCASH - 2018"	
AUTORA : DÁVILA DELGADO BRIGITTÉ SHITZUÉ		
ASESOR : MGTR. ZARATE ALEGRE GIOVANA MARLENE		
PLANO : CERCO PERIMETRICO DE CAPTACION		
UBICACION: ALTO BAJO	ESCALA : INDICADA	LAMINA :
REGIÓN : ANCASH PROV. : YUNGAY DIST. : YUNGAY	FECHA : 02/11/2017	<b>CP-01</b>



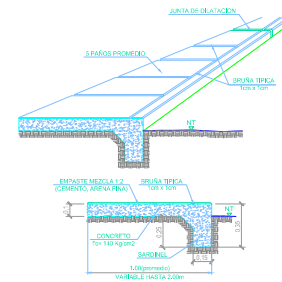
**ELEVACION LATERAL**  
ESC. 1/25



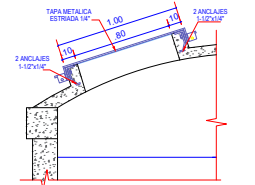
**ELEVACION FRONTAL**  
ESC. 1/25



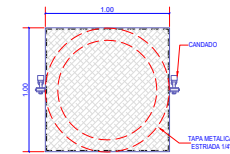
**DETALLE DE PUERTA P-1**  
ESC. 1/20



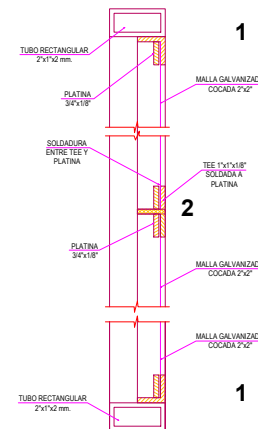
**DETALLE TÍPICO DE VEREDAS**  
ESC. 1/20



**SECCION 1-1**  
ESC. 1/20



**DETALLE DE TAPA ACCESO A RESERVORO**

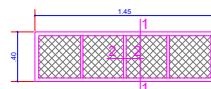


**SECCIÓN DE VENTANA BAJA (VME-1)**

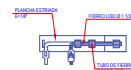
ESCALA : 1/10

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

- ALBAÑILERIA**
- 1.- LOS MUROS, SERAN DE LADRILLO K.K. 18 HUECOS, SENTADO EN CABELA. EN LA CASETA DE VALVULAS CON  $f_m=49kg/cm^2$ . LOS LADRILLOS SE FABRICARAN SEGUN NORMAS INTREX Y TENDRAN UNA RESISTENCIA MINIMA A LA COMPRESION DE  $130kg/cm^2$  SERAN TIPO IV Y SE ASENTARAN CON MORTERO 1:3.
- TARRAJEO IMPERMEABLE**
- 1.- TARRAJEAR EL INTERIOR (LOSA DE FONDO, CUBA Y LOSA DE TECHO) CON MEZCLA 1:3-CA DE 2.00cm DE ESPESOR ACABADO PLUDDO FINO, LA BASE DEBE ENCONTRARSE LIMPIA Y SECA (SIN HUMEDAD) MINIMO 8 DIAS DE TARRAJEADO O 30 DIAS DE VAGADO, SIN PARTES SUELTAS O MAL ADHERIDAS, TOTALMENTE EXENTA DE PINTURA, GRASA O ACEITE.
  - 2.- NIVELAR LA SUPERFICIE EVITANDO CON ELLO UN CONSUMO EXCESIVO DE MATERIAL.
  - 3.- VERIFICAR QUE LA SUPERFICIE TIENE RUGOSIDAD ADECUADA PARA LA APLICACION DEL PRODUCTO.
  - 4.- LOS IMPERMEABILIZANTES ACRILICOS SON IDEALES PARA APLICAR EN CUALQUIER TIPO DE MATERIAL COMO LAMINA, CONCRETO Y MADERA. UNO DE LOS PRINCIPALES BENEFICIOS DE LOS IMPERMEABILIZANTES ACRILICOS ES SU FACIL APLICACION, PUEDE APLICARSE CON BROCHA, RODILLO O CEPILLO Y NO SE NECESITA NINGUN OTRO PRODUCTO PARA REALIZAR LA IMPERMEABILIZACION COMPLETA.
  - 4.- EL ADITIVO HIDROFUGO A UTILIZAR ESTARA DE ACORDE CON EL COMITE 212 DEL ACI, QUE CLASIFICA SEGUN EL USO.
- TARRAJEO FROTACHADO**
- 1.- TARRAJEAR LA SUPERFICIE EXTERIOR CON MEZCLA 1-4-CA DE 1.5 DE ESPESOR ACABADO FROTACHADO FINO.



**DETALLE DE VENTANA V-1**  
ESC. 1/20



**DETALLE DE CERROJO**  
ESC. 1/10

CUADRO DE VANOS					
VANO	ANCHO	ALTO	ALFIZAR	MATERIALES	CANT.
VME-1	1.20	2.10		METALICA CAMARCO DE TUBO 6" Ø DOBLE HOJA	01
VME-1	1.40	0.40	3.00	METALICA + MALLA GALVANIZADA TIPO COCADA 2"x2"	02

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA LOS ANDES  
CERAMBOYE

FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

"DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACION, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DEL CASERIO ALTO BAJO, PROVINCIA DE YUNGAY, ANCASH - 2018"

AUTORA : DÁVILA DELGADO BRIGITTE SHITZUÉ

ASESOR : MGTR. ZARATE ALEGRE GIOVANNA ALEGRE

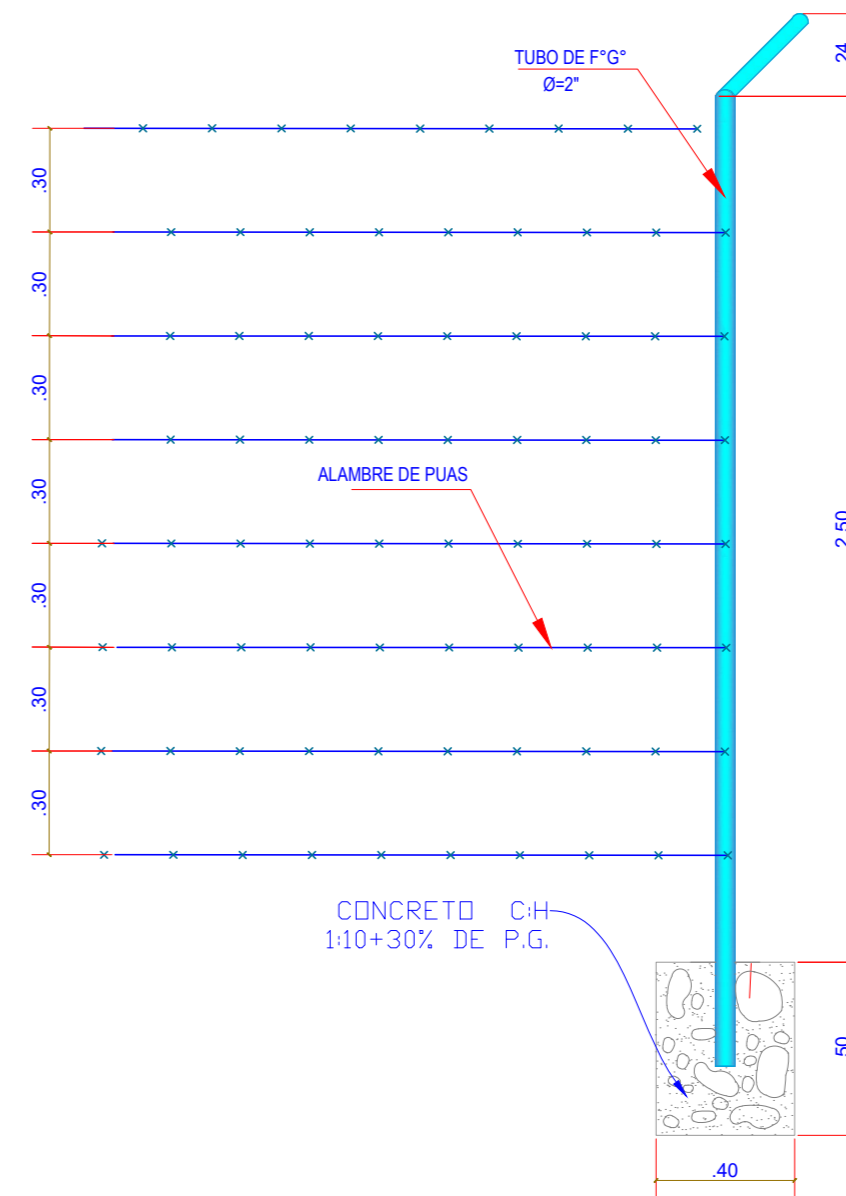
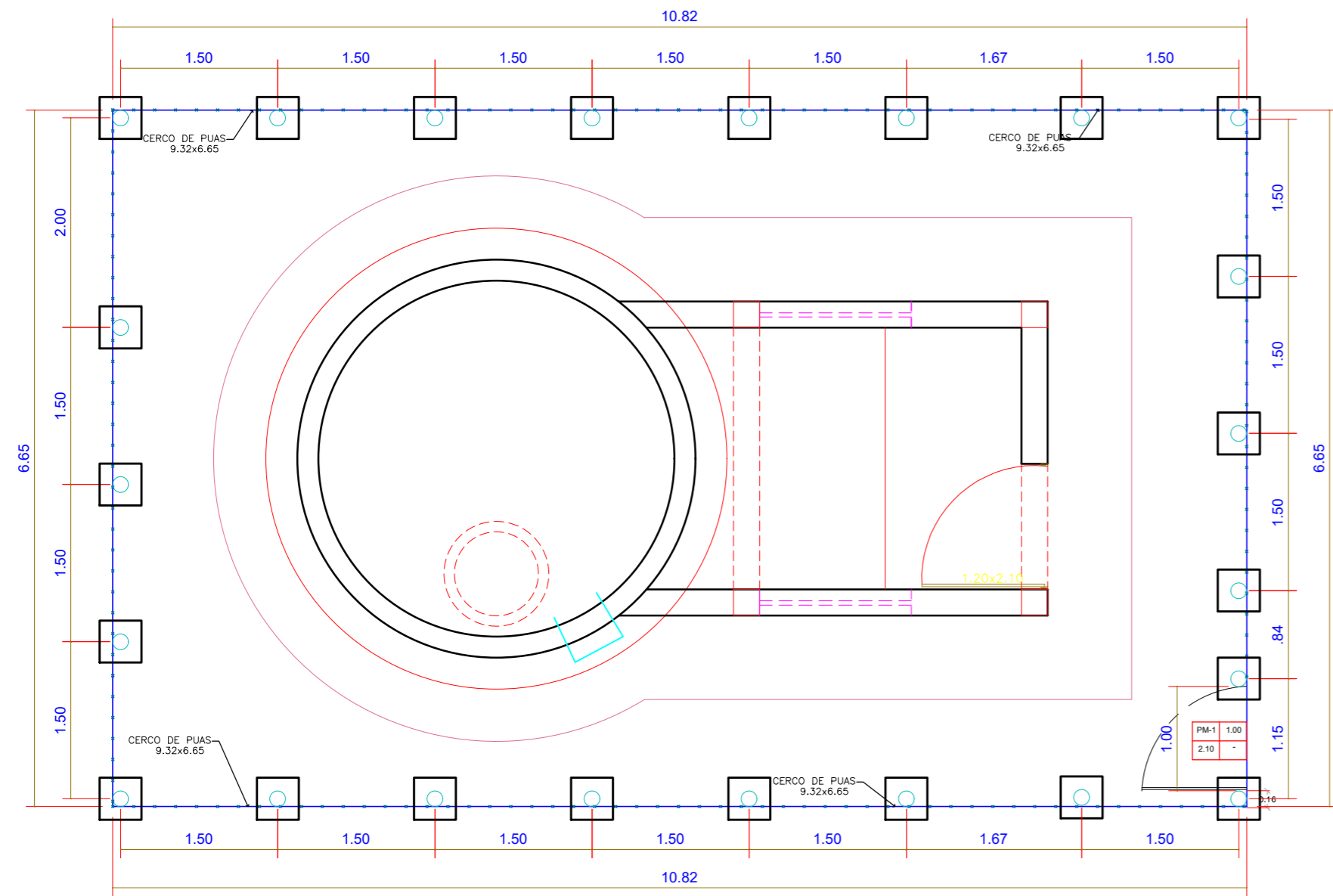
PLANO : ARQUITECTURA ELEVACION DE RESERVORO

UBICACION : ALTO BAJO ESCALA : INDICADA LAMINA :

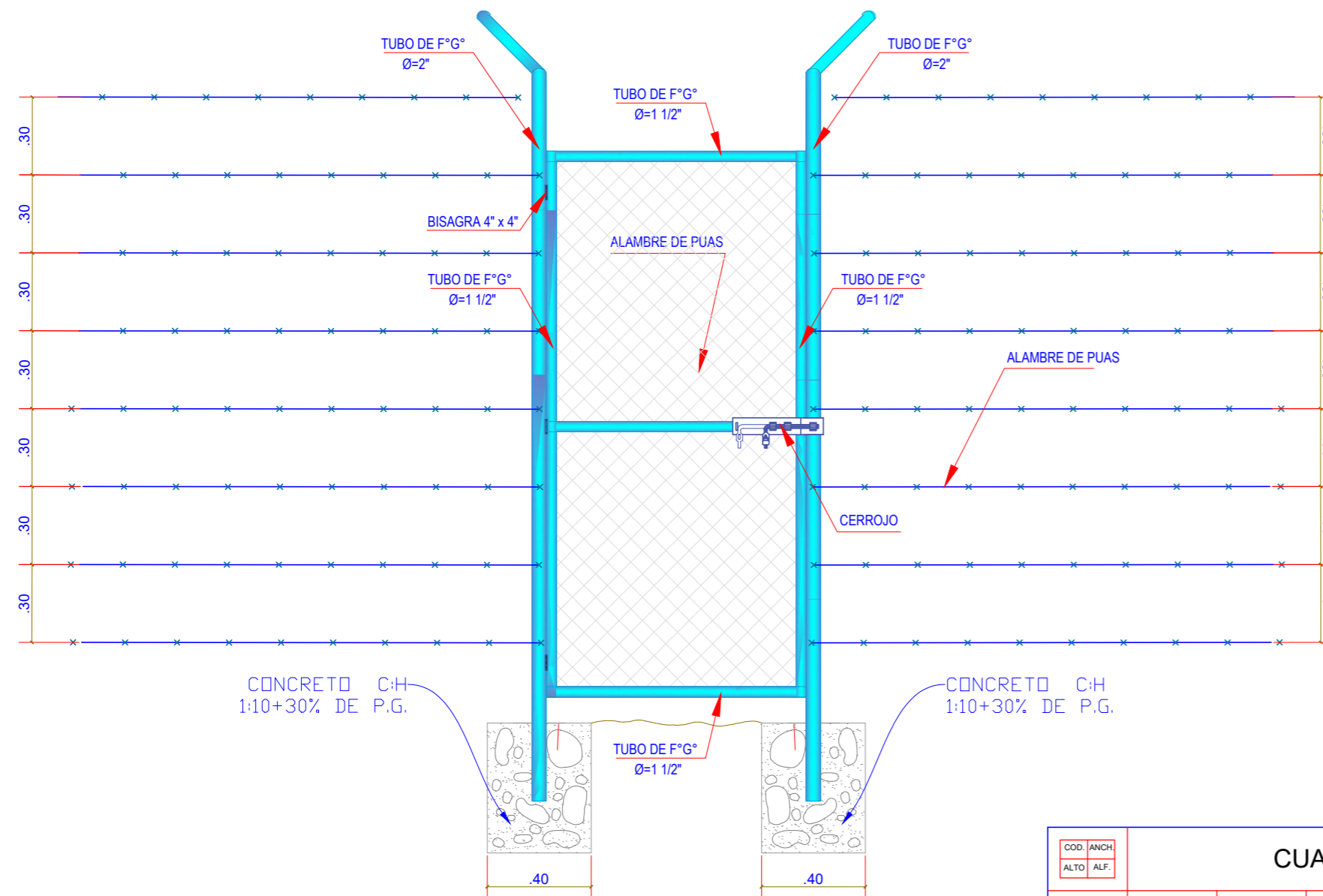
DEPTO : ANCASH  
PROV. : YUNGAY  
DIST. : YUNGAY

FECHA : 02/11/2017

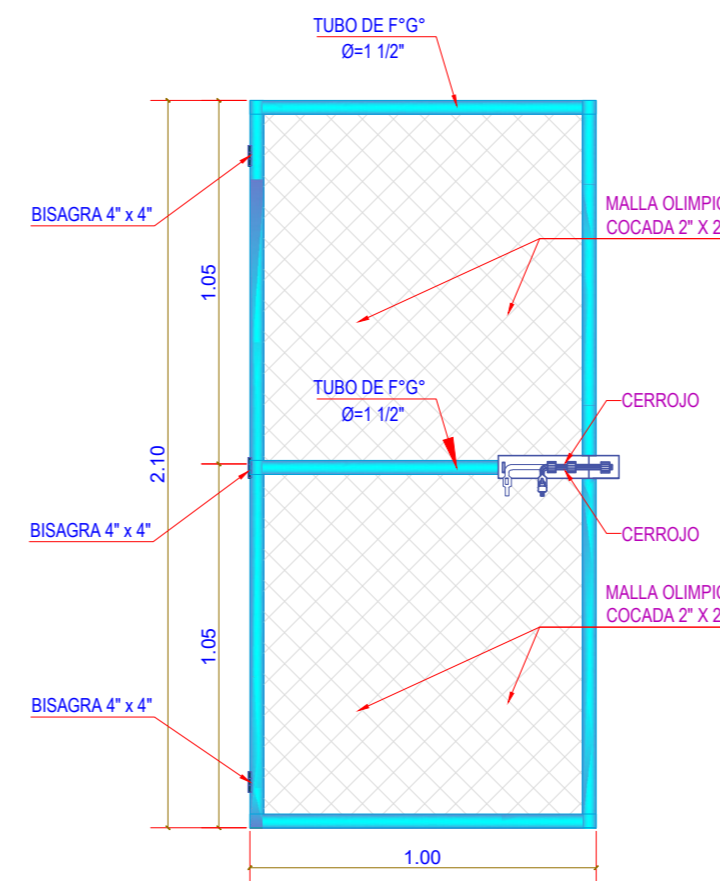
**AER-01**



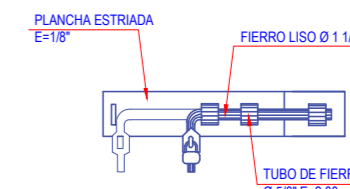
**SECCION DE CERCO PERIMETRICO**  
ESC. 1/25



**SECCION DE PUERTA**  
ESC. 1/25



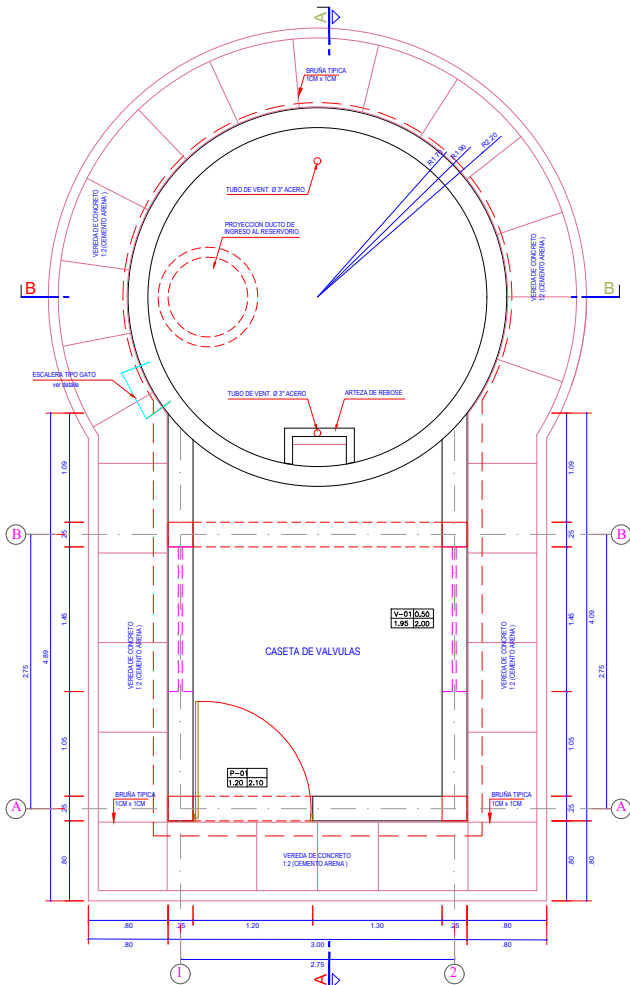
**DETALLE DE PUERTA**  
ESC. 1/25



**DETALLE DE CERROJO**  
ESC. 1/10

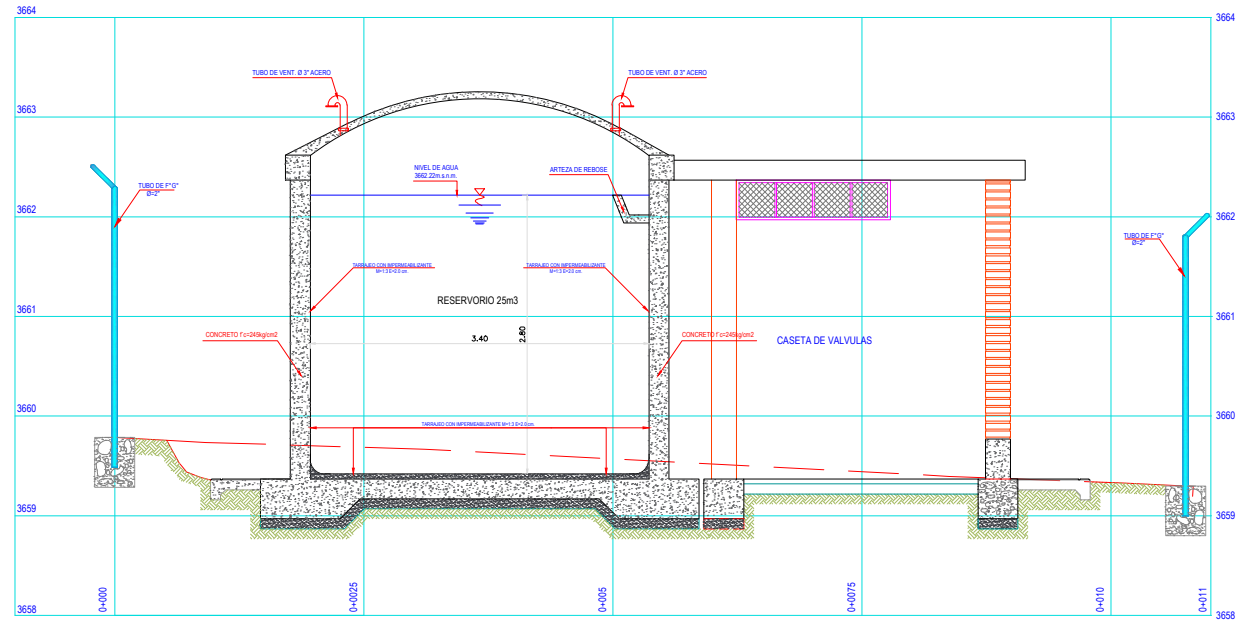
COD. ALTO ALF.	CUADRO DE VANOS		ALFEIZAR	MATERIALES	CANT.
	VANO	ANCHO			
PM-1	1.00	2.10	-	METALICA C/MARCO DE TUBO F°G° C/MALLA COCADA	01

 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE	FACULTAD DE INGENIERIA	
	ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	
"DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVOIRIO DEL CASERIO ALTO BAJO, PROVINCIA DE YUNGAY, ANCASH - 2018"		
AUTORA : DÁVILA DELGADO BRIGITTÉ SHITZUÉ		
ASESOR : MGTR. ZARATE ALEGRE GIOVANA ALEGRE		
PLANO : CERCO PERIMÉTRICO DE RESERVOIRIO		
UBICACION:	ALTO BAJO	ESCALA: INDICADA
DEPTO. : ANCASH	PROV. : YUNGAY	DIST. : YUNGAY
FECHA :	02/11/2017	
LAMINA :		<b>CPR-01</b>

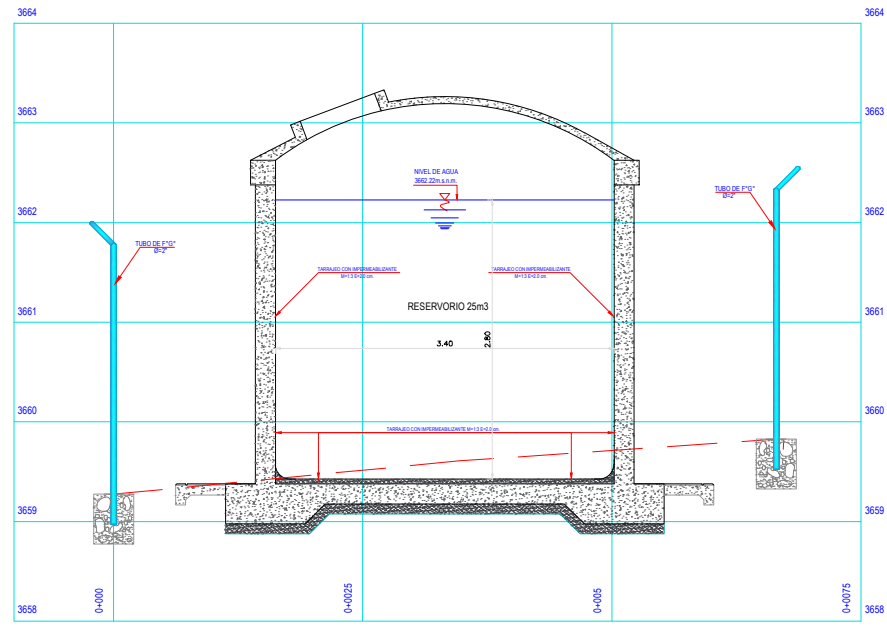


**PLANTA ARQUITECTURA**  
ESC. 1/25

ACCESORIOS		
ITEM	DESCRIPCION	CANT.
1	CANASTILLA PVC SAP Ø 4" - 2"	1
2	UNION SP PVC SAP Ø 2"	2
3	UNION UNIVERSAL PVC SAP Ø 2"	8
4	ADAPTADOR RR PVC SAP Ø 2"	5
5	VALVULA COMPLETA Ø/BRONCE	4
6	CODO SP PVC SAP 90° Ø 2"	5
7	CODO SP PVC SAP 45° Ø 2"	5
8	TEE SP PVC Ø 2"	2



**CORTE A-A**  
ESC. 1/25



**CORTE B-B**  
ESC. 1/25

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

- ALBAÑILERIA**
- LOS MUROS SERAN DE LADRILLO K.K. 18 HUECOS, SENTADO EN CABEZA. EN LA CAJETA DE VALVULAS CON  $11m^2/48kg/m^2$ . LOS LADRILLOS SE FABRICARAN SEGUN NORMAS INTITEC Y TENDRAN UNA RESISTENCIA MINIMA A LA COMPRESION DE  $130kg/cm^2$  SERAN TIPO IV Y SE ASENTARAN CON MORTERO 1:5.
- TARRAJEO IMPERMEABLE**
- TARRAJEAR EL INTERIOR (LOSA DE FONDO, CUBA Y LOSA DE TECHO) CON MEZCLA 1:3:CA DE 2.00cm. DE ESPESOR ACABADO PULIDO FINO. LA BASE DEBE ENCONTRARSE LIMPIA Y SECA (SIN HUMEDAD) MINIMO 8 DIAS DE TARRAJEADA O 30 DIAS DE VACIADA, SIN PARTES SUELTAS O MAL ADHERIDAS, TOTALMENTE EXENTA DE PINTURA, GRASA O ACEITE.
  - NIVELA LA SUPERFICIE EVITANDO CON ELLO UN CONSUMO EXCESIVO DE MATERIAL.
  - VERIFICAR QUE LA SUPERFICIE TIENE RUGOSIDAD ADECUADA PARA LA APLICACION DEL PRODUCTO.
  - LOS IMPERMEABILIZANTES ACRILICOS SON IDEALES PARA APLICAR EN CUALQUIER TIPO DE MATERIAL COMO LAMINA, CONCRETO Y MADERA. UNO DE LOS PRINCIPALES BENEFICIOS DE LOS IMPERMEABILIZANTES ACRILICOS ES SU FACIL APLICACION; PUEDE APLICARSE CON BROCHA, RODILLO O CEPILLO Y NO SE NECESITA NINGUN OTRO PRODUCTO PARA REALIZAR LA IMPERMEABILIZACION COMPLETA.
  - EL ADITIVO HIDROFUGO A UTILIZAR ESTARA DE ACORDE CON EL COMITE 212 DEL ACI. QUE CLASIFICA SEGUN EL USO.
- TARRAJEO FROTACHADO**
- TARRAJEAR LA SUPERFICIE EXTERIOR CON MEZCLA 1:4:CA DE 1.5 DE ESPESOR ACABADO FROTACHADO FINO.

	FACULTAD DE INGENIERIA	
	ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	
DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVOIRIO DEL CASERIO ALTO BAJO, PROVINCIA DE YUNGAY, ANCASH - 2018		
AUTORA : DÁVILA DELGADO BRIGITTE SHITZUÉ		
ASESOR : MGTR. ZARATE ALEGRE GIOVANA ALEGRE		
<b>PLANO:</b> <b>ARQUITECTURA ELEVACION DE RESERVOIRIO</b>		
UBICACION:	ALTO BAJO	ESCALA: INDICADA
DEPTO :	ANCASH	FECHA: 02/11/2017
PROV. :	YUNGAY	
DET. :	YUNGAY	
		<b>AER-01</b>