



FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Diseño de la ampliación del sistema de saneamiento en los caseríos Tallapliegue y
Zullandas, Distrito Usquil – Otuzco – La Libertad”

TÉSIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil

AUTORES:

Ramos Romero, Edilberto (ORCID:0000-0002-6039-8773)

Ruiz Calderón, Oscar (ORCID:0000-0001-7855-073X)

ASESORES:

Dr. Herrera Viloche, Alex A. (ORCID:0000-0001-9560-6846)

Mg. Gutiérrez Vargas, Leopoldo M. (ORCID:0000-0003-2630-6190)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de obras hidráulicas y saneamiento

Trujillo – Perú

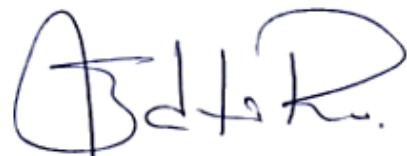
2019

DEDICATORIA

Yo, Edilberto Ramos Romero, dedico a mi Dios por darme la existencia, la inteligencia, la persistencia y la fortaleza a continuar avanzando en mi formación profesional.

Yo, Edilberto Ramos Romero, dedico a mi madre, por ser el principal pilar de inspiración y sacrificio, también a mi abuelita Esther que me regaló sus mejores años y fue mi segunda madre, cumpliendo un rol muy importante en mi formación.

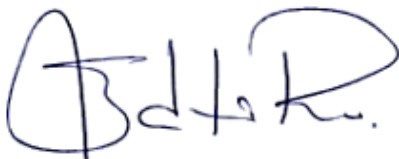
Yo, Edilberto Ramos Romero, dedico esta tesis con mucho cariño a mis hermanos, por apoyarme psicológicamente a culminar, aunque con mucho sacrificio lo que me propuse.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Edilberto R.', with a large, stylized initial 'E'.

AGRADECIMIENTO

Yo, Edilberto Ramos Romero, agradezco a mi Dios, que ante las diversas adversidades que se me presentaron en la vida, siempre me dió una luz de esperanza y oportunidad para seguir de pié a luchar por nuestros sueños y objetivos.

Yo, Edilberto Ramos Romero, agradezco a mi casa de estudios universidad Cesar Vallejo y docentes que brindaron su conocimiento para ser mejor ser humano, mejor alumno, mejor profesional.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Edilberto R.' with a stylized flourish at the end.

Yo, Edilberto Ramos Romero, agradezco a mis compañeros de salón y amigos externos, que brindaron de su compañerismo, aportes intelectuales y apoyo moral para poder continuar con mi formación profesional.

PÁGINA DEL JURADO

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS	Código : F07-PP-PR-02.02 Versión : 10 Fecha : 10-06-2019 Página : 1 de 1
--	---------------------------------------	---

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don (a)..Ramos Romero, Edilberto... cuyo título es: Diseño de la ampliación del Sistema de Saneamiento en los caseríos Tallapliegue y Zullandas, Distrito de Usquil – Otuzco – La Libertad.....

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: 12 (número) discreta (letras).

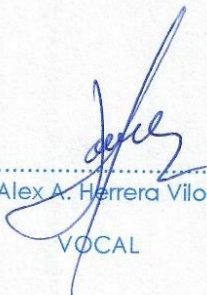
Trujillo (o Filial).....16.....de.....12..... del 2019.....



 Dr. Alan Yordan Valdivia Velarde
 PRESIDENTE



 Dr. Leopoldo M. Gutiérrez Vargas
 SECRETARIO



 Dr. Alex A. Herrera Viloché
 VOCAL

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------



ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS

Código : F02 FF-PR-0202
Versión : 10
Fecha : 18.06.2019
Página : 1 de 1

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don (a) Ruiz Calderón, Oscar, cuyo título es: Diseño de la amolación del Sistema de Saneamiento en los caseríos Tallabligue y Zullandus, Distrito de Usqui - Otuzco - La Libertad.

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: 12 (número) diecisiete (letras).

Título (o filial) 16 de 12 del 2019.


Dr. Alan Yordan Valdivia Velarde
PRESIDENTE


Dr. Leopoldo M. Cufíñez Vargas
SECRETARIO


Dr. Alex A. Herrera Vilocha
VOCAL

Laboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
--------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Nosotros, Ramos Romero, Edilberto identificado con DNI N° 44691476 y Ruiz Calderón, Oscar identificado con DNI N° 41555796, alumnos de la facultad de Ingeniería, escuela de ingeniería civil de la Universidad Cesar Vallejo, autores de la Tesis titulada, “Diseño de la ampliación del sistema de saneamiento en los caseríos Tallapliegue y Zullandas, Distrito Usquil – Otuzco – La Libertad”, declaramos que:

- La presente investigación realizada y presentada para la obtención del Título de Ingeniero Civil es original, consecuencia de nuestro esfuerzo y trabajo grupal.

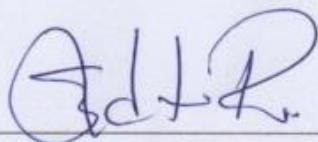
En caso de citas de tesis, se hace mención de forma clara nombrando a su autor, tanto en textos, figuras, cuadros o tablas que tengan derechos de autor.

- La presente investigación realizada y presentada no ha sido presentada para obtener algún otro grado académico.

Por los que asumimos la responsabilidad y consecuencia que corresponda ya sea por falsedad, plagio u alguna otra información que contradiga mi autenticidad.

Por tanto, señores del jurado espero que la presente investigación sea evaluada y merezca su aprobación.

Los autores.



Edilberto Ramos Romero

Dni: 44691476



Oscar Ruiz Calderón

Dni: 41555796

Índice

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Página del jurado.....	iv
Declaratoria de autenticidad.....	vi
Índice.....	vii
Índice de tablas.....	ix
Índice de imágenes.....	xi
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Realidad problemática.....	1
1.2. Trabajos previos.....	4
1.3. Teorías relacionadas al tema.....	8
1.4. Formulación del problema.....	12
1.5. Justificación de estudio.....	13
1.6. Hipótesis.....	14
1.7. Objetivos.....	14
II. MÉTODO.....	15
2.1. Diseño de investigación.....	15
2.2. Variables, operacionalización.....	15
2.3. Población y muestra.....	17
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	17
2.5. Método de análisis de datos.....	18
2.6. Aspectos éticos.....	18
III. RESULTADOS.....	19
3.1. Levantamiento topográfico.....	19
3.2. Estudio de mecánica de suelos.....	65
3.3. Bases de diseño y proyección de sistema de agua potable.....	74
3.4. Diseño del sistema de agua potable.....	86
3.5. Sistema de saneamiento.....	114
3.6. Especificaciones técnicas.....	119

3.7.	Estudio de impacto ambiental.....	122
3.8.	Costos y presupuestos.....	129
IV.	DISCUSIÓN.....	161
V.	CONCLUSIONES.....	164
VI.	RECOMENDACIONES.....	165
VII.	REFERENCIAS.....	166
VIII.	ANEXOS.....	168

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 01.	Vías de comunicación.....	04
TABLA 02.	Variable de operacionalización.....	16
TABLA 03.	Georeferenciación con coordenadas UTM-WGS 84.....	20
TABLA 04.	Puntos topográficos del caserío de Tallapliegue.....	26
TABLA 05.	Puntos topográficos del caserío de Zullandas.....	39
TABLA 06.	Cuadro de excavaciones de calicatas.....	70
TABLA 07.	Factores del periodo de diseño.....	74
TABLA 08.	Periodo de diseño de infraestructura.....	75
TABLA 09.	Dotación de agua por región.....	76
TABLA 10.	Dotación de agua para centros educativos.....	76
TABLA 11.	Cuadro de población actual.....	78
TABLA 12.	Datos para el cálculo de población futura del caserío Tallapliegue.....	79
TABLA 13.	Datos para el cálculo de población futura del caserío Zullandas alto.....	79
TABLA 14.	Datos para el cálculo de población futura del caserío Zullandas bajo.....	80
TABLA 15.	Dotación de agua según opción tecnológica.....	80
TABLA 16.	Dotación para centros educativos.....	81
TABLA 17.	Cálculo de dotación Tallapliegue.....	81
TABLA 18.	Cálculo de dotación Zullandas alto.....	81
TABLA 19.	Cálculo de dotación Zullandas bajo.....	82
TABLA 20.	Resumen de cálculos.....	85
TABLA 21.	Toma de muestras para caudal caserío Tallapliegue.....	87
TABLA 22.	Toma de muestras para caudal caserío Zullandas alto.....	87
TABLA 23.	Toma de muestras para caudal caserío Zullandas bajo.....	88
TABLA 24.	Resumen de caudales con el método volumétrico.....	88

TABLA 25.	Presión de tuberías según su clase.....	107
TABLA 26.	Coeficientes de fricción "C" en la fórmula de Hazen y Williams.....	108
TABLA 27..	Presiones requeridas para el funcionamiento del sistema según RNE.....	110
TABLA 28.	Presión de tuberías según su clase.....	111
TABLA 29.	Resumen de cálculo hidráulico de la red de distribución.....	113
TABLA 30.	Coordendas de ubicación.....	123
TABLA 31.	Componentes ambientales.....	124
TABLA 32.	Instalación de líneas de distribución y UBS.....	125
TABLA 33.	Construcción de reservorio.....	127
TABLA 34.	Resumen de metrados de caserío Tallapliegue.....	129
TABLA 35.	Resumen de metrados de caserío Zullandas.....	138
TABLA 36.	Presupuesto general del proyecto.....	146
TABLA 37.	Matriz de consistencia.....	168

ÍNDICE DE IMÁGENES

IMAGEN 01.	Ubicación de la zona de estudio.....	02
IMAGEN 02.	Localización de proyecto.....	20
IMAGEN 03.	Ubicación de proyecto.....	21
IMAGEN 04.	Equipos topográficos (estación total y radios).....	22
IMAGEN 05.	Equipos topográficos (gps satelital y winchas).....	23
IMAGEN 06.	Levantamiento topográfico.....	24
IMAGEN 07.	Levantamiento topográfico.....	24
IMAGEN 08.	Trabajo en gabinete.....	26
IMAGEN 09.	Plano topográfico de Tallapliegue.....	63
IMAGEN 10.	Plano topográfico de Zullandas.....	64
IMAGEN 11.	Ubicación satelital de Tallapliegue.....	65
IMAGEN 12.	Ubicación satelital de Zullandas.....	66
IMAGEN 13.	Factores de zona, Reglamento Nacional de Edificaciones.....	67
IMAGEN 14.	Zonificación de sismo en mapa Peruano.....	68
IMAGEN 15.	Sustracción de muestras de suelo en calicatas.....	70
IMAGEN 16.	Transporte de muestras de suelo de calicatas.....	71
IMAGEN 17.	Sistema de clasificación de suelos unificado “U.S.C.S”.....	72
IMAGEN 18.	Captación tipo manantial.....	86
IMAGEN 19.	Línea de conducción.....	107
IMAGEN 20.	Datos de proyecto para cálculos.....	109
IMAGEN 21.	Esquema de proyecto.....	109
IMAGEN 22.	Cálculo de red de tubería por el método de Hazen y Williams.....	111
IMAGEN 23.	Isométrico de unidad básica de saneamiento.....	114
IMAGEN 24.	Planta de caseta de servicio higiénico.....	115
IMAGEN 25.	Mapa de ubicación de proyecto.....	123

RESUMEN

El presente proyecto de investigación, tesis que lleva el nombre de “Diseño de la ampliación del sistema de saneamiento en los caseríos Tallapliegue y Zullandas, Distrito Usquil – Otuzco – La Libertad”, aprobada con resolución N°1355-2019/FI-UCV, facultad de Ingeniería de la Universidad Cesar Vallejo, mencionamos un breve resumen de la presente. Como el nombre de la tesis lo define, la presente se lleva a cabo en los caseríos de Tallapliegue y Zullandas, pertenecientes al Centro Poblado Barro Negro del Distrito de Usquil, Provincia de Otuzco, Departamento La Libertad.

Mencionados caseríos no cuentan con un sistema de agua potable apto para el consumo humano, mucho menos cuentan con un sistema de tratamiento y evacuación de excretas u aguas residuales, produciendo como consecuencia de esta problemática diversas enfermedades sociales y medio ambientales. Por ello consideramos un tema de suma importancia siendo una de las necesidades básicas para la supervivencia y calidad de vida de todo ser humano.

La zona rural protagonista del presente proyecto de investigación presenta una topografía accidentada en algunas partes y parcialmente llanas en otras. Su condición climatológica es húmedo, friolento por lo general con presencia de neblina y lloviznas en las mañanas.

El presente proyecto de investigación tiene 750 habitantes beneficiarios es decir 150 viviendas registradas. Para hacer realidad el presente proyecto se ha procedido a realizar una serie de estudios y cálculos como lo siguientes: estudio topográfico, empadronamiento de los beneficiarios, sustracción de muestra de suelos para el estudio de mecánica de suelo a través de laboratorio, diseño de planos topográficos, de red de aducción, conducción y distribución de agua potable, diseño de captaciones, diseño de reservorios, diseño de cajas de válvulas, diseño de cámara rompe presiones, diseño de cámaras válvulas de purga y de aire.

También se diseñó planos de ubicación y localización y para el sistema de tratamiento y evacuación de excretas, se diseñó unidades básicas de saneamiento con arrastre hidráulico a biodigestores. Se realizaron también el diseño respectivo para las obras de arte y para el diseño de agua y biodigestores.

Palabras clave: Agua, potable, saneamiento, biodigestores.

ABSTRACT

The present research project, thesis that bears the name of "Design of the expansion of the sanitation system in the villages Tallapliegue and Zullandas, District Usquil - Otuzco - La Libertad", approved with resolution No. 1355-2019 / FI-UCV, faculty of Engineering of Cesar Vallejo University, we mention a brief summary of this.

As the name of the thesis defines it, this is carried out in the hamlets of Tallapliegue and Zullandas, belonging to the Barro Negro Town Center of the Usquil District, Otuzco Province, La Libertad Department.

Mentioned hamlets do not have a potable water system suitable for human consumption, much less have a system of treatment and disposal of excreta or wastewater, resulting in various social and environmental diseases as a result of this problem. For this reason, we consider it a very important subject being one of the basic needs for the survival and quality of life of every human being.

The rural area that is the protagonist of this research project presents a rugged topography in some parts and partially flat topography in others. Its climatological condition is humid, cold usually with presence of fog and drizzle in the morning.

The present research project has 750 beneficiary inhabitants that is 150 registered homes. In order to make this project a reality, a series of studies and calculations have been carried out, such as the following: topographical study, enumeration of the beneficiaries, subtraction of soil samples for the study of soil mechanics through the laboratory, design of plans topographic, adduction network, conduction and distribution of drinking water, design of catchments, design of reservoirs, design of valve boxes, design of pressure-breaking chamber, design of purge valves and air valves.

Plans for location and location were also designed, and for the excreta treatment and evacuation system, basic sanitation units were designed with hydraulic drag to biodigesters. The respective design for the works of art and for the design of water and biodigesters was also carried out.

Keywords: Water, drinking, sanitation, biodigestors.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática

La problemática en los caseríos de Tallapliegue y Zullandas son principalmente enfermedades gastrointestinales, diarreicas y dérmicas, debido a que no se cuenta con un sistema de agua potable, siendo un foco infeccioso latente para la salud de los habitantes, además del impacto ambiental negativo que se viene generando por falta de este principal servicio ocasionando morbilidad, mortalidad y pobreza.

A la fecha la población carece de un tratamiento de aguas negras, realizando sus necesidades al aire libre, contribuyendo a las enfermedades gastrointestinales (parásitos, diarrea, cólera, etc.) siendo los niños menores de 7 años y ancianos de estos caseríos los más vulnerables.

Por lo que la población se ha visto en la necesidad a través de sus autoridades locales solicitar el servicio básico a la Municipalidad Distrital de Usquil para el mejor bienestar de la población beneficiaria sobre todos a la mejor calidad de vida de los niños y ancianos que son los más vulnerables a las enfermedades.

Al Realizar una visita de campo a los caseríos constatamos la ausencia de uno de los servicios básicos para la supervivencia, encontrándonos con la cruda realidad de sus habitantes, utilizando agua contaminadas y la modalidad que tienen para la deposición de excretas sin ningún tipo de higiene contaminando a su vez el medio ambiente.

1.1.1. Aspectos Generales

➤ Antecedentes históricos del Centro Poblado Barro Negro

El centro poblado menor de Barro Negro, fue fundado en el año 1980, fue llamado antiguamente "tierras negras" en honor a las tierras del lugar ya que este suelo es rico en carbón, además de ser una zona dónde las tierras forman un lodo de color negro, ideal para la siembra de papa, en sus diferentes variedades.

Hacia el año 1982 las tierras pasan a poder de la iglesia de Usquil y los arrendarios tenían que pagar diezmos por su uso, los cuales aumentaban exageradamente; es por eso que en 1990 se produce un enfrentamiento entre los pobladores y la gente enviada por la iglesia, saliendo ganadores los indígenas decidiendo independizarse desde entonces la denominan Barro Negro.

En el año 1981 se inicia la construcción del palacio municipal y se gestiona la creación del consejo menor Barro Negro, y es así como el 13 de noviembre de 1984 se inaugura como pueblo menor con sus 4 sectores: Pampas, San Isidro, Mache Alto, Mache Bajo y sus 9

caseríos: Túpac Amaru, Tallapliegue, Zullandas, Alfonso Ugarte, Rayamball, Los Andes, La Libertad y Barro Negro Alto. (Luz Victoria, [2019], monografías, disponible en: <https://www.monografias.com/trabajos84/barro-negro-usquil/barro-negro-usquil.shtml>)

➤ **Ubicación geográfica**

El Centro Poblado Barro Negro se encuentra situado en la Cordillera Occidental de los Andes en la sierra del departamento de La Libertad.

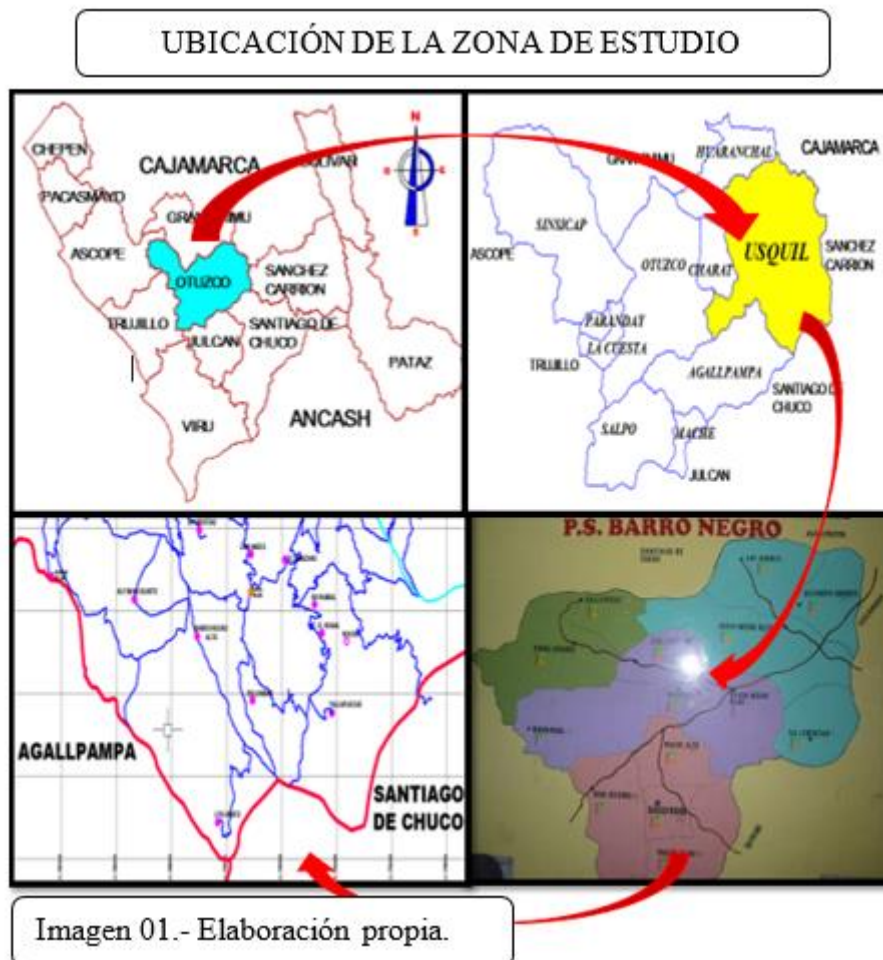
Límites:

Norte: Caseríos Cotquit y Rumuro (P.S. Cuyuchugo)

Sur: Caseríos de Labunday y Llacchan (P.S. Agallpampa)

Este: Caserío de Ventanas, (Provincia de Sánchez Carrión)

Oeste: Caseríos de Dos de Mayo y Cushcanday (C.S. Usquil)



Ubicación:

- Departamento : La Libertad.
- Provincia : Otuzco
- Distrito : Usquil.
- Centro Poblado : Barro Negro
- Caseríos : Tallapliegue y Zullandas
- Ubigeo : 130502
- Latitud Sur : 8° 8' 14'' – S (-8.13721399000)
- Longitud Oeste : 78° 23' 55.7'' – W (-78.39880580000)
- Altitud : 3800 msnm

➤ **Topografía**

Los caseríos de Tallapliegue y Zullandas pertenecientes al Centro Poblado Barro Negro presentan una orografía de tipo 3 siendo estos relieves muy accidentados con pendientes promedias entre 10% y 20%. Su geografía es muy accidentada con sus cerros, abismos, pendientes, cuevas y quebradas, su puna helada y algunos preciosos valles. Su extensión de este centro poblado es de aproximadamente 150 Km² se encuentra situado en un promedio de 3800 m.s.n.m.

➤ **Hidrografía**

Tenemos que en la zona más alta de Barro Negro se encuentra el complejo de lagunas San Lorenzo cuyos nombres son: La Madre, La Grande, La Redonda, Rayamball y los Corredores, la cual riega los terrenos del pueblo y finalmente vierte sus aguas para conformar el río Alto Chicama.

➤ **Flora**

Las plantaciones más comunes debido a sus alturas son: Ichu, Cardos, Eucalipto – el cual es abundante en la zona – hierba de forraje, matico; además, papa, tarwi, arveja, trigo, quinua, cebada y otras hierbas silvestres. Luz Victoria, [2019], monografías, disponible en: <https://www.monografias.com/trabajos84/barro-negro-usquil/barro-negro-usquil.shtml>

➤ **Fauna**

En esta rica fauna encontramos truchas, perdiz, cernícalo, águilas, venados, tigrillo, liebres, además de los animales criados por los pobladores (vacas, cerdos, ovejas, caballos, asnos, cuyes, conejos, gallinas y patos). Luz Victoria, [2019], monografías, disponible en: <https://www.monografias.com/trabajos84/barro-negro-usquil/barro-negro-squil.shtml>

➤ **Clima**

El clima de Barro Negro se encuentra influenciado por tres factores: la altitud, la presencia de cambios atmosféricos (neblina, lluvias, relámpagos, truenos y vientos) y la posición de los rayos solares, su clima es frío y seco con una temperatura anual de 8°C, provocando que los meses más favorables de clima se hallen entre mayo y junio, en Barro Negro predominan dos estaciones del año: verano (Mayo – Noviembre) e invierno (Diciembre - Abril). En esta última se observan lluvias torrenciales, neblinas, rayos, granizo, vientos y épocas de heladas, que perjudican la agricultura.

➤ **Vías de comunicación**

“La ruta que dispone esta parte de la sierra peruana en su mayoría es trocha y la movilidad disponible en estos lugares para verano es la combi, mientras que en invierno sólo se dispone de camiones para el transporte. La trayectoria de viaje desde la ciudad de Trujillo hasta el caserío de Tallapliegue tiene una duración de viaje promedio de 4.5 horas aproximadamente”. Luz Victoria, [2019], monografías, disponible en: <https://www.monografias.com/trabajos84/barro-negro-usquil/barro-negro-squil.shtml>

VIAS DE COMUNICACIÓN			
LOCALIDAD	DISTANCIA	CONDUCCIÓN DE RUTA	TIEMPO EN CAMIONETA (min.)
Trujillo - Otuzco	74.4 km.	Asfaltado	90.00
Otuzco - Barro negro	76.5 km.	Afirmado	120.00
Barro negro - Zullandas	3.5 km.	Trocha	30.00
Barro negro - Tallapliegue	8.0 km.	Trocha	100.00
Tabla 01.- Elaboracion propia.			

1.2. Trabajos previos

Podemos mencionar algunas tesis, expedientes y libros relacionados a nuestro tema a nivel nacional e internacional que nos servirán como guía de investigación que tomaremos como referencia.

Según Malaver, Mendoza (2014) “Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de Aguas Residuales de la ciudad de Contumazá”

Descripción: Tiene como principal objetivo la realización del estudio y diseño del proyecto en mención. Actualmente la Ciudad cuenta con un sistema de saneamiento rural básico, con una antigüedad de 30 años, presentándose en deterioro y prestando un mal servicio, por lo tanto, las expansiones de los sistemas son vitales debido al crecimiento de la población y porque los sistemas existentes están obsoletos.

En conclusión: Realizado el estudio, se hará la ampliación de mil doscientos metros de tubería y se mejorara mil seiscientos setenta metros, así mismo con la ampliará el sistema de alcantarillado y se mejorara las ya existentes, de esta manera se beneficiaría una población de 3266 habitantes aproximadamente.

Según Melchor (2014) en su tesis “Mejoramiento y Ampliación del Servicio de Agua Potable y Saneamiento en el caserío Yanamarca- Sector Ingapila, Distrito de LLacanora - Cajamarca - Cajamarca”

Descripción: Tiene el siguiente objetivo:

La mejora y expansión del proyecto en mención que atenderá a una población de 1065 habitantes.

En conclusión: Con la mejora y expansión de la red existente, se pretende cumplir con la necesidad actual y proyectada de agua potable y saneamiento de la manera técnica más adecuada que se ajuste a la realidad del Caserío, en este caso sería por bombeo y una estructura de almacenamiento de agua de 40 m³, y el saneamiento serán letrinas sanitarias con resistencia hidráulica para 161 beneficiarios aproximadamente.

Según Apaza (2015) en su tesis “Diseño de un Sistema de Agua Potable y Saneamiento Básico en la Comunidad de Miraflores – Cabanilla-Puno.

Descripción: La presente tesis tiene como objetivo:

El diseño del proyecto en mención.

En conclusión: Con este proyecto, 110 familias se beneficiarán, las cuales contarán con los sistemas saneamiento básico y agua potable durante las 24 horas del día. De esta manera prevenimos las enfermedades gastrointestinales. En la actualidad, la localidad de Miraflores no contiene servicios básicos, por lo que no existe salubridad en su población.

Según Soto (2014) en su tesis “La Sostenibilidad de los Sistemas de Agua Potable en el Centro Poblado Nuevo Perú, Distrito la Encañada – Cajamarca”

Descripción: esta tesis tiene como objetivo principal:

Se determinó la sostenibilidad del proyecto en mención para esto se utilizó el método SIRAS. Se basa en recoger encuesta de campo. Dicha información obtenida a través de entrevistas, encuestas y observación personal.

- Como resultado concluye que la estructura se encontró deteriorada, por lo cual no es sostenible ya que están en mala conducción.
- El resultado de la sostenibilidad en el mantenimiento de los sistemas es que se encuentran en mal estado y tiene una cuantificación de 2.05 esto nos indica que no es sostenible

En conclusión: El proyecto no es sostenible por que no llega al impacto positivo para el cálculo de periodo de diseño diseñado para el presente proyecto.

Según Córdova (2017) en su tesis “Diseños Del Sistema de Agua Potable y Saneamiento Rural De Los Centros Poblados San Miguel de Shitas y La Unión, Distrito de Sitabamba, Provincia de Santiago de Chuco, Departamento De La Libertad”

Descripción: El presente proyecto tiene como objetivo, describir los criterios técnicos y normativos para realizar el diseño del sistema de saneamiento del pueblo en mención. Ya que este Centro Poblado no cuenta con el servicio de agua potable y su deposición de excretas lo hacen a través de pozos ciegos, aire libre, por lo tanto, es de vital importancia la realización del proyecto para mejorar la calidad de vida de la población.

En conclusión: Se realizó el diseño del proyecto de saneamiento en función a los requerimientos que establece el Reglamento Nacional de Edificaciones y el ministerio de construcción y saneamiento.

Según Salirrosas (2018) en su tesis “Diseños del Mejoramiento y Ampliación del Sistema de Agua Potable y de Unidades Básicas de Saneamiento en el Caserío de Uningambalito, Distrito de Santiago de Chuco, Provincia de Santiago de Chuco, La Libertad”

Descripción: Este proyecto tiene como objetivo hacer el Diseño del Mejoramiento y Ampliación del sistema de saneamiento del Distrito antes mencionado. Cuyos beneficiarios

son 133 habitantes, el proyecto contará con cuatro captaciones tipo ladera, la tubería de conducción será de PVC, un Reservoirio con capacidad de 5m³ de forma circular y tres de 3m³ de forma cuadrada, diez cámaras rompen presión y para la deposición de excretas se usará biodigestores.

En conclusión: Con este proyecto 133 personas serán las beneficiadas, de esta manera se mejorará considerablemente la calidad de vida de la población en estudio.

Según Gamarra (2018) en su tesis “Diseños para el Mejoramiento y Ampliación de los servicios de Agua Potable y de Unidades Básicas de Saneamiento de Sector Colcapampa, Caserío Caracmaca, Distrito de Sanagorán, Provincia de Sánchez Carrión, Departamento La Libertad”

Descripción: Este estudio tiene como objetivo realizar el diseño para mejorar y ampliar los servicios de saneamiento de la población en mención. En la actualidad el 68% de viviendas tienen agua potabilizada y el total de la población hace sus necesidades fisiológicas al aire libre.

En conclusión: Con este proyecto 209 pobladores se verán beneficiados, mejorando su calidad de vida.

Según López (2019) en su tesis “Influencia del Tipo y Tamaño del Orificio en el caudal y velocidad de flujo para el Diseño de Captaciones de Manantiales”

Descripción: Esta tesis tiene como objetivo establecerla influencia de la dimensión del orificio en el caudal y velocidad para el diseño de una estructura de captación de agua potable (manantial). Con equipo de laboratorio, llamado descarga por orificio y trayectoria de chorro libre se determinó el caudal y la velocidad. Con los resultados obtenidos se puede determinar que los orificios rectangulares de mayor tamaño y de longitud menor, se obtiene un caudal mayor.

En conclusión: Con la realización de este estudio se puede determinar que el orificio rectangular fluye mayor volumen de fluido y los orificios cuadrados nos permiten velocidades mayores.

Según Alva (2017) en su tesis “Diseño del Sistema de Agua Potable y Saneamiento Rural en los sectores Ogosgon y Cerro Blanco del Caserío de Coipin parte Baja, Distrito de Huamachuco, Provincia Sánchez Carrión – La Libertad”

Descripción: Este estudio tiene como objetivo hacer el diseño de un sistema de saneamiento rural, y así mejorar la calidad de vida de Las comunidades antes mencionadas.

Para este proyecto se diseñaron dos captaciones, dos tuberías de conducción, CP tipo 6 y 7, una cámara de reunión, un reservorio de 16 m³ y para la deposición de excretas utilizará biodigestores.

En conclusión: La población beneficiaria será de 419 habitantes para el periodo de diseño a 20 años, que contarán con un sistema eficiente, de esta manera disminuirémos las enfermedades gastrointestinales y se mejorará su calidad de vida todos los habitantes.

1.3. Teorías relacionadas al tema

Un sistema de abastecimiento de agua potable, tiene como finalidad primordial, la de entregar a los habitantes de una localidad.

Potable.

El agua potable es considerada aquella que cumple con la norma establecida por la Organización Mundial de la Salud (OMS), la cual indica la cantidad de sales minerales disueltas que debe contener el agua para adquirir la calidad de potable. Sin embargo, una definición aceptada generalmente es aquella que dice que el agua potable es toda la que es “apta para consumo humano”, lo que quiere decir que es posible beberla sin que cause daños o enfermedades al ser ingerida. (Jiménez, 2007, p.16).

Rendimiento de la fuente.

Todo proyecto debe considerar evaluar el rendimiento de la fuente, verificando que la cantidad de agua que suministre la fuente sea mayor o igual al caudal máximo diario. En caso contrario, debe buscarse otras fuentes complementarias de agua. (MVCS, 2018, p.32).

Manantial de ladera.

Es una vertiente que aflora a una superficie inclinada con carácter puntual o disperso. Consta de una protección al afloramiento, una cámara húmeda donde se regula el caudal a utilizarse, para las captaciones de fondo y ladera es muy importante no perturbar el flujo de agua que emerge de la vertiente. (MVCS, 2018, p.61).

Tuberías y accesorios.

Las tuberías y accesorios deben ser inertes al contacto con el agua natural. Los diámetros se deben calcular en función al caudal máximo diario, salvo justificación razonada. En el diseño de las estructuras de captación, deben preverse válvulas, accesorios, tubería de limpieza, rebose y tapa de inspección con todas las protecciones sanitarias correspondientes. Al inicio de la tubería de conducción se debe instalar su correspondiente canastilla. (MVCS, 2018, p.61)

Cámara de captación: Construida en un manantial ubicado en la parte alta del centro poblado, con dimensiones mínimas y de construcción sencilla para proteger adecuadamente el agua contra la contaminación causada por la presencia de agentes externos. (MVCS, 2018, p.61)

Línea de conducción: Transporta el agua desde la cámara de captación hasta el reservorio de almacenamiento. (Agüero, 1997, p.8)

Reservorio de almacenamiento: Permitirá satisfacer las máximas demandas de consumo de agua de la población. (Agüero, 1997, p.8)

Línea de aducción: Transporta el agua desde el reservorio de almacenamiento hasta el inicio de la red de distribución. (Agüero, 1997, p.8)

Red de distribución: Transporta el agua a los diferentes sectores de la población mediante tuberías matrices y secundarias. (Agüero, 1997, p.8)

Reservorio.

El reservorio debe ubicarse lo más próximo a la población y en una cota topográfica que garantice la presión mínima en el punto más desfavorable del sistema y se debe diseñar para que funcione exclusivamente como reservorio de cabecera. Debe ser construido de tal manera que se garantice la calidad sanitaria del agua y la total estanqueidad. (MVCS, 2018, p.115)

Válvulas de aire.

El aire acumulado en los puntos altos provoca la reducción del área de flujo del agua, produciendo un aumento de pérdida de carga y una disminución del gasto. Para evitar esta acumulación es necesario instalar válvulas de aire pudiendo ser automáticas o manuales. (Agüero, 1997, p.55)

Válvulas de purga: Los sedimentos acumulados en los puntos bajos de la línea de conducción con topografía accidentada, provocan la reducción del área de flujo del agua, siendo necesario instalar válvulas de purga que permitan periódicamente la limpieza de tramos de tuberías. (Agüero, 1997, p.55)

Cámaras rompe-presión: Cuando existe mucho desnivel entre la captación y algunos puntos a lo largo de la línea de conducción, pueden generarse presiones superiores a la máxima que puede soportar una tubería. En esta situación, es necesaria la construcción de cámaras rompe-presión que permitan disipar la energía y reducir la presión relativa a cero (presión atmosférica), con la finalidad de evitar danos en la tubería. (Agüero, 1997, p.55)

Los Biodigestores.

Son sistema para la disposición adecuada de excretas con arrastre hidráulico, el mismo que incluye un dispositivo prefabricado para el tratamiento primario, diseñado bajo la norma IS.020 Tanque Séptico, el cual consiste en la separación de los sólidos y líquidos presentes en el agua residual que ingresa a dicha unidad. El agua residual ingresa a través de una tubería de PVC de 4", los sólidos decantan en el interior almacenándose en el fondo de la unidad, la parte líquida sale nuevamente a través de una tubería de 2" por el lado opuesto de la entrada al dispositivo; los sólidos retenidos en el fondo se degradan hasta convertirse en líquido al cabo de 18 meses, éstos son extraídos mediante la apertura de una válvula de PVC de 2". (MVCS, 2018, p.166)

Tanque séptico.

Se utilizará como una alternativa para el tratamiento de aguas residuales domesticas en zonas rurales o urbanas que no cuentan con redes captación de aguas residuales, o se encuentren tan alejadas como para justificar su instalación. (RNE-IS.020, 2016, p.666)

RNE.- Reglamento Nacional de Edificaciones. (C.A.P., [2017], institución, disponible en: <http://www.cap-lalibertad.org/index.php>)

MVCS.- Ministerio de vivienda construcción y saneamiento. (C.A.P., [2017], institución, disponible en: <http://www.cap-lalibertad.org/index.php>)

Línea de aducción.- “Transporta el agua desde el reservorio de almacenamiento hasta el inicio de la red de distribución”. (R. Agüero, 1997, p.8).

Red de conducción.- “Transporta el agua desde la cámara de captación hasta el reservorio de almacenamiento”. (R. Agüero, 1997, p.8).

Red de distribución.- “Transporta el agua a los diferentes sectores de la población mediante tuberías matrices y secundarias”. (R. Agüero, 1997, p.8).

Acuífero.- “Estrato subterráneo saturado de agua del cual esta fluye fácilmente”. (OS.010, 2016, p.133)

Agua subterránea.- “Agua localizada en el sub suelo y que generalmente requiere de excavación para su extracción”. (OS.010, 2016, p.133)

Afloramiento.- “Son las fuentes o surgencias, que en principio deben ser consideradas como aliviaderos naturales de los acuíferos”. (OS.010, 2016, p.133)

Caudal máximo diario.- “Caudal más alto en el día, observado en el periodo de un año, sin tener en cuenta los consumos por incendios, perdidas, etc”. (OS.010, 2016, p.133)

Cámara rompe presión.- “Estructura que permite disipar la energía y reducir la presión relativa a cero con la finalidad de evitar daños en la tubería”. (NTD, 2018, p.7)

Caseta de UBS.- “Ambiente que alberga los siguientes aparatos sanitarios, ducha, inodoro, urinario, variando su modelo dependiendo del tipo sistema de disposición de excretas”. (NTD, 2018, p.7)

Presión estática.- “Es la presión en una sección de la tubería cuando, estando en carga se encuentra el agua en reposo”. (NTD, 2018, p.9)

Afluente.- “Agua que entra a una unidad de tratamiento, o inicia una etapa o el total del de un proceso de tratamiento”. (OS.010, 2016, p.133)

Caja de filtro.- “Estructura dentro de la cual se emplaza la capa soporte y el medio filtrante, el sistema de drenaje, el sistema colector del agua de lavado, etc.” (OS.010, 2016, p.133)

Fuente superficial.- “Compuesta por el agua procedente de ríos, canales, acequias, lagos, presas, etc.” (PNSR, 2012, p.7)

Fuente subterránea.- “Conformadas por las aguas que se encuentran en el sub suelo, conformando los acuíferos, se puede aprovechar mediante pozos en todos sus tipos, galerías filtrantes, manantiales”. (PNSR, 2012, p.7)

Fuente pluvial.- “Se refiere al agua de lluvia que se capta antes de llegar al suelo, por lo general en los techos de las viviendas y se almacena en tanques”. (PNSR, 2012, p.7)

Conexión predial simple.- “Es aquella que sirve a un solo usuario”. (OS.050, 2016, p.153)

Conexión predial múltiple.- “Es aquella que sirve a varios usuarios”. (OS.050, 2016, p.153)

Hidrante.- “Grifo contra incendios”. (OS.050, 2016, p.153)

Zanja de percolación.- “Permite infiltrar el efluente líquido de la UBS instalada a través de drenes horizontales instalados en un medio filtrante dentro de zanja”. (NTD, 2018, p.10)

1.4. Formulación del problema

¿Qué parámetros técnicos y normativos deberá tener el Diseño de la Ampliación del sistema de saneamiento en los caseríos Tallapliegue y Zullandas, Distrito Usquil – Otuzco - La libertad?

1.5. Justificación de estudio

1.5.1. Justificación tecnológica

Al contar con los nuevos sistemas de saneamiento (agua potable y biodigestores con su propio sistema de tratamiento de aguas residuales en los caseríos de Tallapliegue y Zullandas, estaríamos innovando estos sistemas que la población no cuenta y que aportaría a las mejoras tecnológicas de estos caseríos.

1.5.2. Justificación Social

La presente tesis ofrece un abastecimiento de agua potable para 750 hab. como población actual teniendo en cuenta la población futura a un periodo de diseño de 20 años. Las autoridades locales en conjunto con sus habitantes son los protagonistas directos para que se llevara a cabo este estudio definitivo de tal manera de la entidad competente (Municipalidad Distrital de Usquil) tome consideración de los beneficios que la presente población estaría recibiendo en especial los niños y ancianos que son los más vulnerables.

1.5.3. Justificación económica

La presente tesis aportará con el desarrollo poblacional mejorando específicamente el bienestar de los beneficiarios y disminuyendo las enfermedades gastrointestinales, diarreicas, dérmicas, intoxicaciones. Los beneficiarios podrán contar con un sistema de agua potable y tratamiento para sus aguas residuales, es decir podrán realizar otras actividades comerciales, generando un mejor status social y económico en su población.

1.5.4. Justificación ambiental

La presente tesis parte de la necesidad de la población de los caseríos Tallapliegue y Zullandas por ser servicio básico. El no contar con los servicios básicos de supervivencia presenta como consecuencia problemas de salubridad y problemas medio ambientales, declarando desde ya un impacto negativo en la población.

1.6. Hipótesis

Los criterios técnicos y normativos del Diseño de la ampliación del sistema de saneamiento en los caseríos Tallapliegue y zullan das, Distrito Usquil, Otuzco, La libertad, cumple con el reglamento nacional de edificaciones, las disposiciones de la autoridad nacional del agua y la norma técnica de diseño del ministerio de vivienda.

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivo general

Realizar el Diseño de la ampliación del sistema de saneamiento en los Caseríos Tallapliegue y Zullandas, Distrito Usquil, Otuzco, La Libertad.

1.7.2. Objetivo específico

- Realizar el estudio topográfico de zona.
- Realizar el estudio de suelos.
- Realizar el diseño del sistema de agua potable.
- Realizar el diseño del sistema de saneamiento.
- Realizar el estudio de impacto ambiental.
- Realizar el diseño de costos y presupuestos del proyecto.

II. MÉTODO

2.1. Diseño de Investigación

2.1.1. Fuente Metodológica

Según Van y Meyer (2006), Manual de técnica de la investigación educacional. El objetivo de la investigación descriptiva consiste en llegar a conocer las situaciones, costumbres y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y personas. Su meta no se limita a la recolección de datos, sino a la predicción e identificación de las relaciones que existen entre dos o más variables.

Según Rodríguez (2011), Guía de investigación científica, una investigación científica es descriptiva cuando se orienta a la descripción, el registro, el análisis y la interpretación de las condiciones existentes en el momento. Se caracteriza, especialmente, porque no se efectúa la manipulación de las variables, porque se dedica a la descripción de los fenómenos asociados con la población en estudio y se estiman las proporciones de una población.

Para nuestra investigación se utilizará un diseño descriptivo, el cual se constituye de la siguiente forma: (Suarez, 2011, p.10)

P  Q

Dónde:

P = Sector dónde se realizará los estudios para el proyecto y población beneficiaria.

Q = Información obtenida del área involucrada.

2.2. Variables, Operacionalización

2.2.1. Variable

“Diseño de la ampliación del sistema de saneamiento en los caseríos Tallapliegue y Zullandas del Distrito Usquil – Otuzco – La Libertad”

2.2.2. Operacionalización de la variable

VARIABLE DE OPERACIONALIZACIÓN					
VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	UNIDAD DE MEDIDA
Diseño de la ampliación del sistema de saneamiento en los caseríos Tallapliegue y Zullandas, Distrito Usquil – Otuzco – La Libertad.	Necesidad básica que se define como el conjunto de estructuras sanitarias y estructurales para el beneficio de una área determinada de habitantes.	Para el diseño del presente proyecto realizamos lo siguiente, levantamiento topográfico, estudio de mecánica de suelos, diseño de agua potable, diseño de unidades básicas de saneamiento, Metrados, costos y estudio de impacto ambiental.	Levantamiento topográfico	Levantamiento planímetro	ml
				Levantamiento altimétrico	ml
				Curvas de nivel	ml
				Perfil longitudinal	ml
			Estudio de mecánica de suelos	Análisis granulométrico	%
				Contenido de humedad	%
				Perfil estratigráfico	m
				Peso específico	Kg/cm
				Limite líquido	%
				Limite plástico	%
				Capacidad portante del suelo	Kg/cm ²
			Diseño de agua potable	Cauda de diseño	m/s
				Almacenamiento de agua	M ³
				Diámetro de tuberías	Plg.
				presiones	
			Estructuras de arte		m/s
			Diseño de sistema de saneamiento	Sanitarias	Unid.
				Diámetro e tuberías	Plg.
			Estudio de impacto ambiental	Impacto negativo	%
Impacto positivo	%				
Costos y presupuestos	metrados	Según corresponda			
	Análisis de costos unitarios	Según corresponda			
	Fórmula polinómica	%			
	Presupuesto desagregado	S/.			

Tabla 02.- Elaboracion propia.

2.3. Población y muestra

2.3.1. Población

El estudio en mención es correspondiente al “Diseño de la Ampliación del Sistema de Saneamiento en los Caseríos Tallapliegue y Zullandas, Distrito Usquil – Otuzco – La Libertad”

2.3.2. Muestra

La presente investigación es descriptiva y no presenta muestra.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

2.4.1. Técnicas

- Observación del participante a la zona.
- Toma de datos topográficos.
- Recolección de muestras de suelos.
- Recopilación de datos beneficiarios.

2.4.2. Instrumento de recopilación de datos

- Equipos Topográficos
- Estación total
- GPS
- Primas, porta prismas y jalones
- Winchas
- Equipos de oficina
- Computadora
- Plotter

2.4.3. Fuentes

- Reglamento nacional de edificaciones.
- Libros y tesis.
- Archivos de la municipalidad distrital de Usquil.
- Norma técnica de diseño del ministerio de vivienda construcción y saneamiento.
- Reglamento de la autoridad nacional del agua.

2.4.4. Informantes

La presente tesis fue facilitada de cierta recopilación de datos por los dirigentes de los sectores involucrados y algunos funcionarios del C.P. Barro Negro y de la municipalidad

Distrital de Usquil, asesores y docentes de la carrera de Ingeniería Civil de la universidad Cesar Vallejo.

2.5. Método de análisis de datos

Para hacer realidad este proyecto se basó en la ley de recursos hídricos de la ANA, reglamento de la autoridad nacional del agua, norma técnica de diseño del ministerio de vivienda y reglamento nacional de edificaciones. Se utilizó también el software de AutoCAD, civil 3d, S10 y el office para el procesamiento de datos y una serie de hojas de cálculo para diseño.

2.6. Aspectos éticos

Se puso en marcha el proyecto bajo los valores de la responsabilidad, honestidad, honradez y veracidad de los resultados obtenidos desarrollándolo con dedicación, empeño preservando el medio ambiente dando soluciones integrales frente a los problemas que se resolvieron de la mano con la asesoría del docente y asesor.

III. RESULTADOS

3.1. Levantamiento Topográfico

3.1.1. Generalidades

Se realizó el presente estudio topográfico del proyecto diseño de la ampliación del sistema de saneamiento en los caseríos Tallapliegue y Zullandas, tomando las medidas altimétricas y planimetrías del área de estudio a través de coordenadas geográficas, utilizando el sistema de coordenadas inglés, Universal Transverse Mercator (UTM) WGS-84, localizando las captaciones, reservorios proyectados, viviendas beneficiarias, identificación de caminos, riachuelos, trochas y cualquier referencia que nos sirva para el diseño de nuestro proyecto en gabinete.

3.1.2. Objetivos

Realizar el estudio topográfico del proyecto “Diseño de la ampliación del sistema de saneamiento en los caseríos Tallapliegue y Zullandas, Distrito Usquil, Otuzco, La Libertad” utilizando el sistema UTM WGS-84.

3.1.3. Reconocimiento de terreno

Se coordinó vía telefónica con las autoridades locales de los caseríos Tallapliegue y Zullandas la visita de campo y reconocimiento del área de estudio. Identificando las captaciones de cada uno de los caseríos, posteriormente la ubicación proyectada de los reservorios y de la misma forma identificamos las probables rutas de tuberías de conducción, aducción. Paralelo a ello se realizó una asamblea con la población beneficiaria para informar de los estudios por realizar y de tal forma actualizar el padrón de familias.

3.1.4. Ubicación

El estudio topográfico se realizó en:

Departamento : La Libertad

Provincia : Otuzco

Distrito : Usquil

Centro Poblado : Barro Negro

Caseríos : Tallapliegue y Zullandas

GEOREFERENCIACIÓN CON COORDENADAS UTM-WGS84				
CASERÍOS	ESTE	NORTE	ELEVACIÓN	REFERENCIA
TALLAPLIEGUE	793763.88	9125318.51	3825.53	reservorio
ZULLANDAS				
Zullandas 01	790180.42	9125421.33	3876.94	reservorio
Zullandas 02	790116.28	9125814.40	3801.17	reservorio

TABLA N°03.- Elaboración propia.

LOCALIZACIÓN DE PROYECTO

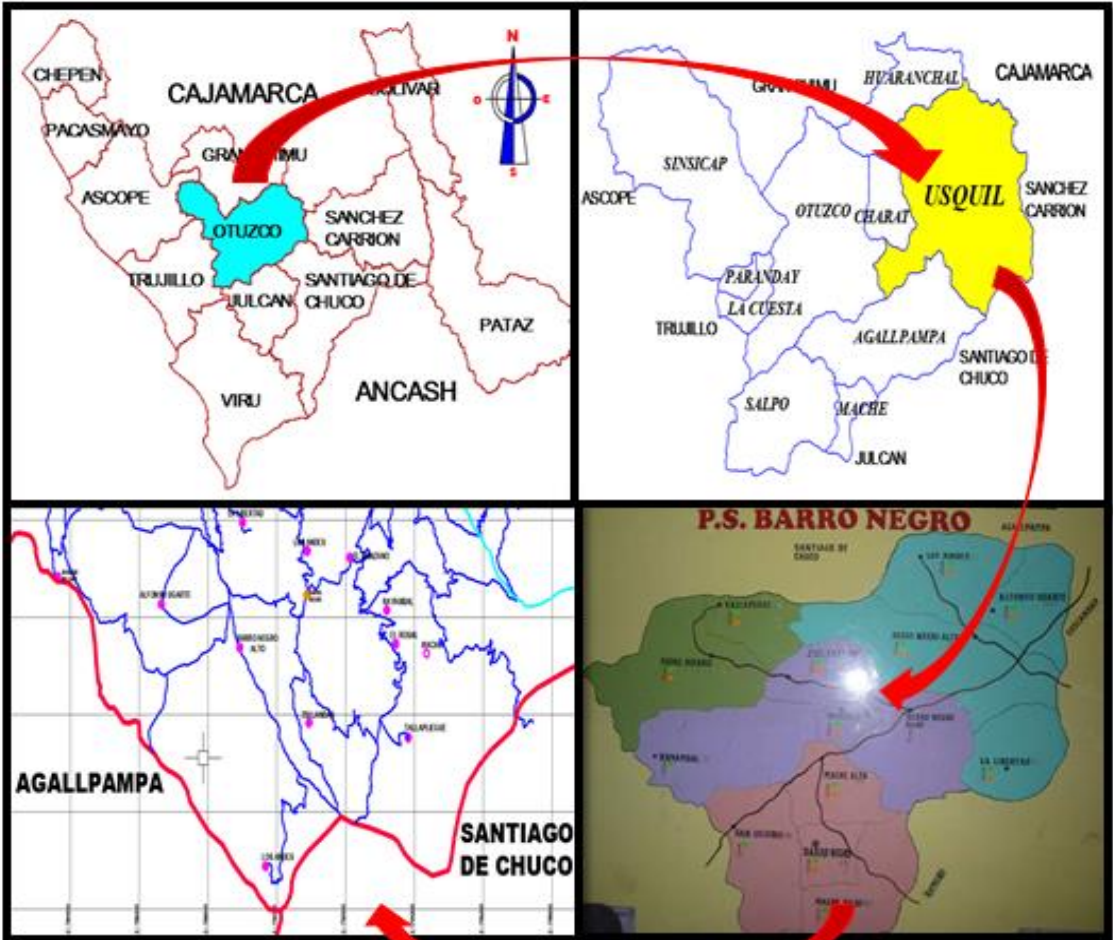


Imagen 02.- Elaboración propia.

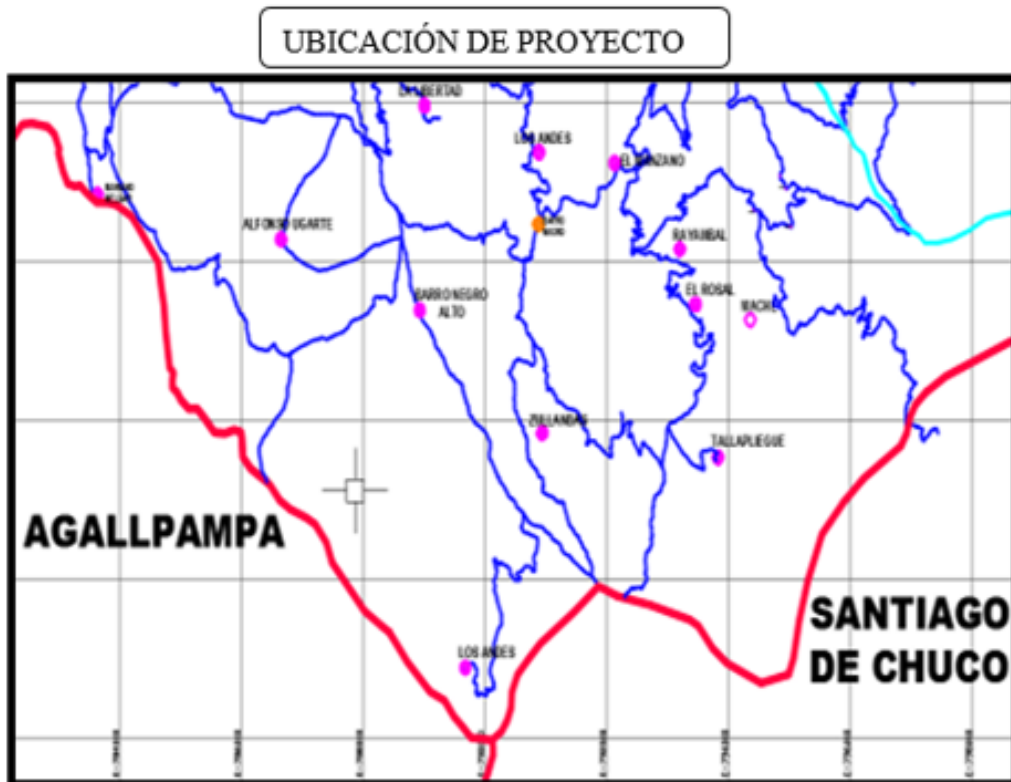


Imagen 03.- Elaboración propia.

3.1.5. Altitud de zona de trabajo

La extensión del terreno en estudio presenta una topografía accidentada, comprendido entre las cotas 3367.00 a 3950.00 msnm.

3.1.6. Condición climatológica

Se considera variaciones de temperatura promedio anual de 8 °C aproximadamente, presentando variaciones en el día y la noche. Las lluvias son estacionales, se producen en forma irregular, durante los meses de septiembre a noviembre; a partir de diciembre son torrenciales, durando hasta el mes de marzo o abril.

3.1.7. Metodología de trabajo

- **Procedimiento de trabajo en campo**
 - **Equipos y herramientas**
 - Estación total Topcón con láser.
 - GPS Garmin Etrex 2B.
 - Trípode de aluminio con base metálica.
 - Bastones porta prismas.

- Prismas y tarjetas.
- Cinta métrica de 60 metros.
- Wincha de 5 metros.
- Radios boqui toqui Motorola.
- Libreta de apuntes
- Cámara digital nikon 16 mpx.
- Lápiz y lapiceros.
- Tablero de dibujo.
- Corrector y aerosol.
- Estacas de fierro.
- Combo de 6 libras

EQUIPOS TOPOGRÁFICOS



Imagen 04.- Elaboración propia.

EQUIPOS TOPOGRÁFICOS



Imagen 05.- Elaboración propia.

➤ Descripción de procedimiento de trabajo de campo

Después de haber hecho el reconocimiento de terreno iniciamos el levantamiento topográfico utilizando el sistema UTM-WGS-84 de la siguiente manera.

- a. Buscamos un punto fijo para instalar el equipo topográfico dándole como código E1 y tomando sus coordenadas con el GPS.
- b. Tomamos un punto fijo como geo referenciación de vista atrás para lo cual también tomamos sus coordenadas con el GPS.
- c. Ingresamos ambas coordenadas a la estación total generándose automáticamente el azimut de arranque para la radiación y toma de puntos estratégicos en el levantamiento.
- d. Se comienza con la radiación de puntos, tomando en cuenta todas las referencias como caminos, trochas, riachuelos, viviendas, etc. hasta dónde sea posible tomar lecturas comenzando por la captación y avanzando con la red de conducción de agua potable.
- e. Procedemos a tomar otro punto fijo con vista hacia adelante que se lo describirá como E2, dejando BM en puntos estratégicos, para ellos se planta estacas pintándolas con aerosol.

- f. Procedemos a instalar el equipo topográfico en el E2 amarrando las coordenadas de la E1 y de esa forma vamos tejiendo los puntos topográficos hasta terminar con el levantamiento en los caseríos.
- g. El procedimiento de levantamiento continúa siendo el mismo radiando los puntos de terreno y tomando lectura en coordenadas X, Y Z.
- h. De la misma forma se realiza el levantamiento topográfico para todos los caseríos sin olvidar dejar los puntos de apoyo y los BM'S importantes para el replanteo y ejecución del proyecto.
- i. A continuación, le mostraremos algunas fotos del levantamiento topográfico como prueba fehaciente del trabajo en campo.



Imagen 06.- Levantamiento topográfico.



Imagen 07.- Levantamiento topográfico.

➤ **Procedimiento de trabajo en gabinete**

➤ **Equipos y herramientas**

- Laptop HP core i7.
- Mouse inalámbrico.
- Impresora multifuncional Epson L365.
- Plotter HP Designjet T120.
- Lápiz y lapiceros.
- Tablero de dibujo.

➤ **Descripción de proceso**

Después de haber hecho el levantamiento topográfico y la recolección de datos en campo, procedemos al trabajo en gabinete de la siguiente manera.

- a. Se descargan los puntos con el software de la estación para la presente se usará el Topcon link hacia un formato excel con extensión csv.
- b. Los puntos se mostrarán a continuación de esta breve descripción de trabajo.
- c. Se procede a trabajar con el software civil 3d 2018, importando los puntos ya descargados a la plataforma del civil creando un proyecto nuevo.
- d. Se crea la superficie de terreno luego se triangulan todos los puntos tejiéndolos entre sí para obtener posteriormente las curvas mayores y menores con sus respectivas cotas.
- e. Se empieza a identificar las estaciones y los BM's obtenidos en campo y se plasma con coordenadas en el plano.
- f. Se empieza a dibujar y a trazar todo lo existente vs. lo proyectado, generando sus perfiles correspondientes.
- g. Una vez terminado los planos topográficos, contando ya con su leyenda, norte magnético, grilla de coordenadas, etc. procedemos a colocar el membrete o rótulo para cada lámina necesaria.
- h. A continuación, le mostraremos los puntos topográficos tomados en campo y algunas fotos del trabajo en gabinete.



Imagen 08.- Trabajo en gabinete.

➤ **Relación de data topográfica en coordenadas UTM-WGS84**

PUNTOS TOPOGRÁFICOS DEL CASERÍO DE TALLAPLIEGUE				
Nº DE PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCIÓN
1	9125472.22	793711.68	3807.40	E1
2	9125466.57	793719.89	3807.52	E2
3	9125339.95	793784.82	3819.84	C21
4	9125339.43	793780.86	3819.96	C21
5	9125346.03	793784.89	3818.68	CAÑO
6	9125383.33	793766.77	3813.38	C22
7	9125386.20	793764.01	3813.13	C22
8	9125382.21	793759.70	3814.32	C22
9	9125361.37	793770.55	3816.74	EJE
10	9125381.97	793788.83	3814.19	EJE
11	9125393.99	793798.57	3808.56	EJE
12	9125410.05	793798.06	3805.97	C23

13	9125413.48	793793.14	3805.47	C23
14	9125406.22	793788.00	3806.85	C23
15	9125391.58	793800.48	3809.05	EJE
16	9125390.21	793826.55	3806.42	EJE
17	9125390.41	793854.07	3802.51	E7
18	9125397.50	793869.28	3800.93	C24
19	9125389.12	793870.71	3800.97	C24
20	9125418.66	793813.77	3801.30	EJE
21	9125447.42	793818.99	3794.91	EJE
22	9125472.81	793824.26	3786.06	EJE
23	9125494.30	793828.76	3778.26	EJE
24	9125491.60	793815.23	3779.79	C25
25	9125483.95	793814.47	3782.15	C25
26	9125483.10	793808.91	3782.45	CAÑO
27	9125516.78	793817.00	3772.94	EJE
28	9125531.60	793810.87	3766.80	EJE
29	9125551.49	793804.63	3761.58	EJE
30	9125585.14	793789.35	3751.78	EJE
31	9125610.22	793775.99	3745.57	EJE
32	9125630.70	793767.55	3739.45	EJE
33	9125658.32	793747.33	3733.12	EJE
34	9125676.75	793727.02	3725.97	EJE
35	9125697.82	793703.69	3716.33	CAJA
36	9125696.61	793720.12	3720.45	TN
37	9125705.76	793733.95	3717.24	TN
38	9125731.25	793801.60	3709.40	C26
39	9125778.68	793827.58	3691.36	C27
40	9125779.69	793765.64	3691.24	EJE
41	9125792.33	793719.37	3690.11	EJE
42	9125798.62	793701.91	3688.43	EJE
43	9125798.73	793691.41	3689.34	C28
44	9125798.75	793682.43	3688.80	C28
45	9125792.40	793691.27	3689.50	EJE
46	9125753.28	793685.34	3693.37	EJE
47	9125724.65	793690.86	3705.05	EJE
48	9125755.45	793527.12	3692.06	EJE
49	9125777.15	793514.43	3695.74	EJE
50	9125811.76	793507.87	3690.73	EJE
51	9125838.44	793492.70	3686.37	EJE
52	9125870.98	793503.77	3677.68	CRP
53	9125889.78	793488.60	3675.95	C30
54	9125895.06	793490.11	3675.56	C30

55	9125892.25	793479.95	3675.78	C30
56	9125884.79	793507.23	3675.01	EJE
57	9125915.11	793516.30	3668.57	EJE
58	9125944.27	793532.63	3661.03	EJE
59	9125981.22	793554.62	3654.33	EJE
60	9126029.54	793573.21	3640.45	C31
61	9126027.56	793569.78	3640.82	C31
62	9125929.42	793688.66	3654.68	C32
63	9125927.90	793693.42	3654.80	C32
64	9125933.58	793695.08	3654.79	C32
65	9125858.09	793798.35	3663.40	C33
66	9125820.67	793809.69	3677.33	C34
67	9126385.33	793178.91	3686.99	EJE
68	9126397.30	793183.47	3683.88	EJE
69	9126356.08	793169.70	3690.97	C17
70	9126357.17	793173.53	3690.64	C17
71	9126343.97	793205.57	3681.72	C18
72	9126347.78	793202.34	3682.34	C18
73	9126347.84	793210.04	3680.51	C18
74	9126422.32	793193.04	3678.69	EJE
75	9126364.57	793208.50	3680.25	EJE
76	9126448.29	793200.64	3672.91	EJE
77	9126379.03	793188.26	3684.60	EJE
78	9126445.65	793203.16	3672.50	EJE
79	9126447.82	793219.18	3669.95	EJE
80	9126447.82	793219.17	3670.04	EJE
81	9126441.72	793252.02	3664.47	EJE
82	9126441.55	793263.52	3661.52	EJE
83	9126441.36	793278.29	3659.13	EJE
84	9126439.87	793292.22	3656.61	EJE
85	9126437.96	793300.56	3654.22	CAÑO
86	9126440.62	793300.74	3654.41	C19
87	9126446.62	793300.54	3654.35	C19
88	9126440.79	793305.56	3653.04	C19
89	9125468.47	793709.40	3807.85	C35
90	9125463.29	793706.37	3807.97	C35
91	9125465.44	793714.58	3807.82	C35
92	9126430.77	793183.52	3679.08	E6
93	9126425.07	793185.83	3680.08	E7
94	9126724.58	793225.24	3620.06	C36
95	9126733.91	793230.59	3623.44	E8
96	9124824.00	794109.00	3876.00	E1

97	9126227.71	792976.13	3750.50	EJE
98	9126235.06	792965.42	3749.93	EJE
99	9126241.17	792955.63	3748.60	EJE
100	9126251.80	792942.70	3748.08	EJE
101	9126253.81	792934.11	3747.79	EJE
102	9126252.18	792932.87	3747.65	EJE
103	9126572.80	792967.88	3613.19	C37
104	9126237.93	792754.25	3740.65	EJE
105	9126251.11	792740.30	3740.22	EJE
106	9124823.00	794113.98	3876.18	BM1
107	9126268.27	792731.41	3739.63	EJE
108	9126291.44	792724.74	3739.56	EJE
109	9126528.66	793009.31	3628.31	EJE
110	9125075.16	794311.70	3932.60	CAPTACIÓN1
111	9126316.34	792732.16	3740.01	EJE
112	9126496.87	793014.06	3633.68	EJE
113	9126332.79	792735.39	3739.86	EJE
114	9126344.39	792736.55	3740.92	EJE
115	9126453.35	793030.70	3641.69	EJE
116	9126355.64	792725.61	3739.47	EJE
117	9126364.74	792713.59	3738.23	EJE
118	9126453.75	793032.11	3641.37	EJE
119	9126451.88	793043.89	3641.54	C38
120	9126461.04	793039.17	3639.20	C38
121	9126459.71	793045.54	3639.18	C38
122	9126373.96	792699.55	3737.18	EJE
123	9126383.60	792688.32	3735.45	EJE
124	9126446.07	793048.89	3642.77	EJE
125	9126398.17	792670.32	3733.91	EJE
126	9126412.03	792652.63	3732.21	EJE
127	9126452.02	793083.27	3642.02	C39
128	9126457.47	793090.43	3642.01	C39
129	9126463.04	793086.20	3639.99	C39
130	9126419.71	792641.27	3731.07	C20
131	9126421.05	792637.50	3730.93	C20
132	9126425.35	792643.28	3730.77	C20
133	9126450.02	793105.60	3644.70	EJE
134	9126450.47	793116.58	3645.01	EJE
135	9126397.13	792715.72	3727.88	EJE
136	9126437.96	792739.49	3715.04	EJE
137	9126455.46	792750.34	3707.46	EJE
138	9126471.05	793147.79	3648.65	EJE

139	9126471.28	792758.24	3701.96	EJE
140	9126481.92	793139.92	3645.62	C40
141	9126481.83	793148.33	3649.04	C40
142	9126478.18	793146.45	3647.20	EJE
143	9126480.35	792761.03	3696.78	EJE
144	9126479.82	792772.15	3694.05	C41
145	9126481.94	792766.54	3694.84	C41
146	9126484.90	792774.09	3694.87	C41
147	9126484.90	792774.09	3694.86	C42
148	9126489.98	792776.04	3694.27	C42
149	9126492.11	792770.43	3694.42	C42
150	9126418.42	793099.18	3658.63	C43
151	9126416.93	793094.41	3658.90	C43
152	9126408.94	793096.93	3660.28	C43
153	9126405.30	793150.56	3660.54	TN
154	9126454.32	793172.77	3665.37	CAJA
155	9126455.64	793180.60	3667.97	EJE
156	9126453.86	793193.33	3671.50	EJE
157	9126459.77	793196.40	3671.82	EJE
158	9126477.84	793197.78	3668.57	EJE
159	9126726.80	793231.11	3621.61	E9
160	9126478.54	793203.35	3667.28	EJE
161	9126527.85	793199.10	3652.74	EJE
162	9126551.14	793193.00	3648.42	CRP
163	9126568.27	793188.00	3644.09	EJE
164	9126608.50	793187.16	3635.26	EJE
165	9125075.35	794298.65	3929.74	TN
166	9126584.86	793213.22	3633.49	EJE
167	9126581.64	793220.63	3633.32	C44
168	9126615.11	793190.59	3634.67	EJE
169	9126637.04	793130.34	3628.96	TN
170	9126633.55	793206.24	3626.41	EJE
171	9126630.89	793213.41	3622.49	EJE
172	9126638.46	793216.36	3620.88	C45
173	9126634.84	793223.20	3618.20	C45
174	9126656.48	793214.99	3623.35	EJE
175	9126691.44	793225.60	3618.57	EJE
176	9126706.83	793240.79	3616.70	C37
177	9126710.07	793234.70	3617.86	C37
178	9126726.37	793226.96	3620.60	C37
179	9125075.12	794270.79	3925.07	TN
180	9125345.90	793784.03	3819.83	C21

181	9125803.75	793682.44	3688.90	C28
182	9126023.26	793572.30	3640.70	C31
183	9125709.31	793613.50	3706.69	EJE
184	9125737.88	793803.85	3709.41	C26
185	9125732.86	793796.86	3709.41	C26
186	9125771.85	793829.12	3691.36	C27
187	9125772.95	793834.00	3691.35	C27
188	9125819.40	793804.85	3677.34	C34
189	9125826.17	793803.08	3677.33	C34
190	9125851.57	793800.90	3663.39	C33
191	9125853.39	793805.55	3663.39	C33
192	9125483.38	793820.44	3782.47	C25
193	9125390.14	793876.63	3800.97	C24
194	9126240.46	792847.92	3744.79	EJE
195	9126351.27	793171.06	3690.90	C17
196	9126726.88	793222.06	3619.93	C36
197	9126713.61	793236.55	3617.68	C37
198	9126633.13	793213.64	3619.24	C45
199	9126577.61	793217.67	3633.31	C44
200	9126572.87	793224.12	3633.32	C44
201	9126487.83	793148.39	3648.83	C40
202	9126570.26	792973.31	3613.20	C37
203	9126563.02	792969.92	3613.18	C37
204	9125869.43	793688.62	3675.85	EJE
205	9125091.81	794241.95	3921.03	TN
206	9125090.46	794210.75	3916.79	TN
207	9125090.47	794184.55	3913.40	TN
208	9125080.88	794158.35	3909.83	TN
209	9124891.57	794182.86	3880.33	CAPTACIÓN
210	9125072.18	794121.42	3901.51	TN
211	9124890.01	794170.39	3879.60	EJE
212	9125064.55	794085.89	3893.68	TN
213	9124891.56	794158.73	3878.92	EJE
214	9124892.05	794147.36	3878.28	EJE
215	9125069.72	794048.32	3885.27	TN
216	9124892.94	794134.18	3877.63	EJE
217	9124898.31	794117.36	3876.91	EJE
218	9125075.65	794018.02	3878.14	TN
219	9124903.68	794104.53	3875.92	EJE
220	9124913.81	794085.92	3874.42	EJE
221	9125079.54	793993.63	3872.46	TN
222	9124938.05	794058.38	3870.92	EJE

223	9124922.57	794075.62	3873.17	EJE
224	9124942.48	794054.82	3870.04	CARR
225	9124941.25	794051.36	3869.85	CARR
226	9124961.53	794039.99	3869.34	EJE
227	9124976.26	794024.05	3866.68	EJE
228	9124986.04	794008.97	3865.19	EJE
229	9124998.51	793991.89	3864.07	EJE
230	9125006.86	793979.89	3862.91	EJE
231	9125023.23	793963.68	3861.78	EJE
232	9125035.98	793952.71	3860.30	EJE
233	9125041.47	793949.06	3859.54	EJE
234	9125092.85	793993.15	3872.71	E2
235	9125080.81	793988.43	3871.36	BM2
236	9125035.62	793973.91	3868.86	E3
237	9125070.90	793938.50	3856.24	EJE
238	9125065.48	793941.57	3857.11	EJE
239	9125083.15	793928.64	3853.83	EJE
240	9125090.29	793920.89	3851.45	EJE
241	9125107.43	793902.59	3847.07	EJE
242	9125124.82	793882.57	3843.95	EJE
243	9125115.24	793892.87	3845.25	EJE
244	9125139.19	793867.81	3841.62	EJE
245	9125130.85	793875.77	3842.96	EJE
246	9125148.68	793861.84	3840.66	EJE
247	9125161.88	793854.87	3839.40	EJE
248	9125174.00	793847.30	3838.19	EJE
249	9125190.26	793838.38	3836.46	EJE
250	9125202.04	793831.20	3834.94	EJE
251	9125224.04	793818.71	3833.36	EJE
252	9125242.64	793806.76	3830.75	EJE
253	9125234.27	793798.95	3828.71	CAPTACIÓN
254	9125265.34	793792.73	3827.47	C-R
255	9125273.32	793786.37	3825.99	CARR
256	9125283.62	793783.11	3825.75	CARR
257	9125295.06	793776.50	3824.45	EJE
258	9125306.37	793769.90	3823.89	EJE
259	9125318.51	793763.88	3822.53	RESERVORIO
260	9125322.71	793753.88	3820.59	EJE
261	9125322.60	793744.19	3817.92	EJE
262	9125328.32	793729.51	3815.97	EJE
263	9125335.40	793717.77	3815.90	EJE
264	9125345.40	793705.49	3815.04	EJE

265	9125336.92	793708.24	3813.95	CASCOMUNA
266	9125330.17	793704.40	3813.69	CASCOMUNA
267	9125335.58	793695.36	3813.81	CASRONDA2
268	9125342.71	793683.44	3813.78	CASRONDA2
269	9125354.83	793690.23	3813.80	EJE
270	9125371.81	793660.74	3810.98	EJE
271	9125382.37	793649.65	3808.44	COLE
272	9125404.29	793629.96	3808.43	COLE
273	9125393.66	793654.53	3807.97	COLE
274	9125382.15	793630.27	3807.70	EJE
275	9125393.00	793625.08	3806.67	COLE
276	9125383.97	793629.11	3807.26	EJE
277	9125381.87	793613.99	3804.50	EJE
278	9125379.29	793587.64	3801.05	EJE
279	9125375.66	793570.34	3796.17	EJE
280	9125373.87	793565.64	3793.68	EJE
281	9125371.44	793545.49	3786.76	EJE
282	9125350.71	793565.06	3786.96	EJE
283	9125364.65	793506.14	3777.14	EJE
284	9125333.07	793567.73	3783.12	EJE
285	9125361.37	793482.60	3773.25	EJE
286	9125472.22	793711.68	3807.40	E4
287	9125466.57	793719.89	3807.53	E5
288	9125357.87	793456.94	3767.13	EJE
289	9125315.54	793566.06	3777.75	EJE
290	9125355.88	793436.62	3763.80	EJE
291	9125296.75	793564.95	3772.68	EJE
292	9125354.46	793417.06	3760.06	C4
293	9125348.95	793411.57	3759.52	C4
294	9125357.73	793413.79	3759.86	C4
295	9125285.06	793562.30	3769.83	C5
296	9125278.71	793566.35	3769.29	C5
297	9125271.87	793555.48	3767.38	C5
298	9125311.08	793740.30	3817.39	EJE
299	9125284.05	793703.38	3806.35	EJE
300	9125298.17	793724.55	3812.58	EJE
301	9125269.37	793680.88	3799.59	EJE
302	9125258.29	793664.88	3792.93	EJE
303	9125240.45	793638.07	3784.51	EJE
304	9125234.55	793629.30	3780.67	EJE
305	9125228.44	793620.00	3777.47	EJE
306	9125226.38	793614.63	3775.21	EJE

307	9125182.61	793550.51	3758.15	EJE
308	9125173.36	793536.65	3755.01	EJE
309	9125165.56	793525.71	3755.79	P.AEREO
310	9125159.79	793523.23	3754.46	TN
311	9125163.09	793528.93	3754.70	TN
312	9125154.64	793525.73	3750.88	TN
313	9125160.85	793532.76	3750.46	TN
314	9124502.97	794349.62	3905.94	EJE
315	9124555.90	794313.38	3901.61	EJE
316	9125140.86	793495.40	3746.40	TN
317	9125125.98	793503.20	3748.68	TN
318	9125129.10	793496.17	3750.11	TN
319	9125143.99	793500.94	3740.29	RIO
320	9125148.72	793506.10	3740.24	RIO
321	9125144.84	793516.57	3741.63	RIO
322	9125130.59	793498.60	3742.86	RIO
323	9124596.45	794287.21	3898.26	EJE
324	9125127.18	793487.22	3751.55	TN
325	9125126.42	793480.49	3753.18	TN
326	9125116.36	793490.03	3756.44	TN
327	9125120.47	793473.05	3757.39	P.AEREO
328	9124643.49	794256.37	3891.49	EJE
329	9125108.62	793457.33	3760.21	EJE
330	9125110.29	793435.45	3760.37	EJE
331	9125111.40	793423.09	3757.91	EJE
332	9124712.30	794213.79	3883.41	EJE
333	9125112.22	793418.49	3759.98	EJE
334	9125116.45	793384.10	3761.24	EJE
335	9124766.06	794181.69	3878.15	EJE
336	9124801.34	794159.87	3877.72	EJE
337	9125119.01	793362.30	3762.25	EJE
338	9125122.18	793335.72	3762.76	EJE
339	9124830.81	794122.96	3875.70	EJE
340	9125125.97	793305.43	3763.74	EJE
341	9125129.43	793272.03	3764.74	EJE
342	9124859.10	794100.41	3873.36	EJE
343	9125132.74	793244.72	3766.63	EJE
344	9125132.22	793223.80	3768.33	EJE
345	9124854.69	794095.20	3872.65	CARR
346	9124859.68	794097.22	3872.69	CARR
347	9124861.53	794094.62	3872.63	CARR
348	9124886.50	794083.68	3872.13	CARR

349	9125126.42	793180.98	3771.95	EJE
350	9124905.36	794076.70	3871.00	CARR
351	9124928.38	794060.98	3870.43	CARR
352	9125136.00	793128.76	3774.50	EJE
353	9125141.74	793106.46	3775.24	EJE
354	9124956.80	794044.59	3869.48	CARR
355	9124977.18	794034.93	3868.77	CARR
356	9125155.30	793061.50	3775.71	EJE
357	9125161.97	793036.78	3776.25	EJE
358	9125004.13	794013.20	3868.96	CARR
359	9125011.54	794004.41	3869.20	CARR
360	9125024.01	793996.05	3869.18	CARR
361	9125037.71	793994.77	3868.15	CARR
362	9125169.82	793008.68	3775.29	EJE
363	9125183.26	792993.95	3774.02	EJE
364	9125211.84	792969.05	3771.27	EJE
365	9125065.67	793973.34	3866.89	CARR
366	9125093.71	793967.57	3864.74	CARR
367	9125235.88	792947.61	3769.36	EJE
368	9125207.51	792955.73	3772.49	EJE
369	9125131.33	793954.96	3861.71	CARR
370	9125152.61	793942.57	3859.58	CARR
371	9125176.27	793918.36	3855.06	CARR
372	9125268.41	792919.35	3766.28	EJE
373	9125205.37	792935.23	3773.21	EJE
374	9125295.25	792895.86	3763.84	EJE
375	9125205.24	793892.41	3850.16	CARR
376	9125196.93	792872.41	3773.66	PILETA
377	9125192.12	792875.87	3774.06	C6
378	9125180.70	792878.70	3774.95	C6
379	9125178.45	792870.92	3774.81	C6
380	9125317.06	792867.08	3762.25	EJE
381	9125239.04	793855.89	3842.90	CARR
382	9125257.87	793830.14	3837.05	CARR
383	9125350.30	792833.69	3762.62	EJE
384	9125270.04	793822.44	3835.36	CARR
385	9125380.88	792805.15	3762.01	EJE
386	9125381.98	792800.78	3762.23	C7
387	9125372.86	792801.95	3762.57	C7
388	9125371.83	792794.61	3762.60	C7
389	9125405.22	792783.43	3761.82	EJE
390	9125414.99	792776.19	3762.53	EJE

391	9125420.37	792775.21	3762.68	EJE
392	9125442.54	792766.98	3762.21	EJE
393	9125422.21	792772.43	3762.60	EJE
394	9125454.63	792760.81	3762.29	EJE
395	9125447.01	792742.69	3763.99	EJE
396	9125483.33	792758.51	3761.43	EJE
397	9125442.75	792730.52	3764.80	EJE
398	9125437.68	792717.76	3766.05	EJE
399	9125434.09	792719.55	3765.63	C8
400	9125428.14	792718.79	3765.34	C8
401	9125428.78	792713.76	3765.37	C8
402	9125519.05	792754.27	3759.87	EJE
403	9125478.56	792711.40	3763.42	IGLESIA
404	9125478.19	792719.58	3763.46	IGLESIA
405	9125494.59	792720.33	3763.46	IGLESIA
406	9125559.60	792752.08	3758.99	EJE
407	9125567.73	792752.61	3758.53	EJE
408	9125585.50	792756.59	3757.14	EJE
409	9125617.96	792760.07	3757.05	EJE
410	9125636.05	792764.66	3756.73	EJE
411	9125628.71	792769.16	3755.37	EJE
412	9125631.48	792795.62	3753.63	C10
413	9125621.53	792793.20	3753.81	C10
414	9125623.15	792786.25	3753.83	C10
415	9125642.79	792769.55	3756.01	EJE
416	9125663.58	792781.29	3756.84	EJE
417	9125679.66	792789.49	3756.59	EJE
418	9125695.62	792805.29	3756.41	EJE
419	9125715.72	792810.25	3755.49	EJE
420	9125745.60	792829.64	3756.14	EJE
421	9125700.30	792843.96	3752.84	C11
422	9125695.86	792850.50	3753.10	C11
423	9125682.58	792841.64	3753.14	C11
424	9125751.92	792863.16	3751.98	EJE
425	9125794.07	792854.82	3756.07	EJE
426	9125743.29	792887.11	3747.77	EJE
427	9125738.29	792900.95	3746.52	EJE
428	9125738.30	792900.95	3746.53	CARR
429	9125736.82	792906.16	3746.37	CARR
430	9125729.13	792926.69	3742.69	EJE
431	9125725.54	792937.52	3741.05	EJE
432	9125734.97	792949.09	3739.49	EJE

433	9125735.02	792949.03	3739.50	PILETA
434	9125735.45	792961.61	3736.75	C12
435	9125728.84	792958.40	3736.87	C12
436	9125747.73	792965.83	3735.54	EJE
437	9125757.04	792981.62	3734.14	EJE
438	9125762.76	792995.26	3732.11	PILETA
439	9125757.68	793006.84	3730.54	C13
440	9125824.70	792902.89	3756.12	EJE
441	9125858.01	792951.66	3756.57	EJE
442	9125870.99	792965.61	3755.90	EJE
443	9125889.45	792983.11	3755.62	EJE
444	9125900.46	792991.52	3755.96	EJE
445	9125903.40	792992.66	3755.90	EJE
446	9125927.52	792998.36	3755.99	EJE
447	9125976.20	792974.00	3755.26	EJE
448	9125985.60	792987.22	3752.45	EJE
449	9125965.54	793006.00	3751.76	C14
450	9125973.08	793016.52	3749.64	C14
451	9125999.85	793017.93	3745.49	EJE
452	9126006.21	793022.71	3743.77	EJE
453	9126021.72	793043.12	3736.93	EJE
454	9125992.95	792961.24	3755.17	EJE
455	9126034.92	793072.40	3728.94	EJE
456	9126043.37	793098.51	3722.93	EJE
457	9126043.37	793099.04	3722.95	PILETA
458	9126023.54	792950.34	3754.99	EJE
459	9126046.34	793105.17	3721.01	C15
460	9126047.88	793110.55	3718.63	C15
461	9126057.90	793107.69	3718.22	C15
462	9126056.21	792947.96	3754.78	EJE
463	9126090.07	792950.22	3754.78	EJE
464	9126144.66	792963.76	3754.38	EJE
465	9126186.86	792967.36	3753.62	EJE
466	9126209.56	792971.08	3753.42	EJE
467	9126184.64	793111.44	3712.59	C16
468	9126193.41	793110.43	3712.67	C16
469	9126198.40	793097.27	3715.88	EJE
470	9126207.58	793082.04	3720.07	EJE
471	9126217.42	793065.15	3724.59	EJE
472	9126228.41	793047.27	3730.14	EJE
473	9126239.02	793022.52	3735.23	EJE
474	9126211.51	792972.92	3752.27	C-R

475	9126236.44	793005.39	3737.45	EJE
476	9126242.71	793049.57	3728.43	EJE
477	9126255.09	793062.61	3722.74	EJE
478	9126267.31	793076.00	3719.83	EJE
479	9126275.19	793084.28	3716.82	EJE
480	9126289.27	793100.52	3711.75	EJE
481	9126299.92	793110.87	3708.72	EJE
482	9126313.23	793123.75	3704.68	EJE
483	9126334.64	793137.79	3699.62	EJE
484	9126325.18	793131.99	3701.99	EJE
485	9126351.94	793147.98	3695.72	EJE
486	9125096.35	794321.19	3935.00	TN
487	9125124.08	794246.10	3924.00	TN
488	9125015.68	794113.48	3895.00	TN
489	9126429.45	792623.17	3735.00	TN
490	9126502.63	792739.17	3698.00	TN
491	9126362.66	792684.45	3739.14	TN
492	9126246.04	792730.76	3742.00	TN
493	9125171.67	792850.91	3776.00	TN
494	9124497.78	794346.48	3908.00	TN
495	9124500.43	794359.45	3909.00	TN
496	9124593.71	794284.01	3899.00	TN
497	9124629.45	794298.25	3895.00	TN
498	9125061.40	794323.64	3935.00	TN
499	9126043.36	793578.31	3638.00	TN
500	9125950.20	793698.48	3652.00	TN
501	9125869.00	793810.35	3661.00	TN
502	9125784.68	793840.93	3689.00	TN
Tabla 04.- Elaboracion propia.				

PUNTOS TOPOGRÁFICOS DEL CASERÍO DE ZULLANDAS				
N° DE PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCIÓN
1	9125379.00	790155.00	3899.00	E1
2	9125371.00	790158.00	3900.09	TN
3	9125370.13	790158.33	3900.09	E3
4	9125381.32	790208.17	3881.42	CAPTACIÓN 1
5	9125385.78	790208.26	3880.22	TN
6	9125336.15	790268.39	3881.91	C1
7	9125329.44	790263.49	3882.99	C1
8	9125325.26	790269.19	3883.44	C1
9	9125402.34	790194.97	3879.11	EJE
10	9125372.21	790263.32	3870.86	PILETA
11	9125421.34	790180.43	3876.94	RESERVORIO
12	9125419.25	790178.58	3876.88	TN
13	9125417.52	790180.50	3876.88	EJE
14	9125377.83	790252.19	3871.35	EJE
15	9125388.88	790233.10	3872.36	EJE
16	9125408.99	790203.20	3874.24	EJE
17	9125425.70	790180.14	3876.47	EJE
18	9125440.56	790190.12	3869.52	EJE
19	9125463.97	790205.57	3859.68	EJE
20	9125489.72	790222.33	3847.70	EJE
21	9125513.10	790236.77	3838.80	EJE
22	9125550.87	790261.32	3830.63	CANAL
23	9125549.29	790260.10	3830.60	CANAL
24	9125544.66	790263.13	3830.30	CANAL
25	9125555.57	790256.79	3830.21	CANAL
26	9125554.12	790263.16	3829.34	EJE
27	9125585.22	790283.72	3821.44	EJE
28	9125586.04	790284.23	3821.84	CARR
29	9125589.69	790285.98	3821.56	EJE

30	9125570.21	790312.78	3818.58	CARR
31	9125569.09	790314.43	3818.34	EJE
32	9125559.05	790328.08	3817.37	EJE
33	9125592.87	790333.78	3816.39	EJE
34	9125541.52	790351.78	3816.04	EJE
35	9125629.43	790360.17	3816.86	PILETA
36	9125631.62	790357.32	3816.98	C2
37	9125628.49	790361.82	3816.84	C2
38	9125639.15	790369.25	3817.04	C2
39	9125530.26	790367.62	3814.75	EJE
40	9125514.78	790387.66	3813.67	EJE
41	9125498.97	790404.31	3812.65	EJE
42	9125488.02	790425.62	3811.60	EJE
43	9125478.73	790443.09	3811.22	EJE
44	9125483.16	790434.18	3811.32	EJE
45	9125464.71	790461.49	3810.69	EJE
46	9125444.86	790489.11	3808.91	EJE
47	9125438.65	790502.25	3807.89	EJE
48	9125416.92	790562.36	3802.88	EJE
49	9125435.61	790569.63	3799.05	EJE
50	9125415.13	790580.83	3802.14	EJE
51	9125455.14	790581.13	3796.29	PILETA
52	9125453.38	790583.75	3796.49	C3-
53	9125444.38	790579.48	3797.81	C3-
54	9125415.37	790605.58	3802.43	EJE
55	9125406.20	790634.88	3800.47	EJE
56	9125397.41	790652.68	3800.91	EJE
57	9125387.73	790677.22	3802.87	EJE
58	9125378.38	790664.31	3805.70	C4
59	9125372.19	790661.02	3805.60	C4
60	9125369.68	790665.76	3805.68	C4
61	9125379.86	790662.78	3805.72	PILETA

62	9125367.39	790697.85	3802.81	C5
63	9125375.22	790702.43	3802.83	C5
64	9125449.67	790105.37	3886.74	C6
65	9125442.33	790100.80	3889.70	C6
66	9125379.91	790698.13	3802.96	PILETA
67	9125379.08	790685.75	3804.93	EJE
68	9125447.19	790118.31	3883.77	EJE
69	9125430.49	790155.70	3879.92	EJE
70	9125500.61	790162.74	3857.44	TN
71	9125367.52	790686.21	3805.12	EJE
72	9125345.92	790711.52	3802.65	EJE
73	9125598.09	790244.81	3825.33	EJE
74	9125603.44	790225.85	3827.16	EJE
75	9125331.92	790741.52	3802.78	EJE
76	9125319.14	790770.50	3802.44	EJE
77	9125608.93	790201.53	3829.58	EJE
78	9125611.96	790185.11	3830.74	EJE
79	9125302.41	790804.49	3801.37	EJE
80	9125297.19	790826.79	3803.15	EJE
81	9125611.37	790186.84	3830.62	CANAL
82	9125615.64	790184.43	3830.65	CANAL
83	9125623.49	790175.38	3830.16	CANAL
84	9125616.70	790159.31	3832.89	EJE
85	9125301.74	790807.82	3801.55	EJE
86	9125293.11	790866.66	3804.26	EJE
87	9125621.69	790132.58	3835.10	EJE
88	9125627.84	790117.40	3836.35	EJE
89	9125642.44	790096.94	3838.25	EJE
90	9125655.24	790086.92	3840.22	EJE
91	9125292.47	790884.93	3802.94	EJE
92	9125291.04	790901.70	3802.18	EJE
93	9125685.94	790065.47	3844.28	EJE

94	9125705.53	790052.66	3845.62	EJE
95	9125296.69	790886.39	3802.75	EJE
96	9125309.24	790874.84	3801.55	C7
97	9125319.78	790875.35	3800.75	C7
98	9125319.44	790882.37	3800.61	C7
99	9125733.12	790040.49	3846.93	EJE
100	9125746.09	790031.46	3847.73	EJE
101	9125750.34	790033.71	3847.41	EJE
102	9125290.50	790922.96	3800.65	EJE
103	9125744.35	790042.10	3844.71	C8
104	9125750.74	790047.78	3842.60	C8
105	9125760.32	790020.07	3849.09	EJE
106	9125767.57	790017.97	3849.42	EJE
107	9125292.03	791001.65	3791.05	EJE
108	9125287.41	791026.40	3794.68	EJE
109	9125276.19	791065.63	3798.67	EJE
110	9125273.55	791098.05	3802.53	EJE
111	9125780.01	790002.02	3849.17	EJE
112	9125270.36	791133.77	3806.06	EJE
113	9125268.65	791152.24	3808.41	EJE
114	9125794.37	789968.35	3856.84	C9
115	9125260.01	791145.25	3811.24	C10
116	9125859.76	789975.18	3840.43	EJE
117	9125884.72	789971.99	3837.14	EJE
118	9125268.29	791168.08	3809.52	EJE
119	9125335.99	791198.11	3802.95	C11
120	9125345.17	791196.30	3801.72	C11
121	9125933.95	790001.66	3821.79	TN
122	9125985.97	790009.04	3813.98	C12
123	9125988.68	790002.18	3813.55	C12
124	9125993.39	790011.99	3813.08	C12
125	9125247.67	791212.26	3811.56	EJE

126	9125239.54	791240.59	3813.75	EJE
127	9125238.59	791280.99	3818.86	EJE
128	9125238.58	791280.98	3818.86	CANAL
129	9125237.85	791281.52	3818.97	CANAL
130	9125235.27	791274.63	3818.28	CANAL
131	9125230.61	791265.90	3818.33	CANAL
132	9125249.76	791297.19	3819.87	CANAL
133	9125245.49	791315.53	3823.78	EJE
134	9125995.80	790017.25	3812.82	C13
135	9125999.31	790017.71	3812.08	C13
136	9125972.29	790051.36	3809.34	TN
137	9125244.13	791342.03	3827.20	EJE
138	9125227.83	791352.45	3827.96	EJE
139	9125213.99	791361.11	3829.83	EJE
140	9125214.36	791389.83	3828.04	C14
141	9126038.16	790026.59	3804.81	BM-1
142	9125996.57	790011.30	3812.74	C13
143	9125747.61	790038.64	3843.25	C8
144	9125798.31	789966.50	3856.83	C9
145	9125791.41	789962.06	3856.84	C9
146	9125445.39	790095.58	3889.72	C6
147	9125441.81	790584.93	3797.60	C3
148	9125364.34	790703.07	3802.82	C5
149	9125337.15	791204.02	3801.99	C11
150	9125256.44	791135.23	3811.34	C10
151	9125248.76	791137.97	3811.27	C10
152	9125218.31	791396.55	3828.14	C14
153	9125222.51	791385.04	3828.07	C14
154	9125367.58	790962.76	3783.61	CAJA
155	9125384.14	790960.97	3781.74	EJE
156	9125446.02	790925.49	3775.69	C15
157	9125445.41	790918.52	3775.48	C15

158	9125454.37	790917.73	3774.66	C15
159	9125424.64	790948.37	3776.01	EJE
160	9125460.11	790933.37	3772.43	EJE
161	9125470.31	790937.37	3770.23	C16
162	9125480.09	790939.41	3769.68	C16
163	9125468.68	790945.21	3770.55	C16
164	9125485.03	790939.30	3769.13	CAÑO
165	9125466.49	790900.47	3768.28	EJE
166	9125465.18	790872.35	3765.63	EJE
167	9125472.16	790861.01	3764.95	EJE
168	9125494.76	790841.73	3761.77	EJE
169	9125517.46	790823.61	3758.10	EJE
170	9125525.31	790826.69	3756.37	C17
171	9125528.44	790819.33	3756.12	C17
172	9125538.75	790823.83	3753.29	C17
173	9125540.81	790804.32	3755.79	EJE
174	9125558.16	790779.75	3753.42	EJE
175	9125567.39	790749.24	3749.93	EJE
176	9125576.14	790759.58	3747.89	C18
177	9125583.16	790763.26	3746.94	C18
178	9125581.15	790757.05	3746.99	CAÑO
179	9125817.41	790116.28	3808.17	CAPTACIÓN 2
180	9125554.27	790844.13	3748.39	EJE
181	9125564.43	790850.66	3745.70	CAJA
182	9125843.81	790124.68	3803.61	CAJA
183	9125832.91	790117.71	3806.17	EJE
184	9125822.76	790123.62	3806.15	EJE
185	9125793.84	790090.33	3821.73	EJE
186	9125833.13	790151.91	3801.91	EJE
187	9125769.01	790072.57	3831.20	EJE
188	9125842.69	790170.94	3801.06	EJE
189	9125843.53	790173.79	3800.87	RESERVORIO

190	9125758.91	790065.05	3834.86	EJE
191	9125586.50	790861.84	3739.70	EJE
192	9125613.17	790875.40	3733.46	EJE
193	9125635.42	790886.68	3730.60	EJE
194	9125661.50	790901.42	3725.63	EJE
195	9125695.21	790917.95	3721.53	EJE
196	9125713.01	790922.64	3720.77	EJE
197	9125709.61	790934.98	3722.02	CAÑO
198	9125714.89	790941.72	3721.83	C19
199	9125721.99	790938.03	3721.94	C19
200	9125756.99	790180.58	3814.87	C20
201	9125760.77	790173.53	3814.52	C20
202	9125765.81	790185.29	3814.49	C20
203	9125739.78	790936.76	3719.88	EJE
204	9125766.94	790954.48	3716.10	EJE
205	9125791.69	790967.82	3710.96	EJE
206	9125818.70	790983.13	3703.38	EJE
207	9125863.44	790176.72	3796.39	C21
208	9125855.19	790179.79	3798.48	C21
209	9125860.87	791004.27	3698.23	EJE
210	9125891.18	791019.71	3696.91	EJE
211	9125877.92	791011.59	3694.16	EJE
212	9125912.93	791039.38	3697.87	EJE
213	9125891.41	790166.82	3790.35	CANAL
214	9125906.71	790159.28	3789.96	CANAL
215	9125922.36	790152.14	3789.73	CANAL
216	9125932.99	790991.95	3703.43	C22
217	9125926.47	790989.41	3703.35	C22
218	9125917.01	791032.14	3699.28	EJE
219	9125918.48	791074.32	3695.86	EJE
220	9125925.55	791095.25	3693.13	EJE
221	9125927.66	791125.63	3690.38	CAÑO

222	9125937.50	791127.85	3690.41	C23
223	9125943.01	791130.22	3690.35	C23
224	9126033.19	790039.76	3801.79	E3
225	9125977.38	789942.64	3813.01	EJE
226	9126037.20	789894.51	3801.03	EJE
227	9126060.83	789875.57	3796.46	EJE
228	9126076.96	789862.39	3790.72	EJE
229	9126096.42	789848.02	3785.61	EJE
230	9126117.35	789840.61	3782.07	EJE
231	9126126.58	789835.75	3780.74	EJE
232	9126154.96	789815.04	3778.49	EJE
233	9126139.48	789830.16	3780.02	EJE
234	9126147.61	789820.12	3779.26	EJE
235	9126152.37	789815.32	3779.10	CANAL
236	9126153.03	789815.33	3779.07	CANAL
237	9126182.41	789805.83	3774.62	EJE
238	9126217.96	789790.54	3772.20	EJE
239	9125867.33	790307.67	3767.02	EJE
240	9125880.83	790344.66	3764.99	EJE
241	9126251.18	789778.63	3770.19	EJE
242	9126257.45	789776.76	3769.45	EJE
243	9126291.89	789763.02	3761.84	EJE
244	9125896.08	790380.62	3761.47	EJE
245	9125893.47	790391.71	3761.97	C24
246	9125901.74	790395.14	3760.83	C24
247	9125905.25	790392.20	3760.27	CAÑO
248	9125906.84	790396.54	3760.31	CAJA
249	9126325.05	789774.87	3752.30	CAJA
250	9126307.05	789771.66	3756.53	EJE
251	9126326.04	789770.96	3752.26	EJE
252	9126326.04	789755.91	3755.10	EJE
253	9126328.21	789767.28	3752.16	EJE

254	9126325.37	789767.61	3753.01	EJE
255	9126325.93	789753.22	3755.30	EJE
256	9125918.45	790404.73	3755.25	EJE
257	9125955.21	790423.25	3739.25	C25
258	9126313.55	789717.19	3763.99	C26
259	9126317.37	789712.61	3763.44	C26
260	9125961.70	790449.18	3734.15	EJE
261	9125978.09	790477.96	3728.76	EJE
262	9125986.01	790488.07	3727.85	EJE
263	9125985.29	790488.85	3727.85	EJE
264	9125960.36	790515.88	3727.49	EJE
265	9125948.16	790532.79	3728.10	CAÑO
266	9125944.45	790534.61	3728.23	C27
267	9125940.94	790531.78	3728.30	C27
268	9125956.10	790542.07	3727.28	EJE
269	9125955.97	790554.65	3727.68	EJE
270	9126336.55	789759.37	3752.13	EJE
271	9126345.99	789758.91	3750.19	CAÑO
272	9126343.01	789767.66	3749.94	C28
273	9126351.55	789772.67	3748.24	C28
274	9126334.24	789781.74	3749.58	EJE
275	9125991.98	790562.61	3728.26	EJE
276	9126028.52	790564.05	3730.41	EJE
277	9126031.52	790548.93	3729.21	C29
278	9126038.74	790543.56	3728.74	C29
279	9126019.23	790571.92	3728.87	C30
280	9126024.91	790576.01	3728.68	C30
281	9126015.14	790577.59	3729.04	C30
282	9126391.29	789825.88	3735.08	EJE
283	9126429.38	789853.38	3726.96	EJE
284	9126461.02	789877.33	3725.66	EJE
285	9126474.89	789888.24	3723.51	EJE

286	9125964.00	790586.48	3726.40	EJE
287	9126504.91	789901.55	3719.68	EJE
288	9126498.37	789906.83	3720.32	EJE
289	9126503.58	789915.99	3719.75	TN
290	9126538.14	789877.99	3716.36	EJE
291	9125957.41	790701.27	3712.57	EJE
292	9126545.27	789871.94	3714.87	EJE
293	9126551.52	789866.85	3713.59	EJE
294	9126570.45	789856.96	3712.08	EJE
295	9126621.46	789840.22	3721.31	EJE
296	9126586.92	789852.25	3715.69	EJE
297	9125963.45	790740.87	3714.66	EJE
298	9125980.67	790742.21	3713.93	CAÑO
299	9125984.63	790754.39	3715.29	C31
300	9125975.67	790749.96	3715.25	C31
301	9125973.01	790755.34	3715.23	C31
302	9126602.08	789847.87	3718.59	EJE
303	9125966.15	790759.54	3717.19	EJE
304	9125967.68	790794.77	3720.05	EJE
305	9125951.94	790764.09	3718.11	C32
306	9125945.89	790760.56	3717.97	C32
307	9125941.36	790768.34	3717.99	C32
308	9126649.13	789826.96	3725.54	EJE
309	9126673.76	789813.97	3726.54	EJE
310	9125946.39	790781.01	3720.82	EJE
311	9125924.18	790770.19	3718.82	C33
312	9125915.20	790769.51	3717.88	C33
313	9125923.69	790776.65	3719.30	C33
314	9126696.60	789804.88	3725.09	EJE
315	9126712.66	789810.20	3723.55	EJE
316	9126705.46	789804.95	3723.95	EJE
317	9126718.16	789815.21	3721.15	EJE

318	9126720.53	789799.58	3721.86	EJE
319	9126718.55	789798.21	3722.15	C34
320	9125974.43	790793.59	3720.36	C38
321	9126003.05	790759.88	3716.23	EJE
322	9126017.85	790752.60	3716.15	LOZA
323	9126008.72	790768.12	3716.21	LOZA
324	9126036.30	790784.35	3716.12	LOZA
325	9126738.28	789793.02	3720.21	C36
326	9126003.70	790802.69	3717.00	C35
327	9126012.65	790807.14	3716.75	C35
328	9126000.76	790808.60	3716.95	C35
329	9126730.07	789851.58	3717.67	C37
330	9126737.45	789855.73	3716.78	C37
331	9126777.36	789876.94	3709.89	EJE
332	9125996.61	790814.21	3717.18	EJE
333	9126812.17	789898.90	3702.66	EJE
334	9126821.18	789915.35	3699.66	C39
335	9126824.54	789910.38	3699.65	C39
336	9126826.55	789919.01	3699.32	C39
337	9125988.09	790932.22	3704.74	C40
338	9125994.04	790932.97	3704.69	C40
339	9126625.13	789838.59	3722.12	EJE
340	9126636.87	789890.65	3713.32	EJE
341	9126642.66	789911.98	3710.45	EJE
342	9126647.63	789930.42	3706.81	EJE
343	9126653.32	789953.52	3705.34	EJE
344	9126665.02	789998.15	3702.01	EJE
345	9126670.53	790013.42	3701.91	EJE
346	9126673.56	790017.59	3701.86	EJE
347	9126679.24	790020.50	3701.96	CAÑO
348	9126677.71	790014.47	3702.72	C41
349	9126682.11	790017.58	3702.76	C41

350	9126681.13	790009.59	3702.70	C41
351	9126077.41	791034.76	3686.55	C42
352	9126075.23	791041.34	3685.55	C42
353	9126678.30	790038.42	3698.79	EJE
354	9126688.66	790061.72	3694.47	EJE
355	9126699.48	790090.41	3692.04	EJE
356	9126701.25	790099.01	3690.55	C43
357	9126696.52	790102.70	3690.21	C43
358	9126702.67	790110.58	3690.17	C43
359	9126693.47	790096.52	3690.60	CAÑO
360	9125979.00	791152.99	3686.06	EJE
361	9125984.32	791168.79	3688.03	EJE
362	9125983.22	791180.89	3688.03	C44
363	9126632.62	790043.43	3693.60	TN
364	9126503.36	789963.78	3715.13	EJE
365	9126506.18	790026.56	3703.81	EJE
366	9126516.36	790051.53	3703.15	EJE
367	9126500.74	789998.74	3708.04	EJE
368	9126523.27	790059.02	3702.77	CAÑO
369	9126519.32	790062.36	3703.14	C45
370	9126513.01	790070.11	3703.47	C45
371	9126517.64	790073.89	3702.94	C45
372	9126129.94	791055.44	3672.96	EJE
373	9126140.10	791070.54	3670.92	C46
374	9126140.26	791076.49	3670.15	C46
375	9126149.10	791070.30	3669.90	C46
376	9126136.64	791134.67	3665.68	C47
377	9126134.26	791140.71	3665.90	C47
378	9126143.15	791137.24	3665.08	C47
379	9126143.48	791128.67	3665.96	CAÑO
380	9126497.16	790140.04	3696.13	EJE
381	9126490.65	790143.52	3695.66	EJE

382	9126480.36	790148.99	3694.63	EJE
383	9126501.21	790147.18	3694.94	C48
384	9126498.21	790154.77	3694.91	C48
385	9126167.07	791070.24	3666.24	EJE
386	9126193.12	791078.92	3661.08	EJE
387	9126193.98	791057.74	3660.50	C49
388	9126200.83	791056.28	3660.65	C49
389	9126536.54	790102.32	3699.46	EJE
390	9126556.92	790080.44	3699.16	EJE
391	9126566.96	790138.41	3690.63	C50
392	9126562.25	790143.59	3690.73	C50
393	9126566.69	790147.63	3689.78	C50
394	9126576.62	790082.87	3694.62	EJE
395	9126570.78	790065.33	3696.34	C51
396	9126194.04	791103.26	3658.88	EJE
397	9126200.82	791138.92	3655.42	CAJA
398	9126239.82	791130.58	3648.81	C52
399	9126590.59	790088.10	3690.84	EJE
400	9126599.63	790090.81	3687.59	EJE
401	9126622.45	790090.52	3685.84	EJE
402	9126690.07	790118.24	3687.37	EJE
403	9126708.90	790130.10	3688.74	EJE
404	9126721.55	790160.74	3687.13	EJE
405	9126725.59	790178.39	3686.56	EJE
406	9126755.25	790172.11	3687.41	C53
407	9126759.73	790166.73	3687.52	C53
408	9126762.93	790178.51	3687.75	C53
409	9126250.10	791306.36	3648.36	EJE
410	9126263.84	791358.79	3643.38	C55
411	9126269.09	791355.88	3643.36	C55
412	9126272.96	791362.85	3643.83	C55
413	9126768.69	790195.56	3685.99	C56

414	9126762.55	790202.14	3685.77	C56
415	9126773.94	790258.55	3675.38	EJE
416	9126789.07	790290.14	3673.10	C57
417	9126798.41	790297.45	3670.26	C57
418	9126793.72	790314.07	3671.43	CAÑO
419	9126307.98	791227.39	3635.74	EJE
420	9126335.09	791245.76	3632.43	EJE
421	9126382.73	791277.30	3620.64	C59
422	9126386.72	791276.98	3620.53	C59
423	9126789.80	790351.88	3663.83	EJE
424	9126788.46	790366.20	3659.71	EJE
425	9126811.34	790439.99	3643.11	EJE
426	9126822.94	790447.78	3641.22	EJE
427	9126816.41	790448.13	3641.20	C60
428	9126833.68	790450.92	3639.93	EJE
429	9126832.53	790453.96	3639.86	CAÑO
430	9126856.05	790458.98	3637.82	EJE
431	9126872.39	790470.42	3634.64	EJE
432	9126889.24	790474.86	3633.71	EJE
433	9126902.60	790480.09	3635.53	C61
434	9126406.34	791274.38	3614.76	EJE
435	9126421.84	791304.44	3613.52	C62
436	9126428.96	791302.23	3612.78	C62
437	9126419.49	791265.77	3613.14	C63
438	9126426.95	791267.22	3612.60	C63
439	9126418.25	791272.15	3613.26	C63
440	9126481.33	791285.03	3609.59	C64
441	9126484.14	791282.19	3609.86	C64
442	9126896.19	790481.18	3635.43	C61
443	9126972.87	790508.25	3622.82	C65
444	9126524.48	791256.03	3609.34	EJE
445	9126609.98	791209.38	3599.68	EJE

446	9126711.65	791204.27	3595.83	C67
447	9126708.28	791207.03	3594.38	C67
448	9126914.83	790475.89	3633.84	EJE
449	9126972.81	790503.47	3622.69	EJE
450	9126756.43	791214.38	3585.65	EJE
451	9126795.99	791217.12	3575.20	EJE
452	9126995.35	790498.18	3619.62	EJE
453	9127019.98	790495.10	3615.40	EJE
454	9126870.54	791220.05	3559.09	C68
455	9126869.02	791224.77	3559.67	C68
456	9127023.74	790495.28	3613.94	EJE
457	9127028.28	790495.39	3613.95	EJE
458	9127040.88	790495.29	3613.07	C68
459	9127049.83	790494.38	3613.15	C68
460	9127041.59	790502.25	3613.47	C68
461	9126895.62	790607.63	3614.54	E4
462	9126904.89	790610.37	3614.51	E5
463	9125969.34	790214.50	3768.82	EJE
464	9125937.46	790198.79	3778.71	EJE
465	9126020.59	790244.42	3751.24	EJE
466	9126022.31	790268.39	3749.69	C69
467	9126016.61	790262.78	3750.78	C69
468	9126012.40	790267.05	3750.68	C69
469	9126022.28	790264.76	3749.45	CAÑO
470	9126124.36	789838.12	3780.50	EJE
471	9126123.53	789850.65	3780.12	EJE
472	9126112.88	789870.50	3780.93	EJE
473	9126115.25	789886.39	3781.29	EJE
474	9126109.60	789911.19	3781.51	EJE
475	9126110.39	789911.73	3781.55	CANAL
476	9126110.95	789912.08	3781.57	CANAL
477	9126121.10	789918.28	3778.50	TN

478	9126097.45	789940.26	3782.49	EJE
479	9126100.88	789923.40	3781.93	EJE
480	9126105.64	789944.93	3780.04	EJE
481	9126129.68	789963.11	3773.55	EJE
482	9126148.95	789976.80	3767.60	EJE
483	9126174.82	789997.27	3760.32	EJE
484	9126175.22	790000.99	3758.91	EJE
485	9126192.70	790032.03	3752.79	EJE
486	9126209.34	790060.36	3748.49	EJE
487	9126217.65	790072.36	3747.26	EJE
488	9126219.70	790077.40	3745.54	EJE
489	9126229.47	790080.95	3743.29	EJE
490	9126223.52	790077.38	3745.26	EJE
491	9126225.67	790075.53	3744.53	EJE
492	9126226.95	790074.72	3744.21	CAJA
493	9126231.38	790087.92	3741.01	EJE
494	9126228.98	790077.40	3743.95	EJE
495	9126240.16	790093.83	3739.71	EJE
496	9126244.11	790100.15	3739.07	CAÑO
497	9126245.30	790100.31	3738.93	C70
498	9126244.51	790095.39	3739.33	C70
499	9126010.60	790745.07	3713.77	EJE
500	9126044.96	790760.81	3713.54	EJE
501	9126051.05	790776.47	3714.12	C71
502	9126059.64	790781.57	3713.81	C71
503	9126046.97	790783.35	3714.93	C71
504	9126229.89	790094.16	3740.63	EJE
505	9126224.85	790117.17	3737.76	EJE
506	9126059.84	790770.29	3713.98	CAÑO
507	9126239.13	790129.57	3731.19	EJE
508	9126259.65	790144.67	3723.90	EJE
509	9126083.58	790745.22	3708.83	EJE

510	9126279.51	790158.80	3717.05	CAJA
511	9126154.75	790707.81	3700.31	EJE
512	9126155.29	790715.05	3699.53	C72
513	9126161.74	790719.78	3697.93	C72
514	9126151.16	790720.68	3699.92	C72
515	9126157.94	790707.74	3699.82	EJE
516	9126291.16	790168.84	3713.12	EJE
517	9126303.15	790177.72	3709.45	EJE
518	9126196.51	790696.41	3693.76	EJE
519	9126170.21	790704.46	3697.96	EJE
520	9126169.73	790713.26	3697.14	C73
521	9126177.26	790708.35	3696.74	C73
522	9126375.56	790222.24	3694.03	EJE
523	9126379.36	790218.47	3694.32	EJE
524	9126352.44	790233.10	3695.27	EJE
525	9126393.67	790208.11	3693.76	EJE
526	9126328.05	790241.15	3695.11	EJE
527	9126407.80	790196.31	3693.08	EJE
528	9126249.18	790687.56	3687.63	EJE
529	9126249.37	790674.32	3688.25	C74
530	9126252.57	790670.88	3688.12	C74
531	9126246.77	790671.15	3687.88	CANO
532	9126384.44	790228.37	3693.81	EJE
533	9126300.09	790679.70	3676.97	EJE
534	9126299.47	790695.35	3674.68	C75
535	9126311.10	790703.30	3670.14	C76
536	9126429.49	790271.85	3693.00	EJE
537	9126457.90	790288.77	3693.16	CAÑO
538	9126462.76	790277.39	3693.73	CANO
539	9126465.81	790277.68	3693.61	C77
540	9126471.94	790279.82	3693.92	C77
541	9126458.72	790289.81	3693.19	C78

542	9126463.71	790293.96	3693.70	C78
543	9126339.71	790729.00	3661.41	C79
544	9126341.80	790724.47	3661.76	C79
545	9126274.60	790264.70	3697.65	EJE
546	9126299.46	790252.90	3695.99	EJE
547	9126328.28	790241.05	3694.99	EJE
548	9126455.61	790298.66	3691.68	C80
549	9126451.36	790305.44	3691.75	C80
550	9126476.79	790311.93	3692.16	C80
551	9126409.47	790200.55	3693.21	EJE
552	9126352.59	790711.96	3659.23	EJE
553	9126381.99	790693.63	3652.33	EJE
554	9126436.22	790224.45	3691.80	EJE
555	9126442.26	790229.27	3691.57	EJE
556	9126392.73	790699.57	3649.42	C81
557	9126393.77	790692.65	3649.32	C81
558	9126401.87	790693.11	3648.21	TN
559	9126402.18	790693.92	3648.14	CAS81
560	9126392.54	790685.85	3648.84	CANO
561	9126470.36	790255.89	3692.71	EJE
562	9126509.89	790227.29	3690.75	C82
563	9126514.07	790221.68	3689.99	C82
564	9126516.30	790232.07	3690.71	C82
565	9126490.96	790258.91	3694.66	C83
566	9126485.07	790265.71	3694.87	C83
567	9126493.02	790273.13	3695.63	EJE
568	9126491.21	790272.94	3695.84	EJE
569	9126488.42	790258.67	3694.42	CAÑO
570	9126509.23	790283.04	3695.71	EJE
571	9126523.05	790289.67	3694.46	C84
572	9126526.82	790282.62	3693.60	C84
573	9126536.14	790296.73	3692.29	C84

574	9126530.11	790297.35	3693.10	C85
575	9126522.88	790293.04	3694.47	C85
576	9126520.35	790297.34	3693.64	C85
577	9126523.61	790291.91	3694.35	EJE
578	9126537.51	790298.39	3692.21	EJE
579	9126403.46	790629.46	3644.64	C86
580	9126405.70	790619.72	3644.15	C86
581	9126539.61	790299.40	3692.03	CAÑO
582	9126482.99	790266.51	3694.69	EJE
583	9126477.70	790271.04	3694.38	EJE
584	9126476.90	790276.57	3694.09	CAÑO
585	9126465.23	790275.63	3693.78	EJE
586	9126445.19	790303.41	3691.83	EJE
587	9126436.42	790317.72	3690.19	CAÑO
588	9126441.41	790320.24	3690.25	C87
589	9126438.42	790325.43	3689.99	C87
590	9126445.31	790322.48	3690.05	C87
591	9126323.14	790620.62	3665.50	EJE
592	9126318.77	790585.07	3662.52	C88
593	9126321.85	790592.99	3662.69	C88
594	9126329.93	790580.71	3662.01	C88
595	9126336.99	790583.07	3661.56	CANO
596	9126245.59	790277.12	3699.19	CAJA
597	9126344.93	790357.61	3680.79	C89
598	9126339.56	790363.54	3680.61	C89
599	9126350.11	790362.32	3678.68	C89
600	9126259.31	790288.50	3695.88	EJE
601	9126316.52	790342.15	3680.99	EJE
602	9126347.56	790374.19	3678.15	CAÑO
603	9126338.09	790373.77	3678.53	EJE
604	9126344.54	790382.26	3676.77	EJE
605	9126352.64	790388.50	3675.48	EJE

606	9126354.69	790390.01	3674.02	EJE
607	9126374.03	790411.61	3670.77	EJE
608	9126363.88	790398.79	3671.19	EJE
609	9126391.02	790429.88	3672.08	EJE
610	9126406.74	790436.83	3669.17	EJE
611	9126513.23	790479.23	3652.62	EJE
612	9126498.33	790469.39	3653.31	EJE
613	9126507.72	790475.51	3652.85	EJE
614	9126540.08	790491.14	3650.00	CAJA
615	9126075.48	790435.71	3708.57	EJE
616	9126544.17	790495.24	3648.53	EJE
617	9126583.15	790493.54	3647.01	EJE
618	9126594.54	790490.79	3648.89	EJE
619	9126090.64	790444.07	3705.96	EJE
620	9126105.98	790461.91	3705.50	C90
621	9126630.08	790494.70	3648.16	TN
622	9126575.73	790523.60	3641.00	EJE
623	9126630.07	790494.68	3648.21	EJE
624	9126640.54	790490.00	3646.01	CAÑO
625	9126637.45	790479.35	3646.89	C91
626	9126644.72	790478.55	3645.25	C91
627	9126046.97	790416.59	3715.56	EJE
628	9126071.84	790402.82	3714.62	EJE
629	9126103.22	790374.10	3710.60	EJE
630	9126124.78	790355.50	3708.56	EJE
631	9126157.21	790367.41	3701.47	EJE
632	9126177.14	790377.78	3696.93	EJE
633	9126203.71	790394.09	3691.08	C92
634	9126204.52	790401.04	3689.08	C92
635	9126212.64	790393.04	3691.18	C92
636	9126177.25	790378.19	3697.17	TN
637	9126619.02	790551.35	3635.24	EJE

638	9126600.39	790540.12	3636.64	EJE
639	9126614.19	790566.63	3633.38	CAÑO
640	9126608.43	790564.72	3633.75	C93
641	9126602.08	790561.80	3633.78	C93
642	9126599.16	790568.15	3633.43	C93
643	9126615.91	790547.34	3635.87	EJE
644	9126598.25	790558.14	3633.80	EJE
645	9126551.59	790524.54	3643.20	C94
646	9126544.84	790522.67	3644.35	C94
647	9126542.84	790529.85	3643.54	C94
648	9126156.57	790328.32	3706.27	EJE
649	9126140.67	790318.27	3710.01	EJE
650	9126576.13	790587.32	3630.88	EJE
651	9126123.65	790306.69	3714.55	C95
652	9126129.46	790310.46	3713.39	C95
653	9126120.95	790310.89	3714.81	C95
654	9126541.02	790616.68	3622.28	EJE
655	9126534.90	790624.40	3620.42	CAÑO
656	9126537.55	790624.43	3620.36	C96
657	9126538.70	790632.27	3619.21	C96
658	9126545.96	790623.21	3621.13	C96
659	9126552.13	790606.86	3627.27	EJE
660	9126653.94	790582.27	3625.17	TN
661	9126654.04	790582.26	3625.26	EJE
662	9126691.61	790614.12	3613.60	EJE
663	9126718.93	790638.78	3606.58	EJE
664	9126718.26	790638.33	3607.46	EJE
665	9126734.50	790652.95	3603.86	EJE
666	9126742.48	790661.41	3601.85	CAÑO
667	9126743.15	790663.22	3601.27	C97
668	9126733.46	790661.13	3602.72	C97
669	9126738.91	790653.00	3602.91	EJE

670	9126746.55	790651.63	3601.73	EJE
671	9126864.13	790698.36	3602.29	EJE
672	9126855.47	790671.41	3593.09	EJE
673	9126865.06	790703.03	3603.53	C99
674	9126863.56	790699.27	3602.90	CAÑO
675	9126913.68	790625.10	3611.46	C100
676	9126916.33	790616.53	3610.72	C100
677	9126921.32	790627.45	3610.37	C100
678	9126906.31	790604.51	3613.45	EJE
679	9126892.96	790568.64	3618.52	EJE
680	9126888.34	790554.55	3621.11	EJE
681	9125573.38	790764.90	3747.09	C18
682	9125717.65	790947.04	3721.85	C19
683	9125928.28	790984.75	3703.36	C22
684	9125935.92	791131.53	3690.42	C23
685	9125991.12	791179.63	3688.08	C44
686	9125984.17	791186.82	3688.10	C44
687	9125988.59	790928.25	3704.76	C40
688	9126079.03	791042.58	3685.56	C42
689	9126192.94	791052.85	3660.59	C49
690	9126246.31	791133.21	3648.85	C52
691	9126241.70	791125.95	3648.83	C52
692	9126382.25	791271.31	3620.55	C59
693	9126423.02	791308.26	3613.26	C62
694	9126486.29	791289.96	3609.77	C64
695	9126711.97	791211.74	3594.90	C67
696	9126875.68	791226.91	3559.80	C68
697	9125972.46	790802.37	3720.34	C38
698	9125978.32	790803.68	3720.36	C38
699	9126410.28	790631.03	3644.37	C86
700	9126345.16	790731.51	3661.62	C79
701	9126307.88	790708.33	3670.68	C76

702	9126301.59	790704.04	3670.26	C76
703	9126296.25	790700.38	3674.24	C75
704	9126253.75	790678.41	3688.31	C74
705	9125937.18	790536.45	3728.22	C27
706	9126035.11	790553.74	3728.92	C29
707	9125891.19	790397.26	3761.09	C24
708	9125950.76	790416.60	3739.25	C25
709	9125955.75	790413.27	3739.26	C25
710	9125857.24	790185.43	3797.26	C21
711	9126248.45	790094.76	3739.06	C70
712	9126310.47	789714.64	3763.88	C26
713	9126346.52	789761.61	3748.68	C28
714	9126725.37	789794.03	3722.15	C34
715	9126722.23	789788.91	3722.14	C34
716	9126731.46	789797.20	3720.22	C36
717	9126728.32	789792.09	3720.21	C36
718	9126732.52	789847.22	3717.15	C37
719	9126502.86	790156.61	3694.92	C48
720	9126567.34	790055.94	3696.35	C51
721	9126577.35	790062.92	3696.35	C51
722	9126766.94	790206.23	3685.81	C56
723	9126794.55	790283.02	3671.62	C57
724	9126817.11	790458.11	3641.20	C60
725	9126811.12	790458.53	3641.19	C60
726	9126896.86	790485.13	3635.43	C61
727	9126965.47	790511.30	3622.83	C65
728	9126967.76	790516.85	3622.82	C65
729	9126489.60	790269.63	3694.71	C83
730	9126464.15	790282.40	3693.76	C77
731	9126461.92	790285.97	3693.33	C78
732	9126099.32	790467.19	3705.58	C90
733	9126102.74	790471.50	3705.48	C90

734	9126638.09	790485.32	3646.82	C91
735	9126731.99	790667.97	3601.82	C97
736	9126861.83	790700.67	3603.58	C99
737	9126858.29	790705.52	3603.51	C99
738	9126789.47	790617.43	3599.14	C98
739	9126790.30	790627.39	3599.26	C98
740	9126808.47	790638.43	3595.82	EJE
741	9126821.47	790647.43	3591.26	EJE
742	9126836.47	790659.43	3592.03	EJE
743	9126958.80	790412.42	3655.16	C101
744	9126955.47	790407.43	3655.27	C101
745	9126944.64	790239.14	3679.25	C102
746	9126947.47	790234.43	3679.30	102
747	9126796.28	790626.90	3599.24	C98
748	9126776.29	790638.90	3600.17	EJE
749	9126962.13	790410.20	3655.20	C101
750	9126948.07	790241.20	3679.25	C102
751	9126254.19	791195.08	3641.63	EJE
752	9126008.10	790904.46	3692.84	EJE
753	9126079.36	790999.96	3681.40	EJE
754	9126705.51	791218.30	3596.36	EJE
755	9126477.50	791279.56	3611.39	EJE
756	9126936.52	790506.67	3627.53	EJE
757	9126319.86	789734.74	3758.75	EJE

Tabla 05.- Elaboración propia.

PLANO TOPOGRÁFICO TALLAPLIEGE

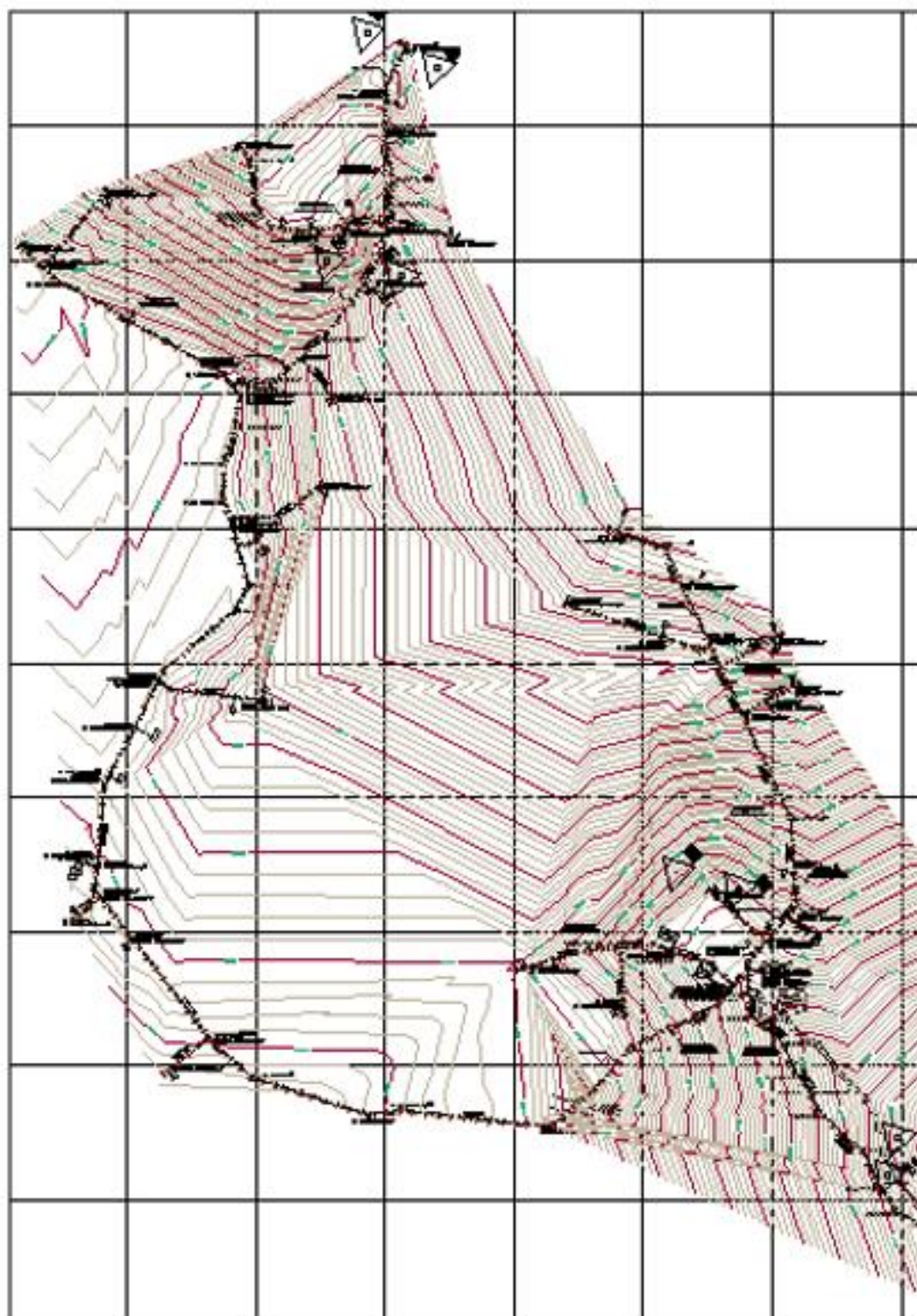


Imagen 09.- Elaboración propia.

PLANO TOPOGRÁFICO ZULLANDAS

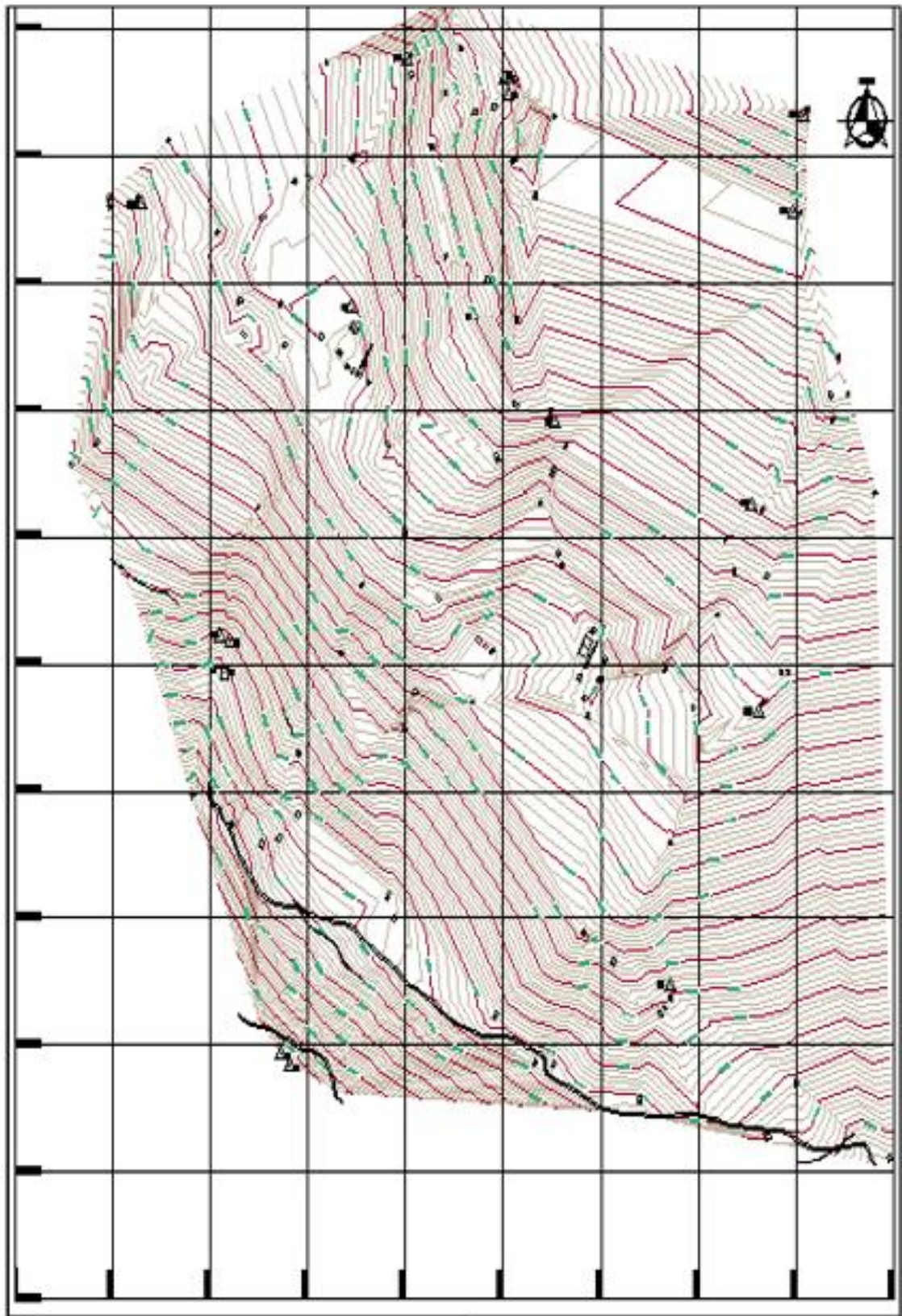


Imagen 10.- Elaboración propia.

3.1.8. Conclusiones

Se realizó los trabajos de topografía teniendo como dificultad la densa humedad adyacente a la localidad y la orografía pronunciada del terreno que se clasifica en el tipo 3 con pendientes promedias entre el 10% y 20%, presentándose desniveles de terreno que varían entre la cota más alta (cota máxima de 3950.00 ms.n.m.) y la más baja (cota mínima de 3367 m.s.n.m.).

3.2. Estudio de mecánica de suelos

3.2.1. Generalidades

➤ Antecedentes

Este estudio se realizó por medios de trabajo de campo, de laboratorio y de gabinete que como precedente se tuvo la excavación de nueve (9) calicatas, se consideró la excavación de tres (3) calicatas por caserío cuyas dimensiones para las obras de arte como la captación y el reservorio fueron de: 1.00 x 1.00 x 3.00 metros, reduciendo la profundidad en las demás excavaciones que se realizaron en zonas por dónde pasara la tubería de distribución.

➤ Ubicación de la zona de estudio

Las áreas de estudio se encuentran ubicado al sur del Distrito de Usquil, Provincia de Otuzco, correspondiendo exactamente al caserío de Tallapliegue y Zullandas.

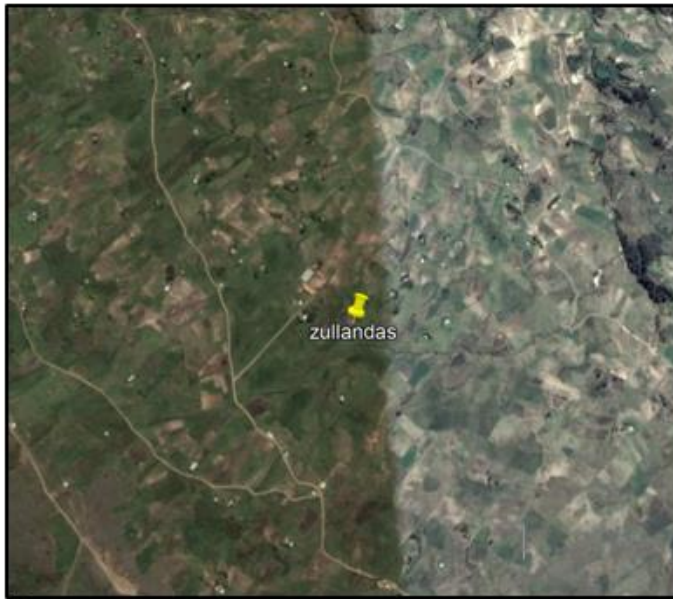
UBICACIÓN SATELITAL DEL CASERIO TALLAPLIEGUE



Imagen 11.- Fuente google earth.

Caserío Tallapliegue,
entre las coordenadas
UTM:
Norte:
9124891.573
9125261.236
Este:
794182.862
793783.221

UBICACIÓN SATELITAL DEL CASERIO ZULLANDAS



Caserío Zullandas,
entre las coordenadas

UTM:

Norte:

9125381.322

9125421.33

Este:

790208.169

790180.42

Imagen 12.- Fuente google earth.

➤ **Acceso a la zona de estudio**

Para acceder al área de estudio desde la ciudad de Trujillo se toma la autopista de penetración en dirección a la provincia de Otuzco, a continuación, se toma la trocha carrozable en dirección a el Distrito de Usquil hasta llegar al caserío Sahuanay, posteriormente se toma el desvío que nos lleva al caserío 2 de mayo pasando luego por caserío las Delicias hasta llegar al caserío Zullandas y por ultimo al caserío Tallapliegue.

➤ **Número de calicatas**

Se excavaron en total nueve (9) calicatas a una sección de 1.00 x 1.00 x 3.00 metros a cielo abierto. Se excavaron calicatas para captación, reservorio y redes de distribución de los caseríos Tallapliegue, Zullandas parte alta y Zullandas parte baja.

➤ **Objetivos**

Realizar el estudio de mecánica de suelos para el proyecto “Diseño de la ampliación del sistema de saneamiento en los caseríos Tallapliegue y Zullandas, Distrito Usquil – Otuzco - La libertad”

3.2.2. Geología y sismicidad

➤ **Geología**

En el área de excavación no se determinó la presencia de aguas freáticas hasta la profundidad explorada de 3.00 m. encontrándose un suelo gravoso mal graduado con presencia de arcillas y arenas.

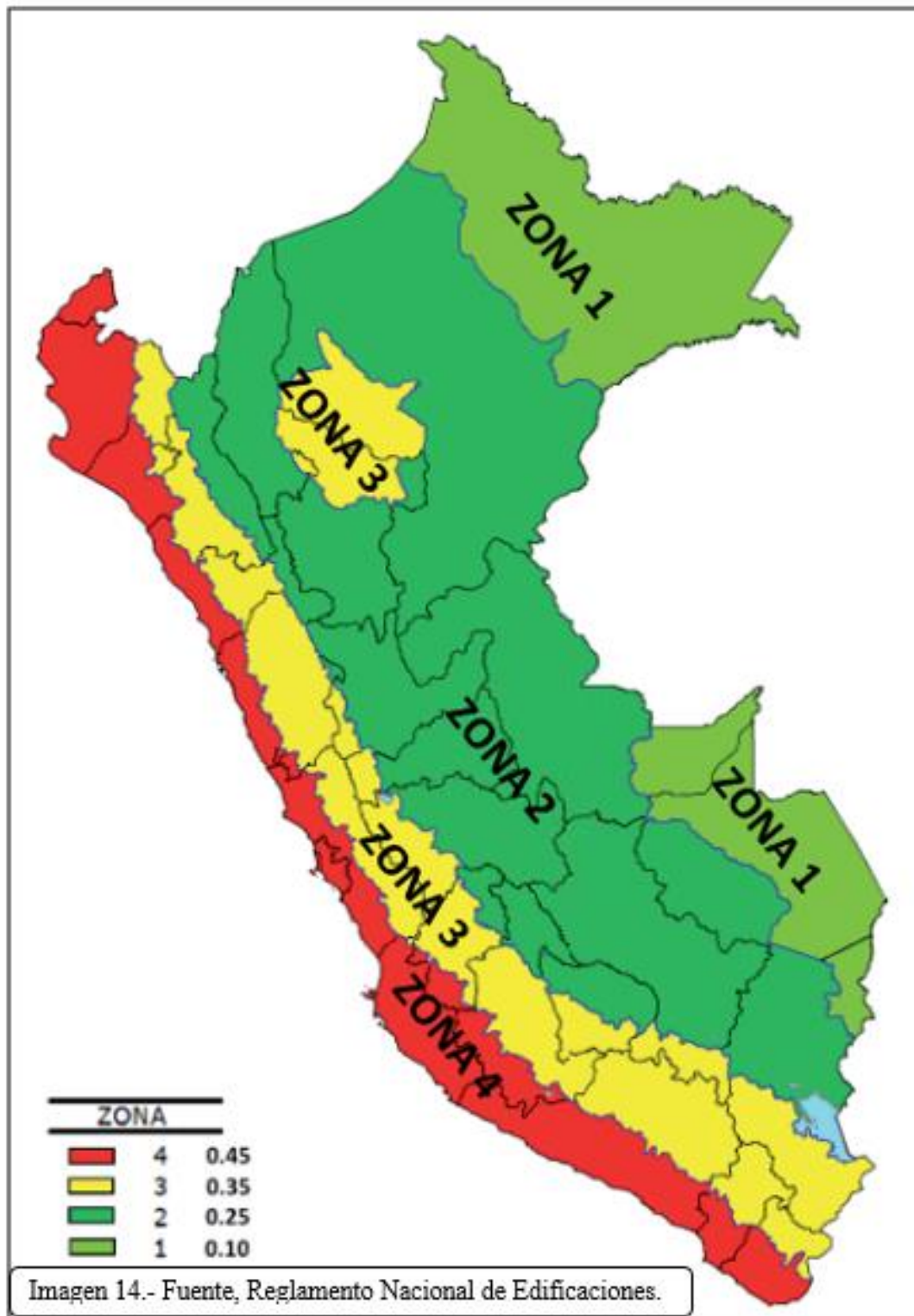
➤ **Sismicidad**

Desde el punto de vista sísmico, el territorio peruano, pertenece al círculo circumpacífico, que corresponde las zonas de mayor actividad sísmica en el mundo y por lo tanto se encuentra sometido con frecuencias 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 las establecidas en las Normas Sismo resistentes del Reglamento Nacional de Edificaciones, divide al país en cuatro zonas.

FACTORES DE ZONA	
ZONA	Z
4	0,45
3	0,35
2	0,25
1	0,10

Imagen 13.- Fuente – Reglamento Nacional de Edificaciones.

ZONIFICACIÓN DE SISMO EN MAPA PERUANO



➤ **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: $Z=0.35(*)$

b) Condiciones Geotécnicas

El suelo investigado, pertenece al perfil Tipo S3, que corresponde a un suelo flexible.

c) Periodo de Vibración del Suelo: $T_p=1.0$ seg.

d) Factor de Amplificación del Suelo: $S=1.20$

e) Factor de Amplificación Sísmica (C)

Se calculará la base a la siguiente expresión:

$$C = 2.5 * \left[\frac{T_p}{T} \right] \quad C \leq 2.5$$

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

f) Factor de uso: $U=1.50$

g) La fuerza horizontal o cortante basal, debido a la acción sísmica se determina por la siguiente formula.

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

Para:

V = Cortante Basal

Z = Factor de Zona

U = Factor de Uso

S = Factor de amplificación del suelo

C = Factor de amplificación sísmica

R = Coeficiente de reducción

P = Peso de la edificación

El área de estudio, corresponde a la zona 3, el factor de la zona se interpreta como la aceleración máxima del terreno con una probabilidad de 10% de ser excedida en 50 años.

3.2.3. Excavación

➤ Excavación de calicatas

Para el presente proyecto “Diseño de la Ampliación del sistema de saneamiento en los caseríos Tallapliegue y Zullandas, Distrito Usquil – Otuzco - La libertad”, realizamos tres excavaciones por caserío, como a continuación lo detallamos.

El muestreo se realizó con la finalidad de obtener un perfil estratigráfico de cada calicata, las muestras fueron sustraídas en bolsas plásticas térmicas, cada una con su descripción para luego transportarlas al laboratorio de mecánica de suelos.

DETALLE DE EXCAVACIÓN DE CALICATAS						
ÍTEM	CASERÍO	N° DE CALICATA	DIMENSIONES			UBICACIÓN
			ANCHO	LARGO	FONDO	
1	TALLAPLIEGUE	1.00	1.00	1.00	3.00	captación
		2.00	1.00	1.00	3.00	reservorio
		3.00	1.00	1.00	1.50	red de distribución
2	ZULLANDAS PARTE ALTA	1.00	1.00	1.00	3.00	captación
		2.00	1.00	1.00	3.00	reservorio
		3.00	1.00	1.00	1.50	red de distribución
3	ZULLANDAS PARTE BAJA	1.00	1.00	1.00	3.00	captación
		2.00	1.00	1.00	3.00	reservorio
		3.00	1.00	1.00	1.50	red de distribución

Tabla 06.- Elaboración propia.



Imagen 15.- Susustracion de muestras.

➤ **Transporte de muestras**

Las muestras fueron transportadas en bolsas plásticas, se embolsaron aproximadamente 5 kg por muestra, tomando de la pared del hoyo y del fondo. Estas fueron transportadas en camioneta hacia el laboratorio de mecánica de suelos.



Imagen 16.- Movilidad para el transporte de muestras.

3.2.4. Trabajo de laboratorio

Las muestras obtenidas en campo fueron llevadas al laboratorio con el objeto de determinar sus propiedades físicas y mecánicas. A partir de los resultados en laboratorio se ha elaborado el presente informe técnico final que incluye análisis granulométricos por tamizado, contenido de humedad, gravedad específico del suelo, límites líquidos, límites plásticos y capacidad portante del suelo, así como la profundidad de desplante de las estructuras, conclusiones y recomendaciones.

➤ **Análisis granulométrico por tamizado (ASTM-D-422)**

Este ensayo consiste en pasar una muestra (obtenida de las calicatas) por una serie de mallas de dimensiones diferentes (de mayor a menor) estandarizadas con el objetivo de determinar las proporciones relativas de los diversos tamaños de partículas diagramando su curva granulométrica.

SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS UNIFICADO "U.S.C.S."						
DIVISIONES PRINCIPALES		Símbolos del grupo	NOMBRES TÍPICOS	IDENTIFICACIÓN DE LABORATORIO		
SUELOS DE GRANO GRUESO	GRAVAS	Gravas limpias	GW	Gravas, bien graduadas, mezclas grava-arena, pocas finos o sin finos.	Determinar porcentaje de grava y arena en la curva granulométrica. Según el porcentaje de finos (fracción inferior al tamiz número 200). Los suelos de grano grueso se clasifican como sigue: <5% ->GW,GP,SW,SP. >12% ->GM,GC,SM,SC. 5 al 12% ->casos límite que requieren usar doble símbolo.	
		(sin o con pocos finos)	GP	Gravas mal graduadas, mezclas grava-arena, pocas finos o sin finos.		
		Gravas con finos	GM	Gravas limosas, mezclas grava-arena-limo.		
	MÁS DE LA MITAD DE LA FRACCIÓN GRUESA ES RETENIDA POR EL TAMIZ NÚMERO 4 (4,76 mm)	ARENAS	Arenas limpias	SW	Arenas bien graduadas, arenas con grava, pocas finos o sin finos.	Cu= $D_{60}/D_{10}>4$ Cc= $(D_{30})^2/D_{10}D_{60}$ entre 1 y 3 No cumplen con las especificaciones de granulometría para GW. Límite de Atterberg debajo de la línea A o B' -> 4. Encima de línea A con P entre 4 y 7 son casos límite que requieren doble símbolo. Cu= $D_{60}/D_{10}>6$ Cc= $(D_{30})^2/D_{10}D_{60}$ entre 1 y 3 Cuando no se cumplen simultáneamente las condiciones para SW. Límite de Atterberg debajo de la línea A o B' -> 4. Los límites situados en la zona rayada con P entre 4 y 7 son casos intermedios que precisan
			(pocas o sin finos)	SP	Arenas mal graduadas, arenas con grava, pocas finos o sin finos.	
		Arenas con finos	SM	Arenas limosas, mezclas de arena y limo.		
	MÁS DE LA MITAD DEL MATERIAL RETENIDO EN EL TAMIZ NÚMERO 200	ARENAS	Arenas limpias	SC	Arenas arcillosas, mezclas arena-arcilla.	
			(apreciable cantidad de finos)	GC	Gravas arcillosas, mezclas grava-arena-arcilla.	
		Arenas con finos	SC	Arenas arcillosas, mezclas arena-arcilla.		
	SUELOS DE GRANO FINO	Limos y arcillas:	Límite líquido menor de 50	ML	Limos inorgánicos y arenas muy finas, limos limpios, arenas finas, limosas o arcillosas, o limos arcillosos con ligera plasticidad.	
CL				Arcillas inorgánicas de plasticidad baja a media, arcillas con grava, arcillas arenosas, arcillas limosas.		
OL			Limos orgánicos y arcillas orgánicas limosas de baja plasticidad.			
MH			Limos inorgánicos, suelos arenosos finos o limosos con mica o distonitas, limos elásticos.			
Limos y arcillas:		Límite líquido mayor de 50	CH	Arcillas inorgánicas de plasticidad alta.		
			OH	Arcillas orgánicas de plasticidad media a elevada; limos orgánicos.		
		Suelos muy orgánicos		PT	Turba y otros suelos de alto contenido orgánico.	

Imagen 17.- Fuente Norma AASHTO.

➤ **Peso específico relativo del sólido (ASTM-D-854)**

Este ensayo consiste en obtener la relación que existe entre el peso de los sólidos y el peso del volumen de agua desalojado por los mismos.

➤ **Límites de consistencia**

- **Límite Líquido (ASTM-D-423)**
- **Límite Plástico (ASTM-D-424)**

Estos ensayos se utilizan para expresar cuantitativamente el efecto de la variación del contenido de humedad en las características de plasticidad de un suelo cohesivo.

➤ **Peso unitario del suelo (BS-1377)**

El peso unitario volumétrico se expresa como la masa contenida en una determinada unidad de volumen, considerando su estado seco y estado húmedo. El peso de una sustancia porosa depende de su estado seco, sabiendo que los poros de la masa están ocupados por aire.

3.2.5. Característica del proyecto

El proyecto trata del “Diseño de la ampliación del sistema de saneamiento en los caseríos Tallapliegue y Zullandas, Distrito Usquil – Otuzco - La Libertad”, en él se proyectan estructuras de captaciones de agua, reservorios, red de aducción, red de conducción y redes de distribución por este motivo se realizó el presente estudio de mecánica de suelos para su análisis, clasificación, contenido de humedad, tipo de suelo, capacidad de carga, profundidad de cimentación, la cual consta de una cimentación superficial que cumple la función de soporte transmitiendo las cargas al terreno de fundación.

3.2.6. Conclusiones

En base a los trabajos realizados en campo y Ensayos de Laboratorio, perfiles y registros estratigráficos y características de las estructuras, se recomienda cimentar a una profundidad de cimentación mínima de acuerdo a la condición de la sub estructura que se está planteando para el presente estudio.

Las conclusiones y recomendaciones establecidas en el presente proyecto de investigación son solo aplicables para el área estudiada, negándose la aplicación para otros sectores o a otros fines.

3.3. Bases de diseño y proyección de Sistema de Agua Potable

3.3.1. Generalidades

El diseño del sistema de saneamiento para la presente tesis denominada “Diseño de la Ampliación del sistema de saneamiento en los caseríos Tallapliegue y Zullandas, Distrito Usquil – Otuzco - La Libertad”, consiste en encontrar el caudal máximo diario (Qmd.), y el volumen de almacenamiento de cada reservorio para dotar de agua potable a una determinada población. Para poder realizar estos cálculos se necesitan la relación de beneficiarios, la topografía del terreno, el estudio de mecánica de suelos, la norma técnica de diseño de agua potable para poblaciones rurales del ministerio de vivienda, y el reglamento nacional de edificaciones.

➤ Parámetros de diseño

Son las normas, parámetros u criterios según Norma que se utilizaran para el diseño correspondiente a este proyecto de investigación que dará valor a los presentes cálculos de cada situación.

3.3.1.1. Periodo de diseño

El presente periodo de diseño se rige bajo estos factores

FACTORES DEL PERIODO DE DISEÑO	
ÍTEM	FACTORES DE DISEÑO
1	Vida útil de las estructuras y equipos
2	Vulnerabilidad de la infraestructura
3	Crecimiento poblacional
4	Economía de escala

Tabla 07.- Fuente, norma técnica de ministerio de vivienda.

El periodo de diseño que se proyecta en vida útil para este caso es de 20 años como a continuación, mencionaremos.

PERIODO DE DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA		
ÍTEM	ESTRUCTURA	PERIODO DE DISEÑO
1	Fuente de abastecimiento	20 años
2	Obra de captación	20 años
3	Pozos	20 años
4	Planta de tratamiento de agua para consumo humano (PTAP)	20 años
5	Reservorio	20 años
6	Líneas de conducción, aducción, impulsión y distribución	20 años
7	Estación de bombeo	20 años
8	Equipos de bombeo	10 años
9	Unidas básica de saneamiento (arrastre hidráulico)	10 años
10	Unidas básica de saneamiento (hoyo seco ventilado)	5 años

Tabla 08.- Fuente, norma técnica de ministerio de vivienda.

3.3.1..2. Población de diseño

Para el presente desarrollo del proyecto de investigación utilizaremos el Modelo de crecimiento Aritmético por ser población pequeña, siendo la formula la siguiente:

Dónde:

Pf = Población futura

Po = Población actual

r = Tasa de crecimiento

t = tiempo en años

$$r = \left(\frac{P_f}{P_o}\right)^{1/t} - 1$$

Existen casos dónde debemos utilizar los censos del INEI además de contar con el padrón de usuarios. Pero para el Análisis de la Demanda del presente proyecto adoptaremos la tasa de crecimiento del distrito de Usquil 1.35 % anual (Fuente INEI -Tasa de crecimiento intercensal 2007-2017).

3.3.1..3. Dotación

La dotación es la cantidad de agua potable que la población beneficiaria va a consumir diariamente por cada integrante de familia.

Para el caso de piletas públicas se asume 30 l/hab.d. y para las Instituciones Educativas Rurales se utiliza el siguiente cuadro de Dotación:

DOTACIÓN DE AGUA POR REGIÓN		
REGIÓN	DOTACIÓN DE AGUA SEGÚN OPCIÓN TECNOLÓGICA (l/hab/d)	
	SIN ARRASTRE HIDRAÚLICO (COMPOSTERA Y HOYO SECO VENTILADO)	CON ARRASTRE HIDRAÚLICO (TANQUE SÉPTICO MEJORADO)
COSTA	60	90
SIERRA	50	80
SELVA	70	100

Tabla 09.- Fuente, norma técnica de ministerio de vivienda.

DOTACIÓN DE AGUA PARA CENTROS EDUCATIVOS	
DESCRIPCIÓN	DOTACIÓN (l/alumno/d)
Educación primaria e inferior (sin residencia)	20
Educación secundaria y superior (sin residencia)	25
Educación en general (con residencia)	50

Tabla 10.- Fuente, norma técnica de ministerio de vivienda.

3.3.1.4. Variaciones de consumo

a) Consumo máximo diario (Q_{md})

$$Q_p = \frac{\text{Dot} \times P_d}{86400}$$

$$Q_{md} = 1.3 \times Q_p$$

Dónde:

Q_p = Caudal promedio diario anual en l/s

Q_{md} = Caudal máximo diario en l/s

Dot = Dotación en l/hab.d

P_d = Población de diseño en habitantes (hab.)

b) Consumo máximo horario (Qmh)

$$Q_p = \frac{Dot \times P_d}{86400}$$

$$Q_{mh} = 2 \times Q_p$$

Dónde:

Q_p = Caudal promedio diario anual en l/s

Q_{mh} = Caudal máximo horario en l/s

Dot = Dotación en l/hab.d

P_d = Población de diseño en habitantes (hab.)

➤ Tipos de abastecimiento de agua

Para el presente desarrollo de proyecto de investigación se utilizará un abastecimiento de agua tipo manantial.

a. Criterio para determinación de la Fuente

Se debe considerar los siguientes criterios.

- Agua de calidad para el consumo humano
- Dotación requerida según caudal de diseño
- Implementación del proyecto al menor costo
- Disposición de la fuente

b. Rendimiento de la fuente de abastecimiento

- El caudal de la fuente a utilizar debe ser mayor o igual al caudal máximo diario. De no cumplir se debe aumentar las fuentes de agua.

c. Calidad de la fuente de abastecimiento

Para saber si la fuente de agua es deberá sacarse muestras para realizar su estudio físico químico bacteriológico de la fuente mediante laboratorio y cumplir con lo que el reglamento de la calidad y salubridad de agua. Esto lo regula la entidad DIGESA – MINSA. Generalmente para captaciones a través de manantial solo pueden ser potabilizadas con desinfección química.

3.3.2. Sistema proyectado de agua potable

➤ Generalidades

Para realizar el presente cálculo empadronamos a todos los beneficiarios de los caseríos Tallapliegue y Zullandas. El proyecto beneficiara a una población actual de 750 habitantes, tomando una densidad promedio de 5 habitantes por vivienda.

➤ Población actual

La población beneficiaria por el presente proyecto de tesis corresponde a dos caseríos que detallaremos a continuación.

CUADRO DE POBLACIÓN ACTUAL			
CASERÍO DEL CENTRO POBLADO BARRO NEGRO	N° DE CAPTACIONES	N° DE LOTES	N° DE HABITANTES
TALLAPLIEGUE	1.00	46.00	230.00
ZULLANDAS PARTE ALTA	1.00	30.00	150.00
ZULLANDAS PARTE BAJA	1.00	74.00	370.00
POBLACION TOTAL EN LOS CASERIOS =====>			750.00

Tabla 11.- Elaboración propia.

➤ Periodo óptimo de diseño

Consideramos un período de diseño para el sistema de 20 años.

➤ Cálculo de población futura

De acuerdo al periodo óptimo de diseño, proyectaremos a una población futura de 20 años, para su medición utilizaremos el método aritmético a través de la siguiente formula.

$$Pf = P \text{ actual } \left(1 + \frac{r * t}{100} \right)$$

Dónde:

Pf : Población Futura

Pa : Población actual

r : Tasa de crecimiento

t : Periodo de diseño

La zona del proyecto constituye un área de expansión urbana para una zona rural con una población baja, por lo que resulta recomendable el uso del modelo de crecimiento aritmético. Para el Análisis de la Demanda del presente proyecto adoptaremos la tasa de crecimiento del distrito de Usquil 1.35 % anual (Fuente INEI -Tasa de crecimiento intercensal 2007 - 2017).

❖ **Cálculo de población futura para Tallapliegue**

DATOS DEL CASERÍO TALLAPLIEGUE				
CASERÍO	N° DE CAPTACIONES	N° DE RESERVORIOS	N° DE LOTES	N° DE HABITANTES
TALLAPLIEGUE	1.00	1.00	46.00	230.00

Tabla 12.- Fuente, elaboración propia.

Remplazando en la formula tenemos los siguiente.

$$Pf = \text{Pactual} \left(1 + \frac{r \times t}{100} \right)$$

$$Pf = 230 \left(1 + \frac{1.35 \times 20}{100} \right)$$

$$Pf = 293 \text{ habitantes}$$

❖ **Cálculo de población futura para Zullandas parte alta**

DATOS DEL CASERÍO ZULLANDAS PARTE ALTA				
CASERÍO	N° DE CAPTACIONES	N° DE RESERVORIOS	N° DE LOTES	N° DE HABITANTES
Z. PARTE ALTA	1.00	1.00	30	150

Tabla 13.- Fuente, elaboración propia.

Remplazando en la formula tenemos los siguiente.

$$Pf = \text{Pactual} \left(1 + \frac{r \times t}{100} \right)$$

$$Pf = 150 \left(1 + \frac{1.35 \times 20}{100} \right)$$

Pf= 191 habitantes

❖ **Cálculo de población futura para Zullandas parte baja**

DATOS DEL CASERÍO ZULLANDAS PARTE BAJA				
CASERÍO	N° DE CAPTACIONES	N° DE RESERVORIOS	N° DE LOTES	N° DE HABITANTES
Z. PARTE BAJA	1.00	1.00	74	370

Tabla 14.- Fuente, elaboración propia.

Remplazando en la formula tenemos lo siguiente.

$$Pf = \text{Pactual} \left(1 + \frac{r \times t}{100} \right)$$

$$Pf = 370 \left(1 + \frac{1.35 \times 20}{100} \right)$$

Pf= 470 habitantes

➤ **Cálculo de dotación**

La dotación de agua potable que la población beneficiaria va a consumir diariamente se determina por la siguiente tabla.

REGIÓN	DOTACIÓN DE AGUA SEGÚN OPCIÓN TECNOLÓGICA (l/hab/d)	
	SIN ARRASTRE HIDRÁULICO (COMPOSTERA Y HOYO SECO VENTILADO)	CON ARRASTRE HIDRÁULICO (TANQUE SÉPTICO MEJORADO)
COSTA	60	90
SIERRA	50	80
SELVA	70	100

Tabla 15.- Fuente, Norma Técnica del Ministerio de Vivienda.

Por pertenecer las localidades de Tallapliegue y Zullandas a la región sierra y considerando el sistema con arrastre hidráulico con tanque séptico se considera 80 l/hab.d.

DOTACIÓN PARA CENTROS EDUCATIVOS	
DESCRIPCIÓN	DOTACIÓN (l/alumno/d)
Educación primaria e inferior (sin residencia)	20
Educación secundaria y superior (sin residencia)	25
Educación en general (con residencia)	50

Tabla 16.- Fuente, Norma Técnica del Ministerio de Vivienda.

Dotación para I.E. con residencia 50 l/alumno/d. que dispone la Norma Técnica de diseño.

❖ **Cálculo de dotación para Tallapliegue**

DESCRIPCIÓN	TALLAPLIEGUE hab.		DEMANDA EN l/hab.d	DEMANDA DE AGUA TOTAL l/hab.d
POBLACIÓN FUTURA	293.00	x	80.00	23,440.00
ALUMNADO PROYECTADO	250.00	x	50.00	12,500.00
TOTAL				35,940.00

Tabla 17.- Fuente, elaboración propia.

❖ **Cálculo de dotación para Zullandas parte alta**

DESCRIPCIÓN	ZULLANDAS PARTE ALTA		DEMANDA EN l/hab.d	DEMANDA DE AGUA TOTAL l/hab.d
POBLACIÓN FUTURA	191.00	x	80.00	15,280.00
TOTAL				15,280.00

Tabla 18.- Fuente, elaboración propia.

❖ **Cálculo de dotación para Zullandas parte baja**

DESCRIPCIÓN	ZULLANDAS PARTE BAJA		DEMANDA EN l/hab.d	DEMANDA DE AGUA TOTAL l/hab.d
POBLACIÓN FUTURA	470	x	80.00	37,600.00
TOTAL				37,600.00
Tabla 19.- Fuente, elaboración propia.				

➤ **Cálculo de variaciones de consumo**

a) **Consumo máximo diario (Qmd)**

$$Q_p = \frac{\text{Dot.} \times P_d}{86400}$$

$$Q_{md} = 1.3 \times Q_p$$

Dónde:

Q_p = Caudal promedio diario anual en l/s

Q_{md} = Caudal máximo diario en l/s

Dot = Dotación en l/hab.d

P_d = Población de diseño en habitantes (hab.)

1.3 = Coeficiente de variación diario K1

❖ **Cálculo del consumo máximo diario para Tallapliegue (Población)**

$$Q_p = \frac{80 \times 293}{86400}$$

$$Q_p = 0.27 \text{ L/s}$$

$$Q_{md} = 1.3 \times Q_p$$

$$Q_{md} = 0.35 \text{ L/s} \approx 0.50 \text{ L/s}$$

❖ **Cálculo del consumo máximo diario para Tallapliegue (Educación)**

$$Q_p = \frac{50 \times 250}{86400}$$

$$Q_p = 0.14 \text{ L/s}$$

$$Q_{md} = 1.3 \times Q_p$$

$$Q_{md} = 0.18 \text{ L/s} \approx 0.50 \text{ L/s}$$

❖ **Cálculo del consumo máximo diario para Zullandas parte alta**

$$Q_p = \frac{80 \times 191}{86400}$$

$$Q_p = 0.18 \text{ L/s}$$

$$Q_{md} = 1.3 \times Q_p$$

$$Q_{md} = 0.23 \text{ L/s} \approx 0.50 \text{ L/s}$$

❖ **Cálculo del consumo máximo diario para Zullandas parte baja**

$$Q_p = \frac{80 \times 470}{86400}$$

$$Q_p = 0.44 \text{ L/s}$$

$$Q_{md} = 1.3 \times Q_p$$

$$Q_{md} = 0.57 \text{ L/s} \approx 1.00 \text{ L/s}$$

b) Consumo máximo horario (Qmh)

$$Q_p = \frac{\text{Dot.} \times P_d}{86400}$$

$$Q_{mh} = 2.0 \times Q_p$$

Dónde:

Q_p = Caudal promedio diario anual en l/s

Q_{mh} = Caudal máximo horario en l/s

Dot = Dotación en l/hab.d

P_d = Población de diseño en habitantes (hab.)

2 = Coeficiente de variación diario K_1

❖ **Cálculo del consumo máximo horario para Tallapliegue (Población)**

$$Q_p = \frac{80 \times 293}{86400}$$

$$Q_p = 0.27 \text{ L/s}$$

$$Q_{md} = 2 \times Q_p$$

$$Q_{md} = 0.54 \text{ L/s} \approx 1.00 \text{ L/s}$$

❖ **Cálculo del consumo máximo horario para Tallapliegue (Educación)**

$$Q_p = \frac{50 \times 250}{86400}$$

$$Q_p = 0.14 \text{ L/s}$$

$$Q_{md} = 2 \times Q_p$$

$$Q_{md} = 0.28 \text{ L/s} \approx 0.50 \text{ L/s}$$

❖ **Cálculo del consumo máximo horario para Zullandas parte alta**

$$Q_p = \frac{80 \times 191}{86400}$$

$$Q_p = 0.18 \text{ L/s}$$

$$Q_{md} = 2 \times Q_p$$

$$Q_{md} = 0.35 \text{ L/s} \approx 0.50 \text{ L/s}$$

❖ **Cálculo del consumo máximo horario para Zullandas parte baja**

$$Q_p = \frac{80 \times 470}{86400}$$

$$Q_p = 0.44 \text{ L/s}$$

$$Q_{md} = 2 \times Q_p$$

$$Q_{md} = 0.87 \text{ L/s} \approx 1.00 \text{ L/s}$$

CUADRO DE RESUMEN					
CASERIOS/I.E.	POBLACIÓN ACTUAL hab.	POBLACIÓN FUTURA hab.	DOTACIÓN TOTAL l/hab/d	CONSUMO MÁXIMO DIARIO Qmd (l/s)	CONSUMO MÁXIMO HORARIO Qmh (l/s)
TALLAPLIEGUE	230.00	293.00	24080.00	0.35 ≈ 0.50	0.54 ≈ 1.00
COLEGIO	191.00	250.00	12500.00	0.18 ≈ 0.50	0.28 ≈ 0.50
ZULLANDAS ALTO	150.00	191.00	15760.00	0.23 ≈ 0.50	0.35 ≈ 0.50
ZULLANDAS BAJO	370.00	470.00	38720.00	0.57 ≈ 1.00	0.87 ≈ 0.50
Tabla 20.- Elaboración propia.					

3.4. Diseño del sistema de agua potable

3.4.1. Tipo de fuente de agua

a. Manantial

Se puede definir manantial como un lugar dónde se produce un afloramiento natural de agua subterránea. El agua de manantial es pura y por lo general se la puede usar sin tratamiento, a condición de que el manantial este adecuadamente protegido con una estructura que impida la contaminación del agua. (AGÜERO, 1997, AGUA POTABLE PARA POBLACIONES RURALES, P-28,29)

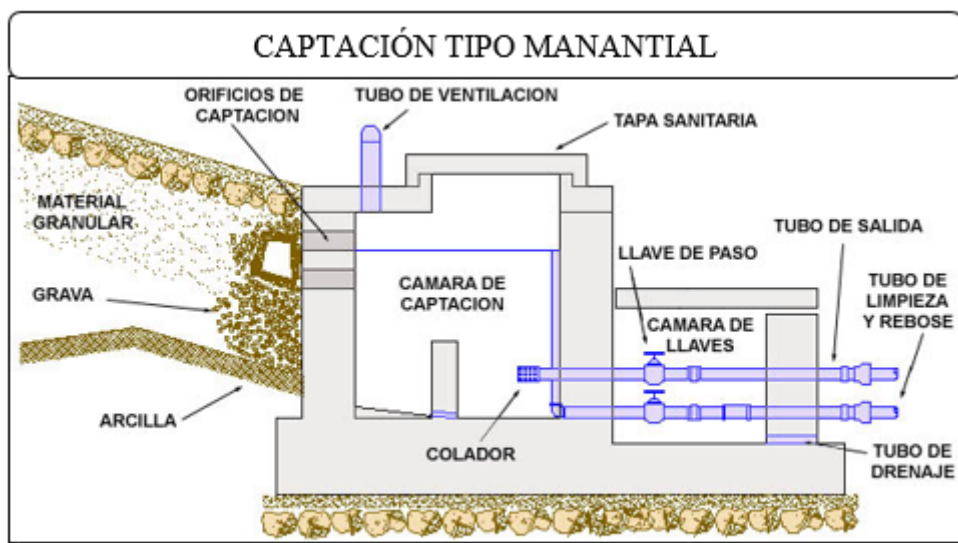


Imagen 18.- Fuente, <https://ciads.wordpress.com>

3.4.2. Cantidad de agua

El caudal mínimo debe ser mayor que el consumo máximo diario (Q_{md}) con la finalidad de cubrir la demanda de agua de la población futura. Existen varios métodos para determinar el caudal, para este caso se utilizará el método volumétrico. (AGÜERO, 1997, AGUA POTABLE PARA POBLACIONES RURALES, P-30).

3.4.3. Método volumétrico

$$Q = v/t$$

Dónde:

Q : Caudal en l/s

V : Volumen del recipiente en litros

t : Tiempo promedio en segundos

A. Hallando la cantidad de agua para Tallapliegue

TOMA DE MUESTRAS - TALLAPLIEGUE		
NÚMERO DE PRUEBA	VOLUMEN (litros)	TIEMPO (seg)
1	4.00	6
2	4.00	5
3	4.00	5
4	4.00	6
5	4.00	5
TOTAL	-	5.4

Tabla 21.- Elaboración propia.

$$Q = 4/5.4 = 0.74 \text{ l/s}$$

B. Hallando la cantidad de agua para Zullandas parte alta

TOMA DE MUESTRAS - ZULLANDAS PARTE ALTA		
NÚMERO DE PRUEBA	VOLUMEN (litros)	TIEMPO (seg)
1	4.00	5
2	4.00	6
3	4.00	7
4	4.00	7
5	4.00	5
TOTAL	-	6

Tabla 22.- Elaboración propia.

$$Q = 4/6 = 0.67 \text{ l/s}$$

C. Hallando la cantidad de agua para Zullandas parte baja

TOMA DE MUESTRAS – ZULLANDAS PARTE BAJA		
NÚMERO DE PRUEBA	VOLUMEN (litros)	TIEMPO (seg)
1	4.00	4
2	4.00	5
3	4.00	5
4	4.00	4
5	4.00	4
TOTAL	-	4.4
Tabla 23.- Elaboración propia.		

$$Q = 4/4.4 = 0.91 \text{ l/s}$$

RESUMEN DE CAUDALES MÉTODO VOLUMÉTRICO	
CASERÍO	VOLUMEN (litros/segundo)
TALLAPLIEGUE	0.74
ZULLANDAS PARTE ALTA	0.67
ZULLANDAS PARTE BAJA	0.91
Tabla 24.- Elaboración propia.	

3.4.4. Diseño de captación tipo ladera

➤ **Diseño hidráulico de captación de ladera (Q diseño=1.00 lps.)**

- Gasto máximo de la fuente: $Q_{\max}=2.000 \text{ l/s}$
- Gasto mínimo de la fuente: $Q_{\min}=1.300 \text{ l/s}$
- Gasto máximo diario : $Q_{\text{md}}=1.00 \text{ l/s}$

a. Determinación de ancho de pantalla

Sabemos que: $Q_{\max} = V_2 \times C_d \times A$

Despejando : $A = \frac{Q_{\max}}{V_2 \times C_d}$

Dónde:

- Coeficiente de descarga: $C_d = 0.80$ (valores entre 0.6 a 0.8)
- Aceleración de la gravedad: $g = 9.81 \text{ m/s}^2$
- Carga sobre el centro del orificio: $H = 0.40$ (valores entre 0.4 a 0.5)
- Velocidad de paso teórica: $V_{2t} = C_d \times \sqrt{2gh}$
 $V_{2t} = 2.24 \text{ m/s}$
- Velocidad de paso asumida: $V_2 = 0.60 \text{ m/s}$ (el valor max. es 0.6 m/s)
- Reemplazando: $A = \frac{Q_{\max}}{V_2 \times C_d}$
- Gasto máximo de la fuente: $Q_{\max} = 2.00 \text{ l/s}$
- Área requerida para la descarga: $A = 0.004 \text{ m}^2$

Además, sabemos que: $D = \sqrt{\frac{4A}{\pi}}$

- Diámetro tub. ingreso (orificios): $D = 0.0728 \text{ m.}$

$$D = 2.8676 \text{ pulgadas}$$

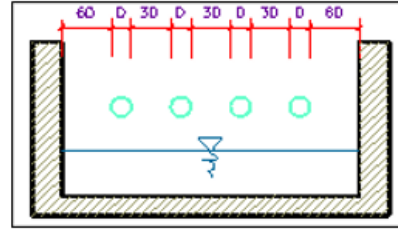
Asumimos un diámetro comercial: $D_a = 2 \text{ pulgadas}$ (recomendable)

$$D_a = 0.0508 \text{ m.}$$

Determinamos el número de orificios en la pantalla:

$$N^{\circ} \text{ orif} = \frac{\text{area de diametro calculado}}{\text{area del diametro asumido}} + 1$$

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



- Numero de orificios: $N^{\circ} \text{ orif.} = 4 \text{ orificios}$

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 pantalla: $b = 1.30 \text{ m.}$ (pero con 1.50 también es trabajable)

a. Cálculo de la distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda

Sabemos que: $H_f = H - h_o$

Dónde: Carga sobre el centro del orificio: $H = 0.40 \text{ m.}$

Además:
$$h_o = 1.56 \frac{v_2^2}{2g}$$

Perdida de carga en el orificio: $h_o = 0.0286 \text{ m.}$

Hallamos: Perdida de carga afloramiento – captación: $H_f = 0.37 \text{ m.}$

Determinamos la distancia entre el afloramiento y la captación:

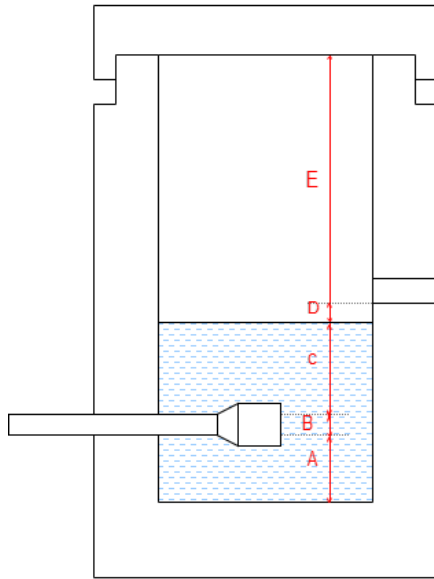
$$L = \frac{H_f}{0.30}$$

Distancia afloramiento – captación: $L = 1.238 \text{ m.}$ se asume 1.25 m.

b. Altura de la cámara húmeda

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

Dónde:



A. Altura mínima para permitir la sedimentación de arenas. Se considera una altura mínima de 10cm
 $A=10.00$ cm.

B. Se considera la mitad del diámetro de la canastilla de salida.
 $B= 0.025$ cm. = 1pulgada

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).

D. Desnivel mínimo entre el nivel de ingreso del agua de afloramiento y el nivel de agua de la cámara húmeda (mínima 5cm).
 $D= 0.10$ cm.

E. Borde Libre (se recomienda mínimo 30cm).
 $E= 0.40$ 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).

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

$$Q = m^3/s \quad ; \quad A = m^2 \quad ; \quad g = m/s^2$$

Dónde: Caudal máximo diario: $Q_{md}= 0.0010$ m³/s

Área de la tubería de salida: $A=0.002$ m²

Por tanto: Altura calculada: $C=0.0194$ m.

Resumen de datos:

$A= 10.00$ cm.

$B= 2.5$ cm.

$C= 30.00$ cm.

$D= 10.00$ cm.

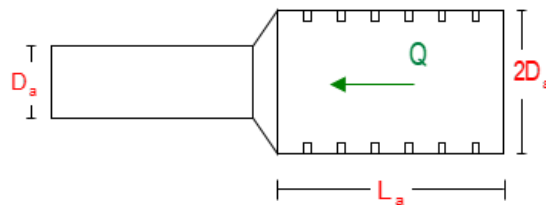
$E= 40.00$ cm.

Hallamos la altura total: $H_t = A + B + C + D + E$

$$H_t = 0.93 \text{ m.}$$

Hallamos asumida: $H_t = 1.00 \text{ m.}$

c. Dimensionamiento de la Canastilla



- Diámetro de canastilla

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

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

$$D \text{ canastilla} = 2 \text{ pulgadas}$$

- Longitud de canastilla

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

$$L = 3 \times 1.00 = 3 \text{ pulg.} = 7.62 \text{ cm.}$$

$$L = 6 \times 1.00 = 6 \text{ pulg.} = 15.24 \text{ cm.}$$

$$L \text{ canastilla} = 15.00 \text{ cm.} \dots \text{ ok}$$

Siendo las medidas de las ranuras: ancho de ranura = 5 mm (med. recomendada)

Largo de ranura = 7 mm (med. recomendada)

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

- Determinar el área total de las ranuras (A_{total}):

$$A_{\text{total}} = 2A.$$

Siendo: Área sección tubería de salida: $A = 0.0020268 \text{ m}^2$

$$A_{\text{total}} = 0.0040537 \text{ m}^2$$

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

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

Dónde: Diámetro de la granada:

$$D_g = 2 \text{ pulg} = 5.08 \text{ cm.}$$

$$L = 15.00 \text{ cm.}$$

$$A_g = 0.0119695 \text{ m}^2$$

Por consiguiente: $A_{total} < A_g \dots\dots\dots \text{ok}$

- Determinar el número de las ranuras

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

$$N^{\circ} \text{ranuras} = 115 \text{ ranuras}$$

d. Cálculo de Rebose y Limpia

En la tubería de rebose y de limpia se recomienda pendientes de 1 a 1,5%.

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

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

- Tuberías de rebose

Dónde: Gasto máximo de la fuente: $Q_{max} = 2.00 \text{ l/s}$

Perdida de carga unitaria en m/m: $h_f = 0.015 \text{ m/m}$ (valore sugerido)

Diámetro de la tubería de rebose: $D_r = 2.2319 \text{ pulg.}$

Asumimos un diámetro comercial: $D_r = 2.5 \text{ pulg.}$

- Tuberías de limpieza

Dónde: Gasto máximo de la fuente: $Q_{max} = 2.00 \text{ l/s}$

Perdida de carga unitaria en m/m: $h_f = 0.015 \text{ m/m}$ (valore sugerido)

Diámetro de la tubería de limpia: $D_l = 2.2319 \text{ pulg.}$

Asumimos un diámetro comercial: $D_l = 2.5 \text{ pulg.}$

e. Resumen de Cálculos de Manantial de Ladera

Gasto máximo de la fuente: = 2.00 l/s
Gasto mínimo de la fuente: = 1.30 l/s
Gasto máximo diario: = 1.00 l/s

- Determinación del ancho de pantalla

Diámetro de la tub. de ingreso (orificios): = 2 pulg.
Numero de orificios: = 4 orificios
Ancho de pantalla: = 1.30 m.

- Cálculo de la distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda

L = 1.238 m.

- Altura de la cámara húmeda

Ht = 1.00 m.
Tubería de salida = 1.00 pulg.

- Dimensionamiento de la canastilla

Diámetro de la canastilla = 2 pulg.
Longitud de la canastilla = 15.00 cm.
Número de ranuras = 115 ranuras

- Calculo de rebose y limpia

Tubería de rebose = 2 pulg.
Tubería de limpieza = 2 pulg.

➤ **Cálculo estructural de cámara húmeda**

- Datos:

Ht = 1.00 m. altura de caja para cámara húmeda

Hs = 0.85 m. altura del suelo

b = 1.30 m. ancho de pantalla

em = 0.20 m. espesor del muro

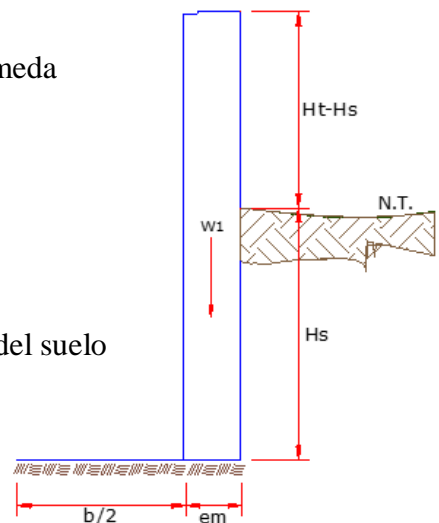
gs = 2570 kg/m³ peso específico del suelo

f = 10° ángulo de rozamiento interno del suelo

m = 0.42 coeficiente de fricción

gc = 2400 kg/cm³ peso específico del concreto

St = 1.50 kg/cm² capacidad de carga del suelo



- **Empuje del suelo sobre el muro (P)**

$$C_{ah} = \frac{1 - \sin \phi}{1 + \sin \phi}$$

$$C_{ah} = 0.7$$

$$P = 653.68 \text{ kg.}$$

- **Momento de vuelco (Mo)**

$$P = \frac{C_{ah} \cdot \gamma_s \cdot (H_s + e_b)^2}{2}$$

Dónde: $Y = \left(\frac{H_s}{3}\right)$

$$Y = 0.28 \text{ m.}$$

Remplazando: $M_o = P \cdot Y$

$$M_o = 185.21 \text{ kg-m}$$

- **Momento de estabilización (Mr) y el peso W**

Dónde: $M_r = W \cdot X$

W = peso de la estructura

X = distancia del centro de gravedad

Hallando: $W_1 = e_m \cdot H_t \cdot \gamma_c$

$$W_1 = 480 \text{ kg}$$

Hallando:

$$X_1 = 0.75 \text{ m}$$

Hallando: $M_{r1} = W_1 \cdot X_1$

$$M_{r1} = 360.00 \text{ kg-m}$$

$$M_r = 360.00 \text{ kg-m}$$

Para verificar si el momento resultante pasa por el tercio central se aplica la siguiente fórmula:

$$a = \frac{M_r + M_o}{W} \text{ m.}$$

$$a = 0.36 \text{ m.}$$

- **Chequeo por volteo**

Dónde deberá ser mayor de 1.6

$$C_{dv} = \frac{M_r}{M_o}$$

$$C_{dv} = 1.943734 \dots\dots \text{ cumple.}$$

- **Chequeo por deslizamiento**

Hallando:

$$F = \mu.W \quad C_{dd} = \frac{F}{P}$$

$$F = 201.60 \quad C_{dd} = 0.31 \dots\dots \text{ cumple}$$

- **Chequeo para las máx. carga unitaria**

Hallando:

$$L = \frac{b}{2} + em$$

$$L = 0.85 \text{ m.}$$

Hallando:

$$P_1 = (4L - 6a) \frac{W}{L^2}$$

$$P_1 = 0.08 \text{ kg/cm}^2$$

Hallando:

$$P_1 = (6a - 2L) \frac{W}{L^2}$$

$$P_1 = 0.03 \text{ kg/cm}^2$$

Por lo tanto:

$$P \leq \sigma_t$$

$$P_1 = 0.08 \text{ kg/cm}^2 \leq \sigma_t = 1.50 \text{ kg/cm}^2 \dots\dots \text{ cumple}$$

➤ **Cálculo de acero en cámara húmeda**

- **Acero horizontal en muros**

• **Datos**

Altura	Hp	=	1.00 m.
P.E. suelo	W	=	2.57 tn/m ³
F'c		=	280 kg/cm ²
F'y		=	4200 kg/cm ²
Capacidad de terr.		=	1.50 kg/cm ²
Ang. de fricción		=	10 grados
S/C		=	300 kg/cm ²
Luz libre	LL	=	1.30 m.

Calculamos:

$$P_t = K_a * w * H_p$$

$$K_a = \tan^2(45^\circ - \phi / 2)$$

Dónde: Ka = 0.703 y Hp = 1.10 m.

Calculamos Pu para (7/8)H de la base

$$H = P_t = (7/8) * H * K_a * W = 1.58 \text{ ton/m}^2 = \text{empuje del terreno}$$

$$E = 75.00\% P_t = 1.19 \text{ ton/m}^2 = \text{sismo}$$

$$P_u = 1.0 * E + 1.6 * H = 3.72 \text{ Ton/m}^2$$

• **Cálculo de los momentos**

Asumimos espesor de muro E = 20.00 cm.

D = 14.37 cm.

$$M(+)= \frac{P_t * L^2}{16}$$

$$M(-)= \frac{P_t * L^2}{12}$$

$$M(+)= 0.39 \text{ ton-m}$$

$$M(-)= 0.52 \text{ ton-m}$$

• **Cálculo del acero de refuerzo As**

$$A_s = \frac{M_u}{\phi F_y (d - a / 2)}$$

$$a = \frac{A_s * F_y}{0.85 f'_c b}$$

$$Mu = 0.52 \text{ ton-m}$$

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

$$F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$$

$$F'y = 4200 \text{ kg/cm}^2$$

$$d = 14.37 \text{ cm.}$$

- **Cálculo del acero de refuerzo A_s**

Acero mínimo

$$A_{s\min} = 0.0018 * b * d$$

$$A_{s\min} = 2.59 \text{ cm}^2$$

Nº	a (cm)	As(cm2)
1 iter.	1.44	1.01
2 Iter	0.18	0.97
3 Iter	0.17	0.97
4 Iter	0.17	0.97
5 Iter	0.17	0.97
6 Iter	0.17	0.97
7 Iter	0.17	0.97
8 Iter	0.17	0.97

As(cm2)	Distribución del Acero de Refuerzo				
	Ø3/8"	Ø1/2"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"
2.59	4.00	3.00	2.00	1.00	1.00

USAR Ø3/8" @0.25 m en ambas caras

- **Acero vertical en muros tipo M4**

- **Datos**

Altura $H_p = 1.00 \text{ m.}$

P.E. suelo $W = 2.57 \text{ tn/m}^3$

$F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$

$F'y = 4200 \text{ kg/cm}^2$

Capacidad de terr. = 1.50 kg/cm^2

Ang. de fricción = 10 grados

S/C = 300 kg/cm^2

Luz libre $LL = 1.30 \text{ m.}$

$$M(-) = 1.70 \cdot 0.033 \cdot (K_a \cdot W) \cdot H_p \cdot H_p \cdot (LL)$$

$$M(-) = 0.12 \text{ ton-m}$$

$$M(+) = M(-)/4$$

$$M(+) = 0.03 \text{ ton-m}$$

Incluyendo carga de sismo igual al 75.0% de la carga de empuje del terreno

$$M(-) = 0.21 \text{ ton-m}$$

$$M(+) = 0.05 \text{ ton-m}$$

$$M_u = 0.21 \text{ ton-m}$$

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

$$F'_c = 280 \text{ kg/cm}^2$$

$$F'_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$$

$$d = 14.37 \text{ cm.}$$

- **Cálculo del acero de refuerzo A_s**

Acero mínimo $A_{s_{\min}} = 0.0018 \cdot b \cdot d$
 $A_{s_{\min}} = 2.59 \text{ cm}^2$

Nº	a (cm)	$A_s(\text{cm}^2)$
1 iter.	1.44	0.41
2 Iter	0.07	0.39
3 Iter	0.07	0.39
4 Iter	0.07	0.39
5 Iter	0.07	0.39

$A_s(\text{cm}^2)$	Distribución del Acero de Refuerzo				
	Ø3/8"	Ø1/2"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"
2.59	4.00	3.00	2.00	1.00	1.00

USAR Ø3/8" @0.25 m en ambas caras

- **Diseño de losa de fondo**

- **Datos**

Altura H = 0.15 m.

Ancho A = 1.80 m.

Largo L = 1.80 m.

P.E. Concreto(W_c) = 2.40 tn/m³

P.E. Agua (W_w)= 1.00 tn/m³

Altura de agua H_a = 0.50 m.

Capacidad terr. Q_t = 1.50 kg/cm²

Peso de estructura:

Losa = 0.6084 Ton

Muros = 1.144 Ton

Peso de agua = 0.605 Ton

Peso total (Pt) = 2.3574 Ton

Área de losa = 3.24 m²

Reacción neta del terreno = $1.2 \cdot Pt / \text{area}$

= 0.87 ton/m²

Q neto = 0.09 kg/cm²

Q t = 1.50 kg/cm²

Q neto < Q t.....conforme

Altura de losa $H=0.15$ m.

As mínimo = 2.574 cm²

As(cm ²)	Distribución del Acero de Refuerzo				
	Ø3/8"	Ø1/2"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"
2.57	4.00	3.00	2.00	1.00	1.00

USAR Ø3/8" @0.25 m ambos sentidos

➤ Cálculo estructural de cámara seca

- Datos:

$H_t = 0.70$ m. altura de caja para cámara húmeda

$H_s = 0.50$ m. altura del suelo

$b = 0.80$ m. ancho de pantalla

$e_m = 0.10$ m. espesor del muro

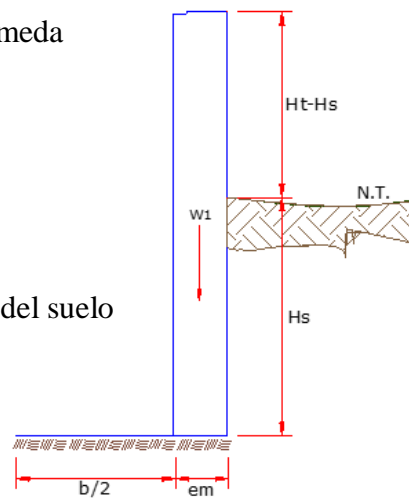
$g_s = 2570$ kg/m³ peso específico del suelo

$f = 10^\circ$ ángulo de rozamiento interno del suelo

$m = 0.42$ coeficiente de fricción

$g_c = 2400$ kg/cm³ peso específico del concreto

$S_t = 1.50$ kg/cm² capacidad de carga del suelo



- **Empuje del suelo sobre el muro (P)**

$$C_{ah} = \frac{1 - \sin \phi}{1 + \sin \phi}$$

$$C_{ah} = 0.7$$

$$P = 226.19 \text{ kg.}$$

- **Momento de vuelco (Mo)**

$$P = \frac{C_{ah} \cdot \gamma_s \cdot (H_s + e_b)^2}{2}$$

Dónde: $Y = \left(\frac{H_s}{3}\right)$
 $Y = 0.17 \text{ m.}$

$M_o = P \cdot Y$ Reemplazando:
 $M_o = 37.70 \text{ kg-m}$

- **Momento de estabilización (Mr) y el peso W**

$$M_r = W \cdot X$$

Dónde:

W = peso de la estructura

X = distancia del centro de gravedad

Hallando: $W_1 = e_m \cdot H_t \cdot \gamma_c$
 $W_1 = 168 \text{ kg}$

Hallando:
 $X_1 = 0.45 \text{ m}$

Hallando: $M_{r1} = W_1 \cdot X_1$
 $M_{r1} = 75.60 \text{ kg-m}$
 $M_r = 75.60 \text{ kg-m}$

Para verificar si el momento resultante pasa por el tercio central se aplica la siguiente fórmula:

$$a = \frac{M_r + M_o}{W}$$

$$a = 0.23 \text{ m.}$$

- **Chequeo por volteo**

Dónde deberá ser mayor de 1.6

$$C_{dv} = \frac{M_r}{M_o}$$

$C_{dv} = 2.00541$ cumple.

- **Chequeo por deslizamiento**

Hallando:

$$F = \mu \cdot W \qquad C_{dd} = \frac{F}{P}$$

$$F = 70.56 \qquad C_{dd} = 0.31 \dots\dots \text{cumple}$$

- **Chequeo para las máx. carga unitaria**

Hallando:

$$L = \frac{b}{2} + em$$

$$L = 0.50 \text{ m.}$$

Hallando:

$$P_1 = (4L - 6a) \frac{W}{L^2}$$

$$P_1 = 0.04 \text{ kg/cm}^2$$

Hallando:

$$P_1 = (6a - 2L) \frac{W}{L^2}$$

$$P_1 = 0.02 \text{ kg/cm}^2$$

Por lo tanto:

$$P \leq \sigma_t$$

$P_1 = 0.04 \text{ kg/cm}^2 \leq \sigma_t = 1.50 \text{ kg/cm}^2 \dots\dots \text{cumple}$

➤ **Cálculo de acero en cámara seca**

- **Acero horizontal en muros**

• **Datos**

Altura	Hp	=	0.70 m.
P.E. suelo	W	=	2.57 tn/m ³
F'c		=	210 kg/cm ²

$$\begin{aligned}
 F'y &= 4200 \text{ kg/cm}^2 \\
 \text{Capacidad de terr.} &= 1.50 \text{ kg/cm}^2 \\
 \text{Ang. de fricción} &= 10 \text{ grados} \\
 S/C &= 300 \text{ kg/cm}^2 \\
 \text{Luz libre LL} &= 0.80 \text{ m.}
 \end{aligned}$$

Calculamos:

$$P_t = K_a * w * H_p$$

$$K_a = \text{Tan}^2(45^\circ - \phi / 2)$$

Dónde: $K_a = 0.703$ y $H_p = 0.70 \text{ m.}$

Calculamos P_u para $(7/8)H$ de la base

$$\begin{aligned}
 H = P_t &= (7/8) * H * K_a * W = 1.11 \text{ ton/m}^2 = \text{empuje del terreno} \\
 E &= 75.00\% P_t = 0.83 \text{ ton/m}^2 = \text{sismo} \\
 P_u &= 1.0 * E + 1.6 * H = 2.60 \text{ Ton/m}^2
 \end{aligned}$$

- **Cálculo de los momentos**

Asumimos espesor de muro $E = 10.00 \text{ cm.}$
 $d = 4.37 \text{ cm.}$

$$M(+) = \frac{P_t * L^2}{16}$$

$$M(-) = \frac{P_t * L^2}{12}$$

$$M(+) = 0.10 \text{ ton-m}$$

$$M(-) = 0.14 \text{ ton-m}$$

- **Cálculo del acero de refuerzo A_s**

$$A_s = \frac{M_u}{\phi F_y (d - a/2)}$$

$$a = \frac{A_s * F_y}{0.85 f'_c b}$$

$$M_u = 0.14 \text{ ton-m}$$

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

$$F'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$$

$$F'y = 4200 \text{ kg/cm}^2$$

$$d = 4.37 \text{ cm.}$$

- **Cálculo del acero de refuerzo A_s**

Acero mínimo $A_{s\text{min}} = 0.0018 * b * d$

$$A_{smin} = 0.79 \text{ cm}^2$$

Nº	a (cm)	As(cm2)
1 iter.	0.44	0.86
2 Iter	0.21	0.86
3 Iter	0.20	0.86
4 Iter	0.20	0.86
5 Iter	0.20	0.86
6 Iter	0.20	0.86
7 Iter	0.20	0.86
8 Iter	0.20	0.86

As(cm2)	Distribución del Acero de Refuerzo				
	Ø3/8"	Ø1/2"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"
0.86	2.00	1.00	1.00	1.00	1.00

USAR Ø3/8" @0.25 m en ambas caras

- Acero vertical en muros tipo M4

- Datos

Altura Hp = 0.70 m.
 P.E. suelo W = 2.57 tn/m³
 F'c = 210 kg/cm²
 F'y = 4200 kg/cm²
 Capacidad de terr. = 1.50 kg/cm²
 Ang. de fricción = 10 grados
 S/C = 300 kg/cm²
 Luz libre LL = 0.80 m.

$$M(-) = 1.70 \cdot 0.03 \cdot (K_a \cdot W) \cdot H_p \cdot H_p \cdot (LL)$$

$$M(-) = 0.04 \text{ ton-m}$$

$$M(+) = M(-)/4$$

$$M(+) = 0.01 \text{ ton-m}$$

Incluyendo carga de sismo igual al 75.0% de la carga de empuje del terreno

$$M(-) = 0.06 \text{ ton-m}$$

$$M(+) = 0.02 \text{ ton-m}$$

$$M_u = 0.06 \text{ ton-m}$$

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

$$F'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$$

$$F'_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$$

$$d = 4.37 \text{ cm.}$$

- **Cálculo del acero de refuerzo As**

Acero mínimo

$$A_{smin} = 0.0018 * b * d$$

$$A_{smin} = 0.79 \text{ cm}^2$$

Nº	a (cm)	As(cm2)
1 iter.	0.44	0.40
2 Iter	0.09	0.39
3 Iter	0.09	0.39
4 Iter	0.09	0.39
5 Iter	0.09	0.39

As(cm2)	Distribución del Acero de Refuerzo				
	Ø3/8"	Ø1/2"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"
0.79	2.00	1.00	1.00	1.00	1.00

USAR Ø3/8" @0.25 m en ambas caras

- **Diseño de losa de fondo**

- **Datos**

Altura H = 0.15 m.

Ancho A = 1.00 m.

Largo L = 1.10 m.

P.E. Concreto(Wc)= 2.40 tn/m3

P.E. Agua (Ww)= 1.00 tn/m3

Altura de agua Ha = 0.00 m.

Capacidad terr. $Q_t = 1.50 \text{ kg/cm}^2$

Peso de estructura:

Losa = 0.36 Ton

Muros = 0.168 Ton

Peso de agua = 0 Ton

=====

Peso total (Pt) = 0.528 Ton

Área de losa = 6.3 m²

Reacción neta del terreno = $1.2 \cdot Pt / \text{área}$

= 0.1 ton/m²

Q neto = 0.01 kg/cm²

Q t = 1.50 kg/cm²

Q neto < Q t.....conforme

Altura de losa H=0.15 m.

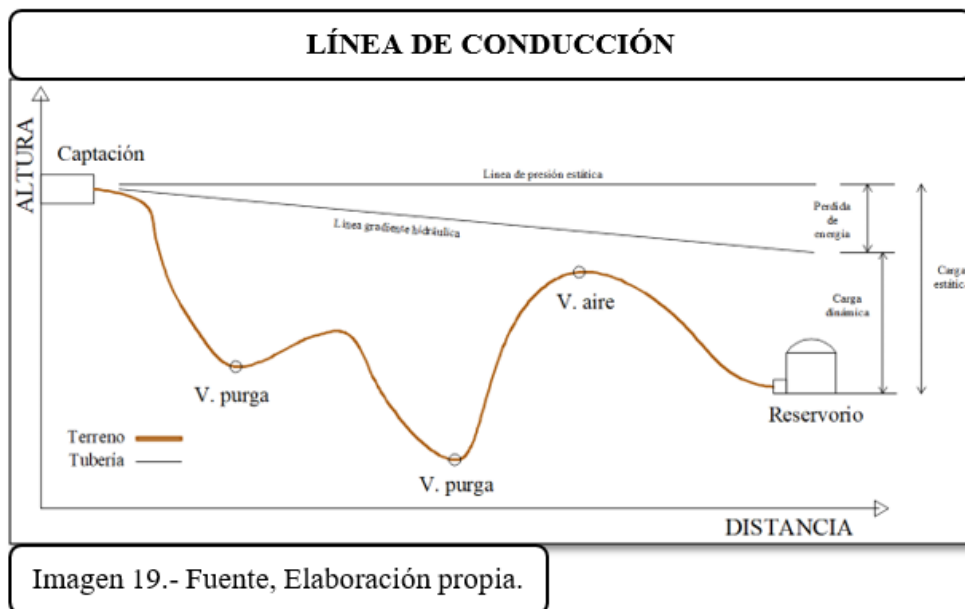
As mínimo = 2.574 cm²

As(cm ²)	Distribución del Acero de Refuerzo				
	Ø3/8"	Ø1/2"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"
2.57	4.00	3.00	2.00	1.00	1.00

USAR Ø3/8" @0.25 m ambos sentidos

3.4.5. Línea de conducción

Es la estructura que permite conducir el agua desde la captación hasta la siguiente estructura, que puede ser un reservorio o planta de tratamiento de agua potable (MVCS, 2018, p.76).



➤ Criterios de diseño

- Clase de tubería

Las clases de tubería a seleccionarse estarán definidas por las máximas presiones que ocurran en la línea representada por la línea de carga estática. Se utilizará tubería PVC, este material tiene ventajas con relación a otro tipo de tuberías: es económico, flexible, durable, de poco peso y de fácil transporte e instalación; además, son las tuberías que incluyen diámetros comerciales menores de 2 pulgadas y que fácilmente se encuentran en el mercado. (R. Agüero, 1997, p.54)

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

Tabla 25.- Fuente, Libro Roger Agüero.

- Diámetros

El diámetro seleccionado deberá tener la capacidad de conducir el gasto de diseño con velocidades comprendidas entre 0.6 y 3.0 m/s (R. Agüero, 1997, p.55).

➤ **Diseño de red de conducción**

Para el cálculo de las tuberías que están trabajando a presión, se utilizará a Fórmula establecida por HAZEN y WILLIAMS, el cual se presenta a continuación:

$$Q = 0.0004264 (C) (D^{2.63}) (h_f^{0.54})$$

Dónde:

C = Coeficiente de Hazen y Williams $\left(\frac{\sqrt{Pie}}{Seg.}\right)$

D = Diámetro de la tubería (Pulgadas)

H_f = Pérdida de carga unitaria - pendiente (m/km)

Q = Caudal de conducción (Lts./Seg.)

En caso de aplicarse la fórmula de Hazen y Williams, se utilizarán los coeficientes de fricción que se establecen en la tabla, para el caso de tuberías no consideradas, se deberá justificar técnicamente el valor utilizado.

COEFICIENTES DE FRICCIÓN "C" EN LA FÓRMULA DE HAZEN Y WILLIAMS	
TIPO DE TUBERÍA	C
(R.N.E) Tub.: Acero sin costura	120
(R.N.E) Tub.: Acero soldado en espiral	100
(R.N.E) Tub.: Cobre sin costura	150
(R.N.E) Tub.: Concreto	110
(R.N.E) Tub.: Fibra de vidrio	150
(R.N.E) Tub.: Hierro fundido	100
(R.N.E) Tub.: Hierro fundido con revestimiento	140
(R.N.E) Tub.: Hierro galvanizado	100
(R.N.E) Tub.: Polietileno, Asbesto Cemento	140
(R.N.E) Tub.: Poli(cloruro de vinilo)(PVC)	150
Tabla 26.- Fuente, Reglamento nacional de edificaciones.	

Se realizará un análisis general de toda la línea, para poder verificar las presiones en cada punto, de acuerdo a los criterios de Hazen y Williams, presentados en el siguiente cuadro:

DESCRIPCION, COTAS, DISTANCIAS HORIZONTALES Y OTROS DATOS DEL PROYECTO:					
DESCRIPCION	Nº	COTAS - NIVEL DINAMICO - (m.s.n.m.)	DISTANCIA HORIZONTAL (metros)	DISTANCIA HORIZ. ACUMULADA (Km + m)	LONGITUD DE TUBERIA (metros)
CAPTACION	001	3,880.31 m.s.n.m.	0.00 m	00 Km + 000.00 m	0.00 m
tubería	002	3,879.10 m.s.n.m.	20.88 m	00 Km + 020.88 m	20.92 m
tubería	003	3,877.50 m.s.n.m.	33.48 m	00 Km + 054.36 m	33.52 m
tubería	004	3,874.00 m.s.n.m.	51.51 m	00 Km + 105.87 m	51.63 m
tubería	005	3,870.25 m.s.n.m.	45.86 m	00 Km + 151.73 m	46.01 m
tubería	006	3,863.86 m.s.n.m.	69.54 m	00 Km + 221.27 m	69.83 m
tubería	007	3,861.95 m.s.n.m.	47.89 m	00 Km + 269.16 m	47.93 m
tubería	008	3,857.21 m.s.n.m.	51.92 m	00 Km + 321.08 m	52.14 m
tubería	009	3,842.50 m.s.n.m.	91.37 m	00 Km + 412.45 m	92.55 m
VP 1	010	3,841.35 m.s.n.m.	18.24 m	00 Km + 430.69 m	18.28 m
tubería	011	3,840.50 m.s.n.m.	9.46 m	00 Km + 440.15 m	9.50 m
tubería	012	3,836.02 m.s.n.m.	40.27 m	00 Km + 480.42 m	40.52 m
CRP -1	013	3,835.16 m.s.n.m.	12.01 m	00 Km + 492.43 m	12.04 m
tubería	014	3,833.65 m.s.n.m.	33.01 m	00 Km + 525.44 m	33.04 m
RESERVORIO	015	3,825.53 m.s.n.m.	43.34 m	00 Km + 568.78 m	44.09 m

Imagen 20.- Fuente, elaboración propia.

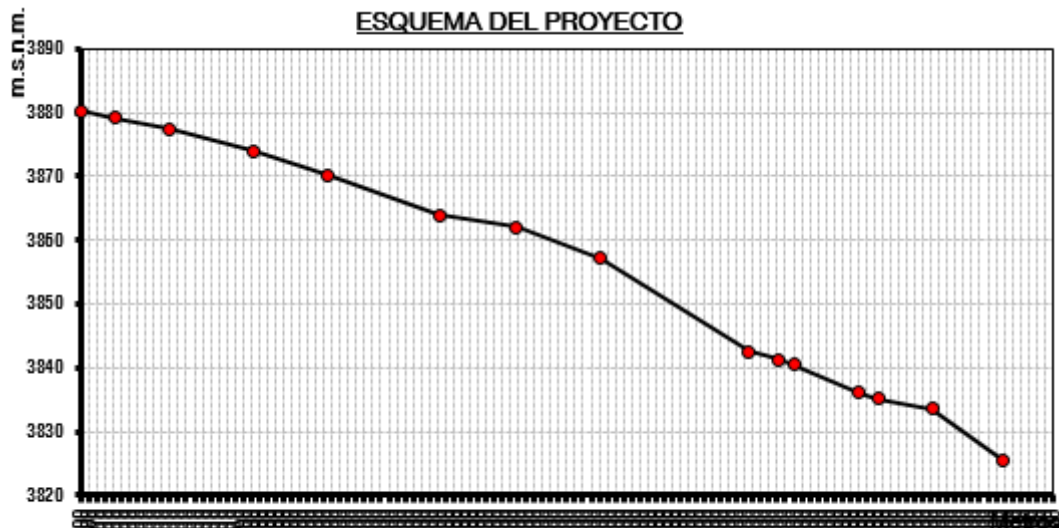


Imagen 21.- Fuente, elaboración propia.

De acuerdo a los datos planteados, las cotas establecidas para el sistema, será un indicador de la carga disponible, para lo cual tenemos una cota de salida de 3880.31 m.s.n.m., y una cota de llegada de 3825.53 m.s.n.m.

La carga disponible en el sistema, está dado por:

$$\Delta_H = (Cota S_{de\ Salida}) - (Cota L_{de\ Llegada}) = 54.78m.$$

En la línea de conducción, la presión representa la cantidad de energía gravitacional contenida en el agua. Se determina mediante la ecuación de Bernoulli.

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

Dónde:

Z = Cota de cota respecto a un nivel de referencia arbitraria

P/γ = Altura de carga de presión “P es la presión y γ el peso específico del fluido” (m)

V = Velocidad media del punto considerado (m/Seg.)

H_f = Es la pérdida de carga que se produce de 1 a 2

PRESIONES REQUERIDAS PARA EL FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA SEGÚN RNE	
PRESION REQUERIDA	DESCRIPCIÓN
PRESIÓN MÍNIMA	El Sistema, debe de funcionar adecuadamente para ello la presión MÍNIMA sera de 10 mca
PRESIÓN MÁXIMA	El Sistema, debe de funcionar adecuadamente para ello la presión MÁXIMA sera de 50 mca
Tabla 27.- Fuente, Reglamento nacional de edificaciones.	

CAUDAL MÁXIMO DIARIO: 0.35 l/s

COEFICIENTE C : (R.N.E) Tub.: Poli(cloruro de vinilo)(PVC) = 150

Se realizará un análisis general de toda la línea, para poder verificar las presiones en cada punto, de acuerdo a los criterios de Hazen y Williams, presentados en el siguiente cuadro:

DISTANCIA HORIZONTAL (Km + m)	NIVEL DINAMICO -DOTA- (m.s.n.m.)	LONG. DE TUBERIA (m)	PEN DIENTE (m/m)	CAUDAL (m ³ /Seg.)	DIAMETRO CALCULADO (mm)	DIAMETRO ASUMIDO (mm)	VELOCIDAD CALCULADA (m/Seg.)	VELOCIDAD REAL (m/Seg.)	PERDIDA DE CARGA UNITARIA (m/Km)	H _f ACUMULADA (m)	ALTURA PIESOMETR. -DOTA- (m.s.n.m.)	PRESION (m) †
00Km + 000.00 m	3,880.31	0.00		0.0004							3,880.310	0.000
00Km + 020.88 m	3,879.10	20.92	0.058	0.0004	21.075	25	1.000 m/Seg.	0.710 m/Seg.	0.527	0.527	3,879.783	0.683
00Km + 054.96 m	3,877.50	33.52	0.048	0.0004	21.923	25	0.927 m/Seg.	0.710 m/Seg.	0.844	1.371	3,878.413	0.913
00Km + 103.87 m	3,874.00	51.63	0.068	0.0004	20.400	25	1.071 m/Seg.	0.710 m/Seg.	1.300	1.300	3,877.113	3.113
00Km + 151.73 m	3,870.25	46.01	0.081	0.0004	19.643	25	1.125 m/Seg.	0.710 m/Seg.	1.159	2.459	3,874.654	4.404
00Km + 221.27 m	3,863.86	69.83	0.092	0.0004	19.181	25	1.211 m/Seg.	0.710 m/Seg.	1.758	1.758	3,872.896	9.036
00Km + 292.16 m	3,861.95	47.93	0.040	0.0004	22.751	25	0.841 m/Seg.	0.710 m/Seg.	1.207	2.965	3,869.931	7.981
00Km + 321.08 m	3,857.21	52.14	0.091	0.0004	19.207	25	1.208 m/Seg.	0.710 m/Seg.	1.313	1.313	3,868.618	11.408
00Km + 412.45 m	3,842.50	92.55	0.159	0.0004	17.125	25	1.510 m/Seg.	0.710 m/Seg.	2.380	3.643	3,864.975	22.475
00Km + 450.00 m	3,841.35	18.28	0.063	0.0004	20.714	25	1.030 m/Seg.	0.710 m/Seg.	0.460	0.460	3,864.514	23.164
00Km + 440.15 m	3,840.50	9.50	0.089	0.0004	19.269	25	1.200 m/Seg.	0.710 m/Seg.	0.239	1.099	3,863.815	23.315
00Km + 480.42 m	3,836.02	40.52	0.111	0.0004	18.450	25	1.300 m/Seg.	0.710 m/Seg.	1.020	1.020	3,862.795	26.775
00Km + 462.45 m	3,835.16	12.04	0.071	0.0004	20.182	25	1.094 m/Seg.	0.710 m/Seg.	0.303	1.303	3,862.492	27.332
00Km + 523.44 m	3,833.65	33.04	0.046	0.0004	22.121	25	0.911 m/Seg.	0.710 m/Seg.	0.832	0.832	3,861.660	28.010
00Km + 568.78 m	3,825.53	44.09	0.184	0.0004	16.616	25	1.614 m/Seg.	0.710 m/Seg.	1.110	1.110	3,860.549	35.019

Imagen 22.- Fuente, elaboración propia.

Las presiones establecidas para los diferentes tipos de tubería se basarán en el siguiente cuadro:

CUADRO DE PRESIONES		
CLASE DE TUBERÍA	CARGA ESTÁTICA (metros)	
	PRESIÓN MÁXIMA DE PRUEBA (metros)	PRESIÓN MÁXIMA DE TRABAJO (metros)
TUB. CLASE 5	50 m.	35 m.
TUB. CLASE 7.5	75 m.	50 m.
TUB. CLASE 10	100 m.	70 m.
TUB. CLASE 15	150 m.	100 m.

Tabla 28.- Fuente, Reglamento nacional de edificaciones.

➤ **Diseño de reservorio**

a. Diseño hidráulico

Datos:

Población futura (Pf) = 543 habitantes ; alumnos futuros = 250

Dotación = 80 l/hab./día ; dotación para colegios = 50 l/hab./día

Resultados:

Consumo promedio anual (Qm):

$$Q_m = P_f * \text{dotación} = 35,940.00 \text{ litros}$$

Volumen del reservorio considerando el 25% de Qm:

$$V = Q_m * 0.25$$

$$V = 35,940.00 * 0.25$$

$$V = 8,985.00 \text{ litros}$$

$$V = 8.98 \text{ m}^3$$

Volumen asumido para el diseño del reservorio = 10.00 m³

Definición de medidas del reservorio:

$$\text{Área (A)} = V/H_w = \rightarrow H_w = 1.70 \text{ m. asumido}$$

$$\text{Área (A)} = 10/1.70 = 5.88 \text{ m}^2$$

$$\text{Área (A)} = 2.43 \text{ m} * 2.43 \text{ m} * 1.70 \text{ m}$$

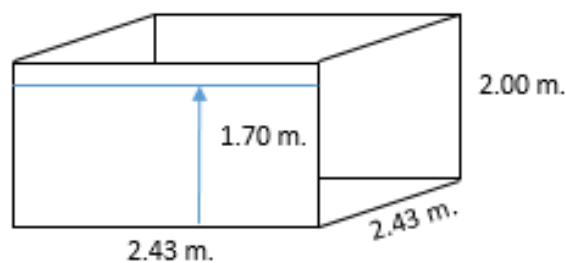
Dónde:

Ancho = 2.43 m

Largo = 2.43 m

H_w (altura hidráulica) = 1.70 m

Borde libre = 0.30 m.



Dimensiones de R. = 2.43 x 2.43 x 1.70

➤ **Cálculo hidráulico red de distribución - Tallapliegue**

Dónde:

$Q_m = 0.271$ lts/seg

$Q_{mh} = 0.543$ lts/seg (población)

$Q_{mh} = 0.28$ lts/seg (colegio)

Personas por vivienda = 5 hab.

$Q_{unit.} = 0.0028$ lts/hab./d

CÁLCULOS HIDRÁULICOS DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN													
TRAMO	CAUDAL (Lts/seg)		Longitud L (m)	Diámetro (pulg.)	Velocidad (m/seg)	PÉRDIDA DE CARGA		COTA DE TERRENO		COTA PIEZOMÉTRICA		PRESIÓN (m)	
	HABIT	DISEÑO				hf unit. (m)	Hf Tramo (m)	Inicial	Final	Inicial	Final	INICIAL	FINAL
Reserv. - A	230	0.646	76.48	2	0.319	0.0028	0.21570	3825.53	3819.90	3825.53	3825.31	0.00	5.41
A - B	75	0.211	64.09	1	0.416	0.0103	0.66287	3819.90	3812.50	3825.31	3824.65	5.41	12.15
B - VA1	55	0.154	36.87	1	0.305	0.0058	0.21484	3812.50	3802.50	3824.65	3824.44	12.15	21.94
VA1 - CRP1	50	0.140	92.57	1	0.277	0.0049	0.45221	3812.50	3788.52	3824.44	3823.98	11.94	35.46
CRP1 - CRP2	45	0.126	145.19	1	0.249	0.0040	0.58365	3788.52	3743.52	3788.52	3787.94	0.00	44.42
CRP2 - CRP3	35	0.098	166.95	1	0.194	0.0025	0.42159	3743.52	3698.52	3743.52	3743.10	0.00	44.58
CRP3 - C	40	0.112	314.56	3/4	0.394	0.0131	4.12265	3698.52	3648.90	3698.52	3694.40	0.00	45.50
A - D	155	0.435	27.41	1 1/2	0.382	0.0055	0.15102	3819.90	3817.50	3825.31	3825.16	5.41	7.66
D - CRP4	210	0.590	199.83	1	1.164	0.0695	13.88479	3817.50	3788.52	3825.16	3811.28	7.66	22.76
CRP4 - E	10	0.028	148.02	3/4	0.098	0.0010	0.14927	3788.52	3760.00	3788.52	3788.37	0.00	28.37
D - CRP 5	130	0.365	111.43	1 1/2	0.320	0.0040	0.44340	3817.50	3788.52	3825.16	3824.72	7.66	36.20
CRP 5 - E	80	0.225	1925.97	1 1/2	0.197	0.0016	3.12153	3788.52	3752.15	3788.52	3785.40	0.00	33.25
E - CRP6	65	0.182	29.44	3/4	0.640	0.0322	0.94731	3752.15	3743.52	3785.40	3784.45	33.25	40.93
CRP6 - CRP7	65	0.182	188.80	3/4	0.640	0.0322	6.07511	3743.52	3698.82	3743.52	3737.44	0.00	38.62
CRP7 - F	60	0.168	127.21	3/4	0.591	0.0277	3.52991	3698.82	3672.00	3698.82	3695.29	0.00	23.29
F - CRP9	25	0.070	56.72	3/4	0.246	0.0055	0.31159	3672.00	3653.82	3695.29	3694.98	23.29	41.16
CRP9 - G	20	0.056	214.98	3/4	0.197	0.0036	0.78157	3653.82	3620.00	3653.82	3653.04	0.00	33.04
F - CRP8	25	0.070	57.99	3/4	0.246	0.0055	0.31857	3672.00	3653.82	3695.29	3694.97	23.29	41.15
CRP8 - H	20	0.056	250.30	3/4	0.197	0.0036	0.90997	3653.82	3612.50	3653.82	3652.91	0.00	40.41
E - CRP10	15	0.042	192.11	3/4	0.148	0.0021	0.41019	3752.15	3743.52	3785.40	3784.99	33.25	41.47
CRP10 - I	15	0.042	193.77	3/4	0.148	0.0021	0.41373	3743.52	3734.00	3743.52	3743.11	0.00	9.11

Tabla 29.- Elaboración propia.

3.5. Sistema de Saneamiento

3.5.1. Unidad básica de saneamiento

❖ Criterios de diseño

- El nivel freático debe encontrarse a una profundidad igual o mayor a 4 metros de la superficie del suelo.
- La zona de infiltración debe ubicarse como mínimo a 6 metros de la vivienda.
- De existir un pozo de agua, la zona de infiltración debe ubicarse como mínimo a 25 metros del pozo y a un nivel por debajo de éste.
- El test de percolación de la zona de infiltración debe registrar tiempos menores a 12 minutos.

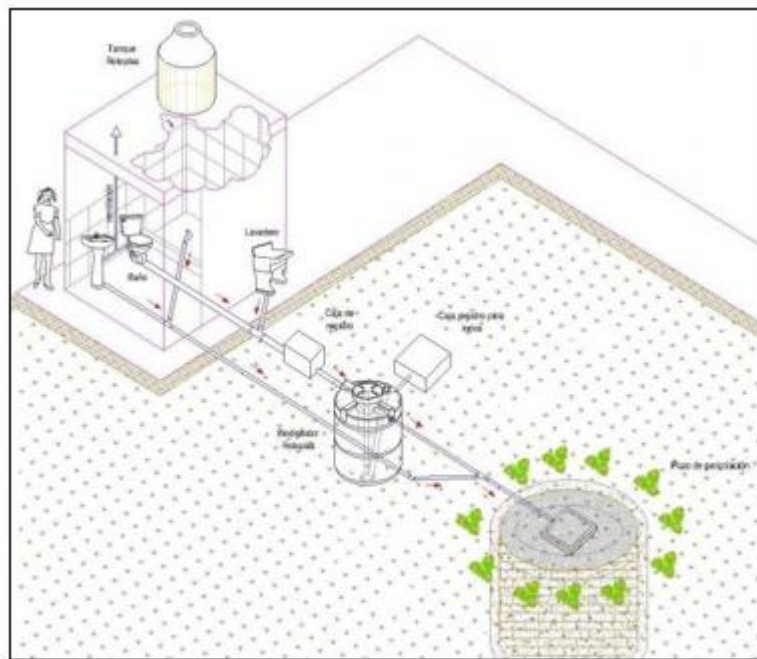
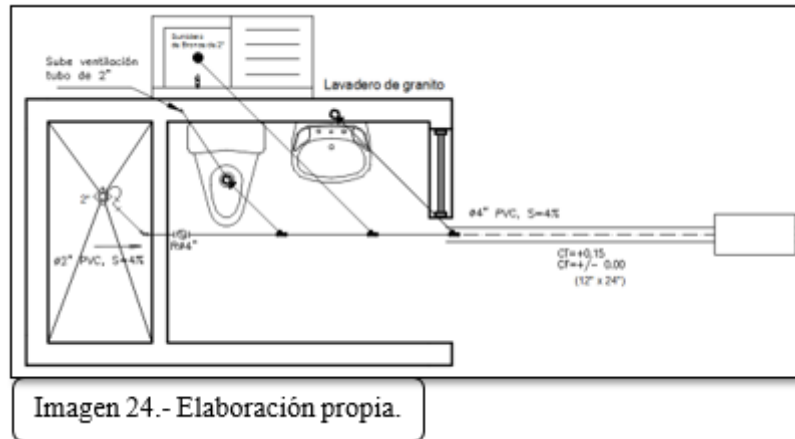


Imagen 23.- Fuente, elaboración propia.

❖ Descripción de unidad básica de saneamiento

La UBS está compuesta por un baño completo (inodoro, lavatorio y ducha) con su propio sistema de tratamiento y disposición final de aguas residuales. Para el tratamiento de las aguas residuales, deberá contar con un sistema de tratamiento primario: tanque séptico o biodigestor.



3.5.2. Biodigestor y diseño de pozos de percolación

➤ Diseño de biodigestor y tanque de percolación

- Datos:

- Población equivalente de diseño (P) = 5 habitantes
- Dotación de agua (D) = 80 l/hab./d
- Coeficiente de retorno al alcantarillado (C) = 80%
- Período de limpieza de lodos (N) = 1 año

- Cálculos:

- Contribución unitaria de aguas residuales (q)

$$q = D * C = 64 \text{ l/hab./d}$$

- Caudal de aguas residuales (Q)

$$Q = P * q / 100 = 0.32 \text{ m}^3/\text{d}$$

NOTA: El valor máximo permisible es 20 m³/día

- **Cálculo del tiempo de retención hidráulica (PR)**

- Período de retención hidráulico (PR) = $1.5 - 0.3 \log (P * q) = 18$ horas

$$Q = P * q / 100 = 0.32 \text{ m}^3/\text{d}$$

NOTA: El período de retención mínimo es de 6 horas

- Período de retención hidráulico de diseño, PR = 18 horas
- Período de retención hidráulico recomendable, PR = 18 horas

- **Cálculo del volumen de sedimentación (Vs)**

- Volumen para la sedimentación (Vs) = $0.001 (P * q) * PR/24 = 0.24 \text{ m}^3$

- **Cálculo del volumen de digestión y almacenamiento de lodos (Vd)**

- Volumen para la digestión y almacenamiento de lodos (Vd)

$$Vd = 65 * 0.001 * P * N = 0.33 \text{ m}^3$$

- **Cálculo del volumen de natas (Vn)**

- Como valor normal se considera un volumen mínimo de 0.70 m³

$$Vn = 0.70 \text{ m}^3$$

- **Cálculo del volumen efectivo (Ve)**

- Volumen total efectivo del biodigestor (Ve)

$$Ve = Vs + Vd + Vn = 1.26 \text{ m}^3$$

- **Tuberías de entrada y salida:**

- Tubería de entrada: hacia el tanque biodigestor

Para el caso: Diámetro de tub. Entrada = 4"

- Tubería de salida: desde el tanque biodigestor

Para el caso: Diámetro de tub. Salida = 2"

- **Cálculo de los requerimientos del área de infiltración**

- Valor obtenido del test de percolación en el área disponible:

Tiempo en minutos para el descenso de un centímetro = 20

Coefficiente de infiltración (Ci) = 40.00 l/m²/d

Área requerida para la infiltración (Ai) = Q*1000/Ci = 8 m²

- Pozo de absorción:

Diámetro útil del pozo (Dp) = 1.5

Profundidad total requerida para pozos de absorción (Hp) =

$Hp = Ai / (\pi * Dp) = 1.70 \text{ m}.$

➤ **Diseño de pozo de percolación**

El caudal promedio efluente del tanque séptico es el proveniente de la dotación diaria en una vivienda.

Distribución del lugar = vivienda caseríos Tallapliegue y Zullandas

Número de habitantes por vivienda = 5 habitantes

- **Solución adoptada**

- **Agua potable:** Se ha diseñado con el sistema indirecto (tanque apoyado).
- **Desagüe:** Se ha diseñado con el sistema directo, recolección de aguas servidas domesticas a un pozo séptico para separar el sólido para luego ser conducido a un pozo de percolación.

- **Cálculos**

- **Dotación:** Consumo mínimo diario de agua potable en lt/día (IS. 010)

Dotación: 80 l/hab./d

Vivienda: 5 hab./viv.

- **Dotación total diaria por vivienda = 400 l/hab.**

Dotación diaria: 400 l/día

Dotación semanal: 2800 l/semanal

- **Diseño del pozo de percolación**

- Por lo tanto, se obtiene el caudal promedio siguiente:

$$q = 400 \text{ l/hab./d}$$

$$P = 5 \text{ personas}$$

- Se considera un 60% del caudal efluente para los cálculos del diseño del pozo de percolación.

$$Q = 240 \text{ l/día}$$

$$R = 50 \text{ l/m}^2\text{/día}$$

- Hallando el área de absorción.

$$A = 4.80 \text{ m}^2$$

- Considerando el siguiente dimensionamiento para el pozo de percolación, asemejándolo a un cilindro.

$$\text{Radio} = 0.75 \text{ m.}$$

$$H \text{ asumido} = 2.00 \text{ m.}$$

- Hallando el valor de H diseño, para lo cual el área de absorción debe ser igual al área lateral del cilindro.

$$\text{Área lateral} = 2.00 \text{ m.}$$

$$\text{Área de absorción} = 4.80 \text{ m}^2$$

$$\text{Diferencia} = 4.62$$

$$\text{Se adoptará } H = 2.00 \text{ m.}$$

- **Dimensiones del pozo de percolación**

- Se adoptará.

$$\text{Diámetro} = 1.50 \text{ m.}$$

$$\text{Profundidad} = 2.10 \text{ m.}$$

3.6. Especificaciones técnicas

3.6.1. Disposiciones generales

Las presentes Especificaciones Técnicas, junto con los planos y metrados darán una pauta para la ejecución, entendiéndose que el Ingeniero Inspector ó Supervisor, designado por la entidad, tiene la máxima autoridad para modificarlas y/o determinar los métodos constructivos que en casos especiales se pudieran presentar, así como para verificar la buena ejecución de la Mano de Obra, la calidad de los materiales etc.

Las presentes Especificaciones Técnicas son válidas en tanto no se opongan con los reglamentos y normas conocidas:

- Reglamento nacional de Edificaciones.
- Normas del ITINTEC.
- Normas ASTM.
- Normas ACI.
- Especificaciones Técnicas especiales de fabricantes que sean concordantes con las Normas Enunciadas.

Las siguientes notas enfatizan pero no reemplazan los ítems de las condiciones del contrato. Si hay algún conflicto, estas instrucciones tendrán prioridad.

- Las ubicaciones, elevaciones y dimensiones de las estructuras existentes y otras características están mostradas en los planos para mejor información. Podrá haber otras mejoras, las cuáles están dentro del área del proyecto y que no han sido ubicadas o identificadas, que no están mostradas en su ubicación exacta o reubicada desde la preparación de estos planos.
- Deberá ser de su entera responsabilidad el de mantener la separación mínima requerida entre las líneas de Agua Potable.

INGENIERO RESIDENTE

El Residente de la Obra será un Ingeniero Colegiado con experiencia en trabajos similares, no menor de 3 años, quién asumirá la responsabilidad del desarrollo de la Obra.

INGENIERO SUPERVISOR

El Supervisor será un Ingeniero Colegiado con experiencia en trabajos similares, quién asumirá la responsabilidad de supervisar la obra; también denominado SUPERVISOR que estará encargado de velar, directamente por la correcta ejecución de la obra y el cumplimiento de los aspectos técnicos y plazas de Contrato.

MAQUINARIA, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

El Residente de Obra deberá proveer en la debida oportunidad, condición y cantidad, el equipo propuesto en su oferta para la ejecución de la obra y que no podrá ser menor al indicado en las bases de licitación, así mismo deberá proveer las herramientas e implementos necesarios de manera tal que no origine retrasos en el avance de la Obra. La Supervisión revisará su funcionamiento de manera que cumplan con las especificaciones de las partidas correspondientes y podrá ordenar su retiro cuando su empleo atente contra la buena calidad de los trabajos. Los Costos de reparación y reemplazo, serán de exclusiva cuenta del Residente.

PERSONAL

El personal especializado y la Mano de Obra será de primera, y el Supervisor podrá ordenar el retiro del personal cuya labor vaya en detrimento de la buena calidad de la Obra.

EXTENSIÓN DE LAS ESPECIFICACIONES

Las presentes Especificaciones contienen las condiciones a ser aplicadas en la ejecución de las obras de arte así como la totalidad de los metrados, comprendida dentro del Expediente Técnico, más allá de lo establecido en estas Especificaciones, el Ingeniero Supervisor, tiene autoridad suficiente para ampliar estas, en lo que respecta a la calidad de los materiales a emplearse y la correcta metodología constructiva a seguir en cualquier trabajo, sin que ello origine reclamo alguno sobre pago adicional.

La Obra comprende la completa ejecución de los trabajos indicados en estas especificaciones y también de aquellos no incluidos en las mismas, pero sí están en la serie completa de los planos, documentos complementarios.

ESPECIFICACIONES Y PLANOS

El Residente de la Obra deberá obligatoriamente tener disponible en la obra el juego completo de Planos y de las presentes Especificaciones, quedando entendido que cualquier detalle que figure únicamente en los planos o en las especificaciones, será válido como si se hubiera mostrado en ambos.

ERRORES U OMISIONES

Los errores u omisiones que puedan encontrarse en el proyecto, tanto en diseños como en metrados, se pondrán inmediatamente por escritos a conocimiento del Ingeniero Supervisor designado para la obra, para su solución respectiva.

MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN

Durante el período de ejecución de la Obra, hasta la fecha de recepción de la misma, el Residente deberá hacer el mantenimiento y reparación de los trabajos efectuados. Los trabajos de reparación serán a cuenta del Residente y deberán ejecutarse a la primera indicación del Supervisor.

PREVENCIÓN DE ACCIDENTES

El Residente en todo momento tomará las precauciones necesarias para la Seguridad de sus Obreros y empleados durante la construcción de las obras de este contrato; no lo será permitido el almacenamiento de combustible y explosivos en las inmediaciones de las oficinas y vivienda.

CONDICIÓN DE LOS MATERIALES

Es obligación del encargado Organizar y vigilar las operaciones relacionadas con los materiales que deben utilizar en la obra, tales como:

- Provisión.
- Transporte.
- Movilización de maquinaria.
- Carguío.
- Acomodo.
- Limpieza.
- Protección.
- Conservación en los almacenes y/o depósitos.
- Muestras, probetas, análisis, certificados de calidad, etc.

La provisión de los materiales no debe hacerse con demasiada anticipación ni en abundante cantidad, de manera que su presencia en la obra no dificulte la ejecución de la misma.

3.7. Estudio de impacto ambiental

3.7.1. Aspectos generales

Los caseríos de Tallapliegue y Zullandas del Distrito de Usquil, tiene una variada fuente de actividades socio – económicas que hacen uso del agua potable, los mismos que carecen de los servicios de una infraestructura sanitaria que permita la captación y luego pase por un reservorio, clorando el agua con la finalidad de eliminar las impurezas que van degradando paulatinamente de manera directa el medio que nos rodea por la acción de agentes contaminantes y a su vez nocivos para la salud humana, ocasionando la presencia de enfermedades gastrointestinales en la población con mayor incidencia en los niños.

3.7.2. Descripción de proyecto

Se realizó el presente estudio de impacto ambiental del proyecto Diseño de la ampliación del sistema de saneamiento en los caseríos Tallapliegue y Zullandas tiene como objetivo el de formular las medidas que se deberán tener en cuenta durante la ejecución del mismo para evitar o mitigar los impactos ambientales que se produzcan.

3.7.3. Objetivo principal

Desarrollar el análisis de los impactos ambientales potenciales del proyecto de "Diseño de la ampliación del sistema de saneamiento de los caseríos Tallapliegue y Zullandas, Distrito Usquil, Otuzco, La Libertad", permitirá mejorar la calidad de vida de la población.

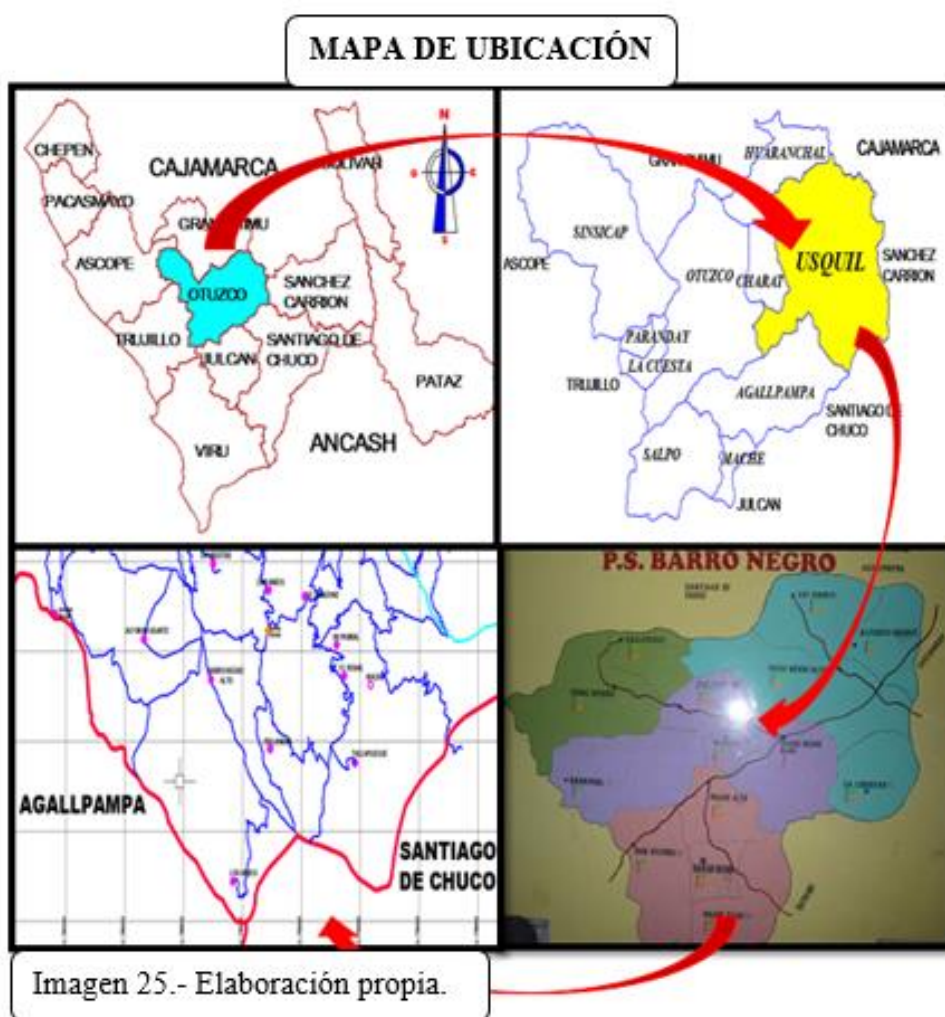
3.7.4. Ubicación

El estudio de impacto ambiental está enfocado en:

- Departamento : La Libertad
- Provincia : Otuzco
- Distrito : Usquil
- Centro poblado : Barro Negro
- Caseríos : Tallapliegue
Zullandas

COORDENADAS DE UBICACIÓN			
CASERÍOS	ESTE	NORTE	ELEVACIÓN
TALLAPLIEGUE	793763.88	9125318.51	3825.53
ZULLANDAS			
Zullandas 01	790180.42	9125421.33	3876.94
Zullandas 02	790116.28	9125814.40	3801.17

Tabla 30.- Elaboración propia.



3.7.5. Identificación y evaluación de impactos socio ambientales

Para determinar cuáles serán los impactos positivos y negativos más importantes que se puedan dar durante la ejecución del proyecto, se han considerado los elementos relevantes, siendo estos evaluados según la magnitud en que puedan presentarse sobre el medio ambiente y la importancia que puedan suscitar dentro de cada actividad, según el período en que estos son efectuados.

➤ Metodología

Para la identificación y evaluación de los impactos ambientales, se ha utilizado la Matriz de Leopold, basada en la comparación de los diversos factores ambientales (filas) con las actividades del proyecto (columnas), durante las etapas de construcción; operación y mantenimiento; cierre y rehabilitación del Proyecto, a fin de llegar a la identificación de los impactos ambientales desde una perspectiva general a una perspectiva específica.

COMPONENTES AMBIENTALES		
SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL
MEDIO FÍSICO	M. INERTE	Agua
		Aire
		Clima
		Suelo
MEDIO BIOLÓGICO	M. BIÓTICO	Vegetación
		Fauna
MEDIO SOCIO-ECONÓMICO Y CULTURAL	M. RURAL	Conservación de la naturaleza
	M. NÚCLEOS HABITADOS	Infraestructura y servicios
	M. SOCIO CULTURAL	Aspectos culturales
		Aspectos humanos
		Servicios colectivos
		Patrimonio histórico y artístico
	M. ECONÓMICO	Economía
		Población

Tabla 31.- Elaboración propia.

➤ **Identificación de impactos ambientales**

Para la identificación de las acciones o actividades que producen o pueden causar impactos se deben diferenciar los elementos y puntos del proceso dentro de la actividad potencialmente impactantes o contaminantes de manera estructurada atendiendo, entre otras, a los siguientes aspectos:

- ✓ Acciones que modifican el uso del suelo.
- ✓ Acciones que implican la emisión de contaminantes.
- ✓ Acciones derivadas del almacenamiento de los residuos.
- ✓ Acciones que implican sobreexplotación de los recursos.
- ✓ Acciones que actúan sobre el medio biótico.
- ✓ Acciones que dan lugar al deterioro del paisaje.
- ✓ Acciones que repercuten sobre la infraestructura.
- ✓ Acciones que modifican el entorno social, económico y cultural.
- ✓ Acciones derivadas del incumplimiento de la normativa medio ambiental vigente.

Para cada una de las etapas de un proyecto, especialmente en la fase de construcción y operación se han de identificar las actividades relevantes que potencialmente pueden impactar al ambiente y a la salud de la población y de los trabajadores.

A continuación, se identifican las actividades e impactos o efectos ambientales que se presenten durante la ejecución de las obras de ampliación del sistema de agua potable.

INSTALACIÓN DE LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN Y UBS			
ETAPAS	IMPACTOS		
	MEDIO FÍSICO	MEDIO BIOLÓGICO	MEDIO SOCIOECONÓMICO
Fase habilitación: Aprobación del proyecto Coordinación con entidades locales	--	--	Generación de puestos de trabajo Beneficios económicos

INSTALACIÓN DE LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN Y UBS			
ETAPAS	IMPACTOS		
	MEDIO FÍSICO	MEDIO BIOLÓGICO	MEDIO SOCIOECONÓMICO
Fase construcción: Trazo y replanteo. Traslado de maquinarias. Excavaciones e instalaciones de tuberías y accesorios. Relleno y compactación de zanjas. Eliminación del material excedente y de desmonte.	Emisión de partículas en suspensión por remoción de tierras. Erosión, alteración de la estructura del suelo. Ocupación del suelo por acumulación de materiales de excavación y desmonte. Generación de ruidos por maquinarias. Vertido de desechos sólidos y líquidos.	Alteración de cubierta vegetal. Alteración del hábitat de aves, insectos y animales domésticos.	Generación de puestos de trabajo. Leve aumento de la economía local. Cambios de uso de la zona implicada. Interrupción del abastecimiento de agua potable. Alteración del tráfico vehicular y peatonal. Riesgos de accidentes de trabajo. Riesgos de enfermedades. Alteración del paisaje.
Fase Operación: Puesta en marcha	Riesgo de abandono de desmonte.	--	Mejora en el abastecimiento de agua potable. Beneficios en la calidad de vida y condiciones sanitarias. Incremento de migración poblacional de la zona por mejora del servicio. Efecto sobre los recursos turísticos. Alteración del tráfico vehicular y peatonal. Riesgo de accidentes de trabajo.

Tabla 32.- Elaboración propia.

CONSTRUCCIÓN DE RESERVORIO			
ETAPAS	IMPACTOS		
	MEDIO FÍSICO	MEDIO BIOLÓGICO	MEDIO SOCIOECONÓMICO
Fase habilitación: Aprobación del proyecto. Coordinación con entidades locales.	--	--	Generación de puestos de trabajo. Beneficios económicos.
Fase Rehabilitación: Trazo y replanteo. Traslado de maquinarias. Retiro de los accesorios existentes. Construcción de las estructuras. Eliminación del material excedente y de desmonte.	Emisión de partículas en suspensión por remoción de tierras. Ocupación del suelo por acumulación de materiales de excavación y desmonte. Generación de ruidos por maquinarias. Vertido de desechos sólidos y líquidos.	--	Generación de puestos de trabajo. Leve aumento de la economía local. Cambios de uso de la zona implicada. Interrupción del abastecimiento de agua potable. Alteración del tráfico vehicular y peatonal. Riesgos de accidentes de trabajo. Riesgos de enfermedades. Alteración del paisaje.
Fase Operación: Puesta en marcha	Riesgo de abandono de desmonte.	--	Mejora en el abastecimiento de agua. Beneficios en la calidad de vida y condiciones sanitarias. Incremento de migración poblacional de la zona por mejora del servicio. Alteración del tránsito vehicular y peatonal. Riesgo de accidentes de trabajo.

Tabla 33.- Elaboración propia.

➤ **Programa de Monitoreo Ambiental**

Este Programa tiene tres objetivos fundamentales:

- Verificar que los componentes del sistema de abastecimiento de agua no originen alteraciones ambientales relevantes en el área de influencia y que las emisiones que se generen estén siempre bajo los límites establecidos en las normas ambientales.
- Comprobar que las medidas de mitigación propuestas en esta Evaluación Ambiental sean realizadas, proporcionando advertencias inmediatas acerca de los problemas ambientales que se presenten, a fin de definir las soluciones adecuadas para la conservación del medio.
- Proporcionar información actualizada para ser usada en la mitigación de los impactos ambientales que se generarán principalmente, durante las fases de construcción y operación & mantenimiento, mejorando así la aplicabilidad de las medidas correctivas.

En tal sentido, para el control del cumplimiento de las recomendaciones propuestas en esta Evaluación Ambiental, se deberá proceder al desarrollo de actividades de control ambiental interno y a la preparación de informes mensuales de las actividades desarrolladas.

3.8. Costos y presupuestos

3.8.1. Resumen de metrados

RESUMEN DE METRADOS

1. SISTEMA DE AGUA POTABLE CASERÍO DE TALLAPLIEGUE

PROYECTO: DISEÑO DE LA AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO EN LOS CASERÍOS DE TALLAPLIEGUE Y ZULLANDAS, DISTRITO DE USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD

PROPIETARIO: USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD

FECHA: JUNIO DEL 2019

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	TOTAL
01	<u>DISEÑO DE LA AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO EN LOS CASERÍOS DE TALLAPLIEGUE Y ZULLANDAS, DISTRITO DE USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD</u>	-	-
01.01	OBRAS PROVISIONALES		
01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA 3.60x7.20	und	3.00
01.01.02	CASETA ADICIONAL P/ GUARDIANÍA Y/O DEPÓSITO	m2	264.00
01.01.03	OFICINA PARA RESIDENTE E INSPECCIÓN	mes	4.00
01.01.04	SERVICIO DE BAÑO PORTÁTIL (INODORO Y LAVADERO), TIPO DISAL O SIMILIAR	mes	4.00
01.01.05	MOVILIZACIÓN DE MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS PARA LA OBRA	glb	6.00
01.02	OBRAS PRELIMINARES		
01.02.01	LIMPIEZA DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	glb	6.00
01.02.02	SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD EN OBRA DURANTE LA EJECUCIÓN	mes	4.00
01.02.03	TRANSPORTE DE MATERIALES A LA OBRA	glb	6.00
01.03	SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE TALLAPLIEGUE		
01.03.01	CAPTACIÓN TIPO LADERA		
01.03.01.01	OBRAS PRELIMINARES		
01.03.01.01.01	DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO ARMADO	m3	1.40
01.03.01.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	2.32
01.03.01.01.02	TRAZO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	m2	2.32
01.03.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.03.01.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	1.80
01.03.01.02.02	REFINE, NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE TERRENO MANUAL	m2	2.28
01.03.01.02.03	ELIMINACIÓN MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 M)	m3	2.85
01.03.01.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE		
01.03.01.03.01	CONCRETO F'C= 100 KG/CM2 - SIN MEZCLADORA	m3	0.68
01.03.01.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO		
01.03.01.04.01	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 - SIN MEZCLADORA	m3	0.90

01.03.01.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	12.75
01.03.01.04.03	ACERO CORRUGADO fy= 4200 kg/cm2 Grado 60	kg	59.05
01.03.01.05	TARRAJEOS, REVOQUES Y ENLUCIDOS		
01.03.01.05.01	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE (MORTERO 1:1. e=1.5 CM)	m2	4.47
01.03.01.05.02	TARRAJEO EN EXTERIORES (MORTE 1: 5, 1.5 cm)	m2	6.15
01.03.01.06	PINTURAS		
01.03.01.06.01	PINTURA EN MUROS EXTERIORES	m2	6.15
01.03.01.07	FILTRO DE GRAVA		
01.03.01.07.01	FILTRO DE GRAVA	m3	0.13
01.03.01.08	ACCESORIOS		
01.03.01.08.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE DE ACCESORIOS PARA CAPTACIÓN	glb	1.00
01.03.01.08.02	TAPA METÁLICA 0.60 x 0.60 M	und	1.00
01.03.01.08.03	TAPA METÁLICA 0.40 * 0.40 M	und	1.00
01.03.01.09	CERCO PARA CAPTACIÓN		
01.03.01.09.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.03.01.09.01.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	0.94
01.03.01.09.01.02	ELIMINACIÓN MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 M)	m3	1.17
01.03.01.09.02	CONCRETO SIMPLE		
01.03.01.09.02.01	CONCRETO F'C= 140 KG/CM2 - SIN MEZCLADORA	m3	1.96
01.03.01.09.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	14.03
01.03.01.09.03	REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS		
01.03.01.09.03.01	TARRAJEO EN INTERIORES Y EXTERIORES (MORTE 1: 5, 1.5 cm)	m2	11.59
01.03.01.09.04	CARPINTERIA METÁLICA		
01.03.01.09.04.01	TUBO DE FIERRO GALVANIZADO D= 2"	m	26.20
01.03.01.09.04.02	MALLA GALVANIZADA N° 10 , 2 1/2" * 2 1/2"	m2	35.24
01.03.01.09.04.03	PUERTA METÁLICA CON PLANCHA DE ACERO	m2	1.80
01.03.01.09.05	PINTURAS		
01.03.01.09.05.01	PINTURA EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES	m2	11.59
01.03.02	LÍNEA DE CONDUCCIÓN		
01.03.02.01	OBRAS PRELIMINARES		
01.03.02.01.01	LIMPIEZA Y DEFORESTACIÓN	m	568.17
01.03.02.01.02	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN	m	568.17
01.03.02.01.03	TRAZO Y REPLANTEO FINAL DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN	m	568.17
01.03.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.03.02.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m	568.17
01.03.02.02.02	REFINE, NIVELACIÓN Y FONDOS DE ZANJAS PARA TUBERÍA	m	568.17
01.03.02.02.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERÍAS, E= 10 CM, CON MATERIAL ZARANDEADO	m	568.17
01.03.02.02.04	RELLENO COMPACTADO DE ZANJAS CON MATERIAL SELECCIONADO	m	568.17
01.03.02.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA Y ACCESORIOS		
01.03.02.03.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA PVC SP C-10 P/LÍNEA DE CONDUCCIÓN 1 1/2"	m	568.17

01.03.02.03.02	DOBLE PRUEBA HIDRÁULICA Y DESINFECCIÓN DE TUEBERÍA PVC SP C-10 P/LÍNEA DE CONDUCCIÓN 1 1/2"	m	568.17
01.03.02.03.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC 1 1/2° * 22.5°	und	6.00
01.03.02.03.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC 1 1/2° * 11.25°	und	5.00
01.03.02.04	CAMARA ROMPE PRESIÓN T-6		
01.03.02.04.01	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 - SIN MEZCLADORA	m3	0.40
01.03.02.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	3.22
01.03.02.04.03	ACERO CORRUGADO fy= 4200 kg/cm2 Grado 60	kg	27.53
01.03.02.04.04	TAPA METÁLICA 0.65 x 0.65M	und	1.00
01.03.02.04.05	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PARA C.R.P. - T-6	glb	1.00
01.03.02.04.06	TARRAJEO EN C.R.P. T-6	m2	6.24
01.03.02.04.07	PINTURA EN C.R.P. T-6	m2	3.12
01.03.02.04.08	CERCO DE PROTECCIÓN CON ALAMBRE DE PUAS	ml	89.82
01.03.02.04.09	POSTES DE MADERA H=2.00 mts	und	6.00
01.03.02.04.10	EXCAVACIÓN MANUAL DE HUECO PARA POSTES DE MADERA	m3	0.22
01.03.02.04.11	BLOQUE DE CONCRETO F'C=140 KG/CM2 - SIN MEZCLADORA	m3	0.20
01.03.02.04.12	PUERTA DE MADERA DE 0.70 X 2.00 M	m2	1.40
01.03.02.05	CAMARA DE VÁLVULA DE AIRE Y PURGA		
01.03.02.05.01	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 - SIN MEZCLADORA	m3	0.48
01.03.02.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	2.88
01.03.02.05.03	ACERO CORRUGADO fy= 4200 kg/cm2 Grado 60	kg	127.90
01.03.02.05.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PARA CÁMARA DE AIRE	glb	1.00
01.03.02.05.05	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PARA CÁMARA DE PURGA	glb	1.00
01.03.02.05.06	TAPA METÁLICA 0.40 * 0.40 M	und	2.00
01.03.02.05.07	TARRAJEO EN VÁLVULA DE AIRE Y PURGA	m2	5.76
01.03.02.05.08	PINTURA EN VÁLVULA DE AIRE Y PURGA	m2	3.00
01.03.02.05.09	FILTRO DE GRAVA	m3	0.05
01.03.03	RESERVORIOS APOYADO		
01.03.03.01	RESERVORIO DE 10.00 M3		
01.03.03.01.01	OBRAS PRELIMINARES		
01.03.03.01.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	17.22
01.03.03.01.01.02	TRAZO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	m2	17.22
01.03.03.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.03.03.01.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL DE TERRENO	m3	5.17
01.03.03.01.02.02	REFINE, NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE TERRENO MANUAL	m2	17.22
01.03.03.01.02.03	ELIMINACIÓN MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 M)	m3	6.46
01.03.03.01.03	CONCRETO SIMPLE		
01.03.03.01.03.01	SOLADO DE CONCRETO F'C=100 KG/CM2, E=0.15 M	m2	17.22
01.03.03.01.04	CONCRETO ARMADO		
01.03.03.01.04.01	CONCRETO f'c=210 kg/cm2 - SIN MEZCLADORA	m3	10.32
01.03.03.01.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	59.62

01.03.03.01.04.03	ACERO CORRUGADO fy= 4200 kg/cm2 Grado 60	kg	727.91
01.03.03.01.05	TARRAJEOS, REVOQUES Y ENLUCIDOS		
01.03.03.01.05.01	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE (MORTERO 1:1. e=1.5 CM)	m2	32.24
01.03.03.01.05.02	TARRAJEO EN EXTERIORES (MORTE 1: 5, 1.5 cm)	m2	26.34
01.03.03.01.06	PINTURAS		
01.03.03.01.06.01	PINTURA EN MUROS EXTERIORES	m2	26.34
01.03.03.01.07	CARPINTERÍA METÁLICA		
01.03.03.01.07.01	TAPA METÁLICA 0.60 x 0.60 M	und	1.00
01.03.03.01.07.02	ESCALERA INTERIOR Y EXTERIOR EN RESERVORIO	und	2.00
01.03.03.01.08	ACCESORIOS PARA RESERVORIO 15 m3		
01.03.03.01.08.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PARA RESERVORIO DE 10 M3	glb	1.00
01.03.03.01.08.02	JUNTA WATER STOP NEOPRENE 6"	m	12.60
01.03.03.01.09	CAJA DE VÁLVULAS		
01.03.03.01.09.01	OBRAS PRELIMINARES		
01.03.03.01.09.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	1.88
01.03.03.01.09.01.02	TRAZO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	m2	1.88
01.03.03.01.09.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.03.03.01.09.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	0.19
01.03.03.01.09.02.02	REFINE, NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE TERRENO MANUAL	m2	1.88
01.03.03.01.09.02.03	ELIMINACIÓN MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 M)	m3	0.23
01.03.03.01.09.03	CONCRETO ARMADO		
01.03.03.01.09.03.01	CONCRETO F´C= 210 KG/CM2 - SIN MEZCLADORA	m3	0.13
01.03.03.01.09.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	6.55
01.03.03.01.09.03.03	ACERO CORRUGADO fy= 4200 kg/cm2 Grado 60	kg	16.25
01.03.03.01.09.04	TARRAJEOS, REVOQUES Y ENLUCIDOS		
01.03.03.01.09.04.01	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE (MORTERO 1:1. e=1.5 CM)	m2	3.71
01.03.03.01.09.04.02	TARRAJEO EN EXTERIORES (MORTE 1: 5, 1.5 cm)	m2	3.64
01.03.03.01.09.05	PINTURAS		
01.03.03.01.09.05.01	PINTURA EN MUROS EXTERIORES	m2	3.64
01.03.03.01.09.06	CARPINTERIA METÁLICA		
01.03.03.01.09.06.01	TAPA METÁLICA DE 0.70 X 0.80 m	und	1.00
01.03.03.01.09.07	ACCESORIO PARA CAJA DE VÁLVULAS		
01.03.03.01.09.07.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VÁLVULA DE COMPUERTA DE 3" - RESERV. 10 M3	und	1.00
01.03.03.01.09.07.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VÁLVULA DE COMPUERTA DE 2" - RESERV. 10 M3	und	1.00
01.03.03.01.09.07.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VÁLVULA DE COMPUERTA DE 1" - RESERV. 10 M3	und	1.00
01.03.03.01.09.08	FILTRO DE GRAVA		
01.03.03.01.09.08.01	FILTRO DE GRAVA	m3	0.07
01.03.03.02	CERCO PERIMÉTRICO		
01.03.03.02.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.03.03.02.01.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	2.34

01.03.03.02.02	CONCRETO SIMPLE		
01.03.03.02.02.01	CONCRETO F'C= 140 KG/CM2 - SIN MEZCLADORA	m3	4.68
01.03.03.02.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	16.32
01.03.03.02.03	REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS		
01.03.03.02.03.01	TARRAJEO EN INTERIORES Y EXTERIORES (MORTE 1: 5, 1.5 cm)	m2	24.12
01.03.03.02.04	CARPINTERIA METÁLICA		
01.03.03.02.04.01	TUBO DE FIERRO GALVANIZADO D= 2"	m	24.30
01.03.03.02.04.02	MALLA GALVANIZADA N° 10, 2 1/2" * 2 1/2"	m2	52.26
01.03.03.02.04.03	PUERTA METÁLICA CON PLANCHA DE ACERO	m2	2.00
01.03.03.02.05	PINTURAS		
01.03.03.02.05.01	PINTURA EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES	m2	24.12
01.03.03.03	CASETA DE CLORACIÓN PARA RESERVORIO		
01.03.03.03.01	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA		
01.03.03.03.01.01	MURO COMPLETO DE LADRILLO PANDERETA DE SOGA C/M 1:5 X 1.5 CM	m2	7.52
01.03.03.03.01.02	MURO INTERCALADO DE LADRILLO PANDERETA DE SOGA C/M 1:5 X 1.5 CM	m2	4.48
01.03.03.03.02	COBERTURAS		
01.03.03.03.02.01	CORREAS DE MADERA TORNILLO DE 2"x2"	und	12.00
01.03.03.03.02.02	COBERTURA CON PLANCHA DE CALAMINA	m2	5.98
01.03.03.03.03	REVOQUES Y ENLUCIDOS		
01.03.03.03.03.01	TARRAJEO FROTACHADO EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES	m2	14.88
01.03.03.03.03.02	VESTIDURA DE DERRAMES Y ARISTAS	m	4.00
01.03.03.03.04	CARPINTERIA METÁLICA		
01.03.03.03.04.01	PUERTA METÁLICA DOS HOJAS DE 1.80 X 1.20 M	und	1.00
01.03.03.03.05	TANQUE POLIETILENO DE 600 LTS		
01.03.03.03.05.01	SUMINSITRO E INSTALACIÓN DE TANQUE DE POLIETILENO	glb	1.00
01.03.03.03.06	HIPOCLORADOR POR GOTEO		
01.03.03.03.06.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SISTEMA DE INSTALACIÓN POR GOTEO	m	1.00
01.03.03.03.07	TUBERÍA Y ACCESORIOS		
01.03.03.03.07.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIAS Y ACCESORIOS DE AGUA	und	1.00
01.03.03.03.08	PINTURA		
01.03.03.03.08.01	PINTURA ESMALTE EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES	m2	14.88
01.03.03.03.08.02	PINTURA ANTICORRESIVA	m2	2.16
01.03.04	RED DE DISTRIBUCIÓN		
01.03.04.01	OBRAS PRELIMINARES		
01.03.04.01.01	LIMPIEZA Y DEFORESTACIÓN	m	6,130.88
01.03.04.01.02	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL	m	6,130.88
01.03.04.01.03	TRAZO Y REPLANTEO FINAL	m	6,130.88
01.03.04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.03.04.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m	6,130.88
01.03.04.02.02	REFINE, NIVELACIÓN DE ZANJAS	m	6,130.88

01.03.04.02.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERÍAS, E= 10 CM, CON MATERIAL ZARANDEADO	m	6,130.88
01.03.04.02.04	RELLENO COMPACTADO DE ZANJAS CON MATERIAL SELECCIONADO	m	6,130.88
01.03.04.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA Y ACCESORIOS		
01.03.04.03.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC SP C-10 P/RED DE DISTRIBUCIÓN 2"	m	76.48
01.03.04.03.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERÍA PVC SP C- 10 P/RED DE DISTRIBUCIÓN 1 1/2"	m	1,995.51
01.03.04.03.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC SP C-10 P/RED DE DISTRIBUCIÓN 1"	m	857.15
01.03.04.03.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC SP C-10 P/RED DE DISTRIBUCIÓN 3/4"	m	3,201.74
01.03.04.03.05	DOBLE PRUEBA HIDRAÚLICA Y DESINFECCIÓN DE TUBERÍA PVC SP C-10, D=2"	m	76.48
01.03.04.03.06	DOBLE PRUEBA HIDRAÚLICA Y DESINFECCIÓN DE TUBERÍA PVC SP C-10, D=1 1/2"	m	1,995.51
01.03.04.03.07	DOBLE PRUEBA HIDRAÚLICA Y DESINFECCIÓN DE TUBERÍA PVC SP C-10, D=1"	m	857.15
01.03.04.03.08	DOBLE PRUEBA HIDRAÚLICA Y DESINFECCIÓN DE TUBERÍA PVC SP C-10, D=3/4"	m	3,201.74
01.03.04.03.09	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC 2° * 45°	und	1.00
01.03.04.03.10	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC 1 1/2" * 45°	und	6.00
01.03.04.03.11	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC 1 1/2" * 22.5°	und	8.00
01.03.04.03.12	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC 1 1/2" * 11.25°	und	4.00
01.03.04.03.13	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC 1" * 45°	und	3.00
01.03.04.03.14	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC 1" * 22.5°	und	2.00
01.03.04.03.15	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC 1" * 11.25°	und	1.00
01.03.04.03.16	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC 3/4" * 90°	und	1.00
01.03.04.03.17	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC 3/4" * 45°	und	4.00
01.03.04.03.18	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC 3/4" * 22.5°	und	7.00
01.03.04.03.19	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC 3/4" * 11.25°	und	8.00
01.03.04.03.20	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEE 2"	und	1.00
01.03.04.03.21	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEE 1 1/2"	und	10.00
01.03.04.03.22	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEE 1" PVC SP	und	7.00
01.03.04.03.23	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEE 3/4" PVC SP	und	46.00
01.03.04.03.24	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDUCCIÓN DE PVC 2" A 1 1/2"	und	1.00
01.03.04.03.25	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDUCCIÓN DE PVC 2" A 1"	und	1.00
01.03.04.03.26	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDUCCIÓN DE PVC 1 1/2" A 1"	und	3.00
01.03.04.03.27	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDUCCIÓN DE PVC 1 1/2" A 3/4"	und	6.00
01.03.04.03.28	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDUCCIÓN DE PVC 1 1/2" A 1/2"	und	3.00
01.03.04.03.29	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDUCCIÓN DE PVC 1" A 3/4"	und	4.00
01.03.04.03.30	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDUCCIÓN DE PVC DE 1" A 1/2"	und	3.00
01.03.04.03.31	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDUCCIÓN DE PVC 3/4" A 1/2"	und	39.00
01.03.04.03.32	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPÓN PVC 3/4"	und	18.00
01.03.04.04	PASE AÉREO DE C°A° (L=69.33)		
01.03.04.04.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
01.03.04.04.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	5.98
01.03.04.04.03	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.03.04.04.03.01	EXCAVACIÓN MANUAL DE TERRENO	m3	10.92

01.03.04.04.03.02	AFIRMADO PARA ESTRUCTURAS, E=4"	m2	5.98
01.03.04.04.03.03	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE (Dprom.= 30.00 mts)	m3	13.65
01.03.04.04.04	OBRAS DE CONCRETO		
01.03.04.04.04.01	CONCRETO f _c =140 kg/cm ² - SIN MEZCLADORA	m3	1.98
01.03.04.04.04.02	CONCRETO f _c =175 kg/cm ² , SIN MEZCLADORA	m3	6.74
01.03.04.04.04.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE COLUMNAS	m2	7.36
01.03.04.04.04.04	ACERO F _y = 4200 kg/cm ²	kg	92.35
01.03.04.04.04.05	TARRAJEO DE COLUMNA INDEPENDIENTE	m2	7.18
01.03.04.04.05	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS		
01.03.04.04.05.01	TUBERÍA DE F° G°. D= 1 1/2"	ml	63.33
01.03.04.04.05.02	CABLE ACERADO TIPO BOA D=3/8"	ml	68.37
01.03.04.04.05.03	PÉNDOLAS DE 1/4"	ml	189.99
01.03.04.04.05.04	PLANCHA METÁLICA	m2	0.32
01.03.04.04.06	ACCESORIO DE UNIÓN Y EMPALME EN TUBERÍAS DE PASE AEREO		
01.03.04.04.06.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ABRAZADERAS	und	20.00
01.03.04.04.06.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEMPLADORES	und	20.00
01.03.04.04.06.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ARGOLLAS DE ACERO 3/4"	und	20.00
01.03.04.05	CAMARA ROMPE PRESIÓN T-7 (10 UND)		
01.03.04.05.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
01.03.04.05.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	45.90
01.03.04.05.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	45.90
01.03.04.05.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.03.04.05.02.01	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS	m3	16.61
01.03.04.05.02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	1.66
01.03.04.05.02.03	REFINE NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN	m2	51.34
01.03.04.05.02.04	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE (Dprom.= 30.00 mts, A MANO C/CARRETILLA)	m3	18.69
01.03.04.05.03	CONCRETO SIMPLE		
01.03.04.05.03.01	CONCRETO 1:10 PARA SOLADOS Y/O SUB BASES	m3	2.01
01.03.04.05.03.02	CONCRETO f _c = 140 kg/cm ² / VEREDAS	m3	3.94
01.03.04.05.03.03	PIEDRA 4" ASENTADA CON MEXCLA C:H 1:8	m2	10.00
01.03.04.05.04	CONCRETO ARMADO		
01.03.04.05.04.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	131.40
01.03.04.05.04.02	CONCRETO f _c = 210 kg/cm ²	m3	22.28
01.03.04.05.04.03	ACERO F _y = 4200 kg/cm ²	kg	364.31
01.03.04.05.05	REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS		
01.03.04.05.05.01	TARRAJEO DE EXTERIORES , 1:5, E= 1.5 cm	m2	89.80
01.03.04.05.05.02	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE	m2	41.60
01.03.04.05.05.03	MORTERO 1:5 EN PENDIENTE DE FONDO	m2	6.00
01.03.04.05.06	VÁLVULAS Y ACCESORIOS		
01.03.04.05.06.01	INST. DE ACCES. DE INGRES/SALIDA DE 1 1/2"	und	1.00

01.03.04.05.06.02	INST. DE ACCES. DE INGRES/SALIDA DE 1"	und	4.00
01.03.04.05.06.03	INST. DE ACCES. DE INGRES/SALIDA DE 3/4"	und	5.00
01.03.04.05.06.04	INST. DE ACCESORIOS DE LIMPIA Y REBOSE D= 2"	und	10.00
01.03.04.05.07	VARIOS		
01.03.04.05.07.01	TAPA SANITARIA METÁLICA DE 0.40 X 0.40M	und	10.00
01.03.04.05.07.02	TAPA SANITARIA TM - 1, DE 0.60 X 0.60 M	und	10.00
01.03.04.05.07.03	PINTURA CON ESMALTE	m2	89.80
01.03.04.05.07.04	LECHO DE GRAVA	m3	0.64
01.03.04.05.07.05	CERCO DE PROTECCIÓN CON ALAMBRE DE PUAS	ml	898.20
01.03.04.05.07.06	POSTES DE MADERA H=2.00 mts	und	60.00
01.03.04.05.07.07	EXCAVACIÓN MANUAL DE HUECO PARA POSTES DE MADERA	m3	2.16
01.03.04.05.07.08	BLOQUE DE CONCRETO F'C=140 KG/CM2 - SIN MEZCLADORA	m3	1.98
01.03.04.05.07.09	PUERTA DE MADERA DE 0.70 X 2.00 M	m2	14.00
01.03.04.05.07.10	CURADO DE CONCRETO	M2	137.40
01.03.04.06	CÁMARA DE VÁLVULA DE AIRE Y PURGA		
01.03.04.06.01	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 - SIN MEZCLADORA	m3	1.92
01.03.04.06.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	8.16
01.03.04.06.03	ACERO CORRUGADO fy= 4200 kg/cm2 Grado 60	kg	255.81
01.03.04.06.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PARA CAMARCA DE AIRE	glb	1.00
01.03.04.06.05	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIO PARA CAMARAS DE PURGA	glb	3.00
01.03.04.06.06	TAPA METÁLICA 0.40 * 0.40 M	und	4.00
01.03.04.06.07	TARRAJEO DE CAMARCA DE AIRE Y PURGA	m2	23.04
01.03.04.06.08	PINTURA CON ESMALTE EN CAMARA DE AIRE Y PURGA	m2	12.00
01.03.04.06.09	FILTRO DE GRAVA	m3	0.19
01.03.04.07	CÁMARA DE VÁLVULA DE CONTROL		
01.03.04.07.01	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 - SIN MEZCLADORA	m3	1.12
01.03.04.07.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	10.80
01.03.04.07.03	ACERO CORRUGADO fy= 4200 kg/cm2 Grado 60	kg	23.80
01.03.04.07.04	TAPA METÁLICA 0.40 * 0.40 M	und	9.00
01.03.04.07.05	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PARA VÁLVULA DE CONTROL DE 1 1/2"	und	1.00
01.03.04.07.06	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PARA VÁLVULA DE CONTROL DE 1"	und	2.00
01.03.04.07.07	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PARA CÁMARA DE VÁLVULA DE CONTROL DE 3/4"	und	6.00
01.03.04.07.08	TARRAJEO DE CÁMARA DE VÁLVULA DE CONTROL	m2	8.64
01.03.04.07.09	PINTURA EN CÁMARA DE VÁLVULA DE CONTROL	m2	8.64
01.03.05	CONEXIONES DOMICILIARIAS (46 UND)		
01.03.05.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
01.03.05.01.01	TRAZO Y REPLANTEO EN TUB.	ml	578.28
01.03.05.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.03.05.02.01	EXCAV. MANUAL DE ZANJA TERRENO NORMAL (0.60X0.80 m)	ml	578.28
01.03.05.02.02	REFINE NIVELACIÓN Y FONDOS PARA TUBERÍA	ml	578.28

01.03.05.02.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERÍAS	ml	578.28
01.03.05.02.04	RELLENO H=0.20 M C/MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	ml	578.28
01.03.05.02.05	RELLENO COMPACTADO. C/MATERIAL PROPIO EN ZANJAS	ml	578.28
01.03.05.02.06	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	55.51
01.03.05.03	TUBERÍAS Y PRUEBA HIDRÁULICA		
01.03.05.03.01	TUBERÍA PVC SAP DE 1/2" C. 10/INC. ACCESORIOS	ml	578.28
01.03.05.03.02	PRUEBA HIDRÁULICA + DESINFECCIÓN EN RED DE AGUA	ml	578.28
01.03.05.04	ACCESORIOS - PVC PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS		
01.03.05.04.01	SUMIN. Y COLOC. DE CAJA PRE FABRICADA P/ VÁLVULAS	und	46.00
01.03.05.04.02	SUMIN. Y COLOC. DE ACCES. P/CONEX. DOMICILIARIAS	glb	46.00

Tabla 34.- Fuente, elaboración propia.

RESUMEN DE METRADOS

02. SISTEMA DE AGUA POTABLE CASERÍO DE ZULLANDAS

PROYECTO: DISEÑO DE LA AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO EN LOS CASERÍOS DE TALLAPLIEGUE Y ZULLANDAS, DISTRITO DE USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD

PROPIETARIO: DISTRITO DE USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD

FECHA: JUNIO DEL 2019

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	TOTAL
01.04	SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE ZULLANDAS (02 SISTEMAS)		
01.04.01	CAPTACIÓN TIPO LADERA 02 SISTEMAS		
01.04.01.01	OBRAS PRELIMINARES		
01.04.01.01.01	DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO ARMADO	m3	2.80
01.04.01.01.02	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	4.64
01.04.01.01.03	TRAZO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	m2	4.64
01.04.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.04.01.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	3.59
01.04.01.02.02	REFINE, NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE TERRENO MANUAL	m2	4.56
01.04.01.02.03	ELIMINACIÓN MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 M)	m3	4.49
01.04.01.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE		
01.04.01.03.01	CONCRETO F´C= 100 KG/CM2 - SIN MEZCLADORA	m3	1.37
01.04.01.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO		
01.04.01.04.01	CONCRETO F´C= 210 KG/CM2 - SIN MEZCLADORA	m3	1.80
01.04.01.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	25.50
01.04.01.04.03	ACERO CORRUGADO fy= 4200 kg/cm2 Grado 60	kg	118.10
01.04.01.05	TARRAJEOS, REVOQUES Y ENLUCIDOS		
01.04.01.05.01	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE (MORTERO 1:1. e=1.5 CM)	m2	8.94
01.04.01.05.02	TARRAJEO EN EXTERIORES (MORTE 1: 5, 1.5 cm)	m2	12.29
01.04.01.06	PINTURAS		
01.04.01.06.01	PINTURA EN MUROS EXTERIORES	m2	12.29
01.04.01.07	FILTRO DE GRAVA		
01.04.01.07.01	FILTRO DE GRAVA	m3	0.27
01.04.01.08	ACCESORIOS		
01.04.01.08.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE DE ACCESORIOS PARA CAPTACIÓN	glb	2.00
01.04.01.08.02	TAPA METÁLICA 0.60 x 0.60 M	und	2.00
01.04.01.08.03	TAPA METÁLICA 0.40 * 0.40 M	und	2.00
01.04.01.09	CERCO PARA CAPTACIONES		
01.04.01.09.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.04.01.09.01.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	1.88
01.04.01.09.01.02	ELIMINACIÓN MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 M)	m3	2.35

01.04.01.09.02	CONCRETO SIMPLE		
01.04.01.09.02.01	CONCRETO F'c= 140 KG/CM2 - SIN MEZCLADORA	m3	3.96
01.04.01.09.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	28.06
01.04.01.09.03	REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS		
01.04.01.09.03.01	TARRAJEO EN INTERIORES Y EXTERIORES (MORTE 1: 5, 1.5 cm)	m2	23.19
01.04.01.09.04	CARPINTERÍA METÁLICA		
01.04.01.09.04.01	TUBO DE FIERRO GALVANIZADO D= 2"	m	52.40
01.04.01.09.04.02	MALLA GALVANIZADA N° 10, 2 1/2" * 2 1/2"	m2	70.48
01.04.01.09.04.03	PUERTA METÁLICA CON PLANCHA DE ACERO	m2	3.60
01.04.01.09.05	PINTURAS		
01.04.01.09.05.01	PINTURA EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES	m2	23.19
01.04.02	LÍNEA DE CONDUCCIÓN 02 SISTEMAS		
01.04.02.01	OBRAS PRELIMINARES		
01.04.02.01.01	LIMPIEZA Y DEFORESTACIÓN	m	107.84
01.04.02.01.02	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN	m	107.84
01.04.02.01.03	TRAZO Y REPLANTEO FINAL DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN	m	107.84
01.04.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.04.02.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m	107.84
01.04.02.02.02	REFINE, NIVELACIÓN Y FONDOS DE ZANJAS PARA TUBERÍA	m	107.84
01.04.02.02.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERÍAS, E= 10 CM, CON MATERIAL ZARANDEADO	m	107.84
01.04.02.02.04	RELLENO COMPACTADO DE ZANJAS CON MATERIAL SELECCIONADO	m	107.84
01.04.02.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA Y ACCESORIOS		
01.04.02.03.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC SP C-10 P/LÍNEA DE CONDUCCIÓN 1"	m	107.84
01.04.02.03.02	DOBLE PRUEBA HIDRÁULICA Y DESINFECCIÓN DE TUBERÍA PVC SP C-10 P/LÍNEA DE CONDUCCIÓN 1"	m	107.84
01.04.02.03.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC 1 1/2" * 11.25°	und	2.00
01.04.03	RESERVORIOS APOYADOS		
01.04.03.01	RESERVORIO DE 5.00 M3		
01.04.03.01.01	OBRAS PRELIMINARES		
01.04.03.01.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	11.56
01.04.03.01.01.02	TRAZO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	m2	11.56
01.04.03.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.04.03.01.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL DE TERRENO	m3	2.89
01.04.03.01.02.02	REFINE, NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE TERRENO MANUAL	m2	11.56
01.04.03.01.02.03	ELIMINACIÓN MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 M)	m3	3.61
01.04.03.01.03	CONCRETO SIMPLE		
01.04.03.01.03.01	SOLADO DE CONCRETO F'c=100 KG/CM2, E=0.10 M	m2	11.56
01.04.03.01.04	CONCRETO ARMADO		
01.04.03.01.04.01	CONCRETO f'c=210 kg/cm2 - SIN MEZCLADORA	m3	5.68
01.04.03.01.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	48.83
01.04.03.01.04.03	ACERO CORRUGADO fy= 4200 kg/cm2 Grado 60	kg	229.44

01.04.03.01.05	TARRAJEOS, REVOQUES Y ENLUCIDOS		
01.04.03.01.05.01	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE (MORTERO 1:1. e=1.5 CM)	m2	24.74
01.04.03.01.05.02	TARRAJEO EN EXTERIORES (MORTE 1: 5, 1.5 cm)	m2	23.72
01.04.03.01.06	PINTURAS		
01.04.03.01.06.01	PINTURA EN MUROS EXTERIORES	m2	23.72
01.04.03.01.07	CARPINTERIA METÁLICA		
01.04.03.01.07.01	TAPA METÁLICA 0.60 x 0.60 M	und	1.00
01.04.03.01.07.02	ESCALERA INTERIOR Y EXTERIOR EN RESERVORIO	und	2.00
01.04.03.01.08	ACCESORIOS PARA RESERVORIO 5 m3		
01.04.03.01.08.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PARA RESERVORIO DE 5 M3	glb	1.00
01.04.03.01.08.02	JUNTA WATER STOP NEOPRENE 6"	m	12.00
01.04.03.01.09	CAJA DE VALVULAS		
01.04.03.01.09.01	OBRAS PRELIMINARES		
01.04.03.01.09.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	1.58
01.04.03.01.09.01.02	TRAZO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	m2	1.58
01.04.03.01.09.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.04.03.01.09.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	0.16
01.04.03.01.09.02.02	REFINE, NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE TERRENO MANUAL	m2	1.58
01.04.03.01.09.02.03	ELIMINACIÓN MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 M)	m3	0.20
01.04.03.01.09.03	CONCRETO ARMADO		
01.04.03.01.09.03.01	CONCRETO F´C= 210 KG/CM2 - SIN MEZCLADORA	m3	0.68
01.04.03.01.09.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	7.67
01.04.03.01.09.03.03	ACERO CORRUGADO fy= 4200 kg/cm2 Grado 60	kg	33.12
01.04.03.01.09.04	TARRAJEOS, REVOQUES Y ENLUCIDOS		
01.04.03.01.09.04.01	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE (MORTERO 1:1. e=1.5 CM)	m2	3.29
01.04.03.01.09.04.02	TARRAJEO EN EXTERIORES (MORTE 1: 5, 1.5 cm)	m2	4.22
01.04.03.01.09.05	PINTURAS		
01.04.03.01.09.05.01	PINTURA EN MUROS EXTERIORES	m2	4.22
01.04.03.01.09.06	CARPINTERIA METÁLICA		
01.04.03.01.09.06.01	TAPA METÁLICA DE 0.70 X 0.80 m	und	1.00
01.04.03.01.09.07	ACCESORIO PARA CAJA DE VÁLVULAS		
01.04.03.01.09.07.01	M3 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VÁLVULA DE COMPUERTA DE 1" - RESERV. 5	und	1.00
01.04.03.01.09.07.02	RESERV. 5 M3 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VÁLVULA DE COMPUERTA DE 1 1/2" -	und	1.00
01.04.03.01.09.07.03	M3 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VÁLVULA DE COMPUERTA DE 2" - RESERV. 5	und	1.00
01.05.01.09.08	FILTRO DE GRAVA		
01.05.01.09.08.01	FILTRO DE GRAVA	m3	0.07
01.04.03.02	RESERVORIO DE 10.00 M3		
01.04.03.02.01	OBRAS PRELIMINARES		
01.04.03.02.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	17.64
01.04.03.02.01.02	TRAZO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	m2	17.64

01.04.03.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.04.03.02.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL DE TERRENO	m3	5.29
01.04.03.02.02.02	REFINE, NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE TERRENO MANUAL	m2	17.64
01.04.03.02.02.03	ELIMINACIÓN MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 M)	m3	6.62
01.04.03.02.03	CONCRETO SIMPLE		
01.04.03.02.03.01	SOLADO DE CONCRETO F'C=100 KG/CM2, E=0.10 M	m2	17.64
01.04.03.02.04	CONCRETO ARMADO		
01.04.03.02.04.01	CONCRETO f _c =210 kg/cm2 - SIN MEZCLADORA	m3	12.60
01.04.03.02.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	82.20
01.04.03.02.04.03	ACERO CORRUGADO fy= 4200 kg/cm2 Grado 60	kg	947.45
01.04.03.02.05	TARRAJEOS, REVOQUES Y ENLUCIDOS		
01.04.03.02.05.01	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE (MORTERO 1:1. e=1.5 CM)	m2	41.80
01.04.03.02.05.02	TARRAJEO EN EXTERIORES (MORTE 1: 5, 1.5 cm)	m2	39.92
01.04.03.02.06	PINTURAS		
01.04.03.02.06.01	PINTURA EN MUROS EXTERIORES	m2	39.92
01.04.03.02.07	CARPINTERIA METÁLICA		
01.04.03.02.07.01	TAPA METÁLICA 0.60 x 0.60 M	und	1.00
01.04.03.02.07.02	ESCALERA INTERIOR Y EXTERIOR EN RESERVORIO	und	2.00
01.04.03.02.08	ACCESORIOS PARA RESERVORIO 10 m3		
01.04.03.02.08.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PARA RESERVORIO 10 m3	glb	1.00
01.04.03.02.08.02	JUNTA WATER STOP NEOPRENE 6"	m	15.20
01.04.03.02.09	CAJA DE VÁLVULAS		
01.04.03.02.09.01	OBRAS PRELIMINARES		
01.04.03.02.09.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	1.58
01.04.03.02.09.01.02	TRAZO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	m2	1.58
01.04.03.02.09.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.04.03.02.09.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	0.16
01.04.03.02.09.02.02	REFINE, NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE TERRENO MANUAL	m2	1.58
01.04.03.02.09.02.03	ELIMINACIÓN MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 M)	m3	0.20
01.04.03.02.09.03	CONCRETO ARMADO		
01.04.03.02.09.03.01	CONCRETO F´C= 210 KG/CM2 - SIN MEZCLADORA	m3	0.68
01.04.03.02.09.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	7.67
01.04.03.02.09.03.03	ACERO CORRUGADO fy= 4200 kg/cm2 Grado 60	kg	33.12
01.04.03.02.09.04	TARRAJEOS, REVOQUES Y ENLUCIDOS		
01.04.03.02.09.04.01	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE (MORTERO 1:1. e=1.5 CM)	m2	3.29
01.04.03.02.09.04.02	TARRAJEO EN EXTERIORES (MORTE 1: 5, 1.5 cm)	m2	4.22
01.04.03.02.09.05	PINTURAS		
01.04.03.02.09.05.01	PINTURA EN MUROS EXTERIORES	m2	4.22
01.04.03.02.09.06	CARPINTERIA METÁLICA		
01.04.03.02.09.06.01	TAPA METÁLICA DE 0.70 X 0.80 m	und	1.00

01.04.03.02.09.07	ACCESORIO PARA CAJA DE VÁLVULAS		
01.04.03.02.09.07.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VÁLVULA DE COMPUERTA DE 1" - RESERV. 10 M3	und	1.00
01.04.03.02.09.07.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VÁLVULA DE COMPUERTA DE 1 1/2" - RESERV. 10 M3	und	1.00
01.04.03.02.09.07.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VÁLVULA DE COMPUERTA DE 2" - RESERV. 10 M3	und	1.00
01.04.03.02.09.08	FILTRO DE GRAVA		
01.04.03.02.09.08.01	FILTRO DE GRAVA	m3	0.07
01.04.03.03	CERCO PERIMÉTRICO (RESERV. 5.00 - 10.00 m3)		
01.04.03.03.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.04.03.03.01.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	4.56
01.04.03.03.02	CONCRETO SIMPLE		
01.04.03.03.02.01	CONCRETO F'C= 140 KG/CM2 - SIN MEZCLADORA	m3	9.13
01.04.03.03.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	25.47
01.04.03.03.03	REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS		
01.04.03.03.03.01	TARRAJEO EN INTERIORES Y EXTERIORES (MORTE 1: 5, 1.5 cm)	m2	40.65
01.04.03.03.04	CARPINTERIA METÁLICA		
01.04.03.03.04.01	TUBO DE FIERRO GALVANIZADO D= 2"	m	48.60
01.04.03.03.04.02	MALLA GALVANIZADA N° 10 , 2 1/2" * 2 1/2"	m2	101.66
01.04.03.03.04.03	PUERTA METÁLICA CON PLANCHA DE ACERO	m2	4.00
01.04.03.03.05	PINTURAS		
01.04.03.03.05.01	PINTURA EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES	m2	40.65
01.04.03.04	CASETA DE CLORACIÓN PARA RESERVOIRIO		
01.04.03.04.01	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA		
01.04.03.04.01.01	MURO COMPLETO DE LADRILLO PANDERETA DE SOGA C/M 1:5 X 1.5 CM	m2	15.04
01.04.03.04.01.02	MURO INTERCALADO DE LADRILLO PANDERETA DE SOGA C/M 1:5 X 1.5 CM	m2	8.96
01.04.03.04.02	COBERTURAS		
01.04.03.04.02.01	CORREAS DE MADERA TORNILLO DE 2"x2"	und	12.00
01.04.03.04.02.02	COBERTURA CON PLANCHA DE CALAMINA	m2	11.95
01.04.03.04.03	REVOQUES Y ENLUCIDOS		
01.04.03.04.03.01	TARRAJEO FROTACHADO EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES	m2	29.76
01.04.03.04.03.02	VESTIDURA DE DERRAMES Y ARISTAS	m	8.00
01.04.03.04.04	CARPINTERIA METÁLICA		
01.04.03.04.04.01	PUERTA METÁLICA DOS HOJAS DE 1.80 X 1.20 M	und	2.00
01.04.03.04.05	TANQUE POLIETILENO DE 600 LTS		
01.04.03.04.05.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TANQUE DE POLIETILENO	und	2.00
01.04.03.04.06	HIPOCLORADOR POR GOTEÓ		
01.04.03.04.06.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SISTEMA DE INSTALACIÓN POR GOTEÓ	glb	2.00
01.04.03.04.07	TUBERIA Y ACCESORIOS		
01.04.03.04.07.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS DE AGUA	und	2.00
01.04.03.04.08	PINTURA		
01.04.03.04.08.01	PINTURA ESMALTE EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES	m2	29.96

01.04.03.04.08.02	PINTURA ANTICORRESIVA	m2	4.32
01.04.04	RED DE DISTRIBUCIÓN 02 SISTEMAS		
01.04.04.01	OBRAS PRELIMINARES		
01.04.04.01.01	LIMPIEZA Y DEFORESTACIÓN	m	11,692.38
01.04.04.01.02	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL	m	11,692.38
01.04.04.01.03	TRAZO Y REPLANTEO FINAL	m	11,692.38
01.04.04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.04.04.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m	11,692.38
01.04.04.02.02	REFINE, NIVELACIÓN DE ZANJAS	m	11,692.38
01.04.04.02.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERÍAS, E= 10 CM, CON MATERIAL ZARANDEADO	m	11,692.38
01.04.04.02.04	RELLENO COMPACTADO DE ZANJAS CON MATERIAL SELECCIONADO	m	11,692.38
01.04.04.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA Y ACCESORIOS		
01.04.04.03.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERÍA PVC SP C- 7.5 P/RED DE DISTRIBUCIÓN 1 1/2"	m	2,185.62
01.04.04.03.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC SP C-10 P/RED DE DISTRIBUCIÓN 1"	m	5,939.59
01.04.04.03.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC SP C-10 P/RED DE DISTRIBUCIÓN 3/4"	m	3,567.17
01.04.04.03.04	DOBLE PRUEBA HIDRAÚLICA Y DESINFECCIÓN DE TUBERÍA PVC SP C-10, D=1 1/2"	m	2,185.62
01.04.04.03.05	DOBLE PRUEBA HIDRAÚLICA Y DESINFECCIÓN DE TUBERÍA PVC SP C-10, D=1"	m	5,939.59
01.04.04.03.06	DOBLE PRUEBA HIDRAÚLICA Y DESINFECCIÓN DE TUBERÍA PVC SP C-10, D=3/4"	m	3,567.17
01.04.04.03.07	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC 1 1/2° * 22.5°	und	7.00
01.04.04.03.08	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC 1 1/2° * 11.25°	und	17.00
01.04.04.03.09	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC 1" * 90°	und	1.00
01.04.04.03.10	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC 1" * 45°	und	2.00
01.04.04.03.11	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC 1" * 22.5°	und	30.00
01.04.04.03.12	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC 1" * 11.25°	und	28.00
01.04.04.03.13	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC 3/4" * 45°	und	12.00
01.04.04.03.14	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC 3/4" * 22.5°	und	17.00
01.04.04.03.15	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC 3/4" * 11.25°	und	6.00
01.04.04.03.16	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEE 1 1/2" PVC	und	20.00
01.04.04.03.17	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEE 1" PVC SP	und	60.00
01.04.04.03.18	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEE 3/4" PVC SP	und	87.00
01.04.04.03.19	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDUCCIÓN DE PVC 1 1/2" A 1"	und	6.00
01.04.04.03.20	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDUCCIÓN DE PVC 1 1/2" A 3/4"	und	11.00
01.04.04.03.21	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDUCCIÓN DE PVC 1 1/2" A 1/2"	und	4.00
01.04.04.03.22	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDUCCIÓN DE PVC 1" A 3/4"	und	36.00
01.04.04.03.23	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDUCCIÓN DE PVC DE 1° A 1/2"	und	23.00
01.04.04.03.24	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDUCCIÓN DE PVC DE 3/4" A 1/2"	und	82.00
01.04.04.03.25	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPÓN PVC 1 1/2"	und	1.00
01.04.04.03.26	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPÓN PVC 1"	und	7.00
01.04.04.03.27	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPÓN PVC 3/4"	und	51.00
01.04.04.04	CAMARA ROMPE PRESIÓN T-7, 02 SISTEMAS (20 UND)		

01.04.04.04.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
01.04.04.04.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	91.80
01.04.04.04.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	91.80
01.04.04.04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.04.04.04.02.01	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS	m3	33.23
01.04.04.04.02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	3.32
01.04.04.04.02.03	REFINE NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN	m2	102.68
01.04.04.04.02.04	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE (Dprom.= 30.00 mts, A MANO C/CARRETILLA)	m3	37.38
01.04.04.04.03	CONCRETO SIMPLE		
01.04.04.04.03.01	CONCRETO 1:10 PARA SOLADOS Y/O SUB BASES	m3	4.02
01.04.04.04.03.02	CONCRETO f'c = 140 kg/cm2 / VEREDAS	m3	7.87
01.04.04.04.03.03	PIEDRA 4" ASENTADA CON MEZCLA C:H 1:8	m2	20.00
01.04.04.04.04	CONCRETO ARMADO		
01.04.04.04.04.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	262.80
01.04.04.04.04.02	CONCRETO f'c = 210 kg/cm2	m3	44.55
01.04.04.04.04.03	ACERO Fy = 4200 kg/cm2	kg	728.61
01.04.04.04.05	REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS		
01.04.04.04.05.01	TARRAJEO DE EXTERIORES , 1:5, E= 1.5 cm	m2	179.60
01.04.04.04.05.02	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE	m2	83.20
01.04.04.04.05.03	MORTERO 1:5 EN PENDIENTE DE FONDO	m2	12.00
01.04.04.04.06	VÁLVULAS Y ACCESORIOS		
01.04.04.04.06.01	INST. DE ACCES. DE INGRES/SALIDA DE 1 1/2"	und	6.00
01.04.04.04.06.02	INST. DE ACCES. DE INGRES/SALIDA DE 1"	und	26.00
01.04.04.04.06.03	INST. DE ACCES. DE INGRES/SALIDA DE 3/4"	und	7.00
01.04.04.04.06.04	INST. DE ACCESORIOS DE LIMPIA Y REBOSE D= 2"	und	39.00
01.04.04.04.07	VARIOS		
01.04.04.04.07.01	TAPA SANITARIA METÁLICA DE 0.40 X 0.40M	und	20.00
01.04.04.04.07.02	TAPA SANITARIA TM - 1, DE 0.60 X 0.60 M	und	20.00
01.04.04.04.07.03	PINTURA CON ESMALTE	m2	179.60
01.04.04.04.07.04	LECHO DE GRAVA	m3	1.28
01.04.04.04.07.05	CERCO DE PROTECCIÓN CON ALAMBRE DE PÚAS	m	1,796.40
01.04.04.04.07.06	POSTES DE MADERA H=2.00 mts	und	120.00
01.04.04.04.07.07	EXCAVACIÓN MANUAL DE HUECO PARA POSTES DE MADERA	m3	4.32
01.04.04.04.07.08	BLOQUE DE CONCRETO F'C=140 KG/CM2 - SIN MEZCLADORA	m3	3.96
01.04.04.04.07.09	PUERTA DE MADERA DE 0.70 X 2.00 M	m2	28.00
01.04.04.04.07.10	CURADO DE CONCRETO	m2	274.80
01.04.04.05	CÁMARA DE VÁLVULA DE AIRE Y PURGA 02 SISTEMAS		
01.04.04.05.01	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 - SIN MEZCLADORA	m3	5.28
01.04.04.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	22.44
01.04.04.05.03	ACERO CORRUGADO fy= 4200 kg/cm2 Grado 60	kg	703.47

01.04.04.05.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PARA CÁMARA DE AIRE	und	5.00
01.04.04.05.05	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIO PARA CÁMARAS DE PURGA	und	6.00
01.04.04.05.06	TAPA METÁLICA 0.40 * 0.40 M	und	11.00
01.04.04.05.07	TARRAJEO DE CÁMARA DE AIRE Y PURGA	m2	63.36
01.04.04.05.08	PINTURA CON ESMALTE EN CÁMARA DE AIRE Y PURGA	m2	33.00
01.04.04.05.09	FILTRO DE GRAVA	m3	0.53
01.04.04.06	CÁMARA DE VÁLVULA DE CONTROL 02 SISTEMAS		
01.04.04.06.01	CONCRETO F' C= 210 KG/CM2 - SIN MEZCLADORA	m3	2.23
01.04.04.06.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	21.60
01.04.04.06.03	ACERO CORRUGADO fy= 4200 kg/cm2 Grado 60	kg	47.61
01.04.04.06.04	TAPA METÁLICA 0.40 * 0.40 M	und	18.00
01.04.04.06.05	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PARA VÁLVULA DE CONTROL DE 1 1/2"	und	6.00
01.04.04.06.06	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PARA VÁLVULA DE CONTROL DE 1"	und	9.00
01.04.04.06.07	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PARA CÁMARA DE VÁLVULA DE CONTROL DE 3/4"	und	3.00
01.04.04.06.08	TARRAJEO DE CÁMARA DE VÁLVULA DE CONTROL	m2	17.28
01.04.04.06.09	PINTURA EN CÁMARA DE VÁLVULA DE CONTROL	m2	17.28
01.04.05	CONEXIONES DOMICILIARIAS 02 SISTEMAS (104 und)		
01.04.05.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
01.04.05.01.01	TRAZO Y REPLANTEO EN TUB.	m	1,044.64
01.04.05.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.04.05.02.01	EXCAV. MANUAL DE ZANJA TERRENO NORMAL (0.60X0.80 m)	m	1,044.64
01.04.05.02.02	REFINE NIVELACIÓN Y FONDOS PARA TUBERÍA	m	1,044.64
01.04.05.02.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERÍAS	m	1,044.64
01.04.05.02.04	RELLENO H=0.20 M C/MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m	1,044.64
01.04.05.02.05	RELLENO COMPACTADO. C/MATERIAL PROPIO EN ZANJAS	m	1,044.64
01.04.05.02.06	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	100.29
01.04.05.03	TUBERÍAS Y PRUEBA HIDRÁULICA		
01.04.05.03.01	TUBERÍA PVC SAP DE 1/2" C. 10/INC. ACCESORIOS	m	1,044.64
01.04.05.03.02	PRUEBA HIDRÁULICA + DESINFECCIÓN EN RED DE AGUA	m	1,044.64
01.04.05.04	ACCESORIOS - PVC PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS		
01.04.05.04.01	SUMIN. Y COLOC. DE CAJA PRE FABRICADA P/ VÁLVULAS	und	104.00
01.04.05.04.02	SUMIN. Y COLOC. DE ACCES. P/CONEX. DOMICILIARIAS	glb	104.00

Tabla 35.- Fuente, elaboración propia.

3.8.2. Presupuesto General

PRESUPUESTO

PROYECTO: DISEÑO DE LA AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO EN LOS CASERÍOS DE TALLAPLEGUE Y ZULLANDAS, DISTRITO DE USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD

PROPIETARIO: USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD

FECHA: JUNIO DEL 2019

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	METRADO	PRECIO S/.	PARCIAL S/.
01	<u>DISEÑO DE AGUA DE LOS CASERÍOS DE TALLAPLEGUE Y ZULLANDAS</u>	-	-	-	1330346.53
01.01	OBRAS PROVISIONALES				104079.38
01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA 3.60x7.20	und	3.00	918.94	2756.82
01.01.02	CASETA ADICIONAL P/ GUARDIANÍA Y/O DEPÓSITO	m2	264.00	159.59	42131.76
01.01.03	OFICINA PARA RESIDENTE E INSPECCIÓN	mes	4.00	250.00	1000.00
01.01.04	SERVICIO DE BAÑO PORTATIL (INODORO Y LAVADERO), TIPO DISAL O SIMILAR	mes	4.00	1270.00	5080.00
01.01.05	MOVILIZACIÓN DE MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS PARA LA OBRA	glb	6.00	8851.80	53110.80
01.02	OBRAS PRELIMINARES				265983.76
01.02.01	LIMPIEZA DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	glb	6.00	4285.68	25714.08
01.02.02	SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD EN OBRA DURANTE LA EJECUCIÓN	mes	4.00	5984.17	23936.68
01.02.03	TRANSPORTE DE MATERIALES A LA OBRA	glb	6.00	36055.50	216333.00
01.03	SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE TALLAPLEGUE				345112.467
01.03.01	CAPTACIÓN TIPO LADERA				7032.81
01.03.01.01	OBRAS PRELIMINARES				19.08
01.03.01.01.01	DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO ARMADO	m3	1.40	5.91	8.28
01.03.01.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	2.32	2.01	4.66
01.03.01.01.02	TRAZO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	m2	2.32	2.65	6.14
01.03.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				106.69
01.03.01.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	1.80	31.92	57.37
01.03.01.02.02	REFINE, NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE TERRENO MANUAL	m2	2.28	1.12	2.55
01.03.01.02.03	ELIMINACIÓN MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 M)	m3	2.85	16.41	46.77
01.03.01.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				227.55
01.03.01.03.01	CONCRETO F' C= 100 KG/CM2 - SIN MEZCLADORA	m3	0.68	333.41	227.55
01.03.01.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				1738.11
01.03.01.04.01	CONCRETO F' C= 210 KG/CM2 - SIN MEZCLADORA	m3	0.90	521.11	470.17
01.03.01.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	12.75	66.61	849.28
01.03.01.04.03	ACERO CORRUGADO fy= 4200 kg/cm2 Grado 60	kg	59.05	7.09	418.67
01.03.01.05	TARRAJEOS, REVOQUES Y ENLUCIDOS				360.61
01.03.01.05.01	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE (MORTERO 1:1. e=1.5 CM)	m2	4.47	35.28	157.70
01.03.01.05.02	TARRAJEO EN EXTERIORES (MORTE 1: 5, 1.5 cm)	m2	6.15	33.01	202.91
01.03.01.06	PINTURAS				35.84
01.03.01.06.01	PINTURA EN MUROS EXTERIORES	m2	6.15	5.83	35.84
01.03.01.07	FILTRO DE GRAVA				22.19
01.03.01.07.01	FILTRO DE GRAVA	m3	0.13	166.87	22.19

01.03.01.08	ACCESORIOS				578.70
01.03.01.08.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE DE ACCESORIOS PARA CAPTACIÓN	glb	1.00	379.06	379.06
01.03.01.08.02	TAPA METÁLICA 0.60 x 0.60 M	und	1.00	104.07	104.07
01.03.01.08.03	TAPA METÁLICA 0.40 * 0.40 M	und	1.00	95.57	95.57
01.03.01.09	CERCO PARA CAPTACIÓN				3944.02
01.03.01.09.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				49.27
01.03.01.09.01.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	0.94	31.92	29.99
01.03.01.09.01.02	ELIMINACIÓN MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 M)	m3	1.17	16.41	19.27
01.03.01.09.02	CONCRETO SIMPLE				1587.92
01.03.01.09.02.01	CONCRETO F'C= 140 KG/CM2 - SIN MEZCLADORA	m3	1.96	333.41	653.32
01.03.01.09.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	14.03	66.61	934.60
01.03.01.09.03	REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS				382.67
01.03.01.09.03.01	TARRAJEO EN INTERIORES Y EXTERIORES (MORTE 1: 5, 1.5 cm)	m2	11.59	33.01	382.67
01.03.01.09.04	CARPINTERÍA METÁLICA				1856.58
01.03.01.09.04.01	TUBO DE FIERRO GALVANIZADO D= 2"	m	26.20	21.15	554.13
01.03.01.09.04.02	MALLA GALVANIZADA N° 10 , 2 1/2" * 2 1/2"	m2	35.24	21.61	761.49
01.03.01.09.04.03	PUERTA METÁLICA CON PLANCHA DE ACERO	m2	1.80	300.53	540.95
01.03.01.09.05	PINTURAS				67.58
01.03.01.09.05.01	PINTURA EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES	m2	11.59	5.83	67.58
01.03.02	LÍNEA DE CONDUCCIÓN				19604.47
01.03.02.01	OBRAS PRELIMINARES				1039.75
01.03.02.01.01	LIMPIEZA Y DEFORESTACIÓN	m	568.17	0.53	301.13
01.03.02.01.02	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN	m	568.17	0.65	369.31
01.03.02.01.03	TRAZO Y REPLANTEO FINAL DE LA LÍE CONDUCCIÓN	m	568.17	0.65	369.31
01.03.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				10948.64
01.03.02.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m	568.17	5.11	2903.35
01.03.02.02.02	REFINE, NIVELACIÓN Y FONDOS DE ZANJAS PARA TUBERÍA	m	568.17	1.34	761.35
01.03.02.02.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERÍAS, E= 10 CM, CON MATERIAL ZARANDEADO	m	568.17	4.97	2823.80
01.03.02.02.04	RELLENO COMPACTADO DE ZANJAS CON MATERIAL SELECCIONADO	m	568.17	7.85	4460.13
01.03.02.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA Y ACCESORIOS				2780.03
01.03.02.03.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA PVC SP C-10 P/LÍNEA DE CONDUCCIÓN 1"	m	568.17	3.78	2147.68
01.03.02.03.02	DOBLE PRUEBA HIDRAÚLICA Y DESINFECCIÓN DE TUBERÍA PVC SP C-10 P/LÍNEA DE CONDUCCIÓN 1"	m	568.17	0.99	562.49
01.03.02.03.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC 1 1/2° * 22.5°	und	6.00	6.51	39.06
01.03.02.03.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC 1 1/2° * 11.25°	und	5.00	6.16	30.80
01.03.02.04	CAMARA ROMPE PRESIÓN T-6				2683.69
01.03.02.04.01	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 - SIN MEZCLADORA	m3	0.40	521.11	209.49
01.03.02.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	3.22	66.61	214.48
01.03.02.04.03	ACERO CORRUGADO fy= 4200 kg/cm2 Grado 60	kg	27.53	7.09	195.19
01.03.02.04.04	TAPA METÁLICA 0.65 x 0.65M	und	1.00	108.27	108.27
01.03.02.04.05	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PARA C.R.P. - T-6	glb	1.00	243.83	243.83
01.03.02.04.06	TARRAJEO EN C.R.P. T-6	m2	6.24	35.28	220.15
01.03.02.04.07	PINTURA EN C.R.P. T-6	m2	3.12	5.83	18.19
01.03.02.04.08	CERCO DE PROTECCIÓN CON ALAMBRE DE PUAS	ML	89.82	9.35	839.82
01.03.02.04.09	POSTES DE MADERA H=2.00 mts	und	6.00	56.04	336.24
01.03.02.04.10	EXCAVACIÓN MANUAL DE HUECO PARA POSTES DE MADERA	m3	0.22	30.11	6.50
01.03.02.04.11	BLOQUE DE CONCRETO F'C=140 KG/CM2 - SIN MEZCLADORA	m3	0.20	333.41	66.02
01.03.02.04.12	PUERTA DE MADERA DE 0.70 X 2.00 M	m2	1.40	161.08	225.51
01.03.02.05	CÁMARA DE VÁLVULA DE AIRE Y PURGA				2152.36
01.03.02.05.01	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 - SIN MEZCLADORA	m3	0.48	521.11	250.13
01.03.02.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	2.88	66.61	191.84
01.03.02.05.03	ACERO CORRUGADO fy= 4200 kg/cm2 Grado 60	kg	127.90	7.09	906.84

01.03.02.05.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PARA CÁMARA DE AIRE	glb	1.00	204.60	204.60
01.03.02.05.05	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PARA CÁMARA DE PURGA	glb	1.00	174.92	174.92
01.03.02.05.06	TAPA METÁLICA 0.40 * 0.40 M	und	2.00	95.57	191.14
01.03.02.05.07	TARRAJEO EN VÁLVULA DE AIRE Y PURGA	m2	5.76	34.88	200.91
01.03.02.05.08	PINTURA EN VÁLVULA DE AIRE Y PURGA	m2	3.00	7.99	23.97
01.03.02.05.09	FILTRO DE GRAVA	m3	0.05	166.87	8.01
01.03.03	RESERVORIO APOYADO				35236.08
01.03.03.01	RESERVORIO DE 10.00 M3				23649.59
01.03.03.01.01	OBRAS PRELIMINARES				80.26
01.03.03.01.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	17.22	2.01	34.62
01.03.03.01.01.02	TRAZO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	m2	17.22	2.65	45.64
01.03.03.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				290.19
01.03.03.01.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL DE TERRENO	m3	5.17	31.92	164.92
01.03.03.01.02.02	REFINE, NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE TERRENO MANUAL	m2	17.22	1.12	19.29
01.03.03.01.02.03	ELIMINACIÓN MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 M)	m3	6.46	16.41	105.98
01.03.03.01.03	CONCRETO SIMPLE				3396.28
01.03.03.01.03.01	SOLADO DE CONCRETO F'C=100 KG/CM2, E=0.15 M	m2	17.22	197.20	3396.28
01.03.03.01.04	CONCRETO ARMADO				14511.91
01.03.03.01.04.01	CONCRETO f'c=210 kg/cm2 - SIN MEZCLADORA	m3	10.32	521.11	5379.87
01.03.03.01.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	59.62	66.61	3971.12
01.03.03.01.04.03	ACERO CORRUGADO fy= 4200 kg/cm2 Grado 60	kg	727.91	7.09	5160.91
01.03.03.01.05	TARRAJEOS, REVOQUES Y ENLUCIDOS				2006.83
01.03.03.01.05.01	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE (MORTERO 1:1. e=1.5 CM)	m2	32.24	35.28	1137.52
01.03.03.01.05.02	TARRAJEO EN EXTERIORES (MORTE 1: 5, 1.5 cm)	m2	26.34	33.01	869.32
01.03.03.01.06	PINTURAS				153.53
01.03.03.01.06.01	PINTURA EN MUROS EXTERIORES	m2	26.34	5.83	153.53
01.03.03.01.07	CARPINTERÍA METÁLICA				1192.27
01.03.03.01.07.01	TAPA METÁLICA 0.60 x 0.60 M	und	1.00	104.07	104.07
01.03.03.01.07.02	ESCALERA INTERIOR Y EXTERIOR EN RESERVORIO	und	2.00	544.10	1088.20
01.03.03.01.08	ACCESORIOS PARA RESERVORIO 10 m3				367.51
01.03.03.01.08.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PARA RESERVORIO DE 10 M3	glb	1.00	133.28	133.28
01.03.03.01.08.02	JUNTA WATER STOP NEOPRENE 6"	m	12.60	18.59	234.23
01.03.03.01.09	CAJA DE VÁLVULAS				1650.81
01.03.03.01.09.01	OBRAS PRELIMINARES				8.74
01.03.03.01.09.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	1.88	2.01	3.77
01.03.03.01.09.01.02	TRAZO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	m2	1.88	2.65	4.97
01.03.03.01.09.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				11.93
01.03.03.01.09.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	0.19	31.92	5.99
01.03.03.01.09.02.02	REFINE, NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE TERRENO MANUAL	m2	1.88	1.12	2.10
01.03.03.01.09.02.03	ELIMINACIÓN MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 M)	m3	0.23	16.41	3.85
01.03.03.01.09.03	CONCRETO ARMADO				619.01
01.03.03.01.09.03.01	CONCRETO F' C= 210 KG/CM2 - SIN MEZCLADORA	m3	0.13	521.11	67.48
01.03.03.01.09.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	6.55	66.61	436.30
01.03.03.01.09.03.03	ACERO CORRUGADO fy= 4200 kg/cm2 Grado 60	kg	16.25	7.09	115.23
01.03.03.01.09.04	TARRAJEOS, REVOQUES Y ENLUCIDOS				251.05
01.03.03.01.09.04.01	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE (MORTERO 1:1. e=1.5 CM)	m2	3.71	35.28	130.89
01.03.03.01.09.04.02	TARRAJEO EN EXTERIORES (MORTE 1: 5, 1.5 cm)	m2	3.64	33.01	120.16
01.03.03.01.09.05	PINTURAS				21.22
01.03.03.01.09.05.01	PINTURA EN MUROS EXTERIORES	m2	3.64	5.83	21.22
01.03.03.01.09.06	CARPINTERÍA METÁLICA				90.82
01.03.03.01.09.06.01	TAPA METÁLICA DE 0.70 X 0.80 m	und	1.00	90.82	90.82

01.03.03.01.09.07	ACCESORIO PARA CAJA DE VÁLVULAS					636.36
01.03.03.01.09.07.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VÁLVULA DE COMPUERTA DE 3" - RESERV. 10 M3	und	1.00	257.20		257.20
01.03.03.01.09.07.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VÁLVULA DE COMPUERTA DE 2" - RESERV. 10 M3	und	1.00	184.47		184.47
01.03.03.01.09.07.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VÁLVULA DE COMPUERTA DE 1" - RESERV. 10 M3	und	1.00	194.69		194.69
01.03.03.01.09.08	FILTRO DE GRAVA					11.68
01.03.03.01.09.08.01	FILTRO DE GRAVA	m3	0.07	166.87		11.68
01.03.03.02	CERCO PERIMÉTRICO					5903.20
01.03.03.02.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS					74.69
01.03.03.02.01.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	2.34	31.92		74.69
01.03.03.02.02	CONCRETO SIMPLE					2647.43
01.03.03.02.02.01	CONCRETO F'C= 140 KG/CM2 - SIN MEZCLADORA	m3	4.68	333.41		1560.36
01.03.03.02.02.02	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL	m2	16.32	66.61		1087.08
01.03.03.02.03	REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS					796.20
01.03.03.02.03.01	TARRAJEO EN INTERIORES Y EXTERIORES (MORTE 1: 5, 1.5 cm)	m2	24.12	33.01		796.20
01.03.03.02.04	CARPINTERÍA METÁLICA					2244.26
01.03.03.02.04.01	TUBO DE FIERRO GALVANIZADO D= 2"	m	24.30	21.15		513.95
01.03.03.02.04.02	MALLA GALVANIZADA N° 10, 2 1/2" * 2 1/2"	m2	52.26	21.61		1129.25
01.03.03.02.04.03	PUERTA METÁLICA CON PLANCHA DE ACERO	m2	2.00	300.53		601.06
01.03.03.02.05	PINTURAS					140.62
01.03.03.02.05.01	PINTURA EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES	m2	24.12	5.83		140.62
01.03.03.03	CASETA DE CLORACIÓN PARA RESERVORIO					5683.28
01.03.03.03.01	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA					681.60
01.03.03.03.01.01	MURO COMPLETO DE LADRILLO PANDERETA DE SOGA C/M 1:5 X 1.5 CM	m2	7.52	56.80		427.14
01.03.03.03.01.02	MURO INTERCALADO DE LADRILLO PANDERETA DE SOGA C/M 1:5 X 1.5 CM	m2	4.48	56.80		254.46
01.03.03.03.02	COBERTURAS					402.00
01.03.03.03.02.01	CORREAS DE MADERA TORNILLO DE 2"x2"	und	12.00	18.54		222.48
01.03.03.03.02.02	COBERTURA CON PLANCHA DE CALAMINA	m2	5.98	30.04		179.52
01.03.03.03.03	REVOQUES Y ENLUCIDOS					379.23
01.03.03.03.03.01	TARRAJEO FROTACHADO EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES	m2	14.88	21.94		326.47
01.03.03.03.03.02	VESTIDURA DE DERRAMES Y ARISTAS	m	4.00	13.19		52.76
01.03.03.03.04	CARPINTERÍA METÁLICA					175.41
01.03.03.03.04.01	PUERTA METÁLICA DOS HOJAS DE 1.80 X 1.20 M	und	1.00	175.41		175.41
01.03.03.03.05	TANQUE POLIETILENO DE 600 LTS					344.58
01.03.03.03.05.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TANQUE DE POLIETILENO	glb	1.00	344.58		344.58
01.03.03.03.06	HIPOCLORADOR POR GOTEÓ					3246.79
01.03.03.03.06.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SISTEMA DE INSTALACIÓN POR GOTEÓ	m	1.00	3246.79		3246.79
01.03.03.03.07	TUBERÍA Y ACCESORIOS					45.59
01.03.03.03.07.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS DE AGUA	und	1.00	45.59		45.59
01.03.03.03.08	PINTURA					408.08
01.03.03.03.08.01	PINTURA ESMALTE EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES	m2	14.88	22.17		329.89
01.03.03.03.08.02	PINTURA ANTICORRESIVA	m2	2.16	36.20		78.19
01.03.04	RED DE DISTRIBUCIÓN					234984.09
01.03.04.01	OBRAS PRELIMINARES					11219.50
01.03.04.01.01	LIMPIEZA Y DEFORESTACIÓN	m	6130.88	0.53		3249.36
01.03.04.01.02	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL	m	6130.88	0.65		3985.07
01.03.04.01.03	TRAZO Y REPLANTEO FINAL	m	6130.88	0.65		3985.07
01.03.04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS					118141.98
01.03.04.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m	6130.88	5.11		31328.78
01.03.04.02.02	REFINE, NIVELACIÓN DE ZANJAS	m	6130.88	1.34		8215.37
01.03.04.02.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERÍAS, E= 10 CM, CON MATERIAL ZARANDEADO	m	6130.88	4.97		30470.45
01.03.04.02.04	RELLENO COMPACTADO DE ZANJAS CON MATERIAL SELECCIONADO	m	6130.88	7.85		48127.38

01.03.04.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA Y ACCESORIOS				33534.80
01.03.04.03.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC SP C-10 P/RED DE DISTRIBUCIÓN 2"	m	76.48	7.86	601.13
01.03.04.03.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC SP C-10 P/RED DE DISTRIBUCIÓN 1 1/2"	m	1995.51	5.54	11055.14
01.03.04.03.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC SP C-10 P/RED DE DISTRIBUCIÓN 1"	m	857.15	3.78	3240.02
01.03.04.03.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC SP C-10 P/RED DE DISTRIBUCIÓN 3/4"	m	3201.74	3.63	11622.31
01.03.04.03.05	DOBLE PRUEBA HIDRAÚLICA Y DESINFECCIÓN DE TUBERÍA PVC SP C-10, D=2"	m	76.48	0.99	75.72
01.03.04.03.06	DOBLE PRUEBA HIDRAÚLICA Y DESINFECCIÓN DE TUBERÍA PVC SP C-10, D=1 1/2"	m	1995.51	0.99	1975.56
01.03.04.03.07	DOBLE PRUEBA HIDRAÚLICA Y DESINFECCIÓN DE TUBERÍA PVC SP C-10, D=1"	m	857.15	0.99	848.58
01.03.04.03.08	DOBLE PRUEBA HIDRAÚLICA Y DESINFECCIÓN DE TUBERÍA PVC SP C-10, D=3/4"	m	3201.74	0.99	3169.72
01.03.04.03.09	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC 2" * 45°	und	1.00	9.01	9.01
01.03.04.03.10	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC 1 1/2" * 45°	und	6.00	6.71	40.26
01.03.04.03.11	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC 1 1/2" * 22.5°	und	8.00	6.51	52.08
01.03.04.03.12	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC 1 1/2" * 11.25°	und	4.00	6.16	24.64
01.03.04.03.13	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC 1" * 45°	und	3.00	4.40	13.20
01.03.04.03.14	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC 1" * 22.5°	und	2.00	4.75	9.50
01.03.04.03.15	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC 1" * 11.25°	und	1.00	4.75	4.75
01.03.04.03.16	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC 3/4" * 90°	und	1.00	3.05	3.05
01.03.04.03.17	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC 3/4" * 45°	und	4.00	3.56	14.24
01.03.04.03.18	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC 3/4" * 22.5°	und	7.00	2.23	15.61
01.03.04.03.19	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC 3/4" * 11.25°	und	8.00	2.23	17.84
01.03.04.03.20	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEE 2"	und	1.00	11.38	11.38
01.03.04.03.21	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEE 1 1/2"	und	10.00	8.81	88.10
01.03.04.03.22	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEE 1" PVC SP	und	7.00	7.91	55.37
01.03.04.03.23	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEE 3/4" PVC SP	und	46.00	5.21	239.66
01.03.04.03.24	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDUCCIÓN DE PVC 2" A 1 1/2"	und	1.00	7.27	7.27
01.03.04.03.25	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDUCCIÓN DE PVC 2" A 1"	und	1.00	7.92	7.92
01.03.04.03.26	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDUCCIÓN DE PVC 1 1/2" A 1"	und	3.00	6.31	18.93
01.03.04.03.27	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDUCCIÓN DE PVC 1 1/2" A 3/4"	und	6.00	6.57	39.42
01.03.04.03.28	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDUCCIÓN DE PVC 1 1/2" A 1/2"	und	3.00	6.07	18.21
01.03.04.03.29	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDUCCIÓN DE PVC 1" A 3/4"	und	4.00	4.86	19.44
01.03.04.03.30	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDUCCIÓN DE PVC DE 1" A 1/2"	und	3.00	4.86	14.58
01.03.04.03.31	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDUCCIÓN DE PVC 3/4" A 1/2"	und	39.00	3.32	129.48
01.03.04.03.32	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPÓN PVC 3/4"	und	18.00	5.15	92.70
01.03.04.04	PASE AÉREO DE C°A° (L=69.33)				16803.06
01.03.04.04.01	TRABAJOS PRELIMINARES				1.85
01.03.04.04.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	5.98	0.31	1.85
01.03.04.04.03	MOVIMIENTO DE TIERRAS				1726.06
01.03.04.04.03.01	EXCAVACIÓN MANUAL DE TERRENO	m3	10.92	49.23	537.59
01.03.04.04.03.02	AFIRMADO PARA ESTRUCTURAS, E=4"	m2	5.98	18.94	113.26
01.03.04.04.03.03	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE (Dprom.= 30.00 mts)	m3	13.65	78.77	1075.21
01.03.04.04.04	OBRAS DE CONCRETO				4579.73
01.03.04.04.04.01	CONCRETO f'c=140 kg/cm2 - SIN MEZCLADORA	m3	1.98	405.85	803.58
01.03.04.04.04.02	CONCRETO f'c=175 kg/cm2, SIN MEZCLADORA	m3	6.74	405.34	2730.37
01.03.04.04.04.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE COLUMNAS	m2	7.36	32.21	237.07
01.03.04.04.04.04	ACERO Fy = 4200 kg/cm²	kg	92.35	7.09	654.77
01.03.04.04.04.05	TARRAJEO DE COLUMNA INDEPENDIENTE	m2	7.18	21.44	153.94
01.03.04.04.05	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS				8333.21
01.03.04.04.05.01	TUBERÍA DE F° G°. D= 1 1/2"	ml	63.33	19.89	1259.63
01.03.04.04.05.02	CABLE ACERADO TIPO BOA D=3/8"	ml	68.37	26.84	1834.98
01.03.04.04.05.03	PENDOLAS DE 1/4"	ml	189.99	27.41	5207.67
01.03.04.04.05.04	PLANCHA METÁLICA	m2	0.32	96.65	30.93

01.03.04.04.06	ACCESORIO DE UNIÓN Y EMPALME EN TUBERÍAS DE PASE AÉREO				2162.20
01.03.04.04.06.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ABRAZADERAS	und	20.00	43.13	862.60
01.03.04.04.06.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEMPLADORES	und	20.00	26.19	523.80
01.03.04.04.06.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ARGOLLAS DE ACERO 3/4"	und	20.00	38.79	775.80
01.03.04.05	CAMARA ROMPE PRESIÓN T-7 (10 UND)				46766.86
01.03.04.05.01	TRABAJOS PRELIMINARES				83.08
01.03.04.05.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	45.90	1.50	68.85
01.03.04.05.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	45.90	0.31	14.23
01.03.04.05.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				1110.66
01.03.04.05.02.01	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS	m3	16.61	35.04	582.15
01.03.04.05.02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	1.66	40.26	66.89
01.03.04.05.02.03	REFINE NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN	m2	51.34	7.00	359.38
01.03.04.05.02.04	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE (Dprom.= 30.00 mts, A MANO C/CARRETILLA)	m3	18.69	5.47	102.24
01.03.04.05.03	CONCRETO SIMPLE				2855.21
01.03.04.05.03.01	CONCRETO 1:10 PARA SOLADOS Y/O SUB BASES	m3	2.01	343.62	690.68
01.03.04.05.03.02	CONCRETO f'c = 140 kg/cm2 / VEREDAS	m3	3.94	402.88	1585.74
01.03.04.05.03.03	PIEDRA 4" ASENTADA CON MEXCLA C:H 1:8	m2	10.00	57.88	578.80
01.03.04.05.04	CONCRETO ARMADO				16927.59
01.03.04.05.04.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	131.40	25.14	3303.40
01.03.04.05.04.02	CONCRETO f'c = 210 kg/cm2	m3	22.28	495.68	11041.27
01.03.04.05.04.03	ACERO Fy = 4200 kg/cm²	kg	364.31	7.09	2582.92
01.03.04.05.05	REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS				4157.58
01.03.04.05.05.01	TARRAJEO DE EXTERIORES , 1:5, E= 1.5 cm	m2	89.80	29.67	2664.37
01.03.04.05.05.02	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE	m2	41.60	31.37	1304.99
01.03.04.05.05.03	MORTERO 1:5 EN PENDIENTE DE FONDO	m2	6.00	31.37	188.22
01.03.04.05.06	VÁLVULAS Y ACCESORIOS				3783.49
01.03.04.05.06.01	INST. DE ACCES. DE INGRESO/SALIDA DE 1 1/2"	und	1.00	274.57	274.57
01.03.04.05.06.02	INST. DE ACCES. DE INGRESO/SALIDA DE 1"	und	4.00	257.98	1031.92
01.03.04.05.06.03	INST. DE ACCES. DE INGRESO/SALIDA DE 3/4"	und	5.00	231.70	1158.50
01.03.04.05.06.04	INST. DE ACCESORIOS DE LIMPIA Y REBOSE D= 2"	und	10.00	131.85	1318.50
01.03.04.05.07	VARIOS				17849.25
01.03.04.05.07.01	TAPA SANITARIA METÁLICA DE 0.40 X 0.40M	und	10.00	89.34	893.40
01.03.04.05.07.02	TAPA SANITARIA TM - 1, DE 0.60 X 0.60 M	und	10.00	93.92	939.20
01.03.04.05.07.03	PINTURA CON ESMALTE	m2	89.80	12.17	1092.87
01.03.04.05.07.04	LECHO DE GRAVA	m3	0.64	163.41	104.58
01.03.04.05.07.05	CERCO DE PROTECCIÓN CON ALAMBRE DE PÚAS	ml	898.20	9.35	8398.17
01.03.04.05.07.06	POSTES DE MADERA H=2.00 mts	und	60.00	56.04	3362.40
01.03.04.05.07.07	EXCAVACIÓN MANUAL DE HUECO PARA POSTES DE MADERA	m3	2.16	30.11	65.04
01.03.04.05.07.08	BLOQUE DE CONCRETO F'c=140 KG/CM2 - SIN MEZCLADORA	m3	1.98	333.41	660.15
01.03.04.05.07.09	PUERTA DE MADERA DE 0.70 X 2.00 M	m2	14.00	161.08	2255.12
01.03.04.05.07.10	CURADO DE CONCRETO	m2	137.40	0.57	78.32
01.03.04.06	CÁMARA DE VÁLVULA DE AIRE Y PURGA				5077.55
01.03.04.06.01	CONCRETO F'c= 210 KG/CM2 - SIN MEZCLADORA	m3	1.92	521.11	1000.53
01.03.04.06.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	8.16	66.61	543.54
01.03.04.06.03	ACERO CORRUGADO fy= 4200 kg/cm2 Grado 60	kg	255.81	7.09	1813.68
01.03.04.06.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PARA CÁMARA DE AIRE	glb	1.00	95.40	95.40
01.03.04.06.05	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIO PARA CÁMARA DE PURGA	glb	3.00	109.09	327.27
01.03.04.06.06	TAPA METÁLICA 0.40 * 0.40 M	und	4.00	95.57	382.28
01.03.04.06.07	TARRAJEO DE CÁMARA DE AIRE Y PURGA	m2	23.04	35.28	812.85
01.03.04.06.08	PINTURA CON ESMALTE EN CÁMARA DE AIRE Y PURGA	m2	12.00	5.83	69.96
01.03.04.06.09	FILTRO DE GRAVA	m3	0.19	166.87	32.04

01.03.04.07	CÁMARA DE VÁLVULA DE CONTROL				3440.35
01.03.04.07.01	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 - SIN MEZCLADORA	m3	1.12	521.11	581.56
01.03.04.07.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	10.80	66.61	719.39
01.03.04.07.03	ACERO CORRUGADO fy= 4200 kg/cm2 Grado 60	kg	23.80	7.09	168.76
01.03.04.07.04	TAPA METÁLICA 0.40 * 0.40 M	und	9.00	95.57	860.13
01.03.04.07.05	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PARA VÁLVULA DE CONTROL DE 1 1/2"	und	1.00	120.59	120.59
01.03.04.07.06	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PARA VÁLVULA DE CONTROL DE 1"	und	2.00	86.41	172.82
01.03.04.07.07	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PARA CÁMARA DE VÁLVULA DE CONTROL DE 3/4"	und	6.00	74.45	446.70
01.03.04.07.08	TARRAJEO DE CÁMARA DE VÁLVULA DE CONTROL	m2	8.64	34.88	301.36
01.03.04.07.09	PINTURA EN CÁMARA DE VÁLVULA DE CONTROL	m2	8.64	7.99	69.03
01.03.05	CONEXIONES DOMICILIARIAS (46 UND)				48255.03
01.03.05.01	TRABAJOS PRELIMINARES				595.62
01.03.05.01.01	TRAZO Y REPLANTEO EN TUBERÍAS	m	578.28	1.03	595.62
01.03.05.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				39320.85
01.03.05.02.01	EXCAV. MANUAL DE ZANJA TERRENO NORMAL (0.60X0.80 m)	m	578.28	16.41	9489.49
01.03.05.02.02	REFINE NIVELACIÓN Y FONDOS PARA TUBERÍA	m	578.28	24.62	14237.13
01.03.05.02.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERÍAS	m	578.28	6.86	3966.97
01.03.05.02.04	RELLENO H=0.20 M C/MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m	578.28	10.25	5927.32
01.03.05.02.05	RELLENO COMPACTADO. C/MATERIAL PROPIO EN ZANJAS	m	578.28	8.22	4753.42
01.03.05.02.06	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	55.51	17.05	946.52
01.03.05.03	TUBERÍAS Y PRUEBA HIDRÁULICA				3354.00
01.03.05.03.01	TUBERÍA PVC SAP DE 1/2" C. 10/INC. ACCESORIOS	m	578.28	2.47	1428.34
01.03.05.03.02	PRUEBA HIDRÁULICA + DESINFECCIÓN EN RED DE AGUA	m	578.28	3.33	1925.66
01.03.05.04	ACCESORIOS - PVC PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS				4984.56
01.03.05.04.01	SUMIN. Y COLOC. DE CAJA PRE FABRICADA P/ VÁLVULAS	und	46.00	35.77	1645.42
01.03.05.04.02	SUMIN. Y COLOC. DE ACCES. P/CONEX. DOMICILIARIAS	glb	46.00	72.59	3339.14
01.04	SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE ZULLANDAS (02 SISTEMAS)				615170.93
01.04.01	CAPTACIÓN TIPO LADERA 02 SISTEMAS				7032.81
01.04.01.01	OBRAS PRELIMINARES				19.08
01.04.01.01.01	DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO ARMADO	m3	2.80	5.91	8.28
01.04.01.01.02	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	4.64	2.01	4.66
01.04.01.01.03	TRAZO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	m2	4.64	2.65	6.14
01.04.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				106.69
01.04.01.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	3.59	31.92	57.37
01.04.01.02.02	REFINE, NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE TERRENO MANUAL	m2	4.56	1.12	2.55
01.04.01.02.03	ELIMINACIÓN MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 M)	m3	4.49	16.41	46.77
01.04.01.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				227.55
01.04.01.03.01	CONCRETO F'C= 100 KG/CM2 - SIN MEZCLADORA	m3	1.37	333.41	227.55
01.04.01.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				1738.11
01.04.01.04.01	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 - SIN MEZCLADORA	m3	1.80	521.11	470.17
01.04.01.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	25.50	66.61	849.28
01.04.01.04.03	ACERO CORRUGADO fy= 4200 kg/cm2 Grado 60	kg	118.10	7.09	418.67
01.04.01.05	TARRAJEOS, REVOQUES Y ENLUCIDOS				360.61
01.04.01.05.01	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE (MORTERO 1:1. e=1.5 CM)	m2	8.94	35.28	157.70
01.04.01.05.02	TARRAJEO EN EXTERIORES (MORTE 1: 5, 1.5 cm)	m2	12.29	33.01	202.91
01.04.01.06	PINTURAS				35.84
01.04.01.06.01	PINTURA EN MUROS EXTERIORES	m2	12.29	5.83	35.84
01.04.01.07	FILTRO DE GRAVA				22.19
01.04.01.07.01	FILTRO DE GRAVA	m3	0.27	166.87	22.19
01.04.01.08	ACCESORIOS				578.70
01.04.01.08.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE DE ACCESORIOS PARA CAPTACIÓN	glb	2.00	476.10	379.06

01.04.01.08.02	TAPA METÁLICA 0.60 x 0.60 M	und	2.00	104.07	104.07
01.04.01.08.03	TAPA METÁLICA 0.40 * 0.40 M	und	2.00	95.57	95.57
01.04.01.09	CERCO PARA CAPTACIONES				3944.02
01.04.01.09.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				49.27
01.04.01.09.01.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	1.88	31.92	29.99
01.04.01.09.01.02	ELIMINACIÓN MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 M)	m3	2.35	16.41	19.27
01.04.01.09.02	CONCRETO SIMPLE				1587.92
01.04.01.09.02.01	CONCRETO F'c= 140 KG/CM2 - SIN MEZCLADORA	m3	3.96	333.41	653.32
01.04.01.09.02.02	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL	m2	28.06	66.61	934.60
01.04.01.09.03	REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS				382.67
01.04.01.09.03.01	TARRAJEO EN INTERIORES Y EXTERIORES (MORTE 1: 5, 1.5 cm)	m2	23.19	33.01	382.67
01.04.01.09.04	CARPINTERIA METÁLICA				1856.58
01.04.01.09.04.01	TUBO DE FIERRO GALVANIZADO D= 2"	m	52.40	21.15	554.13
01.04.01.09.04.02	MALLA GALVANIZADA N° 10 , 2 1/2" * 2 1/2"	m2	70.48	21.61	761.49
01.04.01.09.04.03	PUERTA METÁLICA CON PLANCHA DE ACERO	m2	3.60	300.53	540.95
01.04.01.09.05	PINTURAS				67.58
01.04.01.09.05.01	PINTURA EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES	m2	23.19	5.83	67.58
01.04.02	LÍNEA DE CONDUCCIÓN 02 SISTEMAS				19581.96
01.04.02.01	OBRAS PRELIMINARES				1038.16
01.04.02.01.01	LIMPIEZA Y DEFORESTACIÓN	m	107.84	0.53	300.67
01.04.02.01.02	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN	m	107.84	0.65	368.75
01.04.02.01.03	TRAZO Y REPLANTEO FINAL DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN	m	107.84	0.65	368.75
01.04.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				10931.87
01.04.02.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m	107.84	5.11	2898.90
01.04.02.02.02	REFINE, NIVELACIÓN Y FONDOS DE ZANJAS PARA TUBERÍA	m	107.84	1.34	760.18
01.04.02.02.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERÍAS, E= 10 CM, CON MATERIAL ZARANDEADO	m	107.84	4.97	2819.48
01.04.02.02.04	RELLENO COMPACTADO DE ZANJAS CON MATERIAL SELECCIONADO	m	107.84	7.85	4453.31
01.04.02.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA Y ACCESORIOS				2775.88
01.04.02.03.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC SP C-10 P/LÍNEA DE CONDUCCIÓN 1"	m	107.84	3.78	2144.39
01.04.02.03.02	DOBLE PRUEBA HIDRÁULICA Y DESINFECCIÓN DE TUBERÍA PVC SP C-10 P/LÍNEA DE CONDUCCIÓN 1"	m	107.84	0.99	561.63
01.04.02.03.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC 1 1/2° * 11.25°	und	2.00	6.16	39.06
01.04.03	RESERVORIOS APOYADOS				67203.29
01.04.03.01	RESERVORIO DE 5.00 M3				15820.19
01.04.03.01.01	OBRAS PRELIMINARES				53.87
01.04.03.01.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	11.56	2.01	23.24
01.04.03.01.01.02	TRAZO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	m2	11.56	2.65	30.63
01.04.03.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				164.48
01.04.03.01.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL DE TERRENO	m3	2.89	31.92	92.25
01.04.03.01.02.02	REFINE, NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE TERRENO MANUAL	m2	11.56	1.12	12.95
01.04.03.01.02.03	ELIMINACIÓN MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 M)	m3	3.61	16.41	59.28
01.04.03.01.03	CONCRETO SIMPLE				2279.63
01.04.03.01.03.01	SOLADO DE CONCRETO FC=100 KG/CM2, E=0.10 M	m2	11.56	197.20	2279.63
01.04.03.01.04	CONCRETO ARMADO				7838.47
01.04.03.01.04.01	CONCRETO f'c=210 kg/cm2 - SIN MEZCLADORA	m3	5.68	521.11	2959.19
01.04.03.01.04.02	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL	m2	48.83	66.61	3252.57
01.04.03.01.04.03	ACERO CORRUGADO fy= 4200 kg/cm2 Grado 60	kg	229.44	7.09	1626.71
01.04.03.01.05	TARRAJEOS, REVOQUES Y ENLUCIDOS				1655.72
01.04.03.01.05.01	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE (MORTERO 1:1. e=1.5 CM)	m2	24.74	35.28	872.72
01.04.03.01.05.02	TARRAJEO EN EXTERIORES (MORTE 1: 5, 1.5 cm)	m2	23.72	33.01	783.00
01.04.03.01.06	PINTURAS				138.29
01.04.03.01.06.01	PINTURA EN MUROS EXTERIORES	m2	23.72	5.83	138.29

01.04.03.01.07	CARPINTERIA METÁLICA				1192.27
01.04.03.01.07.01	TAPA METÁLICA 0.60 x 0.60 M	und	1.00	104.07	104.07
01.04.03.01.07.02	ESCALERA INTERIOR Y EXTERIOR EN RESERVORIO	und	2.00	544.10	1088.20
01.04.03.01.08	ACCESORIOS PARA RESERVORIO 5 m3				384.33
01.04.03.01.08.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PARA RESERVORIO DE 5 M3	glb	1.00	161.25	161.25
01.04.03.01.08.02	JUNTA WATER STOP NEOPRENE 6"	m	12.00	18.59	223.08
01.04.03.01.09	CAJA DE VÁLVULAS				2101.46
01.04.03.01.09.01	OBRAS PRELIMINARES				7.34
01.04.03.01.09.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	1.58	2.01	3.17
01.04.03.01.09.01.02	TRAZO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	m2	1.58	2.65	4.17
01.04.03.01.09.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				10.02
01.04.03.01.09.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	0.16	31.92	5.03
01.04.03.01.09.02.02	REFINE, NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE TERRENO MANUAL	m2	1.58	1.12	1.76
01.04.03.01.09.02.03	ELIMINACIÓN MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 M)	m3	0.20	16.41	3.23
01.04.03.01.09.03	CONCRETO ARMADO				1100.23
01.04.03.01.09.03.01	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 - SIN MEZCLADORA	m3	0.68	521.11	354.49
01.04.03.01.09.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	7.67	66.61	510.90
01.04.03.01.09.03.03	ACERO CORRUGADO fy= 4200 kg/cm2 Grado 60	kg	33.12	7.09	234.85
01.04.03.01.09.04	TARRAJEOS, REVOQUES Y ENLUCIDOS				255.37
01.04.03.01.09.04.01	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE (MORTERO 1:1. e=1.5 CM)	m2	3.29	35.28	116.07
01.04.03.01.09.04.02	TARRAJEO EN EXTERIORES (MORTE 1: 5, 1.5 cm)	m2	4.22	33.01	139.30
01.04.03.01.09.05	PINTURAS				24.60
01.04.03.01.09.05.01	PINTURA EN MUROS EXTERIORES	m2	4.22	5.83	24.60
01.04.03.01.09.06	CARPINTERÍA METÁLICA				90.82
01.04.03.01.09.06.01	TAPA METÁLICA DE 0.70 X 0.80 m	und	1.00	90.82	90.82
01.04.03.01.09.07	ACCESORIO PARA CAJA DE VÁLVULAS				601.39
01.04.03.01.09.07.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VÁLVULA DE COMPUERTA DE 1" - RESERV. 5 M3	und	1.00	117.02	117.02
01.04.03.01.09.07.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VÁLVULA DE COMPUERTA DE 1 1/2" - RESERV. 5 M3	und	1.00	133.74	133.74
01.04.03.01.09.07.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VÁLVULA DE COMPUERTA DE 2" - RESERV. 5 M3	und	1.00	350.63	350.63
01.05.01.09.08	FILTRO DE GRAVA				11.68
01.05.01.09.08.01	FILTRO DE GRAVA	m3	0.07	166.87	11.68
01.04.03.02	RESERVORIO DE 10.00 M3				29343.95
01.04.03.02.01	OBRAS PRELIMINARES				82.20
01.04.03.02.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	17.64	2.01	35.46
01.04.03.02.01.02	TRAZO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	m2	17.64	2.65	46.75
01.04.03.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				297.23
01.04.03.02.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL DE TERRENO	m3	5.29	31.92	168.92
01.04.03.02.02.02	REFINE, NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE TERRENO MANUAL	m2	17.64	1.12	19.76
01.04.03.02.02.03	ELIMINACIÓN MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 M)	m3	6.62	16.41	108.55
01.04.03.02.03	CONCRETO SIMPLE				3478.61
01.04.03.02.03.01	SOLADO DE CONCRETO FC=100 KG/CM2, E=0.10 M	m2	17.64	197.20	3478.61
01.04.03.02.04	CONCRETO ARMADO				18760.36
01.04.03.02.04.01	CONCRETO f'c=210 kg/cm2 - SIN MEZCLADORA	m3	12.60	521.11	6567.61
01.04.03.02.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	82.20	66.61	5475.34
01.04.03.02.04.03	ACERO CORRUGADO fy= 4200 kg/cm2 Grado 60	kg	947.45	7.09	6717.40
01.04.03.02.05	TARRAJEOS, REVOQUES Y ENLUCIDOS				2792.46
01.04.03.02.05.01	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE (MORTERO 1:1. e=1.5 CM)	m2	41.80	35.28	1474.70
01.04.03.02.05.02	TARRAJEO EN EXTERIORES (MORTE 1: 5, 1.5 cm)	m2	39.92	33.01	1317.76
01.04.03.02.06	PINTURAS				232.73
01.04.03.02.06.01	PINTURA EN MUROS EXTERIORES	m2	39.92	5.83	232.73
01.04.03.02.07	CARPINTERÍA METÁLICA				1192.27

01.04.03.02.07.01	TAPA METÁLICA 0.60 x 0.60 M	und	1.00	104.07	104.07
01.04.03.02.07.02	ESCALERA INTERIOR Y EXTERIOR EN RESERVORIO	und	2.00	544.10	1088.20
01.04.03.02.08	ACCESORIOS PARA RESERVORIO 10 m3				371.66
01.04.03.02.08.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PARA RESERVORIO 10 m3	glb	1.00	89.09	89.09
01.04.03.02.08.02	JUNTA WATER STOP NEOPRENE 6"	m	15.20	18.59	282.57
01.04.03.02.09	CAJA DE VÁLVULAS				2136.43
01.04.03.02.09.01	OBRAS PRELIMINARES				7.34
01.04.03.02.09.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	1.58	2.01	3.17
01.04.03.02.09.01.02	TRAZO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	m2	1.58	2.65	4.17
01.04.03.02.09.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				10.02
01.04.03.02.09.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	0.16	31.92	5.03
01.04.03.02.09.02.02	REFINE, NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE TERRENO MANUAL	m2	1.58	1.12	1.76
01.04.03.02.09.02.03	ELIMINACIÓN MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 M)	m3	0.20	16.41	3.23
01.04.03.02.09.03	CONCRETO ARMADO				1100.23
01.04.03.02.09.03.01	CONCRETO F' C= 210 KG/CM2 - SIN MEZCLADORA	m3	0.68	521.11	354.49
01.04.03.02.09.03.02	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL	m2	7.67	66.61	510.90
01.04.03.02.09.03.03	ACERO CORRUGADO fy= 4200 kg/cm2 Grado 60	kg	33.12	7.09	234.85
01.04.03.02.09.04	TARRAJEOS, REVOQUES Y ENLUCIDOS				255.37
01.04.03.02.09.04.01	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE (MORTERO 1:1. e=1.5 CM)	m2	3.29	35.28	116.07
01.04.03.02.09.04.02	TARRAJEO EN EXTERIORES (MORTE 1: 5, 1.5 cm)	m2	4.22	33.01	139.30
01.04.03.02.09.05	PINTURAS				24.60
01.04.03.02.09.05.01	PINTURA EN MUROS EXTERIORES	m2	4.22	5.83	24.60
01.04.03.02.09.06	CARPINTERÍA METÁLICA				90.82
01.04.03.02.09.06.01	TAPA METÁLICA DE 0.70 X 0.80 m	und	1.00	90.82	90.82
01.04.03.02.09.07	ACCESORIO PARA CAJA DE VÁLVULAS				636.36
01.04.03.02.09.07.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VÁLVULA DE COMPUERTA DE 1" - RESERV. 10 M3	und	1.00	257.20	257.20
01.04.03.02.09.07.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VÁLVULA DE COMPUERTA DE 1 1/2" - RESERV. 10 M3	und	1.00	184.47	184.47
01.04.03.02.09.07.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VÁLVULA DE COMPUERTA DE 2" - RESERV. 10 M3	und	1.00	194.69	194.69
01.04.03.02.09.08	FILTRO DE GRAVA				11.68
01.04.03.02.09.08.01	FILTRO DE GRAVA	m3	0.07	166.87	11.68
01.04.03.03	CERCO PERIMETRICO (RESERV. 5.00 - 10.00 m3)				10890.64
01.04.03.03.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				145.65
01.04.03.03.01.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	4.56	31.92	145.65
01.04.03.03.02	CONCRETO SIMPLE				4739.26
01.04.03.03.02.01	CONCRETO F' C= 140 KG/CM2 - SIN MEZCLADORA	m3	9.13	333.41	3042.70
01.04.03.03.02.02	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL	m2	25.47	66.61	1696.56
01.04.03.03.03	REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS				1341.86
01.04.03.03.03.01	TARRAJEO EN INTERIORES Y EXTERIORES (MORTE 1: 5, 1.5 cm)	m2	40.65	33.01	1341.86
01.04.03.03.04	CARPINTERÍA METÁLICA				4426.88
01.04.03.03.04.01	TUBO DE FIERRO GALVANIZADO D= 2"	m	48.60	21.15	1027.89
01.04.03.03.04.02	MALLA GALVANIZADA N° 10 , 2 1/2" * 2 1/2"	m2	101.66	21.61	2196.87
01.04.03.03.04.03	PUERTA METÁLICA CON PLANCHA DE ACERO	m2	4.00	300.53	1202.12
01.04.03.03.05	PINTURAS				236.99
01.04.03.03.05.01	PINTURA EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES	m2	40.65	5.83	236.99
01.04.03.04	CASETA DE CLORACIÓN PARA RESERVORIO				11148.51
01.04.03.04.01	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERÍA				1363.20
01.04.03.04.01.01	MURO COMPLETO DE LADRILLO PANDERETA DE SOGA C/M 1:5 X 1.5 CM	m2	15.04	56.80	854.27
01.04.03.04.01.02	MURO INTERCALADO DE LADRILLO PANDERETA DE SOGA C/M 1:5 X 1.5 CM	m2	8.96	56.80	508.93
01.04.03.04.02	COBERTURAS				581.52
01.04.03.04.02.01	CORREAS DE MADERA TORNILLO DE 2"x2"	und	12.00	18.54	222.48
01.04.03.04.02.02	COBERTURA CON PLANCHA DE CALAMINA	m2	11.95	30.04	359.04

01.04.03.04.03	REVOQUES Y ENLUCIDOS				758.45
01.04.03.04.03.01	TARRAJEO FROTACHADO EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES	m2	29.76	21.94	652.93
01.04.03.04.03.02	VESTIDURA DE DERRAMES Y ARISTAS	m	8.00	13.19	105.52
01.04.03.04.04	CARPINTERÍA METÁLICA				350.82
01.04.03.04.04.01	PUERTA METÁLICA DOS HOJAS DE 1.80 X 1.20 M	und	2.00	175.41	350.82
01.04.03.04.05	TANQUE POLIETILENO DE 600 LTS				689.16
01.04.03.04.05.01	SUMINSITRO E INSTALACIÓN DE TANQUE DE POLIETILENO	und	2.00	344.58	689.16
01.04.03.04.06	HIPOCLORADOR POR GOTEÓ				6493.58
01.04.03.04.06.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SISTEMA DE INSTALACIÓN POR GOTEÓ	glb	2.00	3246.79	6493.58
01.04.03.04.07	TUBERÍA Y ACCESORIOS				91.18
01.04.03.04.07.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS DE AGUA	und	2.00	45.59	91.18
01.04.03.04.08	PINTURA				820.60
01.04.03.04.08.01	PINTURA ESMALTE EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES	m2	29.96	22.17	664.21
01.04.03.04.08.02	PINTURA ANTICORRESIVA	m2	4.32	36.20	156.38
01.04.04	RED DE DISTRIBUCIÓN 02 SISTEMAS				431916.36
01.04.04.01	OBRAS PRELIMINARES				21397.05
01.04.04.01.01	LIMPIEZA Y DEFORESTACIÓN	m	11692.38	0.53	6196.96
01.04.04.01.02	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL	m	11692.38	0.65	7600.04
01.04.04.01.03	TRAZO Y REPLANTEO FINAL	m	11692.38	0.65	7600.04
01.04.04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				225312.07
01.04.04.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m	11692.38	5.11	59748.04
01.04.04.02.02	REFINE, NIVELACIÓN DE ZANJAS	m	11692.38	1.34	15667.78
01.04.04.02.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERÍAS, E= 10 CM, CON MATERIAL ZARANDEADO	m	11692.38	4.97	58111.10
01.04.04.02.04	RELLENO COMPACTADO DE ZANJAS CON MATERIAL SELECCIONADO	m	11692.38	7.85	91785.14
01.04.04.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA Y ACCESORIOS				61720.97
01.04.04.03.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC SP C- 7.5 P/RED DE DISTRIBUCIÓN 1/2"	m	2185.62	5.54	12108.31
01.04.04.03.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC SP C-10 P/RED DE DISTRIBUCIÓN 1"	m	5939.59	3.78	22451.65
01.04.04.03.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC SP C-10 P/RED DE DISTRIBUCIÓN 3/4"	m	3567.17	3.63	12948.83
01.04.04.03.04	DOBLE PRUEBA HIDRAÚLICA Y DESINFECCIÓN DE TUBERÍA PVC SP C-10, D=1 1/2"	m	2185.62	0.99	2163.76
01.04.04.03.05	DOBLE PRUEBA HIDRAÚLICA Y DESINFECCIÓN DE TUBERÍA PVC SP C-10, D=1"	m	5939.59	0.99	5880.19
01.04.04.03.06	DOBLE PRUEBA HIDRAÚLICA Y DESINFECCIÓN DE TUBERÍA PVC SP C-10, D=3/4"	m	3567.17	0.99	3531.50
01.04.04.03.07	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC 1 1/2" * 22.5°	und	7.00	6.51	45.57
01.04.04.03.08	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC 1 1/2" * 11.25°	und	17.00	6.16	104.72
01.04.04.03.09	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC 1" * 90°	und	1.00	5.07	5.07
01.04.04.03.10	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC 1" * 45°	und	2.00	4.40	8.80
01.04.04.03.11	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC 1" * 22.5°	und	30.00	4.75	142.50
01.04.04.03.12	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC 1" * 11.25°	und	28.00	4.75	133.00
01.04.04.03.13	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC 3/4" * 45°	und	12.00	3.56	42.72
01.04.04.03.14	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC 3/4" * 22.5°	und	17.00	2.23	37.91
01.04.04.03.15	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC 3/4" * 11.25°	und	6.00	2.23	13.38
01.04.04.03.16	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEE 1 1/2" PVC	und	20.00	8.81	176.20
01.04.04.03.17	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEE 1" PVC SP	und	60.00	7.91	474.60
01.04.04.03.18	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEE 3/4" PVC SP	und	87.00	5.21	453.27
01.04.04.03.19	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDUCCIÓN DE PVC 1 1/2" A 1"	und	6.00	6.31	37.86
01.04.04.03.20	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDUCCIÓN DE PVC 1 1/2" A 3/4"	und	11.00	6.57	72.27
01.04.04.03.21	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDUCCIÓN DE PVC 1 1/2" A 1/2"	und	4.00	6.07	24.28
01.04.04.03.22	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDUCCIÓN DE PVC 1" A 3/4"	und	36.00	4.86	174.96
01.04.04.03.23	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDUCCIÓN DE PVC DE 1" A 1/2"	und	23.00	4.86	111.78
01.04.04.03.24	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDUCCIÓN DE PVC DE 3/4" A 1/2"	und	82.00	3.32	272.24
01.04.04.03.25	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPÓN PVC 1 1/2"	und	1.00	5.5	5.50
01.04.04.03.26	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPÓN PVC 1"	und	7.00	5.35	37.45

01.04.04.03.27	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPÓN PVC 3/4"	und	51.00	5.15	262.65
01.04.04.04	CÁMARA ROMPE PRESIÓN T-7, 02 SISTEMAS (20 UND)				101085.68
01.04.04.04.01	TRABAJOS PRELIMINARES				166.16
01.04.04.04.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	91.80	1.50	137.70
01.04.04.04.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	91.80	0.31	28.46
01.04.04.04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				2221.32
01.04.04.04.02.01	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS	m3	33.23	35.04	1164.31
01.04.04.04.02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	3.32	40.26	133.78
01.04.04.04.02.03	REFINE NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN	m2	102.68	7.00	718.76
01.04.04.04.02.04	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE (Dprom.= 30.00 mts, A MANO C/CARRETELLA)	m3	37.38	5.47	204.48
01.04.04.04.03	CONCRETO SIMPLE				5710.42
01.04.04.04.03.01	CONCRETO 1:10 PARA SOLADOS Y/O SUB BASES	m3	4.02	343.62	1381.35
01.04.04.04.03.02	CONCRETO f'c = 140 kg/cm2 / VEREDAS	m3	7.87	402.88	3171.47
01.04.04.04.03.03	PIEDRA 4" ASENTADA CON MEXCLA C:H 1:8	m2	20.00	57.88	1157.60
01.04.04.04.04	CONCRETO ARMADO				33855.18
01.04.04.04.04.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	262.80	25.14	6606.79
01.04.04.04.04.02	CONCRETO f'c = 210 kg/cm2	m3	44.55	495.68	22082.54
01.04.04.04.04.03	ACERO Fy = 4200 kg/cm ²	kg	728.61	7.09	5165.84
01.04.04.04.05	REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS				8315.16
01.04.04.04.05.01	TARRAJEO DE EXTERIORES , 1:5, E= 1.5 cm	m2	179.60	29.67	5328.73
01.04.04.04.05.02	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE	m2	83.20	31.37	2609.98
01.04.04.04.05.03	MORTERO 1:5 EN PENDIENTE DE FONDO	m2	12.00	31.37	376.44
01.04.04.04.06	VÁLVULAS Y ACCESORIOS				15118.95
01.04.04.04.06.01	INST. DE ACCES. DE INGRESO/SALIDA DE 1 1/2"	und	6.00	274.57	1647.42
01.04.04.04.06.02	INST. DE ACCES. DE INGRESO/SALIDA DE 1"	und	26.00	257.98	6707.48
01.04.04.04.06.03	INST. DE ACCES. DE INGRESO/SALIDA DE 3/4"	und	7.00	231.70	1621.90
01.04.04.04.06.04	INST. DE ACCESORIOS DE LIMPIA Y REBOSE D= 2"	und	39.00	131.85	5142.15
01.04.04.04.07	VARIOS				35698.49
01.04.04.04.07.01	TAPA SANITARIA METÁLICA DE 0.40 X 0.40M	und	20.00	89.34	1786.80
01.04.04.04.07.02	TAPA SANITARIA TM - 1, DE 0.60 X 0.60 M	und	20.00	93.92	1878.40
01.04.04.04.07.03	PINTURA CON ESMALTE	m2	179.60	12.17	2185.73
01.04.04.04.07.04	LECHO DE GRAVA	m3	1.28	163.41	209.16
01.04.04.04.07.05	CERCO DE PROTECCIÓN CON ALAMBRE DE PÚAS	m	1796.40	9.35	16796.34
01.04.04.04.07.06	POSTES DE MADERA H=2.00 mts	und	120.00	56.04	6724.80
01.04.04.04.07.07	EXCAVACIÓN MANUAL DE HUECO PARA POSTES DE MADERA	m3	4.32	30.11	130.08
01.04.04.04.07.08	BLOQUE DE CONCRETO F'C=140 KG/CM2 - SIN MEZCLADORA	m3	3.96	333.41	1320.30
01.04.04.04.07.09	PUERTA DE MADERA DE 0.70 X 2.00 M	m2	28.00	161.08	4510.24
01.04.04.04.07.10	CURADO DE CONCRETO	m2	274.80	0.57	156.64
01.04.04.05	CÁMARA DE VÁLVULA DE AIRE Y PURGA 02 SISTEMAS				15275.54
01.04.04.05.01	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 - SIN MEZCLADORA	m3	5.28	521.11	2751.46
01.04.04.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	22.44	66.61	1494.73
01.04.04.05.03	ACERO CORRUGADO fy= 4200 kg/cm2 Grado 60	kg	703.47	7.09	4987.62
01.04.04.05.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PARA CÁMARA DE AIRE	und	5.00	125.11	625.55
01.04.04.05.05	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PARA CÁMARA DE PURGA	und	6.00	308.18	1849.08
01.04.04.05.06	TAPA METÁLICA 0.40 * 0.40 M	und	11.00	95.57	1051.27
01.04.04.05.07	TARRAJEO DE CÁMARA DE AIRE Y PURGA	m2	63.36	35.28	2235.34
01.04.04.05.08	PINTURA CON ESMALTE EN CÁMARA DE AIRE Y PURGA	m2	33.00	5.83	192.39
01.04.04.05.09	FILTRO DE GRAVA	m3	0.53	166.87	88.11
01.04.04.06	CÁMARA DE VÁLVULA DE CONTROL 02 SISTEMAS				7125.06
01.04.04.06.01	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 - SIN MEZCLADORA	m3	2.23	521.11	1163.12
01.04.04.06.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	21.60	66.61	1438.78

01.04.04.06.03	ACERO CORRUGADO fy= 4200 kg/cm2 Grado 60	kg	47.61	7.09	337.53
01.04.04.06.04	TAPA METÁLICA 0.40 * 0.40 M	und	18.00	95.57	1720.26
01.04.04.06.05	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PARA VÁLVULA DE CONTROL DE 1 1/2"	und	6.00	120.59	723.54
01.04.04.06.06	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PARA VÁLVULA DE CONTROL DE 1"	und	9.00	86.41	777.69
01.04.04.06.07	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PARA CÁMARA DE VÁLVULA DE CONTROL DE 3/4"	und	3.00	74.45	223.35
01.04.04.06.08	TARRAJEO DE CÁMARA DE VÁLVULA DE CONTROL	m2	17.28	34.88	602.73
01.04.04.06.09	PINTURA EN CAMARA DE VALVULA DE CONTROL	m2	17.28	7.99	138.07
01.04.05	CONEXIONES DOMICILIARIAS 02 SISTEMAS (104 und)				89436.51
01.04.05.01	TRABAJOS PRELIMINARES				1075.98
01.04.05.01.01	TRAZO Y REPLANTEO EN TUB.	m	1044.64	1.03	1075.98
01.04.05.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				71032.18
01.04.05.02.01	EXCAV. MANUAL DE ZANJA TERRENO NORMAL (0.60X0.80 m)	m	1044.64	16.41	17142.54
01.04.05.02.02	REFINE NIVELACIÓN Y FONDOS PARA TUBERÍA	m	1044.64	24.62	25719.04
01.04.05.02.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERÍAS	m	1044.64	6.86	7166.23
01.04.05.02.04	RELLENO H=0.20 M C/MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m	1044.64	10.25	10707.56
01.04.05.02.05	RELLENO COMPACTADO. C/MATERIAL PROPIO EN ZANJAS	m	1044.64	8.22	8586.94
01.04.05.02.06	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	100.29	17.05	1709.87
01.04.05.03	TUBERÍAS Y PRUEBA HIDRÁULICA				6058.91
01.04.05.03.01	TUBERÍA PVC SAP DE 1/2" C. 10/INC. ACCESORIOS	m	1044.64	2.47	2580.26
01.04.05.03.02	PRUEBA HIDRÁULICA + DESINFECCIÓN EN RED DE AGUA	m	1044.64	3.33	3478.65
01.04.05.04	ACCESORIOS - PVC PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS				11269.44
01.04.05.04.01	SUMIN. Y COLOC. DE CAJA PRE FABRICADA P/ VÁLVULAS	und	104.00	35.77	3720.08
01.04.05.04.02	SUMIN. Y COLOC. DE ACCES. P/CONEX. DOMICILIARIAS	glb	104.00	72.59	7549.36
02	<u>DISEÑO DE USB DE LOS CASERÍOS DE TALLAPLIEGUE Y ZULLANDAS</u>				1272621.956
2.01	LETRINAS CON ARRASTRE HIDRÁULICO				769263.31
02.01.01	OBRAS PRELIMINARES				7510.24
02.01.01.01	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	1611.64	2.65	4270.85
02.01.01.02	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	1611.64	2.01	3239.40
02.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				19840.54
02.01.02.01	EXCAVACIÓN EN TERRENO NORMAL	m3	339.29	29.22	9914.05
02.01.02.02	REFINE Y NIVELACIÓN	m2	484.7	1.15	557.41
02.01.02.03	RELLENO Y APISONADO CON MATERIAL PROPIO	m2	499.85	13.97	6982.90
02.01.02.04	ELIMINACIÓN MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50M)	m3	145.41	16.41	2386.18
02.01.03	CONCRETO SIMPLE				110087.00
02.01.03.01	CIMIENTO CORRIDO MEZCLA C:H 1:10 +30% P.G.	m3	193.88	269.97	52341.78
02.01.03.02	CONCRETO SOBRECIMIENTO 1:8 C:H +25% PM	m3	54.53	278.63	15193.69
02.01.03.03	ENCOFRADO DE SOBRECIMIENTO H=0.60M	m2	727.06	36.78	26741.27
02.01.03.04	FALSO PISO DE 4" DE CONCRETO f _c =100 kg/cm2	m2	499.85	31.63	15810.26
02.01.04	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERÍA				185170.79
02.01.04.01	MUROS DE LADRILLO KK DE ARCILLA DE SOGA CON MORTERO 1:4 X 1.5 cm	m2	2534.85	73.05	185170.79
02.01.05	REVOQUES, ENLUCIDOS Y PINTURA				16440.62
02.01.05.01	TARRAJEO EN MUROS INTERIORES	m2	774.77	21.22	16440.62
02.01.06	ZOCALOS				16737.54
02.01.06.01	CONTRAZOCALO DE CEMENTO PULIDO	m2	494.17	33.87	16737.54
02.01.07	CARPINTERÍA DE MADERA				18209.32
02.01.07.01	VENTANA DE MADERA - INCLUYE VIDRIOS 4.00 mm	m2	63.62	286.22	18209.32
02.01.08	CARPINTERÍA METÁLICA				80118.29
02.01.08.01	PUERTA METÁLICA CON PLANCHA DE ACERO	m2	266.59	300.53	80118.29
02.01.09	COBERTURA				116112.23

02.01.09.01	VIGAS DE MADERA TORNILLO DE 2" X 4" X 3.60 ML.	und	455	33.14	15078.70
02.01.09.02	CORREAS DE MADERA TORNILLO 2" X 2" X 2.60 ML.	und	758	18.54	14053.32
02.01.09.03	COBERTURA CON TEJA ANDINA	m2	1611.64	53.97	86980.21
02.01.10	INSTALACIONES SANITARIAS				52878.91
02.01.10.01	SALIDA DE DESAGÜE EN PVC SAL Ø 4"	pto	455	47.83	21762.65
02.01.10.02	SALIDA DE DESAGÜE EN PVC SAL Ø 2"	pto	455	16.38	7452.90
02.01.10.03	CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE DE 12" X 24"	pza	152	101.67	15453.84
02.01.10.04	SUMIDERO CROMADO PARA DESAGUE DE 2"	u	152	22	3344.00
02.01.10.05	REGISTRO DE BRONCE 4"	u	152	32.01	4865.52
02.01.11	SISTEMA DE AGUA FRÍA				24284.22
02.01.11.01	INSTALACIÓN TUBERÍA DE PVC SAP Ø1/2"	m	605.88	27.63	16740.46
02.01.11.02	VÁLVULA COMPUERTA 1/2"	und	152	49.63	7543.76
02.01.12	APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS				121873.60
02.01.12.01	INODORO TANQUE BAJO BLANCO	pza	152	323.07	49106.64
02.01.12.02	LAVATORIO CON PEDESTAL BLANCO INC/ACCESORIOS	pza	152	198.17	30121.84
02.01.12.03	DUCHA CROMADA UNA LLAVE INCLUYE ACCESORIOS	pza	152	78.17	11881.84
02.01.12.04	LAVATORIO DE GRANITO	und	152	202.39	30763.28
2.02	BIODIGESTOR AUTOLIMPIABLE				322434.4547
02.02.01	OBRAS PRELIMINARES				1729.33
02.02.01.01	TRAZO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	m2	371.1	2.65	983.42
02.02.01.02	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	371.1	2.01	745.91
02.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				27391.84
02.02.02.01	EXCAVACIÓN EN TERRENO NORMAL	m3	605.88	29.22	17703.81
02.02.02.02	RELLENO Y APISONADO CON MATERIAL PROPIO	m3	104.29	13.97	1456.93
02.02.02.03	ELIMINACIÓN MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50M)	m3	501.59	16.41	8231.09
02.02.03	CONCRETO ARMADO				71235.99
02.02.03.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 Sin mezcladora	m3	37.88	441.9	16739.17
02.02.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	593.76	50.4	29925.50
02.02.03.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	3465.63	7.09	24571.32
02.02.04	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				911.30
02.02.04.01	ACABADO Y PULIDO EN TAPA DE CAJA DE LODOS	m2	159.04	5.73	911.30
02.02.05	TANQUE BIODIGESTOR				221166.00
02.02.05.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BIODIGESTOR DE 1,300 LITROS	u	150	1474.44	221166.00
2.03	POZO DE PERCOLACIÓN				180924.1935
02.03.01	OBRAS PRELIMINARES				3529.25
02.03.01.01	TRAZO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	m2	757.35	2.65	2006.98
02.03.01.02	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	757.35	2.01	1522.27
02.03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				61151.89
02.03.02.01	EXCAVACIÓN EN TERRENO NORMAL	m3	886.1	29.22	25891.84
02.03.02.02	RELLENO Y APISONADO CON MATERIAL PROPIO	m3	170.4	13.97	2380.49
02.03.02.03	ELIMINACIÓN MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50M)	m3	894.62	16.41	14680.71
02.03.02.04	FILTRO DE GRAVA	m3	109.06	166.87	18198.84
02.03.03	TAPA DE CONCRETO ARMADO				37829.22
02.03.03.01	CONCRETO f'c=210 kg/cm2 Sin mezcladora	m3	40.9	441.9	18073.71
02.03.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	272.65	50.4	13741.56
02.03.03.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	848.23	7.09	6013.95
02.03.04	REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS				1562.28
02.03.04.01	ACABADO Y PULIDO EN TAPA	m2	272.65	5.73	1562.28
02.03.05	ALBAÑILERÍA				73810.75
02.03.05.01	MURO DE LADRILLO DE ARCILLA	m2	1163.29	63.45	73810.75
02.03.06	SUMINISTRO E INST. TUBERIA				3040.80

02.03.06.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERÍA PVC - SAL DE 2"	m	378.68	8.03	3040.80
03	<u>VARIOS</u>				26300.00
03.01	CAPACITACIÓN EN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	glb	1.00	15500	15500.00
03.02	MEDIDAS DE MITIGACIÓN AMBIENTAL	glb	1.00	10800	10800.00
					=====
	COSTO DIRECTO				S/2,629,268.49

Tabla 36.- Fuente, elaboración propia.

IV. DISCUSIÓN

1. El estudio topográfico consta de una serie de cálculos y procesos matemáticos que conlleva a una representación real de la superficie de terreno a través de coordenadas y alturas podemos identificar, ubicar y plasmar lo existente en planos topográficos con escalas indicadas desarrollando planos de planta, perfil y en muchos casos secciones de requerirse, georreferenciados a través de coordenadas UTM y progresivas. En el presente estudio topográfico se encontró un terreno con pendientes pronunciadas de 15 % aproximadamente, resultado que coincide con Mendoza (2014), en su tesis Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de Aguas Residuales de la ciudad de Contumazá como también coincide con Melchor (2014) en su tesis Mejoramiento y Ampliación del Servicio de Agua Potable y Saneamiento en el caserío Yanamarca- Sector Ingapila, Distrito de LLacanora - Cajamarca - Cajamarca así como coincide con Apaza (2015) en su tesis “Diseño de un Sistema de Agua Potable y Saneamiento Básico en la Comunidad de Miraflores – Cabanilla-Puno que realizaron en su estudio topográfico para plantear su diseño.

2. El estudio de mecánica de suelos consta de una serie de procedimientos matemáticos y análisis de laboratorio que como resultado tenemos la capacidad portante del suelo, el nivel de desplante de la estructura y la sección de la estructura a cimentar, representación real se plasma en un informe. En el presente estudio de mecánica de suelos se encontró un suelo gravoso mal graduado con presencia de arenas y arcillas, resultado que coincide con Córdova (2017) en su tesis Diseños del sistema de agua potable y saneamiento rural de los Centros Poblados San Miguel de Shitas y La Unión, Distrito de Sitabamba, Provincia de Santiago de Chuco, Departamento de La Libertad, como también coincide con Salirrosas (2018) en su tesis Diseños del Mejoramiento y Ampliación del Sistema de Agua Potable y de Unidades Básicas de Saneamiento en el Caserío de Uningambalito, Distrito de Santiago de Chuco, Provincia de Santiago de Chuco, La Libertad así como coincide con Alva (2017) en su tesis Diseño del Sistema de Agua Potable y Saneamiento Rural en los sectores Ogosgon y Cerro Blanco del Caserío de Coipin parte Baja, Distrito de Huamachuco, Provincia Sánchez Carrión – La Libertad que realizaron en el estudio de mecánica de suelos para plantear su diseño.

3. El diseño del sistema de agua potable consiste en un conjunto de cálculos físicos y matemáticos, utilizando software como el civil 3d, autocad, s10, ms Project y plantillas de excel que como resultado tenemos el diseño de las captaciones, diseño de líneas de

conducción, diseño de reservorios, diseño de redes de distribución, diseño de unidades básicas de saneamiento y diseño de biodigestores con pozos de percolación plasmándolo en informes independientes. En el presente diseño de agua potable como resultados se encontraron diámetros de tuberías, caudales máximos diarios, tipos de tuberías, presiones y dimensionamiento de estructuras, resultado que coincide con Alva (2017) en su tesis Diseño del Sistema de Agua Potable y Saneamiento Rural en los sectores Ogosgon y Cerro Blanco del Caserío de Coipin parte Baja, Distrito de Huamachuco, Provincia Sánchez Carrión – La Libertad como también coincide con Melchor (2014) en su tesis Mejoramiento y Ampliación del Servicio de Agua Potable y Saneamiento en el caserío Yanamarca- Sector Ingapila, Distrito de LLacanora - Cajamarca – Cajamarca así como coincide con Gamarra (2018) en su tesis Diseños para el Mejoramiento y Ampliación de los servicios de Agua Potable y de Unidades Básicas de Saneamiento de Sector Colcapampa, Caserío Caracmaca, Distrito de Sanagorán, Provincia de Sánchez Carrión, Departamento La Libertad que realizaron en su diseño de sistemas de agua potable.

4. El diseño del sistema de saneamiento para poblaciones rurales consiste en un conjunto de cálculos físicos y matemáticos, utilizando software como el civil 3d, autocad, s10, ms Project y plantillas de excel que como resultado tenemos el diseño de las unidades básicas de saneamiento (ubs), diseño de biodigestores y pozos de percolación, estructuras que sirven para la evacuación y tratamiento de aguas residuales o aguas negras, todo ello se plasma en informes independientes. Del presente diseño del sistema de saneamiento tenemos como resultados el dimensionamiento de las estructuras ubs, la capacidad de carga de los biodigestores y el diseño hidráulico y estructuras de los pozos de percolación, resultado que coincide con Salirrosas (2018) en su tesis Diseños del Mejoramiento y Ampliación del Sistema de Agua Potable y de Unidades Básicas de Saneamiento en el Caserío de Uningambalito, Distrito de Santiago de Chuco, Provincia de Santiago de Chuco, La Libertad como también coincide con Melchor (2014) en su tesis “Mejoramiento y Ampliación del Servicio de Agua Potable y Saneamiento en el caserío Yanamarca- Sector Ingapila, Distrito de LLacanora - Cajamarca - Cajamarca así como coincide con Córdova (2017) en su tesis Diseños Del Sistema de Agua Potable y Saneamiento Rural De Los Centros Poblados San Miguel de Shitas y La Unión, Distrito de Sitabamba, Provincia de Santiago de Chuco, Departamento De La Libertad que realizaron su diseño para sistemas de saneamiento.

5. El estudio de impacto ambiental consiste en un análisis y conclusiones de impactos negativos que está ocasionando el no contar con los servicios de saneamiento básicos para la mejora de calidad de vida de la población frente al impacto positivo que ocasionaría el desarrollar y proporcionar el servicio básico de saneamiento que como resultado tenemos el impacto positivo de la mejora de calidad del servicio de agua que se le brinda a la población y se mejora el servicio de tratamiento de aguas residuales. En el presente estudio de impacto ambiental tenemos como resultados un impacto positivo socioeconómico tanto como ambiental, resultado que coincide con Malaver, Mendoza (2014) Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de Aguas Residuales de la ciudad de Contumazá como también coincide con Soto (2014) en su tesis La Sostenibilidad de los Sistemas de Agua Potable en el Centro Poblado Nuevo Perú, Distrito la Encañada – Cajamarca así como coincide con López (2019) en su tesis “Influencia del Tipo y Tamaño del Orificio en el caudal y velocidad de flujo para el Diseño de Captaciones de Manantiales” que realizaron en su estudio de impacto ambiental.

6. El diseño de costos y presupuestos del proyecto consta de una serie de procedimientos matemáticos y análisis que como resultado tenemos los metrados, presupuestos, análisis de costos unitarios, formulas polinómicas y gastos generales, representación real se plasma en el presente proyecto. En el presente diseño de costos y presupuestos se hayo un costo directo y un costo total del proyecto, resultado que coincide con Melchor (2014) en su tesis Mejoramiento y Ampliación del Servicio de Agua Potable y Saneamiento en el caserío Yanamarca- Sector Ingapila, Distrito de LLacanora - Cajamarca - Cajamarca, como también coincide con Salirrosas (2018) en su tesis Diseños del Mejoramiento y Ampliación del Sistema de Agua Potable y de Unidades Básicas de Saneamiento en el Caserío de Uningambalito, Distrito de Santiago de Chuco, Provincia de Santiago de Chuco, La Libertad así como coincide con Gamarra (2018) en su tesis Diseños para el Mejoramiento y Ampliación de los servicios de Agua Potable y de Unidades Básicas de Saneamiento de Sector Colcapampa, Caserío Caracmaca, Distrito de Sanagorán, Provincia de Sánchez Carrión, Departamento La Libertad que realizaron el diseño de costos y presupuestos para concluir su proyecto.

V. CONCLUSIONES

1. El estudio topográfico se encontró con un terreno de pendientes pronunciadas que van de 10% a 20%, representando la superficie de terreno a través de coordenadas y alturas georreferenciados a través de coordenadas UTM.
2. Los estudios de mecánica de suelos fueron realizados hallando capacidades portantes del suelo de 1.50 kg/cm², 1.32 kg/cm² y 1.37 kg/cm², también se determinó un peso unitario del suelo que está entre 0.78 ton/m³ y 1.05 ton/m³.
3. El diseño del sistema de agua potable se efectuó hallando presiones, el tipo y clase de tuberías, las velocidades de flujo, diseños hidráulicos y estructurales tales como reservorios, captaciones y caudales útiles con la que la población se beneficiaría. Entre ellos tenemos caudales de diseño de 0.35 l/s, 0.23 l/s y 0.57 l/s para poblaciones futuras a 20 años.
4. El diseño del sistema de saneamiento se determinando un sistema de evacuación de aguas residuales por gravedad a través de arrastre hidráulico hacia los biodigestores y posteriormente a los pozos de percolación, concluyendo con un diseño de 150 unidades básicas de saneamiento para el proyecto.
5. El estudio de impacto ambiental consistió en un análisis que como resultado tenemos el impacto positivo que se le brinda a la población al mejorar la calidad de vida de los beneficiarios tanto como socioeconómico.
6. El diseño de costos y presupuestos del proyecto se concluyó con un costo directo de S/. 2'662,023.34 Soles que no incluye el impuesto general a las ventas (IGV)

VI. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda considerar en el estudio topográfico un levantamiento de poligonal cerrada con GPS diferencial para obtener coordenadas en tiempo real de acuerdo el IGN para mayor precisión y exactitud.
2. Se recomienda realizar las calicatas en zonas estratégicas de acuerdo al requerimiento del profesional responsable del laboratorio de mecánica de suelos.
3. Se recomienda realizar el diseño de agua potable en Watercad para mejorar las presiones en los puntos más desfavorables de acuerdo al tipo orográfico del terreno teniendo en cuenta las normas vigentes del ministerio de vivienda construcción y saneamiento.
4. Se recomienda para el diseño del sistema de saneamiento tener en cuenta las normas vigentes como son el reglamento nacional e edificaciones (RNE), la norma técnica del ministerio de vivienda construcción y saneamiento, recomendando un sistema de evacuación de aguas residuales por gravedad a través de arrastre hidráulico y construcción de 150 unidades básicas de saneamiento para el proyecto.
5. Se recomienda que el estudio de impacto ambiental sea revisado por un ingeniero especialista en impacto ambiental para brindar una mejor calidad de vida a los beneficiarios.
6. Se recomienda agregar el pie de presupuesto al costo directo obtenido y la actualización de precios de los insumos para un mejor diseño de costos y presupuestos y obtener más precisión.

VII. REFERENCIAS

- ✓ Malaver, Mendoza, “Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de Aguas Residuales de la ciudad de Contumazá” en su trabajo de titulación (ingeniero civil) Cajamarca 2014.
- ✓ Melchor, “Mejoramiento y Ampliación del Servicio de Agua Potable y Saneamiento en el caserío Yanamarca- Sector Ingapila, Distrito de LLacanora - Cajamarca - Cajamarca” en su trabajo de titulación (ingeniero civil) Cajamarca 2014.
- ✓ Apaza, “Diseño de un Sistema de Agua Potable y Saneamiento Básico en la Comunidad de Miraflores – Cabanilla-Puno” en su trabajo de titulación (ingeniero civil) Cajamarca 2015.
- ✓ Soto, “La Sostenibilidad de los Sistemas de Agua Potable en el Centro Poblado Nuevo Perú, Distrito la Encañada – Cajamarca” en su trabajo de investigación para su titulación (ingeniero civil) Cajamarca 2014
- ✓ Córdova, “Diseños Del Sistema de Agua Potable y Saneamiento Rural De Los Centros Poblados San Miguel de Shitas y La Unión, Distrito de Sitabamba, Provincia de Santiago de Chuco, Departamento De La Libertad” en su trabajo de titulación (ingeniero civil) Trujillo 2017.
- ✓ Salirrosas, “Diseños del Mejoramiento y Ampliación del Sistema de Agua Potable y de Unidades Básicas de Saneamiento en el Caserío de Uningambalito, Distrito de Santiago de Chuco, Provincia de Santiago de Chuco, La Libertad” en su trabajo de titulación (ingeniero civil) Trujillo 2018.
- ✓ Gamarra, “Diseños para el Mejoramiento y Ampliación de los servicios de Agua Potable y de Unidades Básicas de Saneamiento de Sector Colcapampa, Caserío Caracmaca, Distrito de Sanagorán, Provincia de Sánchez Carrión, Departamento La Libertad” en su trabajo de titulación (ingeniero civil) Trujillo 2018

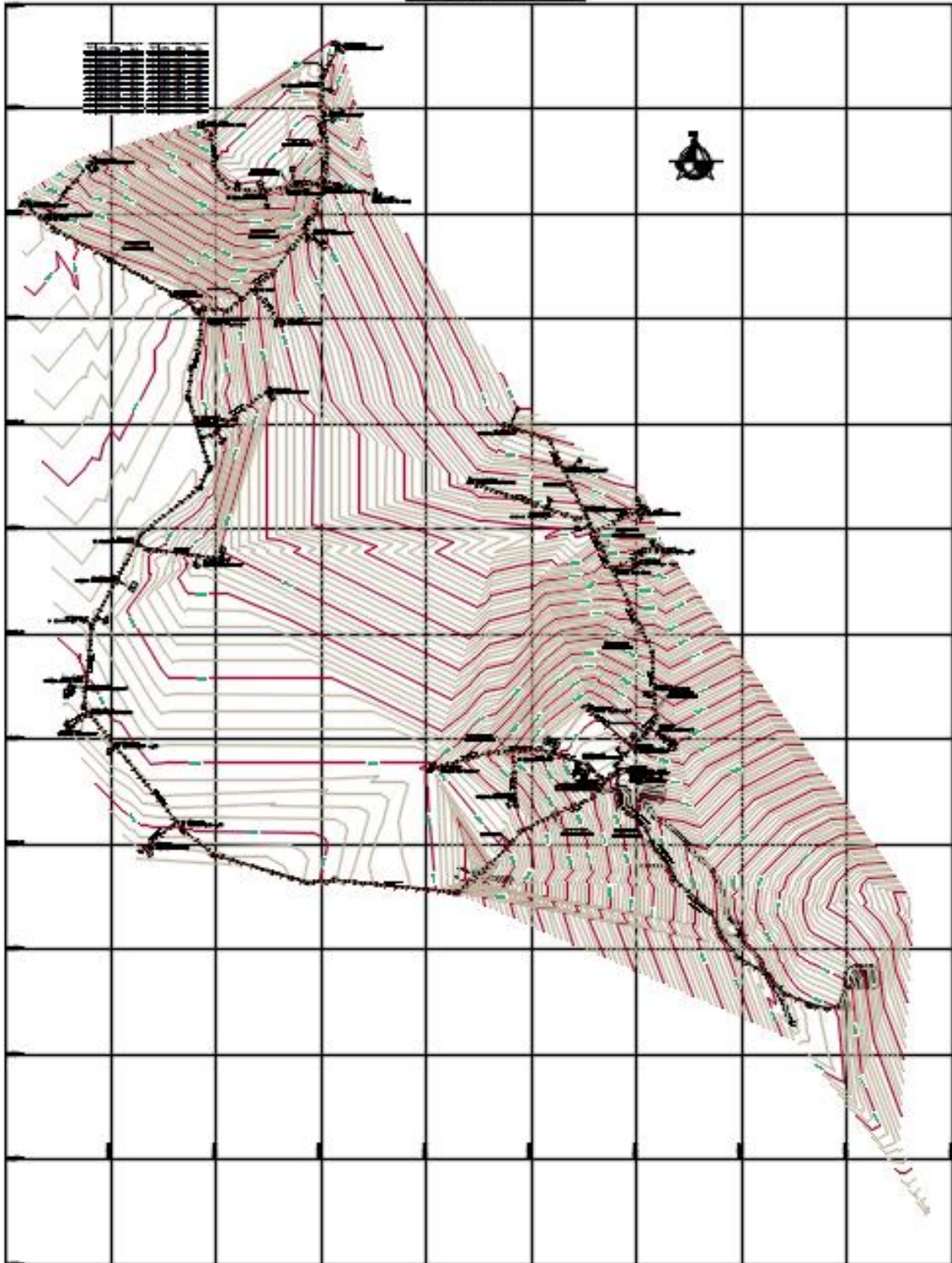
- ✓ López, “Influencia del Tipo y Tamaño del Orificio en el caudal y velocidad de flujo para el Diseño de Captaciones de Manantiales” utilizando el software idóneo para su trabajo (ingeniero civil) Trujillo 2019.
- ✓ Alva, “Diseño del Sistema de Agua Potable y Saneamiento Rural en los sectores Ogosgon y Cerro Blanco del Caserío de Coipin parte Baja, Distrito de Huamachuco, Provincia Sánchez Carrión – La Libertad” en su trabajo de titulación (ingeniero civil) Trujillo 2017.
- ✓ Ministerio de vivienda, Norma técnica de diseño “Opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito real” (2018).
- ✓ Ministerio de vivienda, “Guía de opciones técnicas para abastecimiento de agua potable y saneamiento para centros poblados del ámbito rural” (2012).
- ✓ Roger Agüero, “Agua potable para poblaciones rurales – sistema de abastecimiento por gravedad sin tratamiento” (1997).
- ✓ Reglamento nacional de edificaciones “Normas OS.010, OS.030, OS.050, OS.100” (2018).

VIII. ANEXOS

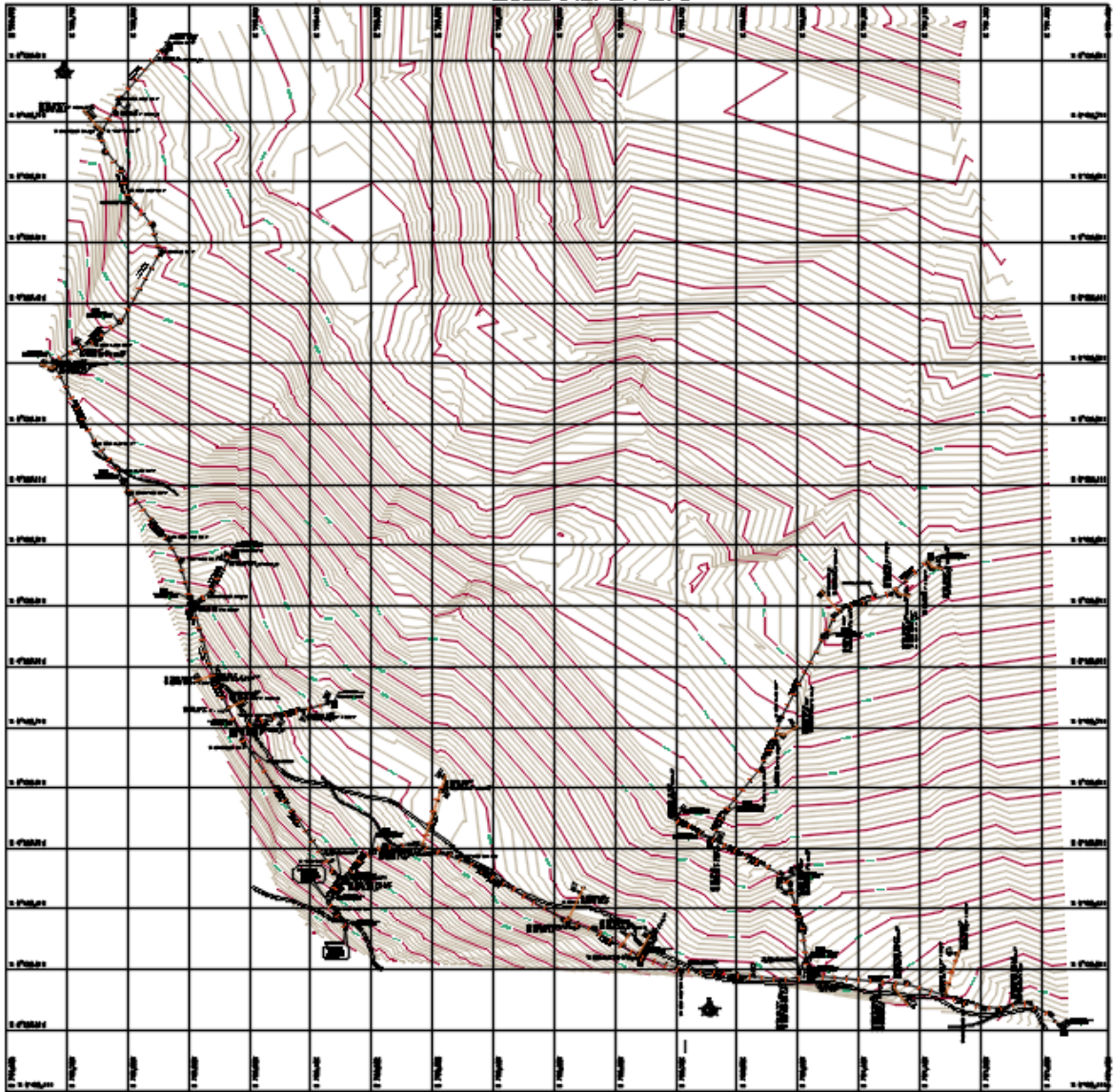
➤ Matriz de consistencia

PROBLEMA	JUSTIFICACIÓN	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLE	METODO
¿Cuál es el diseño apropiado para la ampliación del sistema de saneamiento en los caseríos Tallapliegue y Zullandas, Distrito Usquil – Otuzco – La Libertad?	Se ofrece un abastecimiento de agua potable para 750 hab. como población actual teniendo en cuenta la población futura a un periodo de diseño de 20 años siendo los caseríos de Tallapliegue y Zullandas los principales beneficiarios en especial los niños y ancianos que son los más vulnerables. La presente está diseñada acorde a las normas técnicas que el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE), Autoridad nacional del agua (ANA) y la Norma Técnica de Diseño del Ministerio de vivienda construcción y saneamiento rigen a nivel nacional.	<p>Objetivo general Realizar el Diseño de la ampliación del sistema de saneamiento en los Caseríos Tallapliegue y Zullandas, Distrito Usquil, Otuzco, La Libertad.</p> <p>Objetivos específicos -Realizar el estudio topográfico de zona. -Realizar el estudio de suelos. -Realizar el diseño del sistema de agua potable. -Realizar el diseño del sistema de saneamiento. -Realizar el estudio de impacto ambiental. -Realizar el diseño de costos y presupuestos del proyecto.</p>	Los criterios técnicos y normativos del Diseño de la ampliación del sistema de saneamiento en los caseríos Tallapliegue y Zullandas, Distrito Usquil, Otuzco, La libertad, cumple con el reglamento nacional de edificaciones, las disposiciones de la autoridad nacional del agua y la norma técnica de diseño del ministerio de vivienda.	Diseño de la ampliación del sistema de saneamiento en los caseríos Tallapliegue y Zullandas, Distrito Usquil – Otuzco – La Libertad.	<p>Tipo de estudio: Investigación</p> <p>Diseño: Con muestra</p> <p>Población: 750 habitantes</p> <p>Muestra: - beneficiarios - suelos</p>
Tabla 37.- Fuente, elaboración propia.					

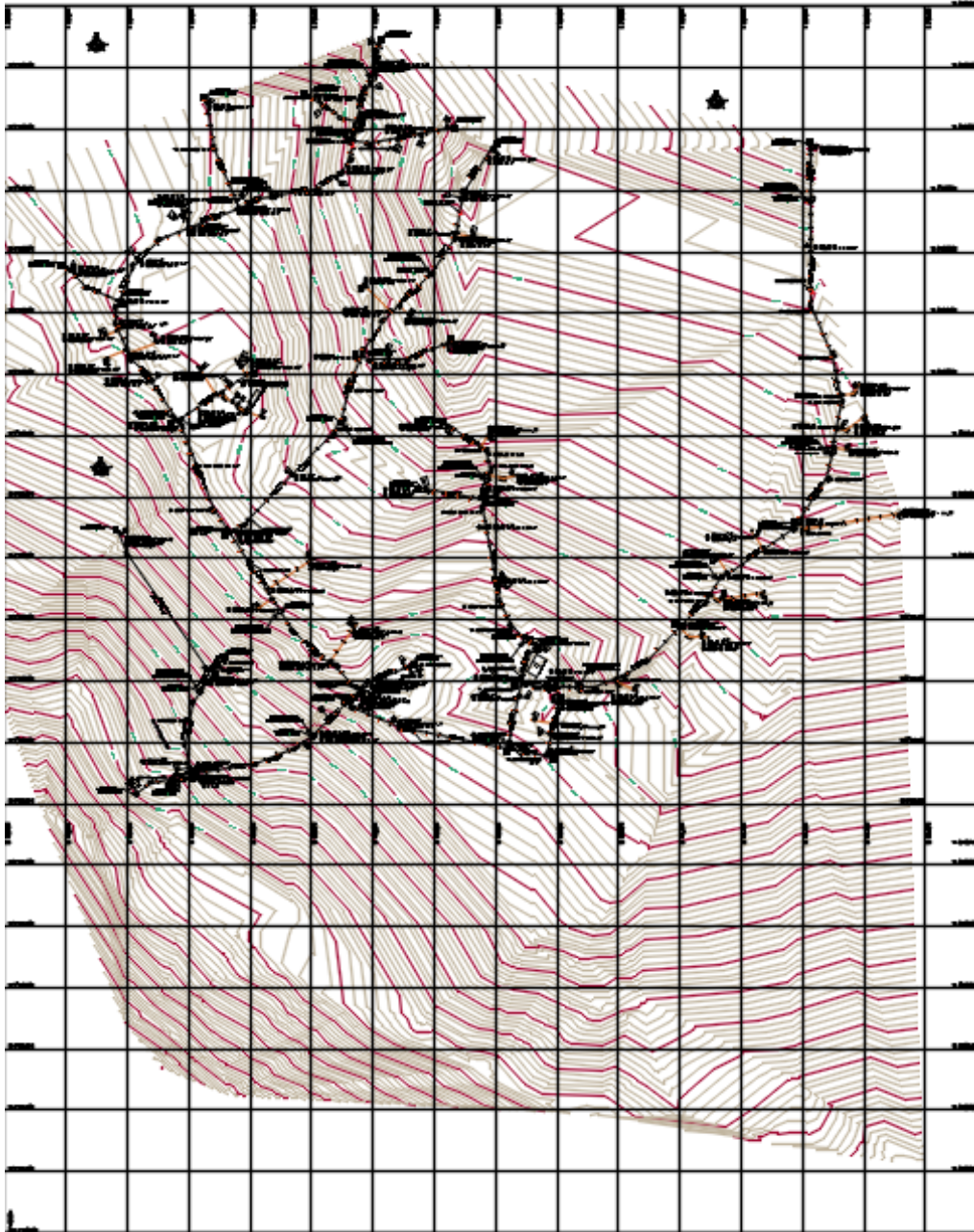
TAYAPLIEGUE

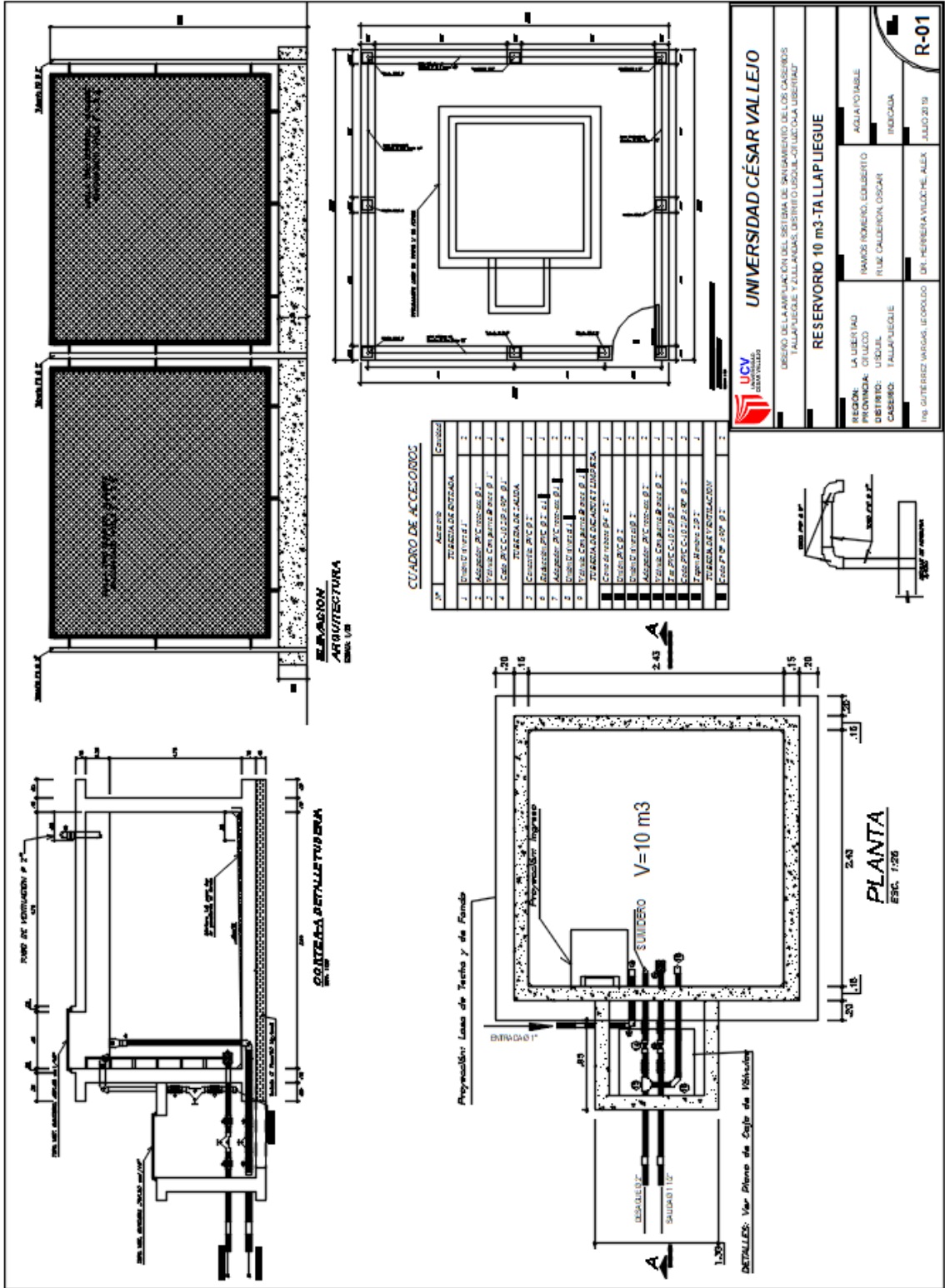


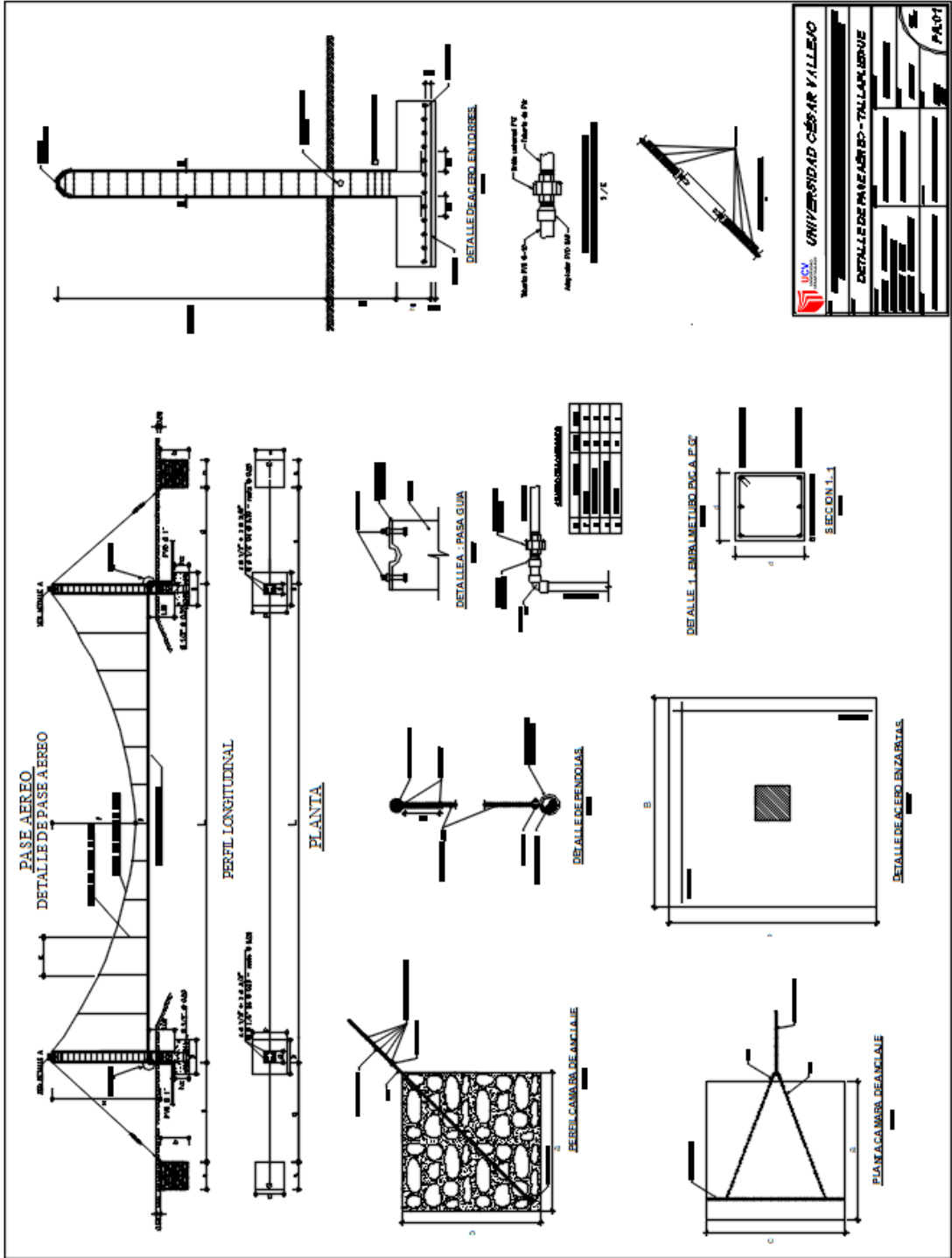
ZULLANDAS ALTO



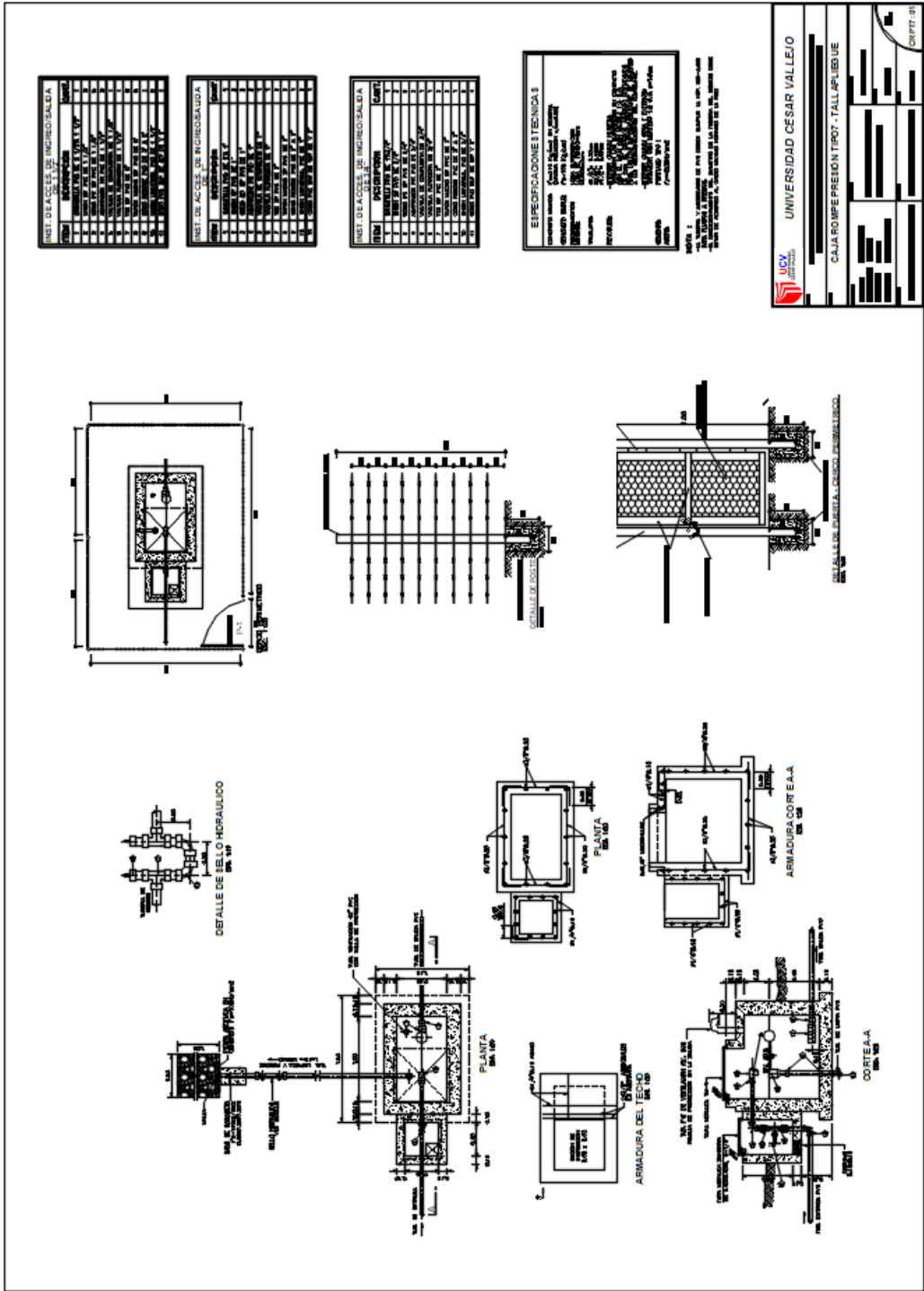
ZULLANDAS BAJO

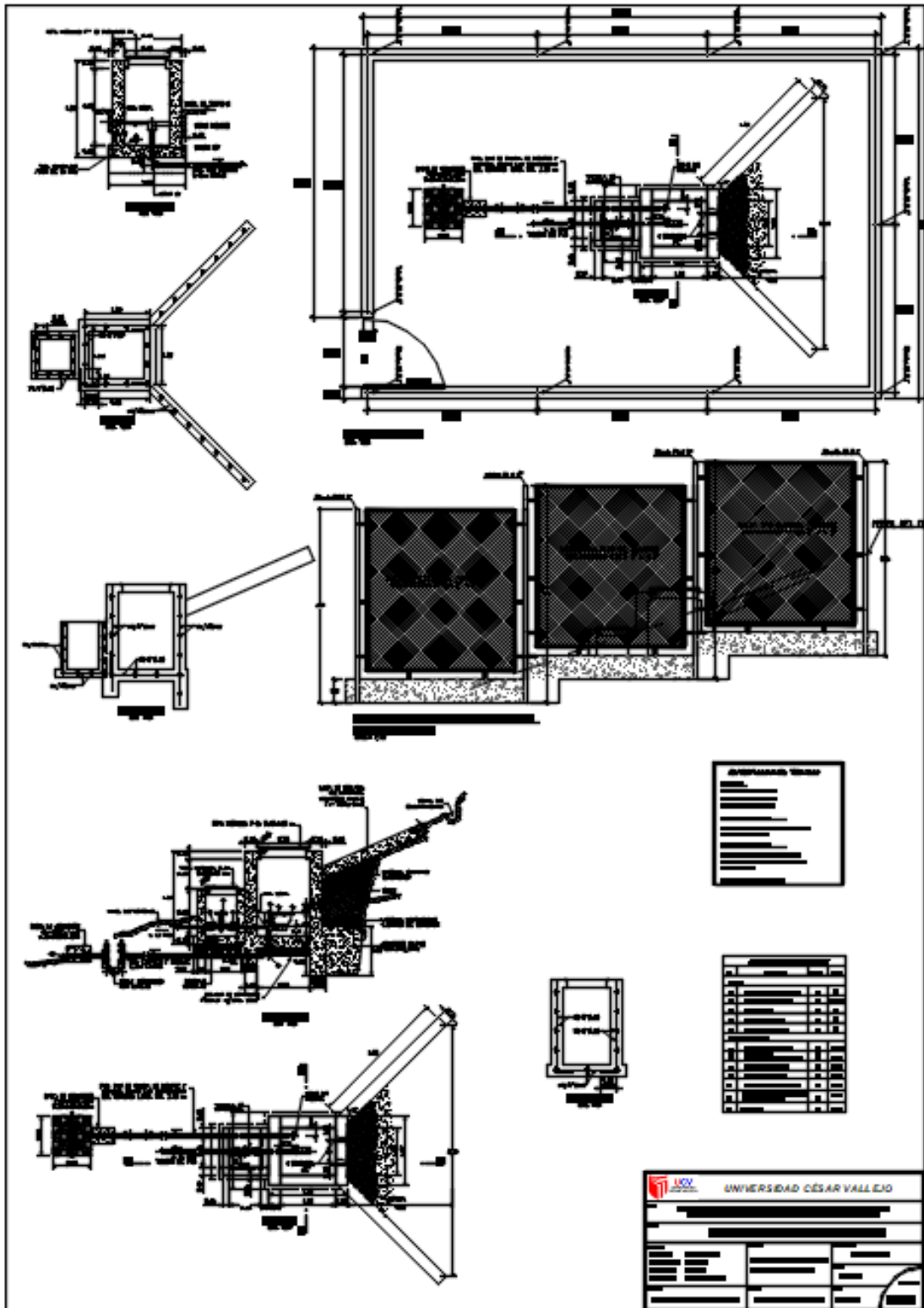


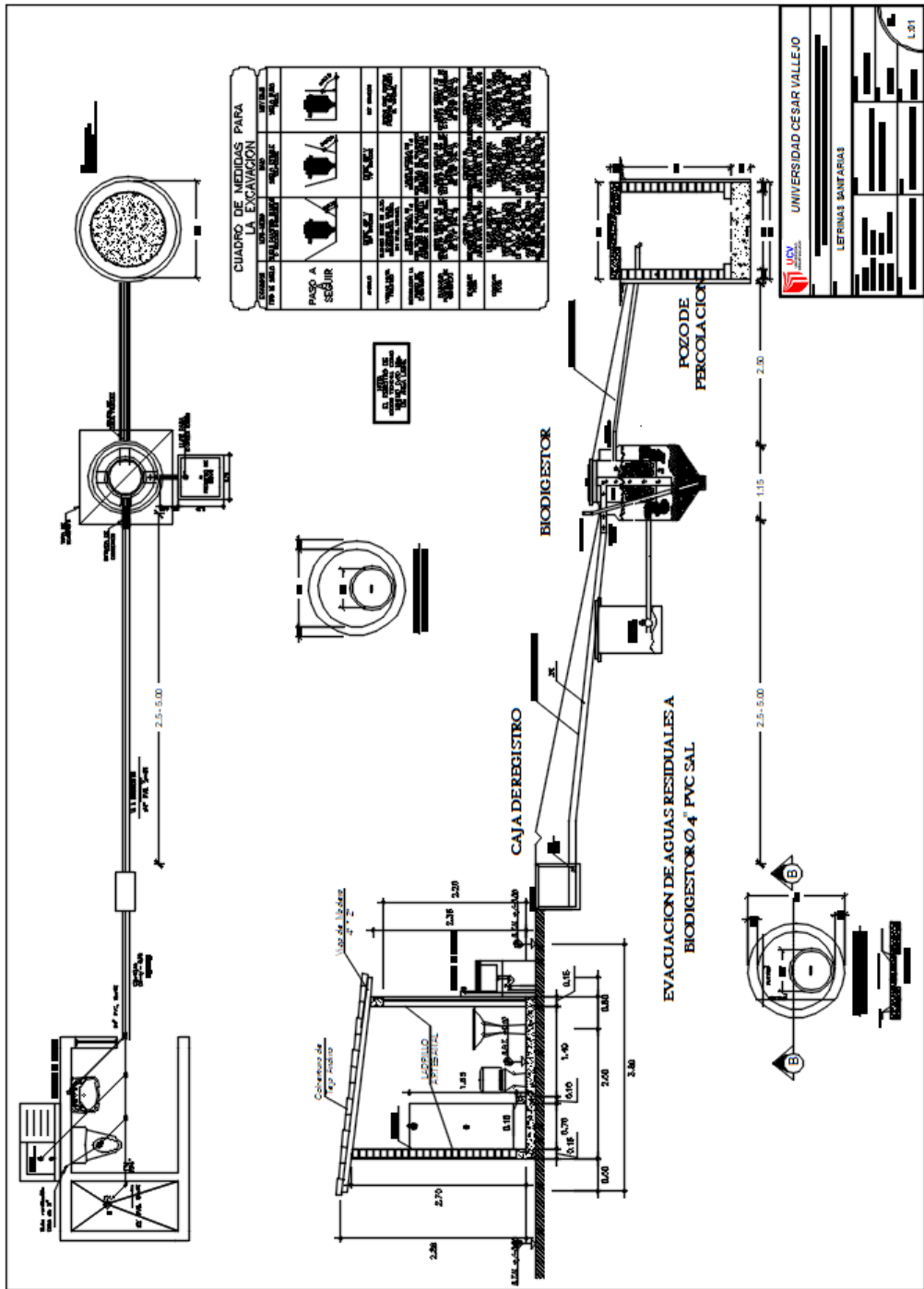


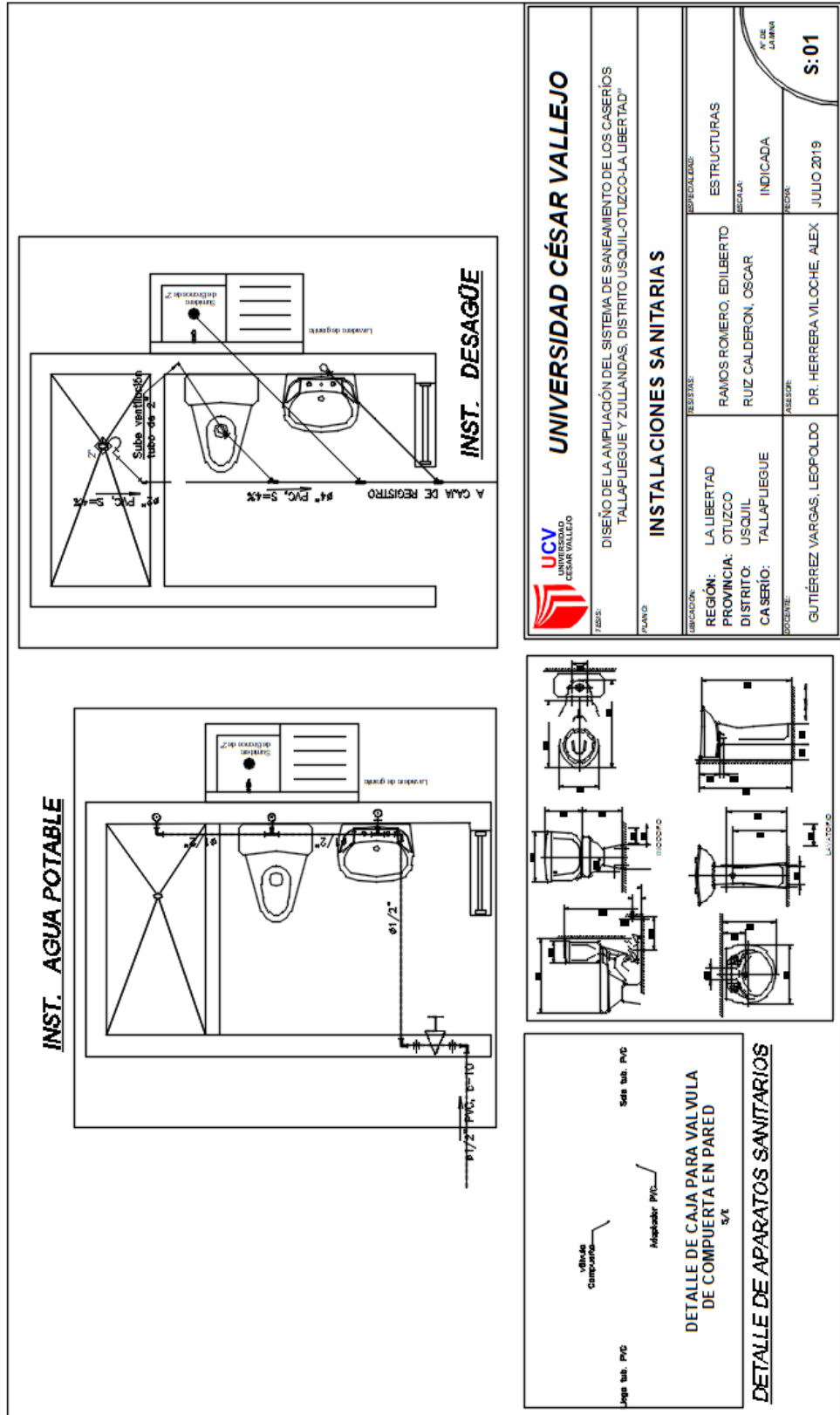



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 DETALLE DE PASA AEREO - TALLER UCV
 PA-01









UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	
TÍTULO: DISEÑO DE LA AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO DE LOS CASERÍOS TALLAPUEGUE Y ZULLANDAS, DISTRITO USQUIL-OTUZCO-LA LIBERTAD	
PLANO: INSTALACIONES SANITARIAS	
UBICACIÓN: LA LIBERTAD PROVINCIA: OTUZCO DISTRITO: USQUIL CASERÍO: TALLAPUEGUE	ESPECIALIDAD: ESTRUCTURAS ESCALA: INDICADA FECHA: JULIO 2019
AUTOR: RAMOS ROMERO, EDILBERTO COLABORADOR: RUIZ CALDERON, OSCAR	ASESOR: DR. HERRERA VILOCHE, ALEX
COORDINADOR: GUTIÉRREZ VARGAS, LEOPOLDO	N.º DE LÁMINA: S:01

➤ Resultado del estudio de mecánica de suelos – Tallapiego



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO
ASTM D-422

PROYECTO : DISEÑO DE LA AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO EN LOS CASERÍOS TALLAPIEGUE Y ZULLANDAS, DISTRITO USQUIL - OTUZZO - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : RUIZ CALDERON, OSCAR - RAMOS ROMERO, EDILBERTO

RESPONSABLE : ING. JOSÉ ALINDOR BOYD LLANOS

UBICACIÓN : TALLAPIEGUE - USQUIL - OTUZZO - LA LIBERTAD

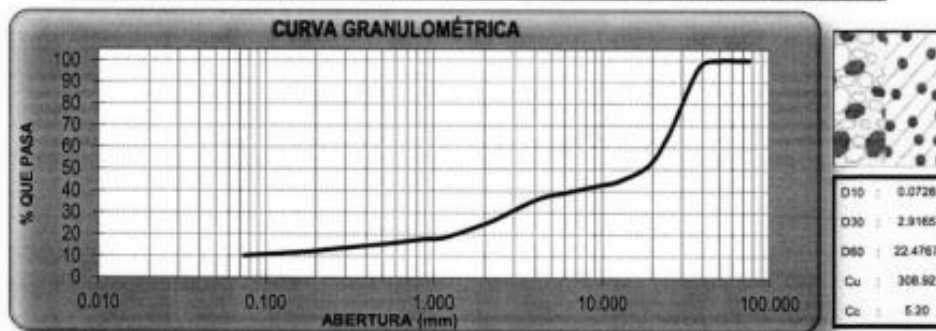
FECHA : DICIEMBRE 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-1 / E-1 / TALLAPIEGUE / CAPTAC. / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca	: 2000.00
Peso de muestra seca luego de lavado	: 1796.59
Peso perdido por lavado	: 203.41

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	12.03%
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	62.89	3.14	3.14	96.86	Límites e Índices de Consistencia
1"	25.400	597.70	29.89	33.03	66.97	
3/4"	19.050	302.83	15.14	48.17	51.83	L Plástico : 20
1/2"	12.700	142.71	7.14	55.31	44.69	Ind. Plasticidad : 13
3/8"	9.525	42.04	2.10	57.41	42.59	Clasificación de la Muestra
1/4"	6.350	60.28	3.01	60.42	39.58	
No4	4.75	63.95	3.20	63.62	36.38	Clas. AASHTO : A-2-6 (0)
No8	2.36	183.89	9.19	72.81	27.19	Descripción de la Muestra
No10	2.000	48.65	2.33	75.15	24.85	
No16	1.180	121.70	6.09	81.23	18.77	AASHTO: Grava y arena fino o arcillosa / Regular a malo
No20	0.850	19.93	1.00	82.23	17.77	Tiene un % de finos de $n = 10.17\%$
No30	0.600	31.31	1.57	83.79	16.21	Descripción de la Calicata
No40	0.420	24.87	1.24	85.04	14.96	
No60	0.300	22.16	1.11	86.15	13.85	Profundidad : 0.0 m - 3.00 m
No80	0.180	23.79	1.19	87.36	12.64	
No100	0.150	3.03	0.45	88.42	11.58	
No200	0.074	28.27	1.41	89.83	10.17	
< No200		203.41	10.17	100.00	0.00	
Total		2000.00	100.00			



CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.



UCV-UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. José Alindor Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES
**LÍMITES DE CONSISTENCIA
ASTM D-4318**

PROYECTO : DISEÑO DE LA AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO EN LOS CASERIOS TALLAPLEGUE Y ZULLANDAS, DISTRITO USQUEL - OTUZCO - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : RUIZ CALDERON, OSCAR - RAMOS ROMERO, EDILBERTO

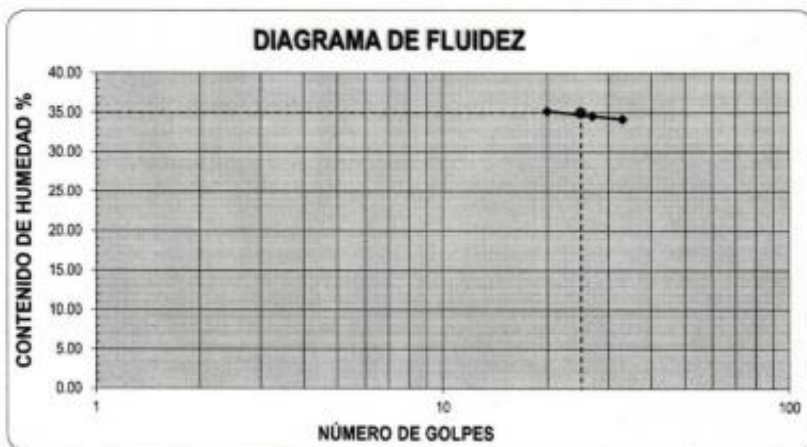
RESPONSABLE : ING. JOSÉ ALINDOR BOYD LLANOS

UBICACIÓN : TALLAPLEGUE - USQUEL - OTUZCO - LA LIBERTAD

FECHA : DICIEMBRE 2018 (A LA FECHA NO SE PRENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-1 / E-1 / TALLAPLEGUE / CAPTAC. / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

LÍMITES DE CONSISTENCIA					
Descripción	Límite Líquido			Límite Plástico	
	20	27	33	-	-
N° de golpes					
Peso de tara (g)	49.52	52.29	50.82	50.48	52.81
Peso de tara + suelo húmedo (g)	51.94	54.75	53.49	51.53	53.96
Peso tara + suelo seco (g)	51.31	54.12	52.81	51.33	53.77
Contenido de Humedad (%)	35.20	34.60	34.17	22.99	19.79
Límites (%)			34		20


ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

$$y = -2.040 \ln(x) + 41.313$$

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
LAB. SUELOS
Ing. José Alindor Boyd Llano
Médico Titular del Laboratorio de Suelos y Materiales

fb/ucv-peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES
CONTENIDO DE HUMEDAD
 ASTM D-2216

PROYECTO : DISEÑO DE LA AMPLIACION DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO EN LOS CASERIOS TALLAPUEQUE Y ZULLANDAS, DISTRITO USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD
SOLICITANTE : RUIZ CALDERON, OSCAR - RAMOS ROMERO, EDILBERTO
RESPONSABLE : ING. JOSÉ ALINDOR BOYO LLANOS
UBICACIÓN : TALLAPUEQUE - USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD
FECHA : DICIEMBRE 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA : C-1 / E-1 TALLAPUEQUE / CAPTAC. / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	50.62	51.31	52.00
Peso del tarro + suelo humedo (g)	150.76	151.98	165.69
Peso del tarro + suelo seco (g)	138.53	141.64	154.64
Peso del suelo seco (g)	87.91	90.33	102.64
Peso del agua (g)	12.23	10.34	11.05
% de humedad (%)	13.91	11.43	10.76
% de humedad promedio (%)	12.03		

CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. José Alindor Boyo Llanos
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

PESO UNITARIO DEL SUELO
ASTM D-2419

PROYECTO : DISEÑO DE LA AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO EN LOS CASERíos TALLAPUEQUE Y ZULLANDAS, DISTRITO USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : RUIZ CALDERON, OSCAR - RAMOS ROMERO, EDILBERTO

RESPONSABLE : ING. JOSÉ ALINDOR BOYD LLANOS

UBICACIÓN : TALLAPUEQUE - USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD

FECHA : DICIEMBRE 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-1 / E-1 TALLAPUEQUE / CAPTAC. / (MUESTRA EXTRAIDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

PESO UNITARIO DEL SUELO

Frasco Graduado

Muestra N°	1	2
Peso del frasco (gr)	121.50	121.50
Volumen del frasco (cm ³)	1105.00	1105.00
Peso del Suelo Húmedo + Frasco (gr)	1644.00	1699.00
Peso del Suelo Húmedo (gr)	1522.50	1577.50
Peso Unitario Húmedo (gr/cm ³)	1.378	1.428
Contenido de Humedad (%)	12.03%	
Peso Unitario Seco (gr/cm ³)	1.374	1.425
Peso Unitario Seco Promedio (gr/cm ³)	1.400	



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES
Ing. José Alindor Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000; Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

ANÁLISIS DE CIMENTACIONES SUPERFICIALES

C-1 / E-1

PROYECTO : DISEÑO DE LA AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO EN LOS CASERíos TALLAPUEQUE Y ZULLANDAS, DISTRITO USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : RUÍZ CALDERÓN, OSCAR - RAMOS ROMERO, EDILBERTO

RESPONSABLE : ING. JOSÉ ALINDOR BOYD LLANOS

UBICACIÓN : TALLAPUEQUE - USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD

FECHA : DICIEMBRE 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-1 / E-1 TALLAPUEQUE / CAPTAC. / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CAPACIDAD DE CARGA

(Terzaghi 1943 y modificado por Vesic 1975)

$$q_u = c N_c S_c + q N_q S_q + \frac{\gamma B}{2} N_\gamma S_\gamma$$

FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA

$$N_c = \cot \phi (N_q - 1)$$

$$N_q = e^{1.4 \tan \phi} \tan^2 \left(\frac{1}{4} \pi + \frac{1}{2} \phi \right)$$

$$N_\gamma = 2 (N_q + 1) \tan \phi$$

ASENTAMIENTO INICIAL

Teoría Elástica

$$S = C_u q B \left(\frac{1 - \nu^2}{E_s} \right)$$

FACTORES DE FORMA (Vesic)

$$S_c = 1 + \frac{B N_q}{L N_c}$$

$$S_q = 1 + \frac{B}{L} \tan \phi$$

$$S_\gamma = 1 - 0.4 \frac{B}{L}$$

Peso Unitario del Suelo encima del NNF	$\gamma = 1.057$ ton/m ³	Relación de Poisson	$\nu = 0.30$
Peso Unitario del Suelo debajo del NNF	$\gamma' = 1.400$ ton/m ³	Módulo de elasticidad del suelo	$E_s = 700.00$ Kg/cm ²
Profundidad de cimentación (ZAPATA)	= 2.00 m	Factor de forma y rigidez cimentación corrida	$C_u = 79.00$ cm/m
Factor de seguridad	= 3	Factor de forma y rigidez cimentación cuadrada	$C_u = 82.00$ cm/m
Profundidad de cimiento corrido	= 1.00 m	Factor de forma y rigidez cimentación rectangular	$C_u = 112.00$ cm/m
Sobrecarga en la base de la cimentación	$q = \gamma D = 2.11$ ton/m ²		
Sobrecarga en la base del cimiento corrido	$q = \gamma D = 1.06$ ton/m ²		

CONSIDERANDO FALLA LOCAL POR CORTE						
Ángulo de fricción ϕ	C (kg/cm ²)	N_c	N_q	N_γ (Vesic)	N_q/N_c	Tan ϕ
27.75	0.008	25.321	14.322	16.122	0.637	0.526

CIMENTACIÓN CORRIDA							
B (m)	L (m)	S_c	S_q	S_γ	q_u (kg/cm ²)	q_{ad} (kg/cm ²)	S (cm)
0.40	1.00	1.00	1.00	1.00	2.17	0.72	0.03
0.50	1.00	1.00	1.00	1.00	2.26	0.76	0.04
0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	2.39	0.80	0.05
0.80	1.00	1.00	1.00	1.00	2.62	0.87	0.07
1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	2.85	0.95	0.10

Se puede considerar como valor único de diseño:

$q_{admisible} = 1.50$ Kg/cm²
 $q_{admisible} = 15.01$ ton/m²
 $Q = 27.62$ tn
 $S = 0.24$ cm

CIMENTACIÓN CUADRADA							
B (m)	L (m)	S_c	S_q	S_γ	q_u (kg/cm ²)	q_{ad} (kg/cm ²)	S (cm)
1.20	1.20	1.64	1.53	0.60	5.77	1.92	0.25
1.30	1.30	1.64	1.53	0.60	5.83	1.94	0.27
1.50	1.50	1.64	1.53	0.60	5.97	1.99	0.32
1.80	1.80	1.64	1.53	0.60	6.17	2.06	0.39
2.00	2.00	1.64	1.53	0.60	6.31	2.10	0.45

CARGA ADMISIBLE BRUTA

27.62 tn

CIMENTACIÓN RECTANGULAR							
B (m)	L (m)	S_c	S_q	S_γ	q_u (kg/cm ²)	q_{ad} (kg/cm ²)	S (cm)
1.00	1.20	1.53	1.44	0.67	5.42	1.81	0.26
1.20	1.50	1.51	1.42	0.68	5.53	1.84	0.32
1.50	1.80	1.53	1.44	0.67	5.79	1.93	0.42
1.80	2.00	1.57	1.47	0.64	6.08	2.03	0.53

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL SUELO		
SUCS	GP-GC	
AASHTO	A-2-E (5)	
ϕ	C (Kg/cm ²)	P. u. (Tn/m ²)
27.75	0.008	1.400

CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.



UCV-UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. José Alindor Boyd Llanos
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO
ASTM D-422

PROYECTO : DISEÑO DE LA AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO EN LOS CASERÍOS TALLAPLEGUE Y ZULLANDAS, DISTRITO USQUEL - OTUZCO - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : RUIZ CALDERON, OSCAR - RAMOS ROMERO, EDILBERTO

RESPONSABLE : ING. JOSÉ ALINDOR BOYD LLANOS

UBICACIÓN : TALLAPLEGUE - USQUEL - OTUZCO - LA LIBERTAD

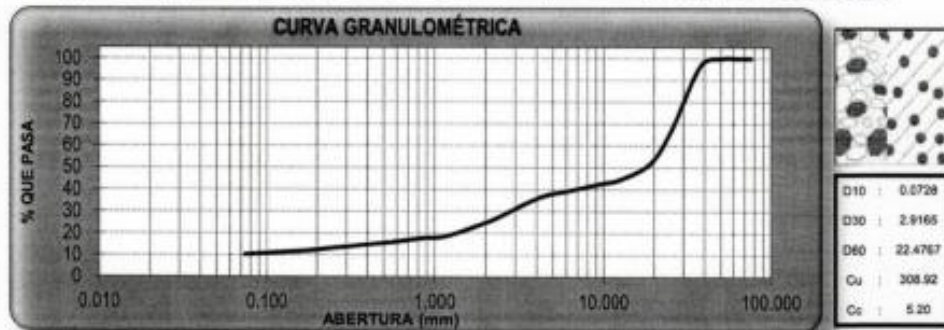
FECHA : DICIEMBRE 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTO AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-2 / E-1 TALLAPLEGUE / RESERVOIRIO / (MUESTRA EXTRAIDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 2000.00
 Peso de muestra seca luego de lavado : 1756.59
 Peso perdido por lavado : 203.41

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad	
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	12.03%	
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	62.89	3.14	3.14	96.86	Límites e Índices de Consistencia	
1"	25.400	597.70	29.89	33.03	66.97		L Líquido : 34
3/4"	19.050	302.83	15.14	48.17	51.83		L Plástico : 20
1/2"	12.700	142.71	7.14	55.31	44.69	Ind. Plasticidad : 13	
3/8"	9.525	42.04	2.10	57.41	42.59	Clasificación de la Muestra	
1/4"	6.350	60.28	3.01	60.42	39.58		Clas. SUCS : GP-OC
No4	4.750	83.95	4.20	64.62	35.38	Clas. AASHTO : A-2-6 (0)	
No6	2.360	183.89	9.19	73.81	26.19	Descripción de la Muestra	
No10	1.900	46.65	2.33	76.15	23.85		SUCS: Grava mal graduada con arcilla y arena (o arcilla limosa y arena)
No18	1.180	121.70	6.09	82.23	17.77	AASHTO: Grava y arena fino o arcillosa / Regular a malo	
No20	0.850	19.93	1.00	83.23	16.77	Tiene un % de finos de = 10.17%	
No30	0.600	31.31	1.57	84.79	15.21	Descripción de la Calicata	
No40	0.420	24.87	1.24	86.04	13.96		C-1 : E-1
No50	0.300	22.16	1.11	87.15	12.85	Profundidad : 0.0 m - 3.00 m	
No60	0.250	12.60	0.63	87.78	12.22		
No80	0.180	23.78	1.19	88.96	11.04		
No100	0.150	9.63	0.48	89.44	10.56		
No200	0.075	28.27	1.41	90.85	9.15		
< No200		203.41	10.17	100.00	0.00		
Total		2000.00	100.00				



CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770,
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. José Alindor Boyd Llanos
 Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

LÍMITES DE CONSISTENCIA
ASTM D-4318

PROYECTO : DISEÑO DE LA AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO EN LOS CASERIOS TALLAPLEGUE Y ZULLANDAS, DISTRITO USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : RUIZ CALDERON, OSCAR - RAMOS ROMERO, EDILBERTO

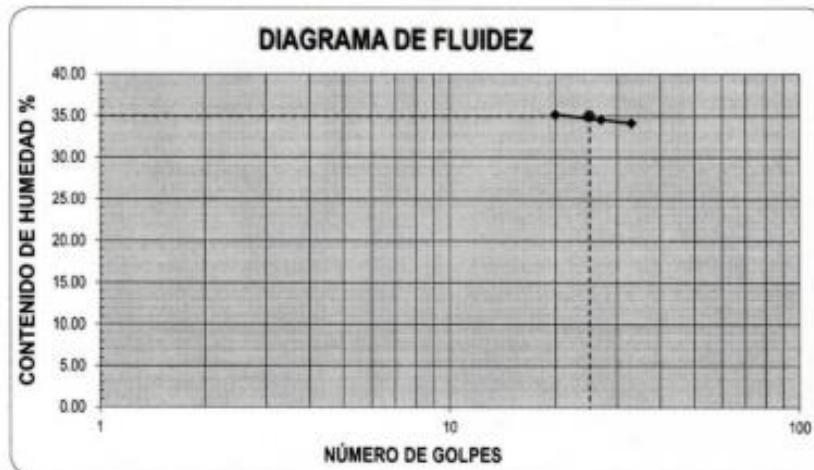
RESPONSABLE : ING. JOSÉ ALINDOR BOYO LLANOS

UBICACIÓN : TALLAPLEGUE - USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD

FECHA : DICIEMBRE 2018 (A LA FECHA NO SE PRENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-2 / E-1 TALLAPLEGUE / RESERVOIRIO / (MUESTRA EXTRAIDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

Descripción	Limite Líquido			Limite Plástico	
	20	27	33	-	-
N° de golpes					
Peso de tara (g)	49.52	52.28	50.82	50.46	52.81
Peso de tara + suelo húmedo (g)	51.94	54.75	53.49	51.53	53.96
Peso tara + suelo seco (g)	51.31	54.12	52.81	51.33	53.77
Contenido de Humedad %	35.20	34.60	34.17	22.99	19.79
Limites %	34			20	



ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

$y = -2.040 \ln(x) + 41.313$

CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. José Alindor Boyo Llanos
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES
CONTENIDO DE HUMEDAD
 ASTM D-2216

PROYECTO : DISEÑO DE LA AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO EN LOS CASERIOS TALLAPUEQUE Y ZULLANDAS, DISTRITO USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD
SOLICITANTE : RUÍZ CALDERÓN, OSCAR - RAMOS ROMERO, EDILBERTO
RESPONSABLE : ING. JOSÉ ALJONDOR BOYD LLANOS
UBICACIÓN : TALLAPUEQUE - USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD
FECHA : DICIEMBRE 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA : C-2 / E-1 TALLAPUEQUE / RESERVOIRIO / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

Descripción		Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)		50.62	51.31	52.00
Peso del tarro + suelo húmedo (g)		150.76	151.98	165.69
Peso del tarro + suelo seco (g)		138.53	141.64	154.64
Peso del suelo seco (g)		87.91	90.33	102.64
Peso del agua (g)		12.23	10.34	11.05
% de humedad (%)		13.91	11.43	10.76
% de humedad promedio (%)		12.03		

CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. José Aljondor Boyd Llanos
 Año de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

PESO UNITARIO DEL SUELO
ASTM D-2419

PROYECTO : DISEÑO DE LA AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO EN LOS CASERíos TALLAPLEGUE Y ZULLANDAS, DISTRITO USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD
SOLICITANTE : RUIZ CALDERÓN, OSCAR - RAMOS ROMERO, EDILBERTO
RESPONSABLE : ING. JOSÉ ALDINOR BOYD LLANOS
UBICACIÓN : TALLAPLEGUE - USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD
FECHA : DICIEMBRE 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA : C-2 / E-1 TALLAPLEGUE / RESERVORIO / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

PESO UNITARIO DEL SUELO

Frasco Graduado

Muestra N°	1	2
Peso del frasco (gr)	121.50	121.50
Volumen del frasco (cm ³)	1105.00	1105.00
Peso del Suelo Húmedo + Frasco (gr)	1644.00	1699.00
Peso del Suelo Húmedo (gr)	1522.50	1577.50
Peso Unitario Húmedo (gr/cm ³)	1.378	1.428
Contenido de Humedad (%)	12.03%	
Peso Unitario Seco (gr/cm ³)	1.374	1.425
Peso Unitario Seco Promedio (gr/cm ³)	1.400	



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. José Aldinor Boyd Llanos
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

ANÁLISIS DE CIMENTACIONES SUPERFICIALES

C-2 / E-1

PROYECTO : DISEÑO DE LA AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO EN LOS CASERIOS TALLAPUEQUE Y ZULLANDAS, DISTRITO USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : RUIZ CALDERON, OSCAR - RAMOS ROMERO, EDILBERTO

RESPONSABLE : ING. JOSÉ ALINDOR BOYD LLANOS

UBICACIÓN : TALLAPUEQUE - USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD

FECHA : DICIEMBRE 2016 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-2 / E-1 TALLAPUEQUE / RESERVOIRO / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CAPACIDAD DE CARGA

(Terzaghi 1943 y modificado por Vesic 1975)

$$q_u = c N_c Sc + q N_q S_q + \frac{\gamma B}{2} N_\gamma S_\gamma$$

FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA

$$N_c = \cot \phi (N_q - 1)$$

$$N_q = e^{\pi \tan \phi} \tan^2 \left(\frac{1}{4} \pi + \frac{1}{2} \phi \right)$$

$$N_\gamma = 2 (N_q + 1) \tan \phi$$

ASENTAMIENTO INICIAL

Teoría Elástica

$$s = C_e q B \left(\frac{1 - \nu^2}{E_s} \right)$$

FACTORES DE FORMA (Vesic)

$$S_c = 1 + \frac{B N_q}{L N_c}$$

$$S_q = 1 + \frac{B}{L} \tan \phi$$

$$S_\gamma = 1 - 0.4 \frac{B}{L}$$

Peso Unitario del Suelo encima del NMF	$\gamma = 1.057$	ton/m ³	Relación de Poisson	$\nu = 0.30$
Peso Unitario del Suelo debajo del NMF	$\gamma' = 1.400$	ton/m ³	Módulo de elasticidad del suelo	$E_s = 700.00$
Profundidad de cimentación (ZAPATA)	= 2.00	m	Factor de forma y rigidez cimentación corrida	$C_e = 79.00$
Factor de seguridad	= 3		Factor de forma y rigidez cimentación cuadrada	$C_e = 82.00$
Profundidad de cimentación corrida	= 1.00	m	Factor de forma y rigidez cimentación rectangular	$C_e = 112.00$
Sobrecarga en la base de la cimentación	$q = \gamma D = 2.11$	ton/m ²		
Sobrecarga en la base del cimiento corrido	$q = \gamma D = 1.06$	ton/m ²		

CONSIDERANDO FALLA LOCAL POR CORTE

Ángulo de fricción ϕ	C (kg/cm ²)	N_c	N_q	N_γ (Vesic)	N_q/N_c	Tan ϕ
27.75	0.008	25.321	14.322	16.122	0.637	0.526

CIMENTACIÓN CORRIDA							
B (m)	L (m)	S_c	S_q	S_γ	q_u (kg/cm ²)	q_{ad} (kg/cm ²)	S (cm)
0.40	1.00	1.00	1.00	1.00	2.17	0.72	0.03
0.50	1.00	1.00	1.00	1.00	2.28	0.76	0.04
0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	2.39	0.80	0.05
0.80	1.00	1.00	1.00	1.00	2.62	0.87	0.07
1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	2.85	0.95	0.10

Se puede considerar como valor único de diseño:

$q_{admisible} = 1.51$ Kg/cm²
 $q_{admisible} = 15.10$ t/m²
 $Q = 27.26$ tn
 $S = 0.24$ cm

CIMENTACIÓN CUADRADA							
B (m)	L (m)	S_c	S_q	S_γ	q_u (kg/cm ²)	q_{ad} (kg/cm ²)	S (cm)
1.20	1.20	1.64	1.53	0.60	5.77	1.92	0.25
1.30	1.30	1.64	1.53	0.60	5.83	1.94	0.27
1.50	1.50	1.64	1.53	0.60	5.97	1.99	0.32
1.80	1.80	1.64	1.53	0.60	6.17	2.06	0.39
2.00	2.00	1.64	1.53	0.60	6.31	2.10	0.45

CARGA ADMISIBLE BRUTA

27.26 tn

CIMENTACIÓN RECTANGULAR							
B (m)	L (m)	S_c	S_q	S_γ	q_u (kg/cm ²)	q_{ad} (kg/cm ²)	S (cm)
1.00	1.20	1.53	1.44	0.67	5.42	1.81	0.26
1.20	1.50	1.51	1.42	0.68	5.53	1.84	0.32
1.50	1.80	1.53	1.44	0.67	5.79	1.93	0.42
1.80	2.00	1.57	1.47	0.64	6.08	2.03	0.53

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL SUELO			
SUCS	GP-GC		
AASHTO	A-2-6 (2)		
B^*	C (Kg/cm ²)	P. u. (T/m ³)	
27.75	0.008	1.400	

CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000, Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. José Alindor Boyd Llanos
 Jefe del Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO
ASTM D-422

PROYECTO : DISEÑO DE LA AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO EN LOS CASERIOS TALLAPLEGUE Y ZULLANDAS, DISTRITO USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : RUIZ CALDERON, OSCAR - RAMOS ROMERO, EDILBERTO

RESPONSABLE : ING. JOSÉ ALINDOR BOYD LLANOS

UBICACIÓN : TALLAPLEGUE - USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD

FECHA : DICIEMBRE 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-3 / E-1 / TALLAPLEGUE / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

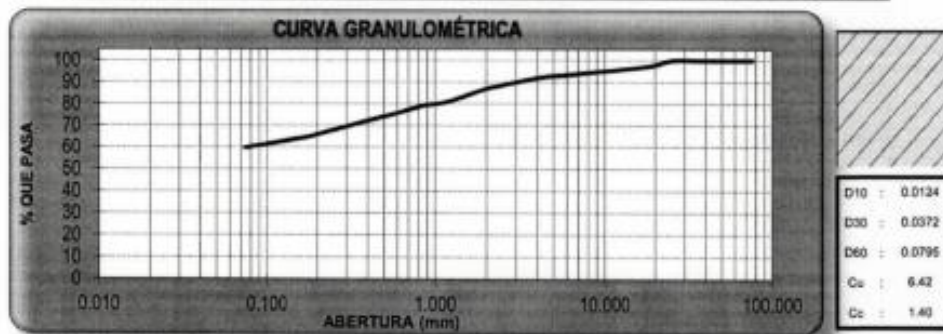
DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 2000.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 806.99

Peso perdido por lavado : 1194.01

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad	
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	22.55%	
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00		
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	Límites e Índices de Consistencia	
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00		L. Líquido : 36
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00		L. Plástico : 23
3/4"	19.050	47.41	2.37	2.37	97.63	Ind. Plasticidad : 12	
1/2"	12.700	33.17	1.66	4.03	95.97	Clasificación de la Muestra	
3/8"	9.525	19.86	0.94	4.97	95.03		Clas. SUCS : CL
1/4"	6.350	28.46	1.42	6.40	93.60	Clas. AASHTO : A-6 (S)	
No4	4.75	27.56	1.38	7.78	92.22	Descripción de la Muestra	
No8	2.360	78.01	3.90	11.68	88.32		SUCS: Arcilla ligera arenosa
No10	2.000	25.96	1.30	12.97	87.03	AASHTO: Suelos enflacos / Regular a malo	
No16	1.180	122.45	6.12	19.10	80.90		Tiene un % de finos de = 59.70%
No20	0.850	36.18	1.81	20.91	79.10	Descripción de la Calicata	
No30	0.600	67.55	3.38	24.28	75.72		C-3 : E-1
No40	0.425	81.56	4.08	27.36	72.64	Profundidad : 0.0 m - 1.50 m	
No60	0.300	82.00	4.10	30.46	69.54		
No80	0.250	32.48	1.62	32.08	67.92		
No80	0.180	60.23	3.01	35.10	64.90		
No100	0.150	21.89	1.09	36.19	63.81		
No200	0.074	82.58	4.12	40.30	59.70		
4 No200		1194.01	59.70	100.00	0.00		
Total		2000.00	100.00				



CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anix.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. José Alindor Boyd Llanos
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

LIMITES DE CONSISTENCIA
ASTM D-4318

PROYECTO : DISEÑO DE LA AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO EN LOS CASERíos TALLAPLEGUE Y ZULLANDAS, DISTRITO USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : RUIZ CALDERON, OSCAR - RAMOS ROMERO, EDILBERTO

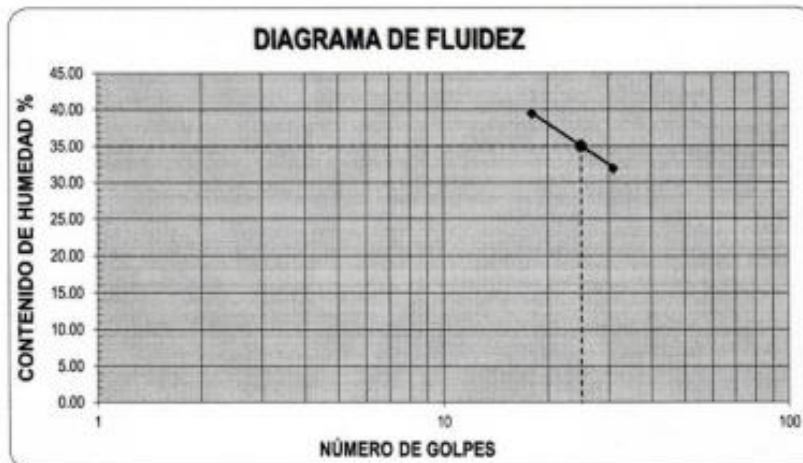
RESPONSABLE : ING. JOSÉ ALINDOR BOYD LLANOS

UBICACIÓN : TALLAPLEGUE - USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD

FECHA : DICIEMBRE 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-3 / E-1 / TALLAPLEGUE / (MUESTRA EXTRAIDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

LIMITES DE CONSISTENCIA					
Descripción	Límite Líquido			Límite Plástico	
	18	25	31	-	-
N° de golpes					
Peso de tara (g)	51.31	50.63	50.24	51.51	50.49
Peso de tara + suelo húmedo (g)	53.82	53.62	52.43	52.07	50.96
Peso tara + suelo seco (g)	53.11	52.84	51.90	51.97	50.87
Contenido de Humedad (%)	39.44	35.30	31.91	21.74	23.69
Límites (%)	36			23	



ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

$y = -13.730 \ln(x) + 79.227$

CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. José Alindor Boyd Llanos
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

PROYECTO : DISEÑO DE LA AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO EN LOS CASERIOS TALLAPLEGUE Y ZULLANDAS, DISTRITO USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD
SOLICITANTE : RUIZ CALDERON, OSCAR - RAMOS ROMERO, EDILBERTO
RESPONSABLE : ING. JOSE ALINDOR BOYD LLANOS
UBICACIÓN : TALLAPLEGUE - USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD
FECHA : DICIEMBRE 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTO AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA : C-3 / E-1 / TALLAPLEGUE / (MUESTRA EXTRAIDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	49.50	51.84	50.65
Peso del tarro + suelo humedo (g)	149.66	157.04	130.80
Peso del tarro + suelo seco (g)	131.16	137.75	116.02
Peso del suelo seco (g)	81.66	85.91	65.37
Peso del agua (g)	18.50	19.29	14.78
% de humedad (%)	22.62	22.42	22.61
% de humedad promedio (%)	22.55		



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. José Alindor Boyd Llanos
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe

➤ Resultado del estudio de mecánica de suelos – zullandas



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO
ASTM D-422

PROYECTO : DISEÑO DE LA AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO EN LOS CASERíos TALLAPLEGUE Y ZULLANDAS, DISTRITO USQUEL - OTUZCO - LA LIBERTAD
SOLICITANTE : RUIZ CALDERÓN, OSCAR - RAMOS ROMERO, EDILBERTO
RESPONSABLE : ING. JOSÉ ALINDOR BOYD LLANOS
UBICACIÓN : ZULLANDAS - USQUEL - OTUZCO - LA LIBERTAD
FECHA : DICIEMBRE 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA : C-4 / E-1 ZULLANDAS PARTE ALTA / CAPTAC. / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

DATOS DEL ENSAYO
 Peso de muestra seca : 2000.00
 Peso de muestra seca luego de lavado : 1888.80
 Peso perdido por lavado : 311.40

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	25.43%
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	62.89	3.14	3.14	96.86	Limites e índices de Consistencia
1"	25.400	597.70	29.89	33.03	66.97	
3/4"	19.050	302.83	15.14	48.17	51.83	L Plástico : 8
1/2"	12.700	142.71	7.14	55.31	44.69	Índ. Plasticidad : 25
3/8"	9.525	42.04	2.10	57.41	42.59	Clasificación de la Muestra
1/4"	6.350	60.28	3.01	60.42	39.58	
No4	4.178	69.95	3.20	63.62	36.38	Clas. AASHTO : A-2-6 (G)
No8	2.360	183.89	9.19	72.81	27.19	Descripción de la Muestra
No10	2.000	46.65	2.33	75.15	24.85	
No15	1.180	121.70	6.09	81.23	18.77	AASHTO: Grava y arena fina o arcillosa / Regular a malo
No20	0.850	19.93	1.00	82.23	17.77	Tiene un % de finos de = 10.17%
No30	0.600	31.31	1.57	83.79	16.21	Descripción de la Calicata
No40	0.420	24.87	1.24	85.04	14.96	
No60	0.300	22.18	1.11	86.15	13.85	Profundidad : 0.0 m - 3.00 m
No80	0.250	12.60	0.63	86.78	13.22	
No100	0.150	9.03	0.45	87.96	12.04	
No200	0.074	28.27	1.41	89.33	10.17	
< No200		209.41	10.17	100.00	0.00	
Total		2000.00	100.00			



CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.



UCV-UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. José Alindor Boyd Llanos
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv_peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES
**LÍMITES DE CONSISTENCIA
ASTM D-4318**

PROYECTO : DISEÑO DE LA AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO EN LOS CASERIOS TALLAPLEGUE Y ZULLANDAS, DISTRITO USQUEL - OTUZCO - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : RUIZ CALDERÓN, OSCAR - RAMOS ROMERO, EDILBERTO

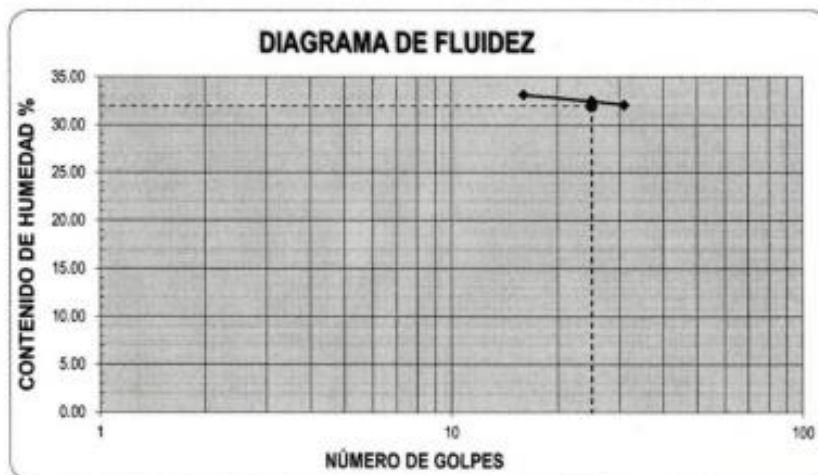
RESPONSABLE : ING. JOSÉ ALDOR BOYD LLANOS

UBICACIÓN : ZULLANDAS - USQUEL - OTUZCO - LA LIBERTAD

FECHA : DICIEMBRE 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-4 / E-1 ZULLANDAS PARTE ALTA / CAPTAC. / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

LÍMITES DE CONSISTENCIA					
Descripción	Límite Líquido			Límite Plástico	
N° de golpes	16	25	31	-	-
Peso de tara (g)	50.44	51.48	50.47	49.96	48.52
Peso de tara + suelo húmedo (g)	52.65	54.17	53.31	50.52	49.12
Peso tara + suelo seco (g)	52.10	53.51	52.62	50.48	49.08
Contenido de Humedad %	33.13	32.53	32.10	7.99	6.53
Límites %	33			8	


ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

$$y = -1.544 \ln(x) + 37.431$$

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.



U.C.V. UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. José Aldor Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

CONTENIDO DE HUMEDAD
ASTM D-2216

PROYECTO : DISEÑO DE LA AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO EN LOS CASERíos TALLAPUEGUE Y ZULLANDAS, DISTRITO USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : RUIZ CALDERÓN, OSCAR - RAMOS ROMERO, EDILBERTO

RESPONSABLE : ING. JOSÉ ALINDOR BOYD LLANOS

UBICACIÓN : ZULLANDAS - USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD

FECHA : DICIEMBRE 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-4 / E-1 ZULLANDAS PARTE ALTA / CAPTAC. / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	50.66	51.40	52.22
Peso del tarro + suelo húmedo (g)	163.58	182.58	130.15
Peso del tarro + suelo seco (g)	139.85	156.49	114.66
Peso del suelo seco (g)	89.19	105.09	62.44
Peso del agua (g)	23.73	26.09	15.49
% de humedad (%)	26.64	24.85	24.81
% de humedad promedio (%)	25.43		

CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770,
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. José Alindor Boyd Llanos
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

PESO UNITARIO DEL SUELO
ASTM D-2419

PROYECTO : DISEÑO DE LA AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO EN LOS CASERIOS TALLAPUEGUE Y ZULLANDAS, DISTRITO USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : RUIZ CALDERÓN, OSCAR - RAMOS ROMERO, EDILBERTO

RESPONSABLE : ING. JOSÉ ALINDOR BOYD LLANOS

UBICACIÓN : ZULLANDAS - USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD

FECHA : DICIEMBRE 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-4 / E-1 ZULLANDAS PARTE ALTA / CAPTAC. / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

PESO UNITARIO DEL SUELO

Frasco Graduado

Muestra N°	1	2
Peso del frasco (gr)	121.50	121.50
Volumen del frasco (cm ³)	1105.00	1105.00
Peso del Suelo Húmedo + Frasco (gr)	1492.70	1496.70
Peso del Suelo Húmedo (gr)	1371.20	1375.20
Peso Unitario Húmedo (gr/cm ³)	1.241	1.245
Contenido de Humedad (%)	25.43%	
Peso Unitario Seco (gr/cm ³)	1.240	1.245
Peso Unitario Seco Promedio (gr/cm ³)	1.243	



UGV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
LAB. SUELOS
Ing. José Alindor Boyd Llanos
Act. de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

ANÁLISIS DE CIMENTACIONES SUPERFICIALES

C-4 / E-1

PROYECTO : DISEÑO DE LA AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO EN LOS CASERIOS TALLAPUEQUE Y ZULLANDAS, DISTRITO USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD
SOLICITANTE : RUIZ CALDERÓN, OSCAR - RAMOS ROMERO, EDILBERTO
RESPONSABLE : ING. JOSÉ ALINDOR BOYD LLANOS
UBICACIÓN : ZULLANDAS - USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD
FECHA : DICIEMBRE 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA : C-4 / E-1 ZULLANDAS PARTE ALTA / CAPTAC. I (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CAPACIDAD DE CARGA

(Terzaghi 1943 y modificado por Vesic 1975)

$$q_u = c N_c S_c + q N_q S_q + \frac{\gamma B}{2} N_\gamma S_\gamma$$

FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA

$$N_c = \cot \phi (N_q - 1)$$

$$N_q = e^{\pi \tan \phi} \tan^2 \left(\frac{1}{4} \pi + \frac{1}{2} \phi \right)$$

$$N_\gamma = 2 (N_q + 1) \tan \phi$$

ASENTAMIENTO INICIAL

Teoría Elástica

$$s = C_s q B \left(\frac{1 - \nu^2}{E_s} \right)$$

FACTORES DE FORMA (Vesic)

$$S_c = 1 + \frac{B N_q}{L N_c}$$

$$S_q = 1 + \frac{B}{L} \tan \phi$$

$$S_\gamma = 1 - 0.4 \frac{B}{L}$$

Peso Unitario del Suelo encima del NNF	$\gamma = 0.935$ ton/m ³	Relación de Poisson	$\nu = 0.30$
Peso Unitario del Suelo debajo del NNF	$\gamma' = 1.243$ ton/m ³	Módulo de elasticidad del suelo	$E_s = 600.00$ Kg/cm ²
Profundidad de cimentación (ZAPATA)	= 2.00 m	Factor de forma y rigidez cimentación corrida	$C_s = 79.00$ cm/m
Factor de seguridad	= 3	Factor de forma y rigidez cimentación cuadrada	$C_s = 82.00$ cm/m
Profundidad de cimiento corrido	= 1.00 m	Factor de forma y rigidez cimentación rectangular	$C_s = 112.00$ cm/m
Sobrecarga en la base de la cimentación	$q = \gamma D = 1.87$ ton/m ²		
Sobrecarga en la base del cimiento corrido	$q = \gamma D = 0.94$ ton/m ²		

CONSIDERANDO FALLA LOCAL POR CORTE

Ángulo de fricción ϕ	C (kg/cm ²)	N_c	N_q	N_γ (Vesic)	N_q/N_c	Tan ϕ
27.00	0.010	23.942	13.199	14.470	0.604	0.510

CIMENTACIÓN CORRIDA

B (m)	L (m)	S_c	S_q	S_γ	q_u (kg/cm ²)	q_{ad} (kg/cm ²)	S (cm)
0.40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.83	0.61	0.03
0.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.92	0.64	0.04
0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	2.01	0.67	0.05
0.80	1.00	1.00	1.00	1.00	2.19	0.73	0.07
1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	2.37	0.79	0.09

Se puede considerar como valor único de diseño:

$q_{admisible} = 1.32$ Kg/cm²
 $q_{admisible} = 13.2$ tn/m²
 $Q = 22.83$ tn
 $S = 0.24$ cm

CIMENTACIÓN CUADRADA

B (m)	L (m)	S_c	S_q	S_γ	q_u (kg/cm ²)	q_{ad} (kg/cm ²)	S (cm)
1.20	1.20	1.60	1.51	0.60	4.78	1.59	0.24
1.30	1.30	1.60	1.51	0.60	4.81	1.60	0.26
1.50	1.50	1.60	1.51	0.60	4.92	1.64	0.31
1.80	1.80	1.60	1.51	0.60	5.08	1.69	0.38
2.00	2.00	1.60	1.51	0.60	5.19	1.73	0.43

CARGA ADMISIBLE BRUTA

22.83 tn

CIMENTACIÓN RECTANGULAR

B (m)	L (m)	S_c	S_q	S_γ	q_u (kg/cm ²)	q_{ad} (kg/cm ²)	S (cm)
1.00	1.20	1.50	1.42	0.67	4.47	1.49	0.25
1.20	1.50	1.48	1.41	0.68	4.56	1.52	0.31
1.50	1.80	1.50	1.42	0.67	4.77	1.59	0.41
1.80	2.00	1.54	1.46	0.64	5.00	1.67	0.51

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL SUELO

SUCS	GC	
AASHTO	A-2-6 (S)	
ϕ °	C (Kg/cm ²)	P. u. (Tn/m ³)
27.00	0.010	1.243

CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. José Alindor Boyd Llanos
 Cofe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO
ASTM D-422

PROYECTO : DISEÑO DE LA AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO EN LOS CASERíos TALLAPUEGUE Y ZULLANDAS, DISTRITO USGUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : RUIZ CALDERÓN, OSCAR - RAMOS ROMERO, EDILBERTO

RESPONSABLE : ING. JOSÉ ALINDOR BOYD LLANOS

UBICACIÓN : ZULLANDAS - USGUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD

FECHA : DICIEMBRE 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-8 / E-1 ZULLANDAS PARTE ALTA / RESERV. / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 2000.00
 Peso de muestra seca luego de lavado : 1609.60
 Peso perdido por lavado : 311.40

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	25.43%
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	Límites e Índices de Consistencia
1 1/2"	38.100	62.89	3.14	3.14	96.86	
1"	25.400	697.70	29.89	33.03	66.97	L Líquido : 33
3/4"	19.050	302.83	15.14	48.17	51.83	L Plástico : 8
1/2"	12.700	142.71	7.14	55.31	44.69	Ind. Plasticidad : 25
3/8"	9.525	42.04	2.10	57.41	42.59	Clasificación de la Muestra
1/4"	6.350	60.28	3.01	60.42	39.58	
No4	4.750	63.95	3.20	63.62	36.38	Clas. SUCS : GP-SC
No6	2.360	183.89	9.19	72.81	27.19	Clas. AASHTO : A-2-6 (S)
No10	2.000	46.65	2.33	75.15	24.85	Descripción de la Muestra
No15	1.180	121.70	6.09	81.23	18.77	
No20	0.850	19.93	1.00	82.23	17.77	SUCS: Grava mal graduada con arcilla y arena (o arcilla limosa y arena)
No30	0.600	31.31	1.57	83.79	16.21	AASHTO: Grava y arena fina o arcillosa / Regular a malo
No40	0.420	34.87	1.24	85.04	14.96	
No50	0.300	22.76	1.11	86.15	13.85	Tiene un % de finos de = 10.17%
No60	0.250	12.80	0.63	86.78	13.22	
No80	0.180	23.78	1.19	87.98	12.04	Descripción de la Calicata
No100	0.150	9.03	0.45	88.42	11.58	
No200	0.075	28.27	1.41	89.83	10.17	C-5 : E-1
< No200		203.41	10.17	100.00	0.00	Profundidad : 0.0 m - 3.00 m
Total		2000.00	100.00			



CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. José Alindor Boyd Llanos
 Jefe de Laboratorio de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

**LÍMITES DE CONSISTENCIA
ASTM D-4318**

PROYECTO : DISEÑO DE LA AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO EN LOS CASERIOS TALLAPLEGUE Y ZULLANDAS, DISTRITO USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : RUIZ CALDERÓN, OSCAR - RAMOS ROMERO, EDILBERTO

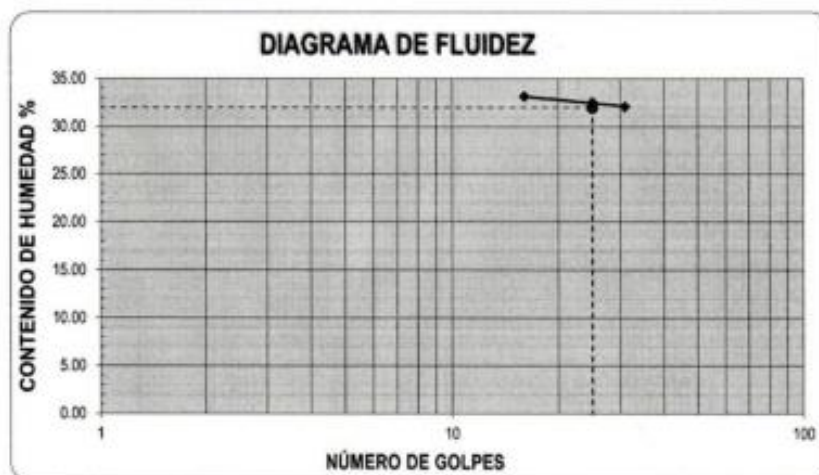
RESPONSABLE : ING. JOSÉ ALINDOR BOYD LLANOS

UBICACIÓN : ZULLANDAS - USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD

FECHA : DICIEMBRE 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-8 / E-1 ZULLANDAS PARTE ALTA / RESERV. / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

LÍMITES DE CONSISTENCIA						
Descripción		Límite Líquido			Límite Plástico	
		16	25	31	-	-
Nº de golpes		16	25	31	-	-
Peso de tara	(g)	50.44	51.48	50.47	49.95	48.52
Peso de tara + suelo húmedo	(g)	52.65	54.17	53.31	50.52	49.12
Peso tara + suelo seco	(g)	52.10	53.51	52.62	50.48	49.09
Contenido de Humedad	%	33.13	32.53	32.10	7.99	6.53
Límites	%	33			8	



ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

$$y = -1.544 \ln(x) + 37.431$$

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. José Alindor Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES
CONTENIDO DE HUMEDAD
 ASTM D-2216

PROYECTO : DISEÑO DE LA AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO EN LOS CASERIOS TALLAPUEQUE Y ZULLANDAS, DISTRITO USQUEL - OTUZCO - LA LIBERTAD
SOLICITANTE : RUIZ CALDERÓN, OSCAR - RAMOS ROMERO, EDILBERTO
RESPONSABLE : ING. JOSÉ ALINDOR BOYD LLANOS
UBICACIÓN : ZULLANDAS - USQUEL - OTUZCO - LA LIBERTAD
FECHA : DICIEMBRE 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA : C-8 / E-1 ZULLANDAS PARTE ALTA / RESERV. / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	50.66	51.40	52.22
Peso del tarro + suelo húmedo (g)	163.58	182.58	130.15
Peso del tarro + suelo seco (g)	139.85	156.49	114.66
Peso del suelo seco (g)	89.19	105.09	62.44
Peso del agua (g)	23.73	26.09	15.49
% de humedad (%)	26.94	24.85	24.81
% de humedad promedio (%)	25.43		

CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anix.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. José Alindor Boyd Llanos
 Fecha de Expedición de Resultados de Trabajo y Servicios

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

PESO UNITARIO DEL SUELO
ASTM D-2419

PROYECTO : DISEÑO DE LA AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO EN LOS CASERIOS TALLAPLIEQUE Y ZULLANDAS, DISTRITO USQUIL - OTUZCO - LA LA LIBERTAD

SOLICITANTE : RUIZ CALDERÓN OSCAR - RAMOS ROMERO, EDILBERTO

RESPONSABLE : ING. JOSÉ ALMOR BOYD LLANOS

UBICACIÓN : ZULLANDAS - USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD

FECHA : DICIEMBRE 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-5 / E-1 ZULLANDAS PARTE ALTA / RESERV. / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

PESO UNITARIO DEL SUELO

Frasco Graduado

Muestra N°	1	2
Peso del frasco (gr)	121.50	121.50
Volumen del frasco (cm ³)	1105.00	1105.00
Peso del Suelo Húmedo + Frasco (gr)	1492.70	1496.70
Peso del Suelo Húmedo (gr)	1371.20	1375.20
Peso Unitario Húmedo (gr/cm ³)	1.241	1.245
Contenido de Humedad (%)	25.43%	
Peso Unitario Seco (gr/cm ³)	1.240	1.245
Peso Unitario Seco Promedio (gr/cm ³)	1.243	



ING. JOSÉ ALMOR BOYD LLANOS
Ing. José Almor Boyd Llanos
Av. de Leleque de Balcón N° 7100 - 01000

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

ANÁLISIS DE CIMENTACIONES SUPERFICIALES

C-5 / E-1

PROYECTO : DISEÑO DE LA AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO EN LOS CASERIOS TALLAPLIEQUE Y ZULLANDAS, DISTRITO USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD
SOLICITANTE : RUIZ CALDERÓN, OSCAR - RAMOS ROMERO, EDILBERTO
RESPONSABLE : ING. JOSÉ ALJINDOR BOYD LLANOS
UBICACIÓN : ZULLANDAS - USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD
FECHA : DICIEMBRE 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA : C-5 / E-1 ZULLANDAS PARTE ALTA / RESERV. / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CAPACIDAD DE CARGA

(Terzaghi 1943 y modificado por Vesic 1975)

qu = c Nc Sc + q Nq Sq + (gamma B / 2) Ny Sy

FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA

Nc = cot phi (Nq - 1)

Nq = e^(tan^2 (1/4 pi + 1/2 phi))

Ny = 2 (Nq + 1) tan phi

ASENTAMIENTO INICIAL

Teoría Elástica

S = Cc q B (1 - nu^2) / Es

FACTORES DE FORMA (Vesic)

Sc = 1 + (B / L) (Nq / Nc)

Sq = 1 + (B / L) tan phi

Sy = 1 - 0.4 (B / L)

Table with 2 columns: Parameter and Value. Includes: Peso Unitario del Suelo encima del NNF (gamma = 0.935 ton/m3), Relación de Poisson (nu = 0.30), Módulo de elasticidad del suelo (Es = 600.00 Kg/cm2), Factor de forma y rigidez cimentación corrida (Ca = 79.00 cm/m), Factor de forma y rigidez cimentación cuadrada (Ca = 82.00 cm/m), Factor de forma y rigidez cimentación rectangular (Ca = 112.00 cm/m).

Table titled 'CONSIDERANDO FALLA LOCAL POR CORTE' with columns: Angulo de fricción phi, C (kg/cm2), Nc, Nq, Ny (Vesic), NqNc, Tan phi. Row 1: 27.00, 0.010, 23.942, 13.199, 14.470, 0.604, 0.510.

Table titled 'CIMENTACION CORRIDA' with columns: B (m), L (m), Sc, Sq, Sy, qu (kg/cm2), qad (kg/cm2), S (cm). Rows for B=0.40, 0.50, 0.60, 0.80, 1.00.

Se puede considerar como valor único de diseño: qadmisible = 1.34 Kg/cm2, qadmisible = 13.4 t/m2, Q = 22.83 tn, S = 0.24 cm

Table titled 'CIMENTACION CUADRADA' with columns: B (m), L (m), Sc, Sq, Sy, qu (kg/cm2), qad (kg/cm2), S (cm). Rows for B=1.20, 1.30, 1.50, 1.60, 2.00.

CARGA ADMISIBLE BRUTA: 22.83 tn

Table titled 'CIMENTACION RECTANGULAR' with columns: B (m), L (m), Sc, Sq, Sy, qu (kg/cm2), qad (kg/cm2), S (cm). Rows for B=1.00, 1.20, 1.50, 1.60, 1.80.

Table titled 'CARACTERISTICAS FISICAS DEL SUELO' with columns: SUCS, AASHTO, gamma*, C (Kg/cm2), P. u. (T/m2). Values: SUCS: GC, AASHTO: A-2-6 (U), gamma*: 27.00, C: 0.010, P. u.: 1.245.

CAMPUS TRUJILLO, Av. Larco 1770, Tel.: (044) 485 000, Anx.: 7000, Fax: (044) 485 019.



UCV Universidad César Vallejo, Ing. José Aljindor Boyd Llanos, Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru, @ucv_peru, #saliradelante, ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES
**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO
ASTM D-422**

PROYECTO : DISEÑO DE LA AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO EN LOS CASERIOS TALLAPLEGUE Y ZULLANDAS, DISTRITO USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : RUÍZ CALDERÓN, OSCAR - RAMOS ROMERO, EDILBERTO

RESPONSABLE : ING. JOSÉ ALINDOR BOYD LLANOS

UBICACIÓN : ZULLANDAS - USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD

FECHA : DICIEMBRE 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTO AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-6 / E-1 / ZULLANDAS PARTE ALTA / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 2000.00
 Peso de muestra seca luego de lavado : 1067.03
 Peso perdido por lavado : 932.97

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad	
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	21.14%	
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	Límites e Índices de Consistencia	
1"	25.400	161.40	8.07	8.07	91.93		L. Líquido : 41
3/4"	19.050	20.70	1.04	9.11	90.89		L. Plástico : 14
1/2"	12.700	20.62	1.03	10.14	89.86	Ind. Plasticidad : 27	
3/8"	9.525	34.02	1.70	11.84	88.16	Clasificación de la Muestra	
1/4"	6.350	53.15	2.66	14.50	85.50		Clas. SUCS : SC
No4	4.750	44.58	2.23	16.73	83.28		Clas. AASHTO : A-6 (B)
No8	2.360	147.90	7.40	24.12	75.88	Descripción de la Muestra	
No10	2.000	46.96	2.35	26.47	73.53		SUCS: Arena arcillosa con grava
No16	1.180	155.33	7.77	34.23	65.77		AASHTO: Suave arcillosa / Regular a mala
No20	0.850	37.21	1.86	36.10	63.91	Tiene un % de finos de = 46.85%	
No30	0.600	63.59	3.18	39.27	60.73	Descripción de la Calicata	
No40	0.420	56.97	2.85	42.12	57.88		C-6 : E-1
No60	0.300	50.29	2.51	44.64	55.36		Profundidad : 0.0 m - 1.50 m
No80	0.250	31.04	1.55	46.19	53.81		
No100	0.150	20.77	1.04	47.23	52.77		
No200	0.075	70.39	3.52	50.75	49.25		
< No200		932.97	46.65	100.00	0.00		
Total		2000.00	100.00				



D10	: 0.0159
D30	: 0.0476
D60	: 0.5542
Cu	: 34.93
Cc	: 0.26

CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000, Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. José Alindor Boyd Llanos
 Ing. de Laboratorio Suelos y Materiales

fb/ucv_peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe

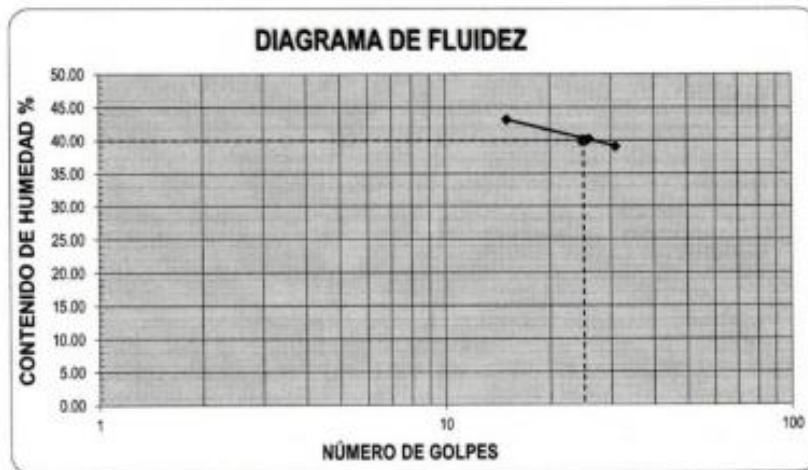


LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

LÍMITES DE CONSISTENCIA
ASTM D-4318

PROYECTO : DISEÑO DE LA AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO EN LOS CASERíos TALLAPLEGUE Y ZULLANDAS, DISTRITO USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD
SOLICITANTE : RUIZ CALDERÓN, OSCAR - RAMOS ROMERO, EDUARDO
RESPONSABLE : ING. JOSÉ ALINDOR BOYO LLANOS
UBICACIÓN : ZULLANDAS - USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD
FECHA : DICIEMBRE 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA : C-4 / E-1 / ZULLANDAS PARTE ALTA / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

LÍMITES DE CONSISTENCIA					
Descripción	Limite Líquido			Limite Plástico	
	15	25	31	-	-
Nº de golpes					
Peso de tara (g)	48.77	51.33	48.30	51.80	47.33
Peso de tara + suelo húmedo (g)	51.76	53.49	50.72	52.21	47.88
Peso tara + suelo seco (g)	51.16	52.87	50.04	52.16	47.82
Contenido de Humedad %	43.76	40.62	37.14	13.89	12.24
Limites %	41			14	



ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

$$y = -5.545 \ln(x) + 58.209$$

CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. José Alindor Boyo Llanos
 Av. de la Universidad de Trujillo s/n - Trujillo

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES
CONTENIDO DE HUMEDAD
ASTM D-2216

PROYECTO : DISEÑO DE LA AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO EN LOS CASERIOS TALLAPUEQUE Y ZULLANDAS, DISTRITO USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : RUIZ CALDERÓN, OSCAR - RAMOS ROMERO, EDILBERTO

RESPONSABLE : ING. JOSÉ ALINDOR BOYD LLANOS

UBICACIÓN : ZULLANDAS - USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD

FECHA : DICIEMBRE 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-6 / B-1 / ZULLANDAS PARTE ALTA / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CONTENIDO DE HUMEDAD
ASTM D-2216

Descripción		Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)		52.20	50.27	51.27
Peso del tarro + suelo húmedo (g)		148.61	134.10	138.01
Peso del tarro + suelo seco (g)		130.32	117.58	123.10
Peso del suelo seco (g)		78.12	67.31	71.83
Peso del agua (g)		18.29	16.52	14.91
% de humedad (%)		22.43	25.24	15.76
% de humedad promedio (%)		21.14		



UcV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. José Alindor Boyd Llanos
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000, Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

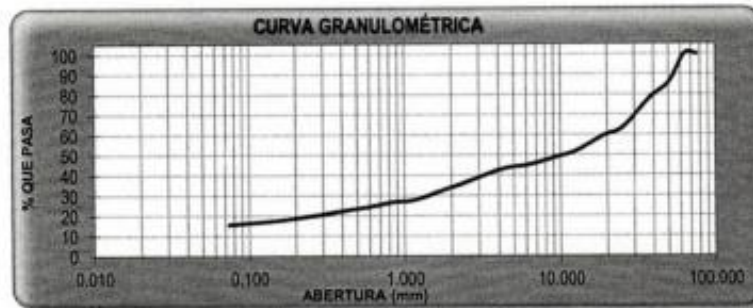
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO
ASTM D-422

PROYECTO : DISEÑO DE LA AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO EN LOS CASEROS TALLAPLEGUE Y ZULLANDAS, DISTRITO USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD
SOLICITANTE : RUÍZ CALDERÓN, OSCAR - RAMOS ROMERO, EDILBERTO
RESPONSABLE : ING. JOSÉ ALINDOR BOYD LLANOS
UBICACIÓN : ZULLANDAS - USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD
FECHA : DICIEMBRE 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA : C-7 / E-1 / ZULLANDAS PARTE BAJA / CAPTAC. / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 2000.00
 Peso de muestra seca luego de lavado : 1688.60
 Peso perdido por lavado : 311.40

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad	
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	24.67 %	
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	62.89	3.14	3.14	96.86	Límites e Índices de Consistencia	
1"	25.400	597.70	29.89	33.03	66.97		L. Líquido : 31
3/4"	19.050	302.63	15.14	48.17	51.83		L. Plástico : 9
1/2"	12.700	142.71	7.14	55.31	44.69	Ind. Plasticidad : 14	
3/8"	9.525	42.04	2.10	57.41	42.59	Clasificación de la Muestra	
1/4"	6.350	60.28	3.01	60.42	39.58		Clas. SUCS : GP-GC
No4	4.178	63.95	3.20	63.62	36.38		Clas. AASHTO : A-2-6 (0)
No8	2.360	183.89	9.19	72.81	27.19	Descripción de la Muestra	
No10	2.000	46.85	2.33	75.15	24.85		SUCS: Grava mal graduada con arcilla y arena (o arcilla limosa y arena)
No16	1.180	121.70	6.09	81.23	18.77		AASHTO: Grava y arena limo o arcillosa / Regular a malo.
No20	0.850	10.93	1.00	82.23	17.77	Tiene un % de finos de = 15.57%	
No30	0.600	31.31	1.57	83.79	16.21		
No40	0.420	24.87	1.24	85.04	14.96		
No50	0.300	22.16	1.11	86.15	13.85	Descripción de la Calicota	
No60	0.250	12.80	0.63	86.78	13.22		
No80	0.180	23.78	1.19	87.96	12.04		
No100	0.150	9.03	0.45	88.42	11.58	C-7 : E-1 Profundidad : 0.0 m - 3.00 m	
No200	0.074	28.27	1.41	89.83	10.17		
< No200		203.41	10.17	100.00	0.00		
Total		2000.00	100.00				



D10	: 0.0475
D30	: 1.4676
D60	: 19.6414
Cu	: 413.27
Cc	: 2.39

CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. José Alindor Boyd Llanos
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

LÍMITES DE CONSISTENCIA
ASTM D-4318

PROYECTO : DISEÑO DE LA AMPLIACION DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO EN LOS CASEROS TALLAPUEQUE Y ZULLANDAS, DISTRITO USQUE - OTUZCO - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : RUIZ CALDERÓN OSCAR - RAMOS ROMERO, EDILBERTO

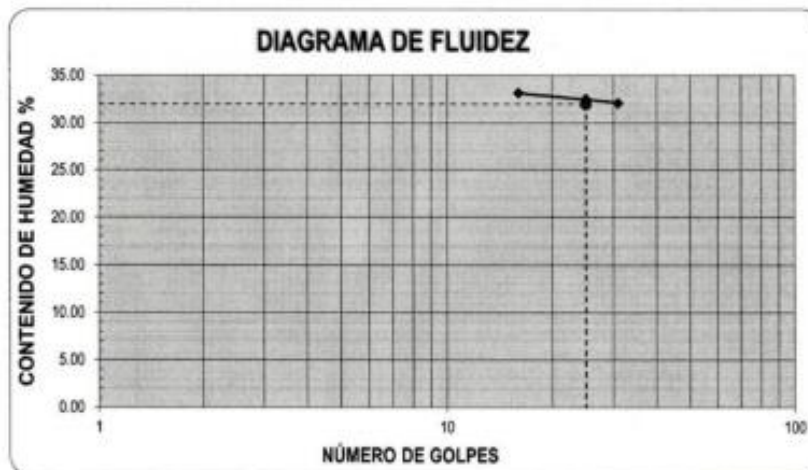
RESPONSABLE : ING. JOSÉ ALINDOR BOYD LLANOS

UBICACIÓN : ZULLANDAS - USQUE - OTUZCO - LA LIBERTAD

FECHA : DICIEMBRE 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-7 / E-1 / ZULLANDAS PARTE BAJA / CAPTAC. / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

LÍMITES DE CONSISTENCIA					
Descripción	Limite Líquido			Limite Plástico	
	16	25	31	-	-
Nº de golpes	16	25	31	-	-
Peso de tara (g)	50.44	51.48	50.47	49.96	48.82
Peso de tara + suelo húmedo (g)	52.65	54.17	53.31	50.82	49.12
Peso tara + suelo seco (g)	52.10	53.51	52.82	50.48	49.06
Contenido de Humedad %	30.51	32.40	31.09	9.48	9.12
Limites %	31			9	



ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

$y = -1.544 \ln(x) + 37.431$

CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.



UCV-UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. José Alindor Boyd Llanos
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

CONTENIDO DE HUMEDAD
ASTM D-2216

PROYECTO : DISEÑO DE LA AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO EN LOS CASERíos TALLAPLEGUE Y ZULLANDAS, DISTRIO USQUE - OTUZCO - LA LIBERTAD
SOLICITANTE : RUÍZ CALDERÓN, OSCAR - RAMOS ROMERO, EDILBERTO
RESPONSABLE : ING. JOSÉ ALINDOR BOYO LLANOS
UBICACION : ZULLANDAS - USQUE - OTUZCO - LA LIBERTAD
FECHA : DICIEMBRE 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA : C-7 / E-1 / ZULLANDAS PARTE BAJA / CAPTAC. / (MUESTRA EXTRAIDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	50.66	51.40	52.22
Peso del tarro + suelo humedo (g)	163.58	162.58	130.15
Peso del tarro + suelo seco (g)	139.85	156.49	114.66
Peso del suelo seco (g)	89.19	105.09	62.44
Peso del agua (g)	23.73	26.09	15.49
% de humedad (%)	25.85	24.73	23.44
% de humedad promedio (%)	24.67		



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. José Alindor Boyo Llanos
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

PESO UNITARIO DEL SUELO
ASTM D-2419

PROYECTO : DISEÑO DE LA AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO EN LOS CASERIOS TALLAPLEGUE Y ZULLANDAS, DISTRITO USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD
SOLICITANTE : RUZ CALDERÓN, OSCAR - RAMOS ROMERO, EDILBERTO
RESPONSABLE : ING. JOSÉ ALINDOR BOYD LLANOS
UBICACIÓN : ZULLANDAS - USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD
FECHA : DICIEMBRE 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA : C-7 / E-1 / ZULLANDAS PARTE BAJA / CAPTAC. / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

PESO UNITARIO DEL SUELO

Frasco Graduado

Muestra N°	1	2
Peso del frasco (gr)	121.50	121.50
Volumen del frasco (cm ³)	1105.00	1105.00
Peso del Suelo Húmedo + Frasco (gr)	1492.70	1496.70
Peso del Suelo Húmedo (gr)	1371.20	1375.20
Peso Unitario Húmedo (gr/cm ³)	1.241	1.245
Contenido de Humedad (%)	24.67%	
Peso Unitario Seco (gr/cm ³)	1.225	1.271
Peso Unitario Seco Promedio (gr/cm ³)	1.248	



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. José Alindor Boyd Llanos
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

ANÁLISIS DE CIMENTACIONES SUPERFICIALES

C-7 / E-1

PROYECTO : DISEÑO DE LA AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO EN LOS CASERIOS TALLAPUEQUE Y ZULLANDAS, DISTRITO USQUE, OTUZCO - LA LIBERTAD
SOLICITANTE : RUIZ CALDERÓN, OSCAR - RAMOS ROMERO, EDILBERTO
RESPONSABLE : ING. JOSÉ ALDOR GOYD LLANOS
UBICACIÓN : ZULLANDAS - USQUE - OTUZCO - LA LIBERTAD
FECHA : DICIEMBRE 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA : C-7 / E-1 / ZULLANDAS PARTE BAJA / CAPTAC. / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CAPACIDAD DE CARGA

(Terzaghi 1943 y modificado por Vesic 1975)

$$q_u = c N_c Sc + q N_q Sq + \frac{\gamma}{2} B N_\gamma S_\gamma$$

FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA

$$N_c = \cot \phi (N_q - 1)$$

$$N_q = e^{\pi \tan \phi} \tan^2 \left(\frac{1}{4} \pi + \frac{1}{2} \phi \right)$$

$$N_\gamma = 2 (N_q + 1) \tan \phi$$

ASENTAMIENTO INICIAL

Teoría Elástica

$$s = C_s q B \left(\frac{1 - \nu^2}{E_s} \right)$$

FACTORES DE FORMA (Vesic)

$$S_c = 1 + \frac{B}{L} \frac{N_q}{N_c}$$

$$S_q = 1 + \frac{B}{L} \tan \phi$$

$$S_\gamma = 1 - 0.4 \frac{B}{L}$$

Peso Unitario del Suelo encima del NNF	$\gamma' = 0.935$ ton/m ³	Relación de Poisson	$\nu = 0.30$
Peso Unitario del Suelo debajo del NNF	$\gamma' = 1.248$ ton/m ³	Módulo de elasticidad del suelo	$E_s = 800.00$ Kg/cm ²
Profundidad de cimentación (ZAPATA)	= 2.00 m	Factor de forma y rigidez cimentación corrida	$C_s = 79.00$ cm/m
Factor de seguridad	= 3	Factor de forma y rigidez cimentación cuadrada	$C_s = 82.00$ cm/m
Profundidad de cimiento corrido	= 1.00 m	Factor de forma y rigidez cimentación rectangular	$C_s = 112.00$ cm/m
Sobrecarga en la base de la cimentación	$q = \gamma D = 1.87$ ton/m ²		
Sobrecarga en la base del cimiento corrido	$q = \gamma D = 0.94$ ton/m ²		

CONSIDERANDO FALLA LOCAL POR CORTE

Ángulo de fricción ϕ	C (kg/cm ²)	N_c	N_q	N_γ (Vesic)	N_q/N_c	Tan ϕ
27.00	0.010	23.942	13.199	14.470	0.604	0.510

CIMENTACIÓN CORRIDA						
B (m)	L (m)	S_c	S_q	S_γ	q_u (kg/cm ²)	S (cm)
0.40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.83	0.81
0.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.92	0.84
0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	2.01	0.87
0.80	1.00	1.00	1.00	1.00	2.19	0.93
1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	2.37	0.99

Se puede considerar como valor único de diseño:

$q_{admisible} = 1.37$ Kg/cm²
 $q_{admisible} = 13.65$ ton/m²
 $Q = 22.84$ tn
 $S = 0.24$ cm

CIMENTACIÓN CUADRADA						
B (m)	L (m)	S_c	S_q	S_γ	q_u (kg/cm ²)	S (cm)
1.20	1.20	1.60	1.51	0.60	4.78	1.59
1.30	1.30	1.60	1.51	0.60	4.81	1.60
1.50	1.50	1.60	1.51	0.60	4.92	1.64
1.80	1.80	1.60	1.51	0.60	5.08	1.69
2.00	2.00	1.60	1.51	0.60	5.19	1.73

CARGA ADMISIBLE BRUTA

22.84 tn

CIMENTACIÓN RECTANGULAR						
B (m)	L (m)	S_c	S_q	S_γ	q_u (kg/cm ²)	S (cm)
1.00	1.20	1.50	1.42	0.67	4.47	1.49
1.20	1.50	1.48	1.41	0.68	4.56	1.52
1.50	1.80	1.50	1.42	0.67	4.77	1.59
1.80	2.00	1.54	1.46	0.64	5.00	1.67

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL SUELO		
SUCS	GC	
AASHTO	A-2-6 (U)	
ϕ	C (Kg/cm ²)	P. u. (Tn/m ²)
27.00	0.010	1.248

CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. José Aldor Goyd Llanos
 Ing. de Geotecnia

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

ASTM D-422

PROYECTO : DISEÑO DE LA AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO EN LOS CASERíos TALLAPUEQUE Y ZULLANDAS, DISTRITO USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD
SOLICITANTE : RUIZ CALDERÓN, OSCAR - RAMOS ROMERO, EDILBERTO
RESPONSABLE : ING. JOSÉ ALINDOR BOYD LLANOS
UBICACIÓN : ZULLANDAS - USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD
FECHA : DICIEMBRE 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA : C-8 / E-1 / ZULLANDAS PARTE BAJA / RESERV. / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 2000.00
 Peso de muestra seca luego de lavado : 1568.60
 Peso perdido por lavado : 311.40

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad	
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	24.66%	
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	62.89	3.14	3.14	96.86	Límites e Índices de Consistencia	
1"	25.400	597.70	29.89	33.03	66.97		L Líquido : 30
3/4"	19.000	302.83	15.14	48.17	51.83		L Plástico : 9
1/2"	12.700	142.71	7.14	55.31	44.69	Ind. Plasticidad : 14	
3/8"	9.525	42.04	2.10	57.41	42.59	Clasificación de la Muestra	
1/4"	6.350	60.28	3.01	60.42	39.58		Clas. SUCS : GP-GC
No4	4.750	63.95	3.20	63.62	36.38	Clas. AASHTO : A-2-6 (0)	
No6	2.360	153.89	9.19	72.81	27.19	Descripción de la Muestra	
No10	2.000	46.65	2.33	75.15	24.85		SUCS: Grava fina graduada con arena y arena (o arcilla limosa y arena)
No15	1.180	121.70	6.09	81.23	18.77	AASHTO: Grava y arena fina o arcillosa / Regular a malo	
No20	0.850	19.93	1.00	82.23	17.77		Tiene un % de finos de = 15.57%
No30	0.600	31.31	1.57	83.79	16.21	Descripción de la Calicata	
No40	0.420	24.87	1.24	85.04	14.96		C-8 : E-1
No50	0.300	22.18	1.11	86.15	13.85	Profundidad : 0.0 m - 3.00 m	
No60	0.250	12.60	0.63	86.78	13.22		
No80	0.180	23.78	1.19	87.96	12.04		
No100	0.150	9.03	0.45	88.42	11.58		
No200	0.074	28.27	1.41	89.83	10.17		
< No200		203.41	10.17	100.00	0.00		
Total		2000.00	100.00				



CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. José Alindor Boyd Llanos
 Ab. de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

LIMITES DE CONSISTENCIA
ASTM D-4318

PROYECTO : DISEÑO DE LA AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO EN LOS CASERIOS TALLAPLEGUE Y ZULLANDAS, DISTR. USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : RUIZ CALDERÓN, OSCAR - RAMOS ROMERO, EDILBERTO

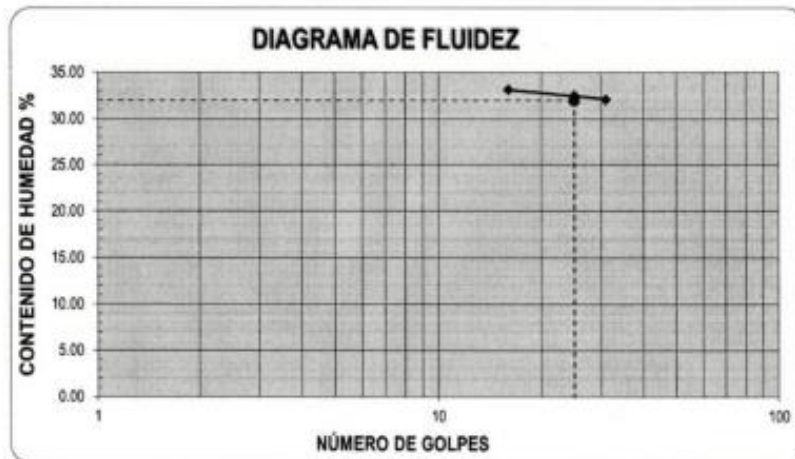
RESPONSABLE : ING. JOSÉ ALINDOR BOYD LLANOS

UBICACIÓN : ZULLANDAS - USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD

FECHA : DICIEMBRE 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-8 / E-1 / ZULLANDAS PARTE BAJA / RESERV. / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

Descripción	Límite Líquido			Límite Plástico	
	18	25	31	-	-
N° de golpes	18	25	31	-	-
Peso de tara (g)	50.44	51.48	50.47	49.96	48.82
Peso de tara + suelo húmedo (g)	52.66	54.17	53.31	50.52	48.12
Peso tara + suelo seco (g)	52.10	53.51	52.62	50.48	49.08
Contenido de Humedad %	30.51	32.40	31.09	8.48	9.12
Límites %	30			9	



ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

$y = -1.544 \ln(x) + 37.431$

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.



UCV - UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. José Alindor Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

CONTENIDO DE HUMEDAD
ASTM D-2216

PROYECTO : DISEÑO DE LA AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO EN LOS CASERIOS TALLAPLEGUE Y ZULLANDAS, DISTRITO USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : RUIZ CALDERÓN OSCAR - RAMOS ROMERO, EDILBERTO

RESPONSABLE : ING. JOSÉ ALINDOR BOYD LLANOS

UBICACIÓN : ZULLANDAS - USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD

FECHA : DICIEMBRE 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-8 / E-1 / ZULLANDAS PARTE BAJA / RESERV. / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

Descripción		Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	(g)	50.66	51.40	52.22
Peso del tarro + suelo húmedo (g)	(g)	163.58	182.58	130.15
Peso del tarro + suelo seco (g)	(g)	139.85	156.49	114.66
Peso del suelo seco (g)	(g)	89.19	105.09	62.44
Peso del agua (g)	(g)	23.73	26.09	15.49
% de humedad (%)	(%)	26.61	24.83	24.81
% de humedad promedio (%)	(%)	24.66		

CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. José Alindor Boyd Llanos
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv_peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

PESO UNITARIO DEL SUELO
ASTM D-2419

PROYECTO : DISEÑO DE LA AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO EN LOS CASERIOS TALLAPUEQUE Y ZULLANDAS, DISTRITO USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD
SOLICITANTE : RUIZ CALDERÓN, OSCAR - RAMOS ROMERO, EDILBERTO
RESPONSABLE : ING. JOSÉ ALMOR DOYD LLANOS
UBICACIÓN : ZULLANDAS - USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD
FECHA : DICIEMBRE 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA : C-8 / E-1 / ZULLANDAS PARTE BAJA / RESERV. / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

PESO UNITARIO DEL SUELO

Frasco Graduado

Muestra N°	1	2
Peso del frasco (gr)	121.50	121.50
Volumen del frasco (cm ³)	1105.00	1105.00
Peso del Suelo Húmedo + Frasco (gr)	1492.70	1496.70
Peso del Suelo Húmedo (gr)	1371.20	1375.20
Peso Unitario Húmedo (gr/cm ³)	1.241	1.245
Contenido de Humedad (%)	24.66%	
Peso Unitario Seco (gr/cm ³)	1.225	1.271
Peso Unitario Seco Promedio (gr/cm ³)	1.249	



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. José Almor Doyd Llanos
 Ing. de Suelos, en Tránsito a Suelo y No

CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

ANÁLISIS DE CIMENTACIONES SUPERFICIALES

C-3 / E-1

PROYECTO : DISEÑO DE LA AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO EN LOS CASERíos TALLAPUEQUE Y ZULLANDAS, DISTRITO USGUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD
SOLICITANTE : RUÍZ CALDERÓN, OSCAR - RAMOS ROMERO, EDILBERTO
RESPONSABLE : ING. JOSÉ ALINDOR BOYD LLANOS
UBICACIÓN : ZULLANDAS - USGUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD
FECHA : DICIEMBRE 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA : C-3 / E-1 / ZULLANDAS PARTE BAJA / RESERV. / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CAPACIDAD DE CARGA

(Terzaghi 1943 y modificado por Vesic 1975)

$$q_u = c N_c S_c + q N_q S_q + \frac{\gamma B}{2} N_\gamma S_\gamma$$

FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA

$$N_c = \cot \phi (N_q - 1)$$

$$N_q = e^{-3 \tan \phi} \tan^2 \left(\frac{1}{4} \pi + \frac{1}{2} \phi \right)$$

$$N_\gamma = 2 (N_q + 1) \tan \phi$$

ASENTAMIENTO INICIAL

Teoría Elástica

$$s = C_s q B \left(\frac{1 - \nu^2}{E_s} \right)$$

FACTORES DE FORMA (Vesic)

$$S_c = 1 + \frac{B N_q}{L N_c}$$

$$S_q = 1 + \frac{B}{L} \tan \phi$$

$$S_\gamma = 1 - 0.4 \frac{B}{L}$$

Peso Unitario del Suelo encima del NNF	$\gamma = 0.935$ ton/m ³	Relación de Poisson	$\nu = 0.30$
Peso Unitario del Suelo debajo del NNF	$\gamma' = 1.248$ ton/m ³	Módulo de elasticidad del suelo	$E_s = 600.00$ Kg/cm ²
Profundidad de cimentación (ZAPATA)	= 2.00 m	Factor de forma y rigidez cimentación corrida	$C_s = 79.00$ cm/m
Factor de seguridad	= 3	Factor de forma y rigidez cimentación cuadrada	$C_s = 82.00$ cm/m
Profundidad de cimiento corrido	= 1.00 m	Factor de forma y rigidez cimentación rectangular	$C_s = 112.00$ cm/m
Sobrecarga en la base de la cimentación	$q = \gamma D = 1.87$ ton/m ²		
Sobrecarga en la base del cimiento corrido	$q = \gamma D = 0.94$ ton/m ²		

CONSIDERANDO FALLA LOCAL POR CORTE

Ángulo de fricción ϕ	C (kg/cm ²)	N_c	N_q	N_γ (Vesic)	N_q/N_c	$\tan \phi$
27.00	0.010	23.942	13.199	14.470	0.604	0.510

CIMENTACIÓN CORRIDA						
B (m)	L (m)	S_c	S_q	S_γ	q_u (kg/cm ²)	S (cm)
0.40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.83	0.81
0.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.92	0.84
0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	2.01	0.87
0.80	1.00	1.00	1.00	1.00	2.19	0.93
1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	2.37	0.99

Se puede considerar como valor único de diseño.

$q_{admisible} = 1.35$ Kg/cm²
 $q_{admisible} = 13.5$ ton/m²
 $Q = 22.28$ tn
 $S = 0.24$ cm

CIMENTACIÓN CUADRADA						
B (m)	L (m)	S_c	S_q	S_γ	q_u (kg/cm ²)	S (cm)
1.20	1.20	1.60	1.51	0.60	4.76	1.59
1.30	1.30	1.60	1.51	0.60	4.81	1.60
1.50	1.50	1.60	1.51	0.60	4.92	1.64
1.80	1.80	1.60	1.51	0.60	5.08	1.69
2.00	2.00	1.60	1.51	0.60	5.19	1.73

CARGA ADMISIBLE BRUTA

22.28 tn

CIMENTACIÓN RECTANGULAR						
B (m)	L (m)	S_c	S_q	S_γ	q_u (kg/cm ²)	S (cm)
1.00	1.20	1.50	1.42	0.67	4.47	1.49
1.20	1.50	1.48	1.41	0.68	4.56	1.52
1.50	1.80	1.50	1.42	0.67	4.77	1.59
1.80	2.00	1.54	1.48	0.64	5.00	1.67

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL SUELO		
SUCS	GC	
AASHTO	A-2-6 (II)	
ϕ^*	C (Kg/cm ²)	P. u. (Ton/m ²)
27.00	0.010	1.248

CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.



UCV-UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Ing. José Alindor Boyd Llanos
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO
ASTM D-422

PROYECTO : DISEÑO DE LA AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO EN LOS CASERíos TALLAPLEQUE Y ZULLANDAS, DISTRITO USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD
SOLICITANTE : RUIZ CALDERÓN, OSCAR - RAMOS ROMERO, EDILBERTO
RESPONSABLE : ING. JOSÉ ALINDOR BOYD LLANOS
UBICACIÓN : ZULLANDAS - USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD
FECHA : DICIEMBRE 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA : C-9 / E-1 / ZULLANDAS PARTE BAJA / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 2000.00
 Peso de muestra seca luego de lavado : 1136.68
 Peso perdido por lavado : 863.35

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	19.69 %
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	Límites e Índices de Consistencia
1 1/2"	38.100	272.09	13.60	13.60	86.40	
1"	25.400	58.27	2.91	16.52	83.48	L Líquido : 37
3/4"	19.050	29.92	1.50	18.02	81.98	L Plástico : 2.6
1/2"	12.700	56.03	2.80	20.82	79.18	Ind. Plasticidad : 15
3/8"	9.525	22.57	1.13	21.94	78.06	Clasificación de la Muestra
1/4"	6.350	38.83	1.94	23.29	76.71	
No4	4.750	22.17	1.11	24.39	75.61	Clas. SUCS : SC
No6	2.360	76.33	3.82	28.21	71.79	Clas. AASHTO : A-6 (3)
No10	2.000	26.53	1.33	29.54	70.36	Descripción de la Muestra
No16	1.180	118.29	5.91	35.45	64.55	
No30	0.850	36.97	1.85	37.30	62.70	SUCS: Arena arcillosa con grava
No30	0.600	67.16	3.36	40.66	59.34	AASHTO: Suelos arcillosos / Regular a malo
No40	0.420	58.28	2.91	43.57	56.43	
No50	0.300	63.76	3.19	46.76	53.24	Tiene un % de fines de \leq 43.17%
No60	0.250	32.44	1.62	48.38	51.62	
No80	0.180	58.25	2.91	51.14	48.86	Descripción de la Calicote
No100	0.150	25.77	1.29	52.43	47.57	
No200	0.075	87.99	4.40	56.83	43.17	C-9
< No200		863.35	43.17	100.00	0.00	E-1
Total		2000.00	100.00			Profundidad : 0.0 m - 1.50 m



D10	0.0171
D30	0.0514
D60	0.6490
Cu	37.96
Cc	0.24

CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. José Alindor Boyd Llanos
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

LÍMITES DE CONSISTENCIA
ASTM D-4318

PROYECTO : DISEÑO DE LA AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO EN LOS CASERIOS TALLAPUEQUE Y ZULLANDAS, DISTRITO USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : RUIZ CALDERÓN, OSCAR - RAMOS ROMERO, EDILBERTO

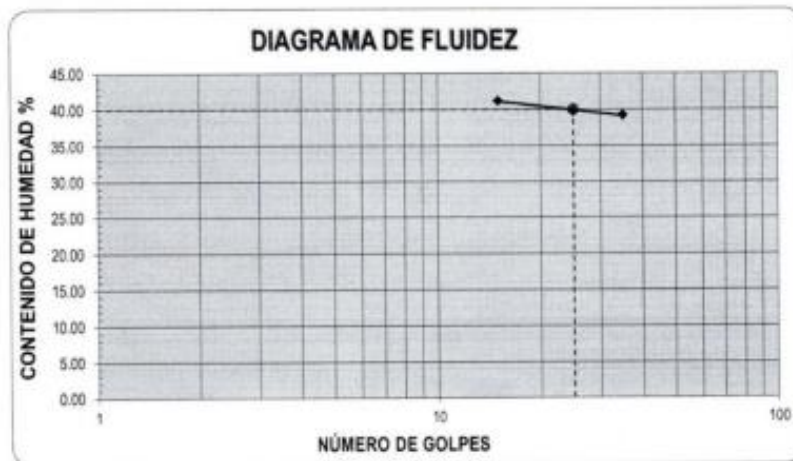
RESPONSABLE : ING. JOSÉ ALINDOR BOYO LLANOS

UBICACIÓN : ZULLANDAS - USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD

FECHA : DICIEMBRE 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-8 / E-1 / ZULLANDAS PARTE BAJA / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

LÍMITES DE CONSISTENCIA						
Descripción		Límite Líquido			Límite Plástico	
		15	25	35	-	-
N° de golpes		15	25	35	-	-
Peso de tara	(g)	52.82	51.32	51.84	51.78	51.52
Peso de tara + suelo húmedo	(g)	55.94	53.29	53.26	52	51.87
Peso tara + suelo seco	(g)	55.03	52.73	52.66	52.10	51.80
Contenido de Humedad	%	41.15	39.03	31.32	25.18	25.94
Límites	%	37			26	



ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

$y = -2.359 \ln(x) + 47.491$



UCV - UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Ing. José Alindor Boyo Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

CAMPUS TRUJILLO
Av. Laredo 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.

fb/ucv_peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

CONTENIDO DE HUMEDAD
ASTM D-2216

PROYECTO : DISEÑO DE LA AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO EN LOS CASERIOS TALLAPUEQUE Y ZULLANDAS, DISTRITO USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD
SOLICITANTE : RUIZ CALDERÓN, OSCAR - RAMOS ROMERO, EDILBERTO
RESPONSABLE : ING. JOSÉ ALDOR BOYD LLANOS
UBICACIÓN : ZULLANDAS - USQUIL - OTUZCO - LA LIBERTAD
FECHA : DICIEMBRE 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA : C-9 / E-1 / ZULLANDAS PARTE BAJA / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	50.50	51.79	50.76
Peso del tarro + suelo húmedo (g)	121.82	173.65	128.60
Peso del tarro + suelo seco (g)	110.07	153.20	115.94
Peso del suelo seco (g)	59.57	101.41	65.18
Peso del agua (g)	11.55	20.45	12.66
% de humedad (%)	19.55	20.45	19.07
% de humedad promedio (%)	19.69		

CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: [044] 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: [044] 485 019.



UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. José Aldor Boyd Llanos
 Apdo de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe

➤ **Panel fotográfico**









**ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD
DE TESIS**

Código : F06-PP-PR-02.02
Versión : 10
Fecha : 10-06-2019
Página : 1 de 1

Yo, Leopoldo Marcos Gutiérrez Vargas, docente de la Facultad de Ingeniería Civil...y Escuela Profesional de Ingeniería Civil. de la Universidad César Vallejo Trujillo.{precisar filial o sede), revisor (a) de la tesis titulada "Diseño de la ampliación del Sistema de Saneamiento en los caseríos de Tallaplegue y Zullandas, Distrito Usquil - Otuzco - La libertad ", del (de la) estudiante ...Ramos Romero, Edilberto. constato que la investigación tiene un índice de similitud de 21% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Lugar y fecha... *Trujillo 16 de diciembre del 2019*


Firma
Leopoldo Marcos Gutiérrez Vargas
DNI: 17816499

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------



**ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD
DE TESIS**

Código : F06-PP-PR-02.02
Versión : 10
Fecha : 10-06-2019
Página : 1 de 1

Yo, Leopoldo Marcos Gutiérrez Vargas, docente de la Facultad de Ingeniería Civil...y Escuela Profesional de Ingeniería Civil. de la Universidad César Vallejo Trujillo.(precisar filial o sede), revisor (a) de la tesis titulada "Diseño de la ampliación del Sistema de Saneamiento en los caseríos de Tallaplegue y Zullandas, Distrito Usquil – Otuzco - La libertad ", del (de la) estudiante ... Ruiz Calderón, Oscar. constato que la investigación tiene un índice de similitud de 21 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Lugar y fecha. *Trujillo 16 de diciembre del 2019*


Firma
Leopoldo Marcos Gutiérrez Vargas
DNI: 17816499

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

Diseño de la ampliación del sistema de saneamiento en los caseríos Tallapliegue y Zullandas, Distrito Usquil – Otuzco – La Libertad

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	9%
2	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	4%
3	id.scribd.com Fuente de Internet	1%
4	es.scribd.com Fuente de Internet	1%
5	repositorio.unsa.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	Submitted to Universidad Catolica Los Angeles de Chimbote Trabajo del estudiante	1%
7	repositorio.unc.edu.pe Fuente de Internet	1%
8	www.monografias.com	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI)
"César Acuña Peralta"

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DE LAS TESIS

1. DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres: (solo los datos del que autoriza)

Ramos Romero Edilberto

D.N.I. : 44691476

Domicilio : Urb. Covicorti Mz. R1 Lt 38 - Trujillo

Teléfono : Fijo : 044-675053 Móvil : 974840649

E-mail : ing.betoramos@gmail.com

2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Modalidad:

Tesis de Pregrado

Facultad : Ingeniería

Escuela : Ingeniería civil

Carrera : Ingeniería civil

Título : Ingeniero civil

Tesis de Post Grado

Maestría

Grado :

Mención :

Doctorado

3. DATOS DE LA TESIS

Autor (es) Apellidos y Nombres:

- Ramos Romero, Edilberto

- Ruiz Calderón, Oscar

Título de la tesis:

"Diseño de la ampliación del sistema de saneamiento en los caseríos Tallapliegue y Zullandas, Distrito de Usquil – Otuzco – La Libertad".

Año de publicación : 2020

4. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN ELECTRÓNICA:

A través del presente documento, autorizo a la Biblioteca UCV-Lima Norte,
a publicar en texto completo mi tesis.

Firma :

Fecha:

16-12-2019



Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI)
"César Acuña Peralta"

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DE LAS TESIS

1. DATOS PERSONALES

Ruiz Calderón, Oscar.....
D.N.I. : 41555796
Domicilio : Lucio Seneca 220 Urb. La Noria
Teléfono : Fijo : Móvil : 938888855.....
E-mail : orc20@hotmail.com

2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Modalidad:

Tesis de Pregrado

Facultad : Ingeniería Civil
Escuela : Ingeniería Civil
Carrera : Ingeniería Civil
Título : Ingeniero Civil

Tesis de Post Grado

Maestría

Doctorado

Grado :
Mención :

3. DATOS DE LA TESIS

Ruiz Calderón, Oscar
Ramos Romero, Edilberto

Título de la tesis:

"Diseño de la ampliación del sistema de saneamiento en los caseríos
Tallapliegue y Zullandas, Distrito Usquil – Otuzco – La Libertad"

Año de publicación :2020.....

4. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN ELECTRÓNICA:

A través del presente documento, autorizo a la Biblioteca UCV-Lima Norte,
a publicar en texto completo mi tesis.

Firma : 

Fecha :16-12-2019.....



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE:

PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Ramos Romero, Edilberto
Luiz Calderón, Oscar

INFORME TÍTULADO:

*"Aseos de la ampliación del Sistema de Saneamiento en los
caseríos Tallapique y Pallandes, Distrito Usgui-Otezco - La Libertad"*

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERO CIVIL

SUSTENTADO EN FECHA: *16 de diciembre 2019*

NOTA O MENCIÓN: *17*



Alan Valdivieso Velarde
FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN

Dr. Alan Valdivieso Velarde