



# FACULTAD DE INGENIERÍA

## ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE  
Y DISPOSICION DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CASERÍOS DE  
CHUSGON, CRUZ DE CHUCA, HUACAS CORRAL Y  
TAMBOPAMPAMARCA, DISTRITO DE ANGASMARCA –  
PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO – REGIÓN LA LIBERTAD”

TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE  
**INGENIERA(O) CIVIL**

AUTORES:

LOMBARDI CALDERÓN, Susan

VEJARANO UCEDA, Alex Sandro

ASESOR:

ING. ELVIS RODRÍGUEZ FLORES

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

DISEÑO DE OBRAS HIDRAULICAS Y SANEAMIENTO

TRUJILLO – PERU

2018

PAGINA DE JURADO

---

Ing. Ricardo Delgado Arana

Presidente

---

Ing. Javier Ramírez Muñoz

Secretario

---

Ing. Elvis Rodríguez Flores

Vocal

## DEDICATORIA

A Dios nuestro creador por brindarme todo lo que tengo, iluminar mis pasos día a día en el camino de la vida, además de regalarme sabiduría y entendimiento para poder llegar al final de mi carrera profesional, a mi familia, amigos y a todos aquellos que me apoyaron durante mi desarrollo personal y profesional.

Alex Sandro Vejarano Uceda.

Dedico este trabajo a Dios, a mis padres por darme la vida, a mis hermosas hijas Joanna y Giuliana; quienes son fuente y estímulo de mi constante esfuerzo por mejorar cada día más, a mis amigos con quienes he compartido gratos momentos.

Susan Lombardi Calderón

## AGRADECIMIENTOS

Expresamos nuestro agradecimiento en primer lugar a nuestra Alma Mater, la Universidad Privada Cesar Vallejo, en particular a la Facultad de Ingeniería, a la escuela Profesional de Ingeniería Civil y en especial a nuestro asesor Ing. Elvis Andrés Rodríguez Flores; que con sus aportes fue posible elaborar y culminar el desarrollo de nuestra tesis, al Ing. Javier Ramírez Muñoz por su apoyo incondicional y profesional.

Agradecemos a la Municipalidad Distrital de Angasmarca en especial al Sr. Alcalde Percy Geldres Sare por su valioso apoyo y colaboración del presente estudio.

## DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

SUSAN LOMBARDI CALDERON con DNI N° 10474273, ALEX SANDRO VEJARANO UCEDA con DNI N° 45847926 a efectos de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Civil, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompañamos es veraz y auténtica.

Así mismo, declaramos también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Trujillo, agosto del 2018

---

SUSAN LOMBARDI CALDERON

DNI: 10474273

---

ALEX SANDRO VEJARANO UCEDA

DNI: 45847926

## PRESENTACIÓN

Ponemos a su disposición la tesis titulada: “DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICION DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CASERÍOS DE CHUSGON, CRUZ DE CHUCA, HUACAS CORRAL Y TAMBOPAMPAMARCA, DISTRITO DE ANGASMARCA – PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO – REGIÓN LA LIBERTAD”, para optar el TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL.

Es necesario, para alcanzar condiciones de vida aceptables y combatir enfermedades, de la piel e intestinales que se presentan en un alto índice en la población de Angasmarca elaborar un diseño del mejoramiento de agua potable y disposición de aguas residuales.

Esperamos que con este trabajo se pueda contribuir al progreso y al desarrollo una mejor calidad de vida en los caseríos Chusgón, Cruz de Chuca, Huacas Corral y Tambopampamarca del Distrito de Angasmarca, como proyecto a ejecutarse a largo plazo.

Los Autores

# ÍNDICE

ACTA DE SUSTENTACIÓN.....	i
DEDICATORIA .....	i
AGRADECIMIENTOS.....	iii
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD .....	iv
PRESENTACIÓN.....	iv
RESUMEN .....	ix
ABSTRACT .....	x
1. INTRODUCCION .....	111
1.1. Realidad Problemática .....	111
1.1.1. Aspectos generales.....	111
Ubicación Política .....	11
Ubicación Geográfica .....	11
Límites .....	12
Topografía .....	12
Altitud.....	12
Clima.....	13
Vías de Comunicación .....	13
1.1.2. Aspectos socioeconómicos .....	13
1.1.3. Servicio públicos .....	13
1.1.4. Descripción de los sistemas actuales de abastecimiento.....	14
12. Teorías relacionadas al tema .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
1.3. Formulación del problema.....	15
1.4. Justificación del estudio.....	15
1.5. Hipótesis .....	16
1.6. Objetivos.....	16
1.6.1. Objetivo general .....	16
1.6.2. Objetivo específicos.....	16
2. METODO .....	17
2.1. Diseño de investigación .....	17
2.2. Variables .....	18
2.3. Población y muestra .....	20

2.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	20
2.5.	Métodos de análisis de datos .....	21
2.6.	Aspectos éticos .....	21
3.	RESULTADOS.....	21
3.1.	Levantamiento Topográfico.....	22
3.1.1.	Generalidades.....	22
3.1.2.	Objetivos.....	22
3.1.3.	Reconocimiento del terreno.....	22
3.1.4.	Redes de apoyos .....	23
3.1.5.	Metodología de trabajo.....	25
3.1.6.	Análisis de resultados .....	28
3.2.	Estudio de suelos.....	28
3.2.1.	Generalidades.....	28
3.2.2.	Objetivos.....	28
3.2.3.	Sismicidad .....	28
3.2.4.	Trabajo de campo .....	31
3.2.5.	Trabajo de laboratorio.....	32
3.2.6.	Características del proyecto .....	36
3.2.7.	Análisis de los resultados en laboratorio.....	37
3.2.8.	Análisis y parámetros sismorresistente.....	39
3.2.9.	Conclusiones .....	42
3.3.	Bases de diseño .....	43
3.3.1.	Generalidades.....	43
3.3.2.	Sistema proyectado de agua potable .....	48
3.4.	Diseño del sistema de agua potable.....	<b>50¡Error! Marcador no definido.</b>
3.4.1.	Captación.....	51
3.4.2.	Reservorio de almacenamiento.....	123
3.4.3.	Red de distribución.....	170
3.5.	Sistema de saneamiento.....	174
3.6.	Estudio de impacto ambiental.....	199
3.6.1.	Aspectos generales .....	199
3.6.2.	Objetivo .....	200
3.6.3.	Fase del Proyecto.....	200
3.6.4.	Financiamiento .....	201
3.6.5.	Ejecución.....	201

3.6.6.	Previsión y Medición de Impactos .....	203
3.6.7.	Interpretación y Valoración de Impactos .....	204
3.6.7.	Definición de Medidas de Mitigación .....	206
3.7.	Costos y Presupuestos .....	219
3.7.1.	Resumen de Metrados.....	213
3.7.2.	Presupueswto General .....	241
3.7.3.	Presupuesto Analítico.....	269
3.7.4.	Relación de insumos .....	315
3.7.5.	Fórmula Polinómica .....	319
4.	DISCUSIÓN.....	320
5.	CONCLUSIONES .....	321
6.	RECOMENDACIONES .....	322
7.	REFERENCIAS.....	323
	ANEXOS .....	324

## RESUMEN

El estudio del presente Proyecto Profesional lleva por título “DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICION DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CASERÍOS DE CHUSGON, CRUZ DE CHUCA, HUACAS CORRAL Y TAMBOPAMPAMARCA, DISTRITO DE ANGASMARCA – PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO – REGIÓN LA LIBERTAD”, El Distrito de Angasmarca, se ubica a una altitud de 2,900 m.s.n.m., cuenta con una superficie de 153.45 Km<sup>2</sup> que significa el 14.6% del territorio de la Provincia de Santiago de Chuco, está conformado por siete centros poblados rurales, siendo en esta oportunidad cuatro los caseríos en estudio: Chusgon – Cruz de Chuca – Huacas Corral – Tambopampamarca.

El estudio se origina como parte de la necesidad de efectuar nuestra tesis para optar el título profesional en ingeniería civil y el mutuo acuerdo con la Municipalidad Distrital de Angasmarca, frente a la necesidad de mejorar las condiciones de vida de la población donde se decidió elaborar el proyecto antes mencionado, por tal motivo contamos con la información necesaria como son los estudios topográficos, estudios de laboratorio como son mecánica de suelos, estudios de impacto ambiental, diseños, cálculos y elaboración del presupuesto.

El presente trabajo se inicia con el acopio de la información existente y reconocimiento de la zona, determinando la captación de agua de manantiales naturales, ubicando los reservorios de cada caserío y recorrido de las líneas de conducción de las redes de agua, y la disposición de aguas residuales mediante unidades básicas de saneamiento.

La elaboración de esta tesis tiene como objetivo realizar el diseño y mejoramiento de un sistema de agua y saneamiento rural, con la finalidad de permitir que más familias cuenten con el servicio de agua potable, se beneficiará a los pobladores de los caseríos en estudio lo cual mejorará su calidad de vida y combatirá enfermedades, para alcanzar condiciones de vida aceptables.

Palabras claves: Saneamiento rural, Biodigestores.

## ABSTRACT

The study of the present Professional Project is entitled "DESIGN OF THE IMPROVEMENT OF THE DRINKING WATER SYSTEM AND DISPOSAL OF WASTEWATER OF THE CASES OF CHUSGON, CRUZ DE CHUCA, HUACAS CORRAL AND TAMBOPAMPAMARCA, DISTRICT OF ANGASMARCA - PROVINCE OF SANTIAGO DE CHUCO - REGION LA LIBERTAD", The District of Angasmarca, is located at an altitude of 2,900 meters above sea level, has an area of 153.45 km<sup>2</sup> which means 14.6% of the territory of the Province of Santiago de Chuco, is made up of seven rural population centers, this time four hamlets in study: Chusgon - Cruz de Chuca - Huacas Corral - Tambopampamarca.

The study originates as part of the need to carry out our thesis to choose the professional title in civil engineering and the mutual agreement with the District Municipality of Angasmarca, facing the need to improve the living conditions of the population where it was decided to elaborate the aforementioned project, for this reason we have the necessary information such as topographic studies, laboratory studies such as soil mechanics, environmental impact studies, designs, calculations and budget preparation.

This work begins with the collection of existing information and recognition of the area, determining the collection of water from natural springs, locating the reservoirs of each farm and route of the lines of water networks, and the disposition of wastewater through basic sanitation units.

The development of this thesis aims to make the design and improvement of a rural water and sanitation system, in order to allow more families to have potable water service, will benefit the villagers in the hamlets under study which it will improve their quality of life and fight diseases, in order to achieve acceptable living conditions.

Keywords: Rural Sanitation, Biodigesters.

## **1. INTRODUCCION**

### 1.1. Realidad Problemática

#### 1.1.1. Aspectos generales

##### **Ubicación Política**

Caseríos : Chusgón, Cruz de Chuca, Huacas Corral y  
Tambopampamarca.

Distrito : Angamarca.

Provincia : Santiago de Chuco.

Región : La Libertad.

##### **Ubicación Geográfica**

Los caseríos Chusgón, Cruz de chuca, Huacas Corral y Tambopampamarca se localizan en el Distrito de Angamarca, el cual se ubica a una altitud de 2,900 m.s.n.m., cuenta con una superficie de 153.45 Km<sup>2</sup> que significa el 14.6% del territorio de la Provincia de Santiago de Chuco.

En los caseríos mencionados existe en la actualidad deficiencia en el servicio de Agua la cual no es tratada adecuadamente para el consumo humano, las tuberías datan de hace 20 años atrás y los reservorios ya se encuentran en mal estado y no tienen la suficiente capacidad para poder abastecer dicho servicio a toda esta población que se encuentra en crecimiento de forma desordenada y sin servicios básicos principalmente agua potable y disposición de aguas servidas, generando enfermedades en la piel e intestinales que se presentan en un alto índice en la población de Angamarca así como la contaminación en el medio ambiente.

Su ubicación geográfica es la siguiente:

Latitud Sur : 8°07'53"S

Longitud Oeste : 78°03'23"W

### **Límites**

Norte : Distrito Cachicadan

Sur : Distrito Santa Cruz de Chuca

Este : Distrito Cachicadan

Oeste : Distrito Mollebamba

### **Topografía**

Los caseríos Chusgon, Cruz de chuca, Huacas Corral y Tambopampamarca se encuentran a una altitud de 2,900 m.s.n.m., cuenta con una superficie de 153.45 Km<sup>2</sup> que significa el 14.6% del territorio de la Provincia de Santiago de Chuco. Tiene una topografía accidentada típica de la sierra peruana.

### **Altitud**

Los caseríos Chusgon, Cruz de chuca, Huacas Corral y Tambopampamarca se localizan en el Distrito de Angasmarca, el cual se ubica a una altitud de 2,900 m.s.n.m

### **Clima**

La zona del proyecto presenta un clima variado su temperatura oscila entre 15° a 24°C, con lluvias en los meses de enero a marzo.

## **Vías de Comunicación**

La vía para acceder al distrito de Angamarca es mediante una carretera asfaltada con una distancia de 214 km que llega desde la ciudad de Trujillo a la provincia de Santiago de Chuco, continuando por una trocha carróza a nivel de afirmado que recorre los caseríos de Cachicadan Santa Cruz de Chuca, Las Delicias, Las Manzanas llegando finalmente a Angamarca y entrelazando entre sí a los caseríos en estudio como son Chusgon, Cruz de Chuca, Huacas Corral y Tambopampamarca. Con un tiempo de viaje es de 3 horas y 10 minutos

### 1.1.2. Aspectos socioeconómicos

#### 1.1.2.1. Actividades Productivas

La población se dedica a la agricultura y ganadería siendo estas las actividades relevantes, dedicándose también a la explotación de diversos minerales tales como, oro, cobre, carbón.

#### 1.1.2.2. Aspectos de Viviendas

El total de viviendas particulares con ocupantes presentes tienen como material predominante en las paredes exteriores adobe o tapia, asimismo, viviendas tienen como material ladrillo o bloque de cemento y en menores proporciones las viviendas tienen como material en las paredes exteriores, quincha, piedra con barro. Se observa el incremento de las viviendas con ladrillo o bloques de viviendas en las paredes exteriores y pisos.

### 1.1.3. Servicio públicos

#### **Salud**

Existen Centros de salud en cada Caserío en estudio

## **Educación**

Esta población cuenta con instituciones educativas pertenecientes al estado.

### 1.1.4. Descripción de los sistemas actuales de abastecimiento

#### **Sistema de Agua Potable**

Actualmente el agua procede de floraciones que nacen de manantiales, denominadas ojos de agua, cuyos flujos son captados en reservorios. Este sistema en la actualidad se encuentra ya colapsando, por lo que la población consume agua que discurre de quebradas aledañas sin ningún tipo de tratamiento.

#### **Sistema de Saneamiento**

En cuanto al servicio básico de alcantarillado, no se cuenta con este servicio por presentarse las viviendas un tanto distantes unas de otras, algunos pobladores han construido sus letrinas con materiales rústicos, encontrándose en malas condiciones debido a las lluvias de la zona, el cual erosionado el adobe que conforma las letrinas.

Siendo necesario realizar el diseño y mejoramiento de un sistema de agua y saneamiento rural, para alcanzar condiciones de vida aceptables y combatir enfermedades, de la piel e intestinales que se presentan en un alto índice en la población de Angasmarca.

### 1.2. Teorías relacionadas al tema

**AMPLIACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE CHULITE, SECTOR SAN CRISTOBAL PARTE ALTA, DISTRITO DE SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD.**

**AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN LOS CASERIOS ALTO PARAISO, MUCHUCAYDA, NUEVA FORTALEZA Y CHOLLAGUEDA DEL DISTRITO DE SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD.**

**AMPLIACION, INSTALACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y DISPOSICION DE EXCRETAS DEL CASERIO CHAGAVARA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD.**

1.3. Formulación del problema

¿Cuáles serán las características y criterios técnicos que deberá tomar en cuenta para el Diseño del Mejoramiento del Sistema de Agua Potable y Disposición de aguas residuales de los Caseríos Chusgon, Cruz de Chuca, Huacas Corral y Tambopampamarca, Distrito de Angamarca - Provincia de Santiago de Chuco - Región La Libertad, para solucionar el mejoramiento de agua potable y la evacuación de las aguas servidas utilizando Unidades Básicas de Saneamiento en los caseríos mencionados?

1.4. Justificación del estudio

Actualmente el agua procede de floraciones que nacen de manantiales, denominadas ojos de agua, cuyos flujos son captados en reservorios. Este sistema en la actualidad se encuentra ya colapsando, por lo que la población consume agua que discurre de quebradas aledañas sin ningún tipo de tratamiento.

Ocasionando en la población problemas de salud enfermedades intestinales, así mismo no cuentan con un sistema de evacuación de excretas, realizando sus necesidades fisiológicas al aire libre, generando de esta manera focos de infección.

Siendo necesario realizar el diseño y mejoramiento de un sistema de agua y saneamiento rural, para alcanzar condiciones de vida aceptables y combatir enfermedades, de la piel e intestinales que se presentan en un alto índice en la población de Angasmarca.

La ejecución de este proyecto permitirá que más familias cuenten con el servicio de agua potable básico para la salud.

### 1.5. Hipótesis

Para el Diseño del Mejoramiento del Sistema de Agua Potable y Disposición de aguas residuales de los Caseríos Chusgon, Cruz de Chuca, Huacas Corral y Tambopampamarca, Distrito de Angasmarca - Provincia de Santiago de Chuco - Región La Libertad se tendrá en cuenta las normas vigentes OS.100 Reglamento Nacional De Edificaciones, lo cual permitirá solucionar la falta de agua potable y disposición de aguas residuales de los caseríos mencionados.

### 1.6. Objetivos

#### 1.6.1. Objetivo general

Realizar el Diseño del Mejoramiento del Sistema de Agua Potable y Disposición de aguas residuales de los Caseríos Chusgon, Cruz de Chuca, Huacas Corral y Tambopampamarca, Distrito de Angasmarca, Provincia de Santiago de Chuco, Región La Libertad.

#### 1.6.2. Objetivo específicos

- Realizar el levantamiento Topográfico, para determinar las características de la superficie del terreno de la zona en estudio.
  
- Realizar los estudios de mecánica de suelos, para obtener las características físicas, químicas, mecánicas y estratigráficas, en el laboratorio de ensayo de suelos.

- Realizar estudios higrológicos.
- Realizar estudios bacteriológicos del agua de la captación.
- Efectuar el diseño de las Unidades Básicas de Saneamiento (UBS)
- Efectuar el diseño del sistema de agua potable.
- Capitación, línea de conducción de las tuberías, capacidad del volumen del reservorio, línea de distribución.
- Realizar el estudio de impacto ambiental para evaluar como el proyecto afectará el medio ambiente tanto en lo positivo como lo negativo.
- Elaboración el presupuesto general, según el análisis precios unitarios de cada partida.

## 2. MÉTODO

### 2.1. Diseño de investigación

En la investigación, se usará el Diseño denominado Descriptivo, y el esquema utilizarse es como sigue:



Dónde:

M: Representa la zona donde se realizan los estudio-análisis del proyecto y su la población beneficiada.

O: Representa el diseño del proyecto a realizar.

## 2.2. Variables

### **Variable Independiente**

“Diseño del Mejoramiento del Sistema de Agua Potable y Disposición de aguas residuales de los Caseríos Chusgon, Cruz de Chuca, Huacas Corral y Tambopampamarca, Distrito de Angamarca - Provincia de Santiago de Chuco - Región La Libertad”.

Definición: El diseño del sistema de una red de agua potable consiste en identificar la ubicación del punto de captación y diseñar la línea de conducción hasta el reservorio y luego la distribución del flujo a las diferentes conexiones domiciliarias lo cual se da en el siguiente contexto:

La topografía del terreno: Elaborada en base a medidas obtenidas en el campo, luego procesadas en gabinete para obtener planos de planta, curvas de nivel, perfiles longitudinales y secciones transversales.

Estudio de suelos: Elaboradas para determinar el tipo y calidad de suelos sobre los cuales se construirán las estructuras de las obras hidráulicas.

Estudio de impacto ambiental: Análisis y estudio del medio en la zona donde se efectuará el proyecto.

Estudio Hidrológico: Estudio obtenido de las precipitaciones del área en estudio.

Costos y presupuestos: Calculados de acuerdo al metrado y a precios del mercado.

## Variable Dependiente e Indicadores

Variables Independientes (VI)	Variables Dependientes (VD)	Indicadores	Escala de medición
"Diseño del Mejoramiento del Sistema de Agua Potable y Disposición de aguas residuales de los Caseríos Chusgon, Cruz de Chuca, Huacas Corral y Tambopampamarca, Distrito de Angamarca - Provincia de Santiago de Chuco - Región La Libertad".	Estudio Topográfico	Área de estudio	Intervalo
		Perfiles longitudinales	Intervalo
		Trazo, nivel y replanteo	Intervalo
		granulometría	Razón
	Estudio de mecánica de suelos	Límites de consistencia	Razón
		Contenido de humedad	Razón
		Estudios Hidrológico	Estudio especializado
	Diseño de las Redes de agua potable	Caudal de captación	Razón
		Intensidad de precipitación	Razón
		Contenido de agua de la fuente	Razón

Diseño UBS	Parámetros de diseño	Razón
Impacto ambiental	Impacto negativo	Razón
	Impacto positivo	Razón
Elaboración del análisis de costos y presupuesto.	Presupuesto	Valor
	Costo Unitario	Rendim./ Insumo / Valor
	Insumo	Costo.
	Metrado	m - m3 - m2 - kg - Pie - hh - hm - he
Cronogramas del Proyecto.	Cronograma del Proyecto	Lamina
	Cronograma Valorizado del Proyecto	Lamina
	Establecer Ruta Critica	Lamina

2.3. F

a

T

comprende el estudio del proyecto.

2.4. T

mentos de recolección de datos

T

C

nocimiento de la zona de trabajo.

L

nformación topográfica.

Estudios de Mecánica de suelos.

**Instrumentos:**

Equipos Topográficos.

Equipos de Laboratorio.

**Fuentes:**

Libros y tesis referente al tema de estudio.

Reglamento Nacional de Edificaciones.

Normas Técnicas de Agua Potable.

Normas Técnicas de Saneamiento.

**Informantes:**

Moradores de la zona en análisis.

Ingenieros que desarrollaron trabajo igual en zonas próximas a la de estudio.

Ingeniero Jefe de Obras de la MDA

2.5. Métodos de análisis de datos

Para facilitar el procesamiento de los datos se usará programas especializados para este caso tales como el AutoCAD, AutoCAD Civil 3d, S10, Ms Project, Watercad.

2.6. Aspectos éticos

En todo momento que se esté realizando la investigación, se hace obligatorio reflexionar en principios éticos que rigen este proceso, se debe tener en todo momento respeto a las personas y esto tiene que ver con que ninguna de los residentes en el Centro Poblacional Quinta la Gloria, es decir no se puede someter sin su consentimiento a mostrar su predio, su sistema de agenciarse de agua, su letrina. En inicio, no se tiene que exigir a las personas de someterse a experimentación, aunque, hay situaciones particulares donde esto puede ser viable, se tiene que tener en cuenta de algunas normas específicas deben estar en consideración.

### **3. RESULTADOS**

#### 3.1. Levantamiento Topográfico

##### 3.1.1. Generalidades

El levantamiento topográfico es un estudio principal e indispensable para iniciar el diseño de saneamiento con agua potable y red de alcantarillado sanitario con biodigestores en el sector Quinta la Gloria, del centro poblado Mocan – Distrito de Casa Grande – Provincia de Ascope – Región La Libertad, este nos ayuda a definir la ubicación y diseño de las construcciones proyectadas, así como definir las curvas de nivel, los levantamientos para la ubicación de las estructuras y demás obras civiles. Esto se realizará al detalle y a una escala necesaria.

##### 3.1.2. Objetivos

El estudio topográfico se ha realizado con finalidad de efectuar todos los criterios mínimos de diseño con ámbito a las obras a ejecutarse. Los datos obtenidos del estudio han sido evaluados y se han tomado los parámetros de la Normativa Técnica de Diseño para sistemas de agua potable.

##### 3.1.3. Reconocimiento del terreno

Antes de realizar el levantamiento topográfico, se realizó una visita al distrito de Angamarca, en especial a los caseríos en estudio Chusgon, Cruz de Chuca, Tambopampamarca y Huacas Corral, en conjunto con las autoridades de la Localidad visitamos las fuentes de agua más cercanas, a la vez realizamos el reconocimiento de viviendas de los caseríos, centros públicos y/o comunales del Lugar. Habiendo conociendo el lugar y la topografía, se planteó puntos clave para la ejecución de calicatas en cada caserío, definiendo también las fuentes favorables y a disposición de los pobladores para captar el agua y mediante una Línea de conducción llevarlas hasta un reservorio, almacenar el agua y distribuirlo en forma regulada a la población.

En los caseríos se ubicó ubicamos BMS en zonas estratégicas para el inicio de los trabajos de Topografía. De esta manera se consolido una idea general de la topografía,

CUADRO DE BMS CASERIO CHUSGON			
BM	ESTE	NORTE	COTA
BM1	822768.282	9104150.648	3170.600
BM2	822747.289	9102771.196	3065.360
CUADRO DE BMS CASERIO CRUZ DE CHUCA			
BM	ESTE	NORTE	COTA
BM1	825241.057	9106360.954	3265.000
BM2	824987.522	9105169.042	3273.850
CUADRO DE BMS CASERIO HUACAS CORRAL			
BM	ESTE	NORTE	COTA
BM1	820079.314	9102519.469	3175.090
BM2	819984.268	9105169.042	3273.850
CUADRO DE BMS CASERIO TAMBOPAMPAMARCA			
BM	ESTE	NORTE	COTA
BM1	826553.6330	9100765.897	3133.570
BM2	827068.6800	9099599.867	2770.000

#### 3.1.4. Redes de apoyos

**Redes de Apoyo Planimétrico:** El control horizontal, queda determinado con puntos fijos en terreno ya sean dos o más puntos fijos, determinando su posición horizontalmente con precisión por medio de la distancia y su dirección.

**En el control vertical:** todo punto levantado estará referido a un plano de comparación, para ver qué punto se encuentra más alto o más bajo siendo este plano oficial o arbitrario. Denominando cotas a cada punto.

**Red de Apoyo Altimétrico o Circuito de Nivelación:** Métodos basados en la medida de ángulos y distancias: La finalidad de la poligonal es determinar las coordenadas de una serie de puntos, muchas veces a partir de las de otros cuya posición ya ha sido determinada por procedimientos más precisos. Se define la poligonal

como el contorno formado por tramos rectos que enlazan los puntos a levantar. Los puntos a levantar son las bases o estaciones. Los tramos o ejes son los lados de la poligonal, la unión de bases consecutivas.

**La observación:** consiste en medir las longitudes de los tramos y los ángulos horizontales entre ejes consecutivos.

**Radiación:** Consiste en estacionar en un punto de coordenadas conocidas y medir coordenadas polares (ángulo y distancia reducida) a los puntos cuya posición se requiere determinar.

**Métodos de medida de desniveles:** La nivelación tiene por objeto determinar diferencias de cota entre puntos del terreno. Se denomina cota a la distancia entre las superficies de nivel de referencia y la superficie de nivel que contiene al punto. Se llama altitud cuando está referida al nivel del mar. Para distancias pequeñas las superficies de nivel se consideran horizontales y paralelas.

**Los métodos de nivelación:** se basan en la determinación de desniveles entre puntos: La cota de un punto se determina sumando el desnivel medido desde un punto a la cota éste. Trazado de poligonal.

**Trazo de poligonal:** Se realiza mediante una sucesión de trazos de líneas unidas entre sí bajo Angulo horizontal cualquiera.

Además, el trazo de la poligonal se genera al momento de realizar trabajos de Gabinete mediante los programas de CAD. Estos trazos de línea son los lados de la poligonal; los puntos extremos de los miembros son los llamados vértices de la poligonal. Donde nuestro levantamiento fue realizado a través de una poligonal abierta.

#### **Instrumentos utilizados**

- 01 Estación total
- 02 Prismas equipados.
- 02 Miras

- 02 Wincha de 50 mts
- 01 Wincha de 8 m
- 10 jalones
- Un GPS Garmin.
- Libreta de campo.
- 01 Laptop.

**Levantamiento altimétrico:** Es el proceso para determinar las elevaciones o diferencias de nivel entre dos puntos o más del terreno.

La nivelación se divide en tres categorías:

- **Nivelación geométrica.**
- **Nivelación simple o diferencial.**
- **Nivelación trigonométrica.**

**Nivelación poligonal:** La realización de la nivelación poligonal se hizo utilizando la nivelación geométrica que tiene por objeto determinar su desnivel entre dos puntos diferentes.

**Instrumento para nivelación:** La instrumentación usada es la misma que se utilizó para el Levantamiento topográfico.

### **Métodos de Nivelación**

La taquimetría es la técnica topográfica que hace factible ejecutar levantamiento de terreno, tanto en su forma planimetría como altimétrica en forma rápida. Siendo la Estación Total el instrumento ideal para la obtención rápida de los valores referidos.

Las curvas de nivel es la línea que representa la unión de varios puntos con la misma altura respecto al nivel del mar.

Para la elaboración del plano topográfico se utilizó equipos topográficos que fueron una Estación Total y GPS. Luego se procesó la información topográfica en el programa AutoCAD Civil 3D LAND.

### 3.1.5. Metodología de trabajo

#### Preparación y Organización

A continuación, se presenta de un presenta un cronograma de la organización para el presente trabajo de investigación:

Actividades	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5	Sem 6	Sem 7	Sem 8	Sem 9	Sem 10	Sem 11	Sem 12	Sem 13	Sem 14	Sem 15
MARCO METODOLÓGICO	■														
Diseño de investigación		■													
ASPECTOS GENERALES		■													
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO			■												
Justificación, relevancia y contribución				■											
ESTUDIO DE SUELOS Y CANTERAS					■	■									
IMPACTO AMBIENTAL							■								
Demanda, uso, aprovechamiento y/o afectación de recursos naturales							■	■							
DISEÑO DE LAS REDES DE SANEAMIENTO								■							
Diseño de redes de tubería de agua potable									■						
Diseño de redes de alcantarillado										■					
ANÁLISIS DE COSTOS Y PRESUPUESTOS											■				
Presupuesto general												■			
CONCLUSIONES													■	■	
RECOMENDACIONES															■

## **Trabajo de Campo**

En seguida se nombran los trabajos de topografía realizados para objeto del actual Estudio, y a su vez se explican éstos mismos y la metodología utilizada.

Recopilación de los planos de ubicación y de planta de los Caseríos en estudio.

Se anotaron las coordenadas de cada punto de la estación, guardándose en la libreta electrónica del equipo. Así mismos, en cada punto recopilado, se radiaron buzones, postes de energía eléctrica, esquinas, fachadas, caminos carrozable y el área para proyectar el reservorio, de tal manera poder obtener planos topográficos confiables.

## **Trabajo de Gabinete**

El trabajo de gabinete consistió en transportar la información de los puntos de la estación a una hoja de cálculo (programa Excel) de las coordenadas absolutas y relativas.

## **CALCULO DEL BM.**

Para la determinación del BM del presente trabajo se tomó en cuenta los puntos de referencia de acuerdo a los datos proporcionados por el GPS.

## **Planteo de Puntos:**

Consiste ubicar en un papel los puntos leídos en campo para el que es necesaria la determinación del ángulo de inclinación y de la distancia horizontal. Una vez obtenido estos datos, se procedió a graficar tales puntos que posteriormente dieron forma a la topografía de acuerdo de los detalles tomados en las libretas como en las hojas del cálculo, para la elaboración de este se empleó el Autocad Land Civil 3D.

### 3.1.6. Análisis de resultados

Realizado nuestro levantamiento topográfico hemos determinado 8 BMs los cuales sirven de apoyo para el trazo de las Líneas de conducción y replanteo de cotas.

## 3.2. Estudio de suelos

### 3.2.1. Generalidades

Realizar el estudio de suelos nos permitirá conocer las propiedades y características del suelo donde se instalarán las tuberías de agua las cuales irán enterradas.

Es importante contar con este estudio de suelos, de obtener los datos necesarios y confiables con respecto al suelo y subsuelo con el que se está trabajando la zona en estudio.

Los estudios de suelos han sido realizados en el laboratorio de mecánica de suelos y materiales de la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo.

### 3.2.2. Objetivos

Determinar las propiedades físicas y mecánicas de los materiales que conforman el subsuelo de los caseríos de Chusgon, Cruz de Chuca, Huacas Corral y Tambopampamarca.

Clasificar los suelos y determinar la capacidad portante para el diseño de las obras de concreto armado, así como la permeabilidad del terreno para la colocación de tuberías

### 3.2.3. Sismicidad

El territorio peruano, pertenece al Círculo Circumpacífico, que comprende las zonas de mayor actividad sísmica en el mundo y por lo

tanto se encuentra sometido con frecuencia a movimientos telúricos. Pero, dentro del territorio nacional, existen varias zonas que se diferencian por su mayor o menor frecuencia de estos movimientos, así tenemos que las Normas Sismo - resistentes del Reglamento Nacional de Edificaciones, divide al país en tres zonas:

**Zona 1.-** Comprende la ciudad de Iquitos, y parte del Departamento de Iquitos, parte del Departamento de Ucayali y Madre de Dios; en esta región la sismicidad es baja.

**Zona 2.-** En esta zona la sismicidad es media. Comprende el resto de la región de la selva, Puno, Madre de Dios, y parte del Cusco. En esta región los sismos se presentan con mucha frecuencia, pero no son percibidos por las personas en la mayoría de las veces.

**Zona 3.-** Es la zona de más alta sismicidad. Comprende toda la costa peruana, de Tumbes a Tacna, la sierra norte y central, así como, parte de ceja de selva; es la zona más afectada por los fenómenos telúricos.

El centro poblado en estudio, se encuentra en la Zona 3.

#### Parámetros de Diseño Sismo Resistente

De acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones y a la Norma Técnica E – 030 Diseño Sismo Resistente, se deberá tomar los siguientes valores:

(a) Factor de Zona:  $Z = 0.3$  (\*)

(b) Condiciones Geotécnicas: El suelo investigado, pertenece al perfil Tipo S3, que corresponde a un suelo flexible.

(c) Periodo de Vibración del Suelo  $T_p = 0.9\text{seg}$

(d) Factor de Amplificación del Suelo:  $S = 1.40$

(e) Factor de Amplificación

$$C = 2.5 * \left( \frac{Tp}{T} \right) \quad C \leq 2.5$$

Se calculará en base a la siguiente expresión:

Para T = Periodo de Vibración de la Estructura = H/Ct

(f) Categoría de la Edificación: B

(g) Factor de Uso: U = 1.30

(h) La Fuerza horizontal o cortante basal, debido a la acción sísmica se determinará por la fórmula siguiente:

$$V = \frac{Z * U * S * C * P}{R}$$

Para:

V = CORTANTE BASAL

Z= FACTOR DE ZONA

U= FACTOR DE USO

S= FACTOR DE AMPLIFICACION DEL SUELO

C= FACTOR DE AMPLIFICACION SISMICA

R =COEFICIENTE DE REDUCCION

P= PESO DE LA EDIFICACIÓN

FUENTE: REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES

El área en estudio, corresponde a la zona 3, el factor de zona se interpreta como la aceleración máxima del terreno con una probabilidad de 30% de ser excedida en 50 años.

#### 3.2.4. Trabajo de campo

Los suelos estudiados en Quinta la Gloria, poseen un relieve que está plano, próximo a una elevación geográfica y presenta una pequeña gradiente.

La exploración se realizó mediante 03 calicatas a cielo abierto, ubicadas estratégicamente dentro del área de influencia.

Las profundidades máximas alcanzadas fueron 2.30m., computados a partir del terreno natural, lo que nos permitió visualizar la estratigrafía y así determinar qué tipo de ensayo de laboratorio se deberá ejecutar en cada uno de los suelos encontrados

#### **Excavaciones**

Para la elaboración del estudio de suelos se llevó a cabo la excavación de 3 calicatas, iniciando en la captación, próxima donde se proyecta el reservorio y pasando por la línea de conducción, obteniendo los resultados mostrados en el anexo: Estudio de Suelos.

#### **Toma y Transporte de Muestras**

Se contrató para esta labor a tres obreros de la zona que efectuaron el trabajo durante una semana, recolectando la muestra necesaria, diferenciándolas por color de bolsa contenedora con sus respectivas anotaciones en la misma.

El traslado se realizó hasta Casa Grande, en la maletera de un auto colectivo, que hace el servicio de Casa Grande – Moca – Casa Grande, el que fue fletado para dicho fin. Una vez en Casa Grande, las muestras fueron trasladadas a la ciudad de Trujillo en Bus interprovincial Trujillo –

Casagrande – Trujillo, posteriormente, en taxi a los laboratorios de la universidad.

*Anexo: Fotos calicatas.*

**CUADRO DE RESUMEN DE CALICATAS**

N°	Descripción del Ensayo	Unidad	C-1	C-2	C-3	C-4	C-5
			E-01	E-01	E-01	E-01	E-01
1	Granulometría						
1.01	N°3/8"	%	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
1.02	N°1/4"	%	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
1.03	N°4	%	100.00	100.00	95.43	95.22	100.00
1.04	N° 10	%	99.01	94.11	93.70	94.85	98.79
1.05	N° 40	%	54.18	79.56	75.78	79.88	50.81
1.06	N° 60	%	13.71	34.23	22.05	24.54	11.89
1.07	N° 200	%	1.20	0.18	0.45	0.10	2.31
2	Contenido de Humedad	%	1.05	3.94	2.40	2.32	2.82
3	Límite Líquido	%	NP	NP	NP	NP	NP
5	Límite Plástico	%	NP	NP	NP	NP	NP
5	Índice de Plasticidad	%	NP	NP	NP	NP	NP
6	Clasificación SUCS		SP	SP	SP	SP	SP
7	Clasificación AASHTO		A-1-b(0)	A-1-a(0)	A-3(0)	A-3(0)	A-3(0)
8	Peso Específico	Gr/cm3	2.58	2.59	2.61	2.63	2.62
9	Nivel Freático	Mts.	-	-	-	-	-

### 3.2.5. Trabajo de laboratorio

En el laboratorio de suelos de la Universidad César Vallejo se efectuaron 06 ensayos, siguiendo las Normas establecidas (ASTM) de los estados unidos de Norte América, que a continuación se describen:

## **Análisis Granulométrico**

El análisis granulométrico nos permite determinar las propiedades volumétricas de una muestra de suelo para así poder agruparlos según sus dimensiones de partículas que pueden ser: arena, grava, limo y arcilla.

Conociendo la composición granulométrica se puede representar mediante la curva granulométrica, de donde se obtendrá las conclusiones y propiedades de las muestras. La curva granulométrica nos presenta gráficamente la distribución de los tamaños de las partículas, permitiendo así describir los suelos.

El análisis granulométrico determina los siguientes puntos:

Tamaño efectivo =  $D_{10}$ mm.

Coefficiente de uniformidad  $C_u = D_{60}/D_{10}$ .

Coefficiente de curvatura  $C_c = (D_{20})^2/D_{60}/D_{10}$

El análisis granulométrico nos permite determinar las propiedades volumétricas de una muestra de suelo para así poder agruparlos según sus dimensiones de partículas que pueden ser: arena, grava, limo y arcilla.

Conociendo la composición granulométrica se puede representar mediante la curva granulométrica, de donde se obtendrá las conclusiones y propiedades de las muestras. La curva granulométrica nos presenta gráficamente la distribución de los tamaños de las partículas, permitiendo así describir los suelos.

## **El análisis granulométrico determina los siguientes puntos**

Tamaño efectivo =  $D_{10}$ mm.

Coefficiente de uniformidad  $C_u = D_{60}/D_{10}$ .

Coeficiente de curvatura  $C_c = (D_{20})^2 / D_{60} / D_{10}$

Los equipos utilizados en el ensayo son:

Tamices de 3", 1 1/2", 3/4", 1/2", 3/8", 4, 6, 8, 10, 16, 20, 30, 40, 50, 60, 80, 100, 200, cazoleta.

Balanza 2 kg.

Recipientes para lavado de material con malla 200 y para secado de material

Horno 110°C-5°C

Brochas de acero para limpiar los tamices.

### **Contenido de Humedad**

El contenido de humedad natural nos permite conocer la cantidad de agua del suelo. Se define la relación entre el peso de agua contenida en la muestra y el peso del material seco.

El contenido de humedad se calcula:

$$W(\%) = \frac{\text{Peso del Agua} * 100}{\text{Peso seco de la Muestra}}$$

Donde:

Peso del Agua = Peso de muestra húmeda – Peso de muestra Seca

### **Límites de Atterberg**

Se define como el contenido de humedad que tiene el suelo en el momento de pasar el estado plástico al estado semisólido.

Para hacer este estudio se enrolla la muestra con la palma de la mano sobre una placa de vidrio hasta alcanzar un cilindro de 3mm de diámetro

aproximadamente hasta que presente señales de agrietamiento, entonces esta humedad obtenida corresponde al límite plástico.

### **Límite Líquido**

El límite líquido indica el contenido de agua para el cual el suelo tiene una cierta consistencia.

Para determinar el límite líquido se hace uso de la copa de Casagrande donde se obtendrá la humedad correspondiente a los 25 golpes. El material utilizado será el que pase la malla N°4.

### **Límite Plástico**

Se define como el contenido de humedad que tiene el suelo en el momento de pasar el estado plástico al estado semisólido.

Para hacer este estudio se enrolla la muestra con la palma de la mano sobre una placa de vidrio hasta alcanzar un cilindro de 3mm de diámetro aproximadamente hasta que presente señales de agrietamiento, entonces esta humedad obtenida corresponde al límite plástico.

### **Clasificación de Suelos**

El análisis granulométrico por tamizado conjuntamente con el ensayo de plasticidad nos permite la clasificación de los suelos; habiéndose establecido los siguientes tipos.

De acuerdo a la mecánica de suelos se han establecido como sistema de clasificación el SUCS. En estos sistemas de clasificación se consideran en general suelos tipo granulares y limo arcilloso, dentro de los cuales existen subdivisiones que están relacionadas con el tamaño de las partículas del suelo, el límite líquido índice de plasticidad, que exige tener mayor cuidado para la ubicación de las tuberías sin problemas.

DIVISION PRINCIPAL		SIMBOLO DEL GRUPO	NOMBRES TÍPICOS	CRITERIOS DE CLASIFICACION			
SUELOS DE GRANOS GRISESOS (60% o más es retenido en el tamiz N° 200)	GRAVAS 50% o más de la fracción gruesa es retenido en el tamiz N° 4	GW	Gravas bien granuladas y mezclas de arena y grava con pocos finos o sin finos	Clasificación basada en el porcentaje de finos: Menos de 5% pasa por el tamiz N° 200 GW, GP, SW, SP: Más del 12% pasa por el tamiz N° 200 GM, GC, SM, SC: 5% a 12% pasa por el tamiz N° 200) Para clasificación de frontera se necesitan símbolos dobles	Cu= D60/D10 Mayor que 4		
		GP	Gravas y mezclas de gravas y arenas mal gradadas con pocos finos o sin finos		Cc= (D30)²/(D10x D10) Entre 1 y 3		
		GM	Gravas limosas, mezclas de grava-arena y limo		Si los criterios para GW no se cumplen		
		GC	Grava arcillosas, mezclas de grava-arena y arcilla		Límites de Atterberg localizados bajo la línea "A" o índice de plasticidad inferior a 4	Si los límites de Atterberg se localizan en el área sombreada se debe clasificar utilizando símbolos dobles	
	ARENAS Más del 50% de la fracción gruesa pasa por el tamiz N° 4	GRAVAS CON PINOS	SW		Arena y arenas gravosas bien gradadas con pocos finos o sin finos.	Límites de Atterberg sobre la línea "A" e índice de plasticidad superior a 7	Para los límites de Atterberg localizados en el área sombreada se debe clasificar utilizando símbolos dobles
			SP		arenas y arenas gravosas mal gradadas con pocos finos sin finos	Cu= D60/D10 Superior a 6	
		ARENAS CON PINOS	SM		arenas limosas, mezclas de arena y limo	Cc= (D30)²/(D10x D10) Entre 1 y 3	
			SC		Arenas arcillosas, mezclas de arena y limo	Si los criterios se cumplen para SW	
					Límites de Atterberg localizados bajo la línea "A" o índice de plasticidad inferior a 4	Para los límites de Atterberg localizados en el área sombreada se debe clasificar utilizando símbolos dobles	
					Límites de Atterberg sobre la línea "A" e índice de plasticidad superior a 7		
SUELOS DE GRANOS GRISESOS (60% o más pasa por el tamiz N° 200)	LIMOS Y ARCILLAS	ML	Limos inorgánicos, arenas muy finas, polvo de roca, arenas finas limosas o arcillas	<p>Gráfico de Plasticidad Para la clasificación de los suelos finos y de la fracción fina de los suelos granulares. Los límites de Atterberg situados en el área sombreada corresponden a la clasificación de frontera y requieren símbolos dobles</p>			
		CL	Arcillas inorgánicas de plasticidad baja a media, arcillas gravosas, arcillas arenosas, arcillas limosas, suelos sin mucha arcilla				
		OL	Limos orgánicos y arcillas limosas orgánicas de baja plasticidad				
	LIMOS Y ARCILLAS	Límite líquido superior a 50%	MH		Limos inorgánicos, arenas finas o limos micáceos o de diatomeas limos elásticos		
			CH		Arcillas inorgánicas de alta plasticidad, arcillas grasas		
			OH		Arcillas orgánicas de plasticidad alta o media		
			PT		turba, estiércol y otros suelos altamente orgánicos	Para la identificación visual y manual, vease ASTM norma D2488	

Fuente: Mecánica de Suelos – Tersagui

### 3.2.6. Características del proyecto

La CALICATAS: Es con fines de clasificación de suelos en la cual estarán el tendido de la tubería de la red de agua y Análisis Granulométrico por Tamizado (ASTM-D-422)

Este ensayo consistió en filtrar una determinada muestra de suelo sin humedad por las mallas de dimensiones ya estandarizadas, con el fin de

conocer los niveles relativos de las diferentes dimensiones de las partículas de la muestra.

#### Contenido de Humedad Natural (ASTM-D-2216)

Se dice que es ensayo rutinario en laboratorio, así se determina el nivel de agua contenido en una determinada cantidad de partículas en conocimientos de su peso en forma seca.

#### Gravedad Específica de los Sólidos (ASTM D-854)

En este proceso se establece el llamado peso específico de las sustancias solidas encontradas en la muestra que se analiza.

#### Límite de consistencia

Límite Líquido : ASTM-D-423

Límite Plástico : ASTM-D-424

A través de estos ensayos que nos servirán para enunciar en forma cuantitativa el efecto en la transición del contenido de humedad en las tipologías de plasticidad de un suelo cohesivo. Estos exámenes se realizan en muestra de muestra del suelo analizado que salva la malla N° 40.

El conocer el límite líquido y del límite plástico de la muestra, nos permitirá conocer un tercer límite que es índice de plasticidad.

#### **Perfil Estratigráfico**

De acuerdo a la exploración efectuada mediante las calicatas C1, hasta el C15, tal como se observa en el récord del estudio de exploración y en los resultados de laboratorio adjuntados. (anexo CALICATAS)

#### 3.2.7. Análisis de los resultados en laboratorio

Del cuadro de propiedades, índices y parámetros deducidos, de los estratos arena y grava, podemos observar lo siguiente.

## **Análisis Mecánico por Tamizado**

Este ensayo de granulometría nos permitirá la determinación cualitativamente su distribución de tamaños de partículas de suelo.

Procedimiento:

Se homogenizaron cuidadosamente el total de las muestras en estado su natural, tratando así de romper sus partículas individuales.

Se redujo por cuarteo una cantidad de muestra de 2.00 k.

Se secó dicho material en horno a 50°C de temperatura durante 24 horas.

Se depositó el material en el tamiz superior, los que estuvieron ordenados en forma decreciente.

Se agitó los demás tamices durante 3 minutos.

Se pesó el material retenido en cada uno de los tamices.

### **Cálculos y gráficos:**

Se verificaron los pesos que se retuvo en cada malla.

Se verificó su porcentaje que se retuvo en cada malla con la siguiente formula:

$$\%RC = (PR/Mt) \times 100$$

Donde:

PR: Peso retenido en cada malla (gr.)

Mt: Peso total de la muestra seca (gr.)

Se verificó la cantidad de material retenida en cada tamiz y se anotó la adición acumulada de los porcentajes que se retuvieron en cada tamiz.

Se calculó el porcentaje que pasa por cada tamiz con la fórmula:

$$\%P = 100 - \%PRA$$

Donde:

%P: Porcentaje que pasa por cada tamiz

PRA: Porcentaje retenido acumulado

Se realizó la curva Granulométrica, su ordenada se refiere al porcentaje que pasó por la malla en forma natural. La abscisa es la dimensión de las partículas en escala logarítmica.

### 3.2.8. Análisis y parámetros sismorresistente

Para los parámetros sismorresistente debemos analizar la Gravedad específica de los suelos (MTC 113-2000 - ASTM D854 – AASTHO T100)

Este método operativo se utiliza para determinar el peso unitario de los suelos. El peso unitario es definido como la masa de un cuerpo por unidad de volumen. El peso unitario del suelo varía de acuerdo al contenido de agua que tenga el suelo, que son: humedad (no saturado), saturado y seco.

El Peso Unitario de un suelo, está definido como el peso de la muestra sobre su volumen. La gravedad específica de un materia o peso unitario, nos permite decir qué clase de material puede ser, teniendo en cuenta su peso, ya que es una relación de pesos del material.

El peso específico es la relación entre el peso en el aire de cierto volumen sólido a una temperatura dada y el peso en el aire del mismo volumen de agua destilada a la misma temperatura.

Procedimiento:

Se pesó una cantidad determinada de arena seca.

Se empleó una probeta graduada llenándola con agua.

Se puso la grava dentro de la probeta con agua, luego se midió el aumento de volumen que ha tenido lugar.

Cálculo del Peso Específico:

$$S = \frac{\text{Peso de la arena seca}}{\text{Aumento de volumen}} \text{ g/cm}^3$$

Resultados:

Tabla: Peso Específico de Sólidos, Calicata N° 1

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS	
PESO ESPECÍFICO DE SÓLIDOS	
PROYECTO :	*DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CASERÍOS CHUSGON, CRUZ DE CHUCA, HUACAS CORRAL Y TAMBOPAMPAMARCA, DISTRITO DE ANGASMARCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO - REGIÓN LA LIBERTAD*
SOLICITANTE :	SUSAN LOMBARDI CALDERÓN & ALEX SANDRO VEJARANO UCEDA
RESPONSABLE :	ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
UBICACIÓN :	CHUSGON - ANGASMARCA - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD
FECHA :	NOVIEMBRE DEL 2016

PESO ESPECÍFICO DE SÓLIDOS		
D-854		
DESCRIPCIÓN	M-100	M-101
Peso de Muestra Seca (gr.)	55.00	55.00
Fiola (ml.)	250	250
Peso de la Fiola (gr.)	91.10	91.10
Peso de Fiola + Agua (gr.)	340.20	340.20
Peso de Fiola + Agua + Muestra (gr.)	374.58	374.66
Peso Especifico (gr./cm <sup>3</sup> )	2.67	2.68
<b>Peso Especifico Promedio (gr./cm<sup>3</sup>)</b>	<b>2.67</b>	

Fuente: Estudio de Mecánica de Suelos

Elaborado: Laboratorio de UCV

Análisis de capacidad admisible

Capacidad admisible del suelo

Para que se produzca la rotura del terreno es necesario determinar la capacidad admisible del suelo.

Para determinar esta información, se utilizó la ecuación según Terzaghi.

$$q_u = CN_c S_c + qN_q S_q + \frac{\gamma B}{2} N_\gamma S_\gamma$$

Donde:

qu : presión por unidad de área ( $\frac{kg}{cm^2}$ )

$CN_c S_c$  : cohesión  $\left(\frac{kg}{cm^2}\right)$

$qN_q S_q$  : sobrecarga

$\frac{\gamma B}{2} N_\gamma S_\gamma$  : ángulo de fricción

Tabla: Capacidad Admisible del suelo

Peso unitario suelo encima NNF	$\gamma =$	1.620 ton/m <sup>3</sup>	Relación de Poisson	$\nu =$	0.35	
Peso unitario suelo debajo NNF	$\gamma' =$	1.620 ton/m <sup>3</sup>	Módulo de elasticidad del suelo	$E_s =$	250.00 kg/cm <sup>2</sup>	
Profundidad de cimentación (ZAPATA)		1.20 m	Factor de forma y rigidez cimentación corrida	$C_s =$	254.00 cm/m	
Factor de seguridad		3.00	Factor de forma y rigidez cimentación cuadrada	$C_s =$	112.00 cm/m	
Prof. cimiento corrido (ingresar dato, si hay)		1.20	Factor de forma y rigidez cimentación rectangular	$C_s =$	153.00 cm/m	
Sobrecarga en la base de la cimentación	$q = \gamma D =$	1.94 ton/m <sup>2</sup>				
Sobrecarga en la base del cimiento corrido	$q = \gamma D =$	1.94 ton/m <sup>2</sup>				
Considerando Falla Local por Corte						
Angulo de fricción $\phi$	cohesión $c$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$N_c$	$N_q$	$N_\gamma$ (Vesic)	$N_q/N_c$	Tan $\phi$
22.00	0.128	16.883	7.821	7.128	0.463	0.404
B=	Ancho de la cimentación					
L=	Longitud de cimentación					

CIMENTACION CORRIDA							
B (m)	L (m)	$S_c$	$S_q$	$S_\gamma$	$q_u$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$q_{ad}$ (kg/cm <sup>2</sup> )	S (cm)
0.40		1.00	1.00	1.00	3.91	1.30	0.47
0.50		1.00	1.00	1.00	3.97	1.32	0.59
0.60		1.00	1.00	1.00	4.03	1.34	0.72
0.80		1.00	1.00	1.00	4.14	1.38	0.99
1.00		1.00	1.00	1.00	4.26	1.42	1.27

CIMENTACION CUADRADA							
B (m)	L (m)	$S_c$	$S_q$	$S_\gamma$	$q_u$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$q_{ad}$ (kg/cm <sup>2</sup> )	S (cm)
1.20	1.20	1.46	1.40	0.60	5.71	1.90	0.90
1.30	1.30	1.46	1.40	0.60	5.75	1.92	0.98
1.50	1.50	1.46	1.40	0.60	5.82	1.94	1.14
2.00	2.00	1.46	1.40	0.60	5.99	2.00	1.57
3.00	3.00	1.46	1.40	0.60	6.34	2.11	2.49

CIMENTACION RECTANGULAR							
B (m)	L (m)	$S_c$	$S_q$	$S_\gamma$	$q_u$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$q_{ad}$ (kg/cm <sup>2</sup> )	S (cm)
1.00	1.50	1.31	1.27	0.73	5.18	1.73	0.93
1.50	1.80	1.39	1.34	0.67	5.60	1.87	1.51
3.00	3.50	1.40	1.35	0.66	6.20	2.07	3.33
4.00	6.00	1.31	1.27	0.73	6.45	2.15	4.62

Se puede considerar como valor único de diseño:

$q_{admisible} = 1.34 \text{ kg/cm}^2$

$q_{admisible} = 13.43 \text{ tn/m}^2$

CARGA ADMISIBLE BRUTA

$Q = 8.06 \text{ tn/m}$

$S = 0.72 \text{ cm}$

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL SUELO			
SUCS	SC		
AASHTO	A-6 (1)		
COLOR	$\phi^*$	$c$ (Kg/cm <sup>3</sup> )	P. u. (Tn/m <sup>3</sup> )
Marrón Avanzado	22	0.128	1.6

Fuente: Estudio de Mecánica de Suelos

Elaborado por: Laboratorio de UCV

### 3.2.9. Conclusiones

De acuerdo con los resultados de la investigación de campo, de los ensayos de laboratorio, el terreno bajo nivel de cimentación se caracteriza básicamente por estar compuesto de grava bien graduada con arena, material granular y fragmentos de roca, grava y arena. Excelente a buena como sub grado, con un 0.64% de finos.

La profundidad máxima de calicata es de 3m que fue la calicata C-1 en donde se proyectó el reservorio.

El material de la excavación puede ser utilizado de relleno, el cual debe ser seleccionado.

Para el reservorio se recomienda usar cimientos corridos alrededor del perímetro de la estructura.

En el proceso constructivo, se debe tomar las precauciones necesarias para proteger las paredes de las excavaciones con entubados u otros similares para evitar daños a los trabajadores.

### 3.3. Bases de diseño

#### 3.3.1. Generalidades

##### **Área De Influencia**

Las bases de diseño están conformadas por los parámetros, formulas y métodos de diseño de componentes de los sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario cumpliendo las normas del reglamento nacional de edificaciones.

Esta base de diseño se desarrolla en el proyecto para tener una visión clara de lo que se pretende desarrollar con conocimiento de lo que se va hacer en cada momento. Para la formulación de las bases de diseño se requiere dominar los campos de aplicación en el diseño de cada parte de cada uno de los sistemas. Dependen de la información y tiempo para recabar e investigar y determinar variables de las cuales no existe información.

##### **Periodo De Diseño**

El periodo óptimo de diseño se calculará para cada uno de los componentes del sistema de agua potable, y estos son:

Equipo de bombeo.

Línea de impulsión.

Reservorio de distribución de agua potable.

Red de distribución de agua potable.

Planta de Tratamiento de Aguas Residuales con biodigestores compacto.

Para obtener el periodo óptimo de diseño de los componentes en el Centro Poblacional Gloria la Quinta, se utilizará la siguiente formula, para sistemas con déficit.

$$X_i = X^* + \left(\frac{1-a}{r}\right)^{0.7} + \frac{X_0^{0.9}}{(X_0 + X^*)^{0.6}}$$

Donde:

$X^*$  = Periodo óptimo sin déficit en años.

$a$  = Factor de economía de escala adimensional.

$r$  = Tasa de descuento.

$X_0$  = Periodo de déficit.

### **Factor de economía de escala (a)**

Los valores que se utiliza para cada componente, son los propuestos por el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF).

Componente	FEE
Reservorios elevados de Concreto Armado	0.33942
Líneas de conducción fierro fundido dúctil	0.4365634
Red de distribución PVC A-7.5	0.5041277
Equipo de bombeo de pozo profundo sumergible	0.854719
Clorador	0.08558
Tubería alcantarillado PVC (Profundidad 2m)	0.26979

## Tasa de descuento (r)

Componente	Periodo Óptimo de Diseño
Equipo de bombeo	8 años
Líneas de impulsión	17 años
Reservorio apoyado	11 años
Red de distribución Agua	16 años
Red de distribución alcantarillado	20 años

La tasa de descuento que oficializa el Ministerio de Economía y Finanzas es: 11%

## Periodo óptimo de diseño por componente

Los periodos óptimos de diseño por componentes, se muestran en la presente tabla:

## Población Actual

En el que se determina cuantitativamente, la población actual, la tasa de crecimiento, la densidad hab/viv y la población futura, geográficamente se estima donde se ubicará esa población en el futuro.

DATOS OBTENIDOS DEL EMPADRONAMIENTO			
CASERIOS	VIVIENDAS	HABITANTES	DENSIDAD
CHUSGON	63	315	5.00
HUCAS CORRAL	111	555	5.00
TAMBOPAMPAMARCA	162	810	5.00
CRUZ DE CHUCA	80	400	5.00

416 viviendas ocupadas y proyectados con una densidad poblacional de 5.00 hab. / Viv.

Densidad Promedio:

$$Densidad = (Pob./Viv.)$$

Donde:

*Pob* = Numero de Población

*Viv* = Número de Viviendas

### Tasa De Crecimiento

DISTRITO DE ANGASMARCA: POBLACIÓN CENSADA, SEGÚN DISTRITO			
SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD			
Distrito	2014	2015	Tasa crecimiento(%) 2014-2015
Angasmarca	7 144	7 266	0.12

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - Censos Nacionales



## **Población De Diseño**

Se consideró el optar por el Método Aritmético, los resultados se muestran en la siguiente tabla:

$$Pf = Po * (1 + rt)$$

Donde:

Pf = Población Futura

Po = Población Actual

r = Tasa de crecimiento

t = Nro. de años

## **Viviendas**

Existen 416 viviendas habitadas.

## **Densidad**

La densidad se calculó con la fórmula:

$$D = \frac{\text{Población}}{\text{Nro. Viviendas Ocupadas}}$$

Entonces:

$$D = \frac{2080}{416} = 5$$

## **Dotaciones**

De acuerdo a la guía del Ministerio de Economía y Finanzas MEF, se establece que, para poblaciones rurales del Ámbito Rural, la dotación establecida es de debe ser 80 l/hab./día. Según esta dotación se calculan los siguientes caudales de diseño.

## **Variaciones De Consumo**

Son muchos los factores que actúan para que varíe el consumo del agua potable entre los más identificables podemos mencionar los siguientes: el clima, la calidad del agua, desperdicios, fugas, modo de vida de los habitantes, etc.

## Caudales de diseño

De los datos anteriores, tenemos las siguientes fórmulas de caudales de diseño las cuales se están usando en el capítulo de Diseño.

### Caudal Promedio de Consumo

$$Q_m \text{ (l/seg.)} = (\text{Dotación} * P_f) / 86400 = \text{Ltrs/Seg.}$$

### Caudal Máximo Diario (K1 = 1.3)

$$Q_{m\acute{a}x d} \text{ (l/seg.)} = K_1 Q_m = \text{Ltrs/Seg.}$$

### Caudal Máximo Horario (K2 = 2.00)

$$Q_{m\acute{a}x h} \text{ (l/seg.)} = K_2 Q_{m\acute{a}x d} = \text{Ltrs/Seg.}$$

## 3.3.2. Sistema proyectado de agua potable

Datos y Parámetros de Diseño Agua Potable:

### Caserío: Chusgón

#### 1. Calculo de Caudal

I.- METODO VOLUMETRICO :		CAPTACION 01				
<b>* Ubicación (cordenadas UTM)</b>						
	<b>Norte :</b>	9104814.63				
	<b>Este:</b>	822136.66				
Se hizo necesario el uso de 1 balde						
		Volumen de c/balde: 4.00 lts				
		<b>Promedio</b>				
<b>Tiempos Calculados</b>		3.50	3.00	3.80	3.20	<b>3.38</b>
<b>Volumen( l )</b>		4.00 lts				
<b>Tiempo ( s )</b>		3.38				
<b>Caudal( l/s )</b>		<b>1.19 APROX</b>				

## 2. Caudales de Diseño

### PROYECTO:

"DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICION DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CASERIOS CHUSGON, CRUZ DE CHUCA, HUACAS CORRAL Y TAMBOPAMPAMARCA, DISTRITO DE ANGASMARCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, REGION LA LIBERTAD"

Nº Viviendas	63	viviendas
Densidad Poblacional	5	hab/viviend
Poblacion Actual 2016	315	habit
Tasa de Crecimiento	0.12%	Inei (distrito)
Poblacion 2036	323	habit
Dotación	80	lt/hab/día
Consumo medio (Qm)	<b>0.299</b>	lt/seg
k1	1.30	
Consumo medio diario (Qmd)	<b>0.39</b>	lt/seg
k2	2.00	Guia PNSR (MVCS)
Consumo maximo horario (Qmh)	<b>0.60</b>	lt/seg
<b>Qd1</b>	<b>0.60</b>	lt/seg
Consumo unitario (Qunit)	0.0095	lt/seg/viv

Otras Contribuciones	5250.00	l/dia
Qm	0.061	lt/seg
k1	<b>1.30</b>	
Qmd	0.08	lt/seg
k2	2.000	
Qmh	<b>0.122</b>	lt/seg
<b>Qd2</b>	<b>0.122</b>	lt/seg
<b>Qdiseño agua(Qd1+Qd2)</b>	<b>0.719</b>	<b>lt/seg</b>

	cantidad de alumnos	dot (Lt/dia/m2)	l/dia	Qm	Qmd	Qmh
<b>CONTRIBUCIONES</b>						
COLEGIO INICIAL - PRIMARIA (cant.)	105.00	50	5250.00	0.060763889	0.078993056	0.122
			<b>5250.00</b>	<b>0.060763889</b>	<b>0.078993056</b>	<b>0.122</b>

DEMANDA DE DISEÑO EN NUDOS								
COTAS	NODOS (J)	TRAMO	LONGITUD	PIPE	VIVIENDAS	DEMANDA	APORTES	TOTAL (Q)
3129.86	ND1	R1-PVR1	340.23	P63	9	0.085		0.085
3151.36	PVR1	PVR1-ND1	191.24	P64				
3181.76	ND2	R1-RN2	433.44	P50	5	0.047		0.047
3179.92	ND3	ND2-ND3	688.90	P34	3	0.028		0.028
3167.24	ND4	ND2-ND4	133.49	P35	2	0.019		0.019
3143.56	ND5	ND4-ND5	218.92	P36	3	0.028		0.028

3152.32	ND6	ND4-ND6	216.19	P37	4	0.038		0.038
3145.02	PVR2	PVR2-ND7	106.84	P52				
3113.06	ND7	ND6-PVR2	89.61	P51	2	0.019		0.019
3115.00	ND8	ND6-PVR3	107.61	P53	3	0.028		0.028
3143.23	PVR3	PVR3-ND8	205.69	P54				
3066.85	ND9	ND8-PVR4	120.70	P61	4	0.038		0.038
3100.00	PVR4	PVR4-ND9	360.67	P62				
3097.04	ND10	ND8-ND10	128.84	P44	7	0.066		0.066
2989.92	ND11	ND10-PVR5	353.65	P55	8	0.076		0.076
3080.00	PVR5	PVR5-PVR6	322.06	P57				
3030.05	PVR6	PVR6-ND11	301.60	P58				
3005.00	ND12	ND10-PVR7	225.33	P59	4	0.038	0.122	0.159
3080.05	PVR7	PVR7-PVR8	674.74	P67				
3053.00	PVR8	PVR8-ND12	128.78	P68				
3022.26	ND13	ND12-ND13	608.47	P42	5	0.047		0.047
3054.26	ND14	ND12-ND14	647.83	P43	4	0.038		0.038
3197.16	RESERV.							
<b>Caudal total</b>					63			<b>0.719</b>

## Caserío: Huacascorral

### 1. Calculo de Caudal

I.- METODO VOLUMETRICO :		CAPTACION 01				
<b>* Ubicación (cordenadas UTM)</b>						
Norte : 9104603.5						
Este: 826472.82						
Se hizo necesario el uso de 1 balde						
			Volumen de c/balde: 4.00 lts			
						<b>Promedio</b>
<b>Tiempos Calculados</b>	3.50	3.60	3.80	3.70	<b>3.65</b>	
<b>Volumen( l )</b>	4.00 lts					
<b>Tiempo ( s )</b>	3.65					
<b>Caudal( l/s )</b>	<b>1.10</b> APROX					

### 2. Caudales de Diseño

PROY.:	"DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICION DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CASERIOS CHUSGON, CRUZ DE CHUCA, HUACAS CORRAL Y TAMBOPAMPAMARCA, DISTRITO DE ANGASMARCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, REGION LA LIBERTAD"		
Nº Viviendas	81	viviendas	
Densidad Poblacional	5	hab/viviend	
Poblacion Actual 2016	405	habit	
Tasa de Crecimiento	0.12%	Inei (distrito)	
Poblacion 2036	415	habit	
Dotación	80	lt/hab/dia	
Qm	<b>0.384</b>	lt/seg	
k1	1.30		
Qmd	<b>0.50</b>	lt/seg	
k2	2.00	Guia PNSR (MVCS)	
Qmh	<b>0.77</b>	lt/seg	
<b>Qd1</b>	<b>0.77</b>	lt/seg	
q(unitario)	0.0095	lt/seg/viv	

DEMANDA DE DISEÑO EN NUDOS R1								
COTAS	NODOS (J)	TRAMO	LONGITUD	PIPE	VIVIENDAS	DEMANDA	APORTES	TOTAL (Q)
3245.00	ND1	R1-ND1	69.31	P-69	10	0.095		0.095
3235.00	ND2	ND1-ND2	570.23	P-70	6	0.057		0.057
3223.00	ND3	ND2-ND3	488.10	P-73	4	0.038		0.038
3210.00	ND4	ND2-ND4	164.79	P-71	7	0.066		0.066
3205.00	ND5	ND4-ND5	161.15	P-72	4	0.038		0.038
3192.00	CRP8	ND4-CRP8	440.20	P-91	0	0.000		0.000
3150.00	CRP9	CRP8-CRP9	263.32	P-93	0	0.000		0.000
3105.00	ND6	CRP9-ND6	195.30	P-94	6	0.057		0.057
3227.50	ND7	ND1-ND7	488.30	P-76	9	0.085		0.085
3194.20	CRP1	ND7-CRP1	464.41	P-79	0	0.000		0.000
3147.12	ND8	CRP1-ND8	555.64	P-80	18	0.171		0.171
3198.00	CRP2	ND7-CRP2	86.47	P-81	0	0.000		0.000
3148.60	CRP3	CRP2-CRP3	404.05	P-117	0	0.000		0.000
3120.00	ND9	CRP3-ND9	316.20	P-118	4	0.038		0.038
3203.00	CRP4	ND1-CRP4	207.90	P-83	0	0.000		0.000
3152.00	CRP5	CRP4-CRP5	409.77	P-85	0	0.000		0.000
3106.00	CRP6	CRP5-CRP6	342.27	P-87	0	0.000		0.000
3070.00	CRP7	CRP6-CRP7	459.30	P-89	0	0.000		0.000
3036.70	ND10	CRP7-ND10	293.16	P-90	13	0.123		0.123
3250.00	RESERV.							
<b>Caudal total</b>					81			<b>0.768</b>

## Caserío: Tambopampamarca

### 1. Calculo de Caudal

I.-	METODO VOLUMETRICO :	CAPTACION 01			
<b>* Ubicación (cordenadas UTM)</b> Norte : 9101970.81 Este: 825283.57					
Se hizo necesario el uso de 1 balde					
					
Volumen de c/balde:					4.00 lts
<b>Promedio</b>					
<b>Tiempos Calculados</b>	1.00	1.00	1.00	1.00	<b>1.00</b>
<b>Volumen( l )</b>	4.00 lts				
<b>Tiempo ( s )</b>	1.00				
<b>Caudal( l/s )</b>	<b>4.00</b> APROX				

## 2. Caudales de Diseño

<b>PROYECTO:</b>	<b>"DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICION DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CASERIOS CHUSGON, CRUZ DE CHUCA, HUACAS CORRAL Y TAMBOPAMPAMARCA, DISTRITO DE ANGASMARCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, REGION LA LIBERTAD"</b>
------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Nº Viviendas	162	viviendas
Densidad Poblacional	5	hab/viviend
Poblacion Actual 2016	810	habit
Tasa de Crecimiento	1.50%	
Poblacion 2036	1053	habit
Dotación	80	lt/hab/dia
Qm	<b>0.98</b>	lt/seg
k1	1.30	
Qmd	<b>1.27</b>	lt/seg
k2	2.50	
Qmh	<b>2.44</b>	lt/seg
<b>Qd1</b>	<b>2.44</b>	lt/seg
q(unitario)	0.0150	lt/seg/viv

Otras Contribuciones	9750.00	l/dia
Qm	0.113	lt/seg
k1	<b>1.30</b>	
Qmd	0.15	lt/seg
k2	2.500	
Qmh	<b>0.282</b>	lt/seg
<b>Qd2</b>	<b>0.282</b>	lt/seg
<b>Qdiseño agua(Qd1+Qd2)</b>	<b>2.720</b>	<b>lt/seg</b>

CONTRIBUCIONES	m2/cant	dot(Lt/dia/m2)	l/dia	Qm	Qmd	Qmh
COLEGIO INICIAL - PRIMARIA (cant.)	120.00	50	6000.00	0.069444444	0.090277778	0.174
COLEGIO SECUNDARIA (cant.)	75.00	50	3750.00	0.043402778	0.056423611	0.109
			9750.00	0.112847222	0.146701389	<b>0.282</b>

DEMANDA DE DISEÑO EN NUDOS								
COTAS	NODOS (J)	TRAMO	LONGITUD	PIPE	VIVIENDAS	DEMANDA	APORTES	TOTAL (Q)
3120.00	ND1	R-ND1	97.77		3	0.045		0.045
3082.00	ND2	CRP1-DN2	100.62		12	0.181		0.181
3038.00	CRP2	ND2-CRP2	98.25					
2906.00	CRP3	CRP2-CRP3	94.06					
2944.00	CRP4	CRP3-CRP4	465.15					
2888.00	ND3	CRP4-ND3	131.75		4	0.060		0.060
3046.00	CRP5	ND2-CRP5	252.70					
3005.00	CRP6	CRP5-CRP6	318.77					
2957.00	CRP7	CRP6-CRP7	407.62					
2948.00	ND4	CRP7-ND4	57.24		6	0.090		0.090
2917.00	CRP8	ND4-CRP8	135.40					
2895.00	ND5	CRP8-ND5	247.06		3	0.045		0.045

2931.80	ND6	ND4-ND6	376.28		3	0.045		0.045
3112.00	ND7	ND1-ND7	190.62		6	0.090		0.090
3088.00	CRP9	ND7-CRP9	47.92					
3048.50	ND8	CRP9-ND8	516.67		7	0.105		0.105
3039.00	CRP10	ND8-CRP10	41.13					
3000.00	CRP11	CRP10- CRP11	299.25					
2954.00	CRP12	CRP11- CRP12	375.22					
2928.00	ND9	CRP12-ND9	192.61		7	0.105		0.105
2934.12	ND10	ND9-ND10	400.42		5	0.075		0.075
2914.00	ND11	ND9-ND11	277.30		3	0.045		0.045
3039.00	CRP13	ND8-CRP13	177.37					
3018.00	ND12	CRP13- ND12	125.65		3	0.045	0.174	0.219
3005.95	ND13	ND12-ND13	156.44		6	0.090		0.090
2946.30	ND14	ND13-ND14	162.65		2	0.030		0.030
2996.00	CRP14	ND13- CRP14	142.45					
2942.00	CRP15	CRP14- CRP15	51.87					
2906.90	ND15	CRP15- ND15	125.46		1	0.015		0.015
2934.00	ND16	ND15-ND16	94.50		3	0.045		0.045
2908.50	ND17	ND15-ND17	104.78		5	0.075		0.075
2901.50	CRP17	ND17- CRP17	72.30					
2849.00	CRP18	CRP17- CRP18	775.15					
2820.00	ND18	CRP18- ND18	250.35		10	0.150		0.150
2898.00	CRP16	ND17- CRP16	28.85					
2858.00	ND19	CRP16- ND19	272.21		2	0.030	0.109	0.139
2858.00	CRP20	ND19- CRP20	27.68					
2856.00	ND20	CRP20- ND20	95.67		6	0.090		0.090
2800.50	ND21	ND20-ND21	480.35		5	0.075		0.075
2809.00	CRP21	ND20- CRP21	195.63					
2762.20	ND22	CRP21- ND22	132.08		5	0.075		0.075
2846.00	CRP19	ND19- CRP19	24.05					
2800.70	ND23	CRP19- ND23	90.60		2	0.030		0.030
2990.00	CRP22	ND12- CRP22	236.75					
2965.50	ND24	CRP22- ND24	226.37		3	0.045		0.045
3089.50	CRP23	ND7-CRP23	305.87					
3038.00	CRP24	CRP23- CRP24	382.92					
3017.40	CRP25	CRP24- CRP25	288.65					
3006.50	ND25	CRP25- ND25	197.78		3	0.045		0.045

2971.50	ND26	ND25-ND26	617.61		4	0.060		0.060
2968.00	CRP26	ND25- CRP26	183.22					
2936.00	ND27	CRP26- ND27	154.75		4	0.060		0.060
2929.00	CRP28	ND27- CRP28	292.60					
2890.00	CRP29	CRP28- CRP29	302.50					
2889.90	ND28	CRP29- ND28	18.35		3	0.045		0.045
2851.00	ND29	ND28-ND29	163.03		3	0.045		0.045
2852.00	ND30	ND28-ND30	147.21		5	0.075		0.075
2925.00	CRP27	ND27- CRP27	45.08					
2877.00	CRP30	CRP27- CRP30	224.11					
2846.00	CRP31	CRP30- CRP31	355.88					
2811.00	ND31	CRP31- ND31	374.12		6	0.090		0.090
2807.00	CRP33	ND31- CRP33	169.92					
2798.00	ND32	CRP33- ND32	157.65		5	0.075		0.075
2799.00	CRP32	ND31- CRP32	49.60					
2810.00	ND33	CRP32- ND33	150.41		4	0.060		0.060
2802.00	ND34	ND31-ND34	151.95		5	0.075		0.075
2970.00	CRP34	ND25- CRP34	297.80					
2962.00	ND35	CRP34- ND35	251.32		1	0.015		0.015
2952.00	ND36	ND35-ND36	259.64		2	0.030		0.030
2925.00	CRP35	ND35- CRP35	154.90					
2904.00	ND37	CRP35- ND37	654.48		5	0.075		0.075
	RESERV.							
<b>Caudal total</b>					162			<b>2.720</b>

## Caserío: Cruz de Chuca

### 1. Calculo de Caudal

I.-	METODO VOLUMETRICO :	CAPTACION 01			
<b>* Ubicación (cordenadas UTM)</b> Norte : 9101970.81 Este: 825283.57					
Se hizo necesario el uso de 1 balde					
					
Volumen de c/balde:					4.00 lts
<b>Promedio</b>					
<b>Tiempos Calculados</b>	1.00	1.00	1.00	1.00	<b>1.00</b>
<b>Volumen( l )</b>	4.00 lts				
<b>Tiempo ( s )</b>	1.00				
<b>Caudal( l/s )</b>	<b>4.00</b> APROX				

## 2. Caudales de Diseño

PROYECTO:	"DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICION DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CASERIOS CHUSGON, CRUZ DE CHUCA, HUACAS CORRAL Y TAMBOPAMPAMARCA, DISTRITO DE ANGASMARCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, REGION LA LIBERTAD"
-----------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Nº Viviendas	80	viviendas
Densidad Poblacional	5	hab/viviend
Poblacion Actual 2016	400	habit
Tasa de Crecimiento	0.12%	Inei (distrito)
Poblacion 2036	410	habit
Dotación	80	lt/hab/dia
Qm	<b>0.379</b>	lt/seg
k1	1.30	
Qmd	<b>0.49</b>	lt/seg
k2	2.00	Guia PNSR (MVCS)
Qmh	<b>0.76</b>	lt/seg
<b>Qd1</b>	<b>0.76</b>	lt/seg
q(unitario)	0.0095	lt/seg/viv

DEMANDA DE DISEÑO EN NUDOS								
COTAS	NODOS (J)	TRAMO	LONGITUD	PIPE	VIVIENDAS	DEMANDA	APORTES	TOTAL (Q)
3213.90	ND2	R1-ND2	254.73	P-81	1	0.009		0.009
3207.80	ND3	ND2-ND3	192.60	P-85	3	0.028		0.028
3185.00	CRP2	ND3-CRP2	64.80	P-99				
3134.70	CRP10	CRP2-CRP10	135.20	P-101				
3090.50	CRP20	CRP10-CRP20	258.06	P-103				
3076.20	ND4	CRP20-ND4	258.02	P-104	3	0.028		0.028
3190.30	CRP1	ND3-CRP1	125.23	P-114				
3179.60	ND5	CRP1-ND5	15.60	P-115	3	0.028		0.028
3143.10	ND6	ND5-ND6	328.90	P-109	0	0.000		0.000
3141.60	CRP9	ND5-CRP9	173.75	P-118				
3094.80	ND7	CRP9-ND7	384.90	P-119	4	0.038		0.038
3141.30	CRP7	ND6-CRP7	3.60	P-124				

3091.40	CRP17	CRP7-CRP17	205.23	P-126				
3043.50	ND8	CRP17-ND8	259.10	P-127	4	0.038		0.038
3090.20	CRP19	ND7-CRP19	106.71	P-120				
3042.00	ND9	CRP19-ND9	248.40	P-121	2	0.019		0.019
3092.50	CRP18	ND7-CRP18	205.90	P-122				
3046.60	ND10	CRP18-ND10	255.55	P-123	4	0.038		0.038
3140.00	CRP8	ND6-CRP8	29.57	P-128				
3100.00	ND11	CRP8-ND11	177.30	P-129	7	0.066		0.066
3090.00	CRP16	ND11-CRP16	101.36	P-130				
3039.30	CRP27	CRP16- CRP27	227.72	P-132				
2988.00	CRP30	CRP27- CRP30	219.15	P-134				
2946.00	ND12	CRP30-ND12	248.14	P-135	6	0.057		0.057
3090.00	CRP15	ND11-CRP15	77.00	P-136				
3041.00	CRP28	CRP15- CRP28	324.01	P-138				
2991.50	CRP29	CRP28.CRP29	222.84	P-140				
2951.10	ND13	CRP29-ND13	167.40	P-141	3	0.028		0.028
3196.80	ND14	ND1-ND14	430.11	P-69	4	0.038		0.038
3184.20	CRP4	ND1-CRP4	262.64	P-75				
3134.00	CRP12	CRP4-CRP12	206.23	P-77				
3094.50	CRP23	CRP12- CRP23	509.32	P-79				
3080.00	ND15	CRP23-ND15	16.62	P-80	11	0.104		0.104
3183.00	CRP3	ND2-CRP3	165.85	P-142				
3140.50	ND16	CRP3-ND16	203.90	P-143	4	0.038		0.038
3134.00	CRP11	ND16-CRP11	31.58	P-93				
3085.10	CRP21	CRP11- CRP21	255.84	P-95				
3037.00	CRP26	CRP21- CRP26	254.46	P-97				
3020.00	ND17	CRP26-ND17	250.50	P-98	5	0.047		0.047
3046.00	ND18	ND15-ND18	260.35	P-72	5	0.047		0.047
3044.40	CRP24	ND15-CRP24	310.90	P-73				
3016.00	ND19	CRP24-ND19	224.60	P-74	5	0.047		0.047
3134.70	CRP13	ND16-CRP13	24.25	P-87				
3085.10	CRP22	CRP13- CRP22	198.87	P-89				
3035.80	CRP25	CRP22- CRP25	196.60	P-91				
2986.00	ND20	CRP25-ND20	271.22	P-92	6	0.057		0.057
3233.81	RESERV.							
<b>Caudal total</b>					<b>80</b>			<b>0.759</b>

### 3.4. Diseño del Sistema de Agua Potable

#### 3.4.1. Captación

La red de un sistema de distribución es el conjunto de tuberías de diferentes diámetros, válvulas, grifos y demás accesorios.

Se definió la ubicación del reservorio de almacenamiento con la finalidad de suministrar el agua en cantidad y presión adecuada a todos los puntos de la red. Las presiones deben satisfacer las condiciones, en tal sentido, la red debe mantener presiones de servicio mínimas, que sean capaces de llevar agua al interior de las viviendas.

En la red deben existir limitaciones de presiones máximas tales que no provoquen daños en las conexiones y que permitan un servicio sin mayores inconvenientes.

#### Redes Primarias

A estas tuberías se les conoce también como red principal; y son aquellas tuberías que tienen mayor diámetro.

#### Redes secundarias

A estas se le conoce también como red secundaria y son aquellas tuberías que tienen menor diámetro y están conectadas a las tuberías troncales.

Son las encargadas de brindar el servicio local a los predios, conformado la malla del sistema de distribución.

## Captación: Caserío Chusgón

### DISEÑO DE CAPTACION TIPICA - TIPO LADERA

Gasto Máximo de la Fuente:	Q <sub>max</sub> =	1.26 l/s
Gasto Mínimo de la Fuente:	Q <sub>min</sub> =	1.13 l/s
Gasto Máximo Diario:	Q <sub>md</sub> =	0.72 l/s

#### 1) Determinación del ancho de la pantalla:

Sabemos que:

$$Q_{\max} = v_2 \times C_d \times A$$

Despejando:

$$A = \frac{Q_{\max}}{v_2 \times C_d}$$

Donde: Gasto máximo de la fuente:

$$Q_{\max} = 1.26 \text{ l/s}$$

Coefficiente de descarga:

$$C_d = 0.60 \quad (\text{valores: } 0.6 \text{ a } 0.8)$$

Aceleración de la gravedad:

$$g = 9.81 \text{ m/s}^2$$

Carga sobre el centro del orificio:

$$H = 0.40 \text{ m}$$

$$v_2 = C_d \times \sqrt{2gH}$$

Velocidad de paso teórica:

$$v_{2t} = 1.68 \text{ m/s} \quad (\text{en la entrada a la tubería})$$

Velocidad de paso asumida:

$$v_2 = 0.50 \text{ m/s}$$

(el valor máximo es 0.60m/s, en la entrada a la tubería)

Area requerida para descarga:

$$A = 0.00 \text{ m}^2$$

Ademas sabemos que:

$$D = \sqrt{\frac{4A}{\pi}}$$

Diámetro de tubería de ingreso:

$$D_c = 0.07 \text{ m}$$

$$D_c = 2.88 \text{ pulg}$$

Asumimos un diámetro comercial:

$$D_a = 1.5 \text{ pulg} \quad (\text{se recomiendan diámetros } < \phi = 2'')$$

Determinamos el número de orificios en la pantalla:

$$N_{\text{orif}} = \frac{\text{área del diámetro calculado}}{\text{área del diámetro asumido}} + 1$$

$$N_{\text{orif}} = \left(\frac{D_c}{D_a}\right)^2 + 1$$

Numero de orificios: Norif= 5 orificios

Utilizamos Norif= 3 orificios (min. Recomend. 03)

Conocido el número de orificios y el diámetro de la tubería de entrada se calcula el ancho de la pantalla (b), mediante la siguiente ecuación:

$$b = 2(6D) + N_{\text{orif}} \times D + 3D(N_{\text{orif}} - 1)$$

Ancho de la pantalla: b= 0.70 m

**2) Calculo de la distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda:**

Sabemos que:  $H_f = H - h_o$

Donde: Carga sobre el centro del orificio:  $H = 0.40$  m

Además:  $h_o = 1.56 \frac{v_o^2}{2g}$

Pérdida de carga en el orificio:  $h_o = 0.02$  m

Hallamos: Pérdida de carga afloramiento-cámara húmeda:  $H_f = 0.38$  m

Determinamos la distancia entre el afloramiento y la captación:

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

Distancia afloramiento - cámara húmeda:  $L = 1.27$  m

**3) Altura de la cámara húmeda:**

Determinamos la altura de la cámara húmeda mediante la siguiente ecuación:

Donde:

A: Se considera una altura mínima de 10cm que permite la sedimentación  
 $A = 10$  cm

B: Se considera la mitad del diámetro de la canastilla de salida.  
 $B = 3.8$  cm

D: Desnivel mínimo entre el nivel de ingreso del agua de afloramiento y el nivel de agua de la cámara húmeda (mínima 3cm).  
 $D = 5.0$  cm

E: Borde Libre (se recomienda de 10 a 30cm).  
 $E = 30$  cm

C: Altura de agua para que el gasto de salida de la captación pueda fluir por la tubería de conducción se recomienda una altura mínima de 30cm).

$$C = 1.56 \frac{v^2}{2g} = 1.56 \frac{Q_{md}^2}{2gA^2}$$

Donde: Caudal máximo diario:  $Q_{md} = 0.001$  m<sup>3</sup>/s  
 Área de la tubería de salida:  $A = 0.001$  m<sup>2</sup>

Por tanto: Altura calculada:  $C = 0.0$  m

Resumen de Datos:

A= 10.0 cm  
 B= 3.8 cm  
 C= 30.0 cm  
 D= 5.0 cm  
 E= 30.0 cm

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

Hallamos la altura total:

$$Ht = 0.79 \text{ m}$$

Altura

Asumida:  $Ht = 0.80 \text{ m}$

#### 4) Dimensionamiento de la Canastilla:



El diámetro de la canastilla debe ser dos veces el diámetro de la línea de conducción:

$$D_{canastilla} = 2 \times D_a$$

$$D_{canastilla} = 3 \text{ pulg}$$

Se recomienda que la longitud de la canastilla sea mayor a 3Da y menor que 6Da:

L=	3	1.5	4.5 pulg	11 cm
L=	6	1.5	9 pulg	23 cm
L=	20.0		cm	

Siendo las medidas de las ranuras:

ancho de la ranura= 5 mm (medida recomendada)  
 largo de la ranura= 7 mm (medida recomendada)

Siendo el área de la ranura:  $A_r = 35 \text{ mm}^2 = 0.000035 \text{ m}^2$

Debemos determinar el área total de las ranuras:

$$A_{TOTAL} = 2A_r$$

Siendo: Área sección tubería de salida:  $A_s = 0.001140 \text{ m}^2$

$$A_{TOTAL} = 0.002280 \text{ m}^2$$

El valor de Atotal debe ser menor que el 50% del área lateral de la granada (Ag)

$$A_g = 0.5 \times D_g \times L$$

Donde: Diámetro de la granada:  $D_g = 3 \text{ pulg} = 7.6 \text{ cm}$   
 $L = 20.0 \text{ cm}$

$$A_g = 0.0239389 \text{ m}^2$$

Por consiguiente:

< Ag

OK

$A_{TOTAL}$

Determinar el número de ranuras:

$$N^{\circ} \text{ranuras} = \frac{\text{Area total de ranura}}{\text{Area de ranura}}$$

$$N^{\circ} \text{ranuras} = 65$$

### 5) Calculo de Rebose y Limpia:

La tubería de rebose y limpia tienen el mismo diámetro y se calculan mediante la siguiente ecuación:

$$D_r = \frac{0.71 \times Q^{0.38}}{h_f^{0.21}}$$

Donde:	Gasto máximo de la fuente:	$Q_{max}$	=	1.26 l/s
				0.01 m/
	Perdida de carga unitaria en m/m:	$h_f$	=	5 m (valor recomendado)
	Diámetro de la tubería de rebose:	$D_r$	=	1.9 pulg
	Asumimos un diámetro comercial:	$D_r$	=	1 pulg

## DISEÑO ESTRUCTURAL CAPTACION

Para el diseño estructural, se utilizara el método de Portland Cement Association, que determina momentos y fuerzas cortantes como resultado de experiencias sobre modelos de reservorios basados en la teoría de Plates and Shells de Timoshenko, donde se considera las paredes empotradas entre sí.

En las Captaciones, típicas para poblaciones rurales, se utiliza preferentemente la condición que considera la tapa libre y el fondo empotrado. Para este caso y cuando actúa sólo el empuje del agua, la presión en el borde es cero y la presión máxima (P), ocurre en la base.

$$P = \gamma_a \times h$$

El empuje del agua es:

$$V = (\gamma_a h^2 b) / 2$$

Donde:

$\gamma_a$  = Peso específico del agua.

h = Altura del agua.

b = Ancho de la pared.

Para el diseño de la losa de cubierta se consideran como cargas actuantes el peso propio y la carga viva estimada; mientras que para el diseño de la losa de fondo, se considera el empuje del agua con la cámara de reunión completamente llena y los momentos en los extremos producidos por el empotramiento y el peso de la losa y la pared.

Para el diseño estructural de captaciones de concreto armado de sección cuadrada, tenemos los siguientes datos:

Datos:

Volumen (V)	=	0.57 m <sup>3</sup> .
Ancho de la pared (b)	=	0.90 m.
Altura de agua (h)	=	0.80 m.
Borde libre (B.L.)	=	0.20 m.

Altura total (H)	=	1.00 m.
Peso específico del agua ( $\gamma_a$ )	=	1000.00 kg/m <sup>3</sup> .
Peso específico del terreno ( $\gamma_t$ )	=	1510.00 kg/m <sup>3</sup> .
Capacidad de carga del terreno ( $\beta_t$ )	=	0.90 kg/cm <sup>2</sup> .
Concreto ( $f_c$ )	=	210.00 kg/cm <sup>2</sup> .
Peso del Concreto Armado	=	2400.00 kg/m <sup>3</sup> .
Esfuerzo de Fluencia del acero ( $f_y$ )	=	4200.00 kg/cm <sup>2</sup> .

## A) CALCULO DE MOMENTOS Y ESPESOR ( E )

### A.1: Paredes

El cálculo se realiza cuando la capatación se encuentra lleno y sujeto a la presión del agua.

Para el cálculo de los momentos - tapa libre y fondo empotrado, según la relación del ancho de la pared (b) y la altura de agua (h), tenemos los valores de los coeficientes (k).

Siendo:

$$h = 0.80$$

$$b = 0.90$$

Resulta:

$$b/h = 1.13 \quad \text{Asuminos :} \quad 1.20$$

Para la relación  $b/h = 1.20$ , se presentan los coeficientes (k) para el cálculo de los momentos, cuya información se muestra en el cuadro 1.

### CUADRO 1

#### Coeficientes (k) para el cálculo de momentos de las paredes de reservorios cuadrados - tapa libre y fondo empotrado

b/h	x/h	y = 0		y = b/4		y = b/2	
		Mx	My	Mx	My	Mx	My
1.20	0	0	+0.027	0	+0.009	0	-0.060
	1/4	+0.013	+0.023	+0.006	+0.010	-0.012	-0.059
	1/2	+0.015	+0.016	+0.010	+0.010	-0.010	-0.049
	3/4	-0.008	+0.003	-0.002	+0.003	-0.005	-0.027
	1	-0.086	-0.017	-0.059	-0.012	0	0

Fuente: Análisis y diseño de reservorios de concreto armado: Rivera Feijoo. Julio-pp79.Lima 1991

Los momentos se determinan mediante la siguiente fórmula:

$$M = k \times \xi a \times h^3 \dots\dots\dots l$$

Conocidos los datos se calcula:

$$\begin{aligned} \xi a \times h^3 &= 1000.00 \times 0.80^3 \\ \xi a \times h^3 &= 512 \text{ Kg} \end{aligned}$$

Para y = 0 y reemplazando valores de k en la ecuación se tiene:

Mx0	=	0.000	x	512	=	0.000	Kg-m.
Mx1/4	=	+0.013	x	512	=	6.656	Kg-m.
Mx1/2	=	+0.015	x	512	=	7.680	Kg-m.
Mx3/4	=	-0.008	x	512	=	-4.096	Kg-m.
Mx1	=	-0.086	x	512	=	-44.032	Kg-m.
My0	=	+0.027	x	512	=	13.824	Kg-m.
My1/4	=	+0.023	x	512	=	11.776	Kg-m.
My1/2	=	+0.016	x	512	=	8.192	Kg-m.
My3/4	=	+0.003	x	512	=	1.536	Kg-m.
My1	=	-0.017	x	512	=	-8.704	Kg-m.

Para y = b/4 y reemplazando valores de k en la ecuación se tiene:

Mx0	=	0.000	x	512	=	0.000	Kg-m.
Mx1/4	=	+0.006	x	512	=	3.072	Kg-m.
Mx1/2	=	+0.010	x	512	=	5.120	Kg-m.
Mx3/4	=	-0.002	x	512	=	-1.024	Kg-m.
Mx1	=	-0.059	x	512	=	-30.208	Kg-m.
My0	=	+0.009	x	512	=	4.608	Kg-m.
My1/4	=	+0.010	x	512	=	5.120	Kg-m.

$$\begin{array}{rclclcl}
 My_{1/2} & = & +0.010 & x & 512 & = & 5.120 \text{ Kg-m.} \\
 My_{3/4} & = & +0.003 & x & 512 & = & 1.536 \text{ Kg-m.} \\
 My_1 & = & -0.012 & x & 512 & = & -6.144 \text{ Kg-m.}
 \end{array}$$

Para  $y = b/2$  y reemplazando valores de  $k$  en la ecuación se tiene:

$$\begin{array}{rclclcl}
 Mx_0 & = & 0.000 & x & 512 & = & 0.000 \text{ Kg-m.} \\
 Mx_{1/4} & = & -0.012 & x & 512 & = & -6.144 \text{ Kg-m.} \\
 Mx_{1/2} & = & -0.010 & x & 512 & = & -5.120 \text{ Kg-m.} \\
 Mx_{3/4} & = & -0.005 & x & 512 & = & -2.560 \text{ Kg-m.} \\
 Mx_1 & = & 0.000 & x & 512 & = & 0.000 \text{ Kg-m.} \\
 \\ 
 My_0 & = & -0.060 & x & 512 & = & -30.720 \text{ Kg-m.} \\
 My_{1/4} & = & -0.059 & x & 512 & = & -30.208 \text{ Kg-m.} \\
 My_{1/2} & = & -0.049 & x & 512 & = & -25.088 \text{ Kg-m.} \\
 My_{3/4} & = & -0.027 & x & 512 & = & -13.824 \text{ Kg-m.} \\
 My_1 & = & 0.000 & x & 512 & = & 0.000 \text{ Kg-m.}
 \end{array}$$

**CUADRO 2**  
**Momentos (kg-m.) debido al empuje del agua.**

b/h	x/h	y = 0		y = b/4		y = b/2	
		Mx	My	Mx	My	Mx	My
1.20	0	0.000	13.824	0.000	4.608	0.000	-30.720
	1/4	6.656	11.776	3.072	5.120	-6.144	-30.208
	1/2	7.680	8.192	5.120	5.120	-5.120	-25.088
	3/4	-4.096	1.536	-1.024	1.536	-2.560	-13.824
	1	-44.032	-8.704	-30.208	-6.144	0.000	0.000

En el Cuadro 2, el máximo momento absoluto es:

$$M = 44.032 \text{ Kg-m.}$$

El espesor de la pared (e) originado por un momento " M " y el esfuerzo de tracción por flexión ( ft ) en cualquier punto de la pared, se determina mediante el método elástico sin agrietamiento, cuyo valor se estima mediante:

$$e = \{ 6M / (f_t \times b) \}^{1/2} \dots\dots\dots \text{II}$$

Donde:

$$f_t = 0.85 (f'_c)^{1/2} = 12.32 \text{ kg/cm}^2.$$

$$f'_c = 210.00 \text{ kg/cm}^2.$$

$$M = 44.032 \text{ kg-m.}$$

$$b = 100 \text{ cm.}$$

Reemplazando los datos en la ecuación II, se tiene:

$$e = 4.63 \text{ cm.}$$

Para el diseño se asume un espesor:  $e = 0.15 \text{ m.}$

**A.2: Losa de Cubierta**

**A.3: Losa de fondo**

Asumiendo el espesor de la losa de fondo igual a  $0.10 \text{ m.}$  y conocida la altura de agua de  $0.80 \text{ m.}$ , el valor de P será:

Peso propio del agua :	0.80	x	1000.00	=	800 kg/m <sup>2</sup> .
Peso propio del concreto:	0.1	x	2400.00	=	<u>240 kg/m<sup>2</sup>.</u>
			W =	=	1040 kg/m <sup>2</sup> .

La losa de fondo será analizada como una placa flexible y no como una placa rígida, debido a que el espesor es pequeño en relación a la longitud; además la consideraremos apoyada en un medio cuya rigidez aumenta con el empotramiento. Dicha placa estará empotrada en los bordes.

Debido a la acción de las cargas verticales actuantes para una luz interna de  $L = 0.90 \text{ m.}$ , se origina los siguientes momentos:

Momento de empotramiento en los extremos:

$$M = - WL^2 / 192 = -4.39 \text{ kg-m.}$$

Momento en el centro:

$$M = WL^2 / 384 = 2.19 \text{ kg-m.}$$

Para losas planas rectangulares armadas con armaduras en dos direcciones, Timoshenko recomienda los siguientes coeficientes:

$$\begin{aligned} \text{Para un momento de empotramiento} &= 0.529 \\ \text{Para un momento en el centro} &= 0.0513 \end{aligned}$$

Momentos finales:

$$\begin{aligned} \text{Empotramiento (Me)} &= 0.529 \times -4.39 = -2.32 \text{ kg-m.} \\ \text{Centro (Mc)} &= 0.0513 \times 2.19 = 0.11 \text{ kg-m.} \end{aligned}$$

Cheque del espesor:

El espesor se calcula mediante el método elástico sin agrietamiento considerando el máximo momento absoluto (  $M = 2.32 \text{ kg-m.}$ ) con la siguiente relación:

$$e = ( 6M / ft b )^{1/2}$$

$$\text{Siendo: } ft = 0.85 (f'c)^{1/2} = 12.32$$

Reemplazando, se obtiene:

$e = 1.06 \text{ cm.}$  Dicho valor es menor que el espesor asumido  $10 \text{ cm.}$  y considerando el recubrimiento de  $4 \text{ cm.}$ , resulta:

$$d = 6 \text{ cm.}$$

## B) DISTRIBUCION DE LA ARMADURA

Para determinar el valor del área de acero de la armadura de la pared, de la losa de cubierta y de fondo, se considera la siguiente relación:

$$As = M / fs j d \dots\dots\dots V$$

Donde:

M = Momento máximo absoluto en kg-m.

$f_s$  = Fatiga de trabajo en kg/cm<sup>2</sup>.

j = Relación entre la distancia de la resultante de los esfuerzos de compresión al centro de gra-

-

vedad de los esfuerzos de tensión.

d = Peralte efectivo en

cm.

Con el valor del área acero ( $A_s$ ) y los datos indicados en el Cuadro 3, se calculará el área efectiva de acero que servirá para definir el diámetro y la distribución de armadura.

Los valores y resultados para cada uno de los elementos analizados se muestran en el Cuadro 3.

### B.1: Pared

Para el diseño estructural de la armadura vertical y horizontal de la pared del proyecto se considera el momento máximo absoluto, por ser una estructura pequeña que dificultaría la distribución de la armadura y porque el ahorro en términos económicos no sería significativo.

Para la armadura vertical resulta un momento ( $M_x$ ) igual a 44.032 kg-m. y para la armadura horizon-

tal el momento ( $M_y$ ) es igual a 30.72 kg-m. Dichos valores se observan en el cuadro

2.

Para resistir los momentos originados por la presión del agua y tener una distribución de la armadura se consi-

dera  $f_s = 900$  kg/cm<sup>2</sup> y  $n = 9$

Conocido el espesor de 15.00 cm. y el recubrimiento de 7.50 cm. se define un peralte efectivo  $d =$

7.50 cm. El valor de j es igual a 0.838 definido con  $k = 0.486$

La cuantía mínima se determina mediante la siguiente relación:

$A_s \text{ mín.} = 0.0015 b \times e = 2.25 \text{ cm}^2$ . Para  $b = 100$  y  $e = 15.00$  cm.

La información adicional, los resultados, la selección del diámetro y la distribución de la armadura se muestra en el Cuadro 3

**B.1: Losa de Cubierta**

**B.1: Losa de Fondo**

Como en el caso del cálculo de la armadura de la pared, en la losa de fondo se considera el máximo momento absoluto de 2.32 kg-m. , con un peralte d = 6.00 cm.

Para determinar el área de acero se considera  $f_s = 900.00$  kg/cm<sup>2</sup>. Y  $n = 9.00$   
El valor de  $j$  es = 0.838 definido por  $k = 0.486$  .

Se considera una cuatía  $m = n$  de:

As mín. =  $0.0017 \times b \times e = 1.70$  cm<sup>2</sup>. para:  $b = 100$  y  $e = 10.00$  cm.

Los resultados se observan en el Cuadro 3.

En todos los casos, cuando el valor de área de acero (  $A_s$  ) es menor a la cuantía mínima (  $A_s$  mín.), para la distribución de la armadura se utilizará el valor de dicha cuantía.

**C) CHEQUEO POR ESFUERZO CORTANTE Y ADHERENCIA**

El chequeo por esfuerzo cortante tiene la finalidad de verificar si la estructura requiere estribos o no, y el chequeo por adherencia sirve para verificar si existe una perfecta adhesión entre el concreto y el acero de refuerzo.

A continuación se presenta el chequeo en la pared y la losa de cubierta.

**C.1: Pared**

**Esfuerzo cortante:**

La fuerza cortante total máxima (  $V$  ) , será:

$$V = \xi a h^2 / 2 \dots\dots\dots VI$$

Reemplazando valores en la ecuación VI, resulta:

$$V = 320.00 \text{ kg.}$$

El esfuerzo cortante nominal ( $v$ ), se calcula mediante:

$$v = V / (j \times b \times d) \dots\dots\dots \text{VII}$$

Conocidos los valores y reemplazando, tenemos:

$$v = 0.51 \text{ kg/cm}^2.$$

El esfuerzo permisible nominal en el concreto, para muros no excederá a :

$$V_{\text{máx.}} = 0.02 f'c = 4.20 \text{ kg/cm}^2.$$

Por lo tanto, las dimensiones del muro por corte satisfacen las condiciones de diseño.

**Adherencia:**

Para elementos sujetos a flexión, el esfuerzo de adherencia en cualquier punto de la sección se calcula mediante:

$$u = V / (\phi_o \times j \times d) \dots\dots\dots \text{VIII}$$

Siendo:

$$\begin{aligned} \phi_o \text{ para } p \geq 3/8" \text{ c.} &= 10 \text{ cm.} \\ V &= 320.00 \text{ kg/cm}^2. \\ u &= 1.70 \text{ kg/cm}^2. \end{aligned}$$

El esfuerzo permisible por adherencia ( $u$  máx.) para  $f'c = 210.00 \text{ kg/cm}^2$ . Es :

$$u \text{ máx.} = 0.05 f'c = 10.50 \text{ kg/cm}^2.$$

Siendo el esfuerzo permisible mayor que el calculado, se satisface la condición de diseño.

**CUADRO 3**  
**Resumen del cálculo estructural y distribución de armadura**

DESCRIPCION	PARED		LOSA DE FONDO
	VERTICAL	HORIZONT	
Momentos " M " ( kg-m. )	44.032	30.720	2.32
Espesor Util " d " (cm.)	7.50	7.50	6.00
fs ( kg/cm2 )	900.00	900.00	900.00
n	9.00	9.00	9.00
fc = 0.45 f'c (kg/cm2)	94.50	94.50	94.50
k = 1 / ( 1 + fs/(n fc) )	0.486	0.486	0.486
j = 1 - ( k/3 )	0.838	0.838	0.838
Area de Acero:			
As = (100xM) / (fs x j x d ) (cm2.)	0.78	0.54	0.05
C	0.0015	0.0015	0.0017
b ( cm. )	100.00	100.00	100.00
e ( cm. )	15.00	15.00	10.00
Cuantía Mínima:			
As mín. = C x b x e ( cm2. )	2.25	2.25	1.70
Area Efectiva de As mín. ( cm2. )	1.29	1.29	1.29
Distribución (1/2")	1.29/2.25 =	1.29/2.25=	1.29/1.70=
	0.50m.	0.50m.	0.70 m.
Se asume : (1/2")	Ø 0.25m.	Ø 0.25m.	Ø 0.25m.

## Captación: Caserío Hucascorral

### DISEÑO ESTRUCTURAL CAPTACION

Para el diseño estructural, se utilizara el método de Portland Cement Association, que determina momentos y fuerzas cortantes como resultado de experiencias sobre modelos de reservorios basados en la teoría de Plates and Shells de Timoshenko, donde se considera las paredes empotradas entre sí.

En las Captaciones, típicas para poblaciones rurales, se utiliza preferentemente la condición que considera la tapa libre y el fondo empotrado. Para este caso y cuando actúa sólo el empuje del agua, la presión en el borde es cero y la presión máxima (P), ocurre en la base.

$$P = \gamma_a \times h$$

El empuje del agua es:

$$V = (\gamma_a h^2 b) / 2$$

Donde:

$\gamma_a$  = Peso específico del agua.

h = Altura del agua.

b = Ancho de la pared.

Para el diseño de la losa de cubierta se consideran como cargas actuantes el peso propio y la carga viva estimada; mientras que para el diseño de la losa de fondo, se considera el empuje del agua con la cámara de reunión completamente llena y los momentos en los extremos producidos por el empotramiento y el peso de la losa y la pared.

Para el diseño estructural de captaciones de concreto armado de sección cuadrada, tenemos los siguientes datos:

Datos:

Volumen (V)	=	0.57 m <sup>3</sup> .
Ancho de la pared (b)	=	0.90 m.
Altura de agua (h)	=	0.80 m.
Borde libre (B.L.)	=	0.20 m.
Altura total (H)	=	1.00 m.
Peso específico del agua ( $\gamma_a$ )	=	1000.00 kg/m <sup>3</sup> .
Peso específico del terreno ( $\gamma_t$ )	=	1510.00 kg/m <sup>3</sup> .
Capacidad de carga del terreno ( $R_t$ )	=	0.90 kg/cm <sup>2</sup> .
Concreto ( $f'c$ )	=	210.00 kg/cm <sup>2</sup> .
Peso del Concreto Armado	=	2400.00 kg/m <sup>3</sup> .
Esfuerzo de Fluencia del acero ( $f_y$ )	=	4200.00 kg/cm <sup>2</sup> .

#### A) CALCULO DE MOMENTOS Y ESPESOR ( E )

##### A.1: Paredes

El cálculo se realiza cuando la captación se encuentra lleno y sujeto a la presión del agua.

Para el cálculo de los momentos - tapa libre y fondo empotrado, según la relación del ancho de la pared (b) y la altura de agua (h), tenemos los valores de los coeficientes (k).

Siendo:

$$h = 0.80$$

$$b = 0.90$$

Resulta:

$$b/h = 1.13$$

$$\text{Asumimos : } 1.20$$

Para la relación  $b/h = 1.20$ , se presentan los coeficientes (k) para el cálculo de los momentos, cuya

información se muestra en el cuadro 1.

### CUADRO 1

#### Coefficientes (k) para el cálculo de momentos de las paredes de reservorios cuadrados - tapa libre y fondo empotrado

b/h	x/h	y = 0		y = b/4		y = b/2	
		Mx	My	Mx	My	Mx	My
1.20	0	0	+0.027	0	+0.009	0	-0.060
	1/4	+0.013	+0.023	+0.006	+0.010	-0.012	-0.059
	1/2	+0.015	+0.016	+0.010	+0.010	-0.010	-0.049
	3/4	-0.008	+0.003	-0.002	+0.003	-0.005	-0.027
	1	-0.086	-0.017	-0.059	-0.012	0	0

Fuente: Análisis y diseño de reservorios de concreto armado: Rivera Feijoo. Julio-pp79.Lima 1991

Los momentos se determinan mediante la siguiente fórmula:

$$M = k \times \gamma \times h^3 \quad \dots \quad l$$

Conocidos los datos se calcula:

$$\begin{aligned} \gamma \times h^3 &= 1000.00 \times 0.80^3 \\ \gamma \times h^3 &= 512 \text{ Kg} \end{aligned}$$

Para y = 0 y reemplazando valores de k en la ecuación se tiene:

$$\begin{aligned} M_{x0} &= 0.000 \times 512 = 0.000 \text{ Kg-m.} \\ M_{x1/4} &= +0.013 \times 512 = 6.656 \text{ Kg-m.} \\ M_{x1/2} &= +0.015 \times 512 = 7.680 \text{ Kg-m.} \\ M_{x3/4} &= -0.008 \times 512 = -4.096 \text{ Kg-m.} \\ M_{x1} &= -0.086 \times 512 = -44.032 \text{ Kg-m.} \\ \\ M_{y0} &= +0.027 \times 512 = 13.824 \text{ Kg-m.} \\ M_{y1/4} &= +0.023 \times 512 = 11.776 \text{ Kg-m.} \\ M_{y1/2} &= +0.016 \times 512 = 8.192 \text{ Kg-m.} \\ M_{y3/4} &= +0.003 \times 512 = 1.536 \text{ Kg-m.} \\ M_{y1} &= -0.017 \times 512 = -8.704 \text{ Kg-m.} \end{aligned}$$

Para y = b/4 y reemplazando valores de k en la ecuación se tiene:

$$\begin{aligned} M_{x0} &= 0.000 \times 512 = 0.000 \text{ Kg-m.} \\ M_{x1/4} &= +0.006 \times 512 = 3.072 \text{ Kg-m.} \\ M_{x1/2} &= +0.010 \times 512 = 5.120 \text{ Kg-m.} \\ M_{x3/4} &= -0.002 \times 512 = -1.024 \text{ Kg-m.} \\ M_{x1} &= -0.059 \times 512 = -30.208 \text{ Kg-m.} \\ \\ M_{y0} &= +0.009 \times 512 = 4.608 \text{ Kg-m.} \\ M_{y1/4} &= +0.010 \times 512 = 5.120 \text{ Kg-m.} \\ M_{y1/2} &= +0.010 \times 512 = 5.120 \text{ Kg-m.} \\ M_{y3/4} &= +0.003 \times 512 = 1.536 \text{ Kg-m.} \\ M_{y1} &= -0.012 \times 512 = -6.144 \text{ Kg-m.} \end{aligned}$$

Para y = b/2 y reemplazando valores de k en la ecuación se tiene:

$$\begin{aligned} M_{x0} &= 0.000 \times 512 = 0.000 \text{ Kg-m.} \\ M_{x1/4} &= -0.012 \times 512 = -6.144 \text{ Kg-m.} \\ M_{x1/2} &= -0.010 \times 512 = -5.120 \text{ Kg-m.} \\ M_{x3/4} &= -0.005 \times 512 = -2.560 \text{ Kg-m.} \\ M_{x1} &= 0.000 \times 512 = 0.000 \text{ Kg-m.} \end{aligned}$$

My0	=	-0.060	x	512	=	-30.720	Kg-m.
My1/4	=	-0.059	x	512	=	-30.208	Kg-m.
My1/2	=	-0.049	x	512	=	-25.088	Kg-m.
My3/4	=	-0.027	x	512	=	-13.824	Kg-m.
My1	=	0.000	x	512	=	0.000	Kg-m.

**CUADRO 2**  
**Momentos (kg-m.) debido al empuje del agua.**

b/h	x/h	y = 0		y = b/4		y = b/2	
		Mx	My	Mx	My	Mx	My
1.20	0	0.000	13.824	0.000	4.608	0.000	-30.720
	1/4	6.656	11.776	3.072	5.120	-6.144	-30.208
	1/2	7.680	8.192	5.120	5.120	-5.120	-25.088
	3/4	-4.096	1.536	-1.024	1.536	-2.560	-13.824
	1	-44.032	-8.704	-30.208	-6.144	0.000	0.000

En el Cuadro 2, el máximo momento absoluto es:

$$M = 44.032 \text{ Kg-m.}$$

El espesor de la pared (e) originado por un momento " M " y el esfuerzo de tracción por flexión ( ft ) en cualquier punto de la pared, se determina mediante el método elástico sin agrietamiento, cuyo valor se estima mediante:

$$e = \{ 6M / (ft \times b) \}^{1/2} \quad \dots\dots\dots \quad \text{II}$$

Donde:

$$ft = 0.85 (f'c)^{1/2} = 12.32 \text{ kg/cm}^2.$$

$$f'c = 210.00 \text{ kg/cm}^2.$$

$$M = 44.032 \text{ kg-m.}$$

$$b = 100 \text{ cm.}$$

Reemplazando los datos en la ecuación II, se tiene:

$$e = 4.63 \text{ cm.}$$

Para el diseño se asume un espesor:  $e = 0.15 \text{ m.}$

**A.2: Losa de Cubierta**

**A.3: Losa de fondo**

Asumiendo el espesor de la losa de fondo igual a  $0.10 \text{ m.}$  y conocida la altura de agua de  $0.80 \text{ m.}$ , el valor de P será:

Peso propio del agua :	0.80	x	1000.00	=	800	kg/m <sup>2</sup> .
Peso propio del concreto:	0.1	x	2400.00	=	240	kg/m <sup>2</sup> .
				W =	1040	kg/m <sup>2</sup> .

La losa de fondo será analizada como una placa flexible y no como una placa rígida, debido a que el espesor es pequeño en relación a la longitud; además la consideraremos apoyada en un medio cuya rigidez aumenta con el empotramiento. Dicha placa estará empotrada en los bordes.

Debido a la acción de las cargas verticales actuantes para una luz interna de  $L = 0.90 \text{ m.}$ , se origina los siguientes momentos:

Momento de empotramiento en los extremos:

$$M = - WL^2 / 192 = -4.39 \text{ kg-m.}$$

Momento en el centro:

$$M = WL^2 / 384 = 2.19 \text{ kg-m.}$$

Para losas planas rectangulares armadas con armaduras en dos direcciones, Timoshenko recomienda los siguientes coeficientes:

$$\begin{aligned} \text{Para un momento de empotramiento} &= 0.529 \\ \text{Para un momento en el centro} &= 0.0513 \end{aligned}$$

Momentos finales:

$$\begin{aligned} \text{Empotramiento (Me)} &= 0.529 \times -4.39 = -2.32 \text{ kg-m.} \\ \text{Centro (Mc)} &= 0.0513 \times 2.19 = 0.11 \text{ kg-m.} \end{aligned}$$

Cheque del espesor:

El espesor se calcula mediante el método elástico sin agrietamiento considerando el máximo momento absoluto ( M = 2.32 kg-m.) con la siguiente relación:

$$e = ( 6M / ft b )^{1/2}$$

Siendo:  $ft = 0.85 (f'c)^{1/2} = 12.32$

Reemplazando, se obtiene:

$e = 1.06 \text{ cm.}$  Dicho valor es menor que el espesor asumido 10 cm. y considerando el recubrimiento de 4 cm., resulta:

$d = 6 \text{ cm.}$

**B) DISTRIBUCION DE LA ARMADURA**

Para determinar el valor del área de acero de la armadura de la pared, de la losa de cubierta y de fondo, se considera la siguiente relación:

$$As = M / fs j d \dots\dots\dots V$$

Donde:

- M = Momento máximo absoluto en kg-m.
- fs = Fatiga de trabajo en kg/cm2.
- j = Relación entre la distancia de la resultante de los esfuerzos de compresión al centro de gravedad de los esfuerzos de tensión.
- d = Peralte efectivo en cm.

Con el valor del área acero ( As ) y los datos indicados en el Cuadro 3, se calculará el área efectiva de acero que servirá para definir el diámetro y la distribución de armadura.

Los valores y resultados para cada uno de los elementos analizados se muestran en el Cuadro 3.

**B.1: Pared**

Para el diseño estructural de la armadura vertical y horizontal de la pared del proyecto se considera el momento máximo absoluto, por ser una estructura pequeña que dificultaría la distribución de la armadura y porque el ahorro en términos económicos no sería significativo.

Para la armadura vertical resulta un momento ( Mx ) igual a 44.032 kg-m. y para la armadura horizontal el momento ( My ) es igual a 30.72 kg-m. Dichos valores se observan en el cuadro 2.

Para resistir los momentos originados por la presión del agua y tener una distribución de la armadura se considera fs= 900 kg/cm2 y n = 9

Conocido el espesor de 15.00 cm. y el recubrimiento de 7.50 cm. se define un peralte efectivo d = 7.50 cm. El valor de j es igual a 0.838 definido con k = 0.486

La cuantía mínima se determina mediante la siguiente relación:

$$A_s \text{ mín.} = 0.0015 b \times e = 2.25 \text{ cm}^2. \text{ Para } b= 100 \text{ y } e= 15.00 \text{ cm.}$$

La información adicional, los resultados, la selección del diámetro y la distribución de la armadura se muestra en el Cuadro 3

### B.1: Losa de Cubierta

#### B.1: Losa de Fondo

Como en el caso del cálculo de la armadura de la pared, en la losa de fondo se considera el máximo momento absoluto de 2.32 kg-m. , con un peralte  $d = 6.00 \text{ cm}$ .

Para determinar el área de acero se considera  $f_s = 900.00 \text{ kg/cm}^2$ . Y  $n = 9.00$   
El valor de  $j$  es = 0.838 definido por  $k = 0.486$ .

Se considera una cuantía mínima de:

$$A_s \text{ mín.} = 0.0017 \times b \times e = 1.70 \text{ cm}^2. \text{ para: } b=100 \text{ y } e = 10.00 \text{ cm.}$$

Los resultados se observan en el Cuadro 3.

En todos los casos, cuando el valor de área de acero ( $A_s$ ) es menor a la cuantía mínima ( $A_s \text{ mín.}$ ), para la distribución de la armadura se utilizará el valor de dicha cuantía.

### C) CHEQUEO POR ESFUERZO CORTANTE Y ADHERENCIA

El chequeo por esfuerzo cortante tiene la finalidad de verificar si la estructura requiere estribos o no, y el chequeo por adherencia sirve para verificar si existe una perfecta adhesión entre el concreto y el acero de refuerzo.

A continuación se presenta el chequeo en la pared y la losa de cubierta.

#### C.1: Pared

##### Esfuerzo cortante:

La fuerza cortante total máxima ( $V$ ), será:

$$V = \xi a h^2 / 2 \dots\dots\dots VI$$

Reemplazando valores en la ecuación VI, resulta:

$$V = 320.00 \text{ kg.}$$

El esfuerzo cortante nominal ( $v$ ), se calcula mediante:

$$v = V / (j \times b \times d) \dots\dots\dots VII$$

Conocidos los valores y reemplazando, tenemos:

$$v = 0.51 \text{ kg/cm}^2.$$

El esfuerzo permisible nominal en el concreto, para muros no excederá a :

$$V_{\text{máx.}} = 0.02 f'c = 4.20 \text{ kg/cm}^2.$$

Por lo tanto, las dimensiones del muro por corte satisfacen las condiciones de diseño.

##### Adherencia:

Para elementos sujetos a flexión, el esfuerzo de adherencia en cualquier punto de la sección se calcula mediante:

$$u = V / (\phi_o \times j \times d) \quad \dots\dots\dots \text{VIII}$$

Siendo:

$$\begin{aligned} \phi_o \text{ para } \beta & \geq 3/8 \text{ c.} & 10 & \text{ cm.} & = & 30.00 \\ V & = & 320.00 & \text{ kg/cm}^2. & & \\ u & = & 1.70 & \text{ kg/cm}^2. & & \end{aligned}$$

El esfuerzo permisible por adherencia ( u máx. ) para  $f_c = 210.00 \text{ kg/cm}^2$ . Es :

$$u \text{ máx.} = 0.05 f_c = 10.50 \text{ kg/cm}^2.$$

Siendo el esfuerzo permisible mayor que el calculado, se satisface la condición de diseño.

**CUADRO 3**  
**Resumen del cálculo estructural y distribución de armadura**

DESCRIPCION	PARED		LOSA DE FONDO
	VERTICAL	HORIZONT	
Momentos " M " ( kg-m. )	44.032	30.720	2.32
Espesor Util " d " (cm.)	7.50	7.50	6.00
fs ( kg/cm <sup>2</sup> )	900.00	900.00	900.00
n	9.00	9.00	9.00
fc = 0.45 f'c (kg/cm <sup>2</sup> )	94.50	94.50	94.50
k = 1 / ( 1 + fs/(n fc) )	0.486	0.486	0.486
j = 1 - ( k/3 )	0.838	0.838	0.838
Area de Acero:			
As = (100xM) / (fs x j x d) (cm <sup>2</sup> .)	0.78	0.54	0.05
C	0.0015	0.0015	0.0017
b ( cm. )	100.00	100.00	100.00
e ( cm. )	15.00	15.00	10.00
Cuantía Mínima:			
As mín. = C x b x e ( cm <sup>2</sup> . )	2.25	2.25	1.70
Area Efectiva de As mín. ( cm <sup>2</sup> . )	1.29	1.29	1.29
Distribución (1/2")	1.29/2.25 =	1.29/2.25=	1.29/1.70=
	0.50m.	0.50m.	0.70 m.
Se asume : (1/2")	Ø 0.25m.	Ø 0.25m.	Ø 0.25m.

## DISEÑO ESTRUCTURAL CAPTACION

Para el diseño estructural, se utilizara el método de Portland Cement Association, que determina momentos y fuerzas cortantes como resultado de experiencias sobre modelos de reservorios basados en la teoría de Plates and Shells de Timoshenko, donde se considera las paredes empotradas entre sí.

En las Captaciones, típicas para poblaciones rurales, se utiliza preferentemente la condición que considera la tapa libre y el fondo empotrado. Para este caso y cuando actúa sólo el empuje del agua, la presión en el borde es cero y la presión máxima (P), ocurre en la base.

$$P = \gamma_a \times h$$

El empuje del agua es:

$$V = (\gamma_a h^2 b) / 2$$

Donde:

$\gamma_a$  = Peso específico del agua.

h = Altura del agua.

b = Ancho de la pared.

Para el diseño de la losa de cubierta se consideran como cargas actuantes el peso propio y la carga viva estimada; mientras que para el diseño de la losa de fondo, se considera el empuje del agua con la cámara de reunión completamente llena y los momentos en los extremos producidos por el empotramiento y el peso de la losa y la pared.

Para el diseño estructural de captaciones de concreto armado de sección cuadrada, tenemos los siguientes datos:

Datos:

Volumen (V)	=	0.57 m <sup>3</sup> .
Ancho de la pared (b)	=	0.90 m.
Altura de agua (h)	=	0.80 m.
Borde libre (B.L.)	=	0.20 m.

Altura total (H)	=	1.00 m.
Peso específico del agua ( $\gamma_a$ )	=	1000.00 kg/m <sup>3</sup> .
Peso específico del terreno ( $\gamma_t$ )	=	1510.00 kg/m <sup>3</sup> .
Capacidad de carga del terreno ( $\beta_t$ )	=	0.90 kg/cm <sup>2</sup> .
Concreto ( $f'_c$ )	=	210.00 kg/cm <sup>2</sup> .
Peso del Concreto Armado	=	2400.00 kg/m <sup>3</sup> .
Esfuerzo de Fluencia del acero ( $f_y$ )	=	4200.00 kg/cm <sup>2</sup> .

## A) CALCULO DE MOMENTOS Y ESPESOR ( E )

### A.1: Paredes

El cálculo se realiza cuando la capatación se encuentra lleno y sujeto a la presión del agua.

Para el cálculo de los momentos - tapa libre y fondo empotrado, según la relación del ancho de la pared (b) y la altura de agua (h), tenemos los valores de los coeficientes (k).

Siendo:

$$h = 0.80$$

$$b = 0.90$$

Resulta:

$$b/h = 1.13 \quad \text{Asuminos :} \quad 1.20$$

Para la relación  $b/h = 1.20$ , se presentan los coeficientes (k) para el cálculo de los momentos, cuya información se muestra en el cuadro 1.

### CUADRO 1

**Coeficientes (k) para el cálculo de momentos de las paredes de reservorios cuadrados - tapa libre y fondo empotrado**

b/h	x/h	y = 0		y = b/4		y = b/2	
		Mx	My	Mx	My	Mx	My
1.20	0	0	+0.027	0	+0.009	0	-0.060
	1/4	+0.013	+0.023	+0.006	+0.010	-0.012	-0.059
	1/2	+0.015	+0.016	+0.010	+0.010	-0.010	-0.049
	3/4	-0.008	+0.003	-0.002	+0.003	-0.005	-0.027
	1	-0.086	-0.017	-0.059	-0.012	0	0

Fuente: Análisis y diseño de reservorios de concreto armado: Rivera Feijoo. Julio-pp79.Lima 1991

Los momentos se determinan mediante la siguiente fórmula:

$$M = k \times \xi a \times h^3 \dots\dots\dots l$$

Conocidos los datos se calcula:

$$\begin{aligned} \xi a \times h^3 &= 1000.00 \times 0.80^3 \\ \xi a \times h^3 &= 512 \text{ Kg} \end{aligned}$$

Para y = 0 y reemplazando valores de k en la ecuación se tiene:

Mx0	=	0.000	x	512	=	0.000	Kg-m.
Mx1/4	=	+0.013	x	512	=	6.656	Kg-m.
Mx1/2	=	+0.015	x	512	=	7.680	Kg-m.
Mx3/4	=	-0.008	x	512	=	-4.096	Kg-m.
Mx1	=	-0.086	x	512	=	-44.032	Kg-m.
My0	=	+0.027	x	512	=	13.824	Kg-m.
My1/4	=	+0.023	x	512	=	11.776	Kg-m.
My1/2	=	+0.016	x	512	=	8.192	Kg-m.
My3/4	=	+0.003	x	512	=	1.536	Kg-m.
My1	=	-0.017	x	512	=	-8.704	Kg-m.

Para y = b/4 y reemplazando valores de k en la ecuación se tiene:

Mx0	=	0.000	x	512	=	0.000	Kg-m.
Mx1/4	=	+0.006	x	512	=	3.072	Kg-m.
Mx1/2	=	+0.010	x	512	=	5.120	Kg-m.
Mx3/4	=	-0.002	x	512	=	-1.024	Kg-m.
Mx1	=	-0.059	x	512	=	-30.208	Kg-m.
My0	=	+0.009	x	512	=	4.608	Kg-m.
My1/4	=	+0.010	x	512	=	5.120	Kg-m.

$$\begin{array}{rclclcl}
 My_{1/2} & = & +0.010 & x & 512 & = & 5.120 \text{ Kg-m.} \\
 My_{3/4} & = & +0.003 & x & 512 & = & 1.536 \text{ Kg-m.} \\
 My_1 & = & -0.012 & x & 512 & = & -6.144 \text{ Kg-m.}
 \end{array}$$

Para  $y = b/2$  y reemplazando valores de  $k$  en la ecuación se tiene:

$$\begin{array}{rclclcl}
 Mx_0 & = & 0.000 & x & 512 & = & 0.000 \text{ Kg-m.} \\
 Mx_{1/4} & = & -0.012 & x & 512 & = & -6.144 \text{ Kg-m.} \\
 Mx_{1/2} & = & -0.010 & x & 512 & = & -5.120 \text{ Kg-m.} \\
 Mx_{3/4} & = & -0.005 & x & 512 & = & -2.560 \text{ Kg-m.} \\
 Mx_1 & = & 0.000 & x & 512 & = & 0.000 \text{ Kg-m.} \\
 \\ 
 My_0 & = & -0.060 & x & 512 & = & -30.720 \text{ Kg-m.} \\
 My_{1/4} & = & -0.059 & x & 512 & = & -30.208 \text{ Kg-m.} \\
 My_{1/2} & = & -0.049 & x & 512 & = & -25.088 \text{ Kg-m.} \\
 My_{3/4} & = & -0.027 & x & 512 & = & -13.824 \text{ Kg-m.} \\
 My_1 & = & 0.000 & x & 512 & = & 0.000 \text{ Kg-m.}
 \end{array}$$

**CUADRO 2**  
**Momentos (kg-m.) debido al empuje del agua.**

b/h	x/h	y = 0		y = b/4		y = b/2	
		Mx	My	Mx	My	Mx	My
1.20	0	0.000	13.824	0.000	4.608	0.000	-30.720
	1/4	6.656	11.776	3.072	5.120	-6.144	-30.208
	1/2	7.680	8.192	5.120	5.120	-5.120	-25.088
	3/4	-4.096	1.536	-1.024	1.536	-2.560	-13.824
	1	-44.032	-8.704	-30.208	-6.144	0.000	0.000

En el Cuadro 2, el máximo momento absoluto es:

$$M = 44.032 \text{ Kg-m.}$$

El espesor de la pared (e) originado por un momento " M " y el esfuerzo de tracción por flexión ( ft ) en cualquier punto de la pared, se determina mediante el método elástico sin agrietamiento, cuyo valor se estima mediante:

$$e = \{ 6M / (f_t \times b) \}^{1/2} \dots\dots\dots \text{II}$$

Donde:

$$f_t = 0.85 (f'_c)^{1/2} = 12.32 \text{ kg/cm}^2.$$

$$f'_c = 210.00 \text{ kg/cm}^2.$$

$$M = 44.032 \text{ kg-m.}$$

$$b = 100 \text{ cm.}$$

Reemplazando los datos en la ecuación II, se tiene:

$$e = 4.63 \text{ cm.}$$

Para el diseño se asume un espesor:  $e = 0.15 \text{ m.}$

**A.2: Losa de Cubierta**

**A.3: Losa de fondo**

Asumiendo el espesor de la losa de fondo igual a  $0.10 \text{ m.}$  y conocida la altura de agua de  $0.80 \text{ m.}$ , el valor de P será:

Peso propio del agua :	0.80	x	1000.00	=	800 kg/m <sup>2</sup> .
Peso propio del concreto:	0.1	x	2400.00	=	<u>240 kg/m<sup>2</sup>.</u>
			W =	=	1040 kg/m <sup>2</sup> .

La losa de fondo será analizada como una placa flexible y no como una placa rígida, debido a que el espesor es pequeño en relación a la longitud; además la consideraremos apoyada en un medio cuya rigidez aumenta con el empotramiento. Dicha placa estará empotrada en los bordes.

Debido a la acción de las cargas verticales actuantes para una luz interna de  $L = 0.90 \text{ m.}$ , se origina los siguientes momentos:

Momento de empotramiento en los extremos:

$$M = - WL^2 / 192 = -4.39 \text{ kg-m.}$$

Momento en el centro:

$$M = WL^2 / 384 = 2.19 \text{ kg-m.}$$

Para losas planas rectangulares armadas con armaduras en dos direcciones, Timoshenko recomienda los siguientes coeficientes:

$$\begin{aligned} \text{Para un momento de empotramiento} &= 0.529 \\ \text{Para un momento en el centro} &= 0.0513 \end{aligned}$$

Momentos finales:

$$\begin{aligned} \text{Empotramiento (Me)} &= 0.529 \times -4.39 = -2.32 \text{ kg-m.} \\ \text{Centro (Mc)} &= 0.0513 \times 2.19 = 0.11 \text{ kg-m.} \end{aligned}$$

Cheque del espesor:

El espesor se calcula mediante el método elástico sin agrietamiento considerando el máximo momento absoluto ( M = 2.32 kg-m.) con la siguiente relación:

$$e = ( 6M / ft b )^{1/2}$$

$$\text{Siendo: } ft = 0.85 (f'c)^{1/2} = 12.32$$

Reemplazando, se obtiene:

e = 1.06 cm. Dicho valor es menor que el espesor asumido 10 cm. y considerando el recubrimiento de 4 cm., resulta:

$$d = 6 \text{ cm.}$$

## B) DISTRIBUCION DE LA ARMADURA

Para determinar el valor del área de acero de la armadura de la pared, de la losa de cubierta y de fondo, se considera la siguiente relación:

$$As = M / fs j d \dots\dots\dots V$$

Donde:

M = Momento máximo absoluto en kg-m.

$f_s$  = Fatiga de trabajo en kg/cm<sup>2</sup>.

j = Relación entre la distancia de la resultante de los esfuerzos de compresión al centro de gra-

-

vedad de los esfuerzos de tensión.

d = Peralte efectivo en

cm.

Con el valor del área acero ( $A_s$ ) y los datos indicados en el Cuadro 3, se calculará el área efectiva de acero que servirá para definir el diámetro y la distribución de armadura.

Los valores y resultados para cada uno de los elementos analizados se muestran en el Cuadro 3.

### B.1: Pared

Para el diseño estructural de la armadura vertical y horizontal de la pared del proyecto se considera el momento máximo absoluto, por ser una estructura pequeña que dificultaría la distribución de la armadura y porque el ahorro en términos económicos no sería significativo.

Para la armadura vertical resulta un momento ( $M_x$ ) igual a 44.032 kg-m. y para la armadura horizon-

tal el momento ( $M_y$ ) es igual a 30.72 kg-m. Dichos valores se observan en el cuadro

2.

Para resistir los momentos originados por la presión del agua y tener una distribución de la armadura se consi-

dera  $f_s = 900$  kg/cm<sup>2</sup> y  $n = 9$

Conocido el espesor de 15.00 cm. y el recubrimiento de 7.50 cm. se define un peralte efectivo  $d =$

7.50 cm. El valor de j es igual a 0.838 definido con  $k = 0.486$

La cuantía mínima se determina mediante la siguiente relación:

$A_s \text{ mín.} = 0.0015 b \times e = 2.25 \text{ cm}^2$ . Para  $b = 100$  y  $e = 15.00$  cm.

La información adicional, los resultados, la selección del diámetro y la distribución de la armadura se muestra en el Cuadro 3

**B.1: Losa de Cubierta**

**B.1: Losa de Fondo**

Como en el caso del cálculo de la armadura de la pared, en la losa de fondo se considera el máximo momento absoluto de 2.32 kg-m. , con un peralte d = 6.00 cm.

Para determinar el área de acero se considera  $f_s = 900.00$  kg/cm<sup>2</sup>. Y  $n = 9.00$   
El valor de  $j$  es = 0.838 definido por  $k = 0.486$  .

Se considera una cuatía  $m = n$  de:

As mín. =  $0.0017 \times b \times e = 1.70$  cm<sup>2</sup>. para:  $b = 100$  y  $e = 10.00$  cm.

Los resultados se observan en el Cuadro 3.

En todos los casos, cuando el valor de área de acero (  $A_s$  ) es menor a la cuatía mínima (  $A_s$  mín.), para la distribución de la armadura se utilizará el valor de dicha cuatía.

**C) CHEQUEO POR ESFUERZO CORTANTE Y ADHERENCIA**

El chequeo por esfuerzo cortante tiene la finalidad de verificar si la estructura requiere estribos o no, y el chequeo por adherencia sirve para verificar si existe una perfecta adhesión entre el concreto y el acero de refuerzo.

A continuación se presenta el chequeo en la pared y la losa de cubierta.

**C.1: Pared**

**Esfuerzo cortante:**

La fuerza cortante total máxima (  $V$  ) , será:

$$V = \xi a h^2 / 2 \dots\dots\dots VI$$

Reemplazando valores en la ecuación VI, resulta:

$$V = 320.00 \text{ kg.}$$

El esfuerzo cortante nominal ( $v$ ), se calcula mediante:

$$v = V / (j \times b \times d) \dots\dots\dots \text{VII}$$

Conocidos los valores y reemplazando, tenemos:

$$v = 0.51 \text{ kg/cm}^2.$$

El esfuerzo permisible nominal en el concreto, para muros no excederá a :

$$V_{\text{máx.}} = 0.02 f'c = 4.20 \text{ kg/cm}^2.$$

Por lo tanto, las dimensiones del muro por corte satisfacen las condiciones de diseño.

**Adherencia:**

Para elementos sujetos a flexión, el esfuerzo de adherencia en cualquier punto de la sección se calcula mediante:

$$u = V / (\phi_o \times j \times d) \dots\dots\dots \text{VIII}$$

Siendo:

$$\begin{aligned} \phi_o \text{ para } \rho \geq 3/8" \text{ c.} &= 10 \text{ cm.} \\ V &= 320.00 \text{ kg/cm}^2. \\ u &= 1.70 \text{ kg/cm}^2. \end{aligned}$$

El esfuerzo permisible por adherencia ( $u$  máx. ) para  $f'c = 210.00 \text{ kg/cm}^2$ . Es :

$$u \text{ máx.} = 0.05 f'c = 10.50 \text{ kg/cm}^2.$$

Siendo el esfuerzo permisible mayor que el calculado, se satisface la condición de diseño.

**CUADRO 3**

### Resumen del cálculo estructural y distribución de armadura

DESCRIPCION	PARED		LOSA DE FONDO
	VERTICAL	HORIZONT	
Momentos " M " ( kg-m. )	44.032	30.720	2.32
Espesor Util " d " (cm.)	7.50	7.50	6.00
fs ( kg/cm2 )	900.00	900.00	900.00
n	9.00	9.00	9.00
fc = 0.45 f'c (kg/cm2)	94.50	94.50	94.50
k = 1 / ( 1 + fs/(n fc) )	0.486	0.486	0.486
j = 1 - ( k/3 )	0.838	0.838	0.838
Area de Acero:			
As = (100xM) / (fs x j x d ) (cm2.)	0.78	0.54	0.05
C	0.0015	0.0015	0.0017
b ( cm. )	100.00	100.00	100.00
e ( cm. )	15.00	15.00	10.00
Cuantía Mínima:			
As mín. = C x b x e ( cm2. )	2.25	2.25	1.70
Area Efectiva de As mín. ( cm2. )	1.29	1.29	1.29
Distribución (1/2")	1.29/2.25 =	1.29/2.25=	1.29/1.70=
	0.50m.	0.50m.	0.70 m.
Se asume : (1/2")	Ø 0.25m.	Ø 0.25m.	Ø 0.25m.

## Captación: Caserío Tambopampamarca

### DISEÑO DE CAPTACION TÍPICA - TIPO LADERA

Gasto Máximo de la Fuente:	Q <sub>max</sub> =	4.00 l/s
Gasto Mínimo de la Fuente:	Q <sub>min</sub> =	3.60 l/s
Gasto Máximo Diario:	Q <sub>md</sub> =	3.94 l/s

#### 1) Determinación del ancho de la pantalla:

Sabemos que:

$$Q_{\max} = v_2 \times C_d \times A$$

Despejando:

$$A = \frac{Q_{\max}}{v_2 \times C_d}$$

Donde:	Gasto máximo de la fuente:	Q <sub>max</sub> =	4.00 l/s
	Coefficiente de descarga:	C <sub>d</sub> =	0.60 (valores entre 0.6 a 0.8)
	Aceleración de la gravedad:	g=	9.81 m/s <sup>2</sup>
	Carga sobre el centro del orificio:	H=	0.40 m
	Velocidad de paso teórica:	$v_{2t} = C_d \times \sqrt{2gH}$	
		v <sub>2t</sub> =	1.68 m/s (en la entrada a la tubería)
	Velocidad de paso asumida:	v <sub>2</sub> =	0.50 m/s (el valor máximo es 0.60m/s, en la entrada a la tubería)
	Area requerida para descarga:	A=	0.01 m <sup>2</sup>
Ademas sabemos que:		$D = \sqrt{\frac{4A}{\pi}}$	
	Diametro de tubería de ingreso:	D <sub>c</sub> =	0.13 m
		D <sub>c</sub> =	5.13 pulg
Asumimos un diametro comercial:		D <sub>a</sub> =	1.5 pulg (se recomiendan diámetros < ó = 2")

Determinamos el número de orificios en la pantalla:

$$\text{Norif} = \frac{\text{área del diámetro calculado}}{\text{área del diámetro asumido}} + 1$$

$$\text{Norif} = \left( \frac{D_c}{D_a} \right)^2 + 1$$

Numero de orificios:	Norif=	13 orificios	
Utilizamos	Norif=	3 orificios	(minimo recomendado 03)

Conocido el número de orificios y el diámetro de la tubería de entrada se calcula el ancho de la pantalla (b), mediante la siguiente ecuación:

$$b = 2(6D) + \text{Norif} \times D + 3D(\text{Norif} - 1)$$

Ancho de la pantalla:	b=	0.70 m
-----------------------	----	--------

## 2) Calculo de la distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda:

$$H_f = H - h_0$$

Sabemos que:

Donde:	Carga sobre el centro del orificio:	H=	0.40 m
--------	-------------------------------------	----	--------

$$h_0 = 1.56 \frac{V_2^2}{2g}$$

Además:

	Pérdida de carga en el orificio:	ho=	0.02 m
--	----------------------------------	-----	--------

Hallamos:	Pérdida de carga afloramiento-cámara húmeda:	Hf=	0.38 m
-----------	----------------------------------------------	-----	--------

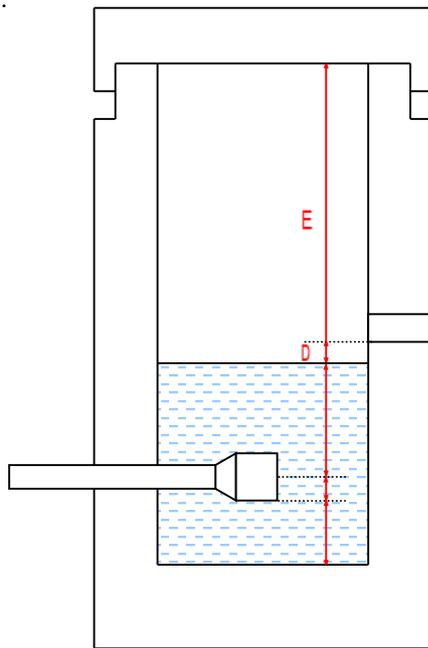
Determinamos la distancia entre el afloramiento y la captación:

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

	Distancia afloramiento - cámara húmeda:	L=	1.27 m
--	-----------------------------------------	----	--------

## 3) Altura de la cámara húmeda:

Determinamos la altura de la cámara húmeda mediante la siguiente ecuación:



Donde:

A: Se considera una altura mínima de 10cm que permite la sedimentación

$$A = 10 \text{ cm}$$

B: Se considera la mitad del diámetro de la canastilla de salida.

$$B = 3.8 \text{ cm}$$

D: Desnivel mínimo entre el nivel de ingreso del agua de afloramiento y el nivel de agua de la cámara húmeda (mínima 3cm).

$$D = 5.0 \text{ cm}$$

E: Borde Libre (se recomienda de 10 a 30cm).

$$E = 30 \text{ cm}$$

C: Altura de agua para que el gasto de salida de la captación pueda fluir por la tubería de conducción se recomienda una altura mínima de 30cm).

$$C = 1.56 \frac{v^2}{2g} = 1.56 \frac{Q_{md}^2}{2gA^2}$$

Donde: Caudal máximo diario:  $Q_{md} = 0.004 \frac{m^3}{s}$   
 Área de la tubería de salida:  $A = 0.001 \text{ m}^2$

Por tanto: Altura calculada:  $C = 0.9 \text{ m}$

Resumen de Datos:

A= 10.0 cm  
 B= 3.8 cm  
 C= 95.0 cm  
 D= 5.0 cm  
 E= 30.0 cm

Hallamos la altura total:

$$H_t = A + B + C + D + E$$

$$H_t = 1.44 \text{ m}$$

Altura  
Asumida:  $H_t = 0.80 \text{ m}$

#### 4) Dimensionamiento de la Canastilla:



El diámetro de la canastilla debe ser dos veces el diámetro de la línea de conducción:

$$D_{\text{canastilla}} = 2 \times D_a$$

$$D_{\text{canastilla}} = 3 \text{ pulg}$$

Se recomienda que la longitud de la canastilla sea mayor a  $3D_a$  y menor que  $6D_a$ :

$L = 3$	$1.5$	$4.5 \text{ pulg}$	$11.43 \text{ cm}$
$L = 6$	$1.5$	$9 \text{ pulg}$	$22.86 \text{ cm}$
$L = 20.0$	$\text{cm}$		

Siendo las medidas de las ranuras:

ancho de la ranura =	$5 \text{ mm}$	(medida recomendada)
largo de la ranura =	$7 \text{ mm}$	(medida recomendada)

Siendo el área de la ranura:

$A_r = 35 \text{ mm}^2$	$0.000035 \text{ m}^2$
-------------------------	------------------------

Debemos determinar el área total de las ranuras:

$$A_{\text{TOTAL}} = 2A_s$$

Siendo: Área sección tubería de salida:  $A_s = 0.001140 \text{ m}^2$

$$A_{\text{TOTAL}} = 0.002280 \text{ m}^2$$

El valor de  $A_{\text{total}}$  debe ser menor que el 50% del área lateral de la granada ( $A_g$ )

$$A_g = 0.5 \times D_g \times L$$

Donde: Diámetro de la granada:  $D_g = 3 \text{ pulg} = 7.62 \text{ cm}$

$L = 20.0 \text{ cm}$

$A_g = 0.0239389 \text{ m}^2$

$$A_{\text{TOTAL}}$$

Por  
consiguiente:

< Ag

OK!

Determinar el número de  
ranuras:

$$N^{\circ}\text{ranuras} = \frac{\text{Area total de ranura}}{\text{Area de ranura}}$$

$$N^{\circ}\text{ranuras} = 65$$

### 5) Calculo de Rebose y Limpia:

La tubería de rebose y limpia tienen el mismo diámetro y se calculan mediante la siguiente ecuación:

$$D_r = \frac{0.71 \times Q^{0.38}}{h_f^{0.21}}$$

Donde:	Gasto máximo de la fuente:	Q <sub>max</sub> =	4.00 l/s
	Perdida de carga unitaria en m/m:	h <sub>f</sub> =	0.015 m/m (valor recomendado)
	Diámetro de la tubería de rebose:	D <sub>r</sub> =	2.9 pulg
	Asumimos un diámetro comercial:	D <sub>r</sub> =	1 pulg

## DISEÑO ESTRUCTURAL CAPTACION

Para el diseño estructural, se utilizara el método de Portland Cement Association, que determina momentos y fuerzas cortantes como resultado de experiencias sobre modelos de reservorios basados en la teoría de Plates and Shells de Timoshenko, donde se considera las paredes empotradas entre sí.

En las Captaciones, típicas para poblaciones rurales, se utiliza preferentemente la condición que considera la tapa libre y el fondo empotrado. Para este caso y cuando actúa sólo el empuje del agua, la presión en el borde es cero y la presión máxima (P), ocurre en la base.

$$P = \gamma_a \times h$$

El empuje del agua es:

$$V = (\gamma_a h^2 b) / 2$$

Donde:

$\gamma_a$  = Peso específico del agua.

h = Altura del agua.

b = Ancho de la pared.

Para el diseño de la losa de cubierta se consideran como cargas actuantes el peso propio y la carga viva estimada; mientras que para el diseño de la losa de fondo, se considera el empuje del agua con la cámara de reunión completamente llena y los momentos en los extremos producidos por el empotramiento y el peso de la losa y la pared.

Para el diseño estructural de captaciones de concreto armado de sección cuadrada, tenemos los siguientes datos:

Datos:

Volumen (V)	=	0.57 m <sup>3</sup> .
Ancho de la pared (b)	=	0.90 m.
Altura de agua (h)	=	0.80 m.
Borde libre (B.L.)	=	0.20 m.

Altura total (H)	=	1.00 m.
Peso específico del agua ( $\gamma_a$ )	=	1000.00 kg/m <sup>3</sup> .
Peso específico del terreno ( $\gamma_t$ )	=	1510.00 kg/m <sup>3</sup> .
Capacidad de carga del terreno ( $\beta_t$ )	=	0.90 kg/cm <sup>2</sup> .
Concreto ( $f'_c$ )	=	210.00 kg/cm <sup>2</sup> .
Peso del Concreto Armado	=	2400.00 kg/m <sup>3</sup> .
Esfuerzo de Fluencia del acero ( $f_y$ )	=	4200.00 kg/cm <sup>2</sup> .

## A) CALCULO DE MOMENTOS Y ESPESOR ( E )

### A.1: Paredes

El cálculo se realiza cuando la capatación se encuentra lleno y sujeto a la presión del agua.

Para el cálculo de los momentos - tapa libre y fondo empotrado, según la relación del ancho de la pared (b) y la altura de agua (h), tenemos los valores de los coeficientes (k).

Siendo:

$$h = 0.80$$

$$b = 0.90$$

Resulta:

$$b/h = 1.13 \quad \text{Asuminos :} \quad 1.20$$

Para la relación  $b/h = 1.20$ , se presentan los coeficientes (k) para el cálculo de los momentos, cuya información se muestra en el cuadro 1.

### CUADRO 1

**Coeficientes (k) para el cálculo de momentos de las paredes de reservorios cuadrados - tapa libre y fondo empotrado**

b/h	x/h	y = 0		y = b/4		y = b/2	
		Mx	My	Mx	My	Mx	My
1.20	0	0	+0.027	0	+0.009	0	-0.060
	1/4	+0.013	+0.023	+0.006	+0.010	-0.012	-0.059
	1/2	+0.015	+0.016	+0.010	+0.010	-0.010	-0.049
	3/4	-0.008	+0.003	-0.002	+0.003	-0.005	-0.027
	1	-0.086	-0.017	-0.059	-0.012	0	0

Fuente: Análisis y diseño de reservorios de concreto armado: Rivera Feijoo. Julio-pp79.Lima 1991

Los momentos se determinan mediante la siguiente fórmula:

$$M = k \times \xi a \times h^3 \dots\dots\dots l$$

Conocidos los datos se calcula:

$$\begin{aligned} \xi a \times h^3 &= 1000.00 \times 0.80^3 \\ \xi a \times h^3 &= 512 \text{ Kg} \end{aligned}$$

Para y = 0 y reemplazando valores de k en la ecuación se tiene:

Mx0	=	0.000	x	512	=	0.000	Kg-m.
Mx1/4	=	+0.013	x	512	=	6.656	Kg-m.
Mx1/2	=	+0.015	x	512	=	7.680	Kg-m.
Mx3/4	=	-0.008	x	512	=	-4.096	Kg-m.
Mx1	=	-0.086	x	512	=	-44.032	Kg-m.
My0	=	+0.027	x	512	=	13.824	Kg-m.
My1/4	=	+0.023	x	512	=	11.776	Kg-m.
My1/2	=	+0.016	x	512	=	8.192	Kg-m.
My3/4	=	+0.003	x	512	=	1.536	Kg-m.
My1	=	-0.017	x	512	=	-8.704	Kg-m.

Para y = b/4 y reemplazando valores de k en la ecuación se tiene:

Mx0	=	0.000	x	512	=	0.000	Kg-m.
Mx1/4	=	+0.006	x	512	=	3.072	Kg-m.
Mx1/2	=	+0.010	x	512	=	5.120	Kg-m.
Mx3/4	=	-0.002	x	512	=	-1.024	Kg-m.
Mx1	=	-0.059	x	512	=	-30.208	Kg-m.
My0	=	+0.009	x	512	=	4.608	Kg-m.
My1/4	=	+0.010	x	512	=	5.120	Kg-m.

$$\begin{array}{rclclcl}
 My_{1/2} & = & +0.010 & x & 512 & = & 5.120 \text{ Kg-m.} \\
 My_{3/4} & = & +0.003 & x & 512 & = & 1.536 \text{ Kg-m.} \\
 My_1 & = & -0.012 & x & 512 & = & -6.144 \text{ Kg-m.}
 \end{array}$$

Para  $y = b/2$  y reemplazando valores de  $k$  en la ecuación se tiene:

$$\begin{array}{rclclcl}
 Mx_0 & = & 0.000 & x & 512 & = & 0.000 \text{ Kg-m.} \\
 Mx_{1/4} & = & -0.012 & x & 512 & = & -6.144 \text{ Kg-m.} \\
 Mx_{1/2} & = & -0.010 & x & 512 & = & -5.120 \text{ Kg-m.} \\
 Mx_{3/4} & = & -0.005 & x & 512 & = & -2.560 \text{ Kg-m.} \\
 Mx_1 & = & 0.000 & x & 512 & = & 0.000 \text{ Kg-m.} \\
 \\ 
 My_0 & = & -0.060 & x & 512 & = & -30.720 \text{ Kg-m.} \\
 My_{1/4} & = & -0.059 & x & 512 & = & -30.208 \text{ Kg-m.} \\
 My_{1/2} & = & -0.049 & x & 512 & = & -25.088 \text{ Kg-m.} \\
 My_{3/4} & = & -0.027 & x & 512 & = & -13.824 \text{ Kg-m.} \\
 My_1 & = & 0.000 & x & 512 & = & 0.000 \text{ Kg-m.}
 \end{array}$$

**CUADRO 2**  
**Momentos (kg-m.) debido al empuje del agua.**

b/h	x/h	y = 0		y = b/4		y = b/2	
		Mx	My	Mx	My	Mx	My
1.20	0	0.000	13.824	0.000	4.608	0.000	-30.720
	1/4	6.656	11.776	3.072	5.120	-6.144	-30.208
	1/2	7.680	8.192	5.120	5.120	-5.120	-25.088
	3/4	-4.096	1.536	-1.024	1.536	-2.560	-13.824
	1	-44.032	-8.704	-30.208	-6.144	0.000	0.000

En el Cuadro 2, el máximo momento absoluto es:

$$M = 44.032 \text{ Kg-m.}$$

El espesor de la pared (e) originado por un momento " M " y el esfuerzo de tracción por flexión ( ft ) en cualquier punto de la pared, se determina mediante el método elástico sin agrietamiento, cuyo valor se estima mediante:

$$e = \{ 6M / (f_t \times b) \}^{1/2} \dots\dots\dots \text{II}$$

Donde:

$$f_t = 0.85 (f'_c)^{1/2} = 12.32 \text{ kg/cm}^2.$$

$$f'_c = 210.00 \text{ kg/cm}^2.$$

$$M = 44.032 \text{ kg-m.}$$

$$b = 100 \text{ cm.}$$

Reemplazando los datos en la ecuación II, se tiene:

$$e = 4.63 \text{ cm.}$$

Para el diseño se asume un espesor:  $e = 0.15 \text{ m.}$

**A.2: Losa de Cubierta**

**A.3: Losa de fondo**

Asumiendo el espesor de la losa de fondo igual a  $0.10 \text{ m.}$  y conocida la altura de agua de  $0.80 \text{ m.}$ , el valor de P será:

Peso propio del agua :	0.80	x	1000.00	=	800 kg/m <sup>2</sup> .
Peso propio del concreto:	0.1	x	2400.00	=	<u>240 kg/m<sup>2</sup>.</u>
			W =	=	1040 kg/m <sup>2</sup> .

La losa de fondo será analizada como una placa flexible y no como una placa rígida, debido a que el espesor es pequeño en relación a la longitud; además la consideraremos apoyada en un medio cuya rigidez aumenta con el empotramiento. Dicha placa estará empotrada en los bordes.

Debido a la acción de las cargas verticales actuantes para una luz interna de  $L = 0.90 \text{ m.}$ , se origina los siguientes momentos:

Momento de empotramiento en los extremos:

$$M = - WL^2 / 192 = -4.39 \text{ kg-m.}$$

Momento en el centro:

$$M = WL^2 / 384 = 2.19 \text{ kg-m.}$$

Para losas planas rectangulares armadas con armaduras en dos direcciones, Timoshenko recomienda los siguientes coeficientes:

$$\begin{array}{l} \text{Para un momento de empotramiento} = 0.529 \\ \text{Para un momento en el centro} = 0.0513 \end{array}$$

Momentos finales:

$$\begin{array}{l} \text{Empotramiento (Me)} = 0.529 \times -4.39 = -2.32 \text{ kg-m.} \\ \text{Centro (Mc)} = 0.0513 \times 2.19 = 0.11 \text{ kg-m.} \end{array}$$

Cheque del espesor:

El espesor se calcula mediante el método elástico sin agrietamiento considerando el máximo momento absoluto ( M = 2.32 kg-m.) con la siguiente relación:

$$e = ( 6M / ft b )^{1/2}$$

$$\text{Siendo: } ft = 0.85 (f'c)^{1/2} = 12.32$$

Reemplazando, se obtiene:

$$e = 1.06 \text{ cm. Dicho valor es menor que el espesor asumido } 10 \text{ cm. y considerando el recubrimiento de } 4 \text{ cm., resulta:}$$

$$d = 6 \text{ cm.}$$

## B) DISTRIBUCION DE LA ARMADURA

Para determinar el valor del área de acero de la armadura de la pared, de la losa de cubierta y de fondo, se considera la siguiente relación:

$$As = M / fs j d \dots\dots\dots V$$

Donde:

M = Momento máximo absoluto en kg-m.

$f_s$  = Fatiga de trabajo en kg/cm<sup>2</sup>.

j = Relación entre la distancia de la resultante de los esfuerzos de compresión al centro de gra-

-

vedad de los esfuerzos de tensión.

d = Peralte efectivo en

cm.

Con el valor del área acero ( $A_s$ ) y los datos indicados en el Cuadro 3, se calculará el área efectiva de acero que servirá para definir el diámetro y la distribución de armadura.

Los valores y resultados para cada uno de los elementos analizados se muestran en el Cuadro 3.

### B.1: Pared

Para el diseño estructural de la armadura vertical y horizontal de la pared del proyecto se considera el momento máximo absoluto, por ser una estructura pequeña que dificultaría la distribución de la armadura y porque el ahorro en términos económicos no sería significativo.

Para la armadura vertical resulta un momento ( $M_x$ ) igual a 44.032 kg-m. y para la armadura horizon-

tal el momento ( $M_y$ ) es igual a 30.72 kg-m. Dichos valores se observan en el cuadro

2.

Para resistir los momentos originados por la presión del agua y tener una distribución de la armadura se consi-

dera  $f_s = 900$  kg/cm<sup>2</sup> y  $n = 9$

Conocido el espesor de 15.00 cm. y el recubrimiento de 7.50 cm. se define un peralte efectivo  $d =$

7.50 cm. El valor de j es igual a 0.838 definido con  $k = 0.486$

La cuantía mínima se determina mediante la siguiente relación:

$A_s \text{ mín.} = 0.0015 b \times e = 2.25 \text{ cm}^2$ . Para  $b = 100$  y  $e = 15.00$  cm.

La información adicional, los resultados, la selección del diámetro y la distribución de la armadura se muestra en el Cuadro 3

**B.1: Losa de Cubierta**

**B.1: Losa de Fondo**

Como en el caso del cálculo de la armadura de la pared, en la losa de fondo se considera el máximo momento absoluto de 2.32 kg-m. , con un peralte d = 6.00 cm.

Para determinar el área de acero se considera  $f_s = 900.00$  kg/cm<sup>2</sup>. Y  $n = 9.00$   
El valor de  $j$  es = 0.838 definido por  $k = 0.486$  .

Se considera una cuatía  $m = n$  de:

As mín. =  $0.0017 \times b \times e = 1.70$  cm<sup>2</sup>. para:  $b = 100$  y  $e = 10.00$  cm.

Los resultados se observan en el Cuadro 3.

En todos los casos, cuando el valor de área de acero (  $A_s$  ) es menor a la cuantía mínima (  $A_s$  mín.), para la distribución de la armadura se utilizará el valor de dicha cuantía.

**C) CHEQUEO POR ESFUERZO CORTANTE Y ADHERENCIA**

El chequeo por esfuerzo cortante tiene la finalidad de verificar si la estructura requiere estribos o no, y el chequeo por adherencia sirve para verificar si existe una perfecta adhesión entre el concreto y el acero de refuerzo.

A continuación se presenta el chequeo en la pared y la losa de cubierta.

**C.1: Pared**

**Esfuerzo cortante:**

La fuerza cortante total máxima (  $V$  ) , será:

$$V = \xi a h^2 / 2 \dots\dots\dots VI$$

Reemplazando valores en la ecuación VI, resulta:

$$V = 320.00 \text{ kg.}$$

El esfuerzo cortante nominal ( $v$ ), se calcula mediante:

$$v = V / (j \times b \times d) \dots\dots\dots \text{VII}$$

Conocidos los valores y reemplazando, tenemos:

$$v = 0.51 \text{ kg/cm}^2.$$

El esfuerzo permisible nominal en el concreto, para muros no excederá a :

$$V_{\text{máx.}} = 0.02 f'c = 4.20 \text{ kg/cm}^2.$$

Por lo tanto, las dimensiones del muro por corte satisfacen las condiciones de diseño.

**Adherencia:**

Para elementos sujetos a flexión, el esfuerzo de adherencia en cualquier punto de la sección se calcula mediante:

$$u = V / (\phi_o \times j \times d) \dots\dots\dots \text{VIII}$$

Siendo:

$$\begin{aligned} \phi_o \text{ para } \rho \geq 3/8" \text{ c.} &= 10 \text{ cm.} \\ V &= 320.00 \text{ kg/cm}^2. \\ u &= 1.70 \text{ kg/cm}^2. \end{aligned}$$

El esfuerzo permisible por adherencia ( $u$  máx.) para  $f'c = 210.00 \text{ kg/cm}^2$ . Es :

$$u \text{ máx.} = 0.05 f'c = 10.50 \text{ kg/cm}^2.$$

Siendo el esfuerzo permisible mayor que el calculado, se satisface la condición de diseño.

**CUADRO 3**

### Resumen del cálculo estructural y distribución de armadura

DESCRIPCION	PARED		LOSA DE FONDO
	VERTICAL	HORIZONT	
Momentos " M " ( kg-m. )	44.032	30.720	2.32
Espesor Util " d " (cm.)	7.50	7.50	6.00
fs ( kg/cm2 )	900.00	900.00	900.00
n	9.00	9.00	9.00
fc = 0.45 f'c (kg/cm2)	94.50	94.50	94.50
k = 1 / ( 1 + fs/(n fc) )	0.486	0.486	0.486
j = 1 - ( k/3 )	0.838	0.838	0.838
Area de Acero:			
As = (100xM) / (fs x j x d ) (cm2.)	0.78	0.54	0.05
C	0.0015	0.0015	0.0017
b ( cm. )	100.00	100.00	100.00
e ( cm. )	15.00	15.00	10.00
Cuantía Mínima:			
As mín. = C x b x e ( cm2. )	2.25	2.25	1.70
Area Efectiva de As mín. ( cm2. )	1.29	1.29	1.29
Distribución (1/2")	1.29/2.25 =	1.29/2.25=	1.29/1.70=
	0.50m.	0.50m.	0.70 m.
Se asume : (1/2")	Ø 0.25m.	Ø 0.25m.	Ø 0.25m.

## Captación: Caserío Cruz de Chuca

### DISEÑO ESTRUCTURAL CAPTACION

Para el diseño estructural, se utilizara el método de Portland Cement Association, que determina momentos y fuerzas cortantes como resultado de experiencias sobre modelos de reservorios basados en la teoría de Plates and Shells de Timoshenko, donde se considera las paredes empotradas entre sí.

En las Captaciones, típicas para poblaciones rurales, se utiliza preferentemente la condición que considera la tapa libre y el fondo empotrado. Para este caso y cuando actúa sólo el empuje del agua, la presión en el borde es cero y la presión máxima (P), ocurre en la base.

$$P = \gamma_a \times h$$

El empuje del agua es:

$$V = ( \gamma_a h^2 b ) / 2$$

Donde:

$\gamma_a$  = Peso específico del agua.

h = Altura del agua.

b = Ancho de la pared.

Para el diseño de la losa de cubierta se consideran como cargas actuantes el peso propio y la carga viva estimada; mientras que para el diseño de la losa de fondo, se considera el empuje del agua con la cámara de reunión completamente llena y los momentos en los extremos producidos por el empotramiento y el peso de la losa y la pared.

Para el diseño estructural de captaciones de concreto armado de sección cuadrada, tenemos los siguientes datos:

Datos:

Volumen (V)	=	0.57 m3.
Ancho de la pared (b)	=	0.90 m.
Altura de agua (h)	=	0.80 m.
Borde libre (B.L.)	=	0.20 m.
Altura total (H)	=	1.00 m.
Peso específico del agua ( $\gamma_a$ )	=	1000.00 kg/m3.
Peso específico del terreno ( $\gamma_t$ )	=	1510.00 kg/m3.
Capacidad de carga del terreno ( $R_t$ )	=	0.90 kg/cm2.
Concreto ( $f'c$ )	=	210.00 kg/cm2.
Peso del Concreto Armado	=	2400.00 kg/m3.
Esfuerzo de Fluencia del acero ( $f_y$ )	=	4200.00 kg/cm2.

#### A) CALCULO DE MOMENTOS Y ESPESOR ( E )

##### A.1: Paredes

El cálculo se realiza cuando la captación se encuentra llena y sujeto a la presión del agua.

Para el cálculo de los momentos - tapa libre y fondo empotrado, según la relación del ancho de la pared (b) y la altura de agua (h), tenemos los valores de los coeficientes (k).

Siendo:

$$h = 0.80$$

$$b = 0.90$$

Resulta:

$$b/h = 1.13 \quad \text{Asuminos :} \quad 1.20$$

Para la relación  $b/h = 1.20$ , se presentan los coeficientes (k) para el cálculo de los momentos, cuya información se muestra en el cuadro 1.

### CUADRO 1

#### Coeficientes (k) para el cálculo de momentos de las paredes de reservorios cuadrados - tapa libre y fondo empotrado

b/h	x/h	y = 0		y = b/4		y = b/2	
		Mx	My	Mx	My	Mx	My
1.20	0	0	+0.027	0	+0.009	0	-0.060
	1/4	+0.013	+0.023	+0.006	+0.010	-0.012	-0.059
	1/2	+0.015	+0.016	+0.010	+0.010	-0.010	-0.049
	3/4	-0.008	+0.003	-0.002	+0.003	-0.005	-0.027
	1	-0.086	-0.017	-0.059	-0.012	0	0

Fuente: Análisis y diseño de reservorios de concreto armado: Rivera Feijoo. Julio-pp79.Lima 1991

Los momentos se determinan mediante la siguiente fórmula:

$$M = k \times \gamma \times x \times h^3 \quad \dots \quad l$$

Conocidos los datos se calcula:

$$\begin{aligned} \gamma \times x \times h^3 &= 1000.00 \times 0.80^3 \\ \gamma \times x \times h^3 &= 512 \text{ Kg} \end{aligned}$$

Para  $y = 0$  y reemplazando valores de k en la ecuación se tiene:

$$\begin{aligned} M_{x0} &= 0.000 \times 512 = 0.000 \text{ Kg-m.} \\ M_{x1/4} &= +0.013 \times 512 = 6.656 \text{ Kg-m.} \\ M_{x1/2} &= +0.015 \times 512 = 7.680 \text{ Kg-m.} \\ M_{x3/4} &= -0.008 \times 512 = -4.096 \text{ Kg-m.} \\ M_{x1} &= -0.086 \times 512 = -44.032 \text{ Kg-m.} \\ \\ M_{y0} &= +0.027 \times 512 = 13.824 \text{ Kg-m.} \\ M_{y1/4} &= +0.023 \times 512 = 11.776 \text{ Kg-m.} \\ M_{y1/2} &= +0.016 \times 512 = 8.192 \text{ Kg-m.} \\ M_{y3/4} &= +0.003 \times 512 = 1.536 \text{ Kg-m.} \\ M_{y1} &= -0.017 \times 512 = -8.704 \text{ Kg-m.} \end{aligned}$$

Para  $y = b/4$  y reemplazando valores de k en la ecuación se tiene:

$$\begin{aligned} M_{x0} &= 0.000 \times 512 = 0.000 \text{ Kg-m.} \\ M_{x1/4} &= +0.006 \times 512 = 3.072 \text{ Kg-m.} \\ M_{x1/2} &= +0.010 \times 512 = 5.120 \text{ Kg-m.} \\ M_{x3/4} &= -0.002 \times 512 = -1.024 \text{ Kg-m.} \\ M_{x1} &= -0.059 \times 512 = -30.208 \text{ Kg-m.} \\ \\ M_{y0} &= +0.009 \times 512 = 4.608 \text{ Kg-m.} \\ M_{y1/4} &= +0.010 \times 512 = 5.120 \text{ Kg-m.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 My_{1/2} &= +0.010 \quad x \quad 512 = 5.120 \text{ Kg-m.} \\
 My_{3/4} &= +0.003 \quad x \quad 512 = 1.536 \text{ Kg-m.} \\
 My_1 &= -0.012 \quad x \quad 512 = -6.144 \text{ Kg-m.}
 \end{aligned}$$

Para  $y = b/2$  y reemplazando valores de  $k$  en la ecuación se tiene:

$$\begin{aligned}
 Mx_0 &= 0.000 \quad x \quad 512 = 0.000 \text{ Kg-m.} \\
 Mx_{1/4} &= -0.012 \quad x \quad 512 = -6.144 \text{ Kg-m.} \\
 Mx_{1/2} &= -0.010 \quad x \quad 512 = -5.120 \text{ Kg-m.} \\
 Mx_{3/4} &= -0.005 \quad x \quad 512 = -2.560 \text{ Kg-m.} \\
 Mx_1 &= 0.000 \quad x \quad 512 = 0.000 \text{ Kg-m.} \\
 \\ 
 My_0 &= -0.060 \quad x \quad 512 = -30.720 \text{ Kg-m.} \\
 My_{1/4} &= -0.059 \quad x \quad 512 = -30.208 \text{ Kg-m.} \\
 My_{1/2} &= -0.049 \quad x \quad 512 = -25.088 \text{ Kg-m.} \\
 My_{3/4} &= -0.027 \quad x \quad 512 = -13.824 \text{ Kg-m.} \\
 My_1 &= 0.000 \quad x \quad 512 = 0.000 \text{ Kg-m.}
 \end{aligned}$$

**CUADRO 2**  
**Momentos (kg-m.) debido al empuje del agua.**

b/h	x/h	y = 0		y = b/4		y = b/2	
		Mx	My	Mx	My	Mx	My
1.20	0	0.000	13.824	0.000	4.608	0.000	-30.720
	1/4	6.656	11.776	3.072	5.120	-6.144	-30.208
	1/2	7.680	8.192	5.120	5.120	-5.120	-25.088
	3/4	-4.096	1.536	-1.024	1.536	-2.560	-13.824
	1	-44.032	-8.704	-30.208	-6.144	0.000	0.000

En el Cuadro 2, el máximo momento absoluto es:

$$M = 44.032 \text{ Kg-m.}$$

El espesor de la pared (e) originado por un momento " M " y el esfuerzo de tracción por flexión ( ft ) en cualquier punto de la pared, se determina mediante el método elástico sin agrietamiento, cuyo valor se estima mediante:

$$e = \{ 6M / (ft \times b) \}^{1/2} \dots\dots\dots \text{II}$$

Donde:

$$\begin{aligned}
 ft &= 0.85 (f'c)^{1/2} = 12.32 \text{ kg/cm}^2. \\
 f'c &= 210.00 \text{ kg/cm}^2. \\
 M &= 44.032 \text{ kg-m.} \\
 b &= 100 \text{ cm.}
 \end{aligned}$$

Reemplazando los datos en la ecuación II, se tiene:

$$e = 4.63 \text{ cm.}$$

Para el diseño se asume un espesor:  $e = 0.15 \text{ m.}$

**A.2: Losa de Cubierta**

**A.3: Losa de fondo**

Asumiendo el espesor de la losa de fondo igual a  $0.10 \text{ m.}$  y conocida la altura de agua de  $0.80 \text{ m.}$ , el valor de P será:

Peso propio del agua :	0.80	x	1000.00	=	800 kg/m <sup>2</sup> .
Peso propio del concreto:	0.1	x	2400.00	=	<u>240</u> kg/m <sup>2</sup> .
				W =	1040 kg/m <sup>2</sup> .

La losa de fondo será analizada como una placa flexible y no como una placa rígida, debido a que el espesor es pequeño en relación a la longitud; además la consideraremos apoyada en un medio cuya rigidez aumenta con el empotramiento. Dicha placa estará empotrada en los bordes.

Debido a la acción de las cargas verticales actuantes para una luz interna de  $L = 0.90$  m., se origina los siguientes momentos:

Momento de empotramiento en los extremos:

$$M = - WL^2 / 192 = -4.39 \text{ kg-m.}$$

Momento en el centro:

$$M = WL^2 / 384 = 2.19 \text{ kg-m.}$$

Para losas planas rectangulares armadas con armaduras en dos direcciones, Timoshenko recomienda los siguientes coeficientes:

Para un momento de empotramiento=	0.529
Para un momento en el centro =	0.0513

Momentos finales:

Empotramiento (Me) =	0.529	x	-4.39	=	-2.32 kg-m.
Centro (Mc) =	0.0513	x	2.19	=	0.11 kg-m.

Cheque del espesor:

El espesor se calcula mediante el método elástico sin agrietamiento considerando el máximo momento absoluto ( $M = 2.32$  kg-m.) con la siguiente relación:

$$e = (6M / ft b)^{1/2}$$

Siendo:  $ft = 0.85 (f'c)^{1/2} = 12.32$

Reemplazando, se obtiene:

$e = 1.06$  cm. Dicho valor es menor que el espesor asumido  $10$  cm. y considerando el recubrimiento de  $4$  cm., resulta:

$$d = 6 \text{ cm.}$$

## B) DISTRIBUCION DE LA ARMADURA

Para determinar el valor del área de acero de la armadura de la pared, de la losa de cubierta y de fondo, se considera la siguiente relación:

$$As = M / fs j d \dots\dots\dots V$$

Donde:

M = Momento máximo absoluto en kg-m.

- $f_s$  = Fatiga de trabajo en kg/cm<sup>2</sup>.
- $j$  = Relación entre la distancia de la resultante de los esfuerzos de compresión al centro de gravedad de los esfuerzos de tensión.
- $d$  = Peralte efectivo en cm.

Con el valor del área acero ( $A_s$ ) y los datos indicados en el Cuadro 3, se calculará el área efectiva de acero que servirá para definir el diámetro y la distribución de armadura.

Los valores y resultados para cada uno de los elementos analizados se muestran en el Cuadro 3.

### B.1: Pared

Para el diseño estructural de la armadura vertical y horizontal de la pared del proyecto se considera el momento máximo absoluto, por ser una estructura pequeña que dificultaría la distribución de la armadura y porque el ahorro en términos económicos no sería significativo.

Para la armadura vertical resulta un momento ( $M_x$ ) igual a 44.032 kg-m. y para la armadura horizontal el momento ( $M_y$ ) es igual a 30.72 kg-m. Dichos valores se observan en el cuadro 2.

Para resistir los momentos originados por la presión del agua y tener una distribución de la armadura se considera  $f_s = 900$  kg/cm<sup>2</sup> y  $n = 9$

Conocido el espesor de 15.00 cm. y el recubrimiento de 7.50 cm. se define un peralte efectivo  $d = 7.50$  cm. El valor de  $j$  es igual a 0.838 definido con  $k = 0.486$

La cuantía mínima se determina mediante la siguiente relación:

$A_s \text{ mín.} = 0.0015 b \times e = 2.25$  cm<sup>2</sup>. Para  $b = 100$  y  $e = 15.00$  cm.

La información adicional, los resultados, la selección del diámetro y la distribución de la armadura se muestra en el Cuadro 3

### B.1: Losa de Cubierta

#### B.1: Losa de Fondo

Como en el caso del cálculo de la armadura de la pared, en la losa de fondo se considera el máximo momento absoluto de 2.32 kg-m., con un peralte  $d = 6.00$  cm.

Para determinar el área de acero se considera  $f_s = 900.00$  kg/cm<sup>2</sup>. Y  $n = 9.00$   
El valor de  $j$  es = 0.838 definido por  $k = 0.486$ .

Se considera una cuantía mínima de:

$A_s \text{ mín.} = 0.0017 \times b \times e = 1.70$  cm<sup>2</sup>. para:  $b = 100$  y  $e = 10.00$  cm.

Los resultados se observan en el Cuadro 3.

En todos los casos, cuando el valor de área de acero ( $A_s$ ) es menor a la cuantía mínima ( $A_s \text{ mín.}$ ), para la distribución de la armadura se utilizará el valor de dicha cuantía.

### C) CHEQUEO POR ESFUERZO CORTANTE Y ADHERENCIA

El chequeo por esfuerzo cortante tiene la finalidad de verificar si la estructura requiere estribos o no, y el chequeo por adherencia sirve para verificar si existe una perfecta adhesión entre el concreto y el acero de refuerzo.

A continuación se presenta el chequeo en la pared y la losa de cubierta.

**C.1: Pared**

**Esfuerzo cortante:**

La fuerza cortante total máxima ( V ) , será:

$$V = \xi a h^2 / 2 \quad \dots\dots\dots \quad \text{VI}$$

Reemplazando valores en la ecuación VI, resulta:

$$V = 320.00 \quad \text{kg.}$$

El esfuerzo cortante nominal ( v ), se calcula mediante:

$$v = V / ( j x b x d ) \quad \dots\dots\dots \quad \text{VII}$$

Conocidos los valores y reemplazando, tenemos:

$$v = 0.51 \quad \text{kg/cm}^2.$$

El esfuerzo permisible nominal en el concreto, para muros no excederá a :

$$V_{\text{máx.}} = 0.02 f_c = 4.20 \quad \text{kg/cm}^2.$$

Por lo tanto, las dimensiones del muro por corte satisfacen las condiciones de diseño.

**Adherencia:**

Para elementos sujetos a flexión, el esfuerzo de adherencia en cualquier punto de la sección se calcula mediante:

$$u = V / ( \phi_o x j x d ) \quad \dots\dots\dots \quad \text{VIII}$$

Siendo:

$$\begin{aligned} \phi_o \text{ para } \beta 3/8" \text{ c. } & 10 \quad \text{cm.} = 30.00 \\ V &= 320.00 \quad \text{kg/cm}^2. \\ u &= 1.70 \quad \text{kg/cm}^2. \end{aligned}$$

El esfuerzo permisible por adherencia ( u máx. ) para f<sub>c</sub> = 210.00 kg/cm<sup>2</sup>. Es :

$$u_{\text{máx.}} = 0.05 f_c = 10.50 \quad \text{kg/cm}^2.$$

Siendo el esfuerzo permisible mayor que el calculado, se satisface la condición de diseño.

**CUADRO 3**  
**Resumen del cálculo estructural y distribución de armadura**

DESCRIPCION	PARED		LOSA DE FONDO
	VERTICAL	HORIZONT	
Momentos " M " ( kg-m. )	44.032	30.720	2.32
Espesor Util " d " (cm.)	7.50	7.50	6.00
f <sub>s</sub> ( kg/cm <sup>2</sup> )	900.00	900.00	900.00
n	9.00	9.00	9.00

$f_c = 0.45 f'_c$ (kg/cm <sup>2</sup> )	94.50	94.50	94.50
$k = 1 / ( 1 + f_s/(n f_c) )$	0.486	0.486	0.486
$j = 1 - ( k/3 )$	0.838	0.838	0.838
Area de Acero:			
$A_s = (100xM) / (f_s x j x d)$ (cm <sup>2</sup> .)	0.78	0.54	0.05
C	0.0015	0.0015	0.0017
b ( cm. )	100.00	100.00	100.00
e ( cm. )	15.00	15.00	10.00
Cuántía Mínima:			
$A_s \text{ mín.} = C x b x e$ ( cm <sup>2</sup> . )	2.25	2.25	1.70
Area Efectiva de $A_s$ mín. ( cm <sup>2</sup> . )	1.29	1.29	1.29
Distribución (1/2")	1.29/2.25 =	1.29/2.25=	1.29/1.70=
	0.50m.	0.50m.	0.70 m.
Se asume : (1/2")	Ø 0.25m.	Ø 0.25m.	Ø 0.25m.

## DISEÑO ESTRUCTURAL CAPTACION

Para el diseño estructural, se utilizara el método de Portland Cement Association, que determina momentos y fuerzas cortantes como resultado de experiencias sobre modelos de reservorios basados en la teoría de Plates and Shells de Timoshenko, donde se considera las paredes empotradas entre sí.

En las Captaciones, típicas para poblaciones rurales, se utiliza preferentemente la condición que considera la tapa libre y el fondo empotrado. Para este caso y cuando actúa sólo el empuje del agua, la presión en el borde es cero y la presión máxima (P), ocurre en la base.

$$P = \gamma_a \times h$$

El empuje del agua es:

$$V = (\gamma_a h^2 b) / 2$$

Donde:

$\gamma_a$  = Peso específico del agua.

h = Altura del agua.

b = Ancho de la pared.

Para el diseño de la losa de cubierta se consideran como cargas actuantes el peso propio y la carga viva estimada; mientras que para el diseño de la losa de fondo, se considera el empuje del agua con la cámara de reunión completamente llena y los momentos en los extremos producidos por el empotramiento y el peso de la losa y la pared.

Para el diseño estructural de captaciones de concreto armado de sección cuadrada, tenemos los siguientes datos:

Datos:

Volumen (V)	=	0.57 m <sup>3</sup> .
Ancho de la pared (b)	=	0.90 m.
Altura de agua (h)	=	0.80 m.
Borde libre (B.L.)	=	0.20 m.

Altura total (H)	=	1.00 m.
Peso específico del agua ( $\gamma_a$ )	=	1000.00 kg/m <sup>3</sup> .
Peso específico del terreno ( $\gamma_t$ )	=	1510.00 kg/m <sup>3</sup> .
Capacidad de carga del terreno ( $\beta_t$ )	=	0.90 kg/cm <sup>2</sup> .
Concreto ( $f'_c$ )	=	210.00 kg/cm <sup>2</sup> .
Peso del Concreto Armado	=	2400.00 kg/m <sup>3</sup> .
Esfuerzo de Fluencia del acero ( $f_y$ )	=	4200.00 kg/cm <sup>2</sup> .

## A) CALCULO DE MOMENTOS Y ESPESOR ( E )

### A.1: Paredes

El cálculo se realiza cuando la capatación se encuentra lleno y sujeto a la presión del agua.

Para el cálculo de los momentos - tapa libre y fondo empotrado, según la relación del ancho de la pared (b) y la altura de agua (h), tenemos los valores de los coeficientes (k).

Siendo:

$$h = 0.80$$

$$b = 0.90$$

Resulta:

$$b/h = 1.13 \quad \text{Asuminos :} \quad 1.20$$

Para la relación  $b/h = 1.20$ , se presentan los coeficientes (k) para el cálculo de los momentos, cuya información se muestra en el cuadro 1.

### CUADRO 1

#### Coeficientes (k) para el cálculo de momentos de las paredes de reservorios cuadrados - tapa libre y fondo empotrado

b/h	x/h	y = 0		y = b/4		y = b/2	
		Mx	My	Mx	My	Mx	My
1.20	0	0	+0.027	0	+0.009	0	-0.060
	1/4	+0.013	+0.023	+0.006	+0.010	-0.012	-0.059
	1/2	+0.015	+0.016	+0.010	+0.010	-0.010	-0.049
	3/4	-0.008	+0.003	-0.002	+0.003	-0.005	-0.027
	1	-0.086	-0.017	-0.059	-0.012	0	0

Fuente: Análisis y diseño de reservorios de concreto armado: Rivera Feijoo. Julio-pp79.Lima 1991

Los momentos se determinan mediante la siguiente fórmula:

$$M = k \times \xi a \times h^3 \dots\dots\dots l$$

Conocidos los datos se calcula:

$$\begin{aligned} \xi a \times h^3 &= 1000.00 \times 0.80^3 \\ \xi a \times h^3 &= 512 \text{ Kg} \end{aligned}$$

Para  $y = 0$  y reemplazando valores de  $k$  en la ecuación se tiene:

$M_{x0}$	=	0.000	x	512	=	0.000 Kg-m.
$M_{x1/4}$	=	+0.013	x	512	=	6.656 Kg-m.
$M_{x1/2}$	=	+0.015	x	512	=	7.680 Kg-m.
$M_{x3/4}$	=	-0.008	x	512	=	-4.096 Kg-m.
$M_{x1}$	=	-0.086	x	512	=	-44.032 Kg-m.
$M_{y0}$	=	+0.027	x	512	=	13.824 Kg-m.
$M_{y1/4}$	=	+0.023	x	512	=	11.776 Kg-m.
$M_{y1/2}$	=	+0.016	x	512	=	8.192 Kg-m.
$M_{y3/4}$	=	+0.003	x	512	=	1.536 Kg-m.
$M_{y1}$	=	-0.017	x	512	=	-8.704 Kg-m.

Para  $y = b/4$  y reemplazando valores de  $k$  en la ecuación se tiene:

$M_{x0}$	=	0.000	x	512	=	0.000 Kg-m.
$M_{x1/4}$	=	+0.006	x	512	=	3.072 Kg-m.
$M_{x1/2}$	=	+0.010	x	512	=	5.120 Kg-m.
$M_{x3/4}$	=	-0.002	x	512	=	-1.024 Kg-m.
$M_{x1}$	=	-0.059	x	512	=	-30.208 Kg-m.
$M_{y0}$	=	+0.009	x	512	=	4.608 Kg-m.
$M_{y1/4}$	=	+0.010	x	512	=	5.120 Kg-m.

$$\begin{aligned}
 My_{1/2} &= +0.010 \quad x \quad 512 = 5.120 \text{ Kg-m.} \\
 My_{3/4} &= +0.003 \quad x \quad 512 = 1.536 \text{ Kg-m.} \\
 My_1 &= -0.012 \quad x \quad 512 = -6.144 \text{ Kg-m.}
 \end{aligned}$$

Para  $y = b/2$  y reemplazando valores de  $k$  en la ecuación se tiene:

$$\begin{aligned}
 Mx_0 &= 0.000 \quad x \quad 512 = 0.000 \text{ Kg-m.} \\
 Mx_{1/4} &= -0.012 \quad x \quad 512 = -6.144 \text{ Kg-m.} \\
 Mx_{1/2} &= -0.010 \quad x \quad 512 = -5.120 \text{ Kg-m.} \\
 Mx_{3/4} &= -0.005 \quad x \quad 512 = -2.560 \text{ Kg-m.} \\
 Mx_1 &= 0.000 \quad x \quad 512 = 0.000 \text{ Kg-m.} \\
 \\ 
 My_0 &= -0.060 \quad x \quad 512 = -30.720 \text{ Kg-m.} \\
 My_{1/4} &= -0.059 \quad x \quad 512 = -30.208 \text{ Kg-m.} \\
 My_{1/2} &= -0.049 \quad x \quad 512 = -25.088 \text{ Kg-m.} \\
 My_{3/4} &= -0.027 \quad x \quad 512 = -13.824 \text{ Kg-m.} \\
 My_1 &= 0.000 \quad x \quad 512 = 0.000 \text{ Kg-m.}
 \end{aligned}$$

**CUADRO 2**  
**Momentos (kg-m.) debido al empuje del agua.**

b/h	x/h	y = 0		y = b/4		y = b/2	
		Mx	My	Mx	My	Mx	My
1.20	0	0.000	13.824	0.000	4.608	0.000	-30.720
	1/4	6.656	11.776	3.072	5.120	-6.144	-30.208
	1/2	7.680	8.192	5.120	5.120	-5.120	-25.088
	3/4	-4.096	1.536	-1.024	1.536	-2.560	-13.824
	1	-44.032	-8.704	-30.208	-6.144	0.000	0.000

En el Cuadro 2, el máximo momento absoluto es:

$$M = 44.032 \text{ Kg-m.}$$

El espesor de la pared (e) originado por un momento " M " y el esfuerzo de tracción por flexión ( ft ) en cualquier punto de la pared, se determina mediante el método elástico sin agrietamiento, cuyo valor se estima mediante:

$$e = \{ 6M / (f_t \times b) \}^{1/2} \dots\dots\dots \text{II}$$

Donde:

$$f_t = 0.85 (f'_c)^{1/2} = 12.32 \text{ kg/cm}^2.$$

$$f'_c = 210.00 \text{ kg/cm}^2.$$

$$M = 44.032 \text{ kg-m.}$$

$$b = 100 \text{ cm.}$$

Reemplazando los datos en la ecuación II, se tiene:

$$e = 4.63 \text{ cm.}$$

Para el diseño se asume un espesor:  $e = 0.15 \text{ m.}$

**A.2: Losa de Cubierta**

**A.3: Losa de fondo**

Asumiendo el espesor de la losa de fondo igual a  $0.10 \text{ m.}$  y conocida la altura de agua de  $0.80 \text{ m.}$ , el valor de P será:

Peso propio del agua :	0.80	x	1000.00	=	800 kg/m <sup>2</sup> .
Peso propio del concreto:	0.1	x	2400.00	=	<u>240 kg/m<sup>2</sup>.</u>
			W =	=	1040 kg/m <sup>2</sup> .

La losa de fondo será analizada como una placa flexible y no como una placa rígida, debido a que el espesor es pequeño en relación a la longitud; además la consideraremos apoyada en un medio cuya rigidez aumenta con el empotramiento. Dicha placa estará empotrada en los bordes.

Debido a la acción de las cargas verticales actuantes para una luz interna de  $L = 0.90 \text{ m.}$ , se origina los siguientes momentos:

Momento de empotramiento en los extremos:

$$M = - WL^2 / 192 = -4.39 \text{ kg-m.}$$

Momento en el centro:

$$M = WL^2 / 384 = 2.19 \text{ kg-m.}$$

Para losas planas rectangulares armadas con armaduras en dos direcciones, Timoshenko recomienda los siguientes coeficientes:

$$\begin{array}{l} \text{Para un momento de empotramiento} = 0.529 \\ \text{Para un momento en el centro} = 0.0513 \end{array}$$

Momentos finales:

$$\begin{array}{l} \text{Empotramiento (Me)} = 0.529 \times -4.39 = -2.32 \text{ kg-m.} \\ \text{Centro (Mc)} = 0.0513 \times 2.19 = 0.11 \text{ kg-m.} \end{array}$$

Cheque del espesor:

El espesor se calcula mediante el método elástico sin agrietamiento considerando el máximo momento absoluto ( $M = 2.32 \text{ kg-m.}$ ) con la siguiente relación:

$$e = (6M / ft b)^{1/2}$$

$$\text{Siendo: } ft = 0.85 (f'c)^{1/2} = 12.32$$

Reemplazando, se obtiene:

$e = 1.06 \text{ cm.}$  Dicho valor es menor que el espesor asumido  $10 \text{ cm.}$  y considerando el recubrimiento de  $4 \text{ cm.}$ , resulta:

$$d = 6 \text{ cm.}$$

## B) DISTRIBUCION DE LA ARMADURA

Para determinar el valor del área de acero de la armadura de la pared, de la losa de cubierta y de fondo, se considera la siguiente relación:

$$As = M / fs j d \dots\dots\dots V$$

Donde:

M = Momento máximo absoluto en kg-m.

$f_s$  = Fatiga de trabajo en kg/cm<sup>2</sup>.

j = Relación entre la distancia de la resultante de los esfuerzos de compresión al centro de gra-

-

vedad de los esfuerzos de tensión.

d = Peralte efectivo en

cm.

Con el valor del área acero ( $A_s$ ) y los datos indicados en el Cuadro 3, se calculará el área efectiva de acero que servirá para definir el diámetro y la distribución de armadura.

Los valores y resultados para cada uno de los elementos analizados se muestran en el Cuadro 3.

### B.1: Pared

Para el diseño estructural de la armadura vertical y horizontal de la pared del proyecto se considera el momento máximo absoluto, por ser una estructura pequeña que dificultaría la distribución de la armadura y porque el ahorro en términos económicos no sería significativo.

Para la armadura vertical resulta un momento ( $M_x$ ) igual a 44.032 kg-m. y para la armadura horizon-

tal el momento ( $M_y$ ) es igual a 30.72 kg-m. Dichos valores se observan en el cuadro

2.

Para resistir los momentos originados por la presión del agua y tener una distribución de la armadura se consi-

dera  $f_s = 900$  kg/cm<sup>2</sup> y  $n = 9$

Conocido el espesor de 15.00 cm. y el recubrimiento de 7.50 cm. se define un peralte efectivo  $d =$

7.50 cm. El valor de j es igual a 0.838 definido con  $k = 0.486$

La cuantía mínima se determina mediante la siguiente relación:

$A_s \text{ mín.} = 0.0015 b \times e = 2.25$  cm<sup>2</sup>. Para  $b = 100$  y  $e = 15.00$  cm.

La información adicional, los resultados, la selección del diámetro y la distribución de la armadura se muestra en el Cuadro 3

**B.1: Losa de Cubierta**

**B.1: Losa de Fondo**

Como en el caso del cálculo de la armadura de la pared, en la losa de fondo se considera el máximo momento absoluto de 2.32 kg-m. , con un peralte d = 6.00 cm.

Para determinar el área de acero se considera  $f_s = 900.00$  kg/cm<sup>2</sup>. Y  $n = 9.00$   
El valor de  $j$  es = 0.838 definido por  $k = 0.486$  .

Se considera una cuatía  $m = n$  de:

As mín. =  $0.0017 \times b \times e = 1.70$  cm<sup>2</sup>. para:  $b = 100$  y  $e = 10.00$  cm.

Los resultados se observan en el Cuadro 3.

En todos los casos, cuando el valor de área de acero (  $A_s$  ) es menor a la cuantía mínima (  $A_s$  mín. ), para la distribución de la armadura se utilizará el valor de dicha cuantía.

**C) CHEQUEO POR ESFUERZO CORTANTE Y ADHERENCIA**

El chequeo por esfuerzo cortante tiene la finalidad de verificar si la estructura requiere estribos o no, y el chequeo por adherencia sirve para verificar si existe una perfecta adhesión entre el concreto y el acero de refuerzo.

A continuación se presenta el chequeo en la pared y la losa de cubierta.

**C.1: Pared**

**Esfuerzo cortante:**

La fuerza cortante total máxima (  $V$  ) , será:

$$V = \xi a h^2 / 2 \dots\dots\dots VI$$

Reemplazando valores en la ecuación VI, resulta:

$$V = 320.00 \text{ kg.}$$

El esfuerzo cortante nominal ( v ), se calcula mediante:

$$v = V / ( j \times b \times d ) \dots\dots\dots \text{VII}$$

Conocidos los valores y reemplazando, tenemos:

$$v = 0.51 \text{ kg/cm}^2.$$

El esfuerzo permisible nominal en el concreto, para muros no excederá a :

$$V_{\text{máx.}} = 0.02 f'c = 4.20 \text{ kg/cm}^2.$$

Por lo tanto, las dimensiones del muro por corte satisfacen las condiciones de diseño.

**Adherencia:**

Para elementos sujetos a flexión, el esfuerzo de adherencia en cualquier punto de la sección se calcula mediante:

$$u = V / ( \phi_o \times j \times d ) \dots\dots\dots \text{VIII}$$

Siendo:

$$\begin{aligned} \phi_o \text{ para } \rho \geq 3/8" \text{ c.} &= 10 \text{ cm.} \\ V &= 320.00 \text{ kg/cm}^2. \\ u &= 1.70 \text{ kg/cm}^2. \end{aligned}$$

El esfuerzo permisible por adherencia ( u máx. ) para f'c = 210.00 kg/cm<sup>2</sup>. Es :

$$u \text{ máx.} = 0.05 f'c = 10.50 \text{ kg/cm}^2.$$

Siendo el esfuerzo permisible mayor que el calculado, se satisface la condición de diseño.

**CUADRO 3**

### Resumen del cálculo estructural y distribución de armadura

DESCRIPCION	PARED		LOSA DE FONDO
	VERTICAL	HORIZONT	
Momentos " M " ( kg-m. )	44.032	30.720	2.32
Espesor Util " d " (cm.)	7.50	7.50	6.00
fs ( kg/cm2 )	900.00	900.00	900.00
n	9.00	9.00	9.00
fc = 0.45 f'c (kg/cm2)	94.50	94.50	94.50
$k = 1 / ( 1 + fs/(n fc) )$	0.486	0.486	0.486
$j = 1 - ( k/3 )$	0.838	0.838	0.838
Area de Acero:			
$As = (100xM) / (fs x j x d) \text{ (cm2.)}$	0.78	0.54	0.05
C	0.0015	0.0015	0.0017
b ( cm. )	100.00	100.00	100.00
e ( cm. )	15.00	15.00	10.00
Cuantía Mínima:			
$As \text{ mín.} = C x b x e \text{ ( cm2. )}$	2.25	2.25	1.70
Area Efectiva de As mín. ( cm2. )	1.29	1.29	1.29
Distribución (1/2")	$1.29/2.25 =$	$1.29/2.25=$	$1.29/1.70=$
	0.50m.	0.50m.	0.70 m.
Se asume : (1/2")	Ø 0.25m.	Ø 0.25m.	Ø 0.25m.

### 3.4.2. Reservorio de almacenamiento

## DISEÑO HIDRAULICO DE VOLUMEN DE RESERVORIO R1 (CASERIO CHUSGON)

### PROYECTO:

"DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICION DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CASERIOS CHUSGON, CRUZ DE CHUCA, HUACAS CORRAL Y TAMBOPAMPAMARCA, DISTRITO DE ANGASMARCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, REGION LA LIBERTAD"

A.- POBLACION ACTUAL 2016	Po =	315	
CANTIDAD DE VIVIENDAS =		63	
HABITANTES POR VIVIENDA =		5	
B.- TASA DE CRECIMIENTO (%)	r =	0.12	Datos INEI (Distrito salpo)
C.- PERIODO DE DISEÑO (AÑOS)	t =	20	Según MVCS
D.- POBLACION FUTURA 2036	Pf =	323	
E.- DOTACION (LT/HAB/DIA)	Dot. =	80	Dotación de Agua según Guía MEF Ámbito Rural
F.- COEFICIENTE DE DEMANDA DIARIA (K1)	K1 =	1.30	
G.- COEFICIENTE DE DEMANDA HORARIA (K2)	K2 =	2.00	k2= 2.00 Según MEF Ambito rural

H.- CONSUMO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG)

$$Q_p = \text{Pob.} \times \text{Dot.} / 86,400 \quad Q_p = 0.30$$

I.- CAUDAL DE LA FUENTE (LT/SEG)

TIPO DE FUENTE	MANANTIAL
TIPO DE MANANTE	LADERA
NUMERO DE MANANTES	1.00

J.- VOLUMEN DEL RESERVORIO (M3)

VOLUMEN DE REGULACION

$$V_r = 0.20 \times Q_p \times 86400 / 1000 \quad V_r = 6.72$$

VOLUMEN DE RESERVA

$$V_s = 10\% \times V_r \quad V_s = 0.67$$

VOLUMEN DE CONTRAINCENDIO

$$V_c = 0.00$$

Asumido por limpieza  
Poblacion menor a o estipulado  
en el RNE

VOLUMEN DE RESERVORIO

$$V = 8.00 \quad \mathbf{M3 \text{ Recomendado}}$$

K.- CONSUMO MAXIMO DIARIO (LT/SEG)

$$Q_{mh} = 1.30 \times Q_p \quad Q_{mh} = 0.389$$

L.- CONSUMO MAXIMO HORARIO (LT/SEG)

$$Q_{mh} = 2.00 \times Q_p \quad Q_{mh} = 0.598$$

## DISEÑO DE RESERVORIO APOYADO 8m3

PROYECTO: "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICION DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CASERIOS CHUSGON, CRUZ DE CHUCA, HUACAS CORRAL Y TAMBOPAMPAMARCA, DISTRITO DE ANGASMARCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, REGION LA LIBERTAD"

### DATOS:

Volumen del Reservoirio:	V =	8.00 m <sup>3</sup>
Altura de agua:	h =	2.00 m
Ancho de la Pared:	b =	2.00 m
Bordo libre:	B.L. =	0.35 m
Altura total:	H =	2.35 m

### DISEÑO ESTRUCTURAL DEL RESERVORIO:

Para el diseño estructural del reservorio, se utilizará el método Portland Cement Association, que determina momentos y fuerzas cortantes como resultado de experiencias sobre modelos de reservorios basados en la teoría de "Plates and Shells de Timoshenco, donde se consideran la partes empotradas entre si.

En los reservorios apoyados o superficiales, típicos para poblaciones rurales, se utiliza preferentemente la condición que considera la tapa libre y el fondo empotrado. Para este caso cuando actúa solo el empuje del agua, la presión en el borde es cero y la presión máxima (P), ocurre en la base.

$$P = Y_a \times h \quad \text{El empuje del agua es: } V = Y_a \times h^2 \times b/2$$

Donde:

Y <sub>a</sub> =	1000.00 Kg/cm <sup>3</sup>	; Peso específico del agua
Y <sub>t</sub> =	1800.00 Kg/cm <sup>3</sup>	; Peso específico del terreno
G <sub>t</sub> =	1.45 Kg/cm <sup>2</sup>	; Capacidad Portante del terreno

**A.- CALCULO DE MOMENTOS Y ESPESOR (E):**

**PAREDES:** El calculo se realiza cuando el reservorio se encuentra lleno y sujeto a la presión de agua.

Relación :  $b/h = 1.00$

Para la relación b/h, se presentan los coeficientes (K) para el calculo de los momentos, en una relación b/h. Por ser la más cercana al valor calculado.

**1.25**

b/h	x/h	Y = 0		Y = b/4		Y = b/2	
		Mx	My	Mx	My	Mx	My
1.25	0	0.000	0.025	0.000	0.007	0.00	-0.050
	1/4	0.012	0.022	0.005	0.008	0.01	-0.052
	1/2	0.016	0.016	0.010	0.009	0.00	-0.046
	3/4	-0.002	0.005	0.001	0.004	0.00	-0.027
	1	-0.074	-0.015	-0.050	-0.010	0.00	0.000

Los momentos se determinan mediante la siguiente formula:

**M = K x Ya x h3**

Conocidos los datos se calcula:

$Yax h^3 = 8,000.00 \text{ Kg}$

**MOMENTOS (Kg-m) DEBIDO AL EMPUJE DEL AGUA**

b/h	x/h	Y = 0		Y = b/4		Y = b/2	
		Mx	My	Mx	My	Mx	My

1.25		0	0.00	200.00	0.00	56.00	0.00	-	400.0
								-	0
		1/4	96.00	176.00	40.00	64.00	80.0	0	416.0
							-	0	0
		1/2	128.00	128.00	80.00	72.00	72.0	0	368.0
							-	0	0
		3/4	-16.00	40.00	8.00	32.00	40.0	0	216.0
						-	0	0	
	1	-592.00	-120.00	400.00	-80.00	0.00	0.00	0.00	

Del cuadro anterior se obtiene el Máximo Momento Absoluto:

$$M = 592.00 \text{ Kg-m}$$

**ESPESOR DE LA PARED (e):**

Se determina mediante la siguientes formula:

$$e = (6 \times M / (ft \times b))^{1/2}$$

Donde:

$$f'c = 210.00 \text{ Kg/cm}^2 \text{ ; Resistencia del concreto}$$

$$ft = 12.32 \text{ Kg/cm}^2 \text{ ; } 0.85 \times (f'c)^{1/2}$$

$$b = 100.00 \text{ cm}$$

Reemplazando valores se tiene:

$$e = 16.98 \text{ cm} \text{ Se asume e } = 20.0 \text{ cm}$$

**LOSA DE CUBIERTA:**

La losa de cubierta, será considerada como una losa armada en dos sentidos y apoyada en sus cuatro lados.

Espesor de la losa:  $E = (L + 2 \times e/2)/36$

$$L = 2.00 \text{ m}$$

$$E = 0.061 \text{ m}$$

$$\text{Se asume } E = 0.10 \text{ m}$$

Según el Reglamento Nacional de Construcciones para losas macizas en dos direcciones, cuándo la relación de las dos es igual a la unidad, los momentos flexionantes en las fajas centrales son:

$$MA = MB = \frac{CWL^2}{8} \dots\dots\dots(1)$$

Donde:  $C = 0.036$

**METRADO DE CARGAS:**

Peso Propio :  $E \times 2400 = 240.00 \text{ Kg/m}^2$

Carga Viva :  $\dots\dots\dots = 200.00 \text{ Kg/m}^2$

**W = 440.00 Kg/m<sup>2</sup>**

Reemplazando valores en la ecuación (1), se tiene:

**MA = MB = 76.67 Kg-m**

Conocidos los valores de los momentos, se calcula el espesor útil "d" mediante el método elástico:  $d = (M/Rb)^{1/2}$

Donde:

$b = 200 \text{ cm}$

$M = 76.67 \text{ Kg-m}$

$R = 1/2 \times f_c \times j \times k$

**DATOS DE DISEÑO:**

$FY = 4,200.00 \text{ Kg/cm}^2$

$f'c = 210.00 \text{ Kg/cm}^2$

$fc = 94.50 \text{ Kg/cm}^2$

$Fs = 1,400.00 \text{ Kg/cm}^2$

$Es = 2,100,000.00$

$Ec = 15000 \times (f'c)^{1/2} = 217,370.65$

$n = Es/Ec = 9.66$

$k = 1 / (1 + fs / (n \times fc)) = 0.39$

$j = 1 - k/3 = 0.87$

$R = 16.20$

$d = 1.54 \text{ cm}$

Recubrimiento:  $2.50 \text{ cm}$

; Resistencia del acero

; Resistencia del concreto

El espesor total (e), considerando un recubrimiento de 3 cm., será igual a: **4.04** cm

Siendo menor que el espesor mínimo encontrado:  $e =$  **10.00** cm

Para el diseño se considera:  $d = e - \text{recub.} =$  **7.50** cm

### LOSA DE FONDO:

Asumiendo el espesor de la losa de fondo en 0.15 m. Y conocida la altura de agua, el valor de P será:

Peso propio del agua:  $h \times Y_a =$  2,000.00 Kg/m<sup>2</sup>

Peso del concreto:  $e \times Y_{\text{conc.}} =$  360.00 Kg/m<sup>2</sup>

**W = 2,360.00 Kg/m<sup>2</sup>**

La losa de fondo será analizada como una placa flexible y no como una placa rígida, debido a que el espesor es pequeño en relación a la longitud; además se considerara apoyada en un medio cuya rigidez aumenta con el empotramiento. Dicha placa estará empotrada en los bordes.

Debido a la acción de las cargas verticales actuantes para una luz interna de:

$L =$  **2.00** m, se origi-

nan los siguientes momentos:

### MOMENTO DE EMPOTRAMIENTO EN LOS EXTREMOS:

$M = -W \times$

$L^2/192 =$  -49.17 Kg-m

### MOMENTO EN EL CENTRO:

$M = W \times L^2/384$

$=$  24.58 Kg-m

Para losas planas rectangulares armadas con armaduras en dos direcciones, se recomienda los siguientes factores:

Para un momento en el centro: 0.0513

Para un momento de empotramiento: 0.5290

### MOMENTOS FINALES:

Empotramiento:	<b>M (e) =</b>	0.5290 x M =	-26.01	Kg-m
Centro:	<b>M (c) =</b>	0.0513 x M =	1.26	Kg-m

**CHEQUEO DEL ESPESOR:**

El espesor se calcula mediante el método elástico sin agrietamiento, considerando el máximo momento absoluto de los

momento finales obtenidos:	<b>M =</b>	26.01	Kg-m, con la siguiente relación:
<b>e = (6M/(ft x b))<sup>1/2</sup></b>			

Siendo:

f'c		
=	210.00	Kg/cm <sup>2</sup>
ft = 0.85 x		
(f'c) <sup>1/2</sup> =	12.32	cm
e		
=	3.56	cm

Por lo tanto dicho valor es menor al asumido de 15 cm, y considerando un recubrimiento de 4 cm, resulta:

d = e + RECUBRIMIENTO =	7.56	cm	Por lo tanto E=15 cm - Recubrimiento
	d		11.00

**B.- DISTRIBUCIÓN DE LA ARMADURA:**

Para determinar el valor del área de acero de la armadura de la pared, de la losa de cubierta y de fondo, se considera la siguiente relación:

$$AS = M / (fs \times j \times d)$$

- Donde:
- M ; Momento máximo absoluto en Kg-m
  - fs; Fatiga de trabajo en Kg/cm<sup>2</sup>
  - j ; Relación entre la distancia de la resultante de los esfuerzos de compresión al centro de gravedad de los esfuerzos de tensión.
  - d ; Peralte efectivo en (cm).

**B.1.- DISTRIBUCIÓN DE LA ARMADURA EN LA PARED:**

Para la armadura vertical, resulta un momento:

Mx =	592.00	Kg-m
------	--------	------

Para la armadura horizontal el momento:

My =	400.00	Kg-m
------	--------	------



fs	=	1,400.00		Kg/cm <sup>2</sup>
n	=	9.00		
fc	=	94.50		Kg/cm <sup>2</sup>
FY	=	4,200.00		Kg/cm <sup>2</sup>
f'c	=	210.00		Kg/cm <sup>2</sup>
k	=			
1/1+fs/(n x fc)		0.38		
j	=	1 - k/3		0.87
e	=	10.00		cm
Recubrimiento r				
=		5.00		cm
				d = e - r = 5.00 cm

Asmin=		3.33	cm <sup>2</sup>	Acero mínimo: 14 x b x e/FY
As = M/(fs*j*d)		1.25	cm <sup>2</sup>	
como:				As < Asmin; usar acero minimo = 3.33 cm <sup>2</sup>
Se usara acero de diámetro:				1 Ø 1/2 1.29 cm <sup>2</sup>
<b>Espaciamiento</b>				se <b>30.0</b>
:		<b>1/2 @</b>	<b>38.00 cm</b>	asume: <b>0 cm</b>

**B.3.- DISTRIBUCIÓN DE LA ARMADURA EN LA LOSA DE FONDO:**

Como en el caso del calculo de la armadura de la pared, en la losa de fondo se considera un máximo momento absoluto de

Mab :		26.01	Kg-m
fs	=	900.00	Kg/cm <sup>2</sup>
n	=	9.00	
fc	=	94.50	Kg/cm <sup>2</sup>
FY	=	4200.00	Kg/cm <sup>2</sup>
f'c	=	210.00	Kg/cm <sup>2</sup>
k = 1/1+fs/(n x fc)		0.49	
j = 1 - k/3		0.84	
e	=	15.00	cm

Recubrimiento r =	4.00 cm	d = e - r =	11.00 cm
Asmin =	3.00 cm <sup>2</sup>	Acero mínimo: 0.0020 x b x e	
As = M/(fs*j*d)	0.31 cm <sup>2</sup>		
como:	As < Asmin; usar acero mínimo =		3.00 cm <sup>2</sup>
Se usara acero de diámetro:		1/2 se asume	0.00 cm <sup>2</sup>
Espaciamiento:	1/2 @	0.00 cm	30.00 cm

**C . - CHEQUEO PO ESFUERZO CORTANTE .**

El chequeo por esfuerzo cortante tiene la finalidad de verificar si la estructura requiere estribos o no; y el chequeo por adherencia sirve para verificar si existe una perfecta adhesión entre el concreto y el acero de refuerzo.

**C.1.- CHEQUEO DE LA PARED:**

Esfuerzo cortante:	La fuerza cortante total máxima (V), será =	Ya x h <sup>2</sup> /2 =	2,000.0	
Esfuerzo cortante Nominal (v):		V/(j x b x d) =	1.91	Kg
El esfuerzo permisible nominal en los muros, no excederá a:				
Vmax =	0.02 x f'c =		4.20	Kg/cm <sup>2</sup>

Como Vmax > v =====> las dimensiones del muro por corte, satisfacen las condiciones de diseño

**ADHERENCIA:**

Para elementos sujetos a flexión, el esfuerzo de adherencia en cualquier punto de la sección se calcula mediante:

$u = V / (Adh \times j \times d) =$

Adh =	perímetro de la varilla de fierro x Numero de varillas			<b>Para 1</b>
Espaciamiento =	Ø 1/2" @	20.00	Nº varillas =	<b>5.00</b>
u =	#jDIV/0!	Kg/cm <sup>2</sup>		Ø 1/2" = 0.00 cm

El esfuerzo permisible por adherencia (umax) es:

$$u_{max} = 0.05 \times f'c = \#jDIV/0!$$

$$10.50 \text{ Kg/cm}^2$$

#jDIV/0!

**C.2.- CHEQUEO DE LA LOSA DE CUBIERTA:**

Esfuerzo cortante: La fuerza cortante total máxima (V), será =

$$v = \frac{W \times S/3}{V/(b \times d)} = \frac{293.33}{0.20} \text{ Kg}$$

Esfuerzo cortante Nominal (v):

El máximo esfuerzo cortante unitario (vmax) es:

$$V_{max} = 0.29 \times (f'c)^{1/2} =$$

$$4.20 \text{ Kg/cm}^2$$

Como  $V_{max} > v$  =====> las dimensiones de la losa por corte, satisfacen las condiciones de diseño

ADHERENCIA:

$$u = V / (A_{dh} \times j \times d) =$$

$A_{dh}$  = perímetro de la varilla de fierro x Numero de varillas

Espaciamiento

$$= \#jDIV/0! \quad \text{Ø } 1/2" \text{ @ } 30.00$$

$$30.00$$

$$N^{\circ} \text{ varillas} = 3.33$$

$$u = \#jDIV/0! \text{ Kg/cm}^2$$

$$\text{Kg/cm}^2$$

El esfuerzo permisible por adherencia (u<sub>max</sub>) es:

$$u_{max} = 0.05 \times f'c =$$

$$10.50 \text{ Kg/cm}^2$$

#jDIV/0!

#jDIV/0!

$$\text{Para } \text{Ø}1/2" = 0.00 \text{ cm}$$

## DISEÑO HIDRAULICO DE VOLUMEN DE RESERVORIO R1 (CASERIO HACASCORRAL)

**PROYECTO:**

"DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICION DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CASERIOS CHUSGON, CRUZ DE CHUCA, HUACAS CORRAL Y TAMBOPAMPAMARCA, DISTRITO DE ANGASMARCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, REGION LA LIBERTAD"

A.- POBLACION ACTUAL 2016	Po =	405	
CANTIDAD DE VIVIENDAS =		81	
HABITANTES POR VIVIENDA =		5	
B.- TASA DE CRECIMIENTO (%)	r =	0.12	Datos INEI (Distrito salpo)
C.- PERIODO DE DISEÑO (AÑOS)	t =	20	Según MVCS
D.- POBLACION FUTURA 2036	Pf =	415	
E.- DOTACION (LT/HAB/DIA)	Dot. =	80	Dotación de Agua según Guía MEF Ámbito Rural
F.- COEFICIENTE DE DEMANDA DIARIA (K1)	K1 =	1.30	
G.- COEFICIENTE DE DEMANDA HORARIA (K2)	K2 =	2.00	k2= 2.00 Según MEF Ambito rural

H.- CONSUMO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG)

$$Q_p = \text{Pob.} \times \text{Dot.}/86,400 \quad Q_p = 0.38$$

I.- CAUDAL DE LA FUENTE (LT/SEG)

TIPO DE FUENTE	MANANTIAL
TIPO DE MANANTE	LADERA
NUMERO DE MANANTES	1.00

J.- VOLUMEN DEL RESERVORIO (M3)

VOLUMEN DE REGULACION

$$V_r = 0.20 \times Q_p \times 86400/1000 \quad V_r = 8.63$$

VOLUMEN DE RESERVA

$$V_s = 10\% \times V_r \quad V_s = 0.86$$

VOLUMEN DE CONTRAINCENDIO

$$V_c = 0.00$$

Asumido por limpieza  
Poblacion menor a o estipulado  
en el RNE

VOLUMEN DE RESERVORIO

$$V = 10.00 \quad \mathbf{M3 \text{ Recomendado}}$$

K.- CONSUMO MAXIMO DIARIO(LT/SEG)

$$Q_{mh} = 1.30 \times Q_p \quad Q_{mh} = 0.500$$

L.- CONSUMO MAXIMO HORARIO (LT/SEG)

$$Q_{mh} = 2.00 \times Q_p \quad Q_{mh} = 0.769$$

## DISEÑO HIDRAULICO DE VOLUMEN DE RESERVORIO R2 (CASERIO HUACASCORRAL)

**PROYECTO:** "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICION DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CASERIOS CHUSGON, CRUZ DE CHUCA, HUACAS CORRAL Y TAMBOPAMPAMARCA, DISTRITO DE ANGASMARCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, REGION LA LIBERTAD"

A.- POBLACION ACTUAL 2016	Po =	150	
CANTIDAD DE VIVIENDAS =		30	
HABITANTES POR VIVIENDA =		5	
B.- TASA DE CRECIMIENTO (%)	r =	0.12	Datos INEI (Distrito salpo)
C.- PERIODO DE DISEÑO (AÑOS)	t =	20	Según MVCS
D.- POBLACION FUTURA 2036	Pf =	154	
E.- DOTACION (LT/HAB/DIA)	Dot. =	80	Dotación de Agua según Guía MEF Ámbito Rural
F.- COEFICIENTE DE DEMANDA DIARIA (K1)	K1 =	1.30	
G.- COEFICIENTE DE DEMANDA HORARIA (K2)	K2 =	2.00	k2= 2.00 Según MEF Ambito rural
H.- CONSUMO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG)			
Qp= Pob. x Dot./86,400	Qp =	0.14	
I.- CAUDAL DE LA FUENTE (LT/SEG)			
TIPO DE FUENTE			MANANTIAL

TIPO DE MANANTE		LADERA	
NUMERO DE MANANTES		1.00	
J.- VOLUMEN DEL RESERVORIO (M3)			
VOLUMEN DE REGULACION			
$V_r = 0.20 \times Q_p \times 86400/1000$	$V_r =$	3.20	
VOLUMEN DE RESERVA			
$V_s = 10\% \times V_r$	$V_s =$	0.32	Asumido por limpieza
VOLUMEN DE CONTRAINCENDIO	$V_c =$	0.00	Poblacion menor a o estipulado en el RNE
VOLUMEN DE RESERVORIO	<b>V =</b>	<b>4.00</b>	<b>M3 Recomendado</b>
K.- CONSUMO MAXIMO DIARIO(LT/SEG)			
$Q_{mh} = 1.30 \times Q_p$	$Q_{mh} =$	0.185	
L.- CONSUMO MAXIMO HORARIO (LT/SEG)			
$Q_{mh} = 2.00 \times Q_p$	$Q_{mh} =$	0.285	

## DISEÑO DE RESERVORIO APOYADO R1=10m3

PROYECTO: "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICION DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CASERIOS CHUGON, CRUZ DE CHUCA, HUACAS CORRAL Y TAMBOPAMPAMARCA, DISTRITO DE ANGASMARCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, REGION LA LIBERTAD"

### DATOS:

Volumen del Reservoirio:	V =	10.00 m <sup>3</sup>
Altura de agua:	h =	2.00 m
Ancho de la Pared:	b =	2.30 m
Bordo libre:	B.L. =	0.35 m
Altura total:	H =	2.35 m

### DISEÑO ESTRUCTURAL DEL RESERVORIO:

Para el diseño estructural del reservorio, se utilizará el método Portland Cement Association, que determina momentos y fuerzas cortantes como resultado de experiencias sobre modelos de reservorios basados en la teoría de "Plates and Shells de Timoshenco, donde se consideran la partes empotradas entre si.

En los reservorios apoyados o superficiales, típicos para poblaciones rurales, se utiliza preferentemente la condición que considera la tapa libre y el fondo empotrado. Para este caso cuando actúa solo el empuje del agua, la presión en el borde es cero y la presión máxima (P), ocurre en la base.

$$P = \gamma_a \times h \quad \text{El empuje del agua es: } V = \gamma_a \times h^2 \times b/2$$

Donde:

Ya =	1000.00 Kg/cm <sup>3</sup>	; Peso específico del agua
Yt =	1800.00 Kg/cm <sup>3</sup>	; Peso específico del terreno
Gt =	0.98 Kg/cm <sup>2</sup>	; Capacidad Portante del terreno

### A.- CALCULO DE MOMENTOS Y ESPESOR (E):

**PAREDES:** El calculo se realiza cuando el reservorio se encuentra lleno y sujeto a la presión de agua.

Relación :  $b/h = 1.15$

Para la relación  $b/h$ , se presentan los coeficientes (K) para el calculo de los momentos, **1.25**  
 en una relación  $b/h$ . Por ser la más cercana al valor calculado.

b/h	x/h	Y = 0		Y = b/4		Y = b/2	
		Mx	My	Mx	My	Mx	My
1.25	0	0.000	0.025	0.000	0.007	0.000	-0.050
	1/4	0.012	0.022	0.005	0.008	-0.010	-0.052
	1/2	0.016	0.016	0.010	0.009	-0.009	-0.046
	3/4	-0.002	0.005	0.001	0.004	-0.005	-0.027
	1	-0.074	-0.015	-0.050	-0.010	0.000	0.000

Los momentos se determinan mediante la siguiente formula:

$$M = K \times Ya \times h^3$$

Conocidos los datos se calcula:  $Yax h^3 = 8,000.00$  Kg

**MOMENTOS (Kg-m) DEBIDO AL EMPUJE DEL AGUA**

b/h	x/h	Y = 0		Y = b/4		Y = b/2	
		Mx	My	Mx	My	Mx	My
1.25	0	0.00	200.00	0.00	56.00	0.00	-400.00
	1/4	96.00	176.00	40.00	64.00	-80.00	-416.00
	1/2	128.00	128.00	80.00	72.00	-72.00	-368.00
	3/4	-16.00	40.00	8.00	32.00	-40.00	-216.00
	1	-592.00	-120.00	-400.00	-80.00	0.00	0.00

Del cuadro anterior se obtiene el Máximo Momento Absoluto:  $M = 592.00$  Kg-m

**ESPESOR DE LA PARED (e):**

Se determina mediante la siguientes formula:

$$e = (6 \times M / (ft \times b))^{1/2}$$

Donde:

$$f'c = 210.00 \text{ Kg/cm}^2 \quad ; \text{ Resistencia del concreto}$$

$$ft = 12.32 \text{ Kg/cm}^2 \quad ; 0.85 \times (f'c)^{1/2}$$

$$b = 100.00 \text{ cm}$$

Reemplazando valores se tiene:

$$e = 16.98 \text{ cm} \quad \text{Se asume } e = \mathbf{20.00} \text{ cm}$$

**LOSA DE CUBIERTA:**

La losa de cubierta, será considerada como una losa armada en dos sentidos y apoyada en sus cuatro lados.

Espesor de la losa:  $E = (L + 2 \cdot e/2)/36$ 

$$L = 2.30 \text{ m}$$

$$E = 0.069 \text{ m}$$

$$\text{Se asume } E = \mathbf{0.10} \text{ m}$$

Según el Reglamento Nacional de Construcciones para losas macizas en dos direcciones, cuándo la relación de las dos es igual a la unidad, los momentos flexionantes en las fajas centrales son:

$$\mathbf{MA = MB = CWL^2} \quad \dots\dots\dots(1)$$

$$\text{Donde: } C = 0.036$$

**METRADO DE CARGAS:**

$$\text{Peso Propio : } E \times 2400 = 240.00 \text{ Kg/m}^2$$

$$\text{Carga Viva : } = \frac{200.00 \text{ Kg/m}^2}{}$$

$$\mathbf{W = 440.00 \text{ Kg/m}^2}$$

Reemplazando valores en la ecuación (1), se tiene:

$$\mathbf{MA = MB = 99.00 \text{ Kg-m}}$$

Conocidos los valores de los momentos, se calcula el espesor útil "d" mediante el método elástico:  $d = (M/Rb)^{1/2}$ 

Donde:

$$b = \mathbf{230} \text{ cm}$$

$$M = \mathbf{99.00} \text{ Kg-m}$$

$$R = 1/2 \times f_c \times j \times k$$

**DATOS DE DISEÑO:**

FY =	4,200.00	Kg/cm <sup>2</sup>	; Resistencia del acero
f'c =	210.00	Kg/cm <sup>2</sup>	; Resistencia del concreto
fc =	94.50	Kg/cm <sup>2</sup>	
Fs =	1,400.00	Kg/cm <sup>2</sup>	
Es =	2,100,000.00		
Ec = 15000x(f'c) <sup>1/2</sup>	217,370.65		
n = Es/Ec	9.66		
k = 1/(1+fs/(n x fc))	0.39		
j = 1 - k/3	0.87		
R =	16.20		
d =	1.63	cm	
Recubrimiento:	2.50	cm	

El espesor total (e), considerando un recubrimiento de 3 cm., será igual a: **4.13** cm

Siendo menor que el espesor mínimo encontrado: e = **10.00** cm

Para el diseño se considera: d = e - recub. = **7.50** cm

**LOSA DE FONDO:**

Asumiendo el espesor de la losa de fondo en 0.15 m. Y conocida la altura de agua, el valor de P será:

Peso propio del agua:	h x Ya	=	2,000.00	Kg/m <sup>2</sup>
Peso del concreto:	e x Yconc.	=	<u>360.00</u>	Kg/m <sup>2</sup>
	<b>W =</b>		<b>2,360.00</b>	<b>Kg/m<sup>2</sup></b>

La losa de fondo será analizada como una placa flexible y no como una placa rígida, debido a que el espesor es pequeño en relación a la longitud; además se considerara apoyada en un medio cuya rigidez aumenta con el empotramiento. Dicha placa estará empotrada en los bordes.

Debido a la acción de las cargas verticales actuantes para una luz interna de:

L = **2.30** m, se origi-

nan los siguientes momentos:

**MOMENTO DE EMPOTRAMIENTO EN LOS EXTREMOS:**

$$M = - W \times L^2/192 = -65.02 \text{ Kg-m}$$

**MOMENTO EN EL CENTRO:**

$$M = W \times L^2/384 = 32.51 \text{ Kg-m}$$

Para losas planas rectangulares armadas con armaduras en dos direcciones, se recomienda los siguientes factores:

Para un momento en el centro: 0.0513

Para un momento de empotramiento: 0.5290

**MOMENTOS FINALES:**

Empotramiento:  $M(e) = 0.5290 \times M = -34.40 \text{ Kg-m}$

Centro:  $M(c) = 0.0513 \times M = 1.67 \text{ Kg-m}$

**CHEQUEO DEL ESPESOR:**

El espesor se calcula mediante el método elástico sin agrietamiento, considerando el máximo momento absoluto de los momento finales obtenidos:  $M = 34.40 \text{ Kg-m}$ , con la siguiente relación:

$$e = (6M/(ft \times b))^{1/2}$$

Siendo:

$$f'c = 210.00 \text{ Kg/cm}^2$$

$$ft = 0.85 \times (f'c)^{1/2} = 12.32 \text{ cm}$$

$$e = 4.09 \text{ cm}$$

Por lo tanto dicho valor es menor al asumido de 15 cm, y considerando un recubrimiento de 4 cm, resulta:

$$d = e + \text{RECUBRIMIENTO} = 8.09 \text{ cm} \quad \text{Por lo tanto } E=15 \text{ cm} - \text{Recubrimiento}$$

d 11.00

**B.- DISTRIBUCIÓN DE LA ARMADURA:**

Para determinar el valor del área de acero de la armadura de la pared, de la losa de cubierta y de fondo, se considera la siguiente relación:

$$AS = M/(fs \times j \times d)$$

Donde: M ; Momento máximo absoluto en Kg-m

fs; Fatiga de trabajo en Kg/cm<sup>2</sup>

j ; Relación entre la distancia de la resultante de los esfuerzos de compresión al centro de gravedad de los esfuerzos de tensión.

d ; Peralte efectivo en (cm).

**B.1.- DISTRIBUCIÓN DE LA ARMADURA EN LA PARED:**

Para la armadura vertical, resulta un momento:  $M_x = -592.00 \text{ Kg-m}$

Para la armadura horizontal el momento:  $M_y = -400.00 \text{ Kg-m}$

Para resistir los momentos originados por la presión del agua y tener una distribución de la armadura, se considera:

fs = 900.00 Kg/cm<sup>2</sup>

n = 9.00

fc = 94.50 Kg/cm<sup>2</sup>

e = 20.00 cm

Recubrimiento = 7.50 cm      Peralte efectivo (d) = 12.50 cm

FY = 4,200.00 Kg/cm<sup>2</sup>

f'c = 210.00 Kg/cm<sup>2</sup>

$k = 1/1 + fs/(n \times fc)$       0.486

$j = 1 - k/3$       0.838

Asmin= 4.00 cm<sup>2</sup>      Acero mínimo:  $0.0020 \times b \times e$

$As V = M/(fs \times j \times d)$       6.28 cm<sup>2</sup>

como:  $AsV > Asmin$ ; el area de acero es el adecuado = 6.28 cm<sup>2</sup>

Se usara acero de diámetro: 1Ø 1/2      1.29 cm<sup>2</sup>

Espaciamiento: 1/2 @ 20.54 cm      **(ACERO VERTICAL) 20.00**

$AsH = M/(fs \times j \times d)$       4.24 cm<sup>2</sup>

como:  $AsH > Asmin$ ; el area de acero es el adecuado = 4.24 cm<sup>2</sup>

Se usara acero de diámetro: 1 Ø 1/2      1.29 cm<sup>2</sup>

Espaciamiento:                      1/2 @                      30.00 cm                      (ACERO HORIZONTAL)                      25.00

**B.2.- DISTRIBUCIÓN DE LA ARMADURA EN LA LOSA DE CUBIERTA:**

Para este caso, se considera el momento en el centro:

Mdis = 99.00 Kg-m  
 fs = 1,400.00 Kg/cm<sup>2</sup>  
 n = 9.00  
 fc = 94.50 Kg/cm<sup>2</sup>  
 FY = 4,200.00 Kg/cm<sup>2</sup>  
 f'c = 210.00 Kg/cm<sup>2</sup>

k = 1/1+fs/(n x fc)                      0.38  
 j = 1 - k/3                                      0.87  
 e = 10.00 cm

Recubrimiento r = 5.00 cm                      d = e - r = 5.00 cm

Asmin= 3.33 cm<sup>2</sup>                      Acero mínimo: 14 x b x e/FY

As = M/(fs\*j\*d)                              1.62 cm<sup>2</sup>

como: As < Asmin; usar acero minimo =

3.33 cm<sup>2</sup>

Se usara acero de diámetro: 1 Ø 1/2                      1.29 cm<sup>2</sup>

**Espaciamiento:**                      1/2 @                      38.00 cm                      se asume:                      30.00 cm

**B.3.- DISTRIBUCIÓN DE LA ARMADURA EN LA LOSA DE FONDO:**

Como en el caso del calculo de la armadura de la pared, en la losa de fondo se considera un máximo momento absoluto de Mab :

34.40 Kg-m  
 fs = 900.00 Kg/cm<sup>2</sup>  
 n = 9.00  
 fc = 94.50 Kg/cm<sup>2</sup>  
 FY = 4200.00 Kg/cm<sup>2</sup>  
 f'c = 210.00 Kg/cm<sup>2</sup>

$$\begin{aligned}
k &= 1/1 + f_s / (n \times f_c) && 0.49 \\
j &= 1 - k/3 && 0.84 \\
e &= && 15.00 \text{ cm} \\
\text{Recubrimiento } r &= && 4.00 \text{ cm} \qquad d = e - r = && 11.00 \text{ cm} \\
A_{smin} &= && 3.00 \text{ cm}^2 \qquad \text{Acero m\u00ednimo: } 0.0020 \times b \times e \\
A_s = M / (f_s \times j \times d) &= && 0.41 \text{ cm}^2 \\
&&& \text{como: } A_s < A_{smin}; \text{ usar acero m\u00ednimo} = && 3.00 \text{ cm}^2 \\
&&& \text{Se usara acero de di\u00e1metro: } && 1/2 \qquad 1.29 \text{ cm}^2 \\
\text{Espaciamiento:} &&& \mathbf{1/2 @ \quad 43.00 \text{ cm}} \qquad \text{se asume:} && \mathbf{30.00 \text{ cm}}
\end{aligned}$$

### C . - CHEQUEO PO ESFUERZO CORTANTE .

El chequeo por esfuerzo cortante tiene la finalidad de verificar si la estructura requiere estribos o no; y el chequeo por adherencia sirve para verificar si existe una perfecta adhesi\u00f3n entre el concreto y el acero de refuerzo.

#### C.1.- CHEQUEO DE LA PARED:

$$\text{Esfuerzo cortante:} \quad \text{La fuerza cortante total m\u00e1xima (V), ser\u00e1} = \quad V_a \times h^2 / 2 = 2,000.00 \quad \text{Kg}$$

$$\text{Esfuerzo cortante Nominal (v):} \quad v = \quad V / (j \times b \times d) = 1.91 \quad \text{Kg}$$

El esfuerzo permisible nominal en los muros, no exceder\u00e1 a:

$$V_{max} = \quad 0.02 \times f'_c = \quad 4.20 \quad \text{Kg/cm}^2$$

Como  $V_{max} > v$  =====> las dimensiones del muro por corte, satisfacen las condiciones de dise\u00f1o

#### ADHERENCIA:

Para elementos sujetos a flexi\u00f3n, el esfuerzo de adherencia en cualquier punto de la secci\u00f3n se calcula mediante:

$$u = V / (A_{dh} \times j \times d) =$$

$$\begin{aligned}
A_{dh} &= \text{per\u00edmetro de la varilla de fierro} \times \text{Numero de varillas} && \mathbf{\text{Para } 1 \text{ } \varnothing \text{ } 1/2''} \\
&= && = && 4.00 \text{ cm} \\
\text{Espaciamiento} &= && \mathbf{\varnothing 1/2'' @ \quad 20.00} \qquad \text{N}^\circ \text{ varillas} = \mathbf{5.00} \\
u &= && 9.55 \text{ Kg/cm}^2
\end{aligned}$$

El esfuerzo permisible por adherencia ( $u_{max}$ ) es:

$$u_{max} = 0.05 \times f'_c = \quad 10.50 \quad \text{Kg/cm}^2 \qquad \text{OK}$$

Como  $u_{max} > u$  =====> las dimensiones del muro por adherencia, satisfacen las condiciones de diseño

### C.2.- CHEQUEO DE LA LOSA DE CUBIERTA:

Esfuerzo cortante: La fuerza cortante total máxima (V), será =  $W \times S/3$  337.33 Kg

Esfuerzo cortante Nominal (v):  $v = V/(b \times d) =$  0.20 Kg

El máximo esfuerzo cortante unitario ( $v_{max}$ ) es:

$V_{max} = 0.29 \times (f'c)^{1/2} =$  4.20 Kg/cm<sup>2</sup>

Como  $V_{max} > v$  =====> las dimensiones de la losa por corte, satisfacen las condiciones de diseño

ADHERENCIA:

$u = V / (A_{dh} \times j \times d) =$

$A_{dh} =$  perímetro de la varilla de fierro x Numero de varillas Para  $\emptyset 1/2" =$  4.00 cm

Espaciamiento =  $\emptyset 1/2" @ 30.00$  N° varillas = 3.33

$u =$  5.79 Kg/cm<sup>2</sup>

El esfuerzo permisible por adherencia ( $u_{max}$ ) es:

$u_{max} = 0.05 \times f'c =$  10.50 Kg/cm<sup>2</sup> OK

Como  $U_{max} > u$  =====> las dimensiones de la losa por corte, satisfacen las condiciones de diseño

## DISEÑO HIDRAULICO DE VOLUMEN DE RESERVORIO R1 (CASERIO TAMBOPAMPAMARCA)

**PROYECTO:**

"DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y  
DISPOSICION DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CASERIOS CHUSGON,  
CRUZ DE CHUCA, HUACAS CORRAL Y TAMBOPAMPAMARCA, DISTRITO DE  
ANGASMARCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, REGION LA  
LIBERTAD"

A.- POBLACION ACTUAL 2016

Po = 

810
-----

CANTIDAD DE VIVIENDAS =

162
-----

HABITANTES POR VIVIENDA =

5
---

B.- TASA DE CRECIMIENTO (%)

r = 

0.12
------

Datos INEI (Distrito salpo)

C.- PERIODO DE DISEÑO (AÑOS)

t = 

20
----

Según MVCS

D.- POBLACION FUTURA 2036

Pf = 

830
-----

E.- DOTACION (LT/HAB/DIA)

Dot. = 

80
----

Dotación de Agua según Guía MEF  
Ámbito Rural

F.- COEFICIENTE DE DEMANDA DIARIA (K1)

K1 = 

1.30
------

G.- COEFICIENTE DE DEMANDA HORARIA (K2)

K2 = 

2.00
------

k2= 2.00 Según MEF Ambito rural

H.- CONSUMO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG)

$$Q_p = \text{Pop.} \times \text{Dot.} / 86,400$$

$$Q_p = \boxed{0.77}$$

I.- CAUDAL DE LA FUENTE (LT/SEG)

TIPO DE FUENTE

MANANTIAL

TIPO DE MANANTE

LADERA

NUMERO DE MANANTES

1.00

J.- VOLUMEN DEL RESERVORIO (M3)

VOLUMEN DE REGULACION

$$V_r = 0.20 \times Q_p \times 86400 / 1000$$

$$V_r = \boxed{17.26}$$

VOLUMEN DE RESERVA

$$V_s = 10\% \times V_r$$

$$V_s = \boxed{1.73}$$

Asumido por limpieza

VOLUMEN DE CONTRAINCENDIO

$$V_c = \boxed{0.00}$$

Poblacion menor a o estipulado en el RNE

VOLUMEN DE RESERVORIO

$$V = \boxed{19.00}$$

**M3 Recomendado**

K.- CONSUMO MAXIMO DIARIO(LT/SEG)

$$Q_{mh} = 1.30 \times Q_p$$

$$Q_{mh} = \boxed{0.999}$$

L.- CONSUMO MAXIMO HORARIO (LT/SEG)

$$Q_{mh} = 2.00 \times Q_p$$

$$Q_{mh} = \boxed{1.537}$$

## DISEÑO DE RESERVORIO APOYADO 19m3

PROYECTO: "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICION DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CASERIOS CHUSGON, CRUZ DE CHUCA, HUACAS CORRAL Y TAMBOPAMPAMARCA, DISTRITO DE ANGASMARCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, REGION LA LIBERTAD"

### DATOS:

Volumen del Reservoirio:	V =	19.00 m <sup>3</sup>
Altura de agua:	h =	2.50 m
Ancho de la Pared:	b =	2.80 m
Bordo libre:	B.L. =	0.35 m
Altura total:	H =	2.85 m

### DISEÑO ESTRUCTURAL DEL RESERVORIO:

Para el diseño estructural del reservorio, se utilizará el método Portland Cement Association, que determina momentos y fuerzas cortantes como resultado de experiencias sobre modelos de reservorios basados en la teoría de "Plates and Shells de Timoshenco, donde se consideran la partes empotradas entre si.

En los reservorios apoyados o superficiales, típicos para poblaciones rurales, se utiliza preferentemente la condición que considera la tapa libre y el fondo empotrado. Para este caso cuando actúa solo el empuje del agua, la presión en el borde es cero y la presión máxima (P), ocurre en la base.

$$P = \gamma_a \times h \quad \text{El empuje del agua es: } V = \gamma_a \times h^2 \times b/2$$

Donde:

Ya =	1000.00 Kg/cm <sup>3</sup>	; Peso especifico del agua
Yt =	1800.00 Kg/cm <sup>3</sup>	; Peso especifico del terreno
Gt =	1.34 Kg/cm <sup>2</sup>	; Capacidad Portante del terreno

### A.- CALCULO DE MOMENTOS Y ESPESOR (E):

**PAREDES:** El calculo se realiza cuando el reservorio se encuentra lleno y sujeto a la presión de agua.

Relación :  $b/h = 1.12$

Para la relación  $b/h$ , se presentan los coeficientes (K) para el calculo de los momentos, **1.25**  
 en una relación  $b/h$ . Por ser la más cercana al valor calculado.

b/h	x/h	Y = 0		Y = b/4		Y = b/2	
		Mx	My	Mx	My	Mx	My
1.25	0	0.000	0.025	0.000	0.007	0.000	-0.050
	1/4	0.012	0.022	0.005	0.008	-0.010	-0.052
	1/2	0.016	0.016	0.010	0.009	-0.009	-0.046
	3/4	-0.002	0.005	0.001	0.004	-0.005	-0.027
	1	-0.074	-0.015	-0.050	-0.010	0.000	0.000

Los momentos se determinan mediante la siguiente formula:

$$M = K \times Ya \times h^3$$

Conocidos los datos se calcula:  $Yax h^3 = 15,625.00$  Kg

**MOMENTOS (Kg-m) DEBIDO AL EMPUJE DEL AGUA**

b/h	x/h	Y = 0		Y = b/4		Y = b/2	
		Mx	My	Mx	My	Mx	My
1.25	0	0.00	390.63	0.00	109.38	0.00	-781.25
	1/4	187.50	343.75	78.13	125.00	-156.25	-812.50
	1/2	250.00	250.00	156.25	140.63	-140.63	-718.75
	3/4	-31.25	78.13	15.63	62.50	-78.13	-421.88
	1	-1156.25	-234.38	-781.25	-156.25	0.00	0.00

Del cuadro anterior se obtiene el Máximo Momento Absoluto:  $M = 1,156.25$  Kg-m

**ESPESOR DE LA PARED (e):**

Se determina mediante la siguientes formula:

$$e = (6 \times M / (f_c \times b))^{1/2}$$

Donde:

$$f_c = 210.00 \text{ Kg/cm}^2 \quad ; \text{ Resistencia del concreto}$$

$$M = 12.32 \text{ Kg/cm}^2 \quad ; 0.85 \times (f_c)^{1/2}$$

$$b = 100.00 \text{ cm}$$

Reemplazando valores se tiene:

$$e = 23.73 \text{ cm} \quad \text{Se asume } e = \mathbf{25.00} \text{ cm}$$

**LOSA DE CUBIERTA:**

La losa de cubierta, será considerada como una losa armada en dos sentidos y apoyada en sus cuatro lados.

Espesor de la losa:  $E = (L + 2 \times e/2)/36$ 

$$L = 2.80 \text{ m}$$

$$E = 0.085 \text{ m}$$

$$\text{Se asume } E = \mathbf{0.10} \text{ m}$$

Según el Reglamento Nacional de Construcciones para losas macizas en dos direcciones, cuándo la relación de las dos es igual a la unidad, los momentos flexionantes en las fajas centrales son:

$$\mathbf{MA = MB = CWL^2} \quad \dots\dots\dots(1)$$

$$\text{Donde: } C = 0.036$$

**METRADO DE CARGAS:**

$$\text{Peso Propio : } E \times 2400 = 240.00 \text{ Kg/m}^2$$

$$\text{Carga Viva : } = \frac{200.00 \text{ Kg/m}^2}{\phantom{=}}$$

$$\mathbf{W = 440.00 \text{ Kg/m}^2}$$

Reemplazando valores en la ecuación (1), se tiene:

$$\mathbf{MA = MB = 147.35 \text{ Kg-m}}$$

Conocidos los valores de los momentos, se calcula el espesor útil "d" mediante el método elástico:  $d = (M/Rb)^{1/2}$ 

$$\text{Donde: } b = 280 \text{ cm}$$

$$M = 147.35 \text{ Kg-m}$$

$$R = 1/2 \times f_c \times j \times k$$

**DATOS DE DISEÑO:**

FY =	4,200.00	Kg/cm <sup>2</sup>	; Resistencia del acero
f'c =	210.00	Kg/cm <sup>2</sup>	; Resistencia del concreto
fc =	94.50	Kg/cm <sup>2</sup>	
Fs =	1,400.00	Kg/cm <sup>2</sup>	
Es =	2,100,000.00		
Ec = 15000x(f'c) <sup>1/2</sup>	217,370.65		
n = Es/Ec	9.66		
k = 1/(1+fs/(n x fc))	0.39		
j = 1 - k/3	0.87		
R =	16.20		
d =	1.80	cm	
Recubrimiento:	2.50	cm	

El espesor total (e), considerando un recubrimiento de 3 cm., será igual a: **4.30** cm

Siendo menor que el espesor mínimo encontrado: e = **10.00** cm

Para el diseño se considera: d = e - recub. = **7.50** cm

**LOSA DE FONDO:**

Asumiendo el espesor de la losa de fondo en 0.15 m. Y conocida la altura de agua, el valor de P será:

Peso propio del agua:	h x Ya	=	2,500.00	Kg/m <sup>2</sup>
Peso del concreto:	e x Yconc.	=	<u>360.00</u>	Kg/m <sup>2</sup>
	<b>W</b>	=	<b>2,860.00</b>	<b>Kg/m<sup>2</sup></b>

La losa de fondo será analizada como una placa flexible y no como una placa rígida, debido a que el espesor es pequeño en relación a la longitud; además se considerara apoyada en un medio cuya rigidez aumenta con el empotramiento. Dicha placa estará empotrada en los bordes.

Debido a la acción de las cargas verticales actuantes para una luz interna de:

L = **2.80** m, se origi-

nan los siguientes momentos:

**MOMENTO DE EMPOTRAMIENTO EN LOS EXTREMOS:**

$$M = -W \times L^2/192 = -116.78 \text{ Kg-m}$$

**MOMENTO EN EL CENTRO:**

$$M = W \times L^2/384 = 58.39 \text{ Kg-m}$$

Para losas planas rectangulares armadas con armaduras en dos direcciones, se recomienda los siguientes factores:

Para un momento en el centro: 0.0513

Para un momento de empotramiento: 0.5290

**MOMENTOS FINALES:**

Empotramiento:  $M(e) = 0.5290 \times M = -61.78 \text{ Kg-m}$

Centro:  $M(c) = 0.0513 \times M = 3.00 \text{ Kg-m}$

**CHEQUEO DEL ESPESOR:**

El espesor se calcula mediante el método elástico sin agrietamiento, considerando el máximo momento absoluto de los momentos finales obtenidos:  $M = 61.78 \text{ Kg-m}$ , con la siguiente relación:

$$e = (6M/(ft \times b))^{1/2}$$

Siendo:

$$f'c = 210.00 \text{ Kg/cm}^2$$

$$ft = 0.85 \times (f'c)^{1/2} = 12.32 \text{ cm}$$

$$e = 5.49 \text{ cm}$$

Por lo tanto dicho valor es menor al asumido de 15 cm, y considerando un recubrimiento de 4 cm, resulta:

$$d = e + \text{RECUBRIMIENTO} = 9.49 \text{ cm} \quad \text{Por lo tanto } E=15 \text{ cm} - \text{Recubrimiento}$$

d 11.00

**B.- DISTRIBUCIÓN DE LA ARMADURA:**

Para determinar el valor del área de acero de la armadura de la pared, de la losa de cubierta y de fondo, se considera la siguiente relación:  $AS = M/(fs \times j \times d)$

Donde: M ; Momento máximo absoluto en Kg-m

fs; Fatiga de trabajo en Kg/cm<sup>2</sup>

j ; Relación entre la distancia de la resultante de los esfuerzos de compresión al centro de gravedad de los esfuerzos de tensión.

d ; Peralte efectivo en (cm).

### B.1.- DISTRIBUCIÓN DE LA ARMADURA EN LA PARED:

Para la armadura vertical, resulta un momento:  $M_x = -1156.25 \text{ Kg-m}$

Para la armadura horizontal el momento:  $M_y = -781.25 \text{ Kg-m}$

Para resistir los momentos originados por la presión del agua y tener una distribución de la armadura, se considera:

$$f_s = 900.00 \text{ Kg/cm}^2$$

$$n = 9.00$$

$$f_c = 94.50 \text{ Kg/cm}^2$$

$$e = 25.00 \text{ cm}$$

Recubrimiento	=	7.50	cm	Peralte efectivo (d)	=	17.50	cm
---------------	---	------	----	-------------------------	---	-------	----

$$F_y = 4,200.00 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f'_c = 210.00 \text{ Kg/cm}^2$$

$$k = 1/1 + f_s/(n \times f_c) = 0.486$$

$$j = 1 - k/3 = 0.838$$

$$A_{smin} = 5.00 \text{ cm}^2$$

Acero mínimo:  $0.0020 \times b \times e$

$$A_s V = M/(f_s \times j \times d) = 8.76 \text{ cm}^2$$

como:  $A_s V > A_{smin}$ ; el area de acero es el adecuado = **8.76 cm<sup>2</sup>**

Se usara acero de diámetro:  $2 \emptyset \ 1/2$   $1.29 \text{ cm}^2$

Espaciamiento: **1/2 @ 29.45 cm (ACERO VERTICAL) 25.00**

$$A_s H = M/(f_s \times j \times d) = 5.92 \text{ cm}^2$$

como:  $A_s H > A_{smin}$ ; el area de acero es el adecuado = **5.92 cm<sup>2</sup>**

Se usara acero de diámetro:  $2 \emptyset \ 1/2$   $1.29 \text{ cm}^2$

Espaciamiento:                    **1/2 @                    43.59 cm                    (ACERO HORIZONTAL)                    30.00 cm**

**B.2.- DISTRIBUCIÓN DE LA ARMADURA EN LA LOSA DE CUBIERTA:**

Para este caso, se considera el momento en el centro:

Mdis =	147.35	Kg-m		
fs =	1,400.00	Kg/cm <sup>2</sup>		
n =	9.00			
fc =	94.50	Kg/cm <sup>2</sup>		
FY =	4,200.00	Kg/cm <sup>2</sup>		
f'c =	210.00	Kg/cm <sup>2</sup>		
k = 1/1+fs/(n x fc)	0.38			
j = 1 - k/3	0.87			
e =	10.00	cm		
Recubrimiento r =	5.00	cm	d = e - r =	5.00 cm
Asmin=	3.33	cm <sup>2</sup>	Acero mínimo: 14 x b x e/FY	
As = M/(fs*j*d)	2.41	cm <sup>2</sup>		
	como:	As < Asmin; usar acero minimo =		3.33 cm <sup>2</sup>
Se usara acero de diámetro:		1 Ø 1/2	1.29	cm <sup>2</sup>
<b>Espaciamiento:</b>	<b>1/2 @</b>	<b>38.00 cm</b>	se asume:	<b>30.00 cm</b>

**B.3.- DISTRIBUCIÓN DE LA ARMADURA EN LA LOSA DE FONDO:**

Como en el caso del calculo de la armadura de la pared, en la losa de fondo se considera un máximo momento absoluto de Mab :

Mab :	61.78	Kg-m
fs =	900.00	Kg/cm <sup>2</sup>
n =	9.00	
fc =	94.50	Kg/cm <sup>2</sup>
FY =	4200.00	Kg/cm <sup>2</sup>
f'c =	210.00	Kg/cm <sup>2</sup>

$$k = 1/1 + f_s / (n \times f_c) = 0.49$$

$$j = 1 - k/3 = 0.84$$

$$e = 15.00 \text{ cm}$$

$$\text{Recubrimiento } r = 4.00 \text{ cm} \quad d = e - r = 11.00 \text{ cm}$$

$$A_{smin} = 3.00 \text{ cm}^2 \quad \text{Acero m\u00ednimo: } 0.0020 \times b \times e$$

$$A_s = M / (f_s \times j \times d) = 0.74 \text{ cm}^2$$

como:  $A_s < A_{smin}$ ; usar acero m\u00ednimo = 3.00 cm<sup>2</sup>

Se usara acero de di\u00e1metro: 1/2 1.29 cm<sup>2</sup>

Espaciamiento: 1/2 @ 43.00 cm se asume: 30.00 cm

### C . - CHEQUEO PO ESFUERZO CORTANTE .

El chequeo por esfuerzo cortante tiene la finalidad de verificar si la estructura requiere estribos o no; y el chequeo por adherencia sirve para verificar si existe una perfecta adhesi\u00f3n entre el concreto y el acero de refuerzo.

#### C.1.- CHEQUEO DE LA PARED:

Esfuerzo cortante: La fuerza cortante total m\u00e1xima (V), ser\u00e1 =  $V_a \times h^2 / 2 = 3,125.00 \text{ Kg}$

Esfuerzo cortante Nominal (v):  $v = V / (j \times b \times d) = 2.13 \text{ Kg}$

El esfuerzo permisible nominal en los muros, no exceder\u00e1 a:

$$V_{max} = 0.02 \times f_c = 4.20 \text{ Kg/cm}^2$$

Como  $V_{max} > v$  =====> las dimensiones del muro por corte, satisfacen las condiciones de dise\u00f1o

#### ADHERENCIA:

Para elementos sujetos a flexi\u00f3n, el esfuerzo de adherencia en cualquier punto de la secci\u00f3n se calcula mediante:

$$u = V / (A_{dh} \times j \times d) =$$

$$A_{dh} = \text{per\u00edmetro de la varilla de hierro} \times \text{Numero de varillas}$$

Para 1 \u2205 1/2"

$$= 4.00 \text{ cm}$$

$$\text{Espaciamiento} = \text{\u2205 1/2" @ 25.00}$$

$$\text{N\u00b0 varillas} = 8.00$$

Doble malla

$$u = 6.66 \text{ Kg/cm}^2$$

El esfuerzo permisible por adherencia (u<sub>max</sub>) es:

$$u_{max} = 0.05 \times f_c = 10.50 \text{ Kg/cm}^2$$

OK

Como  $u_{max} > u$  =====> las dimensiones del muro por adherencia, satisfacen las condiciones de diseño

**C.2.- CHEQUEO DE LA LOSA DE CUBIERTA:**

Esfuerzo cortante: La fuerza cortante total máxima (V), será =  $W \times S/3$  410.67 Kg

Esfuerzo cortante Nominal (v):  $v = V/(b \times d) =$  0.20 Kg

El máximo esfuerzo cortante unitario ( $v_{max}$ ) es:

$V_{max} = 0.29 \times (f'c)^{1/2} =$  4.20 Kg/cm<sup>2</sup>

Como  $V_{max} > v$  =====> las dimensiones de la losa por corte, satisfacen las condiciones de diseño

ADHERENCIA:

$u = V / (A_{dh} \times j \times d) =$

$A_{dh} =$  perímetro de la varilla de fierro x Numero de varillas Para  $\varnothing 1/2" =$  4.00 cm

Espaciamiento =  $\varnothing 1/2" @ 30.00$  N° varillas = 3.33

$u =$  7.05 Kg/cm<sup>2</sup>

El esfuerzo permisible por adherencia ( $u_{max}$ ) es:

$u_{max} = 0.05 \times f'c =$  10.50 Kg/cm<sup>2</sup> OK

Como  $U_{max} > u$  =====> las dimensiones de la losa por corte, satisfacen las condiciones de diseño

## DISEÑO HIDRAULICO DE VOLUMEN DE RESERVORIO R1 (CASERIO CRUZ DE CHUCA)

**PROYECTO:**

"DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICION DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CASERIOS CHUSGON, CRUZ DE CHUCA, HUACAS CORRAL Y TAMBOPAMPAMARCA, DISTRITO DE ANGASMARCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, REGION LA LIBERTAD"

A.- POBLACION ACTUAL 2016

Po = 

400
-----

CANTIDAD DE VIVIENDAS =

80
----

HABITANTES POR VIVIENDA =

5
---

B.- TASA DE CRECIMIENTO (%)

r = 

0.12
------

Datos INEI (Distrito salpo)

C.- PERIODO DE DISEÑO (AÑOS)

t = 

20
----

Según MVCS

D.- POBLACION FUTURA 2036

Pf = 

410
-----

E.- DOTACION (LT/HAB/DIA)

Dot. = 

80
----

Dotación de Agua según Guía MEF  
Ámbito Rural

F.- COEFICIENTE DE DEMANDA DIARIA (K1)

K1 = 

1.30
------

G.- COEFICIENTE DE DEMANDA HORARIA (K2)

K2 = 

2.00
------

k2= 2.00 Según MEF Ambito rural

H.- CONSUMO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG)

$$Q_p = \text{Pob.} \times \text{Dot.} / 86,400$$

Qp = 

0.38
------

I.- CAUDAL DE LA FUENTE (LT/SEG)

TIPO DE FUENTE

MANANTIAL
-----------

TIPO DE MANANTE

LADERA
--------

NUMERO DE MANANTES

1.00
------

J.- VOLUMEN DEL RESERVORIO (M3)

VOLUMEN DE REGULACION

$$V_r = 0.20 \times Q_p \times 86400 / 1000$$

Vr = 

8.53
------

VOLUMEN DE RESERVA

$$V_s = 10\% \times V_r$$

Vs = 

0.85
------

Asumido por limpieza
----------------------

VOLUMEN DE CONTRAINCENDIO

Vc = 

0.00
------

Población menor a lo estipulado en el RNE
-------------------------------------------

VOLUMEN DE RESERVORIO

V = 

<b>10.00</b>
--------------

<b>M3</b>	<b>Recomendado</b>
-----------	--------------------

K.- CONSUMO MAXIMO DIARIO(LT/SEG)

$$Q_{mh} = 1.30 \times Q_p$$

Qmh = 

0.494
-------

L.- CONSUMO MAXIMO HORARIO (LT/SEG)

$$Q_{mh} = 2.00 \times Q_p$$

Qmh = 

0.759
-------

## DISEÑO DE RESERVORIO APOYADO 10m3

PROYECTO: "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICION DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CASERIOS CHUSGON, CRUZ DE CHUCA, HUACAS CORRAL Y TAMBOPAMPAMARCA, DISTRITO DE ANGASMARCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, REGION LA LIBERTAD"

### DATOS:

Volumen del Reservoirio:	V =	10.00 m3
Altura de agua:	h =	2.00 m
Ancho de la Pared:	b =	2.30 m
Bordo libre:	B.L. =	0.35 m
Altura total:	H =	2.35 m

### DISEÑO ESTRUCTURAL DEL RESERVORIO:

Para el diseño estructural del reservorio, se utilizará el método Portland Cement Association, que determina momentos y fuerzas cortantes como resultado de experiencias sobre modelos de reservorios basados en la teoría de "Plates and Shells de Timoshenco, donde se consideran la partes empotradas entre sí.

En los reservorios apoyados o superficiales, típicos para poblaciones rurales, se utiliza preferentemente la condición que considera la tapa libre y el fondo empotrado. Para este caso cuando actúa solo el empuje del agua, la presión en el borde es cero y la presión máxima (P), ocurre en la base.

$$P = \gamma_a \times h \quad \text{El empuje del agua es: } V = \gamma_a \times h^2 \times b/2$$

Donde:

Ya =	1000.00 Kg/cm3	; Peso específico del agua
Yt =	1800.00 Kg/cm3	; Peso específico del terreno
Gt =	0.98 Kg/cm2	; Capacidad Portante del terreno

### A.- CALCULO DE MOMENTOS Y ESPESOR (E):

**PAREDES:** El cálculo se realiza cuando el reservorio se encuentra lleno y sujeto a la presión de agua.

Relación :  $b/h = 1.15$

Para la relación  $b/h$ , se presentan los coeficientes (K) para el cálculo de los momentos, **1.25**  
 en una relación  $b/h$ . Por ser la más cercana al valor calculado.

b/h	x/h	Y = 0		Y = b/4		Y = b/2	
		Mx	My	Mx	My	Mx	My
1.25	0	0.000	0.025	0.000	0.007	0.000	-0.050
	1/4	0.012	0.022	0.005	0.008	-0.010	-0.052
	1/2	0.016	0.016	0.010	0.009	-0.009	-0.046
	3/4	-0.002	0.005	0.001	0.004	-0.005	-0.027
	1	-0.074	-0.015	-0.050	-0.010	0.000	0.000

Los momentos se determinan mediante la siguiente formula:

$$M = K \times Ya \times h^3$$

Conocidos los datos se calcula:  $Yax h^3 = 8,000.00$  Kg

**MOMENTOS (Kg-m) DEBIDO AL EMPUJE DEL AGUA**

b/h	x/h	Y = 0		Y = b/4		Y = b/2	
		Mx	My	Mx	My	Mx	My
1.25	0	0.00	200.00	0.00	56.00	0.00	-400.00
	1/4	96.00	176.00	40.00	64.00	-80.00	-416.00
	1/2	128.00	128.00	80.00	72.00	-72.00	-368.00
	3/4	-16.00	40.00	8.00	32.00	-40.00	-216.00
	1	-592.00	-120.00	-400.00	-80.00	0.00	0.00

Del cuadro anterior se obtiene el Máximo Momento Absoluto:  $M = 592.00$  Kg-m

**ESPESOR DE LA PARED (e):**

Se determina mediante la siguientes formula:

$$e = (6 \times M / (ft \times b))^{1/2}$$

Donde:

$f'c =$	210.00	Kg/cm <sup>2</sup>	; Resistencia del concreto
$ft =$	12.32	Kg/cm <sup>2</sup>	; $0.85 \times (f'c)^{1/2}$
$b =$	100.00	cm	

Reemplazando valores se tiene:

$e =$	16.98	cm	Se asume e = <b>20.00</b> cm
-------	-------	----	------------------------------

**LOSA DE CUBIERTA:**

La losa de cubierta, será considerada como una losa armada en dos sentidos y apoyada en sus cuatro lados.

Espesor de la losa:  $E = (L + 2 \times e/2)/36$

$L = 2.30$  m

$E = 0.069$  m

Se asume E = **0.10** m

Según el Reglamento Nacional de Construcciones para losas macizas en dos direcciones, cuándo la relación de las dos es igual a la unidad, los momentos flexionantes en las fajas centrales son:

**MA = MB = CWL<sup>2</sup>** .....(1)

Donde: C = 0.036

**METRADO DE CARGAS:**

Peso Propio :  $E \times 2400 = 240.00$  Kg/m<sup>2</sup>

Carga Viva :  $= \frac{200.00}{1} = 200.00$  Kg/m<sup>2</sup>

**W = 440.00** Kg/m<sup>2</sup>

Reemplazando valores en la ecuación (1), se tiene:

**MA = MB = 99.00** Kg-m

Conocidos los valores de los momentos, se calcula el espesor útil "d" mediante el método elástico:  $d = (M/Rb)^{1/2}$

Donde:

$b = 230$  cm

$M = 99.00$  Kg-m

$R = 1/2 \times fc \times j \times k$

**DATOS DE DISEÑO:**

FY =	4,200.00	Kg/cm <sup>2</sup>	; Resistencia del acero
f'c =	210.00	Kg/cm <sup>2</sup>	; Resistencia del concreto
fc =	94.50	Kg/cm <sup>2</sup>	
Fs =	1,400.00	Kg/cm <sup>2</sup>	
Es =	2,100,000.00		
Ec = 15000x(f'c) <sup>1/2</sup>	217,370.65		
n = Es/Ec	9.66		
k = 1/(1+fs/(n x fc))	0.39		
j = 1 - k/3	0.87		
R =	16.20		
d =	1.63	cm	
Recubrimiento:	2.50	cm	

El espesor total (e), considerando un recubrimiento de 3 cm., será igual a: **4.13** cm

Siendo menor que el espesor mínimo encontrado: e = **10.00** cm

Para el diseño se considera: d = e - recub. = **7.50** cm

**LOSA DE FONDO:**

Asumiendo el espesor de la losa de fondo en 0.15 m. Y conocida la altura de agua, el valor de P será:

Peso propio del agua:	h x Ya	=	2,000.00	Kg/m <sup>2</sup>
Peso del concreto:	e x Yconc.	=	<u>360.00</u>	Kg/m <sup>2</sup>
	<b>W</b>	=	<b>2,360.00</b>	<b>Kg/m<sup>2</sup></b>

La losa de fondo será analizada como una placa flexible y no como una placa rígida, debido a que el espesor es pequeño en relación a la longitud; además se considerará apoyada en un medio cuya rigidez aumenta con el empotramiento. Dicha placa estará empotrada en los bordes.

Debido a la acción de las cargas verticales actuantes para una luz interna de:

L = **2.30** m, se origi-

nan los siguientes momentos:

**MOMENTO DE EMPOTRAMIENTO EN LOS EXTREMOS:**

$$M = -W \times L^2/192 = -65.02 \text{ Kg-m}$$

**MOMENTO EN EL CENTRO:**

$$M = W \times L^2/384 = 32.51 \text{ Kg-m}$$

Para losas planas rectangulares armadas con armaduras en dos direcciones, se recomienda los siguientes factores:

Para un momento en el centro: 0.0513

Para un momento de empotramiento: 0.5290

**MOMENTOS FINALES:**

Empotramiento:  $M(e) = 0.5290 \times M = -34.40 \text{ Kg-m}$

Centro:  $M(c) = 0.0513 \times M = 1.67 \text{ Kg-m}$

**CHEQUEO DEL ESPESOR:**

El espesor se calcula mediante el método elástico sin agrietamiento, considerando el máximo momento absoluto de los momentos finales obtenidos:  $M = 34.40 \text{ Kg-m}$ , con la siguiente relación:

$$e = (6M/(ft \times b))^{1/2}$$

Siendo:

$$f'c = 210.00 \text{ Kg/cm}^2$$

$$ft = 0.85 \times (f'c)^{1/2} = 12.32 \text{ cm}$$

$$e = 4.09 \text{ cm}$$

Por lo tanto dicho valor es menor al asumido de 15 cm, y considerando un recubrimiento de 4 cm, resulta:

$$d = e + \text{RECUBRIMIENTO} = 8.09 \text{ cm} \quad \text{Por lo tanto } E=15 \text{ cm} - \text{Recubrimiento}$$

$d = 11.00$

**B.- DISTRIBUCIÓN DE LA ARMADURA:**

Para determinar el valor del área de acero de la armadura de la pared, de la losa de cubierta y de fondo, se considera la siguiente relación:  $AS = M/(fs \times j \times d)$

Donde: M ; Momento máximo absoluto en Kg-m

fs; Fatiga de trabajo en Kg/cm<sup>2</sup>

j ; Relación entre la distancia de la resultante de los esfuerzos de compresión al centro de gravedad de los esfuerzos de tensión.

d ; Peralte efectivo en (cm).

### B.1.- DISTRIBUCIÓN DE LA ARMADURA EN LA PARED:

Para la armadura vertical, resulta un momento:  $M_x = -592.00 \text{ Kg-m}$

Para la armadura horizontal el momento:  $M_y = -400.00 \text{ Kg-m}$

Para resistir los momentos originados por la presión del agua y tener una distribución de la armadura, se considera:

fs = 900.00 Kg/cm<sup>2</sup>

n = 9.00

fc = 94.50 Kg/cm<sup>2</sup>

e = 20.00 cm

Recubrimiento = 7.50 cm      Peralte efectivo (d) = 12.50 cm

FY = 4,200.00 Kg/cm<sup>2</sup>

f'c = 210.00 Kg/cm<sup>2</sup>

$k = 1/1 + fs/(n \times fc)$       0.486

$j = 1 - k/3$       0.838

Asmin = 4.00 cm<sup>2</sup>      Acero mínimo:  $0.0020 \times b \times e$

$As_V = M/(fs \times j \times d)$       6.28 cm<sup>2</sup>

como:  $As_V > As_{min}$ ; el area de acero es el adecuado = 6.28 cm<sup>2</sup>

Se usara acero de diámetro: 1Ø 1/2      1.29 cm<sup>2</sup>

Espaciamiento: 1/2 @ 20.54 cm      **(ACERO VERTICAL) 20.00**

$As_H = M/(fs \times j \times d)$       4.24 cm<sup>2</sup>

como:  $As_H > As_{min}$ ; el area de acero es el adecuado = 4.24 cm<sup>2</sup>

Se usara acero de diámetro: 1Ø 1/2      1.29 cm<sup>2</sup>

Espaciamiento:                    1/2 @                    30.00 cm                    (ACERO HORIZONTAL)                    25.00

**B.2.- DISTRIBUCIÓN DE LA ARMADURA EN LA LOSA DE CUBIERTA:**

Para este caso, se considera el momento en el centro:

Mdis = 99.00 Kg-m  
 fs = 1,400.00 Kg/cm<sup>2</sup>  
 n = 9.00  
 fc = 94.50 Kg/cm<sup>2</sup>  
 FY = 4,200.00 Kg/cm<sup>2</sup>  
 f'c = 210.00 Kg/cm<sup>2</sup>  
 k = 1/1+fs/(n x fc) = 0.38  
 j = 1 - k/3 = 0.87  
 e = 10.00 cm  
 Recubrimiento r = 5.00 cm                    d = e - r = 5.00 cm  
 Asmin= 3.33 cm<sup>2</sup>                    Acero mínimo: 14 x b x e/FY  
 As = M/(fs\*j\*d) = 1.62 cm<sup>2</sup>  
 como:                    As < Asmin; usar acero minimo =                    3.33 cm<sup>2</sup>  
 Se usara acero de diámetro:                    1 Ø 1/2                    1.29 cm<sup>2</sup>  
**Espaciamiento:**                    1/2 @                    38.00 cm                    se asume:                    30.00 cm

**B.3.- DISTRIBUCIÓN DE LA ARMADURA EN LA LOSA DE FONDO:**

Como en el caso del cálculo de la armadura de la pared, en la losa de fondo se considera un máximo momento

absoluto de Mab :                    34.40 Kg-m  
 fs = 900.00 Kg/cm<sup>2</sup>  
 n = 9.00  
 fc = 94.50 Kg/cm<sup>2</sup>  
 FY = 4200.00 Kg/cm<sup>2</sup>  
 f'c = 210.00 Kg/cm<sup>2</sup>

$$k = 1/1 + f_s / (n \times f_c) = 0.49$$

$$j = 1 - k/3 = 0.84$$

$$e = 15.00 \text{ cm}$$

$$\text{Recubrimiento } r = 4.00 \text{ cm} \quad d = e - r = 11.00 \text{ cm}$$

$$A_{s\text{min}} = 3.00 \text{ cm}^2 \quad \text{Acero m\u00ednimo: } 0.0020 \times b \times e$$

$$A_s = M / (f_s \times j \times d) = 0.41 \text{ cm}^2$$

como:  $A_s < A_{s\text{min}}$ ; usar acero m\u00ednimo = 3.00 cm<sup>2</sup>

Se usara acero de di\u00e1metro: 1/2 1.29 cm<sup>2</sup>

Espaciamiento: 1/2 @ 43.00 cm se asume: 30.00 cm

### C . - CHEQUEO PO ESFUERZO CORTANTE .

El chequeo por esfuerzo cortante tiene la finalidad de verificar si la estructura requiere estribos o no; y el chequeo por adherencia sirve para verificar si existe una perfecta adhesi\u00f3n entre el concreto y el acero de refuerzo.

#### C.1.- CHEQUEO DE LA PARED:

Esfuerzo cortante: La fuerza cortante total m\u00e1xima (V), ser\u00e1 =  $V_a \times h^2 / 2 = 2,000.00 \text{ Kg}$

Esfuerzo cortante Nominal (v):  $v = V / (j \times b \times d) = 1.91 \text{ Kg}$

El esfuerzo permisible nominal en los muros, no exceder\u00e1 a:

$$V_{\text{max}} = 0.02 \times f'c = 4.20 \text{ Kg/cm}^2$$

Como  $V_{\text{max}} > v$  =====> las dimensiones del muro por corte, satisfacen las condiciones de dise\u00f1o

#### ADHERENCIA:

Para elementos sujetos a flexi\u00f3n, el esfuerzo de adherencia en cualquier punto de la secci\u00f3n se calcula mediante:

$$u = V / (A_{dh} \times j \times d) =$$

$$A_{dh} = \text{per\u00edmetro de la varilla de hierro} \times \text{Numero de varillas} \quad \text{Para } 1 \text{ } \varnothing \text{ } 1/2'' = 4.00 \text{ cm}$$

$$\text{Espaciamiento} = \varnothing 1/2'' @ 20.00 \quad \text{N}^\circ \text{ varillas} = 5.00$$

$$u = 9.55 \text{ Kg/cm}^2$$

El esfuerzo permisible por adherencia (u<sub>max</sub>) es:

$$u_{\text{max}} = 0.05 \times f'c = 10.50 \text{ Kg/cm}^2 \quad \text{OK}$$

Como  $u_{max} > u$  =====> las dimensiones del muro por adherencia, satisfacen las condiciones de diseño

### C.2.- CHEQUEO DE LA LOSA DE CUBIERTA:

Esfuerzo cortante: La fuerza cortante total máxima (V), será =  $W \times S/3$  337.33 Kg

Esfuerzo cortante Nominal (v):  $v = V/(b \times d) =$  0.20 Kg

El máximo esfuerzo cortante unitario ( $v_{max}$ ) es:

$V_{max} = 0.29 \times (f'c)^{1/2} =$  4.20 Kg/cm<sup>2</sup>

Como  $V_{max} > v$  =====> las dimensiones de la losa por corte, satisfacen las condiciones de diseño

ADHERENCIA:

$u = V / (Adh \times j \times d) =$

$Adh =$  perímetro de la varilla de fierro x Numero de varillas Para  $\varnothing 1/2" =$  4.00 cm

Espaciamiento =  $\varnothing 1/2" @ 30.00$  N° varillas = 3.33

$u =$  5.79 Kg/cm<sup>2</sup>

El esfuerzo permisible por adherencia ( $u_{max}$ ) es:

$u_{max} = 0.05 \times f'c =$  10.50 Kg/cm<sup>2</sup> OK

Como  $U_{max} > u$  =====> las dimensiones de la losa por corte, satisfacen las condiciones de diseño

### 3.4.3. Red de distribución

#### 3.4.3.1. Consideraciones Básicas

En nuestro caso, se ha diseñado líneas de conducción por cada uno de cada cuatro caserío.

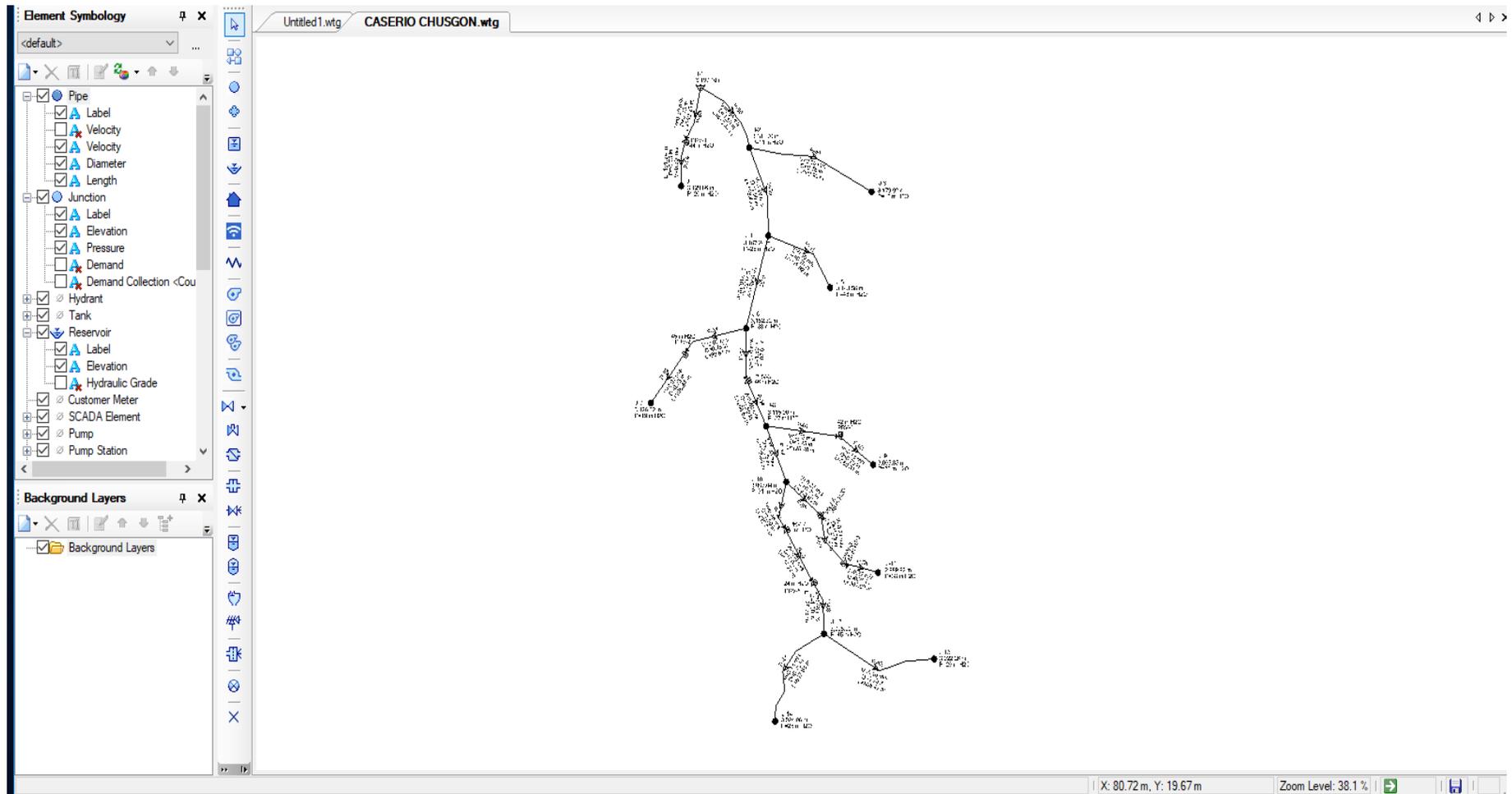
##### 3.4.3.1.1. Tipo de Redes de Distribución

La red de distribución que dotará de agua domiciliaria, será una red abierta.

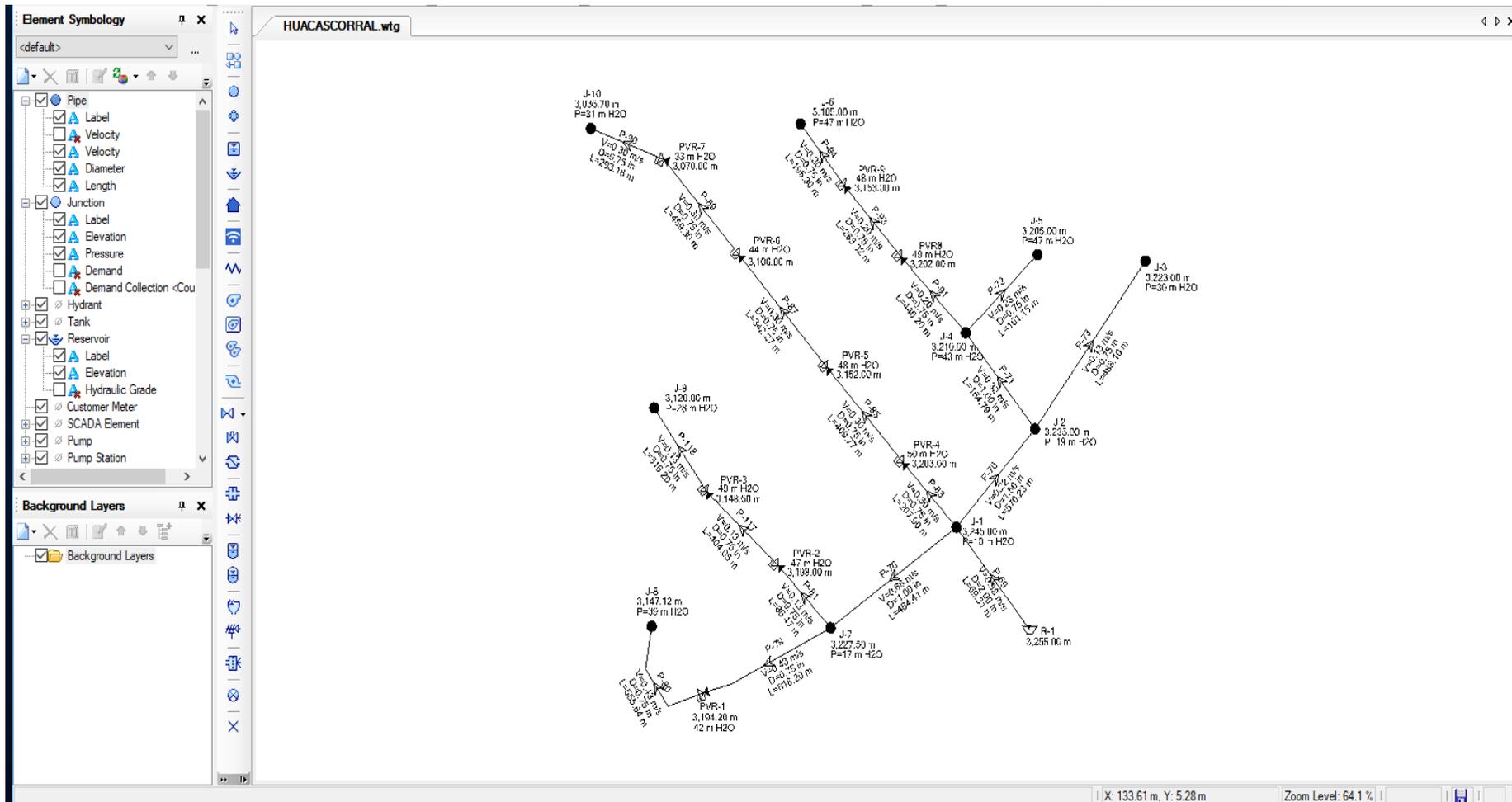
##### 3.4.3.1.2. Diseño de Red de Distribución

Resultados de la simulación por el WaterCAD.

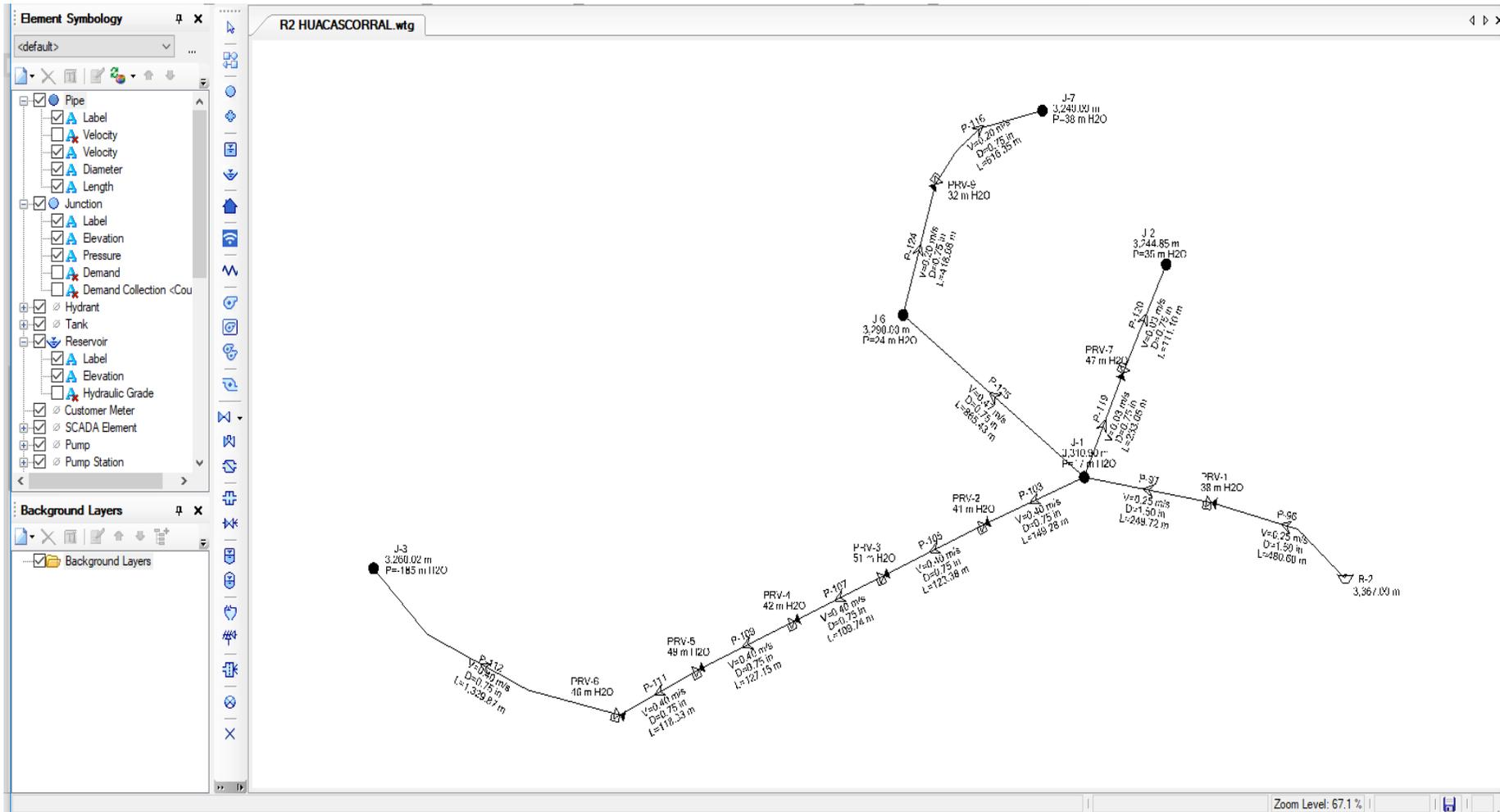
# Modelamiento: Caserío Chusgón



# Modelamiento: Caserío Huacascorral - Sistema 1



# Modelamiento: Caserío Huacascorral - Sistema 2



### 3.5. Sistema de Saneamiento

Las unidades básicas de saneamiento (UBS) son construidas como respuesta a la demanda de hogares, como alternativa para necesidades básicas de saneamiento

La UBS son construidas con paredes de ladrillo o bloque de cemento de cemento, con dimensiones internas promedio de 1.80 metros de largo por 1.30 metros de ancho, midiendo entre 1.90 y 2.05 metros de altura. También tiene pisos de cemento reforzado. Techos de losa aligerada con cobertura de teja de arcilla, así como también en algunos casos de otros materiales, asbesto cemento y concreto reforzado, y puertas de madera internamente las unidades disponen de un sanitario con arrastre hidráulico de tipo convencional con un tanque conectado al servicio de suministro de agua, tubería de drenaje de 110 mm con conexión a un pozo séptico para el manejo de las aguas servidas. Con o sin revestimiento interior de ladrillo con juntas verticales abiertas, un lavadero dentro de la unidad área para ducha, puntos de suministro de agua y tuberías de drenaje de aguas servidas, así como las instalaciones eléctricas para alumbrado interno (En los anexos se han incluido los planos que grafican los detalles de las UBS)

Caserío: Chusgón

<b>DISEÑO DE BIODIGESTOR</b>	
<b>Proyecto:</b>	<b>"DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICION DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CASERIOS CHUSGON, CRUZ DE CHUCA, HUACAS CORRAL Y TAMBOPAMPAMARCA, DISTRITO DE ANGASMARCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, REGION LA LIBERTAD"</b>
<b>Provincia:</b>	<b>SANTIAGO DE CHUCO</b>
<b>Trabajo:</b>	<b>DISEÑO DE BIODIGESTORES PARA VIVIENDAS RURALES</b>

### 1.- PARAMETROS DE DISEÑO

Periodo de diseño:	20	años
Población servida (P):	4	hab
Volumen de descarga del inodoro:	8	L/descarga
Uso del inodoro al día:	3	desc./hab/día
Gasto inodoro al día	<b>0.10</b>	m3/día
N° de lavados trastes	2	
Gasto por lavado de traste	5	L/lav
Coeficiente de Retorno	0.8	
Gasto lavados trastes	<b>0.03</b>	m3/día
N° lavado de ropas	1	
Gasto Lavado de ropa	10	L/hab/día
Coeficiente de Retorno	0.8	

Gastos lavados ropa	<b>0.03</b>	m3/día
Volumen de agua residual total (Vi) (*):	<b>0.16</b>	m3/día
Contribución de DBO por persona - inodoro (**):	21	gr/hab/día
Contribución de DBO por persona - lavadero multiuso (**):	13	gr/hab/día
Eficiencia remoción DBO de interceptor de grasa	45%	
Contribución de DBO final por persona - lavadero multiuso (**):	7.15	gr/hab/día
Contribución de DBO por persona - total (C) (**):	<b>28.15</b>	gr/hab/día
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO): <b>DBO = (PxC) / Vi</b>	703.75	mg/L
Eficiencia de remoción de DBO (***):	52%	

(\*) Si el volumen de aporte es <20 m3 usar digestor

(\*\*) Aporte de carga orgánica (Domestic Wastewater Treatment in development countries; Duncan Mara; 2003)

ITEM		DBO
Aseo personal		5
Lavado de vajilla		8
Lavado de ropa		5
Inodoro	Heces	11
	Orina	10

Fuente: Domestic Wastewater Treatment in development countries; Duncan Mara; 2003

(\*\*\*) Opinión técnica sobre tratamiento de aguas residuales domésticas denominada Biodigestor Autolimpiable Rotoplas - DIGESA

## 2.- VOLUMEN DEL DIGESTOR

Periodo de retención (PR):	0.84	días
Volumen de sedimentación (V <sub>1</sub> ):	0.13	m <sup>3</sup>
$V_1 = Q \text{ (m}^3\text{/d)} * PR \text{ (d)}$		
Tasa de acumulación de lodos (T <sub>AL</sub> ):	70	(L/hab.año)
Periodo de limpieza (P <sub>L</sub> ):	1	años
Volumen de acumulación de lodos (V <sub>2</sub> ):	0.28	m <sup>3</sup>
$V_2 = P_{ob} * T_{AL} * P_L / 1000$		
<b>Volumen útil total: V<sub>1</sub> + V<sub>2</sub></b>	<b>414.2</b>	<b>litros</b>
DBO en el efluente:	337.8	mg/L
Guía: Norma Técnica I.S. 020 - TANQUES SÉPTICOS		
<b>Dilución de efluente, previa infiltración</b>		
Gasto lavadero + inodoro	0.16	m <sup>3</sup> /día
DBO en el efluente:	337.80	mg/L
N° Baño-Ducha/hab	1	
Duración Baño-ducha	5	min
Gasto Ducha	10	L/min
Coeficiente de Retorno	0.8	
Gasto diario ducha	0.16	m <sup>3</sup> /día
Contribución de DBO por persona - ducha:	5	gr/hab/día
DBO en el efluente:	125.00	mg/L

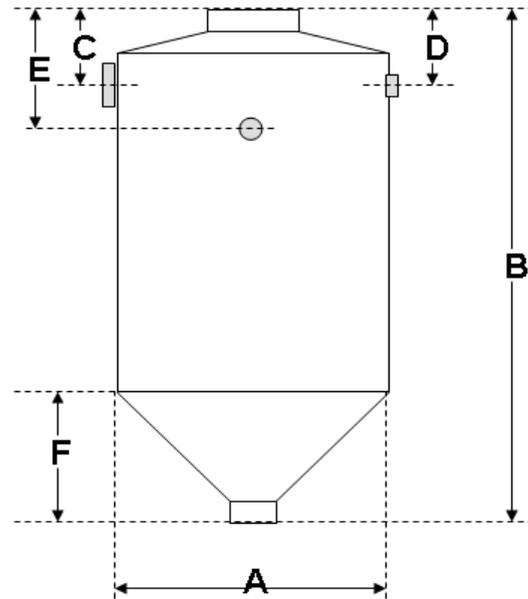
DBO con dilución:

231

mg/L

**3.- DIMENSIONES DEL DIGESTOR**

- A: diámetro
- B: altura
- C: Ingreso  
4"
- D: Salida 2"
- E: Salida de lodos 2"
- F: Altura de almacenamiento de lodos



DIMENSIONES						
Capacidad	A	B	C	0.35 m.	0.48 m.	0.32 m.
600 l.	0.88 m.	1.64 m.	0.25 m.	0.33 m.	0.48 m.	0.45 m.

<b>1,300 l.</b>	1.15 m.	1.93 m.	0.23 m.	0.40 m.	0.62 m.	0.73 m.
<b>3,000 l.</b>	1.46 m.	2.75 m.	0.25 m.	0.45 m.	0.77 m.	1.16 m.
<b>7,000 l.</b>	2.42 m.	2.83 m.	0.35 m.			

## DISEÑO DE POZO PERCOLADOR DE UBS-AH (vivienda) (TEST DE PERCOLACION 01)

**Proyecto: "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICION DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CASERIOS CHUSGON, CRUZ DE CHUCA, HUACAS CORRAL Y TAMBOPAMPAMARCA, DISTRITO DE ANGASMARCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, REGION LA LIBERTAD"**

### 2.- UBICACIÓN

Departamento : LA LIBERTAD  
 Provincia : SANTIAGO DE CHUCO  
 Distrito : ANGASMARCA  
 Localidad : CHUSGON

### Ingreso de datos básicos para el dimensionamiento

Población de diseño (P)

Dotación de agua (D)

Coeficiente de retorno (C)

4.00	habitantes
80	lts/habt/día
80%	

### Cálculos

Contribución unitaria de aguas residuales (q)

$$q = D \times C$$

**64 lts/habt/día**

Caudal de aguas residuales (Q)

$$Q = P \times q / 1000$$

**0.256 m3/día**

### Cálculo de los requerimientos de área de infiltración

**Valor obtenido del test de percolación en el área disponible:**

Tiempo en minutos para el descenso de un centímetro

5.43

Coefficiente de infiltración (Ci)

55.00 L/(m2.día)

Area requerida para la infiltración (Ai)

$$A_i = Q/C_i$$

4.65 m<sup>2</sup>

**Pozo de absorción**

Diámetro util del pozo (Dp)

1.00

N° de Pozos a usar

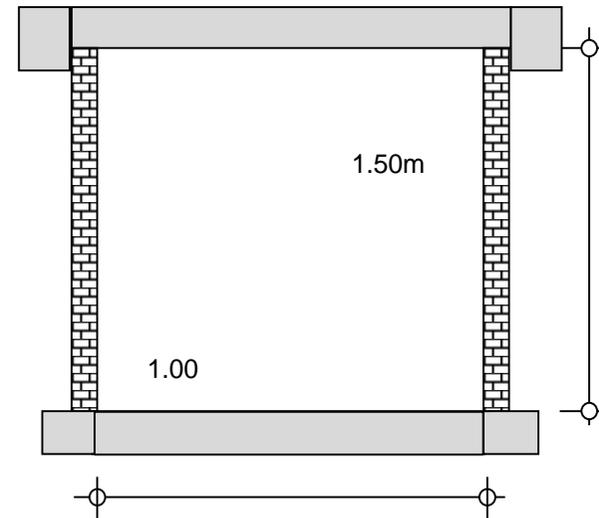
1

Profundidad requerida por pozo de absorción (Hp)

$$H_p = A_i / (\rho_i \times D_p) / N$$

1.50 m

**POZO PERCOLADOR: Corte longitudinal**



Caserío: Huacascorral

<b>DISEÑO DE BIODIGESTOR</b>	
<b>Proyecto:</b>	<b>"DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICION DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CASERIOS CHUSGON, CRUZ DE CHUCA, HUACAS CORRAL Y TAMBOPAMPAMARCA, DISTRITO DE ANGASMARCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, REGION LA LIBERTAD"</b>
<b>Provincia:</b>	<b>SANTIAGO DE CHUCO</b>
<b>Trabajo:</b>	<b>DISEÑO DE BIODIGESTORES PARA VIVIENDAS RURALES</b>

<b>1.- PARAMETROS DE DISEÑO</b>
---------------------------------

Periodo de diseño:	20	años
Población servida (P):	4	hab
Volumen de descarga del inodoro:	8	L/descarga
Uso del inodoro al día:	3	desc./hab/día
Gasto inodoro al día	<b>0.10</b>	m <sup>3</sup> /día
N° de lavados trastes	2	
Gasto por lavado de traste	5	L/lav
Coefficiente de Retorno	0.8	
Gasto lavados trastes	<b>0.03</b>	m <sup>3</sup> /día
N° lavado de ropas	1	

Gasto Lavado de ropa	10	L/hab/día
Coeficiente de Retorno	0.8	
Gastos lavados ropa	<b>0.03</b>	m3/día
Volumen de agua residual total (Vi) (*):	<b>0.16</b>	m3/día
Contribución de DBO por persona - inodoro (**):	21	gr/hab/día
Contribución de DBO por persona - lavadero multiuso (**):	13	gr/hab/día
Eficiencia remoción DBO de interceptor de grasa	45%	
Contribución de DBO final por persona - lavadero multiuso (**):	7.15	gr/hab/día
Contribución de DBO por persona - total (C) (**):	<b>28.15</b>	gr/hab/día
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO): $DBO = (P \times C) / Vi$	703.75	mg/L
Eficiencia de remoción de DBO (***):	52%	

(\*) Si el volumen de aporte es <20 m3 usar digestor

(\*\*) Aporte de carga orgánica (Domestic Wastewater Treatment in development countries; Duncan Mara; 2003)

ITEM		DBO
Aseo personal		5
Lavado de vajilla		8
Lavado de ropa		5
Inodoro	Heces	11
	Orina	10

Fuente: Domestic Wastewater Treatment in development countries; Duncan Mara; 2003

(\*\*\*) Opinión técnica sobre tratamiento de aguas residuales domésticas denominada Biodigestor Autolimpiable Rotoplas - DIGESA

## 2.- VOLUMEN DEL DIGESTOR

Periodo de retención (PR):	0.84	días
Volumen de sedimentación (V <sub>1</sub> ):		
$V_1 = Q \text{ (m}^3\text{/d)} * \text{PR (d)}$	0.13	m <sup>3</sup>
Tasa de acumulación de lodos (T <sub>AL</sub> ):	70	(L/hab.año)
Periodo de limpieza (P <sub>L</sub> ):	1	años
Volumen de acumulación de lodos (V <sub>2</sub> ):		
$V_2 = \text{Pob} * \text{T}_{AL} * \text{P}_L / 1000$	0.28	m <sup>3</sup>
<b>Volumen útil total: V<sub>1</sub> + V<sub>2</sub></b>	<b>414.2</b>	<b>litros</b>
DBO en el efluente:	337.8	mg/L
Guía: Norma Técnica I.S. 020 - TANQUES SÉPTICOS		
<b>Dilución de efluente, previa infiltración</b>		
Gasto lavadero + inodoro	0.16	m <sup>3</sup> /día
DBO en el efluente:	337.80	mg/L
N° Baño-Ducha/hab	1	
Duración Baño-ducha	5	min
Gasto Ducha	10	L/min
Coefficiente de Retorno	0.8	
Gasto diario ducha	0.16	m <sup>3</sup> /día

Contribución de DBO por persona - ducha:  
 DBO en el efluente:

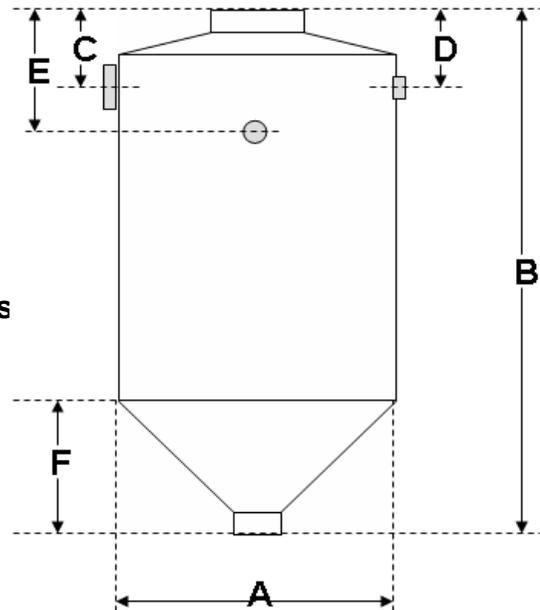
5	gr/hab/día
125.00	mg/L

**DBO con dilución:**

<b>231</b>	mg/L
------------	------

### 3.- DIMENSIONES DEL DIGESTOR

- A: diámetro
- B: altura
- C: Ingreso 4"
- D: Salida 2"
- E: Salida de lodos 2"
- F: Altura de almacenamiento de lodos



DIMENSIONES						
Capacidad	A	B	C	D	E	F

<b>600 l.</b>	0.88 m.	1.64 m.	0.25 m.	0.35 m.	0.48 m.	0.32 m.
<b>1,300 l.</b>	1.15 m.	1.93 m.	0.23 m.	0.33 m.	0.48 m.	0.45 m.
<b>3,000 l.</b>	1.46 m.	2.75 m.	0.25 m.	0.40 m.	0.62 m.	0.73 m.
<b>7,000 l.</b>	2.42 m.	2.83 m.	0.35 m.	0.45 m.	0.77 m.	1.16 m.

### DISEÑO DE POZO PERCOLADOR DE UBS-AH (vivienda) (TEST DE PERCOLACION 02)

**Proyecto: "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICION DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CASERIOS CHUSGON, CRUZ DE CHUCA, HUACAS CORRAL Y TAMBOPAMPAMARCA, DISTRITO DE ANGASMARCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, REGION LA LIBERTAD"**

#### 2.- UBICACIÓN

Departamento : LA LIBERTAD  
 Provincia : SANTIAGO DE CHUCO  
 Distrito : ANGASMARCA  
 Localidad : HUACASCORRAL

#### Ingreso de datos básicos para el dimensionamiento

Población de diseño (P)

Dotación de agua (D)

Coefficiente de retorno (C)

4.00	habitantes
80	lts/habt/día
80%	

#### Cálculos

Contribución unitaria de aguas residuales (q)

$$q = D \times C$$

**64 lts/habt/día**

Caudal de aguas residuales (Q)

$$Q = P \times q / 1000$$

**0.256 m3/día**

### Cálculo de los requerimientos de área de infiltración

#### Valor obtenido del test de percolación en el área disponible:

Tiempo en minutos para el descenso de un centímetro

4.59

Coefficiente de infiltración (Ci)

66.00 L/(m<sup>2</sup>.día)

Area requerida para la infiltración (Ai)

$$A_i = Q/C_i$$

3.88 m<sup>2</sup>

#### Pozo de absorción

Diámetro util del pozo (Dp)

1.00

Nº de Pozos a usar

1

Profundidad requerida por pozo de absorción (Hp)

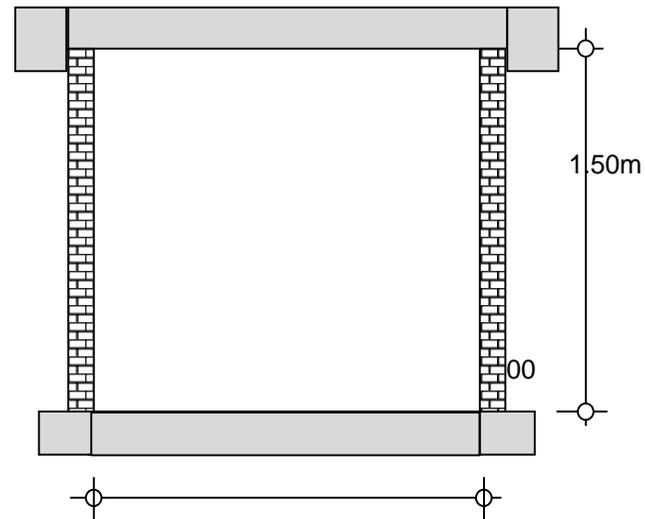
$$H_p = A_i / (\pi \times D_p) / N$$

1.25 m

Minimo 1.50m

1.50 m

#### POZO PERCOLADOR: Corte longitudinal



Caserío: Tambopampamarca

<b>DISEÑO DE BIODIGESTOR</b>	
<b>Proyecto:</b>	<b>"DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICION DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CASERIOS CHUSGON, CRUZ DE CHUCA, HUACAS CORRAL Y TAMBOPAMPAMARCA, DISTRITO DE ANGASMARCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, REGION LA LIBERTAD"</b>
<b>Provincia:</b>	<b>SANTIAGO DE CHUCO</b>
<b>Trabajo:</b>	<b>DISEÑO DE BIODIGESTORES PARA VIVIENDAS RURALES</b>

<b>1.- PARAMETROS DE DISEÑO</b>
---------------------------------

Periodo de diseño:	20	años
Población servida (P):	4	hab
Volumen de descarga del inodoro:	8	L/descarga
Uso del inodoro al día:	3	desc./hab/día
Gasto inodoro al día	<b>0.10</b>	m3/día
N° de lavados trastes	2	
Gasto por lavado de traste	5	L/lav
Coeficiente de Retorno	0.8	
Gasto lavados trastes	<b>0.03</b>	m3/día

Nº lavado de ropas	1	
Gasto Lavado de ropa	10	L/hab/día
Coeficiente de Retorno	0.8	
Gastos lavados ropa	<b>0.03</b>	m3/día
Volumen de agua residual total (Vi) (*):	<b>0.16</b>	m3/día
Contribución de DBO por persona - inodoro (**):	21	gr/hab/día
Contribución de DBO por persona - lavadero multiuso (**):	13	gr/hab/día
Eficiencia remoción DBO de interceptor de grasa	45%	
Contribución de DBO final por persona - lavadero multiuso (**):	7.15	gr/hab/día
Contribución de DBO por persona - total (C) (**):	<b>28.15</b>	gr/hab/día
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO): <b>DBO = (PxC) / Vi</b>	703.75	mg/L
Eficiencia de remoción de DBO (***):	52%	

(\*) Si el volumen de aporte es <20 m3 usar digestor

(\*\*) Aporte de carga orgánica (Domestic Wastewater Treatment in development countries; Duncan Mara; 2003)

ITEM		DBO
Aseo personal		5
Lavado de vajilla		8
Lavado de ropa		5
Inodoro	Heces	11
	Orina	10

*Fuente: Domestic Wastewater Treatment in development countries; Duncan Mara; 2003*

(\*\*\*) Opinión técnica sobre tratamiento de aguas residuales domésticas denominada Biodigestor Autolimpiable Rotoplas - DIGESA

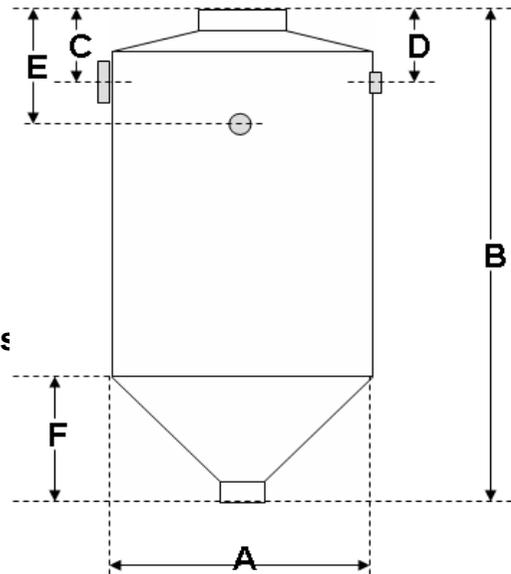
## 2.- VOLUMEN DEL DIGESTOR

Periodo de retención (PR):	0.84	días
Volumen de sedimentación (V <sub>1</sub> ): $V_1 = Q \text{ (m}^3\text{/d)} * PR \text{ (d)}$	0.13	m <sup>3</sup>
Tasa de acumulación de lodos (T <sub>AL</sub> ):	70	(L/hab.año)
Periodo de limpieza (P <sub>L</sub> ):	1	años
Volumen de acumulación de lodos (V <sub>2</sub> ): $V_2 = P_{ob} * T_{AL} * P_L / 1000$	0.28	m <sup>3</sup>
<b>Volumen útil total: V<sub>1</sub> + V<sub>2</sub></b>	<b>414.2</b>	<b>litros</b>
DBO en el efluente:	337.8	mg/L
 Guía: Norma Técnica I.S. 020 - TANQUES SÉPTICOS		
<b>Dilución de efluente, previa infiltración</b>		
Gasto lavadero + inodoro	0.16	m <sup>3</sup> /día
DBO en el efluente:	337.80	mg/L
Nº Baño-Ducha/hab	1	
Duración Baño-ducha	5	min

Gasto Ducha	10	L/min
Coefficiente de Retorno	0.8	
Gasto diario ducha	0.16	m3/día
Contribución de DBO por persona - ducha:	5	gr/hab/día
DBO en el efluente:	125.00	mg/L
<b>DBO con dilución:</b>	<b>231</b>	mg/L

### 3.- DIMENSIONES DEL DIGESTOR

- A: diámetro**
- B: altura**
- C: Ingreso**
- 4"**
- D: Salida 2"**
- E: Salida de lodos 2"**
- F: Altura de almacenamiento de lodos:**



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

**DISEÑO DE POZO PERCOLADOR DE UBS-AH (vivienda)  
(TEST DE PERCOLACION 02)**

**Proyecto: "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICION DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CASERIOS CHUSGON, CRUZ DE CHUCA, HUACAS CORRAL Y TAMBOPAMPAMARCA, DISTRITO DE ANGASMARCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, REGION LA LIBERTAD"**

**2.- UBICACIÓN**

Departamento : LA LIBERTAD  
 Provincia : SANTIAGO DE CHUCO  
 Distrito : ANGASMARCA  
 Localidad : TAMBOPAMPAMARCA

**Ingreso de datos básicos para el dimensionamiento**

Población de diseño (P)

4.00	habitantes
80	lts/habt/día
80%	

Dotación de agua (D)

Coefficiente de retorno (C)

**Cálculos**

Contribución unitaria de aguas residuales (q)

$$q = D \times C$$

**64**      **lts/habt/día**

Caudal de aguas residuales (Q)

$$Q = P \times q / 1000$$

**0.256**      **m3/día**

### Cálculo de los requerimientos de área de infiltración

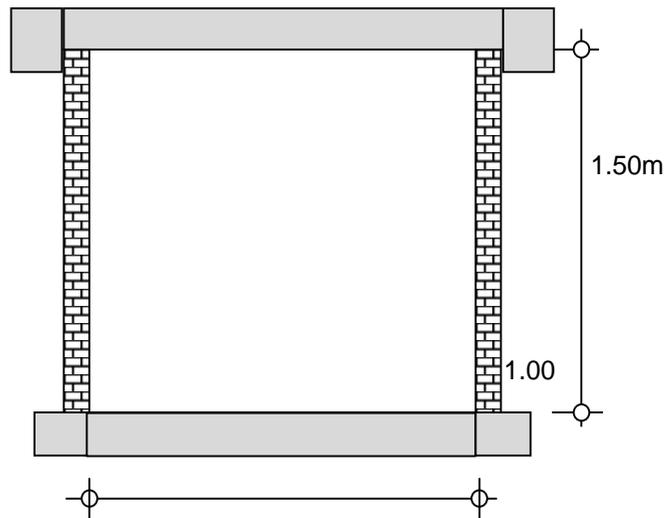
#### Valor obtenido del test de percolación en el área disponible:

Tiempo en minutos para el descenso de un centímetro	4.59	
Coeficiente de infiltración (Ci)	66.00	L/(m2.día)
Area requerida para la infiltración (Ai)		
<b>Ai = Q/Ci</b>	<b>3.88</b>	<b>m2</b>

#### Pozo de absorción

Díámetro util del pozo (Dp)	1.00	
N° de Pozos a usar	1	
Profundidad requerida por pozo de absorción (Hp)	1.25	m
<b>Hp=Ai/(pi x Dp)/N</b>	<b>1.50</b>	<b>m</b>
<b>Minimo 1.50m</b>		

#### POZO PERCOLADOR: Corte longitudinal



Caserío: Cruz de Chaca

<b>DISEÑO DE BIODIGESTOR</b>	
<b>Proyecto:</b>	<b>"DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICION DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CASERIOS CHUSGON, CRUZ DE CHUCA, HUACAS CORRAL Y TAMBOPAMPAMARCA, DISTRITO DE ANGASMARCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, REGION LA LIBERTAD"</b>
<b>Provincia:</b>	<b>SANTIAGO DE CHUCO</b>
<b>Trabajo:</b>	<b>DISEÑO DE BIODIGESTORES PARA VIVIENDAS RURALES</b>

<b>1.- PARAMETROS DE DISEÑO</b>
---------------------------------

Periodo de diseño:	20	años
Población servida (P):	4	hab
Volumen de descarga del inodoro:	8	L/descarga
Uso del inodoro al día:	3	desc./hab/día
Gasto inodoro al día	<b>0.10</b>	m3/día

N° de lavados trastes	2	
Gasto por lavado de traste	5	L/lav
Coeficiente de Retorno	0.8	
Gasto lavados trastes	<b>0.03</b>	m3/día
N° lavado de ropas	1	
Gasto Lavado de ropa	10	L/hab/día
Coeficiente de Retorno	0.8	
Gastos lavados ropa	<b>0.03</b>	m3/día
Volumen de agua residual total (Vi) (*):	<b>0.16</b>	m3/día
Contribución de DBO por persona - inodoro (**):	21	gr/hab/día
Contribución de DBO por persona - lavadero multiuso (**):	13	gr/hab/día
Eficiencia remoción DBO de interceptor de grasa	45%	
Contribución de DBO final por persona - lavadero multiuso (**):	7.15	gr/hab/día
Contribución de DBO por persona - total (C) (**):	<b>28.15</b>	gr/hab/día
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO): <b>DBO = (PxC) / Vi</b>	703.75	mg/L
Eficiencia de remoción de DBO (***):	52%	

(\* ) Si el volumen de aporte es <20 m3 usar digestor

(\*\* ) Aporte de carga orgánica (Domestic Wastewater Treatment in development countries; Duncan Mara; 2003)

ITEM	DBO
Aseo personal	5
Lavado de vajilla	8
Lavado de ropa	5

Inodoro	Heces	11
	Orina	10

Fuente: *Domestic Wastewater Treatment in development countries; Duncan Mara; 2003*

(\*\*) Opinión técnica sobre tratamiento de aguas residuales domésticas denominada Biodigestor Autolimpiable Rotoplas - DIGESA

## 2.- VOLUMEN DEL DIGESTOR

Periodo de retención (PR):	0.84	días
Volumen de sedimentación (V <sub>1</sub> ):	0.13	m <sup>3</sup>
$V_1 = Q \text{ (m}^3\text{/d)} * \text{PR (d)}$		
Tasa de acumulación de lodos (T <sub>AL</sub> ):	70	(L/hab.año)
Periodo de limpieza (P <sub>L</sub> ):	1	años
Volumen de acumulación de lodos (V <sub>2</sub> ):	0.28	m <sup>3</sup>
$V_2 = \text{Pob} * T_{AL} * P_L / 1000$		
<b>Volumen útil total: V<sub>1</sub> + V<sub>2</sub></b>	<b>414.2</b>	<b>litros</b>
DBO en el efluente:	337.8	mg/L
Guía: Norma Técnica I.S. 020 - TANQUES SÉPTICOS		
<b>Dilución de efluente, previa infiltración</b>		
Gasto lavadero + inodoro	0.16	m <sup>3</sup> /día
DBO en el efluente:	337.80	mg/L

N° Baño-Ducha/hab  
 Duración Baño-ducha  
 Gasto  
 Ducha  
 Coeficiente de Retorno  
 Gasto diario ducha  
 Contribución de DBO por persona - ducha:  
 DBO en el efluente:

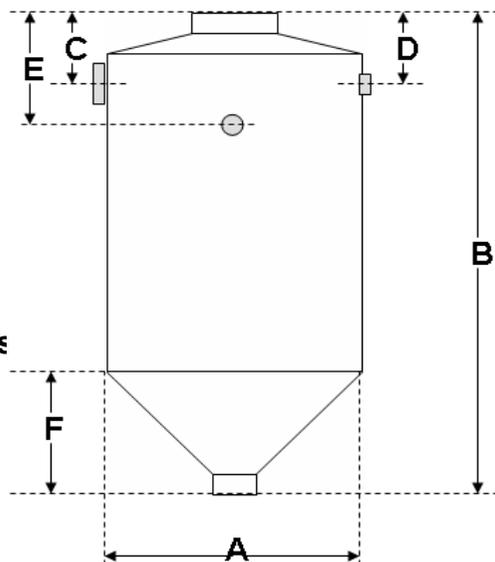
1	
5	min
10	L/min
0.8	
0.16	m3/día
5	gr/hab/día
125.00	mg/L

**DBO con dilución:**

<b>231</b>	mg/L
------------	------

### 3.- DIMENSIONES DEL DIGESTOR

**A: diámetro**  
**B: altura**  
**C: Ingreso**  
**4"**  
**D: Salida 2"**  
**E: Salida de lodos 2"**  
**F: Altura de almacenamiento de lodos**



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

**DISEÑO DE POZO PERCOLADOR DE UBS-AH (vivienda)  
(TEST DE PERCOLACION 02)**

**Proyecto: "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICION DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CASERIOS CHUSGON, CRUZ DE CHUCA, HUACAS CORRAL Y TAMBOPAMPAMARCA, DISTRITO DE ANGASMARCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, REGION LA LIBERTAD"**

**2.- UBICACIÓN**

Departamento : LA LIBERTAD  
 Provincia : SANTIAGO DE CHUCO  
 Distrito : ANGASMARCA  
 Localidad : CRUZ DE CHUCA

**Ingreso de datos básicos para el dimensionamiento**

Población de diseño (P)

4.00	habitantes
80	lts/habt/día
80%	

Dotación de agua (D)

Coeficiente de retorno (C)

**Cálculos**

Contribución unitaria de aguas residuales (q)

$$q = D \times C$$

**64 lts/habt/día**

Caudal de aguas residuales (Q)

$$Q = P \times q / 1000$$

**0.256**      **m3/día**

**Cálculo de los requerimientos de área de infiltración**

**Valor obtenido del test de percolación en el área disponible:**

Tiempo en minutos para el descenso de un centímetro

4.59

Coeficiente de infiltración (Ci)

**66.00**      **L/(m2.día)**

Area requerida para la infiltración (Ai)

$$Ai = Q/Ci$$

**3.88**      **m2**

**Pozo de absorción**

Diámetro util del pozo (Dp)

1.00

N° de Pozos a usar

1

Profundidad requerida por pozo de absorción (Hp)

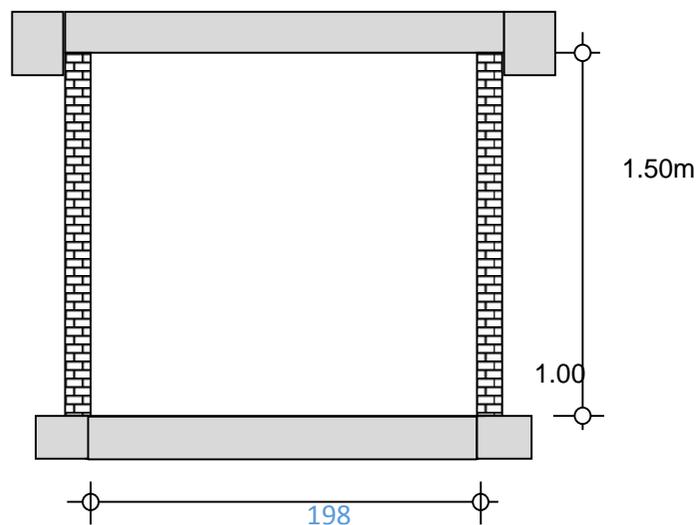
$$Hp = Ai / (\pi \times Dp) / N$$

**1.25**      **m**

**Mínimo 1.50m**

**1.50**      **m**

**POZO PERCOLADOR: Corte longitudinal**





### 3.6. Estudio de impacto ambiental

#### 3.6.1. Aspectos Generales

Toda obra de saneamiento trae como consecuencia modificaciones del medio ambiente en el ámbito de su influencia. Los efectos de estas modificaciones se traducen en impactos que pueden ser positivos o negativos según su naturaleza, importancia y magnitud. El propósito primordial de estas obras ha sido el obtener beneficios económicos y sociales sin mayores consideraciones respecto a la magnitud de los perjuicios que pudiera ocasionarse al ambiente físico, biológico y humano en el área de influencia del proyecto.

De acuerdo a lo expresado, es necesario evaluar los impactos que puedan generarse como consecuencia de la ejecución de las diferentes actividades enmarcadas en el proyecto de saneamiento y estructurar medidas preventivas y de mitigación orientadas a la conservación del ecosistema.

#### Evaluación del Impacto Ambiental (EIA)

A partir del año 1970, Estados Unidos fue el primer país en establecer una Evaluación de grandes proyectos de desarrollo.

Desde entonces todos los países y las agencias internacionales como la organización de las Naciones Unidas para el medio ambiente siguen utilizando las EIA como instrumento gerencial de las decisiones cotidianas que cimientan la economía de un país en otras palabras, la EIA deben enriquecer la fase a constituir en instrumentos importantes para proteger el ambiente asegurando el éxito de un desarrollo sostenible.

En el Perú a partir de 1,990 con la disposición del Código de Medio Ambiente se ha acentuado la tarea de crear conciencia sobre el medio ambiente y su protección, por lo tanto es necesario el conocimiento de los impactos para introducir las medidas correctivas oportunamente.

Cabe mencionar que actualmente, las evaluaciones de impacto ambiental son indispensables para que las entidades financieras internacionales otorguen los créditos respectivos al país. Asimismo, también sirven como documento de apoyo en la toma de decisiones técnicas y políticas sobre las estrategias de desarrollo, ejecución, administración de proyectos y aceptación para ejecutar o rechazar un proyecto.

Se detalla a continuación la evolución del impacto ambiental en el proyecto.

### 3.6.2. Objetivo

Identificar, interpretar y transmitir las incidencias ambientales que las obras Contempladas en el Proyecto que se generará al medio ambiente y viceversa, en las etapas de construcción y operación.

### 3.6.3. Fase del Proyecto

#### 3.6.3.1. Planeación

Incluye los estudios de reconocimiento, factibilidad cuya diferenciación se fundamenta en la profundidad cada vez mayor que los trabajos de campo y oficina derivados de su realización.

#### 3.6.3.2. Diseño y Programación

Comprende la elaboración de los diseños de detalles y definición del proyecto en los aspectos: arquitectónicos, de ingeniería, condiciones generales, jurídicas e institucionales; programas de la ejecución y administración del proyecto y estimación de presupuesto de Inversión y funcionamiento.

#### 3.6.4. Financiamiento

Dependiendo de la magnitud y complejidad del proyecto, además de la disponibilidad de los recursos monetarios por parte de la entidad responsable de desarrollo, es frecuente incluir una fase orientada a garantizar su financiamiento, mediante evaluaciones de carácter técnico, económico – social, institucional y ambiental.

#### 3.6.5. Ejecución

El proyecto inicia su ejecución con la instalación de la infraestructura haciendo uso de los recursos de inversión.

Posteriormente el proyecto se opera y mantiene de acuerdo con sus características propias.

El funcionamiento del proyecto debe incluir mecanismos de planeación, control y seguimiento que permitan evaluar permanentemente el cumplimiento de sus objetivos particulares.

Dado que la ejecución del Proyecto comprende la construcción de las obras para agua potable y alcantarillado, para facilitar la evaluación ambiental del mismo, se ha optado por agruparlas de acuerdo a la función y objetivo que cumplen dentro del sistema; tal es así, que las actividades contempladas en el Proyecto se han agrupado en dos Sistemas:

- Sistema de Agua Potable.
- Sistema de Alcantarillado.

La metodología aplicada en el presente Estudio, desarrolla un patrón basado en la interrelación de las diversas actividades que se realicen en el Proyecto, con lo cual los sistemas a las que se ha hecho mención quedarían agrupadas en dos etapas: construcción y operación.

### 3.6.5.1. Etapa de Construcción

A continuación, se describen los principales impactos que se producirían durante la etapa de construcción, de las obras a ejecutarse en el área del Proyecto antes indicado:

#### Impactos Negativos

Ocurrirían principalmente en los medios físico, biológico y socioeconómico principalmente en la Etapa de Construcción.

#### Aire

-Generación de Niveles de Ruido, debidos a los trabajos de movimientos de tierra, instalación de campamentos, traslado de maquinaria, utilización de herramientas y equipos

-Generación de Humos, debido a cantidad de vehículos que se concentran en la zona de trabajos, empleo de herramientas, maquinarias y equipos.

-Emisión de polvos debido al movimiento de tierras, excavación de zanjas, relleno de zanjas, flujo vehicular, desmontes

#### Tierra

-Calidad del Suelo, se alterará la calidad del suelo debido a los derrames de grasa y aceites.

-Erosión, alteración de la estructura del suelo.

-Contaminación de suelos por residuos de obra (cemento, arena, bolsas, etc.).

#### Agua

-No se alterarán el recurso hídrico

-Calidad de agua, las obras no alterarán la calidad de los cursos de agua

#### Cobertura Vegetal

-Existe gran cobertura vegetal de importancia, como plantaciones de árboles para madera.

#### Paisaje

-Existe una buena vista de paisaje.

#### Social

-Como no existe población no se produce esta acción.

-No será afectado porque no existe.

#### Económico

-El ingreso de la Economía local puede ir en aumento, a consecuencia de venta de refrigerios por incremento de comensales de la obra. Pueden incrementarse la venta de refrigerios en la zona y generar ingresos económicos a los pobladores cercanos.

#### Impactos Positivos

- Con la construcción del sistema de saneamiento básico beneficiara a la población el cual mejorara la calidad de vida.
- La ejecución de una obra, posibilitará la creación de empleo directo a personal obrero, técnico y profesional con el consiguiente mejoramiento de sus condiciones de vida.
- Produce un incremento de la venta de materiales de construcción en toda la amplia área involucrada por el proyecto y un beneficio temporal por el incremento en la venta de combustibles y lubricantes, entre otros.

### 3.6.6. PREVISION Y MEDICION DE IMPACTOS

Los criterios que se tomarán en la cuantificación de los impactos potenciales positivos y negativos, serán orientados en las diferentes etapas del proyecto, afectando directamente o

indirectamente el medio: vegetación, fauna, suelo, agua, aire, cultural y humano.

Tipo del Impacto: La naturaleza del impacto está referida al beneficio de ocurrencia del impacto. Un Impacto Negativo es aquel cuyo efecto se traduce en pérdida de la calidad ambiental y Positivo es aquel admitido como tal sin producir un efecto ambiental.

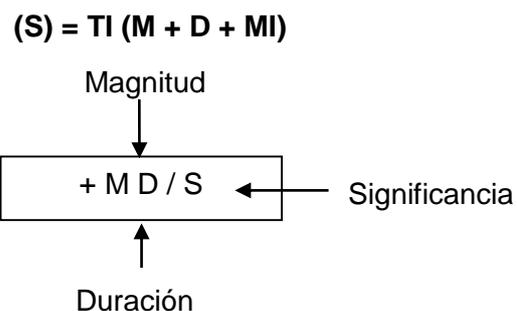
Magnitud del Impacto: Se refiere al grado de afectación que presenta el impacto sobre el medio. Se califica en forma cualitativa como baja, moderada y alta.

Duración del Impacto: Determina la persistencia del impacto en el tiempo, calificándose como Temporal, si es menor de un mes; Moderada, si supera el año y Permanente, si su duración es de varios años; asimismo, la duración puede calificarse como Estacional, si está determinada por factores climáticos.

### 3.6.7. INTERPRETACION Y VALORACION DE IMPACTOS

Mitigabilidad del Impacto: Determina si los impactos ambientales negativos son mitigables en cuanto a uno o varios de los criterios utilizados para su evaluación, y se les califica como no mitigable, de mitigabilidad Baja, Moderadamente mitigable y de Alta mitigabilidad.

Significancia del Impacto: Incluye un análisis global del impacto, teniendo en cuenta sobre todo los criterios anteriores y determina el grado de importancia de estos sobre el ambiente receptor, su calificación cualitativa, se presenta como baja, moderada y alta. Su valor, que según la escala cualitativa puede ser Alta, Media o Baja, depende de los valores asignados a los criterios anteriores, según la ecuación siguiente:



### CUADRO N° 11

#### Criterios para la Evaluación de Impactos Ambientales Potenciales

Criterios de Evaluación	Símbolo	Escala Jerárquica Cualitativa	Ponderación de Impactos	
			Negativos	Positivos
Tipo de impacto	TI	Positivo		+
		Negativo	-	
Magnitud	M	Baja	1	1
		Moderada	2	2
		Alta	3	3
Duración	D	Temporal	1	1
		Moderada	2	2
		Permanente	3	3
Mitigabilidad *	MI	Baja	3	
		Moderada	2	
		Alta	1	
		No mitigable	3	1
Significancia**	S	Baja	3 – 4	2 – 3
		Moderada	5 – 7	4
		Alta	8 - 9	5 – 6

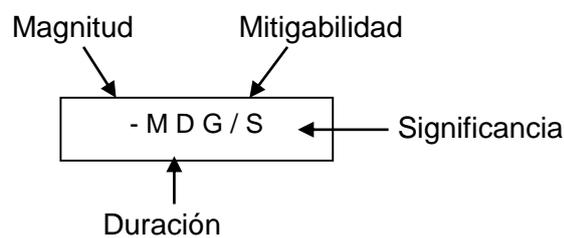
(\*) Criterio aplicable sólo a los impactos negativos

(\*\*) Su valor es la resultante de la valoración de los demás criterios que intervienen en la evaluación

Fuente: Expediente técnico de Abastecimiento de Agua Potable del C.P.M Alto Trujillo

Para cuantificar los impactos ambientales se han elaborado las Matrices de Evaluación Causa - Efecto utilizando los criterios para evaluar la magnitud de los impactos ambientales que se han identificado anteriormente. Según estos criterios, se le asignó un valor numérico a la magnitud del impacto.

La interpretación de cada celda de la matriz de evaluación de impactos ambientales tiene el siguiente significado para los impactos positivos:



La interpretación de cada celda de la matriz de evaluación de impactos ambientales tiene el siguiente significado para los impactos negativos.

### 3.6.8. DEFINICION DE MEDIDAS DE MITIGACION

En los cuadros que se presentan a continuación se determinan las medidas de mitigación que se proponen en las diferentes fases del proyecto: construcción, operación & mantenimiento, cierre o abandono.

Cabe resaltar que, en la fase de habilitación, que es la etapa actual del proyecto, se presentarán dificultades referidos a trámites, específicamente en lo referido a cumplimiento de plazos de ejecución del perfil, y estudios colaterales, así como en lo referido a la aprobación de estos estudios.

## CUADRO N° 12

### Ubicación de los Componentes del Proyecto para zona rural

COMPONENTE	UBICACIÓN
Redes de alcantarillado	Comprende las redes de colectores con tubería PVC UF así mismo considera la instalación de todas las conexiones domiciliarias.
Redes de distribución	Corresponde a las redes de distribución con tubería PVC, así como la instalación de las conexiones domiciliarias.

*Fuente: Diseño de agua potable y alcantarillado*

*Elaborado por: el autor.*

## CUADRO N° 13

### Medidas de Mitigación en la etapa de construcción del Proyecto para Zona Rural

IMPACTOS AMBIENTALES			MANEJO AMBIENTAL		
ELEMENTOS DEL MEDIO	IMPACTO AMBIENTAL	ELEMENTOS CAUSANTES	TIPO DE MEDIDA	MEDIDA PROPUESTA	ÁMBITO DE APLICACIÓN
<b>ETAPA DE CONSTRUCCIÓN</b>					
Aire	Gases de Combustión	Circulación de maquinarias	Preventiva	Utilizar maquinarias en buen estado que cuente con equipos para minimizar la emisión de gases contaminantes.	En todos los frentes de trabajo donde se utilizarán maquinarias.
	Nivel de polvo	Circulación de maquinarias	Preventiva	Hasta donde sea posible humedecer las áreas donde se van a realizar los movimientos de tierras para disminuir la emisión de partículas. Exigir al personal de obra el uso constante del protector contra el polvo.	En la excavación de zanja para la instalación de línea de conducción de agua, donde se van a construir las estructuras de protección de las demás unidades.

	Nivel de ruido	Circulación de maquinarias	Preventiva	Los motores deberán contar con los silenciadores respectivos. Prohibir la colocación en los vehículos de toda clase de dispositivos o accesorios diseñados para producir ruido.	En todos los frentes de trabajo donde se utilizarán maquinarias.
Suelo	Alteración de la calidad del suelo	Funcionamiento de campamentos y patios de maquinaria	Preventiva	Las áreas donde se manipulan lubricantes, combustibles y otras sustancias tóxicas deben contar con pisos de concreto, cunetas y demás instalaciones que, ante cualquier eventualidad eviten que dichos materiales puedan alcanzar los suelos. Disponer adecuadamente de los desechos líquidos y sólidos que generarían el personal de obra.	En todos los campamentos a instalar en obra
		Obras de construcción propiamente dichas	Preventiva	Prohibir y tener cuidado de no derramar residuos de concreto y combustibles en los frentes de trabajo. De producirse, estos deberán ser retirados inmediatamente.	En todos los frente de trabajo
		Circulación de la maquinaria	Preventiva	Control periódico de la maquinaria para evitar que se produzcan derrames de combustibles y aceites durante la circulación. De producirse, estos deberán ser retirados inmediatamente	En todos los frente de trabajo
Estilo de vida	Salud y seguridad  (Riesgo de afectación de la salud pública Riesgo de afectación de la salud del personal de obra)	En todos los frentes de trabajo	Preventiva	Proporcionar al trabajador el correspondiente Equipo de Protección individual (EPI), principalmente mascarillas, botas y guantes. Adecuada señalización en obra para evitar accidentes. Con respecto a las enfermedades asociados a las emisiones de gases y material particulado, se debe seguir lo recomendado en las medidas de mitigación de los impactos asociados al aire (atmósfera).	El riesgo a la salud recaería exclusivamente en el personal de obra y a pobladores que habitan cerca de dichas obras, donde se va a construir las unidades del sistema, y estaría asociado a las

					emisiones de gases y material particulado durante los movimientos de tierra. Así mismo, se corre el riesgo de producirse accidentes en obra por parte de trabajadores y de los pobladores.
Estética e interés humano	Vista escénica	Por presencia de campamentos, maquinarias y el riesgo de producirse aniegos de agua durante los trabajos de ampliación y mejoramiento del sistema en las principales calles.	Correctiva	Buscar lugar y construir adecuadamente los campamentos, sin que altere el paisaje. Implementar un sistema de señalización que facilite el tránsito en los lugares de obra. Disponer equipos de bombeo suficientes para casos de aniegos	Se considera que la presencia de campamentos y maquinarias en la obra causarán una leve alteración en la calidad del paisaje del lugar. Asimismo, el riesgo de producirse aniegos durante los trabajos de mejoramiento, especialmente en las principales calles, alteraría la calidad estética de las mismas y ocasionaría molestias a la población.

Fuente: Estimación de impacto ambiental en la etapa de construcción

Elaborado por: el Autor.

Las medidas que se proponen a continuación podrán ser aplicadas durante la realización de las diferentes actividades del proyecto. Para la fase de Construcción se recomienda que estas medidas sean incluidas como cláusula contractual de cumplimiento obligatorio para la empresa constructora.

#### **A) Medidas Para el Control de la Calidad del Aire**

Como se ha señalado, principalmente durante la etapa de construcción se generarán emisiones de polvo fugitivo en la propia obra, en la construcción de accesos y en los lugares destinados a préstamo de materiales, así como en el transporte de los mismos. Las medidas destinadas a evitar o disminuir los efectos en la calidad de aire son:

##### **Emisión de Material Particulado:**

Riego periódico de las superficies de actuación donde se esté generando emisiones (vías de accesos y frentes de trabajo). Dichos riegos se realizarán con apoyo de un camión cisterna y con periodicidad diaria a inter diaria. Se deberá suministrar al personal de obra el correspondiente equipo de protección personal (principalmente mascarillas). El transporte de materiales de las canteras a la obra y de ésta al botadero (materiales excedentes o sobrantes), deberán realizarse con la precaución de humedecer dichos materiales y cubrirlos con un toldo húmedo.

##### **Generación de Ruido:**

Todos los vehículos, motores de combustión, generadores y maquinarias en general, serán provistos de accesorios para la reducción de ruido, de ser necesario, se instalarán casetas atenuantes de ruido para la maquinaria estacionaria. Quedará prohibida la instalación y uso en cualquier vehículo destinado a la circulación en vías públicas, de toda clase de dispositivos o

accesorios diseñados para producir ruido, tales como válvulas o resonadores adaptados a los sistemas de frenos de aire.

## **B) Medidas para el control de la calidad del agua**

La necesidad del uso de agua para las actividades de mejoramiento e implementación en los sistemas de abastecimiento, el funcionamiento de campamentos, materiales de construcción, entre otras, es fundamental. Debido al uso de agua se generarán residuales líquidos, de los cuales tratan las siguientes medidas:

### **Control de Vertimientos:**

No se verterá ningún tipo de material en las riberas o cauces de los ríos y quebradas. De ser el caso se realizará un control estricto de los movimientos de tierra en el cauce de los cursos de agua. Se evitará, en lo posible, el tránsito de maquinaria por el cauce de los ríos y quebradas. El mantenimiento de la maquinaria y la recarga de combustible, se realizará solamente en el área seleccionada y asignada para tal fin. En las labores de mantenimiento de las maquinarias, el aceite desechado se colectará en bidones o recipientes herméticos, para su posterior envío a un relleno sanitario autorizado. Por ningún motivo se verterá materiales aceitosos a los cuerpos de agua. Los restos de los materiales de construcción (cemento, concreto fresco, limos, arcillas) no tendrán de ninguna manera como receptor final el lecho de los cursos de agua.

## **C) Medidas para el control de la calidad del suelo**

La construcción de campamentos, patios de máquinas, las labores en canteras y otras, pueden generar afectaciones al recurso suelo. Las siguientes medidas deberán ser contempladas para reducir o evitar estos impactos:

### **Control de la Contaminación:**

Los aceites y lubricantes usados, así como los residuos de limpieza, mantenimiento y desmantelamiento de talleres deberán ser almacenados en recipientes herméticos adecuados, para su posterior evacuación a un relleno sanitario autorizado. La disposición de desechos de construcción se hará en los lugares seleccionados para tal fin. Al finalizar la obra, el contratista deberá desmantelar las casetas temporales, patios de almacenamiento, talleres y demás construcciones temporales, disponer los escombros apropiadamente y restaurar el paisaje a condiciones iguales o mejores a las iniciales. Los residuos de derrames accidentales de concreto, lubricantes, combustibles, deben ser recolectados de inmediato y su disposición final debe hacerse de acuerdo con las normas ambientales vigentes. Las casetas temporales, campamentos y frentes de trabajo deberán estar provistos de recipientes apropiados para la disposición de residuos sólidos; se recomienda recipientes plásticos con tapa, las que serán vaciadas en cajas estacionarias con tapas herméticas y llevadas periódicamente al relleno sanitario autorizado más cercano u otro lugar adecuado. Se prohíbe que el producto de las excavaciones de las obras sea colocado desordenadamente, deberán ser depositados provisionalmente en lugares apropiados en espera que sean trasladados a los depósitos señalados para tal fin. Los residuos líquidos aceitosos deberán ser dispuestos apropiadamente, por ningún motivo deberán ser vaciados a tierra. Los suelos contaminados con aceite, grasa o asfalto deberán ser llevados a los rellenos sanitarios para su adecuada disposición.

### **Control de la Erosión:**

Limitar estrictamente el movimiento de tierras y desbroce de la cobertura vegetal en los frentes de trabajo. El material

superficial removido de una zona de préstamo, deberá ser apilado y protegido para su posterior utilización en las obras de restauración de dichas zonas. Los desechos de los cortes no serán arrojados a los cursos de agua, estos serán reutilizados como material de relleno o dispuestos en rellenos sanitarios autorizados. Los desperdicios originados durante la construcción deberán ser clasificados: las rocas y tierras removidas deberán ser adecuadamente dispuestas, los restos del material de construcción deberán ser enterrados.

**D) Medidas para la protección de la vegetación**

Siendo que la flora y fauna local es abundante, estas deben ser protegidas de posibles afectaciones de la actividad. La ubicación de los campamentos y otra infraestructura accesoria se harán en áreas sin vegetación o donde esta no sea densa. No se utilizará material vegetal local como combustible. Están prohibidas todas las actividades de recolección de plantas silvestres. Se deberá humedecer constantemente las zonas donde se estén realizando trabajos, principalmente donde se presenta vegetación.

### 3.7. Costos y Presupuestos

#### 3.7.1. Resumen de Metrados

#### RESUMEN DE METRADOS

**Obra:** "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICION DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CASERIOS CHUSGON, CRUZ DE CHUCA, HUACAS CORRAL Y TAMBOPAMPAMARCA, DISTRITO DE ANGASMARCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, REGION LA LIBERTAD"

**Fecha:** DICIEMBRE - 2016

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	TOTAL
<b>01</b>	<b>SECTOR CHUSGON</b>		
<b>01.01</b>	<b>SISTEMA DE AGUA POTABLE</b>		
<b>01.01.01</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>		
01.01.01.01	CARTEL DE OBRA DE 3.60m X 2.40m.	und	1.00
01.01.01.02	CASETA DE GUARDIANIA Y ALMACEN	m2	32.00
<b>01.01.02</b>	<b>CAPTACION TIPO LADERA (01 UND)</b>		
<b>01.01.02.01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>		
01.01.02.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	30.00
01.01.02.01.02	LIMPIEZA DE TERRENO NATURAL	m2	30.00
<b>01.01.02.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
01.01.02.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJAS PARA SOBRECIMENTOS	m3	3.27
01.01.02.02.02	REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL	m2	30.00
01.01.02.02.03	RELLENO CON MATERIAL DE FILTRO (GRANULAR)	m3	2.62
01.01.02.02.04	ACARREO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	4.09
<b>01.01.02.03</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>		
01.01.02.03.01	CONCRETO f'c=100 kg/cm2	m3	0.35
01.01.02.03.02	SOLADO E=4",MEZCLA 1:12, C - H	m2	1.31
<b>01.01.02.04</b>	<b>CONCRETO ARMADO</b>		
01.01.02.04.01	CONCRETO f'c=210kg/cm2 PARA CAPTACION	m3	2.41
01.01.02.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN CAPTACION	m2	24.37
01.01.02.04.03	ACERO FY=4200 KG/CM2 GRADO 60 EN CAJA DE CAPTACION	kg	246.84
<b>01.01.02.05</b>	<b>REVOQUES ENLUCIDOS</b>		
01.01.02.05.01	TARRAJEO C/IMPERMEAB. MEZCLA 1:5, E=1.5 CM	m2	4.57
01.01.02.05.02	TARRAJEO EXTERIOR, MEZCLA 1:5 E=1.5CM	m2	14.10
<b>01.01.02.06</b>	<b>ACCESORIOS SANITARIOS</b>		
01.01.02.06.01	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN VÁLVULAS COMPUERTA Y ACCES. - CAPTACION	und	1.00
01.01.02.06.02	SUM. Y COLOCACIÓN TUB. DE REBOSE Y LIMPIEZA, VENTILAC. C/ ACCES.	und	1.00
<b>01.01.02.07</b>	<b>TAPA DE INSPECCIÓN</b>		
01.01.02.07.01	SUM. E INSTAL. TAPA METALICA SANITARIA 0.60X0.60m	und	2.00
01.01.02.07.02	SUMINISTRO DE CANDADO DE BRONCE PARA TAPAS METÁLICAS	und	2.00
<b>01.01.02.08</b>	<b>PINTURA</b>		
01.01.02.08.01	PINTURA ESMALTE 2 MANOS	m2	14.10
<b>01.01.02.09</b>	<b>PISO EMPEDRADO</b>		
01.01.02.09.01	EMBOQUILLADO DE PIEDRA ASENTADO C/MORTERO 1:8	m2	4.84
<b>01.01.02.10</b>	<b>CERCO PERIMETRICO</b>		
01.01.02.10.01	CERCO DE PERIMÉTRICO CON ALAMBRE DE PUAS (24 ML)	m	22.00
01.01.02.10.02	BASE DE DADOS DE CONCRETO f'c=140 kg/cm2	m3	0.79
01.01.02.10.03	CANDADO DE BRONCE C/ ALDABAS PARA PUERTA DE CERCO	und	3.00
<b>01.01.02.11</b>	<b>PRUEBAS EN CAMPO</b>		

01.01.02.11.01	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFEC. CAJA DE CAPTACIÓN	und	1.00
01.01.03	CAMARA ROMPE PRESION TIPO CRP 07 (8 UND)		
01.01.03.01	OBRAS PRELIMINARES		
01.01.03.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	16.16
01.01.03.01.02	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	16.16
01.01.03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.01.03.02.01	EXCAVACION MANUAL DE TERRENO PARA ESTRUCTURAS, TN	m3	12.16
01.01.03.02.02	REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL	m2	16.16
01.01.03.02.03	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE	m3	15.20
01.01.03.03	CONCRETO SIMPLE		
01.01.03.03.01	SOLADO E=3",MEZCLA 1:12, C - H	m2	16.16
01.01.03.04	CONCRETO ARMADO		
01.01.03.04.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2.EN CPR 07	m3	8.14
01.01.03.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	85.16
01.01.03.04.03	ACERO FY=4200 KG/CM2 GRADO 60 EN CRP 07	kg	764.38
01.01.03.05	REVOQUES Y ENLUCIDOS		
01.01.03.05.01	TARRAJEO C/IMPERMEAB. MEZCLA 1:5, E=1.5 CM	m2	39.68
01.01.03.05.02	TARRAJEO EXTERIOR, MEZCLA 1:5, E=1.5 CM	m2	53.76
01.01.03.06	VALVULAS Y ACCESORIOS SANITARIOS		
01.01.03.06.01	SUM. Y COLOCACIÓN TUB. DE REBOSE Y LIMPIEZA C/ ACCES.	und	8.00
01.01.03.06.02	SUMINISTRO Y COLOCAC. VÁLVULAS COMPUERTA Y ACCES.	und	8.00
01.01.03.07	TAPA DE INSPECCIÓN METÁLICA		
01.01.03.07.01	SUMINIS. E INSTAL. TAPA METÁLICA SANITARIA 0.60X0.60M	und	8.00
01.01.03.07.02	SUMINIS. E INSTAL. TAPA METÁLICA SANITARIA 0.40X0.40M	und	8.00
01.01.03.07.03	SUMIN.DE CANDADO DE BRONCE PARA TAPAS METÁLICAS	und	16.00
01.01.03.08	PINTURA		
01.01.03.08.01	PINTURA ESMALTE 2 MANOS - EXTERIOR	m2	53.76
01.01.03.09	PRUEBA EN CAMPO		
01.01.03.09.01	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFEC. CAM. ROMPE PRES.	und	8.00
01.01.04	RESERVORIOS (1 UND)		
01.01.04.01	RESERVORIO 8 m3		
01.01.04.01.01	OBRAS PRELIMINARES		
01.01.04.01.01.01	LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO	m2	42.00
01.01.04.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	42.00
01.01.04.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.01.04.01.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJAS PARA SOBRECIMENTOS	m3	3.92
01.01.04.01.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	4.90
01.01.04.01.03	CONCRETO SIMPLE		
01.01.04.01.03.01	SOLADO DE CONCRETO F'C=100 KG/CM2, E= 10CM	m2	7.84
01.01.04.01.04	CONCRETO ARMADO		
01.01.04.01.04.01	CONCRETO f'c=210kg/cm2 - RESERVORIO	m3	5.03
01.01.04.01.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL, RESERVORIO	m2	50.32
01.01.04.01.04.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	500.15
01.01.04.01.05	REVOQUES Y ENLUCIDOS		
01.01.04.01.05.01	TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE MEZCLA 1:5, E=1.5 CM	m2	22.80
01.01.04.01.05.02	TARRAJEO EXTERIOR C/MORTERO 1:5X1.5CM	m2	33.12
01.01.04.01.06	PINTURA		
01.01.04.01.06.01	PINTURA ESMALTE - EXTERIORES	m2	33.12
01.01.04.01.07	CARPINTERIA METALICA		
01.01.04.01.07.01	SUMINIS. E INSTAL. TAPA METÁLICA SANITARIA 0.60X0.60M	und	1.00

01.01.04.01.07.02	ESCALERA DE TUB ACERO GALVANIZADO 1 1/2" C/PELDAÑOS 3/4"	und	1.00
01.01.04.01.08	CERCO PERIMETRICO		
01.01.04.01.08.01	CERCO DE PREIMÉTRICO CON ALAMBRE DE PUAS (24 ML)	m	26.00
01.01.04.01.08.02	DADOS DE CONCRETO f'c=140 kg/cm2	m3	1.17
01.01.05	CASETA DE VALVULAS DE RESERVORIO (01 UND)		
01.01.05.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.01.05.01.01	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJAS PARA SOBRECIMENTOS	m3	0.77
01.01.05.02	CONCRETO ARMADO		
01.01.05.02.01	CONCRETO f'c=210 kg/cm2	m3	0.60
01.01.05.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL-CASET. VALV. RESERV	m2	4.73
01.01.05.02.03	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	32.60
01.01.05.03	REVOQUES Y ENLUCIDOS		
01.01.05.03.01	TARRAJEO EXTERIOR CON MORTERO 1:5 X 1.5 cm	m2	4.73
01.01.05.04	CARPINTERIA METALICA		
01.01.05.04.01	SUM. E INST. TAPA METALICA SANITARIA 0.70 x 0.90M	und	1.00
01.01.05.05	VALVULAS Y ACCESORIOS		
01.01.05.05.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VALVULAS Y ACCESORIOS-CASETA DE VALVULAS	und	1.00
01.01.05.06	PINTURA		
01.01.05.06.01	PINTURA ESMALTE 02 MANOS EN CASETA DE VALVULAS	m2	4.73
01.01.06	LINEA DE CONDUCCIÓN (496.80 ML)		
01.01.06.01	OBRAS PRELIMINARES		
01.01.06.01.01	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO DE ZANJAS	m	496.80
01.01.06.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.01.06.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS PARA TUBERÍA 0.80M X 0.40M./ TERRENO NORMAL	m	496.80
01.01.06.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS PARA TUBERIA	m	496.80
01.01.06.02.03	CAMA DE APOYO P/ PROTECCION DE TUBERIAS; E=0.10m	m	496.80
01.01.06.02.04	RELLENO COMPACTADO H=0.60m. C/MAT. PROPIO	m	496.80
01.01.06.02.05	ACARREO Y ELIMINACION DE MATERIAL ROCOSO	m3	24.84
01.01.06.03	TUBERIA Y ACCESORIOS		
01.01.06.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP CL 10 DE 1 1/2" S/P	m	496.80
01.01.06.03.02	SUMNIS. DE ACCESORIOS PVC PARA LINEA DE CONDUCCION	und	1.00
01.01.06.03.03	INSTALAC. DE ACCESORIOS PVC/LINEA CONDUCCION	und	50.00
01.01.06.04	PRUEBA HIDRAULICA		
01.01.06.04.01	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION DE TUBERIAS	m	496.80
01.01.07	REDES DE DISTRIBUCION (6,604.86 ML)		
01.01.07.01	OBRAS PRELIMINARES		
01.01.07.01.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m	6,604.86
01.01.07.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.01.07.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS PARA TUBERÍA 0.80M X 0.40M./ TERRENO NORMAL	m	6,604.86
01.01.07.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS PARA TUBERIA	m	6,604.86
01.01.07.02.03	CAMA DE APOYO P/ PROTECCION DE TUBERIAS; E=0.10m	m	6,604.86
01.01.07.02.04	RELLENO COMPACTADO H=0.70m. C/MAT. PROPIO	m	6,604.86
01.01.07.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO	m3	330.24
01.01.07.03	TUBERIA Y ACCESORIOS		
01.01.07.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP CL 10 DE 3/4" S/P	m	4,479.59
01.01.07.03.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP CL 10 DE 1"	m	1,028.85
01.01.07.03.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP CL 10 DE 1 1/2" S/P	m	1,096.42
01.01.07.03.04	SUMIN. DE ACCESORIOS PVC/ REDES ADUC. Y DISTRIBUCIÓN	und	1.00
01.01.07.03.05	INSTALACION DE ACCESORIOS PVC/ REDES ADUC. Y DISTRIBUCIÓN	und	120.00
01.01.07.04	PRUEBA HIDRAULICA		
01.01.07.04.01	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCIÓN EN TUBERÍAS	m	6,604.86
01.01.08	CAJA DE VALVULA DE CONTROL (8 UND)		
01.01.08.01	OBRAS PRELIMINARES		
01.01.08.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	8.00

01.01.08.01.02	LIMPIEZA DE TERRENO NATURAL	m2	8.00
01.01.08.02	MOVIMIENTO DE TIERRA		
01.01.08.02.01	EXCAVACION MANUAL DE TERRENO PARA ESTRUCTURA	m3	5.60
01.01.08.02.02	RELLENO CON MATERIAL GRAVA 1/2"	m3	0.32
01.01.08.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	6.60
01.01.08.03	CONCRETO ARMADO		
01.01.08.03.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 EN CAJA VAL. CONTROL	m3	2.02
01.01.08.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	26.88
01.01.08.03.03	ACERO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60, EN CAJA VALV. CONTROL	kg	105.73
01.01.08.04	REVOQUES Y ENLUCIDOS		
01.01.08.04.01	TARRAJEO INT. C/MORTERO 1:5 X1.5 CM	m2	11.52
01.01.08.05	TAPA DE INSPECCION METALICA		
01.01.08.05.01	SUMINISTRO E INSTALAC. TAPA METÁLICA SANITARIA 0.60X0.60	und	8.00
01.01.08.06	VALVULAS Y ACCESORIOS SANITARIOS		
01.01.08.06.01	3/4" SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS Y VÁLVULA CONTROL	und	8.00
01.01.09	CAJA DE VALVULA DE PURGA (3 UND)		
01.01.09.01	OBRAS PRELIMINARES		
01.01.09.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	3.00
01.01.09.01.02	LIMPIEZA DE TERRENO NATURAL	m2	3.00
01.01.09.02	MOVIMIENTO DE TIERRA		
01.01.09.02.01	EXCAVACION MANUAL DE TERRENO PARA ESTRUCTURA	m3	2.10
01.01.09.02.02	RELLENO CON MATERIAL GRAVA 1/2"	m3	0.12
01.01.09.03	CONCRETO ARMADO		
01.01.09.03.01	CONCRETO fc=175 kg/cm2 EN CAJA VALV. PURGA	m3	0.76
01.01.09.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	10.08
01.01.09.03.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	39.68
01.01.09.04	REVOQUES Y ENLUCIDOS		
01.01.09.04.01	TARRAJEO INT. C/MORTERO 1:5 X1.5 CM	m2	4.32
01.01.09.05	TAPA DE INSPECCION METALICA		
01.01.09.05.01	SUMINISTRO E INSTALAC. TAPA METÁLICA SANITARIA 0.60X0.60	und	3.00
01.01.09.06	VALVULAS Y ACCESORIOS SANITARIOS		
01.01.09.06.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS Y VÁLVULA PURGA 3/4"	und	3.00
01.01.10	CONEXIONES DOMICILIARIAS (64 UND)		
01.01.10.01	OBRAS PRELIMINARES		
01.01.10.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m	448.00
01.01.10.01.02	LIMPIEZA DE TERRENO NATURAL	m2	448.00
01.01.10.02	MOVIMIENTOS DE TIERRA		
01.01.10.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS PARA TUBERÍA 0.60M X 0.40M./ TERRENO NATURAL	m	448.00
01.01.10.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS PARA TUBERIA	m	448.00
01.01.10.02.03	CAMA DE APOYO P/ PROTECCION DE TUBERIAS; E=0.10m	m	448.00
01.01.10.02.04	RELLENO COMPACTADO C/MAT. PROPIO	m	448.00
01.01.10.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	22.40
01.01.10.03	TUBERIA Y ACCESORIOS		
01.01.10.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP CL 10 DE 1/2" S/P	m	448.00
01.01.10.04	PRUEBA HIDRAULICA		
01.01.10.04.01	PRUEBA HIDRAULICA /DESINFECCION TUBERIAS	m	448.00
01.01.10.05	CAJA DE PASO DE CONCRETO		
01.01.10.05.01	SUM. E INSTAL. CAJA DE CONCRETO PREFABRICADO, INC. TAPA Y ACCESORIOS	u	64.00
01.02	UNIDADES BASICAS DE SANEAMIENTO (64UND)		
01.02.01	ESTRUCTURAS		
01.02.01.01	OBRAS PRELIMINARES		
01.02.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO NATURAL	m2	368.64
01.02.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	368.64
01.02.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.02.01.02.01	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS PARA DADOS DE CONCRETO	m3	16.38
01.02.01.02.02	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJAS PARA SOBRECIMENTOS	m3	11.76

01.02.01.02.03	ACARREO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCAVADO HASTA UNA DP=30m.	m3	35.18
<b>01.02.01.03</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>		
01.02.01.03.01	CONCRETO 1:8+25% PM PARA SOBRECIMENTOS	m3	27.07
01.02.01.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL PARA SOBRECIMIENTO	m2	148.48
01.02.01.03.03	CONCRETO f'c= 175 kg/cm2 PARA DADOS DE CONCRETO	m3	16.38
01.02.01.03.04	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 PARA MURETE h=0.25m	m3	0.88
01.02.01.03.05	VEREDA DE CONCRETO f'c=140 kg/cm2 e=10cm	m2	179.20
<b>01.02.01.04</b>	<b>FALSO PISO</b>		
01.02.01.04.01	VEREDA DE CONCRETO f'c=140 kg/cm2 e=10cm	m2	153.60
<b>01.02.01.05</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>		
<b>01.02.01.05.01</b>	<b>COLUMNAS</b>		
01.02.01.05.01.01	CONCRETO EN COLUMNAS f'c=175 kg/cm2	m3	14.40
01.02.01.05.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN COLUMNAS	m2	146.88
01.02.01.05.01.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 EN COLUMNAS	kg	1,130.53
<b>01.02.01.05.02</b>	<b>SOPORTE PARA LAVADERO</b>		
01.02.01.05.02.01	CONCRETO EN SOPORTE PARA LAVADERO f'c=175 kg/cm2	m3	3.23
01.02.01.05.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN SOPORTE PARA LAVADERO	m2	92.16
01.02.01.05.02.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 en SOPORTE	kg	272.00
<b>01.02.01.06</b>	<b>MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA</b>		
01.02.01.06.01	MURO DE LADRILLO CARAVISTA APAREJO DE SOGA	m2	824.32
<b>01.02.01.07</b>	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>		
01.02.01.07.01	TARRAJEO DE COLUMNAS	m2	194.40
<b>01.02.01.08</b>	<b>ZOCALOS</b>		
01.02.01.08.01	ZOCALO CON CEMENTO PULIDO EN INTERIOR, H=1.50m	m2	610.88
<b>01.02.01.09</b>	<b>CARPINTERIA DE MADERA</b>		
01.02.01.09.01	PUERTA CONTRAPLACADA DE TRIPLAY 6mm	m2	76.80
<b>01.02.01.10</b>	<b>CERRAJERIA</b>		
01.02.01.10.01	BISAGRA CAPUCHINA ALUMINIZADA DE 3" X 3"	pza	256.00
01.02.01.10.02	CERRADURA DE 02 GOLPES P/ PUERTA	pza	64.00
<b>01.02.01.11</b>	<b>PINTURA</b>		
01.02.01.11.01	PINTURA EN PUERTAS CON BARNIZ 2 MANOS	m2	153.60
<b>01.02.01.12</b>	<b>VARIOS</b>		
01.02.01.12.01	SUM. E INST. DE MALLA METALICA	m2	18.75
01.02.01.12.02	COBERTURA TIPO TEJA ANDINA INC. LISTONES DE MADERA	m2	492.03
<b>01.02.02</b>	<b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>		
<b>01.02.02.01</b>	<b>APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS</b>		
01.02.02.01.01	INODORO TANQUE BAJO (INCLUYE ACCESORIOS)	und	64.00
01.02.02.01.02	LAVATORIO DE LOSA (INCLUYE ACCESORIOS)	und	64.00
01.02.02.01.03	LAVADERO PREFABRICADO DE GRANITO	und	64.00
<b>01.02.02.02</b>	<b>SISTEMA DE DESAGUE</b>		
01.02.02.02.01	SALIDA DE DESAGUE CON TUBERIA DE PVC SAL 4"	pto	64.00
01.02.02.02.02	SALIDA DE DESAGUE CON TUBERIA DE PVC SAL 2"	pto	128.00
01.02.02.02.03	SALIDA DE VENTILACION 2"	pto	64.00
01.02.02.02.04	TUBERIA DE PVC SAL 4"	m	441.00
01.02.02.02.05	TUBERIA DE PVC SAL 2"	m	350.08
01.02.02.02.06	SUMIDERO DE 2" CROMADO	und	128.00
01.02.02.02.07	REGISTRO DE BRONCE CROMADO DE 4"	und	64.00
01.02.02.02.08	CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 0.30m x 0.60 m	und	128.00
<b>01.02.02.03</b>	<b>SISTEMA DE AGUA FRIA</b>		
01.02.02.03.01	SALIDA DE AGUA FRIA CON TUBERIA DE PVC-SAP 1/2"	pto	192.00
01.02.02.03.02	TUBERIA PVC C-10 DE 1/2"	m	768.00
01.02.02.03.03	VALVULA GLOBO DE BRONCE DE 1/2"	und	64.00
01.02.02.03.04	VALVULA COMPUERTA CROMADA DE 1/2"	und	128.00
<b>01.02.03</b>	<b>TANQUE BIODIGESTOR</b>		

01.02.03.01	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
01.02.03.01.01	EXCAVACION DE ZANJAS P/TANQUE BIODIGESTOR Y CAJA DE LODOS	m3	162.24
01.02.03.01.02	EXCAVACION DE ZANJAS PARA POZO DE ABSORCIÓN	m3	96.00
01.02.03.01.03	EXCAV. DE ZANJA P/ INSTALACION DE TUBERIA	m	960.00
01.02.03.01.04	RELLENO COMPACTADO P/ TUBERIAS C/MAT. PROPIO	m	960.00
01.02.03.01.05	RELLENO DE MATERIAL PROPIO EN POZO DE ABSORCIÓN	m3	16.19
01.02.03.01.06	RELLENO DE PIEDRA DE 2-4" PARA POZO DE ABSORCIÓN	m3	22.40
01.02.03.01.07	RELLENO DE PIEDRA DE 6" - 8" PARA POZO DE ABSORCIÓN	m3	25.60
01.02.03.01.08	RELLENO DE PIEDRA DE 10" - 12" PARA POZO DE ABSORCIÓN	m3	32.00
01.02.03.01.09	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON CARRETILLA D MAX. 50mts	m3	322.80
01.02.03.02	<b>OTROS</b>		
01.02.03.02.01	SUM. E INSTALACIÓN TANQUE BIODIGESTOR V=600 LTS.	und	64.00
01.02.03.02.02	TARRAJEO SOPORTE DE LAVADERO CON MORTERO 1:5 X 1.5 cm	m2	92.16
01.02.03.02.03	SUM. E INSTALACION DE CAJA REGISTRO DE LODOS DE 0.60x0.60x1.20 m INC. TAPA	und	64.00
01.02.03.02.04	SUM. E INSTALACION DE TUB. DE 2" PARA T. BIODIGESTOR	m	608.00
01.02.03.02.05	SUM. E INSTALACION DE TUB. PERFORADA DE 2" PARA POZO DE ABSORCION	m	51.20
01.02.03.02.06	SUM. E INSTALACION DE TUB. DE 4" COLECTOR	m	320.00
01.02.03.02.07	SUM. E INSTALACION DE MANTAS DE POLIETILENO P/ POZO DE ABSORCIÓN	m2	64.00
01.02.03.02.08	SUM. E INST. DE VALVULA DE EXTRACCIÓN DE 2" DE LODOS	und	64.00
01.02.03.03	<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>		
01.02.03.03.01	SALIDA PARA BRAQUETE EN VIGA O MURO	und	64.00
01.02.03.03.02	SALIDA PARA INTERRUPTOR UNIPOLAR SIMPLE	und	64.00
01.02.03.03.03	TABLERO DE DISTRIBUCION TD-1	und	64.00
01.02.03.03.04	ARTEFACTO DE ILUMINACION C/FOCO AHORRADOR DE 25W	und	64.00
01.02.03.03.05	SUM. E INSTALACION DE DUCHA ELECTRICA	und	64.00
01.02.04	<b>EDUCACION SANITARIA Y CAPACITACIONES</b>		
01.02.04.01	CAPACITACION TECNICA DE LA JASS	taller	2.00
01.02.04.02	EDUCACION SANITARIA A USUARIOS	taller	2.00
01.02.05	<b>PLAN DE CONTINGENCIA (SEGURIDAD Y SALUD)</b>		
01.02.05.01	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD	und	1.00
02	<b>SECTOR HUACASCORRAL</b>		
02.01	<b>SISTEMA DE AGUA POTABLE</b>		
02.01.01	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>		
02.01.01.01	CASETA DE GUARDIANIA Y ALMACEN	m2	32.00
02.01.02	<b>CAPTACION TIPO LADERA (02 UND)</b>		
02.01.02.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>		
02.01.02.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	60.00
02.01.02.01.02	LIMPIEZA DE TERRENO NATURAL	m2	60.00
02.01.02.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
02.01.02.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJAS PARA SOBRECIMENTOS	m3	6.54
02.01.02.02.02	REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL	m2	60.00
02.01.02.02.03	RELLENO CON MATERIAL DE FILTRO (GRANULAR)	m3	5.24
02.01.02.02.04	ACARREO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	8.17
02.01.02.03	<b>CONCRETO SIMPLE</b>		
02.01.02.03.01	CONCRETO f'c=100 kg/cm2	m3	0.70
02.01.02.03.02	SOLADO E=4",MEZCLA 1:12, C - H	m2	2.62
02.01.02.04	<b>CONCRETO ARMADO</b>		
02.01.02.04.01	CONCRETO f'c=210kg/cm2 PARA CAPTACION	m3	4.81
02.01.02.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN CAPTACION	m2	48.73
02.01.02.04.03	ACERO FY=4200 KG/CM2 GRADO 60 EN CAJA DE CAPTACION	kg	493.68
02.01.02.05	<b>REVOQUES ENLUCIDOS</b>		
02.01.02.05.01	TARRAJEO C/IMPERMEAB. MEZCLA 1:5, E=1.5 CM	m2	9.14
02.01.02.05.02	TARRAJEO EXTERIOR, MEZCLA 1:5 E=1.5CM	m2	33.50
02.01.02.06	<b>ACCESORIOS SANITARIOS</b>		
02.01.02.06.01	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN VÁLVULAS COMPUERTA Y ACCES. - CAPTACIÓN	und	2.00

02.01.02.06.02	SUM. Y COLOCACIÓN TUB. DE REBOSE Y LIMPIEZA, VENTILAC. C/ ACCES.	und	2.00
02.01.02.07	TAPA DE INSPECCIÓN		
02.01.02.07.01	SUM. E INSTAL. TAPA METALICA SANITARIA 0.60X0.60m	und	4.00
02.01.02.07.02	SUMINISTRO DE CANDADO DE BRONCE PARA TAPAS METÁLICAS	und	4.00
02.01.02.08	PINTURA		
02.01.02.08.01	PINTURA ESMALTE 2 MANOS	m2	33.50
02.01.02.09	PISO EMPEDRADO		
02.01.02.09.01	EMBOQUILLADO DE PIEDRA ASENTADO C/MORTERO 1:8	m2	9.68
02.01.02.10	CERCO PERIMETRICO		
02.01.02.10.01	CERCO DE PERIMÉTRICO CON ALAMBRE DE PUAS (24 ML)	m	44.00
02.01.02.10.02	BASE DE DADOS DE CONCRETO f'c=140 kg/cm2	m3	1.58
02.01.02.10.03	CANDADO DE BRONCE C/ ALDABAS PARA PUERTA DE CERCO	und	6.00
02.01.02.11	PRUEBAS EN CAMPO		
02.01.02.11.01	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFEC. CAJA DE CAPTACIÓN	und	2.00
02.01.03	CAMARA ROMPE PRESION TIPO CRP 07 (17 UND)		
02.01.03.01	OBRAS PRELIMINARES		
02.01.03.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	34.34
02.01.03.01.02	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	34.34
02.01.03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.01.03.02.01	EXCAVACION MANUAL DE TERRENO PARA ESTRUCTURAS, TN	m3	25.84
02.01.03.02.02	REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL	m2	34.34
02.01.03.02.03	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE	m3	32.30
02.01.03.03	CONCRETO SIMPLE		
02.01.03.03.01	SOLADO E=3",MEZCLA 1:12, C - H	m2	34.34
02.01.03.04	CONCRETO ARMADO		
02.01.03.04.01	CONCRETO F'c=210 KG/CM2.EN CPR 07	m3	17.29
02.01.03.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	180.97
02.01.03.04.03	ACERO FY=4200 KG/CM2 GRADO 60 EN CRP 07	kg	1,624.30
02.01.03.05	REVOQUES Y ENLUCIDOS		
02.01.03.05.01	TARRAJEO C/IMPERMEAB. MEZCLA 1:5, E=1.5 CM	m2	84.32
02.01.03.05.02	TARRAJEO EXTERIOR, MEZCLA 1:5, E=1.5 CM	m2	114.24
02.01.03.06	VALVULAS Y ACCESORIOS SANITARIOS		
02.01.03.06.01	SUM. Y COLOCACIÓN TUB. DE REBOSE Y LIMPIEZA C/ ACCES.	und	17.00
02.01.03.06.02	SUMINISTRO Y COLOCAC. VÁLVULAS COMPUERTA Y ACCES.	und	17.00
02.01.03.07	TAPA DE INSPECCIÓN METÁLICA		
02.01.03.07.01	SUMINIS. E INSTAL. TAPA METÁLICA SANITARIA 0.60X0.60M	und	17.00
02.01.03.07.02	SUMINIS. E INSTAL. TAPA METÁLICA SANITARIA 0.40X0.40M	und	17.00
02.01.03.07.03	SUMIN.DE CANDADO DE BRONCE PARA TAPAS METÁLICAS	und	34.00
02.01.03.08	PINTURA		
02.01.03.08.01	PINTURA ESMALTE 2 MANOS - EXTERIOR	m2	114.24
02.01.03.09	PRUEBA EN CAMPO		
02.01.03.09.01	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFEC. CAM. ROMPE PRES.	und	17.00
02.01.04	RESERVORIOS (1 UND)		
02.01.04.01	RESERVORIO 10 m3		
02.01.04.01.01	OBRAS PRELIMINARES		
02.01.04.01.01.01	LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO	m2	42.00
02.01.04.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	42.00
02.01.04.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.01.04.01.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJAS PARA SOBRECIMENTOS	m3	4.81
02.01.04.01.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	6.01
02.01.04.01.03	CONCRETO SIMPLE		
02.01.04.01.03.01	SOLADO DE CONCRETO F'c=100 KG/CM2, E= 10CM	m2	9.61
02.01.04.01.04	CONCRETO ARMADO		
02.01.04.01.04.01	CONCRETO f'c=210kg/cm2 - RESERVORIO	m3	7.77

02.01.04.01.04.0 2	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL, RESERVORIO	m2	64.85
02.01.04.01.04.0 3	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	759.76
02.01.04.01.05	REVOQUES Y ENLUCIDOS		
02.01.04.01.05.0 1	TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE MEZCLA 1:5, E=1.5 CM	m2	31.60
02.01.04.01.05.0 2	TARRAJEO EXTERIOR C/MORTERO 1:5X1.5CM	m2	42.33
02.01.04.01.06	PINTURA		
02.01.04.01.06.0 1	PINTURA ESMALTE - EXTERIORES	m2	42.33
02.01.04.01.07	CARPINTERIA METALICA		
02.01.04.01.07.0 1	SUMINIS. E INSTAL. TAPA METÁLICA SANITARIA 0.60X0.60M	und	1.00
02.01.04.01.07.0 2	ESCALERA DE TUB ACERO GALVANIZADO 1 1/2" C/PELDAÑOS 3/4"	und	1.00
02.01.04.01.08	CERCO PERIMETRICO		
02.01.04.01.08.0 1	CERCO DE PREIMÉTRICOCON ALAMBRE DE PUAS (24 ML)	m	26.00
02.01.04.01.08.0 2	DADOS DE CONCRETO f'c=140 kg/cm2	m3	1.17
02.01.04.02	RESERVORIO 4 m3		
02.01.04.02.01	OBRAS PRELIMINARES		
02.01.04.02.01.0 1	LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO	m2	42.00
02.01.04.02.01.0 2	TRAZO Y REPLANTEO	m2	42.00
02.01.04.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.01.04.02.02.0 1	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJAS PARA SOBRECIMENTOS	m3	2.88
02.01.04.02.02.0 2	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	3.60
02.01.04.02.03	CONCRETO SIMPLE		
02.01.04.02.03.0 1	SOLADO DE CONCRETO F'C=100 KG/CM2, E= 10CM	m2	5.76
02.01.04.02.04	CONCRETO ARMADO		
02.01.04.02.04.0 1	CONCRETO f'c=210kg/cm2 - RESERVORIO	m3	3.74
02.01.04.02.04.0 2	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL, RESERVORIO	m2	37.80
02.01.04.02.04.0 3	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	440.71
02.01.04.02.05	REVOQUES Y ENLUCIDOS		
02.01.04.02.05.0 1	TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE MEZCLA 1:5, E=1.5 CM	m2	18.28
02.01.04.02.05.0 2	TARRAJEO EXTERIOR C/MORTERO 1:5X1.5CM	m2	25.28
02.01.04.02.06	PINTURA		
02.01.04.02.06.0 1	PINTURA ESMALTE - EXTERIORES	m2	25.28
02.01.04.02.07	CARPINTERIA METALICA		
02.01.04.02.07.0 1	SUMINIS. E INSTAL. TAPA METÁLICA SANITARIA 0.60X0.60M	und	1.00
02.01.04.02.07.0 2	ESCALERA DE TUB ACERO GALVANIZADO 1 1/2" C/PELDAÑOS 3/4"	und	1.00
02.01.04.02.08	CERCO PERIMETRICO		
02.01.04.02.08.0 1	CERCO DE PREIMÉTRICOCON ALAMBRE DE PUAS (24 ML)	m	26.00
02.01.04.02.08.0 2	DADOS DE CONCRETO f'c=140 kg/cm2	m3	1.17
02.01.05	CASETA DE VALVULAS DE RESERVORIO (02 UND)		
02.01.05.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.01.05.01.01	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJAS PARA SOBRECIMENTOS	m3	1.54
02.01.05.02	CONCRETO ARMADO		
02.01.05.02.01	CONCRETO f'c=210 kg/cm2	m3	0.86
02.01.05.02.02	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL-CASET. VALV. RESERV	m2	9.46

02.01.05.02.03	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	65.19
02.01.05.03	REVOQUES Y ENLUCIDOS		
02.01.05.03.01	TARRAJEO EXTERIOR CON MORTERO 1:5 X 1.5 cm	m2	9.46
02.01.05.04	CARPINTERIA METALICA		
02.01.05.04.01	SUM. E INST. TAPA METALICA SANITARIA 0.70 x 0.90M	und	2.00
02.01.05.05	VALVULAS Y ACCESORIOS		
02.01.05.05.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VALVULAS Y ACCESORIOS-CASETA DE VALVULAS	und	2.00
02.01.05.06	PINTURA		
02.01.05.06.01	PINTURA ESMALTE 02 MANOS EN CASETA DE VALVULAS	m2	9.46
02.01.06	LINEA DE CONDUCCIÓN (945.70 ML.)		
02.01.06.01	OBRAS PRELIMINARES		
02.01.06.01.01	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO DE ZANJAS	m	945.70
02.01.06.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.01.06.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS PARA TUBERÍA 0.80M X 0.40M./ TERRENO NORMAL	m	945.70
02.01.06.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS PARA TUBERIA	m	945.70
02.01.06.02.03	CAMA DE APOYO P/ PROTECCION DE TUBERIAS; E=0.10m	m	945.70
02.01.06.02.04	RELLENO COMPACTADO H=0.60m. C/MAT. PROPIO	m	945.70
02.01.06.02.05	ACARREO Y ELIMINACION DE MATERIAL ROCOSO	m3	47.29
02.01.06.03	TUBERIA Y ACCESORIOS		
02.01.06.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP CL 10 DE 1 1/2" S/P	m	945.70
02.01.06.03.02	SUMNIS. DE ACCESORIOS PVC PARA LINEA DE CONDUCCION	und	1.00
02.01.06.03.03	INSTALAC. DE ACCESORIOS PVC/LINEA CONDUCCION	und	50.00
02.01.06.04	PRUEBA HIDRAULICA		
02.01.06.04.01	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION DE TUBERIAS	m	945.70
02.01.07	LINEA DE ADUCCION (69.31 ML)		
02.01.07.01	OBRAS PRELIMINARES		
02.01.07.01.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m	69.31
02.01.07.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.01.07.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS PARA TUBERÍA 0.80M X 0.40M./ TERRENO NORMAL	m	69.31
02.01.07.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS PARA TUBERIA	m	69.31
02.01.07.02.03	CAMA DE APOYO P/ PROTECCION DE TUBERIAS; E=0.10m	m	69.31
02.01.07.02.04	RELLENO COMPACTADO H=0.60m. C/MAT. PROPIO	m	69.31
02.01.07.03	TUBERIA Y ACCESORIOS		
02.01.07.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP CL 10 DE 2" S/P	m	69.31
02.01.07.03.02	SUMIN. DE ACCESORIOS PVC/ REDES ADUC. Y DISTRIBUCIÓN	und	1.00
02.01.07.03.03	INSTALACION DE ACCESORIOS PVC/ REDES ADUC. Y DISTRIBUCIÓN	und	1.00
02.01.07.04	PRUEBA HIDRAULICA		
02.01.07.04.01	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCIÓN EN TUBERÍAS	m	69.31
02.01.08	REDES DE DISTRIBUCION (11,372.54 ML)		
02.01.08.01	OBRAS PRELIMINARES		
02.01.08.01.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m	11,372.54
02.01.08.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.01.08.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS PARA TUBERÍA 0.80M X 0.40M./ TERRENO NORMAL	m	11,372.54
02.01.08.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS PARA TUBERIA	m	11,372.54
02.01.08.02.03	CAMA DE APOYO P/ PROTECCION DE TUBERIAS; E=0.10m	m	11,372.54
02.01.08.02.04	RELLENO COMPACTADO H=0.60m. C/MAT. PROPIO	m	11,372.54

02.01.08.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO	m3	568.63
<b>02.01.08.03</b>	<b>TUBERIA Y ACCESORIOS</b>		
02.01.08.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP CL 10 DE 3/4" S/P	m	9,442.79
02.01.08.03.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP CL 10 DE 1"	m	629.20
02.01.08.03.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP CL 10 DE 1 1/2" S/P	m	1,300.55
02.01.08.03.04	SUMIN. DE ACCESORIOS PVC/ REDES ADUC. Y DISTRIBUCIÓN	und	1.00
02.01.08.03.05	INSTALACION DE ACCESORIOS PVC/ REDES ADUC. Y DISTRIBUCIÓN	und	164.00
<b>02.01.08.04</b>	<b>PRUEBA HIDRAULICA</b>		
02.01.08.04.01	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCIÓN EN TUBERÍAS	m	11,372.5 4
<b>02.01.09</b>	<b>CAJA DE VALVULA DE CONTROL (7 UND)</b>		
<b>02.01.09.01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>		
02.01.09.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	7.00
02.01.09.01.02	LIMPIEZA DE TERRENO NATURAL	m2	7.00
<b>02.01.09.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRA</b>		
02.01.09.02.01	EXCAVACION MANUAL DE TERRENO PARA ESTRUCTURA	m3	4.90
02.01.09.02.02	RELLENO CON MATERIAL GRAVA 1/2"	m3	0.28
02.01.09.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	5.78
<b>02.01.09.03</b>	<b>CONCRETO ARMADO</b>		
02.01.09.03.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 EN CAJA VAL. CONTROL	m3	1.76
02.01.09.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	23.52
02.01.09.03.03	ACERO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60, EN CAJA VALV. CONTROL	kg	92.51
<b>02.01.09.04</b>	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>		
02.01.09.04.01	TARRAJEO INT. C/MORTERO 1:5 X1.5 CM	m2	10.08
<b>02.01.09.05</b>	<b>TAPA DE INSPECCION METALICA</b>		
02.01.09.05.01	SUMINISTRO E INSTALAC. TAPA METÁLICA SANITARIA 0.60X0.60	und	7.00
<b>02.01.09.06</b>	<b>VALVULAS Y ACCESORIOS SANITARIOS</b>		
02.01.09.06.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS Y VÁLVULA CONTROL 3/4"	und	6.00
02.01.09.06.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS Y VÁLVULA CONTROL 1"	und	1.00
<b>02.01.10</b>	<b>CAJA DE VALVULA DE PURGA (04 UND)</b>		
<b>02.01.10.01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>		
02.01.10.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	4.00
02.01.10.01.02	LIMPIEZA DE TERRENO NATURAL	m2	4.00
<b>02.01.10.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRA</b>		
02.01.10.02.01	EXCAVACION MANUAL DE TERRENO PARA ESTRUCTURA	m3	2.80
02.01.10.02.02	RELLENO CON MATERIAL GRAVA 1/2"	m3	0.16
<b>02.01.10.03</b>	<b>CONCRETO ARMADO</b>		
02.01.10.03.01	CONCRETO fc=175 kg/cm2 EN CAJA VALV. PURGA	m3	1.01
02.01.10.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	13.44
02.01.10.03.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	52.89
<b>02.01.10.04</b>	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>		
02.01.10.04.01	TARRAJEO INT. C/MORTERO 1:5 X1.5 CM	m2	5.76
<b>02.01.10.05</b>	<b>TAPA DE INSPECCION METALICA</b>		
02.01.10.05.01	SUMINISTRO E INSTALAC. TAPA METÁLICA SANITARIA 0.60X0.60	und	4.00

02.01.10.06	VALVULAS Y ACCESORIOS SANITARIOS		
02.01.10.06.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS Y VÁLVULA PURGA 3/4"	und	4.00
02.01.11	CONEXIONES DOMICILIARIAS (111 UND)		
02.01.11.01	OBRAS PRELIMINARES		
02.01.11.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m	777.00
02.01.11.01.02	LIMPIEZA DE TERRENO NATURAL	m2	777.00
02.01.11.02	MOVIMIENTOS DE TIERRA		
02.01.11.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS PARA TUBERÍA 0.60M X 0.40M./ TERRENO NATURAL	m	777.00
02.01.11.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS PARA TUBERIA	m	777.00
02.01.11.02.03	CAMA DE APOYO P/ PROTECCION DE TUBERIAS; E=0.10m	m	777.00
02.01.11.02.04	RELLENO COMPACTADO C/MAT. PROPIO	m	777.00
02.01.11.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	38.85
02.01.11.03	TUBERIA Y ACCESORIOS		
02.01.11.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP CL 10 DE 1/2" S/P	m	777.00
02.01.11.04	PRUEBA HIDRAULICA		
02.01.11.04.01	PRUEBA HIDRAULICA /DESINFECCION TUBERIAS	m	777.00
02.01.11.05	CAJA DE PASO DE CONCRETO		
02.01.11.05.01	SUM. E INSTAL. CAJA DE CONCRETO PREFABRICADO, INC. TAPA Y ACCESORIOS	u	111.00
02.02	UNIDADES BASICAS DE SANEAMIENTO (111UND)		
02.02.01	ESTRUCTURAS		
02.02.01.01	OBRAS PRELIMINARES		
02.02.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO NATURAL	m2	639.36
02.02.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	639.36
02.02.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.02.01.02.01	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS PARA DADOS DE CONCRETO	m3	28.42
02.02.01.02.02	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJAS PARA SOBRECIMIENTOS	m3	20.40
02.02.01.02.03	ACARREO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCAVADO HASTA UNA DP=30m.	m3	61.02
02.02.01.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE		
02.02.01.03.01	CONCRETO 1:8+25% PM PARA SOBRECIMIENTOS	m3	46.95
02.02.01.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL PARA SOBRECIMIENTO	m2	257.52
02.02.01.03.03	CONCRETO f'c= 175 kg/cm2 PARA DADOS DE CONCRETO	m3	28.42
02.02.01.03.04	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 PARA MURETE h=0.25m	m3	1.53
02.02.01.03.05	VEREDA DE CONCRETO f'c=140 kg/cm2 e=10cm	m2	310.80
02.02.01.04	FALSO PISO		
02.02.01.04.01	FALSO PISO e=4" MEZCLA 1:10 C:H CON ACABADO PULIDO	m2	266.40
02.02.01.05	OBRAS DE CONCRETO ARMADO		
02.02.01.05.01	COLUMNAS		
02.02.01.05.01.01	CONCRETO EN COLUMNAS f'c=175 kg/cm2	m3	24.98
02.02.01.05.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN COLUMNAS	m2	254.75
02.02.01.05.01.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 EN COLUMNAS	kg	1,130.53
02.02.01.05.02	SOPORTE PARA LAVADERO		
02.02.01.05.02.01	CONCRETO EN SOPORTE PARA LAVADERO f'c=175 kg/cm2	m3	5.59

02.02.01.05.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN SOPORTE PARA LAVADERO	m2	159.84
02.02.01.05.02.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 en SOPORTE	kg	471.75
02.02.01.06	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA		
02.02.01.06.01	MURO DE LADRILLO CARAVISTA APAREJO DE SOGA	m2	1,429.68
02.02.02	ARQUITECTURA		
02.02.02.01	REVOQUES Y ENLUCIDOS		
02.02.02.01.01	TARRAJEO DE COLUMNAS	m2	337.16
02.02.02.02	ZOCALOS		
02.02.02.02.01	ZOCALO CON CEMENTO PULIDO EN INTERIOR, H=1.50m	m2	1,059.50
02.02.02.03	CARPINTERIA DE MADERA		
02.02.02.03.01	PUERTA CONTRAPLACADA DE TRIPLAY 6mm	m2	133.20
02.02.02.04	CERRAJERIA		
02.02.02.04.01	BISAGRA CAPUCHINA ALUMINIZADA DE 3" X 3"	pza	444.00
02.02.02.04.02	CERRADURA DE 02 GOLPES P/ PUERTA	pza	111.00
02.02.02.05	PINTURA		
02.02.02.05.01	PINTURA EN PUERTAS CON BARNIZ 2 MANOS	m2	266.40
02.02.02.06	VARIOS		
02.02.02.06.01	SUM. E INST. DE MALLA METALICA	m2	32.52
02.02.02.06.02	COBERTURA TIPO TEJA ANDINA INC. LISTONES DE MADERA	m2	853.37
02.02.03	INSTALACIONES SANITARIAS		
02.02.03.01	APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS		
02.02.03.01.01	INODORO TANQUE BAJO (INCLUYE ACCESORIOS)	und	111.00
02.02.03.01.02	LAVATORIO DE LOSA (INCLUYE ACCESORIOS)	und	111.00
02.02.03.01.03	LAVADERO PREFABRICADO DE GRANITO	und	111.00
02.02.03.02	SISTEMA DE DESAGUE		
02.02.03.02.01	SALIDA DE DESAGUE CON TUBERIA DE PVC SAL 4"	pto	111.00
02.02.03.02.02	SALIDA DE DESAGUE CON TUBERIA DE PVC SAL 2"	pto	222.00
02.02.03.02.03	SALIDA DE VENTILACION 2"	pto	111.00
02.02.03.02.04	TUBERIA DE PVC SAL 4"	m	765.90
02.02.03.02.05	TUBERIA DE PVC SAL 2"	m	607.17
02.02.03.02.06	SUMIDERO DE 2" CROMADO	und	222.00
02.02.03.02.07	REGISTRO DE BRONCE CROMADO DE 4"	und	111.00
02.02.03.02.08	CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 0.30m x 0.60 m	und	222.00
02.02.03.03	SISTEMA DE AGUA FRIA		
02.02.03.03.01	SALIDA DE AGUA FRIA CON TUBERIA DE PVC-SAP 1/2"	pto	333.00
02.02.03.03.02	TUBERIA PVC C-10 DE 1/2"	m	1,332.00
02.02.03.03.03	VALVULA GLOBO DE BRONCE DE 1/2"	und	111.00
02.02.03.03.04	VALVULA COMPUERTA CROMADA DE 1/2"	und	222.00
02.02.04	TANQUE BIODIGESTOR		
02.02.04.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.02.04.01.01	EXCAVACION DE ZANJAS P/TANQUE BIODIGESTOR Y CAJA DE LODOS	m3	281.39
02.02.04.01.02	EXCAVACION DE ZANJAS PARA POZO DE ABSORCIÓN	m3	166.50
02.02.04.01.03	EXCAV. DE ZANJA P/ INSTALACION DE TUBERIA	m	1,665.00

02.02.04.01.04	RELLENO COMPACTADO P/ TUBERIAS C/MAT. PROPIO	m	1,665.00
02.02.04.01.05	RELLENO DE MATERIAL PROPIO EN POZO DE ABSORCIÓN	m3	28.08
02.02.04.01.06	RELLENO DE PIEDRA DE 2-4" PARA POZO DE ABSORCIÓN	m3	38.85
02.02.04.01.07	RELLENO DE PIEDRA DE 6" - 8" PARA POZO DE ABSORCIÓN	m3	44.40
02.02.04.01.08	RELLENO DE PIEDRA DE 10" - 12" PARA POZO DE ABSORCIÓN	m3	55.50
02.02.04.01.09	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON CARRETILLA D MAX. 50mts	m3	559.86
<b>02.02.04.02</b>	<b>OTROS</b>		
02.02.04.02.01	SUM. E INSTALACIÓN TANQUE BIODIGESTOR V=600 LTS.	und	111.00
02.02.04.02.02	TARRAJEO SOPORTE DE LAVADERO CON MORTERO 1:5 X 1.5 cm	m2	159.84
02.02.04.02.03	SUM. E INSTALACION DE CAJA REGISTRO DE LODOS DE 0.60x0.60x1.20 m INC. TAPA	und	111.00
02.02.04.02.04	SUM. E INSTALACION DE TUB. DE 2" PARA T. BIODIGESTOR	m	1,054.50
02.02.04.02.05	SUM. E INSTALACION DE TUB. PERFORADA DE 2" PARA POZO DE ABSORCION	m	88.80
02.02.04.02.06	SUM. E INSTALACION DE TUB. DE 4" COLECTOR	m	555.00
02.02.04.02.07	SUM. E INSTALACION DE MANTAS DE POLIETILENO P/ POZO DE ABSORCIÓN	m2	111.00
02.02.04.02.08	SUM. E INST. DE VALVULA DE EXTRACCIÓN DE 2" DE LODOS	und	111.00
<b>02.02.04.03</b>	<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>		
02.02.04.03.01	SALIDA PARA BRAQUETE EN VIGA O MURO	und	111.00
02.02.04.03.02	SALIDA PARA INTERRUPTOR UNIPOLAR SIMPLE	und	111.00
02.02.04.03.03	TABLERO DE DISTRIBUCION TD-1	und	111.00
02.02.04.03.04	ARTEFACTO DE ILUMINACION C/FOCO AHORRADOR DE 25W	und	111.00
02.02.04.03.05	SUM. E INSTALACION DE DUCHA ELECTRICA	und	111.00
<b>02.02.05</b>	<b>EDUCACION SANITARIA Y CAPACITACIONES</b>		
02.02.05.01	CAPACITACION TECNICA DE LA JASS	taller	2.00
02.02.05.02	EDUCACION SANITARIA A USUARIOS	taller	2.00
<b>02.02.06</b>	<b>PLAN DE CONTINGENCIA (SEGURIDAD Y SALUD)</b>		
02.02.06.01	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD	und	1.00
<b>03</b>	<b>SECTOR TAMBOPAMPAMARCA</b>		
<b>03.01</b>	<b>SISTEMA DE AGUA POTABLE</b>		
<b>03.01.01</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>		
03.01.01.01	CASETA DE GUARDIANIA Y ALMACEN	m2	32.00
<b>03.01.02</b>	<b>CAPTACION TIPO LADERA (01 UND)</b>		
<b>03.01.02.01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>		
03.01.02.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	30.00
03.01.02.01.02	LIMPIEZA DE TERRENO NATURAL	m2	30.00
<b>03.01.02.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
03.01.02.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJAS PARA SOBRECIMENTOS	m3	3.27
03.01.02.02.02	REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL	m2	30.00
03.01.02.02.03	RELLENO CON MATERIAL DE FILTRO (GRANULAR)	m3	2.62
03.01.02.02.04	ACARREO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	4.09
<b>03.01.02.03</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>		
03.01.02.03.01	CONCRETO f'c=100 kg/cm2	m3	0.35
03.01.02.03.02	SOLADO E=4",MEZCLA 1:12, C - H	m2	1.31
<b>03.01.02.04</b>	<b>CONCRETO ARMADO</b>		

03.01.02.04.01	CONCRETO $f_c=210\text{kg/cm}^2$ PARA CAPTACION	m3	2.41
03.01.02.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN CAPTACION	m2	24.37
03.01.02.04.03	ACERO $FY=4200\text{ KG/CM}^2$ GRADO 60 EN CAJA DE CAPTACION	kg	246.84
03.01.02.05	REVOQUES ENLUCIDOS		
03.01.02.05.01	TARRAJEO C/IMPERMEAB. MEZCLA 1:5, E=1.5 CM	m2	4.57
03.01.02.05.02	TARRAJEO EXTERIOR, MEZCLA 1:5 E=1.5CM	m2	14.10
03.01.02.06	ACCESORIOS SANITARIOS		
03.01.02.06.01	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN VÁLVULAS COMPUERTA Y ACCES. - CAPTACIÓN	und	1.00
03.01.02.06.02	SUM. Y COLOCACIÓN TUB. DE REBOSE Y LIMPIEZA, VENTILAC. C/ ACCES.	und	1.00
03.01.02.07	TAPA DE INSPECCIÓN		
03.01.02.07.01	SUM. E INSTAL. TAPA METALICA SANITARIA 0.60X0.60m	und	2.00
03.01.02.07.02	SUMINISTRO DE CANDADO DE BRONCE PARA TAPAS METÁLICAS	und	2.00
03.01.02.08	PINTURA		
03.01.02.08.01	PINTURA ESMALTE 2 MANOS	m2	14.10
03.01.02.09	PISO EMPEDRADO		
03.01.02.09.01	EMBOQUILLADO DE PIEDRA ASENTADO C/MORTERO 1:8	m2	4.84
03.01.02.10	CERCO PERIMETRICO		
03.01.02.10.01	CERCO DE PERIMÉTRICO CON ALAMBRE DE PUAS (24 ML)	m	22.00
03.01.02.10.02	BASE DE DADOS DE CONCRETO $f_c=140\text{ kg/cm}^2$	m3	0.79
03.01.02.10.03	CANDADO DE BRONCE C/ ALDABAS PARA PUERTA DE CERCO	und	3.00
03.01.02.11	PRUEBAS EN CAMPO		
03.01.02.11.01	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECC. CAJA DE CAPTACIÓN	und	1.00
03.01.03	CAMARA ROMPE PRESION - CRP TIPO 06 (2 UND)		
03.01.03.01	OBRAS PRELIMINARES		
03.01.03.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	3.08
03.01.03.01.02	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	3.08
03.01.03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
03.01.03.02.01	EXCAVACION MANUAL DE TERRENO PARA ESTRUCTURAS, TN	m3	2.46
03.01.03.02.02	REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL	m2	3.08
03.01.03.02.03	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE	m3	3.08
03.01.03.03	CONCRETO SIMPLE		
03.01.03.03.01	SOLADO E=3",MEZCLA 1:12, C - H	m2	3.08
03.01.03.04	CONCRETO ARMADO		
03.01.03.04.01	CONCRETO $F'C=210\text{ KG/CM}^2$ .EN CPR 07	m3	1.77
03.01.03.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	17.93
03.01.03.04.03	ACERO $FY=4200\text{ KG/CM}^2$ GRADO 60 EN CRP 07	kg	191.09
03.01.03.05	REVOQUES Y ENLUCIDOS		
03.01.03.05.01	TARRAJEO C/IMPERMEAB. MEZCLA 1:5, E=1.5 CM	m2	8.16
03.01.03.05.02	TARRAJEO EXTERIOR, MEZCLA 1:5, E=1.5 CM	m2	11.24
03.01.03.06	ACCESORIOS SANITARIOS		
03.01.03.06.01	SUM. Y COLOCACIÓN TUB. DE REBOSE Y LIMPIEZA, VENTILAC. C/ ACCES.	und	2.00
03.01.03.06.02	SUM. Y COLOC. DE VÁLVULAS Y ACCESORIOS EN CRP 6	und	2.00
03.01.03.07	TAPA DE INSPECCIÓN METÁLICA		

03.01.03.07.01	SUMINIS. E INSTAL. TAPA METÁLICA SANITARIA 0.60X0.60M	und	2.00
03.01.03.07.02	SUMINIS. E INSTAL. TAPA METÁLICA SANITARIA 0.40X0.40M	und	2.00
03.01.03.07.03	SUMIN.DE CANDADO DE BRONCE PARA TAPAS METÁLICAS	und	2.00
03.01.03.08	PINTURA		
03.01.03.08.01	PINTURA ESMALTE 2 MANOS - EXTERIOR	m2	11.24
03.01.03.09	PRUEBA EN CAMPO		
03.01.03.09.01	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION EN CRP 6	und	2.00
03.01.04	CAMARA ROMPE PRESION TIPO CRP 07 (35 UND)		
03.01.04.01	OBRAS PRELIMINARES		
03.01.04.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	70.70
03.01.04.01.02	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	70.70
03.01.04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
03.01.04.02.01	EXCAVACION MANUAL DE TERRENO PARA ESTRUCTURAS, TN	m3	53.20
03.01.04.02.02	REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL	m2	70.70
03.01.04.02.03	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE	m3	66.50
03.01.04.03	CONCRETO SIMPLE		
03.01.04.03.01	SOLADO E=3",MEZCLA 1:12, C - H	m2	70.70
03.01.04.04	CONCRETO ARMADO		
03.01.04.04.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2.EN CPR 07	m3	35.60
03.01.04.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	372.58
03.01.04.04.03	ACERO FY=4200 KG/CM2 GRADO 60 EN CRP 07	kg	3,344.15
03.01.04.05	REVOQUES Y ENLUCIDOS		
03.01.04.05.01	TARRAJEO C/IMPERMEAB. MEZCLA 1:5, E=1.5 CM	m2	173.60
03.01.04.05.02	TARRAJEO EXTERIOR, MEZCLA 1:5, E=1.5 CM	m2	235.20
03.01.04.06	VALVULAS Y ACCESORIOS SANITARIOS		
03.01.04.06.01	SUM. Y COLOCACIÓN TUB. DE REBOSE Y LIMPIEZA C/ ACCES.	und	35.00
03.01.04.06.02	SUMINISTRO Y COLOCAC. VÁLVULAS COMPUERTA Y ACCES.	und	35.00
03.01.04.07	TAPA DE INSPECCIÓN METÁLICA		
03.01.04.07.01	SUMINIS. E INSTAL. TAPA METÁLICA SANITARIA 0.60X0.60M	und	35.00
03.01.04.07.02	SUMINIS. E INSTAL. TAPA METÁLICA SANITARIA 0.40X0.40M	und	35.00
03.01.04.07.03	SUMIN.DE CANDADO DE BRONCE PARA TAPAS METÁLICAS	und	70.00
03.01.04.08	PINTURA		
03.01.04.08.01	PINTURA ESMALTE 2 MANOS - EXTERIOR	m2	235.20
03.01.04.09	PRUEBA EN CAMPO		
03.01.04.09.01	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFEC. CAM. ROMPE PRES.	und	35.00
03.01.05	RESERVORIOS (1 UND)		
03.01.05.01	RESERVORIO 19 m3		
03.01.05.01.01	OBRAS PRELIMINARES		
03.01.05.01.01.01	LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO	m2	42.00
03.01.05.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	42.00
03.01.05.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
03.01.05.01.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJAS PARA SOBRECIMENTOS	m3	5.78
03.01.05.01.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	7.23

03.01.05.01.03	CONCRETO SIMPLE		
03.01.05.01.03.01	SOLADO DE CONCRETO F'C=100 KG/CM2, E= 10CM	m2	11.56
03.01.05.01.04	CONCRETO ARMADO		
03.01.05.01.04.01	CONCRETO f'c=210kg/cm2 - RESERVORIO	m3	9.93
03.01.05.01.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL, RESERVORIO	m2	81.60
03.01.05.01.04.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	861.63
03.01.05.01.05	REVOQUES Y ENLUCIDOS		
03.01.05.01.05.01	TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE MEZCLA 1:5, E=1.5 CM	m2	42.60
03.01.05.01.05.02	TARRAJEO EXTERIOR C/MORTERO 1:5X1.5CM	m2	47.88
03.01.05.01.06	PINTURA		
03.01.05.01.06.01	PINTURA ESMALTE - EXTERIORES	m2	47.88
03.01.05.01.07	CARPINTERIA METALICA		
03.01.05.01.07.01	SUMINIS. E INSTAL. TAPA METÁLICA SANITARIA 0.60X0.60M	und	1.00
03.01.05.01.07.02	ESCALERA DE TUB ACERO GALVANIZADO 1 1/2" C/PELDAÑOS 3/4"	und	1.00
03.01.05.01.08	CERCO PERIMETRICO		
03.01.05.01.08.01	CERCO DE PREIMÉTRICO CON ALAMBRE DE PUAS (24 ML)	m	26.00
03.01.05.01.08.02	DADOS DE CONCRETO f'c=140 kg/cm2	m3	1.17
03.01.06	CASETA DE VALVULAS DE RESERVORIO (01 UND)		
03.01.06.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
03.01.06.01.01	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJAS PARA SOBRECIMENTOS	m3	0.77
03.01.06.02	CONCRETO ARMADO		
03.01.06.02.01	CONCRETO f'c=210 kg/cm2	m3	0.60
03.01.06.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL-CASET. VALV. RESERV	m2	4.73
03.01.06.02.03	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	32.60
03.01.06.03	REVOQUES Y ENLUCIDOS		
03.01.06.03.01	TARRAJEO EXTERIOR CON MORTERO 1:5 X 1.5 cm	m2	4.73
03.01.06.04	CARPINTERIA METALICA		
03.01.06.04.01	SUM. E INST. TAPA METALICA SANITARIA 0.70 x 0.90M	und	1.00
03.01.06.05	VALVULAS Y ACCESORIOS		
03.01.06.05.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VALVULAS Y ACCESORIOS-CASETA DE VALVULAS	und	1.00
03.01.06.06	PINTURA		
03.01.06.06.01	PINTURA ESMALTE 02 MANOS EN CASETA DE VALVULAS	m2	4.73
03.01.07	LINEA DE CONDUCCIÓN (1,802.10 ML.)		
03.01.07.01	OBRAS PRELIMINARES		
03.01.07.01.01	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO DE ZANJAS	m	1,802.10
03.01.07.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
03.01.07.02.01	EXCAVACIÓN DE ZANJAS PARA TUBERÍA 0.80M X 0.40M./ TERRENO NORMAL	m	1,802.10
03.01.07.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS PARA TUBERIA	m	1,802.10
03.01.07.02.03	CAMA DE APOYO P/ PROTECCION DE TUBERIAS; E=0.10m	m	1,802.10
03.01.07.02.04	RELLENO COMPACTADO H=0.60m. C/MAT. PROPIO	m	1,802.10
03.01.07.02.05	ACARREO Y ELIMINACION DE MATERIAL ROCOSO	m3	93.71

03.01.07.03	TUBERIA Y ACCESORIOS		
03.01.07.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP CL 10 DE 1" S/P	m	1,802.10
03.01.07.03.02	SUMNIS. DE ACCESORIOS PVC PARA LINEA DE CONDUCCION	und	1.00
03.01.07.03.03	INSTALAC. DE ACCESORIOS PVC/LINEA CONDUCCION	und	2.00
03.01.07.04	PRUEBA HIDRAULICA		
03.01.07.04.01	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION DE TUBERIAS	m	1,802.10
03.01.08	LINEA DE ADUCCION (97.77 ML)		
03.01.08.01	OBRAS PRELIMINARES		
03.01.08.01.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m	97.77
03.01.08.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
03.01.08.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS PARA TUBERÍA 0.80M X 0.40M./ TERRENO NORMAL	m	97.77
03.01.08.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS PARA TUBERIA	m	97.77
03.01.08.02.03	CAMA DE APOYO P/ PROTECCION DE TUBERIAS; E=0.10m	m	97.77
03.01.08.02.04	RELLENO COMPACTADO H=0.60m. C/MAT. PROPIO	m	97.77
03.01.08.03	TUBERIA Y ACCESORIOS		
03.01.08.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP CL 10 DE 3" S/P	m	97.77
03.01.08.03.02	SUMIN. DE ACCESORIOS PVC/ REDES ADUC. Y DISTRIBUCIÓN	und	1.00
03.01.08.03.03	INSTALACION DE ACCESORIOS PVC/ REDES ADUC. Y DISTRIBUCIÓN	und	1.00
03.01.08.04	PRUEBA HIDRAULICA		
03.01.08.04.01	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCIÓN EN TUBERÍAS	m	97.77
03.01.09	REDES DE DISTRIBUCION (15,948.85 ML)		
03.01.09.01	OBRAS PRELIMINARES		
03.01.09.01.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m	15,948.85
03.01.09.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
03.01.09.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS PARA TUBERÍA 0.80M X 0.40M./ TERRENO NORMAL	m	15,948.85
03.01.09.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS PARA TUBERIA	m	15,948.85
03.01.09.02.03	CAMA DE APOYO P/ PROTECCION DE TUBERIAS; E=0.10m	m	15,948.85
03.01.09.02.04	RELLENO COMPACTADO H=0.60m. C/MAT. PROPIO	m	15,948.85
03.01.09.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO	m3	829.34
03.01.09.03	TUBERIA Y ACCESORIOS		
03.01.09.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP CL 10 DE 3/4" S/P	m	9,418.98
03.01.09.03.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP CL 10 DE 1"	m	3,823.20
03.01.09.03.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP CL 10 DE 1 1/2" S/P	m	1,954.46
03.01.09.03.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP CL 10 DE 2" S/P	m	564.59
03.01.09.03.05	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP CL 10 DE 2 1/2" S/P	m	190.62
03.01.09.03.06	SUMIN. DE ACCESORIOS PVC/ REDES ADUC. Y DISTRIBUCIÓN	und	1.00
03.01.09.03.07	INSTALACION DE ACCESORIOS PVC/ REDES ADUC. Y DISTRIBUCIÓN	und	56.00
03.01.09.04	PRUEBA HIDRAULICA		
03.01.09.04.01	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCIÓN EN TUBERÍAS	m	15,948.85
03.01.10	CAJA DE VALVULA DE CONTROL (9 UND)		
03.01.10.01	OBRAS PRELIMINARES		
03.01.10.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	9.00

03.01.10.01.02	LIMPIEZA DE TERRENO NATURAL	m2	9.00
03.01.10.02	MOVIMIENTO DE TIERRA		
03.01.10.02.01	EXCAVACION MANUAL DE TERRENO PARA ESTRUCTURA	m3	6.30
03.01.10.02.02	RELLENO CON MATERIAL GRAVA 1/2"	m3	0.36
03.01.10.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	7.43
03.01.10.03	CONCRETO ARMADO		
03.01.10.03.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 EN CAJA VAL. CONTROL	m3	2.27
03.01.10.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	30.24
03.01.10.03.03	ACERO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60, EN CAJA VALV. CONTROL	kg	118.94
03.01.10.04	REVOQUES Y ENLUCIDOS		
03.01.10.04.01	TARRAJEO INT. C/MORTERO 1:5 X1.5 CM	m2	12.96
03.01.10.05	TAPA DE INSPECCION METALICA		
03.01.10.05.01	SUMINISTRO E INSTALAC. TAPA METÁLICA SANITARIA 0.60X0.60	und	9.00
03.01.10.06	VALVULAS Y ACCESORIOS SANITARIOS		
03.01.10.06.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS Y VÁLVULA CONTROL 3/4"	und	6.00
03.01.10.06.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS Y VÁLVULA CONTROL 1"	und	3.00
03.01.11	CAJA DE VALVULA DE PURGA (4 UND)		
03.01.11.01	OBRAS PRELIMINARES		
03.01.11.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	4.00
03.01.11.01.02	LIMPIEZA DE TERRENO NATURAL	m2	4.00
03.01.11.02	MOVIMIENTO DE TIERRA		
03.01.11.02.01	EXCAVACION MANUAL DE TERRENO PARA ESTRUCTURA	m3	2.80
03.01.11.02.02	RELLENO CON MATERIAL GRAVA 1/2"	m3	0.16
03.01.11.03	CONCRETO ARMADO		
03.01.11.03.01	CONCRETO fc=175 kg/cm2 EN CAJA VALV. PURGA	m3	1.01
03.01.11.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	13.44
03.01.11.03.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	52.89
03.01.11.04	REVOQUES Y ENLUCIDOS		
03.01.11.04.01	TARRAJEO INT. C/MORTERO 1:5 X1.5 CM	m2	5.76
03.01.11.05	TAPA DE INSPECCION METALICA		
03.01.11.05.01	SUMINISTRO E INSTALAC. TAPA METÁLICA SANITARIA 0.60X0.60	und	4.00
03.01.11.06	VALVULAS Y ACCESORIOS SANITARIOS		
03.01.11.06.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS Y VÁLVULA PURGA 3/4"	und	4.00
03.01.12	CONEXIONES DOMICILIARIAS (164 UND)		
03.01.12.01	OBRAS PRELIMINARES		
03.01.12.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m	1,148.00
03.01.12.01.02	LIMPIEZA DE TERRENO NATURAL	m2	1,148.00
03.01.12.02	MOVIMIENTOS DE TIERRA		
03.01.12.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS PARA TUBERÍA 0.60M X 0.40M./ TERRENO NATURAL	m	1,148.00
03.01.12.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS PARA TUBERIA	m	1,148.00
03.01.12.02.03	CAMA DE APOYO P/ PROTECCION DE TUBERIAS; E=0.10m	m	1,148.00
03.01.12.02.04	RELLENO COMPACTADO C/MAT. PROPIO	m	1,148.00
03.01.12.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	59.70

03.01.12.03	TUBERIA Y ACCESORIOS		
03.01.12.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP CL 10 DE 1/2" S/P	m	1,148.00
03.01.12.04	PRUEBA HIDRAULICA		
03.01.12.04.01	PRUEBA HIDRAULICA /DESINFECCION TUBERIAS	m	1,148.00
03.01.12.05	CAJA DE PASO DE CONCRETO		
03.01.12.05.01	SUM. E INSTAL. CAJA DE CONCRETO PREFABRICADO, INC. TAPA Y ACCESORIOS	u	164.00
03.02	UNIDADES BASICAS DE SANEAMIENTO (164 UND)		
03.02.01	ESTRUCTURAS		
03.02.01.01	OBRAS PRELIMINARES		
03.02.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO NATURAL	m2	944.64
03.02.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	944.64
03.02.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
03.02.01.02.01	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS PARA DADOS DE CONCRETO	m3	41.98
03.02.01.02.02	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJAS PARA SOBRECIMENTOS	m3	30.14
03.02.01.02.03	ACARREO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCAVADO HASTA UNA DP=30m.	m3	90.15
03.02.01.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE		
03.02.01.03.01	CONCRETO 1:8+25% PM PARA SOBRECIMENTOS	m3	69.37
03.02.01.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL PARA SOBRECIMIENTO	m2	380.48
03.02.01.03.03	CONCRETO f'c= 175 kg/cm2 PARA DADOS DE CONCRETO	m3	41.98
03.02.01.03.04	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 PARA MURETE h=0.25m	m3	2.26
03.02.01.03.05	VEREDA DE CONCRETO f'c=140 kg/cm2 e=10cm	m2	459.20
03.02.01.04	FALSO PISO		
03.02.01.04.01	FALSO PISO e=4" MEZCLA 1:10 C:H CON ACABADO PULIDO	m2	393.60
03.02.01.05	OBRAS DE CONCRETO ARMADO		
03.02.01.05.01	COLUMNAS		
03.02.01.05.01.01	CONCRETO EN COLUMNAS f'c=175 kg/cm2	m3	36.90
03.02.01.05.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN COLUMNAS	m2	376.38
03.02.01.05.01.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 EN COLUMNAS	kg	1,130.53
03.02.01.05.02	SOPORTE PARA LAVADERO		
03.02.01.05.02.01	CONCRETO EN SOPORTE PARA LAVADERO f'c=175 kg/cm2	m3	8.27
03.02.01.05.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN SOPORTE PARA LAVADERO	m2	236.16
03.02.01.05.02.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 en SOPORTE	kg	697.00
03.02.01.06	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA		
03.02.01.06.01	MURO DE LADRILLO CARAVISTA APAREJO DE SOGA	m2	2,112.32
03.02.02	ARQUITECTURA		
03.02.02.01	REVOQUES Y ENLUCIDOS		
03.02.02.01.01	TARRAJEO DE COLUMNAS	m2	498.15
03.02.02.02	ZOCALOS		
03.02.02.02.01	ZOCALO CON CEMENTO PULIDO EN INTERIOR, H=1.50m	m2	1,565.38
03.02.02.03	CARPINTERIA DE MADERA		
03.02.02.03.01	PUERTA CONTRAPLACADA DE TRIPLAY 6mm	m2	196.80
03.02.02.04	CERRAJERIA		

03.02.02.04.01	BISAGRA CAPUCHINA ALUMINIZADA DE 3" X 3"	pza	656.00
03.02.02.04.02	CERRADURA DE 02 GOLPES P/ PUERTA	pza	164.00
03.02.02.05	PINTURA		
03.02.02.05.01	PINTURA EN PUERTAS CON BARNIZ 2 MANOS	m2	393.60
03.02.02.06	VARIOS		
03.02.02.06.01	SUM. E INST. DE MALLA METALICA	m2	48.05
03.02.02.06.02	COBERTURA TIPO TEJA ANDINA INC. LISTONES DE MADERA	m2	1,260.83
03.02.03	INSTALACIONES SANITARIAS		
03.02.03.01	APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS		
03.02.03.01.01	INODORO TANQUE BAJO (INCLUYE ACCESORIOS)	und	164.00
03.02.03.01.02	LAVATORIO DE LOSA (INCLUYE ACCESORIOS)	und	164.00
03.02.03.01.03	LAVADERO PREFABRICADO DE GRANITO	und	164.00
03.02.03.02	SISTEMA DE DESAGUE		
03.02.03.02.01	SALIDA DE DESAGUE CON TUBERIA DE PVC SAL 4"	pto	164.00
03.02.03.02.02	SALIDA DE DESAGUE CON TUBERIA DE PVC SAL 2"	pto	328.00
03.02.03.02.03	SALIDA DE VENTILACION 2"	pto	164.00
03.02.03.02.04	TUBERIA DE PVC SAL 4"	m	1,131.60
03.02.03.02.05	TUBERIA DE PVC SAL 2"	m	897.08
03.02.03.02.06	SUMIDERO DE 2" CROMADO	und	328.00
03.02.03.02.07	REGISTRO DE BRONCE CROMADO DE 4"	und	164.00
03.02.03.02.08	CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 0.30m x 0.60 m	und	328.00
03.02.03.03	SISTEMA DE AGUA FRIA		
03.02.03.03.01	SALIDA DE AGUA FRIA CON TUBERIA DE PVC-SAP 1/2"	pto	492.00
03.02.03.03.02	TUBERIA PVC C-10 DE 1/2"	m	1,968.00
03.02.03.03.03	VALVULA GLOBO DE BRONCE DE 1/2"	und	164.00
03.02.03.03.04	VALVULA COMPUERTA CROMADA DE 1/2"	und	328.00
03.02.04	TANQUE BIODIGESTOR		
03.02.04.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
03.02.04.01.01	EXCAVACION DE ZANJAS P/TANQUE BIODIGESTOR Y CAJA DE LODOS	m3	415.74
03.02.04.01.02	EXCAVACION DE ZANJAS PARA POZO DE ABSORCIÓN	m3	246.00
03.02.04.01.03	EXCAV. DE ZANJA P/ INSTALACION DE TUBERIA	m	2,460.00
03.02.04.01.04	RELLENO COMPACTADO P/ TUBERIAS C/MAT. PROPIO	m	2,460.00
03.02.04.01.05	RELLENO DE MATERIAL PROPIO EN POZO DE ABSORCIÓN	m3	41.49
03.02.04.01.06	RELLENO DE PIEDRA DE 2-4" PARA POZO DE ABSORCIÓN	m3	57.40
03.02.04.01.07	RELLENO DE PIEDRA DE 6" - 8" PARA POZO DE ABSORCIÓN	m3	65.60
03.02.04.01.08	RELLENO DE PIEDRA DE 10" - 12" PARA POZO DE ABSORCIÓN	m3	82.00
03.02.04.01.09	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON CARRETILLA D MAX. 50mts	m3	827.18
03.02.04.02	OTROS		
03.02.04.02.01	SUM. E INSTALACION TANQUE BIODIGESTOR V=600 LTS.	und	164.00
03.02.04.02.02	TARRAJEO SOPORTE DE LAVADERO CON MORTERO 1:5 X 1.5 cm	m2	236.16
03.02.04.02.03	SUM. E INSTALACION DE CAJA REGISTRO DE LODOS DE 0.60x0.60x1.20 m INC. TAPA	und	164.00
03.02.04.02.04	SUM. E INSTALACION DE TUB. DE 2" PARA T. BIODIGESTOR	m	1,558.00
03.02.04.02.05	SUM. E INSTALACION DE TUB. PERFORADA DE 2" PARA POZO DE ABSORCION	m	131.20

03.02.04.02.06	SUM. E INSTALACION DE TUB. DE 4" COLECTOR	m	820.00
03.02.04.02.07	SUM. E INSTALACION DE MANTAS DE POLIETILENO P/ POZO DE ABSORCIÓN	m2	164.00
03.02.04.02.08	SUM. E INST. DE VALVULA DE EXTRACCIÓN DE 2" DE LODOS	und	164.00
03.02.04.03	INSTALACIONES ELECTRICAS		
03.02.04.03.01	SALIDA PARA BRAQUETE EN VIGA O MURO	und	164.00
03.02.04.03.02	SALIDA PARA INTERRUPTOR UNIPOLAR SIMPLE	und	164.00
03.02.04.03.03	TABLERO DE DISTRIBUCION TD-1	und	164.00
03.02.04.03.04	ARTEFACTO DE ILUMINACION C/FOCO AHORRADOR DE 25W	und	164.00
03.02.04.03.05	SUM. E INSTALACION DE DUCHA ELECTRICA	und	164.00
03.02.05	EDUCACION SANITARIA Y CAPACITACIONES		
03.02.05.01	CAPACITACION TECNICA DE LA JASS	taller	2.00
03.02.05.02	EDUCACION SANITARIA A USUARIOS	taller	2.00
03.02.06	PLAN DE CONTINGENCIA (SEGURIDAD Y SALUD)		
03.02.06.01	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD	und	1.00
04	SECTOR CRUZ DE CHUCA		
04.01	SISTEMA DE AGUA POTABLE		
04.01.01	OBRAS PROVISIONALES		
04.01.01.01	CASETA DE GUARDIANIA Y ALMACEN	m2	32.00
04.01.02	CAMARA ROMPE PRESION TIPO CRP 07 (25 UND)		
04.01.02.01	OBRAS PRELIMINARES		
04.01.02.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	50.50
04.01.02.01.02	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	50.50
04.01.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
04.01.02.02.01	EXCAVACION MANUAL DE TERRENO PARA ESTRUCTURAS, TN	m3	38.00
04.01.02.02.02	REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL	m2	50.50
04.01.02.02.03	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE	m3	47.50
04.01.02.03	CONCRETO SIMPLE		
04.01.02.03.01	SOLADO E=3",MEZCLA 1:12, C - H	m2	50.50
04.01.02.04	CONCRETO ARMADO		
04.01.02.04.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2.EN CPR 07	m3	25.43
04.01.02.04.02	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL	m2	266.13
04.01.02.04.03	ACERO FY=4200 KG/CM2 GRADO 60 EN CRP 07	kg	2,388.68
04.01.02.05	REVOQUES Y ENLUCIDOS		
04.01.02.05.01	TARRAJEO C/IMPERMEAB. MEZCLA 1:5, E=1.5 CM	m2	124.00
04.01.02.05.02	TARRAJEO EXTERIOR, MEZCLA 1:5, E=1.5 CM	m2	168.00
04.01.02.06	VALVULAS Y ACCESORIOS SANITARIOS		
04.01.02.06.01	SUM. Y COLOCACIÓN TUB. DE REBOSE Y LIMPIEZA C/ ACCES.	und	25.00
04.01.02.06.02	SUMINISTRO Y COLOCAC. VÁLVULAS COMPUERTA Y ACCES.	und	25.00
04.01.02.07	TAPA DE INSPECCIÓN METÁLICA		
04.01.02.07.01	SUMINIS. E INSTAL. TAPA METÁLICA SANITARIA 0.60X0.60M	und	25.00
04.01.02.07.02	SUMINIS. E INSTAL. TAPA METÁLICA SANITARIA 0.40X0.40M	und	25.00
04.01.02.07.03	SUMIN.DE CANDADO DE BRONCE PARA TAPAS METÁLICAS	und	50.00
04.01.02.08	PINTURA		
04.01.02.08.01	PINTURA ESMALTE 2 MANOS - EXTERIOR	m2	168.00

04.01.02.09	PRUEBA EN CAMPO		
04.01.02.09.01	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFEC. CAM. ROMPE PRES.	und	25.00
04.01.03	RESERVORIOS (1 UND)		
04.01.03.01	RESERVORIO 10 m3		
04.01.03.01.01	OBRAS PRELIMINARES		
04.01.03.01.01.01	LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO	m2	42.00
04.01.03.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	42.00
04.01.03.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
04.01.03.01.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJAS PARA SOBRECIMENTOS	m3	4.81
04.01.03.01.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	6.01
04.01.03.01.03	CONCRETO SIMPLE		
04.01.03.01.03.01	SOLADO DE CONCRETO F'C=100 KG/CM2, E= 10CM	m2	9.61
04.01.03.01.04	CONCRETO ARMADO		
04.01.03.01.04.01	CONCRETO f'c=210kg/cm2 - RESERVORIO	m3	7.77
04.01.03.01.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL, RESERVORIO	m2	64.85
04.01.03.01.04.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	759.76
04.01.03.01.05	REVOQUES Y ENLUCIDOS		
04.01.03.01.05.01	TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE MEZCLA 1:5, E=1.5 CM	m2	31.60
04.01.03.01.05.02	TARRAJEO EXTERIOR C/MORTERO 1:5X1.5CM	m2	42.33
04.01.03.01.06	PINTURA		
04.01.03.01.06.01	PINTURA ESMALTE - EXTERIORES	m2	42.33
04.01.03.01.07	CARPINTERIA METALICA		
04.01.03.01.07.01	SUMINIS. E INSTAL. TAPA METÁLICA SANITARIA 0.60X0.60M	und	1.00
04.01.03.01.07.02	ESCALERA DE TUB ACERO GALVANIZADO 1 1/2" C/PELDAÑOS 3/4"	und	1.00
04.01.03.01.08	CERCO PERIMETRICO		
04.01.03.01.08.01	CERCO DE PREIMÉTRICO CON ALAMBRE DE PUAS (24 ML)	m	26.00
04.01.03.01.08.02	DADOS DE CONCRETO f'c=140 kg/cm2	m3	1.17
04.01.04	CASETA DE VALVULAS DE RESERVORIO (01 UND)		
04.01.04.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
04.01.04.01.01	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJAS PARA SOBRECIMENTOS	m3	0.77
04.01.04.02	CONCRETO ARMADO		
04.01.04.02.01	CONCRETO f'c=210 kg/cm2	m3	0.60
04.01.04.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL-CASET. VALV. RESERV	m2	4.73
04.01.04.02.03	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	32.60
04.01.04.03	REVOQUES Y ENLUCIDOS		
04.01.04.03.01	TARRAJEO EXTERIOR CON MORTERO 1:5 X 1.5 cm	m2	4.73
04.01.04.04	CARPINTERIA METALICA		
04.01.04.04.01	SUM. E INST. TAPA METALICA SANITARIA 0.70 x 0.90M	und	1.00
04.01.04.05	VALVULAS Y ACCESORIOS		
04.01.04.05.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VALVULAS Y ACCESORIOS-CASETA DE VALVULAS	und	1.00

04.01.04.06	PINTURA		
04.01.04.06.01	PINTURA ESMALTE 02 MANOS EN CASETA DE VALVULAS	m2	4.73
04.01.05	LINEA DE CONDUCCIÓN (1,020.45 ML.)		
04.01.05.01	OBRAS PRELIMINARES		
04.01.05.01.01	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO DE ZANJAS	m	1,020.45
04.01.05.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
04.01.05.02.01	EXCAVACIÓN DE ZANJAS PARA TUBERÍA 0.80M X 0.40M./ TERRENO NORMAL	m	1,020.45
04.01.05.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS PARA TUBERIA	m	1,020.45
04.01.05.02.03	CAMA DE APOYO P/ PROTECCION DE TUBERIAS; E=0.10m	m	1,020.45
04.01.05.02.04	RELLENO COMPACTADO H=0.60m. C/MAT. PROPIO	m	1,020.45
04.01.05.02.05	ACARREO Y ELIMINACION DE MATERIAL ROCOSO	m3	53.06
04.01.05.03	TUBERIA Y ACCESORIOS		
04.01.05.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP CL 10 DE 2" S/P	m	1,020.45
04.01.05.03.02	SUMNIS. DE ACCESORIOS PVC PARA LINEA DE CONDUCCION	und	1.00
04.01.05.03.03	INSTALAC. DE ACCESORIOS PVC/LINEA CONDUCCION	und	5.00
04.01.05.04	PRUEBA HIDRAULICA		
04.01.05.04.01	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION DE TUBERIAS	m	1,020.45
04.01.06	REDES DE DISTRIBUCION (9,344.61 ML)		
04.01.06.01	OBRAS PRELIMINARES		
04.01.06.01.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m	9,344.61
04.01.06.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
04.01.06.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS PARA TUBERÍA 0.80M X 0.40M./ TERRENO NORMAL	m	9,344.61
04.01.06.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS PARA TUBERIA	m	9,344.61
04.01.06.02.03	CAMA DE APOYO P/ PROTECCION DE TUBERIAS; E=0.10m	m	9,344.61
04.01.06.02.04	RELLENO COMPACTADO H=0.60m. C/MAT. PROPIO	m	9,344.61
04.01.06.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO	m3	485.92
04.01.06.03	TUBERIA Y ACCESORIOS		
04.01.06.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP CL 10 DE 3/4" S/P	m	6,297.47
04.01.06.03.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP CL 10 DE 1"	m	2,130.08
04.01.06.03.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP CL 10 DE 1 1/2" S/P	m	662.33
04.01.06.03.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP CL 10 DE 2" S/P	m	254.73
04.01.06.03.05	SUMIN. DE ACCESORIOS PVC/ REDES ADUC. Y DISTRIBUCIÓN	und	1.00
04.01.06.03.06	INSTALACION DE ACCESORIOS PVC/ REDES ADUC. Y DISTRIBUCIÓN	und	44.00
04.01.06.04	PRUEBA HIDRAULICA		
04.01.06.04.01	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCIÓN EN TUBERÍAS	m	9,344.61
04.01.07	CAJA DE VALVULA DE CONTROL (9 UND)		
04.01.07.01	OBRAS PRELIMINARES		
04.01.07.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	9.00
04.01.07.01.02	LIMPIEZA DE TERRENO NATURAL	m2	9.00
04.01.07.02	MOVIMIENTO DE TIERRA		
04.01.07.02.01	EXCAVACION MANUAL DE TERRENO PARA ESTRUCTURA	m3	6.30
04.01.07.02.02	RELLENO CON MATERIAL GRAVA 1/2"	m3	0.36
04.01.07.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	7.43

04.01.07.03	CONCRETO ARMADO		
04.01.07.03.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 EN CAJA VAL. CONTROL	m3	2.27
04.01.07.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	30.24
04.01.07.03.03	ACERO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60, EN CAJA VALV. CONTROL	kg	118.94
04.01.07.04	REVOQUES Y ENLUCIDOS		
04.01.07.04.01	TARRAJEO INT. C/MORTERO 1:5 X1.5 CM	m2	12.96
04.01.07.05	TAPA DE INSPECCION METALICA		
04.01.07.05.01	SUMINISTRO E INSTALAC. TAPA METÁLICA SANITARIA 0.60X0.60	und	9.00
04.01.07.06	VALVULAS Y ACCESORIOS SANITARIOS		
04.01.07.06.01	3/4" SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS Y VÁLVULA CONTROL	und	9.00
04.01.08	CAJA DE VALVULA DE PURGA (8 UND)		
04.01.08.01	OBRAS PRELIMINARES		
04.01.08.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	8.00
04.01.08.01.02	LIMPIEZA DE TERRENO NATURAL	m2	8.00
04.01.08.02	MOVIMIENTO DE TIERRA		
04.01.08.02.01	EXCAVACION MANUAL DE TERRENO PARA ESTRUCTURA	m3	5.60
04.01.08.02.02	RELLENO CON MATERIAL GRAVA 1/2"	m3	0.32
04.01.08.03	CONCRETO ARMADO		
04.01.08.03.01	CONCRETO fc=175 kg/cm2 EN CAJA VALV. PURGA	m3	2.02
04.01.08.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	26.88
04.01.08.03.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	105.76
04.01.08.04	REVOQUES Y ENLUCIDOS		
04.01.08.04.01	TARRAJEO INT. C/MORTERO 1:5 X1.5 CM	m2	11.52
04.01.08.05	TAPA DE INSPECCION METALICA		
04.01.08.05.01	SUMINISTRO E INSTALAC. TAPA METÁLICA SANITARIA 0.60X0.60	und	8.00
04.01.08.06	VALVULAS Y ACCESORIOS SANITARIOS		
04.01.08.06.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS Y VÁLVULA PURGA 3/4"	und	8.00
04.01.09	CONEXIONES DOMICILIARIAS (80 UND)		
04.01.09.01	OBRAS PRELIMINARES		
04.01.09.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m	560.00
04.01.09.01.02	LIMPIEZA DE TERRENO NATURAL	m2	560.00
04.01.09.02	MOVIMIENTOS DE TIERRA		
04.01.09.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS PARA TUBERÍA 0.60M X 0.40M./ TERRENO NATURAL	m	560.00
04.01.09.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS PARA TUBERIA	m	560.00
04.01.09.02.03	CAMA DE APOYO P/ PROTECCION DE TUBERIAS; E=0.10m	m	560.00
04.01.09.02.04	RELLENO COMPACTADO C/MAT. PROPIO	m	560.00
04.01.09.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	29.12
04.01.09.03	TUBERIA Y ACCESORIOS		
04.01.09.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP CL 10 DE 1/2" S/P	m	560.00
04.01.09.04	PRUEBA HIDRAULICA		
04.01.09.04.01	PRUEBA HIDRAULICA /DESINFECCION TUBERIAS	m	560.00
04.01.09.05	CAJA DE PASO DE CONCRETO		
04.01.09.05.01	SUM. E INSTAL. CAJA DE CONCRETO PREFABRICADO, INC. TAPA Y ACCESORIOS	u	80.00

04.02	UNIDADES BASICAS DE SANEAMIENTO (80UND)		
04.02.01	ESTRUCTURAS		
04.02.01.01	OBRAS PRELIMINARES		
04.02.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO NATURAL	m2	460.80
04.02.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	460.80
04.02.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
04.02.01.02.01	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS PARA DADOS DE CONCRETO	m3	20.48
04.02.01.02.02	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJAS PARA SOBRECIMENTOS	m3	14.70
04.02.01.02.03	ACARREO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCAVADO HASTA UNA DP=30m.	m3	43.98
04.02.01.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE		
04.02.01.03.01	CONCRETO 1:8+25% PM PARA SOBRECIMENTOS	m3	33.84
04.02.01.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL PARA SOBRECIMIENTO	m2	185.60
04.02.01.03.03	CONCRETO $f'c=175$ kg/cm2 PARA DADOS DE CONCRETO	m3	20.48
04.02.01.03.04	CONCRETO $f'c=175$ kg/cm2 PARA MURETE $h=0.25$ m	m3	1.10
04.02.01.03.05	VEREDA DE CONCRETO $f'c=140$ kg/cm2 $e=10$ cm	m2	224.00
04.02.01.04	FALSO PISO		
04.02.01.04.01	FALSO PISO $e=4$ " MEZCLA 1:10 C:H CON ACABADO PULIDO	m2	192.00
04.02.01.05	OBRAS DE CONCRETO ARMADO		
04.02.01.05.01	COLUMNAS		
04.02.01.05.01.01	CONCRETO EN COLUMNAS $f'c=175$ kg/cm2	m3	18.00
04.02.01.05.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN COLUMNAS	m2	183.60
04.02.01.05.01.03	ACERO CORRUGADO $f_y=4200$ kg/cm2 GRADO 60 EN COLUMNAS	kg	1,130.53
04.02.01.05.02	SOPORTE PARA LAVADERO		
04.02.01.05.02.01	CONCRETO EN SOPORTE PARA LAVADERO $f'c=175$ kg/cm2	m3	4.03
04.02.01.05.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN SOPORTE PARA LAVADERO	m2	115.20
04.02.01.05.02.03	ACERO CORRUGADO $f_y=4200$ kg/cm2 GRADO 60 en SOPORTE	kg	340.00
04.02.01.06	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA		
04.02.01.06.01	MURO DE LADRILLO CARAVISTA APAREJO DE SOGA	m2	1,030.40
04.02.02	ARQUITECTURA		
04.02.02.01	REVOQUES Y ENLUCIDOS		
04.02.02.01.01	TARRAJEO DE COLUMNAS	m2	243.00
04.02.02.02	ZOCALOS		
04.02.02.02.01	ZOCALO CON CEMENTO PULIDO EN INTERIOR, $H=1.50$ m	m2	763.60
04.02.02.03	CARPINTERIA DE MADERA		
04.02.02.03.01	PUERTA CONTRAPLACADA DE TRIPLAY 6mm	m2	96.00
04.02.02.04	CERRAJERIA		
04.02.02.04.01	BISAGRA CAPUCHINA ALUMINIZADA DE 3" X 3"	pza	320.00
04.02.02.04.02	CERRADURA DE 02 GOLPES P/ PUERTA	pza	80.00
04.02.02.05	PINTURA		
04.02.02.05.01	PINTURA EN PUERTAS CON BARNIZ 2 MANOS	m2	192.00
04.02.02.06	VARIOS		
04.02.02.06.01	SUM. E INST. DE MALLA METALICA	m2	23.44

04.02.02.06.02	COBERTURA TIPO TEJA ANDINA INC. LISTONES DE MADERA	m2	615.04
04.02.03	INSTALACIONES SANITARIAS		
04.02.03.01	APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS		
04.02.03.01.01	INODORO TANQUE BAJO (INCLUYE ACCESORIOS)	und	80.00
04.02.03.01.02	LAVATORIO DE LOSA (INCLUYE ACCESORIOS)	und	80.00
04.02.03.01.03	LAVADERO PREFABRICADO DE GRANITO	und	80.00
04.02.03.02	SISTEMA DE DESAGUE		
04.02.03.02.01	SALIDA DE DESAGUE CON TUBERIA DE PVC SAL 4"	pto	80.00
04.02.03.02.02	SALIDA DE DESAGUE CON TUBERIA DE PVC SAL 2"	pto	160.00
04.02.03.02.03	SALIDA DE VENTILACION 2"	pto	80.00
04.02.03.02.04	TUBERIA DE PVC SAL 4"	m	552.00
04.02.03.02.05	TUBERIA DE PVC SAL 2"	m	437.60
04.02.03.02.06	SUMIDERO DE 2" CROMADO	und	160.00
04.02.03.02.07	REGISTRO DE BRONCE CROMADO DE 4"	und	80.00
04.02.03.02.08	CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 0.30m x 0.60 m	und	160.00
04.02.03.03	SISTEMA DE AGUA FRIA		
04.02.03.03.01	SALIDA DE AGUA FRIA CON TUBERIA DE PVC-SAP 1/2"	pto	240.00
04.02.03.03.02	TUBERIA PVC C-10 DE 1/2"	m	960.00
04.02.03.03.03	VALVULA GLOBO DE BRONCE DE 1/2"	und	80.00
04.02.03.03.04	VALVULA COMPUERTA CROMADA DE 1/2"	und	160.00
04.02.04	TANQUE BIODIGESTOR		
04.02.04.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
04.02.04.01.01	EXCAVACION DE ZANJAS P/TANQUE BIODIGESTOR Y CAJA DE LODOS	m3	202.80
04.02.04.01.02	EXCAVACION DE ZANJAS PARA POZO DE ABSORCIÓN	m3	120.00
04.02.04.01.03	EXCAV. DE ZANJA P/ INSTALACION DE TUBERIA	m	1,200.00
04.02.04.01.04	RELLENO COMPACTADO P/ TUBERIAS C/MAT. PROPIO	m	1,200.00
04.02.04.01.05	RELLENO DE MATERIAL PROPIO EN POZO DE ABSORCIÓN	m3	20.24
04.02.04.01.06	RELLENO DE PIEDRA DE 2-4" PARA POZO DE ABSORCIÓN	m3	28.00
04.02.04.01.07	RELLENO DE PIEDRA DE 6" - 8" PARA POZO DE ABSORCIÓN	m3	32.00
04.02.04.01.08	RELLENO DE PIEDRA DE 10" - 12" PARA POZO DE ABSORCIÓN	m3	40.00
04.02.04.01.09	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON CARRETILLA D MAX. 50mts	m3	403.50
04.02.04.02	OTROS		
04.02.04.02.01	SUM. E INSTALACIÓN TANQUE BIODIGESTOR V=600 LTS.	und	80.00
04.02.04.02.02	TARRAJEO SOPORTE DE LAVADERO CON MORTERO 1:5 X 1.5 cm	m2	115.20
04.02.04.02.03	SUM. E INSTALACION DE CAJA REGISTRO DE LODOS DE 0.60x0.60x1.20 m INC. TAPA	und	80.00
04.02.04.02.04	SUM. E INSTALACION DE TUB. DE 2" PARA T. BIODIGESTOR	m	760.00
04.02.04.02.05	SUM. E INSTALACION DE TUB. PERFORADA DE 2" PARA POZO DE ABSORCION	m	64.00
04.02.04.02.06	SUM. E INSTALACION DE TUB. DE 4" COLECTOR	m	400.00
04.02.04.02.07	SUM. E INSTALACION DE MANTAS DE POLIETILENO P/ POZO DE ABSORCIÓN	m2	80.00
04.02.04.02.08	SUM. E INST. DE VALVULA DE EXTRACCIÓN DE 2" DE LODOS	und	80.00
04.02.04.03	INSTALACIONES ELECTRICAS		
04.02.04.03.01	SALIDA PARA BRAQUETE EN VIGA O MURO	und	80.00
04.02.04.03.02	SALIDA PARA INTERRUPTOR UNIPOLAR SIMPLE	und	80.00

04.02.04.03.03	TABLERO DE DISTRIBUCION TD-1	und	80.00
04.02.04.03.04	ARTEFACTO DE ILUMINACION C/FOCO AHORRADOR DE 25W	und	80.00
04.02.04.03.05	SUM. E INSTALACION DE DUCHA ELECTRICA	und	80.00
04.02.05	EDUCACION SANITARIA Y CAPACITACIONES		
04.02.05.01	CAPACITACION TECNICA DE LA JASS	taller	2.00
04.02.05.02	EDUCACION SANITARIA A USUARIOS	taller	2.00
04.02.06	PLAN DE CONTINGENCIA (SEGURIDAD Y SALUD)		
04.02.06.01	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD	und	1.00

### 3.7.2. Presupuesto General

S10

Página

1

## Presupuesto

Presupuesto	0601079	"DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICION DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CASERIOS CHUSGON, CRUZ DE CHUCA, HUACAS CORRAL Y TAMBOPAMPAMARCA, DISTRITO DE ANGASMARCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, REGION LA LIBERTAD"			
Ciente	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SANTIAGO DE CHUCO	Costo al	08/12/2016		
Lugar	LA LIBERTAD - SANTIAGO DE CHUCO - ANGASMARCA				
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
<b>01</b>	<b>SECTOR CHUSGON</b>				<b>756,404.91</b>
<b>01.01</b>	<b>SISTEMA DE AGUA POTABLE</b>				<b>316,786.55</b>
<b>01.01.01</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>				<b>3,398.62</b>
01.01.01.01	CARTEL DE OBRA DE 3.60m X 2.40m.	und	1.00	1,089.50	1,089.50
01.01.01.02	CASETA DE GUARDIANIA Y ALMACEN	m2	32.00	72.16	2,309.12
<b>01.01.02</b>	<b>CAPTACION TIPO LADERA (01 UND)</b>				<b>6,868.02</b>
<b>01.01.02.01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>84.30</b>
01.01.02.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	30.00	1.67	50.10
01.01.02.01.02	LIMPIEZA DE TERRENO NATURAL	m2	30.00	1.14	34.20
<b>01.01.02.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>585.22</b>
01.01.02.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJAS PARA SOBRECIMENTOS	m3	3.27	28.70	93.85
01.01.02.02.02	REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL	m2	30.00	3.08	92.40
01.01.02.02.03	RELLENO CON MATERIAL DE FILTRO (GRANULAR)	m3	2.62	119.70	313.61
01.01.02.02.04	ACARREO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	4.09	20.87	85.36
<b>01.01.02.03</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>167.03</b>
01.01.02.03.01	CONCRETO $f_c=100$ kg/cm <sup>2</sup>	m3	0.35	403.48	141.22
01.01.02.03.02	SOLADO E=4",MEZCLA 1:12, C - H	m2	1.31	19.70	25.81
<b>01.01.02.04</b>	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>3,010.33</b>
01.01.02.04.01	CONCRETO $f_c=210$ kg/cm <sup>2</sup> PARA CAPTACION	m3	2.41	428.10	1,031.72

01.01.02.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN CAPTACION	m2	24.37	41.08	1,001.12
01.01.02.04.03	ACERO FY=4200 KG/CM2 GRADO 60 EN CAJA DE CAPTACION	kg	246.84	3.96	977.49
<b>01.01.02.05</b>	<b>REVOQUES ENLUCIDOS</b>				<b>536.61</b>
01.01.02.05.01	TARRAJEO C/IMPERMEAB. MEZCLA 1:5, E=1.5 CM	m2	4.57	40.04	182.98
01.01.02.05.02	TARRAJEO EXTERIOR, MEZCLA 1:5 E=1.5CM	m2	14.10	25.08	353.63
<b>01.01.02.06</b>	<b>ACCESORIOS SANITARIOS</b>				<b>376.16</b>
01.01.02.06.01	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN VÁLVULAS COMPUERTA Y ACCES. - CAPTACIÓN	und	1.00	217.21	217.21
01.01.02.06.02	SUM. Y COLOCACIÓN TUB. DE REBOSE Y LIMPIEZA, VENTILAC. C/ ACCES.	und	1.00	158.95	158.95
<b>01.01.02.07</b>	<b>TAPA DE INSPECCIÓN</b>				<b>426.62</b>
01.01.02.07.01	SUM. E INSTAL. TAPA METALICA SANITARIA 0.60X0.60m	und	2.00	197.80	395.60
01.01.02.07.02	SUMINISTRO DE CANDADO DE BRONCE PARA TAPAS METÁLICAS	und	2.00	15.51	31.02
<b>01.01.02.08</b>	<b>PINTURA</b>				<b>190.07</b>
01.01.02.08.01	PINTURA ESMALTE 2 MANOS	m2	14.10	13.48	190.07
<b>01.01.02.09</b>	<b>PISO EMPEDRADO</b>				<b>181.40</b>
01.01.02.09.01	EMBOQUILLADO DE PIEDRA ASENTADO C/MORTERO 1:8	m2	4.84	37.48	181.40
<b>01.01.02.10</b>	<b>CERCO PERIMETRICO</b>				<b>1,191.23</b>
01.01.02.10.01	CERCO DE PERIMÉTRICO CON ALAMBRE DE PUAS (24 ML)	m	22.00	39.81	875.82
01.01.02.10.02	BASE DE DADOS DE CONCRETO f'c=140 kg/cm2	m3	0.79	340.35	268.88
01.01.02.10.03	CANDADO DE BRONCE C/ ALDABAS PARA PUERTA DE CERCO	und	3.00	15.51	46.53
<b>01.01.02.11</b>	<b>PRUEBAS EN CAMPO</b>				<b>119.05</b>
01.01.02.11.01	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFEC. CAJA DE CAPTACIÓN	und	1.00	119.05	119.05
<b>01.01.03</b>	<b>CAMARA ROMPE PRESION TIPO CRP 07 (8 UND)</b>				<b>21,811.68</b>
<b>01.01.03.01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>69.33</b>
01.01.03.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	16.16	1.67	26.99
01.01.03.01.02	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	16.16	2.62	42.34
<b>01.01.03.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>698.35</b>

01.01.03.02.01	EXCAVACION MANUAL DE TERRENO PARA ESTRUCTURAS, TN	m3	12.16	28.70	348.99
01.01.03.02.02	REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL	m2	16.16	3.08	49.77
01.01.03.02.03	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE	m3	15.20	19.71	299.59
<b>01.01.03.03</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>318.35</b>
01.01.03.03.01	SOLADO E=3",MEZCLA 1:12, C - H	m2	16.16	19.70	318.35
<b>01.01.03.04</b>	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>10,073.78</b>
01.01.03.04.01	CONCRETO FC=210 KG/CM2.EN CPR 07	m3	8.14	435.93	3,548.47
01.01.03.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	85.16	41.08	3,498.37
01.01.03.04.03	ACERO FY=4200 KG/CM2 GRADO 60 EN CRP 07	kg	764.38	3.96	3,026.94
<b>01.01.03.05</b>	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				<b>3,208.09</b>
01.01.03.05.01	TARRAJEO C/IMPERMEAB. MEZCLA 1:5, E=1.5 CM	m2	39.68	40.38	1,602.28
01.01.03.05.02	TARRAJEO EXTERIOR, MEZCLA 1:5, E=1.5 CM	m2	53.76	29.87	1,605.81
<b>01.01.03.06</b>	<b>VALVULAS Y ACCESORIOS SANITARIOS</b>				<b>3,110.80</b>
01.01.03.06.01	SUM. Y COLOCACIÓN TUB. DE REBOSE Y LIMPIEZA C/ ACCES.	und	8.00	158.95	1,271.60
01.01.03.06.02	SUMINISTRO Y COLOCAC. VÁLVULAS COMPUERTA Y ACCES.	und	8.00	229.90	1,839.20
<b>01.01.03.07</b>	<b>TAPA DE INSPECCIÓN METÁLICA</b>				<b>2,353.12</b>
01.01.03.07.01	SUMINIS. E INSTAL. TAPA METÁLICA SANITARIA 0.60X0.60M	und	8.00	141.56	1,132.48
01.01.03.07.02	SUMINIS. E INSTAL. TAPA METÁLICA SANITARIA 0.40X0.40M	und	8.00	121.56	972.48
01.01.03.07.03	SUMIN.DE CANDADO DE BRONCE PARA TAPAS METÁLICAS	und	16.00	15.51	248.16
<b>01.01.03.08</b>	<b>PINTURA</b>				<b>721.46</b>
01.01.03.08.01	PINTURA ESMALTE 2 MANOS - EXTERIOR	m2	53.76	13.42	721.46
<b>01.01.03.09</b>	<b>PRUEBA EN CAMPO</b>				<b>1,258.40</b>
01.01.03.09.01	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFEC. CAM. ROMPE PRES.	und	8.00	157.30	1,258.40
<b>01.01.04</b>	<b>RESERVORIOS (1 UND)</b>				<b>10,865.23</b>
<b>01.01.04.01</b>	<b>RESERVORIO 8 m3</b>				<b>10,865.23</b>
<b>01.01.04.01.01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>118.02</b>
01.01.04.01.01.01	LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO	m2	42.00	1.14	47.88
01.01.04.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	42.00	1.67	70.14

01.01.04.01.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>214.76</b>
01.01.04.01.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJAS PARA SOBRECIMENTOS	m3	3.92	28.70	112.50
01.01.04.01.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	4.90	20.87	102.26
01.01.04.01.03	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>154.45</b>
01.01.04.01.03.01	SOLADO DE CONCRETO F'C=100 KG/CM2, E= 10CM	m2	7.84	19.70	154.45
01.01.04.01.04	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>6,201.08</b>
01.01.04.01.04.01	CONCRETO f <sub>c</sub> =210kg/cm <sup>2</sup> - RESERVORIO	m3	5.03	428.10	2,153.34
01.01.04.01.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL, RESERVORIO	m2	50.32	41.08	2,067.15
01.01.04.01.04.03	ACERO CORRUGADO f <sub>y</sub> =4200 kg/cm <sup>2</sup> GRADO 60	kg	500.15	3.96	1,980.59
01.01.04.01.05	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				<b>1,909.95</b>
01.01.04.01.05.01	TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE MEZCLA 1:5, E=1.5 CM	m2	22.80	40.38	920.66
01.01.04.01.05.02	TARRAJEO EXTERIOR C/MORTERO 1:5X1.5CM	m2	33.12	29.87	989.29
01.01.04.01.06	<b>PINTURA</b>				<b>444.47</b>
01.01.04.01.06.01	PINTURA ESMALTE - EXTERIORES	m2	33.12	13.42	444.47
01.01.04.01.07	<b>CARPINTERIA METALICA</b>				<b>389.23</b>
01.01.04.01.07.01	SUMINIS. E INSTAL. TAPA METÁLICA SANITARIA 0.60X0.60M	und	1.00	141.56	141.56
01.01.04.01.07.02	ESCALERA DE TUB ACERO GALVANIZADO 1 1/2" C/PELDAÑOS 3/4"	und	1.00	247.67	247.67
01.01.04.01.08	<b>CERCO PERIMETRICO</b>				<b>1,433.27</b>
01.01.04.01.08.01	CERCO DE PREIMÉTRICO CON ALAMBRE DE PUAS (24 ML)	m	26.00	39.81	1,035.06
01.01.04.01.08.02	DADOS DE CONCRETO f <sub>c</sub> =140 kg/cm <sup>2</sup>	m3	1.17	340.35	398.21
01.01.05	<b>CASETA DE VALVULAS DE RESERVORIO (01 UND)</b>				<b>1,813.75</b>
01.01.05.01	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>22.10</b>
01.01.05.01.01	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJAS PARA SOBRECIMENTOS	m3	0.77	28.70	22.10
01.01.05.02	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>565.65</b>
01.01.05.02.01	CONCRETO f <sub>c</sub> =210 kg/cm <sup>2</sup>	m3	0.60	403.74	242.24
01.01.05.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL-CASET. VALV. RESERV	m2	4.73	41.08	194.31
01.01.05.02.03	ACERO DE REFUERZO f <sub>y</sub> =4200 kg/cm <sup>2</sup> GRADO 60	kg	32.60	3.96	129.10

01.01.05.03	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				<b>118.63</b>
01.01.05.03.01	TARRAJEO EXTERIOR CON MORTERO 1:5 X 1.5 cm	m2	4.73	25.08	118.63
01.01.05.04	<b>CARPINTERIA METALICA</b>				<b>216.00</b>
01.01.05.04.01	SUM. E INST. TAPA METALICA SANITARIA 0.70 x 0.90M	und	1.00	216.00	216.00
01.01.05.05	<b>VALVULAS Y ACCESORIOS</b>				<b>827.89</b>
01.01.05.05.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VALVULAS Y ACCESORIOS-CASETA DE VALVULAS	und	1.00	827.89	827.89
01.01.05.06	<b>PINTURA</b>				<b>63.48</b>
01.01.05.06.01	PINTURA ESMALTE 02 MANOS EN CASETA DE VALVULAS	m2	4.73	13.42	63.48
01.01.06	<b>LINEA DE CONDUCCIÓN (496.80 ML.)</b>				<b>18,021.57</b>
01.01.06.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>635.90</b>
01.01.06.01.01	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO DE ZANJAS	m	496.80	1.28	635.90
01.01.06.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>11,784.84</b>
01.01.06.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS PARA TUBERÍA 0.80M X 0.40M./ TERRENO NORMAL	m	496.80	9.19	4,565.59
01.01.06.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS PARA TUBERIA	m	496.80	1.47	730.30
01.01.06.02.03	CAMA DE APOYO P/ PROTECCION DE TUBERIAS; E=0.10m	m	496.80	5.58	2,772.14
01.01.06.02.04	RELLENO COMPACTADO H=0.60m. C/MAT. PROPIO	m	496.80	6.51	3,234.17
01.01.06.02.05	ACARREO Y ELIMINACION DE MATERIAL ROCOSO	m3	24.84	19.43	482.64
01.01.06.03	<b>TUBERIA Y ACCESORIOS</b>				<b>4,786.08</b>
01.01.06.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP CL 10 DE 1 1/2" S/P	m	496.80	7.95	3,949.56
01.01.06.03.02	SUMNIS. DE ACCESORIOS PVC PARA LINEA DE CONDUCCION	und	1.00	395.52	395.52
01.01.06.03.03	INSTALAC. DE ACCESORIOS PVC/LINEA CONDUCCION	und	50.00	8.82	441.00
01.01.06.04	<b>PRUEBA HIDRAULICA</b>				<b>814.75</b>
01.01.06.04.01	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION DE TUBERIAS	m	496.80	1.64	814.75
01.01.07	<b>REDES DE DISTRIBUCION (6,604.86 ML)</b>				<b>227,026.01</b>
01.01.07.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>8,454.22</b>
01.01.07.01.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m	6,604.86	1.28	8,454.22
01.01.07.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>156,677.12</b>

01.01.07.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS PARA TUBERÍA 0.80M X 0.40M./ TERRENO NORMAL	m	6,604.86	9.19	60,698.66
01.01.07.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS PARA TUBERIA	m	6,604.86	1.47	9,709.14
01.01.07.02.03	CAMA DE APOYO P/ PROTECCION DE TUBERIAS; E=0.10m	m	6,604.86	5.58	36,855.12
01.01.07.02.04	RELLENO COMPACTADO H=0.70m. C/MAT. PROPIO	m	6,604.86	6.51	42,997.64
01.01.07.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO	m3	330.24	19.43	6,416.56
<b>01.01.07.03</b>	<b>TUBERIA Y ACCESORIOS</b>				<b>48,420.76</b>
01.01.07.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP CL 10 DE 3/4" S/P	m	4,479.59	6.86	30,729.99
01.01.07.03.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP CL 10 DE 1"	m	1,028.85	7.04	7,243.10
01.01.07.03.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP CL 10 DE 1 1/2" S/P	m	1,096.42	7.95	8,716.54
01.01.07.03.04	SUMIN. DE ACCESORIOS PVC/ REDES ADUC. Y DISTRIBUCIÓN	und	1.00	672.73	672.73
01.01.07.03.05	INSTALACION DE ACCESORIOS PVC/ REDES ADUC. Y DISTRIBUCIÓN	und	120.00	8.82	1,058.40
<b>01.01.07.04</b>	<b>PRUEBA HIDRAULICA</b>				<b>13,473.91</b>
01.01.07.04.01	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCIÓN EN TUBERÍAS	m	6,604.86	2.04	13,473.91
<b>01.01.08</b>	<b>CAJA DE VALVULA DE CONTROL (8 UND)</b>				<b>4,667.73</b>
<b>01.01.08.01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>22.48</b>
01.01.08.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	8.00	1.67	13.36
01.01.08.01.02	LIMPIEZA DE TERRENO NATURAL	m2	8.00	1.14	9.12
<b>01.01.08.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRA</b>				<b>300.35</b>
01.01.08.02.01	EXCAVACION MANUAL DE TERRENO PARA ESTRUCTURA	m3	5.60	28.70	160.72
01.01.08.02.02	RELLENO CON MATERIAL GRAVA 1/2"	m3	0.32	5.92	1.89
01.01.08.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	6.60	20.87	137.74
<b>01.01.08.03</b>	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>2,242.38</b>
01.01.08.03.01	CONCRETO $f_c=175$ kg/cm2 EN CAJA VAL. CONTROL	m3	2.02	356.17	719.46
01.01.08.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	26.88	41.08	1,104.23
01.01.08.03.03	ACERO $f_y=4200$ kg/cm2 GRADO 60, EN CAJA VALV. CONTROL	kg	105.73	3.96	418.69
<b>01.01.08.04</b>	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				<b>444.44</b>
01.01.08.04.01	TARRAJEO INT. C/MORTERO 1:5 X1.5 CM	m2	11.52	38.58	444.44

01.01.08.05	<b>TAPA DE INSPECCION METALICA</b>				<b>1,132.48</b>
01.01.08.05.01	SUMINISTRO E INSTALAC. TAPA METÁLICA SANITARIA 0.60X0.60	und	8.00	141.56	1,132.48
01.01.08.06	<b>VALVULAS Y ACCESORIOS SANITARIOS</b>				<b>525.60</b>
01.01.08.06.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS Y VÁLVULA CONTROL 3/4"	und	8.00	65.70	525.60
01.01.09	<b>CAJA DE VALVULA DE PURGA (3 UND)</b>				<b>1,707.57</b>
01.01.09.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>8.43</b>
01.01.09.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	3.00	1.67	5.01
01.01.09.01.02	LIMPIEZA DE TERRENO NATURAL	m2	3.00	1.14	3.42
01.01.09.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRA</b>				<b>60.98</b>
01.01.09.02.01	EXCAVACION MANUAL DE TERRENO PARA ESTRUCTURA	m3	2.10	28.70	60.27
01.01.09.02.02	RELLENO CON MATERIAL GRAVA 1/2"	m3	0.12	5.92	0.71
01.01.09.03	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>841.91</b>
01.01.09.03.01	CONCRETO fc=175 kg/cm2 EN CAJA VALV. PURGA	m3	0.76	356.17	270.69
01.01.09.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	10.08	41.08	414.09
01.01.09.03.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	39.68	3.96	157.13
01.01.09.04	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				<b>166.67</b>
01.01.09.04.01	TARRAJEO INT. C/MORTERO 1:5 X1.5 CM	m2	4.32	38.58	166.67
01.01.09.05	<b>TAPA DE INSPECCION METALICA</b>				<b>424.68</b>
01.01.09.05.01	SUMINISTRO E INSTALAC. TAPA METÁLICA SANITARIA 0.60X0.60	und	3.00	141.56	424.68
01.01.09.06	<b>VALVULAS Y ACCESORIOS SANITARIOS</b>				<b>204.90</b>
01.01.09.06.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS Y VÁLVULA PURGA 3/4"	und	3.00	68.30	204.90
01.01.10	<b>CONEXIONES DOMICILIARIAS (64 UND)</b>				<b>20,606.37</b>
01.01.10.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>2,042.88</b>
01.01.10.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m	448.00	1.28	573.44
01.01.10.01.02	LIMPIEZA DE TERRENO NATURAL	m2	448.00	3.28	1,469.44
01.01.10.02	<b>MOVIMIENTOS DE TIERRA</b>				<b>10,659.49</b>
01.01.10.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS PARA TUBERÍA 0.60M X 0.40M./ TERRENO NATURAL	m	448.00	9.19	4,117.12

01.01.10.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS PARA TUBERIA	m	448.00	1.47	658.56
01.01.10.02.03	CAMA DE APOYO P/ PROTECCION DE TUBERIAS; E=0.10m	m	448.00	5.58	2,499.84
01.01.10.02.04	RELLENO COMPACTADO C/MAT. PROPIO	m	448.00	6.51	2,916.48
01.01.10.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	22.40	20.87	467.49
<b>01.01.10.03</b>	<b>TUBERIA Y ACCESORIOS</b>				<b>2,047.36</b>
01.01.10.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP CL 10 DE 1/2" S/P	m	448.00	4.57	2,047.36
<b>01.01.10.04</b>	<b>PRUEBA HIDRAULICA</b>				<b>913.92</b>
01.01.10.04.01	PRUEBA HIDRAULICA /DESINFECCION TUBERIAS	m	448.00	2.04	913.92
<b>01.01.10.05</b>	<b>CAJA DE PASO DE CONCRETO</b>				<b>4,942.72</b>
01.01.10.05.01	SUM. E INSTAL. CAJA DE CONCRETO PREFABRICADO, INC. TAPA Y ACCESORIOS	u	64.00	77.23	4,942.72
<b>01.02</b>	<b>UNIDADES BASICAS DE SANEAMIENTO (64UND)</b>				<b>439,618.36</b>
<b>01.02.01</b>	<b>ESTRUCTURAS</b>				<b>203,537.61</b>
<b>01.02.01.01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>1,035.88</b>
01.02.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO NATURAL	m2	368.64	1.14	420.25
01.02.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	368.64	1.67	615.63
<b>01.02.01.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>1,122.48</b>
01.02.01.02.01	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS PARA DADOS DE CONCRETO	m3	16.38	28.70	470.11
01.02.01.02.02	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJAS PARA SOBRECIMENTOS	m3	11.76	28.70	337.51
01.02.01.02.03	ACARREO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCAVADO HASTA UNA DP=30m.	m3	35.18	8.95	314.86
<b>01.02.01.03</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				<b>30,295.66</b>
01.02.01.03.01	CONCRETO 1:8+25% PM PARA SOBRECIMENTOS	m3	27.07	318.12	8,611.51
01.02.01.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL PARA SOBRECIMIENTO	m2	148.48	41.08	6,099.56
01.02.01.03.03	CONCRETO f'c= 175 kg/cm2 PARA DADOS DE CONCRETO	m3	16.38	403.48	6,609.00
01.02.01.03.04	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 PARA MURETE h=0.25m	m3	0.88	396.48	348.90
01.02.01.03.05	VEREDA DE CONCRETO f'c=140 kg/cm2 e=10cm	m2	179.20	48.14	8,626.69
<b>01.02.01.04</b>	<b>FALSO PISO</b>				<b>7,394.30</b>
01.02.01.04.01	VEREDA DE CONCRETO f'c=140 kg/cm2 e=10cm	m2	153.60	48.14	7,394.30

01.02.01.05	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				<b>23,608.75</b>
01.02.01.05.01	<b>COLUMNAS</b>				<b>17,530.79</b>
01.02.01.05.01.01	CONCRETO EN COLUMNAS $f_c=175$ kg/cm <sup>2</sup>	m3	14.40	398.05	5,731.92
01.02.01.05.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN COLUMNAS	m2	146.88	49.85	7,321.97
01.02.01.05.01.03	ACERO CORRUGADO $f_y=4200$ kg/cm <sup>2</sup> GRADO 60 EN COLUMNAS	kg	1,130.53	3.96	4,476.90
01.02.01.05.02	<b>SOPORTE PARA LAVADERO</b>				<b>6,077.96</b>
01.02.01.05.02.01	CONCRETO EN SOPORTE PARA LAVADERO $f_c=175$ kg/cm <sup>2</sup>	m3	3.23	375.29	1,212.19
01.02.01.05.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN SOPORTE PARA LAVADERO	m2	92.16	41.08	3,785.93
01.02.01.05.02.03	ACERO CORRUGADO $f_y=4200$ kg/cm <sup>2</sup> GRADO 60 en SOPORTE	kg	272.00	3.97	1,079.84
01.02.01.06	<b>MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA</b>				<b>50,085.68</b>
01.02.01.06.01	MURO DE LADRILLO CARAVISTA APAREJO DE SOGA	m2	824.32	60.76	50,085.68
01.02.01.07	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				<b>5,277.96</b>
01.02.01.07.01	TARRAJEO DE COLUMNAS	m2	194.40	27.15	5,277.96
01.02.01.08	<b>ZOCALOS</b>				<b>17,972.09</b>
01.02.01.08.01	ZOCALO CON CEMENTO PULIDO EN INTERIOR, H=1.50m	m2	610.88	29.42	17,972.09
01.02.01.09	<b>CARPINTERIA DE MADERA</b>				<b>23,854.85</b>
01.02.01.09.01	PUERTA CONTRAPLACADA DE TRIPLAY 6mm	m2	76.80	310.61	23,854.85
01.02.01.10	<b>CERRAJERIA</b>				<b>6,730.88</b>
01.02.01.10.01	BISAGRA CAPUCHINA ALUMINIZADA DE 3" X 3"	pza	256.00	15.58	3,988.48
01.02.01.10.02	CERRADURA DE 02 GOLPES P/ PUERTA	pza	64.00	42.85	2,742.40
01.02.01.11	<b>PINTURA</b>				<b>2,147.33</b>
01.02.01.11.01	PINTURA EN PUERTAS CON BARNIZ 2 MANOS	m2	153.60	13.98	2,147.33
01.02.01.12	<b>VARIOS</b>				<b>34,011.75</b>
01.02.01.12.01	SUM. E INST. DE MALLA METALICA	m2	18.75	48.95	917.81
01.02.01.12.02	COBERTURA TIPO TEJA ANDINA INC. LISTONES DE MADERA	m2	492.03	67.26	33,093.94
01.02.02	<b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>				<b>77,465.82</b>
01.02.02.01	<b>APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS</b>				<b>19,623.68</b>
01.02.02.01.01	INODORO TANQUE BAJO (INCLUYE ACCESORIOS)	und	64.00	138.65	8,873.60

01.02.02.01.02	LAVATORIO DE LOSA (INCLUYE ACCESORIOS)	und	64.00	61.55	3,939.20
01.02.02.01.03	LAVADERO PREFABRICADO DE GRANITO	und	64.00	106.42	6,810.88
<b>01.02.02.02</b>	<b>SISTEMA DE DESAGUE</b>				<b>37,225.82</b>
01.02.02.02.01	SALIDA DE DESAGUE CON TUBERIA DE PVC SAL 4"	pto	64.00	31.25	2,000.00
01.02.02.02.02	SALIDA DE DESAGUE CON TUBERIA DE PVC SAL 2"	pto	128.00	27.52	3,522.56
01.02.02.02.03	SALIDA DE VENTILACION 2"	pto	64.00	21.14	1,352.96
01.02.02.02.04	TUBERIA DE PVC SAL 4"	m	441.00	15.77	6,954.57
01.02.02.02.05	TUBERIA DE PVC SAL 2"	m	350.08	12.89	4,512.53
01.02.02.02.06	SUMIDERO DE 2" CROMADO	und	128.00	24.78	3,171.84
01.02.02.02.07	REGISTRO DE BRONCE CROMADO DE 4"	und	64.00	33.21	2,125.44
01.02.02.02.08	CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 0.30m x 0.60 m	und	128.00	106.14	13,585.92
<b>01.02.02.03</b>	<b>SISTEMA DE AGUA FRIA</b>				<b>20,616.32</b>
01.02.02.03.01	SALIDA DE AGUA FRIA CON TUBERIA DE PVC-SAP 1/2"	pto	192.00	29.50	5,664.00
01.02.02.03.02	TUBERIA PVC C-10 DE 1/2"	m	768.00	10.42	8,002.56
01.02.02.03.03	VALVULA GLOBO DE BRONCE DE 1/2"	und	64.00	32.63	2,088.32
01.02.02.03.04	VALVULA COMPUERTA CROMADA DE 1/2"	und	128.00	37.98	4,861.44
<b>01.02.03</b>	<b>TANQUE BIODIGESTOR</b>				<b>146,876.03</b>
<b>01.02.03.01</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>36,456.74</b>
01.02.03.01.01	EXCAVACION DE ZANJAS P/TANQUE BIODIGESTOR Y CAJA DE LODOS	m3	162.24	28.70	4,656.29
01.02.03.01.02	EXCAVACION DE ZANJAS PARA POZO DE ABSORCIÓN	m3	96.00	28.70	2,755.20
01.02.03.01.03	EXCAV. DE ZANJA P/ INSTALACION DE TUBERIA	m	960.00	9.19	8,822.40
01.02.03.01.04	RELLENO COMPACTADO P/ TUBERIAS C/MAT. PROPIO	m	960.00	7.65	7,344.00
01.02.03.01.05	RELLENO DE MATERIAL PROPIO EN POZO DE ABSORCIÓN	m3	16.19	28.70	464.65
01.02.03.01.06	RELLENO DE PIEDRA DE 2-4" PARA POZO DE ABSORCIÓN	m3	22.40	114.10	2,555.84
01.02.03.01.07	RELLENO DE PIEDRA DE 6" - 8" PARA POZO DE ABSORCIÓN	m3	25.60	114.10	2,920.96
01.02.03.01.08	RELLENO DE PIEDRA DE 10" - 12" PARA POZO DE ABSORCIÓN	m3	32.00	101.09	3,234.88
01.02.03.01.09	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON CARRETILLA D MAX. 50mts	m3	322.80	11.47	3,702.52
<b>01.02.03.02</b>	<b>OTROS</b>				<b>76,773.21</b>

01.02.03.02.01	SUM. E INSTALACIÓN TANQUE BIODIGESTOR V=600 LTS.	und	64.00	727.30	46,547.20
01.02.03.02.02	TARRAJEO SOPORTE DE LAVADERO CON MORTERO 1:5 X 1.5 cm	m2	92.16	26.26	2,420.12
01.02.03.02.03	SUM. E INSTALACION DE CAJA REGISTRO DE LODOS DE 0.60x0.60x1.20 m INC. TAPA	und	64.00	187.72	12,014.08
01.02.03.02.04	SUM. E INSTALACION DE TUB. DE 2" PARA T. BIODIGESTOR	m	608.00	3.11	1,890.88
01.02.03.02.05	SUM. E INSTALACION DE TUB. PERFORADA DE 2" PARA POZO DE ABSORCION	m	51.20	6.34	324.61
01.02.03.02.06	SUM. E INSTALACION DE TUB. DE 4" COLECTOR	m	320.00	15.77	5,046.40
01.02.03.02.07	SUM. E INSTALACION DE MANTAS DE POLIETILENO P/ POZO DE ABSORCIÓN	m2	64.00	2.49	159.36
01.02.03.02.08	SUM. E INST. DE VALVULA DE EXTRACCIÓN DE 2" DE LODOS	und	64.00	130.79	8,370.56
<b>01.02.03.03</b>	<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>				<b>33,646.08</b>
01.02.03.03.01	SALIDA PARA BRAQUETE EN VIGA O MURO	und	64.00	138.59	8,869.76
01.02.03.03.02	SALIDA PARA INTERRUPTOR UNIPOLAR SIMPLE	und	64.00	66.47	4,254.08
01.02.03.03.03	TABLERO DE DISTRIBUCION TD-1	und	64.00	171.12	10,951.68
01.02.03.03.04	ARTEFACTO DE ILUMINACION C/FOCO AHORRADOR DE 25W	und	64.00	34.72	2,222.08
01.02.03.03.05	SUM. E INSTALACION DE DUCHA ELECTRICA	und	64.00	114.82	7,348.48
<b>01.02.04</b>	<b>EDUCACION SANITARIA Y CAPACITACIONES</b>				<b>8,045.60</b>
01.02.04.01	CAPACITACION TECNICA DE LA JASS	taller	2.00	2,026.40	4,052.80
01.02.04.02	EDUCACION SANITARIA A USUARIOS	taller	2.00	1,996.40	3,992.80
<b>01.02.05</b>	<b>PLAN DE CONTINGENCIA (SEGURIDAD Y SALUD)</b>				<b>3,693.30</b>
01.02.05.01	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD	und	1.00	3,693.30	3,693.30
<b>02</b>	<b>SECTOR HUACASCORRAL</b>				<b>1,307,350.64</b>
<b>02.01</b>	<b>SISTEMA DE AGUA POTABLE</b>				<b>557,595.24</b>
<b>02.01.01</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>				<b>2,309.12</b>
02.01.01.01	CASETA DE GUARDIANA Y ALMACEN	m2	32.00	72.16	2,309.12
<b>02.01.02</b>	<b>CAPTACION TIPO LADERA (02 UND)</b>				<b>13,935.50</b>
<b>02.01.02.01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>168.60</b>
02.01.02.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	60.00	1.67	100.20
02.01.02.01.02	LIMPIEZA DE TERRENO NATURAL	m2	60.00	1.14	68.40

02.01.02.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>1,170.24</b>
02.01.02.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJAS PARA SOBRECIMENTOS	m3	6.54	28.70	187.70
02.01.02.02.02	REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL	m2	60.00	3.08	184.80
02.01.02.02.03	RELLENO CON MATERIAL DE FILTRO (GRANULAR)	m3	5.24	119.70	627.23
02.01.02.02.04	ACARREO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	8.17	20.87	170.51
02.01.02.03	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>334.05</b>
02.01.02.03.01	CONCRETO $f_c=100$ kg/cm <sup>2</sup>	m3	0.70	403.48	282.44
02.01.02.03.02	SOLADO E=4",MEZCLA 1:12, C - H	m2	2.62	19.70	51.61
02.01.02.04	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>6,015.96</b>
02.01.02.04.01	CONCRETO $f_c=210$ kg/cm <sup>2</sup> PARA CAPTACION	m3	4.81	428.10	2,059.16
02.01.02.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN CAPTACION	m2	48.73	41.08	2,001.83
02.01.02.04.03	ACERO $FY=4200$ KG/CM <sup>2</sup> GRADO 60 EN CAJA DE CAPTACION	kg	493.68	3.96	1,954.97
02.01.02.05	<b>REVOQUES ENLUCIDOS</b>				<b>1,206.15</b>
02.01.02.05.01	TARRAJEO C/IMPERMEAB. MEZCLA 1:5, E=1.5 CM	m2	9.14	40.04	365.97
02.01.02.05.02	TARRAJEO EXTERIOR, MEZCLA 1:5 E=1.5CM	m2	33.50	25.08	840.18
02.01.02.06	<b>ACCESORIOS SANITARIOS</b>				<b>752.32</b>
02.01.02.06.01	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN VÁLVULAS COMPUERTA Y ACCES. - CAPTACIÓN	und	2.00	217.21	434.42
02.01.02.06.02	SUM. Y COLOCACIÓN TUB. DE REBOSE Y LIMPIEZA, VENTILAC. C/ ACCES.	und	2.00	158.95	317.90
02.01.02.07	<b>TAPA DE INSPECCIÓN</b>				<b>853.24</b>
02.01.02.07.01	SUM. E INSTAL. TAPA METALICA SANITARIA 0.60X0.60m	und	4.00	197.80	791.20
02.01.02.07.02	SUMINISTRO DE CANDADO DE BRONCE PARA TAPAS METÁLICAS	und	4.00	15.51	62.04
02.01.02.08	<b>PINTURA</b>				<b>451.58</b>
02.01.02.08.01	PINTURA ESMALTE 2 MANOS	m2	33.50	13.48	451.58
02.01.02.09	<b>PISO EMPEDRADO</b>				<b>362.81</b>
02.01.02.09.01	EMBOQUILLADO DE PIEDRA ASENTADO C/MORTERO 1:8	m2	9.68	37.48	362.81
02.01.02.10	<b>CERCO PERIMETRICO</b>				<b>2,382.45</b>

02.01.02.10.01	CERCO DE PERIMÉTRICO CON ALAMBRE DE PUAS (24 ML)	m	44.00	39.81	1,751.64
02.01.02.10.02	BASE DE DADOS DE CONCRETO f'c=140 kg/cm2	m3	1.58	340.35	537.75
02.01.02.10.03	CANDADO DE BRONCE C/ ALDABAS PARA PUERTA DE CERCO	und	6.00	15.51	93.06
<b>02.01.02.11</b>	<b>PRUEBAS EN CAMPO</b>				<b>238.10</b>
02.01.02.11.01	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFEC. CAJA DE CAPTACIÓN	und	2.00	119.05	238.10
<b>02.01.03</b>	<b>CAMARA ROMPE PRESION TIPO CRP 07 (17 UND)</b>				<b>46,346.76</b>
<b>02.01.03.01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>147.32</b>
02.01.03.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	34.34	1.67	57.35
02.01.03.01.02	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	34.34	2.62	89.97
<b>02.01.03.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>1,484.01</b>
02.01.03.02.01	EXCAVACION MANUAL DE TERRENO PARA ESTRUCTURAS, TN	m3	25.84	28.70	741.61
02.01.03.02.02	REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL	m2	34.34	3.08	105.77
02.01.03.02.03	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE	m3	32.30	19.71	636.63
<b>02.01.03.03</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>676.50</b>
02.01.03.03.01	SOLADO E=3",MEZCLA 1:12, C - H	m2	34.34	19.70	676.50
<b>02.01.03.04</b>	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>21,403.71</b>
02.01.03.04.01	CONCRETO F'c=210 KG/CM2.EN CPR 07	m3	17.29	435.93	7,537.23
02.01.03.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	180.97	41.08	7,434.25
02.01.03.04.03	ACERO FY=4200 KG/CM2 GRADO 60 EN CRP 07	kg	1,624.30	3.96	6,432.23
<b>02.01.03.05</b>	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				<b>6,817.19</b>
02.01.03.05.01	TARRAJEO C/IMPERMEAB. MEZCLA 1:5, E=1.5 CM	m2	84.32	40.38	3,404.84
02.01.03.05.02	TARRAJEO EXTERIOR, MEZCLA 1:5, E=1.5 CM	m2	114.24	29.87	3,412.35
<b>02.01.03.06</b>	<b>VALVULAS Y ACCESORIOS SANITARIOS</b>				<b>6,610.45</b>
02.01.03.06.01	SUM. Y COLOCACIÓN TUB. DE REBOSE Y LIMPIEZA C/ ACCES.	und	17.00	158.95	2,702.15
02.01.03.06.02	SUMINISTRO Y COLOCAC. VÁLVULAS COMPUERTA Y ACCES.	und	17.00	229.90	3,908.30
<b>02.01.03.07</b>	<b>TAPA DE INSPECCIÓN METÁLICA</b>				<b>5,000.38</b>
02.01.03.07.01	SUMINIS. E INSTAL. TAPA METÁLICA SANITARIA 0.60X0.60M	und	17.00	141.56	2,406.52
02.01.03.07.02	SUMINIS. E INSTAL. TAPA METÁLICA SANITARIA 0.40X0.40M	und	17.00	121.56	2,066.52

02.01.03.07.03	SUMIN.DE CANDADO DE BRONCE PARA TAPAS METÁLICAS	und	34.00	15.51	527.34
<b>02.01.03.08</b>	<b>PINTURA</b>				<b>1,533.10</b>
02.01.03.08.01	PINTURA ESMALTE 2 MANOS - EXTERIOR	m2	114.24	13.42	1,533.10
<b>02.01.03.09</b>	<b>PRUEBA EN CAMPO</b>				<b>2,674.10</b>
02.01.03.09.01	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFEC. CAM. ROMPE PRES.	und	17.00	157.30	2,674.10
<b>02.01.04</b>	<b>RESERVORIOS (1 UND)</b>				<b>23,444.25</b>
<b>02.01.04.01</b>	<b>RESERVORIO 10 m3</b>				<b>14,500.83</b>
<b>02.01.04.01.01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>118.02</b>
02.01.04.01.01.01	LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO	m2	42.00	1.14	47.88
02.01.04.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	42.00	1.67	70.14
<b>02.01.04.01.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>263.48</b>
02.01.04.01.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJAS PARA SOBRECIMENTOS	m3	4.81	28.70	138.05
02.01.04.01.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	6.01	20.87	125.43
<b>02.01.04.01.03</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>189.32</b>
02.01.04.01.03.01	SOLADO DE CONCRETO F'C=100 KG/CM2, E= 10CM	m2	9.61	19.70	189.32
<b>02.01.04.01.04</b>	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>8,999.03</b>
02.01.04.01.04.01	CONCRETO f <sub>c</sub> =210kg/cm <sup>2</sup> - RESERVORIO	m3	7.77	428.10	3,326.34
02.01.04.01.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL, RESERVORIO	m2	64.85	41.08	2,664.04
02.01.04.01.04.03	ACERO CORRUGADO f <sub>y</sub> =4200 kg/cm <sup>2</sup> GRADO 60	kg	759.76	3.96	3,008.65
<b>02.01.04.01.05</b>	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				<b>2,540.41</b>
02.01.04.01.05.01	TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE MEZCLA 1:5, E=1.5 CM	m2	31.60	40.38	1,276.01
02.01.04.01.05.02	TARRAJEO EXTERIOR C/MORTERO 1:5X1.5CM	m2	42.33	29.87	1,264.40
<b>02.01.04.01.06</b>	<b>PINTURA</b>				<b>568.07</b>
02.01.04.01.06.01	PINTURA ESMALTE - EXTERIORES	m2	42.33	13.42	568.07
<b>02.01.04.01.07</b>	<b>CARPINTERIA METALICA</b>				<b>389.23</b>
02.01.04.01.07.01	SUMINIS. E INSTAL. TAPA METÁLICA SANITARIA 0.60X0.60M	und	1.00	141.56	141.56
02.01.04.01.07.02	ESCALERA DE TUB ACERO GALVANIZADO 1 1/2" C/PELDAÑOS 3/4"	und	1.00	247.67	247.67

02.01.04.01.08	<b>CERCO PERIMETRICO</b>				<b>1,433.27</b>
02.01.04.01.08.01	CERCO DE PREIMÉTRICO CON ALAMBRE DE PUAS (24 ML)	m	26.00	39.81	1,035.06
02.01.04.01.08.02	DADOS DE CONCRETO $f_c=140$ kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	1.17	340.35	398.21
02.01.04.02	<b>RESERVORIO 4 m<sup>3</sup></b>				<b>8,943.42</b>
02.01.04.02.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>118.02</b>
02.01.04.02.01.01	LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO	m <sup>2</sup>	42.00	1.14	47.88
02.01.04.02.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m <sup>2</sup>	42.00	1.67	70.14
02.01.04.02.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>157.79</b>
02.01.04.02.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJAS PARA SOBRECIMENTOS	m <sup>3</sup>	2.88	28.70	82.66
02.01.04.02.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m <sup>3</sup>	3.60	20.87	75.13
02.01.04.02.03	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>113.47</b>
02.01.04.02.03.01	SOLADO DE CONCRETO $F'c=100$ KG/CM <sup>2</sup> , E= 10CM	m <sup>2</sup>	5.76	19.70	113.47
02.01.04.02.04	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>4,899.12</b>
02.01.04.02.04.01	CONCRETO $f_c=210$ kg/cm <sup>2</sup> - RESERVORIO	m <sup>3</sup>	3.74	428.10	1,601.09
02.01.04.02.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL, RESERVORIO	m <sup>2</sup>	37.80	41.08	1,552.82
02.01.04.02.04.03	ACERO CORRUGADO $f_y=4200$ kg/cm <sup>2</sup> GRADO 60	kg	440.71	3.96	1,745.21
02.01.04.02.05	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				<b>1,493.26</b>
02.01.04.02.05.01	TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE MEZCLA 1:5, E=1.5 CM	m <sup>2</sup>	18.28	40.38	738.15
02.01.04.02.05.02	TARRAJEO EXTERIOR C/MORTERO 1:5X1.5CM	m <sup>2</sup>	25.28	29.87	755.11
02.01.04.02.06	<b>PINTURA</b>				<b>339.26</b>
02.01.04.02.06.01	PINTURA ESMALTE - EXTERIORES	m <sup>2</sup>	25.28	13.42	339.26
02.01.04.02.07	<b>CARPINTERIA METALICA</b>				<b>389.23</b>
02.01.04.02.07.01	SUMINIS. E INSTAL. TAPA METÁLICA SANITARIA 0.60X0.60M	und	1.00	141.56	141.56
02.01.04.02.07.02	ESCALERA DE TUB ACERO GALVANIZADO 1 1/2" C/PELDAÑOS 3/4"	und	1.00	247.67	247.67
02.01.04.02.08	<b>CERCO PERIMETRICO</b>				<b>1,433.27</b>
02.01.04.02.08.01	CERCO DE PREIMÉTRICO CON ALAMBRE DE PUAS (24 ML)	m	26.00	39.81	1,035.06
02.01.04.02.08.02	DADOS DE CONCRETO $f_c=140$ kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	1.17	340.35	398.21
02.01.05	<b>CASETA DE VALVULAS DE RESERVORIO (02 UND)</b>				<b>3,490.18</b>

02.01.05.01	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>44.20</b>
02.01.05.01.01	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJAS PARA SOBRECIMENTOS	m3	1.54	28.70	44.20
02.01.05.02	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>993.99</b>
02.01.05.02.01	CONCRETO $f_c=210$ kg/cm <sup>2</sup>	m3	0.86	403.74	347.22
02.01.05.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL-CASET. VALV. RESERV	m2	9.46	41.08	388.62
02.01.05.02.03	ACERO DE REFUERZO $f_y=4200$ kg/cm <sup>2</sup> GRADO 60	kg	65.19	3.96	258.15
02.01.05.03	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				<b>237.26</b>
02.01.05.03.01	TARRAJEO EXTERIOR CON MORTERO 1:5 X 1.5 cm	m2	9.46	25.08	237.26
02.01.05.04	<b>CARPINTERIA METALICA</b>				<b>432.00</b>
02.01.05.04.01	SUM. E INST. TAPA METALICA SANITARIA 0.70 x 0.90M	und	2.00	216.00	432.00
02.01.05.05	<b>VALVULAS Y ACCESORIOS</b>				<b>1,655.78</b>
02.01.05.05.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VALVULAS Y ACCESORIOS-CASETA DE VALVULAS	und	2.00	827.89	1,655.78
02.01.05.06	<b>PINTURA</b>				<b>126.95</b>
02.01.05.06.01	PINTURA ESMALTE 02 MANOS EN CASETA DE VALVULAS	m2	9.46	13.42	126.95
02.01.06	<b>LINEA DE CONDUCCIÓN (945.70 ML.)</b>				<b>33,549.81</b>
02.01.06.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>1,210.50</b>
02.01.06.01.01	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO DE ZANJAS	m	945.70	1.28	1,210.50
02.01.06.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>22,433.52</b>
02.01.06.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS PARA TUBERÍA 0.80M X 0.40M./ TERRENO NORMAL	m	945.70	9.19	8,690.98
02.01.06.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS PARA TUBERIA	m	945.70	1.47	1,390.18
02.01.06.02.03	CAMA DE APOYO P/ PROTECCION DE TUBERIAS; E=0.10m	m	945.70	5.58	5,277.01
02.01.06.02.04	RELLENO COMPACTADO H=0.60m. C/MAT. PROPIO	m	945.70	6.51	6,156.51
02.01.06.02.05	ACARREO Y ELIMINACION DE MATERIAL ROCOSO	m3	47.29	19.43	918.84
02.01.06.03	<b>TUBERIA Y ACCESORIOS</b>				<b>8,354.84</b>
02.01.06.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP CL 10 DE 1 1/2" S/P	m	945.70	7.95	7,518.32
02.01.06.03.02	SUMNIS. DE ACCESORIOS PVC PARA LINEA DE CONDUCCION	und	1.00	395.52	395.52
02.01.06.03.03	INSTALAC. DE ACCESORIOS PVC/LINEA CONDUCCION	und	50.00	8.82	441.00

02.01.06.04	<b>PRUEBA HIDRAULICA</b>				<b>1,550.95</b>
02.01.06.04.01	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION DE TUBERIAS	m	945.70	1.64	1,550.95
02.01.07	<b>LINEA DE ADUCCION (69.31 ML)</b>				<b>3,185.73</b>
02.01.07.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>88.72</b>
02.01.07.01.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m	69.31	1.28	88.72
02.01.07.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>1,576.81</b>
02.01.07.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS PARA TUBERÍA 0.80M X 0.40M./ TERRENO NORMAL	m	69.31	9.19	636.96
02.01.07.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS PARA TUBERIA	m	69.31	1.47	101.89
02.01.07.02.03	CAMA DE APOYO P/ PROTECCION DE TUBERIAS; E=0.10m	m	69.31	5.58	386.75
02.01.07.02.04	RELLENO COMPACTADO H=0.60m. C/MAT. PROPIO	m	69.31	6.51	451.21
02.01.07.03	<b>TUBERIA Y ACCESORIOS</b>				<b>1,378.81</b>
02.01.07.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP CL 10 DE 2" S/P	m	69.31	10.06	697.26
02.01.07.03.02	SUMIN. DE ACCESORIOS PVC/ REDES ADUC. Y DISTRIBUCIÓN	und	1.00	672.73	672.73
02.01.07.03.03	INSTALACION DE ACCESORIOS PVC/ REDES ADUC. Y DISTRIBUCIÓN	und	1.00	8.82	8.82
02.01.07.04	<b>PRUEBA HIDRAULICA</b>				<b>141.39</b>
02.01.07.04.01	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCIÓN EN TUBERÍAS	m	69.31	2.04	141.39
02.01.08	<b>REDES DE DISTRIBUCION (11,372.54 ML)</b>				<b>389,196.28</b>
02.01.08.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>14,556.85</b>
02.01.08.01.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m	11,372.54	1.28	14,556.85
02.01.08.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>269,773.76</b>
02.01.08.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS PARA TUBERÍA 0.80M X 0.40M./ TERRENO NORMAL	m	11,372.54	9.19	104,513.64
02.01.08.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS PARA TUBERIA	m	11,372.54	1.47	16,717.63
02.01.08.02.03	CAMA DE APOYO P/ PROTECCION DE TUBERIAS; E=0.10m	m	11,372.54	5.58	63,458.77
02.01.08.02.04	RELLENO COMPACTADO H=0.60m. C/MAT. PROPIO	m	11,372.54	6.51	74,035.24
02.01.08.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO	m3	568.63	19.43	11,048.48
02.01.08.03	<b>TUBERIA Y ACCESORIOS</b>				<b>81,665.69</b>
02.01.08.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP CL 10 DE 3/4" S/P	m	9,442.79	6.86	64,777.54

02.01.08.03.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP CL 10 DE 1"	m	629.20	7.04	4,429.57
02.01.08.03.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP CL 10 DE 1 1/2" S/P	m	1,300.55	7.95	10,339.37
02.01.08.03.04	SUMIN. DE ACCESORIOS PVC/ REDES ADUC. Y DISTRIBUCIÓN	und	1.00	672.73	672.73
02.01.08.03.05	INSTALACION DE ACCESORIOS PVC/ REDES ADUC. Y DISTRIBUCIÓN	und	164.00	8.82	1,446.48
<b>02.01.08.04</b>	<b>PRUEBA HIDRAULICA</b>				<b>23,199.98</b>
02.01.08.04.01	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCIÓN EN TUBERÍAS	m	11,372.54	2.04	23,199.98
<b>02.01.09</b>	<b>CAJA DE VALVULA DE CONTROL (7 UND)</b>				<b>4,122.94</b>
<b>02.01.09.01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>19.67</b>
02.01.09.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	7.00	1.67	11.69
02.01.09.01.02	LIMPIEZA DE TERRENO NATURAL	m2	7.00	1.14	7.98
<b>02.01.09.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRA</b>				<b>262.92</b>
02.01.09.02.01	EXCAVACION MANUAL DE TERRENO PARA ESTRUCTURA	m3	4.90	28.70	140.63
02.01.09.02.02	RELLENO CON MATERIAL GRAVA 1/2"	m3	0.28	5.92	1.66
02.01.09.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	5.78	20.87	120.63
<b>02.01.09.03</b>	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>1,959.40</b>
02.01.09.03.01	CONCRETO $f_c=175$ kg/cm2 EN CAJA VAL. CONTROL	m3	1.76	356.17	626.86
02.01.09.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	23.52	41.08	966.20
02.01.09.03.03	ACERO $f_y=4200$ kg/cm2 GRADO 60, EN CAJA VALV. CONTROL	kg	92.51	3.96	366.34
<b>02.01.09.04</b>	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				<b>388.89</b>
02.01.09.04.01	TARRAJEO INT. C/MORTERO 1:5 X1.5 CM	m2	10.08	38.58	388.89
<b>02.01.09.05</b>	<b>TAPA DE INSPECCION METALICA</b>				<b>990.92</b>
02.01.09.05.01	SUMINISTRO E INSTALAC. TAPA METÁLICA SANITARIA 0.60X0.60	und	7.00	141.56	990.92
<b>02.01.09.06</b>	<b>VALVULAS Y ACCESORIOS SANITARIOS</b>				<b>501.14</b>
02.01.09.06.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS Y VÁLVULA CONTROL 3/4"	und	6.00	65.70	394.20
02.01.09.06.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS Y VÁLVULA CONTROL 1"	und	1.00	106.94	106.94
<b>02.01.10</b>	<b>CAJA DE VALVULA DE PURGA (04 UND)</b>				<b>2,275.50</b>
<b>02.01.10.01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>11.24</b>

02.01.10.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	4.00	1.67	6.68
02.01.10.01.02	LIMPIEZA DE TERRENO NATURAL	m2	4.00	1.14	4.56
<b>02.01.10.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRA</b>				<b>81.31</b>
02.01.10.02.01	EXCAVACION MANUAL DE TERRENO PARA ESTRUCTURA	m3	2.80	28.70	80.36
02.01.10.02.02	RELLENO CON MATERIAL GRAVA 1/2"	m3	0.16	5.92	0.95
<b>02.01.10.03</b>	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>1,121.29</b>
02.01.10.03.01	CONCRETO fc=175 kg/cm2 EN CAJA VALV. PURGA	m3	1.01	356.17	359.73
02.01.10.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	13.44	41.08	552.12
02.01.10.03.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	52.89	3.96	209.44
<b>02.01.10.04</b>	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				<b>222.22</b>
02.01.10.04.01	TARRAJEO INT. C/MORTERO 1:5 X1.5 CM	m2	5.76	38.58	222.22
<b>02.01.10.05</b>	<b>TAPA DE INSPECCION METALICA</b>				<b>566.24</b>
02.01.10.05.01	SUMINISTRO E INSTALAC. TAPA METÁLICA SANITARIA 0.60X0.60	und	4.00	141.56	566.24
<b>02.01.10.06</b>	<b>VALVULAS Y ACCESORIOS SANITARIOS</b>				<b>273.20</b>
02.01.10.06.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS Y VÁLVULA PURGA 3/4"	und	4.00	68.30	273.20
<b>02.01.11</b>	<b>CONEXIONES DOMICILIARIAS (111 UND)</b>				<b>35,739.17</b>
<b>02.01.11.01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>3,543.12</b>
02.01.11.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m	777.00	1.28	994.56
02.01.11.01.02	LIMPIEZA DE TERRENO NATURAL	m2	777.00	3.28	2,548.56
<b>02.01.11.02</b>	<b>MOVIMIENTOS DE TIERRA</b>				<b>18,487.55</b>
02.01.11.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS PARA TUBERÍA 0.60M X 0.40M./ TERRENO NATURAL	m	777.00	9.19	7,140.63
02.01.11.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS PARA TUBERIA	m	777.00	1.47	1,142.19
02.01.11.02.03	CAMA DE APOYO P/ PROTECCION DE TUBERIAS; E=0.10m	m	777.00	5.58	4,335.66
02.01.11.02.04	RELLENO COMPACTADO C/MAT. PROPIO	m	777.00	6.51	5,058.27
02.01.11.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	38.85	20.87	810.80
<b>02.01.11.03</b>	<b>TUBERIA Y ACCESORIOS</b>				<b>3,550.89</b>
02.01.11.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP CL 10 DE 1/2" S/P	m	777.00	4.57	3,550.89
<b>02.01.11.04</b>	<b>PRUEBA HIDRAULICA</b>				<b>1,585.08</b>

02.01.11.04.01	PRUEBA HIDRAULICA /DESINFECCION TUBERIAS	m	777.00	2.04	1,585.08
<b>02.01.11.05</b>	<b>CAJA DE PASO DE CONCRETO</b>				<b>8,572.53</b>
02.01.11.05.01	SUM. E INSTAL. CAJA DE CONCRETO PREFABRICADO, INC. TAPA Y ACCESORIOS	u	111.00	77.23	8,572.53
<b>02.02</b>	<b>UNIDADES BASICAS DE SANEAMIENTO (111UND)</b>				<b>749,755.40</b>
<b>02.02.01</b>	<b>ESTRUCTURAS</b>				<b>192,821.70</b>
<b>02.02.01.01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>1,796.60</b>
02.02.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO NATURAL	m2	639.36	1.14	728.87
02.02.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	639.36	1.67	1,067.73
<b>02.02.01.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>1,947.26</b>
02.02.01.02.01	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS PARA DADOS DE CONCRETO	m3	28.42	28.70	815.65
02.02.01.02.02	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJAS PARA SOBRECIMENTOS	m3	20.40	28.70	585.48
02.02.01.02.03	ACARREO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCAVADO HASTA UNA DP=30m.	m3	61.02	8.95	546.13
<b>02.02.01.03</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				<b>52,550.07</b>
02.02.01.03.01	CONCRETO 1:8+25% PM PARA SOBRECIMENTOS	m3	46.95	318.12	14,935.73
02.02.01.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL PARA SOBRECIMIENTO	m2	257.52	41.08	10,578.92
02.02.01.03.03	CONCRETO f'c= 175 kg/cm2 PARA DADOS DE CONCRETO	m3	28.42	403.48	11,466.90
02.02.01.03.04	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 PARA MURETE h=0.25m	m3	1.53	396.48	606.61
02.02.01.03.05	VEREDA DE CONCRETO f'c=140 kg/cm2 e=10cm	m2	310.80	48.14	14,961.91
<b>02.02.01.04</b>	<b>FALSO PISO</b>				<b>12,003.98</b>
02.02.01.04.01	FALSO PISO e=4" MEZCLA 1:10 C:H CON ACABADO PULIDO	m2	266.40	45.06	12,003.98
<b>02.02.01.05</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				<b>37,656.43</b>
<b>02.02.01.05.01</b>	<b>COLUMNAS</b>				<b>27,119.48</b>
02.02.01.05.01.01	CONCRETO EN COLUMNAS f'c=175 kg/cm2	m3	24.98	398.05	9,943.29
02.02.01.05.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN COLUMNAS	m2	254.75	49.85	12,699.29
02.02.01.05.01.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 EN COLUMNAS	kg	1,130.53	3.96	4,476.90
<b>02.02.01.05.02</b>	<b>SOPORTE PARA LAVADERO</b>				<b>10,536.95</b>

02.02.01.05.02.01	CONCRETO EN SOPORTE PARA LAVADERO f'c=175 kg/cm2	m3	5.59	375.29	2,097.87
02.02.01.05.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN SOPORTE PARA LAVADERO	m2	159.84	41.08	6,566.23
02.02.01.05.02.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 en SOPORTE	kg	471.75	3.97	1,872.85
<b>02.02.01.06</b>	<b>MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA</b>				<b>86,867.36</b>
02.02.01.06.01	MURO DE LADRILLO CARAVISTA APAREJO DE SOGA	m2	1,429.68	60.76	86,867.36
<b>02.02.02</b>	<b>ARQUITECTURA</b>				<b>156,085.29</b>
<b>02.02.02.01</b>	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				<b>9,153.89</b>
02.02.02.01.01	TARRAJEO DE COLUMNAS	m2	337.16	27.15	9,153.89
<b>02.02.02.02</b>	<b>ZOCALOS</b>				<b>31,170.49</b>
02.02.02.02.01	ZOCALO CON CEMENTO PULIDO EN INTERIOR, H=1.50m	m2	1,059.50	29.42	31,170.49
<b>02.02.02.03</b>	<b>CARPINTERIA DE MADERA</b>				<b>41,373.25</b>
02.02.02.03.01	PUERTA CONTRAPLACADA DE TRIPLAY 6mm	m2	133.20	310.61	41,373.25
<b>02.02.02.04</b>	<b>CERRAJERIA</b>				<b>11,673.87</b>
02.02.02.04.01	BISAGRA CAPUCHINA ALUMINIZADA DE 3" X 3"	pza	444.00	15.58	6,917.52
02.02.02.04.02	CERRADURA DE 02 GOLPES P/ PUERTA	pza	111.00	42.85	4,756.35
<b>02.02.02.05</b>	<b>PINTURA</b>				<b>3,724.27</b>
02.02.02.05.01	PINTURA EN PUERTAS CON BARNIZ 2 MANOS	m2	266.40	13.98	3,724.27
<b>02.02.02.06</b>	<b>VARIOS</b>				<b>58,989.52</b>
02.02.02.06.01	SUM. E INST. DE MALLA METALICA	m2	32.52	48.95	1,591.85
02.02.02.06.02	COBERTURA TIPO TEJA ANDINA INC. LISTONES DE MADERA	m2	853.37	67.26	57,397.67
<b>02.02.03</b>	<b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>				<b>134,371.19</b>
<b>02.02.03.01</b>	<b>APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS</b>				<b>34,034.82</b>
02.02.03.01.01	INODORO TANQUE BAJO (INCLUYE ACCESORIOS)	und	111.00	138.65	15,390.15
02.02.03.01.02	LAVATORIO DE LOSA (INCLUYE ACCESORIOS)	und	111.00	61.55	6,832.05
02.02.03.01.03	LAVADERO PREFABRICADO DE GRANITO	und	111.00	106.42	11,812.62
<b>02.02.03.02</b>	<b>SISTEMA DE DESAGUE</b>				<b>64,579.94</b>
02.02.03.02.01	SALIDA DE DESAGUE CON TUBERIA DE PVC SAL 4"	pto	111.00	31.25	3,468.75
02.02.03.02.02	SALIDA DE DESAGUE CON TUBERIA DE PVC SAL 2"	pto	222.00	27.52	6,109.44
02.02.03.02.03	SALIDA DE VENTILACION 2"	pto	111.00	21.14	2,346.54

02.02.03.02.04	TUBERIA DE PVC SAL 4"	m	765.90	15.77	12,078.24
02.02.03.02.05	TUBERIA DE PVC SAL 2"	m	607.17	12.89	7,826.42
02.02.03.02.06	SUMIDERO DE 2" CROMADO	und	222.00	24.78	5,501.16
02.02.03.02.07	REGISTRO DE BRONCE CROMADO DE 4"	und	111.00	33.21	3,686.31
02.02.03.02.08	CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 0.30m x 0.60 m	und	222.00	106.14	23,563.08
<b>02.02.03.03</b>	<b>SISTEMA DE AGUA FRIA</b>				<b>35,756.43</b>
02.02.03.03.01	SALIDA DE AGUA FRIA CON TUBERIA DE PVC-SAP 1/2"	pto	333.00	29.50	9,823.50
02.02.03.03.02	TUBERIA PVC C-10 DE 1/2"	m	1,332.00	10.42	13,879.44
02.02.03.03.03	VALVULA GLOBO DE BRONCE DE 1/2"	und	111.00	32.63	3,621.93
02.02.03.03.04	VALVULA COMPUERTA CROMADA DE 1/2"	und	222.00	37.98	8,431.56
<b>02.02.04</b>	<b>TANQUE BIODIGESTOR</b>				<b>254,738.32</b>
<b>02.02.04.01</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>63,229.86</b>
02.02.04.01.01	EXCAVACION DE ZANJAS P/TANQUE BIODIGESTOR Y CAJA DE LODOS	m3	281.39	28.70	8,075.89
02.02.04.01.02	EXCAVACION DE ZANJAS PARA POZO DE ABSORCIÓN	m3	166.50	28.70	4,778.55
02.02.04.01.03	EXCAV. DE ZANJA P/ INSTALACION DE TUBERIA	m	1,665.00	9.19	15,301.35
02.02.04.01.04	RELLENO COMPACTADO P/ TUBERIAS C/MAT. PROPIO	m	1,665.00	7.65	12,737.25
02.02.04.01.05	RELLENO DE MATERIAL PROPIO EN POZO DE ABSORCIÓN	m3	28.08	28.70	805.90
02.02.04.01.06	RELLENO DE PIEDRA DE 2-4" PARA POZO DE ABSORCIÓN	m3	38.85	114.10	4,432.79
02.02.04.01.07	RELLENO DE PIEDRA DE 6" - 8" PARA POZO DE ABSORCIÓN	m3	44.40	114.10	5,066.04
02.02.04.01.08	RELLENO DE PIEDRA DE 10" - 12" PARA POZO DE ABSORCIÓN	m3	55.50	101.09	5,610.50
02.02.04.01.09	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON CARRETILLA D MAX. 50mts	m3	559.86	11.47	6,421.59
<b>02.02.04.02</b>	<b>OTROS</b>				<b>133,153.54</b>
02.02.04.02.01	SUM. E INSTALACIÓN TANQUE BIODIGESTOR V=600 LTS.	und	111.00	727.30	80,730.30
02.02.04.02.02	TARRAJEO SOPORTE DE LAVADERO CON MORTERO 1:5 X 1.5 cm	m2	159.84	26.26	4,197.40
02.02.04.02.03	SUM. E INSTALACION DE CAJA REGISTRO DE LODOS DE 0.60x0.60x1.20 m INC. TAPA	und	111.00	187.72	20,836.92
02.02.04.02.04	SUM. E INSTALACION DE TUB. DE 2" PARA T. BIODIGESTOR	m	1,054.50	3.11	3,279.50

02.02.04.02.05	SUM. E INSTALACION DE TUB. PERFORADA DE 2" PARA POZO DE ABSORCION	m	88.80	6.34	562.99
02.02.04.02.06	SUM. E INSTALACION DE TUB. DE 4" COLECTOR	m	555.00	15.77	8,752.35
02.02.04.02.07	SUM. E INSTALACION DE MANTAS DE POLIETILENO P/ POZO DE ABSORCIÓN	m2	111.00	2.49	276.39
02.02.04.02.08	SUM. E INST. DE VALVULA DE EXTRACCIÓN DE 2" DE LODOS	und	111.00	130.79	14,517.69
<b>02.02.04.03</b>	<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>				<b>58,354.92</b>
02.02.04.03.01	SALIDA PARA BRAQUETE EN VIGA O MURO	und	111.00	138.59	15,383.49
02.02.04.03.02	SALIDA PARA INTERRUPTOR UNIPOLAR SIMPLE	und	111.00	66.47	7,378.17
02.02.04.03.03	TABLERO DE DISTRIBUCION TD-1	und	111.00	171.12	18,994.32
02.02.04.03.04	ARTEFACTO DE ILUMINACION C/FOCO AHORRADOR DE 25W	und	111.00	34.72	3,853.92
02.02.04.03.05	SUM. E INSTALACION DE DUCHA ELECTRICA	und	111.00	114.82	12,745.02
<b>02.02.05</b>	<b>EDUCACION SANITARIA Y CAPACITACIONES</b>				<b>8,045.60</b>
02.02.05.01	CAPACITACION TECNICA DE LA JASS	taller	2.00	2,026.40	4,052.80
02.02.05.02	EDUCACION SANITARIA A USUARIOS	taller	2.00	1,996.40	3,992.80
<b>02.02.06</b>	<b>PLAN DE CONTINGENCIA (SEGURIDAD Y SALUD)</b>				<b>3,693.30</b>
02.02.06.01	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD	und	1.00	3,693.30	3,693.30
<b>03</b>	<b>SECTOR TAMBOPAMPAMARCA</b>				<b>1,906,065.62</b>
<b>03.01</b>	<b>SISTEMA DE AGUA POTABLE</b>				<b>806,065.05</b>
<b>03.01.01</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>				<b>2,309.12</b>
03.01.01.01	CASETA DE GUARDIANA Y ALMACEN	m2	32.00	72.16	2,309.12
<b>03.01.02</b>	<b>CAPTACION TIPO LADERA (01 UND)</b>				<b>6,868.02</b>
<b>03.01.02.01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>84.30</b>
03.01.02.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	30.00	1.67	50.10
03.01.02.01.02	LIMPIEZA DE TERRENO NATURAL	m2	30.00	1.14	34.20
<b>03.01.02.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>585.22</b>
03.01.02.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJAS PARA SOBRECIMENTOS	m3	3.27	28.70	93.85
03.01.02.02.02	REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL	m2	30.00	3.08	92.40
03.01.02.02.03	RELLENO CON MATERIAL DE FILTRO (GRANULAR)	m3	2.62	119.70	313.61
03.01.02.02.04	ACARREO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	4.09	20.87	85.36

<b>03.01.02.03</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>167.03</b>
03.01.02.03.01	CONCRETO $f_c=100$ kg/cm <sup>2</sup>	m3	0.35	403.48	141.22
03.01.02.03.02	SOLADO E=4",MEZCLA 1:12, C - H	m2	1.31	19.70	25.81
<b>03.01.02.04</b>	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>3,010.33</b>
03.01.02.04.01	CONCRETO $f_c=210$ kg/cm <sup>2</sup> PARA CAPTACION	m3	2.41	428.10	1,031.72
03.01.02.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN CAPTACION	m2	24.37	41.08	1,001.12
03.01.02.04.03	ACERO $FY=4200$ KG/CM <sup>2</sup> GRADO 60 EN CAJA DE CAPTACION	kg	246.84	3.96	977.49
<b>03.01.02.05</b>	<b>REVOQUES ENLUCIDOS</b>				<b>536.61</b>
03.01.02.05.01	TARRAJEO C/IMPERMEAB. MEZCLA 1:5, E=1.5 CM	m2	4.57	40.04	182.98
03.01.02.05.02	TARRAJEO EXTERIOR, MEZCLA 1:5 E=1.5CM	m2	14.10	25.08	353.63
<b>03.01.02.06</b>	<b>ACCESORIOS SANITARIOS</b>				<b>376.16</b>
03.01.02.06.01	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN VÁLVULAS COMPUERTA Y ACCES. - CAPTACIÓN	und	1.00	217.21	217.21
03.01.02.06.02	SUM. Y COLOCACIÓN TUB. DE REBOSE Y LIMPIEZA, VENTILAC. C/ ACCES.	und	1.00	158.95	158.95
<b>03.01.02.07</b>	<b>TAPA DE INSPECCIÓN</b>				<b>426.62</b>
03.01.02.07.01	SUM. E INSTAL. TAPA METALICA SANITARIA 0.60X0.60m	und	2.00	197.80	395.60
03.01.02.07.02	SUMINISTRO DE CANDADO DE BRONCE PARA TAPAS METÁLICAS	und	2.00	15.51	31.02
<b>03.01.02.08</b>	<b>PINTURA</b>				<b>190.07</b>
03.01.02.08.01	PINTURA ESMALTE 2 MANOS	m2	14.10	13.48	190.07
<b>03.01.02.09</b>	<b>PISO EMPEDRADO</b>				<b>181.40</b>
03.01.02.09.01	EMBOQUILLADO DE PIEDRA ASENTADO C/MORTERO 1:8	m2	4.84	37.48	181.40
<b>03.01.02.10</b>	<b>CERCO PERIMETRICO</b>				<b>1,191.23</b>
03.01.02.10.01	CERCO DE PERIMÉTRICO CON ALAMBRE DE PUAS (24 ML)	m	22.00	39.81	875.82
03.01.02.10.02	BASE DE DADOS DE CONCRETO $f_c=140$ kg/cm <sup>2</sup>	m3	0.79	340.35	268.88
03.01.02.10.03	CANDADO DE BRONCE C/ ALDABAS PARA PUERTA DE CERCO	und	3.00	15.51	46.53
<b>03.01.02.11</b>	<b>PRUEBAS EN CAMPO</b>				<b>119.05</b>
03.01.02.11.01	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFEC. CAJA DE CAPTACIÓN	und	1.00	119.05	119.05

<b>03.01.03</b>	<b>CAMARA ROMPE PRESION - CRP TIPO 06 (2 UND)</b>				<b>4,945.21</b>
<b>03.01.03.01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>13.21</b>
03.01.03.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	3.08	1.67	5.14
03.01.03.01.02	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	3.08	2.62	8.07
<b>03.01.03.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>140.80</b>
03.01.03.02.01	EXCAVACION MANUAL DE TERRENO PARA ESTRUCTURAS, TN	m3	2.46	28.70	70.60
03.01.03.02.02	REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL	m2	3.08	3.08	9.49
03.01.03.02.03	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE	m3	3.08	19.71	60.71
<b>03.01.03.03</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>60.68</b>
03.01.03.03.01	SOLADO E=3",MEZCLA 1:12, C - H	m2	3.08	19.70	60.68
<b>03.01.03.04</b>	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>2,264.88</b>
03.01.03.04.01	CONCRETO FC=210 KG/CM2.EN CPR 07	m3	1.77	435.93	771.60
03.01.03.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	17.93	41.08	736.56
03.01.03.04.03	ACERO FY=4200 KG/CM2 GRADO 60 EN CRP 07	kg	191.09	3.96	756.72
<b>03.01.03.05</b>	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				<b>665.24</b>
03.01.03.05.01	TARRAJEO C/IMPERMEAB. MEZCLA 1:5, E=1.5 CM	m2	8.16	40.38	329.50
03.01.03.05.02	TARRAJEO EXTERIOR, MEZCLA 1:5, E=1.5 CM	m2	11.24	29.87	335.74
<b>03.01.03.06</b>	<b>ACCESORIOS SANITARIOS</b>				<b>777.70</b>
03.01.03.06.01	SUM. Y COLOCACIÓN TUB. DE REBOSE Y LIMPIEZA, VENTILAC. C/ ACCES.	und	2.00	158.95	317.90
03.01.03.06.02	SUM. Y COLOC. DE VÁLVULAS Y ACCESORIOS EN CRP 6	und	2.00	229.90	459.80
<b>03.01.03.07</b>	<b>TAPA DE INSPECCIÓN METÁLICA</b>				<b>557.26</b>
03.01.03.07.01	SUMINIS. E INSTAL. TAPA METÁLICA SANITARIA 0.60X0.60M	und	2.00	141.56	283.12
03.01.03.07.02	SUMINIS. E INSTAL. TAPA METÁLICA SANITARIA 0.40X0.40M	und	2.00	121.56	243.12
03.01.03.07.03	SUMIN.DE CANDADO DE BRONCE PARA TAPAS METÁLICAS	und	2.00	15.51	31.02
<b>03.01.03.08</b>	<b>PINTURA</b>				<b>150.84</b>
03.01.03.08.01	PINTURA ESMALTE 2 MANOS - EXTERIOR	m2	11.24	13.42	150.84
<b>03.01.03.09</b>	<b>PRUEBA EN CAMPO</b>				<b>314.60</b>
03.01.03.09.01	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION EN CRP 6	und	2.00	157.30	314.60

03.01.04	<b>CAMARA ROMPE PRESION TIPO CRP 07 (35 UND)</b>				<b>95,420.86</b>
03.01.04.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>303.30</b>
03.01.04.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	70.70	1.67	118.07
03.01.04.01.02	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	70.70	2.62	185.23
03.01.04.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>3,055.32</b>
03.01.04.02.01	EXCAVACION MANUAL DE TERRENO PARA ESTRUCTURAS, TN	m3	53.20	28.70	1,526.84
03.01.04.02.02	REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL	m2	70.70	3.08	217.76
03.01.04.02.03	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE	m3	66.50	19.71	1,310.72
03.01.04.03	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>1,392.79</b>
03.01.04.03.01	SOLADO E=3",MEZCLA 1:12, C - H	m2	70.70	19.70	1,392.79
03.01.04.04	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>44,067.53</b>
03.01.04.04.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2.EN CPR 07	m3	35.60	435.93	15,519.11
03.01.04.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	372.58	41.08	15,305.59
03.01.04.04.03	ACERO FY=4200 KG/CM2 GRADO 60 EN CRP 07	kg	3,344.15	3.96	13,242.83
03.01.04.05	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				<b>14,035.39</b>
03.01.04.05.01	TARRAJEO C/IMPERMEAB. MEZCLA 1:5, E=1.5 CM	m2	173.60	40.38	7,009.97
03.01.04.05.02	TARRAJEO EXTERIOR, MEZCLA 1:5, E=1.5 CM	m2	235.20	29.87	7,025.42
03.01.04.06	<b>VALVULAS Y ACCESORIOS SANITARIOS</b>				<b>13,609.75</b>
03.01.04.06.01	SUM. Y COLOCACIÓN TUB. DE REBOSE Y LIMPIEZA C/ ACCES.	und	35.00	158.95	5,563.25
03.01.04.06.02	SUMINISTRO Y COLOCAC. VÁLVULAS COMPUERTA Y ACCES.	und	35.00	229.90	8,046.50
03.01.04.07	<b>TAPA DE INSPECCIÓN METÁLICA</b>				<b>10,294.90</b>
03.01.04.07.01	SUMINIS. E INSTAL. TAPA METÁLICA SANITARIA 0.60X0.60M	und	35.00	141.56	4,954.60
03.01.04.07.02	SUMINIS. E INSTAL. TAPA METÁLICA SANITARIA 0.40X0.40M	und	35.00	121.56	4,254.60
03.01.04.07.03	SUMIN.DE CANDADO DE BRONCE PARA TAPAS METÁLICAS	und	70.00	15.51	1,085.70
03.01.04.08	<b>PINTURA</b>				<b>3,156.38</b>
03.01.04.08.01	PINTURA ESMALTE 2 MANOS - EXTERIOR	m2	235.20	13.42	3,156.38
03.01.04.09	<b>PRUEBA EN CAMPO</b>				<b>5,505.50</b>

03.01.04.09.01	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFEC. CAM. ROMPE PRES.	und	35.00	157.30	5,505.50
<b>03.01.05</b>	<b>RESERVORIOS (1 UND)</b>				<b>17,293.16</b>
<b>03.01.05.01</b>	<b>RESERVORIO 19 m3</b>				<b>17,293.16</b>
<b>03.01.05.01.01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>118.02</b>
03.01.05.01.01.01	LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO	m2	42.00	1.14	47.88
03.01.05.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	42.00	1.67	70.14
<b>03.01.05.01.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>316.78</b>
03.01.05.01.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJAS PARA SOBRECIMENTOS	m3	5.78	28.70	165.89
03.01.05.01.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	7.23	20.87	150.89
<b>03.01.05.01.03</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>227.73</b>
03.01.05.01.03.01	SOLADO DE CONCRETO F'C=100 KG/CM2, E= 10CM	m2	11.56	19.70	227.73
<b>03.01.05.01.04</b>	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>11,015.21</b>
03.01.05.01.04.01	CONCRETO f'c=210kg/cm2 - RESERVORIO	m3	9.93	428.10	4,251.03
03.01.05.01.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL, RESERVORIO	m2	81.60	41.08	3,352.13
03.01.05.01.04.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	861.63	3.96	3,412.05
<b>03.01.05.01.05</b>	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				<b>3,150.37</b>
03.01.05.01.05.01	TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE MEZCLA 1:5, E=1.5 CM	m2	42.60	40.38	1,720.19
03.01.05.01.05.02	TARRAJEO EXTERIOR C/MORTERO 1:5X1.5CM	m2	47.88	29.87	1,430.18
<b>03.01.05.01.06</b>	<b>PINTURA</b>				<b>642.55</b>
03.01.05.01.06.01	PINTURA ESMALTE - EXTERIORES	m2	47.88	13.42	642.55
<b>03.01.05.01.07</b>	<b>CARPINTERIA METALICA</b>				<b>389.23</b>
03.01.05.01.07.01	SUMINIS. E INSTAL. TAPA METÁLICA SANITARIA 0.60X0.60M	und	1.00	141.56	141.56
03.01.05.01.07.02	ESCALERA DE TUB ACERO GALVANIZADO 1 1/2" C/PELDAÑOS 3/4"	und	1.00	247.67	247.67
<b>03.01.05.01.08</b>	<b>CERCO PERIMETRICO</b>				<b>1,433.27</b>
03.01.05.01.08.01	CERCO DE PREIMÉTRICO CON ALAMBRE DE PUAS (24 ML)	m	26.00	39.81	1,035.06
03.01.05.01.08.02	DADOS DE CONCRETO f'c=140 kg/cm2	m3	1.17	340.35	398.21
<b>03.01.06</b>	<b>CASETA DE VALVULAS DE RESERVORIO (01 UND)</b>				<b>1,813.75</b>
<b>03.01.06.01</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>22.10</b>

03.01.06.01.01	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJAS PARA SOBRECIMENTOS	m3	0.77	28.70	22.10
<b>03.01.06.02</b>	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>565.65</b>
03.01.06.02.01	CONCRETO $f_c=210$ kg/cm <sup>2</sup>	m3	0.60	403.74	242.24
03.01.06.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL-CASET. VALV. RESERV	m2	4.73	41.08	194.31
03.01.06.02.03	ACERO DE REFUERZO $f_y=4200$ kg/cm <sup>2</sup> GRADO 60	kg	32.60	3.96	129.10
<b>03.01.06.03</b>	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				<b>118.63</b>
03.01.06.03.01	TARRAJEO EXTERIOR CON MORTERO 1:5 X 1.5 cm	m2	4.73	25.08	118.63
<b>03.01.06.04</b>	<b>CARPINTERIA METALICA</b>				<b>216.00</b>
03.01.06.04.01	SUM. E INST. TAPA METALICA SANITARIA 0.70 x 0.90M	und	1.00	216.00	216.00
<b>03.01.06.05</b>	<b>VALVULAS Y ACCESORIOS</b>				<b>827.89</b>
03.01.06.05.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VALVULAS Y ACCESORIOS-CASETA DE VALVULAS	und	1.00	827.89	827.89
<b>03.01.06.06</b>	<b>PINTURA</b>				<b>63.48</b>
03.01.06.06.01	PINTURA ESMALTE 02 MANOS EN CASETA DE VALVULAS	m2	4.73	13.42	63.48
<b>03.01.07</b>	<b>LINEA DE CONDUCCIÓN (1,802.10 ML.)</b>				<b>62,820.56</b>
<b>03.01.07.01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>2,306.69</b>
03.01.07.01.01	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO DE ZANJAS	m	1,802.10	1.28	2,306.69
<b>03.01.07.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>42,818.57</b>
03.01.07.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS PARA TUBERÍA 0.80M X 0.40M./ TERRENO NORMAL	m	1,802.10	9.19	16,561.30
03.01.07.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS PARA TUBERIA	m	1,802.10	1.47	2,649.09
03.01.07.02.03	CAMA DE APOYO P/ PROTECCION DE TUBERIAS; E=0.10m	m	1,802.10	5.58	10,055.72
03.01.07.02.04	RELLENO COMPACTADO H=0.60m. C/MAT. PROPIO	m	1,802.10	6.51	11,731.67
03.01.07.02.05	ACARREO Y ELIMINACION DE MATERIAL ROCOSO	m3	93.71	19.43	1,820.79
<b>03.01.07.03</b>	<b>TUBERIA Y ACCESORIOS</b>				<b>14,739.86</b>
03.01.07.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP CL 10 DE 1" S/P	m	1,802.10	7.95	14,326.70
03.01.07.03.02	SUMNIS. DE ACCESORIOS PVC PARA LINEA DE CONDUCCION	und	1.00	395.52	395.52
03.01.07.03.03	INSTALAC. DE ACCESORIOS PVC/LINEA CONDUCCION	und	2.00	8.82	17.64
<b>03.01.07.04</b>	<b>PRUEBA HIDRAULICA</b>				<b>2,955.44</b>

03.01.07.04.01	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION DE TUBERIAS	m	1,802.10	1.64	2,955.44
<b>03.01.08</b>	<b>LINEA DE ADUCCION (97.77 ML)</b>				<b>5,095.87</b>
<b>03.01.08.01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>125.15</b>
03.01.08.01.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m	97.77	1.28	125.15
<b>03.01.08.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>2,224.27</b>
03.01.08.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS PARA TUBERÍA 0.80M X 0.40M./ TERRENO NORMAL	m	97.77	9.19	898.51
03.01.08.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS PARA TUBERIA	m	97.77	1.47	143.72
03.01.08.02.03	CAMA DE APOYO P/ PROTECCION DE TUBERIAS; E=0.10m	m	97.77	5.58	545.56
03.01.08.02.04	RELLENO COMPACTADO H=0.60m. C/MAT. PROPIO	m	97.77	6.51	636.48
<b>03.01.08.03</b>	<b>TUBERIA Y ACCESORIOS</b>				<b>2,547.00</b>
03.01.08.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP CL 10 DE 3" S/P	m	97.77	19.08	1,865.45
03.01.08.03.02	SUMIN. DE ACCESORIOS PVC/ REDES ADUC. Y DISTRIBUCIÓN	und	1.00	672.73	672.73
03.01.08.03.03	INSTALACION DE ACCESORIOS PVC/ REDES ADUC. Y DISTRIBUCIÓN	und	1.00	8.82	8.82
<b>03.01.08.04</b>	<b>PRUEBA HIDRAULICA</b>				<b>199.45</b>
03.01.08.04.01	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCIÓN EN TUBERÍAS	m	97.77	2.04	199.45
<b>03.01.09</b>	<b>REDES DE DISTRIBUCION (15,948.85 ML)</b>				<b>549,051.24</b>
<b>03.01.09.01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>20,414.53</b>
03.01.09.01.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m	15,948.85	1.28	20,414.53
<b>03.01.09.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>378,950.41</b>
03.01.09.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS PARA TUBERÍA 0.80M X 0.40M./ TERRENO NORMAL	m	15,948.85	9.19	146,569.93
03.01.09.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS PARA TUBERIA	m	15,948.85	1.47	23,444.81
03.01.09.02.03	CAMA DE APOYO P/ PROTECCION DE TUBERIAS; E=0.10m	m	15,948.85	5.58	88,994.58
03.01.09.02.04	RELLENO COMPACTADO H=0.60m. C/MAT. PROPIO	m	15,948.85	6.51	103,827.01
03.01.09.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO	m3	829.34	19.43	16,114.08
<b>03.01.09.03</b>	<b>TUBERIA Y ACCESORIOS</b>				<b>117,150.65</b>
03.01.09.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP CL 10 DE 3/4" S/P	m	9,418.98	6.86	64,614.20
03.01.09.03.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP CL 10 DE 1"	m	3,823.20	7.04	26,915.33

03.01.09.03.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP CL 10 DE 1 1/2" S/P	m	1,954.46	7.95	15,537.96
03.01.09.03.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP CL 10 DE 2" S/P	m	564.59	10.06	5,679.78
03.01.09.03.05	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP CL 10 DE 2 1/2" S/P	m	190.62	16.98	3,236.73
03.01.09.03.06	SUMIN. DE ACCESORIOS PVC/ REDES ADUC. Y DISTRIBUCIÓN	und	1.00	672.73	672.73
03.01.09.03.07	INSTALACION DE ACCESORIOS PVC/ REDES ADUC. Y DISTRIBUCIÓN	und	56.00	8.82	493.92
<b>03.01.09.04</b>	<b>PRUEBA HIDRAULICA</b>				<b>32,535.65</b>
03.01.09.04.01	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCIÓN EN TUBERÍAS	m	15,948.85	2.04	32,535.65
<b>03.01.10</b>	<b>CAJA DE VALVULA DE CONTROL (9 UND)</b>				<b>5,319.94</b>
<b>03.01.10.01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>25.29</b>
03.01.10.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	9.00	1.67	15.03
03.01.10.01.02	LIMPIEZA DE TERRENO NATURAL	m2	9.00	1.14	10.26
<b>03.01.10.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRA</b>				<b>338.00</b>
03.01.10.02.01	EXCAVACION MANUAL DE TERRENO PARA ESTRUCTURA	m3	6.30	28.70	180.81
03.01.10.02.02	RELLENO CON MATERIAL GRAVA 1/2"	m3	0.36	5.92	2.13
03.01.10.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	7.43	20.87	155.06
<b>03.01.10.03</b>	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>2,521.77</b>
03.01.10.03.01	CONCRETO $f_c=175$ kg/cm2 EN CAJA VAL. CONTROL	m3	2.27	356.17	808.51
03.01.10.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	30.24	41.08	1,242.26
03.01.10.03.03	ACERO $f_y=4200$ kg/cm2 GRADO 60, EN CAJA VALV. CONTROL	kg	118.94	3.96	471.00
<b>03.01.10.04</b>	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				<b>500.00</b>
03.01.10.04.01	TARRAJEO INT. C/MORTERO 1:5 X1.5 CM	m2	12.96	38.58	500.00
<b>03.01.10.05</b>	<b>TAPA DE INSPECCION METALICA</b>				<b>1,274.04</b>
03.01.10.05.01	SUMINISTRO E INSTALAC. TAPA METÁLICA SANITARIA 0.60X0.60	und	9.00	141.56	1,274.04
<b>03.01.10.06</b>	<b>VALVULAS Y ACCESORIOS SANITARIOS</b>				<b>660.84</b>
03.01.10.06.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS Y VÁLVULA CONTROL 3/4"	und	6.00	65.70	394.20
03.01.10.06.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS Y VÁLVULA CONTROL 1"	und	3.00	88.88	266.64
<b>03.01.11</b>	<b>CAJA DE VALVULA DE PURGA (4 UND)</b>				<b>2,275.50</b>

03.01.11.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>11.24</b>
03.01.11.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	4.00	1.67	6.68
03.01.11.01.02	LIMPIEZA DE TERRENO NATURAL	m2	4.00	1.14	4.56
03.01.11.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRA</b>				<b>81.31</b>
03.01.11.02.01	EXCAVACION MANUAL DE TERRENO PARA ESTRUCTURA	m3	2.80	28.70	80.36
03.01.11.02.02	RELLENO CON MATERIAL GRAVA 1/2"	m3	0.16	5.92	0.95
03.01.11.03	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>1,121.29</b>
03.01.11.03.01	CONCRETO fc=175 kg/cm2 EN CAJA VALV. PURGA	m3	1.01	356.17	359.73
03.01.11.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	13.44	41.08	552.12
03.01.11.03.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	52.89	3.96	209.44
03.01.11.04	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				<b>222.22</b>
03.01.11.04.01	TARRAJEO INT. C/MORTERO 1:5 X1.5 CM	m2	5.76	38.58	222.22
03.01.11.05	<b>TAPA DE INSPECCION METALICA</b>				<b>566.24</b>
03.01.11.05.01	SUMINISTRO E INSTALAC. TAPA METÁLICA SANITARIA 0.60X0.60	und	4.00	141.56	566.24
03.01.11.06	<b>VALVULAS Y ACCESORIOS SANITARIOS</b>				<b>273.20</b>
03.01.11.06.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS Y VÁLVULA PURGA 3/4"	und	4.00	68.30	273.20
03.01.12	<b>CONEXIONES DOMICILIARIAS (164 UND)</b>				<b>52,851.82</b>
03.01.12.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>5,234.88</b>
03.01.12.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m	1,148.00	1.28	1,469.44
03.01.12.01.02	LIMPIEZA DE TERRENO NATURAL	m2	1,148.00	3.28	3,765.44
03.01.12.02	<b>MOVIMIENTOS DE TIERRA</b>				<b>27,362.94</b>
03.01.12.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS PARA TUBERÍA 0.60M X 0.40M./ TERRENO NATURAL	m	1,148.00	9.19	10,550.12
03.01.12.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS PARA TUBERIA	m	1,148.00	1.47	1,687.56
03.01.12.02.03	CAMA DE APOYO P/ PROTECCION DE TUBERIAS; E=0.10m	m	1,148.00	5.58	6,405.84
03.01.12.02.04	RELLENO COMPACTADO C/MAT. PROPIO	m	1,148.00	6.51	7,473.48
03.01.12.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	59.70	20.87	1,245.94
03.01.12.03	<b>TUBERIA Y ACCESORIOS</b>				<b>5,246.36</b>
03.01.12.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP CL 10 DE 1/2" S/P	m	1,148.00	4.57	5,246.36

03.01.12.04	<b>PRUEBA HIDRAULICA</b>				<b>2,341.92</b>
03.01.12.04.01	PRUEBA HIDRAULICA /DESINFECCION TUBERIAS	m	1,148.00	2.04	2,341.92
03.01.12.05	<b>CAJA DE PASO DE CONCRETO</b>				<b>12,665.72</b>
03.01.12.05.01	SUM. E INSTAL. CAJA DE CONCRETO PREFABRICADO, INC. TAPA Y ACCESORIOS	u	164.00	77.23	12,665.72
03.02	<b>UNIDADES BASICAS DE SANEAMIENTO (164 UND)</b>				<b>1,100,000.57</b>
03.02.01	<b>ESTRUCTURAS</b>				<b>282,749.11</b>
03.02.01.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>2,654.44</b>
03.02.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO NATURAL	m2	944.64	1.14	1,076.89
03.02.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	944.64	1.67	1,577.55
03.02.01.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>2,876.69</b>
03.02.01.02.01	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS PARA DADOS DE CONCRETO	m3	41.98	28.70	1,204.83
03.02.01.02.02	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJAS PARA SOBRECIMENTOS	m3	30.14	28.70	865.02
03.02.01.02.03	ACARREO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCAVADO HASTA UNA DP=30m.	m3	90.15	8.95	806.84
03.02.01.03	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				<b>77,638.12</b>
03.02.01.03.01	CONCRETO 1:8+25% PM PARA SOBRECIMENTOS	m3	69.37	318.12	22,067.98
03.02.01.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL PARA SOBRECIMIENTO	m2	380.48	41.08	15,630.12
03.02.01.03.03	CONCRETO f'c= 175 kg/cm2 PARA DADOS DE CONCRETO	m3	41.98	403.48	16,938.09
03.02.01.03.04	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 PARA MURETE h=0.25m	m3	2.26	396.48	896.04
03.02.01.03.05	VEREDA DE CONCRETO f'c=140 kg/cm2 e=10cm	m2	459.20	48.14	22,105.89
03.02.01.04	<b>FALSO PISO</b>				<b>17,735.62</b>
03.02.01.04.01	FALSO PISO e=4" MEZCLA 1:10 C:H CON ACABADO PULIDO	m2	393.60	45.06	17,735.62
03.02.01.05	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				<b>53,499.68</b>
03.02.01.05.01	<b>COLUMNAS</b>				<b>37,927.49</b>
03.02.01.05.01.01	CONCRETO EN COLUMNAS f'c=175 kg/cm2	m3	36.90	398.05	14,688.05
03.02.01.05.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN COLUMNAS	m2	376.38	49.85	18,762.54
03.02.01.05.01.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 EN COLUMNAS	kg	1,130.53	3.96	4,476.90
03.02.01.05.02	<b>SOPORTE PARA LAVADERO</b>				<b>15,572.19</b>

03.02.01.05.02.01	CONCRETO EN SOPORTE PARA LAVADERO f'c=175 kg/cm2	m3	8.27	375.29	3,103.65
03.02.01.05.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN SOPORTE PARA LAVADERO	m2	236.16	41.08	9,701.45
03.02.01.05.02.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 en SOPORTE	kg	697.00	3.97	2,767.09
<b>03.02.01.06</b>	<b>MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA</b>				<b>128,344.56</b>
03.02.01.06.01	MURO DE LADRILLO CARAVISTA APAREJO DE SOGA	m2	2,112.32	60.76	128,344.56
<b>03.02.02</b>	<b>ARQUITECTURA</b>				<b>230,612.19</b>
<b>03.02.02.01</b>	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				<b>13,524.77</b>
03.02.02.01.01	TARRAJEO DE COLUMNAS	m2	498.15	27.15	13,524.77
<b>03.02.02.02</b>	<b>ZOCALOS</b>				<b>46,053.48</b>
03.02.02.02.01	ZOCALO CON CEMENTO PULIDO EN INTERIOR, H=1.50m	m2	1,565.38	29.42	46,053.48
<b>03.02.02.03</b>	<b>CARPINTERIA DE MADERA</b>				<b>61,128.05</b>
03.02.02.03.01	PUERTA CONTRAPLACADA DE TRIPLAY 6mm	m2	196.80	310.61	61,128.05
<b>03.02.02.04</b>	<b>CERRAJERIA</b>				<b>17,247.88</b>
03.02.02.04.01	BISAGRA CAPUCHINA ALUMINIZADA DE 3" X 3"	pza	656.00	15.58	10,220.48
03.02.02.04.02	CERRADURA DE 02 GOLPES P/ PUERTA	pza	164.00	42.85	7,027.40
<b>03.02.02.05</b>	<b>PINTURA</b>				<b>5,502.53</b>
03.02.02.05.01	PINTURA EN PUERTAS CON BARNIZ 2 MANOS	m2	393.60	13.98	5,502.53
<b>03.02.02.06</b>	<b>VARIOS</b>				<b>87,155.48</b>
03.02.02.06.01	SUM. E INST. DE MALLA METALICA	m2	48.05	48.95	2,352.05
03.02.02.06.02	COBERTURA TIPO TEJA ANDINA INC. LISTONES DE MADERA	m2	1,260.83	67.26	84,803.43
<b>03.02.03</b>	<b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>				<b>198,530.41</b>
<b>03.02.03.01</b>	<b>APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS</b>				<b>50,285.68</b>
03.02.03.01.01	INODORO TANQUE BAJO (INCLUYE ACCESORIOS)	und	164.00	138.65	22,738.60
03.02.03.01.02	LAVATORIO DE LOSA (INCLUYE ACCESORIOS)	und	164.00	61.55	10,094.20
03.02.03.01.03	LAVADERO PREFABRICADO DE GRANITO	und	164.00	106.42	17,452.88
<b>03.02.03.02</b>	<b>SISTEMA DE DESAGUE</b>				<b>95,415.41</b>
03.02.03.02.01	SALIDA DE DESAGUE CON TUBERIA DE PVC SAL 4"	pto	164.00	31.25	5,125.00
03.02.03.02.02	SALIDA DE DESAGUE CON TUBERIA DE PVC SAL 2"	pto	328.00	27.52	9,026.56

03.02.03.02.03	SALIDA DE VENTILACION 2"	pto	164.00	21.14	3,466.96
03.02.03.02.04	TUBERIA DE PVC SAL 4"	m	1,131.60	15.77	17,845.33
03.02.03.02.05	TUBERIA DE PVC SAL 2"	m	897.08	12.89	11,563.36
03.02.03.02.06	SUMIDERO DE 2" CROMADO	und	328.00	24.78	8,127.84
03.02.03.02.07	REGISTRO DE BRONCE CROMADO DE 4"	und	164.00	33.21	5,446.44
03.02.03.02.08	CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 0.30m x 0.60 m	und	328.00	106.14	34,813.92
<b>03.02.03.03</b>	<b>SISTEMA DE AGUA FRIA</b>				<b>52,829.32</b>
03.02.03.03.01	SALIDA DE AGUA FRIA CON TUBERIA DE PVC-SAP 1/2"	pto	492.00	29.50	14,514.00
03.02.03.03.02	TUBERIA PVC C-10 DE 1/2"	m	1,968.00	10.42	20,506.56
03.02.03.03.03	VALVULA GLOBO DE BRONCE DE 1/2"	und	164.00	32.63	5,351.32
03.02.03.03.04	VALVULA COMPUERTA CROMADA DE 1/2"	und	328.00	37.98	12,457.44
<b>03.02.04</b>	<b>TANQUE BIODIGESTOR</b>				<b>376,369.96</b>
<b>03.02.04.01</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>93,420.53</b>
03.02.04.01.01	EXCAVACION DE ZANJAS P/TANQUE BIODIGESTOR Y CAJA DE LODOS	m3	415.74	28.70	11,931.74
03.02.04.01.02	EXCAVACION DE ZANJAS PARA POZO DE ABSORCIÓN	m3	246.00	28.70	7,060.20
03.02.04.01.03	EXCAV. DE ZANJA P/ INSTALACION DE TUBERIA	m	2,460.00	9.19	22,607.40
03.02.04.01.04	RELLENO COMPACTADO P/ TUBERIAS C/MAT. PROPIO	m	2,460.00	7.65	18,819.00
03.02.04.01.05	RELLENO DE MATERIAL PROPIO EN POZO DE ABSORCIÓN	m3	41.49	28.70	1,190.76
03.02.04.01.06	RELLENO DE PIEDRA DE 2-4" PARA POZO DE ABSORCIÓN	m3	57.40	114.10	6,549.34
03.02.04.01.07	RELLENO DE PIEDRA DE 6" - 8" PARA POZO DE ABSORCIÓN	m3	65.60	114.10	7,484.96
03.02.04.01.08	RELLENO DE PIEDRA DE 10" - 12" PARA POZO DE ABSORCIÓN	m3	82.00	101.09	8,289.38
03.02.04.01.09	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON CARRETILLA D MAX. 50mts	m3	827.18	11.47	9,487.75
<b>03.02.04.02</b>	<b>OTROS</b>				<b>196,731.35</b>
03.02.04.02.01	SUM. E INSTALACIÓN TANQUE BIODIGESTOR V=600 LTS.	und	164.00	727.30	119,277.20
03.02.04.02.02	TARRAJEO SOPORTE DE LAVADERO CON MORTERO 1:5 X 1.5 cm	m2	236.16	26.26	6,201.56
03.02.04.02.03	SUM. E INSTALACION DE CAJA REGISTRO DE LODOS DE 0.60x0.60x1.20 m INC. TAPA	und	164.00	187.72	30,786.08

03.02.04.02.04	SUM. E INSTALACION DE TUB. DE 2" PARA T. BIODIGESTOR	m	1,558.00	3.11	4,845.38
03.02.04.02.05	SUM. E INSTALACION DE TUB. PERFORADA DE 2" PARA POZO DE ABSORCION	m	131.20	6.34	831.81
03.02.04.02.06	SUM. E INSTALACION DE TUB. DE 4" COLECTOR	m	820.00	15.77	12,931.40
03.02.04.02.07	SUM. E INSTALACION DE MANTAS DE POLIETILENO P/ POZO DE ABSORCIÓN	m2	164.00	2.49	408.36
03.02.04.02.08	SUM. E INST. DE VALVULA DE EXTRACCIÓN DE 2" DE LODOS	und	164.00	130.79	21,449.56
<b>03.02.04.03</b>	<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>				<b>86,218.08</b>
03.02.04.03.01	SALIDA PARA BRAQUETE EN VIGA O MURO	und	164.00	138.59	22,728.76
03.02.04.03.02	SALIDA PARA INTERRUPTOR UNIPOLAR SIMPLE	und	164.00	66.47	10,901.08
03.02.04.03.03	TABLERO DE DISTRIBUCION TD-1	und	164.00	171.12	28,063.68
03.02.04.03.04	ARTEFACTO DE ILUMINACION C/FOCO AHORRADOR DE 25W	und	164.00	34.72	5,694.08
03.02.04.03.05	SUM. E INSTALACION DE DUCHA ELECTRICA	und	164.00	114.82	18,830.48
<b>03.02.05</b>	<b>EDUCACION SANITARIA Y CAPACITACIONES</b>				<b>8,045.60</b>
03.02.05.01	CAPACITACION TECNICA DE LA JASS	taller	2.00	2,026.40	4,052.80
03.02.05.02	EDUCACION SANITARIA A USUARIOS	taller	2.00	1,996.40	3,992.80
<b>03.02.06</b>	<b>PLAN DE CONTINGENCIA (SEGURIDAD Y SALUD)</b>				<b>3,693.30</b>
03.02.06.01	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD	und	1.00	3,693.30	3,693.30
<b>04</b>	<b>SECTOR CRUZ DE CHUCA</b>				<b>1,025,918.16</b>
<b>04.01</b>	<b>SISTEMA DE AGUA POTABLE</b>				<b>480,436.78</b>
<b>04.01.01</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>				<b>2,309.12</b>
04.01.01.01	CASETA DE GUARDIANIA Y ALMACEN	m2	32.00	72.16	2,309.12
<b>04.01.02</b>	<b>CAMARA ROMPE PRESION TIPO CRP 07 (25 UND)</b>				<b>68,158.45</b>
<b>04.01.02.01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>216.65</b>
04.01.02.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	50.50	1.67	84.34
04.01.02.01.02	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	50.50	2.62	132.31
<b>04.01.02.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>2,182.37</b>
04.01.02.02.01	EXCAVACION MANUAL DE TERRENO PARA ESTRUCTURAS, TN	m3	38.00	28.70	1,090.60
04.01.02.02.02	REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL	m2	50.50	3.08	155.54
04.01.02.02.03	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE	m3	47.50	19.71	936.23

04.01.02.03	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>994.85</b>
04.01.02.03.01	SOLADO E=3",MEZCLA 1:12, C - H	m2	50.50	19.70	994.85
04.01.02.04	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>31,477.49</b>
04.01.02.04.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2.EN CPR 07	m3	25.43	435.93	11,085.70
04.01.02.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	266.13	41.08	10,932.62
04.01.02.04.03	ACERO FY=4200 KG/CM2 GRADO 60 EN CRP 07	kg	2,388.68	3.96	9,459.17
04.01.02.05	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				<b>10,025.28</b>
04.01.02.05.01	TARRAJEO C/IMPERMEAB. MEZCLA 1:5, E=1.5 CM	m2	124.00	40.38	5,007.12
04.01.02.05.02	TARRAJEO EXTERIOR, MEZCLA 1:5, E=1.5 CM	m2	168.00	29.87	5,018.16
04.01.02.06	<b>VALVULAS Y ACCESORIOS SANITARIOS</b>				<b>9,721.25</b>
04.01.02.06.01	SUM. Y COLOCACIÓN TUB. DE REBOSE Y LIMPIEZA C/ ACCES.	und	25.00	158.95	3,973.75
04.01.02.06.02	SUMINISTRO Y COLOCAC. VÁLVULAS COMPUERTA Y ACCES.	und	25.00	229.90	5,747.50
04.01.02.07	<b>TAPA DE INSPECCIÓN METÁLICA</b>				<b>7,353.50</b>
04.01.02.07.01	SUMINIS. E INSTAL. TAPA METÁLICA SANITARIA 0.60X0.60M	und	25.00	141.56	3,539.00
04.01.02.07.02	SUMINIS. E INSTAL. TAPA METÁLICA SANITARIA 0.40X0.40M	und	25.00	121.56	3,039.00
04.01.02.07.03	SUMIN.DE CANDADO DE BRONCE PARA TAPAS METÁLICAS	und	50.00	15.51	775.50
04.01.02.08	<b>PINTURA</b>				<b>2,254.56</b>
04.01.02.08.01	PINTURA ESMALTE 2 MANOS - EXTERIOR	m2	168.00	13.42	2,254.56
04.01.02.09	<b>PRUEBA EN CAMPO</b>				<b>3,932.50</b>
04.01.02.09.01	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFEC. CAM. ROMPE PRES.	und	25.00	157.30	3,932.50
04.01.03	<b>RESERVORIOS (1 UND)</b>				<b>14,500.83</b>
04.01.03.01	<b>RESERVORIO 10 m3</b>				<b>14,500.83</b>
04.01.03.01.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>118.02</b>
04.01.03.01.01.01	LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO	m2	42.00	1.14	47.88
04.01.03.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	42.00	1.67	70.14
04.01.03.01.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>263.48</b>
04.01.03.01.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJAS PARA SOBRECIMENTOS	m3	4.81	28.70	138.05

04.01.03.01.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	6.01	20.87	125.43
<b>04.01.03.01.03</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>189.32</b>
04.01.03.01.03.01	SOLADO DE CONCRETO F'C=100 KG/CM2, E= 10CM	m2	9.61	19.70	189.32
<b>04.01.03.01.04</b>	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>8,999.03</b>
04.01.03.01.04.01	CONCRETO f <sub>c</sub> =210kg/cm <sup>2</sup> - RESERVORIO	m3	7.77	428.10	3,326.34
04.01.03.01.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL, RESERVORIO	m2	64.85	41.08	2,664.04
04.01.03.01.04.03	ACERO CORRUGADO f <sub>y</sub> =4200 kg/cm <sup>2</sup> GRADO 60	kg	759.76	3.96	3,008.65
<b>04.01.03.01.05</b>	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				<b>2,540.41</b>
04.01.03.01.05.01	TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE MEZCLA 1:5, E=1.5 CM	m2	31.60	40.38	1,276.01
04.01.03.01.05.02	TARRAJEO EXTERIOR C/MORTERO 1:5X1.5CM	m2	42.33	29.87	1,264.40
<b>04.01.03.01.06</b>	<b>PINTURA</b>				<b>568.07</b>
04.01.03.01.06.01	PINTURA ESMALTE - EXTERIORES	m2	42.33	13.42	568.07
<b>04.01.03.01.07</b>	<b>CARPINTERIA METALICA</b>				<b>389.23</b>
04.01.03.01.07.01	SUMINIS. E INSTAL. TAPA METÁLICA SANITARIA 0.60X0.60M	und	1.00	141.56	141.56
04.01.03.01.07.02	ESCALERA DE TUB ACERO GALVANIZADO 1 1/2" C/PELDAÑOS 3/4"	und	1.00	247.67	247.67
<b>04.01.03.01.08</b>	<b>CERCO PERIMETRICO</b>				<b>1,433.27</b>
04.01.03.01.08.01	CERCO DE PREIMÉTRICOCON ALAMBRE DE PUAS (24 ML)	m	26.00	39.81	1,035.06
04.01.03.01.08.02	DADOS DE CONCRETO f <sub>c</sub> =140 kg/cm <sup>2</sup>	m3	1.17	340.35	398.21
<b>04.01.04</b>	<b>CASETA DE VALVULAS DE RESERVORIO (01 UND)</b>				<b>1,813.75</b>
<b>04.01.04.01</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>22.10</b>
04.01.04.01.01	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJAS PARA SOBRECIMENTOS	m3	0.77	28.70	22.10
<b>04.01.04.02</b>	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>565.65</b>
04.01.04.02.01	CONCRETO f <sub>c</sub> =210 kg/cm <sup>2</sup>	m3	0.60	403.74	242.24
04.01.04.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL-CASET. VALV. RESERV	m2	4.73	41.08	194.31
04.01.04.02.03	ACERO DE REFUERZO f <sub>y</sub> =4200 kg/cm <sup>2</sup> GRADO 60	kg	32.60	3.96	129.10
<b>04.01.04.03</b>	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				<b>118.63</b>
04.01.04.03.01	TARRAJEO EXTERIOR CON MORTERO 1:5 X 1.5 cm	m2	4.73	25.08	118.63
<b>04.01.04.04</b>	<b>CARPINTERIA METALICA</b>				<b>216.00</b>

04.01.04.04.01	SUM. E INST. TAPA METALICA SANITARIA 0.70 x 0.90M	und	1.00	216.00	216.00
<b>04.01.04.05</b>	<b>VALVULAS Y ACCESORIOS</b>				<b>827.89</b>
04.01.04.05.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VALVULAS Y ACCESORIOS-CASETA DE VALVULAS	und	1.00	827.89	827.89
<b>04.01.04.06</b>	<b>PINTURA</b>				<b>63.48</b>
04.01.04.06.01	PINTURA ESMALTE 02 MANOS EN CASETA DE VALVULAS	m2	4.73	13.42	63.48
<b>04.01.05</b>	<b>LINEA DE CONDUCCIÓN (1,020.45 ML.)</b>				<b>37,931.27</b>
<b>04.01.05.01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>1,306.18</b>
04.01.05.01.01	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO DE ZANJAS	m	1,020.45	1.28	1,306.18
<b>04.01.05.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>24,246.20</b>
04.01.05.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS PARA TUBERÍA 0.80M X 0.40M./ TERRENO NORMAL	m	1,020.45	9.19	9,377.94
04.01.05.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS PARA TUBERIA	m	1,020.45	1.47	1,500.06
04.01.05.02.03	CAMA DE APOYO P/ PROTECCION DE TUBERIAS; E=0.10m	m	1,020.45	5.58	5,694.11
04.01.05.02.04	RELLENO COMPACTADO H=0.60m. C/MAT. PROPIO	m	1,020.45	6.51	6,643.13
04.01.05.02.05	ACARREO Y ELIMINACION DE MATERIAL ROCOSO	m3	53.06	19.43	1,030.96
<b>04.01.05.03</b>	<b>TUBERIA Y ACCESORIOS</b>				<b>10,705.35</b>
04.01.05.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP CL 10 DE 2" S/P	m	1,020.45	10.06	10,265.73
04.01.05.03.02	SUMNIS. DE ACCESORIOS PVC PARA LINEA DE CONDUCCION	und	1.00	395.52	395.52
04.01.05.03.03	INSTALAC. DE ACCESORIOS PVC/LINEA CONDUCCION	und	5.00	8.82	44.10
<b>04.01.05.04</b>	<b>PRUEBA HIDRAULICA</b>				<b>1,673.54</b>
04.01.05.04.01	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION DE TUBERIAS	m	1,020.45	1.64	1,673.54
<b>04.01.06</b>	<b>REDES DE DISTRIBUCION (9,344.61 ML)</b>				<b>320,140.72</b>
<b>04.01.06.01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>11,961.10</b>
04.01.06.01.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m	9,344.61	1.28	11,961.10
<b>04.01.06.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>222,031.31</b>
04.01.06.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS PARA TUBERÍA 0.80M X 0.40M./ TERRENO NORMAL	m	9,344.61	9.19	85,876.97
04.01.06.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS PARA TUBERIA	m	9,344.61	1.47	13,736.58
04.01.06.02.03	CAMA DE APOYO P/ PROTECCION DE TUBERIAS; E=0.10m	m	9,344.61	5.58	52,142.92

04.01.06.02.04	RELLENO COMPACTADO H=0.60m. C/MAT. PROPIO	m	9,344.61	6.51	60,833.41
04.01.06.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO	m3	485.92	19.43	9,441.43
<b>04.01.06.03</b>	<b>TUBERIA Y ACCESORIOS</b>				<b>67,085.31</b>
04.01.06.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP CL 10 DE 3/4" S/P	m	6,297.47	6.86	43,200.64
04.01.06.03.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP CL 10 DE 1"	m	2,130.08	7.04	14,995.76
04.01.06.03.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP CL 10 DE 1 1/2" S/P	m	662.33	7.95	5,265.52
04.01.06.03.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP CL 10 DE 2" S/P	m	254.73	10.06	2,562.58
04.01.06.03.05	SUMIN. DE ACCESORIOS PVC/ REDES ADUC. Y DISTRIBUCIÓN	und	1.00	672.73	672.73
04.01.06.03.06	INSTALACION DE ACCESORIOS PVC/ REDES ADUC. Y DISTRIBUCIÓN	und	44.00	8.82	388.08
<b>04.01.06.04</b>	<b>PRUEBA HIDRAULICA</b>				<b>19,063.00</b>
04.01.06.04.01	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCIÓN EN TUBERÍAS	m	9,344.61	2.04	19,063.00
<b>04.01.07</b>	<b>CAJA DE VALVULA DE CONTROL (9 UND)</b>				<b>5,250.40</b>
<b>04.01.07.01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>25.29</b>
04.01.07.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	9.00	1.67	15.03
04.01.07.01.02	LIMPIEZA DE TERRENO NATURAL	m2	9.00	1.14	10.26
<b>04.01.07.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRA</b>				<b>338.00</b>
04.01.07.02.01	EXCAVACION MANUAL DE TERRENO PARA ESTRUCTURA	m3	6.30	28.70	180.81
04.01.07.02.02	RELLENO CON MATERIAL GRAVA 1/2"	m3	0.36	5.92	2.13
04.01.07.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	7.43	20.87	155.06
<b>04.01.07.03</b>	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>2,521.77</b>
04.01.07.03.01	CONCRETO $f_c=175$ kg/cm2 EN CAJA VAL. CONTROL	m3	2.27	356.17	808.51
04.01.07.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	30.24	41.08	1,242.26
04.01.07.03.03	ACERO $f_y=4200$ kg/cm2 GRADO 60, EN CAJA VALV. CONTROL	kg	118.94	3.96	471.00
<b>04.01.07.04</b>	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				<b>500.00</b>
04.01.07.04.01	TARRAJEO INT. C/MORTERO 1:5 X1.5 CM	m2	12.96	38.58	500.00
<b>04.01.07.05</b>	<b>TAPA DE INSPECCION METALICA</b>				<b>1,274.04</b>
04.01.07.05.01	SUMINISTRO E INSTALAC. TAPA METÁLICA SANITARIA 0.60X0.60	und	9.00	141.56	1,274.04

04.01.07.06	<b>VALVULAS Y ACCESORIOS SANITARIOS</b>				<b>591.30</b>
04.01.07.06.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS Y VÁLVULA CONTROL 3/4"	und	9.00	65.70	591.30
04.01.08	<b>CAJA DE VALVULA DE PURGA (8 UND)</b>				<b>4,550.91</b>
04.01.08.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>22.48</b>
04.01.08.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	8.00	1.67	13.36
04.01.08.01.02	LIMPIEZA DE TERRENO NATURAL	m2	8.00	1.14	9.12
04.01.08.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRA</b>				<b>162.61</b>
04.01.08.02.01	EXCAVACION MANUAL DE TERRENO PARA ESTRUCTURA	m3	5.60	28.70	160.72
04.01.08.02.02	RELLENO CON MATERIAL GRAVA 1/2"	m3	0.32	5.92	1.89
04.01.08.03	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>2,242.50</b>
04.01.08.03.01	CONCRETO fc=175 kg/cm2 EN CAJA VALV. PURGA	m3	2.02	356.17	719.46
04.01.08.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	26.88	41.08	1,104.23
04.01.08.03.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	105.76	3.96	418.81
04.01.08.04	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				<b>444.44</b>
04.01.08.04.01	TARRAJEO INT. C/MORTERO 1:5 X1.5 CM	m2	11.52	38.58	444.44
04.01.08.05	<b>TAPA DE INSPECCION METALICA</b>				<b>1,132.48</b>
04.01.08.05.01	SUMINISTRO E INSTALAC. TAPA METÁLICA SANITARIA 0.60X0.60	und	8.00	141.56	1,132.48
04.01.08.06	<b>VALVULAS Y ACCESORIOS SANITARIOS</b>				<b>546.40</b>
04.01.08.06.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS Y VÁLVULA PURGA 3/4"	und	8.00	68.30	546.40
04.01.09	<b>CONEXIONES DOMICILIARIAS (80 UND)</b>				<b>25,781.33</b>
04.01.09.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>2,553.60</b>
04.01.09.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m	560.00	1.28	716.80
04.01.09.01.02	LIMPIEZA DE TERRENO NATURAL	m2	560.00	3.28	1,836.80
04.01.09.02	<b>MOVIMIENTOS DE TIERRA</b>				<b>13,347.73</b>
04.01.09.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS PARA TUBERÍA 0.60M X 0.40M./ TERRENO NATURAL	m	560.00	9.19	5,146.40
04.01.09.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS PARA TUBERIA	m	560.00	1.47	823.20
04.01.09.02.03	CAMA DE APOYO P/ PROTECCION DE TUBERIAS; E=0.10m	m	560.00	5.58	3,124.80
04.01.09.02.04	RELLENO COMPACTADO C/MAT. PROPIO	m	560.00	6.51	3,645.60

04.01.09.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	29.12	20.87	607.73
<b>04.01.09.03</b>	<b>TUBERIA Y ACCESORIOS</b>				<b>2,559.20</b>
04.01.09.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP CL 10 DE 1/2" S/P	m	560.00	4.57	2,559.20
<b>04.01.09.04</b>	<b>PRUEBA HIDRAULICA</b>				<b>1,142.40</b>
04.01.09.04.01	PRUEBA HIDRAULICA /DESINFECCION TUBERIAS	m	560.00	2.04	1,142.40
<b>04.01.09.05</b>	<b>CAJA DE PASO DE CONCRETO</b>				<b>6,178.40</b>
04.01.09.05.01	SUM. E INSTAL. CAJA DE CONCRETO PREFABRICADO, INC. TAPA Y ACCESORIOS	u	80.00	77.23	6,178.40
<b>04.02</b>	<b>UNIDADES BASICAS DE SANEAMIENTO (80UND)</b>				<b>545,481.38</b>
<b>04.02.01</b>	<b>ESTRUCTURAS</b>				<b>140,809.41</b>
<b>04.02.01.01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>1,294.85</b>
04.02.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO NATURAL	m2	460.80	1.14	525.31
04.02.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	460.80	1.67	769.54
<b>04.02.01.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>1,403.29</b>
04.02.01.02.01	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS PARA DADOS DE CONCRETO	m3	20.48	28.70	587.78
04.02.01.02.02	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJAS PARA SOBRECIMENTOS	m3	14.70	28.70	421.89
04.02.01.02.03	ACARREO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCAVADO HASTA UNA DP=30m.	m3	43.98	8.95	393.62
<b>04.02.01.03</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				<b>37,872.39</b>
04.02.01.03.01	CONCRETO 1:8+25% PM PARA SOBRECIMENTOS	m3	33.84	318.12	10,765.18
04.02.01.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL PARA SOBRECIMIENTO	m2	185.60	41.08	7,624.45
04.02.01.03.03	CONCRETO f'c= 175 kg/cm2 PARA DADOS DE CONCRETO	m3	20.48	403.48	8,263.27
04.02.01.03.04	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 PARA MURETE h=0.25m	m3	1.10	396.48	436.13
04.02.01.03.05	VEREDA DE CONCRETO f'c=140 kg/cm2 e=10cm	m2	224.00	48.14	10,783.36
<b>04.02.01.04</b>	<b>FALSO PISO</b>				<b>9,242.88</b>
04.02.01.04.01	FALSO PISO e=4" MEZCLA 1:10 C:H CON ACABADO PULIDO	m2	192.00	48.14	9,242.88
<b>04.02.01.05</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				<b>28,388.90</b>
<b>04.02.01.05.01</b>	<b>COLUMNAS</b>				<b>20,794.26</b>
04.02.01.05.01.01	CONCRETO EN COLUMNAS f'c=175 kg/cm2	m3	18.00	398.05	7,164.90

04.02.01.05.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN COLUMNAS	m2	183.60	49.85	9,152.46
04.02.01.05.01.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 EN COLUMNAS	kg	1,130.53	3.96	4,476.90
<b>04.02.01.05.02</b>	<b>SOPORTE PARA LAVADERO</b>				<b>7,594.64</b>
04.02.01.05.02.01	CONCRETO EN SOPORTE PARA LAVADERO f'c=175 kg/cm2	m3	4.03	375.29	1,512.42
04.02.01.05.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN SOPORTE PARA LAVADERO	m2	115.20	41.08	4,732.42
04.02.01.05.02.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 en SOPORTE	kg	340.00	3.97	1,349.80
<b>04.02.01.06</b>	<b>MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA</b>				<b>62,607.10</b>
04.02.01.06.01	MURO DE LADRILLO CARAVISTA APAREJO DE SOGA	m2	1,030.40	60.76	62,607.10
<b>04.02.02</b>	<b>ARQUITECTURA</b>				<b>112,493.86</b>
<b>04.02.02.01</b>	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				<b>6,597.45</b>
04.02.02.01.01	TARRAJEO DE COLUMNAS	m2	243.00	27.15	6,597.45
<b>04.02.02.02</b>	<b>ZOCALOS</b>				<b>22,465.11</b>
04.02.02.02.01	ZOCALO CON CEMENTO PULIDO EN INTERIOR, H=1.50m	m2	763.60	29.42	22,465.11
<b>04.02.02.03</b>	<b>CARPINTERIA DE MADERA</b>				<b>29,818.56</b>
04.02.02.03.01	PUERTA CONTRAPLACADA DE TRIPLAY 6mm	m2	96.00	310.61	29,818.56
<b>04.02.02.04</b>	<b>CERRAJERIA</b>				<b>8,413.60</b>
04.02.02.04.01	BISAGRA CAPUCHINA ALUMINIZADA DE 3" X 3"	pza	320.00	15.58	4,985.60
04.02.02.04.02	CERRADURA DE 02 GOLPES P/ PUERTA	pza	80.00	42.85	3,428.00
<b>04.02.02.05</b>	<b>PINTURA</b>				<b>2,684.16</b>
04.02.02.05.01	PINTURA EN PUERTAS CON BARNIZ 2 MANOS	m2	192.00	13.98	2,684.16
<b>04.02.02.06</b>	<b>VARIOS</b>				<b>42,514.98</b>
04.02.02.06.01	SUM. E INST. DE MALLA METALICA	m2	23.44	48.95	1,147.39
04.02.02.06.02	COBERTURA TIPO TEJA ANDINA INC. LISTONES DE MADERA	m2	615.04	67.26	41,367.59
<b>04.02.03</b>	<b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>				<b>96,844.10</b>
<b>04.02.03.01</b>	<b>APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS</b>				<b>24,529.60</b>
04.02.03.01.01	INODORO TANQUE BAJO (INCLUYE ACCESORIOS)	und	80.00	138.65	11,092.00
04.02.03.01.02	LAVATORIO DE LOSA (INCLUYE ACCESORIOS)	und	80.00	61.55	4,924.00
04.02.03.01.03	LAVADERO PREFABRICADO DE GRANITO	und	80.00	106.42	8,513.60

<b>04.02.03.02</b>	<b>SISTEMA DE DESAGUE</b>				<b>46,544.10</b>
04.02.03.02.01	SALIDA DE DESAGUE CON TUBERIA DE PVC SAL 4"	pto	80.00	31.25	2,500.00
04.02.03.02.02	SALIDA DE DESAGUE CON TUBERIA DE PVC SAL 2"	pto	160.00	27.52	4,403.20
04.02.03.02.03	SALIDA DE VENTILACION 2"	pto	80.00	21.14	1,691.20
04.02.03.02.04	TUBERIA DE PVC SAL 4"	m	552.00	15.77	8,705.04
04.02.03.02.05	TUBERIA DE PVC SAL 2"	m	437.60	12.89	5,640.66
04.02.03.02.06	SUMIDERO DE 2" CROMADO	und	160.00	24.78	3,964.80
04.02.03.02.07	REGISTRO DE BRONCE CROMADO DE 4"	und	80.00	33.21	2,656.80
04.02.03.02.08	CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 0.30m x 0.60 m	und	160.00	106.14	16,982.40
<b>04.02.03.03</b>	<b>SISTEMA DE AGUA FRIA</b>				<b>25,770.40</b>
04.02.03.03.01	SALIDA DE AGUA FRIA CON TUBERIA DE PVC-SAP 1/2"	pto	240.00	29.50	7,080.00
04.02.03.03.02	TUBERIA PVC C-10 DE 1/2"	m	960.00	10.42	10,003.20
04.02.03.03.03	VALVULA GLOBO DE BRONCE DE 1/2"	und	80.00	32.63	2,610.40
04.02.03.03.04	VALVULA COMPUERTA CROMADA DE 1/2"	und	160.00	37.98	6,076.80
<b>04.02.04</b>	<b>TANQUE BIODIGESTOR</b>				<b>183,595.11</b>
<b>04.02.04.01</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>45,571.00</b>
04.02.04.01.01	EXCAVACION DE ZANJAS P/TANQUE BIODIGESTOR Y CAJA DE LODOS	m3	202.80	28.70	5,820.36
04.02.04.01.02	EXCAVACION DE ZANJAS PARA POZO DE ABSORCIÓN	m3	120.00	28.70	3,444.00
04.02.04.01.03	EXCAV. DE ZANJA P/ INSTALACION DE TUBERIA	m	1,200.00	9.19	11,028.00
04.02.04.01.04	RELLENO COMPACTADO P/ TUBERIAS C/MAT. PROPIO	m	1,200.00	7.65	9,180.00
04.02.04.01.05	RELLENO DE MATERIAL PROPIO EN POZO DE ABSORCIÓN	m3	20.24	28.70	580.89
04.02.04.01.06	RELLENO DE PIEDRA DE 2-4" PARA POZO DE ABSORCIÓN	m3	28.00	114.10	3,194.80
04.02.04.01.07	RELLENO DE PIEDRA DE 6" - 8" PARA POZO DE ABSORCIÓN	m3	32.00	114.10	3,651.20
04.02.04.01.08	RELLENO DE PIEDRA DE 10" - 12" PARA POZO DE ABSORCIÓN	m3	40.00	101.09	4,043.60
04.02.04.01.09	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON CARRETILLA D MAX. 50mts	m3	403.50	11.47	4,628.15
<b>04.02.04.02</b>	<b>OTROS</b>				<b>95,966.51</b>
04.02.04.02.01	SUM. E INSTALACIÓN TANQUE BIODIGESTOR V=600 LTS.	und	80.00	727.30	58,184.00
04.02.04.02.02	TARRAJEO SOPORTE DE LAVADERO CON MORTERO 1:5 X 1.5 cm	m2	115.20	26.26	3,025.15

04.02.04.02.03	SUM. E INSTALACION DE CAJA REGISTRO DE LODOS DE 0.60x0.60x1.20 m INC. TAPA	und	80.00	187.72	15,017.60
04.02.04.02.04	SUM. E INSTALACION DE TUB. DE 2" PARA T. BIODIGESTOR	m	760.00	3.11	2,363.60
04.02.04.02.05	SUM. E INSTALACION DE TUB. PERFORADA DE 2" PARA POZO DE ABSORCION	m	64.00	6.34	405.76
04.02.04.02.06	SUM. E INSTALACION DE TUB. DE 4" COLECTOR	m	400.00	15.77	6,308.00
04.02.04.02.07	SUM. E INSTALACION DE MANTAS DE POLIETILENO P/ POZO DE ABSORCIÓN	m2	80.00	2.49	199.20
04.02.04.02.08	SUM. E INST. DE VALVULA DE EXTRACCIÓN DE 2" DE LODOS	und	80.00	130.79	10,463.20
<b>04.02.04.03</b>	<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>				<b>42,057.60</b>
04.02.04.03.01	SALIDA PARA BRAQUETE EN VIGA O MURO	und	80.00	138.59	11,087.20
04.02.04.03.02	SALIDA PARA INTERRUPTOR UNIPOLAR SIMPLE	und	80.00	66.47	5,317.60
04.02.04.03.03	TABLERO DE DISTRIBUCION TD-1	und	80.00	171.12	13,689.60
04.02.04.03.04	ARTEFACTO DE ILUMINACION C/FOCO AHORRADOR DE 25W	und	80.00	34.72	2,777.60
04.02.04.03.05	SUM. E INSTALACION DE DUCHA ELECTRICA	und	80.00	114.82	9,185.60
<b>04.02.05</b>	<b>EDUCACION SANITARIA Y CAPACITACIONES</b>				<b>8,045.60</b>
04.02.05.01	CAPACITACION TECNICA DE LA JASS	taller	2.00	2,026.40	4,052.80
04.02.05.02	EDUCACION SANITARIA A USUARIOS	taller	2.00	1,996.40	3,992.80
<b>04.02.06</b>	<b>PLAN DE CONTINGENCIA (SEGURIDAD Y SALUD)</b>				<b>3,693.30</b>
04.02.06.01	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD	und	1.00	3,693.30	3,693.30
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>4,995,739.33</b>
	<b>GASTOS GENERALES</b>	<b>10%</b>			<b>499,573.93</b>
	<b>UTILIDAD</b>	<b>5%</b>			<b>249,786.97</b>
					-----
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>5,745,100.23</b>
	<b>IMPUESTO (IGV 18%)</b>				<b>1,034,118.04</b>
					=====
	<b>TOTAL PRESUPUESTO</b>				<b>6,779,218.27</b>

### 3.7.3. Presupuesto Analítico

S10

Página 1

#### Presupuesto

Item	Descripción	Und.	Metra do	Precio S/.	Mano de Obra	Material	Equipo	Parcial S/.	
Presupuesto 0601079	<b>"DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICION DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CASERIOS CHUSGON, CRUZ DE CHUCA, HUACAS CORRAL Y TAMBOPAMPAMARCA, DISTRITO DE ANGASMARCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, REGION LA LIBERTAD"</b>								
Cliente	<b>MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SANTIAGO DE CHUCO</b>							Costo al	<b>08/12/2016</b>
Lugar	<b>LA LIBERTAD - SANTIAGO DE CHUCO - ANGASMARCA</b>								
01	<b>SECTOR CHUSGON</b>				<b>369,992.15</b>	<b>346,987.21</b>	<b>39,306.64</b>	756,404.91	
01.01	<b>SISTEMA DE AGUA POTABLE</b>				<b>197,231.00</b>	<b>86,159.73</b>	<b>33,286.53</b>	316,786.55	
01.01.01	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>				<b>701.26</b>	<b>2,688.61</b>	<b>8.99</b>	3,398.62	
01.01.01.01	CARTEL DE OBRA DE 3.60m X 2.40m.	und	1.00	1,089.50	299.68	780.83	8.99	1,089.50	
01.01.01.02	CASETA DE GUARDIANIA Y ALMACEN	m2	32.00	72.16	401.58	1,907.78		2,309.12	
01.01.02	<b>CAPTACION TIPO LADERA (01 UND)</b>				<b>2,630.93</b>	<b>4,024.51</b>	<b>212.60</b>	6,868.02	
01.01.02.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>63.63</b>	<b>14.07</b>	<b>6.71</b>	84.30	
01.01.02.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	30.00	1.67	30.20	14.07	5.71	50.10	
01.01.02.01.02	LIMPIEZA DE TERRENO NATURAL	m2	30.00	1.14	33.43		1.00	34.20	
01.01.02.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>355.99</b>	<b>194.40</b>	<b>34.69</b>	585.22	
01.01.02.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJAS PARA SOBRECIMENTOS	m3	3.27	28.70	91.10		2.73	93.85	
01.01.02.02.02	REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL	m2	30.00	3.08	66.29		26.00	92.40	
01.01.02.02.03	RELLENO CON MATERIAL DE FILTRO (GRANULAR)	m3	2.62	119.70	115.73	194.40	3.47	313.61	
01.01.02.02.04	ACARREO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	4.09	20.87	82.87		2.49	85.36	

01.01.02.03	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>48.64</b>	<b>108.88</b>	<b>9.51</b>	167.03
01.01.02.03.01	CONCRETO f <sub>c</sub> =100 kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	0.35	403.48	41.43	91.55	8.24	141.22
01.01.02.03.02	SOLADO E=4",MEZCLA 1:12, C - H	m <sup>2</sup>	1.31	19.70	7.21	17.33	1.27	25.81
01.01.02.04	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>954.86</b>	<b>1,965.42</b>	<b>90.34</b>	3,010.33
01.01.02.04.01	CONCRETO f <sub>c</sub> =210kg/cm <sup>2</sup> PARA CAPTACION	m <sup>3</sup>	2.41	428.10	281.96	679.62	70.16	1,031.72
01.01.02.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN CAPTACION	m <sup>2</sup>	24.37	41.08	411.21	577.51	12.33	1,001.12
01.01.02.04.03	ACERO FY=4200 KG/CM <sup>2</sup> GRADO 60 EN CAJA DE CAPTACION	kg	246.84	3.96	261.69	708.29	7.85	977.49
01.01.02.05	<b>REVOQUES ENLUCIDOS</b>				<b>365.52</b>	<b>160.34</b>	<b>10.97</b>	536.61
01.01.02.05.01	TARRAJEO C/IMPERMEAB. MEZCLA 1:5, E=1.5 CM	m <sup>2</sup>	4.57	40.04	119.57	59.81	3.59	182.98
01.01.02.05.02	TARRAJEO EXTERIOR, MEZCLA 1:5 E=1.5CM	m <sup>2</sup>	14.10	25.08	245.95	100.53	7.38	353.63
01.01.02.06	<b>ACCESORIOS SANITARIOS</b>				<b>70.67</b>	<b>303.36</b>	<b>2.13</b>	376.16
01.01.02.06.01	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN VÁLVULAS COMPUERTA Y ACCES. - CAPTACIÓN	und	1.00	217.21	26.50	189.91	0.80	217.21
01.01.02.06.02	SUM. Y COLOCACIÓN TUB. DE REBOSE Y LIMPIEZA, VENTILAC. C/ ACCES.	und	1.00	158.95	44.17	113.45	1.33	158.95
01.01.02.07	<b>TAPA DE INSPECCIÓN</b>				<b>209.32</b>	<b>211.02</b>	<b>6.28</b>	426.62
01.01.02.07.01	SUM. E INSTAL. TAPA METALICA SANITARIA 0.60X0.60m	und	2.00	197.80	209.32	180.00	6.28	395.60
01.01.02.07.02	SUMINISTRO DE CANDADO DE BRONCE PARA TAPAS METÁLICAS	und	2.00	15.51		31.02		31.02
01.01.02.08	<b>PINTURA</b>				<b>98.38</b>	<b>88.58</b>	<b>2.95</b>	190.07
01.01.02.08.01	PINTURA ESMALTE 2 MANOS	m <sup>2</sup>	14.10	13.48	98.38	88.58	2.95	190.07
01.01.02.09	<b>PISO EMPEDRADO</b>				<b>74.14</b>	<b>105.02</b>	<b>2.22</b>	181.40
01.01.02.09.01	EMBOQUILLADO DE PIEDRA ASENTADO C/MORTERO 1:8	m <sup>2</sup>	4.84	37.48	74.14	105.02	2.22	181.40
01.01.02.10	<b>CERCO PERIMETRICO</b>				<b>301.43</b>	<b>872.04</b>	<b>17.48</b>	1,191.23
01.01.02.10.01	CERCO DE PERIMÉTRICO CON ALAMBRE DE PUAS (24 ML)	m	22.00	39.81	233.24	635.30	7.00	875.82
01.01.02.10.02	BASE DE DADOS DE CONCRETO f <sub>c</sub> =140 kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	0.79	340.35	68.19	190.21	10.48	268.88
01.01.02.10.03	CANDADO DE BRONCE C/ ALDABAS PARA PUERTA DE CERCO	und	3.00	15.51		46.53		46.53
01.01.02.11	<b>PRUEBAS EN CAMPO</b>				<b>88.35</b>	<b>1.38</b>	<b>29.32</b>	119.05
01.01.02.11.01	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFEC. CAJA DE CAPTACIÓN	und	1.00	119.05	88.35	1.38	29.32	119.05

01.01.03	<b>CAMARA ROMPE PRESION TIPO CRP 07 (8 UND)</b>				<b>8,576.01</b>	<b>12,294.83</b>	<b>941.95</b>	21,811.68
01.01.03.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>57.26</b>	<b>7.57</b>	<b>4.31</b>	69.33
01.01.03.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	16.16	1.67	16.27	7.57	3.08	26.99
01.01.03.01.02	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	16.16	2.62	40.99		1.23	42.34
01.01.03.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>488.37</b>		<b>209.98</b>	698.35
01.01.03.02.01	EXCAVACION MANUAL DE TERRENO PARA ESTRUCTURAS, TN	m3	12.16	28.70	338.78		10.16	348.99
01.01.03.02.02	REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL	m2	16.16	3.08	35.72		14.00	49.77
01.01.03.02.03	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE	m3	15.20	19.71	113.87		185.82	299.59
01.01.03.03	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>88.93</b>	<b>213.82</b>	<b>15.60</b>	318.35
01.01.03.03.01	SOLADO E=3",MEZCLA 1:12, C - H	m2	16.16	19.70	88.93	213.82	15.60	318.35
01.01.03.04	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>3,210.92</b>	<b>6,506.90</b>	<b>356.80</b>	10,073.78
01.01.03.04.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2.EN CPR 07	m3	8.14	435.93	963.61	2,295.51	289.39	3,548.47
01.01.03.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	85.16	41.08	1,436.94	2,018.07	43.10	3,498.37
01.01.03.04.03	ACERO FY=4200 KG/CM2 GRADO 60 EN CRP 07	kg	764.38	3.96	810.37	2,193.32	24.31	3,026.94
01.01.03.05	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				<b>2,239.11</b>	<b>902.66</b>	<b>67.18</b>	3,208.09
01.01.03.05.01	TARRAJEO C/IMPERMEAB. MEZCLA 1:5, E=1.5 CM	m2	39.68	40.38	1,051.67	519.37	31.55	1,602.28
01.01.03.05.02	TARRAJEO EXTERIOR, MEZCLA 1:5, E=1.5 CM	m2	53.76	29.87	1,187.44	383.29	35.63	1,605.81
01.01.03.06	<b>VALVULAS Y ACCESORIOS SANITARIOS</b>				<b>777.43</b>	<b>2,310.00</b>	<b>23.32</b>	3,110.80
01.01.03.06.01	SUM. Y COLOCACIÓN TUB. DE REBOSE Y LIMPIEZA C/ ACCES.	und	8.00	158.95	353.37	907.60	10.60	1,271.60
01.01.03.06.02	SUMINISTRO Y COLOCAC. VÁLVULAS	und	8.00	229.90	424.06	1,402.40	12.72	1,839.20
01.01.03.07	<b>TAPA DE INSPECCIÓN METÁLICA</b>				<b>334.92</b>	<b>2,008.16</b>	<b>10.04</b>	2,353.12
01.01.03.07.01	SUMINIS. E INSTAL. TAPA METÁLICA SANITARIA 0.60X0.60M	und	8.00	141.56	167.46	960.00	5.02	1,132.48
01.01.03.07.02	SUMINIS. E INSTAL. TAPA METÁLICA SANITARIA 0.40X0.40M	und	8.00	121.56	167.46	800.00	5.02	972.48
01.01.03.07.03	SUMIN.DE CANDADO DE BRONCE PARA TAPAS METÁLICAS	und	16.00	15.51		248.16		248.16
01.01.03.08	<b>PINTURA</b>				<b>375.12</b>	<b>334.64</b>	<b>11.26</b>	721.46
01.01.03.08.01	PINTURA ESMALTE 2 MANOS - EXTERIOR	m2	53.76	13.42	375.12	334.64	11.26	721.46

01.01.03.09	<b>PRUEBA EN CAMPO</b>				<b>1,003.95</b>	<b>11.08</b>	<b>243.46</b>	1,258.40
01.01.03.09.01	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFEC. CAM. ROMPE PRES.	und	8.00	157.30	1,003.95	11.08	243.46	1,258.40
01.01.04	<b>RESERVORIOS (1 UND)</b>				<b>4,361.32</b>	<b>6,152.72</b>	<b>351.75</b>	10,865.23
01.01.04.01	<b>RESERVORIO 8 m3</b>				<b>4,361.32</b>	<b>6,152.72</b>	<b>351.75</b>	10,865.23
01.01.04.01.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>89.07</b>	<b>19.69</b>	<b>9.39</b>	118.02
01.01.04.01.01.0 1	LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO	m2	42.00	1.14	46.80		1.40	47.88
01.01.04.01.01.0 2	TRAZO Y REPLANTEO	m2	42.00	1.67	42.27	19.69	7.99	70.14
01.01.04.01.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>208.49</b>		<b>6.26</b>	214.76
01.01.04.01.02.0 1	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJAS PARA SOBRECIMENTOS	m3	3.92	28.70	109.21		3.28	112.50
01.01.04.01.02.0 2	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	4.90	20.87	99.28		2.98	102.26
01.01.04.01.03	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>43.14</b>	<b>103.74</b>	<b>7.56</b>	154.45
01.01.04.01.03.0 1	SOLADO DE CONCRETO F'c=100 KG/CM2, E= 10CM	m2	7.84	19.70	43.14	103.74	7.56	154.45
01.01.04.01.04	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>1,967.77</b>	<b>4,046.07</b>	<b>187.79</b>	6,201.08
01.01.04.01.04.0 1	CONCRETO f'c=210kg/cm2 - RESERVORIO	m3	5.03	428.10	588.46	1,418.48	146.42	2,153.34
01.01.04.01.04.0 2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL, RESERVORIO	m2	50.32	41.08	849.07	1,192.46	25.47	2,067.15
01.01.04.01.04.0 3	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	500.15	3.96	530.24	1,435.13	15.90	1,980.59
01.01.04.01.05	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				<b>1,335.84</b>	<b>534.55</b>	<b>40.08</b>	1,909.95
01.01.04.01.05.0 1	TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE MEZCLA 1:5, E=1.5 CM	m2	22.80	40.38	604.29	298.42	18.13	920.66
01.01.04.01.05.0 2	TARRAJEO EXTERIOR C/MORTERO 1:5X1.5CM	m2	33.12	29.87	731.55	236.13	21.95	989.29
01.01.04.01.06	<b>PINTURA</b>				<b>231.10</b>	<b>206.15</b>	<b>6.94</b>	444.47
01.01.04.01.06.0 1	PINTURA ESMALTE - EXTERIORES	m2	33.12	13.42	231.10	206.15	6.94	444.47
01.01.04.01.07	<b>CARPINTERIA METALICA</b>				<b>109.28</b>	<b>210.00</b>	<b>69.95</b>	389.23
01.01.04.01.07.01	SUMINIS. E INSTAL. TAPA METÁLICA SANITARIA 0.60X0.60M	und	1.00	141.56	20.93	120.00	0.63	141.56
01.01.04.01.07.02	ESCALERA DE TUB ACERO GALVANIZADO 1 1/2" C/PELDAÑOS 3/4"	und	1.00	247.67	88.35	90.00	69.32	247.67
01.01.04.01.08	<b>CERCO PERIMETRICO</b>				<b>376.63</b>	<b>1,032.52</b>	<b>23.78</b>	1,433.27
01.01.04.01.08.0 1	CERCO DE PREIMÉTRICOCON ALAMBRE DE PUAS (24 ML)	m	26.00	39.81	275.64	750.82	8.27	1,035.06

01.01.04.01.08.0 2	DADOS DE CONCRETO $f_c=140$	m3	1.17	340.35	100.99	281.70	15.51	398.21
01.01.05	<b>CASETA DE VALVULAS DE RESERVORIO (01 UND)</b>				<b>663.22</b>	<b>1,117.89</b>	<b>32.68</b>	1,813.75
01.01.05.01	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>21.45</b>		<b>0.64</b>	22.10
01.01.05.01.01	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJAS PARA SOBRECIMENTOS	m3	0.77	28.70	21.45		0.64	22.10
01.01.05.02	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>172.87</b>	<b>374.84</b>	<b>17.98</b>	565.65
01.01.05.02.01	CONCRETO $f_c=210$ kg/cm2	m3	0.60	403.74	58.50	169.20	14.55	242.24
01.01.05.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL-CASET. VALV. RESERV	m2	4.73	41.08	79.81	112.09	2.39	194.31
01.01.05.02.03	ACERO DE REFUERZO $f_y=4200$ kg/cm2 GRADO 60	kg	32.60	3.96	34.56	93.55	1.04	129.10
01.01.05.03	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				<b>82.51</b>	<b>33.71</b>	<b>2.47</b>	118.63
01.01.05.03.01	TARRAJEO EXTERIOR CON MORTERO 1:5 X 1.5 cm	m2	4.73	25.08	82.51	33.71	2.47	118.63
01.01.05.04	<b>CARPINTERIA METALICA</b>				<b>88.35</b>	<b>125.00</b>	<b>2.65</b>	216.00
01.01.05.04.01	SUM. E INST. TAPA METALICA SANITARIA 0.70 x 0.90M	und	1.00	216.00	88.35	125.00	2.65	216.00
01.01.05.05	<b>VALVULAS Y ACCESORIOS</b>				<b>265.04</b>	<b>554.90</b>	<b>7.95</b>	827.89
01.01.05.05.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VALVULAS Y ACCESORIOS-CASETA DE	und	1.00	827.89	265.04	554.90	7.95	827.89
01.01.05.06	<b>PINTURA</b>				<b>33.00</b>	<b>29.44</b>	<b>0.99</b>	63.48
01.01.05.06.01	PINTURA ESMALTE 02 MANOS EN CASETA DE VALVULAS	m2	4.73	13.42	33.00	29.44	0.99	63.48
01.01.06	<b>LINEA DE CONDUCCIÓN (496.80 ML.)</b>				<b>11,618.93</b>	<b>4,322.18</b>	<b>2,073.18</b>	18,021.57
01.01.06.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>333.72</b>	<b>232.85</b>	<b>63.29</b>	635.90
01.01.06.01.01	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO DE ZANJAS	m	496.80	1.28	333.72	232.85	63.29	635.90
01.01.06.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>8,068.52</b>	<b>1,887.84</b>	<b>1,833.78</b>	11,784.84
01.01.06.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS PARA TUBERÍA 0.80M X 0.40M./ TERRENO NORMAL	m	496.80	9.19	4,429.07		132.94	4,565.59
01.01.06.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS PARA TUBERIA	m	496.80	1.47	526.68		206.57	730.30
01.01.06.02.03	CAMA DE APOYO P/ PROTECCION DE TUBERIAS; E=0.10m	m	496.80	5.58	863.63	1,887.84	25.78	2,772.14
01.01.06.02.04	RELLENO COMPACTADO H=0.60m. C/MAT. PROPIO	m	496.80	6.51	2,214.54		1,020.33	3,234.17
01.01.06.02.05	ACARREO Y ELIMINACION DE MATERIAL ROCOSO	m3	24.84	19.43	34.60		448.16	482.64
01.01.06.03	<b>TUBERIA Y ACCESORIOS</b>				<b>2,842.62</b>	<b>1,857.51</b>	<b>85.29</b>	4,786.08
01.01.06.03.01		m	496.80	7.95	2,423.98	1,451.93	72.73	3,949.56

	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP CL 10 DE 1 1/2" S/P								
01.01.06.03.02	SUMNIS. DE ACCESORIOS PVC PARA LINEA DE CONDUCCION	und	1.00	395.52		395.52			395.52
01.01.06.03.03	INSTALAC. DE ACCESORIOS PVC/LINEA CONDUCCION	und	50.00	8.82	418.64	10.06	12.56		441.00
01.01.06.04	<b>PRUEBA HIDRAULICA</b>				<b>374.07</b>	<b>343.98</b>	<b>90.82</b>		814.75
01.01.06.04.01	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION DE TUBERIAS	m	496.80	1.64	374.07	343.98	90.82		814.75
01.01.07	<b>REDES DE DISTRIBUCION (6,604.86</b>				<b>152,046.21</b>	<b>46,935.70</b>	<b>27,944.75</b>		227,026.01
01.01.07.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>4,436.77</b>	<b>3,095.69</b>	<b>841.46</b>		8,454.22
01.01.07.01.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m	6,604.86	1.28	4,436.77	3,095.69	841.46		8,454.22
01.01.07.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>107,269.59</b>	<b>25,098.47</b>	<b>24,379.70</b>		156,677.12
01.01.07.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS PARA TUBERIA 0.80M X 0.40M/ TERRENO NORMAL	m	6,604.86	9.19	58,883.65		1,767.46		60,698.66
01.01.07.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS PARA TUBERIA	m	6,604.86	1.47	7,002.21		2,746.30		9,709.14
01.01.07.02.03	CAMA DE APOYO P/ PROTECCION DE TUBERIAS; E=0.10m	m	6,604.86	5.58	11,481.89	25,098.47	342.79		36,855.12
01.01.07.02.04	RELLENO COMPACTADO H=0.70m. C/MAT. PROPIO	m	6,604.86	6.51	29,441.82		13,565.06		42,997.64
01.01.07.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO	m3	330.24	19.43	460.02		5,958.09		6,416.56
01.01.07.03	<b>TUBERIA Y ACCESORIOS</b>				<b>33,231.17</b>	<b>14,168.34</b>	<b>997.08</b>		48,420.76
01.01.07.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP CL 10 DE 3/4" S/P	m	4,479.59	6.86	21,856.82	8,200.11	655.81		30,729.99
01.01.07.03.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP CL 10 DE 1"	m	1,028.85	7.04	5,019.96	2,067.01	150.62		7,243.10
01.01.07.03.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP CL 10 DE 1 1/2" S/P	m	1,096.42	7.95	5,349.65	3,204.34	160.52		8,716.54
01.01.07.03.04	SUMIN. DE ACCESORIOS PVC/ REDES ADUC. Y DISTRIBUCIÓN	und	1.00	672.73		672.73			672.73
01.01.07.03.05	INSTALACION DE ACCESORIOS PVC/ REDES ADUC. Y DISTRIBUCIÓN	und	120.00	8.82	1,004.74	24.15	30.13		1,058.40
01.01.07.04	<b>PRUEBA HIDRAULICA</b>				<b>7,108.68</b>	<b>4,573.20</b>	<b>1,726.51</b>		13,473.91
01.01.07.04.01	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION EN TUBERIAS	m	6,604.86	2.04	7,108.68	4,573.20	1,726.51		13,473.91
01.01.08	<b>CAJA DE VALVULA DE CONTROL (8 UND)</b>				<b>1,848.77</b>	<b>2,735.42</b>	<b>83.66</b>		4,667.73
01.01.08.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>16.97</b>	<b>3.75</b>	<b>1.79</b>		22.48
01.01.08.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	8.00	1.67	8.05	3.75	1.52		13.36
01.01.08.01.02	LIMPIEZA DE TERRENO NATURAL	m2	8.00	1.14	8.92		0.27		9.12

01.01.08.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRA</b>				<b>290.33</b>	<b>1.28</b>	<b>8.71</b>	300.35
01.01.08.02.01	EXCAVACION MANUAL DE TERRENO PARA ESTRUCTURA	m3	5.60	28.70	156.02		4.68	160.72
01.01.08.02.02	RELLENO CON MATERIAL GRAVA 1/2"	m3	0.32	5.92	0.59	1.28	0.02	1.89
01.01.08.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	6.60	20.87	133.72		4.01	137.74
01.01.08.03	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>725.06</b>	<b>1,468.71</b>	<b>48.67</b>	2,242.38
01.01.08.03.01	CONCRETO fc=175 kg/cm2 EN CAJA VALV. CONTROL	m3	2.02	356.17	159.42	528.34	31.71	719.46
01.01.08.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	26.88	41.08	453.55	636.99	13.60	1,104.23
01.01.08.03.03	ACERO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60, EN CAJA VALV. CONTROL	kg	105.73	3.96	112.09	303.38	3.36	418.69
01.01.08.04	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				<b>381.65</b>	<b>51.36</b>	<b>11.45</b>	444.44
01.01.08.04.01	TARRAJEO INT. C/MORTERO 1:5 X1.5 CM	m2	11.52	38.58	381.65	51.36	11.45	444.44
01.01.08.05	<b>TAPA DE INSPECCION METALICA</b>				<b>167.46</b>	<b>960.00</b>	<b>5.02</b>	1,132.48
01.01.08.05.01	SUMINISTRO E INSTALAC. TAPA METÁLICA SANITARIA 0.60X0.60	und	8.00	141.56	167.46	960.00	5.02	1,132.48
01.01.08.06	<b>VALVULAS Y ACCESORIOS SANITARIOS</b>				<b>267.30</b>	<b>250.32</b>	<b>8.02</b>	525.60
01.01.08.06.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS Y VÁLVULA CONTROL 3/4"	und	8.00	65.70	267.30	250.32	8.02	525.60
01.01.09	<b>CAJA DE VALVULA DE PURGA (3 UND)</b>				<b>643.38</b>	<b>1,034.32</b>	<b>29.91</b>	1,707.57
01.01.09.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>6.36</b>	<b>1.40</b>	<b>0.67</b>	8.43
01.01.09.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	3.00	1.67	3.02	1.40	0.57	5.01
01.01.09.01.02	LIMPIEZA DE TERRENO NATURAL	m2	3.00	1.14	3.34		0.10	3.42
01.01.09.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRA</b>				<b>58.73</b>	<b>0.48</b>	<b>1.77</b>	60.98
01.01.09.02.01	EXCAVACION MANUAL DE TERRENO PARA ESTRUCTURA	m3	2.10	28.70	58.51		1.76	60.27
01.01.09.02.02	RELLENO CON MATERIAL GRAVA 1/2"	m3	0.12	5.92	0.22	0.48	0.01	0.71
01.01.09.03	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>272.13</b>	<b>551.51</b>	<b>18.29</b>	841.91
01.01.09.03.01	CONCRETO fc=175 kg/cm2 EN CAJA VALV. PURGA	m3	0.76	356.17	59.98	198.79	11.93	270.69
01.01.09.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	10.08	41.08	170.08	238.87	5.10	414.09
01.01.09.03.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	39.68	3.96	42.07	113.85	1.26	157.13
01.01.09.04	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				<b>143.12</b>	<b>19.26</b>	<b>4.29</b>	166.67
01.01.09.04.01	TARRAJEO INT. C/MORTERO 1:5 X1.5 CM	m2	4.32	38.58	143.12	19.26	4.29	166.67

01.01.09.05	<b>TAPA DE INSPECCION METALICA</b>				<b>62.80</b>	<b>360.00</b>	<b>1.88</b>	424.68
01.01.09.05.01	SUMINISTRO E INSTALAC. TAPA METÁLICA SANITARIA 0.60X0.60	und	3.00	141.56	62.80	360.00	1.88	424.68
01.01.09.06	<b>VALVULAS Y ACCESORIOS SANITARIOS</b>				<b>100.24</b>	<b>101.67</b>	<b>3.01</b>	204.90
01.01.09.06.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS Y VÁLVULA PURGA 3/4"	und	3.00	68.30	100.24	101.67	3.01	204.90
01.01.10	<b>CONEXIONES DOMICILIARIAS (64 UND)</b>				<b>14,140.97</b>	<b>4,853.55</b>	<b>1,607.06</b>	20,606.37
01.01.10.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>1,727.55</b>	<b>209.98</b>	<b>99.82</b>	2,042.88
01.01.10.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m	448.00	1.28	300.94	209.98	57.08	573.44
01.01.10.01.02	LIMPIEZA DE TERRENO NATURAL	m2	448.00	3.28	1,426.61		42.74	1,469.44
01.01.10.02	<b>MOVIMIENTOS DE TIERRA</b>				<b>7,698.61</b>	<b>1,702.40</b>	<b>1,263.12</b>	10,659.49
01.01.10.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS PARA TUBERÍA 0.60M X 0.40M./ TERRENO NATURAL	m	448.00	9.19	3,994.01		119.88	4,117.12
01.01.10.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS PARA TUBERIA	m	448.00	1.47	474.95		186.28	658.56
01.01.10.02.03	CAMA DE APOYO P/ PROTECCION DE TUBERIAS; E=0.10m	m	448.00	5.58	778.80	1,702.40	23.25	2,499.84
01.01.10.02.04	RELLENO COMPACTADO C/MAT. PROPIO	m	448.00	6.51	1,997.00		920.10	2,916.48
01.01.10.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	22.40	20.87	453.85		13.61	467.49
01.01.10.03	<b>TUBERIA Y ACCESORIOS</b>				<b>1,405.61</b>	<b>600.25</b>	<b>42.20</b>	2,047.36
01.01.10.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP CL 10 DE 1/2" S/P	m	448.00	4.57	1,405.61	600.25	42.20	2,047.36
01.01.10.04	<b>PRUEBA HIDRAULICA</b>				<b>482.18</b>	<b>310.20</b>	<b>117.11</b>	913.92
01.01.10.04.01	PRUEBA HIDRAULICA /DESINFECCION TUBERIAS	m	448.00	2.04	482.18	310.20	117.11	913.92
01.01.10.05	<b>CAJA DE PASO DE CONCRETO</b>				<b>2,827.02</b>	<b>2,030.72</b>	<b>84.81</b>	4,942.72
01.01.10.05.01	SUM. E INSTAL. CAJA DE CONCRETO PREFABRICADO, INC. TAPA Y ACCESORIOS	u	64.00	77.23	2,827.02	2,030.72	84.81	4,942.72
01.02	<b>UNIDADES BASICAS DE SANEAMIENTO (64UND)</b>				<b>172,761.15</b>	<b>260,827.48</b>	<b>6,020.11</b>	439,618.36
01.02.01	<b>ESTRUCTURAS</b>				<b>81,773.99</b>	<b>118,266.68</b>	<b>3,492.94</b>	203,537.61
01.02.01.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>781.87</b>	<b>172.79</b>	<b>82.43</b>	1,035.88
01.02.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO NATURAL	m2	368.64	1.14	410.81		12.28	420.25
01.02.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	368.64	1.67	371.06	172.79	70.15	615.63
01.02.01.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>1,089.76</b>		<b>32.69</b>	1,122.48

01.02.01.02.01	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS PARA DADOS DE CONCRETO	m3	16.38	28.70	456.35	13.69	470.11	
01.02.01.02.02	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJAS PARA SOBRECIMENTOS	m3	11.76	28.70	327.63	9.83	337.51	
01.02.01.02.03	ACARREO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCAVADO HASTA UNA DP=30m.	m3	35.18	8.95	305.78	9.17	314.86	
01.02.01.03	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				<b>11,273.02</b>	<b>17,976.19</b>	<b>1,045.48</b>	30,295.66
01.02.01.03.01	CONCRETO 1:8+25% PM PARA SOBRECIMENTOS	m3	27.07	318.12	2,985.62	5,175.70	450.52	8,611.51
01.02.01.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL PARA SOBRECIMIENTO	m2	148.48	41.08	2,505.37	3,518.59	75.15	6,099.56
01.02.01.03.03	CONCRETO f'c= 175 kg/cm2 PARA DADOS DE CONCRETO	m3	16.38	403.48	1,939.07	4,284.26	385.77	6,609.00
01.02.01.03.04	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 PARA MURETE h=0.25m	m3	0.88	396.48	97.06	230.16	21.68	348.90
01.02.01.03.05	VEREDA DE CONCRETO f'c=140 kg/cm2 e=10cm	m2	179.20	48.14	3,745.90	4,767.48	112.36	8,626.69
01.02.01.04	<b>FALSO PISO</b>				<b>3,210.78</b>	<b>4,086.40</b>	<b>96.31</b>	7,394.30
01.02.01.04.01	VEREDA DE CONCRETO f'c=140 kg/cm2 e=10cm	m2	153.60	48.14	3,210.78	4,086.40	96.31	7,394.30
01.02.01.05	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				<b>8,514.63</b>	<b>14,567.04</b>	<b>528.86</b>	23,608.75
01.02.01.05.01	<b>COLUMNAS</b>				<b>6,353.12</b>	<b>10,757.79</b>	<b>420.97</b>	17,530.79
01.02.01.05.01.01	CONCRETO EN COLUMNAS f'c=175 kg/cm2	m3	14.40	398.05	1,684.68	3,766.38	280.94	5,731.92
01.02.01.05.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN COLUMNAS	m2	146.88	49.85	3,469.89	3,747.46	104.08	7,321.97
01.02.01.05.01.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 EN COLUMNAS	kg	1,130.53	3.96	1,198.55	3,243.95	35.95	4,476.90
01.02.01.05.02	<b>SOPORTE PARA LAVADERO</b>				<b>2,161.51</b>	<b>3,809.25</b>	<b>107.89</b>	6,077.96
01.02.01.05.02.01	CONCRETO EN SOPORTE PARA LAVADERO f'c=175 kg/cm2	m3	3.23	375.29	314.91	844.82	52.52	1,212.19
01.02.01.05.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN SOPORTE PARA LAVADERO	m2	92.16	41.08	1,555.06	2,183.95	46.64	3,785.93
01.02.01.05.02.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 en SOPORTE	kg	272.00	3.97	291.54	780.48	8.73	1,079.84
01.02.01.06	<b>MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA</b>				<b>21,568.33</b>	<b>27,856.86</b>	<b>647.17</b>	50,085.68
01.02.01.06.01	MURO DE LADRILLO CARAVISTA APAREJO DE SOGA	m2	824.32	60.76	21,568.33	27,856.86	647.17	50,085.68
01.02.01.07	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				<b>3,391.01</b>	<b>1,788.40</b>	<b>101.71</b>	5,277.96
01.02.01.07.01	TARRAJEO DE COLUMNAS	m2	194.40	27.15	3,391.01	1,788.40	101.71	5,277.96
01.02.01.08	<b>ZOCALOS</b>				<b>12,786.94</b>	<b>4,805.42</b>	<b>383.57</b>	17,972.09
01.02.01.08.01	ZOCALO CON CEMENTO PULIDO EN INTERIOR, H=1.50m	m2	610.88	29.42	12,786.94	4,805.42	383.57	17,972.09

01.02.01.09	<b>CARPINTERIA DE MADERA</b>				<b>8,037.89</b>	<b>15,575.36</b>	<b>241.14</b>	23,854.85
01.02.01.09.01	PUERTA CONTRAPLACADA DE TRIPLAY 6mm	m2	76.80	310.61	8,037.89	15,575.36	241.14	23,854.85
01.02.01.10	<b>CERRAJERIA</b>				<b>4,260.00</b>	<b>2,344.32</b>	<b>127.79</b>	6,730.88
01.02.01.10.01	BISAGRA CAPUCHINA ALUMINIZADA DE 3" X 3"	pza	256.00	15.58	3,276.96	614.40	98.30	3,988.48
01.02.01.10.02	CERRADURA DE 02 GOLPES P/ PUERTA	pza	64.00	42.85	983.04	1,729.92	29.49	2,742.40
01.02.01.11	<b>PINTURA</b>				<b>1,607.58</b>	<b>492.13</b>	<b>48.25</b>	2,147.33
01.02.01.11.01	PINTURA EN PUERTAS CON BARNIZ 2 MANOS	m2	153.60	13.98	1,607.58	492.13	48.25	2,147.33
01.02.01.12	<b>VARIOS</b>				<b>5,252.18</b>	<b>28,601.77</b>	<b>157.54</b>	34,011.75
01.02.01.12.01	SUM. E INST. DE MALLA METALICA	m2	18.75	48.95	621.19	278.06	18.64	917.81
01.02.01.12.02	COBERTURA TIPO TEJA ANDINA INC. LISTONES DE MADERA	m2	492.03	67.26	4,630.99	28,323.71	138.90	33,093.94
01.02.02	<b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>				<b>36,673.72</b>	<b>39,693.67</b>	<b>1,100.27</b>	77,465.82
01.02.02.01	<b>APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS</b>				<b>5,388.77</b>	<b>14,073.60</b>	<b>161.66</b>	19,623.68
01.02.02.01.01	INODORO TANQUE BAJO (INCLUYE ACCESORIOS)	und	64.00	138.65	2,028.80	6,784.00	60.86	8,873.60
01.02.02.01.02	LAVATORIO DE LOSA (INCLUYE ACCESORIOS)	und	64.00	61.55	2,028.80	1,849.60	60.86	3,939.20
01.02.02.01.03	LAVADERO PREFABRICADO DE GRANITO	und	64.00	106.42	1,331.17	5,440.00	39.94	6,810.88
01.02.02.02	<b>SISTEMA DE DESAGUE</b>				<b>19,318.36</b>	<b>17,325.31</b>	<b>579.64</b>	37,225.82
01.02.02.02.01	SALIDA DE DESAGUE CON TUBERIA DE PVC SAL 4"	pto	64.00	31.25	565.49	1,416.97	16.97	2,000.00
01.02.02.02.02	SALIDA DE DESAGUE CON TUBERIA DE PVC SAL 2"	pto	128.00	27.52	1,130.98	2,355.87	33.95	3,522.56
01.02.02.02.03	SALIDA DE VENTILACION 2"	pto	64.00	21.14	339.25	1,003.21	10.18	1,352.96
01.02.02.02.04	TUBERIA DE PVC SAL 4"	m	441.00	15.77	4,615.51	2,199.50	138.52	6,954.57
01.02.02.02.05	TUBERIA DE PVC SAL 2"	m	350.08	12.89	3,663.93	738.85	109.96	4,512.53
01.02.02.02.06	SUMIDERO DE 2" CROMADO	und	128.00	24.78	2,232.77	873.29	66.97	3,171.84
01.02.02.02.07	REGISTRO DE BRONCE CROMADO DE 4"	und	64.00	33.21	1,116.38	976.16	33.48	2,125.44
01.02.02.02.08	CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 0.30m x 0.60 m	und	128.00	106.14	5,654.05	7,761.46	169.61	13,585.92
01.02.02.03	<b>SISTEMA DE AGUA FRIA</b>				<b>11,966.59</b>	<b>8,294.76</b>	<b>358.97</b>	20,616.32
01.02.02.03.01	SALIDA DE AGUA FRIA CON TUBERIA DE PVC-SAP 1/2"	pto	192.00	29.50	4,018.94	1,524.67	120.56	5,664.00
01.02.02.03.02	TUBERIA PVC C-10 DE 1/2"	m	768.00	10.42	6,675.46	1,131.69	200.22	8,002.56

01.02.02.03.03	VALVULA GLOBO DE BRONCE DE 1/2"	und	64.00	32.63	424.06	1,651.20	12.73	2,088.32
01.02.02.03.04	VALVULA COMPUERTA CROMADA DE 1/2"	und	128.00	37.98	848.13	3,987.20	25.46	4,861.44
01.02.03	<b>TANQUE BIODIGESTOR</b>				<b>47,555.04</b>	<b>97,886.63</b>	<b>1,426.90</b>	146,876.03
01.02.03.01	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>27,643.30</b>	<b>7,980.00</b>	<b>829.44</b>	36,456.74
01.02.03.01.01	EXCAVACION DE ZANJAS P/TANQUE BIODIGESTOR Y CAJA DE LODOS	m3	162.24	28.70	4,520.01		135.60	4,656.29
01.02.03.01.02	EXCAVACION DE ZANJAS PARA POZO DE ABSORCIÓN	m3	96.00	28.70	2,674.56		80.24	2,755.20
01.02.03.01.03	EXCAV. DE ZANJA P/ INSTALACION DE TUBERIA	m	960.00	9.19	8,558.59		256.90	8,822.40
01.02.03.01.04	RELLENO COMPACTADO P/ TUBERIAS C/MAT. PROPIO	m	960.00	7.65	7,131.71		213.98	7,344.00
01.02.03.01.05	RELLENO DE MATERIAL PROPIO EN POZO DE ABSORCIÓN	m3	16.19	28.70	451.05		13.53	464.65
01.02.03.01.06	RELLENO DE PIEDRA DE 2-4" PARA POZO DE ABSORCIÓN	m3	22.40	114.10	312.03	2,234.40	9.36	2,555.84
01.02.03.01.07	RELLENO DE PIEDRA DE 6" - 8" PARA POZO DE ABSORCIÓN	m3	25.60	114.10	356.61	2,553.60	10.70	2,920.96
01.02.03.01.08	RELLENO DE PIEDRA DE 10" - 12" PARA POZO DE ABSORCIÓN	m3	32.00	101.09	41.46	3,192.00	1.25	3,234.88
01.02.03.01.09	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON CARRETILLA D MAX. 50mts	m3	322.80	11.47	3,597.28		107.88	3,702.52
01.02.03.02	<b>OTROS</b>				<b>12,706.02</b>	<b>63,683.27</b>	<b>381.29</b>	76,773.21
01.02.03.02.01	SUM. E INSTALACIÓN TANQUE BIODIGESTOR V=600 LTS.	und	64.00	727.30	1,696.26	44,800.00	50.88	46,547.20
01.02.03.02.02	TARRAJEO SOPORTE DE LAVADERO CON MORTERO 1:5 X 1.5 cm	m2	92.16	26.26	1,526.63	847.84	45.81	2,420.12
01.02.03.02.03	SUM. E INSTALACION DE CAJA REGISTRO DE LODOS DE 0.60x0.60x1.20 m INC. TAPA	und	64.00	187.72	4,818.94	7,050.04	144.58	12,014.08
01.02.03.02.04	SUM. E INSTALACION DE TUB. DE 2" PARA T. BIODIGESTOR	m	608.00	3.11	636.33	1,234.25	19.15	1,890.88
01.02.03.02.05	SUM. E INSTALACION DE TUB. PERFORADA DE 2" PARA POZO DE ABSORCION	m	51.20	6.34	214.35	103.93	6.42	324.61
01.02.03.02.06	SUM. E INSTALACION DE TUB. DE 4" COLECTOR	m	320.00	15.77	3,349.12	1,596.01	100.51	5,046.40
01.02.03.02.07	SUM. E INSTALACION DE MANTAS DE POLIETILENO P/ POZO DE ABSORCIÓN	m2	64.00	2.49	17.83	140.80	0.54	159.36
01.02.03.02.08	SUM. E INST. DE VALVULA DE EXTRACCIÓN DE 2" DE LODOS	und	64.00	130.79	446.56	7,910.40	13.40	8,370.56
01.02.03.03	<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>				<b>7,205.72</b>	<b>26,223.36</b>	<b>216.17</b>	33,646.08
01.02.03.03.01	SALIDA PARA BRAQUETE EN VIGA O MURO	und	64.00	138.59	893.09	7,949.44	26.80	8,869.76

01.02.03.03.02	SALIDA PARA INTERRUPTOR UNIPOLAR SIMPLE	und	64.00	66.47	1,339.65	2,874.24	40.19	4,254.08
01.02.03.03.03	TABLERO DE DISTRIBUCION TD-1	und	64.00	171.12	2,679.30	8,192.00	80.37	10,951.68
01.02.03.03.04	ARTEFACTO DE ILUMINACION C/FOCO AHORRADOR DE 25W	und	64.00	34.72	655.32	1,546.88	19.66	2,222.08
01.02.03.03.05	SUM. E INSTALACION DE DUCHA ELECTRICA	und	64.00	114.82	1,638.36	5,660.80	49.15	7,348.48
01.02.04	<b>EDUCACION SANITARIA Y CAPACITACIONES</b>				<b>4,505.60</b>	<b>3,540.00</b>		8,045.60
01.02.04.01	CAPACITACION TECNICA DE LA JASS	taller	2.00	2,026.40	2,252.80	1,800.00		4,052.80
01.02.04.02	EDUCACION SANITARIA A USUARIOS	taller	2.00	1,996.40	2,252.80	1,740.00		3,992.80
01.02.05	<b>PLAN DE CONTINGENCIA (SEGURIDAD Y SALUD)</b>				<b>2,252.80</b>	<b>1,440.50</b>		3,693.30
01.02.05.01	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD	und	1.00	3,693.30	2,252.80	1,440.50		3,693.30
02	<b>SECTOR HUACASCORRAL</b>				<b>639,368.24</b>	<b>598,968.43</b>	<b>68,807.78</b>	1,307,350.64
02.01	<b>SISTEMA DE AGUA POTABLE</b>				<b>346,361.28</b>	<b>152,627.84</b>	<b>58,416.33</b>	557,595.24
02.01.01	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>				<b>401.58</b>	<b>1,907.78</b>		2,309.12
02.01.01.01	CASETA DE GUARDIANIA Y ALMACEN	m2	32.00	72.16	401.58	1,907.78		2,309.12
02.01.02	<b>CAPTACION TIPO LADERA (02 UND)</b>				<b>5,389.75</b>	<b>8,117.02</b>	<b>428.73</b>	13,935.50
02.01.02.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>127.26</b>	<b>28.12</b>	<b>13.42</b>	168.60
02.01.02.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	60.00	1.67	60.40	28.12	11.42	100.20
02.01.02.01.02	LIMPIEZA DE TERRENO NATURAL	m2	60.00	1.14	66.86		2.00	68.40
02.01.02.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>711.78</b>	<b>388.81</b>	<b>69.38</b>	1,170.24
02.01.02.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJAS PARA SOBRECIMENTOS	m3	6.54	28.70	182.20		5.47	187.70
02.01.02.02.02	REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL	m2	60.00	3.08	132.59		52.00	184.80
02.01.02.02.03	RELLENO CON MATERIAL DE FILTRO (GRANULAR)	m3	5.24	119.70	231.46	388.81	6.94	627.23
02.01.02.02.04	ACARREO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	8.17	20.87	165.53		4.97	170.51
02.01.02.03	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>97.28</b>	<b>217.76</b>	<b>19.02</b>	334.05
02.01.02.03.01	CONCRETO f <sub>c</sub> =100 kg/cm <sup>2</sup>	m3	0.70	403.48	82.87	183.09	16.49	282.44
02.01.02.03.02	SOLADO E=4",MEZCLA 1:12, C - H	m2	2.62	19.70	14.41	34.67	2.53	51.61
02.01.02.04	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>1,908.35</b>	<b>3,927.76</b>	<b>180.38</b>	6,015.96
02.01.02.04.01	CONCRETO f <sub>c</sub> =210kg/cm <sup>2</sup> PARA CAPTACION	m3	4.81	428.10	562.73	1,356.42	140.02	2,059.16

02.01.02.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN CAPTACION	m2	48.73	41.08	822.24	1,154.78	24.66	2,001.83
02.01.02.04.03	ACERO FY=4200 KG/CM2 GRADO 60 EN CAJA DE CAPTACION	kg	493.68	3.96	523.38	1,416.56	15.70	1,954.97
02.01.02.05	<b>REVOQUES ENLUCIDOS</b>				<b>823.51</b>	<b>358.48</b>	<b>24.71</b>	1,206.15
02.01.02.05.01	TARRAJEO C/IMPERMEAB. MEZCLA 1:5, E=1.5 CM	m2	9.14	40.04	239.15	119.64	7.18	365.97
02.01.02.05.02	TARRAJEO EXTERIOR, MEZCLA 1:5 E=1.5CM	m2	33.50	25.08	584.36	238.84	17.53	840.18
02.01.02.06	<b>ACCESORIOS SANITARIOS</b>				<b>141.36</b>	<b>606.72</b>	<b>4.24</b>	752.32
02.01.02.06.01	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN VÁLVULAS COMPUERTA Y ACCES. - CAPTACIÓN	und	2.00	217.21	53.01	379.82	1.59	434.42
02.01.02.06.02	SUM. Y COLOCACIÓN TUB. DE REBOSE Y LIMPIEZA, VENTILAC. C/ ACCES.	und	2.00	158.95	88.35	226.90	2.65	317.90
02.01.02.07	<b>TAPA DE INSPECCIÓN</b>				<b>418.64</b>	<b>422.04</b>	<b>12.56</b>	853.24
02.01.02.07.01	SUM. E INSTAL. TAPA METALICA SANITARIA 0.60X0.60m	und	4.00	197.80	418.64	360.00	12.56	791.20
02.01.02.07.02	SUMINISTRO DE CANDADO DE BRONCE PARA TAPAS METÁLICAS	und	4.00	15.51		62.04		62.04
02.01.02.08	<b>PINTURA</b>				<b>233.75</b>	<b>210.45</b>	<b>7.01</b>	451.58
02.01.02.08.01	PINTURA ESMALTE 2 MANOS	m2	33.50	13.48	233.75	210.45	7.01	451.58
02.01.02.09	<b>PISO EMPEDRADO</b>				<b>148.28</b>	<b>210.03</b>	<b>4.45</b>	362.81
02.01.02.09.01	EMBOQUILLADO DE PIEDRA ASENTADO C/MORTERO 1:8	m2	9.68	37.48	148.28	210.03	4.45	362.81
02.01.02.10	<b>CERCO PERIMETRICO</b>				<b>602.85</b>	<b>1,744.08</b>	<b>34.93</b>	2,382.45
02.01.02.10.01	CERCO DE PERIMÉTRICO CON ALAMBRE DE PUAS (24 ML)	m	44.00	39.81	466.47	1,270.62	13.99	1,751.64
02.01.02.10.02	BASE DE DADOS DE CONCRETO fc=140 kg/cm2	m3	1.58	340.35	136.38	380.40	20.94	537.75
02.01.02.10.03	CANDADO DE BRONCE C/ ALDABAS PARA PUERTA DE CERCO	und	6.00	15.51		93.06		93.06
02.01.02.11	<b>PRUEBAS EN CAMPO</b>				<b>176.69</b>	<b>2.77</b>	<b>58.63</b>	238.10
02.01.02.11.01	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFEC. CAJA DE CAPTACIÓN	und	2.00	119.05	176.69	2.77	58.63	238.10
02.01.03	<b>CAMARA ROMPE PRESION TIPO CRP 07 (17 UND)</b>				<b>18,223.20</b>	<b>26,124.46</b>	<b>2,001.35</b>	46,346.76
02.01.03.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>121.65</b>	<b>16.10</b>	<b>9.15</b>	147.32
02.01.03.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	34.34	1.67	34.56	16.10	6.53	57.35
02.01.03.01.02	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	34.34	2.62	87.09		2.62	89.97
02.01.03.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>1,037.79</b>	<b>446.23</b>		1,484.01

02.01.03.02.01	EXCAVACION MANUAL DE TERRENO PARA ESTRUCTURAS, TN	m3	25.84	28.70	719.90		21.60	741.61
02.01.03.02.02	REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL	m2	34.34	3.08	75.89		29.77	105.77
02.01.03.02.03	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE	m3	32.30	19.71	242.00		394.86	636.63
02.01.03.03	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>188.99</b>	<b>454.37</b>	<b>33.14</b>	676.50
02.01.03.03.01	SOLADO E=3",MEZCLA 1:12, C - H	m2	34.34	19.70	188.99	454.37	33.14	676.50
02.01.03.04	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>6,822.40</b>	<b>13,825.11</b>	<b>757.92</b>	21,403.71
02.01.03.04.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2.EN CPR 07	m3	17.29	435.93	2,046.79	4,875.84	614.68	7,537.23
02.01.03.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	180.97	41.08	3,053.59	4,288.51	91.59	7,434.25
02.01.03.04.03	ACERO FY=4200 KG/CM2 GRADO 60 EN CRP 07	kg	1,624.30	3.96	1,722.02	4,660.76	51.65	6,432.23
02.01.03.05	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				<b>4,758.12</b>	<b>1,918.16</b>	<b>142.74</b>	6,817.19
02.01.03.05.01	TARRAJEO C/IMPERMEAB. MEZCLA 1:5, E=1.5 CM	m2	84.32	40.38	2,234.82	1,103.67	67.03	3,404.84
02.01.03.05.02	TARRAJEO EXTERIOR, MEZCLA 1:5, E=1.5 CM	m2	114.24	29.87	2,523.30	814.49	75.71	3,412.35
02.01.03.06	<b>VALVULAS Y ACCESORIOS SANITARIOS</b>				<b>1,652.07</b>	<b>4,908.75</b>	<b>49.57</b>	6,610.45
02.01.03.06.01	SUM. Y COLOCACIÓN TUB. DE REBOSE Y LIMPIEZA C/ ACCES.	und	17.00	158.95	750.93	1,928.65	22.53	2,702.15
02.01.03.06.02	SUMINISTRO Y COLOCAC. VÁLVULAS COMPUERTA Y ACCES.	und	17.00	229.90	901.14	2,980.10	27.04	3,908.30
02.01.03.07	<b>TAPA DE INSPECCIÓN METÁLICA</b>				<b>711.68</b>	<b>4,267.34</b>	<b>21.34</b>	5,000.38
02.01.03.07.01	SUMINIS. E INSTAL. TAPA METÁLICA SANITARIA 0.60X0.60M	und	17.00	141.56	355.84	2,040.00	10.67	2,406.52
02.01.03.07.02	SUMINIS. E INSTAL. TAPA METÁLICA SANITARIA 0.40X0.40M	und	17.00	121.56	355.84	1,700.00	10.67	2,066.52
02.01.03.07.03	SUMIN.DE CANDADO DE BRONCE PARA TAPAS METÁLICAS	und	34.00	15.51		527.34		527.34
02.01.03.08	<b>PINTURA</b>				<b>797.11</b>	<b>711.09</b>	<b>23.92</b>	1,533.10
02.01.03.08.01	PINTURA ESMALTE 2 MANOS - EXTERIOR	m2	114.24	13.42	797.11	711.09	23.92	1,533.10
02.01.03.09	<b>PRUEBA EN CAMPO</b>				<b>2,133.39</b>	<b>23.54</b>	<b>517.34</b>	2,674.10
02.01.03.09.01	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFEC. CAM. ROMPE PRES.	und	17.00	157.30	2,133.39	23.54	517.34	2,674.10
02.01.04	<b>RESERVORIOS (1 UND)</b>				<b>9,281.96</b>	<b>13,406.58</b>	<b>757.12</b>	23,444.25
02.01.04.01	<b>RESERVORIO 10 m3</b>				<b>5,760.25</b>	<b>8,276.26</b>	<b>465.26</b>	14,500.83
02.01.04.01.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>89.07</b>	<b>19.69</b>	<b>9.39</b>	118.02

02.01.04.01.01.0 1	LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO	m2	42.00	1.14	46.80		1.40	47.88
02.01.04.01.01.0 2	TRAZO Y REPLANTEO	m2	42.00	1.67	42.27	19.69	7.99	70.14
02.01.04.01.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>255.78</b>		<b>7.67</b>	263.48
02.01.04.01.02.0 1	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJAS PARA SOBRECIMENTOS	m3	4.81	28.70	134.01		4.02	138.05
02.01.04.01.02.0 2	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	6.01	20.87	121.77		3.65	125.43
02.01.04.01.03	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>52.89</b>	<b>127.15</b>	<b>9.28</b>	189.32
02.01.04.01.03.0 1	SOLADO DE CONCRETO F'C=100 KG/CM2, E= 10CM	m2	9.61	19.70	52.89	127.15	9.28	189.32
02.01.04.01.04	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>2,808.74</b>	<b>5,908.01</b>	<b>283.16</b>	8,999.03
02.01.04.01.04.0 1	CONCRETO f'c=210kg/cm2 - RESERVORIO	m3	7.77	428.10	909.03	2,191.17	226.18	3,326.34
02.01.04.01.04.0 2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL, RESERVORIO	m2	64.85	41.08	1,094.24	1,536.78	32.82	2,664.04
02.01.04.01.04.0 3	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	759.76	3.96	805.47	2,180.06	24.16	3,008.65
02.01.04.01.05	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				<b>1,772.50</b>	<b>715.41</b>	<b>53.17</b>	2,540.41
02.01.04.01.05.0 1	TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE MEZCLA 1:5, E=1.5 CM	m2	31.60	40.38	837.53	413.61	25.12	1,276.01
02.01.04.01.05.0 2	TARRAJEO EXTERIOR C/MORTERO 1:5X1.5CM	m2	42.33	29.87	934.97	301.80	28.05	1,264.40
02.01.04.01.06	<b>PINTURA</b>				<b>295.36</b>	<b>263.48</b>	<b>8.86</b>	568.07
02.01.04.01.06.0 1	PINTURA ESMALTE - EXTERIORES	m2	42.33	13.42	295.36	263.48	8.86	568.07
02.01.04.01.07	<b>CARPINTERIA METALICA</b>				<b>109.28</b>	<b>210.00</b>	<b>69.95</b>	389.23
02.01.04.01.07.0 1	SUMINIS. E INSTAL. TAPA METÁLICA SANITARIA 0.60X0.60M	und	1.00	141.56	20.93	120.00	0.63	141.56
02.01.04.01.07.0 2	ESCALERA DE TUB ACERO GALVANIZADO 1 1/2" C/PELDAÑOS 3/4"	und	1.00	247.67	88.35	90.00	69.32	247.67
02.01.04.01.08	<b>CERCO PERIMETRICO</b>				<b>376.63</b>	<b>1,032.52</b>	<b>23.78</b>	1,433.27
02.01.04.01.08.0 1	CERCO DE PREIMÉTRICO CON ALAMBRE DE PUAS (24 ML)	m	26.00	39.81	275.64	750.82	8.27	1,035.06
02.01.04.01.08.0 2	DADOS DE CONCRETO f'c=140 kg/cm2	m3	1.17	340.35	100.99	281.70	15.51	398.21
02.01.04.02	<b>RESERVORIO 4 m3</b>				<b>3,521.71</b>	<b>5,130.32</b>	<b>291.86</b>	8,943.42
02.01.04.02.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>89.07</b>	<b>19.69</b>	<b>9.39</b>	118.02
02.01.04.02.01.0 1	LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO	m2	42.00	1.14	46.80		1.40	47.88
02.01.04.02.01.0 2	TRAZO Y REPLANTEO	m2	42.00	1.67	42.27	19.69	7.99	70.14

02.01.04.02.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>153.18</b>	<b>4.60</b>	157.79
02.01.04.02.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJAS PARA SOBRECIMENTOS	m3	2.88	28.70	80.24	2.41	82.66
02.01.04.02.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	3.60	20.87	72.94	2.19	75.13
02.01.04.02.03	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>31.70</b>	<b>76.22</b>	113.47
02.01.04.02.03.01	SOLADO DE CONCRETO F'C=100 KG/CM2, E= 10CM	m2	5.76	19.70	31.70	76.22	113.47
02.01.04.02.04	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>1,542.59</b>	<b>3,215.04</b>	4,899.12
02.01.04.02.04.01	CONCRETO f <sub>c</sub> =210kg/cm <sup>2</sup> - RESERVORIO	m3	3.74	428.10	437.56	1,054.70	1,601.09
02.01.04.02.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL, RESERVORIO	m2	37.80	41.08	637.81	895.77	1,552.82
02.01.04.02.04.03	ACERO CORRUGADO f <sub>y</sub> =4200 kg/cm <sup>2</sup> GRADO 60	kg	440.71	3.96	467.22	1,264.57	1,745.21
02.01.04.02.05	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				<b>1,042.87</b>	<b>419.49</b>	1,493.26
02.01.04.02.05.01	TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE MEZCLA 1:5, E=1.5 CM	m2	18.28	40.38	484.49	239.26	738.15
02.01.04.02.05.02	TARRAJEO EXTERIOR C/MORTERO 1:5X1.5CM	m2	25.28	29.87	558.38	180.23	755.11
02.01.04.02.06	<b>PINTURA</b>				<b>176.39</b>	<b>157.36</b>	339.26
02.01.04.02.06.01	PINTURA ESMALTE - EXTERIORES	m2	25.28	13.42	176.39	157.36	339.26
02.01.04.02.07	<b>CARPINTERIA METALICA</b>				<b>109.28</b>	<b>210.00</b>	389.23
02.01.04.02.07.01	SUMINIS. E INSTAL. TAPA METÁLICA SANITARIA 0.60X0.60M	und	1.00	141.56	20.93	120.00	141.56
02.01.04.02.07.02	ESCALERA DE TUB ACERO GALVANIZADO 1 1/2" C/PELDAÑOS 3/4"	und	1.00	247.67	88.35	90.00	247.67
02.01.04.02.08	<b>CERCO PERIMETRICO</b>				<b>376.63</b>	<b>1,032.52</b>	1,433.27
02.01.04.02.08.01	CERCO DE PREIMÉTRICO CON ALAMBRE DE PUAS (24 ML)	m	26.00	39.81	275.64	750.82	1,035.06
02.01.04.02.08.02	DADOS DE CONCRETO f <sub>c</sub> =140 kg/cm <sup>2</sup>	m3	1.17	340.35	100.99	281.70	398.21
02.01.05	<b>CASETA DE VALVULAS DE RESERVORIO (02 UND)</b>				<b>1,293.27</b>	<b>2,139.87</b>	3,490.18
02.01.05.01	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>42.90</b>	<b>1.29</b>	44.20
02.01.05.01.01	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJAS PARA SOBRECIMENTOS	m3	1.54	28.70	42.90	1.29	44.20
02.01.05.02	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>312.58</b>	<b>653.74</b>	993.99
02.01.05.02.01	CONCRETO f <sub>c</sub> =210 kg/cm <sup>2</sup>	m3	0.86	403.74	83.85	242.52	347.22
02.01.05.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL-CASET. VALV. RESERV	m2	9.46	41.08	159.62	224.17	388.62

02.01.05.02.03	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	65.19	3.96	69.11	187.05	2.07	258.15	
02.01.05.03	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>					<b>165.01</b>	<b>67.45</b>	<b>4.95</b>	237.26
02.01.05.03.01	TARRAJEO EXTERIOR CON MORTERO 1:5 X 1.5 cm	m2	9.46	25.08	165.01	67.45	4.95	237.26	
02.01.05.04	<b>CARPINTERIA METALICA</b>					<b>176.69</b>	<b>250.00</b>	<b>5.30</b>	432.00
02.01.05.04.01	SUM. E INST. TAPA METALICA SANITARIA 0.70 x 0.90M	und	2.00	216.00	176.69	250.00	5.30	432.00	
02.01.05.05	<b>VALVULAS Y ACCESORIOS</b>					<b>530.08</b>	<b>1,109.80</b>	<b>15.90</b>	1,655.78
02.01.05.05.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VALVULAS Y ACCESORIOS-CASETA DE VALVULAS	und	2.00	827.89	530.08	1,109.80	15.90	1,655.78	
02.01.05.06	<b>PINTURA</b>					<b>66.01</b>	<b>58.88</b>	<b>1.98</b>	126.95
02.01.05.06.01	PINTURA ESMALTE 02 MANOS EN CASETA DE VALVULAS	m2	9.46	13.42	66.01	58.88	1.98	126.95	
02.01.06	<b>LINEA DE CONDUCCIÓN (945.70 ML.)</b>					<b>21,739.38</b>	<b>7,861.15</b>	<b>3,935.19</b>	33,549.81
02.01.06.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>					<b>635.27</b>	<b>443.25</b>	<b>120.48</b>	1,210.50
02.01.06.01.01	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO DE ZANJAS	m	945.70	1.28	635.27	443.25	120.48	1,210.50	
02.01.06.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>					<b>15,359.13</b>	<b>3,593.66</b>	<b>3,490.83</b>	22,433.52
02.01.06.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS PARA TUBERIA 0.80M X 0.40M./ TERRENO NORMAL	m	945.70	9.19	8,431.10		253.07	8,690.98	
02.01.06.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS PARA TUBERIA	m	945.70	1.47	1,002.60		393.22	1,390.18	
02.01.06.02.03	CAMA DE APOYO P/ PROTECCION DE TUBERIAS; E=0.10m	m	945.70	5.58	1,644.01	3,593.66	49.08	5,277.01	
02.01.06.02.04	RELLENO COMPACTADO H=0.60m. C/MAT. PROPIO	m	945.70	6.51	4,215.55		1,942.27	6,156.51	
02.01.06.02.05	ACARREO Y ELIMINACION DE MATERIAL ROCOSO	m3	47.29	19.43	65.87		853.19	918.84	
02.01.06.03	<b>TUBERIA Y ACCESORIOS</b>					<b>5,032.90</b>	<b>3,169.43</b>	<b>151.01</b>	8,354.84
02.01.06.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP CL 10 DE 1 1/2" S/P	m	945.70	7.95	4,614.26	2,763.85	138.45	7,518.32	
02.01.06.03.02	SUMNIS. DE ACCESORIOS PVC PARA LINEA DE CONDUCCION	und	1.00	395.52		395.52		395.52	
02.01.06.03.03	INSTALAC. DE ACCESORIOS PVC/LINEA CONDUCCION	und	50.00	8.82	418.64	10.06	12.56	441.00	
02.01.06.04	<b>PRUEBA HIDRAULICA</b>					<b>712.08</b>	<b>654.81</b>	<b>172.87</b>	1,550.95
02.01.06.04.01	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION DE TUBERIAS	m	945.70	1.64	712.08	654.81	172.87	1,550.95	
02.01.07	<b>LINEA DE ADUCCION (69.31 ML)</b>					<b>1,588.54</b>	<b>1,365.63</b>	<b>230.66</b>	3,185.73
02.01.07.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>					<b>46.56</b>	<b>32.49</b>	<b>8.83</b>	88.72

02.01.07.01.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m	69.31	1.28	46.56	32.49	8.83	88.72
02.01.07.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>1,120.84</b>	<b>263.38</b>	<b>193.31</b>	1,576.81
02.01.07.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS PARA TUBERIA 0.80M X 0.40M./ TERRENO NORMAL	m	69.31	9.19	617.91		18.55	636.96
02.01.07.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS PARA TUBERIA	m	69.31	1.47	73.48		28.81	101.89
02.01.07.02.03	CAMA DE APOYO P/ PROTECCION DE TUBERIAS; E=0.10m	m	69.31	5.58	120.49	263.38	3.60	386.75
02.01.07.02.04	RELLENO COMPACTADO H=0.60m. C/MAT. PROPIO	m	69.31	6.51	308.96		142.35	451.21
02.01.07.03	<b>TUBERIA Y ACCESORIOS</b>				<b>346.55</b>	<b>1,021.77</b>	<b>10.40</b>	1,378.81
02.01.07.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP CL 10 DE 2" S/P	m	69.31	10.06	338.18	348.84	10.15	697.26
02.01.07.03.02	SUMIN. DE ACCESORIOS PVC/ REDES ADUC. Y DISTRIBUCIÓN	und	1.00	672.73		672.73		672.73
02.01.07.03.03	INSTALACION DE ACCESORIOS PVC/ REDES ADUC. Y DISTRIBUCIÓN	und	1.00	8.82	8.37	0.20	0.25	8.82
02.01.07.04	<b>PRUEBA HIDRAULICA</b>				<b>74.59</b>	<b>47.99</b>	<b>18.12</b>	141.39
02.01.07.04.01	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCIÓN EN TUBERÍAS	m	69.31	2.04	74.59	47.99	18.12	141.39
02.01.08	<b>REDES DE DISTRIBUCION (11,372.54 ML)</b>				<b>261,443.05</b>	<b>79,476.56</b>	<b>48,105.96</b>	389,196.28
02.01.08.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>7,639.43</b>	<b>5,330.31</b>	<b>1,448.86</b>	14,556.85
02.01.08.01.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m	11,372.54	1.28	7,639.43	5,330.31	1,448.86	14,556.85
02.01.08.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>184,701.53</b>	<b>43,215.65</b>	<b>41,978.21</b>	269,773.76
02.01.08.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS PARA TUBERIA 0.80M X 0.40M./ TERRENO NORMAL	m	11,372.54	9.19	101,388.47		3,043.29	104,513.64
02.01.08.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS PARA TUBERIA	m	11,372.54	1.47	12,056.71		4,728.71	16,717.63
02.01.08.02.03	CAMA DE APOYO P/ PROTECCION DE TUBERIAS; E=0.10m	m	11,372.54	5.58	19,770.02	43,215.65	590.23	63,458.77
02.01.08.02.04	RELLENO COMPACTADO H=0.60m. C/MAT. PROPIO	m	11,372.54	6.51	50,694.23		23,356.93	74,035.24
02.01.08.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO	m3	568.63	19.43	792.10		10,259.05	11,048.48
02.01.08.03	<b>TUBERIA Y ACCESORIOS</b>				<b>56,862.04</b>	<b>23,056.25</b>	<b>1,706.11</b>	81,665.69
02.01.08.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP CL 10 DE 3/4" S/P	m	9,442.79	6.86	46,073.27	17,285.50	1,382.42	64,777.54
02.01.08.03.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP CL 10 DE 1"	m	629.20	7.04	3,069.99	1,264.09	92.11	4,429.57
02.01.08.03.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP CL 10 DE 1 1/2" S/P	m	1,300.55	7.95	6,345.64	3,800.92	190.40	10,339.37

02.01.08.03.04	SUMIN. DE ACCESORIOS PVC/ REDES ADUC. Y DISTRIBUCIÓN	und	1.00	672.73		672.73			672.73
02.01.08.03.05	INSTALACION DE ACCESORIOS PVC/ REDES ADUC. Y DISTRIBUCIÓN	und	164.00	8.82	1,373.14	33.01	41.18		1,446.48
02.01.08.04	<b>PRUEBA HIDRAULICA</b>				<b>12,240.05</b>	<b>7,874.35</b>	<b>2,972.78</b>		23,199.98
02.01.08.04.01	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCIÓN EN TUBERÍAS	m	11,372.5 4	2.04	12,240.05	7,874.35	2,972.78		23,199.98
02.01.09	<b>CAJA DE VALVULA DE CONTROL (7 UND)</b>				<b>1,617.19</b>	<b>2,432.76</b>	<b>73.10</b>		4,122.94
02.01.09.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>14.85</b>	<b>3.28</b>	<b>1.56</b>		19.67
02.01.09.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	7.00	1.67	7.05	3.28	1.33		11.69
02.01.09.01.02	LIMPIEZA DE TERRENO NATURAL	m2	7.00	1.14	7.80		0.23		7.98
02.01.09.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRA</b>				<b>254.14</b>	<b>1.12</b>	<b>7.63</b>		262.92
02.01.09.02.01	EXCAVACION MANUAL DE TERRENO PARA ESTRUCTURA	m3	4.90	28.70	136.51		4.10		140.63
02.01.09.02.02	RELLENO CON MATERIAL GRAVA 1/2"	m3	0.28	5.92	0.52	1.12	0.02		1.66
02.01.09.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	5.78	20.87	117.11		3.51		120.63
02.01.09.03	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>633.85</b>	<b>1,283.14</b>	<b>42.48</b>		1,959.40
02.01.09.03.01	CONCRETO f <sub>c</sub> =175 kg/cm <sup>2</sup> EN CAJA VAL. CONTROL	m3	1.76	356.17	138.91	460.34	27.64		626.86
02.01.09.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	23.52	41.08	396.86	557.36	11.90		966.20
02.01.09.03.03	ACERO f <sub>y</sub> =4200 kg/cm <sup>2</sup> GRADO 60, EN CAJA VALV. CONTROL	kg	92.51	3.96	98.08	265.44	2.94		366.34
02.01.09.04	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				<b>333.95</b>	<b>44.95</b>	<b>10.02</b>		388.89
02.01.09.04.01	TARRAJEO INT. C/MORTERO 1:5 X1.5 CM	m2	10.08	38.58	333.95	44.95	10.02		388.89
02.01.09.05	<b>TAPA DE INSPECCION METALICA</b>				<b>146.52</b>	<b>840.00</b>	<b>4.40</b>		990.92
02.01.09.05.01	SUMINISTRO E INSTALAC. TAPA METÁLICA SANITARIA 0.60X0.60	und	7.00	141.56	146.52	840.00	4.40		990.92
02.01.09.06	<b>VALVULAS Y ACCESORIOS SANITARIOS</b>				<b>233.88</b>	<b>260.27</b>	<b>7.01</b>		501.14
02.01.09.06.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS Y VÁLVULA CONTROL 3/4"	und	6.00	65.70	200.47	187.74	6.01		394.20
02.01.09.06.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS Y VÁLVULA CONTROL 1"	und	1.00	106.94	33.41	72.53	1.00		106.94
02.01.10	<b>CAJA DE VALVULA DE PURGA (04 UND)</b>				<b>857.58</b>	<b>1,378.17</b>	<b>39.82</b>		2,275.50
02.01.10.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>8.48</b>	<b>1.87</b>	<b>0.89</b>		11.24
02.01.10.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	4.00	1.67	4.02	1.87	0.76		6.68

02.01.10.01.02	LIMPIEZA DE TERRENO NATURAL	m2	4.00	1.14	4.46		0.13	4.56
02.01.10.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRA</b>				<b>78.31</b>	<b>0.64</b>	<b>2.35</b>	81.31
02.01.10.02.01	EXCAVACION MANUAL DE TERRENO PARA ESTRUCTURA	m3	2.80	28.70	78.01		2.34	80.36
02.01.10.02.02	RELLENO CON MATERIAL GRAVA 1/2"	m3	0.16	5.92	0.30	0.64	0.01	0.95
02.01.10.03	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>362.58</b>	<b>734.42</b>	<b>24.34</b>	1,121.29
02.01.10.03.01	CONCRETO fc=175 kg/cm2 EN CAJA VALV. PURGA	m3	1.01	356.17	79.72	264.16	15.86	359.73
02.01.10.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	13.44	41.08	226.78	318.50	6.80	552.12
02.01.10.03.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	52.89	3.96	56.08	151.76	1.68	209.44
02.01.10.04	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				<b>190.83</b>	<b>25.68</b>	<b>5.72</b>	222.22
02.01.10.04.01	TARRAJEO INT. C/MORTERO 1:5 X1.5 CM	m2	5.76	38.58	190.83	25.68	5.72	222.22
02.01.10.05	<b>TAPA DE INSPECCION METALICA</b>				<b>83.73</b>	<b>480.00</b>	<b>2.51</b>	566.24
02.01.10.05.01	SUMINISTRO E INSTALAC. TAPA METÁLICA SANITARIA 0.60X0.60	und	4.00	141.56	83.73	480.00	2.51	566.24
02.01.10.06	<b>VALVULAS Y ACCESORIOS SANITARIOS</b>				<b>133.65</b>	<b>135.56</b>	<b>4.01</b>	273.20
02.01.10.06.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS Y VÁLVULA PURGA 3/4"	und	4.00	68.30	133.65	135.56	4.01	273.20
02.01.11	<b>CONEXIONES DOMICILIARIAS (111 UND)</b>				<b>24,525.78</b>	<b>8,417.86</b>	<b>2,787.25</b>	35,739.17
02.01.11.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>2,996.23</b>	<b>364.18</b>	<b>173.12</b>	3,543.12
02.01.11.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m	777.00	1.28	521.95	364.18	98.99	994.56
02.01.11.01.02	LIMPIEZA DE TERRENO NATURAL	m2	777.00	3.28	2,474.28		74.13	2,548.56
02.01.11.02	<b>MOVIMIENTOS DE TIERRA</b>				<b>13,352.31</b>	<b>2,952.60</b>	<b>2,190.75</b>	18,487.55
02.01.11.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS PARA TUBERIA 0.60M X 0.40M/ TERRENO NATURAL	m	777.00	9.19	6,927.11		207.93	7,140.63
02.01.11.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS PARA TUBERIA	m	777.00	1.47	823.75		323.08	1,142.19
02.01.11.02.03	CAMA DE APOYO P/ PROTECCION DE TUBERIAS; E=0.10m	m	777.00	5.58	1,350.74	2,952.60	40.33	4,335.66
02.01.11.02.04	RELLENO COMPACTADO C/MAT. PROPIO	m	777.00	6.51	3,463.56		1,595.80	5,058.27
02.01.11.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	38.85	20.87	787.15		23.61	810.80
02.01.11.03	<b>TUBERIA Y ACCESORIOS</b>				<b>2,437.85</b>	<b>1,041.06</b>	<b>73.19</b>	3,550.89
02.01.11.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP CL 10 DE 1/2" S/P	m	777.00	4.57	2,437.85	1,041.06	73.19	3,550.89

02.01.11.04	<b>PRUEBA HIDRAULICA</b>				<b>836.27</b>	<b>537.99</b>	<b>203.10</b>	1,585.08
02.01.11.04.01	PRUEBA HIDRAULICA	m	777.00	2.04	836.27	537.99	203.10	1,585.08
02.01.11.05	/DESINFECCION TUBERIAS <b>CAJA DE PASO DE CONCRETO</b>				<b>4,903.12</b>	<b>3,522.03</b>	<b>147.09</b>	8,572.53
02.01.11.05.01	SUM. E INSTAL. CAJA DE CONCRETO PREFABRICADO, INC. TAPA Y ACCESORIOS	u	111.00	77.23	4,903.12	3,522.03	147.09	8,572.53
02.02	<b>UNIDADES BASICAS DE SANEAMIENTO (111UND)</b>				<b>293,006.96</b>	<b>446,340.59</b>	<b>10,391.45</b>	749,755.40
02.02.01	<b>ESTRUCTURAS</b>				<b>78,867.93</b>	<b>109,763.37</b>	<b>4,169.60</b>	192,821.70
02.02.01.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>1,356.05</b>	<b>299.66</b>	<b>142.96</b>	1,796.60
02.02.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO NATURAL	m2	639.36	1.14	712.50		21.29	728.87
02.02.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	639.36	1.67	643.55	299.66	121.67	1,067.73
02.02.01.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>1,890.50</b>		<b>56.71</b>	1,947.26
02.02.01.02.01	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS PARA DADOS DE CONCRETO	m3	28.42	28.70	791.78		23.75	815.65
02.02.01.02.02	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJAS PARA SOBRECIMENTOS	m3	20.40	28.70	568.34		17.05	585.48
02.02.01.02.03	ACARREO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCAVADO HASTA UNA DP=30m.	m3	61.02	8.95	530.38		15.91	546.13
02.02.01.03	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				<b>19,553.39</b>	<b>31,181.37</b>	<b>1,813.60</b>	52,550.07
02.02.01.03.01	CONCRETO 1:8+25% PM PARA SOBRECIMENTOS	m3	46.95	318.12	5,178.24	8,976.69	781.37	14,935.73
02.02.01.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL PARA SOBRECIMIENTO	m2	257.52	41.08	4,345.25	6,102.55	130.33	10,578.92
02.02.01.03.03	CONCRETO f'c= 175 kg/cm2 PARA DADOS DE CONCRETO	m3	28.42	403.48	3,364.35	7,433.37	669.33	11,466.90
02.02.01.03.04	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 PARA MURETE h=0.25m	m3	1.53	396.48	168.75	400.18	37.70	606.61
02.02.01.03.05	VEREDA DE CONCRETO f'c=140 kg/cm2 e=10cm	m2	310.80	48.14	6,496.80	8,268.58	194.87	14,961.91
02.02.01.04	<b>FALSO PISO</b>				<b>4,773.50</b>	<b>7,087.37</b>	<b>143.14</b>	12,003.98
02.02.01.04.01	FALSO PISO e=4" MEZCLA 1:10 C:H CON ACABADO PULIDO	m2	266.40	45.06	4,773.50	7,087.37	143.14	12,003.98
02.02.01.05	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				<b>13,886.91</b>	<b>22,880.74</b>	<b>890.75</b>	37,656.43
02.02.01.05.01	<b>COLUMNAS</b>				<b>10,139.22</b>	<b>16,277.21</b>	<b>703.82</b>	27,119.48
02.02.01.05.01.01	CONCRETO EN COLUMNAS f'c=175 kg/cm2	m3	24.98	398.05	2,922.46	6,533.61	487.35	9,943.29
02.02.01.05.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN COLUMNAS	m2	254.75	49.85	6,018.21	6,499.65	180.52	12,699.29
02.02.01.05.01.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 EN COLUMNAS	kg	1,130.53	3.96	1,198.55	3,243.95	35.95	4,476.90
02.02.01.05.02	<b>SOPORTE PARA LAVADERO</b>				<b>3,747.69</b>	<b>6,603.53</b>	<b>186.93</b>	10,536.95

02.02.01.05.02.01	CONCRETO EN SOPORTE PARA LAVADERO f'c=175 kg/cm2	m3	5.59	375.29	545.00	1,462.09	90.89	2,097.87
02.02.01.05.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN SOPORTE PARA LAVADERO	m2	159.84	41.08	2,697.05	3,787.80	80.90	6,566.23
02.02.01.05.02.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 en SOPORTE	kg	471.75	3.97	505.64	1,353.64	15.14	1,872.85
02.02.01.06	<b>MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA</b>				<b>37,407.58</b>	<b>48,314.23</b>	<b>1,122.44</b>	86,867.36
02.02.01.06.01	MURO DE LADRILLO CARAVISTA APAREJO DE SOGA	m2	1,429.68	60.76	37,407.58	48,314.23	1,122.44	86,867.36
02.02.02	<b>ARQUITECTURA</b>				<b>61,285.29</b>	<b>92,975.68</b>	<b>1,838.44</b>	156,085.29
02.02.02.01	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				<b>5,881.25</b>	<b>3,101.74</b>	<b>176.40</b>	9,153.89
02.02.02.01.01	TARRAJEO DE COLUMNAS	m2	337.16	27.15	5,881.25	3,101.74	176.40	9,153.89
02.02.02.02	<b>ZOCALOS</b>				<b>22,177.45</b>	<b>8,334.45</b>	<b>665.26</b>	31,170.49
02.02.02.02.01	ZOCALO CON CEMENTO PULIDO EN INTERIOR, H=1.50m	m2	1,059.50	29.42	22,177.45	8,334.45	665.26	31,170.49
02.02.02.03	<b>CARPINTERIA DE MADERA</b>				<b>13,940.71</b>	<b>27,013.50</b>	<b>418.22</b>	41,373.25
02.02.02.03.01	PUERTA CONTRAPLACADA DE TRIPLAY 6mm	m2	133.20	310.61	13,940.71	27,013.50	418.22	41,373.25
02.02.02.04	<b>CERRAJERIA</b>				<b>7,388.44</b>	<b>4,065.93</b>	<b>221.65</b>	11,673.87
02.02.02.04.01	BISAGRA CAPUCHINA ALUMINIZADA DE 3" X 3"	pza	444.00	15.58	5,683.48	1,065.60	170.50	6,917.52
02.02.02.04.02	CERRADURA DE 02 GOLPES P/ PUERTA	pza	111.00	42.85	1,704.96	3,000.33	51.15	4,756.35
02.02.02.05	<b>PINTURA</b>				<b>2,788.14</b>	<b>853.55</b>	<b>83.68</b>	3,724.27
02.02.02.05.01	PINTURA EN PUERTAS CON BARNIZ 2 MANOS	m2	266.40	13.98	2,788.14	853.55	83.68	3,724.27
02.02.02.06	<b>VARIOS</b>				<b>9,109.30</b>	<b>49,606.51</b>	<b>273.23</b>	58,989.52
02.02.02.06.01	SUM. E INST. DE MALLA METALICA	m2	32.52	48.95	1,077.38	482.27	32.32	1,591.85
02.02.02.06.02	COBERTURA TIPO TEJA ANDINA INC. LISTONES DE MADERA	m2	853.37	67.26	8,031.92	49,124.24	240.91	57,397.67
02.02.03	<b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>				<b>63,616.89</b>	<b>68,848.90</b>	<b>1,908.60</b>	134,371.19
02.02.03.01	<b>APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS</b>				<b>9,346.14</b>	<b>24,408.90</b>	<b>280.38</b>	34,034.82
02.02.03.01.01	INODORO TANQUE BAJO (INCLUYE ACCESORIOS)	und	111.00	138.65	3,518.70	11,766.00	105.56	15,390.15
02.02.03.01.02	LAVATORIO DE LOSA (INCLUYE ACCESORIOS)	und	111.00	61.55	3,518.70	3,207.90	105.56	6,832.05
02.02.03.01.03	LAVADERO PREFABRICADO DE GRANITO	und	111.00	106.42	2,308.74	9,435.00	69.26	11,812.62
02.02.03.02	<b>SISTEMA DE DESAGUE</b>				<b>33,516.19</b>	<b>30,053.78</b>	<b>1,005.64</b>	64,579.94

02.02.03.02.01	SALIDA DE DESAGUE CON TUBERIA DE PVC SAL 4"	pto	111.00	31.25	980.77	2,457.56	29.44	3,468.75
02.02.03.02.02	SALIDA DE DESAGUE CON TUBERIA DE PVC SAL 2"	pto	222.00	27.52	1,961.54	4,085.95	58.87	6,109.44
02.02.03.02.03	SALIDA DE VENTILACION 2"	pto	111.00	21.14	588.39	1,739.95	17.65	2,346.54
02.02.03.02.04	TUBERIA DE PVC SAL 4"	m	765.90	15.77	8,015.91	3,819.95	240.57	12,078.24
02.02.03.02.05	TUBERIA DE PVC SAL 2"	m	607.17	12.89	6,354.65	1,281.45	190.71	7,826.42
02.02.03.02.06	SUMIDERO DE 2" CROMADO	und	222.00	24.78	3,872.46	1,514.61	116.15	5,501.16
02.02.03.02.07	REGISTRO DE BRONCE CROMADO DE 4"	und	111.00	33.21	1,936.23	1,693.03	58.08	3,686.31
02.02.03.02.08	CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 0.30m x 0.60 m	und	222.00	106.14	9,806.24	13,461.28	294.17	23,563.08
02.02.03.03	<b>SISTEMA DE AGUA FRIA</b>				<b>20,754.56</b>	<b>14,386.22</b>	<b>622.58</b>	35,756.43
02.02.03.03.01	SALIDA DE AGUA FRIA CON TUBERIA DE PVC-SAP 1/2"	pto	333.00	29.50	6,970.36	2,644.35	209.09	9,823.50
02.02.03.03.02	TUBERIA PVC C-10 DE 1/2"	m	1,332.00	10.42	11,577.74	1,962.77	347.25	13,879.44
02.02.03.03.03	VALVULA GLOBO DE BRONCE DE 1/2"	und	111.00	32.63	735.49	2,863.80	22.08	3,621.93
02.02.03.03.04	VALVULA COMPUERTA CROMADA DE 1/2"	und	222.00	37.98	1,470.97	6,915.30	44.16	8,431.56
02.02.04	<b>TANQUE BIODIGESTOR</b>				<b>82,478.45</b>	<b>169,772.14</b>	<b>2,474.81</b>	254,738.32
02.02.04.01	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>47,944.06</b>	<b>13,840.32</b>	<b>1,438.56</b>	63,229.86
02.02.04.01.01	EXCAVACION DE ZANJAS P/TANQUE BIODIGESTOR Y CAJA DE LODOS	m3	281.39	28.70	7,839.53		235.19	8,075.89
02.02.04.01.02	EXCAVACION DE ZANJAS PARA POZO DE ABSORCIÓN	m3	166.50	28.70	4,638.69		139.16	4,778.55
02.02.04.01.03	EXCAV. DE ZANJA P/ INSTALACION DE TUBERIA	m	1,665.00	9.19	14,843.81		445.55	15,301.35
02.02.04.01.04	RELLENO COMPACTADO P/ TUBERIAS C/MAT. PROPIO	m	1,665.00	7.65	12,369.07		371.13	12,737.25
02.02.04.01.05	RELLENO DE MATERIAL PROPIO EN POZO DE ABSORCIÓN	m3	28.08	28.70	782.31		23.47	805.90
02.02.04.01.06	RELLENO DE PIEDRA DE 2-4" PARA POZO DE ABSORCIÓN	m3	38.85	114.10	541.18	3,875.29	16.24	4,432.79
02.02.04.01.07	RELLENO DE PIEDRA DE 6" - 8" PARA POZO DE ABSORCIÓN	m3	44.40	114.10	618.49	4,428.90	18.55	5,066.04
02.02.04.01.08	RELLENO DE PIEDRA DE 10" - 12" PARA POZO DE ABSORCIÓN	m3	55.50	101.09	71.90	5,536.13	2.16	5,610.50
02.02.04.01.09	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON CARRETILLA D MAX. 50mts	m3	559.86	11.47	6,239.08		187.11	6,421.59
02.02.04.02	<b>OTROS</b>				<b>22,036.99</b>	<b>110,450.68</b>	<b>661.32</b>	133,153.54
02.02.04.02.01	SUM. E INSTALACION TANQUE BIODIGESTOR V=600 LTS.	und	111.00	727.30	2,941.94	77,700.00	88.25	80,730.30

02.02.04.02.02	TARRAJEO SOPORTE DE LAVADERO CON MORTERO 1:5 X 1.5 cm	m2	159.84	26.26	2,647.75	1,470.46	79.46	4,197.40
02.02.04.02.03	SUM. E INSTALACION DE CAJA REGISTRO DE LODOS DE 0.60x0.60x1.20 m INC. TAPA	und	111.00	187.72	8,357.86	12,227.41	250.75	20,836.92
02.02.04.02.04	SUM. E INSTALACION DE TUB. DE 2" PARA T. BIODIGESTOR	m	1,054.50	3.11	1,103.64	2,140.66	33.22	3,279.50
02.02.04.02.05	SUM. E INSTALACION DE TUB. PERFORADA DE 2" PARA POZO DE ABSORCION	m	88.80	6.34	371.75	180.27	11.14	562.99
02.02.04.02.06	SUM. E INSTALACION DE TUB. DE 4" COLECTOR	m	555.00	15.77	5,808.63	2,768.08	174.33	8,752.35
02.02.04.02.07	SUM. E INSTALACION DE MANTAS DE POLIETILENO P/ POZO DE ABSORCIÓN	m2	111.00	2.49	30.92	244.20	0.93	276.39
02.02.04.02.08	SUM. E INST. DE VALVULA DE EXTRACCIÓN DE 2" DE LODOS	und	111.00	130.79	774.50	13,719.60	23.24	14,517.69
02.02.04.03	<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>				<b>12,497.40</b>	<b>45,481.14</b>	<b>374.93</b>	58,354.92
02.02.04.03.01	SALIDA PARA BRAQUETE EN VIGA O MURO	und	111.00	138.59	1,548.95	13,787.31	46.49	15,383.49
02.02.04.03.02	SALIDA PARA INTERRUPTOR UNIPOLAR SIMPLE	und	111.00	66.47	2,323.45	4,985.01	69.70	7,378.17
02.02.04.03.03	TABLERO DE DISTRIBUCION TD-1	und	111.00	171.12	4,646.90	14,208.00	139.39	18,994.32
02.02.04.03.04	ARTEFACTO DE ILUMINACION C/FOCO AHORRADOR DE 25W	und	111.00	34.72	1,136.57	2,682.87	34.10	3,853.92
02.02.04.03.05	SUM. E INSTALACION DE DUCHA ELECTRICA	und	111.00	114.82	2,841.53	9,817.95	85.25	12,745.02
02.02.05	<b>EDUCACION SANITARIA Y CAPACITACIONES</b>				<b>4,505.60</b>	<b>3,540.00</b>		8,045.60
02.02.05.01	CAPACITACION TECNICA DE LA JASS	taller	2.00	2,026.40	2,252.80	1,800.00		4,052.80
02.02.05.02	EDUCACION SANITARIA A USUARIOS	taller	2.00	1,996.40	2,252.80	1,740.00		3,992.80
02.02.06	<b>PLAN DE CONTINGENCIA (SEGURIDAD Y SALUD)</b>				<b>2,252.80</b>	<b>1,440.50</b>		3,693.30
02.02.06.01	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD	und	1.00	3,693.30	2,252.80	1,440.50		3,693.30
03	<b>SECTOR TAMBOPAMPAMARCA</b>				<b>926,514.23</b>	<b>878,666.52</b>	<b>100,583.07</b>	1,906,065.62
03.01	<b>SISTEMA DE AGUA POTABLE</b>				<b>497,403.73</b>	<b>223,137.15</b>	<b>85,247.34</b>	806,065.05
03.01.01	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>				<b>401.58</b>	<b>1,907.78</b>		2,309.12
03.01.01.01	CASETA DE GUARDIANIA Y ALMACEN	m2	32.00	72.16	401.58	1,907.78		2,309.12
03.01.02	<b>CAPTACION TIPO LADERA (01 UND)</b>				<b>2,630.93</b>	<b>4,024.51</b>	<b>212.60</b>	6,868.02
03.01.02.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>63.63</b>	<b>14.07</b>	<b>6.71</b>	84.30
03.01.02.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	30.00	1.67	30.20	14.07	5.71	50.10
03.01.02.01.02	LIMPIEZA DE TERRENO NATURAL	m2	30.00	1.14	33.43		1.00	34.20

03.01.02.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>355.99</b>	<b>194.40</b>	<b>34.69</b>	585.22
03.01.02.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJAS PARA SOBRECIMENTOS	m3	3.27	28.70	91.10		2.73	93.85
03.01.02.02.02	REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL	m2	30.00	3.08	66.29		26.00	92.40
03.01.02.02.03	RELLENO CON MATERIAL DE FILTRO (GRANULAR)	m3	2.62	119.70	115.73	194.40	3.47	313.61
03.01.02.02.04	ACARREO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	4.09	20.87	82.87		2.49	85.36
03.01.02.03	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>48.64</b>	<b>108.88</b>	<b>9.51</b>	167.03
03.01.02.03.01	CONCRETO f <sub>c</sub> =100 kg/cm <sup>2</sup>	m3	0.35	403.48	41.43	91.55	8.24	141.22
03.01.02.03.02	SOLADO E=4",MEZCLA 1:12, C - H	m2	1.31	19.70	7.21	17.33	1.27	25.81
03.01.02.04	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>954.86</b>	<b>1,965.42</b>	<b>90.34</b>	3,010.33
03.01.02.04.01	CONCRETO f <sub>c</sub> =210kg/cm <sup>2</sup> PARA CAPTACION	m3	2.41	428.10	281.96	679.62	70.16	1,031.72
03.01.02.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN CAPTACION	m2	24.37	41.08	411.21	577.51	12.33	1,001.12
03.01.02.04.03	ACERO FY=4200 KG/CM2 GRADO 60 EN CAJA DE CAPTACION	kg	246.84	3.96	261.69	708.29	7.85	977.49
03.01.02.05	<b>REVOQUES ENLUCIDOS</b>				<b>365.52</b>	<b>160.34</b>	<b>10.97</b>	536.61
03.01.02.05.01	TARRAJEO C/IMPERMEAB. MEZCLA 1:5, E=1.5 CM	m2	4.57	40.04	119.57	59.81	3.59	182.98
03.01.02.05.02	TARRAJEO EXTERIOR, MEZCLA 1:5 E=1.5CM	m2	14.10	25.08	245.95	100.53	7.38	353.63
03.01.02.06	<b>ACCESORIOS SANITARIOS</b>				<b>70.67</b>	<b>303.36</b>	<b>2.13</b>	376.16
03.01.02.06.01	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN VÁLVULAS COMPUERTA Y ACCES. - CAPTACIÓN	und	1.00	217.21	26.50	189.91	0.80	217.21
03.01.02.06.02	SUM. Y COLOCACIÓN TUB. DE REBOSE Y LIMPIEZA, VENTILAC. C/ ACCES.	und	1.00	158.95	44.17	113.45	1.33	158.95
03.01.02.07	<b>TAPA DE INSPECCIÓN</b>				<b>209.32</b>	<b>211.02</b>	<b>6.28</b>	426.62
03.01.02.07.01	SUM. E INSTAL. TAPA METALICA SANITARIA 0.60X0.60m	und	2.00	197.80	209.32	180.00	6.28	395.60
03.01.02.07.02	SUMINISTRO DE CANDADO DE BRONCE PARA TAPAS METÁLICAS	und	2.00	15.51		31.02		31.02
03.01.02.08	<b>PINTURA</b>				<b>98.38</b>	<b>88.58</b>	<b>2.95</b>	190.07
03.01.02.08.01	PINTURA ESMALTE 2 MANOS	m2	14.10	13.48	98.38	88.58	2.95	190.07
03.01.02.09	<b>PISO EMPEDRADO</b>				<b>74.14</b>	<b>105.02</b>	<b>2.22</b>	181.40
03.01.02.09.01	EMBOQUILLADO DE PIEDRA ASENTADO C/MORTERO 1:8	m2	4.84	37.48	74.14	105.02	2.22	181.40
03.01.02.10	<b>CERCO PERIMETRICO</b>				<b>301.43</b>	<b>872.04</b>	<b>17.48</b>	1,191.23

03.01.02.10.01	CERCO DE PERIMÉTRICO CON ALAMBRE DE PUAS (24 ML)	m	22.00	39.81	233.24	635.30	7.00	875.82
03.01.02.10.02	BASE DE DADOS DE CONCRETO f <sub>c</sub> =140 kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	0.79	340.35	68.19	190.21	10.48	268.88
03.01.02.10.03	CANDADO DE BRONCE C/ ALDABAS PARA PUERTA DE CERCO	und	3.00	15.51		46.53		46.53
03.01.02.11	<b>PRUEBAS EN CAMPO</b>				<b>88.35</b>	<b>1.38</b>	<b>29.32</b>	119.05
03.01.02.11.01	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFEC. CAJA DE CAPTACIÓN	und	1.00	119.05	88.35	1.38	29.32	119.05
03.01.03	<b>CAMARA ROMPE PRESION - CRP TIPO 06 (2 UND)</b>				<b>1,913.00</b>	<b>2,822.78</b>	<b>209.73</b>	4,945.21
03.01.03.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>10.91</b>	<b>1.45</b>	<b>0.81</b>	13.21
03.01.03.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m <sup>2</sup>	3.08	1.67	3.10	1.45	0.58	5.14
03.01.03.01.02	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m <sup>2</sup>	3.08	2.62	7.81		0.23	8.07
03.01.03.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>98.41</b>		<b>42.37</b>	140.80
03.01.03.02.01	EXCAVACION MANUAL DE TERRENO PARA ESTRUCTURAS, TN	m <sup>3</sup>	2.46	28.70	68.54		2.06	70.60
03.01.03.02.02	REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL	m <sup>2</sup>	3.08	3.08	6.80		2.66	9.49
03.01.03.02.03	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE	m <sup>3</sup>	3.08	19.71	23.07		37.65	60.71
03.01.03.03	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>16.95</b>	<b>40.76</b>	<b>2.97</b>	60.68
03.01.03.03.01	SOLADO E=3",MEZCLA 1:12, C - H	m <sup>2</sup>	3.08	19.70	16.95	40.76	2.97	60.68
03.01.03.04	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>714.67</b>	<b>1,472.36</b>	<b>78.08</b>	2,264.88
03.01.03.04.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2.EN CPR 07	m <sup>3</sup>	1.77	435.93	209.53	499.15	62.93	771.60
03.01.03.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m <sup>2</sup>	17.93	41.08	302.55	424.89	9.07	736.56
03.01.03.04.03	ACERO FY=4200 KG/CM2 GRADO 60 EN CRP 07	kg	191.09	3.96	202.59	548.32	6.08	756.72
03.01.03.05	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				<b>464.55</b>	<b>186.95</b>	<b>13.94</b>	665.24
03.01.03.05.01	TARRAJEO C/IMPERMEAB. MEZCLA 1:5, E=1.5 CM	m <sup>2</sup>	8.16	40.38	216.28	106.81	6.49	329.50
03.01.03.05.02	TARRAJEO EXTERIOR, MEZCLA 1:5, E=1.5 CM	m <sup>2</sup>	11.24	29.87	248.27	80.14	7.45	335.74
03.01.03.06	<b>ACCESORIOS SANITARIOS</b>				<b>194.37</b>	<b>577.50</b>	<b>5.83</b>	777.70
03.01.03.06.01	SUM. Y COLOCACIÓN TUB. DE REBOSE Y LIMPIEZA, VENTILAC. C/ ACCES.	und	2.00	158.95	88.35	226.90	2.65	317.90
03.01.03.06.02	SUM. Y COLOC. DE VÁLVULAS Y ACCESORIOS EN CRP 6	und	2.00	229.90	106.02	350.60	3.18	459.80
03.01.03.07	<b>TAPA DE INSPECCIÓN METÁLICA</b>				<b>83.72</b>	<b>471.02</b>	<b>2.52</b>	557.26

03.01.03.07.01	SUMINIS. E INSTAL. TAPA METÁLICA SANITARIA 0.60X0.60M	und	2.00	141.56	41.86	240.00	1.26	283.12
03.01.03.07.02	SUMINIS. E INSTAL. TAPA METÁLICA SANITARIA 0.40X0.40M	und	2.00	121.56	41.86	200.00	1.26	243.12
03.01.03.07.03	SUMIN.DE CANDADO DE BRONCE PARA TAPAS METÁLICAS	und	2.00	15.51		31.02		31.02
03.01.03.08	<b>PINTURA</b>				<b>78.43</b>	<b>69.97</b>	<b>2.35</b>	150.84
03.01.03.08.01	PINTURA ESMALTE 2 MANOS - EXTERIOR	m2	11.24	13.42	78.43	69.97	2.35	150.84
03.01.03.09	<b>PRUEBA EN CAMPO</b>				<b>250.99</b>	<b>2.77</b>	<b>60.86</b>	314.60
03.01.03.09.01	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECION EN CRP 6	und	2.00	157.30	250.99	2.77	60.86	314.60
03.01.04	<b>CAMARA ROMPE PRESION TIPO CRP 07 (35 UND)</b>				<b>37,518.59</b>	<b>53,786.37</b>	<b>4,120.52</b>	95,420.86
03.01.04.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>250.46</b>	<b>33.14</b>	<b>18.84</b>	303.30
03.01.04.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	70.70	1.67	71.16	33.14	13.45	118.07
03.01.04.01.02	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	70.70	2.62	179.30		5.39	185.23
03.01.04.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>2,136.60</b>		<b>918.68</b>	3,055.32
03.01.04.02.01	EXCAVACION MANUAL DE TERRENO PARA ESTRUCTURAS, TN	m3	53.20	28.70	1,482.15		44.46	1,526.84
03.01.04.02.02	REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL	m2	70.70	3.08	156.23		61.28	217.76
03.01.04.02.03	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE	m3	66.50	19.71	498.22		812.94	1,310.72
03.01.04.03	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>389.08</b>	<b>935.48</b>	<b>68.23</b>	1,392.79
03.01.04.03.01	SOLADO E=3",MEZCLA 1:12, C - H	m2	70.70	19.70	389.08	935.48	68.23	1,392.79
03.01.04.04	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>14,046.38</b>	<b>28,464.19</b>	<b>1,560.53</b>	44,067.53
03.01.04.04.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2.EN CPR 07	m3	35.60	435.93	4,214.33	10,039.32	1,265.63	15,519.11
03.01.04.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	372.58	41.08	6,286.71	8,829.17	188.56	15,305.59
03.01.04.04.03	ACERO FY=4200 KG/CM2 GRADO 60 EN CRP 07	kg	3,344.15	3.96	3,545.34	9,595.70	106.34	13,242.83
03.01.04.05	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				<b>9,796.14</b>	<b>3,949.12</b>	<b>293.88</b>	14,035.39
03.01.04.05.01	TARRAJEO C/IMPERMEAB. MEZCLA 1:5, E=1.5 CM	m2	173.60	40.38	4,601.10	2,272.24	138.01	7,009.97
03.01.04.05.02	TARRAJEO EXTERIOR, MEZCLA 1:5, E=1.5 CM	m2	235.20	29.87	5,195.04	1,676.88	155.87	7,025.42
03.01.04.06	<b>VALVULAS Y ACCESORIOS SANITARIOS</b>				<b>3,401.31</b>	<b>10,106.25</b>	<b>102.04</b>	13,609.75
03.01.04.06.01	SUM. Y COLOCACIÓN TUB. DE REBOSE Y LIMPIEZA C/ ACCES.	und	35.00	158.95	1,546.03	3,970.75	46.38	5,563.25
03.01.04.06.02	SUMINISTRO Y COLOCAC. VÁLVULAS COMPUERTA Y ACCES.	und	35.00	229.90	1,855.28	6,135.50	55.66	8,046.50

03.01.04.07	<b>TAPA DE INSPECCIÓN METÁLICA</b>					<b>1,465.24</b>	<b>8,785.70</b>	<b>43.96</b>	10,294.90
03.01.04.07.01	SUMINIS. E INSTAL. TAPA METÁLICA SANITARIA 0.60X0.60M	und	35.00	141.56	732.62	4,200.00	21.98		4,954.60
03.01.04.07.02	SUMINIS. E INSTAL. TAPA METÁLICA SANITARIA 0.40X0.40M	und	35.00	121.56	732.62	3,500.00	21.98		4,254.60
03.01.04.07.03	SUMIN.DE CANDADO DE BRONCE PARA TAPAS METÁLICAS	und	70.00	15.51		1,085.70			1,085.70
03.01.04.08	<b>PINTURA</b>					<b>1,641.11</b>	<b>1,464.02</b>	<b>49.25</b>	3,156.38
03.01.04.08.01	PINTURA ESMALTE 2 MANOS - EXTERIOR	m2	235.20	13.42	1,641.11	1,464.02	49.25		3,156.38
03.01.04.09	<b>PRUEBA EN CAMPO</b>					<b>4,392.27</b>	<b>48.47</b>	<b>1,065.11</b>	5,505.50
03.01.04.09.01	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFEC. CAM. ROMPE PRES.	und	35.00	157.30	4,392.27	48.47	1,065.11		5,505.50
03.01.05	<b>RESERVORIOS (1 UND)</b>					<b>6,918.91</b>	<b>9,818.51</b>	<b>556.89</b>	17,293.16
03.01.05.01	<b>RESERVORIO 19 m3</b>					<b>6,918.91</b>	<b>9,818.51</b>	<b>556.89</b>	17,293.16
03.01.05.01.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>					<b>89.07</b>	<b>19.69</b>	<b>9.39</b>	118.02
03.01.05.01.01.01	LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO	m2	42.00	1.14	46.80		1.40		47.88
03.01.05.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	42.00	1.67	42.27	19.69	7.99		70.14
03.01.05.01.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>					<b>307.52</b>		<b>9.22</b>	316.78
03.01.05.01.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJAS PARA SOBRECIMENTOS	m3	5.78	28.70	161.03		4.83		165.89
03.01.05.01.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	7.23	20.87	146.49		4.39		150.89
03.01.05.01.03	<b>CONCRETO SIMPLE</b>					<b>63.62</b>	<b>152.96</b>	<b>11.16</b>	227.73
03.01.05.01.03.01	SOLADO DE CONCRETO F'C=100 KG/CM2, E= 10CM	m2	11.56	19.70	63.62	152.96	11.16		227.73
03.01.05.01.04	<b>CONCRETO ARMADO</b>					<b>3,452.07</b>	<b>7,206.36</b>	<b>357.76</b>	11,015.21
03.01.05.01.04.01	CONCRETO f'c=210kg/cm2 - RESERVORIO	m3	9.93	428.10	1,161.73	2,800.29	289.06		4,251.03
03.01.05.01.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL, RESERVORIO	m2	81.60	41.08	1,376.87	1,933.71	41.30		3,352.13
03.01.05.01.04.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	861.63	3.96	913.47	2,472.36	27.40		3,412.05
03.01.05.01.05	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>					<b>2,186.63</b>	<b>898.95</b>	<b>65.60</b>	3,150.37
03.01.05.01.05.01	TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE MEZCLA 1:5, E=1.5 CM	m2	42.60	40.38	1,129.07	557.59	33.87		1,720.19
03.01.05.01.05.02	TARRAJEO EXTERIOR C/MORTERO 1:5X1.5CM	m2	47.88	29.87	1,057.56	341.36	31.73		1,430.18
03.01.05.01.06	<b>PINTURA</b>					<b>334.09</b>	<b>298.03</b>	<b>10.03</b>	642.55

03.01.05.01.06.0 1	PINTURA ESMALTE - EXTERIORES	m2	47.88	13.42	334.09	298.03	10.03	642.55
03.01.05.01.07	<b>CARPINTERIA METALICA</b>				<b>109.28</b>	<b>210.00</b>	<b>69.95</b>	389.23
03.01.05.01.07.0 1	SUMINIS. E INSTAL. TAPA METÁLICA SANITARIA 0.60X0.60M	und	1.00	141.56	20.93	120.00	0.63	141.56
03.01.05.01.07.0 2	ESCALERA DE TUB ACERO GALVANIZADO 1 1/2" C/PELDAÑOS 3/4"	und	1.00	247.67	88.35	90.00	69.32	247.67
03.01.05.01.08	<b>CERCO PERIMETRICO</b>				<b>376.63</b>	<b>1,032.52</b>	<b>23.78</b>	1,433.27
03.01.05.01.08.0 1	CERCO DE PREIMÉTRICO CON ALAMBRE DE PUAS (24 ML)	m	26.00	39.81	275.64	750.82	8.27	1,035.06
03.01.05.01.08.0 2	DADOS DE CONCRETO $f_c=140$ kg/cm2	m3	1.17	340.35	100.99	281.70	15.51	398.21
03.01.06	<b>CASETA DE VALVULAS DE RESERVORIO (01 UND)</b>				<b>663.22</b>	<b>1,117.89</b>	<b>32.68</b>	1,813.75
03.01.06.01	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>21.45</b>		<b>0.64</b>	22.10
03.01.06.01.01	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJAS PARA SOBRECIMENTOS	m3	0.77	28.70	21.45		0.64	22.10
03.01.06.02	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>172.87</b>	<b>374.84</b>	<b>17.98</b>	565.65
03.01.06.02.01	CONCRETO $f_c=210$ kg/cm2	m3	0.60	403.74	58.50	169.20	14.55	242.24
03.01.06.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL-CASET. VALV. RESERV	m2	4.73	41.08	79.81	112.09	2.39	194.31
03.01.06.02.03	ACERO DE REFUERZO $f_y=4200$ kg/cm2 GRADO 60	kg	32.60	3.96	34.56	93.55	1.04	129.10
03.01.06.03	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				<b>82.51</b>	<b>33.71</b>	<b>2.47</b>	118.63
03.01.06.03.01	TARRAJEO EXTERIOR CON MORTERO 1:5 X 1.5 cm	m2	4.73	25.08	82.51	33.71	2.47	118.63
03.01.06.04	<b>CARPINTERIA METALICA</b>				<b>88.35</b>	<b>125.00</b>	<b>2.65</b>	216.00
03.01.06.04.01	SUM. E INST. TAPA METALICA SANITARIA 0.70 x 0.90M	und	1.00	216.00	88.35	125.00	2.65	216.00
03.01.06.05	<b>VALVULAS Y ACCESORIOS</b>				<b>265.04</b>	<b>554.90</b>	<b>7.95</b>	827.89
03.01.06.05.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VALVULAS Y ACCESORIOS-CASETA DE VALVULAS	und	1.00	827.89	265.04	554.90	7.95	827.89
03.01.06.06	<b>PINTURA</b>				<b>33.00</b>	<b>29.44</b>	<b>0.99</b>	63.48
03.01.06.06.01	PINTURA ESMALTE 02 MANOS EN CASETA DE VALVULAS	m2	4.73	13.42	33.00	29.44	0.99	63.48
03.01.07	<b>LINEA DE CONDUCCIÓN (1,802.10 ML.)</b>				<b>40,649.96</b>	<b>14,603.05</b>	<b>7,540.28</b>	62,820.56
03.01.07.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>1,210.55</b>	<b>844.64</b>	<b>229.59</b>	2,306.69
03.01.07.01.01	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO DE ZANJAS	m	1,802.10	1.28	1,210.55	844.64	229.59	2,306.69
03.01.07.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>29,272.94</b>	<b>6,847.98</b>	<b>6,716.93</b>	42,818.57
03.01.07.02.01		m	1,802.10	9.19	16,066.08		482.24	16,561.30

	EXCAVACION DE ZANJAS PARA TUBERÍA 0.80M X 0.40M./ TERRENO NORMAL								
03.01.07.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS PARA TUBERIA	m	1,802.10	1.47	1,910.51		749.32		2,649.09
03.01.07.02.03	CAMA DE APOYO P/ PROTECCION DE TUBERIAS; E=0.10m	m	1,802.10	5.58	3,132.77	6,847.98	93.53		10,055.72
03.01.07.02.04	RELLENO COMPACTADO H=0.60m. C/MAT. PROPIO	m	1,802.10	6.51	8,033.04		3,701.15		11,731.67
03.01.07.02.05	ACARREO Y ELIMINACION DE MATERIAL ROCOSO	m3	93.71	19.43	130.54		1,690.69		1,820.79
03.01.07.03	<b>TUBERIA Y ACCESORIOS</b>				<b>8,809.56</b>	<b>5,662.65</b>	<b>264.33</b>		14,739.86
03.01.07.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP CL 10 DE 1" S/P	m	1,802.10	7.95	8,792.81	5,266.73	263.83		14,326.70
03.01.07.03.02	SUMNIS. DE ACCESORIOS PVC PARA LINEA DE CONDUCCION	und	1.00	395.52		395.52			395.52
03.01.07.03.03	INSTALAC. DE ACCESORIOS PVC/LINEA CONDUCCION	und	2.00	8.82	16.75	0.40	0.50		17.64
03.01.07.04	<b>PRUEBA HIDRAULICA</b>				<b>1,356.91</b>	<b>1,247.78</b>	<b>329.43</b>		2,955.44
03.01.07.04.01	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION DE TUBERIAS	m	1,802.10	1.64	1,356.91	1,247.78	329.43		2,955.44
03.01.08	<b>LINEA DE ADUCCION (97.77 ML)</b>				<b>2,237.37</b>	<b>2,531.89</b>	<b>325.25</b>		5,095.87
03.01.08.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>65.67</b>	<b>45.82</b>	<b>12.45</b>		125.15
03.01.08.01.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m	97.77	1.28	65.67	45.82	12.45		125.15
03.01.08.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>1,581.07</b>	<b>371.53</b>	<b>272.68</b>		2,224.27
03.01.08.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS PARA TUBERÍA 0.80M X 0.40M./ TERRENO NORMAL	m	97.77	9.19	871.64		26.16		898.51
03.01.08.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS PARA TUBERIA	m	97.77	1.47	103.65		40.65		143.72
03.01.08.02.03	CAMA DE APOYO P/ PROTECCION DE TUBERIAS; E=0.10m	m	97.77	5.58	169.96	371.53	5.07		545.56
03.01.08.02.04	RELLENO COMPACTADO H=0.60m. C/MAT. PROPIO	m	97.77	6.51	435.82		200.80		636.48
03.01.08.03	<b>TUBERIA Y ACCESORIOS</b>				<b>485.40</b>	<b>2,046.85</b>	<b>14.56</b>		2,547.00
03.01.08.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP CL 10 DE 3" S/P	m	97.77	19.08	477.03	1,373.92	14.31		1,865.45
03.01.08.03.02	SUMIN. DE ACCESORIOS PVC/ REDES ADUC. Y DISTRIBUCIÓN	und	1.00	672.73		672.73			672.73
03.01.08.03.03	INSTALACION DE ACCESORIOS PVC/ REDES ADUC. Y DISTRIBUCIÓN	und	1.00	8.82	8.37	0.20	0.25		8.82
03.01.08.04	<b>PRUEBA HIDRAULICA</b>				<b>105.23</b>	<b>67.69</b>	<b>25.56</b>		199.45
03.01.08.04.01	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCIÓN EN TUBERÍAS	m	97.77	2.04	105.23	67.69	25.56		199.45
03.01.09	<b>REDES DE DISTRIBUCION (15,948.85 ML)</b>				<b>365,249.98</b>	<b>115,562.77</b>	<b>67,995.98</b>		549,051.24

03.01.09.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>10,713.55</b>	<b>7,475.23</b>	<b>2,031.89</b>	20,414.53
03.01.09.01.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m	15,948.85	1.28	10,713.55	7,475.23	2,031.89	20,414.53
03.01.09.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>259,069.86</b>	<b>60,605.63</b>	<b>59,445.64</b>	378,950.41
03.01.09.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS PARA TUBERIA 0.80M X 0.40M./ TERRENO NORMAL	m	15,948.85	9.19	142,187.19		4,267.91	146,569.93
03.01.09.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS PARA TUBERIA	m	15,948.85	1.47	16,908.33		6,631.53	23,444.81
03.01.09.02.03	CAMA DE APOYO P/ PROTECCION DE TUBERIAS; E=0.10m	m	15,948.85	5.58	27,725.48	60,605.63	827.75	88,994.58
03.01.09.02.04	RELLENO COMPACTADO H=0.60m. C/MAT. PROPIO	m	15,948.85	6.51	71,093.59		32,755.75	103,827.01
03.01.09.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO	m3	829.34	19.43	1,155.27		14,962.70	16,114.08
03.01.09.03	<b>TUBERIA Y ACCESORIOS</b>				<b>78,301.13</b>	<b>36,438.92</b>	<b>2,349.42</b>	117,150.65
03.01.09.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP CL 10 DE 3/4" S/P	m	9,418.98	6.86	45,957.08	17,241.91	1,378.94	64,614.20
03.01.09.03.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP CL 10 DE 1"	m	3,823.20	7.04	18,654.16	7,681.00	559.72	26,915.33
03.01.09.03.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP CL 10 DE 1 1/2" S/P	m	1,954.46	7.95	9,536.20	5,712.01	286.13	15,537.96
03.01.09.03.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP CL 10 DE 2" S/P	m	564.59	10.06	2,754.75	2,841.61	82.66	5,679.78
03.01.09.03.05	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP CL 10 DE 2 1/2" S/P	m	190.62	16.98	930.07	2,278.39	27.91	3,236.73
03.01.09.03.06	SUMIN. DE ACCESORIOS PVC/ REDES ADUC. Y DISTRIBUCIÓN	und	1.00	672.73		672.73		672.73
03.01.09.03.07	INSTALACION DE ACCESORIOS PVC/ REDES ADUC. Y DISTRIBUCIÓN	und	56.00	8.82	468.87	11.27	14.06	493.92
03.01.09.04	<b>PRUEBA HIDRAULICA</b>				<b>17,165.44</b>	<b>11,042.99</b>	<b>4,169.03</b>	32,535.65
03.01.09.04.01	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCIÓN EN TUBERÍAS	m	15,948.85	2.04	17,165.44	11,042.99	4,169.03	32,535.65
03.01.10	<b>CAJA DE VALVULA DE CONTROL (9 UND)</b>				<b>2,079.78</b>	<b>3,146.21</b>	<b>94.09</b>	5,319.94
03.01.10.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>19.09</b>	<b>4.22</b>	<b>2.01</b>	25.29
03.01.10.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	9.00	1.67	9.06	4.22	1.71	15.03
03.01.10.01.02	LIMPIEZA DE TERRENO NATURAL	m2	9.00	1.14	10.03		0.30	10.26
03.01.10.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRA</b>				<b>326.73</b>	<b>1.44</b>	<b>9.81</b>	338.00
03.01.10.02.01	EXCAVACION MANUAL DE TERRENO PARA ESTRUCTURA	m3	6.30	28.70	175.52		5.27	180.81
03.01.10.02.02	RELLENO CON MATERIAL GRAVA 1/2"	m3	0.36	5.92	0.67	1.44	0.02	2.13

03.01.10.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	7.43	20.87	150.54		4.52	155.06
03.01.10.03	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>815.50</b>	<b>1,651.62</b>	<b>54.72</b>	2,521.77
03.01.10.03.01	CONCRETO fc=175 kg/cm2 EN CAJA VALV. CONTROL	m3	2.27	356.17	179.15	593.73	35.64	808.51
03.01.10.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	30.24	41.08	510.25	716.61	15.30	1,242.26
03.01.10.03.03	ACERO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60, EN CAJA VALV. CONTROL	kg	118.94	3.96	126.10	341.28	3.78	471.00
03.01.10.04	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				<b>429.36</b>	<b>57.78</b>	<b>12.88</b>	500.00
03.01.10.04.01	TARRAJEO INT. C/MORTERO 1:5 X1.5 CM	m2	12.96	38.58	429.36	57.78	12.88	500.00
03.01.10.05	<b>TAPA DE INSPECCION METALICA</b>				<b>188.39</b>	<b>1,080.00</b>	<b>5.65</b>	1,274.04
03.01.10.05.01	SUMINISTRO E INSTALAC. TAPA METÁLICA SANITARIA 0.60X0.60	und	9.00	141.56	188.39	1,080.00	5.65	1,274.04
03.01.10.06	<b>VALVULAS Y ACCESORIOS SANITARIOS</b>				<b>300.71</b>	<b>351.15</b>	<b>9.02</b>	660.84
03.01.10.06.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS Y VÁLVULA CONTROL 3/4"	und	6.00	65.70	200.47	187.74	6.01	394.20
03.01.10.06.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS Y VÁLVULA CONTROL 1"	und	3.00	88.88	100.24	163.41	3.01	266.64
03.01.11	<b>CAJA DE VALVULA DE PURGA (4 UND)</b>				<b>857.58</b>	<b>1,378.17</b>	<b>39.82</b>	2,275.50
03.01.11.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>8.48</b>	<b>1.87</b>	<b>0.89</b>	11.24
03.01.11.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	4.00	1.67	4.02	1.87	0.76	6.68
03.01.11.01.02	LIMPIEZA DE TERRENO NATURAL	m2	4.00	1.14	4.46		0.13	4.56
03.01.11.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRA</b>				<b>78.31</b>	<b>0.64</b>	<b>2.35</b>	81.31
03.01.11.02.01	EXCAVACION MANUAL DE TERRENO PARA ESTRUCTURA	m3	2.80	28.70	78.01		2.34	80.36
03.01.11.02.02	RELLENO CON MATERIAL GRAVA 1/2"	m3	0.16	5.92	0.30	0.64	0.01	0.95
03.01.11.03	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>362.58</b>	<b>734.42</b>	<b>24.34</b>	1,121.29
03.01.11.03.01	CONCRETO fc=175 kg/cm2 EN CAJA VALV. PURGA	m3	1.01	356.17	79.72	264.16	15.86	359.73
03.01.11.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	13.44	41.08	226.78	318.50	6.80	552.12
03.01.11.03.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	52.89	3.96	56.08	151.76	1.68	209.44
03.01.11.04	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				<b>190.83</b>	<b>25.68</b>	<b>5.72</b>	222.22
03.01.11.04.01	TARRAJEO INT. C/MORTERO 1:5 X1.5 CM	m2	5.76	38.58	190.83	25.68	5.72	222.22
03.01.11.05	<b>TAPA DE INSPECCION METALICA</b>				<b>83.73</b>	<b>480.00</b>	<b>2.51</b>	566.24
03.01.11.05.01	SUMINISTRO E INSTALAC. TAPA METÁLICA SANITARIA 0.60X0.60	und	4.00	141.56	83.73	480.00	2.51	566.24

03.01.11.06	<b>VALVULAS Y ACCESORIOS SANITARIOS</b>				<b>133.65</b>	<b>135.56</b>	<b>4.01</b>	273.20
03.01.11.06.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS Y VÁLVULA PURGA 3/4"	und	4.00	68.30	133.65	135.56	4.01	273.20
03.01.12	<b>CONEXIONES DOMICILIARIAS (164 UND)</b>				<b>36,282.83</b>	<b>12,437.22</b>	<b>4,119.50</b>	52,851.82
03.01.12.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>4,426.85</b>	<b>538.07</b>	<b>255.78</b>	5,234.88
03.01.12.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m	1,148.00	1.28	771.16	538.07	146.26	1,469.44
03.01.12.01.02	LIMPIEZA DE TERRENO NATURAL	m2	1,148.00	3.28	3,655.69		109.52	3,765.44
03.01.12.02	<b>MOVIMIENTOS DE TIERRA</b>				<b>19,774.30</b>	<b>4,362.40</b>	<b>3,238.17</b>	27,362.94
03.01.12.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS PARA TUBERIA 0.60M X 0.40M./ TERRENO NATURAL	m	1,148.00	9.19	10,234.65		307.20	10,550.12
03.01.12.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS PARA TUBERIA	m	1,148.00	1.47	1,217.06		477.34	1,687.56
03.01.12.02.03	CAMA DE APOYO P/ PROTECCION DE TUBERIAS; E=0.10m	m	1,148.00	5.58	1,995.68	4,362.40	59.58	6,405.84
03.01.12.02.04	RELLENO COMPACTADO C/MAT. PROPIO	m	1,148.00	6.51	5,117.32		2,357.76	7,473.48
03.01.12.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	59.70	20.87	1,209.59		36.29	1,245.94
03.01.12.03	<b>TUBERIA Y ACCESORIOS</b>				<b>3,601.86</b>	<b>1,538.15</b>	<b>108.14</b>	5,246.36
03.01.12.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP CL 10 DE 1/2" S/P	m	1,148.00	4.57	3,601.86	1,538.15	108.14	5,246.36
03.01.12.04	<b>PRUEBA HIDRAULICA</b>				<b>1,235.57</b>	<b>794.88</b>	<b>300.09</b>	2,341.92
03.01.12.04.01	PRUEBA HIDRAULICA /DESINFECCION TUBERIAS	m	1,148.00	2.04	1,235.57	794.88	300.09	2,341.92
03.01.12.05	<b>CAJA DE PASO DE CONCRETO</b>				<b>7,244.25</b>	<b>5,203.72</b>	<b>217.32</b>	12,665.72
03.01.12.05.01	SUM. E INSTAL. CAJA DE CONCRETO PREFABRICADO, INC. TAPA Y ACCESORIOS	u	164.00	77.23	7,244.25	5,203.72	217.32	12,665.72
03.02	<b>UNIDADES BASICAS DE SANEAMIENTO (164 UND)</b>				<b>429,110.5 0</b>	<b>655,529.3 7</b>	<b>15,335.73</b>	1,100,000.57
03.02.01	<b>ESTRUCTURAS</b>				<b>115,952.0 7</b>	<b>160,622.4 7</b>	<b>6,143.13</b>	282,749.11
03.02.01.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>2,003.54</b>	<b>442.76</b>	<b>211.22</b>	2,654.44
03.02.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO NATURAL	m2	944.64	1.14	1,052.71		31.46	1,076.89
03.02.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	944.64	1.67	950.83	442.76	179.76	1,577.55
03.02.01.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>2,792.85</b>		<b>83.78</b>	2,876.69
03.02.01.02.01	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS PARA DADOS DE CONCRETO	m3	41.98	28.70	1,169.56		35.09	1,204.83

03.02.01.02.02	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJAS PARA SOBRECIMENTOS	m3	30.14	28.70	839.70	25.19	865.02	
03.02.01.02.03	ACARREO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCAVADO HASTA UNA DP=30m.	m3	90.15	8.95	783.59	23.50	806.84	
03.02.01.03	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				<b>28,888.76</b>	<b>46,067.51</b>	<b>2,679.36</b>	77,638.12
03.02.01.03.01	CONCRETO 1:8+25% PM PARA SOBRECIMENTOS	m3	69.37	318.12	7,651.01	13,263.32	1,154.50	22,067.98
03.02.01.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL PARA SOBRECIMIENTO	m2	380.48	41.08	6,420.01	9,016.39	192.56	15,630.12
03.02.01.03.03	CONCRETO f'c= 175 kg/cm2 PARA DADOS DE CONCRETO	m3	41.98	403.48	4,969.60	10,980.03	988.69	16,938.09
03.02.01.03.04	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 PARA MURETE h=0.25m	m3	2.26	396.48	249.26	591.12	55.69	896.04
03.02.01.03.05	VEREDA DE CONCRETO f'c=140 kg/cm2 e=10cm	m2	459.20	48.14	9,598.88	12,216.65	287.92	22,105.89
03.02.01.04	<b>FALSO PISO</b>				<b>7,052.75</b>	<b>10,471.41</b>	<b>211.48</b>	17,735.62
03.02.01.04.01	FALSO PISO e=4" MEZCLA 1:10 C:H CON ACABADO PULIDO	m2	393.60	45.06	7,052.75	10,471.41	211.48	17,735.62
03.02.01.05	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				<b>19,945.32</b>	<b>32,257.59</b>	<b>1,298.91</b>	53,499.68
03.02.01.05.01	<b>COLUMNAS</b>				<b>14,407.15</b>	<b>22,498.18</b>	<b>1,022.56</b>	37,927.49
03.02.01.05.01.01	CONCRETO EN COLUMNAS f'c=175 kg/cm2	m3	36.90	398.05	4,317.00	9,651.34	719.91	14,688.05
03.02.01.05.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN COLUMNAS	m2	376.38	49.85	8,891.60	9,602.89	266.70	18,762.54
03.02.01.05.01.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 EN COLUMNAS	kg	1,130.53	3.96	1,198.55	3,243.95	35.95	4,476.90
03.02.01.05.02	<b>SOPORTE PARA LAVADERO</b>				<b>5,538.17</b>	<b>9,759.41</b>	<b>276.35</b>	15,572.19
03.02.01.05.02.01	CONCRETO EN SOPORTE PARA LAVADERO f'c=175 kg/cm2	m3	8.27	375.29	806.27	2,163.06	134.46	3,103.65
03.02.01.05.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN SOPORTE PARA LAVADERO	m2	236.16	41.08	3,984.83	5,596.37	119.52	9,701.45
03.02.01.05.02.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 en SOPORTE	kg	697.00	3.97	747.07	1,999.98	22.37	2,767.09
03.02.01.06	<b>MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA</b>				<b>55,268.85</b>	<b>71,383.20</b>	<b>1,658.38</b>	128,344.56
03.02.01.06.01	MURO DE LADRILLO CARAVISTA APAREJO DE SOGA	m2	2,112.32	60.76	55,268.85	71,383.20	1,658.38	128,344.56
03.02.02	<b>ARQUITECTURA</b>				<b>90,547.63</b>	<b>137,369.20</b>	<b>2,716.23</b>	230,612.19
03.02.02.01	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				<b>8,689.49</b>	<b>4,582.78</b>	<b>260.63</b>	13,524.77
03.02.02.01.01	TARRAJEO DE COLUMNAS	m2	498.15	27.15	8,689.49	4,582.78	260.63	13,524.77
03.02.02.02	<b>ZOCALOS</b>				<b>32,766.54</b>	<b>12,313.90</b>	<b>982.90</b>	46,053.48
03.02.02.02.01	ZOCALO CON CEMENTO PULIDO EN INTERIOR, H=1.50m	m2	1,565.38	29.42	32,766.54	12,313.90	982.90	46,053.48

03.02.02.03	<b>CARPINTERIA DE MADERA</b>				<b>20,597.09</b>	<b>39,911.85</b>	<b>617.91</b>	61,128.05
03.02.02.03.01	PUERTA CONTRAPLACADA DE TRIPLAY 6mm	m2	196.80	310.61	20,597.09	39,911.85	617.91	61,128.05
03.02.02.04	<b>CERRAJERIA</b>				<b>10,916.26</b>	<b>6,007.32</b>	<b>327.47</b>	17,247.88
03.02.02.04.01	BISAGRA CAPUCHINA ALUMINIZADA DE 3" X 3"	pza	656.00	15.58	8,397.22	1,574.40	251.90	10,220.48
03.02.02.04.02	CERRADURA DE 02 GOLPES P/ PUERTA	pza	164.00	42.85	2,519.04	4,432.92	75.57	7,027.40
03.02.02.05	<b>PINTURA</b>				<b>4,119.42</b>	<b>1,261.09</b>	<b>123.63</b>	5,502.53
03.02.02.05.01	PINTURA EN PUERTAS CON BARNIZ 2 MANOS	m2	393.60	13.98	4,119.42	1,261.09	123.63	5,502.53
03.02.02.06	<b>VARIOS</b>				<b>13,458.83</b>	<b>73,292.26</b>	<b>403.69</b>	87,155.48
03.02.02.06.01	SUM. E INST. DE MALLA METALICA	m2	48.05	48.95	1,591.90	712.58	47.76	2,352.05
03.02.02.06.02	COBERTURA TIPO TEJA ANDINA INC. LISTONES DE MADERA	m2	1,260.83	67.26	11,866.93	72,579.68	355.93	84,803.43
03.02.03	<b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>				<b>93,992.47</b>	<b>101,722.71</b>	<b>2,819.92</b>	198,530.41
03.02.03.01	<b>APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS</b>				<b>13,808.71</b>	<b>36,063.60</b>	<b>414.26</b>	50,285.68
03.02.03.01.01	INODORO TANQUE BAJO (INCLUYE ACCESORIOS)	und	164.00	138.65	5,198.80	17,384.00	155.96	22,738.60
03.02.03.01.02	LAVATORIO DE LOSA (INCLUYE ACCESORIOS)	und	164.00	61.55	5,198.80	4,739.60	155.96	10,094.20
03.02.03.01.03	LAVADERO PREFABRICADO DE GRANITO	und	164.00	106.42	3,411.11	13,940.00	102.34	17,452.88
03.02.03.02	<b>SISTEMA DE DESAGUE</b>				<b>49,519.37</b>	<b>44,403.79</b>	<b>1,485.81</b>	95,415.41
03.02.03.02.01	SALIDA DE DESAGUE CON TUBERIA DE PVC SAL 4"	pto	164.00	31.25	1,449.06	3,630.99	43.49	5,125.00
03.02.03.02.02	SALIDA DE DESAGUE CON TUBERIA DE PVC SAL 2"	pto	328.00	27.52	2,898.13	6,036.91	86.99	9,026.56
03.02.03.02.03	SALIDA DE VENTILACION 2"	pto	164.00	21.14	869.33	2,570.73	26.08	3,466.96
03.02.03.02.04	TUBERIA DE PVC SAL 4"	m	1,131.60	15.77	11,843.33	5,643.89	355.44	17,845.33
03.02.03.02.05	TUBERIA DE PVC SAL 2"	m	897.08	12.89	9,388.83	1,893.31	281.77	11,563.36
03.02.03.02.06	SUMIDERO DE 2" CROMADO	und	328.00	24.78	5,721.47	2,237.80	171.61	8,127.84
03.02.03.02.07	REGISTRO DE BRONCE CROMADO DE 4"	und	164.00	33.21	2,860.73	2,501.42	85.80	5,446.44
03.02.03.02.08	CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 0.30m x 0.60 m	und	328.00	106.14	14,488.49	19,888.74	434.63	34,813.92
03.02.03.03	<b>SISTEMA DE AGUA FRIA</b>				<b>30,664.39</b>	<b>21,255.32</b>	<b>919.85</b>	52,829.32
03.02.03.03.01	SALIDA DE AGUA FRIA CON TUBERIA DE PVC-SAP 1/2"	pto	492.00	29.50	10,298.54	3,906.97	308.93	14,514.00
03.02.03.03.02	TUBERIA PVC C-10 DE 1/2"	m	1,968.00	10.42	17,105.86	2,899.95	513.06	20,506.56

03.02.03.03.03	VALVULA GLOBO DE BRONCE DE 1/2"	und	164.00	32.63	1,086.66	4,231.20	32.62	5,351.32
03.02.03.03.04	VALVULA COMPUERTA CROMADA DE 1/2"	und	328.00	37.98	2,173.33	10,217.20	65.24	12,457.44
03.02.04	<b>TANQUE BIODIGESTOR</b>				<b>121,859.93</b>	<b>250,834.49</b>	<b>3,656.45</b>	376,369.96
03.02.04.01	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>70,836.11</b>	<b>20,448.75</b>	<b>2,125.44</b>	93,420.53
03.02.04.01.01	EXCAVACION DE ZANJAS P/TANQUE BIODIGESTOR Y CAJA DE LODOS	m3	415.74	28.70	11,582.52		347.48	11,931.74
03.02.04.01.02	EXCAVACION DE ZANJAS PARA POZO DE ABSORCIÓN	m3	246.00	28.70	6,853.56		205.61	7,060.20
03.02.04.01.03	EXCAV. DE ZANJA P/ INSTALACION DE TUBERIA	m	2,460.00	9.19	21,931.39		658.30	22,607.40
03.02.04.01.04	RELLENO COMPACTADO P/ TUBERIAS C/MAT. PROPIO	m	2,460.00	7.65	18,275.02		548.33	18,819.00
03.02.04.01.05	RELLENO DE MATERIAL PROPIO EN POZO DE ABSORCIÓN	m3	41.49	28.70	1,155.91		34.68	1,190.76
03.02.04.01.06	RELLENO DE PIEDRA DE 2-4" PARA POZO DE ABSORCIÓN	m3	57.40	114.10	799.58	5,725.65	23.99	6,549.34
03.02.04.01.07	RELLENO DE PIEDRA DE 6" - 8" PARA POZO DE ABSORCIÓN	m3	65.60	114.10	913.81	6,543.60	27.41	7,484.96
03.02.04.01.08	RELLENO DE PIEDRA DE 10" - 12" PARA POZO DE ABSORCIÓN	m3	82.00	101.09	106.23	8,179.50	3.20	8,289.38
03.02.04.01.09	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON CARRETILLA D MAX. 50mts	m3	827.18	11.47	9,218.09		276.44	9,487.75
03.02.04.02	<b>OTROS</b>				<b>32,559.17</b>	<b>163,188.38</b>	<b>977.07</b>	196,731.35
03.02.04.02.01	SUM. E INSTALACION TANQUE BIODIGESTOR V=600 LTS.	und	164.00	727.30	4,346.66	114,800.00	130.38	119,277.20
03.02.04.02.02	TARRAJEO SOPORTE DE LAVADERO CON MORTERO 1:5 X 1.5 cm	m2	236.16	26.26	3,911.99	2,172.58	117.40	6,201.56
03.02.04.02.03	SUM. E INSTALACION DE CAJA REGISTRO DE LODOS DE 0.60x0.60x1.20 m INC. TAPA	und	164.00	187.72	12,348.54	18,065.72	370.48	30,786.08
03.02.04.02.04	SUM. E INSTALACION DE TUB. DE 2" PARA T. BIODIGESTOR	m	1,558.00	3.11	1,630.60	3,162.77	49.08	4,845.38
03.02.04.02.05	SUM. E INSTALACION DE TUB. PERFORADA DE 2" PARA POZO DE ABSORCION	m	131.20	6.34	549.26	266.34	16.45	831.81
03.02.04.02.06	SUM. E INSTALACION DE TUB. DE 4" COLECTOR	m	820.00	15.77	8,582.12	4,089.77	257.56	12,931.40
03.02.04.02.07	SUM. E INSTALACION DE MANTAS DE POLIETILENO P/ POZO DE ABSORCIÓN	m2	164.00	2.49	45.69	360.80	1.38	408.36
03.02.04.02.08	SUM. E INST. DE VALVULA DE EXTRACCION DE 2" DE LODOS	und	164.00	130.79	1,144.31	20,270.40	34.34	21,449.56
03.02.04.03	<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>				<b>18,464.65</b>	<b>67,197.36</b>	<b>553.94</b>	86,218.08
03.02.04.03.01	SALIDA PARA BRAQUETE EN VIGA O MURO	und	164.00	138.59	2,288.54	20,370.44	68.68	22,728.76

03.02.04.03.02	SALIDA PARA INTERRUPTOR UNIPOLAR SIMPLE	und	164.00	66.47	3,432.85	7,365.24	102.98	10,901.08
03.02.04.03.03	TABLERO DE DISTRIBUCION TD-1	und	164.00	171.12	6,865.70	20,992.00	205.95	28,063.68
03.02.04.03.04	ARTEFACTO DE ILUMINACION C/FOCO AHORRADOR DE 25W	und	164.00	34.72	1,679.26	3,963.88	50.38	5,694.08
03.02.04.03.05	SUM. E INSTALACION DE DUCHA ELECTRICA	und	164.00	114.82	4,198.30	14,505.80	125.95	18,830.48
03.02.05	<b>EDUCACION SANITARIA Y CAPACITACIONES</b>				<b>4,505.60</b>	<b>3,540.00</b>		8,045.60
03.02.05.01	CAPACITACION TECNICA DE LA JASS	taller	2.00	2,026.40	2,252.80	1,800.00		4,052.80
03.02.05.02	EDUCACION SANITARIA A USUARIOS	taller	2.00	1,996.40	2,252.80	1,740.00		3,992.80
03.02.06	<b>PLAN DE CONTINGENCIA (SEGURIDAD Y SALUD)</b>				<b>2,252.80</b>	<b>1,440.50</b>		3,693.30
03.02.06.01	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD	und	1.00	3,693.30	2,252.80	1,440.50		3,693.30
04	<b>SECTOR CRUZ DE CHUCA</b>				<b>506,228.40</b>	<b>462,264.32</b>	<b>57,253.69</b>	1,025,918.16
04.01	<b>SISTEMA DE AGUA POTABLE</b>				<b>292,257.85</b>	<b>138,282.35</b>	<b>49,737.26</b>	480,436.78
04.01.01	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>				<b>401.58</b>	<b>1,907.78</b>		2,309.12
04.01.01.01	CASETA DE GUARDIANIA Y ALMACEN	m2	32.00	72.16	401.58	1,907.78		2,309.12
04.01.02	<b>CAMARA ROMPE PRESION TIPO CRP 07 (25 UND)</b>				<b>26,799.18</b>	<b>38,419.28</b>	<b>2,943.29</b>	68,158.45
04.01.02.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>178.89</b>	<b>23.67</b>	<b>13.46</b>	216.65
04.01.02.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	50.50	1.67	50.83	23.67	9.61	84.34
04.01.02.01.02	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	50.50	2.62	128.06		3.85	132.31
04.01.02.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>1,526.14</b>		<b>656.20</b>	2,182.37
04.01.02.02.01	EXCAVACION MANUAL DE TERRENO PARA ESTRUCTURAS, TN	m3	38.00	28.70	1,058.68		31.76	1,090.60
04.01.02.02.02	REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL	m2	50.50	3.08	111.59		43.77	155.54
04.01.02.02.03	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE	m3	47.50	19.71	355.87		580.67	936.23
04.01.02.03	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>277.91</b>	<b>668.19</b>	<b>48.73</b>	994.85
04.01.02.03.01	SOLADO E=3",MEZCLA 1:12, C - H	m2	50.50	19.70	277.91	668.19	48.73	994.85
04.01.02.04	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>10,033.33</b>	<b>20,332.01</b>	<b>1,114.72</b>	31,477.49
04.01.02.04.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2.EN CPR 07	m3	25.43	435.93	3,010.41	7,171.34	904.07	11,085.70
04.01.02.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	266.13	41.08	4,490.53	6,306.59	134.69	10,932.62
04.01.02.04.03	ACERO FY=4200 KG/CM2 GRADO 60 EN CRP 07	kg	2,388.68	3.96	2,532.39	6,854.08	75.96	9,459.17

04.01.02.05	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				<b>6,997.25</b>	<b>2,820.82</b>	<b>209.91</b>	10,025.28
04.01.02.05.01	TARRAJEO C/IMPERMEAB. MEZCLA 1:5, E=1.5 CM	m2	124.00	40.38	3,286.50	1,623.05	98.58	5,007.12
04.01.02.05.02	TARRAJEO EXTERIOR, MEZCLA 1:5, E=1.5 CM	m2	168.00	29.87	3,710.75	1,197.77	111.33	5,018.16
04.01.02.06	<b>VALVULAS Y ACCESORIOS SANITARIOS</b>				<b>2,429.50</b>	<b>7,218.75</b>	<b>72.89</b>	9,721.25
04.01.02.06.01	SUM. Y COLOCACIÓN TUB. DE REBOSE Y LIMPIEZA C/ ACCES.	und	25.00	158.95	1,104.30	2,836.25	33.13	3,973.75
04.01.02.06.02	SUMINISTRO Y COLOCAC. VÁLVULAS COMPUERTA Y ACCES.	und	25.00	229.90	1,325.20	4,382.50	39.76	5,747.50
04.01.02.07	<b>TAPA DE INSPECCIÓN METÁLICA</b>				<b>1,046.60</b>	<b>6,275.50</b>	<b>31.40</b>	7,353.50
04.01.02.07.01	SUMINIS. E INSTAL. TAPA METÁLICA SANITARIA 0.60X0.60M	und	25.00	141.56	523.30	3,000.00	15.70	3,539.00
04.01.02.07.02	SUMINIS. E INSTAL. TAPA METÁLICA SANITARIA 0.40X0.40M	und	25.00	121.56	523.30	2,500.00	15.70	3,039.00
04.01.02.07.03	SUMIN.DE CANDADO DE BRONCE PARA TAPAS METÁLICAS	und	50.00	15.51		775.50		775.50
04.01.02.08	<b>PINTURA</b>				<b>1,172.22</b>	<b>1,045.72</b>	<b>35.18</b>	2,254.56
04.01.02.08.01	PINTURA ESMALTE 2 MANOS - EXTERIOR	m2	168.00	13.42	1,172.22	1,045.72	35.18	2,254.56
04.01.02.09	<b>PRUEBA EN CAMPO</b>				<b>3,137.34</b>	<b>34.62</b>	<b>760.80</b>	3,932.50
04.01.02.09.01	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECC. CAM. ROMPE PRES.	und	25.00	157.30	3,137.34	34.62	760.80	3,932.50
04.01.03	<b>RESERVORIOS (1 UND)</b>				<b>5,760.25</b>	<b>8,276.26</b>	<b>465.26</b>	14,500.83
04.01.03.01	<b>RESERVORIO 10 m3</b>				<b>5,760.25</b>	<b>8,276.26</b>	<b>465.26</b>	14,500.83
04.01.03.01.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>89.07</b>	<b>19.69</b>	<b>9.39</b>	118.02
04.01.03.01.01.01	LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO	m2	42.00	1.14	46.80		1.40	47.88
04.01.03.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	42.00	1.67	42.27	19.69	7.99	70.14
04.01.03.01.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>255.78</b>		<b>7.67</b>	263.48
04.01.03.01.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJAS PARA SOBRECIMENTOS	m3	4.81	28.70	134.01		4.02	138.05
04.01.03.01.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	6.01	20.87	121.77		3.65	125.43
04.01.03.01.03	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>52.89</b>	<b>127.15</b>	<b>9.28</b>	189.32
04.01.03.01.03.01	SOLADO DE CONCRETO F'C=100 KG/CM2, E= 10CM	m2	9.61	19.70	52.89	127.15	9.28	189.32
04.01.03.01.04	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>2,808.74</b>	<b>5,908.01</b>	<b>283.16</b>	8,999.03
04.01.03.01.04.01	CONCRETO f'c=210kg/cm2 - RESERVORIO	m3	7.77	428.10	909.03	2,191.17	226.18	3,326.34

04.01.03.01.04.0 2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL, RESERVORIO	m2	64.85	41.08	1,094.24	1,536.78	32.82	2,664.04
04.01.03.01.04.0 3	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	759.76	3.96	805.47	2,180.06	24.16	3,008.65
04.01.03.01.05	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				<b>1,772.50</b>	<b>715.41</b>	<b>53.17</b>	2,540.41
04.01.03.01.05.0 1	TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE MEZCLA 1:5, E=1.5 CM	m2	31.60	40.38	837.53	413.61	25.12	1,276.01
04.01.03.01.05.0 2	TARRAJEO EXTERIOR C/MORTERO 1:5X1.5CM	m2	42.33	29.87	934.97	301.80	28.05	1,264.40
04.01.03.01.06	<b>PINTURA</b>				<b>295.36</b>	<b>263.48</b>	<b>8.86</b>	568.07
04.01.03.01.06.0 1	PINTURA ESMALTE - EXTERIORES	m2	42.33	13.42	295.36	263.48	8.86	568.07
04.01.03.01.07	<b>CARPINTERIA METALICA</b>				<b>109.28</b>	<b>210.00</b>	<b>69.95</b>	389.23
04.01.03.01.07.0 1	SUMINIS. E INSTAL. TAPA METÁLICA SANITARIA 0.60X0.60M	und	1.00	141.56	20.93	120.00	0.63	141.56
04.01.03.01.07.0 2	ESCALERA DE TUB ACERO GALVANIZADO 1 1/2" C/PELDAÑOS 3/4"	und	1.00	247.67	88.35	90.00	69.32	247.67
04.01.03.01.08	<b>CERCO PERIMETRICO</b>				<b>376.63</b>	<b>1,032.52</b>	<b>23.78</b>	1,433.27
04.01.03.01.08.0 1	CERCO DE PREIMÉTRICO CON ALAMBRE DE PUAS (24 ML)	m	26.00	39.81	275.64	750.82	8.27	1,035.06
04.01.03.01.08.0 2	DADOS DE CONCRETO fc=140 kg/cm2	m3	1.17	340.35	100.99	281.70	15.51	398.21
04.01.04	<b>CASETA DE VALVULAS DE RESERVORIO (01 UND)</b>				<b>663.22</b>	<b>1,117.89</b>	<b>32.68</b>	1,813.75
04.01.04.01	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>21.45</b>		<b>0.64</b>	22.10
04.01.04.01.01	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJAS PARA SOBRECIMENTOS	m3	0.77	28.70	21.45		0.64	22.10
04.01.04.02	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>172.87</b>	<b>374.84</b>	<b>17.98</b>	565.65
04.01.04.02.01	CONCRETO fc=210 kg/cm2	m3	0.60	403.74	58.50	169.20	14.55	242.24
04.01.04.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL-CASET. VALV. RESERV	m2	4.73	41.08	79.81	112.09	2.39	194.31
04.01.04.02.03	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	32.60	3.96	34.56	93.55	1.04	129.10
04.01.04.03	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				<b>82.51</b>	<b>33.71</b>	<b>2.47</b>	118.63
04.01.04.03.01	TARRAJEO EXTERIOR CON MORTERO 1:5 X 1.5 cm	m2	4.73	25.08	82.51	33.71	2.47	118.63
04.01.04.04	<b>CARPINTERIA METALICA</b>				<b>88.35</b>	<b>125.00</b>	<b>2.65</b>	216.00
04.01.04.04.01	SUM. E INST. TAPA METALICA SANITARIA 0.70 x 0.90M	und	1.00	216.00	88.35	125.00	2.65	216.00
04.01.04.05	<b>VALVULAS Y ACCESORIOS</b>				<b>265.04</b>	<b>554.90</b>	<b>7.95</b>	827.89
04.01.04.05.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VALVULAS Y ACCESORIOS-CASETA DE VALVULAS	und	1.00	827.89	265.04	554.90	7.95	827.89

04.01.04.06	<b>PINTURA</b>				<b>33.00</b>	<b>29.44</b>	<b>0.99</b>	63.48
04.01.04.06.01	PINTURA ESMALTE 02 MANOS EN CASETA DE VALVULAS	m2	4.73	13.42	33.00	29.44	0.99	63.48
04.01.05	<b>LINEA DE CONDUCCIÓN (1,020.45 ML.)</b>				<b>23,050.67</b>	<b>10,595.06</b>	<b>4,270.62</b>	37,931.27
04.01.05.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>685.49</b>	<b>478.28</b>	<b>130.01</b>	1,306.18
04.01.05.01.01	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO DE ZANJAS	m	1,020.45	1.28	685.49	478.28	130.01	1,306.18
04.01.05.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>16,575.98</b>	<b>3,877.71</b>	<b>3,803.42</b>	24,246.20
04.01.05.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS PARA TUBERÍA 0.80M X 0.40M./ TERRENO NORMAL	m	1,020.45	9.19	9,097.52		273.07	9,377.94
04.01.05.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS PARA TUBERIA	m	1,020.45	1.47	1,081.84		424.30	1,500.06
04.01.05.02.03	CAMA DE APOYO P/ PROTECCION DE TUBERIAS; E=0.10m	m	1,020.45	5.58	1,773.95	3,877.71	52.96	5,694.11
04.01.05.02.04	RELLENO COMPACTADO H=0.60m. C/MAT. PROPIO	m	1,020.45	6.51	4,548.76		2,095.80	6,643.13
04.01.05.02.05	ACARREO Y ELIMINACION DE MATERIAL ROCOSO	m3	53.06	19.43	73.91		957.29	1,030.96
04.01.05.03	<b>TUBERIA Y ACCESORIOS</b>				<b>5,020.84</b>	<b>5,532.51</b>	<b>150.65</b>	10,705.35
04.01.05.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP CL 10 DE 2" S/P	m	1,020.45	10.06	4,978.98	5,135.98	149.39	10,265.73
04.01.05.03.02	SUMNIS. DE ACCESORIOS PVC PARA LINEA DE CONDUCCION	und	1.00	395.52		395.52		395.52
04.01.05.03.03	INSTALAC. DE ACCESORIOS PVC/LINEA CONDUCCION	und	5.00	8.82	41.86	1.01	1.26	44.10
04.01.05.04	<b>PRUEBA HIDRAULICA</b>				<b>768.36</b>	<b>706.56</b>	<b>186.54</b>	1,673.54
04.01.05.04.01	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION DE TUBERIAS	m	1,020.45	1.64	768.36	706.56	186.54	1,673.54
04.01.06	<b>REDES DE DISTRIBUCION (9,344.61 ML)</b>				<b>214,089.17</b>	<b>66,066.17</b>	<b>39,842.17</b>	320,140.72
04.01.06.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>6,277.18</b>	<b>4,379.82</b>	<b>1,190.50</b>	11,961.10
04.01.06.01.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m	9,344.61	1.28	6,277.18	4,379.82	1,190.50	11,961.10
04.01.06.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>151,791.94</b>	<b>35,509.52</b>	<b>34,829.88</b>	222,031.31
04.01.06.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS PARA TUBERÍA 0.80M X 0.40M./ TERRENO NORMAL	m	9,344.61	9.19	83,309.07		2,500.62	85,876.97
04.01.06.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS PARA TUBERIA	m	9,344.61	1.47	9,906.78		3,885.49	13,736.58
04.01.06.02.03	CAMA DE APOYO P/ PROTECCION DE TUBERIAS; E=0.10m	m	9,344.61	5.58	16,244.67	35,509.52	484.99	52,142.92
04.01.06.02.04	RELLENO COMPACTADO H=0.60m. C/MAT. PROPIO	m	9,344.61	6.51	41,654.53		19,191.96	60,833.41

04.01.06.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO	m3	485.92	19.43	676.89	8,766.82	9,441.43	
04.01.06.03	<b>TUBERIA Y ACCESORIOS</b>				<b>45,962.62</b>	<b>19,706.62</b>	<b>1,379.10</b>	67,085.31
04.01.06.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP CL 10 DE 3/4" S/P	m	6,297.47	6.86	30,726.61	11,527.84	921.95	43,200.64
04.01.06.03.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP CL 10 DE 1"	m	2,130.08	7.04	10,393.08	4,279.43	311.84	14,995.76
04.01.06.03.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP CL 10 DE 1 1/2" S/P	m	662.33	7.95	3,231.64	1,935.69	96.97	5,265.52
04.01.06.03.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP CL 10 DE 2" S/P	m	254.73	10.06	1,242.88	1,282.07	37.29	2,562.58
04.01.06.03.05	SUMIN. DE ACCESORIOS PVC/ REDES ADUC. Y DISTRIBUCIÓN	und	1.00	672.73		672.73		672.73
04.01.06.03.06	INSTALACION DE ACCESORIOS PVC/ REDES ADUC. Y DISTRIBUCIÓN	und	44.00	8.82	368.41	8.86	11.05	388.08
04.01.06.04	<b>PRUEBA HIDRAULICA</b>				<b>10,057.43</b>	<b>6,470.21</b>	<b>2,442.69</b>	19,063.00
04.01.06.04.01	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCIÓN EN TUBERÍAS	m	9,344.61	2.04	10,057.43	6,470.21	2,442.69	19,063.00
04.01.07	<b>CAJA DE VALVULA DE CONTROL (9 UND)</b>				<b>2,079.78</b>	<b>3,076.67</b>	<b>94.09</b>	5,250.40
04.01.07.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>19.09</b>	<b>4.22</b>	<b>2.01</b>	25.29
04.01.07.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	9.00	1.67	9.06	4.22	1.71	15.03
04.01.07.01.02	LIMPIEZA DE TERRENO NATURAL	m2	9.00	1.14	10.03		0.30	10.26
04.01.07.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRA</b>				<b>326.73</b>	<b>1.44</b>	<b>9.81</b>	338.00
04.01.07.02.01	EXCAVACION MANUAL DE TERRENO PARA ESTRUCTURA	m3	6.30	28.70	175.52		5.27	180.81
04.01.07.02.02	RELLENO CON MATERIAL GRAVA 1/2"	m3	0.36	5.92	0.67	1.44	0.02	2.13
04.01.07.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	7.43	20.87	150.54		4.52	155.06
04.01.07.03	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>815.50</b>	<b>1,651.62</b>	<b>54.72</b>	2,521.77
04.01.07.03.01	CONCRETO f <sub>c</sub> =175 kg/cm <sup>2</sup> EN CAJA VAL. CONTROL	m3	2.27	356.17	179.15	593.73	35.64	808.51
04.01.07.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	30.24	41.08	510.25	716.61	15.30	1,242.26
04.01.07.03.03	ACERO f <sub>y</sub> =4200 kg/cm <sup>2</sup> GRADO 60, EN CAJA VALV. CONTROL	kg	118.94	3.96	126.10	341.28	3.78	471.00
04.01.07.04	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				<b>429.36</b>	<b>57.78</b>	<b>12.88</b>	500.00
04.01.07.04.01	TARRAJEO INT. C/MORTERO 1:5 X1.5 CM	m2	12.96	38.58	429.36	57.78	12.88	500.00
04.01.07.05	<b>TAPA DE INSPECCION METALICA</b>				<b>188.39</b>	<b>1,080.00</b>	<b>5.65</b>	1,274.04
04.01.07.05.01	SUMINISTRO E INSTALAC. TAPA METÁLICA SANITARIA 0.60X0.60	und	9.00	141.56	188.39	1,080.00	5.65	1,274.04
04.01.07.06	<b>VALVULAS Y ACCESORIOS SANITARIOS</b>				<b>300.71</b>	<b>281.61</b>	<b>9.02</b>	591.30

04.01.07.06.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS Y VÁLVULA CONTROL 3/4"	und	9.00	65.70	300.71	281.61	9.02	591.30
04.01.08	<b>CAJA DE VALVULA DE PURGA (8 UND)</b>				<b>1,715.08</b>	<b>2,756.31</b>	<b>79.65</b>	4,550.91
04.01.08.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>16.97</b>	<b>3.75</b>	<b>1.79</b>	22.48
04.01.08.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	8.00	1.67	8.05	3.75	1.52	13.36
04.01.08.01.02	LIMPIEZA DE TERRENO NATURAL	m2	8.00	1.14	8.92		0.27	9.12
04.01.08.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRA</b>				<b>156.61</b>	<b>1.28</b>	<b>4.70</b>	162.61
04.01.08.02.01	EXCAVACION MANUAL DE TERRENO PARA ESTRUCTURA	m3	5.60	28.70	156.02		4.68	160.72
04.01.08.02.02	RELLENO CON MATERIAL GRAVA 1/2"	m3	0.32	5.92	0.59	1.28	0.02	1.89
04.01.08.03	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>725.09</b>	<b>1,468.80</b>	<b>48.67</b>	2,242.50
04.01.08.03.01	CONCRETO fc=175 kg/cm2 EN CAJA VALV. PURGA	m3	2.02	356.17	159.42	528.34	31.71	719.46
04.01.08.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFADO NORMAL	m2	26.88	41.08	453.55	636.99	13.60	1,104.23
04.01.08.03.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	105.76	3.96	112.12	303.47	3.36	418.81
04.01.08.04	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				<b>381.65</b>	<b>51.36</b>	<b>11.45</b>	444.44
04.01.08.04.01	TARRAJEO INT. C/MORTERO 1:5 X1.5 CM	m2	11.52	38.58	381.65	51.36	11.45	444.44
04.01.08.05	<b>TAPA DE INSPECCION METALICA</b>				<b>167.46</b>	<b>960.00</b>	<b>5.02</b>	1,132.48
04.01.08.05.01	SUMINISTRO E INSTALAC. TAPA METÁLICA SANITARIA 0.60X0.60	und	8.00	141.56	167.46	960.00	5.02	1,132.48
04.01.08.06	<b>VALVULAS Y ACCESORIOS SANITARIOS</b>				<b>267.30</b>	<b>271.12</b>	<b>8.02</b>	546.40
04.01.08.06.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS Y VÁLVULA PURGA 3/4"	und	8.00	68.30	267.30	271.12	8.02	546.40
04.01.09	<b>CONEXIONES DOMICILIARIAS (80 UND)</b>				<b>17,698.92</b>	<b>6,066.93</b>	<b>2,009.50</b>	25,781.33
04.01.09.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>2,159.44</b>	<b>262.47</b>	<b>124.76</b>	2,553.60
04.01.09.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m	560.00	1.28	376.18	262.47	71.34	716.80
04.01.09.01.02	LIMPIEZA DE TERRENO NATURAL	m2	560.00	3.28	1,783.26		53.42	1,836.80
04.01.09.02	<b>MOVIMIENTOS DE TIERRA</b>				<b>9,645.97</b>	<b>2,128.00</b>	<b>1,579.60</b>	13,347.73
04.01.09.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS PARA TUBERIA 0.60M X 0.40M./ TERRENO NATURAL	m	560.00	9.19	4,992.51		149.86	5,146.40
04.01.09.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS PARA TUBERIA	m	560.00	1.47	593.69		232.85	823.20
04.01.09.02.03	CAMA DE APOYO P/ PROTECCION DE TUBERIAS; E=0.10m	m	560.00	5.58	973.50	2,128.00	29.06	3,124.80

04.01.09.02.04	RELLENO COMPACTADO C/MAT. PROPIO	m	560.00	6.51	2,496.26	1,150.13	3,645.60	
04.01.09.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	29.12	20.87	590.01	17.70	607.73	
04.01.09.03	<b>TUBERIA Y ACCESORIOS</b>				<b>1,757.01</b>	<b>750.32</b>	<b>52.75</b>	2,559.20
04.01.09.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP CL 10 DE 1/2" S/P	m	560.00	4.57	1,757.01	750.32	52.75	2,559.20
04.01.09.04	<b>PRUEBA HIDRAULICA</b>				<b>602.72</b>	<b>387.74</b>	<b>146.38</b>	1,142.40
04.01.09.04.01	PRUEBA HIDRAULICA /DESINFECCION TUBERIAS	m	560.00	2.04	602.72	387.74	146.38	1,142.40
04.01.09.05	<b>CAJA DE PASO DE CONCRETO</b>				<b>3,533.78</b>	<b>2,538.40</b>	<b>106.01</b>	6,178.40
04.01.09.05.01	SUM. E INSTAL. CAJA DE CONCRETO PREFABRICADO, INC. TAPA Y ACCESORIOS	u	80.00	77.23	3,533.78	2,538.40	106.01	6,178.40
04.02	<b>UNIDADES BASICAS DE SANEAMIENTO (80UND)</b>				<b>213,970.55</b>	<b>323,981.97</b>	<b>7,516.43</b>	545,481.38
04.02.01	<b>ESTRUCTURAS</b>				<b>57,748.68</b>	<b>80,012.90</b>	<b>3,032.23</b>	140,809.41
04.02.01.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>977.34</b>	<b>215.98</b>	<b>103.03</b>	1,294.85
04.02.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO NATURAL	m2	460.80	1.14	513.52	15.34	525.31	
04.02.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	460.80	1.67	463.82	215.98	87.69	769.54
04.02.01.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>1,362.39</b>	<b>40.88</b>		1,403.29
04.02.01.02.01	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS PARA DADOS DE CONCRETO	m3	20.48	28.70	570.57	17.12	587.78	
04.02.01.02.02	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS PARA SOBRECIMENTOS	m3	14.70	28.70	409.54	12.29	421.89	
04.02.01.02.03	ACARREO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCAVADO HASTA UNA DP=30m.	m3	43.98	8.95	382.28	11.47	393.62	
04.02.01.03	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				<b>14,092.14</b>	<b>22,472.00</b>	<b>1,307.01</b>	37,872.39
04.02.01.03.01	CONCRETO 1:8+25% PM PARA SOBRECIMENTOS	m3	33.84	318.12	3,732.30	6,470.10	563.19	10,765.18
04.02.01.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL PARA SOBRECIMIENTO	m2	185.60	41.08	3,131.71	4,398.23	93.93	7,624.45
04.02.01.03.03	CONCRETO f'c= 175 kg/cm2 PARA DADOS DE CONCRETO	m3	20.48	403.48	2,424.43	5,356.62	482.33	8,263.27
04.02.01.03.04	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 PARA MURETE h=0.25m	m3	1.10	396.48	121.32	287.71	27.11	436.13
04.02.01.03.05	VEREDA DE CONCRETO f'c=140 kg/cm2 e=10cm	m2	224.00	48.14	4,682.38	5,959.34	140.45	10,783.36
04.02.01.04	<b>FALSO PISO</b>				<b>4,013.47</b>	<b>5,108.00</b>	<b>120.38</b>	9,242.88
04.02.01.04.01	FALSO PISO e=4" MEZCLA 1:10 C:H CON ACABADO PULIDO	m2	192.00	48.14	4,013.47	5,108.00	120.38	9,242.88
04.02.01.05	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				<b>10,342.92</b>	<b>17,395.85</b>	<b>651.96</b>	28,388.90

04.02.01.05.01	<b>COLUMNAS</b>				<b>7,641.78</b>	<b>12,636.25</b>	<b>517.22</b>	20,794.26
04.02.01.05.01.01	CONCRETO EN COLUMNAS f <sub>c</sub> =175 kg/cm <sup>2</sup>	m3	18.00	398.05	2,105.86	4,707.97	351.17	7,164.90
04.02.01.05.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN COLUMNAS	m2	183.60	49.85	4,337.37	4,684.33	130.10	9,152.46
04.02.01.05.01.03	ACERO CORRUGADO f <sub>y</sub> =4200 kg/cm <sup>2</sup> GRADO 60 EN COLUMNAS	kg	1,130.53	3.96	1,198.55	3,243.95	35.95	4,476.90
04.02.01.05.02	<b>SOPORTE PARA LAVADERO</b>				<b>2,701.14</b>	<b>4,759.60</b>	<b>134.74</b>	7,594.64
04.02.01.05.02.01	CONCRETO EN SOPORTE PARA LAVADERO f <sub>c</sub> =175 kg/cm <sup>2</sup>	m3	4.03	375.29	392.90	1,054.06	65.53	1,512.42
04.02.01.05.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN SOPORTE PARA LAVADERO	m2	115.20	41.08	1,943.82	2,729.94	58.30	4,732.42
04.02.01.05.02.03	ACERO CORRUGADO f <sub>y</sub> =4200 kg/cm <sup>2</sup> GRADO 60 en SOPORTE	kg	340.00	3.97	364.42	975.60	10.91	1,349.80
04.02.01.06	<b>MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA</b>				<b>26,960.42</b>	<b>34,821.07</b>	<b>808.97</b>	62,607.10
04.02.01.06.01	MURO DE LADRILLO CARAVISTA APAREJO DE SOGA	m2	1,030.40	60.76	26,960.42	34,821.07	808.97	62,607.10
04.02.02	<b>ARQUITECTURA</b>				<b>44,169.61</b>	<b>67,009.44</b>	<b>1,325.00</b>	112,493.86
04.02.02.01	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				<b>4,238.78</b>	<b>2,235.50</b>	<b>127.14</b>	6,597.45
04.02.02.01.01	TARRAJEO DE COLUMNAS	m2	243.00	27.15	4,238.78	2,235.50	127.14	6,597.45
04.02.02.02	<b>ZOCALOS</b>				<b>15,983.68</b>	<b>6,006.78</b>	<b>479.46</b>	22,465.11
04.02.02.02.01	ZOCALO CON CEMENTO PULIDO EN INTERIOR, H=1.50m	m2	763.60	29.42	15,983.68	6,006.78	479.46	22,465.11
04.02.02.03	<b>CARPINTERIA DE MADERA</b>				<b>10,047.36</b>	<b>19,469.19</b>	<b>301.42</b>	29,818.56
04.02.02.03.01	PUERTA CONTRAPLACADA DE TRIPLAY 6mm	m2	96.00	310.61	10,047.36	19,469.19	301.42	29,818.56
04.02.02.04	<b>CERRAJERIA</b>				<b>5,325.00</b>	<b>2,930.40</b>	<b>159.74</b>	8,413.60
04.02.02.04.01	BISAGRA CAPUCHINA ALUMINIZADA DE 3" X 3"	pza	320.00	15.58	4,096.20	768.00	122.88	4,985.60
04.02.02.04.02	CERRADURA DE 02 GOLPES P/ PUERTA	pza	80.00	42.85	1,228.80	2,162.40	36.86	3,428.00
04.02.02.05	<b>PINTURA</b>				<b>2,009.47</b>	<b>615.17</b>	<b>60.31</b>	2,684.16
04.02.02.05.01	PINTURA EN PUERTAS CON BARNIZ 2 MANOS	m2	192.00	13.98	2,009.47	615.17	60.31	2,684.16
04.02.02.06	<b>VARIOS</b>				<b>6,565.32</b>	<b>35,752.40</b>	<b>196.93</b>	42,514.98
04.02.02.06.01	SUM. E INST. DE MALLA METALICA	m2	23.44	48.95	776.57	347.62	23.30	1,147.39
04.02.02.06.02	COBERTURA TIPO TEJA ANDINA INC. LISTONES DE MADERA	m2	615.04	67.26	5,788.75	35,404.78	173.63	41,367.59
04.02.03	<b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>				<b>45,849.99</b>	<b>49,620.83</b>	<b>1,375.57</b>	96,844.10
04.02.03.01	<b>APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS</b>				<b>6,735.96</b>	<b>17,592.00</b>	<b>202.08</b>	24,529.60

04.02.03.01.01	INODORO TANQUE BAJO (INCLUYE ACCESORIOS)	und	80.00	138.65	2,536.00	8,480.00	76.08	11,092.00
04.02.03.01.02	LAVATORIO DE LOSA (INCLUYE ACCESORIOS)	und	80.00	61.55	2,536.00	2,312.00	76.08	4,924.00
04.02.03.01.03	LAVADERO PREFABRICADO DE GRANITO	und	80.00	106.42	1,663.96	6,800.00	49.92	8,513.60
04.02.03.02	<b>SISTEMA DE DESAGUE</b>				<b>24,155.79</b>	<b>21,660.37</b>	<b>724.79</b>	46,544.10
04.02.03.02.01	SALIDA DE DESAGUE CON TUBERIA DE PVC SAL 4"	pto	80.00	31.25	706.86	1,771.22	21.22	2,500.00
04.02.03.02.02	SALIDA DE DESAGUE CON TUBERIA DE PVC SAL 2"	pto	160.00	27.52	1,413.72	2,944.83	42.43	4,403.20
04.02.03.02.03	SALIDA DE VENTILACION 2"	pto	80.00	21.14	424.06	1,254.02	12.72	1,691.20
04.02.03.02.04	TUBERIA DE PVC SAL 4"	m	552.00	15.77	5,777.23	2,753.11	173.38	8,705.04
04.02.03.02.05	TUBERIA DE PVC SAL 2"	m	437.60	12.89	4,579.92	923.56	137.45	5,640.66
04.02.03.02.06	SUMIDERO DE 2" CROMADO	und	160.00	24.78	2,790.96	1,091.61	83.71	3,964.80
04.02.03.02.07	REGISTRO DE BRONCE CROMADO DE 4"	und	80.00	33.21	1,395.48	1,220.20	41.86	2,656.80
04.02.03.02.08	CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 0.30m x 0.60 m	und	160.00	106.14	7,067.56	9,701.82	212.02	16,982.40
04.02.03.03	<b>SISTEMA DE AGUA FRIA</b>				<b>14,958.24</b>	<b>10,368.46</b>	<b>448.70</b>	25,770.40
04.02.03.03.01	SALIDA DE AGUA FRIA CON TUBERIA DE PVC-SAP 1/2"	pto	240.00	29.50	5,023.68	1,905.85	150.70	7,080.00
04.02.03.03.02	TUBERIA PVC C-10 DE 1/2"	m	960.00	10.42	8,344.32	1,414.61	250.27	10,003.20
04.02.03.03.03	VALVULA GLOBO DE BRONCE DE 1/2"	und	80.00	32.63	530.08	2,064.00	15.91	2,610.40
04.02.03.03.04	VALVULA COMPUERTA CROMADA DE 1/2"	und	160.00	37.98	1,060.16	4,984.00	31.82	6,076.80
04.02.04	<b>TANQUE BIODIGESTOR</b>				<b>59,443.87</b>	<b>122,358.30</b>	<b>1,783.63</b>	183,595.11
04.02.04.01	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>34,554.20</b>	<b>9,975.00</b>	<b>1,036.80</b>	45,571.00
04.02.04.01.01	EXCAVACION DE ZANJAS P/TANQUE BIODIGESTOR Y CAJA DE LODOS	m3	202.80	28.70	5,650.01		169.50	5,820.36
04.02.04.01.02	EXCAVACION DE ZANJAS PARA POZO DE ABSORCIÓN	m3	120.00	28.70	3,343.20		100.30	3,444.00
04.02.04.01.03	EXCAV. DE ZANJA P/ INSTALACION DE TUBERIA	m	1,200.00	9.19	10,698.24		321.12	11,028.00
04.02.04.01.04	RELLENO COMPACTADO P/ TUBERIAS C/MAT. PROPIO	m	1,200.00	7.65	8,914.64		267.48	9,180.00
04.02.04.01.05	RELLENO DE MATERIAL PROPIO EN POZO DE ABSORCIÓN	m3	20.24	28.70	563.89		16.92	580.89
04.02.04.01.06	RELLENO DE PIEDRA DE 2-4" PARA POZO DE ABSORCIÓN	m3	28.00	114.10	390.04	2,793.00	11.70	3,194.80
04.02.04.01.07	RELLENO DE PIEDRA DE 6" - 8" PARA POZO DE ABSORCIÓN	m3	32.00	114.10	445.76	3,192.00	13.37	3,651.20

04.02.04.01.08	RELLENO DE PIEDRA DE 10" - 12" PARA POZO DE ABSORCIÓN	m3	40.00	101.09	51.82	3,990.00	1.56	4,043.60
04.02.04.01.09	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON CARRETILLA D MAX. 50mts	m3	403.50	11.47	4,496.60		134.85	4,628.15
04.02.04.02	<b>OTROS</b>				<b>15,882.53</b>	<b>79,604.10</b>	<b>476.62</b>	95,966.51
04.02.04.02.01	SUM. E INSTALACION TANQUE BIODIGESTOR V=600 LTS.	und	80.00	727.30	2,120.32	56,000.00	63.60	58,184.00
04.02.04.02.02	TARRAJEO SOPORTE DE LAVADERO CON MORTERO 1:5 X 1.5 cm	m2	115.20	26.26	1,908.29	1,059.80	57.27	3,025.15
04.02.04.02.03	SUM. E INSTALACION DE CAJA REGISTRO DE LODOS DE 0.60x0.60x1.20 m INC. TAPA	und	80.00	187.72	6,023.68	8,812.54	180.72	15,017.60
04.02.04.02.04	SUM. E INSTALACION DE TUB. DE 2" PARA T. BIODIGESTOR	m	760.00	3.11	795.42	1,542.82	23.94	2,363.60
04.02.04.02.05	SUM. E INSTALACION DE TUB. PERFORADA DE 2" PARA POZO DE ABSORCION	m	64.00	6.34	267.93	129.93	8.03	405.76
04.02.04.02.06	SUM. E INSTALACION DE TUB. DE 4" COLECTOR	m	400.00	15.77	4,186.40	1,995.01	125.64	6,308.00
04.02.04.02.07	SUM. E INSTALACION DE MANTAS DE POLIETILENO P/ POZO DE ABSORCIÓN	m2	80.00	2.49	22.29	176.00	0.67	199.20
04.02.04.02.08	SUM. E INST. DE VALVULA DE EXTRACCIÓN DE 2" DE LODOS	und	80.00	130.79	558.20	9,888.00	16.75	10,463.20
04.02.04.03	<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>				<b>9,007.14</b>	<b>32,779.20</b>	<b>270.21</b>	42,057.60
04.02.04.03.01	SALIDA PARA BRAQUETE EN VIGA O MURO	und	80.00	138.59	1,116.36	9,936.80	33.50	11,087.20
04.02.04.03.02	SALIDA PARA INTERRUPTOR UNIPOLAR SIMPLE	und	80.00	66.47	1,674.56	3,592.80	50.23	5,317.60
04.02.04.03.03	TABLERO DE DISTRIBUCION TD-1	und	80.00	171.12	3,349.12	10,240.00	100.46	13,689.60
04.02.04.03.04	ARTEFACTO DE ILUMINACION C/FOCO AHORRADOR DE 25W	und	80.00	34.72	819.15	1,933.60	24.58	2,777.60
04.02.04.03.05	SUM. E INSTALACION DE DUCHA ELECTRICA	und	80.00	114.82	2,047.95	7,076.00	61.44	9,185.60
04.02.05	<b>EDUCACION SANITARIA Y CAPACITACIONES</b>				<b>4,505.60</b>	<b>3,540.00</b>		8,045.60
04.02.05.01	CAPACITACION TECNICA DE LA JASS	taller	2.00	2,026.40	2,252.80	1,800.00		4,052.80
04.02.05.02	EDUCACION SANITARIA A USUARIOS	taller	2.00	1,996.40	2,252.80	1,740.00		3,992.80
04.02.06	<b>PLAN DE CONTINGENCIA (SEGURIDAD Y SALUD)</b>				<b>2,252.80</b>	<b>1,440.50</b>		3,693.30
04.02.06.01	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD	und	1.00	3,693.30	2,252.80	1,440.50		3,693.30
	<b>COSTO DIRECTO</b>							<b>4,995,739.33</b>
	<b>GASTOS GENERALES</b>	10%						<b>499,573.93</b>
	<b>UTILIDAD</b>	5%						<b>249,786.97</b>

	-----
SUBTOTAL	5,745,100.23
IMPUESTO (IGV 18%)	1,034,118.04
	=====
TOTAL PRESUPUESTO	6,779,218.27

### 3.7.4. Relación de insumos

S10

Página  
:

#### Precios y cantidades de recursos requeridos

Obra 0601079 "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICION DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CASERIOS CHUSGON, CRUZ DE CHUCA, HUACAS CORRAL Y TAMBOPAMPAMARCA, DISTRITO DE ANGASMARCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, REGION LA LIBERTAD"

Fecha 01/12/2016

Lugar 131002 LA LIBERTAD - SANTIAGO DE CHUCO - ANGASMARCA

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
--------	---------	--------	----------	------------	-------------

MANO DE OBRA					
014700032	TOPOGRAFO	hh	589.3300	21.12	12,446.58
014700037	TECNICO AMBIENTALISTA	hh	853.3300	21.12	18,022.39
014700038	ESPECIALISTA EN SEGURIDAD	hh	426.6700	21.12	9,011.20
0147010002	OPERARIO	hh	36,308.4200	19.20	697,121.69
0147010003	OFICIAL	hh	7,023.4700	15.60	109,566.09
0147010004	PEON	hh	114,568.2000	13.93	1,595,935.06

**2,442,103.01**

MATERIALES					
020200010	ALAMBRE NEGRO # 16	kg	1,199.3200	3.24	3,885.80
020200015	ALAMBRE NEGRO # 8	kg	1,092.7900	3.92	4,283.74
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg	191.9600	3.54	679.54
0202010022	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2",3" Y 4"	kg	286.5100	3.54	1,014.24
0202020026	CLAVOS CON CABEZA DE 2 1/2",3", 4"	kg	418.9600	3.54	1,483.10
0202910001	GRAPAS	kg	10.9000	5.93	64.64
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	21,159.4400	2.50	52,898.60
0204000000	ARENA FINA	m3	212.0300	110.00	23,323.52
0204000008	EQUIPOS DE COMUNICACION	und	16.0000	230.00	3,680.00
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3	591.0200	95.00	56,147.16
0205000011	PIEDRA MEDIANA DE 6"	m3	4.2700	95.00	405.50
0205000042	MATERIAL GRANULAR P/RELLENO	m3	0.2100	40.00	8.32
0205000047	PIEDRA 2" - 4"	m3	153.9800	95.00	14,628.34
0205000048	PIEDRA 6" - 8"	m3	175.9800	95.00	16,718.10
0205000049	PIEDRA 10" - 12"	m3	219.9800	95.00	20,897.63
0205010004	ARENA GRUESA	m3	2,708.6500	95.00	257,321.36
0205300075	MATERIAL INFORMATIVO, AFICHES, MEDIOS VISUALES	glb	8.0000	520.00	4,160.00
0205360011	GRAVA PARA FILTRO DE 3/4 - 1/2"	m3	6.9200	95.00	657.10
0207200002	CABLE AWG-THW 1X 2.5MM2	m	8,380.0000	2.00	16,760.00
0210020011	INODORO TANQUE BAJO NORMAL BLANCO INCLUYE ACCESORIOS	und	419.0000	106.00	44,414.00
0210030022	BIODIGESTOR, CAP. 600 LTS. INC. KIT DE ACCESORIOS	und	419.0000	700.00	293,300.00
0210060030	DUCHA ELECTRICA + CONEXION ELECT. Y ACCESORIOS	und	419.0000	65.00	27,235.00
0210160003	LAVADERO DE GRANITO	pza	419.0000	85.00	35,615.00
0210230009	REGISTRO DE BRONCE CROMADO DE 4"	und	419.0000	6.40	2,681.60
0210270001	SUMIDERO CROMADO DE 2"	und	838.0000	2.12	1,776.56
0210280006	REJILLA CROMADA 1/4"	und	10.4800	2.00	20.96
0210800013	GABINETE METALICO	pza	419.0000	56.00	23,464.00
0212020024	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO DE 2 X 15A X 240V	und	838.0000	36.00	30,168.00
0212080011	SOCKET PORTA PARA FOCO	und	419.0000	15.17	6,356.23
0212090109	CAJA OCTOGONAL GALVANIZADA LIVIANA 100 mm X 55 mm	und	419.0000	4.30	1,801.70
0212090111	CAJA GALVANIZADA 100 X 50 X 50 mm	und	419.0000	4.30	1,801.70
0217090003	LADRILLO CARAVISTA 9 X 12 X 24 cm	und	215,868.8000	0.67	144,632.10
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls	11,786.2600	18.65	219,813.83
0221000102	CEMENTO TIPO MS (42.5 kg)	bls	12.4900	18.65	232.96
0221030008	CAJA DE CONCRETO PARA MEDIDOR 12" x 24" C/ MARCO Y TAPA	und	419.0000	23.73	9,942.87
0226040004	CANDADO INCLUYE ALDABA	und	12.0000	15.51	186.12
0226040006	CANDADO 40 mm	und	184.2600	15.51	2,857.91
0226070088	CERRADURA DE DOS GOLPES	und	419.0000	27.03	11,325.57
0226120010	BISAGRA ALUMINIZADA 2 1/2" X 2 1/2"	und	17.0600	2.50	42.66
0226160004	BISAGRA CAPUCHINA PLOMA 3" X 3"	par	1,676.0000	2.40	4,022.40
0226710001	ARMELLAS 1"	pza	8.9600	2.10	18.82
0229040003	CINTA AISLANTE	und	188.5500	4.60	867.33
0229060003	YESO EN BOLSAS DE 18 kg	bls	29.7000	2.12	62.97

0229060007	YESO	bls	506.3600	2.12	1,073.48
0229070086	CANASTILLA DE PVC 4" A 1.5"	und	101.0000	12.00	1,212.00
0229070088	CONO DE REBOSE DE 4"-2"	und	91.0000	5.60	509.60
0229070090	CONO DE REBOSE de 4"-1.5"	und	25.0000	5.60	140.00
0229200012	THINNER	gal	38.7800	13.13	509.13
0230320013	LAVATORIO DE LOSA	und	419.0000	28.90	12,109.10
0230430005	EQUIPO DE EMERGENCIA	und	2.0000	400.00	800.00
0230430006	IMPLEMENTOS DE DE SEGURIDAD Y PRIMEROS AUXILIOS	glb	2.0000	500.00	1,000.00
0230460048	PEGAMENTO PARA PVC	gal	374.9800	80.51	30,189.34
0230700085	EXTINTORES CONTRA INCENDIO	pza	4.0000	70.50	282.00
0230990105	MANTA DE POLIETILENO	m2	419.0000	2.20	921.80
0238000003	HORMIGON	m3	286.7700	80.00	22,941.79
0239010102	ALQUILER DE OFICINA	glb	16.0000	350.00	5,600.00
0239010103	MEDIOS INFORMATIVOS, AFICHES,PANCARTAS	glb	8.0000	550.00	4,400.00
0239020034	LIJA DE FIERRO # 8	und	1.5400	2.30	3.55
0239020071	COLA SINTETICA	gal	60.3400	15.25	920.12
0239020075	LIJA PARA MADERA	und	201.1200	1.27	255.42
0239050000	AGUA	m3	8,221.2600	4.24	34,858.15
0239060010	HIPOCLORITO DE CALCIO AL 70%	kg	254.0900	11.28	2,866.15
0239120142	FOCO AHORRADOR 20W	und	419.0000	9.00	3,771.00
0239990054	TAPA METALICA DE 60 X 60 cm, e=3/16" C/MARCO Y ACCESORIOS	und	144.0000	120.00	17,280.00
0239990061	TAPA METALICA DE 70 X 90 cm, e=3/16" C/MARCO Y ACCESORIOS	und	5.0000	125.00	625.00
0239990063	TAPA METALICA DE 40 X 40 cm, e=3/16" C/MARCO Y ACCESORIOS	und	87.0000	100.00	8,700.00
0243040000	MADERA TORNILLO	p2	15,760.5000	4.60	72,498.32
0243040006	MADERA TORNILLO CEPILLADA	p2	26,505.9600	6.20	164,336.97
0243110002	MADERA CORRIENTE	p2	1,048.3200	4.60	4,822.27
0243500002	POSTES DE MADERA EUCALIPTO D=6"x2.25m	und	191.8400	24.00	4,604.16
0244030005	TRIPLAY LUPUNA DE 4' X 8' X 4 mm	pl	81.0600	19.80	1,605.04
0244030022	TRIPLAY DE 4' X 8' X 6 mm	pl	532.9700	66.95	35,682.21
0245010001	MADERA TORNILLO INCLUYE CORTE PARA ENCOFRADO	p2	5,539.0400	4.60	25,479.60
0246110058	MALLA DE ALAMBRE GALVANIZADO # 12 COCADA 2" X 2"	m2	122.7600	14.83	1,820.53
0246910001	ALAMBRE DE PUAS # 16	m	1,308.0000	1.15	1,504.20
0250010015	TAPA SANITARIA METALICA 0.60MX 0.60M. TERM	und	8.0000	90.00	720.00
0254000005	GIGANTOGRAFIA 2.40m X 3.60m	und	1.0000	350.00	350.00
0254010001	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal	42.9400	25.80	1,107.77
0254070019	TAPAPOROS DE MADERA ACABADA CON BARNIZ O LACA	gal	80.4500	15.00	1,206.72
0254080000	BARNIZ MARINO	gal	50.2800	35.00	1,759.80
0254130004	PINTURA IMPRIMANTE	gal	107.3400	35.80	3,842.81
0254150007	IMPERMIABILIZANTE SUPERFICIAL TIPO PINTURA	gal	98.7600	35.90	3,545.37
0254170008	PINTURA ESMALTE	gal	670.3000	35.80	23,996.63
0256900012	CALAMINA GALVANIZADA 1.83M X 0.83M X 0.30MM	und	78.5300	12.60	989.45
0265020111	CODO DE FIERRO GALVANIZADO DE 2" X 90° C/R	und	182.0000	7.38	1,343.16
0265020112	CODO DE FIERRO GALVANIZADO DE 1 1/2" X 90° C/R	und	261.0000	5.51	1,438.11
0265040023	TAPON HEMBRA SP PVC SAP P/AGUA DE 2"	und	25.0000	2.97	74.25
0265050011	UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 1/2"	und	1,676.0000	5.08	8,514.08
0265050012	UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 3/4"	und	48.0000	5.51	264.48

0265050043	UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO 1"	pza	3.0000	10.32	30.96
0265050047	UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO 2"	pza	838.0000	16.95	14,204.10
0265050050	UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 2"	und	25.0000	16.95	423.75
0265050051	UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO 1.5"	und	212.0000	15.60	3,307.20
0265050052	UNION DE FIERRO GALVANIZADO DE 2" C/R	und	91.0000	17.71	1,611.61
0265050053	UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO 1"	und	2.0000	6.44	12.88
0265130065	NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 1/2" X 2"	und	1,676.0000	1.27	2,128.52
0265140067	NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 2" X 2"	und	838.0000	5.10	4,273.80
0265140105	NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 1.5" X 6"	pza	87.0000	8.30	722.10
0265140106	NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 2" X 8"	pza	91.0000	25.00	2,275.00
0265250003	ESCALERA TIPO MARINERA DE F°G° 1 1/2", PELDAÑOS DE 3/4"	und	5.0000	90.00	450.00
0266000115	TUB. PVC SAP PRESIÓN P/AGUA CL-10 2"	m	313.0000	4.41	1,380.33
0266000116	TUB. PVC SAP P/AGUA C-10 1 1/2" S/P	m	6,779.0800	2.40	16,269.78
0266000119	TUB. PVC SAP PRESIÓN P/AGUA CL-10 1/2"	m	3,020.9900	0.91	2,749.10
0266000127	TUB. PVC SAP P/AGUA C-10 1" S/P	m	1,892.2100	2.40	4,541.29
0266000129	TUB. PVC SAP P/AGUA C-10 2.5" S/P	m	200.1500	11.00	2,201.66
0266000130	TUB. PVC SAP P/AGUA C-10 2" S/P	m	2,004.5300	4.41	8,839.99
0266000132	TUB. PVC SAP P/AGUA C-10 3" S/P	m	102.6600	13.00	1,334.56
0266040053	TAPON PVC SAP DE 1"	und	72.0000	2.00	144.00
0266040055	TAPON PVC SAP DE 3/4"	und	120.0000	1.20	144.00
0266040056	TAPON PVC SAP HEMBRA S/P 2"	und	91.0000	3.81	346.71
0266300008	PLANCHA DE FIBRAFORTE TIPO TEJA ANDINA	m2	3,543.4000	24.15	85,573.04
0272000117	TUBERIA PVC SAP PRESION PARA AGUA C-10 R. 1/2"	m	8,007.0900	1.02	8,167.23
0272000122	TUBERIA PVC SAP CL 10 DE 1" S/P	m	7,991.9000	1.53	12,227.60
0272000123	TUBERIA PVC SAP CL 10 DE 3/4" S/P	m	31,120.7700	1.36	42,324.25
0272030037	UNION PVC SAP S/P DE 2"	und	91.0000	2.71	246.61
0272070083	TEE PVC SAP 1.5"	und	12.0000	2.60	31.20
0272070084	TEE PVC SAP 1"X3/4"	und	18.0000	2.00	36.00
0272070086	TEE PVC SAP 3/4"	und	24.0000	2.20	52.80
0272070095	TEE PVC SAP 2"x2" S/P	und	5.0000	3.20	16.00
0272070096	TEE PVC SAP 1.5"x1.5" S/P	und	15.0000	5.25	78.75
0272130009	TUBERIA PVC SAL PARA DESAGUE DE 2"	m	8,463.8000	2.15	18,197.17
0272130011	TUBERIA PVC SAL PARA DESAGUE DE 4"	m	1,298.9000	4.80	6,234.72
0272180012	UNION UNIVERSAL PVC SAP C/R 1 1/2"	pza	91.0000	8.75	796.25
0272310001	ADAPTADOR PVC SAP 2"	und	838.0000	5.50	4,609.00
0272310005	ADAPTADOR PVC SAP 3/4"	und	19.0000	2.60	49.40
0272310006	ADAPTADOR PVC SAP 1/2"	und	1,676.0000	0.90	1,508.40
0272310014	ADAPTADOR PVC SAP-R/P 1 1/2"	und	216.0000	8.20	1,771.20
0272310015	ADAPTADOR PVC SAP-R/P 2"	und	10.0000	5.50	55.00
0272320001	YEE PVC SAL 4"	und	419.0000	2.00	838.00
0272320002	YEE PVC SAL 2"	und	838.0000	1.46	1,223.48
0272330004	NIPLE PVC SAP 1.5"X4"	und	182.0000	18.60	3,385.20
0272330005	NIPLE PVC SAP 1.5"X6"	und	4.0000	20.16	80.64
0272330007	NIPLE PVC SAP 1"X4"	und	5.0000	15.50	77.50
0272330008	NIPLE PVC SAP 3/4"X4"	und	48.0000	2.05	98.40
0273010007	TUBERIA PVC SAL 2" X 3 m	pza	2,312.6700	5.34	12,349.65
0273010009	TUBERIA PVC SAL 4" X 3 m	pza	1,744.9300	13.56	23,661.18

0273110002	CODO PVC SAL 2" X 90°	pza	1,257.0000	1.36	1,709.52
0273110004	CODO PVC SAL 4" X 90°	pza	838.0000	6.05	5,069.90
0273110060	CODO PVC SAP 3/4" X 45°	pza	36.0000	1.50	54.00
0273110064	CODO PVC SAP 2" X 90° S/P	pza	149.0000	4.83	719.67
0273110065	CODO PVC SAP 3/4" X 90° C/R	pza	216.0000	1.27	274.32
0273110066	CODO PVC SAP 1.5" X 90° S/P	pza	214.0000	2.97	635.58
0273110067	CODO PVC SAP 1.5" X 45° S/P	pza	60.0000	2.20	132.00
0273110068	CODO PVC SAP 1.5" X 22.5° S/P	pza	140.0000	2.20	308.00
0273110069	CODO PVC SAP 1" X 45° S/P	pza	180.0000	2.20	396.00
0273110070	CODO PVC SAP 1" X 22.5° S/P	pza	260.0000	2.20	572.00
0273110071	CODO PVC SAP 3/4" X 22.5° S/P	pza	150.0000	1.50	225.00
0273110075	CODO PVC SAP 1" X 11.5° S/P	pza	210.0000	2.30	483.00
0273110077	CODO PVC SAP 3/4" X 11.5° S/P	pza	54.0000	1.50	81.00
0273110079	CODO PVC SAP 1" X 90° S/P	pza	50.0000	2.30	115.00
0273110083	CODO PVC SAP 2" X 11.5° S/P	pza	18.0000	4.83	86.94
0273110086	CODO PVC SAP 1/2" X 90°	pza	4,349.2200	1.19	5,175.57
0273110087	CODO PVC SAP 2 1/2" X 90° S/P	pza	70.0000	6.15	430.50
0273110088	CODO PVC SAP 1 1/2" X 11.25° S/P	pza	450.0000	2.50	1,125.00
0273130006	TEE PVC SAL 4" X 4"	pza	209.5000	6.05	1,267.48
0273180008	REDUCCION PVC 1 1/2" X 1"	pza	12.0000	2.60	31.20
0273180019	REDUCCION PVC 1" A 3/4"	pza	130.0000	2.80	364.00
0273180020	REDUCCION PVC SAL 2" A 1"	pza	36.0000	2.80	100.80
0273180022	REDUCCION PVC 1 1/2" X 3/4"	pza	30.0000	2.60	78.00
0273180023	REDUCCION PVC 2" A 1 1/2"	pza	18.0000	5.12	92.16
0273230001	SOMBRERO DE VENTILACION PVC SAL 2"	pza	419.0000	2.80	1,173.20
0274010042	TUBERIA PVC SEL D=20mm	m	8,380.0000	5.93	49,693.40
0274020027	CURVA PVC SEL 3/4"	pza	1,676.0000	0.25	419.00
0277000003	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 3/4"	und	48.0000	23.73	1,139.04
0277000006	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1 1/2"	und	102.0000	38.98	3,975.96
0277000007	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 2"	und	5.0000	50.85	254.25
0277000020	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1"	und	4.0000	28.65	114.60
0277000021	VALVULA DE EXTRACCIÓN DE LODOS DE 2"	und	419.0000	68.50	28,701.50
0277010018	VALVULA GLOBO DE BRONCE DE 1/2"	und	510.0000	25.80	13,158.00
0278000073	VALVULA COMPUERTA CROMADA DE 1/2"	und	838.0000	16.65	13,952.70
0278400003	VALVULA P/ DUCHA CROMADA	und	419.0000	22.30	9,343.70
0278600000	VALVULA COMPUERTA BRONCE 1 1/2"	und	4.0000	56.00	224.00

**2,286,886.54**

**EQUIPOS**

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			72,422.38
0348040034	CAMION VOLQUETE 12 m3	hm	259.7600	120.00	31,171.32
0348210004	SOLDADORA	hm	13.3300	25.00	333.34
0348820003	BOMBA PARA PRUEBA HIDROSTATICA MANUAL 300 psi 40 lt	hm	1,372.8100	10.00	13,728.06
0349030001	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP	hm	9,741.7700	12.00	116,901.25
0349040021	RETROEXCAVADOR SOBRE LLANTAS 58 HP 1 yd3	hm	121.6500	120.00	14,598.18
0349070051	VIBRADOR	hm	128.9500	12.00	1,547.37
0349100011	MEZCLADORA DE CONCRETO TROMPO 8 HP 9 p3	hm	467.8000	20.00	9,355.97
0349880003	TEODOLITO	hm	589.3300	10.00	5,893.29

**265,951.16**

**TOTAL S/. 4,994,940.71**

### 3.7.5. Fórmula polinómica

Obra                   **0601079**           **"DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICION DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CASERIOS CHUSGON, CRUZ DE CHUCA, HUACAS CORRAL Y TAMBOPAMPAMARCA, DISTRITO DE ANGASMARCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, REGION LA LIBERTAD"**

Localización       **131002**           **LA LIBERTAD - SANTIAGO DE CHUCO - ANGASMARCA**

Fecha Al           **08/12/2016**

**Presupuesto base**

001	AGUA POTABLE Y UBS		4,995,739.33
		(CD) S/.	4,995,739.33
	COSTO DIRECTO		4,995,739.33
	GASTOS GENERALES	10%	499,573.93
	UTILIDAD	5%	249,786.97
			-----
	SUBTOTAL		5,745,100.23
	IMPUESTO (IGV 18%)		1,034,118.04
			=====
	TOTAL PRESUPUESTO		6,779,218.27

**Descompuesto del costo directo**

<b>MANO DE OBRA</b>	S/.	2,442,103.02
<b>MATERIALES</b>	S/.	2,286,886.51
<b>EQUIPOS</b>	S/.	265,951.18
<b>SUBCONTRATOS</b>	S/.	
Total descompuesto costo directo	S/.	4,994,940.71

Nota : Los precios de los recursos no incluyen I.G.V. son                   08/12/2016  
vigentes al :

#### **4. Discusión**

La hipótesis planteada conceptualmente contemplaba que las características del diseño del servicio de saneamiento con agua potable y red de alcantarillado sanitario con biodigestores, será tal como lo establece el Reglamento Nacional de Edificaciones (Obras de Saneamiento) y otras normas nacionales de regulación, pertinentes.

#### **5. Conclusiones**

El diseño del sistema de agua potable y alcantarillado están ligados entre sí, sino también con los aspectos sociales, físicos o geomorfológicos de la zona; para la ejecución del procesamiento de datos de la red de agua y red de alcantarillado se realizaron hojas de cálculo para determinar la dotación de agua.

Los impactos negativos más significativos ocurren durante la fase de construcción, esto se debe a la presencia de equipos de construcción que producen ruido, vibraciones, polvo, posibilidad de accidentes o riesgos de salud laboran.

Para la elaboración de los análisis de costos unitarios se ha tenido en cuenta los precios reales del mercado, garantizando un presupuesto real.

El diseño del sistema de agua potable y alcantarillado están ligados entre sí, sino también con los aspectos sociales, físicos o geomorfológicos de la zona; para la ejecución del procesamiento de datos de la red de agua y red de alcantarillado se realizaron hojas de cálculo para determinar la dotación de agua.

Los impactos negativos más significativos ocurren durante la fase de construcción, esto se debe a la presencia de equipos de construcción que producen ruido, vibraciones, polvo, posibilidad de accidentes o riesgos de salud laboran.

Para un diseño recomendable en la capacidad de almacenamiento de los reservorios es realizar estudios de campo que incluya: topografía completa

planimetría y altimetría, una densidad de campo, determinar la dotación de agua por persona, costumbres sociales, políticas y culturales.

De acuerdo a la realidad peruana, este reservorio con estructura de soporte tipo marco se evaluó con la norma norteamericana ACI 350.03-06 que es la norma que presentan un mejor comportamiento dinámico en comparación a otras normas como la norma neozelandesa SDST NZ.

Se debe tener en cuenta que al momento de realizar el análisis y diseño de la estructura se tiene que estar actualizado con los datos que proporcionan los códigos de construcción como el ACI y el UBC que los cambian constantemente.

Para la elaboración de los análisis de costos unitarios se ha tenido en cuenta los precios reales del mercado, garantizando un presupuesto real.

## **6. Recomendaciones**

En la ejecución del proyecto, deberá realizarse siguiendo estrictamente cada una de las especificaciones técnicas, así como los planos respectivos que se adjuntan para el desarrollo de las diferentes partidas que presentan el proyecto.

Utilizar los programas de cómputo existentes en el mercado, que permitan un cálculo riguroso y exacto del diseño de los elementos que componen un Sistema de Agua Potable y Alcantarillado, obteniendo así un tiempo menor.

Los habitantes adolecen del servicio de agua potable, lo cual genera que niños y mujeres en su mayoría realicen tareas de acarreo de agua, ocasionando un mayor riesgo de contraer enfermedades de origen hídrico al no desinfectarla, lo que provoca disminución de la calidad de vida.

Se debe realizar una investigación más profunda donde se compare el comportamiento dinámico del reservorio elevado con estructura de soporte tipo marco evaluando con por lo menos otra norma como la neozelandesa SDST NZ considerando la interacción suelo- estructura.

## 7. Referencias

M.D. de Casa Grande (2009). *Mejoramiento del Servicio en el Puesto de Salud de Mocan del C.P. Mocan, Distrito de Casa Grande – Ascope – La Libertad.*

Recuperado de:

[http://www.academia.edu/10962330/PERFIL\\_PUESTO\\_SALUD\\_MOCAN\\_OK](http://www.academia.edu/10962330/PERFIL_PUESTO_SALUD_MOCAN_OK).

Banco Central de Reserva del Perú (2013). Informe Económico y Social de la Región La Libertad.

Hernandez Sampieri, Roberto. “METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN”. Año 2010. Quinta Edición. Código biblioteca UCV: 001.42/H43C/E4

Gonzales Jiménez Claves; Topografía para ingenieros civiles; Gonzales Jiménez Claves; Universidad de Quindío-Colombia -2007.

Ángel Muelas Rodríguez; Manual de mecánica de suelos y cimentaciones; Ángel Muelas Rodríguez; UNED- Lima – 2010.

Kart Tezaghi y Ralph B. Peck. “Mecánica de Suelos en la Ingeniería Práctica” 2° edición editorial de ateneo Argentina. Año 1991.

Badillo, Juarez. Mecánica de Suelos. México : s.n., 1986.

Máximo Villón Béjar, hidrología, febrero 2002.

Adolfo Ruiz Cortines; Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental del sector vías generales de comunicación; México – 2002. medular atenuar los efectos negativos del proyecto sobre el ambiente.

Elman José Portillo Orellana; Análisis y diseño para estructuras de hormigón armado en tanques elevados; Guatemala 2009.

## Anexos

FIGURA N° 01: UBICACIÓN DEL PROYECTO. DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, DISTRITO DE ANGASMARCA Y CASERIOS.

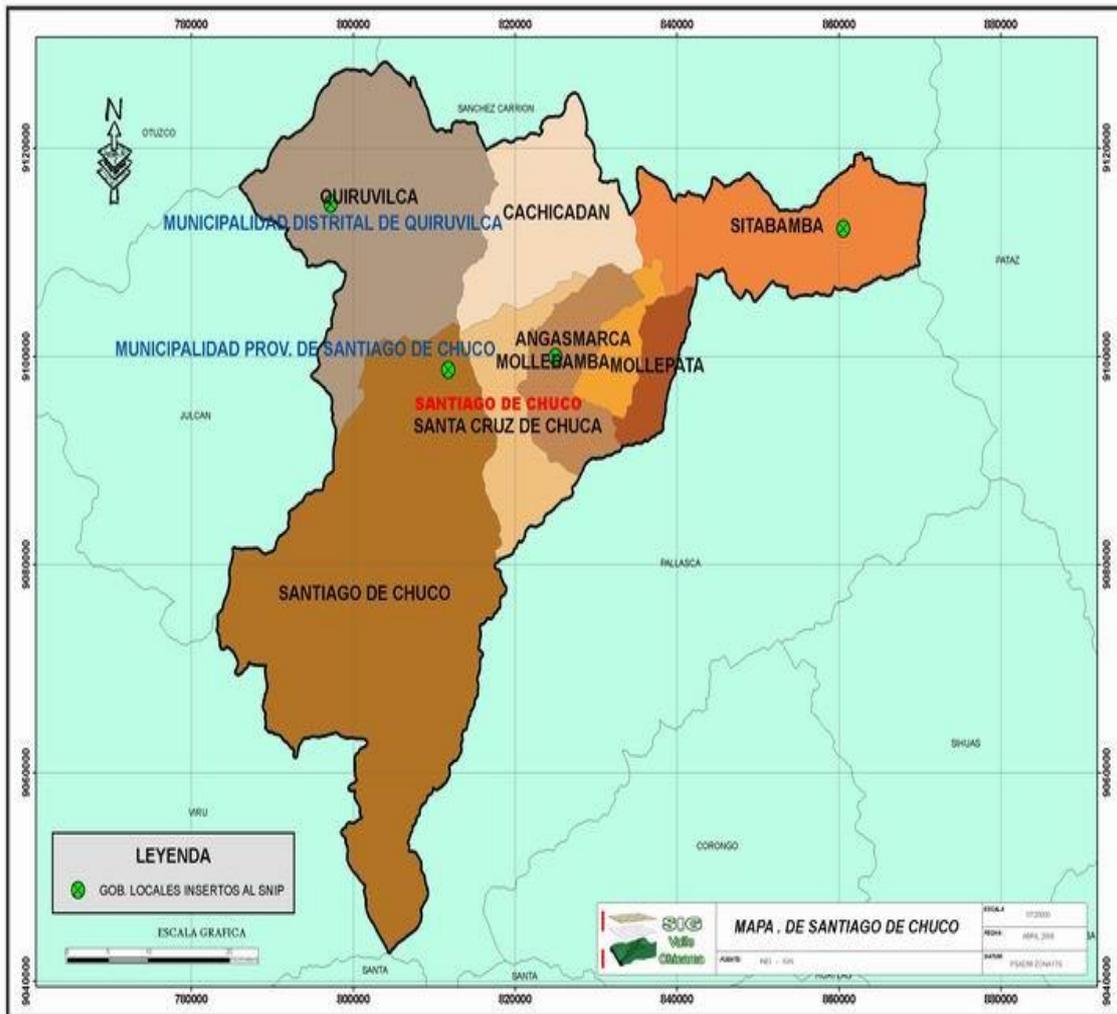


FIGURA N° 02: UBICACIÓN DEL PROYECTO. DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, DISTRITO DE ANGASMARCA Y CASERIOS.

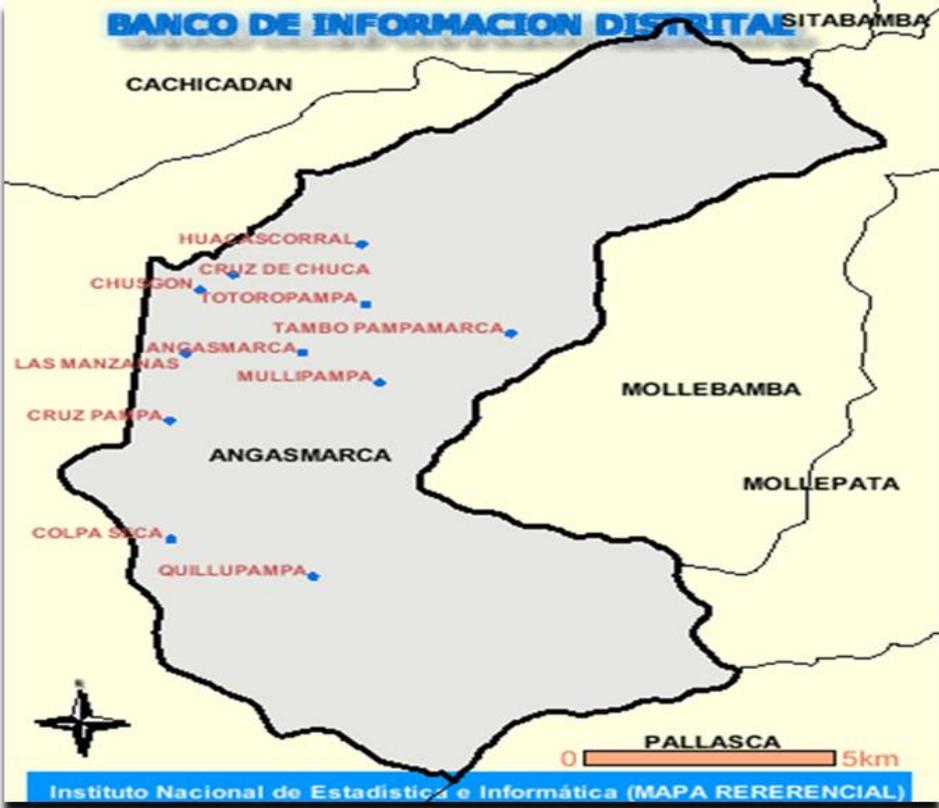


FIGURA N° 03: UBICACIÓN DEL PROYECTO. VISTA SATELITAL

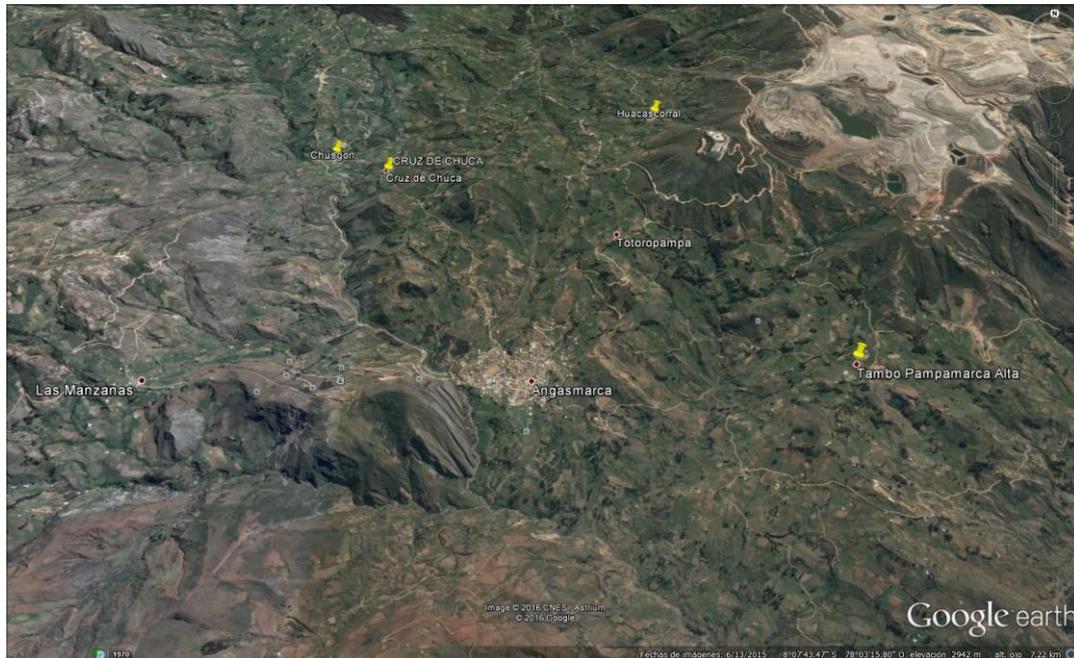


Foto N°01 Vista panorámica del área en estudio



**Foto N°02 Vista panoramica del area en estudio**



**Foto N°03 Vista panoramica del area en estudio**



**Foto N°04 Vista panoramica del area en estudio**



**Foto N°05 Rumbo a la zona de estudio**



**Foto N°06** Reservorio en mal estado.



**Foto N°07 Caja de valvula deteriorada.**



**Foto N°08 Camara de valvula deteriorada.**



Foto N°09 Reservorio circular



**Foto N°10 Reservorio existente rectangular**



**Foto N°11 Reservorio circular**



**Foto N°12 Levantamiento topografico**







**Foto N°13 Ojo de Agua**



**Foto N°14 Excavación de calicata**

# Análisis de Mecánica de Suelos

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

### ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422

**PROYECTO**

\*DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CABERÍOS CHUSCO, CRUZ DE CHUCA, HUACAS CORRAL Y TAMBOPAMPAMARCA, DISTRITO DE ANGASMARCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO - REGIÓN LA LIBERTAD\*

**SOLICITANTE**

SUSAN LOMBARDI CALDERÓN & ALEX SANDRO VEJARANO UCEDA

**RESPONSABLE**

ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

**UBICACIÓN**

CHUSCO - ANGASMARCA - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD

**FECHA**

NOVIEMBRE DEL 2018

**DATOS DEL ENSAYO**

Muestra

Peso de muestra seca

Peso perdido por lavado

Tiempo Contador - Reservorio

C-01 E-01

2450.00

1079.20

**UNIDAD NATURAL**

3h + Tara	07.54
3s + Tara	86.17
Tara	10.00
Peso Agua	11.47
Peso Suelo Seco	75.17
Humedad (%)	15.00

Tamizaje ASTM	Abertura en mm	Peso Retenido	% Retenido	% Retenido Acumulado	% que Pasa
3"	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	25.35	1.04	1.04	98.96
3/4"	19.050	31.28	1.25	2.29	97.71
1/2"	12.500	33.74	1.34	3.63	96.37
3/8"	9.525	17.90	0.70	4.33	95.67
1/4"	6.350	35.39	1.44	5.77	94.25
Nº4	4.750	150.20	6.13	11.90	88.10
3	2.360	141.20	5.76	17.66	82.34
10	2.000	134.50	5.51	23.17	76.83
16	1.180	118.30	4.83	28.00	71.99
20	0.850	112.40	4.58	32.58	67.42
30	0.600	106.30	4.34	36.92	63.08
40	0.425	106.30	4.34	41.26	58.74
50	0.300	68.90	2.81	44.07	55.93
60	0.250	46.35	1.90	45.97	54.03
80	0.180	15.45	0.63	46.60	53.40
100	0.150	60.70	2.48	49.08	50.92
200	0.075	44.95	1.83	50.91	49.09
< 0.075	0.075	210.25	8.58	59.49	40.51
Total		2450.00	100.00	100.00	0.00

**LIMITES E INDICES DE CONSISTENCIA**

L. Líquido	34
L. Plástico	22
Ind. Plástico	12
Clas. SUCS	SC
Clas. AASHTO	A-6 (1)

**DESCRIPCION DE LA MUESTRA**

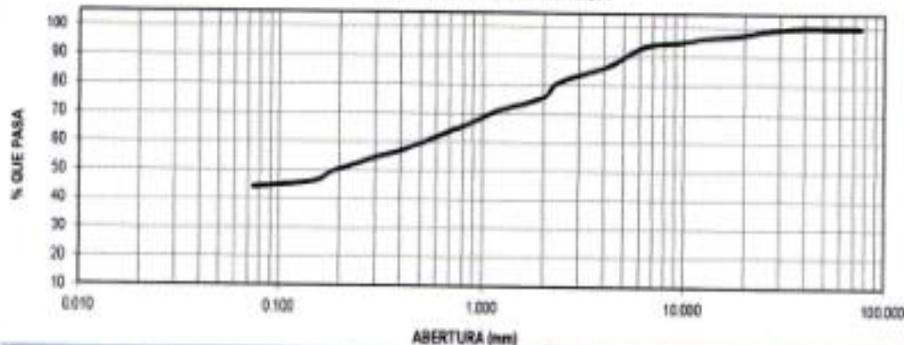
Arena Arcillosa con Grava, de mediana plasticidad, con un 44.23 % que pasa la malla Nº 200

**DESCRIPCION DE LA CALICATA**

PROFUNDIDAD (m) : (0.00 - 1.20)

ESTRATO C-01 : E-01

**CURVA GRANULOMETRICA**



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

**LÍMITES DE CONSISTENCIA**

**PROYECTO :** "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICION DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CASERIOS CHUSGON, CRUZ DE CHUCA, HUACAS CORRAL Y TAMBOPAMPAMARCA, DISTRITO DE ANGASMARCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO - REGION LA LIBERTAD"  
**SOLICITANTE :** SUSAN LOMBARDI CALDERÓN & ALEX SANDRO VEJARANO UCEDA  
**RESPONSABLE :** ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ  
**UBICACIÓN :** CHUSGON - ANGASMARCA - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD  
**FECHA :** NOVIEMBRE DEL 2016

LÍMITES DE CONSISTENCIA		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes		16	24	34	-	-
Peso tara	(g)	10.18	10.24	10.80	19.10	19.20
Peso tara + suelo húmedo	(g)	21.56	22.45	22.10	25.18	25.32
Peso tara + suelo seco	(g)	18.55	19.35	19.35	24.08	24.21
Humedad %		35.96	34.03	32.16	22.09	22.16
Límites		34			22	



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

**PROYECTO :** "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CASERÍOS CHUSGON, CRUZ DE CHUCA, HUACAS CORRAL Y TAMBOPAMPAMARCA, DISTRITO DE ANGASMARCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO - REGIÓN LA LIBERTAD"

**SOLICITANTE :** SUSAN LOMBARDI CALDERÓN & ALEX SANDRO VEJARANO UCEDA

**RESPONSABLE :** ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

**UBICACIÓN :** CHUSGON - ANGASMARCA - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD

**FECHA :** NOVIEMBRE DEL 2016

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

D-2216

DESCRIPCIÓN	J-16	J-21
Peso de Tarro (gr.)	9.18	10.82
Peso de Tarro + Suelo Humedo (gr.)	96.52	98.75
Peso de Tarro + Suelo Seco (gr.)	85.12	87.21
Peso de Suelo Seco (gr.)	75.94	76.39
Peso de Agua (gr.)	11.40	11.54
% de Humedad (%)	15.01	15.11
<b>% De Humedad Promedio (%)</b>	<b>15.06</b>	

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

**ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO**

ASTM D-422

**PROYECTO** : DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CASERÍOS CHUSGON, CRUZ DE CHUCA, HUACAS CORRAL Y TAMBOPAMPAMARCA, DISTRITO DE ANGASMARCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO - REGIÓN LA LIBERTAD

**SOLICITANTE** : SUSAN LOMBARDI CALDERÓN & ALEX SANDRO VEJARANO UCEDA

**RESPONSABLE** : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

**UBICACIÓN** : CHUSGON - ANGASMARCA - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD

**FECHA** : NOVIEMBRE DEL 2015

**DATOS DEL ENSAYO**

Muestra : C-02 E-01  
 Peso de muestra seca : 2440.00  
 Peso perdido por lavado : 1054.24

**RESERVORIO**

C-02 E-01  
 2440.00  
 1054.24

**HUMEDAD NATURAL**

Mh + Tara	90.86
Ba + Tara	87.08
Tara	10.72
Peso Agua	12.78
Peso Suelo Seco	75.37
Humedad(h)	16.73

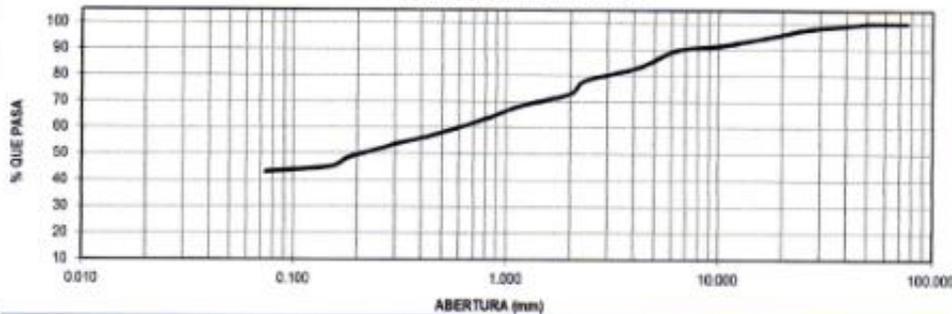
Tamices ASTM	Abertura en mm	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	LÍMITES E ÍNDICES DE CONSISTENCIA
2	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	
2 1/2	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
3	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	
3 1/2	38.100	25.68	1.05	1.05	98.95	
4	25.400	31.36	1.45	2.50	97.50	
3/4	19.050	51.16	2.14	4.64	95.36	
1/2	12.700	86.320	2.72	7.36	92.64	
3/8	9.525	97.960	1.50	8.81	91.19	
1/4	6.350	95.240	1.44	10.25	89.75	
No.1	4.775	183.240	6.89	17.05	82.95	
1	2.360	120.150	4.92	21.97	78.03	
1/2	2.000	124.580	5.11	27.08	72.92	
3/4	1.180	112.580	4.61	31.69	68.31	
20	0.850	105.220	4.31	36.00	64.00	
30	0.600	98.500	4.04	40.04	59.96	
40	0.420	88.350	3.54	43.58	56.42	
50	0.300	68.950	2.83	46.41	53.59	
60	0.250	48.320	1.90	48.31	51.69	
80	0.180	78.480	3.22	51.52	48.48	
100	0.150	80.270	3.29	54.81	45.19	
200	0.074	48.380	1.98	56.79	43.21	
< 200		1054.24	43.21	100.00	0.00	
Total		2440.00				

**DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA**

**DESCRIPCIÓN DE LA CALICATA**

ESPESOR : (0.00 - 1.80)  
 ESTRATO : C-02 E-01

**CURVA GRANULOMÉTRICA**



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

**LÍMITES DE CONSISTENCIA**

**PROYECTO :** "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CASERÍOS CHUSGÓN, CRUZ DE CHUCA, HUACAS CORRAL Y TAMBOPAMPAMARCA, DISTRITO DE ANGASMARCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO - REGIÓN LA LIBERTAD"  
**SOLICITANTE :** SUSAN LOMBARDI CALDERÓN & ALEX SANDRO VEJARANO UCEDA  
**RESPONSABLE :** ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ  
**UBICACIÓN :** CHUSGÓN - ANGASMARCA - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD  
**FECHA :** NOVIEMBRE DEL 2016

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
	15	24	33	-	-
Nº de golpes					
Peso tara (g)	18.16	18.36	18.06	21.39	21.36
Peso tara + suelo húmedo (g)	31.15	31.25	32.30	27.90	27.94
Peso tara + suelo seco (g)	27.86	28.13	29.05	26.84	26.84
Humedad %	33.92	31.93	29.57	19.45	20.07
Limites	31			20	



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

**PESO ESPECÍFICO DE SÓLIDOS**

**PROYECTO :** "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CASERÍOS CHUSGON, CRUZ DE CHUCA, HUACAS CORRAL Y TAMBOPAMPAMARCA, DISTRITO DE ANGASMARCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO - REGIÓN LA LIBERTAD"  
**SOLICITANTE :** SUSAN LOMBARDI CALDERÓN & ALEX SANDRO VEJARANO UCEDA  
**RESPONSABLE :** ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ  
**UBICACIÓN :** CHUSGON - ANGASMARCA - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD  
**FECHA :** NOVIEMBRE DEL 2016

**PESO ESPECÍFICO DE SÓLIDOS**

D-854

DESCRIPCIÓN	M-100	M-101
Peso de Muestra Seca (gr.)	55.00	55.00
Fiola (ml.)	250	250
Peso de la Fiola (gr.)	91.10	91.10
Peso de Fiola + Agua (gr.)	340.20	340.20
Peso de Fiola + Agua + Muestra (gr.)	374.58	374.66
Peso Especifico (gr./cm <sup>3</sup> )	2.67	2.68
<b>Peso Especifico Promedio (gr./cm<sup>3</sup>)</b>	<b>2.67</b>	

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

**PESO UNITARIO VOLUMÉTRICO**

**PROYECTO** : DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CASERÍOS CHUSGON, CRUZ DE CHUCA, HUACAS CORRAL Y TAMBOPAMPAMARCA, DISTRITO DE ANGASMARCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO - REGIÓN LA  
**SOLICITANTE** : SUSAN LOMBARDI CALDERÓN & ALEX SANDRO VEJARANO UCEDA  
**RESPONSABLE** : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ  
**UBICACIÓN** : CHUSGON - ANGASMARCA - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD  
**FECHA** : NOVIEMBRE DEL 2016

**PESO VOLUMÉTRICO**

**BS-1377**

Peso de la tara	(gr.)	9.44	11.99
Peso de la tara + Muestra Húmeda	(gr.)	100.43	99.28
Peso de la tara + Muestra Seca	(gr.)	93.01	92.17
Peso del Agua	(gr.)	7.42	7.11
Peso del Suelo Seco	(gr.)	83.57	80.18
<b>Contenido de Humedad Natural</b>	<b>(%)</b>	<b>8.88</b>	<b>8.87</b>
Peso de la Muestra al aire libre	(gr.)	76.84	76.42
Peso de la Muestra + Parafina al aire libre	(gr.)	81.27	80.56
Peso de la Muestra + Parafina sumergido	(gr.)	32.03	32.08
Volumen de la Muestra	(cm <sup>3</sup> )	44.15	43.72
<b>Peso Unitario Húmedo</b>	<b>(gr/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>1.74</b>	<b>1.75</b>
<b>Peso Unitario Seco</b>	<b>(gr/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>1.80</b>	<b>1.81</b>
<b>Peso Unitario Seco Promedio</b>	<b>(gr/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>1.80</b>	

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS**

**ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO**

ASTM D-422

**PROYECTO** : DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CASERÍOS CHUSGON, CRUZ DE CHUCA, HUACAS CORRAL Y TAMBOPAMPAMARCA, DISTRITO DE ANGASMARCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO - REGIÓN LA LIBERTAD

**SOLICITANTE** : SUSAN LOMBARDI CALDERÓN & ALEX SANDRO VEJARANO UCEDA

**RESPONSABLE** : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

**UBICACIÓN** : CHUSGON - ANGASMARCA - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD

**FECHA** : NOVIEMBRE DEL 2016

**DATOS DEL ENSAYO**

Muestra :  
Peso de muestra seca :  
Peso perdido por lavado :

**DISTRIBUCIÓN**

C-03 : 2440.00  
E-01 : 1046.30

**HUMEDAD NATURAL**

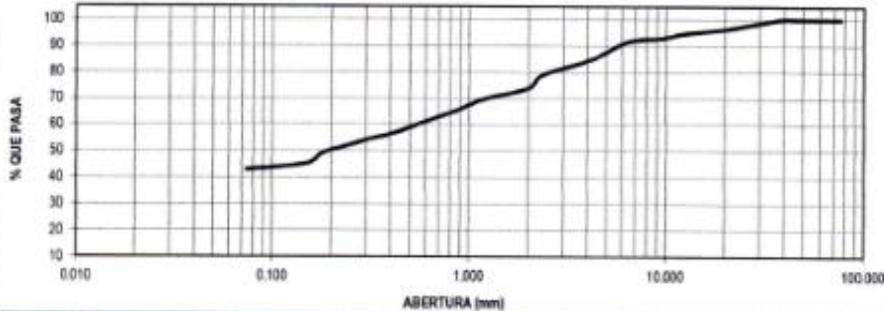
Sh + Tara	68.76
Ss + Tara	85.91
Tara	10.08
Peso Agua	12.43
Peso Suelo Seco	75.88
Humedad(%)	16.38

Tamices ASTM	Abertura en mm	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% que Pasa	LÍMITES E ÍNDICES DE CONSISTENCIA
3"	75.200	0.00	0.00	0.00	100.00	
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	
1"	25.400	25.20	2.26	2.26	97.74	L Líquido : 33
3/4"	19.000	38.60	1.58	3.85	96.15	L Plástico : 21
1/2"	12.500	31.150	1.32	5.18	94.82	Ind. Plástico : 12
3/8"	9.500	45.000	1.87	7.05	92.97	Clas. SUCS : SC
1/4"	6.350	35.210	1.46	8.52	91.48	Clas. AASHTO : A-6 (1)
No#4	4.750	162.190	6.67	15.19	84.81	
3	2.360	144.360	5.93	21.02	78.98	
10	2.000	125.410	5.14	26.16	73.84	
15	1.180	104.650	4.21	30.37	69.63	
20	0.850	110.850	4.54	34.91	65.09	
30	0.600	96.520	3.96	38.87	61.13	
40	0.420	101.560	4.24	43.11	56.89	
50	0.300	85.470	2.95	46.06	53.94	
60	0.250	46.330	1.90	47.96	52.04	
80	0.180	75.240	3.08	50.78	49.22	
100	0.150	96.520	3.96	54.74	45.26	
200	0.075	56.120	2.30	57.04	42.96	
< 200		1046.30	42.88	100.00	0.00	
Total		2440.00				

**DESCRIPCION DE LA MUESTRA**  
Arena Arcillosa con Grava, de mediana plasticidad, con un 42.88 % que pasa la malla N° 200

**DESCRIPCION DE LA CALICATA**  
PROFUNDIDAD (m) : (0.00 - 1.20)  
ESTRATO C-03 : E-01

**CURVA GRANULOMETRICA**

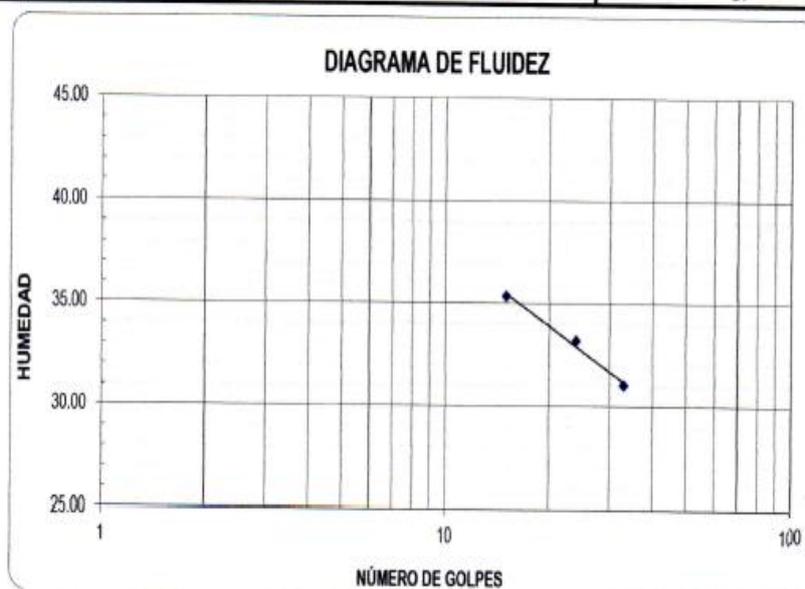


**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

**LÍMITES DE CONSISTENCIA**

**PROYECTO :** "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CASERÍOS CHUSGON, CRUZ DE CHUCA, HUACAS CORRAL Y TAMBOPAMPAMARCA, DISTRITO DE ANGASMARCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO - REGIÓN LA LIBERTAD"  
**SOLICITANTE :** SUSAN LOMBARDI CALDERÓN & ALEX SANDRO VEJARANO UCEDA  
**RESPONSABLE :** ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ  
**UBICACIÓN :** CHUSGON - ANGASMARCA - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD  
**FECHA :** NOVIEMBRE DEL 2016

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes	15	24	33	-	-
Peso tara (g)	10.18	10.24	10.80	19.10	19.20
Peso tara + suelo húmedo (g)	22.05	22.16	22.12	25.22	25.28
Peso tara + suelo seco (g)	18.95	19.19	19.44	24.16	24.22
Humedad %	35.35	33.18	31.02	20.95	21.12
Limites	33			21	



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

**PROYECTO :** \*DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CASERÍOS CHUSGON, CRUZ DE CHUCA, HUACAS CORRAL Y TAMBOPAMPAMARCA, DISTRITO DE ANGASMARCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO - REGIÓN LA LIBERTAD\*  
**SOLICITANTE :** SUSAN LOMBARDI CALDERÓN & ALEX SANDRO VEJARANO UCEDA  
**RESPONSABLE :** ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ  
**UBICACIÓN :** CHUSGON - ANGASMARCA - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD  
**FECHA :** NOVIEMBRE DEL 2016

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

D-2216

DESCRIPCIÓN	J-26	J-126
Peso de Tarro (gr.)	10.02	10.14
Peso de Tarro + Suelo Humedo (gr.)	97.63	99.15
Peso de Tarro + Suelo Seco (gr.)	85.01	86.91
Peso de Suelo Seco (gr.)	74.99	76.77
Peso de Agua (gr.)	12.62	12.24
% de Humedad (%)	16.83	15.94
<b>% De Humedad Promedio (%)</b>	<b>16.39</b>	

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS**

**ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO**

ASTM D-422

PROYECTO : "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CASERÍOS CHUSGON, CRUZ DE CHUCA, HUACAS CORRAL Y TAMBOPAMPAMARCA, DISTRITO DE ANGAMARCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO - REGIÓN LA LIBERTAD"

SOLICITANTE : SUSAN LOMBARDI CALDERÓN & ALEX SANDRO VEJARANO UCEDA

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : CHUSGON - ANGAMARCA - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD

FECHA : NOVIEMBRE DEL 2016

**DATOS DEL ENSAYO**

Muestra :  
 Peso de muestra seca :  
 Peso perdido por lavado :

DISTRIBUCION  
 C-04 E-1  
 1500.00  
 472.68

HUMEDAD NATURAL	
Sh + Tara	107.85
Ss + Tara	94.20
Tara	10.28
Peso Agua	8.96
Peso Suelo Seco	83.97
Humedad(%)	10.31

Tamices ASTM	Abertura en mm	Peso Retenido	% Retenido	% Retenido Acumulado	% que Pasa	LÍMITES E ÍNDICES DE CONSISTENCIA
3"	75.243	0.00	0.00	0.00	100.00	
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	L Plástico : 22
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	Ind. Plástico : 11
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	Clas. SUCS : SC
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	Clas. AASHTO : A-2-6 (0)
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00	
1/2"	12.750	58.830	3.76	3.76	96.21	
3/8"	9.525	75.340	5.02	8.81	91.19	
1/4"	6.350	31.520	3.43	12.25	87.75	
N#4	4.750	48.250	3.72	15.94	84.04	
8	2.360	113.240	7.55	23.01	76.99	
10	2.000	54.950	3.86	26.89	73.11	
15	1.180	118.340	7.78	34.43	65.57	
20	0.850	102.250	6.82	41.25	58.75	
30	0.600	98.350	6.56	47.81	52.19	
40	0.420	72.310	4.82	52.63	47.37	
60	0.250	48.820	3.74	56.37	43.63	
80	0.180	35.850	2.39	58.15	41.85	
100	0.150	36.110	2.41	60.54	39.46	
200	0.075	83.140	5.54	66.08	33.92	
< 200		472.68	31.51	100.00	68.49	
Total		1500.00				

**LÍMITES E ÍNDICES DE CONSISTENCIA**

L Líquido : 33

L Plástico : 22

Ind. Plástico : 11

Clas. SUCS : SC

Clas. AASHTO : A-2-6 (0)

**DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA**

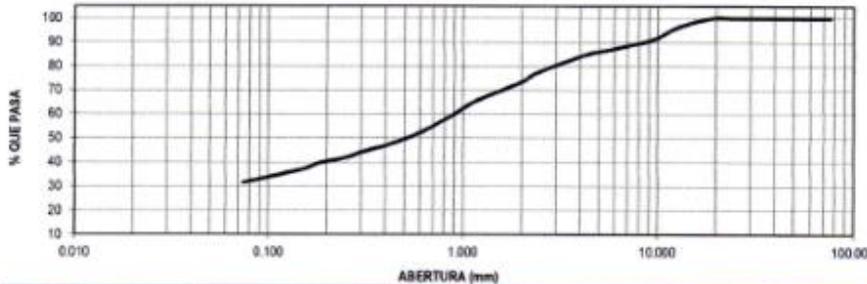
Arena Arcillosa con Grava, de mediana plasticidad, con un 31.51 % que pasa la malla N° 200

**DESCRIPCIÓN DE LA CALICATA**

PROFUNDIDAD (m) : (0.60 - 1.50)

ESTRATO C-04 : E-01

**CURVA GRANULOMETRICA**

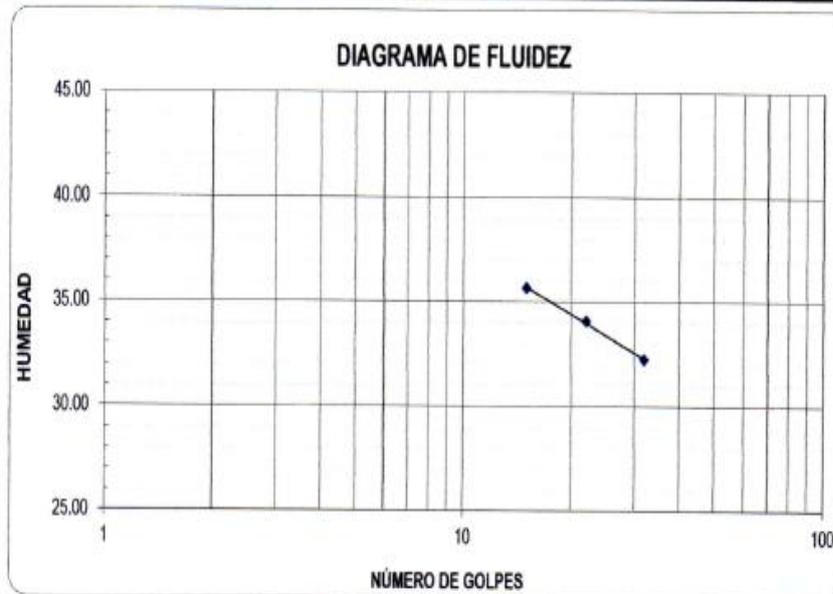


**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

**LÍMITES DE CONSISTENCIA**

**PROYECTO :** "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CASERÍOS CHUSGON, CRUZ DE CHUCA, HUACAS CORRAL Y TAMBOPAMPAMARCA, DISTRITO DE ANGASMARCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO - REGIÓN LA LIBERTAD"  
**SOLICITANTE :** SUSAN LOMBARDI CALDERÓN & ALEX SANDRO VEJARANO UCEDA  
**RESPONSABLE :** ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ  
**UBICACIÓN :** CHUSGON - ANGASMARCA - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD  
**FECHA :** NOVIEMBRE DEL 2016

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
	Nº de golpes	15	22	32	-
Peso tara (g)	18.10	18.14	18.56	10.40	10.24
Peso tara + suelo húmedo (g)	30.24	30.73	31.11	15.64	15.68
Peso tara + suelo seco (g)	27.05	27.53	28.05	14.69	14.71
Humedad %	35.64	34.08	32.24	22.14	21.70
Limites	33			22	



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

**PROYECTO :** "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CASERÍOS CHUSGON, CRUZ DE CHUCA, HUACAS CORRAL Y TAMBOPAMPAMARCA, DISTRITO DE ANGASMARCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO - REGIÓN LA LIBERTAD"  
**SOLICITANTE :** SUSAN LOMBARDI CALDERÓN & ALEX SANDRO VEJARANO UCEDA  
**RESPONSABLE :** ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ  
**UBICACIÓN :** CHUSGON - ANGASMARCA - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD  
**FECHA :** NOVIEMBRE DEL 2016

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

D-2216

DESCRIPCIÓN	J-7	J-15
Peso de Tarro (gr.)	10.18	10.38
Peso de Tarro + Suelo Humedo (gr.)	103.14	102.56
Peso de Tarro + Suelo Seco (gr.)	94.16	94.23
Peso de Suelo Seco (gr.)	83.98	83.85
Peso de Agua (gr.)	8.98	8.33
% de Humedad (%)	10.69	9.93
<b>% De Humedad Promedio (%)</b>	<b>10.31</b>	

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS**

**ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO**

**ASTM D-422**

**PROYECTO :** "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CASERÍOS CHUSGÓN, CRUZ DE CHUCA, HUACAS CORRAL Y TAMBOPAMPAMARCA, DISTRITO DE ANGASMARCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO - REGIÓN LA LIBERTAD"

**SOLICITANTE :** SUSAN LOMBARDI CALDERÓN & ALEX SANDRO VEJARANO UCEDA

**RESPONSABLE :** ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

**UBICACION :** CRUZ DE CHUCA - ANGASMARCA - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD

**FECHA :** NOVIEMBRE DEL 2018

**DATOS DEL ENSAYO**

Muestra :  
Peso de muestra seca :  
Peso perdido por lavado :

Tramo: Caudalón - Reservorio

C-05 E-1  
1500.00  
434.92

**HUMEDAD NATURAL**

Sh + Tara	87.48
Ss + Tara	87.04
Tara	10.00
Peso Agua	10.45
Peso Suelo Seco	76.55
Humedad(%)	13.58

Tamices ASTM	Apertura en mm	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	LIMITES E INDICES DE CONSISTENCIA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	
1"	25.400	98.58	6.57	6.57	93.43	L. Líquido : 26
3/4"	19.000	203.45	13.69	20.13	79.87	L. Plástico : 19
1/2"	12.700	173.689	11.71	31.85	68.15	Inv. Plástico : 9
3/8"	9.525	75.210	5.01	36.86	63.14	Clas. SUCS : OC
1/4"	6.350	68.790	5.88	42.74	57.26	Clas. AASHTO : A-2-4 (C)
Nº4	4.750	38.630	2.57	45.32	54.68	
5	2.360	56.380	3.76	49.08	50.92	
10	2.000	36.450	1.76	50.84	49.16	
18	1.180	24.780	1.85	52.69	47.31	
20	0.850	39.210	2.52	55.21	44.79	
30	0.600	35.120	2.32	57.53	42.47	
40	0.420	30.590	2.04	59.57	40.43	
50	0.300	27.200	1.81	61.38	38.62	
60	0.250	46.280	3.06	64.44	35.56	
80	0.180	35.630	2.37	66.81	33.19	
100	0.150	20.810	1.90	68.71	31.29	
200	0.074	34.790	2.32	71.03	28.97	
< 200		434.92	28.99	100.00	0.00	
Total		1500.00				

**LIMITES E INDICES DE CONSISTENCIA**

L. Líquido : 26

L. Plástico : 19

Inv. Plástico : 9

Clas. SUCS : OC

Clas. AASHTO : A-2-4 (C)

**DESCRIPCION DE LA MUESTRA**

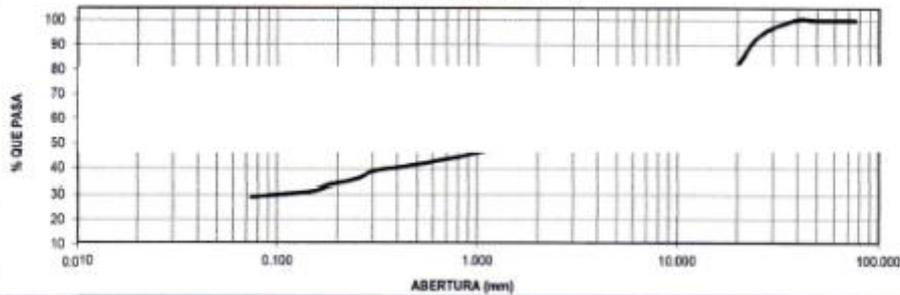
Grava Arcillosa con Arena, de baja plasticidad, con un 28.99 % que pasa la malla Nº 200

**DESCRIPCION DE LA CALICATA**

PROFUNDIDAD (m) : (0.00 - 1.50)

ESTRATO : C-05 E-01

**CURVA GRANULOMETRICA**

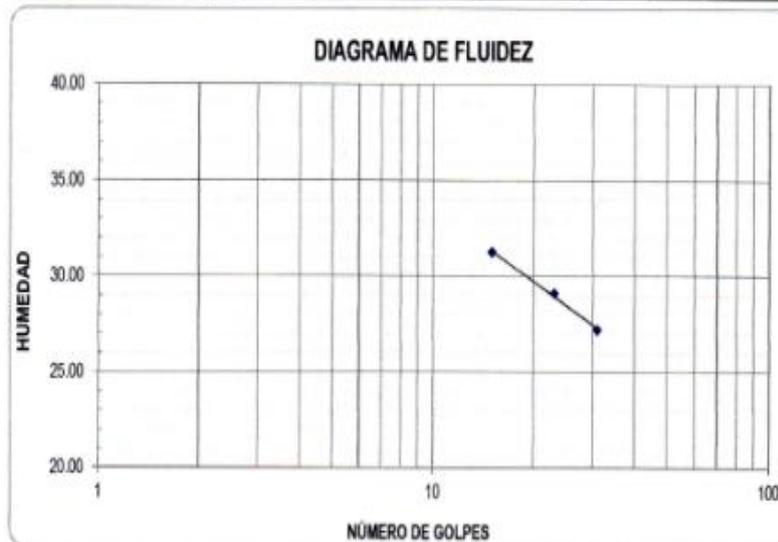


**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

**LÍMITES DE CONSISTENCIA**

**PROYECTO :** "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CASERÍOS CHUSGON, CRUZ DE CHUCA, HUACAS CORRAL Y TAMBOPAMPAMARCA, DISTRITO DE ANGASMARCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO - REGIÓN LA LIBERTAD"  
**SOLICITANTE :** SUSAN LOMBARDI CALDERÓN & ALEX SANDRO VEJARANO UCEDA  
**RESPONSABLE :** ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ  
**UBICACIÓN :** CRUZ DE CHUCA - ANGASMARCA - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD  
**FECHA :** NOVIEMBRE DEL 2016

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
	15	23	31	-	-
Nº de golpes					
Peso tara (g)	10.50	10.37	9.97	18.09	18.15
Peso tara + suelo húmedo (g)	22.05	21.15	22.31	24.23	24.19
Peso tara + suelo seco (g)	19.30	18.72	19.67	23.26	23.22
Humedad %	31.25	29.10	27.22	18.76	19.13
Límites	28			19	

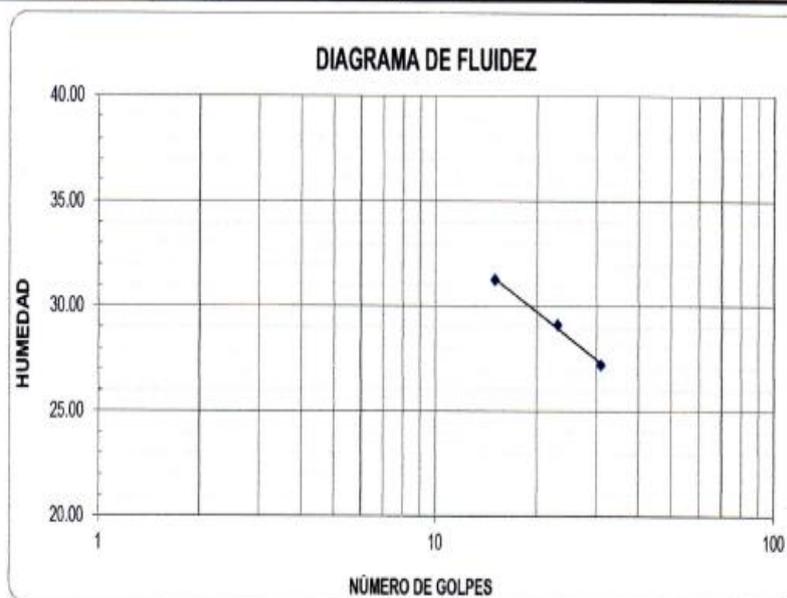


**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

**LÍMITES DE CONSISTENCIA**

**PROYECTO :** "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CASERÍOS CHUSGON, CRUZ DE CHUCA, HUACAS CORRAL Y TAMBOPAMPAMARCA, DISTRITO DE ANGASMARCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO - REGIÓN LA LIBERTAD"  
**SOLICITANTE :** SUSAN LOMBARDI CALDERÓN & ALEX SANDRO VEJARANO UCEDA  
**RESPONSABLE :** ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ  
**UBICACIÓN :** CRUZ DE CHUCA - ANGASMARCA - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD  
**FECHA :** NOVIEMBRE DEL 2016

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes	15	23	31	-	-
Peso tara (g)	10.50	10.37	9.97	18.09	18.15
Peso tara + suelo húmedo (g)	22.05	21.15	22.31	24.23	24.19
Peso tara + suelo seco (g)	19.30	18.72	19.67	23.26	23.22
Humedad %	31.25	29.10	27.22	18.76	19.13
Limites	26			19	



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

**PROYECTO :** "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CASERÍOS CHUSGON, CRUZ DE CHUCA, HUACAS CORRAL Y TAMBOPAMPAMARCA, DISTRITO DE ANGASMARCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO - REGIÓN LA LIBERTAD"  
**SOLICITANTE :** SUSAN LOMBARDI CALDERÓN & ALEX SANDRO VEJARANO UCEDA  
**RESPONSABLE :** ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ  
**UBICACIÓN :** CRUZ DE CHUCA - ANGASMARCA - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD  
**FECHA :** NOVIEMBRE DEL 2016

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

D-2216

DESCRIPCIÓN	J-12	J-13
Peso de Tarro (gr.)	10.06	10.12
Peso de Tarro + Suelo Humedo (gr.)	97.21	97.76
Peso de Tarro + Suelo Seco (gr.)	86.65	87.42
Peso de Suelo Seco (gr.)	76.59	77.30
Peso de Agua (gr.)	10.56	10.34
% de Humedad (%)	13.79	13.38
<b>% De Humedad Promedio (%)</b>	<b>13.58</b>	

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS**

**ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO**

ASTM D-422

**PROYECTO :** "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CASERÍOS CHUSGON, CRUZ DE CHUCA, HUACAS CORRAL Y TAMBOPAMPAMARCA, DISTRITO DE ANGASMARCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO - REGIÓN LA LIBERTAD"

**SOLICITANTE :** SUSAN LOMBARDI CALDERÓN & ALEX SANDRO VEJARANO UCEDA

**RESPONSABLE LAB. :** ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

**UBICACIÓN :** CRUZ DE CHUCA - ANGASMARCA - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD

**FECHA :** NOVIEMBRE DEL 2016

**DATOS DEL ENSAYO**

Muestra :  
 Peso de muestra seca :  
 Peso perdido por lavado :

**RESERVORIO**  
 C-06 E-1  
 2032.20  
 481.33

HUMEDAD NATURAL	
Sh + Tara	56.10
Ss + Tara	50.50
Tara	9.91
Peso Agua	5.60
Peso Suelo Seco	40.59
Humedad(%)	13.80

Tamices ASTM	Abertura en mm	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% que Pasa	LÍMITES E INDICES DE CONSISTENCIA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	179.35	8.83	8.83	91.17	
1"	25.400	149.32	7.35	16.17	83.83	
3/4"	19.050	78.22	3.85	20.02	79.98	
1/2"	12.700	220.880	10.87	30.89	69.11	
3/8"	9.525	83.620	4.11	35.01	64.99	
1/4"	6.350	152.060	7.48	42.49	57.51	
No4	4.75	11.880	0.58	43.07	56.93	
8	2.360	239.160	11.77	54.84	45.16	
10	2.000	89.210	3.41	58.25	41.75	
16	1.180	92.650	4.56	62.81	37.19	
20	0.850	56.180	2.71	65.52	34.48	
30	0.600	52.890	2.59	68.11	31.89	
40	0.420	39.200	1.93	70.04	29.96	
50	0.300	43.450	2.14	72.18	27.82	
60	0.250	12.350	0.61	72.79	27.21	
80	0.180	43.220	2.13	74.91	25.09	
100	0.150	6.110	0.30	75.22	24.78	
200	0.074	22.340	1.10	76.31	23.69	
< 200		481.33	23.69	100.00	0.00	
Total		2032.20				

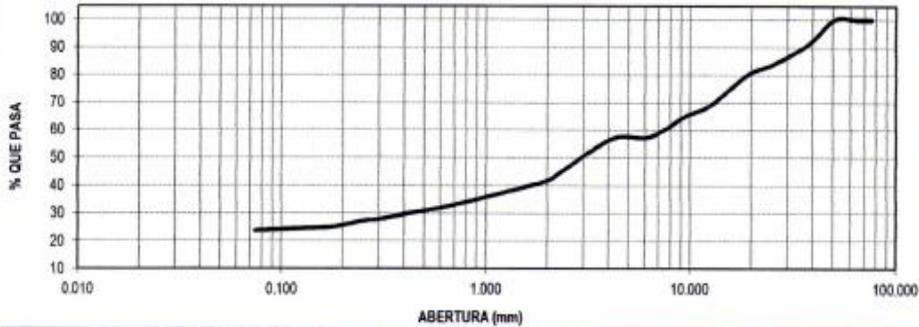
  

DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
Grava Arcillosa, de mediana plasticidad, con un 23.69 % que pasa la malla N° 200	

DESCRIPCION DE LA CALICATA	
PROFUNDIDAD (m) :	(0.00 - 2.00)
ESTRATO	C-06 : E-01

**CURVA GRANULOMETRICA**

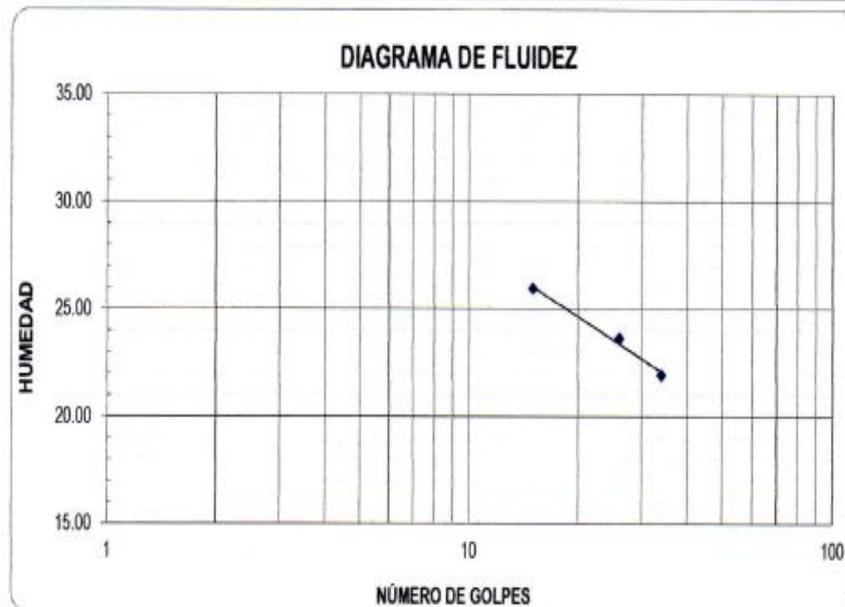


**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

**LÍMITES DE CONSISTENCIA**

**PROYECTO :** "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICION DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CASERÍOS CHUSGON, CRUZ DE CHUCA, HUACAS CORRAL Y TAMBOPAMPAMARCA, DISTRITO DE ANGASMARCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO - REGIÓN LA LIBERTAD"  
**SOLICITANTE :** SUSAN LOMBARDI CALDERÓN & ALEX SANDRO VEJARANO UCEDA  
**RESPONSABLE :** ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ  
**UBICACIÓN :** CRUZ DE CHUCA - ANGASMARCA - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD  
**FECHA :** NOVIEMBRE DEL 2016

LÍMITES DE CONSISTENCIA		LÍMITE LIQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes		15	26	34	-	-
Peso tara	(g)	11.32	10.12	10.33	12.80	10.84
Peso tara + suelo húmedo	(g)	55.50	56.14	57.43	26.25	22.95
Peso tara + suelo seco	(g)	46.40	47.35	48.96	25.01	21.77
Humedad %		25.94	23.61	21.93	10.16	10.80
Límites		24			10	



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

**PROYECTO :** \*DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CASERÍOS CHUSGON, CRUZ DE CHUCA, HUACAS CORRAL Y TAMBOPAMPAMARCA, DISTRITO DE ANGASMARCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO - REGIÓN LA LIBERTAD\*

**SOLICITANTE :** SUSAN LOMBARDI CALDERÓN & ALEX SANDRO VEJARANO UCEDA

**RESPONSABLE :** ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

**UBICACIÓN :** CRUZ DE CHUCA - ANGASMARCA - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD

**FECHA :** NOVIEMBRE DEL 2016

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

D-2216

DESCRIPCIÓN	J-18	J-16
Peso de Tarro (gr.)	10.02	9.80
Peso de Tarro + Suelo Humedo (gr.)	58.23	53.97
Peso de Tarro + Suelo Seco (gr.)	52.82	48.18
Peso de Suelo Seco (gr.)	42.80	38.38
Peso de Agua (gr.)	5.41	5.79
% de Humedad (%)	12.64	15.09
<b>% De Humedad Promedio (%)</b>	13.86	

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

**PESO ESPECÍFICO DE SÓLIDOS**

**PROYECTO :** "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CASERÍOS CHUSGON, CRUZ DE CHUCA, HUACAS CORRAL Y TAMBOPAMPAMARCA, DISTRITO DE ANGASMARCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO - REGIÓN LA LIBERTAD"

**SOLICITANTE :** SUSAN LOMBARDI CALDERÓN & ALEX SANDRO VEJARANO UCEDA

**RESPONSABLE :** ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

**UBICACIÓN :** CRUZ DE CHUCA - ANGASMARCA - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD

**FECHA :** NOVIEMBRE DEL 2016

**PESO ESPECÍFICO DE SÓLIDOS**

D-854

DESCRIPCIÓN	M-100	M-101
Peso de Muestra Seca (gr.)	56.00	56.00
Fiola (ml.)	250	250
Peso de la Fiola (gr.)	91.10	91.10
Peso de Fiola + Agua (gr.)	340.13	340.13
Peso de Fiola + Agua + Muestra (gr.)	372.88	372.94
Peso Especifico (gr./cm <sup>3</sup> )	2.41	2.41
<b>Peso Especifico Promedio (gr./cm<sup>3</sup>)</b>	<b>2.41</b>	

**CUADRO DE RESUMEN DE CALICATAS**

N°	Descripción del Ensayo	Unidad	C-1	C-2	C-3	C-4	C-5
			E-01	E-01	E-01	E-01	E-01
1	Granulometría						
1.01	N°3/8"	%	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
1.02	N°1/4"	%	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
1.03	N°4	%	100.00	100.00	95.43	95.22	100.00
1.04	N° 10	%	99.01	94.11	93.70	94.85	98.79
1.05	N° 40	%	54.18	79.56	75.78	79.88	50.81
1.06	N° 60	%	13.71	34.23	22.05	24.54	11.89
1.07	N° 200	%	1.20	0.18	0.45	0.10	2.31
2	Contenido de Humedad	%	1.05	3.94	2.40	2.32	2.82
3	Límite Líquido	%	NP	NP	NP	NP	NP
5	Límite Plástico	%	NP	NP	NP	NP	NP
5	Índice de Plasticidad	%	NP	NP	NP	NP	NP
6	Clasificación SUCS		SP	SP	SP	SP	SP
7	Clasificación AASHTO		A-1-b(0)	A-1-a(0)	A-3(0)	A-3(0)	A-3(0)
8	Peso Específico	Gr/cm3	2.58	2.59	2.61	2.63	2.62
9	Nivel Freático	Mts.	-	-	-	-	-

## ANÁLISIS DE CIMENTACIONES SUPERFICIALES

CALICATA Nº 14 - ESTRATO 1 / PROFUND. 0.00 - 1.50

FECHA : nov-16

**CAPACIDAD DE CARGA**  
(Terzaghi 1943 y modificado por Vesic 1975)  
 $q_u = c N_c S_c + q N_q S_q + \frac{\gamma}{2} B N_\gamma S_\gamma$

**ASENTAMIENTO INICIAL**  
Teoría Elástica  
 $S = C_s q B \left( \frac{1-\nu^2}{E_s} \right)$

**FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA**  
 $N_c = \cot \phi (N_q - 1)$   
 $N_q = e^{\pi \tan \phi} \tan^2 \left( \frac{1}{4} \pi + \frac{1}{2} \phi \right)$   
 $N_\gamma = 2(N_q + 1) \tan \phi$

**FACTORES DE FORMA (Vesic)**  
 $S_c = 1 + \frac{B N_q}{L N_c}$   
 $S_q = 1 + \frac{B}{L} \tan \phi$   
 $S_\gamma = 1 - 0.4 \frac{B}{L} \quad \geq 0.8$

Peso unitario suelo encima NNF  $\gamma = 1.420$  ton/m<sup>3</sup>  
Peso unitario suelo debajo NNF  $\gamma' = 1.620$  ton/m<sup>3</sup>  
Profundidad de cimentación (ZAPATA) 1.20 m  
Factor de seguridad 3.00  
Prof. cimiento corrido (ingresar dato, si hay) 1.20

Relación de Poisson  $\nu' = 0.35$   
Módulo de elasticidad del suelo  $E_s = 250.00$  kg/cm<sup>2</sup>  
Factor de forma y rigidez cimentación corrida  $C_s = 254.06$  cm/m  
Factor de forma y rigidez cimentación cuadrada  $C_s = 112.00$  cm/m  
Factor de forma y rigidez cimentación rectangular  $C_s = 193.00$  cm/m

Sobrecarga en la base de la cimentación  $q = \gamma D = 1.94$  ton/m<sup>2</sup>  
Sobrecarga en la base del cimiento corrido  $q = \gamma' D = 1.94$  ton/m<sup>2</sup>

Considerando Falla Local  
por per Corte

Ángulo de fricción $\phi$	cohesión $c$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$N_c$	$N_q$	$N_\gamma$ (Vesic)	$N_q/N_c$	Tan $\phi$
22.00	0.128	16.853	7.821	7.128	0.463	0.404

B= Ancho de la cimentación  
L= Longitud de cimentación

CIMENTACION CORRIDA								
B (m)	L (m)	$S_c$	$S_q$	$S_\gamma$	$q_u$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$q_{ad}$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$S$ (cm)	
0.40		1.00	1.00	1.00	3.91	1.30	0.47	
0.50		1.00	1.00	1.00	3.97	1.32	0.59	
0.80		1.00	1.00	1.00	4.03	1.34	0.72	
0.80		1.00	1.00	1.00	4.14	1.38	0.99	
1.00		1.00	1.00	1.00	4.26	1.42	1.27	

CIMENTACION CUADRADA								
B (m)	L (m)	$S_c$	$S_q$	$S_\gamma$	$q_u$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$q_{ad}$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$S$ (cm)	
1.20	1.20	1.46	1.40	0.60	5.71	1.90	0.90	
1.30	1.30	1.46	1.40	0.60	5.75	1.92	0.98	
1.60	1.60	1.46	1.40	0.60	5.82	1.94	1.14	
2.00	2.00	1.46	1.40	0.60	5.99	2.00	1.57	
3.00	3.00	1.46	1.40	0.60	6.34	2.11	2.49	

CIMENTACION I								
B (m)	L (m)	$S_c$	$S_q$	$S_\gamma$	$q_u$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$q_{ad}$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$S$ (cm)	
1.00								
1.60								
3.00								
4.00	6.00	1.31	1.27	0.73	6.40	2.10	4.62	

Se puede considerar como valor único de diseño:

$q_{admisión} = 1.34$  kg/cm<sup>2</sup>  
 $q_{admisión} = 13.43$  tn/m<sup>2</sup>  
CARGA ADMISIBLE BRUTA  $Q = 8.06$  tn/m  
 $S = 0.72$  cm

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL SUELO			
SUCS	:	SC	
AASHTO	:	A-6 (1)	
COLOR	$\phi^*$	$c$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$P. u.$ (T/m <sup>2</sup> )
Marrón Azulado	22	0.128	1.8

## ANÁLISIS DE CIMENTACIONES SUPERFICIALES

CALICATA N° 10 - ESTRATO 1 / PROFUND. 0.00 - 2.00

FECHA : nov-18

**CAPACIDAD DE CARGA**  
(Terzaghi 1943 y modificado por Vesic 1975)  
 $q_u = c N_c Sc + q N_q S_q + \frac{\gamma B}{2} N_\gamma S_\gamma$

**ASENTAMIENTO INICIAL**  
Teoría Elástica  
 $S = C_s q B \left( \frac{1-\nu^2}{E_s} \right)$

**FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA**  
 $N_c = \cot \phi (N_q - 1)$   
 $N_q = \sigma^{1.5} \tan^2 \left( \frac{1}{4} \pi + \frac{1}{2} \phi \right)$   
 $N_\gamma = 2(N_q + 1) \tan \phi$

**FACTORES DE FORMA (Vesic)**  
 $S_c = 1 + \frac{B}{L} \frac{N_q}{N_c}$   
 $S_q = 1 + \frac{B}{L} \tan \phi$   
 $S_\gamma = 1 - 0.4 \frac{B}{L} \quad >= 0.6$

Peso unitario suelo encima NNF  $\gamma = 1.700$  ton/m<sup>3</sup>  
Peso unitario suelo debajo NNF  $\gamma' = 1.700$  ton/m<sup>3</sup>  
Profundidad de cimentación (ZAPATA)  $z = 1.20$  m  
Factor de seguridad  $F_s = 3.00$   
Prof. cimiento corrido (ingresar dato, si hay)  $z = 1.20$

Relación de Poisson  $\nu = 0.35$   
Módulo de elasticidad del suelo  $E_s = 200.00$  kg/cm<sup>2</sup>  
Factor de forma y rigidez cimentación corrida  $C_s = 254.00$  cm/m  
Factor de forma y rigidez cimentación cuadrada  $C_s = 112.00$  cm/m  
Factor de forma y rigidez cimentación rectangular  $C_s = 153.00$  cm/m

Sobrecarga en la base de la cimentación  $q = \gamma D = 2.04$  ton/m<sup>2</sup>  
Sobrecarga en la base del cimiento corrido  $q = \gamma' D = 2.04$  ton/m<sup>2</sup>

Considerando Falla Local por Corte

Angulo de cohesión  $\phi = 16.00$  °  
Fricción  $c = 0.164$  kg/cm<sup>2</sup>  
Nc = 11.631  
Nq = 4.335  
Ny (Vesic) = 3.060  
Nq/Nc = 0.373  
Tan  $\phi = 0.287$

Ensayo Corte Directo	
Angulo de fricción $\phi$	cohesión c
22.90	0.230

B= Ancho de la cimentación  
L= Longitud de cimentación

CIMENTACION CORRIDA								
B (m)	L (m)	Sc	Sq	Sy	qu (kg/cm <sup>2</sup> )	qud (kg/cm <sup>2</sup> )	S (cm)	
0.40		1.00	1.00	1.00	2.90	0.97	0.43	
0.50		1.00	1.00	1.00	2.92	0.97	0.54	
<b>0.60</b>		1.00	1.00	1.00	2.95	<b>0.98</b>	<b>0.60</b>	
0.80		1.00	1.00	1.00	3.00	1.00	0.89	
1.00		1.00	1.00	1.00	3.05	1.02	1.13	

CIMENTACION CUADRADA								
B (m)	L (m)	Sc	Sq	Sy	qu (kg/cm <sup>2</sup> )	qud (kg/cm <sup>2</sup> )	S (cm)	
1.20	1.20	1.37	1.29	0.60	3.94	1.31	0.79	
1.30	1.30	1.37	1.29	0.60	3.96	1.32	0.84	
<b>1.50</b>	<b>1.50</b>	1.37	1.29	0.60	3.99	<b>1.33</b>	<b>0.96</b>	
2.00	2.00	1.37	1.29	0.60	4.07	1.36	1.33	
3.00	3.00	1.37	1.29	0.60	4.22	1.41	2.09	

CIMENTACION RECTANGULAR								
B (m)	L (m)	Sc	Sq	Sy	qu (kg/cm <sup>2</sup> )	qud (kg/cm <sup>2</sup> )	S (cm)	
1.00	1.50	1.25	1.19	0.73	3.63	1.21	0.81	
<b>1.80</b>	<b>1.80</b>	1.31	1.24	0.67	3.86	<b>1.29</b>	<b>1.29</b>	
3.00	3.50	1.32	1.25	0.66	4.13	1.36	2.77	
4.00	6.00	1.25	1.19	0.73	4.20	1.40	3.76	

Se puede considerar como valor único de diseño:

$q_{admisible} = 0.98$  kg/cm<sup>2</sup>  
 $q_{admisible} = 9.83$  tn/m<sup>2</sup>  
CARGA ADMISIBLE BRUTA  $Q = 5.90$  tn/m  
 $S = 0.66$  cm

### CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL SUELO

SUCS	CL		
AASHTO	A - 6 (4)		
COLOR	$\theta^*$	c (Kg/cm <sup>2</sup> )	P. u (T/m <sup>2</sup> )
Marrón Anaranjado	22.9	0.230	1.7

## ANÁLISIS DE CIMENTACIONES SUPERFICIALES

CALICATA Nº 14 - ESTRATO 1 / PROFUND. 0.00 - 1.50

FECHA: nov-16

**CAPACIDAD DE CARGA**  
(Terzaghi 1943 y modificado por Vesic 1975)  
 $q_u = c N_c Sc + q N_q Sq + \frac{\gamma B}{2} N_\gamma S_\gamma$

**ASENTAMIENTO INICIAL**  
Teoría Elástica  
 $S = C_0 q B \left( \frac{1 - \nu^2}{E_s} \right)$

**FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA**  
 $N_c = \cot \phi (N_q - 1)$   
 $N_q = e^{\pi \tan \phi} \tan^2 \left( \frac{1}{4} \pi + \frac{1}{2} \phi \right)$   
 $N_\gamma = 2 (N_q + 1) \tan \phi$

**FACTORES DE FORMA (Vesic)**  
 $Sc = 1 + \frac{B N_q}{L N_c}$   
 $Sq = 1 + \frac{B}{L} \tan \phi$   
 $S_\gamma = 1 - 0.4 \frac{B}{L} \quad >= 0.6$

Peso unitario suelo encima NNF	$\gamma =$	1.620 ton/m <sup>3</sup>	Relación de Poisson	$\nu =$	0.35
Peso unitario suelo debajo NNF	$\gamma' =$	1.620 ton/m <sup>3</sup>	Módulo de elasticidad del suelo	$E_s =$	290.00 kg/cm <sup>2</sup>
Profundidad de cimentación (ZAPATA)		1.20 m	Factor de forma y rigidez cimentación corrida	$C_a =$	254.00 cm/m
Factor de seguridad		3.00	Factor de forma y rigidez cimentación cuadrada	$C_a =$	112.00 cm/m
Prof. cimiento corrido (ingresar dato, si hay)		1.20	Factor de forma y rigidez cimentación rectangular	$C_a =$	163.00 cm/m

Sobrecarga en la base de la cimentación  $q = \gamma D =$  1.94 ton/m<sup>2</sup>  
Sobrecarga en la base del cimiento corrido  $q = \gamma D =$  1.94 ton/m<sup>2</sup>

Considerando Falla Local por Corte

Ángulo de fricción $\phi$	cohesión $c$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$N_c$	$N_q$	$N_\gamma$ (Vesic)	$N_q/N_c$	$\tan \phi$
22.00	0.128	16.883	7.821	7.128	0.463	0.404

$B =$  Ancho de la cimentación  
 $L =$  Longitud de cimentación

CIMENTACION CORRIDA								
B (m)	L (m)	$Sc$	$Sq$	$S_\gamma$	$q_u$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$q_{ad}$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$S$ (cm)	
0.40		1.00	1.00	1.00	3.91	1.30	0.47	
0.50		1.00	1.00	1.00	3.97	1.32	0.59	
<b>0.60</b>		1.00	1.00	1.00	4.03	<b>1.34</b>	<b>0.72</b>	
0.80		1.00	1.00	1.00	4.14	1.38	0.99	
1.00		1.00	1.00	1.00	4.26	1.42	1.27	

CIMENTACION CUADRADA								
B (m)	L (m)	$Sc$	$Sq$	$S_\gamma$	$q_u$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$q_{ad}$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$S$ (cm)	
1.20	1.20	1.46	1.40	0.60	5.71	1.90	0.90	
1.30	1.30	1.46	1.40	0.60	5.75	1.92	0.98	
<b>1.60</b>	<b>1.60</b>	1.46	1.40	0.60	5.82	<b>1.94</b>	<b>1.14</b>	
2.00	2.00	1.46	1.40	0.60	5.99	2.00	1.57	
3.00	3.00	1.46	1.40	0.60	6.34	2.11	2.45	

CIMENTACION RECTANGULAR								
B (m)	L (m)	$Sc$	$Sq$	$S_\gamma$	$q_u$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$q_{ad}$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$S$ (cm)	
1.00	1.50	1.31	1.27	0.73	5.18	1.73	0.93	
<b>1.60</b>	<b>1.60</b>	1.39	1.34	0.67	5.60	<b>1.87</b>	<b>1.61</b>	
3.00	3.50	1.40	1.35	0.66	6.20	2.07	3.33	
4.00	6.00	1.31	1.27	0.73	6.45	2.15	4.62	

Se puede considerar como valor único de diseño:

$q_{admisible} =$  1.34 kg/cm<sup>2</sup>  
 $q_{admisible} =$  13.43 tn/m<sup>2</sup>  
**CARGA ADMISIBLE BRUTA**  
 $Q =$  8.06 tn/m  
 $S =$  0.72 cm

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL SUELO			
SUCS	:	SC	
AASHTO	:	A-4 (1)	
COLOR	$\phi^*$	$e$ (kg/cm <sup>3</sup> )	$P_u$ (tn/m <sup>2</sup> )
Marrón Azulado	22	0.128	1.8

## ANÁLISIS DE CIMENTACIONES SUPERFICIALES

CALICATA N° 10 - ESTRATO 1 / PROFUND. 0.00 - 2.00

FECHA : nov-16

**CAPACIDAD DE CARGA**  
(Terzaghi 1943 y modificado por Vesic 1975)  
 $q_u = c N_c Sc + q N_q Sq + \frac{\gamma B}{2} N_\gamma S_\gamma$

**ASENTAMIENTO INICIAL**  
Teoría Elástica  
 $S = C_{es} q B \left( \frac{1 - \nu^2}{E_s} \right)$

**FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA**  
 $N_c = \cot \phi (N_q - 1)$

$$N_q = e^{\pi \tan \phi} \tan^2 \left( \frac{1}{4} \pi + \frac{1}{2} \phi \right)$$

$$N_\gamma = 2(N_q + 1) \tan \phi$$

**FACTORES DE FORMA (Vesic)**

$$Sc = 1 + \frac{B N_q}{L N_c}$$

$$Sq = 1 + \frac{B}{L} \tan \phi$$

$$S_\gamma = 1 - 0.4 \frac{B}{L} \quad >= 0.6$$

Peso unitario suelo encima NNF  $\gamma = 1.700$  ton/m<sup>3</sup>  
Peso unitario suelo debajo NNF  $\gamma' = 1.700$  ton/m<sup>3</sup>  
Profundidad de cimentación (ZAPATA)  $1.20$  m  
Factor de seguridad  $3.00$   
Prof. cimiento corrido (ingresar dato, si hay)  $1.20$

Relación de Poisson  $\nu = 0.35$   
Módulo de elasticidad del suelo  $E_s = 200.00$  kg/cm<sup>2</sup>  
Factor de forma y rigidez cimentación corrida  $C_{es} = 254.00$  cm/m  
Factor de forma y rigidez cimentación cuadrada  $C_{es} = 112.00$  cm/m  
Factor de forma y rigidez cimentación rectangular  $C_{es} = 183.00$  cm/m

Sobrecarga en la base de la cimentación  $q = \gamma D = 2.04$  ton/m<sup>2</sup>  
Sobrecarga en la base del cimiento corrido  $q = \gamma D = 2.04$  ton/m<sup>2</sup>

Considerando Falta Local por Corte

Angulo de cohesión  $\phi = 16.00$   
Fricción  $\delta = 0.164$  c (kg/cm<sup>2</sup>)  
Nc 11.631  
Nq 4.335  
Ny (Vesic) 3.060  
Nq/Nc 0.373  
Tan  $\phi$  0.287

Ensayo Corte Directo	
Angulo de cohesión	
Fricción $\delta$ c (kg/cm <sup>2</sup> )	
22.90	0.240

B= Ancho de la cimentación  
L= Longitud de cimentación

CIMENTACIÓN CORRIDA							
B (m)	L (m)	Sc	Sq	Sy	qu (kg/cm <sup>2</sup> )	qud (kg/cm <sup>2</sup> )	S (cm)
0.40		1.00	1.00	1.00	2.90	0.97	0.43
0.50		1.00	1.00	1.00	2.92	0.97	0.54
0.60		1.00	1.00	1.00	2.95	0.98	0.60
0.80		1.00	1.00	1.00	3.00	1.00	0.89
1.00		1.00	1.00	1.00	3.05	1.02	1.13

CIMENTACIÓN CUADRADA							
B (m)	L (m)	Sc	Sq	Sy	qu (kg/cm <sup>2</sup> )	qud (kg/cm <sup>2</sup> )	S (cm)
1.20	1.20	1.37	1.29	0.60	3.94	1.31	0.78
1.30	1.30	1.37	1.29	0.60	3.96	1.32	0.84
1.50	1.50	1.37	1.29	0.60	3.99	1.33	0.96
2.00	2.00	1.37	1.29	0.60	4.07	1.36	1.33
3.00	3.00	1.37	1.29	0.60	4.22	1.41	2.06

CIMENTACIÓN F							
B (m)	L (m)	Sc	Sq	Sy	qu (kg/cm <sup>2</sup> )	qud (kg/cm <sup>2</sup> )	S (cm)
1.00							
1.50							
3.00							
4.00		0.44	1.23	1.18	4.13	1.40	3.10

Se puede considerar como valor único de diseño:

$q_{admisible} = 0.98$  kg/cm<sup>2</sup>  
 $q_{admisible} = 9.83$  tn/m<sup>2</sup>  
CARGA ADMISIBLE BRUTA  $Q = 5.90$  tn/m  
 $S = 0.66$  cm

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL SUELO			
UNCS	:	CL	
AASHTO	:	A - 6 (4)	
COLOR	$\phi^*$	$e$ (kg/cm <sup>3</sup> )	P. u. (tn/m <sup>3</sup> )
Marrón Amarejado	22.9	0.250	1.7

## ANÁLISIS DE CIMENTACIONES SUPERFICIALES

CALICATA N° 09 - ESTRATO E - 1 / PROFUND. 0.00 - 2.00 m

FECHA : nov-18

### CAPACIDAD DE CARGA

(Terzaghi 1943 y modificado por Vesic 1975)

$$q_u = c N_c S_c + q N_q S_q + \frac{\gamma B}{2} N_\gamma S_\gamma$$

### ASENTAMIENTO INICIAL

Teoría Elástica

$$S = C_g q B \left( \frac{1-\nu^2}{E_s} \right)$$

### FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA

$$N_c = \cot \phi (N_q - 1)$$

$$N_q = \sigma^{2 \tan \phi} \tan^2 \left( \frac{1}{4} \pi + \frac{1}{2} \phi \right)$$

$$N_\gamma = 2(N_q + 1) \tan \phi$$

### FACTORES DE FORMA (Vesic)

$$S_c = 1 + \frac{B N_q}{L N_c}$$

$$S_q = 1 + \frac{B}{L} \tan \phi$$

$$S_\gamma = 1 - 0.4 \frac{B}{L} \quad \geq 0.6$$

Peso unitario suelo encima NNF  $\gamma = 1.630$  ton/m<sup>3</sup>  
 Peso unitario suelo debajo NNF  $\gamma' = 1.630$  ton/m<sup>3</sup>  
 Profundidad de cimentación (ZAPATA)  $2.00$  m  
 Factor de seguridad  $3.00$   
 Prof. cimentado corrido (ingresar dato, si hay)  $1.20$

Relación de Poisson  $\nu = 0.30$   
 Módulo de elasticidad del suelo  $E_s = 230.00$  kg/cm<sup>2</sup>  
 Factor de forma y rigidez cimentación corrida  $C_g = 254.00$  cm/m  
 Factor de forma y rigidez cimentación cuadrada  $C_g = 112.00$  cm/m  
 Factor de forma y rigidez cimentación rectangular  $C_g = 153.00$  cm/m

Sobrecarga en la base de la cimentación  $q = \gamma D = 3.26$  ton/m<sup>2</sup>  
 Sobrecarga en la base del cimentado  $q = \gamma D = 1.96$  ton/m<sup>2</sup>

Considerando Falta Local por Corte

Angulo de cohesión  $\phi = 18.00$   
 Fricción  $c = 0.988$  kg/cm<sup>2</sup>  
 Nc 10.977  
 Nq 3.941  
 Ny (Vesic) 2.648  
 Nq/Nc 0.359  
 Tan  $\phi = 0.268$

Ensayo Corte Directo	
Angulo de cohesión	
Fricción $\phi$ c (kg/cm <sup>2</sup> )	
	<b>22.00</b> <b>0.100</b>

B= Ancho de la cimentación  
 L= Longitud de cimentación

CIMENTACION CORRIDA							
B (m)	L (m)	Sc	Sq	Sy	qu (kg/cm <sup>2</sup> )	qsd (kg/cm <sup>2</sup> )	S (cm)
0.40		1.00	1.00	1.00	1.52	0.61	0.26
0.50		1.00	1.00	1.00	1.64	0.61	0.32
0.60		1.00	1.00	1.00	1.87	0.62	0.38
0.80		1.00	1.00	1.00	1.91	0.64	0.53
1.00		1.00	1.00	1.00	1.95	0.65	0.68

CIMENTACION CUADRADA							
B (m)	L (m)	Sc	Sq	Sy	qu (kg/cm <sup>2</sup> )	qsd (kg/cm <sup>2</sup> )	S (cm)
1.10	1.10	1.36	1.27	0.60	3.08	1.03	0.52
1.30	1.30	1.36	1.27	0.60	3.11	1.04	0.62
1.40	1.40	1.36	1.27	0.60	3.12	1.04	0.68
1.60	1.60	1.36	1.27	0.60	3.14	1.05	0.73
2.00	2.00	1.36	1.27	0.60	3.20	1.07	0.90

CIMENTACION RECTANGULAR							
B (m)	L (m)	Sc	Sq	Sy	qu (kg/cm <sup>2</sup> )	qsd (kg/cm <sup>2</sup> )	S (cm)
1.00	1.50	1.24	1.18	0.73	2.97	0.96	0.61
1.60	1.60	1.30	1.22	0.67	3.04	1.01	0.96
1.80	2.00	1.32	1.24	0.64	3.12	1.04	1.19
4.00	6.00	1.24	1.18	0.73	3.34	1.11	2.82

Se puede considerar como valor único de diseño:

$$q_{admisible} = 1.05 \text{ kg/cm}^2$$

$$q_{admisible} = 10.45 \text{ tn/m}^2$$

CARGA ADMISIBLE BRUTA

$$Q = 23.52 \text{ tn}$$

$$S = 0.73 \text{ cm}$$

CARACTERISTICAS FISICAS DEL SUELO			
SUCS	CL-ML		
AASHTO	A-4 (3)		
COLOR	B*	c (kg/cm <sup>2</sup> )	P. u. (T/m <sup>2</sup> )
Marrón	22	0.088	1.63

## ANALISIS DE CIMENTACIONES SUPERFICIALES

CALICATA Nº 2 - ESTRATO 1 / PROFUND. 0.00 - 1.80

FECHA: NOV - 2016

### CAPACIDAD DE CARGA

(Terzaghi 1943) y modificado por Vesic 1975)

$$q_u = c N_c S_c + q N_q S_q + \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma S_\gamma$$

### ASENTAMIENTO INICIAL

Teoría Elástica

$$S = C_s q B \left( \frac{1 - \nu^2}{E_s} \right)$$

### FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA

$$N_c = \cot \phi (N_q - 1)$$

$$N_q = \sigma'_{vm} + \tan^2 \left( \frac{1}{4} \pi + \frac{1}{2} \phi \right)$$

$$N_\gamma = 2(N_q + 1) \tan \phi$$

### FACTORES DE FORMA (Vesic)

$$S_c = 1 + \frac{B N_q}{L N_c}$$

$$S_q = 1 + \frac{B}{L} \tan \phi$$

$$S_\gamma = 1 - 0.4 \frac{B}{L} \quad \geq 0.8$$

Peso unitario suelo encima NNF	$\gamma =$	1.400 ton/m <sup>3</sup>	Relación de Poisson	$\nu =$	0.35
Peso unitario suelo debajo NNF	$\gamma' =$	1.400 ton/m <sup>3</sup>	Módulo de elasticidad del suelo	$E_s =$	280.00 kg/cm <sup>2</sup>
Profundidad de cimentación (ZAPATA)		1.20 m	Factor de forma y rigidez cimentación corrida	$C_s =$	284.00 cm/m
Factor de seguridad		3.00	Factor de forma y rigidez cimentación cuadrada	$C_s =$	112.00 cm/m
Prof. cimiento corrido (ingresar dato, si hay)		1.20	Factor de forma y rigidez cimentación rectangular	$C_s =$	163.00 cm/m

Sobrecarga en la base de la cimentación	$q = \gamma D =$	1.02 ton/m <sup>2</sup>
Sobrecarga en la base del cimiento corrido	$q = \gamma D =$	1.92 ton/m <sup>2</sup>

### Considerando Falla Local

por por Corte

Angulo de fricción $\phi$	cohesión c (kg/cm <sup>2</sup> )	$N_c$	$N_q$	$N_\gamma$ (Vesic)	$N_q/N_c$	$\tan \phi$
23.00	0.127	18.049	8.661	8.202	0.460	0.424

$B =$  Ancho de la cimentación  
 $L =$  Longitud de cimentación

CIMENTACION CORRIDA							
B (m)	L (m)	$S_c$	$S_q$	$S_\gamma$	$q_u$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$q_{ad}$ (kg/cm <sup>2</sup> )	S (cm)
0.40		1.00	1.00	1.00	4.22	1.41	0.50
0.50		1.00	1.00	1.00	4.28	1.43	0.64
0.60		1.00	1.00	1.00	4.35	1.46	0.78
0.80		1.00	1.00	1.00	4.48	1.49	1.07
1.00		1.00	1.00	1.00	4.61	1.54	1.37

CIMENTACION CUADRADA							
B (m)	L (m)	$S_c$	$S_q$	$S_\gamma$	$q_u$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$q_{ad}$ (kg/cm <sup>2</sup> )	S (cm)
1.20	1.20	1.48	1.42	0.80	6.23	2.08	0.98
1.30	1.30	1.48	1.42	0.80	6.27	2.09	1.07
1.50	1.50	1.48	1.42	0.80	6.35	2.12	1.25
2.00	2.00	1.48	1.42	0.80	6.55	2.16	1.72
3.00	3.00	1.48	1.42	0.80	6.94	2.31	2.73

CIMENTACION RECTANGULAR							
B (m)	L (m)	$S_c$	$S_q$	$S_\gamma$	$q_u$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$q_{ad}$ (kg/cm <sup>2</sup> )	S (cm)
1.00	1.50	1.32	1.28	0.73	5.64	1.88	1.01
1.50	1.80	1.40	1.35	0.67	6.12	2.04	1.64
3.00	3.50	1.41	1.36	0.66	6.80	2.27	3.65
4.00	6.00	1.32	1.28	0.73	7.06	2.36	5.07

Se puede considerar como valor único de diseño:

$$q_{admisible} = 1.45 \text{ kg/cm}^2$$

$$q_{admisible} = 14.50 \text{ tn/m}^2$$

CARGA ADMISIBLE BRUTA

$$Q = 8.70 \text{ tn/m}$$

$$S = 0.78 \text{ cm}$$

CARACTERISTICAS FISICAS DEL SUELO			
SUCS	:	SC	
AASH70	:	A-6 (1)	
COLOR	$\theta^*$	c (Kg/cm <sup>2</sup> )	P. u. (Ton/m <sup>2</sup> )
Marrón Asegurado	23	0.127	1.8

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

**PROYECTO :** "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CASERÍOS CHUSGON, CRUZ DE CHUCA, HUACAS CORRAL Y TAMBOPAMPAMARCA, DISTRITO DE ANGASMARCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO - REGIÓN LA LIBERTAD"

**SOLICITANTE :** SUSAN LOMBARDI CALDERÓN & ALEX SANDRO VEJARANO UCEDA

**RESPONSABLE :** ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

**UBICACIÓN :** TAMBOPAMPAMARCA - ANGASMARCA - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD

**FECHA :** NOVIEMBRE DEL 2016

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

D-2216

DESCRIPCIÓN	J-10	J-08
Peso de Tarro (gr.)	10.08	9.98
Peso de Tarro + Suelo Humedo (gr.)	96.55	97.12
Peso de Tarro + Suelo Seco (gr.)	83.11	83.76
Peso de Suelo Seco (gr.)	73.03	73.78
Peso de Agua (gr.)	13.44	13.36
% de Humedad (%)	18.40	18.11
<b>% De Humedad Promedio (%)</b>	<b>18.26</b>	

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

**LÍMITES DE CONSISTENCIA**

**PROYECTO :** "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CASERÍOS CHUSGON, CRUZ DE CHUCA, HUACAS CORRAL Y TAMBOPAMPAMARCA, DISTRITO DE ANGASMARCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO - REGIÓN LA LIBERTAD"  
**SOLICITANTE :** SUSAN LOMBARDI CALDERÓN & ALEX SANDRO VEJARANO UCEDA  
**RESPONSABLE :** ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ  
**UBICACIÓN :** TAMBOPAMPAMARCA - ANGASMARCA - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD  
**FECHA :** NOVIEMBRE DEL 2016

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
	Nº de golpes	16	24	34	-
Peso tara (g)	18.42	18.40	19.09	8.64	8.49
Peso tara + suelo húmedo (g)	33.14	32.76	32.96	14.65	14.96
Peso tara + suelo seco (g)	29.16	29.03	29.52	13.49	13.71
Humedad %	37.06	35.09	32.98	23.92	23.95
Limites	35			24	



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS**

**ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO**

ASTM D-422

PROYECTO : "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CASERÍOS CHUSGON, CRUZ DE CHUCA, HUACAS CORRAL Y TAMBOPAMPAMARCA, DISTRITO DE ANGASMARCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO - REGIÓN LA LIBERTAD"

SOLICITANTE : SUSAN LOMBARDI CALDERÓN & ALEX SANDRO VEJARANO UCEDA

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : TAMBOPAMPAMARCA - ANGASMARCA - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD

FECHA : NOVIEMBRE DEL 2016

**DATOS DEL ENSAYO**

Muestra :  
 Peso de muestra seca :  
 Peso perdido por lavado :

DISTRIBUCION	
C-16	E-1
500.00	
192.61	

HUMEDAD NATURAL	
Sh + Tara	96.84
Ss + Tara	83.44
Tara	10.03
Peso Agua	13.40
Peso Suelo Seco	73.41
Humedad(%)	18.25

Tamices ASTM	Abertura en mm	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	LÍMITES E ÍNDICES DE CONSISTENCIA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00	
1/2"	12.700	0.000	0.00	0.00	100.00	
3/8"	9.525	0.000	0.00	0.00	100.00	
1/4"	6.350	0.000	0.00	0.00	100.00	
No4	4.75	3.140	0.63	0.63	99.37	
6	2.360	8.260	1.65	2.28	97.72	
10	2.000	14.560	2.91	5.19	94.81	
15	1.180	16.850	3.37	8.56	91.44	
20	0.850	23.450	4.69	13.25	86.75	
30	0.600	23.850	4.77	18.02	81.98	
40	0.420	36.120	7.22	25.25	74.75	
50	0.300	39.560	7.91	33.16	66.84	
60	0.250	29.340	5.87	39.03	60.97	
80	0.180	32.580	6.52	45.54	54.46	
100	0.150	23.450	4.69	50.23	49.77	
200	0.074	56.230	11.25	61.48	38.52	
< 200		192.61	38.52	100.00	0.00	
Total		500.00				

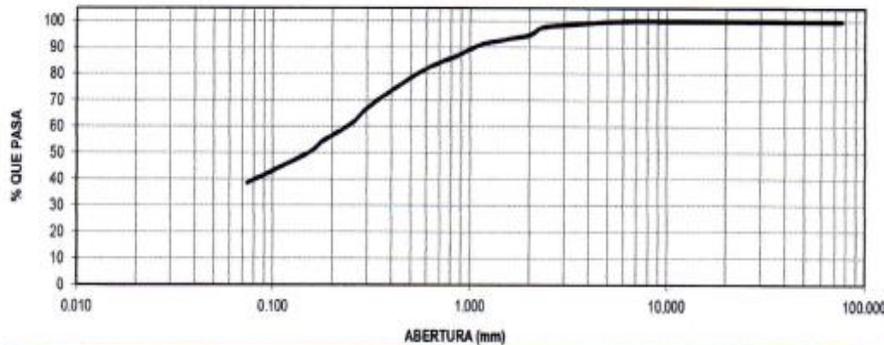
  

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
Arena Arcillosa, color marrón oscuro, de mediana plasticidad, con un 38.52 % que pasa la malla Nº 200	

DESCRIPCIÓN DE LA CALICATA	
PROFUNDIDAD (m) :	(0.00 - 1.20)
ESTRATO	C-16 : E-01

**CURVA GRANULOMETRICA**



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS****CONTENIDO DE HUMEDAD**

**PROYECTO :** "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CASERÍOS CHUSGON, CRUZ DE CHUCA, HUACAS CORRAL Y TAMBOPAMPAMARCA, DISTRITO DE ANGASMARCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO - REGIÓN LA LIBERTAD"

**SOLICITANTE :** SUSAN LOMBARDI CALDERÓN & ALEX SANDRO VEJARANO UCEDA

**RESPONSABLE :** ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

**UBICACIÓN :** TAMBOPAMPAMARCA - ANGASMARCA - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD

**FECHA :** NOVIEMBRE DEL 2016

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

D-2216

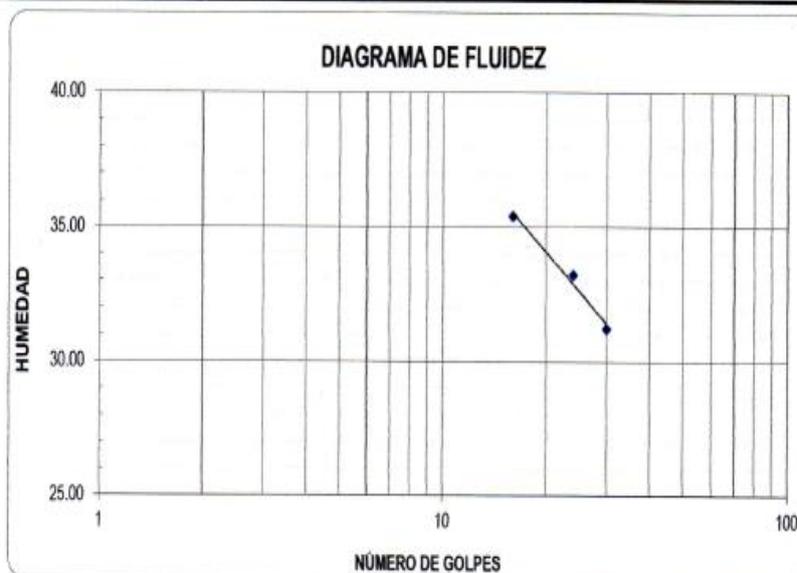
DESCRIPCIÓN	J-12	J-16
Peso de Tarro (gr.)	10.21	10.16
Peso de Tarro + Suelo Humedo (gr.)	95.32	96.15
Peso de Tarro + Suelo Seco (gr.)	81.24	82.11
Peso de Suelo Seco (gr.)	71.03	71.95
Peso de Agua (gr.)	14.08	14.04
% de Humedad (%)	19.82	19.51
<b>% De Humedad Promedio (%)</b>	<b>19.67</b>	

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

**LÍMITES DE CONSISTENCIA**

**PROYECTO :** "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CASERÍOS CHUSGON, CRUZ DE CHUCA, HUACAS CORRAL Y TAMBOPAMPAMARCA, DISTRITO DE ANGASMARCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO - REGIÓN LA LIBERTAD"  
**SOLICITANTE :** SUSAN LOMBARDI CALDERÓN & ALEX SANDRO VEJARANO UCEDA  
**RESPONSABLE :** ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ  
**UBICACIÓN :** TAMBOPAMPAMARCA - ANGASMARCA - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD  
**FECHA :** NOVIEMBRE DEL 2016

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes	16	24	30	-	-
Peso tara (g)	12.58	10.50	10.92	10.33	10.35
Peso tara + suelo húmedo (g)	20.42	17.20	18.53	16.50	16.45
Peso tara + suelo seco (g)	18.37	15.53	16.72	15.43	15.40
Humedad %	35.41	33.20	31.21	20.98	20.79
Limites	33			21	



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS**

**ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO**

**ASTM D-422**

**PROYECTO :** "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CASERÍOS CHUSGON, CRUZ DE CHUCA, HUACAS CORRAL Y TAMBOPAMPAMARCA, DISTRITO DE ANGASMARCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO - REGIÓN LA LIBERTAD"

**SOLICITANTE :** SUSAN LOMBARDI CALDERÓN & ALEX SANDRO VEJARANO UCEDA

**RESPONSABLE :** ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

**UBICACIÓN :** TAMBOPAMPAMARCA - ANGASMARCA - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD

**FECHA :** NOVIEMBRE DEL 2016

**DATOS DEL ENSAYO**

Muestra :  
Peso de muestra seca :  
Peso perdido por lavado :

DISTRIBUCION	
C-15	E-1
500.00	
169.81	

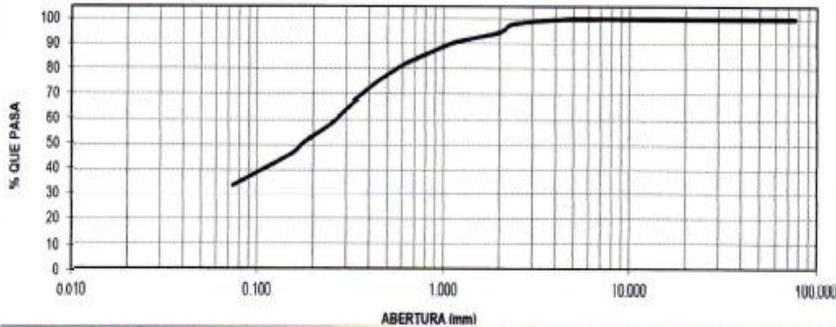
HUMEDAD NATURAL	
Sh + Tara	96.74
Ss + Tara	81.68
Tara	10.19
Peso Agua	14.06
Peso Suelo Seco	71.49
Humedad(%)	19.67

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% que Pasa	LIMITES E INDICES DE CONSISTENCIA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Liquido : 33
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Plastico : 21
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	Ind. Plastico : 12
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	Clas. SUCS : SC
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00	Clas. AASHTO : A-2-6 (1)
1/2"	12.700	0.000	0.00	0.00	100.00	
3/8"	9.525	0.000	0.00	0.00	100.00	
1/4"	6.350	0.000	0.00	0.00	100.00	
No.4	4.178	1.260	0.25	0.25	99.75	
8	2.360	9.380	1.88	2.13	97.87	
10	2.000	16.520	3.30	5.43	94.57	
16	1.180	19.340	3.87	9.30	90.70	
20	0.850	21.360	4.27	13.57	86.43	
30	0.600	25.960	5.19	18.76	81.24	
40	0.420	39.140	7.63	26.39	73.61	
50	0.300	45.680	9.14	35.73	64.27	
60	0.250	28.960	5.79	41.52	58.48	
80	0.180	35.620	7.12	48.64	51.36	
100	0.150	25.740	5.15	53.79	46.21	
200	0.074	61.730	12.25	66.04	33.96	
< 200		169.81	33.96	100.00	0.00	
Total		500.00				

**DESCRIPCION DE LA MUESTRA**  
Arena Arcillosa, color marrón oscuro, de mediana plasticidad, con un 33.96 % que pasa la malla N° 200

**DESCRIPCION DE LA CALICATA**  
PROFUNDIDAD (m) : (0.00 - 1.20)  
ESTRATO C-15 : E-01

**CURVA GRANULOMETRICA**



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

**PROYECTO :** "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CASERÍOS CHUSGON, CRUZ DE CHUCA, HUACAS CORRAL Y TAMBOPAMPAMARCA, DISTRITO DE ANGASMARCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO - REGIÓN LA LIBERTAD"

**SOLICITANTE :** SUSAN LOMBARDI CALDERÓN & ALEX SANDRO VEJARANO UCEDA

**RESPONSABLE :** ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

**UBICACIÓN :** TAMBOPAMPAMARCA - ANGASMARCA - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD

**FECHA :** NOVIEMBRE DEL 2016

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

D-2216

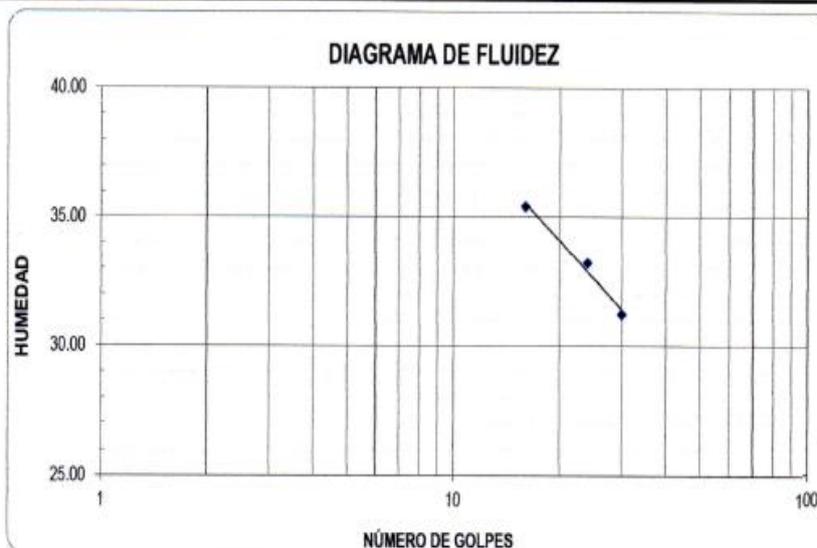
DESCRIPCIÓN	J-12	J-16
Peso de Tarro (gr.)	10.21	10.16
Peso de Tarro + Suelo Humedo (gr.)	95.32	96.15
Peso de Tarro + Suelo Seco (gr.)	81.24	82.11
Peso de Suelo Seco (gr.)	71.03	71.95
Peso de Agua (gr.)	14.08	14.04
% de Humedad (%)	19.82	19.51
<b>% De Humedad Promedio (%)</b>	<b>19.67</b>	

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

**LÍMITES DE CONSISTENCIA**

**PROYECTO :** "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CASERÍOS CHUSGON, CRUZ DE CHUCA, HUACAS CORRAL Y TAMBOPAMPAMARCA, DISTRITO DE ANGASMARCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO - REGIÓN LA LIBERTAD"  
**SOLICITANTE :** SUSAN LOMBARDI CALDERÓN & ALEX SANDRO VEJARANO UCEDA  
**RESPONSABLE :** ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ  
**UBICACIÓN :** TAMBOPAMPAMARCA - ANGASMARCA - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD  
**FECHA :** NOVIEMBRE DEL 2016

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
	16	24	30	-	-
Nº de golpes	16	24	30	-	-
Peso tara (g)	12.58	10.50	10.92	10.33	10.35
Peso tara + suelo húmedo (g)	20.42	17.20	18.53	16.50	16.45
Peso tara + suelo seco (g)	18.37	15.53	16.72	15.43	15.40
Humedad %	35.41	33.20	31.21	20.98	20.79
Limites	33			21	



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS**

**ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO**

ASTM D-422

**PROYECTO :** DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CASERÍOS CHUJÓN, CRUZ DE CHUCA, HUACAS CORRAL Y TAMBOPAMPAMARCA, DISTRITO DE ANGASMARCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUJO - REGIÓN LA LIBERTAD

**SOLICITANTE :** SUSAN LOMBARDI CALDERÓN & ALEX SANDRO VEJARANO UCEDA

**RESPONSABLE :** ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

**UBICACIÓN :** TAMBOPAMPAMARCA - ANGASMARCA - SANTIAGO DE CHUJO - LA LIBERTAD

**FECHA :** NOVIEMBRE DEL 2018

**DATOS DEL ENSAYO**

Muestra :  
Peso de muestra seca :  
Peso perdido por lavado :

**DISTRIBUCION**

C-15 E-1  
500.00  
189.81

**HUMEDAD NATURAL**

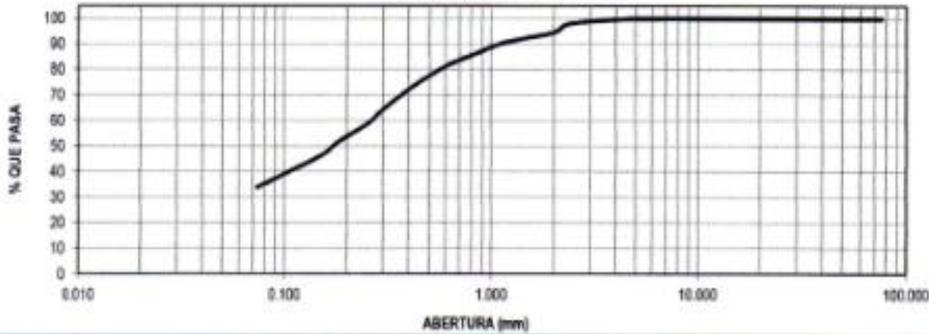
Sh + Tara	65.74
Ss + Tara	61.66
W <sub>1</sub>	10.15
Peso Agua	14.08
Peso Suelo Seco	71.49
Humedad(%)	19.87

Tamices ASTM	Abertura en mm	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% que Pasa	LÍMITES E INDICES DE CONSISTENCIA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00	
1/2"	12.700	0.000	0.00	0.00	100.00	
3/8"	9.525	0.000	0.00	0.00	100.00	
1/4"	6.350	0.000	0.00	0.00	100.00	
Nº4	4.750	1.250	0.25	0.25	99.75	
5	3.360	9.380	1.88	2.13	97.87	
10	2.000	16.520	3.30	5.43	94.57	
20	1.180	19.340	3.87	9.30	90.70	
40	0.850	21.360	4.27	13.57	86.43	
60	0.600	25.980	5.19	18.76	81.24	
80	0.420	30.140	7.83	26.59	73.41	
100	0.300	45.680	9.14	35.73	64.27	
150	0.250	28.060	5.73	41.52	58.48	
200	0.180	35.620	7.12	48.64	51.36	
300	0.150	25.740	5.15	53.79	46.21	
425	0.074	61.730	12.25	66.04	33.96	
< 200		189.81	33.96	100.00	0.00	
Total		500.00				

**DESCRIPCION DE LA MUESTRA**  
Arena Arcillosa, color marrón oscuro, de mediana plasticidad, con un 33.96 % que pasa la malla Nº 200

**DESCRIPCION DE LA CALICATA**  
PROFUNDIDAD (m) : (0.00 - 1.20)  
ESTRATO C-15 : E-01

**CURVA GRANULOMETRICA**



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

**PESO UNITARIO VOLUMÉTRICO**

**PROYECTO** : \*DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CASERÍOS CHUSGON, CRUZ DE CHUCA, HUACAS CORRAL Y TAMBOPAMPAMARCA, DISTRITO DE ANGASMARCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO - REGIÓN LA LIBERTAD\*  
**SOLICITANTE** : SUSAN LOMBARDI CALDERÓN & ALEX SANDRO VEJARANO UCEDA  
**RESPONSABLE** : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ  
**UBICACIÓN** : TAMBOPAMPAMARCA - ANGASMARCA - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD  
**FECHA** : NOVIEMBRE DEL 2016

**PESO VOLUMÉTRICO**

**BS-1377**

Peso de la tara	(gr.)	10.39
Peso de la tara + Muestra Húmeda	(gr.)	115.62
Peso de la tara + Muestra Seca	(gr.)	102.62
Peso del Agua	(gr.)	13.00
Peso del Suelo Seco	(gr.)	92.23
<b>Contenido de Humedad Natural</b>	<b>(%)</b>	<b>14.10</b>
Peso de la Muestra al aire libre	(gr.)	599.63
Peso de la Muestra + Parafina al aire libre	(gr.)	610.45
Peso de la Muestra + Parafina sumergido	(gr.)	273.00
Volumen de la Muestra	(cm <sup>3</sup> )	325.01
<b>Peso Unitario Húmedo</b>	<b>(gr/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>1.84</b>
<b>Peso Unitario Seco</b>	<b>(gr/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>1.62</b>

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

**PESO ESPECÍFICO DE SÓLIDOS**

**PROYECTO :** "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CASERÍOS CHUSGON, CRUZ DE CHUCA, HUACAS CORRAL Y TAMBOPAMPAMARCA, DISTRITO DE ANGASMARCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO - REGIÓN LA LIBERTAD"  
**SOLICITANTE :** SUSAN LOMBARDI CALDERÓN & ALEX SANDRO VEJARANO UCEDA  
**RESPONSABLE :** ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ  
**UBICACIÓN :** TAMBOPAMPAMARCA - ANGASMARCA - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD  
**FECHA :** NOVIEMBRE DEL 2016

**PESO ESPECÍFICO DE SÓLIDOS**

D-854

DESCRIPCIÓN	M-100	M-101
Peso de Muestra Seca (gr.)	55.00	55.00
Fiola (ml.)	250	250
Peso de la Fiola (gr.)	91.10	91.10
Peso de Fiola + Agua (gr.)	340.20	340.20
Peso de Fiola + Agua + Muestra (gr.)	374.53	374.61
Peso Especifico (gr./cm <sup>3</sup> )	2.66	2.67
<b>Peso Especifico Promedio (gr./cm<sup>3</sup>)</b>	<b>2.67</b>	

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS****CONTENIDO DE HUMEDAD**

**PROYECTO :** "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CASERÍOS CHUSGON, CRUZ DE CHUCA, HUACAS CORRAL Y TAMBOPAMPAMARCA, DISTRITO DE ANGASMARCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO - REGIÓN LA LIBERTAD"

**SOLICITANTE :** SUSAN LOMBARDI CALDERÓN & ALEX SANDRO VEJARANO UCEDA

**RESPONSABLE :** ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

**UBICACIÓN :** TAMBOPAMPAMARCA - ANGASMARCA - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD

**FECHA :** NOVIEMBRE DEL 2016

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

D-2216

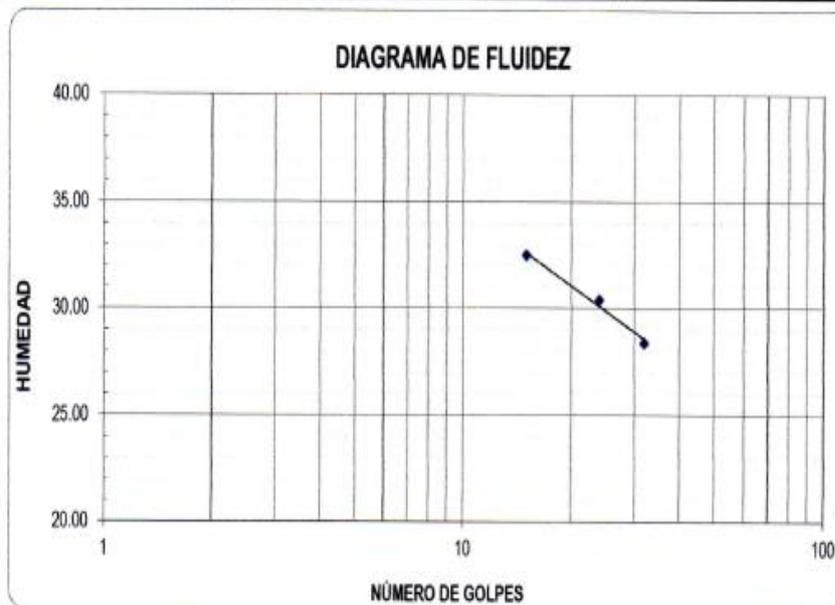
DESCRIPCIÓN	J-01	J-164
Peso de Tarro (gr.)	10.32	9.96
Peso de Tarro + Suelo Humedo (gr.)	109.62	107.82
Peso de Tarro + Suelo Seco (gr.)	94.65	92.95
Peso de Suelo Seco (gr.)	84.33	82.99
Peso de Agua (gr.)	14.97	14.87
% de Humedad (%)	17.75	17.92
<b>% De Humedad Promedio (%)</b>	<b>17.83</b>	

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

**LÍMITES DE CONSISTENCIA**

**PROYECTO :** \*DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CASERÍOS CHUSGON, CRUZ DE CHUCA, HUACAS CORRAL Y TAMBOPAMPAMARCA, DISTRITO DE ANGASMARCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO - REGIÓN LA LIBERTAD\*  
**SOLICITANTE :** SUSAN LOMBARDI CALDERÓN & ALEX SANDRO VEJARANO UCEDA  
**RESPONSABLE :** ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ  
**UBICACIÓN :** TAMBOPAMPAMARCA - ANGASMARCA - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD  
**FECHA :** NOVIEMBRE DEL 2016

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LIQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
	Nº de golpes	15	24	32	-
Peso tara (g)	9.98	10.44	10.52	18.17	18.26
Peso tara + suelo húmedo (g)	20.46	20.18	20.34	24.51	24.48
Peso tara + suelo seco (g)	17.89	17.91	18.17	23.45	23.43
Humedad %	32.49	30.39	28.37	20.08	20.31
Limites	30			20	

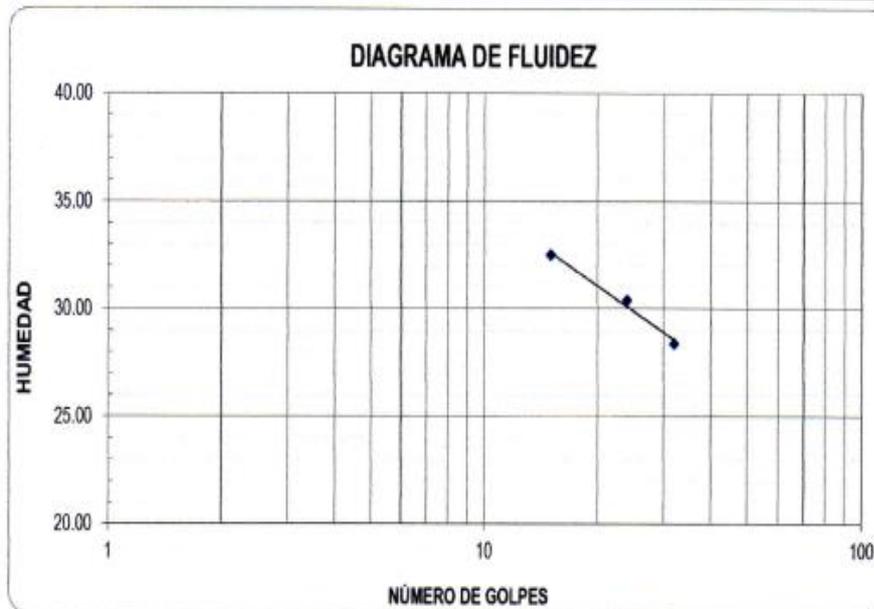


**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

**LÍMITES DE CONSISTENCIA**

**PROYECTO :** "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CASERÍOS CHUSGON, CRUZ DE CHUCA, HUACAS CORRAL Y TAMBOPAMPAMARCA, DISTRITO DE ANGASMARCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO - REGIÓN LA LIBERTAD"  
**SOLICITANTE :** SUSAN LOMBARDI CALDERÓN & ALEX SANDRO VEJARANO UCEDA  
**RESPONSABLE :** ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ  
**UBICACIÓN :** TAMBOPAMPAMARCA - ANGASMARCA - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD  
**FECHA :** NOVIEMBRE DEL 2016

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes	15	24	32	-	-
Peso tara (g)	9.98	10.44	10.52	18.17	18.26
Peso tara + suelo húmedo (g)	20.46	20.18	20.34	24.51	24.48
Peso tara + suelo seco (g)	17.89	17.91	18.17	23.45	23.43
Humedad %	32.49	30.39	28.37	20.08	20.31
Límites	30			20	



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS**

**ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO**

ASTM D-422

PROYECTO : "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CASERÍOS CHUGON, CRUZ DE CHUCA, HUACAS CORRAL Y TAMBOPAMPAMARCA, DISTRITO DE ANGASMARCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO - REGIÓN LA LIBERTAD"

SOLICITANTE : SUSAN LOMBARDI CALDERÓN & ALEX SANDRO VEJARANO UCEDA

RESPONSABLE LAB. : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : TAMBOPAMPAMARCA - ANGASMARCA - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD

FECHA : NOVIEMBRE DEL 2016

**DATOS DEL ENSAYO**

Muestra :  
 Peso de muestra seca :  
 Peso perdido por lavado :

RESERVORIO :  
 C-14 E-1  
 1300.00  
 557.03

HUMEDAD NATURAL	
Sh + Tara	108.72
Ss + Tara	93.80
Tara	10.14
Peso Agua	14.92
Peso Suelo Seco	83.66
Humedad(%)	17.83

Tamices ASTM	Abertura en mm	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% que Pasa	LÍMITES E INDICES DE CONSISTENCIA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/4"	19.050	81.26	6.25	6.25	93.75	
1/2"	12.700	92.460	7.11	13.36	86.64	
3/8"	9.525	96.280	4.33	17.69	82.31	
1/4"	6.350	61.280	4.71	22.41	77.59	
No#4	4.750	42.560	3.27	25.68	74.32	
8	2.360	92.450	7.11	32.79	67.21	
10	2.000	38.520	2.96	35.75	64.25	
16	1.180	84.580	6.50	42.25	57.74	
20	0.850	44.230	3.40	45.65	54.34	
30	0.600	37.620	2.89	48.56	51.44	
40	0.420	33.420	2.57	51.13	48.87	
50	0.300	20.580	1.88	52.71	47.29	
60	0.250	12.580	0.97	53.68	46.32	
80	0.180	14.820	1.14	54.82	45.18	
100	0.150	12.740	0.98	55.80	44.20	
200	0.074	17.630	1.36	57.15	42.85	
< 200		557.03	42.85	100.00	0.00	
Total		1300.00				

LÍMITES E INDICES DE CONSISTENCIA	
L. Líquido	30
L. Plástico	20
Ind. Plástico	10
Clas. SUCS	SC
Clas. AASHTO	A-4 (1)

**DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA**

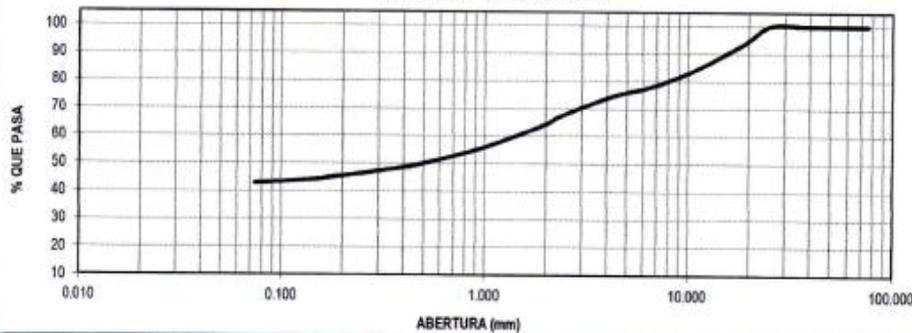
Arena Arcillosa con Grava, de baja plasticidad, con un 42.85 % que pasa la malla N° 200

**DESCRIPCIÓN DE LA CALICATA**

PROFUNDIDAD (m) : (0.00 - 1.50)

ESTRATO C-14: E-01

**CURVA GRANULOMETRICA**

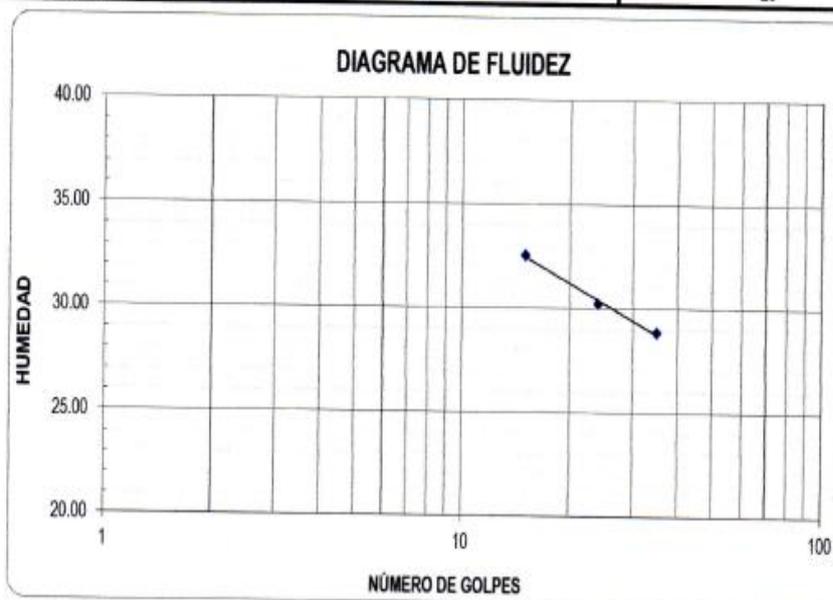


**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

**LÍMITES DE CONSISTENCIA**

**PROYECTO :** "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CASERÍOS CHUSGON, CRUZ DE CHUCA, HUACAS CORRAL Y TAMBOPAMPAMARCA, DISTRITO DE ANGASMARCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO - REGIÓN LA LIBERTAD"  
**SOLICITANTE :** SUSAN LOMBARDI CALDERÓN & ALEX SANDRO VEJARANO UCEDA  
**RESPONSABLE :** ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ  
**UBICACIÓN :** TAMBOPAMPAMARCA - ANGASMARCA - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD  
**FECHA :** NOVIEMBRE DEL 2016

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		
	Nº de golpes	15	24	35		
Peso tara (g)	18.10	18.14	18.56	10.40	10.24	
Peso tara + suelo húmedo (g)	30.44	30.51	30.66	15.48	15.52	
Peso tara + suelo seco (g)	27.41	27.64	27.95	14.62	14.63	
Humedad %	32.55	30.21	28.86	20.38	20.27	
Limites	30			20		



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS**

**ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO**

ASTM D-422

PROYECTO : "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CASEHOS CHUSGON, CRUZ DE CHUCA, HUACÁS CÓRRAL Y TAMBOPAMPAMARCA, DISTRITO DE ANGASMARCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO - REGIÓN LA LIBERTAD"

SOLICITANTE : SUSAN LOMBARDI CALDERÓN & ALEX SANDRO VEJARANO UCEDA

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACION : TAMBOPAMPAMARCA - ANGASMARCA - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD

FECHA : NOVIEMBRE DEL 2016

**DATOS DEL ENSAYO**

Muestra : Tramo: Captación - Reservoirio

Peso de muestra seca : C-13 E-1

Peso perdido por lavado : 194.50

HUMEDAD NATURAL	
Sh + Tara	100.76
Ss + Tara	83.45
Tara	10.10
Peso Agua	17.31
Peso Suelo Seco	73.35
Humedad(%)	23.60

Tamices ASTM	Abertura en mm	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	LÍMITES E INDICES DE CONSISTENCIA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00	
1/2"	12.700	0.000	0.00	0.00	100.00	
3/8"	9.525	0.000	0.00	0.00	100.00	
1/4"	6.350	0.000	0.00	0.00	100.00	
No4	4.75	2.150	0.43	0.43	99.57	
8	2.360	10.390	2.07	2.50	97.50	
10	2.000	18.560	3.71	6.21	93.79	
16	1.180	15.320	3.06	9.28	90.72	
20	0.850	23.450	4.68	13.97	86.03	
30	0.600	22.850	4.57	18.54	81.46	
40	0.420	38.120	7.22	25.76	74.24	
50	0.300	42.130	8.43	34.19	65.81	
60	0.250	25.640	5.13	39.32	60.68	
80	0.180	31.250	6.25	45.57	54.43	
100	0.150	21.370	4.27	49.84	50.16	
200	0.074	56.300	11.26	61.10	38.90	
< 200		194.50	38.90	100.00	0.00	
Total		500.00				

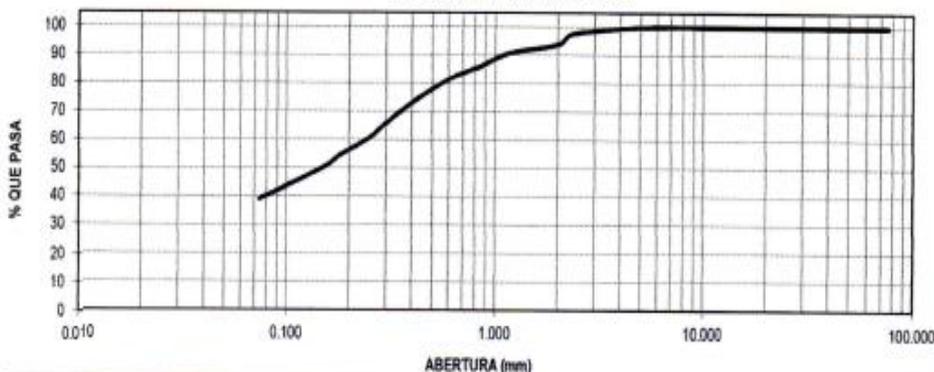
  

DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
DESCRIPCION DE LA MUESTRA	arena Arcillosa, color marrón oscuro, de mediana plasticidad, con un 38.90 % que pasa la malla N° 200

DESCRIPCION DE LA CALICATA	
PROFUNDIDAD (m)	(0.00 - 1.20)
ESTRATO	C-13: E-01

**CURVA GRANULOMETRICA**



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS****CONTENIDO DE HUMEDAD**

**PROYECTO :** "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CASERÍOS CHUSGON, CRUZ DE CHUCA, HUACAS CORRAL Y TAMBOPAMPAMARCA, DISTRITO DE ANGASMARCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO - REGIÓN LA LIBERTAD"

**SOLICITANTE :** SUSAN LOMBARDI CALDERÓN & ALEX SANDRO VEJARANO UCEDA

**RESPONSABLE :** ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

**UBICACIÓN :** HUACAS CORRAL - ANGASMARCA - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD

**FECHA :** NOVIEMBRE DEL 2016

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

D-2216

DESCRIPCIÓN	J-6	J-165
Peso de Tarro (gr.)	11.25	9.97
Peso de Tarro + Suelo Humedo (gr.)	128.60	118.63
Peso de Tarro + Suelo Seco (gr.)	115.63	106.35
Peso de Suelo Seco (gr.)	104.38	96.38
Peso de Agua (gr.)	12.97	12.28
% de Humedad (%)	12.43	12.74
<b>% De Humedad Promedio (%)</b>	<b>12.58</b>	

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS**

**ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO**

**ASTM D-422**

**PROYECTO :** "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CASERÍOS CHUSGON, CRUZ DE CHUCA, HUACAS CORRAL Y TAMBOPAMPAMARCA, DISTRITO DE ANGASMARCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO - REGIÓN LA LIBERTAD"

**SOLICITANTE :** SUSAN LOMBARDI CALDERÓN & ALEX SANDRO VEJARANO UCEDA

**RESPONSABLE :** ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

**UBICACION :** HUACAS CORRAL - ANGASMARCA - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD

**FECHA :** NOVIEMBRE DEL 2016

**DATOS DEL ENSAYO**

Muestra :  
 Peso de muestra seca :  
 Peso perdido por lavado :

**DISTRIBUCION**

C-12 : 900.00  
 528.66

**HUMEDAD NATURAL**

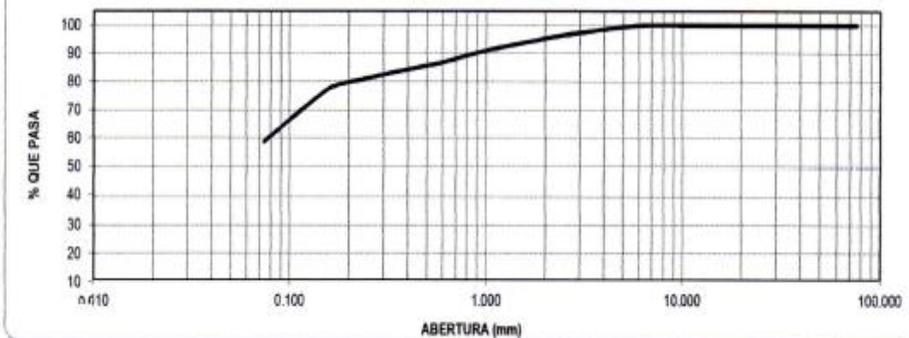
Sh + Tara	123.62
Ss + Tara	110.99
Tara	10.61
Peso Agua	12.63
Peso Suelo Seco	100.38
Humedad(%)	12.58

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	LÍMITES E INDICES DE CONSISTENCIA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Líquido : 29
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Plástico : 19
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	Ind. Plástico : 10
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	Clas. SUCS : CL
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00	Clas. AASHTO : A-4 (4)
1/2"	12.700	0.000	0.00	0.00	100.00	
3/8"	9.525	0.000	0.00	0.00	100.00	
1/4"	6.350	0.000	0.00	0.00	100.00	
No4	4.75	12.090	1.34	1.34	98.66	
8	2.360	21.970	2.44	3.78	96.22	
10	2.000	8.320	0.92	4.71	95.29	
16	1.180	28.950	3.22	7.93	92.07	
20	0.850	20.860	2.32	10.24	89.76	
30	0.600	26.350	2.93	13.17	86.83	
40	0.420	20.050	2.23	15.40	84.60	
50	0.300	19.240	2.14	17.54	82.46	
60	0.250	11.220	1.25	18.78	81.22	
80	0.180	19.610	2.18	20.96	79.04	
100	0.150	23.490	2.61	23.57	76.43	
200	0.074	159.190	17.69	41.26	58.74	
< 200		528.66	58.74	100.00	0.00	
Total		900.00				

**DESCRIPCION DE LA MUESTRA**  
 Arcilla Inorganica de baja plasticidad, con un 58,74 % que pasa la malla N° 200

**DESCRIPCION DE LA CALICATA**  
 PROFUNDIDAD (m) : (0.00 - 1.50)  
 ESTRATO C-12 : E-01

**CURVA GRANULOMETRICA**



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

**PROYECTO :** "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CASERÍOS CHUSGON, CRUZ DE CHUCA, HUACAS CORRAL Y TAMBOPAMPAMARCA, DISTRITO DE ANGASMARCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO - REGIÓN LA LIBERTAD"

**SOLICITANTE :** SUSAN LOMBARDI CALDERÓN & ALEX SANDRO VEJARANO UCEDA

**RESPONSABLE :** ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

**UBICACIÓN :** HUACAS CORRAL - ANGASMARCA - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD

**FECHA :** NOVIEMBRE DEL 2016

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

D-2216

DESCRIPCIÓN	J-04	J-09
Peso de Tarro (gr.)	10.06	10.10
Peso de Tarro + Suelo Humedo (gr.)	82.56	91.25
Peso de Tarro + Suelo Seco (gr.)	76.58	84.59
Peso de Suelo Seco (gr.)	66.52	74.49
Peso de Agua (gr.)	5.98	6.66
% de Humedad (%)	8.99	8.94
<b>% De Humedad Promedio (%)</b>	<b>8.97</b>	

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

**LÍMITES DE CONSISTENCIA**

**PROYECTO :** "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CASERÍOS CHUSGON, CRUZ DE CHUCA, HUACAS CORRAL Y TAMBOPAMPAMARCA, DISTRITO DE ANGASMARCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO - REGIÓN LA LIBERTAD"  
**SOLICITANTE :** SUSAN LOMBARDI CALDERÓN & ALEX SANDRO VEJARANO UCEDA  
**RESPONSABLE :** ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ  
**UBICACIÓN :** HUACAS CORRAL - ANGASMARCA - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD  
**FECHA :** NOVIEMBRE DEL 2016

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes	15	25	34	-	-
Peso tara (g)	11.40	10.69	10.03	8.65	15.20
Peso tara + suelo húmedo (g)	20.85	21.13	20.75	14.68	21.26
Peso tara + suelo seco (g)	18.75	18.96	18.67	13.89	20.46
Humedad %	28.57	26.24	24.07	15.08	15.21
Limites	26			15	



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS**

**ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO**

ASTM D-422

PROYECTO : "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CASERÍOS CHUSGON, CRUZ DE CHUCA, HUACAS CORRAL Y TAMBOPAMPAMARCA, DISTRITO DE ANGASMARCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO - REGIÓN LA LIBERTAD"

SOLICITANTE : SUSAN LOMBARDI CALDERÓN & ALEX SANDRO VEJARANO UCEDA

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACION : HUACAS CORRAL - ANGASMARCA - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD

FECHA : NOVIEMBRE DEL 2016

**DATOS DEL ENSAYO**

Muestra :  
 Peso de muestra seca :  
 Peso perdido por lavado :

**DISTRIBUCION**

C-11  
 500.00  
 301.10

**HUMEDAD NATURAL**

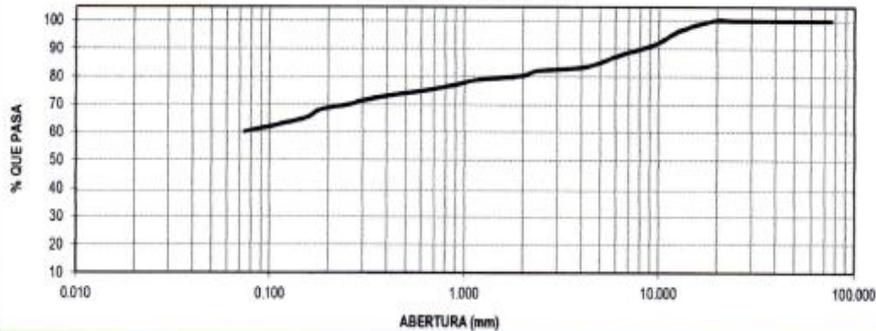
Sh + Tara	86.91
Ss + Tara	80.59
Tara	10.09
Peso Agua	6.32
Peso Suelo Seco	70.51
Humedad(%)	8.96

Tamices ASTM	Abertura en mm	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% que Pasa	LIMITES E INDICES DE CONSISTENCIA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Líquido : 26
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Plástico : 15
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	Ind. Plástico : 11
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	Clas. SUCS : CL
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00	Clas. AASHTO : A-6 (5)
1/2"	12.700	18.580	3.71	3.71	96.29	
3/8"	9.525	23.850	4.77	8.48	91.52	
1/4"	6.350	18.340	3.67	12.15	87.85	
No4	4.750	21.590	4.32	16.47	83.53	
8	2.360	7.520	1.50	17.97	82.03	
10	2.000	8.320	1.66	19.64	80.36	
16	1.180	7.280	1.46	21.09	78.91	
20	0.850	11.280	2.25	23.34	76.66	
30	0.600	9.520	1.90	25.25	74.75	
40	0.420	7.280	1.46	26.70	73.30	
50	0.300	9.630	1.93	28.63	71.37	
60	0.250	7.450	1.49	30.12	69.88	
80	0.180	9.250	1.85	31.97	68.03	
100	0.150	15.460	3.09	35.06	64.94	
200	0.074	23.580	4.72	39.78	60.22	
< 200		301.10	60.22	100.00	0.00	
Total		500.00				

<b>DESCRIPCION DE LA MUESTRA</b>	
Arcilla Inorganica con Grava y Arena, de baja plasticidad, con un 60.22 % que pasa la malla N° 200	
<b>DESCRIPCION DE LA CALICATA</b>	
PROFUNDIDAD (m) :	(0.00 - 1.50)
ESTRATO C-11 :	E-01

**CURVA GRANULOMETRICA**



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

**PESO UNITARIO VOLUMÉTRICO**

**PROYECTO** : "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CASERÍOS CHUSGON, CRUZ DE CHUCA, HUACAS CORRAL Y TAMBOPAMPAMARCA, DISTRITO DE ANGASMARCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO - REGIÓN LA LIBERTAD"  
**SOLICITANTE** : SUSAN LOMBARDI CALDERÓN & ALEX SANDRO VEJARANO UCEDA  
**RESPONSABLE** : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ  
**UBICACIÓN** : HUACAS CORRAL - ANGASMARCA - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD  
**FECHA** : NOVIEMBRE DEL 2016

<b>PESO VOLUMÉTRICO</b>		
<b>BS-1377</b>		
Peso de la tara	(gr.)	10.29
Peso de la tara + Muestra Húmeda	(gr.)	79.71
Peso de la tara + Muestra Seca	(gr.)	73.35
Peso del Agua	(gr.)	6.36
Peso del Suelo Seco	(gr.)	63.06
<b>Contenido de Humedad Natural</b>	<b>(%)</b>	<b>10.09</b>
Peso de la Muestra al aire libre	(gr.)	208.00
Peso de la Muestra + Parafina al aire libre	(gr.)	231.00
Peso de la Muestra + Parafina sumergido	(gr.)	93.50
Volumen de la Muestra	(cm <sup>3</sup> )	111.06
<b>Peso Unitario Húmedo</b>	<b>(gr/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>1.87</b>
<b>Peso Unitario Seco</b>	<b>(gr/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>1.70</b>

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

**PESO ESPECÍFICO DE SÓLIDOS**

**PROYECTO** : "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CASERÍOS CHUSGON, CRUZ DE CHUCA, HUACAS CORRAL Y TAMBOPAMPAMARCA, DISTRITO DE ANGASMARCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO - REGIÓN LA LIBERTAD"

**SOLICITANTE** : SUSAN LOMBARDI CALDERÓN & ALEX SANDRO VEJARANO UCEDA

**RESPONSABLE** : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

**UBICACIÓN** : HUACAS CORRAL - ANGASMARCA - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD

**FECHA** : NOVIEMBRE DEL 2016

**PESO ESPECÍFICO DE SÓLIDOS**

D-854

DESCRIPCIÓN	M-100	M-101
Peso de Muestra Seca (gr.)	55.00	55.00
Fiola (ml.)	250	250
Peso de la Fiola (gr.)	91.10	91.10
Peso de Fiola + Agua (gr.)	340.20	340.20
Peso de Fiola + Agua + Muestra (gr.)	374.65	374.72
Peso Especifico (gr./cm <sup>3</sup> )	2.68	2.69
<b>Peso Especifico Promedio (gr./cm<sup>3</sup>)</b>	<b>2.68</b>	

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

**PROYECTO :** "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CASERÍOS CHUSGON, CRUZ DE CHUCA, HUACAS CORRAL Y TAMBOPAMPAMARCA, DISTRITO DE ANGASMARCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO - REGIÓN LA LIBERTAD"

**SOLICITANTE :** SUSAN LOMBARDI CALDERÓN & ALEX SANDRO VEJARANO UCEDA

**RESPONSABLE :** ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

**UBICACIÓN :** HUACAS CORRAL - ANGASMARCA - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD

**FECHA :** NOVIEMBRE DEL 2016

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

D-2216

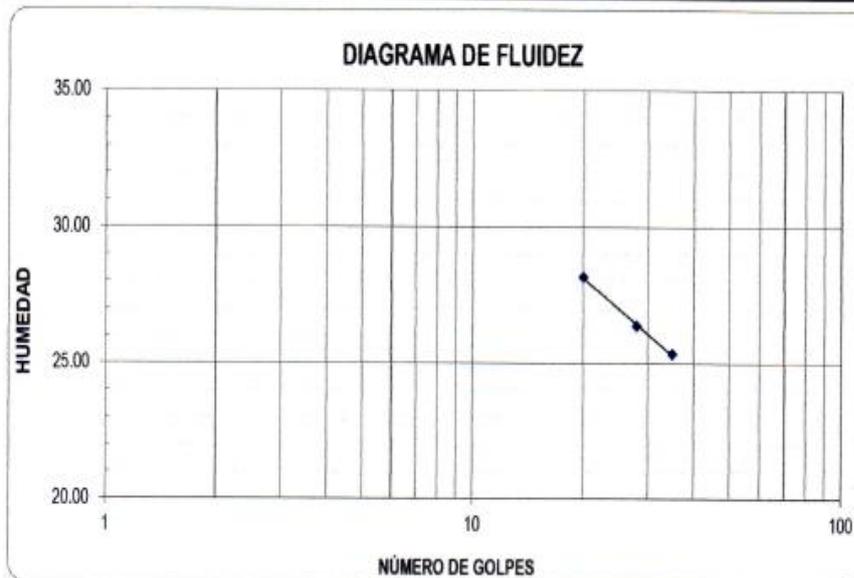
DESCRIPCIÓN	I-03	J-27
Peso de Tarro (gr.)	9.97	10.33
Peso de Tarro + Suelo Humedo (gr.)	90.91	98.57
Peso de Tarro + Suelo Seco (gr.)	83.45	90.51
Peso de Suelo Seco (gr.)	73.48	80.18
Peso de Agua (gr.)	7.46	8.06
% de Humedad (%)	10.15	10.05
<b>% De Humedad Promedio (%)</b>	10.10	

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

**LÍMITES DE CONSISTENCIA**

**PROYECTO :** "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CASERÍOS CHUSGON, CRUZ DE CHUCA, HUACAS CORRAL Y TAMBOPAMPAMARCA, DISTRITO DE ANGASMARCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO - REGIÓN LA LIBERTAD"  
**SOLICITANTE :** SUSAN LOMBARDI CALDERÓN & ALEX SANDRO VEJARANO UCEDA  
**RESPONSABLE :** ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ  
**UBICACIÓN :** HUACAS CORRAL - ANGASMARCA - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD  
**FECHA :** NOVIEMBRE DEL 2016

LÍMITES DE CONSISTENCIA		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes		20	28	35	-	-
Peso tara	(g)	9.71	18.38	18.17	10.65	10.24
Peso tara + suelo húmedo	(g)	22.87	31.23	31.72	18.44	18.52
Peso tara + suelo seco	(g)	19.98	28.55	28.98	17.32	17.34
Humedad %		28.14	26.35	25.35	16.79	16.62
Limites		27			17	



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

**ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO**

ASTM D-422

**PROYECTO** : "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CASERÍOS CHUSGON, CRUZ DE CHUCA, HUACAS CORRAL Y TAMBOPAMPAMARCA, DISTRITO DE ANGASMARCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO - REGIÓN LA LIBERTAD"

**SOLICITANTE** : SUSAN LOMBARDI CALDERÓN & ALEX SANDRO VEJARANO UCEDA

**RESPONSABLE** : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

**UBICACIÓN** : HUACAS CORRAL - ANGASMARCA - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD

**FECHA** : NOVIEMBRE DEL 2016

**DATOS DEL ENSAYO**

Muestra :  
 Peso de muestra seca :  
 Peso perdido por lavado :

**RESERVORIO**

C-10 E-1  
 500.00  
 302.72

**HUMEDAD NATURAL**

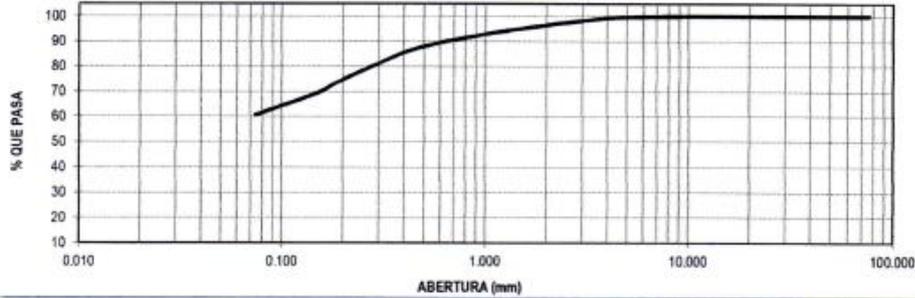
Sh + Tara	94.74
Ss + Tara	86.98
Tara	30.15
Peso Agua	7.76
Peso Suelo Seco	76.83
Humedad(%)	10.10

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% que Pasa	LÍMITES E INDICES DE CONSISTENCIA
4"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Líquido : 27
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Plástico : 17
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	Ind. Plástico : 10
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	Clas. SUCS : CL
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00	Clas. AASHTO : A-6 (4)
1/2"	12.700	0.000	0.00	0.00	100.00	
3/8"	9.525	0.000	0.00	0.00	100.00	
1/4"	6.350	0.810	0.16	0.16	99.84	
No.4	4.750	2.200	0.44	0.60	99.40	
8	2.500	10.880	2.18	2.78	97.22	
10	2.000	3.790	0.76	3.54	96.46	
16	1.180	13.090	2.62	6.15	93.85	
20	0.850	10.370	2.07	8.23	91.77	
30	0.600	11.170	2.23	10.46	89.54	
40	0.420	16.730	3.35	13.81	86.19	
50	0.300	24.700	4.94	18.75	81.25	
60	0.250	14.180	2.83	21.58	78.42	
80	0.180	27.520	5.50	27.08	72.92	
100	0.150	17.420	3.48	30.57	69.43	
200	0.074	44.440	8.89	39.46	60.54	
< 200		302.72	60.54	100.00	0.00	
Total		500.00				

<b>DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA</b>	
Arcilla Inorgánica, color marrón anaranjado, de baja plasticidad, con un 60.54 % que pasa la malla N° 200	
<b>DESCRIPCIÓN DE LA CALICATA</b>	
ESPESOR (m) :	(0.00 - 2.00)
ESTRATO C-10 :	E-01

**CURVA GRANULOMÉTRICA**



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

**PESO UNITARIO VOLUMÉTRICO**

**PROYECTO** : "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CASERÍOS CHUSGON, CRUZ DE CHUCA, HUACAS CORRAL Y TAMBOPAMPAMARCA, DISTRITO DE ANGASMARCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO - REGIÓN LA LIBERTAD"

**SOLICITANTE** : SUSAN LOMBARDI CALDERÓN & ALEX SANDRO VEJARANO UCEDA

**RESPONSABLE** : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

**UBICACIÓN** : HUACAS CORRAL - ANGASMARCA - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD

**FECHA** : NOVIEMBRE DEL 2016

**PESO VOLUMÉTRICO**

**BS-1377**

Peso de la tara	(gr.)	11.23
Peso de la tara + Muestra Húmeda	(gr.)	99.72
Peso de la tara + Muestra Seca	(gr.)	89.35
Peso del Agua	(gr.)	10.37
Peso del Suelo Seco	(gr.)	78.12
<b>Contenido de Humedad Natural</b>	<b>(%)</b>	<b>13.27</b>
Peso de la Muestra al aire libre	(gr.)	985.63
Peso de la Muestra + Parafina al aire libre	(gr.)	1121.32
Peso de la Muestra + Parafina sumergido	(gr.)	431.26
Volumen de la Muestra	(cm <sup>3</sup> )	534.09
<b>Peso Volumétrico Húmedo</b>	<b>(gr/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>1.85</b>
<b>Peso Volumétrico Seco</b>	<b>(gr/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>1.63</b>

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

**PESO ESPECÍFICO DE SÓLIDOS**

**PROYECTO** : "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CASERÍOS CHUSGON, CRUZ DE CHUCA, HUACAS CORRAL Y TAMBOPAMPAMARCA, DISTRITO DE ANGASMARCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO - REGIÓN LA LIBERTAD"

**SOLICITANTE** : SUSAN LOMBARDI CALDERÓN & ALEX SANDRO VEJARANO UCEDA

**RESPONSABLE** : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

**UBICACIÓN** : HUACAS CORRAL - ANGASMARCA - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD

**FECHA** : NOVIEMBRE DEL 2016

**PESO ESPECÍFICO DE SÓLIDOS**

D-854

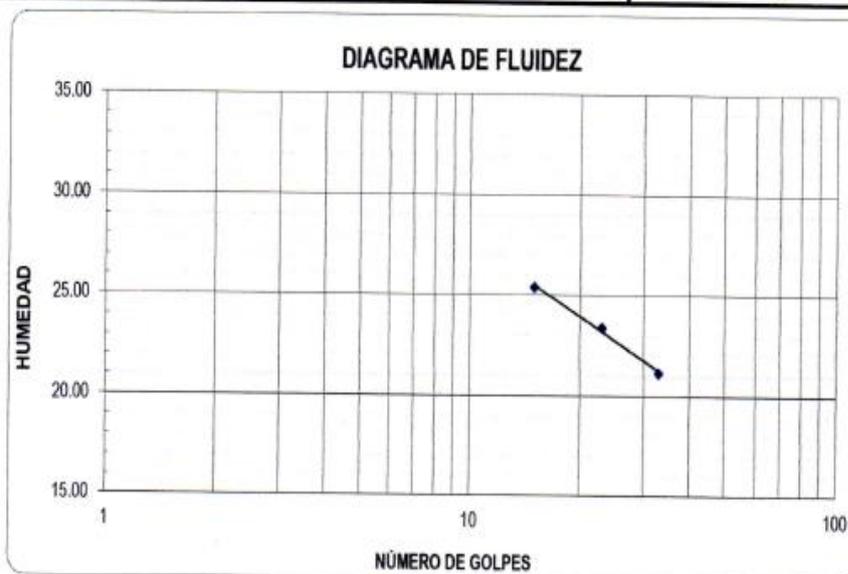
DESCRIPCIÓN	M-100	M-101
Peso de Muestra Seca (gr.)	55.00	55.00
Fiola (ml.)	250	250
Peso de la Fiola (gr.)	91.10	91.10
Peso de Fiola + Agua (gr.)	340.20	340.20
Peso de Fiola + Agua + Muestra (gr.)	374.52	374.61
Peso Especifico (gr./cm <sup>3</sup> )	2.66	2.67
<b>Peso Especifico Promedio (gr./cm<sup>3</sup>)</b>	<b>2.67</b>	

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

**LÍMITES DE CONSISTENCIA**

**PROYECTO** : DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CASERÍOS CHUSGON, CRUZ DE CHUCA, HUACAS CORRAL Y TAMBOPAMPAMARCA, DISTRITO DE ANGASMARCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO - REGIÓN LA LIBERTAD  
**SOLICITANTE** : SUSAN LOMBARDI CALDERÓN & ALEX SANDRO VEJARANO UCEDA  
**RESPONSABLE** : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ  
**UBICACIÓN** : HUACAS CORRAL - ANGASMARCA - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD  
**FECHA** : NOVIEMBRE DEL 2016

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes	15	23	33	-	-
Peso tara (g)	11.32	10.12	10.33	12.84	10.84
Peso tara + suelo húmedo (g)	19.76	19.83	19.66	19.05	17.14
Peso tara + suelo seco (g)	18.05	17.99	18.03	18.15	16.22
Humedad %	25.41	23.38	21.17	16.95	17.10
Límites	23			17	



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

**PROYECTO :** "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CASERÍOS CHUSGON, CRUZ DE CHUCA, HUACAS CORRAL Y TAMBOPAMPAMARCA, DISTRITO DE ANGASMARCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO - REGIÓN LA LIBERTAD"  
**SOLICITANTE :** SUSAN LOMBARDI CALDERÓN & ALEX SANDRO VEJARANO UCEDA  
**RESPONSABLE :** ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ  
**UBICACIÓN :** HUACAS CORRAL - ANGASMARCA - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD  
**FECHA :** NOVIEMBRE DEL 2016

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

D-2216

DESCRIPCIÓN	J-15	J-25
Peso de Tarro (gr.)	11.03	10.83
Peso de Tarro + Suelo Humedo (gr.)	96.44	97.32
Peso de Tarro + Suelo Seco (gr.)	86.42	87.11
Peso de Suelo Seco (gr.)	75.39	76.28
Peso de Agua (gr.)	10.02	10.21
% de Humedad (%)	13.29	13.38
<b>% De Humedad Promedio (%)</b>	13.34	

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS**

**ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO**

ASTM D-422

**PROYECTO :** DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CASERÍOS CHUSGON, CRUZ DE CHUCA, HUACAS CORRAL Y TAMBOPAMPAMARCA, DISTRITO DE ANGASMARCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO - REGIÓN LA LIBERTAD\*

**SOLICITANTE :** SUSAN LOMBARDI CALDERÓN & ALEX SANDRO VEJARANO UCEDA

**RESPONSABLE :** ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

**UBICACIÓN :** HUACAS CORRAL - ANGASMARCA - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD

**FECHA :** NOVIEMBRE DEL 2016

**DATOS DEL ENSAYO**

Muestra :  
 Peso de muestra seca :  
 Peso de muestra lavada :  
 Peso de muestra tamizada :

**RESERVORIO**

C-09  
 800.00  
 414.38  
 385.62

**HUMEDAD NATURAL**

Sh + Tara	95.88
Ss + Tara	86.77
Tara	10.93
Peso Agua	10.12
Peso Suelo Seco	75.84
Humedad(%)	13.34

Tamices ASTM	Abertura en mm	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% que Pasa	LÍMITES E ÍNDICES DE CONSISTENCIA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00	
1/2"	12.700	0.000	0.00	0.00	100.00	
3/8"	9.525	0.000	0.00	0.00	100.00	
1/4"	6.350	0.000	0.00	0.00	100.00	
N°4	4.75	10.230	1.28	1.28	98.72	
N°8	2.360	7.140	0.89	2.17	97.83	
N°10	2.000	14.520	1.82	3.99	96.01	
N°16	1.180	16.570	2.07	6.06	93.94	
N°20	0.850	19.340	2.42	8.48	91.53	
N°30	0.600	28.630	3.58	12.05	87.95	
N°40	0.420	31.280	3.91	15.96	84.04	
N°50	0.300	25.610	3.20	19.17	80.84	
N°60	0.250	36.870	4.61	23.77	76.23	
N°80	0.180	52.480	6.56	30.34	69.67	
N°100	0.150	54.370	6.80	37.13	62.87	
N°200	0.074	88.570	11.07	48.20	51.80	
< N°200		414.38	51.80	100.00	0.00	
Total		800.00				

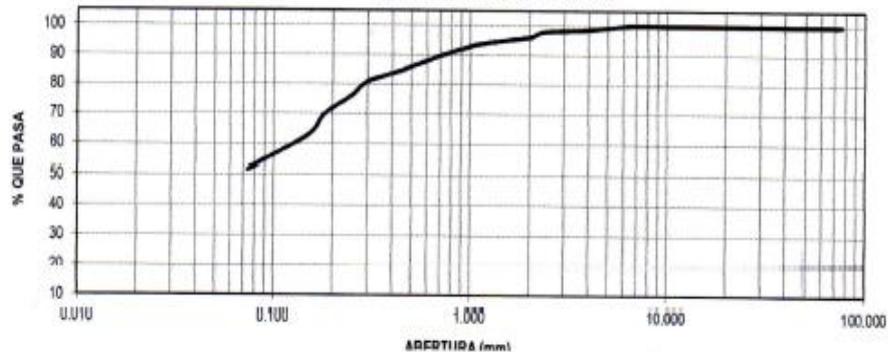
  

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
Arcillas inorgánicas con Limos, de baja plasticidad, arcillas arenosas, de color marrón y material que pasa el 51.80% la malla N°200.	

DESCRIPCIÓN DE LA CALICATA	
PROFUNDIDAD (m) :	(0.00 - 2.00)
ESTRATO	C-09 : E-01

**CURVA GRANULOMÉTRICA**



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

**PROYECTO :** "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CASERÍOS CHUSGON, CRUZ DE CHUCA, HUACAS CORRAL Y TAMBOPAMPAMARCA, DISTRITO DE ANGASMARCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO - REGIÓN LA LIBERTAD"

**SOLICITANTE :** SUSAN LOMBARDI CALDERÓN & ALEX SANDRO VEJARANO UCEDA

**RESPONSABLE :** ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

**UBICACIÓN :** CRUZ DE CHUCA - ANGASMARCA - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD

**FECHA :** NOVIEMBRE DEL 2016

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

D-2216

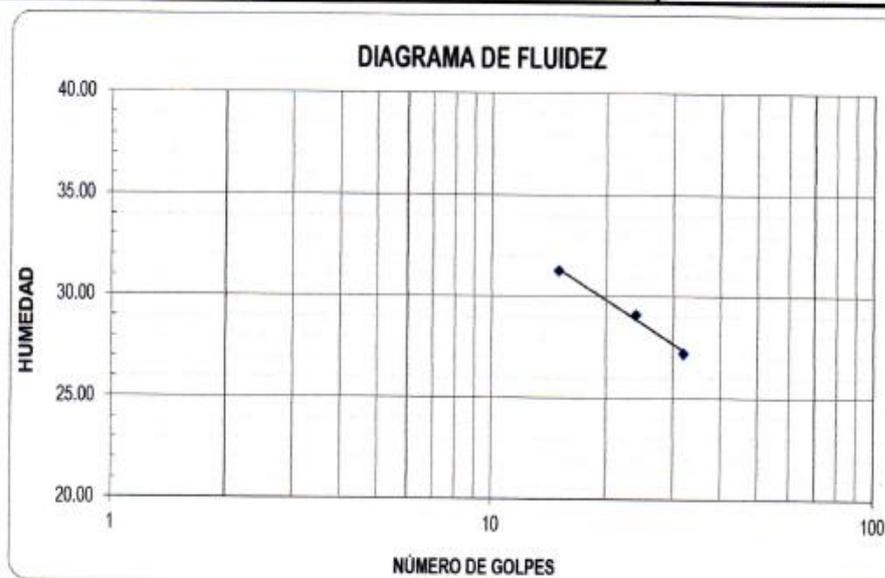
DESCRIPCIÓN	J-122	J-131
Peso de Tarro (gr.)	10.04	10.08
Peso de Tarro + Suelo Humedo (gr.)	96.18	98.36
Peso de Tarro + Suelo Seco (gr.)	85.79	88.24
Peso de Suelo Seco (gr.)	75.75	78.16
Peso de Agua (gr.)	10.39	10.12
% de Humedad (%)	13.72	12.95
<b>% De Humedad Promedio (%)</b>	<b>13.33</b>	

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

**LÍMITES DE CONSISTENCIA**

**PROYECTO :** "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CASERÍOS CHUSGON, CRUZ DE CHUCA, HUACAS CORRAL Y TAMBOPAMPAMARCA, DISTRITO DE ANGASMARCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO - REGIÓN LA LIBERTAD"  
**SOLICITANTE :** SUSAN LOMBARDI CALDERÓN & ALEX SANDRO VEJARANO UCEDA  
**RESPONSABLE :** ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ  
**UBICACIÓN :** CRUZ DE CHUCA - ANGASMARCA - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD  
**FECHA :** NOVIEMBRE DEL 2016

LÍMITES DE CONSISTENCIA		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes		15	24	32	-	-
Peso tara	(g)	10.50	10.37	9.97	18.09	18.15
Peso tara + suelo húmedo	(g)	22.05	21.15	22.31	24.23	24.19
Peso tara + suelo seco	(g)	19.30	18.72	19.67	23.21	23.19
Humedad %		31.25	29.10	27.22	19.92	19.84
Limites		29			20	



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS**

**ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO**

**ASTM D-422**

**PROYECTO** : "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CASERÍOS CHUSGON, CRUZ DE CHUCA, HUACAS CORRAL Y TAMBOPAMPAMARCA, DISTRITO DE ANGASMARCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO - REGIÓN LA LIBERTAD"

**SOLICITANTE** : SUSAN LOMBARDI CALDERÓN & ALEX SANDRO VEJARANO UCEDA

**RESPONSABLE** : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

**UBICACIÓN** : CRUZ DE CHUCA - ANGASMARCA - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD

**FECHA** : NOVIEMBRE DEL 2016

**DATOS DEL ENSAYO**

Muestra :  
 Peso de muestra seca :  
 Peso perdido por lavado :

**DISTRIBUCION**

C-03	E-1
1700.00	
634.92	

**HUMEDAD NATURAL**

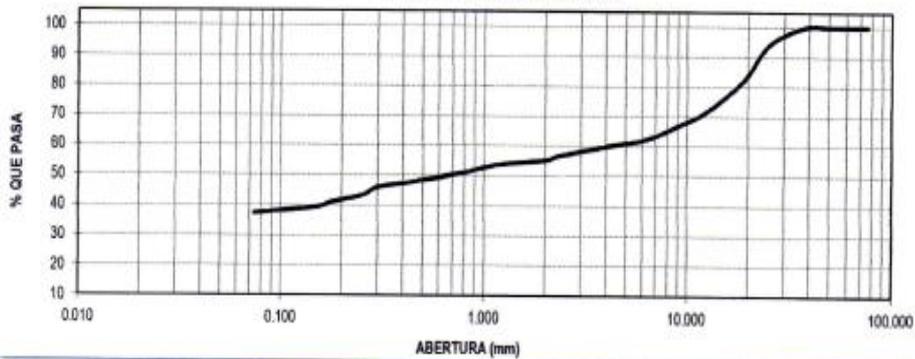
Sh + Tara	97.27
Ss + Tara	87.02
Tara	10.08
Peso Agua	10.26
Peso Suelo Seco	76.96
Humedad(%)	13.33

Tamices ASTM	Abertura en mm	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% que Pasa	LÍMITES E INDICES DE CONSISTENCIA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Líquido : 29
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Plástico : 20
1"	25.400	98.56	5.80	5.80	94.20	Ind. Plástico : 9
3/4"	19.050	203.45	11.97	17.77	82.23	Clas. SUCS : GC
1/2"	12.700	175.680	10.33	28.10	71.90	Clas. AASHTO : A-4 (1)
3/8"	9.525	75.210	4.42	32.52	67.48	
1/4"	6.350	88.270	5.19	37.72	62.28	
No4	4.75	38.620	2.27	39.99	60.01	
8	2.360	56.380	3.32	43.30	56.70	
10	2.000	26.450	1.56	44.86	55.14	
16	1.180	24.780	1.46	46.32	53.68	
20	0.850	38.210	2.25	48.57	51.43	
30	0.600	35.120	2.07	50.63	49.37	
40	0.420	30.580	1.80	52.43	47.57	
50	0.300	27.200	1.60	54.03	45.97	
60	0.250	46.280	2.72	56.75	43.25	
80	0.180	35.620	2.10	58.85	41.15	
100	0.150	28.870	1.76	60.61	39.39	
200	0.074	34.790	2.05	62.66	37.35	
< 200		634.92	37.35	100.00	0.00	
Total		1700.00				

**DESCRIPCION DE LA MUESTRA**  
 Grava Arcillosa con Arena, de baja plasticidad, con un 37.35 % que pasa la malla N° 200

**DESCRIPCION DE LA CALICATA**  
 PROFUNDIDAD (m) : (0.00 - 1.50)  
 ESTRATO C-08 : E-01

**CURVA GRANULOMETRICA**



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

**PROYECTO :** "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CASERÍOS CHUSGON, CRUZ DE CHUCA, HUACAS CORRAL Y TAMBOPAMPAMARCA, DISTRITO DE ANGASMARCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO - REGIÓN LA LIBERTAD"

**SOLICITANTE :** SUSAN LOMBARDI CALDERÓN & ALEX SANDRO VEJARANO UCEDA

**RESPONSABLE :** ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

**UBICACIÓN :** CRUZ DE CHUCA - ANGASMARCA - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD

**FECHA :** NOVIEMBRE DEL 2016

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

D-2216

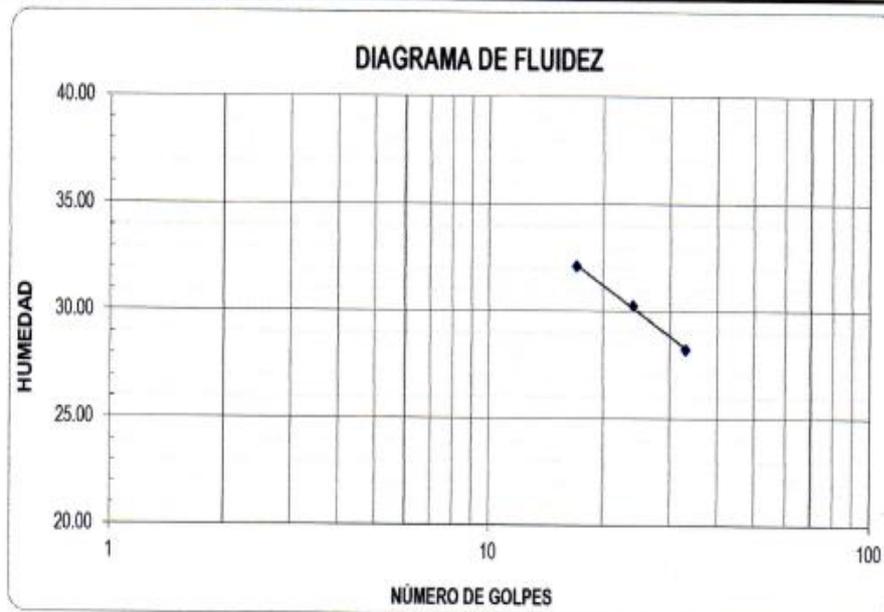
DESCRIPCIÓN	J-20	J-14
Peso de Tarro (gr.)	9.88	10.58
Peso de Tarro + Suelo Humedo (gr.)	112.34	109.56
Peso de Tarro + Suelo Seco (gr.)	105.11	102.38
Peso de Suelo Seco (gr.)	95.23	91.80
Peso de Agua (gr.)	7.23	7.18
% de Humedad (%)	7.59	7.82
<b>% De Humedad Promedio (%)</b>	<b>7.71</b>	

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

**LÍMITES DE CONSISTENCIA**

**PROYECTO :** "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CASERÍOS CHUSGON, CRUZ DE CHUCA, HUACAS CORRAL Y TAMBOPAMPAMARCA, DISTRITO DE ANGASMARCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO - REGIÓN LA LIBERTAD"  
**SOLICITANTE :** SUSAN LOMBARDI CALDERÓN & ALEX SANDRO VEJARANO UCEDA  
**RESPONSABLE :** ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ  
**UBICACIÓN :** CRUZ DE CHUCA - ANGASMARCA - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD  
**FECHA :** NOVIEMBRE DEL 2016

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
	Nº de golpes	17	24	33	-
Peso tara (g)	11.22	10.50	10.11	8.63	15.18
Peso tara + suelo húmedo (g)	16.24	16.57	16.38	11.15	18.24
Peso tara + suelo seco (g)	15.02	15.16	15.00	10.74	17.74
Humedad %	32.11	30.26	28.22	19.43	19.53
Límites	30			10	



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS**

**ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO**

**ASTM D-422**

**PROYECTO :** "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CASERÍOS CHUSGON, CRUZ DE CHUCA, HUACAS CORRAL Y TAMBOPAMPAMARCA, DISTRITO DE ANGASMARCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO - REGIÓN LA LIBERTAD"

**SOLICITANTE :** SUSAN LOMBARDI CALDERÓN & ALEX SANDRO VEJARANO UCEDA

**RESPONSABLE :** ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

**UBICACIÓN :** CRUZ DE CHUCA - ANGASMARCA - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD

**FECHA :** NOVIEMBRE DEL 2016

**DATOS DEL ENSAYO**

Muestra :  
Peso de muestra seca :  
Peso perdido por lavado :

**DISTRIBUCION**

C-07 E-1  
2500.00  
471.66

**HUMEDAD NATURAL**

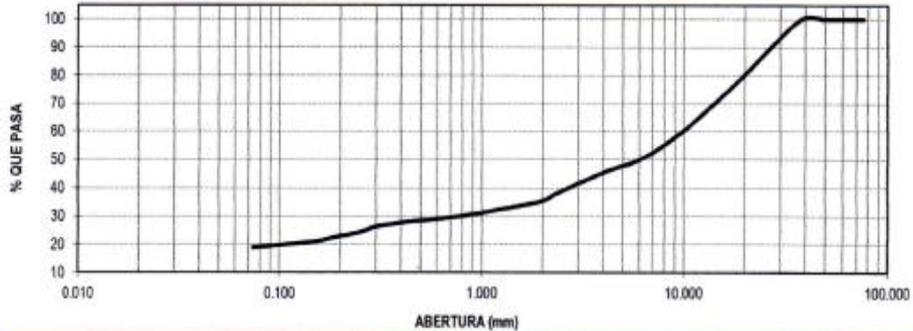
Sh + Tara	110.95
Ss + Tara	103.75
Tara	10.23
Peso Agua	7.21
Peso Suelo Seco	93.52
Humedad(%)	7.70

Tamices ASTM	Abertura en mm	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	LIMITES E INDICES DE CONSISTENCIA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Líquido : 30
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Plástico : 19
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	Ind. Plástico : 11
1"	25.400	295.86	11.83	11.83	88.17	Clas. SUCS : GC
3/4"	19.050	235.88	9.44	21.27	78.73	Clas. AASHTO : A-2-6 (0)
1/2"	12.700	298.620	11.94	33.21	66.79	
3/8"	9.525	189.240	7.57	40.78	59.22	
1/4"	6.350	211.060	8.44	49.23	50.77	
Nº4	4.75	118.320	4.73	53.96	46.04	
8	2.360	196.670	7.87	61.83	38.17	
10	2.000	69.240	2.77	64.60	35.40	
16	1.180	81.360	3.25	67.86	32.14	
20	0.850	44.560	1.78	69.64	30.36	
30	0.600	33.920	1.36	71.00	29.00	
40	0.420	29.860	1.19	72.19	27.81	
50	0.300	38.540	1.54	73.73	26.27	
60	0.250	48.210	1.97	75.70	24.30	
80	0.180	51.260	2.05	77.75	22.25	
100	0.150	33.280	1.33	79.08	20.92	
200	0.074	51.260	2.05	81.13	18.87	
< 200		471.66	18.87	100.00	0.00	
Total		2500.00				

<b>DESCRIPCION DE LA MUESTRA</b>	
Grava Arcillosa con Arena, de baja plasticidad, con un 18.87 % que pasa la malla Nº 200	
<b>DESCRIPCION DE LA CALICATA</b>	
PROFUNDIDAD (m) :	(0.00 - 1.50)
ESTRATO C-07 :	E-01

**CURVA GRANULOMETRICA**



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

**PESO UNITARIO VOLUMÉTRICO**

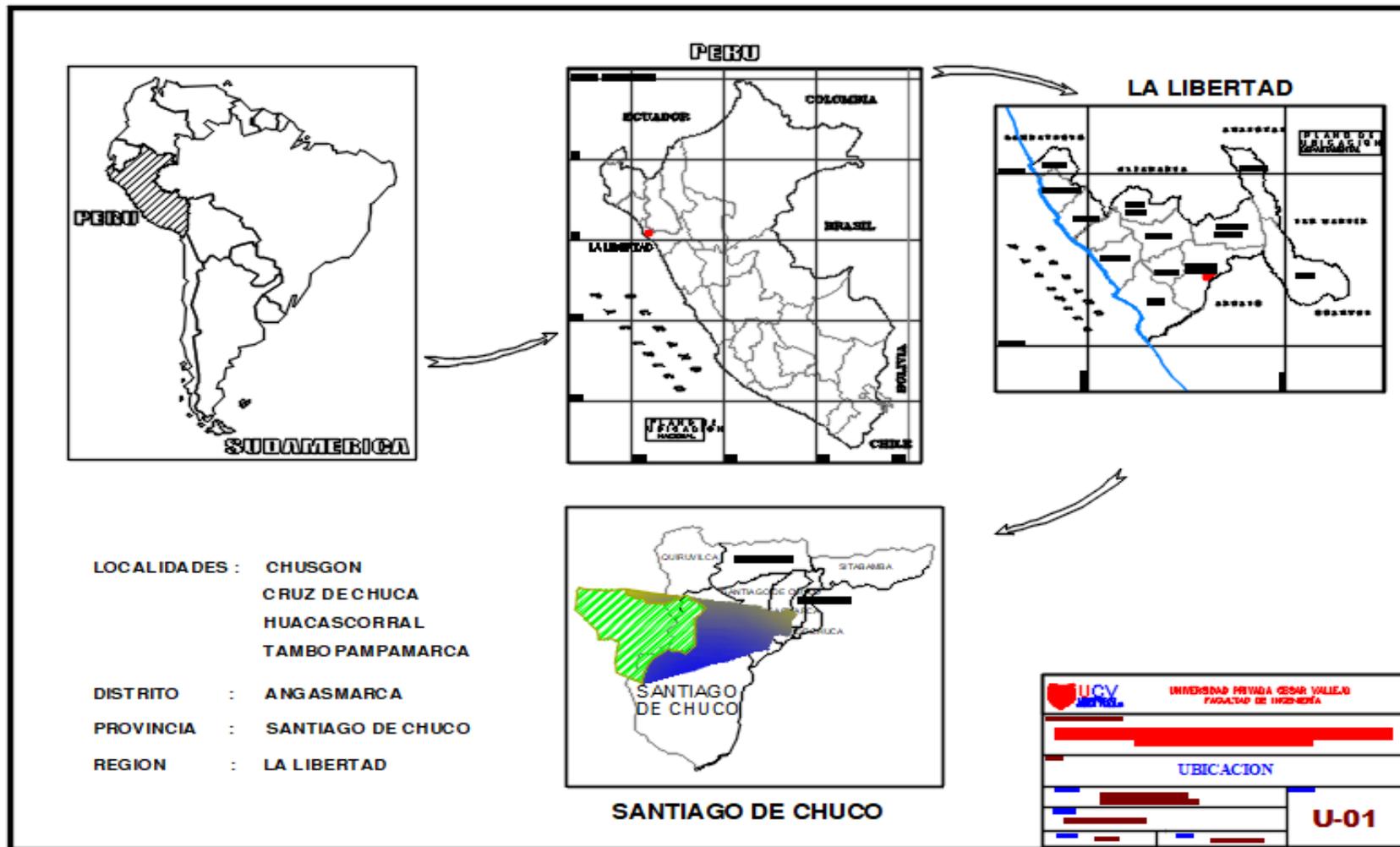
**PROYECTO** : "DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CASERÍOS CHUSGON, CRUZ DE CHUCA, HUACAS CORRAL Y TAMBOPAMPAMARCA, DISTRITO DE ANGASMARCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO - REGIÓN LA LIBERTAD"  
**SOLICITANTE** : SUSAN LOMBARDI CALDERÓN & ALEX SANDRO VEJARANO UCEDA  
**RESPONSABLE** : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ  
**UBICACIÓN** : CRUZ DE CHUCA - ANGASMARCA - SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD  
**FECHA** : NOVIEMBRE DEL 2016

**PESO VOLUMÉTRICO**

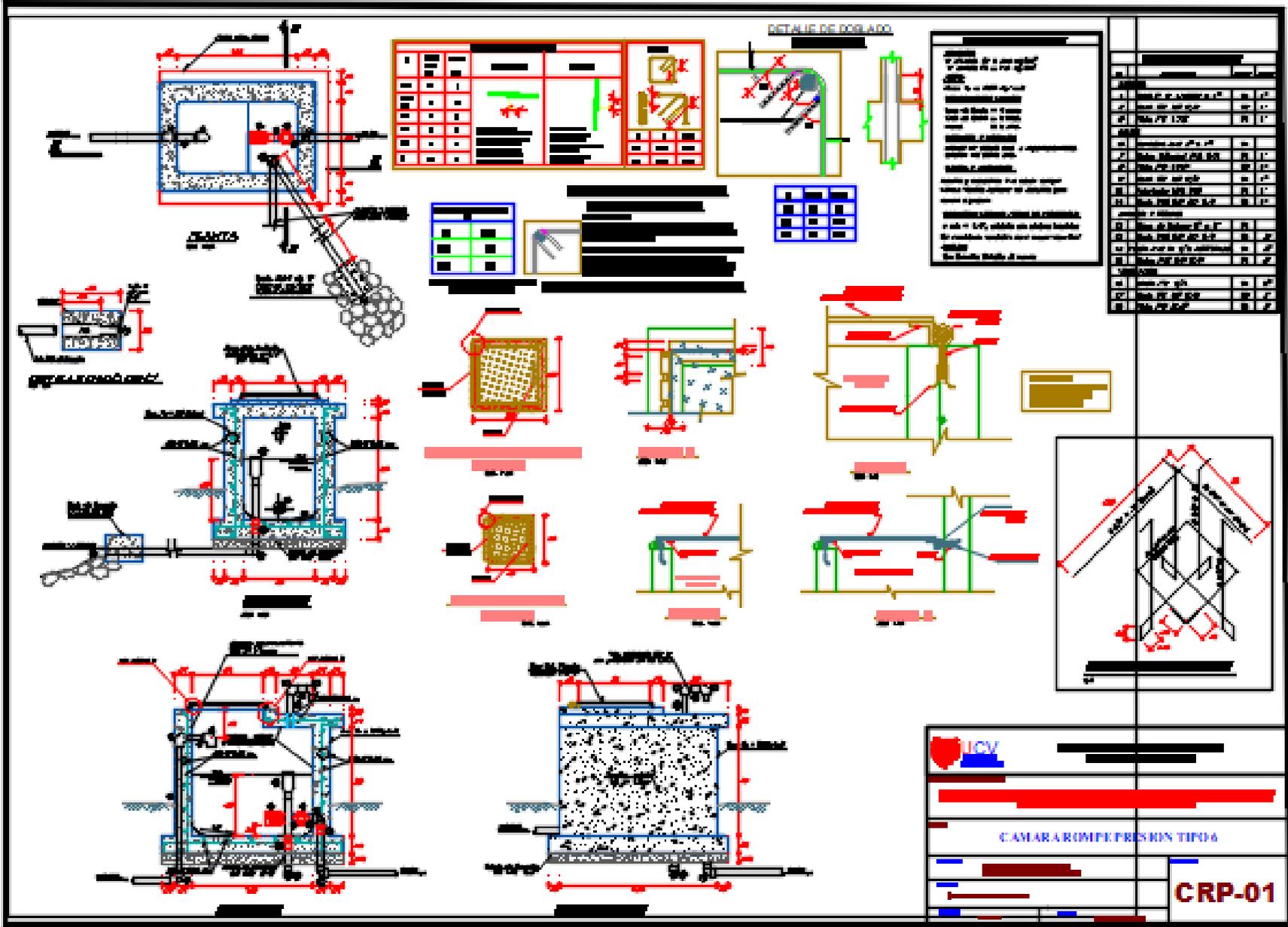
**BS-1377**

Peso de la tara	(gr.)	10.02
Peso de la tara + Muestra Húmeda	(gr.)	58.23
Peso de la tara + Muestra Seca	(gr.)	52.82
Peso del Agua	(gr.)	5.41
Peso del Suelo Seco	(gr.)	42.80
<b>Contenido de Humedad Natural</b>	<b>(%)</b>	<b>12.64</b>
Peso de la Muestra al aire libre	(gr.)	546.32
Peso de la Muestra + Parafina al aire libre	(gr.)	589.62
Peso de la Muestra + Parafina sumergido	(gr.)	269.00
Volumen de la Muestra	(cm <sup>3</sup> )	270.85
<b>Peso Unitario Húmedo</b>	<b>(gr/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>2.02</b>
<b>Peso Unitario Seco</b>	<b>(gr/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>1.79</b>

# PLANOS

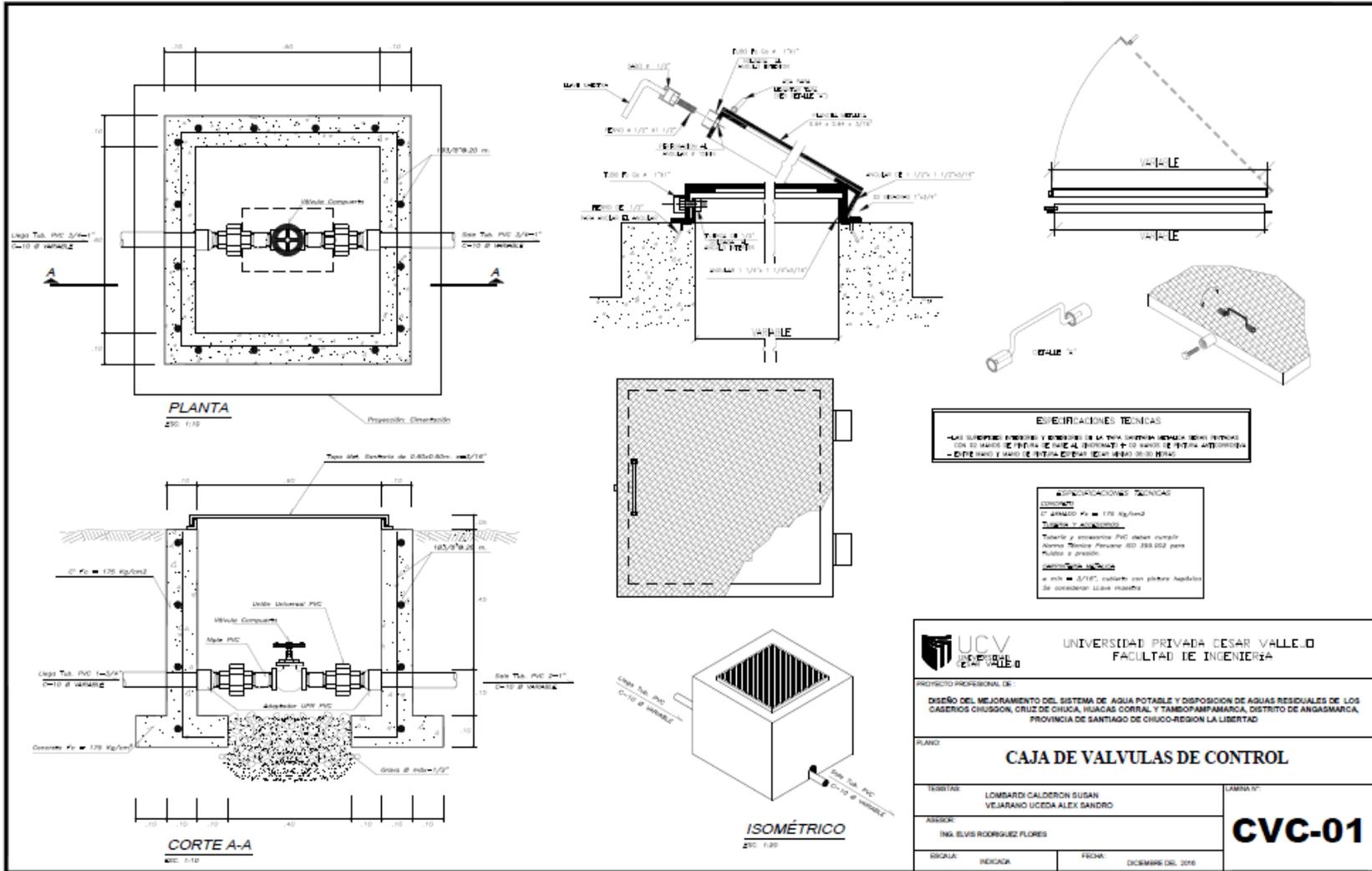


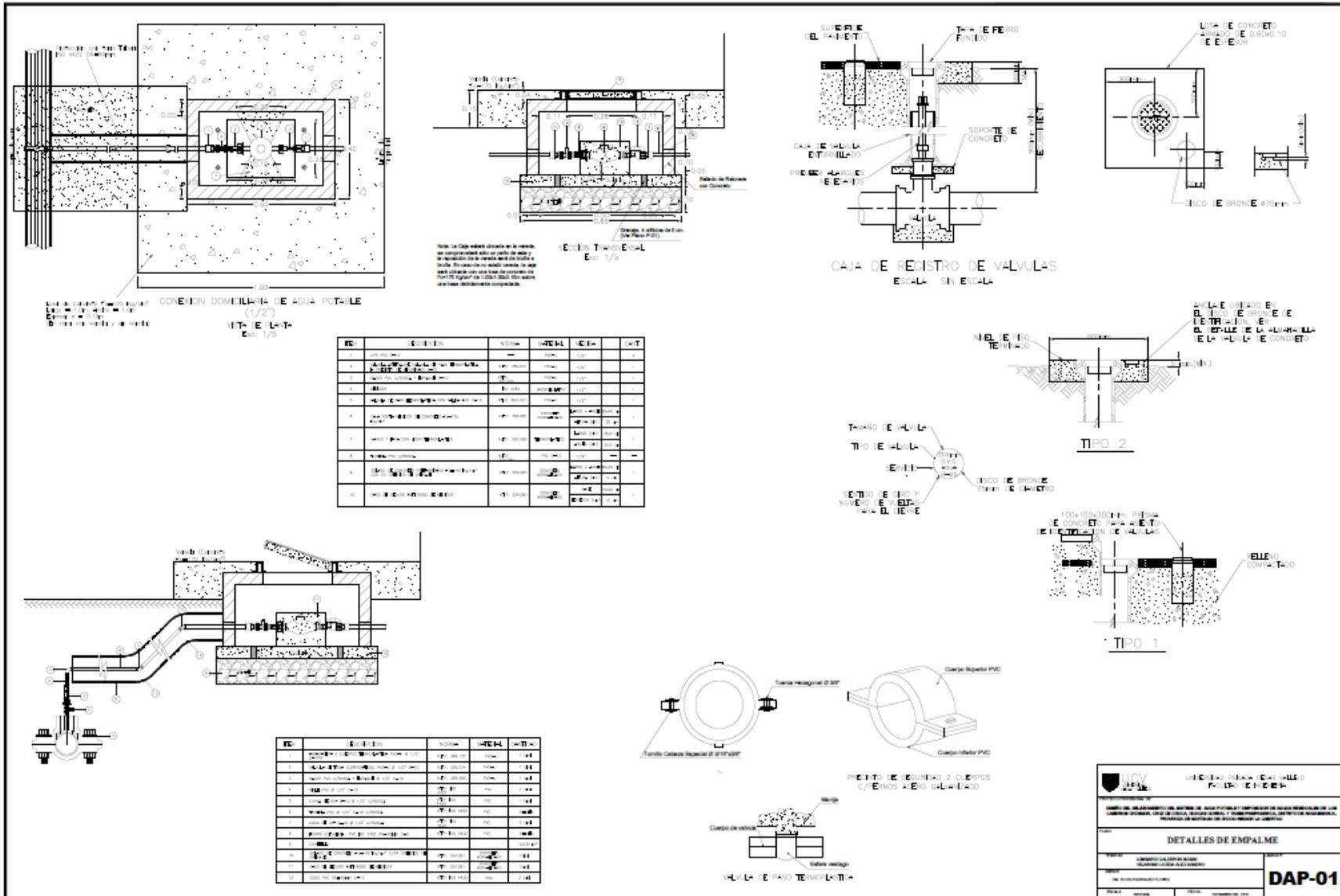






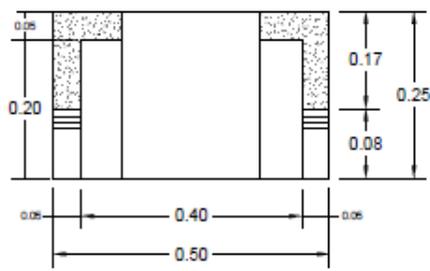




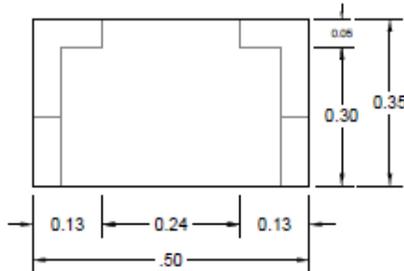


NO.	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	ESPECIFICACION	NOTAS
1	CONCRETO	1.00	m <sup>3</sup>	1500	
2	ACERO	1.00	kg	1500	
3	VALVULA DE PASO TEMPORAL	1.00	unidades	1500	
4	VALVULA DE PASO TEMPORAL	1.00	unidades	1500	
5	VALVULA DE PASO TEMPORAL	1.00	unidades	1500	
6	VALVULA DE PASO TEMPORAL	1.00	unidades	1500	
7	VALVULA DE PASO TEMPORAL	1.00	unidades	1500	
8	VALVULA DE PASO TEMPORAL	1.00	unidades	1500	
9	VALVULA DE PASO TEMPORAL	1.00	unidades	1500	
10	VALVULA DE PASO TEMPORAL	1.00	unidades	1500	

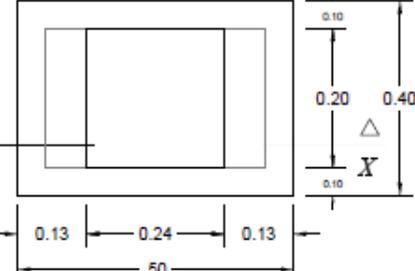
NO.	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	ESPECIFICACION	NOTAS
1	CONCRETO	1.00	m <sup>3</sup>	1500	
2	ACERO	1.00	kg	1500	
3	VALVULA DE PASO TEMPORAL	1.00	unidades	1500	
4	VALVULA DE PASO TEMPORAL	1.00	unidades	1500	
5	VALVULA DE PASO TEMPORAL	1.00	unidades	1500	
6	VALVULA DE PASO TEMPORAL	1.00	unidades	1500	
7	VALVULA DE PASO TEMPORAL	1.00	unidades	1500	
8	VALVULA DE PASO TEMPORAL	1.00	unidades	1500	
9	VALVULA DE PASO TEMPORAL	1.00	unidades	1500	
10	VALVULA DE PASO TEMPORAL	1.00	unidades	1500	



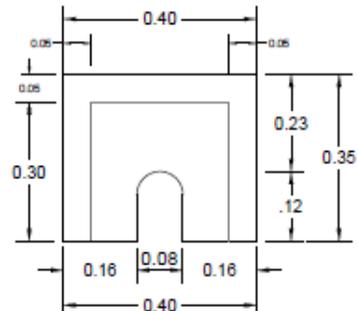
CORTE X - X



LATERAL



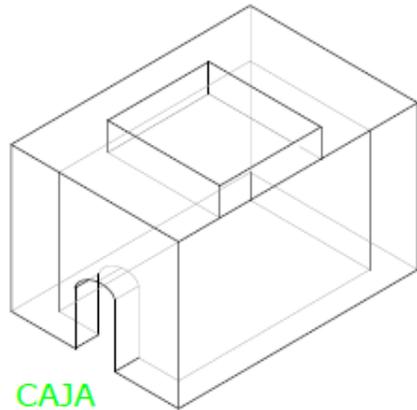
PLANTA



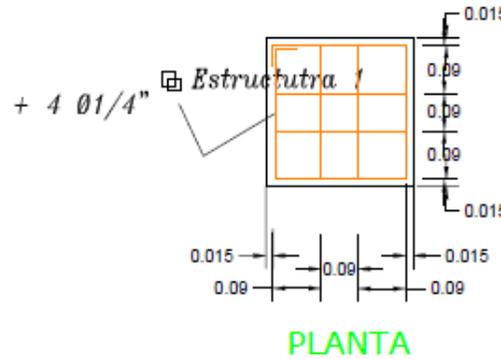
FRONTAL

CAJA

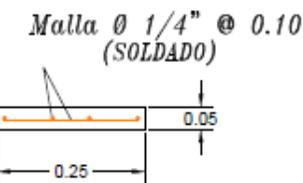
VISTA ISOMETRICA



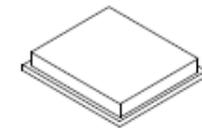
CAJA



PLANTA

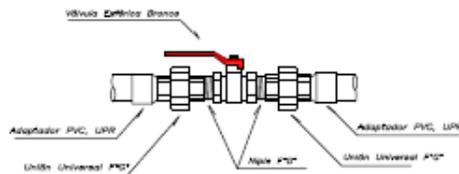


LATERAL TAPA



MARCO Y TAPA

ESPECIFICACIONES GENERALES	
<u>CONCRETO VIBRADO</u>	
C <sup>1</sup> SIMPLE	f <sub>c</sub> = 175 Kg/cm <sup>2</sup>
TAPA DE C <sup>1</sup> ARMADO	f <sub>c</sub> = 210 Kg/cm <sup>2</sup>
<u>TUBERIA Y ACCESORIOS</u>	
Tubería PVC SAP CL. 10, de primera calidad	
Accesorios de primera calidad	



DETALLE DE VÁLVULA Y ACCESORIOS  
ESC. 5/E



UNIVERSIDAD PRIVADA CESAR VALLEJO  
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROYECTO PROFESIONAL DE:

DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICION DE AGUAS RESIDUALES DE LOS CASERIOS CHUSON, CRUZ DE CHUCA, HUACAS CORRAL Y TAMBOPAMPAMARCA, DISTRITO DE ANGAMARCA, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO-REGION LA LIBERTAD

PLANO:

**CAJA DE REGISTRO DE CONEXIONES  
DOMICILIARIAS - AGUA**

TESISTAS: LOMBARDI CALDERON SUSAN  
VEJARANO UCEDA ALEX SANDRO

ASESOR:  
ING. ELVIS RODRIGUEZ FLORES

ESCALA: INDICADA      FECHA: DICIEMBRE DEL 2010

LAMINA N°:

**CR-01**

