



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Diseño del sistema de agua potable y alcantarillado en la comunidad de Accomayo Chupascunca – Cangallo –Ayacucho”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Gonzales Fernández, Héctor (ORCID: 0000-0001-8080-9077)

Quispe Díaz, César (ORCID: 0000-0001-7418-2706)

ASESOR:

Mg. Castillo Chávez, Juan Humberto (ORCID: 0000-0002-4701-3074)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

TRUJILLO - PERÚ

2021

Dedicatoria

A nuestros padres por habernos dado la vida, el ejemplo de superación y su abnegada confianza, A nuestros hermanos quienes estuvieron siempre pendientes con su motivación. A nuestros amigos de quienes recibí incondicionalmente su apoyo moral para poder hacer realidad la culminación de mi Carrera Universitaria.

Muchas Gracias.

Agradecimiento

A Dios, por brindarnos salud, bendiciones y nunca dejarnos solos, así como también a la plana docente de la Universidad Cesar Vallejo de Trujillo, quienes con su apoyo incondicional nos brindaron y compartieron sus experiencias profesionales a lo largo de toda nuestra carrera profesional

Índice de contenidos

Caratula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	vi
Índice de Figuras	viii
Resumen.....	ix
Abstract.....	x
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEORICO	4
III. METODOLOGÍA	22
3.1 Tipo y diseño de investigación	22
3.2 Variables y Operacionalización.....	22
3.2.1. Variables Independientes	22
3.2.2. Variables Dependientes	22
3.3 Población, muestra y muestreo.	25
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	25
3.4.1. Técnica	25
3.4.2. Instrumentos	25
3.5. Procedimiento.....	25
3.5.1. Diseño del sistema de agua potable.....	25
3.5.2. Diseño del sistema de alcantarillado y disposición de excretas.....	26
3.5.3. Diseño de la Planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR)	27
3.6. Método de análisis de datos	28
3.7. Aspectos éticos	28
IV. RESULTADOS	29
4.1. Diseño del sistema de agua potable	29
4.2. Diseño del Sistema de Alcantarillado sanitario y disposición de excretas ..	38
4.3. Diseño de la Planta de Tratamiento de aguas residuales	45
V. DISCUSIONES.....	49

VI. CONCLUSIONES	56
VII. RECOMENDACIONES.....	58
REFERENCIAS	59
ANEXOS.....	67

Índice de tablas

Tabla 1.	Ubicación geográfica	3
Tabla 2.	Periodos de diseño de infraestructura sanitaria	14
Tabla 3.	Dotación de agua según región y opción tecnológica a considerar ...	15
Tabla 4.	Sistema de infiltración por clase de terreno y tiempo de infiltración ..	19
Tabla 5.	Implementación por distancia de tuberías.....	21
Tabla 6.	Parámetros de aporte per cápita.....	21
Tabla 7.	Variables operacionales	24
Tabla 8.	Resultado de la demanda y caudal de diseño de agua potable	29
Tabla 9.	Resultado del diseño hidráulico línea conducción -Captación Chalabamba a Reservoirio	30
Tabla 10.	Resultado del diseño hidráulico línea conducción -Captación Huanqucha a Cámara de reunión caudales	30
Tabla 11.	Reporte del diseño hidráulico del reservorio	30
Tabla 12.	Reporte del diseño hidráulico de la red distribución método tradicional aplicado con el software WaterGEM.....	31
Tabla 13.	Resultado del diseño hidráulico en nodos método tradicional	32
Tabla 14.	Reporte de los diseños hidráulicos en la red de distribución por el método de probabilidad aplicando el software WaterGEM.....	34
Tabla 15.	Resultado del diseño hidráulico en nodos método probabilidad.....	35
Tabla 16.	Caudal del ramal por método de Probabilidad (simultaneidad)	36
Tabla 17.	Resultado del Informe de ensayo N° 131777-2019.....	37
Tabla 18.	Resultado del balance hídrico Oferta & demanda en l/s	37
Tabla 19.	Resultado del balance hídrico oferta & demanda en m3	38
Tabla 20.	Resultado del caudal de diseño para redes de aguas residuales	38
Tabla 21.	Resultado del diseño hidráulico de tuberías en red colectora y emisora.....	39
Tabla 22.	Resultado diseño hidráulico de tuberías en red colectora y emisora.	40

Tabla 23.	Resultado diseño hidráulico de buzones en red colectora y emisora	41
Tabla 24.	Resultado del diseño hidráulico de buzones del alcantarillado	42
Tabla 25.	Resultado del diseño de tanque séptico mejorado.....	43
Tabla 26.	Resultado del diseño del humedal para UBS.....	44
Tabla 27.	Resultado del Test de percolación según norma IS. 020	45
Tabla 28.	Resultado del caudal de diseño de aguas residuales	46
Tabla 29.	Resultado de dimensionamiento de la Laguna primaria.....	46
Tabla 30.	Resultado del dimensionamiento de la Laguna secundaria	47
Tabla 31.	Resultado de la clasificación de suelos en calicatas del PTAR	48
Tabla 32.	Resultado de Napa freática existente en calicatas del PTAR.....	48

Índice de Figuras

<i>Figura 1.</i>	Ubicación del Proyecto de Investigación Comunidad Accomayo Chupascunca.....	3
<i>Figura 2.</i>	Vista Satelital Comunidad Accomayo Chupascunca.....	3

Resumen

La presente investigación posee como objetivo general diseñar el sistema de agua potable y alcantarillado en la comunidad de Accomayo Chupascunca, cumpliendo las normativas de diseño del Ministerio de Vivienda Construcciones y Saneamiento y Reglamento Nacional de Edificaciones. Donde los diseños del sistema de agua potable y redes de aguas residuales en zonas rurales tienden a tener problemas en límites permisibles con los parámetros de diseño, como es el caso de velocidades, presiones, dimensionamiento de tuberías, tensión tractiva, etc, por tener caudales de diseño bajos. Lo que conlleva a plantear métodos de diseño recomendables con las normas y reglamentos.

La metodología adoptada para la investigación es aplicada, no experimental, transversal descriptivo simple, porque se recolecta información en tiempo definidos y únicos; donde la población de los beneficiarios de la comunidad de Accomayo Chupascunca es de 252 hab.

Cabe rescatar que los diseños hidráulicos de la red de distribución en redes ramificadas se deben realizar con método de Probabilidad (simultaneidad) mediante la aplicación de software WaterGEM donde resultan parámetros como: la velocidad de 0.24 – 0.51 m/s, presiones de 11.0 – 37.0 mH₂O y tubería bien definidas que enmarcan diámetros 2", 1.5" 1" y ¾"; caso contrario calculado con el método tradicional en la que no cumple el parámetro de velocidad y el dimensionamiento de tuberías. Para el caso de los diseños de redes de agua residuales se asumen un caudal de diseño según a RNE porque es bajo o menor a 1.5 l/s, con lo cual cumplen el parámetro importante que es la tensión tractiva mayores a 1.0 Pascal realizado con el software SewerGEM. Mientras para el diseño de la planta de tratamiento de aguas residuales dimensionar y plantear el tipo de planta de acuerdo a la disponibilidad de terreno y estudio de suelos, donde resulta proyectar lagunas facultativas.

Palabras clave: sistema, diseño, hidráulico, probabilidad.

Abstract

The general objective of this research is to design the drinking water and sewerage system in the community of Accomayo Chupascunca, complying with the design regulations of the Ministry of Housing, Constructions and Sanitation, and the National Building Regulations. Where the designs of the drinking water system and wastewater networks in rural areas tend to have problems in permissible limits with the design parameters, such as speeds, pressures, pipe sizing, tractive stress, etc., due to their flow rates. low design. Which leads to suggest recommended design methods with the rules and regulations.

The methodology adopted for the research is applied, not experimental, simple descriptive transversal, because information is collected in defined and unique times; where the population of the beneficiaries of the community of Accomayo Chupascunca is 252 inhabitants.

It should be noted that the hydraulic designs of the distribution network in branched networks must be carried out with the Probability method (simultaneity) through the WaterGEM software application where parameters such as: the speed of 0.24 - 0.51 m / s, pressures of 11.0 - 37.0 well defined mH₂O and tubing framing 2", 1.5" 1" and ¾" diameters; Otherwise calculated with the traditional method in which it does not meet the speed parameter and the sizing of pipes. In the case of wastewater network designs, a design flow is assumed according to RNE because it is low or less than 1.5 l / s, thus meeting the important parameter that is the tractive voltage greater than 1.0 Pascal made with the SewerGEM software. While for the design of the wastewater treatment plant, size and propose the type of plant according to the availability of land and soil study, where it is possible to project facultative lagoons.

Keywords: system, design, hydraulic, probability.

I. INTRODUCCIÓN

El trabajo de investigación se desarrolla para proyectar un sistema de agua potable y alcantarillado en Accomayo Chupascunca, distrito Cangallo - Ayacucho cuyo diseño se encuentre acorde a la normatividad de las leyes peruanas y del ministerio al que pertenece los proyectos de saneamiento.

En proyectos hidráulicos de redes ramificadas de sistemas de agua potable rural tienden a tener problemas del cumplimiento de los parámetros de diseño, ya que estos cuando se modelan mediante software y/o hojas de cálculo tradicionales no cumplen los límites en cuanto a las velocidades, presiones, diámetros de tubería, porque el caudal máximo horario como demanda para sistemas de abastecimiento rural son inferiores a 1.0 l/s, generalmente esto hace que vuestros diseños no cumplen los parámetros de diseño según el Ministerio de Vivienda y RNE. Por ello se adopta el diseño aplicando el método de Probabilidad (simultaneidad) el cual determinará un diseño óptimo de las redes de distribución.

Respecto a la segregación y/o disposición sanitaria de deposiciones es mediante letrinas, lo que no es conveniente la evacuación de sus desechos que pueden generar daños a la salud de la gente, como enfermedades gastrointestinales, diarreicas, dermatológicas e infecciones respiratorias, esto porque el suelo no coadyuva a la infiltración por existir nivel freático a solo 80 cm., en consecuencia, las aguas residuales no filtran mediante estos pozos ciegos mejorados e implementados anteriormente.

La formulación del problema general es: ¿Cómo realizar el Diseño del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado que debe cumplir la Norma Técnica y Reglamento Nacional de Edificaciones, para la Comunidad de Accomayo Chupascunca – Cangallo – Ayacucho?

En defensa del estudio es contribuir en diseñar hidráulicamente la ramificación de la red que alimenta a las viviendas rurales empleando el método de probabilidad o de simultaneidad para cumplir los parámetros de diseño según las normas vigentes, y por ende recaerá en optimizar los materiales de diseño que certifique el caudal y presión apropiada en cualquier lugar de las redes ramificadas, con la finalidad de minimizar los costos de inversión.

Plantear redes del alcantarillado para evacuar aguas residuales para su tratamiento, justificara la calidad de vida en el sector de estudio porque cuentan con disposición sanitaria de excretas mediante pozos ciegos en malas condiciones y también el terreno no coadyuva a una buena filtración porque la zona cuenta con nivel freática a solo 1.0 metro.

Se estará contribuyendo al crecimiento de la Región y de nuestro país, ya que nos permitirá resolver los problemas que afrontan día a día la población beneficiada

Se formula el objetivo general de: Diseñar el sistema de agua potable y alcantarillado en la Comunidad de Accomayo Chupascunca – Cangallo – Ayacucho. Y los objetivos específicos corresponde: a) Desarrollar correcto Diseño del Sistema de Agua Potable que cumple Norma Técnica y RNE, para la Comunidad de Accomayo Chupascunca – Cangallo – Ayacucho; b) Desarrollar adecuado Diseño de redes de Alcantarillado que cumplen la Norma Técnica y RNE, para la Comunidad de Accomayo Chupascunca – Cangallo – Ayacucho, c) Determinar adecuado Diseño de Planta de tratamiento de Aguas Residuales que cumple la Norma Técnica y RNE, para la Comunidad de Accomayo Chupascunca – Cangallo – Ayacucho.

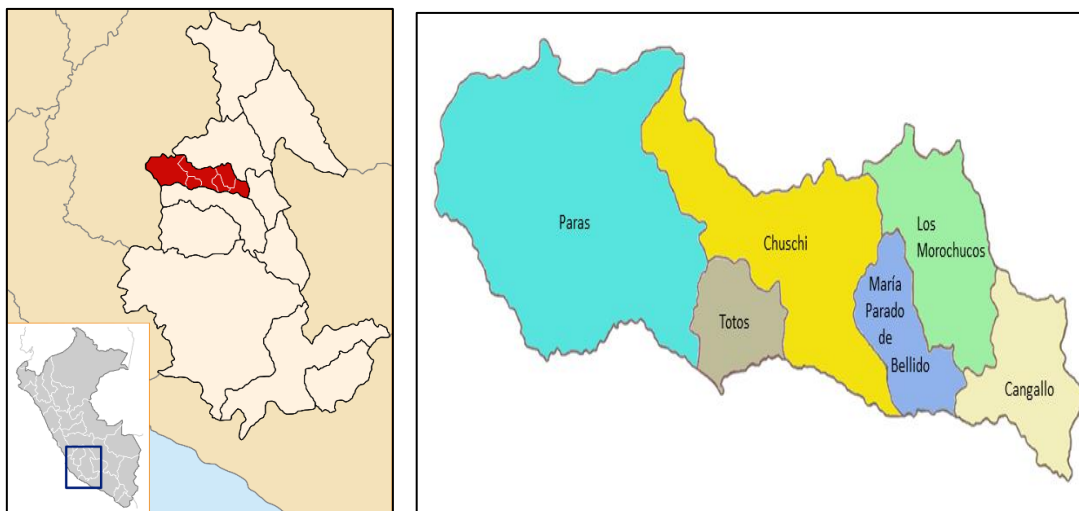
Vuestra hipótesis general se manifiesta que el diseño del sistema de agua potable y alcantarillado tendrá las características para cumplir los requisitos establecidos en las normas de diseño del Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento y Reglamento Nacional de edificaciones.

Con esta investigación se pretende hacer conocer los diseños hidráulicos óptimos del sistema de agua potable y alcantarillado que deben cumplir de acuerdo a las normas, guías y reglamentos

La localidad de Accomayo Chupascunca, políticamente pertenece al distrito de Cangallo provincia del mismo nombre, departamento de Ayacucho, cuya ubicación geográfica tiene las siguientes características:

Departamento	: Ayacucho
Provincia	: Cangallo
Distrito	: Cangallo

Figura 1. Ubicación del Proyecto de Investigación Comunidad Accomayo Chupascunca



Fuente: mapas Perú

Ubicación Geográfica

La localidad de Accomayo Chupascunca, geográficamente pertenece al distrito de Los Morochucos – Cangallo – Ayacucho.

Tabla 1. Ubicación geográfica

COMUNIDAD	COORDENADAS UTM WGS 84 - 18 SUR		
	Este (X)	Norte (Y)	Altitud
Accomayo Chupascunca	589 713.38	8 506 243.16	3 456.54

Fuente: Elaboración propia.

Figura 2. Vista Satelital Comunidad Accomayo Chupascunca



Fuente: Google Hearth Pro, fecha de imagen 21/05/2019

II. MARCO TEORICO

ANTECEDENTES

- Internacional

Guimarãesa y Ferreira (2020), en evaluación de la pobreza hídrica en la región del estuario del río Macaé, Macaé / RJ se acopla a los objetivos de las naciones unidas y los objetivos de desarrollo sostenible en minimizar la falta de acceso a agua potable en las ciudades de Brasil (p. 01).

Camelo “et al.” (2020), en Modelado de la calidad del agua en sistemas macrodrenaje de cuencas urbanas manifiesta que el aumento de la contaminación transporta en la superficie residuos que afecta la calidad del medio ambiente y el drenaje de las ciudades (p. 01).

Oliveira “et al.” (2020), en ¿Un Siglo de Sequías: ¿Por qué las Políticas de Agua no Desarrollaron la Región Semiárida Brasileña? el semiárido brasileño a menudo se ve perjudicado por sequías prolongadas. Durante el ciclo 2010-2017, al realizar una valoración de políticas públicas planeadas en la zona, con el objetivo de iniciar la coexistencia con sequía. Las políticas realizadas han sido ineficientes en comparación al crecimiento poblacional en la zona. Las nuevas tecnologías han mostrado resultados positivos. Aun así, no es una realidad para toda la comunidad que habitan en la zona. Por lo expuesto, se concluye que aquellas políticas hídricas aun no son suficientes para enfrentarse a impactos de sequías” (p. 01).

Schott “et al.” (2020), en Factores asociados a la seguridad alimentaria en hogares en el área urbana del estado de Tocantins, norte de Brasil realizo un estudio sobre condiciones socio económicas y demográficas a 596 familias de los cuales el 63.1% la condición de su alimentación es insegura por la falta de agua potable (p. 01).

Lara y García, (2020), desarrollo la investigación Prevalencia de enfermedades asociadas al uso de agua contaminada en Valle del Mezquital, tiene el objetivo de corroborar la relación de enfermedades diarreicas por la ausencia de agua tratada, destaca la existencia de municipios donde el suministro es menor al 80 % como principal hallazgo manifiesta que la ausencia de servicios elementales y de acceso a agua bebible aumenta la posibilidad de ocurrencias de males gastrointestinales (p. 01).

González y Bejarano, (2018), en el trabajo de investigación “Sistemas información geográfica y modelado hidráulico de red abastecimiento de agua potable: provincia de Guanacaste, Costa Rica” manifiesta que procedimientos de análisis de alcantarillados y acueductos han ido variando por la aparición de nuevas tecnologías, además de sintetizar estos procesos, resultan cada vez más fidedignos y exactos. Permite tener los datos que incorporen inventario de accesorios, tuberías, e infraestructuras que nos facilita realizar proyecciones hidráulicas exactas, en vista que se cuenta con base cartográfica de óptima calidad y de mayor inclinación a la realidad, brinda datos estructuradas para cada organización. El modelado hidráulico redes es un método que están trabajando hace muchos años, para el diseño y análisis de red de agua potable como para red de alcantarillado. Existen nuevas versiones que son más útiles y son compatibles a (SIG). (p. 25).

Figueredo y Martínez (2019), en la investigación potabilización del agua captada por la comunidad Palonegro municipio Monterrey - México”; propone potabilizar ante la necesidad actual de la calidad del agua inadecuada que viene captando la comunidad para consumo humano que afecta la salud de la población. Determino la población futura mediante método Geométrico, fuente de captación río Túa cuyo análisis de la fuente de agua muestran que no cumplen con los valores máximos aceptables según norma del vecino país de Colombia lo que motivo proponer un diseño de tratamiento de agua. Por último, realizo esquematización y dimensionamiento de unidades de tratamiento, tomando el caudal de diseño de 0,5 l/s para el año 2044. (p. 14).

Alvarado y Rosero (2016), en el proyecto de tesis “Diseño y Estudio Integral del Sistema de Distribución de Agua Potable en las provincias de Ecuador”; Realiza un trazo del sistema de las líneas de tuberías a las viviendas que provee de agua bebible mediante un levantamiento topográfico para constatar el recorrido de las tuberías, el diseño se realizó con el programa EPANET cuyo diseño es a partir de caudales en nodos (consumo) (p. 02).

Oliveira, Soares y Holanda (2020), en el trabajo de investigación Efectos de la intrusión de agua de lluvia en un tratamiento de sistema alcantarillado de lodos activados manifiesta la captación de afluentes y el manejo del agua de lluvia se canalizan en diferentes sistemas, no debe haber comunicación entre ellos, porque cuando esto sucede es común identificar cambios en los indicadores de calidad de efluentes en plantas de tratamiento de aguas excedentes. Así, la meta es cuantificar los cambios provocados por la lluvia en el tratamiento de las aguas excedentes sanitarias, utilizan sistema de lodos activados. Se analizaron los cambios en ingreso y salida del sistema para: PH, temperatura, DBO y eficiencia del tratamiento, además de la afluencia, entre días considerados secos y lluviosos. Se encontró que el volumen de entrada se incrementa en un promedio del 25% del flujo del proyecto de dimensionamiento de la estación. Con esto, algunos controles operativos relevantes fueron identificado, como el cierre temporal estación bombeo de aguas excedentes, con fin mantener el pleno funcionamiento del sistema, evitando su sobrecarga. El PH sufre un ligero aumento en alcalinidad, aproximadamente 0,3, pero sin obstaculizar el desarrollo de tratamiento. La temperatura de riqueza en días de lluvia se reduce de 3 a 5K, dependiendo del evento (p. 02).

Medrano (2019), “La prestación de abastecimiento de agua, saneamiento, electricidad son indispensables en restablecer la salud humana, reducción de pobreza, la desigualdad, el bienestar, la alimentación, el crecimiento económico y el desarrollo, entre otros. Por tanto, la equidad, la eficiencia y la sostenibilidad para acceder a estos servicios son un requisito previo en crecimiento sostenible y cumplir el objetivo. A tal efecto, se ha descrito la situación de la dirección y prestación de estos servicios mediante una sistematización de información técnica y actual;

además, los factores relevantes en la política y Las dimensiones institucionales, económicas y sociales se han caracterizado más allá del enfoque técnico tradicional, afectando la prestación eficiente de estos servicios. El fruto del trabajo demuestra que hay una serie de variables en el ámbito político-institucional, económico y motivos sociales que afectan la calidad de estos servicios” (p.2).

La International Water Association IWA (2009), en el Manual para el desarrollo de proyecto de seguridad del agua, propone un esquema desde la captación – tratamiento – distribución – Consumidor para el suministro del recurso hídrico, facilitando los riesgos, peligros y su respectivo control de las mismas, permitiendo apoyar en cómo tratar los posibles eventos que pudiera ocurrir en las obras de arte del sistema y que esto sea lo más sencillo y comprensible para los operadores del sistema. (p. 22)

Martins, “et al” (2020) en el trabajo de investigación, Eventos vinculados a Geosmina y 2-metilisoborneol (2-MIB) en Fuente de Abastecimiento del Estado de Río de Janeiro, Brasil: estudio de caso, manifiesta malos olores y sabores producto de incremento de propagación de geosmina y 2-metilisoborneol fuente de captación manantial. (p. 02)

Makoko, Wozei y Birungi (2021), En la investigación titulada Relación entre calidad del agua condiciones físicas de tanques de almacenamiento domésticos suministrados por empresa de agua en ciudad en rápido crecimiento, manifiesta, el año 2017 (marzo – agosto) se realizó muestreo de tanques elevados de almacenamiento de agua para consumo en Kampala Uganda, donde se demuestra que la población no realiza un mantenimiento periódico del tanque provocando un efecto negativo sobre la calidad del agua. (p.1)

Loubser, Chimbanga y Jacobs (2021), en la investigación titulada Abastecimiento intermitente de agua: perspectiva sudafricana, manifiesta los datos se analizaron espacial y temporalmente para determinar la prevalencia del suministro de agua intermitente. La población afectada por el suministro de agua intermitente aumentó en 26% entre 2008 y 2017, lo que supera el aumento de población de 12% durante

el mismo período. Además, 22 millones de personas en Sudáfrica se vieron afectadas por el suministro de agua intermitente en 2017 afectando la calidad y oportunidad del recurso hídrico. (p.1)

Moura “et al” (2020), en Agua reutilizada: una alternativa sostenible para Brasil, manifiesta que deben fomentarse las publicaciones científicas sobre el agua reutilizada, así como una legislación más detallada que describa los tipos de agua reutilizada con ello se pueda reducir el estrés hídrico que son claramente más visible cada año. (p 1).

Fernández (2020), en “La gobernanza de agua como marco integrador para cumplimiento de objetivos de desarrollo sostenible limpio en América latina en el cumplimiento de agua limpia y saneamiento” cuyo objetivo promulgado por la ONU el 2015 se requiere una coordinación más relevante entre todas las instituciones relacionadas al tema. (p 1).

Nwankwo (2021), en Efecto de las características del reactor sobre la efectividad estacional de la desinfección solar: un estudio factorial manifiesta la desinfección solar es exponer el agua almacenada en recipientes transparentes de tereftalato de polietileno (PET) al sol durante aproximadamente 6 h de luz solar intensa, después de lo cual el agua se vuelve segura para el consumo. (p 1).

Filander, Edmy e Isidro (2020), en Modelo de un proceso de tratamiento de agua potable y las variables involucradas con el uso de redes de Petri de colores, desarrolló un prototipo de planta de tratamiento de agua potable en Puerto Mallarino-Cali, Colombia. formando, las etapas de proceso de purificación, comportamiento aproximado de las variables involucradas bajo el supuesto que los cambios obedece solamente a cambios en la intensidad de las estaciones de lluvia. (p 1).

- Nacional

Illanes (2016), trabajo de investigación “Evaluación y diseño hidráulico del sistema de suministro de agua potable en el C.P. el Cedrón Aramango – Bagua –

Amazonas”, donde valora el sistema y plantea un boceto de captación, línea de conducción y tratamiento del sistema basados en criterios hidráulicos del RNE y Normas Peruanas, la fuente de agua es de una quebrada denominada El Cerrón proyecta una captación tipo ladera, y plantea un tratamiento de la fuente de agua producto del resultado de Análisis Físico Químico Bacteriológico del Agua (p.29)

Huaquisto y Chambilla (2019), realizaron el trabajo de Análisis del Consumo de Agua Potable en el Centro Poblado de Salcedo, Puno donde determino, el incremento de densidad poblacional y crecimiento poblacional, afecta la asignación de agua potable a causa del incremento de demanda y los complicados del sistema de tratamiento y abastecimiento.

En el estudio evalúa el gasto de agua influenciado por la entrada económico en la familia y número de integrantes por vivienda al comparar con valores recomendados por la OMS; se determina la variación diaria y horaria del gasto de agua en el área urbana de Salcedo-Puno. La fue de 1246 viviendas y para variaciones horarias y diarias fue 39 viviendas, cuyos datos fueron proveídas de la Empresa Prestadora y de observaciones. De ello se tiene consumo promedio fue 67 l/hab/d. estos guardan relación por ingreso económico, número de habitantes por domicilio y meses del año que permanecen. El coeficiente de variación horaria y diaria que influye en diseño de captación, conducción y reservorio, así como para la aducción y red de distribución fueron $K2 = 3.80$ y $K1 = 1.33$ respectivamente, siendo el $K2$ mayor a lo recomendados por los reglamentos esto debido a que hay turnados para la provisión del servicio. En resumen, los valores del gasto de agua están por debajo de los niveles de la OMS de 100 l/hab/d, hay factores que influyen como ingreso económico y el número de habitantes por vivienda, estando consumo máximo de 72,83 l/hab/d para viviendas con 5 habitantes y mínimo de 50,55 l/hab/d para viviendas de 12 habitantes (p.1).

Doroteo (2014), en la tesis “Diseño Sistema Agua Potable, Conexiones Domiciliarias y Alcantarillado Asentamiento Humano “Los Pollitos” – Ica, Usando Programas Watercad y Sewercad”, realizo el calcula del sistema de agua potable para una población futura de 2,498 hab. Método analítico, utiliza el programa Watercad para el trazo de red de distribución, detalla la metodología del

procedimiento y se determina las propiedades diámetro, “C”, procede a configurar valores mínimos y máximos de las presiones de acuerdo a la norma peruana 10 m.c.a como mínimo y 50 m.c.a. como máximo así como las velocidades de 0.60 m/s. a 3.0 m/s. con ello se realiza la modelación de la red de distribución obteniendo un reporte detallado de toda la red. Así mismo se calcula la red de alcantarillado con el programa Sewercad se asume dotación 200 litros/hab/día (p.55)

Marrufo (2018) en tesis “Lineamientos para Definir Bases Diseño Sistemas Agua Potable Poblaciones Rurales Región Cajamarca, caso: C.P. Rosaspampa - Chalamarca – Chota – Cajamarca” determino estudio de la demanda de agua a través de micro contador de cambios horarios de consumo mediante contador domésticos de ello se tiene los resultados siguientes: dotación promedio 75.45 l/persona/día con arrastre hidráulico, la densidad promedio es 4.20 personas/vivienda, el K_1 coeficiente de variación diaria se determinó 1.20 a 1.60. K_2 coeficiente de variación horaria fue muy variable 6.00 a 3.00 de 1 a 35 viviendas. Del análisis hidráulico la velocidad podrá oscilar dentro del rango 0.30 y 1.50 m/s (p.8)

- Local

Brand, (2017) en el trabajo de investigación “Diseño Sistema Abastecimiento Agua Potable y Alcantarillado AA. HH Cabo Verde – Pacanga – Chepen - La Libertad”, la captación es a través de pozos tubulares de una profundidad de 30 metros y un tanque elevado de 30 m³ abasteciendo al AA.HH. para cálculo de red de distribución, realizó el método longitud unitaria con un diámetro de 1.5” a 2” para una población venidera de acuerdo a normal de 819 habitantes. La asignación considera 90 l/hab/día, recomienda como un caudal mínimo 0.10 l/s para el cálculo de cada ramal, coeficiente de variación diaria 1.30 y coeficiente de variación horaria 2.0 el caudal promedio es de 0.85 l/s.

Para el cálculo de red alcantarilla el coeficiente de retorno se considera 80% de caudal máximo horario, diámetro mínimo considera 8”, densidad poblacional 4 habitantes, caudal medio 0.85 l/s, incluido perdidas 1.07 l/s, caudal máximo horario 1.11 l/s, caudal máximo horario 2.22 l/s, caudal alcantarillado 2.22 l/s, caudal unitario $q_u=0.01599$ (p.34)

Sandoval (2016), en el trabajo de investigación: “Diseño Hidráulico para Mejoramiento Sistema Agua Potable e Instalación Sistema Alcantarillado en Centro Poblado Toma de los Leones – Paiján –Ascope –La Libertad”, en lo que respecta al diseño hidráulico para población venidera de 560 hab. Se obtienen resultados de caudal máximo horario de 1.52 l/s. Línea impulsión de 3.5”, volumen de reservorio 20 m³; y el cálculo hidráulico de alcantarillado caudal de 1.40 l/seg, diámetro de red colector 6” y red emisión 8”, considerando las normas de Edificaciones, obteniendo una infraestructura completa del plan que presencia la instalación de red distribución incluido instalaciones domiciliarias para el aprovisionamiento del recurso hídrico, instalación redes colectoras, emisoras, conexiones domiciliarias para el alcantarillado (p.14)

León y Rodrigo (2019), en el trabajo de investigación “Diseño Sistema Saneamiento Básico Rural, Abastecimiento Centro Poblado El Cumbe, Callayuc, Cutervo, Cajamarca – 2018” desarrollo la Tesis cuyo fin principal calcular el sistema saneamiento básico rural, a consecuencia de la baja cobertura del servicio de agua y evacuación de excretas que actualmente es a través de hoyo seco. Se propone un diseño de sistema de tratamiento de agua y disposición de excretas a través de tanque séptico mejorado. El cálculo consta de obras de arte captación del Manantial Cumbell con caudal de 1.30 l/s, línea de conducción tubería PVC Ø 1 ½”, línea aducción tubería PVC Ø 2” y sistema de distribución tubería PVC Ø 2”, 1½”, 1” y ¾”, proyección a 20 años. Así mismo, para evacuar aguas residuales domésticas se calcula Unidades Básicas de Saneamiento (UBS) mediante tanque séptico mejorado volumen de 600 litros, con arrastre hidráulico.

Captación tipo subterráneo manantial que se encuentra dentro de límites máximos permitidos. La red de distribución se realizó para una población de 499 hab. Densidad poblacional 2.79 hab/vivienda, asignación de 80 l/hab/día, se utilizó los datos siguientes datos: K1= 1.30 y K2=2.0 (p.9).

TEORIAS RELACIONADAS AL TEMA

Según Hernández (1997) El propósito de realizar la teoría es discernir analizar del contenido de la presente investigación (p.39)

El presente capítulo se enmarca principalmente en el marco teórico del REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES (RNE) y sus correspondientes normas técnicas.

También se sujeta a la Resolución Ministerial N° 192 – 2018 – VIVIENDA, para el caso de proyectos en zonas rurales nos brinda GUIA DE OPCIONES TECNOLÓGICAS para Abastecimiento de Agua Potable y Saneamiento modificado y Aprobado según la Resolución Ministerial N° 265-2017 VIVIENDA. Asimismo, se tomará en cuenta las disposiciones en la Resolución Ministerial N° 002-2015-VIVIENDA.

- Conceptos básicos

Calidad de agua. Propiedades químicas, físicas y bacteriológicas del agua que caracterizan la idoneidad para el expendio de la población, sin repercusión en salud, incorporando gusto, olor y apariencia. (RNE OS.010, Pág. 35)

Agua Potable. Agua idónea para expendio de la población (RNE OS.020, Pág. 35)

Caudal. Cantidad de líquido que recorre por una sección de tubería canal, etc en un tiempo determinado. (Fibrasynormasdecolombia, 2004-2019, Pag. 01).

Caudal máximo diario. cantidad más elevada de agua en 24 horas, en ciclo de un año, no tomando en cuenta consumos por pérdidas, incendios, etc. (RNE OS.010, Pág. 34)

Captación. Estructura de concreto, permite recepción del agua de manantial de ladera, río, riachuelo, lago o laguna, para luego ser distribuido a los habitantes (RNE OS.010, Pág. 32)

Es el inicio de un sistema de abastecimiento que pueda abastecer a una población asegurando su población futura (Vierendel, 2009, p.6).

Línea de Conducción. Segmento de tubería que conduce agua de captación - planta de tratamiento y al reservorio (RNE NORMA OS.010, Pág. 33)

Tuberías. Compuesto mayor a dos tubos del mismo diámetros y ensamblado que conduce líquido para abastecer de agua, cuyo material principalmente es de policloruro de vinilo y/u otro material. (COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA, 2016, p.12)

Planta de Tratamiento. Conjunto de estructuras, para subyugar el agua a distintos procesos, con la finalidad de su purificación y este apta para el consumo humano. (RNE NORMA OS.020, Pág. 35)

Consumo. necesidad de proveer en calidad y cantidad a la población actual y venidera. (RNE NORMA OS.030, Pág. 49)

Velocidad. se expresa el traslado de una materia por unidad de tiempo (m/s) (RNE NORMA OS.050, Pág. 51)

Pendiente. relación que existe entre desnivel y la distancia horizontal (RNE NORMA OS.060, Pág. 55)

Demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅)

Cantidad de oxígeno que requiere microorganismos para estabilización de materia orgánica en circunstancias de tiempo y temperatura propio mayormente 5 días a 20°C (RNE NORMA OS.090, Pag. 86).

Demanda química de oxígeno (DQO)

Disposición de dosis de oxígeno necesario para oxidación química de sustancia orgánica de origen residual, empleando agentes oxidantes, sales inorgánicas de permanganato o dicromato de potasio (RNE NORMA OS.090, Pag. 87).

- Sistema de Agua Potable

El abastecimiento es un conjunto de materiales que permite conducir agua para consumo humano en las mejores condiciones de seguridad ante posibles contaminantes patógenos. (Gobierno de Aragón (s.f.).

Componentes de una Red

La red de distribución está conformada por tuberías, piezas especiales, válvulas, hidrantes, tanque de distribución, toma domiciliaria, cajas rompe presión (Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento Pag 13)

Periodo Óptimo de Diseño

La etapa diseño se establece bajo lo siguiente:

- Vida útil de estructuras/equipos.
- Vulnerabilidad de infraestructura sanitaria
- Crecimiento poblacional.
- Economía de escala (RM N°192-2018-VIVIENDA, Pag. 34)

Tabla 2. *Periodos de diseño de infraestructura sanitaria*

Estructura	Periodo de Diseño
Fuente de abastecimiento	20 años
Captación	20 años
Reservorio	20 años
Línea de conducción, aducción y distribución	20 años
Unidad Básica de Saneamiento (arrastre hidráulico, compostera y para zona inundable)	10 años

Fuente: RM N°192-2018-VIVIENDA, Pag. 34

Población de diseño

Se aplica utilizando método aritmético:

$$P_d = P_i * \left(1 + \frac{r * t}{100}\right)$$

Cuyo significado son:

Pi: Población inicial (habitantes)

Pd: Población futura (habitantes)

r: Tasa de crecimiento anual (%)

t: Periodo de diseño (años), (RM N°192-2018-VIVIENDA, Pag. 34)

Dotación de agua

Dosis de agua que llena necesidades diarias de gasto de cada miembro del

domicilio. (RM N°192-2018-VIVIENDA, Pag. 35).

Tabla 3. Dotación de agua según región y opción tecnológica a considerar

Región	Según tipo de opción tecnológica (l/hab.d)	
	Sin arrastre hidráulico	Con arrastre hidráulico
COSTA	60	90
SIERRA	50	80
SELVA	70	100

Fuente: RM N°192-2018-VIVIENDA, Pag. 35

Consumo Medio Diario (Q_m)

Gasto promedio diario anual de registros, expresado en l/s y con la siguiente formula:

$$Q_p = \frac{Dot * Pd}{86400}$$

Q_p : Caudal promedio diario anual l/s.

Dot: Dotación en l/hab.*día

Pd: Población de diseño en poblador (hab.) (RM N°192-2018-VIVIENDA, Pag. 35).

Consumo Máximo Diario (Q_{md})

El coeficiente máximo anual de demanda diaria consideraremos un valor $K_1 = 1.3$, en consecuencia, el consumo máximo diario será:

$$Q_{md} = K_1 * Q_p$$

Donde:

Q_{md} = Caudal Máximo diario l/s.

Q_p : Caudal promedio diario anual l/s.

K_1 : Coeficiente de variación diaria (RM N°192-2018-VIVIENDA, Pag. 35).

Consumo Máximo Horario (Q_{mh})

El coeficiente máximo anual de demanda horaria consideraremos un valor $K_2 = 2.0$, en consecuencia, el consumo máximo horario será:

$$Q_{mh} = K_2 * Q_p$$

Q_{mh} = Caudal Máximo horario (l/s.)

Q_p : Caudal promedio diario anual (l/s.)

K_2 : Coeficiente de variación horaria (RM N°192-2018-VIVIENDA, Pag. 35).

Reservorio

Es una infraestructura de almacenamiento del agua para suministrar el RR.HH. a las redes de distribución. Se debería localizar cerca a la comunidad a una altitud topográfica donde asegure la presión de servicio del sistema (RM N°192-2018-VIVIENDA, Pag. 119)

Volumen de regulación

Porcentaje de almacenamiento debe ser 25% de demanda diaria promedio anual (consumo promedio diario anual Q_p), si abastece las 24 horas del día.

$$V_{Res} = 25\% * Q_p$$

Donde:

V_{res} : Volumen de reservorio proyectado (m³)

Q_p : Caudal promedio diario anual l/s (RNE OS.030, Pag. 49).

Fuente

Para los sistemas de agua potable rural provienen de una fuente tipo superficial y de tipo manantial que se encuentran ubicados distante de las comunidades que se van a intervenir con el proyecto (RNE OS.010, Pag. 34).

Parámetros de diseño en el sistema alcantarillado

Las variables de diseño a considerar en sistema de alcantarillado son:

- Periodo de diseño se considera 20 años.
- El coeficiente de retorno es 80%.
- La variación del coeficiente $K_2 = 2.0$, para demanda máxima horaria.
- Se tomar en cuenta el caudal de infiltración en Buzones, para sumar al caudal de diseño en las redes colectoras y emisor (RNE OS.090, Pag. 90).

Memoria de Cálculo Hidráulico Componente Línea de Conducción

Sistema de gravedad, donde la tubería traslada agua de captación - reservorio.

Las pérdidas de carga (h_f), se determina por la ecuación Hazen Williams.

$$h_f = \left(\frac{Q}{4.264 \times 10^{-4} \times C \times D^{2.65}} \right)^{1.85} \times L$$

Donde:

hf: Pérdida de carga por fricción en m.

C: Coeficiente de Hazen Williams (150 tubería PVC)

Q: Gasto en l/s.

D: Diámetro en pulgadas

L: longitud en Km. (RM N° 192-2018-VIVIENDA, Pag. 80)

Velocidad Admisibles

La velocidad admisible para la línea de conducción se debe encontrar entre 0.60 m/s, y 3.0 m/s. (RM N° 192-2018-VIVIENDA, Pag. 76)

Memoria de Cálculo Hidráulico Componente Línea de Aducción y Red de Distribución

Red de tuberías que se calcula para conducir caudal máximo horario (Q_{mh}), las velocidades de transporte del agua no deben ser menor a 0.30 m/s. cuyo transporte principalmente debe estar entre el 0.5 – 1.0 m/s. la velocidad máxima es 3.0 m/s.

Los diámetros a diseñar serán los siguientes: diámetros mínimos para redes cerradas 25 mm (1"), en red abierta 20 mm (¾") para ramales, conexiones a viviendas se considerar 15 o 20 mm (1/2" o ¾") (RM N° 192-2018-VIVIENDA, Pag. 128)

Redes ramificadas

Integrada de tuberías ramificadas a partir de la línea principal; aplicable a sistemas de 30 conexiones domiciliarias para abajo.

las redes ramificadas se ejecutan por método de probabilidad, que consiste en el número de puntos de abastecimientos y el coeficiente de simultaneidad.

$$Q_{ramal} = K * \sum Q_g$$

Q ramal: Caudal de cada ramal en l/s

K: Coeficiente de simultaneidad, entre 0.2 y 1

$$K = \frac{1}{\sqrt{(x - 1)}}$$

x: número total de grifos en el área que abastece cada ramal

Q_g: Caudal por grifo (l/s), > 0.10 l/s (RM N°192-2018-VIVIENDA, Pag. 129)

Presiones

La presión en la línea de conducción, es la energía gravitacional contenida en el agua, Presión estática no debe ser mayor a 75% de la presión de trabajo detallado por el fabricante.

En línea de aducción y distribución serán: presión mínima de servicio en cualquier punto de la línea de distribución de agua será 5 – 8 m.c.a. (RM N° 192-2018-VIVIENDA, Pag. 77, 127)

Ssoftware WATERCAD. Programa que permite modelar línea de distribución de un sistema. (Bentley Communities, 2013 Pag. 01)

Calculo hidráulico del reservorio

El volumen se considera de acuerdo a la población, dotación y considerando el 25% del consumo promedio (Q_p) como volumen de regulación (RM N° 192-2018-VIVIENDA, Pag. 115).

- Memoria de Cálculo Hidráulico Componente Eliminación de Excretas

La conservabilidad de los servicios de saneamiento, principalmente el sistema de disposición sanitaria de excreta, se elabora al cumplir condiciones especiales que guarda relación con: accesibilidad del agua, tipo de terreno y disponibilidad, operación, costos de operación y aceptabilidad por los usuarios; en todo caso para plantear un diseño hidráulico tomaremos en cuenta la disponibilidad de terreno en marcado en la permeabilidad del suelo según el test de percolación, para este caso el tiempo de infiltración sea de 12 minutos a más. En caso contrario se utiliza opciones secas (RM N° 192-2018-VIVIENDA, Pag. 174).

Para tener en cuenta que opción tecnológica con arrastre hidráulico a utilizar se enmarcara en el siguiente cuadro.

Tabla 4. Sistema de infiltración por clase de terreno y tiempo de infiltración

Tipo de infiltración de suelo	Tiempo de infiltración para el descenso 1 cm.	Tipo de Tecnología
Rápidos	0 a 4 minutos	Pozo percolador
Medios	4 a 8 minutos	Zanja de infiltración
Lentos	8 a 12 minutos	Zanja de infiltración

Fuente: RM N° 192-2018-VIVIENDA, Pag. 174

Existen dos tipos de infiltración: Pozos de absorción (PA) y Zanjas de percolación (ZP). El cálculo de infiltración se utiliza las paredes internas del piso y paredes a través de la siguiente ecuación:

$$A = \frac{Q}{R}$$

Donde:

A: Área de Absorción (m²)

Q: Caudal promedio efluente de los servicios de la ducha y lavadero multiuso (l/d)

R: Coeficiente de infiltración (l/m²*d)

Para adoptar la zona de infiltración se consideraron el resultado del test de percolación que se realiza para la zona de estudio. (RM N° 192-2018-VIVIENDA, Pag. 174).

Memoria de Cálculo Hidráulico Componente Sistema de Alcantarillado Sanitario

Establecer las condiciones para la elaboración del cálculo hidráulico de red residual funcionan en lámina libre, de acuerdo al RNE – Obras de Saneamiento, específicamente la OS. 070 – Redes de aguas residuales.

El dimensionamiento hidráulico se basa prácticamente en la aplicación de la ecuación de Manning para conductos abiertos en lámina libre: (RNE OS.070 pag.78)

$$Q = \frac{1}{n} R^{\frac{2}{3}} * A * S^{\frac{1}{2}}$$

Donde:

Q: caudal que transporta en el tramo (l/s)

n: Rugosidad de Manning

R: Radio hidráulico de la sección circular (m)

A: Área hidráulica de la sección circular (m²)

S: Pendiente (m/m) (RNE OS.070 pag.78)

Dimensionamiento hidráulico

En tramos de toda red deben ser calculadas el caudal inicial y final (Qi y Qf), donde se debe considerar en todos los tramos un caudal de 1.5 l/s. como mínimo (RNE OS.070 pag.78)

Se debe tomar mucho en cuenta en las redes colectoras el diámetro nominal no deben ser menor a 100 mm. (RNE OS.070 pag.78)

Cada tramo de las redes deberá ser verificado por el criterio de Tensión Tractiva Media (σ_t) con un valor mínimo de $\sigma_t = 1.0$ Pa, calculada para el caudal inicial (Qi), Valor correspondiente para un el coeficiente de Manning $n = 0.013$. La pendiente mínima será expresa por la fórmula: (RNE NORMA OS.070 pag.78)

$$S_{o\min} = 0.0055Q_i^{-0.47}$$

Donde:

S_omin: Pendiente mínima (m/m)

Qi: Caudal inicial (l/s)

Disposiciones sobre la Cámara de Inspección (RNE)

Las cámaras de inspección podrán ser buzonetas (vías peatonales y alturas de 1.00m.) los buzones se construirán para realizar limpieza, mantenimiento, en el inicio de todo colector, empalmes de colectores, cambios de dirección, pendientes, diámetros y material.

Las distancias entre cámaras de inspección (Buzones) se muestra en el cuadro siguiente (RNE NORMA OS.070 pag.79)

Tabla 5. *Implementación por distancia de tuberías*

Diámetro nominal de la tubería (mm)	Distancia máxima (m)
100	60
150	60
200	80
250 a 300	100
Diámetros mayores	150

Fuente: RNE NORMA OS.070

. Memoria de Cálculo Hidráulico Componente Planta de Tratamiento de Aguas Residuales

Permiten la depuración de aguas residuales, requiere datos generales: La población de diseño, caudal de diseño, concentraciones y aportes per cápita de las aguas residuales. Los parámetros que usualmente determinan las bases del diseño son DBO, sólidos en suspensión, Coliformes fecales y nutrientes (RNE NORMA OS.090 pag.85).

Requisito es haber realizado el estudio del cuerpo receptor con las condiciones más desfavorables. El grado de tratamiento se determinará de acuerdo a las normas de calidad del cuerpo receptor (RNE NORMA OS.090 pag.89).

En pueblos sin sistema de alcantarillado, la determinación de las características debe ser calculado la masa de los parámetros más importantes, partiendo de aportes per cápita según se indica en el siguiente cuadro: (RNE OS.090 pag.90).

Tabla 6. *Parámetros de aporte per cápita*

PARAMETROS	
DBO 5 días, 20 °C, g / (hab.d)	50
Sólidos en suspensión, g / (hab.d)	90
NH ₃ - N como N, g / (hab.d)	8
N Kjeldahl total como N, g / (hab.d)	12
Fósforo total, g/(hab.d)	3
Coliformes fecales. N° de bacterias / (hab.d)	2x10 ¹¹
Salmonella Sp., N° de bacterias / (hab.d)	1x10 ⁸
Nematodos intes., N° de huevos / (hab.d)	4x10 ⁵

Fuente: RNE NORMA OS.070

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación

Según Cortes (2004), Se basa en la observación y evaluación demostrando de alguna forma la realidad comprobando las conclusiones de la hipótesis. (p.10)

Tipo de Investigación:

Corresponde a la aplicada, debido a que se considerarán teorías y conceptos para buscar una solución a través de diseño sistema de agua potable y alcantarillado; del mismo corresponde al nivel descriptivo transversal, debido que se tomarán información de campo en tiempos definidos, los cuales serán descritos de acuerdo por ejemplo las características de parámetros químico, físicos y microbiológicos del agua.

Diseño de Investigación:

Se consideró un diseño no Experimental, transversal descriptivo simple porque recolectan información en tiempo único. El propósito es explicar variables, y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado:

3.2 Variables y Operacionalización

3.2.1. Variables Independientes

Efectuar el estudio de investigación “Diseño del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado en la Comunidad de Accomayo Chupascunca – Cangallo – Ayacucho”.

3.2.2. Variables Dependientes

a) Diseño del sistema de la red de agua potable

Indicadores

Volumen de la fuente.....m³
Calidad de Agua.....mL,mg/L,PH,NTU
Topografía.....m
Caudal de diseño.....l/s
Velocidad Máxima y Mínima.....m/s
Diámetro tubería.....mm.

Presión mínima y máxima..... m.c.a.

b) Diseño del Sistema de Alcantarillado y disposición de excretas

Indicadores

Topografíam
Caudal de diseño.....l/s
Tensión Tractiva.....Pa
Pendiente.....m/m
Velocidad.....m/s
Tiempo de Infiltración.....minutos

c) Diseño de Planta de tratamiento de aguas residuales

Indicadores

Topografíam
Capacidad portante.....kg/cm²
Caudal de Diseño.....l/s
Temperatura.....°C
DBO.....grDBO/hab/dia
DBQ g/m³
Área superficial requerida.....Ha

d) Operacionalización de variables

Se detalla en la tabla siguiente:

Tabla 7. Variables operacionales

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicador	Unidad	Escala de medición
Diseño del Sistema de agua potable	Es el conjunto de obras que se instalan en las vías de comunicación y/o espacios adecuados del centro poblado y a partir de las cuales serán abastecidas a diferentes viviendas el servicio de agua potable.	Diagnóstico, levantamiento topográfico, recolección de datos de las fuentes de agua, padrón de beneficiarias, todo aquello para su posterior tratamiento de toda la información con el propósito de realizar un adecuado diseño mediante cálculos por metodologías y softwares que deben enmarcarse en las normativas y RNE	Estudio Fuentes	Aforo, Análisis de agua laboratorio	Und PH, CaCO ₃ mg/L, NTU, mg/L, UFC/100 ML	Razón
			Topografía	Planimetría	m, km	
			Caudal de diseño	Qmd. y Qmh.	l/s	
			Velocidad Max y Min, Diámetro tubería, Presiones	Hazen Williams y Metodo de Probabilidad y Simultaneidad	m/s, mm, m.c.a.	
Diseño del Sistema de Alcantarillado y disposición de excretas	Es el diseño de obras para el servicio de recolección de residuos, principalmente líquidos por medio de tuberías y conductos, evacuando aguas residuales.	Levantamiento topográfico, padrón de beneficiarias, con el propósito de realizar un adecuado diseño mediante cálculos por metodologías y softwares que deben enmarcarse en las normativas y RNE	Topografía	Planimetría	m, km	Razón
			Estudio Suelos	carga admisible, nivel freatico, test de percolación	kg/sm ² , m, m/s	
			Caudal de diseño	Qmh y Qinf	l/s	
			Tensión Tractiva, Pendiente, Velocidades.	valor mínimo de $\sigma_t = 1.0$ Pa.	Pa, m/m, m/s	
Diseño de la planta de tratamiento de aguas residuales	consiste en diseñar una serie de procesos físicos, químicos y biológicos que tienen como fin eliminar los contaminantes presentes en el agua	Levantamiento topográfico, estudio de suelos, con el propósito de realizar un adecuado diseño mediante cálculos por metodologías y softwares que deben enmarcarse en las normativas y RNE	Topografía	Planimetría	m, km	Razón
			Estudio Suelos	Nivel freático, test de percolación	m, m/s.	

3.3 Población, muestra y muestreo.

Es el diseño del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado para la comunidad de Accomayo Chupascunca, en consecuencia, se tiene 89 beneficiarios y una población actual de 252 habitantes, cual se adjuntan en el capítulo de anexos.

No se tiene en cuenta la muestra y muestreo por ser una investigación no experimental, transversal descriptivo.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1. Técnica

Según Tamayo y Silva (2016) la técnica lo define como procesos que permiten sistematizar el recojo de los datos.

Aforo de agua en la fuente, datos del análisis de calidad de agua, Levantamiento topográfico del terreno, datos de la prueba de infiltración por clase de terreno, Censos INEI y DIRESA, norma técnica de diseño del MVCS y Reglamento Nacional de Edificaciones etc. cuya finalidad es elaborar información requeridos para el cálculo del sistema de agua potable, alcantarillado y PTAR.

3.4.2. Instrumentos

Se utilizaron equipos topográficos, cuadernos de campo, instrumentos de laboratorio, Guía opciones tecnológicas de saneamiento para el ámbito rural, Norma OS. 070, Norma OS. 090, hojas de cálculo y softwares como el Autocad civil 3D, Autocad, WaterGEM, SewerGEM,

3.5. Procedimiento

3.5.1. Diseño del sistema de agua potable

Esta dimensión se ejecutó de la siguiente manera,

- a) En primera instancia se realizó el aforo del caudal disponible en las fuentes para luego mandar una muestra al análisis de calidad de agua, y con estos datos se verifico la disponibilidad hídrica autorizada por la Autoridad Nacional del Agua; también se adquirió los resultados de la muestra enviada al laboratorio acreditado por INACAL.

- b) Se obtuvieron en campo datos de la población beneficiaria (padrón de beneficiarios), seguidamente se recabaron información de la población de 2007 y 2017 del INEI y la DIRESA para determinar la tasa de crecimiento poblacional.
- c) Se realizó trabajos de topográficos del sector de estudio mediante métodos planimétricos, para obtener las curvas de nivel, que son datos importantes para los cálculos hidráulicos de la tesis investigada. Ya que la línea de conducción, distribución, requieren datos de las coordenadas UTM (x,y,z).
- d) Se realizó el cálculo de la demanda hídrica, los caudales de diseño, y consecutivamente el diseño hidráulico de la línea de conducción, red de distribución ramificada que debe cumplir los parámetros de diseño de acuerdo a las normativas del MVCS y el RNE.
- e) El diseño hidráulico de la red de distribución del sistema de agua potable se calculó con el método de probabilidad; a la vez también con el método tradicional de asignación de caudales unitarios repartidos de acuerdo a los beneficiarios, todo esto aplicado en el software WaterGEM Connect Edition, esperando los resultados esperados y diferencias marcadas en el diseño hidráulico idóneo.

3.5.2. Diseño del sistema de alcantarillado y disposición de excretas

Para esta dimensión el procedimiento se desarrolló de la siguiente manera,

- a) Se obtuvieron las curvas a nivel del trabajo topográfico y procesado en el software Autocad Civil 3D, para definir las coordenadas X, Y, y cota de la superficie del terreno para plantear el trazo redes colectoras y emisora del sistema de alcantarillado sanitario.
- b) Se obtuvieron en campo datos de la población beneficiaria (padrón de beneficiarios), seguidamente se recabaron información de la población de 2007 y 2017 del INEI y la DIRESA para calcular la tasa crecimiento poblacional.
- c) Se obtuvieron información del estudio mecánica suelos, particularmente de la clasificación de suelos y test de percolación para implementar y plantear el diseño del sistema de alcantarillado y disposición de excretas (Unidades básicas de saneamiento)

- d) Se realizó el cálculo de la demanda hídrica, los caudales de diseño, y consecutivamente el cálculo hidráulico de red colectora y emisora del alcantarillado sanitario que debe cumplir los parámetros de diseño de acuerdo a las normativas del RNE.
- e) Se llevó a cabo el boceto de red colectora y emisora con la metodología de la fórmula de Manning, aplicando el software SewerGEM Connect Edition, para obtener resultados óptimos de los parámetros del diseño hidráulico, como también definir las alturas de Buzones, todo aquello constatado por juicio de tensión tractiva.
- f) Se diseñó las unidades básicas de saneamiento (UBS Letrinas mejoradas) de acuerdo a la presentación de opciones tecnológicas para colocación de excretas en zonas rural emitido en la RM N°192-MVCS, y de acuerdo al reporte de datos del test de percolación realizado en el estudio de suelos.

3.5.3. Diseño de la Planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR)

El procedimiento se desarrolló de la siguiente manera,

- a) Se obtuvieron las curvas de nivel del trabajo topográfico y procesado en software AutoCAD Civil 3D, a fin definir las coordenadas X, Y, y la cota de la superficie del terreno para plantear el trazo de la planta de tratamiento de aguas residuales
- b) Se adquirieron disponibilidad del área (terreno) para proyectar la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR), y plantear el tipo de PTAR para la liberación de aguas residuales.
- c) Se obtuvieron en campo datos de la población beneficiara (padrón de beneficiarios), seguidamente se recabaron información de la población de 2007 y 2017 del INEI y la DIRESA para calcular la tasa de crecimiento poblacional.
- d) Se obtuvieron datos del estudio de mecánica suelos, particularmente de la clasificación de suelos, tipo de terreno y capacidad portante del suelo para tener en cuenta estabilidad de terreno.
- e) Con todos los datos generales requeridos se realizó el diseño hidráulico mediante hoja de cálculo Excel y dimensionar el PTAR para el proceso de

tratamiento de aguas residual. De todo aquello los parámetros que usualmente se calcula para el diseño es: DBO, sólidos en suspensión, nutrientes y Coliformes fecales finalmente la temperatura que es un dato que se obtuvieron de una estación meteorológica cercana al proyecto.

Cabe mencionar que el procedimiento expresado es la aplicación de las técnicas de la investigación de vuestra tesis, plasmada en forma contextual.

3.6. Método de análisis de datos

Comprende los métodos teóricos el análisis y la síntesis, Además, se ha utilizado los procesos cognitivos de la descripción, la deducción y la comparación, todas ellas han permitido explicar el fenómeno investigado.

Los resultados serán obtenidos a través del Software como AutoCAD, AutoCAD Civil 3D, WáterGEM Connect Edition, SewerGEM Connect Edition, así como a través hojas calculo Excel para los cálculos hidráulicos del sistema de agua potable, alcantarillado y PTAR, representaciones, cuadros, etc.

3.7. Aspectos éticos

Para realizar los diseños planteados se ha realizado el trabajo de campo in situ, recojo de información y documentación correspondiente ante las autoridades competentes.

Se ha logrado asegurar la propiedad intelectual de los autores citados.

La reserva y confidencialidad de los resultados obtenidos fueron socializados con las personas que fueron parte del presente estudio investigación.

IV. RESULTADOS

4.1. Diseño del sistema de agua potable

Se logró alcanzar resultados del diseño del sistema agua potable en la comunidad Accomayo Chupascunca y se obtuvieron en primera instancia resultados de calidad de agua, oferta disponible se describen párrafos abajo, mientras el resultado de las curvas de nivel del sistema se adjunta en el capítulo de anexos mediante planos. En tanto el diseño hidráulico de la línea de conducción y red de distribución se plasman de la siguiente manera.

a) Resultado de la demanda hídrica y caudal de diseño.

La población actual según padrón de beneficiarios es 252 habitantes la densidad poblacional es de 2.83 hab./viv., se tiene 2 instituciones educativas, la tasa de crecimiento es 0.37 % no cuenta con posta medica y/o salud, y se expresan los resultados en la tabla N° 8 de la demanda y caudal diseño.

Tabla 8. *Resultado de la demanda y caudal de diseño de agua potable*

Descripción	Valor
Población actual (hab.)	252
N° de viviendas	89
Densidad poblacional (hab./viv)	2.83
Institución Educativa	2
Tasa de crecimiento poblacional	0.37%
Periodo de diseño (años)	20
Población de diseño (hab.)	271
Sistema alcantarillado (conexión)	78
Sistema alcantarillado (I.E)	1
Sistema alcantarillado (Total)	79
UBS Arrastre Hidráulico (Humedal)	11
Dotación poblacional (L/dia.)	26,430.11
Dotación Institución Educativa (L/dia.)	380
Caudal promedio anual (L/s)	0.31
Demanda máxima diaria K1	1.3
Demanda máxima horaria K2	2
Caudal máximo diario (L/s)	0.4
Caudal máximo horario (L/s)	0.621
Caudal oferta (L/s)	0.63
Porcentaje de regulación	25.00%
Volumen reservorio proyectado (m3)	7
Volumen reservorio Adoptado (m3)	10
Volumen reservorio existente (m3)	10

b) Resultado de los diseños hidráulicos de la línea de conducción

Tabla 9. Resultado del diseño hidráulico línea conducción -Captación Chalabamba a Reservorio

DISEÑO DE LINEA CONDUCCIÓN PROYECTADO - CAPTACIÓN CHALABAMBA											
ELEMENTO	PROG. KM	COTA	LONG. (KM)	Q DEL TRAMO	PEND. (‰)	Ø (")	Ø COM.	V FLUJO	Hf	H PIEZOM.	PRESION
CAPTACIÓN	0.000	3512.1								3512.13	
V. AIRE	0.640	3500.4	0.640	0.38	18.33	1.11	1.5	0.33	2.37	3509.76	9.36
V.PURGA	0.928	3489.0	0.928	0.38	24.88	1.05	1.5	0.33	3.44	3508.69	19.65
C.REUNIÓN	1.220	3488.4	1.220	0.38	19.45	1.10	1.5	0.33	4.53	3507.60	19.20
RESERVORIO	1.298	3485.5	0.078	0.40	37.64	0.98	1.5	0.35	0.32	3488.08	2.63
TOTAL, LINEA DE CONDUCC.			1.298								

Tabla 10. Resultado del diseño hidráulico línea conducción -Captación Huanqucha a Cámara de reunión caudales

DISEÑO DE LINEA DE CONDUCCIÓN EXISTENTE - CAPTACIÓN HUANQUCHA											
ELEMENTO	PROG. KM	COTA	LONG. (KM)	Q DEL TRAMO	PEND. (‰)	Ø (")	Ø COM.	V FLUJO	Hf	H PIEZOM.	PRESIÓN
CAPTACIÓN	0.000	3577.7								3577.70	
CRP T:6 - 01	0.420	3513.3	0.420	0.25	153.29	0.62	1.5	0.22	0.74	3576.96	63.64
V.PURGA	0.665	3486.1	0.245	0.25	111.31	0.66	1.5	0.22	0.43	3512.89	26.84
V. AIRE	0.870	3491.1	0.450	0.25	49.47	0.77	1.5	0.22	0.77	3512.55	21.49
V.PURGA	1.272	3465.4	0.852	0.25	56.20	0.76	1.5	0.22	1.50	3511.82	46.38
C.REUNIÓN	1.485	3488.4	1.065	0.25	23.40	0.91	1.5	0.22	1.87	3511.45	23.05
TOTAL, LINEA DE CONDUCC.			1.485								

De la tabla 9, 10 se tiene que la velocidad de flujo es de 0.22 – 0.33 m/s, presiones que varían entre 2.63 – 63.64 m.c.a.

c) Resultado de los diseños hidráulicos de la red de distribución por método tradicional – utilizando el software WaterGEM.

Tabla 11. Reporte del diseño hidráulico del reservorio

RESULTADO DE CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS EN RESERVORIO MEDIANTE LA APLICACIÓN DE WATERGEMS CONNECT								
Etiqu.	Zona	Elevación (Base) (m)	Elevación (Mínimo) (m)	Elevación (Inicial) (m)	Elevación (Máximo) (m)	Volumen (m³)	Caudal (Out neto)	Gradiente Hidráulico (m)
T-1	RESERV.	3,485.26	3,485.40	3,486.77	3,486.95	10.0	0.621	3,486.77

De la tabla 11 se verifica el volumen de reservorio de 10.0 m³ y un caudal de salida de 0.621 l/s tanto para el método tradicional y Probabilidad.

Tabla 12. *Reporte del diseño hidráulico de la red distribución método tradicional aplicado con el software WaterGEM*

RESULTADO DE DISEÑO HIDRÁULICO EN TUBERIAS MEDIANTE LA APLICACIÓN DE WATERGEMS
CONNECT Edition

Nodo Inicial	Nodo Final	Longitud (m)	Ø Nominal (Pulg.)	Ø Exterior (mm)	Ø Interior (mm)	Material	Hazen-Williams C	Caudal (L/s)	Velocidad (m/s)	Perdida (m)
J-1	J-2	18.23	2"	63.0	57.0	PVC	150	0.614	0.24	0.020
J-3	J-4	24.1	3/4"	26.5	22.9	PVC	150	0.007	0.02	0.000
J-5	J-6	31.21	1"	33.0	29.4	PVC	150	0.042	0.06	0.010
J-7	J-8	36.57	3/4"	26.5	22.9	PVC	150	0.007	0.02	0.000
J-9	J-10	44.25	3/4"	26.5	22.9	PVC	150	0.007	0.02	0.000
J-3	J-11	47.45	1"	33.0	29.4	PVC	150	0.021	0.03	0.000
J-9	J-12	48.6	3/4"	26.5	22.9	PVC	150	0.007	0.02	0.000
J-13	J-14	49.13	3/4"	26.5	22.9	PVC	150	0.028	0.07	0.020
J-15	J-16	53.59	1.5"	48.0	43.4	PVC	150	0.196	0.13	0.030
J-17	J-5	54.56	1"	33.0	29.4	PVC	150	0.077	0.11	0.040
J-18	J-19	56.75	3/4"	26.5	22.9	PVC	150	0.014	0.03	0.010
J-7	J-20	57.99	1.5"	48.0	43.4	PVC	150	0.35	0.24	0.100
J-21	J-22	58.26	3/4"	26.5	22.9	PVC	150	0.014	0.03	0.010
J-21	J-23	62.29	3/4"	26.5	22.9	PVC	150	0.007	0.02	0.000
J-24	J-9	60.6	3/4"	26.5	22.9	PVC	150	0.028	0.07	0.020
J-20	J-25	62.48	3/4"	26.5	22.9	PVC	150	0.021	0.05	0.010
J-26	J-27	63.87	3/4"	26.5	22.9	PVC	150	0.021	0.05	0.010
J-28	J-15	65.23	1"	48.0	43.4	PVC	150	0.245	0.17	0.060
J-29	J-13	65.68	1"	33.0	29.4	PVC	150	0.119	0.18	0.100
J-16	J-29	68.69	1"	33.0	29.4	PVC	150	0.161	0.24	0.190
J-15	J-30	70.67	3/4"	26.5	22.9	PVC	150	0.035	0.08	0.040
J-31	J-32	74.64	3/4"	26.5	22.9	PVC	150	0.014	0.03	0.010
J-28	J-33	75.04	3/4"	26.5	22.9	PVC	150	0.007	0.02	0.000
J-29	J-31	81.26	1"	33.0	29.4	PVC	150	0.035	0.05	0.010
J-34	J-35	84.04	3/4"	26.5	22.9	PVC	150	0.007	0.02	0.000
J-6	J-21	87.58	3/4"	26.5	22.9	PVC	150	0.035	0.08	0.050
J-11	J-36	90.53	3/4"	26.5	22.9	PVC	150	0.007	0.02	0.000
J-13	J-3	97.93	1"	33.0	29.4	PVC	150	0.056	0.08	0.040
J-37	J-38	101.46	3/4"	26.5	22.9	PVC	150	0.021	0.05	0.020
J-24	J-18	105.01	1.5"	48.0	43.4	PVC	150	0.259	0.18	0.100
J-2	J-28	108.25	1.5"	48.0	43.4	PVC	150	0.257	0.17	0.100
J-26	J-18	108.97	1.5"	48.0	43.4	PVC	150	0.294	0.20	0.140
J-39	J-37	120.78	3/4"	26.5	22.9	PVC	150	0.028	0.07	0.040
J-2	J-7	121.22	2"	63.0	57.0	PVC	150	0.357	0.14	0.060
J-16	J-40	125.91	3/4"	26.5	22.9	PVC	150	0.021	0.05	0.030
J-17	J-39	143.42	1"	33.0	29.4	PVC	150	0.049	0.07	0.040
J-41	J-42	139.57	3/4"	26.5	22.9	PVC	150	0.007	0.02	0.000
J-42	J-43	148.55	3/4"	26.5	22.9	PVC	150	0.007	0.02	0.000
J-5	J-34	154.13	3/4"	26.5	22.9	PVC	150	0.028	0.07	0.060
J-20	J-26	157.14	1.5"	48.0	43.4	PVC	150	0.322	0.22	0.230
J-24	J-17	158.96	1"	33.0	29.4	PVC	150	0.196	0.29	0.620
J-1	J-41	208.25	3/4"	26.5	22.9	PVC	150	0.007	0.02	0.010
T-1	J-1	240.72	2"	63.0	57.0	PVC	150	0.621	0.24	0.320
J-35	J-45	290.53	3/4"	26.0	22.9	PVC	150	0.007	0.02	0.010

Tabla 13. Resultado del diseño hidráulico en nodos método tradicional

RESULTADOS DE CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS EN NODOS MEDIANTE LA APLICACIÓN DE WATERGEMS CONNECT Edition					
Item	Label	Elevación (m)	Zona	Gradiente Hidráulico (m)	Presión (m H2O)
32	J-1	3,462.59	RED ADUCCIÓN	3,486.45	23.80
33	J-2	3,462.25	RED ADUCCIÓN	3,486.43	24.10
35	J-3	3,447.69	RED DISTRIBUCIÓN	3,485.91	38.10
36	J-4	3,447.94	RED DISTRIBUCIÓN	3,485.91	37.90
38	J-5	3,451.58	RED DISTRIBUCIÓN	3,485.15	33.50
39	J-6	3,452.97	RED DISTRIBUCIÓN	3,485.14	32.10
41	J-7	3,457.26	RED DISTRIBUCIÓN	3,486.37	29.10
42	J-8	3,458.32	RED DISTRIBUCIÓN	3,486.37	28.00
44	J-9	3,459.39	RED DISTRIBUCIÓN	3,485.78	26.30
45	J-10	3,460.71	RED DISTRIBUCIÓN	3,485.78	25.00
47	J-11	3,447.78	RED DISTRIBUCIÓN	3,485.91	38.00
49	J-12	3,458.16	RED DISTRIBUCIÓN	3,485.78	27.60
51	J-13	3,449.97	RED DISTRIBUCIÓN	3,485.95	35.90
52	J-14	3,449.86	RED DISTRIBUCIÓN	3,485.93	36.00
54	J-15	3,453.12	RED DISTRIBUCIÓN	3,486.27	33.10
55	J-16	3,452.36	RED DISTRIBUCIÓN	3,486.24	33.80
57	J-17	3,453.72	RED DISTRIBUCIÓN	3,485.18	31.40
59	J-18	3,461.09	RED DISTRIBUCIÓN	3,485.91	24.80
60	J-19	3,462.97	RED DISTRIBUCIÓN	3,485.90	22.90
62	J-20	3,455.55	RED DISTRIBUCIÓN	3,486.27	30.70
64	J-21	3,455.45	RED DISTRIBUCIÓN	3,485.09	29.60
65	J-22	3,457.17	RED DISTRIBUCIÓN	3,485.08	27.90
67	J-23	3,459.06	RED DISTRIBUCIÓN	3,485.09	26.00
69	J-24	3,456.33	RED DISTRIBUCIÓN	3,485.80	29.40
71	J-25	3,458.43	RED DISTRIBUCIÓN	3,486.26	27.80
73	J-26	3,462.03	RED DISTRIBUCIÓN	3,486.04	24.00
74	J-27	3,464.90	RED DISTRIBUCIÓN	3,486.03	21.10
76	J-28	3,455.10	RED DISTRIBUCIÓN	3,486.33	31.20
78	J-29	3,452.33	RED DISTRIBUCIÓN	3,486.05	33.70
81	J-30	3,449.61	RED DISTRIBUCIÓN	3,486.23	36.50
83	J-31	3,453.87	RED DISTRIBUCIÓN	3,486.04	32.10
84	J-32	3,453.26	RED DISTRIBUCIÓN	3,486.03	32.70
86	J-33	3,450.99	RED DISTRIBUCIÓN	3,486.32	35.30
89	J-34	3,446.55	RED DISTRIBUCIÓN	3,485.09	38.50
90	J-35	3,445.49	RED DISTRIBUCIÓN	3,485.09	39.50
93	J-36	3,447.41	RED DISTRIBUCIÓN	3,485.90	38.40
96	J-37	3,454.66	RED DISTRIBUCIÓN	3,485.10	30.40
97	J-38	3,452.19	RED DISTRIBUCIÓN	3,485.08	32.80
102	J-39	3,451.90	RED DISTRIBUCIÓN	3,485.14	33.20
105	J-40	3,448.57	RED DISTRIBUCIÓN	3,486.21	37.60
108	J-41	3,461.72	RED DISTRIBUCIÓN	3,486.45	24.70
109	J-42	3,467.59	RED DISTRIBUCIÓN	3,486.44	18.80
111	J-43	3,472.73	RED DISTRIBUCIÓN	3,486.44	13.70
119	J-45	3,454.61	RED DISTRIBUCIÓN	3,485.08	30.40

De la tabla 12 se tiene como resultado del diseño tradicional que las velocidades varían entre 0.02 y 0.24 m/s para tuberías proyectadas de $\varnothing = \frac{3}{4}$ ", 1", 1.5" y 2", la longitud de tubería de $\varnothing=2$ " es 380.17 m, $\varnothing=1.5$ " es 656.18 m, $\varnothing=1$ " es 749.16 y de $\frac{3}{4}$ " es de 2338.58 m, en total dan resulta 4124.10 metros lineales.

De la tabla 13 resulta que las presiones en lo nodos se encuentran entre 13.70 meros y 39.70 metros columna de agua (m.c.a.), las cuales están dentro de la normativa técnica del MVCS y RNE.

d) Resultado de los diseños hidráulicos en la red de distribución por el método Probabilidad y/o simultaneidad – modelando con el software WaterGEM.

De la tabla 14 se tiene como resultado del diseño por la metodología de Probabilidad que las velocidades varían entre 0.24 y 0.51 m/s para tuberías proyectadas de $\varnothing = \frac{3}{4}$ ", 1", 1.5" y 2", que estas velocidades obtenidas son aceptables según la normativa de diseño del Ministerio de Vivienda Construcciones y Saneamiento, también se tiene que la longitud de tubería de $\varnothing=2$ " es 611.14 m, $\varnothing=1.5$ " es 718.04 m, $\varnothing=1$ " es 1419.96 y de $\frac{3}{4}$ " es de 1374.45 m, en total dan resulta 4124.10 metros lineales.

De la tabla 15 resulta que las presiones en lo nodos se encuentran entre 11.0 y 37.0 metros columna de agua (m.c.a.), las cuales están dentro de la normativa técnica del MVCS y RNE.

En la tabla 13 y 14 se muestran el reporte de loa diseños hidráulicos en la red de distribución donde se verifican parámetros más importantes que se requieren para el planteamiento del diseño.

Tabla 14. *Reporte de los diseños hidráulicos en la red de distribución por el método de probabilidad aplicando el software WaterGEM*

RESULTADOS DE DISEÑO HIDRÁULICO EN TUBERIAS MEDIANTE LA APLICACIÓN DE WATERGEMS
CONNECT Edition

Nodo Inicial	Nodo Final	Longitud (m)	Ø Nominal (Pulg.)	Ø Exterior (mm)	Ø Interior (mm)	Material	Hazen-Williams C	Caudal (L/s)	Velocidad (m/s)	Pérdida (m)
J-1	J-2	18.23	2"	63.0	57.0	PVC	150	0.621	0.24	0.020
J-3	J-4	24.10	3/4"	26.5	22.9	PVC	150	0.100	0.24	0.090
J-5	J-6	31.21	1"	33.0	29.4	PVC	150	0.257	0.38	0.200
J-7	J-8	36.57	3/4"	26.5	22.9	PVC	150	0.100	0.24	0.140
J-9	J-10	44.25	3/4"	26.5	22.9	PVC	150	0.100	0.24	0.170
J-3	J-11	47.45	1"	33.0	29.4	PVC	150	0.212	0.31	0.210
J-9	J-12	48.60	3/4"	26.5	22.9	PVC	150	0.100	0.24	0.180
J-13	J-14	49.13	1"	33.0	29.4	PVC	150	0.231	0.34	0.260
J-15	J-16	53.59	1.5"	48.0	43.4	PVC	150	0.530	0.36	0.200
J-17	J-5	54.56	1"	33.0	29.4	PVC	150	0.348	0.51	0.620
J-18	J-19	56.75	1"	33.0	29.4	PVC	150	0.200	0.29	0.230
J-7	J-20	57.99	2"	63.0	57.0	PVC	150	0.621	0.24	0.080
J-21	J-22	58.26	3/4"	26.5	22.9	PVC	150	0.200	0.49	0.800
J-21	J-23	62.29	3/4"	26.5	22.9	PVC	150	0.100	0.24	0.240
J-24	J-9	60.60	1"	33.0	29.4	PVC	150	0.214	0.32	0.280
J-20	J-25	62.48	1"	33.0	29.4	PVC	150	0.212	0.31	0.280
J-26	J-27	63.87	3/4"	26.5	22.9	PVC	150	0.100	0.24	0.240
J-28	J-15	65.23	2"	63.0	57.0	PVC	150	0.600	0.24	0.080
J-29	J-13	65.68	1.5"	48.0	43.4	PVC	150	0.425	0.29	0.160
J-16	J-29	68.69	1.5"	48.0	43.4	PVC	150	0.490	0.33	0.220
J-15	J-30	70.67	1"	33.0	29.4	PVC	150	0.250	0.37	0.430
J-31	J-32	74.64	1"	33.0	29.4	PVC	150	0.200	0.29	0.300
J-28	J-33	75.04	3/4"	26.5	22.9	PVC	150	0.100	0.24	0.280
J-29	J-31	81.26	1"	33.0	29.4	PVC	150	0.221	0.33	0.400
J-34	J-35	84.04	3/4"	26.5	22.9	PVC	150	0.100	0.24	0.320
J-6	J-21	87.58	1"	33.0	29.4	PVC	150	0.250	0.37	0.540
J-11	J-36	90.53	3/4"	26.5	22.9	PVC	150	0.100	0.24	0.340
J-13	J-3	97.93	1"	33.0	29.4	PVC	150	0.302	0.44	0.850
J-37	J-38	101.46	1"	33.0	29.4	PVC	150	0.212	0.31	0.460
J-18	J-24	105.01	1.5"	48.0	43.4	PVC	150	0.617	0.42	0.510
J-2	J-28	108.25	2"	63.0	57.0	PVC	150	0.609	0.24	0.140
J-26	J-18	108.97	1.5"	48.0	43.4	PVC	150	0.621	0.42	0.540
J-39	J-37	120.78	1"	33.0	29.4	PVC	150	0.219	0.32	0.580
J-2	J-7	121.22	2"	63.0	57.0	PVC	150	0.621	0.24	0.160
J-16	J-40	125.91	1"	33.0	29.4	PVC	150	0.212	0.31	0.570
J-17	J-39	143.42	1"	33.0	29.4	PVC	150	0.286	0.42	1.130
J-41	J-42	139.57	3/4"	26.5	22.9	PVC	150	0.100	0.24	0.530
J-42	J-43	148.55	3/4"	26.5	22.9	PVC	150	0.100	0.24	0.560
J-5	J-34	154.13	1"	33.0	29.4	PVC	150	0.231	0.34	0.820
J-20	J-26	157.14	1.5"	48.0	43.4	PVC	150	0.621	0.42	0.780
J-24	J-17	158.96	1.5"	48.0	43.4	PVC	150	0.539	0.36	0.610
J-1	J-41	208.25	3/4"	26.5	22.9	PVC	150	0.100	0.24	0.790
T-1	J-1	240.72	2"	63.0	57.0	PVC	150	0.621	0.24	0.320
J-35	J-45	290.53	3/4"	26.5	22.9	PVC	150	0.100	0.24	1.100

Tabla 15. *Resultado del diseño hidráulico en nodos método probabilidad*

RESULTADOS DE CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS EN NODOS MEDIANTE LA APLICACIÓN DE WATERGEMS CONNECT Edition					
Item	Label	Elevación (m)	Zona	Gradiente Hidráulico (m)	Presión (m H ₂ O)
32	J-1	3,462.59	RED ADUCCIÓN	3,486.45	23.80
33	J-2	3,462.25	RED ADUCCIÓN	3,486.43	24.10
35	J-3	3,447.69	RED DISTRIBUCIÓN	3,484.78	37.00
36	J-4	3,447.94	RED DISTRIBUCIÓN	3,484.69	36.70
38	J-5	3,451.58	RED DISTRIBUCIÓN	3,483.14	31.50
39	J-6	3,452.97	RED DISTRIBUCIÓN	3,482.93	29.90
41	J-7	3,457.26	RED DISTRIBUCIÓN	3,486.27	29.00
42	J-8	3,458.32	RED DISTRIBUCIÓN	3,486.13	27.80
44	J-9	3,459.39	RED DISTRIBUCIÓN	3,484.08	24.60
45	J-10	3,460.71	RED DISTRIBUCIÓN	3,483.91	23.20
47	J-11	3,447.78	RED DISTRIBUCIÓN	3,484.57	36.70
49	J-12	3,458.16	RED DISTRIBUCIÓN	3,483.90	25.70
51	J-13	3,449.97	RED DISTRIBUCIÓN	3,485.63	35.60
52	J-14	3,449.86	RED DISTRIBUCIÓN	3,485.37	35.40
54	J-15	3,453.12	RED DISTRIBUCIÓN	3,486.21	33.00
55	J-16	3,452.36	RED DISTRIBUCIÓN	3,486.01	33.60
57	J-17	3,453.72	RED DISTRIBUCIÓN	3,483.75	30.00
59	J-18	3,461.09	RED DISTRIBUCIÓN	3,484.87	23.70
60	J-19	3,462.97	RED DISTRIBUCIÓN	3,484.64	21.60
62	J-20	3,455.55	RED DISTRIBUCIÓN	3,486.19	30.60
64	J-21	3,455.45	RED DISTRIBUCIÓN	3,482.40	26.90
65	J-22	3,457.17	RED DISTRIBUCIÓN	3,481.60	24.40
67	J-23	3,459.06	RED DISTRIBUCIÓN	3,482.16	23.10
69	J-24	3,456.33	RED DISTRIBUCIÓN	3,484.36	28.00
71	J-25	3,458.43	RED DISTRIBUCIÓN	3,485.91	27.40
73	J-26	3,462.03	RED DISTRIBUCIÓN	3,485.41	23.30
74	J-27	3,464.90	RED DISTRIBUCIÓN	3,485.17	20.20
76	J-28	3,455.10	RED DISTRIBUCIÓN	3,486.29	31.10
78	J-29	3,452.33	RED DISTRIBUCIÓN	3,485.79	33.40
81	J-30	3,449.61	RED DISTRIBUCIÓN	3,485.78	36.10
83	J-31	3,453.87	RED DISTRIBUCIÓN	3,485.40	31.50
84	J-32	3,453.26	RED DISTRIBUCIÓN	3,485.09	31.80
86	J-33	3,450.99	RED DISTRIBUCIÓN	3,486.01	34.90
89	J-34	3,446.55	RED DISTRIBUCIÓN	3,482.32	35.70
90	J-35	3,445.49	RED DISTRIBUCIÓN	3,482.00	36.40
93	J-36	3,447.41	RED DISTRIBUCIÓN	3,484.22	36.70
96	J-37	3,454.66	RED DISTRIBUCIÓN	3,482.05	27.30
97	J-38	3,452.19	RED DISTRIBUCIÓN	3,481.59	29.30
102	J-39	3,451.90	RED DISTRIBUCIÓN	3,482.62	30.70
105	J-40	3,448.57	RED DISTRIBUCIÓN	3,485.44	36.80
108	J-41	3,461.72	RED DISTRIBUCIÓN	3,485.66	23.90
109	J-42	3,467.59	RED DISTRIBUCIÓN	3,485.13	17.50
111	J-43	3,472.73	RED DISTRIBUCIÓN	3,484.57	11.80
119	J-45	3,454.61	RED DISTRIBUCIÓN	3,480.90	26.20

Tabla 16. Caudal del ramal por método de Probabilidad (simultaneidad)

CALCULOS DE CAUDAL POR RAMAL (N° VIVIENDAS)			
N° Viviendas	Caudal Grifo (Qg)	$K = \frac{1}{(x-1)}$	Qramal= K * ΣQg
1	0.1	1.000	0.100
2	0.2	1.000	0.200
3	0.3	0.707	0.212
4	0.4	0.577	0.231
5	0.5	0.500	0.250
6	0.6	0.447	0.268
7	0.7	0.408	0.286
8	0.8	0.378	0.302
9	0.9	0.354	0.318
10	1.00	0.333	0.333
11	1.1	0.316	0.348
12	1.2	0.302	0.362
13	1.3	0.289	0.375
14	1.4	0.277	0.388
15	1.5	0.267	0.401
16	1.6	0.258	0.413
17	1.7	0.250	0.425
18	1.8	0.243	0.437
19	1.9	0.236	0.448
20	2.0	0.229	0.459
21	2.1	0.224	0.470
22	2.2	0.218	0.480
23	2.3	0.213	0.490
24	2.4	0.209	0.500
25	2.5	0.204	0.510
26	2.6	0.200	0.520
27	2.7	0.196	0.530
28	2.8	0.192	0.539
29	2.9	0.189	0.548
36	3.6	0.169	0.609
37	3.7	0.167	0.617
38	3.8	0.164	0.625
40	4.0	0.160	0.641

De esta tabla se llega al resultado de que el caudal del ramal en una red de distribución por el método de probabilidad es igual a un coeficiente K de simultaneidad multiplicado por el caudal del grifo de una vivienda, ya que el caudal del grifo dependerá del número de vivienda en ese ramal, en efecto si tiene 20 viviendas en esa red de ramales el caudal será 0.459 l/s.

e) Resultado de la calidad de Agua.

Tabla 17. Resultado del Informe de ensayo N° 131777-2019

Producto declarado		Agua Subterránea	Agua Subterránea
Matriz analizada		agua natural	agua natural
Hora de inicio de muestreo		3/25/2019	3/25/2019
Descripción del Punto de Muestreo		Captación Manantial Huanqucha- Localidad Accomayo Chupascunca	Captación Manantial Chalabamba- Localidad Accomayo Chupascunca
Código de Cliente		M-1	M-2
Ensayo	Unidad	Resultado	
Alcalinidad Total	CaCO ₃ mg/L	35.36	35.51
Color (Color verdadero)	CU	<5	27.07
Dureza (Dureza Total)	CaCO ₃ mg/L	13.62	18.42
Nitratos	NO ₃ - N mg/L	1.87	0.164
Nitritos	NO ₂ - N mg/L	<0.003	<0.003
PH	und. PH	6.5	6.74
Sulfatos	SO mg/L	1.48	3.9
Turbiedad	NTU	0.5	3.71
Filtración de membrana para coliformes Totales	ufc/100mL	<1	26
Filtración de membrana para coliformes Fecales	ufc/100mL	<1	3

f) Resultado de la oferta disponible de la fuente

Se tienen como resultado la oferta disponible autorizado por la ANA mediante una licencia de uso de agua con Resolución N°0934-2019-ANA-AAA.PA, otorga un volumen disponible de 8002.00 m³/año para el manantial Huanqucha y 11997.00 m³/s del manantial Chalabamba. En tabla 18 y 19

Tabla 18. Resultado del balance hídrico Oferta & demanda en l/s

BALANCE HIDRICO L/s: FUENTE DE AGUA MANANTIAL HUANQUCHA - CHALABAMBA & DEMANDA COMUNIDAD ACCOMAYO CHUPASCUNCA*

Descripción	Meses												Promd. volumen (L/s)
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	
Oferta	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	
Huanqucha (m3)	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Oferta	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38
Chalabamba (m3)	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38
Demanda (l/s)	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
Déficit (-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
Superávi (+)	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23
Qoferta Tot.	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63

Tabla 19. Resultado del balance hídrico oferta & demanda en m3

BALANCE HIDRICO M3: FUENTE DE AGUA MANANTIAL HUANQUCHA - CHALABAMBA & DEMANDA COMUNIDAD ACCOMAYO CHUPASCUNCA*

Descripción	Meses												Total, volumen (m ³)
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	
Oferta Huanqucha (m3)	680	614	680	658	680	658	680	680	658	680	658	680	8002
Oferta Chalabamba (m3)	1019	920	1019	986	1019	986	1019	1019	986	1019	986	1019	11997
Demanda (m3)	1071	968	1071	1037	1071	1037	1071	1071	1037	1071	1037	1071	12613
Déficit (-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Superávi (+)	628	566	628	607	628	607	628	628	607	628	607	628	7390

4.2. Diseño del Sistema de Alcantarillado sanitario y disposición de excretas

a) Resultado del caudal de diseño

Se obtuvo una población de 221 habitante, tasa de crecimiento de 0.37%, un coeficiente de 80%, y total número de buzones de 80 unidades. Con todo ello se obtiene el caudal de diseño de 1.02 l/s, según reglamento si los caudales de diseño son menores a 1.5 l/s adoptaremos caudales del ramal en las red colectora y emisora de 1.5 l/s en todos los tramos de la tubería.

Tabla 20. Resultado del caudal de diseño para redes de aguas residuales

Descripción	Valor
Población actual (hab.)	221
Población Futura (hab.)	238
N° Viviendas	78
Densidad poblacional (hab./viv.)	3.04
Institución Educativa	1
Posta medica	0
Tasa de crecimiento poblacional	0.37%
Periodo de diseño (años)	20
Sistema de alcantarillado (conexión)	79
Dotación poblacional (L/día)	23,800
Dotación Institución pública (L/día)	0
Dotación Institución Educativa (L/día)	208
Caudal promedio anual (L/s)	0.28
Demanda máxima horaria K2	2.0
Caudal máximo horario (L/s)	0.56
Caudal de infiltración (L/s)	0.46
Caudal de diseño (L/s)	1.02

b) Resultado de los diseños hidráulicos en las redes colectoras y emisoras utilizando la aplicación del software SewerGEM.

Tabla 21. Resultado del diseño hidráulico de tuberías en red colectora y emisora

REPORTE DE DISEÑO HIDRÁULICO EN TUBERIAS MEDIANTE LA APLICACIÓN DE SEWERGEMS CONNECT Edition [10.01.00.70]															
Descripción / Tubería	Buzón inicio	Buzón final	Material	Manning's n	Ø nominal (mm)	Ø interior (mm)	Longitud (m)	Pendiente (%)	Cobertura (ingreso)	Cobertura (salida) (m)	Infiltración (Local) (L/s)	Flujo (L/s)	Flujo / Cap. (Diseño) (%)	Velocidad (m/s)	Tensión tractiva (Pascal)
NUEVO	BZ-1	BZ-4	PVC	0.01	160.0	153.8	55.0	3.782	1.05	1.24	0.006	1.50	3.6	1.05	4.652
NUEVO	BZ-2	BZ-3	PVC	0.01	160.0	153.8	40.0	0.675	1.04	1.25	0.004	1.50	8.6	0.57	1.219
NUEVO	BZ-3	BZ-4	PVC	0.01	160.0	153.8	37.0	0.946	1.25	1.24	0.004	1.50	7.3	0.64	1.588
NUEVO	BZ-4	BZ-5	PVC	0.01	160.0	153.8	50.0	6.080	1.24	1.25	0.005	1.50	2.9	1.24	6.727
NUEVO	BZ-5	BZ-7	PVC	0.01	160.0	153.8	53.6	2.762	1.25	1.04	0.005	1.50	4.3	0.94	3.644
NUEVO	BZ-6	BZ-7	PVC	0.01	160.0	153.8	60.0	5.283	1.05	1.04	0.006	1.50	3.1	1.18	6.022
NUEVO	BZ-7	BZ-8	PVC	0.01	160.0	153.8	40.0	0.950	1.04	1.05	0.004	1.50	7.3	0.64	1.593
NUEVO	BZ-8	BZ-9	PVC	0.01	160.0	153.8	34.0	0.794	1.05	1.24	0.003	1.50	8.0	0.61	1.381
NUEVO	BZ-9	BZ-10	PVC	0.01	160.0	153.8	40.0	0.850	1.24	1.04	0.004	1.50	7.7	0.62	1.459
NUEVO	BZ-10	BZ-12	PVC	0.01	160.0	153.8	45.0	3.222	1.04	1.04	0.005	1.50	3.9	0.99	4.112
NUEVO	BZ-11	BZ-12	PVC	0.01	160.0	153.8	60.0	1.550	1.05	1.04	0.006	1.50	5.7	0.77	2.328
NUEVO	BZ-12	BZ-17	PVC	0.01	160.0	153.8	53.0	3.962	1.04	1.05	0.005	1.50	3.6	1.07	4.822
NUEVO	BZ-13	BZ-14	PVC	0.01	160.0	153.8	60.0	3.150	1.05	1.05	0.006	1.50	4.0	0.98	4.043
NUEVO	BZ-14	BZ-15	PVC	0.01	160.0	153.8	25.0	4.320	1.05	1.05	0.003	1.50	3.4	1.10	5.155
NUEVO	BZ-15	BZ-16	PVC	0.01	160.0	153.8	60.0	2.167	1.05	1.05	0.006	1.50	4.8	0.86	3.020
NUEVO	BZ-16	BZ-17	PVC	0.01	160.0	153.8	31.8	4.407	1.05	1.05	0.003	1.50	3.4	1.11	5.235
NUEVO	BZ-17	BZ-18	PVC	0.01	160.0	153.8	60.0	2.400	1.05	1.04	0.006	1.50	4.6	0.89	3.277
NUEVO	BZ-18	BZ-19	PVC	0.01	160.0	153.8	60.0	2.517	1.04	1.25	0.006	1.50	4.5	0.91	3.383
NUEVO	BZ-19	BZ-20	PVC	0.01	160.0	153.8	60.0	4.467	1.25	1.05	0.006	1.50	3.4	1.12	5.290
NUEVO	BZ-20	BZ-21	PVC	0.01	160.0	153.8	60.0	0.717	1.05	1.05	0.006	1.50	8.4	0.58	1.279
NUEVO	BZ-21	BZ-22	PVC	0.01	160.0	153.8	60.0	2.150	1.05	1.05	0.006	1.50	4.8	0.86	3.002
NUEVO	BZ-22	BZ-23	PVC	0.01	160.0	153.8	60.0	0.633	1.05	1.05	0.006	1.50	8.9	0.56	1.160
NUEVO	BZ-23	BZ-24	PVC	0.01	160.0	153.8	60.0	0.717	1.05	1.34	0.006	1.50	8.4	0.58	1.279
NUEVO	BZ-24	BZ-25	PVC	0.01	160.0	153.8	60.0	3.883	1.34	1.05	0.006	1.50	3.6	1.06	4.748
NUEVO	BZ-25	BZ-26	PVC	0.01	160.0	153.8	60.0	2.967	1.05	1.05	0.006	1.50	4.1	0.97	3.843
NUEVO	BZ-26	BZ-27	PVC	0.01	160.0	153.8	60.0	3.367	1.05	1.05	0.006	1.50	3.9	1.01	4.251
NUEVO	BZ-27	BZ-28	PVC	0.01	160.0	153.8	60.0	2.383	1.05	1.04	0.006	1.50	4.6	0.89	3.259
NUEVO	BZ-28	BZ-29	PVC	0.01	160.0	153.8	60.0	2.467	1.04	1.04	0.006	1.50	4.5	0.90	3.350
NUEVO	BZ-29	BZ-30	PVC	0.01	160.0	153.8	60.0	3.467	1.04	1.05	0.006	1.50	3.8	1.02	4.349
NUEVO	BZ-30	BZ-31	PVC	0.01	160.0	153.8	60.0	2.800	1.05	1.05	0.006	1.50	4.2	0.94	3.694
NUEVO	BZ-31	BZ-32	PVC	0.01	160.0	153.8	60.0	1.833	1.05	1.04	0.006	1.50	5.2	0.81	2.653
NUEVO	BZ-32	BZ-33	PVC	0.01	200.0	192.2	68.0	0.647	1.01	1.20	0.007	1.50	4.9	0.55	1.132
NUEVO	BZ-33	BZ-82	PVC	0.01	200.0	192.2	67.7	1.537	1.20	1.01	0.007	1.50	3.2	0.75	2.212
NUEVO	BZ-34	BZ-37	PVC	0.01	160.0	153.8	60.0	2.567	1.04	1.05	0.006	1.50	4.4	0.92	3.437
NUEVO	BZ-(35)	BZ-36	PVC	0.01	160.0	153.8	40.0	6.051	1.05	1.05	0.004	1.50	2.9	1.24	6.702
NUEVO	BZ-36	BZ-37	PVC	0.01	160.0	153.8	30.9	3.857	1.05	1.05	0.003	1.50	3.6	1.06	4.723
NUEVO	BZ-37	BZ-45	PVC	0.01	160.0	153.8	60.0	0.567	1.05	1.44	0.006	1.50	9.4	0.54	1.063
NUEVO	BZ-38	BZ-39	PVC	0.01	160.0	153.8	35.0	3.486	1.05	1.05	0.004	1.50	3.8	1.02	4.367
NUEVO	BZ-39	BZ-40	PVC	0.01	160.0	153.8	30.0	2.800	1.05	1.04	0.003	1.50	4.2	0.94	3.694
NUEVO	BZ-40	BZ-41	PVC	0.01	160.0	153.8	57.0	1.526	1.04	1.04	0.006	1.50	5.7	0.76	2.301

Tabla 22. Resultado diseño hidráulico de tuberías en red colectora y emisora

REPORTE DE DISEÑO HIDRÁULICO EN TUBERIAS MEDIANTE LA APLICACIÓN DE SEWERGEMS CONNECT Edition [10.01.00.70]															
Descripción / Tubería	Buzón inicio	Buzón final	Material	Manning's n	Ø nominal (mm)	Ø interior (mm)	Longitud (m)	Pendiente (%)	Cobertura (ingreso)	Cobertura (salida) (m)	Infiltración (Local) (L/s)	Flujo (L/s)	Flujo / Capacidad	Velocidad (m/s)	Tensión tractiva (Pascal)
NUEVO	BZ-41	BZ-42	PVC	0.01	160.0	153.8	35.0	4.429	1.04	1.05	0.004	1.50	3.4	1.11	5.255
NUEVO	BZ-42	BZ-45	PVC	0.01	160.0	153.8	35.0	4.286	1.05	1.44	0.004	1.50	3.4	1.10	5.124
NUEVO	BZ-(43)	BZ-44	PVC	0.01	160.0	153.8	35.0	0.667	1.05	1.34	0.004	1.50	8.7	0.57	1.208
NUEVO	BZ-44	BZ-45	PVC	0.01	160.0	153.8	30.8	1.429	1.34	1.44	0.003	1.50	5.9	0.75	2.185
NUEVO	BZ-45	BZ-46	PVC	0.01	160.0	153.8	60.0	1.400	1.44	1.04	0.006	1.50	6.0	0.74	2.150
NUEVO	BZ-46	BZ-68	PVC	0.01	160.0	153.8	28.8	4.064	1.04	1.55	0.003	1.50	3.5	1.08	4.918
NUEVO	BZ-47	BZ-48	PVC	0.01	160.0	153.8	60.0	5.000	1.05	1.05	0.006	1.50	3.2	1.16	5.771
NUEVO	BZ-48	BZ-49	PVC	0.01	160.0	153.8	60.0	4.633	1.05	1.04	0.006	1.50	3.3	1.13	5.441
NUEVO	BZ-49	BZ-50	PVC	0.01	160.0	153.8	60.0	4.900	1.04	1.04	0.006	1.50	3.2	1.15	5.682
NUEVO	BZ-50	BZ-54	PVC	0.01	160.0	153.8	38.0	1.711	1.04	1.05	0.004	1.50	5.4	0.80	2.514
NUEVO	BZ-51	BZ-52	PVC	0.01	160.0	153.8	40.0	3.650	1.04	1.05	0.004	1.50	3.7	1.04	4.526
NUEVO	BZ-52	BZ-54	PVC	0.01	160.0	153.8	60.0	2.800	1.05	1.05	0.006	1.50	4.2	0.94	3.694
NUEVO	BZ-53	BZ-54	PVC	0.01	160.0	153.8	60.0	4.617	1.05	1.05	0.006	1.50	3.3	1.13	5.426
NUEVO	BZ-54	BZ-55	PVC	0.01	160.0	153.8	45.9	2.374	1.05	1.04	0.005	1.50	4.6	0.89	3.249
NUEVO	BZ-55	BZ-62	PVC	0.01	160.0	153.8	60.0	4.100	1.04	1.55	0.006	1.50	3.5	1.08	4.951
NUEVO	BZ-56	BZ-57	PVC	0.01	160.0	153.8	60.0	1.550	1.05	1.04	0.006	1.50	5.7	0.77	2.328
NUEVO	BZ-57	BZ-58	PVC	0.01	160.0	153.8	60.0	0.633	1.04	2.14	0.006	1.50	8.9	0.56	1.160
NUEVO	BZ-58	BZ-59	PVC	0.01	160.0	153.8	60.0	0.867	2.14	1.05	0.006	1.50	7.6	0.63	1.480
NUEVO	BZ-59	BZ-62	PVC	0.01	160.0	153.8	18.0	0.889	1.05	1.55	0.002	1.50	7.5	0.63	1.508
NUEVO	BZ-(60)	BZ-61	PVC	0.01	160.0	153.8	30.0	0.834	1.04	1.34	0.003	1.50	7.8	0.62	1.438
NUEVO	BZ-61	BZ-62	PVC	0.01	160.0	153.8	35.0	0.629	1.34	1.55	0.004	1.50	8.9	0.56	1.153
NUEVO	BZ-62	BZ-63	PVC	0.01	160.0	153.8	35.0	2.286	1.55	1.04	0.004	1.50	4.7	0.88	3.152
NUEVO	BZ-63	BZ-64	PVC	0.01	160.0	153.8	32.0	3.469	1.04	1.04	0.003	1.50	3.8	1.02	4.351
NUEVO	BZ-64	BZ-65	PVC	0.01	160.0	153.8	60.0	2.783	1.04	1.05	0.006	1.50	4.2	0.94	3.672
NUEVO	BZ-65	BZ-66	PVC	0.01	160.0	153.8	39.4	1.702	1.05	1.05	0.004	1.50	5.4	0.79	2.504
NUEVO	BZ-66	BZ-67	PVC	0.01	160.0	153.8	35.0	0.629	1.05	1.35	0.004	1.50	8.9	0.56	1.153
NUEVO	BZ-67	BZ-68	PVC	0.01	160.0	153.8	21.3	0.563	1.35	1.55	0.002	1.50	9.4	0.54	1.058
NUEVO	BZ-68	BZ-69	PVC	0.01	160.0	153.8	60.0	1.700	1.55	1.05	0.006	1.50	5.4	0.79	2.502
NUEVO	BZ-69	BZ-70	PVC	0.01	160.0	153.8	25.0	3.200	1.05	1.05	0.003	1.50	4.0	0.99	4.091
NUEVO	BZ-70	BZ-71	PVC	0.01	160.0	153.8	18.0	0.889	1.05	1.44	0.002	1.50	7.5	0.63	1.508
NUEVO	BZ-71	BZ-72	PVC	0.01	160.0	153.8	40.0	0.575	1.44	2.54	0.004	1.50	9.3	0.54	1.076
NUEVO	BZ-72	BZ-73	PVC	0.01	160.0	153.8	60.0	0.583	2.54	2.65	0.006	1.50	9.3	0.54	1.088
NUEVO	BZ-73	BZ-74	PVC	0.01	160.0	153.8	60.0	0.750	2.65	2.24	0.006	1.50	8.2	0.59	1.326
NUEVO	BZ-74	BZ-75	PVC	0.01	160.0	153.8	40.0	4.725	2.24	1.05	0.004	1.50	3.3	1.14	5.524
NUEVO	BZ-75	BZ-76	PVC	0.01	160.0	153.8	60.0	1.383	1.05	1.04	0.006	1.50	6.0	0.74	2.130
NUEVO	BZ-76	BZ-77	PVC	0.01	160.0	153.8	50.0	2.320	1.04	1.05	0.005	1.50	4.7	0.88	3.190
NUEVO	BZ-77	BZ-78	PVC	0.01	200.0	192.2	60.0	4.750	1.01	1.00	0.006	1.50	1.8	1.11	5.293
NUEVO	BZ-78	BZ-79	PVC	0.01	200.0	192.2	60.0	3.900	1.00	1.01	0.006	1.50	2.0	1.03	4.560
NUEVO	BZ-79	BZ-80	PVC	0.01	200.0	192.2	60.0	5.933	1.01	1.00	0.006	1.50	1.6	1.19	6.300
NUEVO	BZ-80	BZ-81	PVC	0.01	200.0	192.2	60.0	4.150	1.00	1.01	0.006	1.50	1.9	1.05	4.797
NUEVO	BZ-81	BZ-82	PVC	0.01	200.0	192.2	30.0	3.700	1.01	1.01	0.003	1.50	2.0	1.01	4.375
NUEVO	BZ-82	O-1	PVC	0.01	200.0	192.2	20.0	1.900	1.01	1.01	0.002	1.50	2.8	0.80	2.612

Tabla 23. Resultado diseño hidráulico de buzones en red colectora y emisora

REPORTE DE DISEÑO HIDRÁULICO EN BUZONES MEDIANTE LA APLICACIÓN DE SEWERGEM CONNECT Edition [10.01.00.70]									
Buzón	Elevación (terreno) (m)	Elevación (tapa) (m)	Elevación (fondo) (m)	Altura (m)	Altura excavación	Diámetro (m)	Flujo (Total salida) (L/s)	Velocidad (salida) (m/s)	Línea de Gradiente Hidráulico entrada/salida (m)
BZ-1	3,462.8	3,462.8	3,461.6	1.20	1.40	1.20	1.50	0.48	3,461.6
BZ-2	3,461.3	3,461.3	3,460.1	1.20	1.40	1.20	1.50	0.48	3,460.1
BZ-3	3,461.2	3,461.2	3,459.8	1.40	1.60	1.20	1.50	0.48	3,459.9
BZ-4	3,460.9	3,460.9	3,459.5	1.40	1.60	1.20	1.50	0.48	3,459.5
BZ-5	3,457.9	3,457.9	3,456.5	1.40	1.60	1.20	1.50	0.48	3,456.5
BZ-6	3,459.3	3,459.3	3,458.1	1.20	1.40	1.20	1.50	0.48	3,458.2
BZ-7	3,456.2	3,456.2	3,455.0	1.20	1.40	1.20	1.50	0.48	3,455.0
BZ-8	3,455.8	3,455.8	3,454.6	1.20	1.40	1.20	1.50	0.48	3,454.6
BZ-9	3,455.7	3,455.7	3,454.3	1.40	1.60	1.20	1.50	0.48	3,454.4
BZ-10	3,455.2	3,455.2	3,454.0	1.20	1.40	1.20	1.50	0.48	3,454.0
BZ-11	3,454.7	3,454.7	3,453.5	1.20	1.40	1.20	1.50	0.48	3,453.5
BZ-12	3,453.7	3,453.7	3,452.5	1.20	1.40	1.20	1.50	0.48	3,452.6
BZ-13	3,457.3	3,457.3	3,456.1	1.20	1.40	1.20	1.50	0.48	3,456.1
BZ-14	3,455.4	3,455.4	3,454.2	1.20	1.40	1.20	1.50	0.48	3,454.2
BZ-15	3,454.3	3,454.3	3,453.1	1.20	1.40	1.20	1.50	0.48	3,453.2
BZ-16	3,453.0	3,453.0	3,451.8	1.20	1.40	1.20	1.50	0.48	3,451.9
BZ-17	3,451.6	3,451.6	3,450.4	1.20	1.40	1.20	1.50	0.48	3,450.5
BZ-18	3,450.2	3,450.2	3,449.0	1.20	1.40	1.20	1.50	0.48	3,449.0
BZ-19	3,448.9	3,448.9	3,447.5	1.40	1.60	1.20	1.50	0.48	3,447.5
BZ-20	3,446.0	3,446.0	3,444.8	1.20	1.40	1.20	1.50	0.48	3,444.8
BZ-21	3,445.6	3,445.6	3,444.4	1.20	1.40	1.20	1.50	0.48	3,444.4
BZ-22	3,444.3	3,444.3	3,443.1	1.20	1.40	1.20	1.50	0.48	3,443.1
BZ-23	3,443.9	3,443.9	3,442.7	1.20	1.40	1.20	1.50	0.48	3,442.7
BZ-24	3,443.8	3,443.8	3,442.3	1.50	1.70	1.20	1.50	0.48	3,442.3
BZ-25	3,441.1	3,441.1	3,439.9	1.20	1.40	1.20	1.50	0.48	3,440.0
BZ-26	3,439.4	3,439.4	3,438.2	1.20	1.40	1.20	1.50	0.48	3,438.2
BZ-27	3,437.3	3,437.3	3,436.1	1.20	1.40	1.20	1.50	0.48	3,436.2
BZ-28	3,435.9	3,435.9	3,434.7	1.20	1.40	1.20	1.50	0.48	3,434.7
BZ-29	3,434.4	3,434.4	3,433.2	1.20	1.40	1.20	1.50	0.48	3,433.3
BZ-30	3,432.4	3,432.4	3,431.2	1.20	1.40	1.20	1.50	0.48	3,431.2
BZ-31	3,430.7	3,430.7	3,429.5	1.20	1.40	1.20	1.50	0.48	3,429.5
BZ-32	3,429.6	3,429.6	3,428.4	1.20	1.40	1.20	1.50	0.47	3,428.4
BZ-33	3,429.3	3,429.3	3,427.9	1.40	1.60	1.20	1.50	0.47	3,428.0
BZ-34	3,451.2	3,451.2	3,450.0	1.20	1.40	1.20	1.50	0.48	3,450.1
BZ-40(35)	3,453.3	3,453.3	3,452.1	1.20	1.40	1.20	1.50	0.48	3,452.1
BZ-36	3,450.9	3,450.9	3,449.7	1.20	1.40	1.20	1.50	0.48	3,449.7
BZ-37	3,449.7	3,449.7	3,448.5	1.20	1.40	1.20	1.50	0.48	3,448.5
BZ-38	3,455.3	3,455.3	3,454.1	1.20	1.40	1.20	1.50	0.48	3,454.2
BZ-39	3,454.1	3,454.1	3,452.9	1.20	1.40	1.20	1.50	0.48	3,452.9
BZ-40	3,453.3	3,453.3	3,452.1	1.20	1.40	1.20	1.50	0.48	3,452.1

Tabla 24. Resultado del diseño hidráulico de buzones del alcantarillado

REPORTE DE DISEÑO HIDRÁULICO EN BUZONES MEDIANTE LA APLICACIÓN DE SEWERGEM CONNECT Edition [10.01.00.70]									
Buzón	Elevación (terreno) (m)	Elevación (tapa) (m)	Elevación (fondo) (m)	Altura (m)	Altura excavación	Diámetro (m)	Flujo (Total salida) (L/s)	Velocidad (salida) (m/s)	Línea de Gradiente Hidráulico entrada/salida (m)
BZ-41	3,452.4	3,452.4	3,451.2	1.20	1.40	1.20	1.50	0.48	3,451.2
BZ-42	3,450.8	3,450.8	3,449.6	1.20	1.40	1.20	1.50	0.48	3,449.7
BZ-64(43)	3,450.0	3,450.0	3,448.8	1.20	1.40	1.20	1.50	0.48	3,448.8
BZ-44	3,450.1	3,450.1	3,448.6	1.50	1.70	1.20	1.50	0.48	3,448.6
BZ-45	3,449.7	3,449.7	3,448.1	1.60	1.80	1.20	1.50	0.48	3,448.2
BZ-46	3,448.5	3,448.5	3,447.3	1.20	1.40	1.20	1.50	0.48	3,447.3
BZ-47	3,464.8	3,464.8	3,463.6	1.20	1.40	1.20	1.50	0.48	3,463.7
BZ-48	3,461.8	3,461.8	3,460.6	1.20	1.40	1.20	1.50	0.48	3,460.7
BZ-49	3,459.1	3,459.1	3,457.9	1.20	1.40	1.20	1.50	0.48	3,457.9
BZ-50	3,456.1	3,456.1	3,454.9	1.20	1.40	1.20	1.50	0.48	3,455.0
BZ-51	3,458.6	3,458.6	3,457.4	1.20	1.40	1.20	1.50	0.48	3,457.4
BZ-52	3,457.2	3,457.2	3,456.0	1.20	1.40	1.20	1.50	0.48	3,456.0
BZ-53	3,458.2	3,458.2	3,457.0	1.20	1.40	1.20	1.50	0.48	3,457.1
BZ-54	3,455.5	3,455.5	3,454.3	1.20	1.40	1.20	1.50	0.48	3,454.3
BZ-55	3,454.4	3,454.4	3,453.2	1.20	1.40	1.20	1.50	0.48	3,453.2
BZ-56	3,453.9	3,453.9	3,452.7	1.20	1.40	1.20	1.50	0.48	3,452.7
BZ-57	3,453.0	3,453.0	3,451.8	1.20	1.40	1.20	1.50	0.48	3,451.8
BZ-58	3,453.7	3,453.7	3,451.4	2.30	2.50	1.20	1.50	0.48	3,451.4
BZ-59	3,452.1	3,452.1	3,450.9	1.20	1.40	1.20	1.50	0.48	3,450.9
BZ-41(60)	3,452.4	3,452.4	3,451.2	1.20	1.40	1.20	1.50	0.48	3,451.2
BZ-61	3,452.4	3,452.4	3,450.9	1.50	1.70	1.20	1.50	0.48	3,451.0
BZ-62	3,452.4	3,452.4	3,450.7	1.70	1.90	1.20	1.50	0.48	3,450.8
BZ-63	3,451.1	3,451.1	3,449.9	1.20	1.40	1.20	1.50	0.48	3,450.0
BZ-64	3,450.0	3,450.0	3,448.8	1.20	1.40	1.20	1.50	0.48	3,448.8
BZ-65	3,448.3	3,448.3	3,447.1	1.20	1.40	1.20	1.50	0.48	3,447.2
BZ-66	3,447.7	3,447.7	3,446.5	1.20	1.40	1.20	1.50	0.48	3,446.5
BZ-67	3,447.8	3,447.8	3,446.3	1.50	1.70	1.20	1.50	0.48	3,446.3
BZ-68	3,447.8	3,447.8	3,446.1	1.70	1.90	1.20	1.50	0.48	3,446.2
BZ-69	3,446.3	3,446.3	3,445.1	1.20	1.40	1.20	1.50	0.48	3,445.1
BZ-70	3,445.5	3,445.5	3,444.3	1.20	1.40	1.20	1.50	0.48	3,444.3
BZ-71	3,445.8	3,445.8	3,444.2	1.60	1.80	1.20	1.50	0.48	3,444.2
BZ-72	3,446.6	3,446.6	3,443.9	2.70	2.90	1.20	1.50	0.48	3,444.0
BZ-73	3,446.4	3,446.4	3,443.6	2.80	3.00	1.20	1.50	0.48	3,443.6
BZ-74	3,445.5	3,445.5	3,443.1	2.40	2.60	1.20	1.50	0.48	3,443.2
BZ-75	3,442.4	3,442.4	3,441.2	1.20	1.40	1.20	1.50	0.48	3,441.3
BZ-76	3,441.6	3,441.6	3,440.4	1.20	1.40	1.20	1.50	0.48	3,440.4
BZ-77	3,440.4	3,440.4	3,439.2	1.20	1.40	1.20	1.50	0.47	3,439.3
BZ-78	3,437.6	3,437.6	3,436.4	1.20	1.40	1.20	1.50	0.47	3,436.4
BZ-79	3,435.3	3,435.3	3,434.1	1.20	1.40	1.20	1.50	0.47	3,434.1
BZ-80	3,431.7	3,431.7	3,430.5	1.20	1.40	1.20	1.50	0.47	3,430.5
BZ-81	3,429.2	3,429.2	3,428.0	1.20	1.40	1.20	1.50	0.47	3,428.0
BZ-82	3,428.1	3,428.1	3,426.9	1.20	1.40	1.20	1.50	0.47	3,426.9

De la tabla 21 y 22 resulta que la tensión tractiva es mayor a 1.0 Pascal las velocidades 0.54 a 1.24 m/s y la pendiente varía entre 0.56% a 6.08%, la longitud total de tubería es 3990.20 m, Ø=6" de 3564.50 y Ø=8" de 425.70 metros lineales, el diseño se realizó para una tubería NTP ISO 4422 – Serie 25 que se trabajó con el diámetro interior en mm. Del resultado obtenido del diseño hidráulico de la red colectora y emisora se encuentran dentro de las normativas del RNE.

La tabla 23 y 24 nos proporciona resultados de diseño hidráulico en los buzones de las redes de aguas residuales los siguientes: total de buzones 80 und, Buzones 1.20 m igual a 62 und, buzones 1.40 m igual a 6 und, Buzones de 1.5 m igual a 4 und, buzones de 1.60 y 1.70 m igual cada uno a 2 und, buzones de 2.3,2.4,2.7 y 2.8 igual a cada unidad.

c) Resultado del diseño de disposición de excretas (UBS)

Tabla 25. Resultado del diseño de tanque séptico mejorado

CALCULO PARA VERIFICAR EL VOLUMEN DEL TANQUE SEPTICO MEJORADO			
NUMERO DE VIVIENDAS		1	
Periodo de retención		2	días
Dotación		80	l/ha/día
Densidad poblacional		2.83	hab/viv
Consumo total		226.40	l/día
Solo inodoro + lavadero multiuso		244	l/día
% de contribución al desague		108%	
Caudal de Aporte Unitario de AR	$Qa=D \cdot Cd$	86.22	l/ha/día
Periodo de Retención	$Pr=1.5-0.3 \cdot \log(P \cdot Qa)$	18.81	horas
Volumen requerido de Sedimentación	$Vs=10^{-3} \cdot (P \cdot Qa) \cdot Pr$	0.19	m ³
Volumen de Digestión y Almacenamiento de Lodos	$VI=70 \cdot 10^{-3} \cdot P \cdot N$	0.20	m ³
Volumen Requerido de tanque séptico mejorado		0.39	m ³
Capacidad de Tanque Séptico Mejorado seleccionado		600.00	l

Del cálculo de la tabla 25 se tiene un volumen de biodigestor de 600 lt., la cual se encuentra en el mercado en diferentes marcas.

Tabla 26. Resultado del diseño del humedal para UBS

DIMENSIONAMIENTO DEL HUMEDAL	
Descripción Humedal	Valor Und.
Caudal Unitario (Q)	0.002 L/s
Caudal descargado (Q)	0.19 m ³ /día
DBO entrada (Co)	350 gr/m ³
Carga Orgánica	67.2 gr/día
DBO salida (Ce)	50 gr/m ³
Carga Superficial	37.5 gr/m ² /día
Temperatura mes más frío	10 °C
Profundidad humedal, (y)	0.6 m
Porosidad humedal (n)	0.65
Ancho humedal (canal)	1.5 m
$Kt = 0.678 \cdot (1,06)^{(T-20)}$	0.38 1/día
$As = Q(\ln Co - \ln Ce) / (KtYn)$ - Para remover la DBO	2.53 m ²
Área Superficial por carga orgánica (Aco)	1.79 m ²
Área seleccionada para el proyecto (Valor máximo entre Aco vs As)	2.53 m ²
Longitud de humedal	1.69 m
Longitud de humedal asumida	2.00 m
Volumen	1.80 m ³
Periodo de retención aparente	9.4 días

El resultado del diseño de humedal para unidades básicas de saneamiento (UBS) se plasma su dimensionamiento de 1.5 metros de ancho del canal y 2.0 metros de longitud de humedal.

Para el dimensionamiento del humedal se consideró una densidad de 2.83 hab./día, dotación 80 L/p*d, contribución de desagüe 80% y numero de vivienda de 1 und. De igual forma para diseño de la capacidad de volumen del tanque mejorado.

Para las unidades básicas de saneamiento (UBS con arrastre hidráulico mejorado) se prefirió el diseño acorde al resultado de clasificación de suelos y el test de percolación ya que en la comunidad el nivel freático se encuentra a 1.0 metros de altura y tiempo de infiltración mayores a 12 minutos de acuerdo a ello se debe implementar UBS (letrinas) con compostera u otra opción tecnológica para la disposición sanitaria de excretas.

d) Resultado del informe de mecánica suelos – Test de percolación

Tabla 27. Resultado del Test de percolación según norma IS. 020

PRUEBA	LUGAR	UBICACIÓN	ALTURA DE PRUEBA (m)	TIEMPO DE INFILTRACIÓN (min.)	CLASE TERRENO	OBSERVACIÓN
N° 1	Accomayo	C-1	1.0	-	-	Se encontró Napa Freática
N° 2	Accomayo	C-2	1.3	-	-	Se encontró Napa Freática
N° 3	Accomayo	C-3	1.0	-	-	Se encontró Napa Freático
N° 4	Accomayo	C-4	1.0	-	-	Se encontró Napa Freática
N° 5	Accomayo	C-1	1.0	-	-	Se encontró Napa Freática
N° 6	Accomayo	C-6	1.3	16.67	-	No se encontró Napa Freática
N° 7	Accomayo	C-7	1.6	25.32	-	No se encontró Napa Freática
N° 8	Accomayo	C-8	1.5	33.7	-	No se encontró Napa Freática
N° 9	Accomayo	C-9	1.3	15.25	-	No se encontró Napa Freática

El resultado de la clasificación de terreno según el test de percolación con tiempos superior a 12 min., no se considera idóneo para la disposición de afluyentes, en tal sentido se planteó implementar UBS con tanque séptico mejorado incluido su humedal, ya que según la tabla 27 se encontró nivel freático a 1.0 metros y tiempo de infiltración mayores a 12 minutos. En anexos se adjunta la ubicación en el plano de calicata realizadas.

4.3. Diseño de la Planta de Tratamiento de aguas residuales

Alcanzaron a los siguientes resultados de los cálculos de la planta de tratamiento de aguas residuales, cabe mencionar que los planos del dimensionamiento se adjuntan anexos, y se muestran los resultados en las tablas 28, 29 y 30.

a) Resultado de los caudales de diseño.

Tabla 28. *Resultado del caudal de diseño de aguas residuales*

DESCRIPCIÓN	VALOR
POBLACION DE DISEÑO	238 Habitantes
DOTACION	100 lt/hab./día
CONTRIBUCIONES:	
AGUA RESIDUAL	80 %
DBO	50 grDBO/hab./día
TEMPERATURA DEL AGUA PROMEDIO DEL MES MAS FRIO	10.0 °C
Caudal de Aguas residuales (Q):	
Población x Dotación x %Contribución	19.04 m3/día
Q(l/s)	0.22 l/s

b) Resultado del diseño hidráulico y dimensionamiento de Planta de Tratamiento de Aguas Residuales

Tabla 29. *Resultado de dimensionamiento de la Laguna primaria*

Dimensionamiento Lagunas Primarias	
Descripción	Valor
Número primarias	2.00
Inclinación taludes (z)	2.50
Profundidad útil	1.50 m
Altura de lodos	0.10 m
Borde Libre	0.50 m
Profundidad total	2.10 m
Dimensiones de espejo de agua	
Longitud	27.75 m
Ancho	11.75 m
Dimensiones de Coronación:	
Longitud	30.25 m
Ancho	14.25 m
Dimensiones de fondo:	
Longitud	19.75 m
Ancho	3.75 m
Caudal efluente unitario:	
q	8.56 m3/día
q	0.10 l/s
Caudal efluente total primario:	
Q	17.12 m3/día
Q	0.20 l/s
Área unitaria en la coronación:	0.04 ha
Área total primarias (coronación):	0.09 ha

Tabla 30. *Resultado del dimensionamiento de la Laguna secundaria*

Dimensionamiento Lagunas Secundarias	
Descripción	Valor
Número secundarias	1.00
Inclinación taludes (z)	2.50
Profundidad	1.50 m
Borde Libre	0.50 m
Profundidad total	2.00 m
Dimensiones de espejo de agua:	
Longitud	30.75 m
Ancho	12.75 m
Dimensiones de Coronación:	
Longitud	33.25 m
Ancho	15.25 m
Dimensiones de fondo:	
Longitud	23.25 m
Ancho	5.25 m
Caudal efluente unitario:	
q	15.91 m ³ /día
q	0.18 l/s
Caudal efluente total secundario:	
Q	15.91 m ³ /día
Q	0.18 l/s
Área unitaria en la coronación:	0.05 ha
Área total secundarias (coronación)	0.05 ha

Como resultado del dimensionamiento de la laguna primaria y secundaria se requiere un área total del área de coronación correspondiente 0.16 ha., y un requerimiento de terreno de 6.62 m²/habitante.

Del resultado del diseño PTAR se tiene que el Coliformes fecales en el efluente de 6.75E+03 NMP/100 ml, que este valor no debe superar a 1000 NMP/100 ml de coliformes fecales. Como también DBO efluente de 9.16 mg/l encontrándose dentro de los parámetros de control, la cual no debe ser mayor a 100 mg/l, esto según decreto supremo N° 003-2010-2010 LMP para efluentes PTAR. Estos dos parámetros importantes se deben tener en cuenta para el diseño de lagunas. La hoja de cálculo se plasma en el capítulo de anexos.

c) Resultados de clasificación de suelos para plantear el lugar de la planta de tratamiento.

El resultado de la clasificación del suelo para el PTAR es de las calicatas C-12, C-13 de acuerdo al estudio de suelos se describe en la tabla 31 y 32

Tabla 31. *Resultado de la clasificación de suelos en calicatas del PTAR*

PRUEBA	LUGAR	UBIC.	PROF. (m)	ESPESOR	CLASIFICACIÓN DE SUELO	%MS	%RS	%RD
N° 12	Accomayo	C-12	0.00 - 0.40	0.40	Terreno de Cobertura	80.0	20.0	-
			0.40 - 1.60	1.20	Limo con arena			
N° 13	Accomayo	C-13	0.00 - 0.40	0.40	Terreno de Cobertura	80.0	20.0	-
			0.40 - 1.50	1.10	Limo arenoso			

Tabla 32. *Resultado de Napa freática existente en calicatas del PTAR*

PRUEBA	LUGAR	UBICACIÓN	ALTURA DE PRUEBA (m)	CLASIFICACIÓN DE SUELO	OBSERVACIÓN
N° 12	Accomayo	C-12	1.60	ML A-7-5(13)	No se encontró Nivel Freático
N° 13	Accomayo	C-13	1.50	ML A-5(13)	Se encontró Nivel Freático

De acuerdo al resultado del informe de mecánica suelo y clasificación de suelos en las calicatas C-12, C-13 realizados en el PTAR se debe cimentar máximo hasta la profundidad de 1.5 metros, ya que presenta existencia de nivel freático. Todo aquello tiene consecuencia de realizar sub drenajes y canales colectoras en espina de pescado.

Según el resultado de clasificación de suelo en la Calicata C-12 y C-13 son terrenos de cobertura hasta 0.40 metros, Limo con arena y limo arenoso de 1.10 a 1.20 metros.

También se tiene del resultado de estudio de suelo que la capacidad de carga admisible de trabajo no será mayor en ningún caso de:

$$q_{adm\ tr} = 0.629 \text{ kg/sm}^2$$

V. DISCUSIONES

En el diagnóstico realizado a nivel distrital y comunidad sobre enfermedades diarreicas agudas que comprende EDA Acuosa y Disentería del Centro de Salud Pampa Cangallo se han presentado 235 casos en el año 2017, 178 casos en el año 2018 y 240 casos en el año 2019 a nivel distrital de ello el 20% son de la comunidad de Accomayo Chupascunca fuente DIRESA Ayacucho, frente a ello el proyecto contribuirá en la disminución del número de casos registrados como manifiesta Lara y García, (2020) en el trabajo de investigación prevalencia de enfermedades asociadas al uso de agua contaminada en Valle del Mezquital, la ausencia de servicio de agua y alcantarillado aumenta la posibilidad de ocurrencias de males gastrointestinales. A si mismo La prestación de abastecimiento de agua, saneamiento, electricidad son indispensables en restablecer la salud humana, reducción de pobreza, la desigualdad, el bienestar, la alimentación, el crecimiento económico y el desarrollo, entre otros, Medrano (2019).

Los procedimientos de análisis y diseño de alcantarillado han ido variando través del tiempo y va mejorando los procesos, mantenimiento de la infraestructura, se vienen implementando programas informáticos como sistemas de información geográfica (SIG) González y Bejarano, (2018) que contribuirán en los proyectos de sistemas de agua potable y alcantarillado para un mejor diseño, operación y mantenimiento.

El esquema principal del proyecto de investigación comprende: captación – línea de conducción – reservorio - línea de aducción - línea de distribución - Red colectora y tratamiento de agua residual confirmando el diseño de Illanes (2016) quien en su trabajo de investigación “Evaluación y diseño hidráulico del sistema de suministro de agua potable en el C.P. el Cedrón Aramango – Bagua – Amazonas” plantea un boceto similar, así mismo La International Water Association (2009), propone un esquema similar al propuesto para facilitar la operación y mantenimiento de la infraestructura.

El levantamiento topográfico de la captación – línea de conducción – reservorio - línea de aducción - línea de distribución - Red colectora y tratamiento de agua residual es el procedimiento según Alvarado y Rosero (2016) quien realiza el trazo para diseñar un sistema de agua potable en Ecuador.

El almacenamiento en un solo reservorio e implementado con una JASS para toda la comunidad es más seguro ya que el mantenimiento estará a cargo de un responsable ya que si fuera a través de tanques elevados y por zonas no se realizaría un mantenimiento periódico según Makoko, Wozzi y Birungi (2021).

El abastecimiento durante las 24 horas mejora la calidad de vida de la comunidad a diferencia de la situación actual donde se presenta de manera intermitente lo que afecta la calidad de vida de la comunidad de Accomayo Chupascunca Loubser, Chimbanga y Jacobs (2021).

Implementar una planta de tratamiento de aguas residuales permite reutilizar la fuente de agua lo que reduce el estrés hídrico Moura “et al” (2020).

La coordinación y apoyo entre los gobiernos locales, regionales y nacional permite el desarrollo sostenible de agua limpia y saneamiento Fernández (2020).

Para el tratamiento de la calidad del agua existe métodos simples de implementar a nivel de una familia Nwankwo (2021).

Los cambios estacionales como en las épocas de lluvias (diciembre- enero-febrero marzo) existe variación en la calidad de agua potable, Filander, Edmy e Isidro (2020).

Del Cuadro 8 en relación a los resultados de la demanda y caudal de diseño de agua potable se asigna una dotación de 100 l/hab/d para el presente trabajo de investigación lo que es mayor a la dotación de agua de 72.83 l/hab/d información proveída de la empresa prestadora de la Urbanización de Salcedo Puno del análisis realizado por Huaquisto y Chambilla (2019) en el trabajo Análisis del Consumo de Agua Potable en el Centro Poblado de Salcedo Puno, del mismo modo Marrufo (2018) en la tesis realizada asigna una dotación de 75.45 l/persona/día, León y Segundo (2019) asigna una dotación de 80.00 l/persona/día. Se adopta la dotación seleccionada por la Resolución Ministerial N° 192-2018 Vivienda que depende del tipo de opción tecnológica y la región ubicada del proyecto en consecuencia la dotación asignada en el presente trabajo de investigación es mayor a la bibliografía mencionada.

De los diseños del sistema de agua potable referido según tabla 8, donde se adopta la variación de consumo diario y horario $K1 = 1.3$ y $K2 = 2.0$ difiere en el valor de variación de consumo horario del análisis realizado por Huaquisto y Chambilla (2019) quien asigna valores de $K1 = 1.33$ y $K2 = 3.80$ este último valor es alto por los turnados existentes, Marrufo (2018) asigna valores de $K1=1.20 - 1.60$ $K2 = 3.00$ a 6.00 , Brand, (2017) en su tesis asigna valores de $K1 = 1.30$ y $K2 = 2.00$, León y Segundo (2019) asigna valores de $K1= 1.30$ y $K2=2.0$. En nuestro proyecto no existe turnados la dotación es durante 24 horas. La Resolución Ministerial N° 192-2018 Vivienda nos manifiesta que se debe considerar los valores de $K1 = 1.3$ y $K2 = 2.0$

La densidad poblacional determinada de 2.83 hab/viv según padrón de beneficiarios entre el número de viviendas difiere del análisis de consumo de agua potable de Huaquisto y Chambilla (2019) que asigna una densidad de 5 hab/viv como mínimo esta diferencia se debe al tipo de zona urbana y rural. En cambio, León y Segundo (2019) asigna una densidad de 2.79 hab/viv. similar valor a lo planteado.

El método para determinar la población futura en el presente proyecto de investigación fue mediante el método aritmético a pesar que existen otros autores como Figueredo y Martínez (2019) determina la población futura mediante método geométrico, en nuestra defensa se utilizó el método aritmético conforme a la Resolución Ministerial N° 192-2018 Vivienda donde indica que se debe aplicar el método ya mencionado por encontrarse en una zona rural.

para cálculo de red de distribución Brand, (2017) recomienda como un caudal mínimo 0.10 l/s para el cálculo de cada ramal, en nuestro trabajo de investigación se adopta como caudal mínimo 0.10 l/s justificando el uso del método de probabilidad. Del resultado del diseño en las redes de aguas residuales mediante la aplicación del software SewerGEm se obtuvo de Tabla 20 un caudal de diseño de 1.02 l/s caudal muy bajo para diseños hidráulicos de redes alcantarillado sanitario, se deduce que los caudales de diseño en zonas rurales son bajos y que generalmente no se plantean redes de aguas residuales en zonas rurales, conlleva a plantear un sistema de alcantarillado debido al estudio de mecánica suelos y la

zona urbana que contempla la comunidad. En tal sentido según RNE se asume que el caudal de diseño en las redes deberá ser 1.5 l/s.

Del resultado tabla 17 análisis de agua Informe de Ensayo N° 131777-2019 agua proveniente del manantial Huanqucha no cumple un parámetro establecido dentro del ECA (resolución Ministerial N° 004-2017-MINANM) detectándose contaminación con hierro (0.39348 mg/L) lo que conlleva a un planteamiento para su tratamiento, así como Figueredo y Martínez (2019) propone potabilizar ante la inadecuada calidad del agua que capta una comunidad para consumo humano que afecta la salud de la población.

Respecto a los programas que se utilizó como apoyo en el diseño del sistema de agua potable se calculó con el método de probabilidades con apoyo del software WaterGEM Connect Edition y la red colectora se utilizó la metodología de la fórmula de Manning, aplicando el software SewerGEM Connect Edition así como Doroteo (2014) en la tesis “Diseño Sistema Agua Potable, Conexiones Domiciliarias y Alcantarillado Asentamiento Humano “Los Pollitos” – Ica, Usando Programas Watercad y Sewercad” se apoyó de programas de ingeniería.

El coeficiente de retorno se considera 80% así como Brand (2017) también asigna el mismo valor en su trabajo de investigación.

El diámetro mínimo de la red colectora se considera entre $\varnothing=6"$ y $\varnothing=8"$ para una población futura de 238 habitantes, caudal del alcantarillado de 1.50 l/s cuyos valores son proporcionales a los resultados obtenidos por Brand (2017) diámetro mínimo considera 8" para un caudal del alcantarillado 2.22 l/s. y por Sandoval (2016) donde considera diámetro de red colector 6" y red emisor 8" para un caudal de alcantarillado 1.40 l/seg.

Respecto a la planta de tratamiento y la red colectora (sistema de alcantarillado) en el diseño no se contempla el efecto de la intrusión de las precipitaciones de las lluvias ya que la comunidad de Accomayo Chupascunca se encuentra a una altitud de 3456 m.s.n.m. y tiene una precipitación anual de acuerdo a la estación de Pampa Cangallo mayor a 700 mm. por año lo que durante la operación se debe tomar énfasis a fin de canalizar estas las aguas de las lluvias mediante drenajes fluviales ya que si se incorpora afectaría el diseño dimensión y los valores DBO, PH, tal

como Oliveira, Soares y Holanda (2020) han constatado en el trabajo sobre efectos de la intrusión de aguas de lluvias en un tratamiento aguas residuales.

Si nos referimos al resultado de los diseños hidráulicos en la línea de conducción existente Tabla 10, no se cumple con los parámetros de diseño como la velocidad dato igual a 0.22 m/s que difiere de la normativa del MVCS y RNE, donde plasma que se debe diseñar para velocidades mínimas de 0,6 m/s y máximas de 3.0 m/s y diámetro mínimo de 1" para el caso de sistemas rurales.

Del diseño de red de distribución del sistema de agua potable con el método tradicional y el método de Probabilidad aplicado por el software SewerGEM resulta que por el método tradicional (tabla 12 y 13) los parámetros como la velocidad varían entre 0.02 – 0.24 m/s la cual no cumple con la normativa del MVCS y RNE donde menciona que la velocidad debe ser entre 0.3 – 3 m/s en zonas rurales, en tal sentido los diámetros planteados serán inferiores. Como también del diseño por el método de probabilidad resultado de la tabla 14 y 15 los parámetros de velocidades varían entre 0.24 y 0.51 m/s que se encuentran dentro de los parámetros de diseño de la normativa del MVCS y RNE para zonas rural. En los dos métodos se cumplen con el parámetro de presiones que varía entre 11.0 – 39.0 metros columna de agua.

De la tabla 21 y 22 diseño hidráulico de la red colectora y emisora que los parámetros de diseño se encuentran dentro de las Normas del RNE donde la tensión tractiva es mayor 1.0 Pascal, pero en algunos tramos de la red la tensión tractiva es igual a 1.0088 Pascal con ello velocidad es 0.54 m/s y pendiente 0.58% que anteriormente se debía cumplir velocidades no menores a 0.60 m/s en ejecución, esto conlleva la contradicción a las Normativas del RNE.

Del estudio de mecánica suelos tabla 27 clasificación de suelos resultado de calicata C-1, C-4, C-5, se encontró Napa freática a 1.0 metros, lo que conlleva a plantear un diseño de redes de aguas residuales y no así plantear opciones tecnológicas de disposición de excretas, ya que es una comunidad en zona rural y desfasarse un tanto hacia la normativa de MVCS donde aducen que se deben implementar en medio rural la tecnología de Unidades básicas de saneamiento.

De tabla 27 resultado del test de percolación según norma IS.020 del RNE y normativas del MVCS las calicatas C-2, C-3, C-5, C-6, C-7 y C8 el tiempo de infiltración son mayores a 12 minutos y encontrándose Napa freática en calicatas C-2 y C-3 lo cual implica plantear Unidades básicas de saneamiento (UBS= Letrinas) tipo compostera, y no así UBS con arrastre hidráulico esto según Normativa del MVCS. Pero viendo la realidad los UBS no tendrá funcionalidad se implementó transgrediendo la normativa plantear la Unidades básicas de saneamiento con tanque séptico mejorado (biodigestor) y humedales para una buena funcionalidad y mantenimiento de los usuarios de la comunidad de Accomayo Chupasunca que en total son 11 usuarios.

De la tabla 25 se obtuvieron el volumen del biodigestor de 0.390 m³ lo que equivale a 390 litros, por fines de existencia en el mercado se adoptó un biodigestor de 600 litros, lo que conlleva aumentar a un aumento de presupuesto de materiales.

De los diseños de la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) se planteó implementar lagunas de estabilización facultativas y no así tanque séptico y/o Imhoff por dos razones: primero por el tema de estudio de suelos, segundo por el menor costo en relación del mantenimiento y tratamiento, tercero por la disponibilidad de terreno. Dicho dimensionamiento de las lagunas describe en la tabla 29 y 30 que cumplen la norma OS. 090 del RNE.

Del resultado de estudio de suelos tabla 31 y 32 las calicatas C-12 y C-13 en PTAR, tienen una clasificación de terreno de 0.0 - 0.40 terreno de cobertura y de 0.40 – 1.60 metros terreno limo con arena, limo arenoso, terrenos poco admisibles a cualquier trabajo de infraestructura, como también a infraestructuras de excavaciones profundas. En tal sentido la altura máxima de las lagunas no será mayor a 1.50 metros ya que por debajo de estas se encuentran el nivel freático según el estudio de suelos. Las cuestiones van desde implementar plantas de tratamiento según a la disponibilidad de terreno, la clasificación de suelos y la eficiencia de remoción de contaminantes según el tipo de PTAR a plantear.

Del estudio de suelos se tienen una carga admisible de 0.629 kg/sm², lo que se deduce que no se realizará trabajos mayores a este valor en ningún caso. Lo cual conlleva que los especialistas en diseños tener en cuenta que tipo de infraestructura

a plantear para las plantas de tratamiento, haciendo caso omiso se vio en algunos diseños que optan por plantear estructuras hidráulicas como el tanque Imhoff y séptico sin considerar el estudio de suelos y normas del RNE.

VI. CONCLUSIONES

1. En el sistema de agua potable como la línea de conducción a plantear se tiene como resultado parámetros de diseño velocidad igual 0.33 m/s con una tubería de $\varnothing=1.5''$ que transgrede la normativa del MVCS y RNE, valores de parámetros por caudales de diseño y demanda bajos en zonas rurales. Se adopto el diseño ya que presentará su funcionalidad, por el simple hecho de que el diseño de la línea de conducción existente de la tabla 9 tiene una velocidad de 0.22 m/s y con una tubería $\varnothing=1.5''$ verificado en el diagnóstico de campo. Acogerse netamente a las normativas de diseño a veces no resulta por que la topografía y la situación del sistema en campo es difiere en muchos casos los planteamientos de diseño.

Se debe adoptar el diseño hidráulico de la red de distribución de agua potable por la metodología de Probabilidad (simultaneidad) ya que se acogen los resultados a las normativas del MVCS y RNE, donde los parámetros de velocidad varían entre 0.24 – 0.51 m/s y presiones de 11.0 – 37.0 mH₂O con tuberías de 2'', 1.5'', 1'' y $\frac{3}{4}''$ para redes ramificadas en zonas rurales.

La disponibilidad hídrica acreditado por la Autoridad Nacional del Agua (ANA) es de 8002.00 m³/año (manantial Huanqucha) y 11997.00 m³/años (manantial Chalabamba) que se expresan su balance hídrico en las tabla 18 y 19. Y en la tabla 17 Informe de Ensayo N° 131777-2019 agua proveniente del manantial Huanqucha no cumple un parámetro establecido dentro del ECA (Resolución Ministerial N° 004-2017-MINANM) detectándose contaminación con hierro (0.39348 mg/L), mientras la fuente del manantial Chalabamba se encuentra dentro de los parámetros estándares de calidad ambiental (ECA).

2. Del planteamiento de diseño de redes de aguas residuales concluimos que las medidas de diseño cumplen con las normas de diseño adoptadas en el RNE, y de acuerdo a la tabla 21 y 22 reporte de los diseños hidráulicos se tiene una longitud de tubería $\varnothing=6''$ de 3564.50 m y $\varnothing=8''$ de 425.70 metros, cumpliendo el distanciamiento entre buzones (Cámaras de inspección). Las

alturas de buzones más representativo son de 1.20 metros seguido de 1.40, 1.50, 1.60 y unos cuantos buzones altos de 2.0 – 2.8 metros.

Se concluye implementar Unidades básicas de saneamiento con arrastre hidráulico y humedales, de acuerdo a la prueba de test de percolación donde los tiempos de infiltración son mayores a 12 minutos, y nivel freático se encuentran a 1.0 metro de profundidad. No se implementaron UBS tipo compostera ya que la comunidad tiene estas letrinas ejecutadas años atrás que no cumplieron su funcionalidad tampoco la operación y mantenimiento. De igual forma se planteó redes de aguas residuales (alcantarillado) por este tema de humedad y nivel freático en la zona.

3. En el diseño de la planta de tratamiento de aguas residuales implementar lagunas facultativas de acuerdo a datos requeridos como, disponibilidad de terreno, carga admisible, clasificación de terreno para tener mayor eficiencia en remoción de contaminantes y/o tratamiento de aguas residuales, el costo de operación y mantenimiento que es menor, la topografía del terreno que coadyuva una buen PTAR. El dimensionamiento de la laguna primaria a plantearse es: 2 lagunas primarias, con talud de 2.5 m, profundidad de 1.5 m, dimensión de coronación 30.25 m largo, 14.25 m de ancho, área total de coronación 0.09 ha. Mientras la laguna secundaria conformado por la unidad, talud de 2.5 m, profundidad de 1.50 m, dimensión de la coronación 33.25 m de largo y 15.25 m de ancho, área total de coronación 0.05 ha. Todos aquellos resultados se muestran en la tabla 29, 30 y los planos se adjuntan en el capítulo de anexos.

VII. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda realizar diseños hidráulicos de la red de distribución por el método de probabilidad y aplicando el WaterGEM que da buenos resultados y acorde a las normativas del MVCS. También para coadyuvar el resultado de análisis de calidad de agua como es caso parámetro de hierro no pasa los límites permisibles del ECA, se debe recomendar plantear una infraestructura de aireación, para la reducción del contaminante de acuerdo a la resolución ministerial N° 192-2018-VIVIENDA.
2. En cuanto al diseño hidráulico de redes de aguas residuales (alcantarillado) se debe realizar con aplicativos de softwares como en el caso el SewerGEM que da facilidades para plantear las alturas de las cámaras de inspección (buzones) y verificar de acuerdo a la topografía del terreno integrando los perfiles de tramos de tuberías en la plataforma del software AutoCAD Civil 3D concluir en un buen diseño.
3. Tanto en los diseños del sistema alcantarillado y planta de tratamiento de aguas residuales la existencia del nivel freático según a los estudios de trabajos de campo y perfiles geológicos del informe de mecánica suelos, plantear cimentar las tuberías de alcantarillado con profundidades de 1.0 y 1.20 metros y mayores a estas plantear sub drenes de sistema francés para cooperar la protección de la tubería. De igual forma en un espacio a implementar en un espacio para PTAR expuestos a nivel freático se recomienda realizar sub drenajes con canales colectores en espina de pescado.
4. Finalmente se recomienda para los diseños hidráulicos de sistemas de agua potable, redes de aguas residuales y PTAR cumplir las normativas del MVCS y el Reglamento Nacional de Edificaciones. También la implementación de uso de softwares para diseños hidráulicos que cooperan con la facilidad y un buen diseño del planteamiento hidráulico.

REFERENCIAS

1. GUIMARAES Edson y FERREIRA Maria Ines. Na contramão dos objetivos do desenvolvimento sustentável: avaliação da pobreza hídrica na região estuarina do Rio Macaé, Macaé/RJ Revista Instituto Federal de Educacion. [En Línea], 03 de junio 202: (29)2
Disponibile en: <https://doi.org/10.1590/S0104-12902020190070>
ISSN 1984-0470
2. CAMELO Sinara Martins, COURA Mônica de Amorim, RODRIGUES Andréa Carla Lima, OLIVEIRA Rui de, DA COSTA FILHO Francisco das Chagas y VIDAL lana Chaiene de Araujo. Modelagem da qualidade da água em sistemas de macrodrenagem de bacias urbanas. Revista Eng Sanit Ambient [En Línea]. Noviembre 2020 25/6 [Fecha de consulta: 13 de abril 2021].
Disponibile en: <http://dx.doi.org/10.1590/s1413-415220202019033>
3. OLIVEIRA Catarina de Buriti, BARBOSA Humberto Alves, TREJO Franklin Javier Paredes, KUMAR T.V. Lakshmi, THAKUR Manoj Kumar, RAO K. Koteswara. Um Século de Secas :? Por que as políticas de água não desenvolveram o Semi-árido brasileiro? Revista Brasileira de Meteorologia [En Línea]. 02 febrero 2020 35/4 [Fecha de consulta: 13 de abril 2021].
Disponibile en: DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0102-7786354007>
4. SCHOTTI Eloise, REZENDEI Fabiane Aparecida Canaan, PRIOREII Silvia Eloiza, RIBEIROII Andréia Queiroz y FRANCESCHINIII Sylvia do Carmo Castro. Fatores associados à insegurança alimentar em domicílios da área urbana do estado do Tocantins, Região Norte do Brasil. Revista Brasileira de Epidemiologia [En Línea] 28 setiembre 2020 vol. 25 [Fecha de consulta: 13 de abril 2021].
Disponibile en <https://doi.org/10.1590/1980-549720200096>
ISSN 1980-5497
5. LARA, Hugo y GARCIA Edith. Prevalence of diseases associated with the use of contaminated water in the Mezquital Valley. *Revista Entreciencias De la UNAM*. [En Línea]. Diciembre – 2019 a marzo 2020: 7(12) [Fecha de consulta: 04 de febrero 2020].

Disponible en <https://doi.org/10.22201/enesl.20078064e.2019.21.69636>

ISSN: 2007-8064

6. GONZÁLEZ Esteban y BEJARANO Esteban. Geographic information systems and hydraulic modeling of potable water supply networks: case studies in the province of Guanacaste. *Revista Geográfica de América Central* [En Línea]. n° 63(12). [Fecha de consulta: 04 de febrero 2020].

Disponible en <https://doi.org/10.15359/rgac.63-2.11>

ISSN 1011-484X e ISSN 2215-2563

7. FIGUEREDO Luisa y MARTÍNEZ Mario. Propuesta de diseño: Unidades de tratamiento para la potabilización del agua captada por el centro poblado Palonegro del municipio de Monterrey, Casanare Colombia. Tesis (Titulo en Ingeniería Ambiental) Bogotá: Universidad El Bosque de Colombia. Facultad de Ingeniería. 2019 118 pp.

Disponible en <http://hdl.handle.net/20.500.12495/2613>

8. OLIVEIRA Diogo, SOARES Willames y HOLANDA Marco. Effects of rainwater intrusion on an activated sludge sewer treatment system. *Revista Ambiente & Água - An Interdisciplinary Journal of Applied Science*. [En Línea]. Marzo – 2020: 15(3) [Fecha de consulta: 04 de febrero 2020].

Disponible en <https://doi:10.4136/ambi-agua.2497>

ISSN: 1980-993X

9. MEDRANO Ojilve. Retos y oportunidades para una gestión eficiente de los servicios de agua potable, saneamiento y electricidad en la República Dominicana. [En Línea]. octubre – 2019: 29(2019) [Fecha de consulta: 04 de febrero 2020].

Disponible en <https://doi.org/10.15174/au.2019.2364>

ISSN: 2007-9621

10. International Water Association IWA [en línea]. (2009) Manual para el desarrollo de planes de seguridad del agua. Disponible en

https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/75142/9789243562636_spa.pdf;jsessionid=A9E7F42F7BFF1C591CE0F96A53AD6AD0?sequence=1

11. MARTINS Adriana Sotero, CARVAJAL Elvira, DOS SANTOS José Augusto Albuquerque, MOURA Priscila Gonçalves, HANDAM Natasha Berendonk, KOTOWSKI-FILHO Nelson Peixoto y JARDIM Rodrigo. Eventos atrelados a eosmina e 2-metilisoborneol (2-MIB) em Manancial de Abastecimento do Estado do Rio de Janeiro, Brasil: estudo de caso [En Línea]. Abril – 2021: 1(1) [Fecha de consulta: 13 de abril 2021].

Disponibile en [https:// DOI: https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.2091](https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.2091)

12. MAKOKO EW, Wozzi E y Birungi and L. Relationship between water quality and physical conditions of domestic storage tanks supplied by a water utility in a rapidly growing city. Revista Water SA [En Línea]. Enero 2021 N° 47(1). [Fecha de consulta: 04 de marzo 2021].

Disponibile en: <https://doi.org/10.17159/wsa/2021.v47.i1.9452>

ISSN (online) 1816-7950

13. LOUBSER Carlo; Chimbanga Bubala Mwiinga y Jacobs Heinz. Intermittent water supply: a South African perspective. Revista Water SA [En Línea]. Enero 2021 N° 47(1). [Fecha de consulta: 04 de febrero 2021].

Disponibile en: <http://dx.doi.org/10.17159/wsa/2021.v47.i1.9440>

ISSN (online) 1816-7950

14. MOURA Priscila Gonçalves, Felipe Nicolau Aranha, Natasha Berendonk Handam, Luis Eduardo Martin, Maria José Salles, Elvira Carvajal, Rodrigo Jardim, Adriana Sotero-Martins. Água de reúso: uma alternativa sustentável para o Brasil. Revista Ingeniería Sanitaria y Ambiental [En Línea]. Noviembre - diciembre del 2020 N° 25(6). [Fecha de consulta: 04 de marzo 2021].

Disponibile en: <https://doi.org/10.1590/s1413-4152202020180201>

SSN 1413-4152.

15. FERNÁNDEZ Vargas Gabriel. Water governance as an integrating framework for the fulfillment of the sustainable development goals clean in Latin

America. Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica. [En Línea]. Julio-diciembre del 2020. N° 23(2). [Fecha de consulta: 04 de marzo 2021].

Disponible en: <http://doi.org/10.31910/rudca.v23.n2.2020.1561>

ISSN: 2619-2551 en línea

16. NWANKWO Ekene Jude y Jonah Chukwuemeka Agunwamba. Effect of reactor characteristics on the seasonal effectiveness of solar disinfection: a factorial study. Revista Water SA [En Línea]. Enero 2021 N° 47(1). [Fecha de consulta: 04 de marzo 2021].

Disponible en: <http://dx.doi.org/10.17159/wsa/2021.v47.i1.9451>

ISSN (online) 1816-7950

17. FILANDER Caratar Jesus, Edmy Cano Ruth y Isidro García José. Model of a drinking water treatment process and the variables involved using Coloured Petri Nets. Revista chilena de ingeniería [En Línea]. setiembre 2020 N° 28(3). [Fecha de consulta: 04 de marzo 2021].

Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052020000300424>

ISSN 1678-2925

18. ILLANES Percy. Evaluación y diseño hidráulico del sistema de suministro de agua potable en el C.P. el Cedrón. Tesis (Titulo en Ingeniero Mecánico de Fluidos) Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos Perú. Facultad de Ciencias Físicas 2016 69 pp.

Disponible en <https://hdl.handle.net/20.500.12672/5072>

19. HUAQUISTO Samuel y CHAMBILLA Isabel. Analysis Of Drinking Water Consumption In The Town Of Salcedo, Puno. Revista Investigación & Desarrollo [En Línea]. n° 19(1) [Fecha de consulta: 04 de febrero 2020]. Disponible en DOI [10.23881/idupbo.019.1-9i](https://doi.org/10.23881/idupbo.019.1-9i)

ISSN 2518-4431

20. DOROTEO Félix. Diseño del Sistema de Agua Potable, Conexiones Domiciliarias y Alcantarillado del Asentamiento Humano “Los Pollitos” – Ica, Usando

los Programas Watercad y Sewercad. Tesis (Titulo en Ingeniería Civil) Lima: Universidad Nacional de Cajamarca Perú. Facultad de Ingeniería 2018 180 pp.

Disponible en <http://hdl.handle.net/10757/581935>

21. MARRUFO Edin. Lineamientos para Definir Bases de Diseño en Sistemas De Agua Potable Para Poblaciones Rurales en la Región de Cajamarca, Caso: C.P. Rosaspampa - Chalamarca – Chota – Cajamarca. Tesis (Titulo en Ingeniería Civil) Cajamarca: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas Perú. Facultad de Ingeniería Civil 2014 pp. 218.

Disponible en <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/3186>

22. BRAND Guanilo. Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado del AA. HH. Cabo Verde, Distrito Pacanga, Provincia Chepen, Región La Libertad. Tesis (Titulo en Ingeniería Civil) Trujillo: Universidad Cesar Vallejo Perú. Facultad de Ingeniería 2017 pp. 493. Disponible en <https://hdl.handle.net/20.500.12692/28384>

23. SANDOVAL Elsa. Diseño Hidráulico para el Mejoramiento del Sistema de Agua Potable e Instalación del Sistema de Alcantarillado en el Centro Poblado Toma de los Leones – Paiján – Ascope – La Libertad. Tesis (Titulo en Ingeniería Civil) Trujillo: Universidad Privada de Trujillo Perú. Facultad de Ingeniería 2016 pp. 182.

Disponible en <http://repositorio.uprit.edu.pe/handle/UPRIT/40>

24. LEÓN Keymer y SEGUNDO Rodrigo. Diseño del sistema de saneamiento básico rural para abastecimiento en el centro poblado El Cumbe, Callayuc, Cutervo, Cajamarca – 2018. Tesis (Titulo en Ingeniería Civil) Chiclayo: Universidad César Vallejo. Facultad de Ingeniería 2019 pp. 447. Disponible en <https://hdl.handle.net/20.500.12692/40892>

25. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (Perú). R. M. N° 192-2018. Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural. Lima: 2018. 193 pp.

26. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (Perú). Reglamento Nacional de Edificaciones 2006. Norma OS.010 Captación y conducción de agua para consumo humano. Lima: 2006. 434 pp.
27. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (Perú). Reglamento Nacional de Edificaciones 2006. Norma OS.030 Almacenamiento de agua para consumo humano. Lima: 2006. 434 pp.
28. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (Perú). Reglamento Nacional de Edificaciones 2006. Norma OS.050 Redes de distribución de agua para consumo humano Modificado por D.S. N° 010-2009-VIVIENDA. Lima: 2006. 434 pp.
29. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (Perú). Reglamento Nacional de Edificaciones 2006. Norma OS.070 Redes de Aguas Residuales, modificado por D.S. N° 010-2009-VIVIENDA. Lima: 2006. 434 pp.
30. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (Perú). Reglamento Nacional de Edificaciones 2006. Norma OS.090 Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, modificado por D.S. N° 022-2009-VIVIENDA. Lima: 2006. 434 pp.
31. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (Perú). Reglamento Nacional de Edificaciones 2006. Norma OS.100 Consideraciones básicas de diseño de infraestructura sanitaria. Lima: 2006. 434 pp.
32. TAMAYO Carla y SILVA Irene. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos [Archivo PDF]. [Fecha de consulta: 04 de febrero 2021]. Disponible en <https://www.postgradoune.edu.pe/pdf/documentos-academicos/ciencias-de-la-educacion/22.pdf>
33. Fibras y Normas de Colombia S.A.S. (2004-2019). Caudal: DEFINICION Y METODOS DE MEDICION. Colombia: Fibras y Normas de Colombia S.A.S. [Fecha

de consulta: 04 de febrero 2021]. Disponible en <https://www.fibrasnormasdecolombia.com/terminos-definiciones/caudal-efinicion-y-metodos-de-medicion/>

34. Comisión Nacional del Agua (s.f.). Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento. Diseño de Redes de Distribución de Agua Potable. [Fecha de consulta: 04 de febrero 2021]. Recuperado de <http://aneas.com.mx/wpcontent/uploads/2016/04/SGAPDS-1-15-libro12.pdf>

35. Gutiérrez, J. (2019). Síntesis de diferencias entre Bentley WaterCAD/GEMS V8i y EPANET. U.S.A: Bentley Communities. [Fecha de consulta: 04 de febrero 2021]. Recuperado de https://communities.bentley.com/other/old_site_member_blogs/bentley_employees/b/juan_gutierrezs_blog/posts/sintesis-de-diferencias-entre-bentley-watercad-gems-v8i-y-epanet

36. Gobierno de Aragon (s.f.). Manual para Manipuladores de Alimentos. Abastecimiento de Agua. [Fecha de consulta: 04 de febrero 2021]. Recuperado de <https://www.aragon.es/estaticos/ImportFiles/09/docs/Ciudadano/SaludPublica/SaludAmbiental/Publicaciones/Manual%20de%20manipuladores%20de%20abastecimientos%20de%20agua-1.pdf>

37. VIERENDEL. Abastecimiento de Agua y Alcantarillado. 4ta edición (2009). [Fecha de consulta: 04 de febrero 2021]. Recuperado de <https://es.slideshare.net/victorflaviomanriquezuniga/abastecimiento-de-agua-y-alcantarillado-vierendel> [Consulta: 20 de enero del 2021].

38. Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento [en línea]. Mexico Comisión Nacional del Agua. [Fecha de consulta: 05 de enero 2021]. Disponible en: https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/CONAGUA%20s.f.a.%20Dis%C3%B1o%20de%20redes%20de%20distribuci%C3%B3n%20de%20agua%20potable.pdf

39. HERNÁNDEZ Sampieri R, Fernández Collado C. y Baptista Lucio P. Metodología de la Investigación [En Línea]. Mexico: McGRAW - HILL INTERAMERICANA 1997 [Fecha de consulta: 04 de marzo 2021].

Disponible en:

https://www.uv.mx/personal/cbustamante/files/2011/06/Metodologia-de-la-Investigaci%C3%83%C2%B3n_Sampieri.pdf

ISBN 968-422-931-3

40. CORTÉS Cortés M. E. e Iglesias León M. Generalidades sobre Metodología de la Investigación [En Línea]. México: Universidad Autónoma del Carmen 2004. [Fecha de consulta: 04 de marzo 2021].

Disponible en:

https://www.unacar.mx/contenido/gaceta/ediciones/metodologia_investigacion.pdf

ISBN: 968 – 6624 – 87– 2

ANEXOS

1. Matriz de consistencia
2. Fotografías del diagnóstico de campo en la comunidad
3. Hojas de cálculos
 - Hoja de cálculo de demanda agua potable
 - Hoja de cálculo de línea conducción agua potable
 - Hoja de cálculo de demanda de redes de aguas residuales
 - Hoja de cálculo del dimensionamiento del tanque séptico mejorado
 - Hoja de cálculo de la planta de tratamiento de aguas residuales
4. Documentos sustentatorios
 - Padrón de beneficiarios
 - Resolución de la acreditación de disponibilidad hídrica
 - Informe del resultado de análisis de calidad de agua
 - Informe de estudio de mecánica de suelos
5. Planos representativos
 - Plano topográfico de los sistemas a plantear.
 - Plano del modelamiento hidráulico método tradicional
 - Plano del modelamiento hidráulico método probabilidad (simultaneidad)
 - Plano modelamiento hidráulico de la red de distribución agua potable acogido
 - Plano modelamiento hidráulico redes colectoras y emisoras alcantarillado
 - Plano típico de UBS con humedales
 - Plano dimensionamiento de la planta de tratamiento de aguas residual.

Anexos 1. Matriz de consistencia

DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA COMUNIDAD DE ACCOMAYO CHUPASCUNCA – CANGALLO – AYACUCHO						
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION	METODOLOGIA
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL	VARIABLE INDEPENDIENTE			
¿Cómo realizar el Diseño del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado que debe cumplir la Norma Técnica y Reglamento Nacional de Edificaciones, para la Comunidad de Accomayo Chupascunca – Cangallo – Ayacucho?	Diseñar del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado en la Comunidad de Accomayo Chupascunca, para la Comunidad de Accomayo Chupascunca - Cangallo - Ayacucho	El Diseño del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado, tendrá las características para cumplir los requisitos establecidos en las normas de diseño y construcción de obras de saneamiento del Reglamento Nacional de Edificaciones.	1. Diseño del sistema de la red de agua potable	Topografía	m	Tipo de Investigación: Aplicada Nivel de Investigación: Descriptiva Metodología de Investigación Cuantitativo. Diseño: No experimental Poblacion: La poblacion esta conformado por 252 habitantes de las comunidades de Accomayo Chupascunca. Tecnica e Instrumentos de Recoleccion de Datos: - Observacion, entrevista, revision de documentos. Fichas de campo, Camara,
				Caudal de Diseño	l/s	
				Velocidad Maxima y Minima	m/s	
				Diametro de Tuberia minima	mm.	
				Presion Minima	m.c.a.	
				Presion Maxima	m.c.a.	
				Caudal Maximo diario	l/s	
				Caudal Maximo Horario	l/s	
				Alcalinidad total	CaCO3 mg/L	
				Color (Color Verdadero)	CU	
				Dureza (Dureza Total)	CaCO3 mg/L	
				Nitratos	NO3 - N mg/L	
				Metales Totales	mg/L	
				PH	Unid PH	
Sulfatos	SO4 mg/L					
Turbiedad UNT	NTU					
Filtracion de Membrana para Coliformes Totales	UFC/100 ML					
Filtracion de Membrana para Coliformes Fecales	UFC/100 ML					
1. ¿Cómo es el Diseño de Alcantarillado, que cumple la Norma Técnica para la Comunidad de Accomayo Chupascunca Cangallo - Ayacucho?	Desarrollar adecuado Diseño de redes de Alcantarillado que cumplen la Norma Técnica y RNE, para la Comunidad de Accomayo Chupascunca – Cangallo – Ayacucho	El Diseño del Sistema de Alcantarillado, tendrá las características para cumplir los requisitos establecidos en las normas de diseño y construcción de obras de saneamiento del Reglamento Nacional de Edificaciones.	2.- Diseño de la Red colectora y emisora del sistema de Alcantarillado	Caudal de diseño	Q _{mh} y Q _{inf} .	
				Tension Tractiva	Pa	
				Estudio Topografico	m.	
				Capacidad Portante	kg/cm ²	
Tempo de infiltracion	minutos					
1. ¿Cómo es el Diseño de Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, que cumple la Norma Técnica para la Comunidad de Accomayo Chupascunca Cangallo - Ayacucho?	Determinar adecuado Diseño de Planta de tratamiento de Aguas Residuales que cumple la Norma Técnica y RNE, para la Comunidad de Accomayo Chupascunca – Cangallo – Ayacucho	El Diseño de Planta de Tratamiento, tendrá las características para cumplir los requisitos establecidos en las normas de diseño y construcción de obras de saneamiento del Reglamento Nacional de Edificaciones.	3.- Diseño de Planta de tratamiento de aguas residuales	Topografía	g/m ³	
				DBO y DBQ	g/m ³	
				Temperatura	°C	

FOTOGRAFÍA 1. SE OBSERVA LA CAPTACIÓN OPERATIVO SECTOR HUANQUCHA



FOTOGRAFÍA 2. SE OBSERVA LA CAPTACIÓN EN DESUSO SECTOR CHALABAMBA



FOTOGRAFÍA 3. SITUACIÓN ACTUAL DEL RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO V=10.00M³



FOTOGRAFÍA 4. SE OBSERVA EL RESERVORIO ANTERIOR EN MAL ESTADO



FOTOGRAFÍA 5. SE OBSERBA TUBERÍAS DE REDES DE DISTRIBUCIÓN EXPUESTAS A LA INTERPERIE



FOTOGRAFÍA 6. SITUACIÓN ACTUAL DE LAS CONEXIONES DOMICILIARIAS



FOTOGRAFÍA 7. SITUACIÓN ACTUAL DE LAS LETRINAS EN MAL ESTADO



FOTOGRAFÍA 8. SE OBSERABA UNA UBS TIPO COMPOSTERA COLAPSADO



CALCULO DE DEMANDA (ACCOMAYO CHUPASCUNCA)

DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA COMUNIDAD DE ACCOMAYO CHUPASCUNCA - CANGALLO - AYACUCHO

UBICACION: ACCOMAYO CHUPASCUNCA- CANGALLO - AYACUCHO

FECHA: ENERO 2021

1 POBLACION Y VIVIENDA:

Accomayo Chupascunca	89
Numero de viviendas	89 viv.
Institucion Educativa	2
Posta medica	0
Total de conexiones domiciliarias	91

Accomayo Chupascunca	252
Poblacion actual	252 Hab
Densidad poblacional	2.83 Hab/viv

Sistema de saneamiento

Sistema de alcantarillado	78 Conexiones	
UBS Arrastre Hidraulico	11 Conexiones	(HUMEDAL)

Institucion educativa

Nivel	Nombre	Nº de alumnos	Nº de docentes
Primaria	0422337	13	2
PRONOEI	Accomayo Chupascunca	6	1

2 SISTEMA ACTUAL:

Agua potable	No existe sistema de agua potable
Saneamiento	Letrinas colapsados
Captacion Huanccocho (L/s)	0.25 Construccion
Captacion Chalabamba (L/s)	0.38 Rehabilitacion
Reservorio (m3)	8.00 Nueva construccion

3 DOTACION:

Dotacion por habitante

TIPO UBS	COSTA	SIERRA	SELVA
Arrastre Hidraulico	90	80	100
Alcantarillado	110	100	120
Compostera	60	50	70

Fuente: PNSR

Conexiones domiciliarias con alcantarillado

Descripción	Conexiones	Población de diseño	Dotacion (lt/hab/dia)	Dotacion (L/dia)
VIVIENDAS	78	238	100	23750.56
Total	78	238	100	23750.56

Conexiones domiciliarias con UBS

Descripción	Conexiones	Población de diseño	Dotacion (lt/hab/dia)	Dotacion (L/dia)
Vivienda (UBS Arrastre Hidraulico)	11	33	80	2679.55
Total	11	33		2679.55

Dotacion de Instituciones Publicas

Usuarios Públicos	Conectados	Densidad	Dotacion (L/hab/dia)	Dotación IP (L/dia)
Posta medica	0.00	2.83	100.0	0.00
Total	0.00			0.00

Fuente: Propia

Dotacion de Instituciones Educativas

Instit. Educat.	Conectados	Población	Dotacion (L/al/dia)	Dotacion IE (L/dia)
Primaria	1	13	20	260
PRONOEI	1	6	20	120
Total	2	19		380

Fuente: Escala Minedu

CALCULO DE DEMANDA (ACCOMAYO CHUPASCUNCA)

DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA COMUNIDAD DE ACCOMAYO CHUPASCUNCA - CANGALLO - AYACUCHO

UBICACION: ACCOMAYO CHUPASCUNCA- CANGALLO - AYACUCHO

FECHA: ENERO 2021

4 RESUMEN DE INFORMACION PARA CALCULO DE LA DEMANDA

Detalle	Valor
Poblacion (hab)	252
N° de Viviendas	89
Densidad poblacional (hab/viv)	2.83
Institucion Educativa	2
Posta medica	0
Tasa de crecimiento poblacional	0.37%
Periodo de diseño (años)	20
Poblacion de diseño (hab)	271.00
Sistema de alcantarillado (conexión)	78
Sistema de alcantarillado (I.E)	1
Sistema de alcantarillado (Total)	79
UBS Arrastre Hidraulico	0
UBS Arrastre Hidraulico (Humedal)	11
Dotacion poblacional (L/dia)	26,430.11
Dotacion Institucion publica (L/dia)	0
Dotacion Institucion Educativa (L/dia)	380
Caudal promedio anual (L/s)	0.31
Demanda máxima diaria K1	1.3
Demanda máxima horaria K2	2.0
Caudal maximo diario (L/s)	0.40
Caudal maximo horario (L/s)	0.621
Caudal oferta (L/s)	0.63
Porcentaje de regulacion	25.00%
Volumen de reservorio proyectado (m3)	7.00
Volumen de reservorio Adoptado (m3)	10.00
Volumen de reservorio existente (m3)	10.00

91 0.006819829

R.D. N° 0934-ANA-AAA-PA (Acreditacion del ALA)

RM 192-2018-VIVIENDA

Rehabilitar

DISEÑO DE LA LINEA DE CONDUCCION PROYECTADO: ACCOMAYO - CHUPASCUNCA (CAPTACION CHALABAMBA)

DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA COMUNIDAD DE ACCOMAYO CHUPASCUNCA - CANGALLO - AYACUCHO

UBICACIÓN: ACCOMAYO CHUPASCUNCA- CANGALLO - AYACUCHO

FECHA: ENERO 2021

RESUMEN DE INFORMACIÓN PARA CALCULO DE LA DEMANDA			
Item	Descripción	Und.	Valor
1.-	Poblacion	(hab)	252.0
2.-	N° de Viviendas		89.0
3.-	Densidad poblacional	(hab/viv)	2.83
4.-	Institucion Educativa		2.0
5.-	Posta medica		0.0
6.-	Tasa de crecimiento poblacional	(%)	0.37%
7.-	Tasa de crecimiento poblacional (considerado)		0.37%
8.-	Periodo de diseño	(años)	20.0
9.-	Poblacion de diseño	(hab)	271.0
10.-	Sistema de alcantarillado	(Conexión)	78.0
11.-	UBS Arrastre Hidraulico	(Conexión)	0.0
12.-	Dotacion poblacional	(L/día)	26,430.11
13.-	Dotacion Institucion publica	(L/día)	0.0
14.-	Dotacion Institucion Educativa	(L/día)	380.0
15.-	Caudal promedio anual	(L/s)	0.31
16.-	Demanda máxima diaria K1		1.3
17.-	Demanda máxima horaria K2		2.0
18.-	Caudal maximo diario	(L/s)	0.40
19.-	Caudal maximo horario	(L/s)	0.62
20.-	Caudal oferta	(L/s)	0.38
21.-	Porcentaje de regulacion	(%)	25.00%
22.-	Volumen de reservorio proyectado	(m3)	7.00
23.-	Volumen de reservorio existente (S-1)	(m3)	10.00

La formula a Utilizar para el diseño de la Linea de conduccion es Hazen-Williams

$$h_f = \left(\frac{Q}{4.264 \times 10^{-4} \times C \times D^{2.65}} \right)^{1.85} \times L$$

Donde:

C = 150 para tubería de PVC

Q = L/s

D = Diametro en pulgadas

L = Longitud en kilometros

* Tambien se tiene que:

$$V = 1.974 * Q/D^2$$

* El calculo de diametro con pendiente

Topografica:

$$Q = 0.0597 * (S)^{0.54} * (D)^{2.63}$$

Qmh= Para el diseño línea conducción

Qmh= Para el diseño red distribución

*** DISEÑO DE LA LINEA DE CONDUCCION PROYECTADO**

ELEMENTO	PROG. KM	COTA	LONGITUD (KM)	Q DEL TRAMO	PENDIENTE (%)	DIAMETRO (")	DIAMETRO COMERC.	VELOCIDAD FLUJO	Hf	H PIEZOM.	PRESION	
CAPTACION	0.000	3512.13								3512.13		
V. AIRE	0.640	3500.40	0.640	0.38	18.33	1.11	1.5	0.33	2.37	3509.76	9.36	
V.PURGA	0.928	3489.04	0.928	0.38	24.88	1.05	1.5	0.33	3.44	3508.69	19.65	
C.REUNION	1.220	3488.40	1.220	0.38	19.45	1.10	1.5	0.33	4.53	3507.60	19.20	
RESERVORIO	1.298	3485.45	0.078	0.40	37.64	0.98	1.5	0.35	0.32	3488.08	2.63	
TOTAL LINEA DE CONDUCCION			1.298									

RESUMEN DE TUBERIAS

Tipo y Diámetro	Long. Conduc.	Ampliación
PVC 2" C-7.5	0.0000	0.0000
PVC 1.5" C-10	1.2984	0.0000
PVC 1" C-10	0.0000	0.0000
PVC 3/4" C-10	-	-
TOTAL	1.2984	0.0000

CARACTERISTICAS DE LAS TUBERIAS

PROGRESIVA	TIPO DE MATERIAL		Long. (m)	N° TUB.
0+000	0+000	TUB. PVC SAP C-7.5 (D=2")	0.00	0.00
0+000	1+298	TUB. PVC SAP C-7.5 (D=1.5")	1,298.37	262.30
0+000	0+000	TUB. PVC SAP C-10 (D=1")	0.00	0.00
0+000	0+000	TUB. PVC SAP C-10 (D=3/4")	0.00	0.00
TOTAL			1,298.37	262.30

DISEÑO DE LA LINEA DE CONDUCCION EXISTENTE: ACCOMAYO - CHUPASCUNCA (CAPTACION HUANQUCHA)

DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA COMUNIDAD DE ACCOMAYO CHUPASCUNCA - CANGALLO - AYACUCHO

UBICACIÓN: ACCOMAYO CHUPASCUNCA- CANGALLO - AYACUCHO

FECHA: ENERO 2021

RESUMEN DE INFORMACIÓN PARA CALCULO DE LA DEMANDA			
Ítem	Descripción	Und.	Valor
1.-	Poblacion	(hab)	252.0
2.-	N° de Viviendas		89.0
3.-	Densidad poblacional	(hab/viv)	2.83
4.-	Institucion Educativa		2.0
5.-	Posta medica		0.0
6.-	Tasa de crecimiento poblacional	(%)	0.37%
7.-	Tasa de crecimiento poblacional (considerado)		0.37%
8.-	Periodo de diseño	(años)	20.0
9.-	Poblacion de diseño	(hab)	271.0
10.-	Sistema de alcantarillado	(Conexión)	78.0
11.-	UBS Arrastre Hidraulico	(Conexión)	0.0
12.-	Dotacion poblacional	(L/día)	26,430.11
13.-	Dotacion Institucion publica	(L/día)	0.0
14.-	Dotacion Institucion Educativa	(L/día)	380.0
15.-	Caudal promedio anual	(L/s)	0.31
16.-	Demanda máxima diaria K1		1.3
17.-	Demanda máxima horaria K2		2.0
18.-	Caudal maximo diario	(L/s)	0.40
19.-	Caudal maximo horario	(L/s)	0.62
20.-	Caudal oferta	(L/s)	0.25
21.-	Porcentaje de regulacion	(%)	25.00%
22.-	Volumen de reservorio proyectado	(m3)	7.00
23.-	Volumen de reservorio existente (S-1)	(m3)	10.00

La formula a Utilizar para el diseño de la Linea de conduccion es Hazen-Williams

$$h_f = \left(\frac{Q}{4.264 \times 10^{-4} \times C \times D^{2.63}} \right)^{1.85} \times L$$

Donde:

C = 150 para tubería de PVC

Q = L/s

D = Diametro en pulgadas

L = Longitud en kilometros

* Tambien se tiene que:

$$V = 1.974 * Q/D^2$$

* El calculo de diametro con pendiente

Topografica:

$$Q = 0.0597 * (S)^{0.54} * (D)^{2.63}$$

Q_{mh} = Para el diseño línea conducción

Q_{mh} = Para el diseño red distribución

* DISEÑO DE LA LINEA DE CONDUCCION EXISTENTE

ELEMENTO	PROG. KM	COTA	LONGITUD (KM)	Q DEL TRAMO	PENDIENTE (%)	DIAMETRO (")	DIAMETRO COMERC.	VELOCIDAD FLUJO	Hf	H PIEZOM.	PRESION
CAPTACION	0.000	3577.70								3577.70	
CRP T:6 - 01	0.420	3513.32	0.420	0.25	153.29	0.62	1.5	0.22	0.74	3576.96	63.64
V.PURGA	0.665	3486.05	0.245	0.25	111.31	0.66	1.5	0.22	0.43	3512.89	26.84
V. AIRE	0.870	3491.06	0.450	0.25	49.47	0.77	2.5	0.08	0.06	3513.26	22.20
V.PURGA	1.272	3465.44	0.852	0.25	56.20	0.76	1.5	0.22	1.50	3511.82	46.38
C.REUNION	1.485	3488.40	1.065	0.25	23.40	0.91	1.5	0.22	1.87	3511.45	23.05

TOTAL LINEA DE CONDUCCION

1.485

RESUMEN DE TUBERIAS

Tipo y Diámetro	Long. Conduc.	Ampliación
PVC 2" C-7.5	0.0000	0.0000
PVC 1.5" C-10	1.4850	0.0000
PVC 1" C-10	0.0000	0.0000
PVC 3/4" C-10	-	-
TOTAL	1.4850	0.0000

CARACTERISTICAS DE LAS TUBERIAS

PROGRESIVA	TIPO DE MATERIAL		Long. (m)	N° TUB.
0+000	0+000	TUB. PVC SAP C-7.5 (D=2")	0.00	0.00
0+000	1+485	TUB. PVC SAP C-7.5 (D=1.5")	1,485.00	300.00
0+000	0+000	TUB. PVC SAP C-10 (D=1")	0.00	0.00
0+000	0+000	TUB. PVC SAP C-10 (D=3/4")	0.00	0.00
TOTAL			1,485.00	300.00

CALCULO DE DEMANDA (SISTEMA DE ALCANTARILLADO ACCOMAYO CHUPASCUNCA)

DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA COMUNIDAD DE ACCOMAYO CHUPASCUNCA - CANGALLO - AYACUCHO

UBICACION: ACCOMAYO CHUPASCUNCA- CANGALLO - AYACUCHO

FECHA: ENERO 2021

1 POBLACION Y VIVIENDA:

Accomayo Chupascunca	78
Numero de viviendas	78 viv.
Institucion Educativa	1
Posta medica	0
Total de conexiones domiciliarias	79

Accomayo Chupascunca	238
Poblacion futura	238 Hab
Densidad poblacional	3.04 Hab/viv

Sistema de saneamiento

Sistema de alcantarillado	79 Conexiones	Viviendas
Coefficiente de retorno	80%	
Numero de buzones	80	

Institucion educativa

Nivel	Nombre	Nº de alumnos	Nº de docentes
Primaria	0422337	13	2

2 DOTACION:

Dotacion por habitante

TIPO UBS	COSTA	SIERRA	SELVA
Arrastre Hidraulico	90	80	100
Alcantarillado	110	100	120
Compostera	60	50	70

Fuente: PNSR

Conexiones domiciliarias con alcantarillado

Descripción	Conexiones	Población de diseño	Dotacion (lt/hab/día)	Dotacion (L/día)
VIVIENDAS	78	238	100	23800.00
Total	78	238	100	23800

Dotacion de Instituciones Publicas

Usuarios Públicos	Conectados	Densidad	Dotacion (L/hab/día)	Dotación IP (L/día)
Posta medica	0.00	3.23	100.0	0
Total	0.00			0

Fuente: Propia

Dotacion de Instituciones Educativas

Instit. Educat.	Conectados	Población	Dotacion (L/al/día)	Dotacion IE (L/día)
Primaria	1	13	20	208
Total	1	13		208

Fuente: Escala Minedu

4 RESUMEN DE INFORMACION PARA CALCULO DE LA DEMANDA

Detalle	Valor
Poblacion futura (hab)	238
Nº de Viviendas	78
Densidad poblacional (hab/viv)	3.04
Institucion Educativa	1
Posta medica	0
Tasa de crecimiento poblacional	0.37%
Periodo de diseño (años)	20
Sistema de alcantarillado (conexión)	79
Dotacion poblacional (L/día)	23,800
Dotacion Institucion publica (L/día)	0
Dotacion Institucion Educativa (L/día)	208
Caudal promedio anual (L/s)	0.28
Demanda máxima horaria K2	2.0
Caudal maximo horario (L/s)	0.56
Caudal de infiltracion (L/s)	0.46
Caudal de diseño (L/s)	1.02

CALCULO DE LA CAPACIDAD DEL TANQUE SEPTICO MEJORADO

DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA COMUNIDAD DE ACCOMAYO CHUPASCUNCA - CANGALLO - AYACUCHO

UBICACION: ACCOMAYO CHUPASCUNCA- CANGALLO - AYACUCHO

FECHA: ENERO 2021

CALCULO PARA VERIFICAR EL VOLUMEN DEL TANQUE SEPTICO MEJORADO

NUMERO DE VIVIENDAS

	1	
Periodo de retención	2	días
Dotacion	80	l/ha/día
Densidad poblacional	2.83	hab/viv
Consumo total	226.40	l/día
Solo inodoro + lavadero multiuso	244	l/día

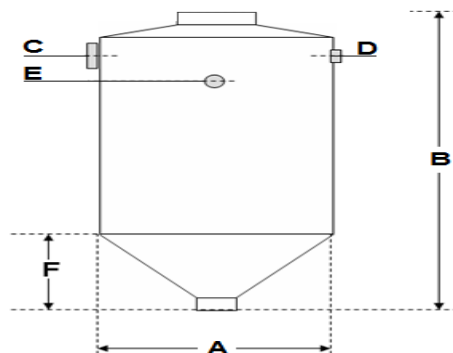
Considerando que se baje la palanca 5 veces por cada integrante de la familia y un volumen de tanque de 4.8 lt ademas un uso en el lavado de ropa y cocina de 220 l(100 lt en lavado de ropa y 120 en cocina)

% de contribución al desagüe		108%	
Caudal de Aporte Unitario de AR	$Qa=D \cdot Cd$	86.22	l/ha/día
Periodo de Retención	$Pr=1.5-0.3 \cdot \log(P \cdot Qa)$	18.81	horas
Volumen requerido de Sedimentación	$Vs=10^{-3}(P \cdot Qa) \cdot Pr$	0.19	m ³
Volumen de Digestión y Almacenamiento de Lodos	$Vl=70 \cdot 10^{-3} \cdot P \cdot N$	0.20	m ³
Volumen Requerido de tanque séptico mejorado		0.39	m ³
Capacidad de Tanque Septico Mejorado seleccionado		600-750	l

DATOS TANQUE SEPTICO MEJORADO

Temperatura Promedio		30.0	°C
Tiempo de Remocion de Lodos	N	1	vez / año
Altura Total de Tanque Septico Mejorado	B	1.65	m
Diametro	A	0.9	m
Volumen de Cono		0.19	m ³
Area de Tanque Septico Mejorado	Ar	0.64	m ²

- A: diámetro
- B: altura
- C: Ingreso 4"
- D: Salida 2"
- E: Salida de lodos 2"
- F: Altura de almacenamiento de lodos



Volumen del biodigestor adoptado: 600L

COMUNIDAD	Densidad poblacional	Consumo total	Consumo aparatos	% contrib	Q aporte	Vol. Digestion	Vol. Requerido	Vol. Adoptado
Accomayo Chupascunca	2.83	226.40	244	108%	86.22	0.20	0.39	0.60

MEMORIA DE CÁLCULO: HUMEDAL

DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA COMUNIDAD DE ACCOMAYO
CHUPASCUNCA - CANGALLO - AYACUCHO

UBICACION: ACCOMAYO CHUPASCUNCA- CANGALLO - AYACUCHO

FECHA: ENERO 2021

Información de diseño:

Numero de vivienda	1 Viviendas
Densidad poblacional	2.83 hab/viv
N° de habitantes por familia (P)	3 habitantes
Dotación	80 L/p.d
Contribución de desagüe	80%
Contribución unitaria de aguas residuales (q)	64 L/p.d
Resultados del Test de Percolación	
Ci (Debe obtenerse en campo) Test de percolacion	<input type="text"/>
Porosidad del humedal: Valores menores para vegetacion densa y madura (0.65 a 0.75)	
Volumen de aguas grises	192 L/d
Humedal	1 Viviendas
Caudal Unitario (Q)	0.002 L/s
Caudal descargado (Q)	0.19 m3/dia
DBO entrada (Co)	350 gr/m3
Carga Orgánica	67.2 gr/día
DBO salida (Ce)	50 gr/m3
Carga Superficial	37.5 gr/m2/día
Temperatura mes más frio	10 °C
Profundidad humedal, (y)	0.6 m
Porosidad humedal (n)	0.65
Ancho humedal (canal)	2 m
$Kt = 0.678 * (1.06)^{(T-20)}$	0.38 1/día
$As = Q(\ln Co - \ln Ce) / (Kt Yn)$ - Para remover la DBO	2.53 m2
Area Superficial por carga orgánica (Aco)	1.79 m2
Área seleccionada para el proyecto (Valor máximo entre Aco vs As)	2.53 m2
Longitud de humedal	1.27 m
Longitud de humedal asumida	1.50 m
Volumen	1.80 m3
Periodo de retención aparente	9.4 días

DIMENSIONAMIENTO DE SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES MEDIANTE LAGUNAS DE ESTABILIZACION FACULTATIVAS (ACCOMAYO CHUPASCUNCA)

DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA COMUNIDAD DE ACCOMAYO CHUPASCUNCA - CANGALLO -
AYACUCHO

Lugar: ACCOMAYO CHUPASCUNCA - CANGALLO - AYACUCHO

Fecha: ENERO 2021

DISEÑO DE LAGUNAS FACULTATIVAS

DESCRIPCION

POBLACION DE DISEÑO	238 Habitantes
DOTACION	100 lt/hab/día
CONTRIBUCIONES:	
AGUA RESIDUAL	80 %
DBO	50 grDBO/hab/día
TEMPERATURA DEL AGUA PROMEDIO DEL MES MAS FRIO	
DEL MES MAS FRIO=====>	10.0 °C

Caudal de Aguas residuales (Q):

Población x Dotación x %Contribución **19.04 m3/día**

Q(l/s) **0.22 l/s**

Carga de DBO5 (C):

Población x Contribución percapita 11.90 KgDBO5/día

Carga superficial de diseño (CSdis)

Cs = 250 x 1.05 ^{^(T-20)} 153.5 KgDBO5/Ha.día

Area Superficial requerida para lagunas primarias (At)

At = C/CSdis 0.08 Ha

Tasa de acumulación de lodos 0.01 m3/(habitante.año)

Periodo de limpieza =====> 5 años

Volumen de lodos 14.28 m3

Número de lagunas en paralelo (N)

Número de lagunas en paralelo seleccionado=====> 2 Unidad(es)

AREA UNITARIA (Au) 0.04 Ha

CAUDAL UNITARIO AFLUENTE (Qu) 9.52 m3/día

RELACION Largo/Ancho (L/W)=====> 3 <entre 2 y 3>

ANCHO APROXIMADO (W): 11

LONGITUD APROXIMADA (L): 33

Perdida:infiltración - evaporación=====> 0.5 cm/día

Coliformes fecales en el crudo:=====> 2.80E+08 NMP/100 ml

Lagunas Primarias facultativas

Tasas netas de mortalidad

Tasa de mortalidad Kb(P) a 20 ° C =====> 0.6 (1/días)

Tasa de mortalidad Kb(P) a la temperatura T

Kb PRIMARIAS Kb(P) = Kb(20°C) x 1.05^{^(T-20)} 0.368 (1/días)

Tasa de desoxigenación (K) a 20°C =====> 0.230 (1/días)

Tasa de desoxigenación (K) a la temperatura T

K = K (20°C) x 1.05^{^(T-20)} 0.141 (1/días)

Diseño:

DIMENSIONAMIENTO DE SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES MEDIANTE LAGUNAS DE ESTABILIZACION FACULTATIVAS (ACCOMAYO CHUPASCUNCA)

DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA COMUNIDAD DE ACCOMAYO CHUPASCUNCA - CANGALLO -
AYACUCHO

Lugar: ACCOMAYO CHUPASCUNCA - CANGALLO - AYACUCHO

Fecha: ENERO 2021

DISEÑO DE LAGUNAS FACULTATIVAS

DESCRIPCION

Factor intrínseco de algas (Fia)=====>	0.1
Numero de dispersion	d = 0.108
Factor adimensional (coliformes)	ab = 2.099
Factor adimensional (DBO)	a = 1.407
Caudal efluente	15.91 m3/dia
Caudal efluente total	15.91 m3/dia
CF en el efluente	6.75E+03 NMP/100ml
Eficiencia parcial de remoción de C.F.	99.46 %
DBO efluente	9.16 mg/l
Eficiencia parcial de remoción de DBO	87.14 %
Area Unitaria	0.02 Ha
Area Acumulada	0.06 Ha
Carga superficial aplicada	50.15 KgDBO/(Ha.día)
Período de retención total	39.59 días
Eficiencia global de remoción en C.F:	99.99759 %
Eficiencia global de remoción en DBO:	98.5 %

Resumen de dimensiones

PRIMARIAS	VALOR	SECUNDARIAS	VALOR
Número de primarias	2.00	Número de secundarias	1.00
Inclinación de taludes (z)	2.50	Inclinación de taludes (z)	2.50
Profundidad útil	1.50 m	Profundidad	1.50 m
Altura de lodos	0.10 m		
Borde Libre	0.50 m	Borde Libre	0.50 m
Profundidad total	2.10 m	Profundidad total	2.00 m
Dimensiones de espejo de agua		Dimensiones de espejo de agua	
Longitud	27.75 m	Longitud	30.75 m
Ancho	11.75 m	Ancho	12.75 m
Dimensiones de Coronación		Dimensiones de Coronación	
Longitud	30.25 m	Longitud	33.25 m
Ancho	14.25 m	Ancho	15.25 m
Dimensiones de fondo		Dimensiones de fondo	
Longitud	19.75 m	Longitud	23.25 m
Ancho	3.75 m	Ancho	5.25 m
Caudal efluente unitario		Caudal efluente unitario	
q	8.56 m3/día	q	15.91 m3/día
q	0.10 l/s	q	0.18 l/s
Caudal efluente total primario		Caudal efluente total secundario	
Q	17.12 m3/día	Q	15.91 m3/día
Q	0.20 l/s	Q	0.18 l/s
Area unitaria en la coronación		Area unitaria en la coronación	
	0.04 ha		0.05 ha
Area total primarias (coronación)		Area total secundarias (coronación)	
	0.09 ha		0.05 ha

**DIMENSIONAMIENTO DE SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES
MEDIANTE LAGUNAS DE ESTABILIZACION FACULTATIVAS
(ACCOMAYO CHUPASCUNCA)**

DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA COMUNIDAD DE ACCOMAYO CHUPASCUNCA - CANGALLO -
AYACUCHO

Lugar: ACCOMAYO CHUPASCUNCA - CANGALLO - AYACUCHO

Fecha: ENERO 2021

DISEÑO DE LAGUNAS FACULTATIVAS

DESCRIPCION		
Area total de tratamiento (Primarias y secundarias-coronación)		0.14 ha
Area Total (+ 15%)	0.16 Ha	
Requerimiento de terreno:	6.62 m2/habitante	

PADRON DE BENEFICIARIOS "Accomayo Chupascunca"
 DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUAPOTABLE Y ALCANTATILLADO EN LA COMUNIDAD DE ACCOMAYO CHUPASCUNCA - CANGALLO - AYACUCHO



Nº	APELLIDOS Y NOMBRES DE LOS PADRES	DNI	FIRMA	APELLIDOS Y NOMBRES DE LOS HIJOS
01	BAUTISTA VEGA, MANUEZ	28213925	<i>[Signature]</i>	
02	DUQUE BAUTISTA, PABLO	28246231	<i>[Signature]</i>	DUQUE ROCA, RENATO
	ROCA VEGA, DIDNA	28306024	<i>[Signature]</i>	
03	GALINDO DE LA CRUZ, GERMAN	08360776	<i>[Signature]</i>	GALINDO DUQUE, FILOMENO GALINDO DUQUE, HONS VICTOR
	DUQUE ROCA, DIONICIA	08324219	<i>[Signature]</i>	
04	ZALLAHUAY GALINDO, JULIO	08365945	<i>[Signature]</i>	
	PIZARRO MORALES, FAGIOLA	08423164	<i>[Signature]</i>	
05	PIZARRO BELLIDO R. DE FEL	06998488	<i>[Signature]</i>	PIZARRO CUYA, LUIS ALBERTO PIZARRO CUYA, LUCIO
	CUYA VEGA DE PIZARRO, DOMITILA	06988294	<i>[Signature]</i>	
06	VEGA GALINDO, ANA MARIA	40016155	<i>[Signature]</i>	BAUTISTA VEGA ROY ELVIS BAUTISTA VEGA MAYRA LILIANA
07	GALINDO GÓMEZ, DOMITILA		<i>[Signature]</i>	ROCA GALINDO, ESTEBAN ANTONY

PODERO JUDICIAL
[Signature]
 Julio Castro Sulca
 JUEZ DE PAZ DE 1RA NOMINACIÓN
 DISTRITO LOS MÓRCHUCOS



COMUNIDAD CAMPESINA DE ACCOMAYO
 CANGALLO - AYACUCHO
[Signature]
 B. N.º 20313005
 PRESIDENTE



PADRON DE BENEFICIARIOS "Alcornocho C"

DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA COMUNIDAD DE ACCOMAYO CHUPASCUNCA - CANGALLO - AYACUCHO.



Nº	APELLIDOS Y NOMBRES DE LOS PADRES	DNI	FIRMA	APELLIDOS Y NOMBRES DE LOS HIJOS
08	BEJAR HUAYTALLA, SOFIA	08375545		ROJAS BEJAR, ANTONY
09	BEJAR GÓMEZ, SOSIMO AYALA QUIROPE, ELSY	08340698 42216431	 	BEJAR AYALA, YOSSI NATALY
10	AYALA BAUTISTA, JOSE ZUIS ROCA HUAYTALLA, NELIDA	70002261 71724006	 	AYALA ROCA, FABIANO CARLO AYALA ROCA, YOSSIE MORGAN
11	HUAYTALLA TENORIO, MACEDONIA ROD PEREZ, MANUEL	47079065 40490604	 	HUAYTALLA ROD, LIZ KAREN
12	HUAYTALLA SALVATIERRA, JESUS PIZARRO TENORIO, OLBERTA	28303644 28304231	 	HUAYTALLA PIZARRO, CESAR HUAYTALLA PIZARRO, ELVA FERNANDA
13	PIZARRO TINEO, MARINO PDUCAR LOPEZ CONCEPCION MARITZA	28313946 10483514	 	PIZARRO PDUCAR, JUAN GUILLERMO
14	BEJAR VARGAS DE HUAYTALLA, PRIMITIVA	08376319	 	



Fredy Anqui Coysa
D.M. ASISTENTE



PODER JUDICIAL

Julio Castro Sulca
JUEZ DE PAZ DE 1RA NOMINACIÓN
DISTRITO LOS MOROCHUCOS



COMUNIDAD CAMPESINA DE ACCOMAYO
CANGALLO - AYACUCHO
Maximo Quispe Galindo
D.N.I. 28313006
PRESIDENTE

PADRON DE BENEFICIARIOS "Accomayo Chupascunca"

DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA COMUNIDAD DE ACCOMAYO CHUPASCUNCA - CANGALLO - AYACUCHO



N°	APELLIDOS Y NOMBRES DE LOS PADRES	DNI	FIRMA	APELLIDOS Y NOMBRES DE LOS HIJOS
15	HUAYTALLA PIZARRO, VICTOR	08373834	<i>[Handwritten Signature]</i>	HUAYTALLA BEJAR, WIS ENRIQUE
	BEJAR DE HUAYTALLA, LUCAS	09142482	<i>[Handwritten Signature]</i>	
16	DIPAZ GALINDO, LEONICO	08361211	<i>[Handwritten Signature]</i>	DIPAZ DE LA CRUZ, VICTOR
	DE LA CRUZ, HUAYTALLA, MELISSA	08346231	<i>Melissa P.</i>	
17	BEJAR GOMEZ, GREGORIO	08376198	<i>[Handwritten Signature]</i>	BEJAR DE LA CRUZ, MELISSA
	DE LA CRUZ TENORIO DE BEJAR FORTUNATA	08390350	<i>[Handwritten Signature]</i>	
18	AYALA BAUTISTA, EDGAR	28591530	<i>[Handwritten Signature]</i>	AYALA BAUTISTA, LISSY LADY AYALA BAUTISTA, CLEYDI
	BAUTISTA BEJAR, VICTORIA	28272353	<i>V.B.B.</i>	
19	BAUTISTA SALVATIERRA, BASILIA	10501742	<i>[Handwritten Signature]</i>	
20	GALINDO DE LA CRUZ, TITO	94088233	<i>[Handwritten Signature]</i>	GALINDO PALOMINO, JERONICA GALINDO PALOMINO, JULIO CEDR
	PALOMINO GOMEZ, DIANA EDITH	42366624	<i>Palomino G.</i>	
21	CANCHARI HUAYTALLA, LIDIA	31255963	<i>[Handwritten Signature]</i>	TIHUBY CANCHARI XHUNI MICHELLE TIHUBY CANCHARI ZIONEL JUNIOR
	TIHUBY GUTIERRES, GARDIL	47813572	<i>[Handwritten Signature]</i>	



Comunidad Campesina de Accomayo
CANGALLO - AYACUCHO
Freddy Angui Caya
Secretario



Julio Castro Sulca
JUEZ DE PAZ DE 1ª NOMINACIÓN
DISTRITO LOS MOROCHUCOS



Comunidad Campesina de Accomayo
CANGALLO - AYACUCHO
[Handwritten Signature]
D.N.I. 28313006
PRESIDENTE

DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA COMUNIDAD DE ACCOMAYO CHUPASCUNCA - CANGALLO - AYACUCHO

Nº 10

Nº	APELLIDOS Y NOMBRES DE LOS PADRES	DNI	FIRMA	APELLIDOS Y NOMBRES DE LOS HIJOS
22	DE LA CRUZ HINOSTROZA, FIDERICICO	28244663		DE LA CRUZ BEJAR, JOEL
	BEJAR FLORES, TANIA BONIA	29306143		
23	HUDYTALLA BEJAR, DONATILDA	08413760		DE LA CRUZ HUDYTALLA, MARTIN
24	BEJAR GOMEZ, ANTONIA	09363241		
25	HUDYTALLA PIZARRO ALEJANDRO	10521020		HUDYTALLA GOMEZ, POOLA LEYDI
	GOMEZ TENORIA, LIZETH	42300641		
26	BEJAR CHUMBAZI, DIONICIO ALBERTO	28460426		BEJAR BELLIDO, IRONAZO...
	SULCA BELLIDO, GREGORIO	28460633		BEJAR SULCA, JORGE LUIS BEJAR SULCA, MICHAEL
27	HUASHUAYO PORRAS, ANTONIO	08366923		HUASHUAYO GOMEZ, BRIGITH
	GOMEZ HUDYTALLA, VILMA	08624130		
28	HUDYTALLA BEJAR, LUCY	74222375		QUISPE HUDYTALLA, YENIFER



Comunidad Campesina de Accomayo
CANGALLO - AYACUCHO
Freddy Abqui Cuyo
DNI 44555555
FISCAL



PODER JUDICIAL

Julio Castro Sulca
JUEZ DE PAZ DE 1ª NOMINACIÓN
DISTRITO LOS MOROCHUCOS




Maximo Quispe Galindo
D.N.I. 28313005
PRESIDENTE

PADRON DE BENEFICIARIOS "Accomayo Chupascunca"

DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA COMUNIDAD DE ACCOMAYO CHUPASCUNCA - CANGALLO - AYACUCHO



Nº	APELLIDOS Y NOMBRES DE LOS PADRES	DNI	FIRMA	APELLIDOS Y NOMBRES DE LOS HIJOS
29	BEJAR GOMEZ, JUANITA	10486252	<i>Juanita Bejar</i>	DE LA CRUZ BEJAR BENJAMIN N.
30	DE LA CRUZ BEJAR, RUTH NORCHI	411657904	<i>Ruth Bejar</i>	DE LA CRUZ OBED
31	BEJAR GOMEZ, TROFILO BOUTISTA FLORES, RITA	10029546 	<i>Trofilo Bejar</i>	BEJAR BOUTISTA, PAVEL WIS BEJAR BOUTISTA, JENIFER
32	BEJAR TENORIO, WILFREDO HUAYTALLA BEJAR, MARICELA	42903326 77222316	<i>Wilfredo Bejar</i>	BEJAR HUAYTALLA REYMER S. BEJAR HUAYTALLA ZULY S. BEJAR HUAYTALLA DAHIRE J.
33	GOMEZ BEJAR, FIDEL BAUTISTA DE LA CRUZ, RITIA	28459410 28460741	<i>Fidel Bejar</i>	GOMEZ BOUTISTA Rocky
34	GOMEZ BOUTISTA, DORIS DIANA	74222377	<i>Doris Bejar</i>	PAULINO GOMEZ ANYELINA KIANA FLORES GOMEZ GEMMA LU NAIRA YUPA GOMEZ ALES KORINA
35	CANCHARI BEJAR, MARCELO HUAYTALLA PRADO EUDOCIA	28457663 28457666	<i>Marcelo Bejar</i>	



COMUNIDAD CAMPESINA DE ACCOMAYO
CANGALLO - AYACUCHO
Dpto. Agrícola
Erick Angui Oyarce
Dpto. Agrícola



PODER JUDICIAL
Julio Castro Sulez
JUEZ DE PAZ DE 1RA NOMINACIÓN
DISTRITO LOS MOROCHUCOS



COMUNIDAD CAMPESINA DE ACCOMAYO
CANGALLO - AYACUCHO
Maximo Gutierrez Galindo
D.N.I. 29313006
PRESIDENTE

PADRON DE BENEFICIARIOS "Accomayo Chupascunca"

DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA COMUNIDAD DE ACCOMAYO CHUPASCUNCA - CANGALLO - AYACUCHO



Nº	APELLIDOS Y NOMBRES DE LOS PADRES	DNI	FIRMA	APELLIDOS Y NOMBRES DE LOS HIJOS
36	BLANCA BEJAR, VALENTINA	28244619		PUSALCO BLANCA LUZ ANGELA PUSALCO BLANCA RIZALDO
37	BAYBORREA DE LA CRUZ, VICTORIA	28209428		
38	QUISPE BAYBORREA, ANGELICA	30097084		GOMEZ QUISPE, VANIA DIANA
39	DIPAZ AUGUI, HUMBERTO	42462968		DIPAZ BEJAR, CANDY CINCY
	BEJAR ROJAS, CANDY	42310462		
40	BEJAR GOMEZ, GABINO	46282674		
41	AUGUI COLOS, JOSE LUIS	43735625		AUGUI COLOS ROYHER EDINSON AUGUI COLOS LUIS SEBASTIAN
	COLOS BEJAR, MARCELA	28459380		
42	BEJAR DE LA CRUZ, HILARIO	06995120		



Redy Aurora Cordero
DNI: 42111818
Fiscal



COMUNIDAD CAMPESINA DE ACCOMAYO
CANGALLO - AYACUCHO
Maximo Quispe Galindo
D.N.I. 28313006
PRESIDENTE

PODER JUDICIAL
Julio Castro Sulca
JUEZ DE PAZ DE 1RA NOMINACIÓN
DISTRITO LOS MOROCHUCOS

PADRON DE BENEFICIARIOS "Accomayo Chupuncunca"

DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA COMUNIDAD DE ACCOMAYO CHUPUNCUNCA - CANGALLO - AYACUCHO



Nº	APELLIDOS Y NOMBRES DE LOS PADRES	DNI	FIRMA	APELLIDOS Y NOMBRES DE LOS HIJOS
43	BAUTISTA DE ZA CRUZ, MARCIAL	08390916	<i>[Signature]</i>	BAUTISTA BEJAR, DLBERTO
	BEJAR SUCCANO DE BAUTISTA, MAXIMILIANO	08390685	<i>[Fingerprint]</i>	
44	HUAYTALLA CUYA, TEREZA	28442686	<i>[Fingerprint]</i>	
45	CUYA QUISPE, JUAN	40803832	<i>[Signature]</i>	CUYA JUSCAMAITA ERICA RUSMIRY CUYA JUSCAMAITA MARILIN MARGOT CUYA JUSCAMAITA MIA ARILI
	JUSCAMAITA HUAYTALLA, YOVANA	43768318	<i>[Signature]</i>	
46	VEGA BEJAR, JOVANA	71254767	<i>[Signature]</i>	HUANDOURI VEGE HENDRICK SILVANO VEGA BRIANA
	SILVANO CHUMBI, VIDAL	70823035	<i>[Signature]</i>	
47	BEJAR HUAYTALLA, OLIMPIA	25743900	<i>[Signature]</i>	VEGA BEJAR ELMER JOEL VEGA BEJAR MAX ALEX
48	CUYA QUISPE GERARDO	40696529	<i>[Signature]</i>	
	QUISPE HUAYTALLA, GLORIA		<i>[Fingerprint]</i>	
49	QUISPE HUAYTALLA BASILIA	45517451	<i>[Fingerprint]</i>	



Comunidad Campesina de Accomayo
 Cangallo - Ayacucho
 Freddy Augustin Cuyas
 PRESIDENTE



PODER JUDICIAL

Julio Castro Sulca
 JUEZ DE PAZ DE 1RA NOMINACIÓN
 DISTRITO LOS MOROCHUCOS



COMUNIDAD CAMPESINA DE ACCOMAYO
 CANGALLO - AYACUCHO
 Maximino Quirope Galindo
 D.N.I. 28913006
 PRESIDENTE

PADRON DE BENEFICIARIOS "Accomayo Chupascunca"

DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA COMUNIDAD DE ACCOMAYO CHUPASCUNCA - CANGALLO - AYACUCHO



Nº	APELLIDOS Y NOMBRES DE LOS PADRES	DNI	FIRMA	APELLIDOS Y NOMBRES DE LOS HIJOS
50	BOUTISTA CERDA, DIODEIRA	28245142	<i>[Handwritten signature]</i>	BOUTISTA ZAPATA, DIONA
	ZAPATA HUAMAN, DAVID	28224126	<i>[Handwritten signature]</i>	
51	GOMEZ TENORIO, NOMBRA	28460424	<i>[Handwritten signature]</i>	GOMEZ BOUTISTA, MARCO AURELIO
	BOUTISTA GONZALES, NOEMI ESTHER	28324091	<i>[Handwritten signature]</i>	
52	TENORIO VEGA, SATORNINA	28458725	<i>[Blue ink smudge]</i>	
53	ZAPATA BOUTISTA, RUBEN	28286797	<i>[Handwritten signature]</i>	ZAPATA VELASQUEZ MICOLMIRON.
	VELASQUEZ MALIACHUN, SUSANA MARIA	28305214	<i>[Handwritten signature]</i>	
54	GAZINDO BEJAR, MARTINA	09110414	<i>[Blue ink smudge]</i>	GAZINDO BEJAR MARIA
55	ENCASO VEGA, WALTER	40752912	<i>[Handwritten signature]</i>	ENCASO GOMEZ FRANKLIN WALTER ENCASO GOMEZ KLIVER EMERSON ENCASO GOMEZ FLOK YESSIN
	GOMEZ TENORIO, LUORDES	42596158	<i>[Handwritten signature]</i>	
56	BOUTISTA CERDA, ANGELA		<i>[Blue ink smudge]</i>	

PODER JUDICIAL
[Handwritten signature]
Julio Castro Siles
 JUEZ DE PAZ DE 1RA NOMINACIÓN
 DISTRITO LOS MOROCHUCOS



COMUNIDAD CAMPESINA DE ACCOMAYO
 CANGALLO - AYACUCHO
[Handwritten signature]
Maximo Quispe Galindo
 D.N.I. 28343006
 PRESIDENTE



PADRON DE BENEFICIARIOS "Accomayo Chupascunca"

DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA COMUNIDAD DE ACCOMAYO CHUPASCUNCA - CANGALLO - AYACUCHO



Nº	APELLIDOS Y NOMBRES DE LOS PADRES	DNI	FIRMA	APELLIDOS Y NOMBRES DE LOS HIJOS
57	BEJAR ARANGO, FABIO	08375437	<i>[Signature]</i>	BEJAR PRADO, LUCIA ALEXANDRA
	PRADO GONZALES, LUCIA FABIANA	08423104	<i>[Signature]</i>	
58	BUGUI CUYA, FREDY	45151815	<i>[Signature]</i>	BUGUI QUISPE NELIDA ROCIO BUGUI QUISPE JHON BUGUI QUISPE EDIRSON FREDY BEJAR QUISPE MARLINY DLDNYD QUISPE JHONATAN
	QUISPE BOYBORREA AMALIA	09880504	<i>[Signature]</i>	
59	BANTISTA BARZOLA, SONIA	28306825	<i>[Signature]</i>	QUISPE BANTISTA GABRIEL ANGEL QUISPE BANTISTA RUTH SORITA
	QUISPE CALINDO, MAXIMO	28313005	<i>[Signature]</i>	
60	CISNEROS VEGA, JANITH YANINA	70969329	<i>[Signature]</i>	TENORIO CISNEROS DYLAN
61	BEJAR PIZARRO, MARIO	28303714	<i>[Signature]</i>	BEJAR PRADO ZULMI BEJAR PRADO EMERSON
	PRADO CHUCHON LIDIA	28466081	<i>[Signature]</i>	
62	QUICANG BAUTISTA, SANTOS	28591567	<i>[Fingerprint]</i>	
	MALLOUI GOMEZ, SEMONA	28591571	<i>[Fingerprint]</i>	
63	BEJAR GOMEZ, MAXIMILIANO	09128377	<i>[Signature]</i>	BEJAR QUICANG, ENRIQUE
	QUICANG BAUTISTA FORA	28245556	<i>[Fingerprint]</i>	



COMUNIDAD CAMPESINA DE ACCOMAYO
CANGALLO - AYACUCHO
[Signature]
D.N.I. 28313006
RESIDENTE

RODER JUDICIAL
[Signature]
Julio Castro Sulca
JUEZ DE PAZ DE 1ª NOMINACION
DISTRITO LOS MOROCHUCOS

PADRON DE BENEFICIARIOS "Accomayo Chupascuncci"

DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA COMUNIDAD DE ACCOMAYO CHUPASCUNCA - CANGALLO - AYACUCHO



Nº	APELLIDOS Y NOMBRES DE LOS PADRES	DNI	FIRMA	APELLIDOS Y NOMBRES DE LOS HIJOS
64	PIZARRO CUYA, JORGE WALTER ROJAS CONDORI, NATALY MELINDA	42051884 42414240	<i>[Handwritten signature]</i>	PIZARRO ROJAS, NELLY MELINDA PIZARRO ROJAS, ARTUR LUIS
65	VEGA QUILCAÑO, EULOGIO JAIME DE VEGA, LUISA	28244575 28244991	<i>[Handwritten signature]</i> <i>[Handwritten signature]</i>	VEGA JAIME, YONINDO
66	BEJAR TENORIO, WILBER JAIME BOUTISTA, OLGA MARIELA	44062307 41300418	<i>[Handwritten signature]</i> <i>[Handwritten signature]</i>	BEJAR JAIME, LUISINO ALBERTO BEJAR JAIME, YAMES RICARDO
67	BEJAR QUILCAÑO, FELIPE TENORIO DE BEJAR, VIRGINIA	28458703 28458730	<i>[Handwritten signature]</i> 	
68	BEJAR TENORIO, FIDENCIO TINEO PORRAS, MARIA ROSA	28475500 28475536	<i>[Handwritten signature]</i> <i>[Handwritten signature]</i>	BEJAR TINEO JHON ROGER BEJAR TINEO FRANK HILTON
69	BEJAR BOUTISTA, YENY	71254764	<i>[Handwritten signature]</i>	CALDERON BEJAR LIAM THIAGO
70	BEJAR TENORIO, ROLANDO BOUTISTA BARZOLA, DOLORES	28303382 28293035	<i>[Handwritten signature]</i> <i>[Handwritten signature]</i>	BEJAR BOUTISTA, BELTRAN BEJAR BOUTISTA, HELLEN DEYSY



Máximo Quispe Galindo
D.N.I. 28318005
PRESIDENTE

PODER JUDICIAL

Julio Castro Salca
JUEZ DE PAZ DE 1RA NOMINACIÓN
DISTRITO LOS MORCHUCOS

PADRON DE BENEFICIARIOS "Accomayo Chupascunca"

DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA COMUNIDAD DE ACCOMAYO CHUPASCUNCA - CANGALLO - AYACUCHO



Nº	APELLIDOS Y NOMBRES DE LOS PADRES	DNI	FIRMA	APELLIDOS Y NOMBRES DE LOS HIJOS
71	BEJAR TENORIO, HILDA SALUSTERRA HUDYTALLA, JOSE LUIS	41719778 42623663	<i>[Handwritten signature]</i>	SALUSTIERRO BEJAR, ALFREDO SALUSTIERRO BEJAR, MARITZA
72	ROCA SOLUATIERRO, LEONCIO	28273848	<i>[Handwritten signature]</i>	
73	ZAPATA VELASQUEZ, LIZ YADIRA		<i>[Handwritten signature]</i>	SUCAS ZAPATA LIAN SHIRO.
74	PRONOLE			
75	BEJAR BELLIDO, MIRIAM JONARA	70215187	<i>[Handwritten signature]</i>	
76	BEJAR BELLIDO, YUSELYN LOPEZ QUIRANO, RIGOBERTO	72745221 70184116	<i>[Handwritten signature]</i>	LOPEZ BEJAR, YENI LISIT
77	BEJAR QUICANA, FORTUNATO LUJAN QUIRANO, DOMITILA	70969330 28264236	<i>[Handwritten signature]</i>	



Fredy Amqui Cayo
D.N. 43193113
PROF.



COMUNIDAD CAMPESINA DE ACCOMAYO
CANGALLO - AYACUCHO
D.N. 28343005
PRESIDENTE

PODER JUDICIAL

Julio Castro Salca
JUEZ DE PAZ DE 1RA NOMINACION
DISTRITO LOS MORCHUGOS

PADRON DE BENEFICIARIOS "Accomayo Chupascunca"

DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA COMUNIDAD DE ACCOMAYO CHUPASCUNCA - CANGALLO - AYACUCHO



Nº	APELLIDOS Y NOMBRES DE LOS PADRES	DNI	FIRMA	APELLIDOS Y NOMBRES DE LOS HIJOS
78	PIZARRO CUBA, MANSUECO	28237006		
	PEREZ GOMEZ, RICARDINO	28241626		
79	HUAYTALLA BEJAR, LUCIA PILAR	43850696		COLOS HUAYTALLA CAROLINE
80	BEJAR GOMEZ SILVANO	25814264		BEJAR CISNEROS, YONATAN
	CISNERO GOMEZ EREFANIA	10502878		
81	CUYA JUSCAMAITA YONATAN	70969328		CUYA FLORES, ARTURO MIGUEL
	FLORES CUADROS, ELIZABETH	71963142		
82	QUISPE BAUTISTA, ROXANA	70971698		BELTRON QUISPE NATALY
	TENORIO GOMEZ, GILBER	70184291		
83	BEJAR QUISPE, ADRLINY	71286134		QUISPE BEJAR, MIRYAM LIZ
	QUISPE FLORES, ARTURO	42160031		
84	BEJAR DE LA CRUZ CELIA	40011982		



RODER JUDICIAL

 Julio Castro Sulca
 JUEZ DE PAZ DE 11ª A N OMINACIÓN
 DISTRITO LOS ANDES - AYACUCHO

COMUNIDAD CAMPESINA DE ACCOMAYO
 CANGALLO - AYACUCHO

 Máximo Quispe Galindo
 D.N.I. 28313006
 PRESIDENTE

PADRON DE BENEFICIARIOS "Accomayo Chupascunca"

DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA COMUNIDAD DE ACCOMAYO CHUPASCUNCA - CANGALLO - AYACUCHO



Nº	APELLIDOS Y NOMBRES DE LOS PADRES	DNI	FIRMA	APELLIDOS Y NOMBRES DE LOS HIJOS
85	HUAYTALLA BEJAR, ADOLFO	08744567	<i>Adolfo B</i>	HUAYTALLA PIZARRO, JOSE MARIA
	PIZARRO ADRI, VICTORIA MARIA	41632472	<i>Pizarro C</i>	
86	CANCHARI HUAYTALLA, FREDY	28643142	<i>Fredy B</i>	CANCHARI ZAPATA, CESAR FREDY CANCHARI ZAPATA, NICOLA FLOREO
	ZAPATA BAPTISTIS, CLEYDI MARIA	41623411	<i>Cleydi Zapata</i>	
87	PIZARRO TINEO, FELIZ	08375525	<i>Felipe</i>	PIZARRO BAPTISTA, ROSA MARIA
	BOUTISTO FLORES, ROSA MARIA	42413684	<i>Rosa</i>	
88	BAPTISTA PIZARRO, MARTHA	72803107	<i>Martha</i>	HUAYTALLA BAPTISTA, MARTHA LIZ
	HUAYTALLA MEZA, ROBERTO CARLOS	72700681	<i>Huaytalla M</i>	
89	ZAPATA VELASQUEZ, Karol K.	74651607	<i>Karol</i>	VILLANUEVA ZAPATA, RENATO NELSON
	VILLANUEVA BLARCON, RENATO LUIS	72300497	<i>Renato</i>	
90	Bejar Tenorio, Enrique	28314729	<i>Enrique</i>	Abdiel Alexi yamil Bejar Berrual
	Berrual Quispe Yuliza	28303129	<i>Yuliza</i>	
91	Institucion Educativa Primaria 0422337		<i>Julio Castro Sulea</i>	

PODER JUDICIAL
Julio Castro Sulea
 JUEZ DE PAZ DE 1RA NOMINACION
 DISTRITO LOS MOROCHUCOS



COMUNIDAD CAMPESINA DE ACCOMAYO
 CANGALLO - AYACUCHO
Máximo Quispe Galindo
 D.N.I. 28313005
 PRESIDENTE



Fredy Angui Celya
 D.N.I. 45151915
 PRESIDENTE





RESOLUCION DIRECTORAL N° 0934 -2019-ANA-AAA.PA

Abancay, 11 NOV. 2019



VISTO:

El expediente administrativo signado con CUT N° 136232-2019 que contiene la solicitud de modificación de licencia de uso de agua, efectuada por la Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (JASS) de la Comunidad de Accomayo, del distrito de Los Morochucos, de la provincia de Cangallo, región Ayacucho, debidamente representada por su Presidente Don Rubén Zapata Bautista, identificado con DNI N° 28286797; y



CONSIDERANDO:

Que, la Autoridad Nacional del Agua es el ente rector y la máxima autoridad técnico-normativa del Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos y tiene, según el artículo 15°, numeral 7, de la Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos, entre otras funciones, el otorgar, modificar y extinguir, previo estudio técnico, derechos de uso de agua, a través de sus órganos desconcentrados;

Que, de conformidad con el artículo 47° de la Ley N° 29338, Ley de los Recursos Hídricos, concordante con el numeral 70.1 del artículo 70° de su reglamento, aprobado mediante Decreto Supremo N° 001-2010 AG, reglamento modificado por Decreto Supremo N° 023-2014-MINAGRI, la licencia de uso de agua es un derecho de uso mediante el cual la Autoridad Nacional, (...), otorga a su titular la facultad de usar este recurso natural, con un fin y en un lugar determinado, en los términos y condiciones previstos en los dispositivos legales vigentes y en la correspondiente resolución administrativa que la otorga;



Que, según el artículo 56° de la ley acotada, los titulares de las licencias de uso de agua tienen derecho a solicitar la modificación de la licencia, la que según el artículo 53° del mismo dispositivo legal, se tramita conforme al procedimiento establecido en el reglamento;

Que, mediante Resolución Directoral N° 0748-2016-ANA/AAA.XI-PA su fecha 11 de octubre del 2016, se resolvió otorgar licencia de uso de agua superficial con fines poblacionales, a favor de la Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (JASS) de la Comunidad de Accomayo, del distrito de Los Morochucos, de la provincia de Cangallo, región Ayacucho, según el siguiente detalle:

Ubicación de los puntos de captación:

Fuente de Agua		Ubicación de la captación						
		Política			Hidrográfica		Geográfica WGS 84 Zona 19 S	
Tipo	Nombre	Departamento	Provincia	Distrito	Unidad Hidrográfica	Código	Este (m)	Norte (m)
Manantial	Huanqucha	Ayacucho	Cangallo	Los Morochucos	Intercuenca Pampas	49987	590876	8504365
Manantial	Chalabamba	Ayacucho	Cangallo	Los Morochucos	Intercuenca Pampas	49987	589750	8504629



Volumen de agua mensualizado otorgado:

Fuente de Agua	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Volumen total m ³ /año
M. Huanqucha	680.00	614.00	680.00	658.00	680.00	658.00	680.00	680.00	658.00	680.00	658.00	680.00	8002.00
M. Chalabamba	231.00	209.00	231.00	224.00	231.00	224.00	231.00	231.00	224.00	231.00	224.00	231.00	2721.00
Total	911.00	823.00	911.00	882.00	911.00	882.00	911.00	911.00	882.00	911.00	882.00	911.00	10722.00



Que, con escrito signado con CUT N° 136232-2019 su fecha 12 de julio del 2019, la Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (JASS) de la Comunidad de Accomayo, del distrito de Los Morochucos, de la provincia de Cangallo, región Ayacucho, debidamente representada por su Presidente Don Rubén Zapata Bautista, identificado con DNI N° 28286797, solicitó la modificación de su licencia de uso de agua otorgada mediante Resolución Directoral N° 0748-2016-ANA/AAA.XI-PA su fecha 11 de octubre del 2016, toda vez que la población se ha incrementado, requiriendo un volumen de agua mayor al otorgado para satisfacer las necesidades básicas de los pobladores;

Que, en el Informe Técnico N° 028-2019-ANA-AAA.PA-AT/CACF su fecha 04 de noviembre del 2019, el Área Técnica de esta Autoridad Administrativa del Agua, concluye que, la fuente hídrica de interés de agua superficial satisface la demanda requerida para el proyecto "Mejoramiento del sistema de agua potable de la comunidad Accomayo - Chuapascunca", por lo que sí es posible modificar la licencia de uso de agua, en el extremo referido al volumen de agua provenientes del manantial Chalabamba, de 2 721,00 m³/año a 11 997,00 m³/año;

Estando a lo expuesto y con el visto de la Unidad de Asesoría Jurídica y, en uso de las facultades conferidas en el literal b) del artículo 46 del Reglamento de Organización y Funciones de la Autoridad Nacional del Agua, aprobado por Decreto Supremo N° 018-2017-MINAGRI;

SE RESUELVE:

ARTÍCULO 1°.- Modificar el artículo 1° de la Resolución Directoral N° 0748-2016-ANA/AAA.XI-PA su fecha 11 de octubre del 2016, se resolvió otorgar licencia de uso de agua superficial con fines poblacionales, a favor de la Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (JASS) de la Comunidad de Accomayo, del distrito de Los Morochucos, de la provincia de Cangallo, región Ayacucho, extremo referido al volumen de agua provenientes del manantial Chalabamba, contenido en el cuadro de volumen de agua mensualizado otorgado, el que quedará según el siguiente detalle:

Volumen de agua mensualizado otorgado

Fuente de Agua	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Volumen total m ³ /año
M. Huanqucha	680,00	614,00	680,00	658,00	680,00	658,00	680,00	680,00	658,00	680,00	658,00	680,00	8 002,00
M. Chalabamba	1 019,00	920,00	1 019,00	986,00	1 019,00	986,00	1 019,00	1 019,00	986,00	1 019,00	986,00	1 019,00	11 997,00
Total	1 699,00	1 534,00	1 699,00	1 644,00	1 699,00	1 644,00	1 699,00	1 699,00	1 644,00	1 699,00	1 644,00	1 699,00	19 999,00

ARTÍCULO 2°.- Mantener vigente los demás extremos de la Resolución Directoral N° 0748-2016-ANA/AAA.XI-PA su fecha 11 de octubre del 2016, en todo lo que no se oponga a la presente resolución.

ARTÍCULO 3°.- Disponer que la modificación de la licencia de uso de agua se inscriba en el Registro Administrativo de Derechos de Uso de Agua, de la Autoridad Nacional del Agua, para cuyo efecto se deberá remitir copia fedateada de la presente resolución a la Dirección de Administración de Recursos Hídricos.

ARTÍCULO 4°.- Notificar la presente resolución a la Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (JASS) de la Comunidad de Accomayo, del distrito de Los Morochucos, de la provincia de Cangallo, región Ayacucho, conforme a Ley y, remítase un ejemplar a la Unidad de Archivo y Trámite Documentario de éste Órgano





RESOLUCION DIRECTORAL N° 0934 -2019-ANA-AAA.PA

Desconcentrado de la Autoridad Nacional del Agua, así como hacerla de conocimiento de la Administración Local de Agua Bajo Apurímac – Pampas.

ARTÍCULO 5°.- Encargar la notificación de la presente resolución a la Administración Local de Agua Bajo Apurímac – Pampas.

Regístrese y notifíquese.



ING. JULIO HUMBERTO IGNACIO CRUZ DELGADO

Director

Autoridad Administrativa del Agua Pampas – Apurímac

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DEL AGUA XI
PAMPAS - APURIMAC

El fedatario que suscribe certifica que el presente documento que ha tenido a la vista es COPIA FIEL DEL ORIGINAL, y al que me remito en caso necesario de lo que doy fe.

Abancay,

13 JUL. 2020

MARIA ELENA QUISPE HUALLPA
FEDATARIO


**INFORME DE ENSAYO N° 131777 - 2019
CON VALOR OFICIAL**


RAZÓN SOCIAL : MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CANGALLO
DOMICILIO LEGAL : PZA. PRINCIPAL NRO. 12 (COSTADO DE LA COMISARÍA)- CANGALLO- AYACUCHO- CANGALLO
SOLICITADO POR : HERMES QUISPE CUADROS
REFERENCIA : PROYECTO: "AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE SERVICIOS BÁSICOS DE SANEAMIENTO EN LAS COMUNIDADES DE ACOMAYO, CHUPASUNCA; DISTRITO DE CANGALLO; PROVINCIA CANGALLO- AYACUCHO"
PROCEDENCIA : CHUPASUNCA, CANGALLO
FECHA(S) DE RECEPCIÓN DE MUESTRA : 2019-03-26
FECHA(S) DE ANÁLISIS : 2019-03-26 AL 2019-04-04
FECHA(S) DE MUESTREO : 2019-03-25
MUESTREADO POR : EL CLIENTE
CONDICIÓN DE LA MUESTRA : LOS RESULTADOS DE ANÁLISIS SE APLICAN A LA MUESTRA(S) TAL COMO SE RECIBIÓ.

I. METODOLOGÍA DE ENSAYO:

Ensayo	Método	L.C	Unidad
Alcalinidad total	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2320-B, 23rd Ed. 2017. Alkalinity. Titration Method.	1.00	CaCO ₃ mg/L
Color (Color verdadero)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2120 C, 23rd Ed. 2017. Color. Spectrophotometric-Single-Wavelength Method (Proposed).	5	CU
Dureza (Dureza Total)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2340 C, 23rd Ed. 2017. Hardness. EDTA Titrimetric Method.	0.73	CaCO ₃ mg/L
Nitratos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-NO ₃ ⁻ B, 23rd Ed. 2017. Nitrogen (Nitrate). Ultraviolet Spectrophotometric Screening Method.	0.030	NO ₃ ⁻ - N mg/L
Nitritos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-NO ₂ ⁻ B. Nitrogen (Nitrite). Colorimetric Method.	0.003	NO ₂ ⁻ - N mg/L
pH	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-H+ B, 23rd Ed. 2017. pH Value. Electrometric Method.	---	Unid. pH
Sulfatos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-SO ₄ ²⁻ E, 23rd Ed. 2017. Sulfate. Turbidimetric Method.	1.00	SO ₄ ²⁻ mg/L
Turbiedad	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2130 B, 23rd Ed. 2017. Turbidity. Nephelometric Method.	0.40	NTU
Filtración de membrana para Coliformes Totales	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9222 B, 23rd Ed. 2017. Membrane Filter Technique for Members of the Coliform Group. Standard Total Coliform Membrane Filter Procedure.	1	ufc/100mL
Filtración de membrana para Coliformes Fecales	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9222 D, 23rd Ed. 2017. Membrane Filter Technique for Members of the Coliform Group. Thermotolerant (Fecal) Coliform Membrane Filter Procedure.	1	ufc/100mL
METALES TOTALES por ICP-MS: Plata, Aluminio, Arsénico, Bario, Berilio, Cadmio, Cobalto, Cromo, Cobre, Mercurio, Manganeso, Molibdeno, Níquel, Plomo, Antimonio, Selenio, Talio, Torio, Uranio, Vanadio, Zinc.	EPA Method 200.8 Revision 5.4 (1994). Determination of trace elements in waters and wastes by Inductively Coupled Plasma - Mass Spectrometry.	---	mg/L
METALES TOTALES por ICP-MS: Litio, Bismuto, Boro, Sodio, Magnesio, Silicio, Silice, Silicato, Fósforo, Potasio, Calcio, Titanio, Hierro, Galio, Germanio, Rubidio, Estroncio, Zirconio, Niobio, Indio, Estaño, Cesio, Lantano, Cefio, Terbio, Lutecio, Tantalio, Wolframio.	EPA Method 200.8 Revision 5.4. 1994 (Validado). Determination of trace elements in waters and wastes by Inductively Coupled Plasma - Mass Spectrometry.	---	mg/L

L.C.: límite de cuantificación.


Blgo. Roger Aparicio Estrada
C.B.P. N° 7403


Quim Belbeth Y. Fajardo León
C.Q.P. N° 648

Asesor Técnico Químico

**EXPERTS
WORKING
FOR YOU**

* El Método indicado no ha sido acreditado por INACAL-DA.

EPA: Environmental Protection Agency. ASTM: American Society for Testing and Materials. NTP: Norma Técnica Peruana. OBSERVACIONES: • Está prohibida la reproducción parcial o total del presente documento a menos que sea bajo la autorización escrita de Servicios Analíticos Generales S.A.C. • Los resultados emitidos en este documento sólo son válidos para las muestras referidas en el presente informe. • Las muestras serán conservadas de acuerdo al período de perecibilidad del parámetro analizado con un máximo de 30 días de haber ingresado las muestras al laboratorio. Luego serán eliminadas. • Para corroborar la AUTENTICIDAD del presente informe comunicarse al correo laboratorio@sageru.com. • Cualquier modificación no autorizada, fraude o falsificación del contenido o de la apariencia de este documento es ilegal y los culpables pueden ser procesados de acuerdo a ley.

SERVICIOS ANALÍTICOS GENERALES S.A.C.

Laboratorio Av. Naciones Unidas N° 1565 Urb. Chacra Ríos Norte - Lima • Oficinas Administrativas Pesaje Clorinda Matto de Turner N° 2079 - Lima
• Central Telefónica (511) 425-6885 • Web: www.sageru.com • Contacto Electrónico sageru@sageru.com

Página 1 de 3

**INFORME DE ENSAYO N° 131777 - 2019
CON VALOR OFICIAL**

II. RESULTADOS:

Producto de clarado		Agua Subterránea	Agua Subterránea	Agua Subterránea	Agua Subterránea
Matr iz ana lizada		Agua Natural	Agua Natural	Agua Natural	Agua Natural
Fecha de muestreo		2019-03-25	2019-03-25	2019-03-25	2019-03-25
Hora de inicio de muestreo (h)		14:20	14:55	16:27	16:52
Condiciones de la muestra		Refrigerada/ Preservada	Refrigerada/ Preservada	Refrigerada/ Preservada	Refrigerada/ Preservada
Descripción del Punto de Muestreo		Captación Manantial Huanqucha- Localidad Accomayo Chupasunca	Captación Manantial Chalabamba- Localidad Accomayo Chupasunca	Captación Manantial Qatun Payqa Ywa- Localidad de San Juan Mayucancha	Captación Manantial Uchkuchawayqo- Localidad de San Juan Mayucancha
Código del Cliente		M-1	M-2	M-3	M-4
Código del Laboratorio		19031585	19031586	19031587	19031588
Ensayo	Unidad	Resultados			
Alcalinidad total	CaCO ₃ mg/L	35.36	35.51	27.42	32.88
Color (Color verdadero) ⁽¹⁾	CU	<5	27.07	<5	<5
Dureza (Dureza Total)	CaCO ₃ mg/L	13.62	18.42	20.03	22.43
Nitratos	NO ₃ ⁻ - N mg/L	1.870	0.164	0.112	0.237
Nitritos	NO ₂ ⁻ - N mg/L	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
**pH	Unid. pH	6.50	6.74	7.05	6.95
Sulfatos	SO ₄ ²⁻ mg/L	1.48	3.90	1.48	<1.00
Turbiedad	NTU	0.50	3.71	0.75	0.95
Filtración de membrana para Coliformes Totales	ufc/100mL	<1	26	<1	10
Filtración de membrana para Coliformes Fecales ⁽²⁾	ufc/100mL	<1	3	<1	4

(1) Color Verdadero. CU: unidades de color (1 CU es equivalente a 1 Pt-Co).


(2) Coliformes Fecales es lo mismo que coliformes termotolerantes.

Medición de pH realizada a 25°C.

**El resultado del método de ensayo indicado se encuentra fuera del alcance de acreditación otorgada por el INACAL-DA debido a que la muestra no es idónea para el ensayo, por haber superado el tiempo de perechibilidad.




 Quim Belbeth Y. Fajardo León
 C.Q.P. N° 648
 Asesor Técnico Químico


 Bgo. Roger Aparicio Estrada
 C.B.P. N° 7403
 Asesor Técnico Biológico

**EXPERTS
WORKING
FOR YOU**

* El Método indicado no ha sido acreditado por INACAL-DA.

EPA: Environmental Protection Agency. ASTM: American Society for Testing and Materials. NTP: Norma Técnica Peruana.

OBSERVACIONES: • Está prohibida la reproducción parcial o total del presente documento a menos que sea bajo la autorización escrita de Servicios Analíticos Generales S.A.C. • Los resultados emitidos en este documento sólo son válidos para las muestras referidas en el presente informe. • Las muestras serán conservadas de acuerdo al periodo de perechibilidad del parámetro analizado con un máximo de 30 días de haber ingresado las muestras al laboratorio. Luego serán eliminadas. • Para corroborar la AUTENTICIDAD del presente informe comunicarse al correo laboratorio@sagperu.com. • Cualquier modificación no autorizada, fraude o falsificación del contenido o de la apariencia de este documento es ilegal y los culpables pueden ser procesados de acuerdo a ley.


**INFORME DE ENSAYO N° 131777 - 2019
CON VALOR OFICIAL**

II. RESULTADOS:

Producto declarado	Agua Subterránea	Agua Subterránea	Agua Subterránea	Agua Subterránea		
Matriz analizada	Agua Natural	Agua Natural	Agua Natural	Agua Natural		
Fecha de muestreo	2019-03-25	2019-03-25	2019-03-25	2019-03-25		
Hora de inicio de muestreo (h)	14:20	14:55	16:27	16:52		
Condiciones de la muestra	Refrigerada/ Preservada	Refrigerada/ Preservada	Refrigerada/ Preservada	Refrigerada/ Preservada		
Descripción del Punto de Muestreo	Captación Manantial Huanqucha- Localidad Accomayo Chupasunca	Captación Manantial Chalabamba- Localidad Accomayo Chupasunca	Captación Manantial Qatun Paya Localidad de San Juan Mayucancha	Captación Manantial Uchkuwayqo- Localidad de San Juan Mayucancha		
Código del Cliente	M-1	M-2	M-3	M-4		
Código del Laboratorio	19031585	19031586	19031587	19031588		
Ensayo	L.D.M.	unidades	Resultados			
Metales totales						
Litio (Li)	0.00004	mg/L	0.00068	0.00083	0.00125	0.00080
Berilio (Be)	0.00001	mg/L	<0.00001	0.00005	0.00017	0.00005
Boro (B)	0.0002	mg/L	0.00021	0.00012	<0.0002	0.00013
Sodio (Na)	0.004	mg/L	6.530	5.839	3.281	4.866
Magnesio (Mg)	0.004	mg/L	0.821	0.447	1.787	2.237
Aluminio (Al)	0.004	mg/L	0.142	0.452	0.007	0.016
Silicio (Si)	0.004	mg/L	13.253	18.830	15.454	19.835
Silice (SiO ₂)	0.008	mg/L	34.781	40.296	33.476	42.448
Silicato (SiO ₃)	0.01	mg/L	4.405	5.103	4.239	5.375
Fosforo (P)	0.003	mg/L	0.043	0.008	0.036	0.037
Potasio (K)	0.008	mg/L	2.087	2.020	3.038	2.447
Calcio (Ca)	0.006	mg/L	2.705	2.222	4.269	4.408
Titanio (Ti)	0.00008	mg/L	0.00246	0.00932	0.00030	0.00109
Vanadio (V)	0.00004	mg/L	<0.00004	0.00019	0.00158	0.00337
Cromo (Cr)	0.00002	mg/L	<0.00002	<0.000045	<0.00002	<0.00002
Manganeso (Mn)	0.00008	mg/L	0.00254	0.00328	0.00024	0.00294
Hierro (Fe)		mg/L	9			
Cobalto (Co)	0.0000	mg/L	0.00008	0.000129	0.000065	0.000013
Niquel (Ni)	0.00003	mg/L	<0.00003	<0.00003	<0.00003	<0.00003
Cobre (Cu)	0.00	mg/L	0.0150	0.000	0.0002	<0.0001
Zinc (Zn)	0.00005	mg/L	0.00003	0.000780	0.00095	0.00362
Galio (Ga)	0.00003	mg/L	<	0.00005	<0.00003	<0.00003
Alemanio (Ge)	0.00002	mg/L	<0.00002	0.00003	<0.00002	0.00003
Arsenico (As)	0.00002	mg/L	0.00023	0.00062	0.000	0.00108
Selenio (Se)	0.000	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
Rubidio (Rb)	0.00003	mg/L	0.00170	0.00043	0.01090	0.00551
Estroncio (Sr)	0.00002	mg/L	0.04328	0.02688	0.04938	0.05098
Zirconio (Zr)	0.00002	mg/L	0.00008	0.00056	<0.00002	<0.00002
Niobio (Nb)	0.00002	mg/L	<0.00002	<0.00002	<0.00002	<0.00002
Molibdeno (Mo)	0.00004	mg/L	0.00016	0.00017	0.00015	0.00030
Plata (Ag)	0.00002	mg/L	<0.00002	<0.00002	0.00004	0.00025
Cadmio (Cd)	0.00003	mg/L	<0.00003	<0.00003	<0.00003	<0.00003
Indio (In)	0.00003	mg/L	<0.00003	<0.00003	<0.00003	<0.00003
Estaño (Sn)	0.00005	mg/L	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005
Antimonio (Sb)	0.0001	mg/L	<0.00001	<0.00001	<0.00001	<0.00001
Cesio (Cs)	0.00003	mg/L	<0.00003	<0.00003	0.00014	0.00034
Bario (Ba)	0.00004	mg/L	0.03440	0.02950	0.00400	0.00530
Lantano (La)	0.00002	mg/L	0.000129	0.000215	<0.00002	0.00026
Cerio (Ce)	0.00000	mg/L	0.00014	0.000678	0.000059	0.00027
Terbio (Tb)	0.00002	mg/L	<0.00002	<0.00002	<0.00002	<0.00002
Lutecio (Lu)	0.00000	mg/L	<0.00001	<0.00001	0.000975	<0.00001
Tantalio (Ta)	0.00001	mg/L	<0.00001	0.00001	<0.00001	<0.00001
Wolframio (W)	0.00003	mg/L	<0.00003	<0.00003	<0.00004	<0.00003
Mercurio (Hg)	0.00002	mg/L	<0.00002	<0.00002	<0.00002	<0.00002
Talio (Tl)	0.00002	mg/L	<0.00002	<0.00002	<0.00002	<0.00002
Plomo (Pb)	0.00001	mg/L	<0.00001	<0.00001	<0.00001	<0.00001
Bismuto (Bi)	0.000005	mg/L	<0.000005	<0.000005	<0.000005	<0.000005
Torio (Th)	0.000006	mg/L	<0.000006	<0.000006	<0.000006	<0.000006
Uranio (U)	0.000002	mg/L	<0.000002	0.000033	0.000148	<0.000002

L.D.M.: límite de detección del método

Lima, 08 de Abril del 2019.


 Quim. Bereth Y. Fajardo León
 COP N° 6

**EXPERTS
WORKING
FOR YOU**

* El Método indicado no ha sido acreditado por INACAL-DA

EPA: Environmental Protection Agency. ASTM: American Society for Testing and Materials. NTP: Norma Técnica Peruana.

OBSERVACIONES: • Está prohibida la reproducción parcial o total del presente documento a menos que sea por escrito por Servicios Analíticos Generales S.A.C. • Los resultados emitidos en este documento sólo son válidos para las muestras referidas en el presente informe. • Las muestras serán conservadas de acuerdo al periodo de detectabilidad del parámetro analizado con un máximo de 30 días de haber ingresado las muestras al laboratorio. Luego serán eliminadas. • Para corroborar la AUTENTICIDAD del presente informe comunicarse al correo laboratorio@sagperu.com. • Cualquier modificación no autorizada, fraude o falsificación del contenido o de la apariencia de este documento es ilegal y los culpables pueden ser procesados de acuerdo a ley.

SERVICIOS ANALÍTICOS GENERALES S.A.C.

Laboratorio Av. Naciones Unidas N° 1565 Urb. Chacra Ríos Norte - Lima • Oficinas Administrativas Pasaje Cirrinda Matto de Turner N° 2079 - Lima
• Central Telefónica (511) 425-6885 • Web: www.sagperu.com • Contacto Electrónico sagperu@sagperu.com



CADENA DE CUSTODIA DE MONITOREO - DE AGUAS Y SUELOS

hugocarloskh@hotmail.com

E-mail: hugocarloskh@hotmail.com Telef.(s) 966-509-025

Cliente: M. P. CANGALLO

Lugar: Mayocanena / Churucuma / Cangal Empresa:

Carta/Cotización: 2019-03VE-62-1

Contacto:

Planta:

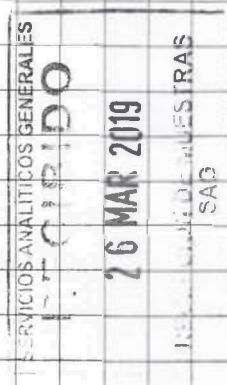
Proyecto:

MUESTREO POR SAG

MUESTREO POR CLIENTE

Nº Informe: 131777-2019

PUNTO DE MUESTREO ó CÓDIGO DEL CLIENTE	MUESTREO		TIPO DE MATRIZ	ANÁLISIS DE LABORATORIO										CÓDIGO DE LABORATORIO	DATOS ADICIONALES	
	FECHA	HORA		Color	NO3	NO2	PH	Turbiedad	Adcal. Total	Horko	Soy	D. Total	CF/G			
M-1	25/03/19	2:25	A. Subterránea	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	19031585	
M-2	25/03/19	2:55	A. Subterránea	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	19031586	
M-3	25/03/19	4:27	A. Subterránea	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	19031587	
M-4	25/03/19	4:52	A. Subterránea	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	19031588	
				* PH no idóneo por superar el tiempo de perecibilidad.												



Observaciones de Muestreo:

Nombre(s) y Apellido(s) del Responsable del muestreo:

Recibido en laboratorio: 61

Nombre(s) y Apellido(s) del Responsable o Supervisor en campo:

Día/Hora: 10:25

d) Clasificación de suelos con fines de excavabilidad:
CLASIFICACION MACROSCOPICA DEL SUELO

PROYECTO: Ampliación y mejoramiento del sistema de agua potable e instalación de servicios básicos de saneamiento en las comunidades de San Juan de Mayucancha, Accomayo Chupasuncun, distritos de María Parado de Bellido y Cangallo, provincia de Cangallo - Ayacucho
 UBICACIÓN: CHUPASUNCUN / CANGALLO / CANGALLO / AYACUCHO

NRO	LUGAR	EXPLORACION	ESTRATO/MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	ESPESOR	CLASIFICACION DE SUELO	% MATERIAL SUELTO	% ROCA SUELTA	% ROCA FIJA
1	CHUPASUNCUN	C-1	E1 / M1	0.00 - 0.30	0.30	TERRENO DE COBERTURA	100%	-	-
			E2 / M2	0.30 - 1.20	0.90	ARCILLA LIGERA ARENOSA			
2		C-2	E1 / M1	0.00 - 0.30	0.30	TERRENO DE COBERTURA	90%	10%	-
			E2 / M2	0.30 - 1.30	1.00	ARENA LIMOSA			
3		C-3	E1 / M1	0.00 - 0.50	0.50	TERRENO DE COBERTURA	100%	-	-
			E2 / M2	0.50 - 1.00	0.50	ARCILLA LIGERA			
4		C-4	E1 / M1	0.00 - 0.50	0.50	TERRENO DE COBERTURA	100%	-	-
			E2 / M2	0.50 - 1.00	0.50	ARCILLA DENSA			
5	C-5	E1 / M1	0.00 - 0.30	0.30	TERRENO DE COBERTURA	100%	-	-	
		E2 / M2	0.30 - 1.00	0.70	ARCILLA LIGERA CON ARBIA				
6	C-6	E1 / M1	0.00 - 0.70	0.70	TERRENO DE COBERTURA	95%	5%	-	
		E2 / M2	0.70 - 1.30	0.60	LIMO ELASTICO				
7	C-7	E1 / M1	0.00 - 0.40	0.40	TERRENO DE COBERTURA	20%	80%	-	
		E2 / M2	0.40 - 1.60	1.20	GRAVA BIEN GRADUADA CON LIMO Y				
8	C-8	E1 / M1	0.00 - 0.40	0.40	TERRENO DE COBERTURA	100%	-	-	
		E2 / M2	0.40 - 1.50	1.10	LIMO CON ARENA				

CLASIFICACION MACROSCOPICA DEL SUELO

PROYECTO: Ampliación y mejoramiento del sistema de agua potable e instalación de servicios básicos de saneamiento en las comunidades de San Juan de Mayucancha, Accomayo Chupasuncun, distritos de María Parado de Bellido y Cangallo, provincia de Cangallo - Ayacucho
 UBICACIÓN: MAYUCANCHA / CANGALLO / CANGALLO / AYACUCHO

NRO	LUGAR	EXPLORACION	ESTRATO/MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	ESPESOR	CLASIFICACION DE SUELO	% MATERIAL SUELTO	% ROCA SUELTA	% ROCA FIJA
1	MAYUCANCHA	C-1	E1 / M1	0.00 - 0.30	0.30	TERRENO DE COBERTURA	95%	5%	-
			E2 / M2	0.30 - 1.20	0.90	ARCILLA LIGERA CON ARBIA			
2		C-2	E1 / M1	0.00 - 0.30	0.30	TERRENO DE COBERTURA	90%	10%	-
			E2 / M2	0.30 - 1.20	0.90	LIMO ARENOSO CON GRAVA			
3		C-3	E1 / M1	0.00 - 0.40	0.40	TERRENO DE COBERTURA	80%	20%	-
			E2 / M2	0.40 - 1.50	1.10	GRAVA LIMOSA CON ARENA			
4		C-4	E1 / M1	0.00 - 0.50	0.50	TERRENO DE COBERTURA	90%	10%	-
			E2 / M2	0.50 - 1.00	0.50	ARCILLA LIGERA ARENOSA CON GRAVA			
5	C-5	E1 / M1	0.00 - 0.30	0.30	TERRENO DE COBERTURA	80%	20%	-	
		E2 / M2	0.30 - 1.20	0.90	ARENA LIMOSA				
6	C-6	E1 / M1	0.00 - 0.50	0.50	TERRENO DE COBERTURA	95%	5%	-	
		E2 / M2	0.50 - 1.00	0.50	GRAVA LIMOSA CON ARENA				
7	C-7	E1 / M1	0.00 - 0.30	0.30	TERRENO DE COBERTURA	80%	20%	-	
		E2 / M2	0.30 - 1.30	1.00	LIMO ELASTICO ARENOSO CON GRAVA				
8	C-8	E1 / M1	0.00 - 0.50	0.50	TERRENO DE COBERTURA	100%	0%	-	
		E2 / M2	0.50 - 1.00	0.50	ARCILLA LIGERA CON ARENA				

- e) Del resultado del Análisis Químico se deduce que el suelo, están dentro del rango "No Agresivo", por lo que se podrá utilizar cemento Portland Tipo I para la elaboración de los concretos para la cimentación. El ensayo se adjunta en el anexo III.
- f) Para el relleno de las zanjas, luego de colocado las tuberías se podrá emplear el mismo material de la zona descartando los rellenos superficiales, debidamente compactado por capas al 95% de la Máxima Densidad Seca del Proctor Modificado. Pero debidamente controlado el material zarandeado.
- g) Los suelos que existen en la zona donde se construirán los colectores, son transportados de origen residual y están representados por limos y arcillas arenosos de color beige marronesco, de consistencia poco firme a dura, incrementándose con la profundidad su compacidad o consistencia, de tal manera que las excavaciones para alojar la tubería se podrán efectuar con taludes verticales, por otro lado las estructuras especiales tendrán problemas de capacidad de carga o de asentamientos puesto que los suelos tienen propiedades mecánicas favorables, es decir alta resistencia al corte y baja compresibilidad.
- h) En el Anexo I se presenta la ubicación de calicatas y los registros estratigráficos de todas las calicatas. También se presenta un mapeo geológico de toda el área en estudio indicando los diferentes tipos de suelos encontrados.
- i) La cantera de agregados a utilizar será la Cantera del Rio Pampas, sector Cangallo, dichos ensayos se anexan al final del informe.

RECOMENDACIONES PARA EXCAVACIONES PROFUNDAS

Las conclusiones y recomendaciones incluidas en este informe, referente a excavaciones profundas está en función al tipo de terreno.

De acuerdo a las características físicas y mecánicas del terreno (estratificación, fisuras, etc.).

La zona de estudio en su 80% está conformado por suelos finos cohesivos (arcillas y limos), mas no así por suelos sueltos o muy sueltos. En la visita a campo se pudo observar la estabilidad que presentaban las paredes de las calicatas.

Debemos tener en consideración lo siguiente:

La presencia de nivel freático convierte a los suelos finos en inestables y expansivos.

Prever las sobrecargas estáticas o dinámicas sobre el terreno que puedan suponer la proximidad de edificios, máquinas, almacenamiento de materiales y carreteras o calles.

Tener siempre en cuenta que se pueden producir hundimientos y corrimientos, incluso en terrenos rocosos.

Verificar diariamente la excavación (independientemente del tipo:zanja, pozo o vaciado), taludes y entibaciones; especialmente si:

- Hay interrupciones prolongadas
- Situaciones de hielo y deshielo, lluvias, etc

Si al excavar surgiera cualquier anomalía no prevista, se interrumpirán los trabajos y se comunicará a la Dirección técnica.

- Presencia de recurso preventivo cuando hay riesgo grave de sepultamiento o hundimiento.
- Protección de las zonas de coronación.
- Acondicionamiento de accesos.
- Protección de trabajos a niveles diferentes o evitación de los mismos.

Lo ideal sería poder realizar taludes naturales en las excavaciones pero pretender realizarlos en una excavación en caja con las profundidades actuales de excavación, en muchas ocasiones se convierte en una utopía. No obstante, cuando este sistema no sea posible, será necesario recurrir a:

En la zona de estudio si la excavación es mayor a 1.50m y presencia de nivel freático y/o en épocas de lluvia se debe entibar y apuntalar.

También se puede considerar bataches y apeos. Combinación de los dos anteriores y basado en un proceso alternativo, idóneo para el control y contención de tierras en aquellos terrenos aceptables y cuya profundidad no es excesiva.

Protección exterior de la excavación

Con el fin de evitar caídas al fondo de la excavación, las zonas de coronación de todo el vaciado o excavación en caja, deben estar protegidas mediante:

Vallas fijas con barandillas y rodapie.

Señalización y balizamiento, si no es zona transitable o de trabajo.

Definir los accesos de personal y maquinaria

El acceso del personal al fondo de la excavación, a ser posible, se realizará independientemente del de vehículos y maquinaria, mediante escalera fija provisional para personas.

Las zanjas de más de 1,20 m de profundidad deberán de tener una salida de seguridad, tal como una rampa o una escalera de mano, a menos de 7 m de distancia de cada trabajador.

El recorrido de evacuación en la zanja hasta la salida debe de estar libre de obstáculos.

Señalización y protecciones:

Para $H \geq$ a los 2 m se protegerán los bordes de coronación con una barandilla reglamentaria debiendo cumplir con lo especificado para ellas en el Real Decreto 485/1997 sobre señalización, que discurrirán paralelas a la zanja en toda su extensión. La barandilla acotará 1 m para el paso de personas y a 2 m para vehículos.

Para $H <$ de 2 m, se señalizarán y acotarán con cintas de señalización a distancia suficiente.

Siempre que sea previsible el cruce de las zanjas por peatones o vehículos, se instalarán pasarelas con barandillas a ambos lados; el ancho de dichas pasarelas será, como mínimo, de 60 cm. para los peatones y de 2 m. como mínimo para los vehículos.

Distancias de acumulación de materiales y circulación de vehículos

Evitar la acumulación del material excavado y equipos junto al borde y, en caso inevitable, tomar las precauciones que impidan el derrumbamiento de las paredes y la caída al fondo de dichos materiales.

Como norma general, la distancia a la que se pueden depositar materiales en las cercanías de las zanjas, será de 1,5 veces la profundidad de la zanja, con una distancia mínima recomendada de 2 metros para eliminar las presiones del terreno sobre las paredes de la zanja. En el caso de que circulen vehículos en sus proximidades, esta distancia deberá ser aumentada a 2 veces la profundidad del corte y con una distancia mínima recomendada de 4 metros.

Cuando los vehículos circulen en dirección normal a corte, la zona acotada se ampliará en esa dirección a 2 veces H y no menos de 4 m cuando se adopte una señalización de reducción de velocidad.

Otras medidas:

Las zanjas se inspeccionarán cada día y, en caso de que se observe alguna señal de peligro se suspenderán los trabajos y se tomarán las medidas preventivas oportunas como por ejemplo disminuir la inclinación de las paredes.

Eliminar o reducir al máximo posible la generación de ruido en el interior de la zanja, ya que se puede interferir con las posibles señales de alarma previstas.



PERFIL ESTRATIGRAFICO

PROYECTO : "Ampliación y mejoramiento del sistema de agua potable e instalación de servicios básicos de saneamiento en las comunidades de San Juan de Mayucancho, Accomayo Chupascunca, distritos de María Parado de Bellido y Cangallo, provincia de Cangallo – Ayacucho"

CALICATA : C-01

LOCALIZACION : CHUPASCUNCA / CANGALLO / CANGALLO / AYACUCHO

FECHA : MAYO DE 2019

UBICACIÓN EXPLORAC. : UTM WGS 84 Z18L

ESTE : 589630

NORTE : 8505908

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CANGALLO

METODO DE EXCAVACION : MANUAL

COLUMNA				
C-1				
Esca.la . (m)	Profundid. (m)	Longitud Tramo (m)	SIMBOLO GRAFICO	Muestra Clasific. SUCS
0.20	0.30	0.30	[Symbol]	M-1/E-1
0.40	0.90	0.90	[Symbol]	M-2/E-2 CL A-6(5)
0.60				
0.80				
1.00			NF	
1.20	1.20			

PROFUND. DE EXCAVACION : 1.20 m

DESCRIPCION :

De 0.00m a 0.30m terreno de cobertura orgánica, color negruzco, conformado por arcilla de alta plasticidad, de compacidad floja, con presencia de raíces incipientes, material suelto y compresible, estrato a eliminarse, estrato no adecuado para el desplante de cimentación.

De 0.30m a 1.20m, suelos residuales terreno de color beige oscuro, conformados por Arcilla Liger a Arenosa se clasifica en el sistema unificado de clasificación de suelos SUCS como un CL, en el sistema de Clasificación del AASHTO como un A-6(5), presenta trazos de Grava (0.09%), mucha cantidad de Arena (39.2%), bastante cantidad de finos (60.7%), la fracción que pasa la malla N° 40 es de plasticidad media (Índice plástico de 13.43%, lo que indica que la fracción fina es arcilloso), y de compresibilidad baja (Limite Plástico de 16.9%, Limite Liquido 30.3%), húmedo con presencia visible de agua (humedad= 21.7%), el suelo es impermeable y cohesivo, con una cementación nula, la fracción fina presenta una consistencia duro. Según el índice de grupo se le puede clasificar con fines de relleno o sub rasante como material pobre. Se infiere este material dentro de la zona de influencia de las nuevas cargas de la estructura a proyectar.

NIVEL FREATICO: Se encontró a la profundidad de excavación.



AKHISE INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.

[Signature]

Ing. Heber Jorge Valenzuela
CIP. N° 169354
ESPECIALISTA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

AKHISE INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.

[Signature]

Welhner Adulise Janampa
Bach/Ing. JEFE DE LABORATORIO
AREA DE SUELOS Y CONCRETO



PERFIL ESTRATIGRAFICO

PROYECTO

"Ampliación y mejoramiento del sistema de agua potable e instalación de servicios básicos de saneamiento en las comunidades de San Juan de Mayucancha, Accomayo Chupascunca, distritos de María Parado de Bellido y Cangallo, provincia de Cangallo - Ayacucho"

CALICATA

: C-02

LOCALIZACION

: CHUPASCUNCA / CANGALLO / CANGALLO / AYACUCHO

FECHA

: MAYO DE 2019

UBICACION EXPLORAC.

: UTM WGS 84 Z18L

ESTE : 589454

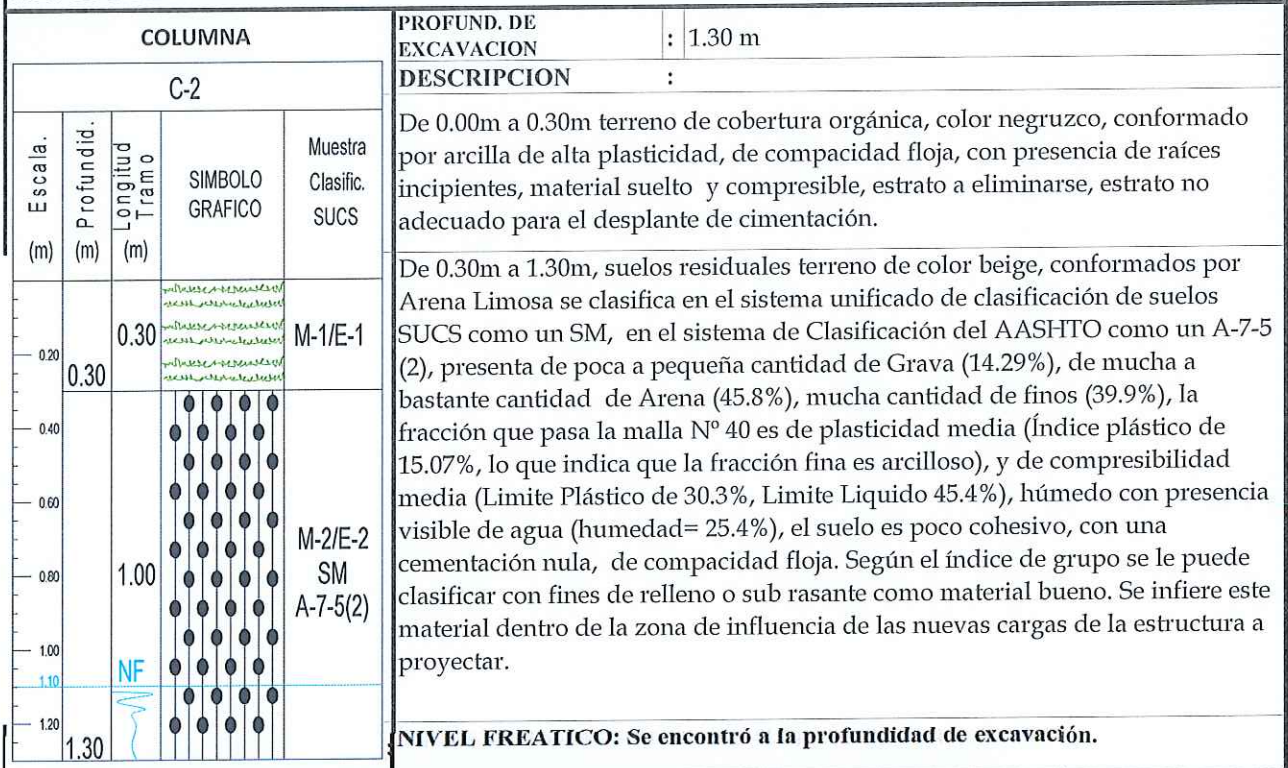
NORTE : 8506096

SOLICITANTE

: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CANGALLO

METODO DE EXCAVACION

: MANUAL



AKHISE INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.

Heber Jorge Valenzuela

Ing. Heber Jorge Valenzuela
C.P. N° 169354
ESPECIALISTA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

AKHISE INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.

Welhner Aguirre Jarampa

Welhner Aguirre Jarampa
Bach/Ing. JEFE DE LABORATORIO
AREA DE SUELOS Y CONCRETO

PERFIL ESTRATIGRAFICO

PROYECTO

"Ampliación y mejoramiento del sistema de agua potable e instalación de servicios básicos de saneamiento en las comunidades de San Juan de Mayucancha, Accomayo Chupascunca, distritos de María Parado de Bellido y Cangallo, provincia de Cangallo - Ayacucho"

CALICATA

: C-03

LOCALIZACION

: CHUPASCUNCA / CANGALLO / CANGALLO / AYACUCHO

FECHA

: MAYO DE 2019

UBICACIÓN EXPLORAC.

: UTM WGS 84 Z18L

ESTE : 589672

NORTE : 8506258

SOLICITANTE

: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CANGALLO

METODO DE EXCAVACION

: MANUAL

COLUMNA				
C-3				
Escala . (m)	Profundid . (m)	Longitud Tramo (m)	SIMBOLO GRAFICO	Muestra Clasific. SUCS
0.20	0.50	0.50		M-1/E-1
0.40				
0.60	0.50	0.50		M-2/E-2 CL A-7-6(25)
0.80				
1.00	1.00			

PROFUND. DE EXCAVACION : 1.00 m

DESCRIPCION :

De 0.00m a 0.50m terreno de cobertura orgánica, color marron oscuro, conformado por arcilla de alta plasticidad, de compacidad floja, con presencia de raíces incipientes, material suelto y compresible, estrato a eliminarse, estrato no adecuado para el desplante de cimentación.

De 0.50m a 1.00m, suelos residuales terreno de color marron, conformados por Arcilla Ligera se clasifica en el sistema unificado de clasificación de suelos SUCS como un CL, en el sistema de Clasificación del AASHTO como un A-7-6 (25), presenta trazos de Grava (0.09%), de poca a pequeña cantidad de Arena (11.6%), bastante cantidad de finos (88.3%), la fracción que pasa la malla N° 40 es de plasticidad alta (Índice plástico de 25.75%, lo que indica que la fracción fina es muy arcilloso), y de compresibilidad media (Limite Plástico de 23.8%, Limite Liquido 49.6%), húmedo sin presencia visible de agua (humedad= 3.9%), el suelo es impermeable y cohesivo, con una cementación nula, la fracción fina presenta una consistencia muy duro. Según el índice de grupo se le puede clasificar con fines de relleno o sub rasante como material muy pobre. Se infiere este material dentro de la zona de influencia de las nuevas cargas de la estructura a proyectar.

NIVEL FREATICO: No se encontró a la profundidad de excavación.



AKHISE INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.

 Ing. Heber Jorge Valenzuela
 CIP. N° 169354
 ESPECIALISTA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

AKHISE INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.

 Welner Aquise Janampa
 Bach/Ing. JEFE DE LABORATORIO
 AREA DE SUELOS Y CONCRETO



PERFIL ESTRATIGRAFICO

PROYECTO

"Ampliación y mejoramiento del sistema de agua potable e instalación de servicios básicos de saneamiento en las comunidades de San Juan de Mayucancha, Accomayo Chupasunca, distritos de María Parado de Bellido y Cangallo, provincia de Cangallo - Ayacucho"

CALICATA

C-04

LOCALIZACION

CHUPASCUNCA / CANGALLO / CANGALLO / AYACUCHO

FECHA

MAYO DE 2019

UBICACIÓN EXPLORAC.

UTM WGS 84 Z18L

ESTE : 589762

NORTE : 8505989

SOLICITANTE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CANGALLO

METODO DE EXCAVACION

MANUAL

COLUMNA					PROFUND. DE EXCAVACION
C-4					: 1.00 m
DESCRIPCION					:
Escala. (m)	Profundid. (m)	Longitud Tramo (m)	SIMBOLO GRAFICO	Muestra Clasific. SUCS	De 0.00m a 0.50m terreno de cobertura orgánica, color negruzco, conformado por arcilla de alta plasticidad, de compacidad floja, con presencia de raíces incipientes, material suelto y compresible, estrato a eliminarse, estrato no adecuado para el desplante de cimentación. De 0.50m a 1.00m, suelos residuales terreno de color marron oscuro, conformados por Arcilla Densa se clasifica en el sistema unificado de clasificación de suelos SUCS como un CH, en el sistema de Clasificación del AASHTO como un A-7-6 (33), presenta trazos de Grava (0.10%), de poca a pequeña cantidad de Arena (12.3%), bastante cantidad de finos (87.6%), la fracción que pasa la malla N° 40 es de plasticidad alta (Índice plástico de 33.08%, lo que indica que la fracción fina es muy arcilloso), y de compresibilidad alta (Limite Plástico de 27.3%, Limite Liquido 60.4%), húmedo con presencia visible de agua (humedad= 38.6%), el suelo es impermeable y cohesivo, con una cementación nula, la fracción fina presenta una consistencia duro. Según el índice de grupo se le puede clasificar con fines de relleno o sub rasante como material muy pobre. Se infiere este material dentro de la zona de influencia de las nuevas cargas de la estructura a proyectar.
				M-1/E-1	
				M-2/E-2 CH	
			A-7-6(33)		
NIVEL FREATICO: Se encontró a la profundidad de excavación.					



AKHISE INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
Ing. Heber Jorge Valenzuela
CIP. N° 169354
ESPECIALISTA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

AKHISE INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
Welhner Aquise Janakpa
Bach/Ing. JEFE DE LABORATORIO
AREA DE SUELOS Y CONCRETO



PERFIL ESTRATIGRAFICO

PROYECTO

"Ampliación y mejoramiento del sistema de agua potable e instalación de servicios básicos de saneamiento en las comunidades de San Juan de Mayucancha, Accomayo Chupasunca, distritos de María Parado de Bellido y Cangallo, provincia de Cangallo - Ayacucho"

CALICATA

: C-05

LOCALIZACION

: CHUPASCUNCA / CANGALLO / CANGALLO / AYACUCHO

FECHA

: MAYO DE 2019

UBICACIÓN EXPLORAC.

: UTM WGS 84 Z18L

ESTE : 589609

NORTE : 8505803

SOLICITANTE

: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CANGALLO

METODO DE EXCAVACION

: MANUAL

COLUMNA					PROFUND. DE EXCAVACION
C-5					: 1.00 m
Esca.la. (m)	Profundid. (m)	Longitud Tramo (m)	SIMBOLO GRAFICO	Muestra Clasific. SUCS	DESCRIPCION
0.20	0.30	0.30		M-1/E-1	De 0.00m a 0.30m terreno de cobertura orgánica, color marron oscuro, conformado por arcilla de alta plasticidad, de compacidad floja, con presencia de raíces incipientes, material suelto y compresible, estrato a eliminarse, estrato no adecuado para el desplante de cimentación.
0.40	0.70	0.70		M-2/E-2	De 0.30m a 1.00m, suelos residuales terreno de color marron oscuro, conformados por Arcilla Ligera con Arena se clasifica en el sistema unificado de clasificación de suelos SUCS como un CL, en el sistema de Clasificación del AASHTO como un A-7-6 (18), presenta trazos de Grava (1.53%), pequeña cantidad de Arena (17.3%), bastante cantidad de finos (81.2%), la fracción que pasa la malla N° 40 es de plasticidad media (Índice plástico de 20.96%, lo que indica que la fracción fina es muy arcilloso), y de compresibilidad media (Limite Plástico de 27.3%, Limite Liquido 48.3%), húmedo con presencia visible de agua (humedad= 24.4%), el suelo es impermeable y cohesivo, con una cementación nula, la fracción fina presenta una consistencia muy duro. Según el índice de grupo se le puede clasificar con fines de relleno o sub rasante como material muy pobre. Se infiere este material dentro de la zona de influencia de las nuevas cargas de la estructura a proyectar.
0.60				CL	
0.80				A-7-6(18)	
1.00	1.00			NF	

NIVEL FREATICO: Se encontró a la profundidad de excavación.



AKHISE INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
 Ing. Heber Jorge Galenzuela
 LIC. N° 169354
 ESPECIALISTA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

AKHISE INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
 Welner Aguirre Janampa
 Bach/Ing. JEFE DE LABORATORIO
 AREA DE SUELOS Y CONCRETO



PERFIL ESTRATIGRAFICO

PROYECTO : "Ampliación y mejoramiento del sistema de agua potable e instalación de servicios básicos de saneamiento en las comunidades de San Juan de Mayucancha, Accomayo Chupascunca, distritos de María Parado de Bellido y Cangallo, provincia de Cangallo - Ayacucho"

CALICATA : C-06

LOCALIZACION : CHUPASCUNCA / CANGALLO / CANGALLO / AYACUCHO

FECHA : MAYO DE 2019

UBICACIÓN EXPLORAC. : UTM WGS 84 Z18L

ESTE : 589690

NORTE : 8506148

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CANGALLO

METODO DE EXCAVACION : MANUAL

COLUMNA				PROFUND. DE EXCAVACION
C-6				: 1.30 m
DESCRIPCION				:
De 0.00m a 0.70m terreno de cobertura orgánica, color marronezco, conformado por arcilla de alta plasticidad, de compacidad floja, con presencia de raíces incipientes, material suelto y compresible, estrato a eliminarse, estrato no adecuado para el desplante de cimentación.				
De 0.70m a 1.30m, suelos residuales terreno de color marron, conformados por Limo Elástico se clasifica en el sistema unificado de clasificación de suelos SUCS como un MH, en el sistema de Clasificación del AASHTO como un A-7-5 (39), presenta trazos de Grava (0.05%), presenta trazos de de Arena (1.7%), bastante cantidad de finos (98.2%), la fracción que pasa la malla N° 40 es de plasticidad alta (Índice plástico de 32.01%, lo que indica que la fracción fina es muy arcilloso), y de compresibilidad alta (Limite Plástico de 32.8%, Limite Liquido 64.8%), húmedo sin presencia visible de agua (humedad= 25.9%), el suelo es impermeable y cohesivo, con una cementación nula, la fracción fina presenta una consistencia muy duro. Según el índice de grupo se le puede clasificar con fines de relleno o sub rasante como material muy pobre. Se infiere este material dentro de la zona de influencia de las nuevas cargas de la estructura a proyectar.				
NIVEL FREATICO: No se encontró a la profundidad de excavación.				



AKHISE INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
Welhner Adquisé Janampa
 Bach./Ing. JEFE DE LABORATORIO
 AREA DE SUELOS Y CONCRETO



PERFIL ESTRATIGRAFICO

PROYECTO

"Ampliación y mejoramiento del sistema de agua potable e instalación de servicios básicos de saneamiento en las comunidades de San Juan de MayucanCHA, Accomayo Chupascunca, distritos de María Parado de Bellido y Cangallo, provincia de Cangallo - Ayacucho"

CALICATA

: C-07

LOCALIZACION

: CHUPASCUNCA / CANGALLO / CANGALLO / AYACUCHO

FECHA

: MAYO DE 2019

UBICACIÓN EXPLORAC.

: UTM WGS 84 Z18L

ESTE : 589847

NORTE : 8506103

SOLICITANTE

: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CANGALLO

METODO DE EXCAVACION

: MANUAL

COLUMNA					PROFUND. DE EXCAVACION
C-7					: 1.60 m
Escala. (m)	Profundid. (m)	Longitud Tramo (m)	SIMBOLO GRAFICO	Muestra Clasific. SUCS	DESCRIPCION
0.00	0.40	0.40		M-1/E-1	De 0.00m a 0.40m terreno de cobertura orgánica gravosa, color negruzco, conformado por arcilla de alta plasticidad, de compacidad floja, con presencia de raíces incipientes, material suelto y compresible, estrato a eliminarse, estrato no adecuado para el desplante de cimentación.
0.40	1.20	1.20		M-2/E-2 GW-GM A-2-7(0)	De 0.40m a 1.60m, suelos residuales terreno de color marron oscuro, conformados por Grava Bien Graduada Con Limo y Arena se clasifica en el sistema unificado de clasificación de suelos SUCS como un GW-GM, en el sistema de Clasificación del AASHTO como un A-2-7 (0), presenta bastante cantidad de Grava (68.45%), pequeña cantidad de Arena (23.4%), poca cantidad de finos (8.1%), la fracción que pasa la malla N° 40 es de plasticidad media (Índice plástico de 12.62%, lo que indica que la fracción fina es arcilloso), y de compresibilidad media (Limite Plástico de 27.5%, Limite Liquido 40.2%), húmedo sin presencia visible de agua (humedad= 18.5%), el suelo es permeable y poco cohesivo, con una cementación nula, de compacidad media. Según el índice de grupo se le puede clasificar con fines de relleno o sub rasante como material muy bueno. Se infiere este material dentro de la zona de influencia de las nuevas cargas de la estructura a proyectar.
1.60	1.60				NIVEL FREATICO: No se encontró a la profundidad de excavación.



AKHISE INGENIERIA & CONSTRUCCION S.A.C.
 Ing. Heber Jorge Valenzuela
 DIP. N° 169394
 ESPECIALISTA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO

Welhner Aquise Janampa
 Bach/Ing. JEFE DE LABORATORIO
 AREA DE SUELOS Y CONCRETO

PERFIL ESTRATIGRAFICO

PROYECTO

"Ampliación y mejoramiento del sistema de agua potable e instalación de servicios básicos de saneamiento en las comunidades de San Juan de Mayucancha, Accomayo Chupascunca, distritos de María Parado de Bellido y Cangallo, provincia de Cangallo - Ayacucho"

CALICATA

: C-08

LOCALIZACION

: CHUPASCUNCA / CANGALLO / CANGALLO / AYACUCHO

FECHA

: MAYO DE 2019

UBICACIÓN EXPLORAC.

: UTM WGS 84 Z18L

ESTE : 589261

NORTE : 8505807

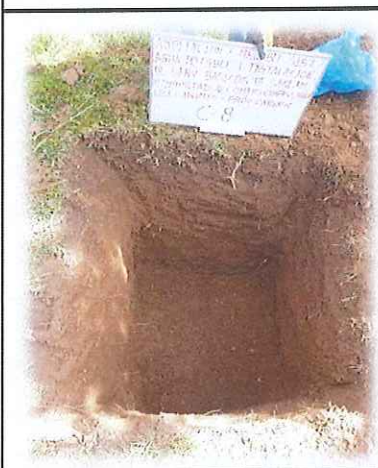
SOLICITANTE

: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CANGALLO

METODO DE EXCAVACION

: MANUAL

COLUMNA					PROFUND. DE EXCAVACION
C-8					: 1.50 m
Esca. (m)	Profundid. (m)	Longitud Tramo (m)	SIMBOLO GRAFICO	Muestra Clasific. SUCS	DESCRIPCION
	0.40			M-1/E-1	De 0.00m a 0.40m terreno de cobertura orgánica, color negruzco, conformado por arcilla de alta plasticidad, de compacidad floja, con presencia de raíces incipientes, material suelto y compresible, estrato a eliminarse, estrato no adecuado para el desplante de cimentación.
	1.10			M-2/E-2 ML A-6(7)	De 0.40m a 1.50m, suelos residuales terreno de color marron, conformados por Limo con Arena se clasifica en el sistema unificado de clasificación de suelos SUCS como un ML, en el sistema de Clasificación del AASHTO como un A-6 (7), presenta trazos de Grava (1.08%), De pequeña a mucha cantidad de Arena (28.4%), bastante cantidad de finos (70.5%), la fracción que pasa la malla N° 40 es de plasticidad media (Índice plástico de 10.73%, lo que indica que la fracción fina es arcilloso), y de compresibilidad media (Limite Plástico de 28.7%, Limite Liquido 39.4%), húmedo sin presencia visible de agua (humedad= 27.0%), el suelo es impermeable y cohesivo, con una cementación nula, la fracción fina presenta una consistencia muy duro. Según el índice de grupo se le puede clasificar con fines de relleno o sub rasante como material pobre. Se infiere este material dentro de la zona de influencia de las nuevas cargas de la estructura a proyectar.
1.50					NIVEL FREATICO: No se encontró a la profundidad de excavación.



AKHISE INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.

 Ing. Heber Jorge Valenzuela
 O.P. N° 169354
 ESPECIALISTA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

AKHISE INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.

 Welthner Aquise Janampa
 Bach/Ing. JEFE DE LABORATORIO
 AREA DE SUELOS Y CONCRETO



PERFIL ESTRATIGRAFICO

PROYECTO

"Ampliación y mejoramiento del sistema de agua potable e instalación de servicios básicos de saneamiento en las comunidades de San Juan de Mayucancha, Accomayo Chupascunca, distritos de María Parado de Bellido y Cangallo, provincia de Cangallo - Ayacucho"

CALICATA

: C-09

LOCALIZACION

: CHUPASCUNCA / CANGALLO / CANGALLO / AYACUCHO

FECHA

: MAYO DE 2019

UBICACIÓN EXPLORAC.

: UTM WGS 84 Z18L

ESTE : 589730

NORTE : 8506730

SOLICITANTE

: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CANGALLO

METODO DE EXCAVACION

: MANUAL

COLUMNA					PROFUND. DE EXCAVACION
C-9					: 1.30 m
Esca. (m)	Profundid. (m)	Longitud Tramo (m)	SIMBOLO GRAFICO	Muestra Clasific. SUCS	DESCRIPCION
0.20	0.30	0.30		M-1/E-1	De 0.00m a 0.30m terreno de cobertura orgánica, color negruzco, conformado por arcilla de alta plasticidad, de compacidad floja, con presencia de raíces incipientes, material suelto y compresible, estrato a eliminarse, estrato no adecuado para el desplante de cimentación.
0.40	1.00	1.00		M-2/E-2 ML A-4(2)	De 0.30m a 1.30m, suelos residuales terreno de color marron, conformados por Limo con Arena se clasifica en el sistema unificado de clasificación de suelos SUCS como un ML, en el sistema de Clasificación del AASHTO como un A-4 (2), presenta trazos de Grava (0.05%), pequeña cantidad de Arena (23.9%), bastante cantidad de finos (76.1%), la fracción que pasa la malla N° 40 es de plasticidad baja (Índice plástico de 1.24%, lo que indica que la fracción fina es poco arcilloso), y de compresibilidad media (Limite Plástico de 32.4%, Limite Liquido 33.7%), húmedo sin presencia visible de agua (humedad= 47.4%), el suelo es impermeable y cohesivo, con una cementación nula, la fracción fina presenta una consistencia muy blando. Según el índice de grupo se le puede clasificar con fines de relleno o sub rasante como material bueno. Se infiere este material dentro de la zona de influencia de las nuevas cargas de la estructura a proyectar.
1.20	1.30				NIVEL FREATICO: No se encontró a la profundidad de excavación.



AKHISE INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
 Ing. Helder Jorge Valenzuela
 CIP. N° 169354
 ESPECIALISTA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

AKHISE INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
 Welhner Aquise Janampa
 Bach/Ing. JEFE DE LABORATORIO
 AREA DE SUELOS Y CONCRETO



PERFIL ESTRATIGRAFICO

PROYECTO

"Ampliación y mejoramiento del sistema de agua potable e instalación de servicios básicos de saneamiento en las comunidades de San Juan de Mayucancho, Accomayo Chupascunca, distritos de María Parado de Bellido y Cangallo, provincia de Cangallo - Ayacucho"

CALICATA

: C-10

LOCALIZACION

: CHUPASCUNCA / CANGALLO / CANGALLO / AYACUCHO

FECHA

: MAYO DE 2019

UBICACION EXPLORAC.

: UTM WGS 84 Z18L

ESTE : 590142

NORTE : 8506069

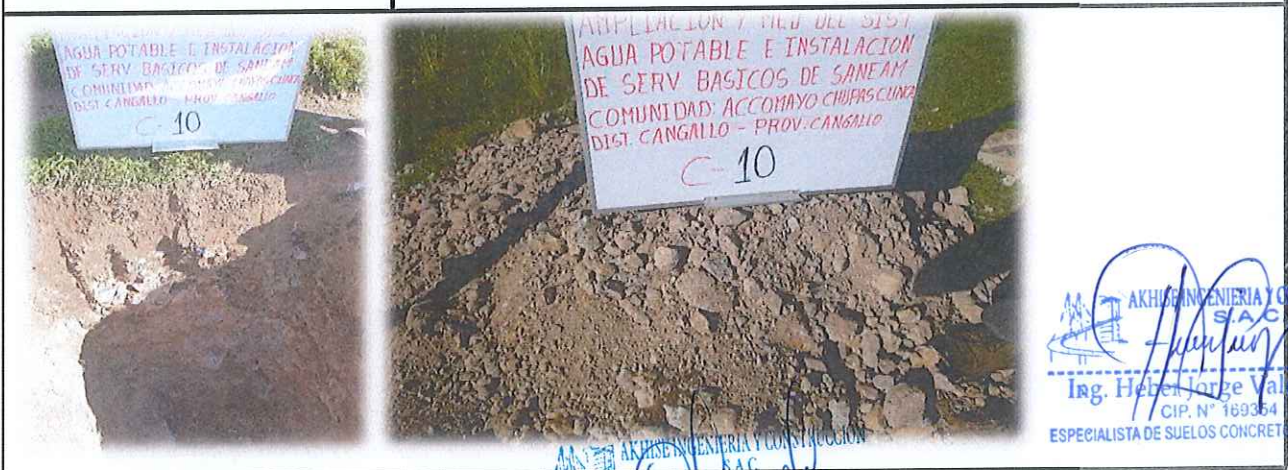
SOLICITANTE

: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CANGALLO

METODO DE EXCAVACION

: MANUAL

COLUMNA					PROFUND. DE EXCAVACION
C-10					: 1.60 m
Escala. (m)	Profundid. (m)	Longitud Tramo (m)	SIMBOLO GRAFICO	Muestra Clasific. SUCS	DESCRIPCION
	0.50	0.50		M-1/E-1	De 0.00m a 0.50m terreno de cobertura orgánica, color negruzco, conformado por arcilla de alta plasticidad, de compacidad floja, con presencia de raíces incipientes, material suelto y compresible, estrato a eliminarse, estrato no adecuado para el desplante de cimentación.
	1.10	1.10		M-2/E-2 GM A-2-7(1)	De 0.50m a 1.60m, suelos residuales terreno de color marron, conformados por Grava Limosa con Arena se clasifica en el sistema unificado de clasificación de suelos SUCS como un GM, en el sistema de Clasificación del AASHTO como un A-2-7 (1), presenta mucha cantidad de Grava (34.96%), mucha cantidad de Arena (31.8%), mucha cantidad de finos (33.3%), la fracción que pasa la malla N° 40 es de plasticidad media (Índice plástico de 13.57%, lo que indica que la fracción fina es arcilloso), y de compresibilidad media (Limite Plástico de 34.5%, Limite Liquido 48.1%), húmedo sin presencia visible de agua (humedad= 18.9%), el suelo es poco cohesivo, con una cementación nula, de compacidad media. Según el índice de grupo se le puede clasificar con fines de relleno o sub rasante como material muy bueno. Se infiere este material dentro de la zona de influencia de las nuevas cargas de la estructura a proyectar.
1.60	1.60				NIVEL FREATICO: No se encontró a la profundidad de excavación.



AKHISE INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
 Ing. Heber Jorge Valenzuela
 CIP. N° 169354
 ESPECIALISTA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

AKHISE INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
 Welhner Aquise Janampa
 Bach/Ing. JEFE DE LABORATORIO
 AREA DE SUELOS Y CONCRETO



PERFIL ESTRATIGRAFICO

PROYECTO : "Ampliación y mejoramiento del sistema de agua potable e instalación de servicios básicos de saneamiento en las comunidades de San Juan de Mayucancha, Accomayo Chupascunca, distritos de María Parado de Bellido y Cangallo, provincia de Cangallo - Ayacucho"

CALICATA : C-11

LOCALIZACION : CHUPASCUNCA / CANGALLO / CANGALLO / AYACUCHO

FECHA : MAYO DE 2019

UBICACIÓN EXPLORAC. : UTM WGS 84 Z18L

ESTE : 590130

NORTE : 8506428

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CANGALLO

METODO DE EXCAVACION : MANUAL

COLUMNA					PROFUND. DE EXCAVACION
C-11					: 1.60 m
ESCALA	PROFUNDIDAD	LONGITUD TRAMO	SIMBOLO GRAFICO	MUESTRA CLASIFIC. SUCS	DESCRIPCION
(m)	(m)	(m)			
		1.30		M-1/E-1	De 0.00m a 1.30m terreno de cobertura orgánica, color negruzco, conformado por arcilla de alta plasticidad, de compacidad floja, con presencia de raíces incipientes, material suelto y compresible, estrato a eliminarse, estrato no adecuado para el desplante de cimentación.
		0.30		M-2/E-2	De 1.30m a 1.60m, suelos residuales terreno de color beige, conformados por Limo se clasifica en el sistema unificado de clasificación de suelos SUCS como un ML en el sistema de Clasificación del AASHTO como un A-7-5 (17), presenta trazos de Grava (0.02%), poca cantidad de Arena (8.3%), bastante cantidad de finos (91.7%), la fracción que pasa la malla N° 40 es de plasticidad media (Índice plástico de 14.56%, lo que indica que la fracción fina es arcilloso), y de compresibilidad media (Limite Plástico de 31.5%, Limite Liquido 46.1%), húmedo sin presencia visible de agua (humedad= 21.7%), el suelo es impermeable y cohesivo, con una cementación nula, la fracción fina presenta una consistencia muy duro. Según el índice de grupo se le puede clasificar con fines de relleno o sub rasante como material muy pobre. Se infiere este material dentro de la zona de influencia de las nuevas cargas de la estructura a proyectar.
	1.60			M-2/E-2 ML A-7-5(17)	NIVEL FREATICO: No se encontró a la profundidad de excavación.



AKHISE INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.

[Signature]

Ing. Neber Jorge Valenzuela

C.P. N° 169354

ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

AKHISE INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.

[Signature]

Welhner Aquino Janatapa

Bach/Ing. JEFE DE LABORATORIO

AREA DE SUELOS Y CONCRETO



PERFIL ESTRATIGRAFICO

PROYECTO	"Ampliación y mejoramiento del sistema de agua potable e instalación de servicios básicos de saneamiento en las comunidades de San Juan de Mayucancho, Accomayo Chupasunca, distritos de María Parado de Bellido y Cangallo, provincia de Cangallo - Ayacucho"
CALICATA	C-12
LOCALIZACION	: CHUPASCUNCA / CANGALLO / CANGALLO / AYACUCHO
FECHA	: MAYO DE 2019
UBICACIÓN EXPLORAC.	: UTM WGS 84 Z18L
	ESTE : 590412
	NORTE : 8506234
SOLICITANTE	: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CANGALLO
METODO DE EXCAVACION	: MANUAL

COLUMNA					PROFUND. DE EXCAVACION
C-12					: 1.60 m
Esca.	Profundid.	Longitud Tramo	SIMBOLO GRAFICO	Muestra Clasific. SUCS	DESCRIPCION
(m)	(m)	(m)			
0.00	0.40	0.40		M-1/E-1	De 0.00m a 0.40m terreno de cobertura orgánica, color negruzco, conformado por arcilla de alta plasticidad, de compacidad floja, con presencia de raíces incipientes, material suelto y compresible, estrato a eliminarse, estrato no adecuado para el desplante de cimentación.
0.40	1.60	1.20		M-2/E-2 ML A-7-5(13)	De 0.40m a 1.60m, suelos residuales terreno de color marron, conformados por Limo Con Arena se clasifica en el sistema unificado de clasificación de suelos SUCS como un ML en el sistema de Clasificación del AASHTO como un A-7-5 (13), presenta trazos de Grava (0.15%), pequeña cantidad de Arena (22.3%), bastante cantidad de finos (77.5%), la fracción que pasa la malla N° 40 es de plasticidad media (Índice plástico de 13.80%, lo que indica que la fracción fina es arcilloso), y de compresibilidad media (Limite Plástico de 35.7%, Limite Liquido 49.5%), húmedo con presencia visible de agua (humedad= 23.3%), el suelo es impermeable y cohesivo, con una cementación nula, la fracción fina presenta una consistencia muy duro. Según el índice de grupo se le puede clasificar con fines de relleno o sub rasante como material muy pobre. Se infiere este material dentro de la zona de influencia de las nuevas cargas de la estructura a proyectar.
1.60	1.60		NF		NIVEL FREATICO: Se encontró a la profundidad de excavación.



AKHISE INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
 Ing. Heber Jorge Valenzuela
 CIP. N° 169354
 ESPECIALISTA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

AKHISE INGENIERIA Y CONSTRUCCION
 Wehner Akhise Janampa
 Bach./Ing. JEFE DE LABORATORIO
 ARLA DE SUELOS Y CONCRETO



PERFIL ESTRATIGRAFICO

PROYECTO

"Ampliación y mejoramiento del sistema de agua potable e instalación de servicios básicos de saneamiento en las comunidades de San Juan de MayucanCHA, Accomayo ChupasCunca, distritos de María Parado de Bellido y Cangallo, provincia de Cangallo - Ayacucho"

CALICATA

C-13

LOCALIZACION

CHUPASCUNCA / CANGALLO / CANGALLO / AYACUCHO

FECHA

MAYO DE 2019

UBICACION EXPLORAC.

UTM WGS 84 Z18L

ESTE : 590459

NORTE : 8506258

SOLICITANTE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CANGALLO

METODO DE EXCAVACION

MANUAL

COLUMNA					PROFUND. DE EXCAVACION
C-13					: 1.50 m
Escala. (m)	Profundid. (m)	Longitud Tramo (m)	SIMBOLO GRAFICO	Muestra Clasific. SUCS	DESCRIPCION
	0.40	0.40		M-1/E-1	De 0.00m a 0.40m terreno de cobertura orgánica, color negruzco, conformado por arcilla de alta plasticidad, de compacidad floja, con presencia de raíces incipientes, material suelto y compresible, estrato a eliminarse, estrato no adecuado para el desplante de cimentación.
	1.10	1.10		M-2/E-2 ML A-5(4)	De 0.40m a 1.50m, suelos residuales terreno de color marron, conformados por Limo Arenoso se clasifica en el sistema unificado de clasificación de suelos SUCS como un ML en el sistema de Clasificación del AASHTO como un A-5 (4), presenta poca cantidad de Grava (6.11%), mucha cantidad de Arena (34.3%), bastante cantidad de finos (59.6%), la fracción que pasa la malla N° 40 es de plasticidad media (Índice plástico de 8.74%, lo que indica que la fracción fina es arcilloso), y de compresibilidad media (Limite Plástico de 31.4%, Limite Liquido 40.1%), húmedo con presencia visible de agua (humedad= 34.4%), el suelo es impermeable y cohesivo, con una cementación nula, la fracción fina presenta una consistencia duro. Según el índice de grupo se le puede clasificar con fines de relleno o sub rasante como material regular. Se infiere este material dentro de la zona de influencia de las nuevas cargas de la estructura a proyectar.
1.50	1.50				NIVEL FREATICO: Se encontró a la profundidad de excavación.



AKHISE INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
 Welhner Aquise Janampa
 Bach/Ing. JEFE DE LABORATORIO
 AREA DE SUELOS Y CONCRETO

AKHISE INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
 Ing. Heber Jorge Valenzuela
 CIF. N° 183354
 ESPECIALISTA DE SUELOS CONCRETO Y RAVIMIENTOS



AKHISE INGENIERIA & CONSTRUCCION S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO

Proyecto : "AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE SERVICIOS BÁSICOS DE SANEAMIENTO EN LAS COMUNIDADES DE SAN JUAN DE MAYUCANCHA, ACCOMAYO CHUPASCUNCA, DISTRITOS DE MARÍA PARADO DE BELLIDO Y CANGALLO, PROVINCIA DE CANGALLO - AYACUCHO"

Ubicación : ACCOMAYO CHUPASCUNCA / CANGALLO / CANI REALIZADO : K.O.C

Calicata : Exploracion DPL- 1 PROFUNDIDAD TOTAL : 2.10m
 : DENTRO DE LA C-12 PROFUNDIDAD ENSAYO : 1.60m

Fecha : MAYO DE 2019 ESPESOR DEL ENSAYO : 0.50m

Profundidad del Nivel Freatico : Se encuentra. **SONDAJE : DPL-01**

PROF. (m)	DESCRIPCION DEL SUELO	SUCS	CORRELACIONES			ENSAYOS DE PENETRACION DINAMICA LIGERA N _{DPL} = Nº de golpes / 10 cm
			N SPT	Φ (°) suelo friccionante	Su (Kg/cm ²) suelo cohesivo	
	TERRENO DE COBERTURA	TC	-	-	-	
1.00	LIMO CON ARENA	ML	-	-	-	
			5.00	-	0.19	
2.00			49.00	-	1.84	
			-	-	-	
3.00			-	-	-	
			-	-	-	
4.00			-	-	-	
5.00			-	-	-	
6.00			-	-	-	
7.00			-	-	-	
8.00			-	-	-	

profundidad	Ndpl
1.7	4
1.8	11
1.9	22
2.0	37
2.1	49
2.2	Rechaso

OBSERVACIONES : Analizado para una condicion no drenada.

AKHISE INGENIERIA & CONSTRUCCION S.R.L.
 Wilhner Aquisse Janampa
 Bach/Ing. JEFE DE LABORATORIO
 AREA DE SUELOS Y CONCRETO

AKHISE INGENIERIA & CONSTRUCCION S.R.L.
 Ing. Heber Jorge Valenzuela
 I.P. N° 169354
 ESPECIALISTA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO



AKHISE INGENIERIA & CONSTRUCCION S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO

Proyecto : "AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE SERVICIOS BÁSICOS DE SANEAMIENTO EN LAS COMUNIDADES DE SAN JUAN DE MAYUCANCHA, ACCOMAYO CHUPASCUNCA, DISTRITOS DE MARÍA PARADO DE BELLIDO Y CANGALLO, PROVINCIA DE CANGALLO - AYACUCHO"

Ubicación : ACCOMAYO CHUPASCUNCA / CANGALLO / CANAL REALIZADO : K.O.C

Calicata : Exploracion DPL- 2 PROFUNDIDAD TOTAL : 2.00m

: AL LADO DE LA C-12 PROFUNDIDAD ENSAYO : 0.00m

Fecha : MAYO DE 2019 ESPESOR DEL ENSAYO : 2.00m

Profundidad del Nivel Freatico : Se encuentra. SONDAJE : **DPL-02**

PROF. (m)	DESCRIPCION DEL SUELO	SUCS	CORRELACIONES			ENSAYOS DE PENETRACION DINAMICA LIGERA N _{DPL} = N° de golpes / 10 cm
			N SPT	Φ (°) suelo friccionante	Su (Kg/cm ²) suelo cohesivo	
	TERRENO DE COBERTURA	TC				
1.00	LIMO CON ARENA	ML	6.00	-	0.23	
			10.00	-	0.38	
			15.00	-	0.56	
2.00			48.00	-	1.80	
			-	-	-	
3.00			-	-	-	
			-	-	-	
4.00			-	-	-	
			-	-	-	
5.00			-	-	-	
			-	-	-	
6.00			-	-	-	
			-	-	-	
7.00			-	-	-	
8.00			-	-	-	

profundidad	Ndpl
0.1	6
0.2	6
0.3	7
0.4	12
0.5	8
0.6	8
0.7	4
0.8	7
0.9	8
1.0	9
1.1	9
1.2	11
1.3	10
1.4	11
1.5	13
1.6	12
1.7	14
1.8	19
1.9	29
2.0	48
2.1	Rechazo

AKHISE INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
 Wilhner Aquise Janaripa
 Bach/Ing. JEFE DE LABORATORIO
 AREA DE SUELOS Y CONCRETO

OBSERVACIONES : Analizado para una condicion no drenada.

AKHISE INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
 Ing. Helio Jorge Valenzuela
 CIP. N° 154354
 ESPECIALISTA DE SUELOS CONCRETO Y FUNDACIONES



AKHISE INGENIERIA & CONSTRUCCION S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO

Proyecto : "AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE SERVICIOS BÁSICOS DE SANEAMIENTO EN LAS COMUNIDADES DE SAN JUAN DE MAYUCANCHA, ACCOMAYO CHUPASCUNCA, DISTRITOS DE MARÍA PARADO DE BELLIDO Y CANGALLO, PROVINCIA DE CANGALLO - AYACUCHO"

Ubicación : ACCOMAYO CHUPASCUNCA / CANGALLO / CANI REALIZADO : K.O.C

Calicata : Exploracion DPL-3 PROFUNDIDAD TOTAL : 2.70m

: AL LADO DE LA C-13 PROFUNDIDAD ENSAYO : 0.00m

Fecha : MAYO DE 2019 ESPESOR DEL ENSAYO : 2.70m

Profundidad del Nivel Freatico : No se encuentra. **SONDAJE : DPL-03**

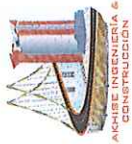
PROF. (m)	DESCRIPCION DEL SUELO	SUCS	CORRELACIONES			ENSAYOS DE PENETRACION DINAMICA LIGERA N _{DPL} = Nº de golpes / 10 cm
			N SPT	Φ (°) suelo friccionante	Su (Kg/cm ²) suelo cohesivo	
	TERRENO DE COBERTURA	TC	11.00	-	0.41	
1.00	LIMO ARENOSO	ML	6.00	-	0.23	
			7.00	-	0.26	
2.00			8.00	-	0.30	
			23.00	-	0.86	
3.00			-	-	-	
			-	-	-	
4.00			-	-	-	
			-	-	-	
5.00			-	-	-	
			-	-	-	
6.00			-	-	-	
			-	-	-	
7.00			-	-	-	
			-	-	-	
8.00			-	-	-	

profundidad	Ndpl
0.1	8
0.2	7
0.3	7
0.4	5
0.5	5
0.6	15
0.7	10
0.8	8
0.9	6
1.0	7
1.1	5
1.2	7
1.3	7
1.4	5
1.5	5
1.6	8
1.7	7
1.8	7
1.9	6
2.0	9
2.1	7
2.2	10
2.3	9
2.4	14
2.5	21
2.6	21
2.7	24
2.8	Rechazo

OBSERVACIONES : Analizado para una condicion no drenada.

AKHISE INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
 Wilhner Aquisse Jananpa
 Bach/Ing. JEFE DE LABORATORIO
 AREA DE SUELOS Y CONCRETO

AKHISE INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
 Ing. Heber Arge Valenzuela
 CIP. N° 169354
 ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



CLASIFICACION MACROSCOPICA DEL SUELO

PROYECTO: Ampliación y mejoramiento del sistema de agua potable e instalación de servicios básicos de saneamiento en las comunidades de San Juan de Mayucanchara, Accomayo Chupascunca, distritos de María Parado de Bellido y Cangallo, provincia de Cangallo – Ayacucho
 UBICACIÓN: CHUPASCUNCA / CANGALLO / CANGALLO / AYACUCHO

NRO	LUGAR	EXPLORACION	ESTRATO/MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	ESPESOR	CLASIFICACION DE SUELO	% MATERIAL SUELO	% ROCA SUELTA	% ROCA FIJA
1		C-1	E1 / M1	0.00 - 0.30	0.30	TERRENO DE COBERTURA	100%	-	-
			E2 / M2	0.30 - 1.20	0.90	ARCILLA LIGERA ARENOSA			
2		C-2	E1 / M1	0.00 - 0.30	0.30	TERRENO DE COBERTURA	90%	10%	-
			E2 / M2	0.30 - 1.30	1.00	ARENA LIMOSA			
3		C-3	E1 / M1	0.00 - 0.50	0.50	TERRENO DE COBERTURA	100%	-	-
			E2 / M2	0.50 - 1.00	0.50	ARCILLA LIGERA			
4		C-4	E1 / M1	0.00 - 0.50	0.50	TERRENO DE COBERTURA	100%	-	-
			E2 / M2	0.50 - 1.00	0.50	ARCILLA DENSA			
5		C-5	E1 / M1	0.00 - 0.30	0.30	TERRENO DE COBERTURA	100%	-	-
			E2 / M2	0.30 - 1.00	0.70	ARCILLA LIGERA CON ARENA			
6		C-6	E1 / M1	0.00 - 0.70	0.70	TERRENO DE COBERTURA	95%	5%	-
			E2 / M2	0.70 - 1.30	0.60	LIMO ELASTICO			
7	CHUPASCUNCA	C-7	E1 / M1	0.00 - 0.40	0.40	TERRENO DE COBERTURA	20%	80%	-
			E2 / M2	0.40 - 1.60	1.20	GRAYA BIEN GRADUADA CON LIMO Y A			


 Wehner A. Vallejos
 Bach/Ing. JEFE DE LABORATORIO
 AREA DE SUELOS Y CONCRETO


 Ing. Helio Jorge Valenzuela
 CIP. N° 169354
 ESPECIALISTA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS



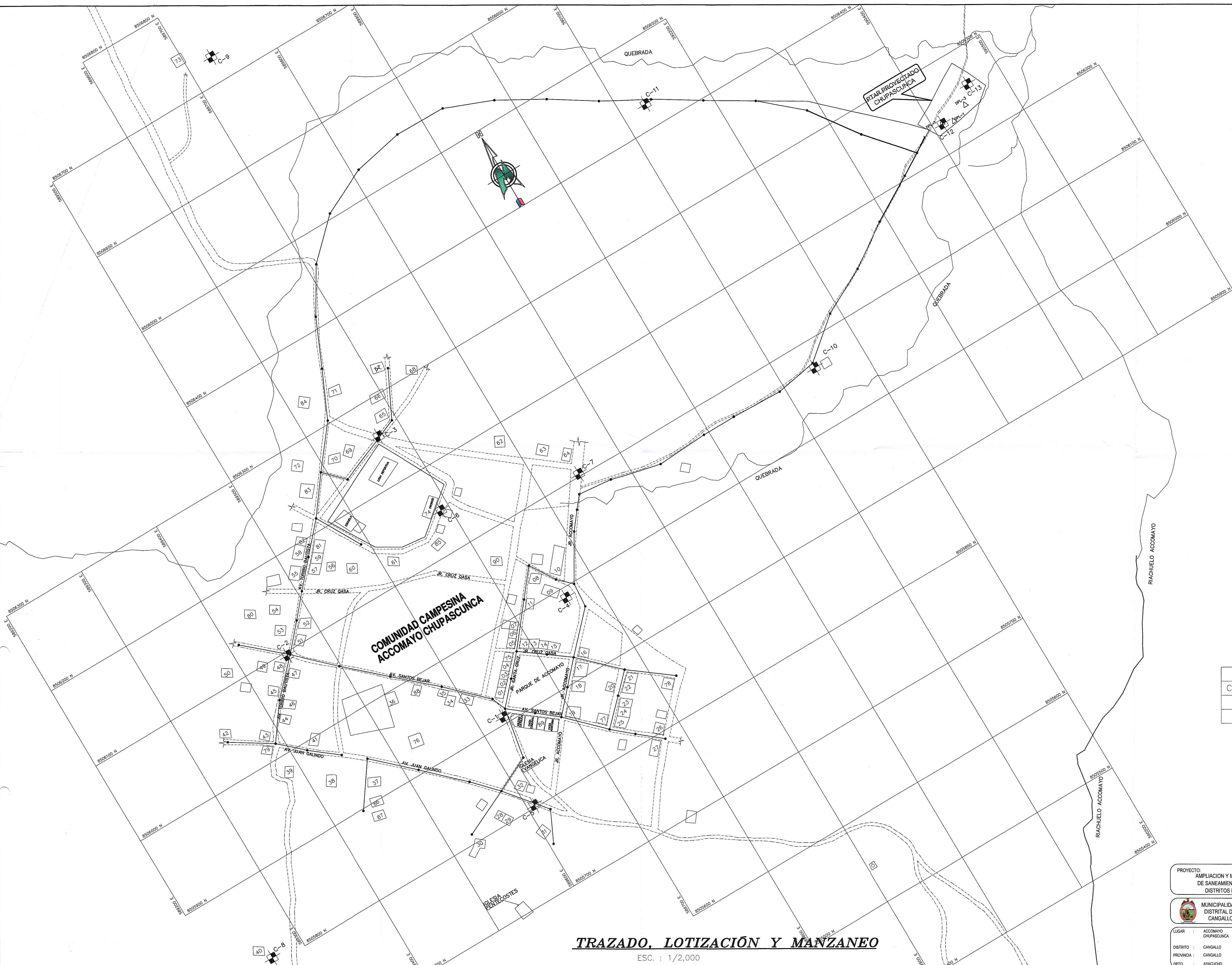
CLASIFICACION MACROSCOPICA DEL SUELO

PROYECTO: Ampliación y mejoramiento del sistema de agua potable e instalación de servicios básicos de saneamiento en las comunidades de San Juan de Mayucancha, Accomayo Chupascunca, distritos de María Parado de Bellido y Cangallo, provincia de Cangallo – Ayacucho
 UBICACIÓN: CHUPASCUNCA / CANGALLO / CANGALLO / AYACUCHO

NRO	LUGAR	EXPLORACION	ESTRATO/MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	ESPESOR	CLASIFICACION DE SUELO	% MATERIAL SUELO	% ROCA SUEITA	% ROCA FIJA
8		C-8	E1 / M1	0.00 - 0.40	0.40	TERRENO DE COBERTURA	100%	-	-
			E2 / M2	0.40 - 1.50	1.10	LIMO CON ARENA			
9		C-9	E1 / M1	0.00 - 0.30	0.30	TERRENO DE COBERTURA	70%	30%	-
			E2 / M2	0.30 - 1.30	1.00	LIMO CON ARENA			
10		C-10	E1 / M1	0.00 - 0.50	0.50	TERRENO DE COBERTURA	40%	60%	-
			E2 / M2	0.50 - 1.60	1.10	GRAVA LIMOSA CON ARENA			
11		C-11	E1 / M1	0.00 - 1.30	1.30	TERRENO DE COBERTURA	100%	-	-
			E2 / M2	1.30 - 1.60	0.30	LIMO			
12		C-12	E1 / M1	0.00 - 0.40	0.40	TERRENO DE COBERTURA	80%	20%	-
			E2 / M2	0.40 - 1.60	1.20	LIMO CON ARENA			
13		C-13	E1 / M1	0.00 - 0.40	0.40	TERRENO DE COBERTURA	80%	20%	-
			E2 / M2	0.40 - 1.50	1.10	LIMO ARENOSO			


 Wehner Quijise Justiniani
 Bach/Ing. JEFE DE LABORATORIO
 AREA DE SUELOS Y CONCRETO


 ARCHISE INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
 ING. Wehner Quijise Justiniani
 CIP. N° 169354
 ESPECIALISTA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



LEYENDA

	RED COLECTORA
	RED EMISORA
	CALICATAS
	ALCANTARILLADO
	BUZON PROYECTADO
	BUZON DE ARRANQUE
	CAMINO
	POSTE
	CALICATAS

CUADRO ACCOMAYO CHUPASCUNCA

CANTIDAD	DESCRIPCION
89	VIVIENDAS
02	INSTITUCIONES

WOLFFNER AGUIRRE JARAMILLA

 BARRIO PUEBLO NUEVO N. CANGALLO

 AREA DE SUELOS Y CONCRETO

ING. HOLY VALENZUELA

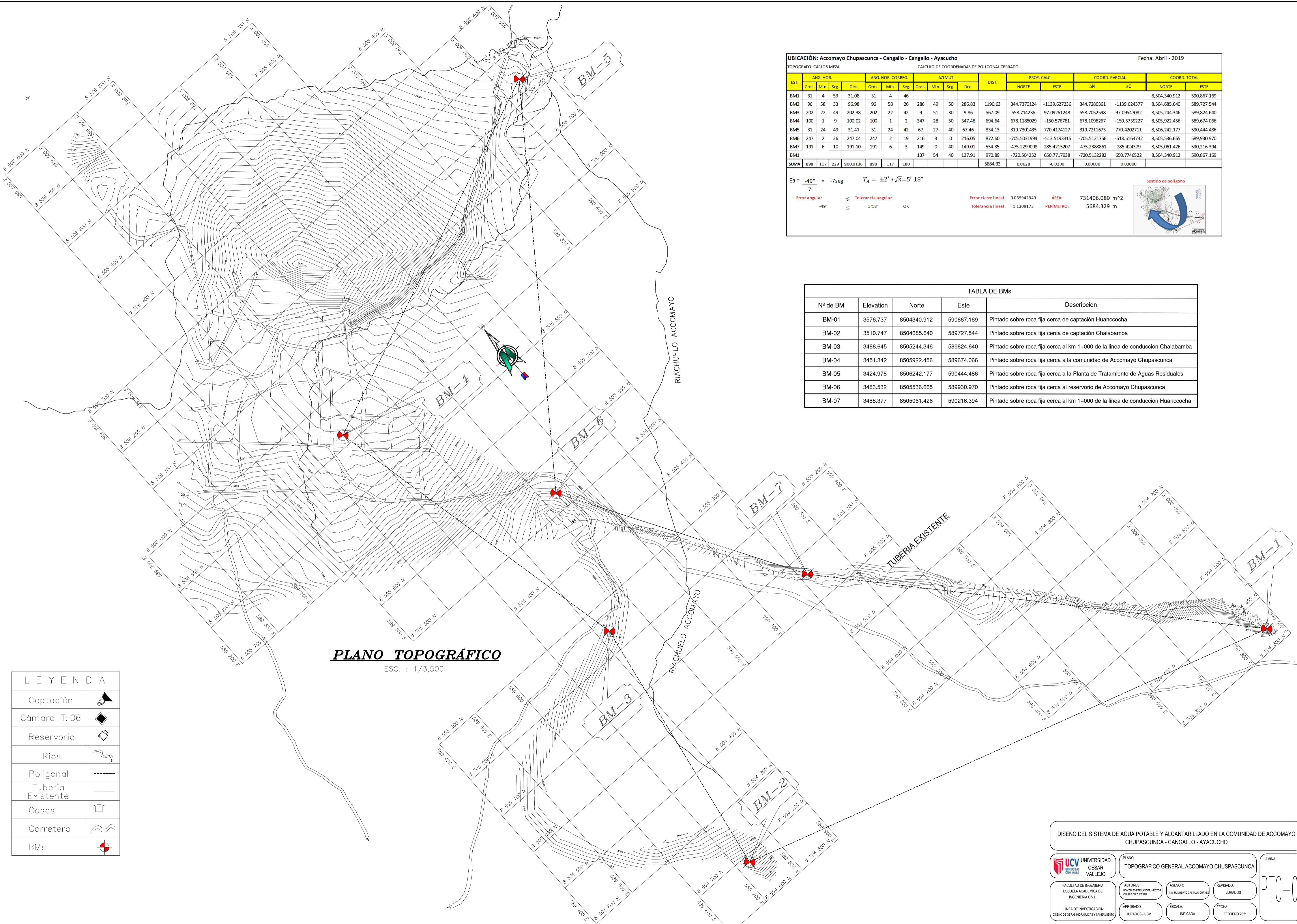
 ESPECIALISTA EN SUELOS Y CONCRETO

PROYECTO: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE SERVICIOS BASICOS DE SANEAMIENTO EN LAS COMUNIDADES DE SAN JUAN DE MAYUCANCHA, ACCOMAYO CHUPASCUNCA, DISTRITOS DE MARIA PARADO DE BELLIDO Y CANGALLO, PROVINCIA DE CANGALLO - AYACUCHO

 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CANGALLO	PLANO: UBICACION DE CALICATAS ACCOMAYO CHUPASCUNCA	LAMINA: UC-01
LUGAR : ACCOMAYO CHUPASCUNCA	DISEÑO: H.G.C.	DIBUJO: H.G.F.
DISTRITO : CANGALLO	APROBADO: MDC	REVISADO: MDC
PROVINCIA : CANGALLO	ESCALA: INDICADA	FECHA: MAYO 2019
DPTO : AYACUCHO		

TRAZADO, LOTIZACION Y MANZANEO

 ESC. : 1/2,000



PLANO TOPOGRÁFICO
ESC. : 1/3,500

UBICACIÓN: Accomayo Chupascunca - Cangallo - Cangallo - Ayacucho
Fecha: Abril - 2019

TOPOGRAFO: CARLOS MEZA CALCULO DE COORDENADAS DE POLIGONAL CERRADO

EST.	ANG. HOR.				ANG. HOR. CORREG.				AZIMUT				DIST.	PROY. CALC.			COORD. TOTAL		
	Grds.	Min.	Seg.	Dec.	Grds.	Min.	Seg.	Dec.	Grds.	Min.	Seg.	Dec.		NORTE	ESTE	ΔN	ΔE	NORTE	ESTE
BM1	31	4	53	31.08	31	4	46		49	50	286.83	1190.63	344.7370124	-1139.627236	344.7280361	-1139.624377	8,504,340.912	590,867.169	
BM2	96	58	33	96.98	96	58	26	286	49	51	30	9.86	567.09	558.714236	97.09261248	558.7052598	97.09547082	8,504,685.640	589,727.544
BM3	202	22	49	202.38	202	22	42	9	51	30	9.86	567.09	558.714236	97.09261248	558.7052598	97.09547082	8,505,244.346	589,824.640	
BM4	100	1	9	100.02	100	1	2	347	28	50	347.48	694.64	678.1188029	-150.576781	678.1098267	-150.5739227	8,505,922.456	589,674.066	
BM5	31	24	49	31.41	31	24	42	67	27	40	67.46	834.13	319.7301435	770.4174127	319.7221673	770.4202711	8,506,242.177	590,444.486	
BM6	247	2	26	247.04	247	2	19	216	3	0	216.05	872.60	-705.5031994	-513.5193315	-705.5121756	-513.5164732	8,505,536.665	589,930.970	
BM7	191	6	10	191.10	191	6	3	149	0	40	149.01	554.35	-475.2299098	285.4215207	-475.2388861	285.424379	8,505,061.426	590,216.394	
BM1								137	54	40	137.91	970.89	-720.504252	650.771938	-720.5132282	650.7746522	8,504,340.912	590,867.169	
SUMA	898	117	229	900.0136	898	117	180					5684.33	0.0628	-0.0200	0.00000	0.00000			

Ea = -49" = -7seg T_A = ±2' + √n = 5' 18"

Error angular: -49" Tolerancia angular: 5'18" OK Error cierre lineal: 0.065942349 AREA: 731406.080 m²
Tolerancia lineal: 1.1309173 PERIMETRO: 5684.329 m

TABLA DE BMs

Nº de BM	Elevation	Norte	Este	Descripcion
BM-01	3576.737	8504340.912	590867.169	Pintado sobre roca fija cerca de captación Huanccochoa
BM-02	3510.747	8504685.640	589727.544	Pintado sobre roca fija cerca de captación Chalabamba
BM-03	3488.645	8505244.346	589824.640	Pintado sobre roca fija cerca al km 1+000 de la línea de conducción Chalabamba
BM-04	3451.342	8505922.456	589674.066	Pintado sobre roca fija cerca a la comunidad de Accomayo Chupascunca
BM-05	3424.978	8506242.177	590444.486	Pintado sobre roca fija cerca a la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales
BM-06	3483.532	8505536.665	589930.970	Pintado sobre roca fija cerca al reservorio de Accomayo Chupascunca
BM-07	3488.377	8505061.426	590216.394	Pintado sobre roca fija cerca al km 1+000 de la línea de conducción Huanccochoa

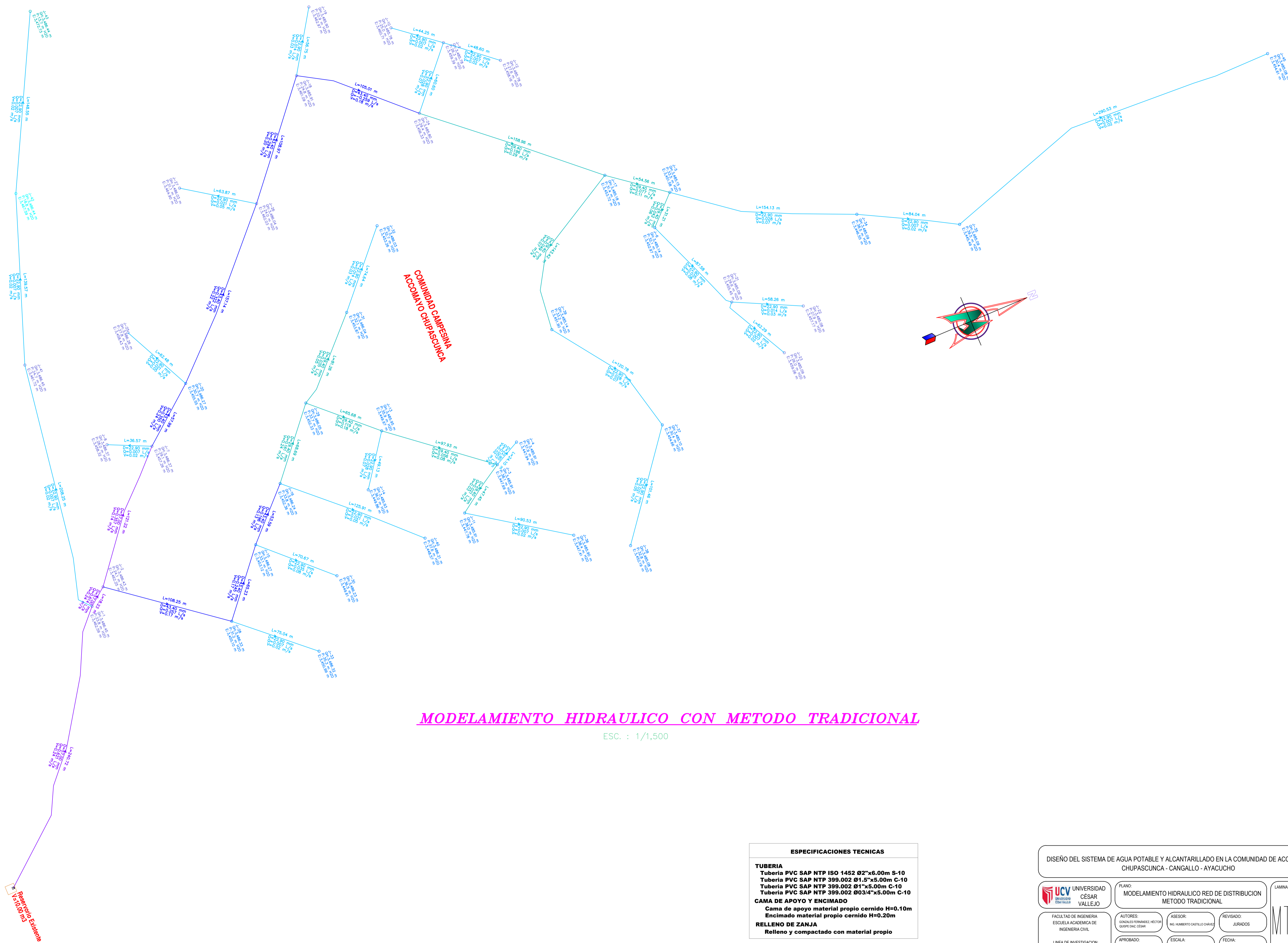
LEYENDA

Captación	
Cámara T:06	
Reservorio	
Rios	
Poligonal	
Tubería Existente	
Casas	
Carretera	
BMs	

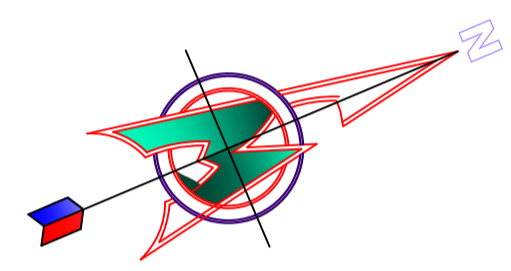
DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA COMUNIDAD DE ACCOMAYO CHUPASCUNCA - CANGALLO - AYACUCHO

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA ACADÉMICA DE INGENIERIA CIVIL LINEA DE INVESTIGACION: RESERVO DE OBRAS HIDRAULICAS Y SANEAMIENTO	PLANO: TOPOGRAFICO GENERAL ACCOMAYO CHUPASCUNCA	AUTORES: GONZALEZ FERNANDEZ, HECTOR GONZALEZ, CESAR	ASESOR: ING. HUMBERTO CASTILLO CHAVEZ	REVISADO: JURADOS	FECHA: FEBRERO 2021
--	---	---	--	----------------------	------------------------

LÁMINA: **PTG-01**



COMUNIDAD CAMPESINA
ACCOMAYO CHUPASCUNCA

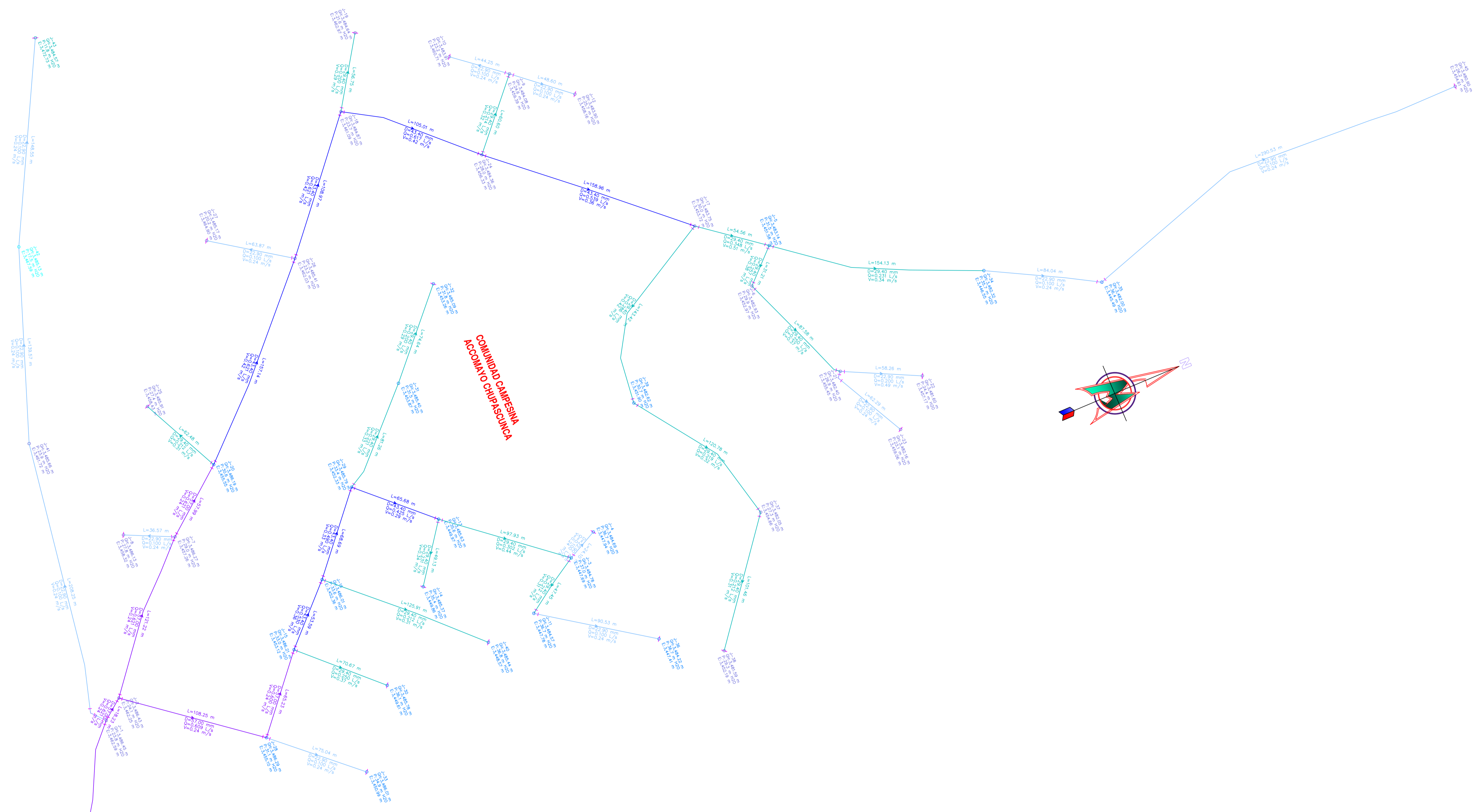


MODELAMIENTO HIDRAULICO CON METODO TRADICIONAL

ESC. : 1/1,500

ESPECIFICACIONES TECNICAS	
TUBERIA	
Tuberia PVC SAP NTP ISO 1452 Ø2"x6.00m S-10	
Tuberia PVC SAP NTP 399.002 Ø1.5"x5.00m C-10	
Tuberia PVC SAP NTP 399.002 Ø3/4"x5.00m C-10	
CAMA DE APOYO Y ENCIAMADO	
Cama de apoyo material propio cernido H=0.10m	
Encimado material propio cernido H=0.20m	
RELLENO DE ZANJA	
Relleno y compactado con material propio	

DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA COMUNIDAD DE ACCOMAYO CHUPASCUNCA - CANGALLO - AYACUCHO			
	PLANO: MODELAMIENTO HIDRAULICO RED DE DISTRIBUCION METODO TRADICIONAL		LAMINA:
			MT-01
FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA ACADÉMICA DE INGENIERIA CIVIL	AUTORES: GONZALES FERNANDEZ, HECTOR SIBRE DANC, CÉSAR	ASESOR: ING. HUMBERTO CASTILLO-CHAVEZ	REVISADO: JURADOS
LINEA DE INVESTIGACION: DISEÑO DE OBRAS HIDRAULICAS Y SANEAMIENTO	APROBADO: JURADOS - UCV	ESCALA: INDICADA	FECHA: FEBRERO 2021

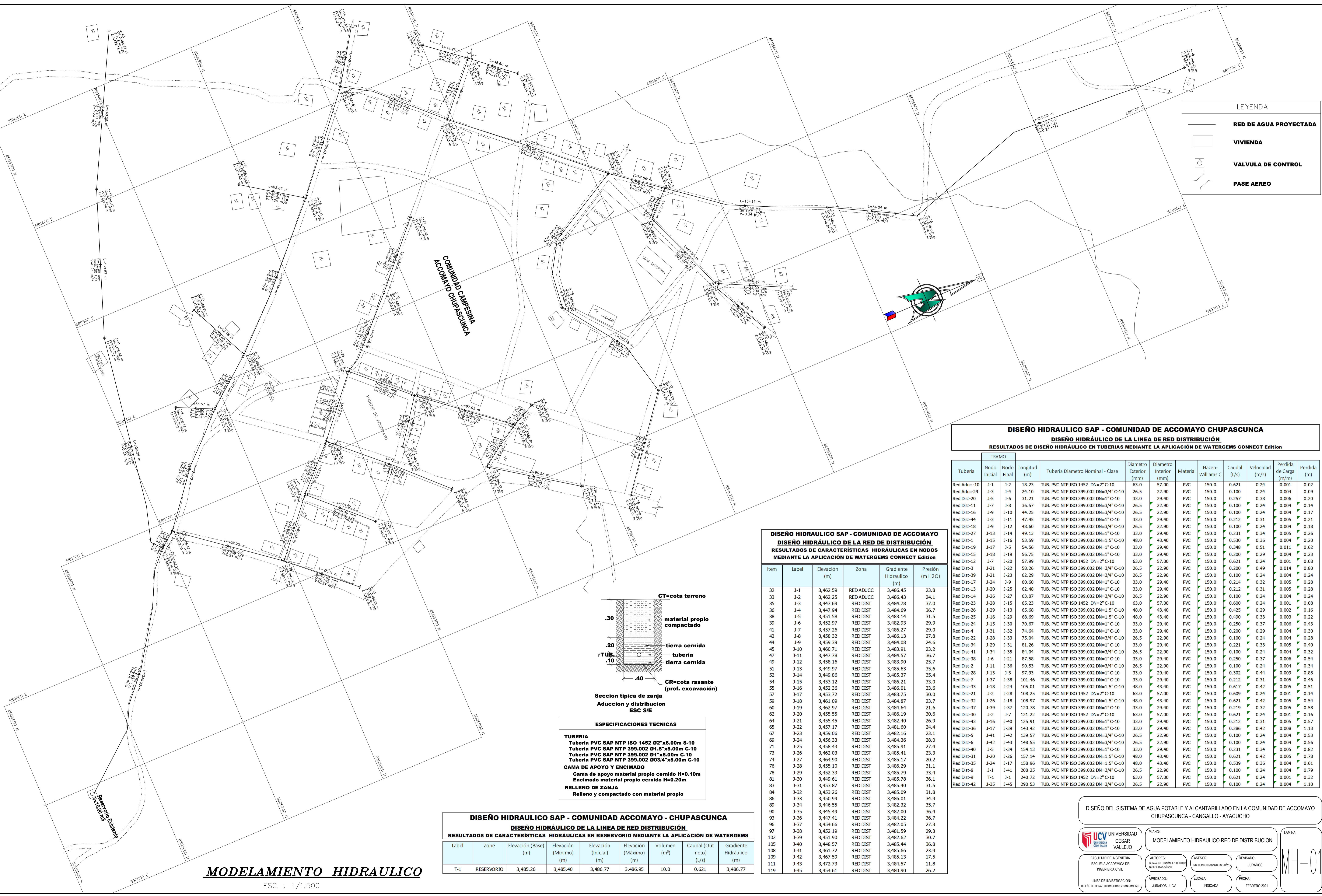


MODELAMIENTO HIDRAULICO CON METODO PROBABILIDAD

ESC. : 1/1,500

ESPECIFICACIONES TECNICAS	
TUBERIA	
Tubería PVC SAP NTP ISO 1452 Ø2"x6.00m S-10	
Tubería PVC SAP NTP 399.002 Ø1.5"x5.00m C-10	
Tubería PVC SAP NTP 399.002 Ø3/4"x5.00m C-10	
CAMA DE APOYO Y ENCIMADO	
Cama de apoyo material propio cernido H=0.10m	
Encimado material propio cernido H=0.20m	
RELLENO DE ZANJA	
Relleno y compactado con material propio	

DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA COMUNIDAD DE ACCOMAYO CHUPASCUNCA - CANGALLO - AYACUCHO			
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA ACADÉMICA DE INGENIERIA CIVIL LINEA DE INVESTIGACION: DISEÑO DE OBRAS HIDRAULICAS Y SANEAMIENTO	PLANO: MODELAMIENTO HIDRAULICO RED DE DISTRIBUCION METODO PROBABILIDAD (SIMULTANEIDAD)	LAMINA: MP-01	
	AUTORES: GONZALES FERNANDEZ, HECTOR QUISPE DIAZ, CESAR	ASESOR: ING. HUMBERTO CASTILLO CHAVEZ	REVISADO: JURADOS
APROBADO: JURADOS - UCV	ESCALA: INDICADA	FECHA: FEBRERO 2021	



LEYENDA

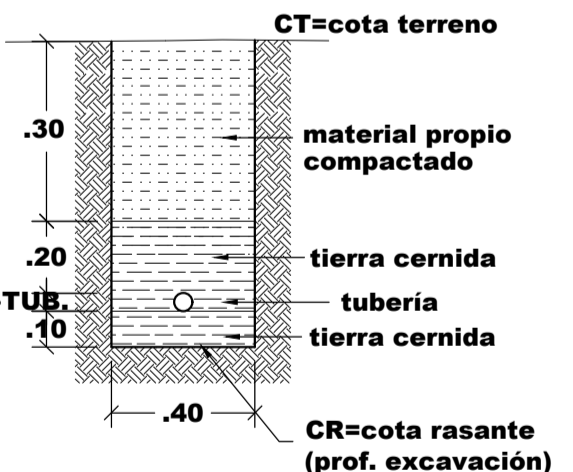
- RED DE AGUA PROYECTADA
- VIVIENDA
- ⊕ VALVULA DE CONTROL
- PASE AEREO

DISEÑO HIDRAULICO SAP - COMUNIDAD DE ACCOMAYO CHUPASCUNCA
DISEÑO HIDRAULICO DE LA LINEA DE RED DISTRIBUCION
RESULTADOS DE DISEÑO HIDRAULICO EN TUBERIAS MEDIANTE LA APLICACION DE WATERGEMS CONNECT Edition

Tuberia	TRAMO		Longitud (m)	Tuberia Diametro Nominal - Clase	Diametro Exterior (mm)	Diametro Interior (mm)	Material	Hazen-Williams C	Caudal (L/s)	Velocidad (m/s)	Pérdida de Carga (m/m)	Pérdida (m)
	Nodo Inicial	Nodo Final										
Red Aduc-10	J-1	J-2	18.23	TUB. PVC NTP ISO 1452 DN=2" C-10	63.0	57.00	PVC	150.0	0.621	0.24	0.001	0.02
Red Aduc-29	J-3	J-4	24.10	TUB. PVC NTP ISO 399.002 DN=3/4" C-10	26.5	22.90	PVC	150.0	0.100	0.24	0.004	0.09
Red Dist-11	J-7	J-8	36.57	TUB. PVC NTP ISO 399.002 DN=1" C-10	33.0	29.40	PVC	150.0	0.257	0.38	0.006	0.20
Red Dist-16	J-9	J-10	44.25	TUB. PVC NTP ISO 399.002 DN=3/4" C-10	26.5	22.90	PVC	150.0	0.100	0.24	0.004	0.14
Red Dist-18	J-9	J-11	47.45	TUB. PVC NTP ISO 399.002 DN=1" C-10	33.0	29.40	PVC	150.0	0.212	0.31	0.005	0.17
Red Dist-27	J-13	J-14	49.13	TUB. PVC NTP ISO 399.002 DN=1" C-10	33.0	29.40	PVC	150.0	0.231	0.34	0.005	0.21
Red Dist-1	J-15	J-16	53.59	TUB. PVC NTP ISO 399.002 DN=1.5" C-10	48.0	43.40	PVC	150.0	0.530	0.36	0.004	0.18
Red Dist-19	J-17	J-5	54.56	TUB. PVC NTP ISO 399.002 DN=1" C-10	33.0	29.40	PVC	150.0	0.348	0.51	0.011	0.62
Red Dist-15	J-18	J-19	56.75	TUB. PVC NTP ISO 399.002 DN=1" C-10	33.0	29.40	PVC	150.0	0.200	0.29	0.004	0.23
Red Dist-12	J-7	J-20	57.99	TUB. PVC NTP ISO 1452 DN=2" C-10	63.0	57.00	PVC	150.0	0.621	0.24	0.001	0.08
Red Dist-3	J-21	J-22	58.26	TUB. PVC NTP ISO 399.002 DN=3/4" C-10	26.5	22.90	PVC	150.0	0.200	0.49	0.014	0.80
Red Dist-39	J-21	J-23	62.29	TUB. PVC NTP ISO 399.002 DN=3/4" C-10	26.5	22.90	PVC	150.0	0.100	0.24	0.004	0.24
Red Dist-17	J-24	J-9	60.60	TUB. PVC NTP ISO 399.002 DN=1" C-10	33.0	29.40	PVC	150.0	0.214	0.32	0.005	0.28
Red Dist-13	J-20	J-25	62.48	TUB. PVC NTP ISO 399.002 DN=1" C-10	33.0	29.40	PVC	150.0	0.212	0.31	0.005	0.28
Red Dist-14	J-26	J-27	63.87	TUB. PVC NTP ISO 399.002 DN=3/4" C-10	26.5	22.90	PVC	150.0	0.100	0.24	0.004	0.24
Red Dist-23	J-28	J-15	65.23	TUB. PVC NTP ISO 1452 DN=2" C-10	63.0	57.00	PVC	150.0	0.600	0.24	0.001	0.08
Red Dist-26	J-29	J-13	65.68	TUB. PVC NTP ISO 399.002 DN=1.5" C-10	48.0	43.40	PVC	150.0	0.425	0.29	0.002	0.16
Red Dist-25	J-16	J-29	68.69	TUB. PVC NTP ISO 399.002 DN=1.5" C-10	48.0	43.40	PVC	150.0	0.490	0.33	0.003	0.22
Red Dist-24	J-15	J-30	70.67	TUB. PVC NTP ISO 399.002 DN=1" C-10	33.0	29.40	PVC	150.0	0.250	0.37	0.006	0.43
Red Dist-4	J-31	J-32	74.64	TUB. PVC NTP ISO 399.002 DN=1" C-10	33.0	29.40	PVC	150.0	0.200	0.29	0.004	0.30
Red Dist-22	J-28	J-33	75.04	TUB. PVC NTP ISO 399.002 DN=3/4" C-10	26.5	22.90	PVC	150.0	0.100	0.24	0.004	0.28
Red Dist-34	J-29	J-31	81.26	TUB. PVC NTP ISO 399.002 DN=1" C-10	33.0	29.40	PVC	150.0	0.221	0.33	0.005	0.40
Red Dist-41	J-34	J-35	84.04	TUB. PVC NTP ISO 399.002 DN=3/4" C-10	26.5	22.90	PVC	150.0	0.100	0.24	0.004	0.32
Red Dist-38	J-6	J-21	87.58	TUB. PVC NTP ISO 399.002 DN=1" C-10	33.0	29.40	PVC	150.0	0.250	0.37	0.006	0.54
Red Dist-2	J-11	J-36	90.53	TUB. PVC NTP ISO 399.002 DN=3/4" C-10	26.5	22.90	PVC	150.0	0.100	0.24	0.004	0.34
Red Dist-28	J-13	J-3	97.93	TUB. PVC NTP ISO 399.002 DN=1" C-10	33.0	29.40	PVC	150.0	0.302	0.44	0.009	0.85
Red Dist-7	J-37	J-38	101.46	TUB. PVC NTP ISO 399.002 DN=1" C-10	33.0	29.40	PVC	150.0	0.212	0.31	0.005	0.46
Red Dist-33	J-18	J-24	105.01	TUB. PVC NTP ISO 399.002 DN=1.5" C-10	48.0	43.40	PVC	150.0	0.517	0.42	0.005	0.51
Red Dist-21	J-2	J-28	108.25	TUB. PVC NTP ISO 1452 DN=2" C-10	63.0	57.00	PVC	150.0	0.609	0.24	0.001	0.14
Red Dist-32	J-26	J-18	108.97	TUB. PVC NTP ISO 399.002 DN=1.5" C-10	48.0	43.40	PVC	150.0	0.621	0.42	0.005	0.54
Red Dist-37	J-39	J-37	120.78	TUB. PVC NTP ISO 399.002 DN=1" C-10	33.0	29.40	PVC	150.0	0.219	0.32	0.005	0.58
Red Dist-30	J-2	J-7	121.22	TUB. PVC NTP ISO 1452 DN=2" C-10	63.0	57.00	PVC	150.0	0.621	0.24	0.001	0.16
Red Dist-43	J-16	J-40	125.91	TUB. PVC NTP ISO 399.002 DN=1" C-10	33.0	29.40	PVC	150.0	0.212	0.31	0.005	0.57
Red Dist-36	J-17	J-39	143.42	TUB. PVC NTP ISO 399.002 DN=1" C-10	33.0	29.40	PVC	150.0	0.286	0.42	0.008	1.13
Red Dist-5	J-42	J-42	139.57	TUB. PVC NTP ISO 399.002 DN=3/4" C-10	26.5	22.90	PVC	150.0	0.100	0.24	0.004	0.53
Red Dist-6	J-42	J-43	148.55	TUB. PVC NTP ISO 399.002 DN=3/4" C-10	26.5	22.90	PVC	150.0	0.100	0.24	0.004	0.56
Red Dist-40	J-5	J-34	154.13	TUB. PVC NTP ISO 399.002 DN=1" C-10	33.0	29.40	PVC	150.0	0.231	0.34	0.005	0.82
Red Dist-31	J-20	J-26	157.14	TUB. PVC NTP ISO 399.002 DN=1.5" C-10	48.0	43.40	PVC	150.0	0.621	0.42	0.005	0.78
Red Dist-35	J-24	J-17	158.96	TUB. PVC NTP ISO 399.002 DN=1.5" C-10	48.0	43.40	PVC	150.0	0.539	0.36	0.004	0.61
Red Dist-8	J-1	J-41	208.25	TUB. PVC NTP ISO 399.002 DN=3/4" C-10	26.5	22.90	PVC	150.0	0.100	0.24	0.004	0.79
Red Dist-9	T-1	J-1	240.72	TUB. PVC NTP ISO 1452 DN=2" C-10	63.0	57.00	PVC	150.0	0.621	0.24	0.001	0.32
Red Dist-42	J-35	J-45	290.53	TUB. PVC NTP ISO 399.002 DN=3/4" C-10	26.5	22.90	PVC	150.0	0.100	0.24	0.004	1.10

DISEÑO HIDRAULICO SAP - COMUNIDAD DE ACCOMAYO
DISEÑO HIDRAULICO DE LA RED DE DISTRIBUCION
RESULTADOS DE CARACTERISTICAS HIDRAULICAS EN NODOS
MEDIANTE LA APLICACION DE WATERGEMS CONNECT Edition

Item	Label	Elevación (m)	Zona	Gradiente Hidraulico (m)	Presión (m H2O)
32	J-1	3,462.59	RED ADUCC	3,486.45	23.8
33	J-2	3,462.25	RED ADUCC	3,486.43	24.1
35	J-3	3,447.69	RED DIST	3,484.78	37.0
36	J-4	3,447.94	RED DIST	3,484.69	36.7
38	J-5	3,451.58	RED DIST	3,483.14	31.5
39	J-6	3,452.97	RED DIST	3,482.93	29.9
41	J-7	3,457.26	RED DIST	3,486.27	29.0
42	J-8	3,458.32	RED DIST	3,486.13	27.8
44	J-9	3,459.39	RED DIST	3,484.08	24.6
45	J-10	3,460.71	RED DIST	3,483.91	23.2
47	J-11	3,447.78	RED DIST	3,484.57	36.7
49	J-12	3,458.16	RED DIST	3,483.90	25.7
51	J-13	3,449.97	RED DIST	3,485.63	35.6
52	J-14	3,449.86	RED DIST	3,485.37	35.4
54	J-15	3,453.12	RED DIST	3,486.21	33.0
55	J-16	3,452.36	RED DIST	3,486.01	33.6
57	J-17	3,453.72	RED DIST	3,483.75	30.0
59	J-18	3,461.09	RED DIST	3,484.87	23.7
60	J-19	3,462.97	RED DIST	3,484.64	21.6
62	J-20	3,455.55	RED DIST	3,486.19	30.6
64	J-21	3,455.45	RED DIST	3,482.40	26.9
65	J-22	3,457.17	RED DIST	3,481.60	24.4
67	J-23	3,459.06	RED DIST	3,482.16	23.1
69	J-24	3,456.33	RED DIST	3,484.36	28.0
71	J-25	3,458.43	RED DIST	3,485.91	27.4
73	J-26	3,462.03	RED DIST	3,485.41	23.3
74	J-27	3,464.90	RED DIST	3,485.17	20.2
76	J-28	3,455.10	RED DIST	3,486.29	31.1
78	J-29	3,452.33	RED DIST	3,485.79	33.4
81	J-30	3,449.61	RED DIST	3,485.78	36.1
83	J-31	3,453.87	RED DIST	3,485.40	31.5
84	J-32	3,453.26	RED DIST	3,485.09	31.8
86	J-33	3,450.99	RED DIST	3,486.01	34.9
89	J-34	3,446.55	RED DIST	3,482.32	35.7
90	J-35	3,445.49	RED DIST	3,482.00	36.4
93	J-36	3,447.41	RED DIST	3,484.22	36.7
96	J-37	3,454.66	RED DIST	3,482.05	27.3
97	J-38	3,452.19	RED DIST	3,481.59	29.3
102	J-39	3,451.90	RED DIST	3,482.62	30.7
105	J-40	3,448.57	RED DIST	3,485.44	36.8
108	J-41	3,461.72	RED DIST	3,485.66	23.9
109	J-42	3,467.59	RED DIST	3,485.13	17.5
111	J-43	3,472.73	RED DIST	3,484.57	11.8
119	J-45	3,454.61	RED DIST	3,480.90	26.2



ESPECIFICACIONES TECNICAS

TUBERIA
 Tubería PVC SAP NTP ISO 1452 Ø2"x6.00m S-10
 Tubería PVC SAP NTP 399.002 Ø1.5"x5.00m C-10
 Tubería PVC SAP NTP 399.002 Ø1"x5.00m C-10
 Tubería PVC SAP NTP 399.002 Ø0.3/4"x5.00m C-10

CAMA DE APOYO Y ENCIMADO
 Cama de apoyo material propio cernido H=0.10m
 Encimado material propio cernido H=0.20m

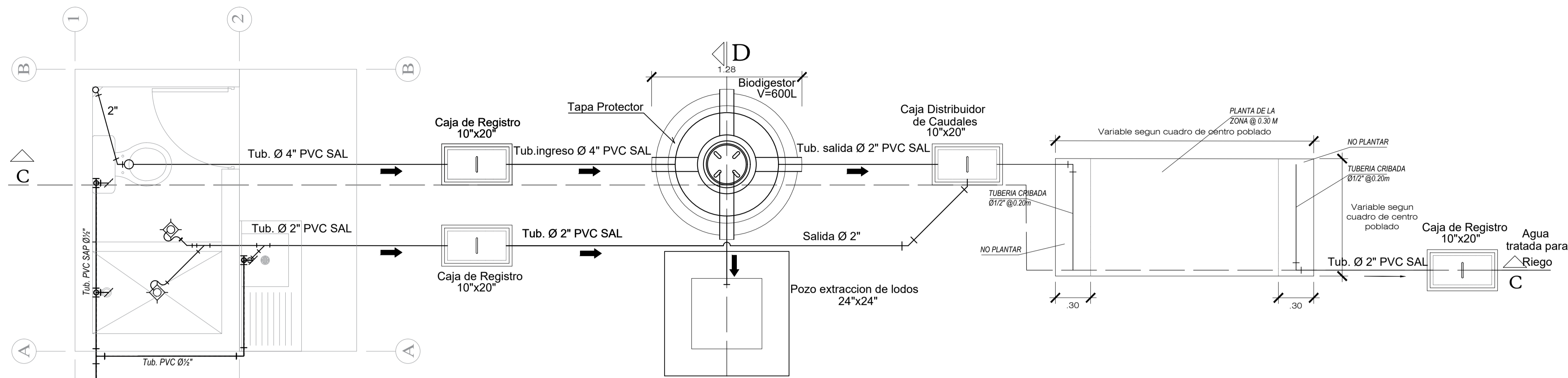
RELLENO DE ZANJA
 Relleno y compactado con material propio

DISEÑO HIDRAULICO SAP - COMUNIDAD ACCOMAYO - CHUPASCUNCA
DISEÑO HIDRAULICO DE LA LINEA DE RED DISTRIBUCION
RESULTADOS DE CARACTERISTICAS HIDRAULICAS EN RESERVORIO MEDIANTE LA APLICACION DE WATERGEMS

Label	Zone	Elevación (Base) (m)	Elevación (Mínimo) (m)	Elevación (Inicial) (m)	Elevación (Máximo) (m)	Volumen (m³)	Caudal (Out neto) (L/s)	Gradiente Hidraulico (m)
T-1	RESERVORIO	3,485.26	3,485.40	3,486.77	3,486.95	10.0	0.621	3,486.77

DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA COMUNIDAD DE ACCOMAYO CHUPASCUNCA - CANGALLO - AYACUCHO

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	PLANO:	MODELAMIENTO HIDRAULICO RED DE DISTRIBUCION	LAMINA:	MH-01
	AUTORES: GONZALES FERNANDEZ, HECTOR SIBERTE, CESAR	ASESOR: NO HERNANDEZ CASTILLO, DANIEL	REVISADO: JURADOS	
FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA ACADÉMICA DE INGENIERIA CIVIL	APROBADO: JURADOS - UCV	ESCALA: INDICADA	FECHA: FEBRERO 2021	

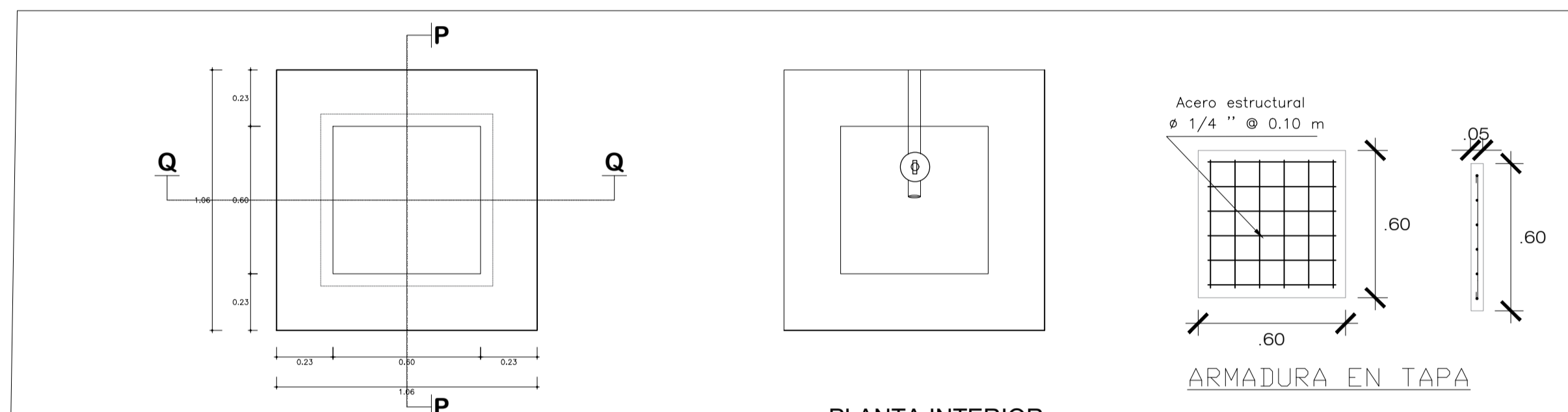


PLANTA GENERAL DE DISTRIBUCIÓN EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES BIODIGESTOR - ZANJAS DE INFILTRACIÓN

LEYENDA

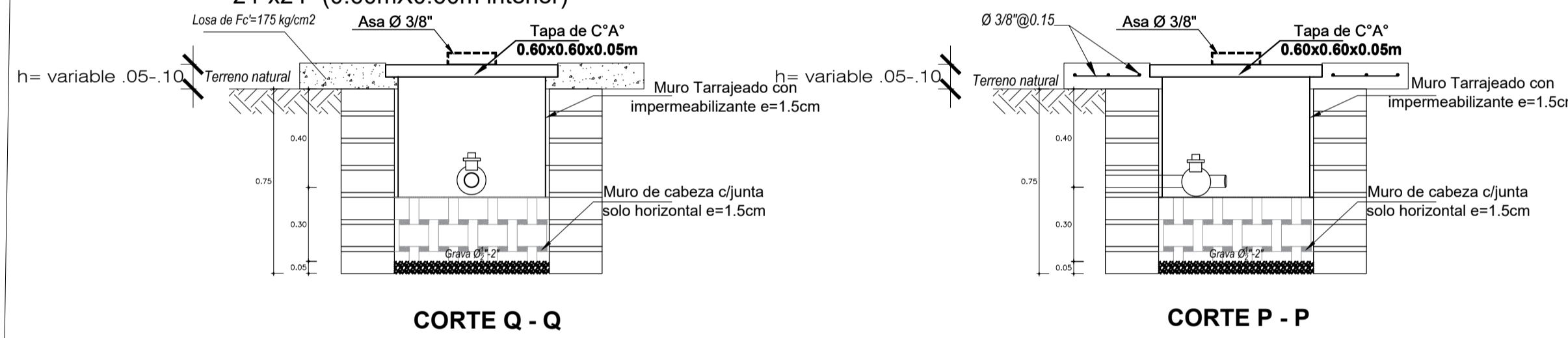
- Tubería de desague
- Tubería de agua potabilizada

Esc.: 1/25
Longitud de tubería variable de acuerdo al terreno



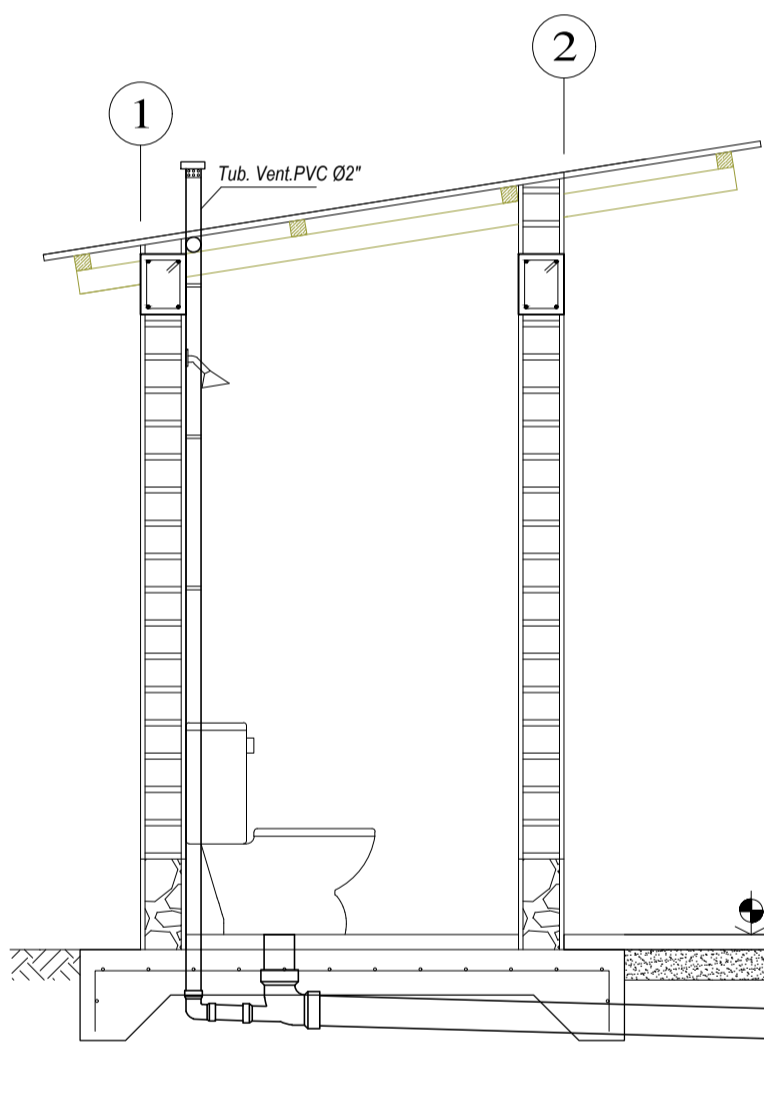
PLANTA POZO DE EXTRACCIÓN DE LODOS 24"x24" (0.60mX0.60m interior)

PLANTA INTERIOR POZO DE EXT. LODOS

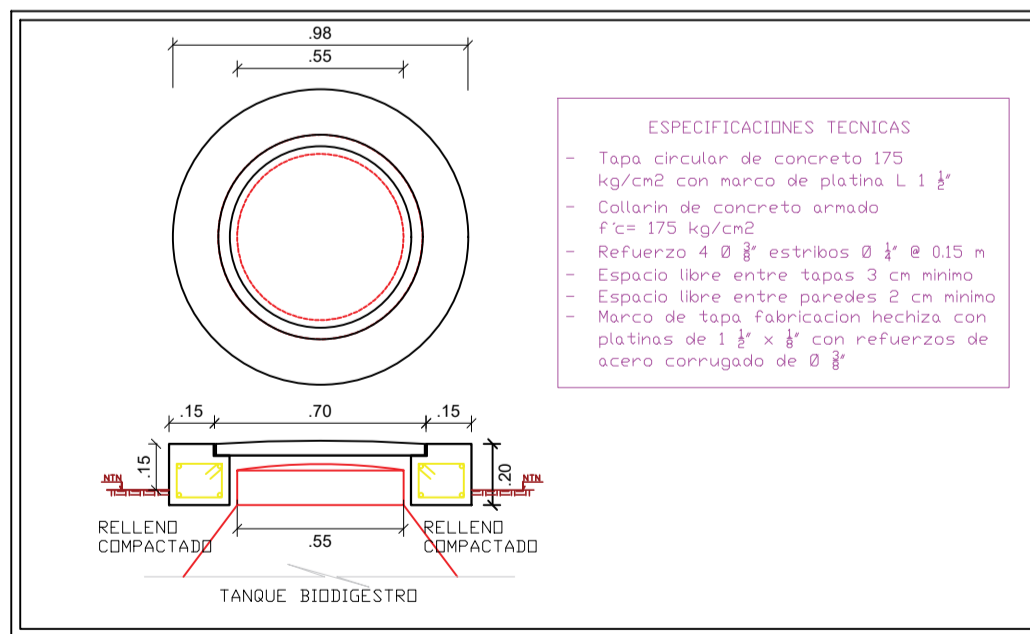


POZO DE EXTRACCIÓN DE LODOS

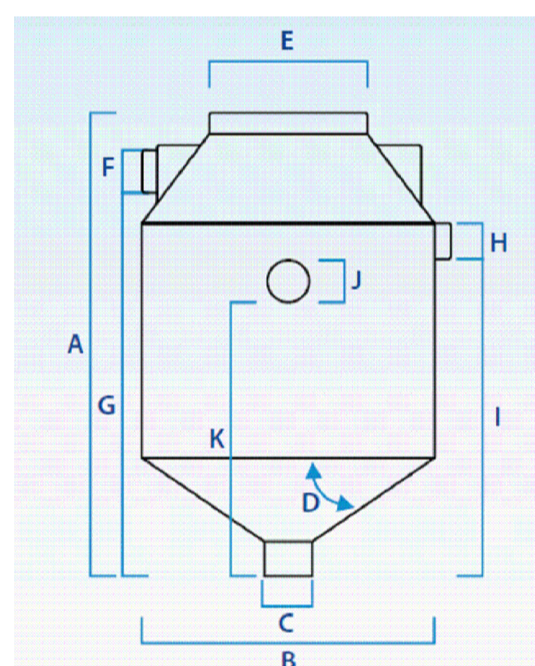
ESCALA: 1/20



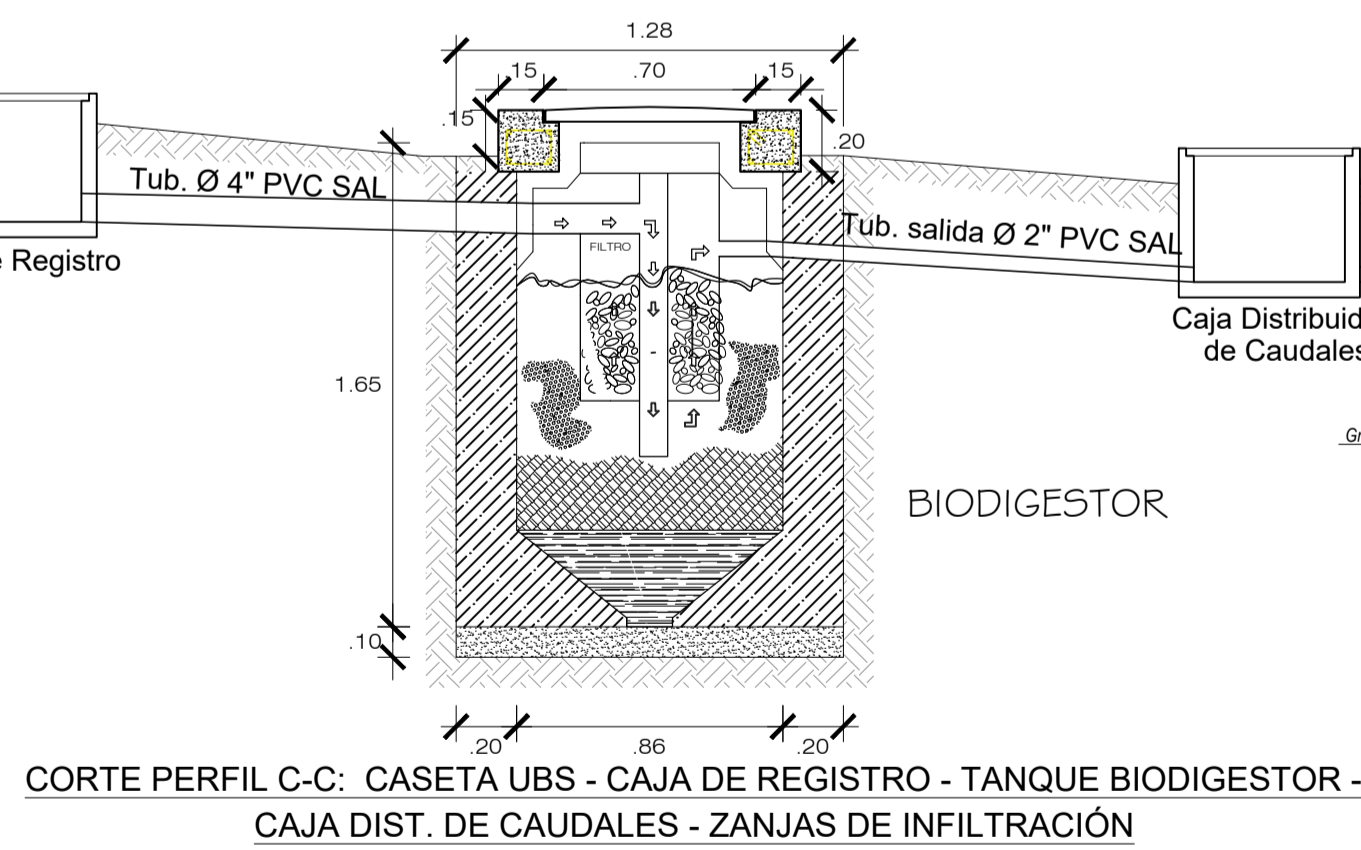
TAPA PROTECTOR DEL TANQUE BIODIGESTOR



- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**
- Tapa circular de concreto 175 kg/cm² con marco de platina L 1 1/2"
 - Collarín de concreto armado 8" x 175 kg/cm²
 - Refuerzo 4 Ø 2" estribos Ø 1/2" @ 0.15 m
 - Espacio libre entre topas 3 cm mínimo
 - Espacio libre entre paneles 2 cm mínimo
 - Marco de tapa fabricación hecha con planitas de 1 1/2" x 1/2" con refuerzos de acero corrugado de Ø 2"

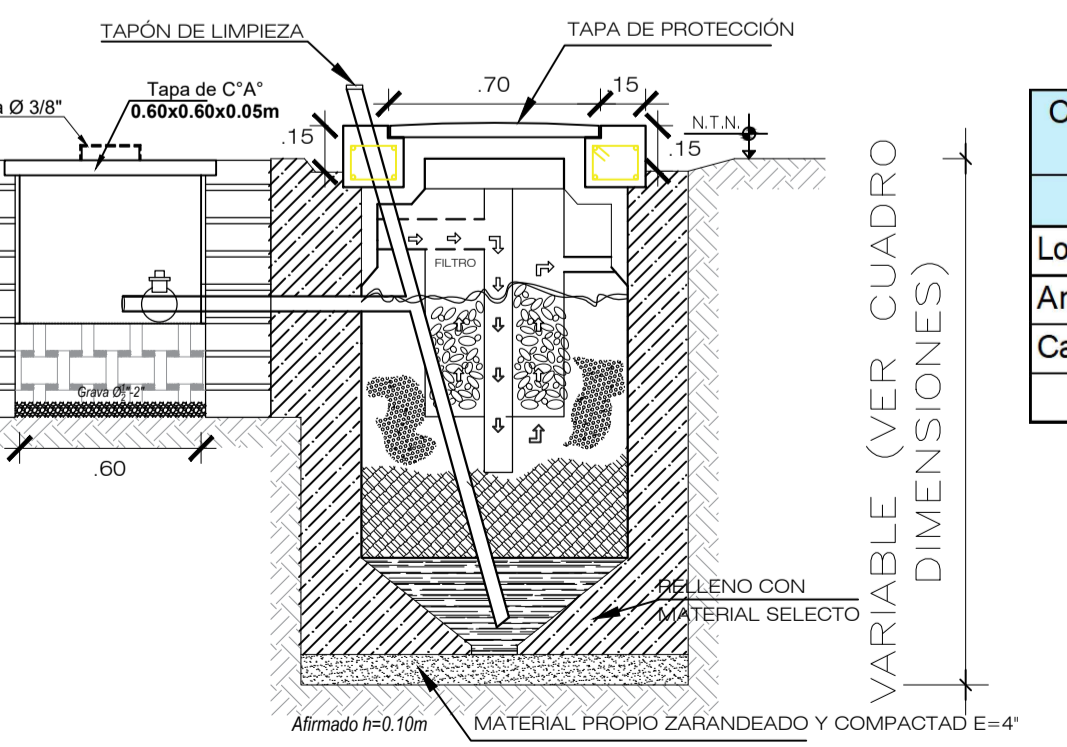
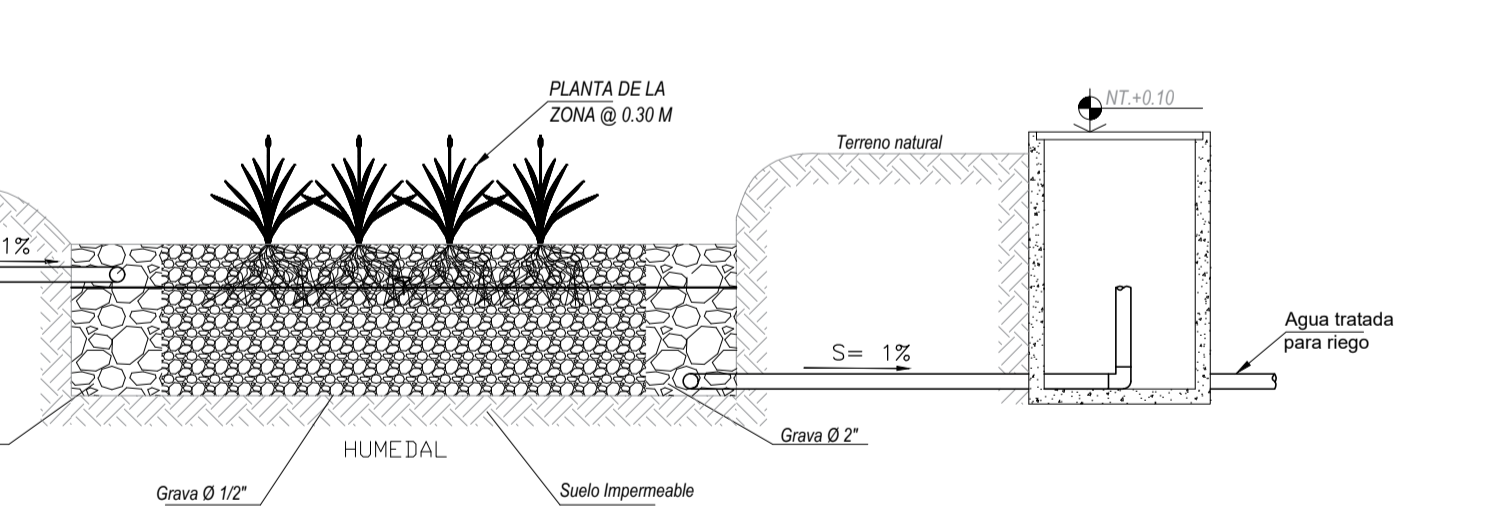


Tamaño Concepto	RP 600	RP 1300	RP 3000	RP 7000
A	1.65 m	1.95 m	2.15 m	2.65 m
B	0.86 m	1.15 m	2.00 m	2.40 m
C	0.25 m	0.25 m	0.25 m	0.25 m
D	45 grados	45 grados	45 grados	45 grados
E	18 plg	18 plg	18 plg	18 plg
F	4 plg	4 plg	4 plg	4 plg
G	1.33 m	1.64 m	1.83 m	2.38 m
H	2 plg	2 plg	2 plg	2 plg
I	1.27 m	1.54 m	1.68 m	2.27 m
J	2 plg	2 plg	2 plg	2 plg
K	1.15 m	1.39 m	1.48 m	1.87 m



CORTE PERFIL C-C: CASETA UBS - CAJA DE REGISTRO - TANQUE BIODIGESTOR - CAJA DIST. DE CAUDALES - ZANJAS DE INFILTRACIÓN

Esc.: 1/25
Longitud de tubería variable de acuerdo al terreno

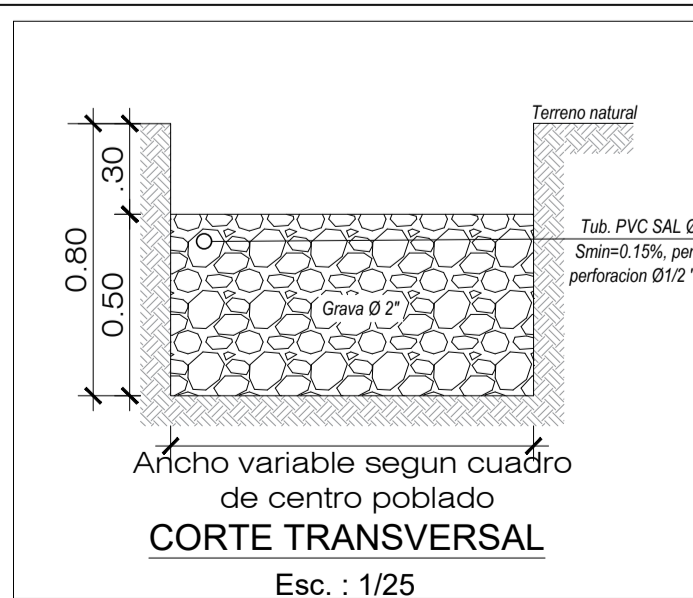


CORTE PERFIL D-D: TANQUE BIODIGESTOR - CAJA DE LODOS

Esc.: 1/25

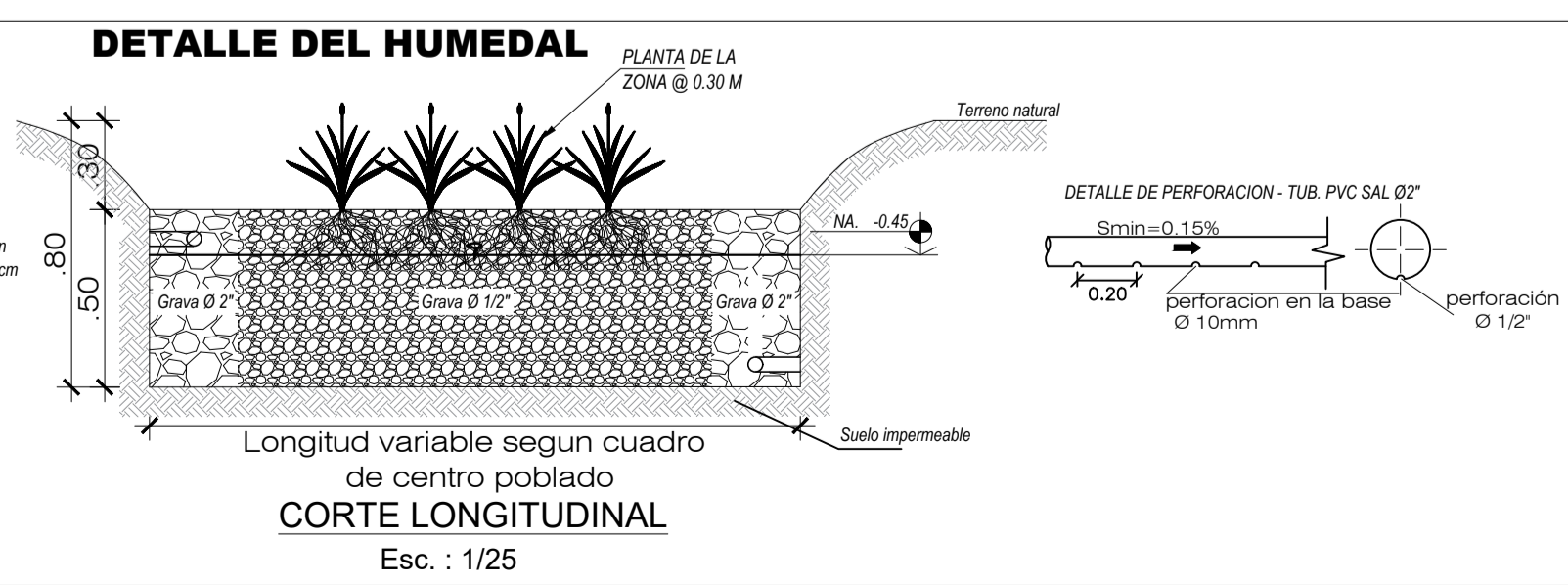
COMUNIDAD ACCOMAYO CHUPASCUNCA (UBS ARRASTRE HIDRAULICO CON HUMEDALES)

DESCRIPCIÓN	UBS Individual
Longitud de Humedal (m)	1.5
Ancho del Humedal (m)	2.0
Cantidad UBS	11
TOTAL	11



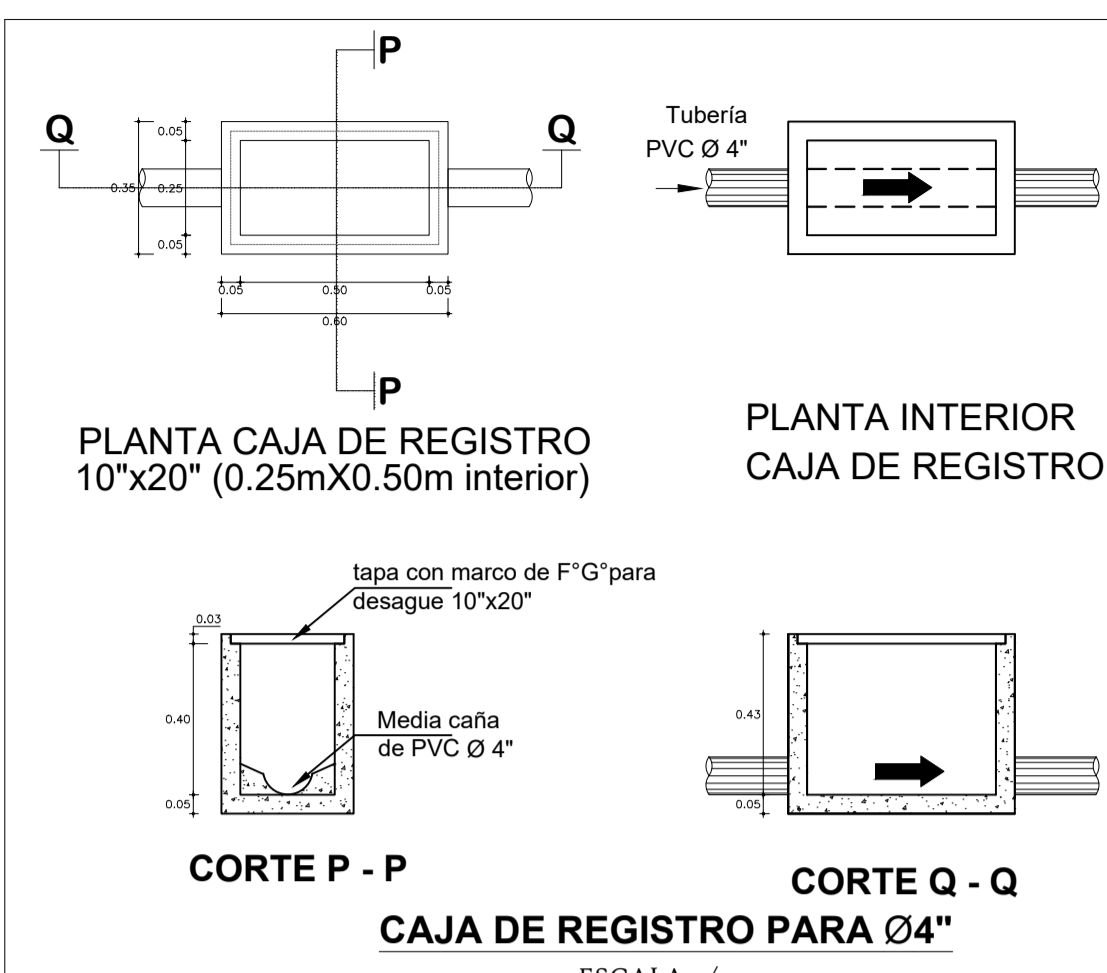
CORTE TRANSVERSAL

Esc.: 1/25



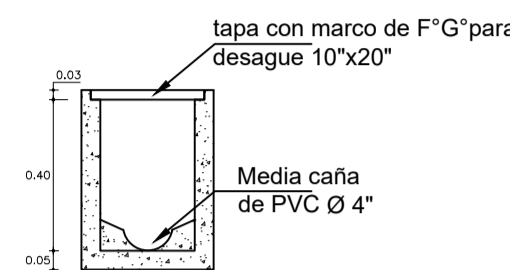
CORTE LONGITUDINAL

Esc.: 1/25

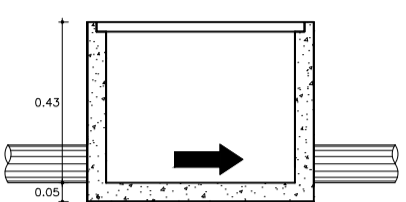


PLANTA CAJA DE REGISTRO 10"x20" (0.25mX0.50m interior)

PLANTA INTERIOR CAJA DE REGISTRO



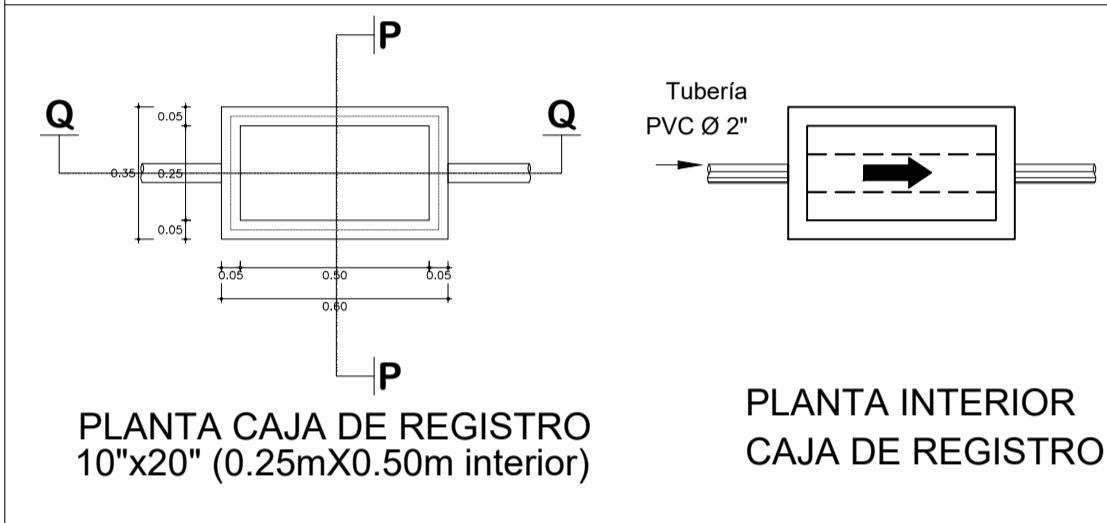
CORTE P - P



CORTE Q - Q

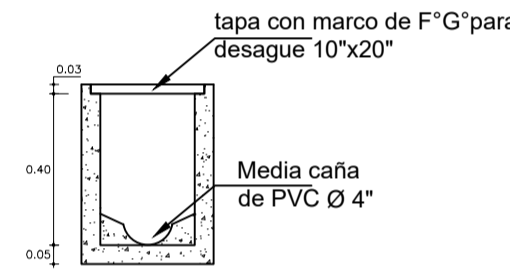
CAJA DE REGISTRO PARA Ø4"

ESCALA: 1/20

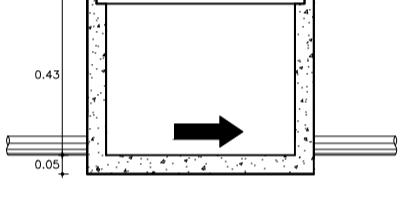


PLANTA CAJA DE REGISTRO 10"x20" (0.25mX0.50m interior)

PLANTA INTERIOR CAJA DE REGISTRO



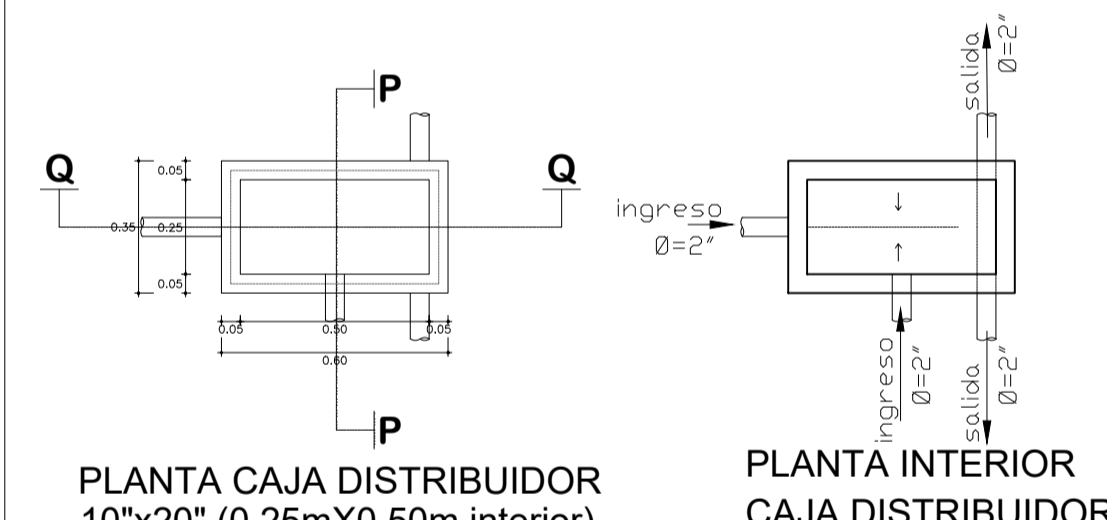
CORTE P - P



CORTE Q - Q

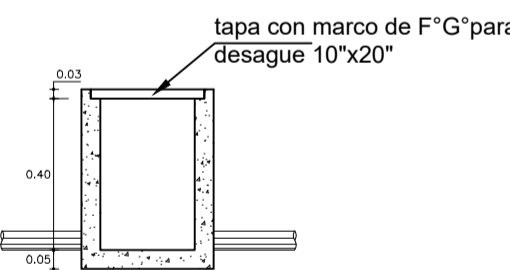
CAJA DE REGISTRO PARA Ø2"

ESCALA: 1/20

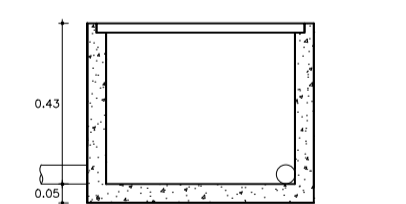


PLANTA CAJA DISTRIBUIDOR 10"x20" (0.25mX0.50m interior)

PLANTA INTERIOR CAJA DISTRIBUIDOR



CORTE P - P



CORTE Q - Q

CAJA DISTRIBUIDOR DE CAUDALES

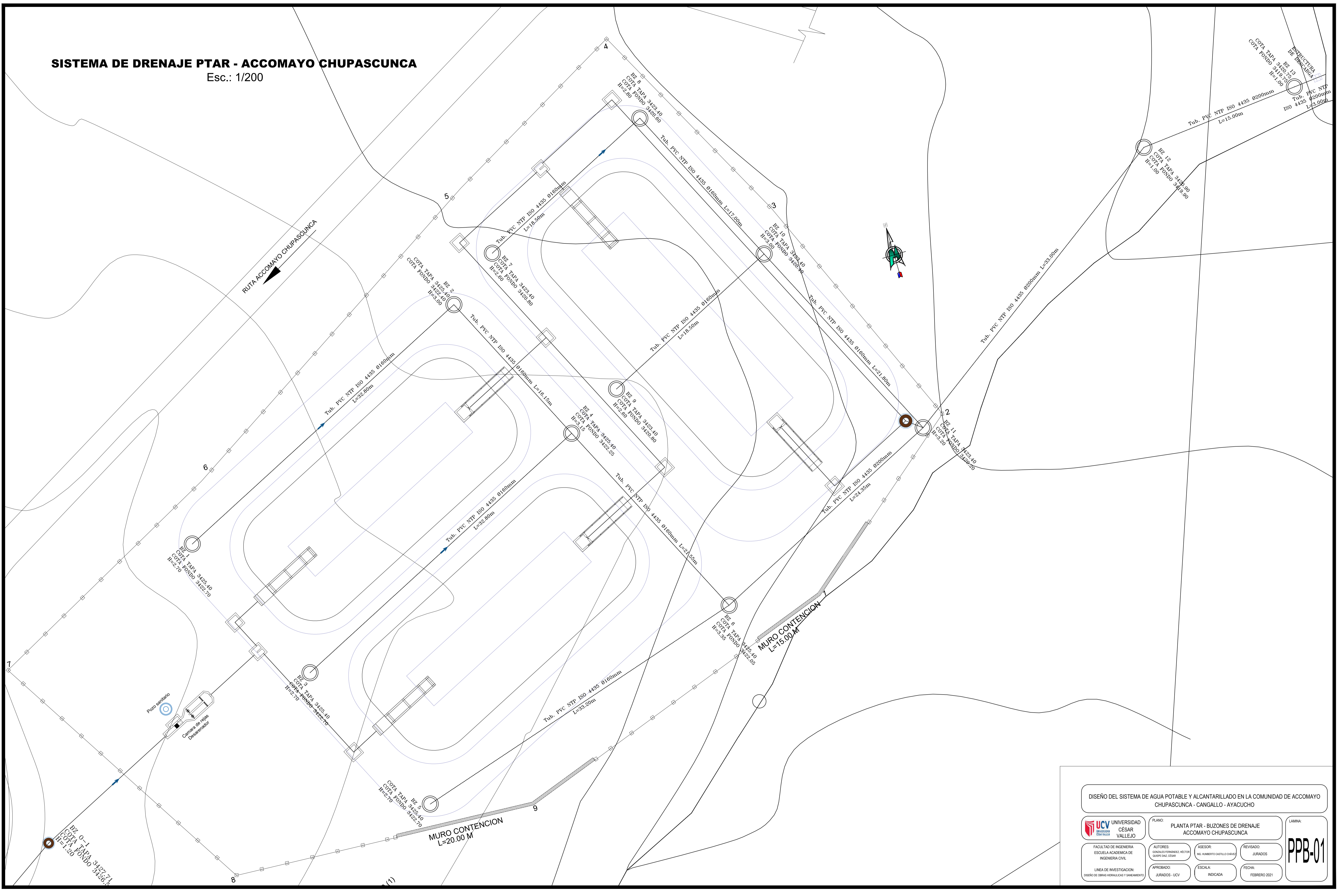
ESCALA: 1/20

DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA COMUNIDAD DE ACCOMAYO CHUPASCUNCA - CANGALLO - AYACUCHO

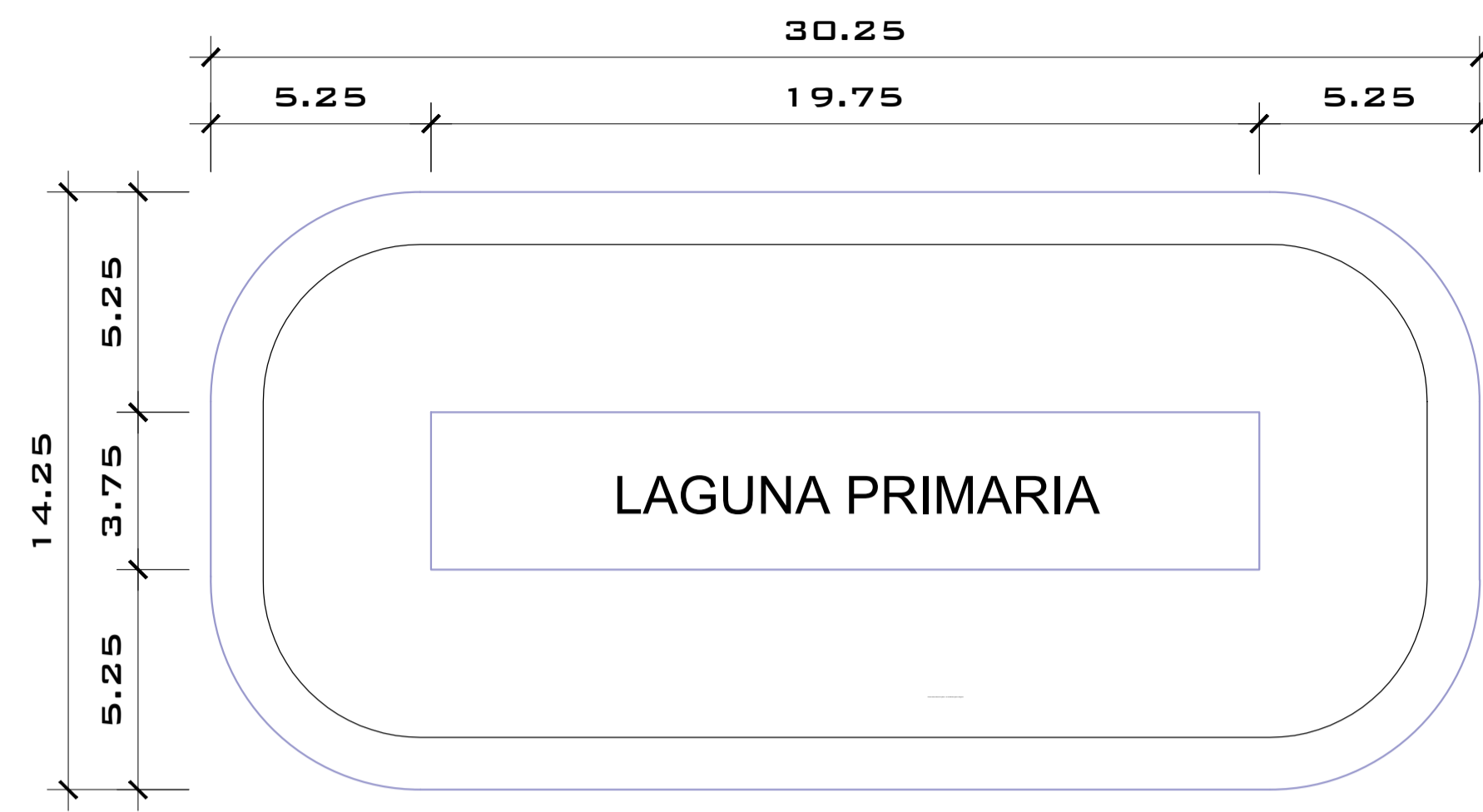
<p>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</p>	<p>PLANO: TÍPICO INSTALACIONES SANITARIAS UBS - ARRASTRE HIDRAULICO CON HUMEDAL</p>	<p>LÁMINA: TSUH-01</p>
<p>FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICA DE INGENIERÍA CIVIL</p>	<p>AUTORES: GONZALES FERNANDEZ, VICTOR GUZMÁN CÉSAR</p>	<p>ASESOR: RAÚL HERNÁNDEZ CASTILLO</p>
<p>LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: DISEÑO DE OBRAS HIDRAULICAS Y SANEAMIENTO</p>	<p>APROBADO: JURADOS - UCV</p>	<p>REVISADO: JURADOS</p>
	<p>ESCALA: INDICADA</p>	<p>FECHA: FEBRERO 2021</p>

SISTEMA DE DRENAJE PTAR - ACCOMAYO CHUPASCUNCA
Esc.: 1/200

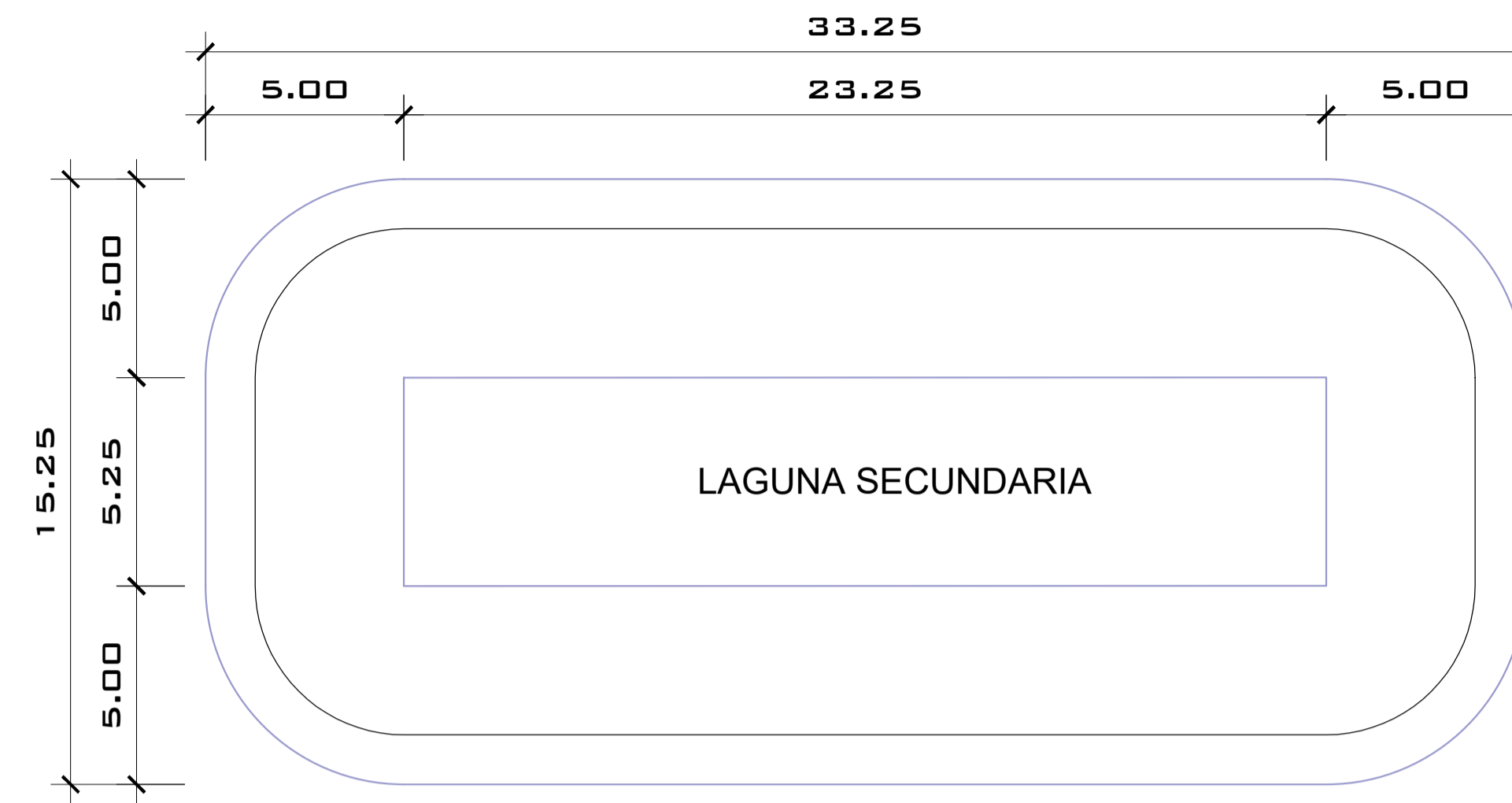
RUTA ACCOMAYO CHUPASCUNCA



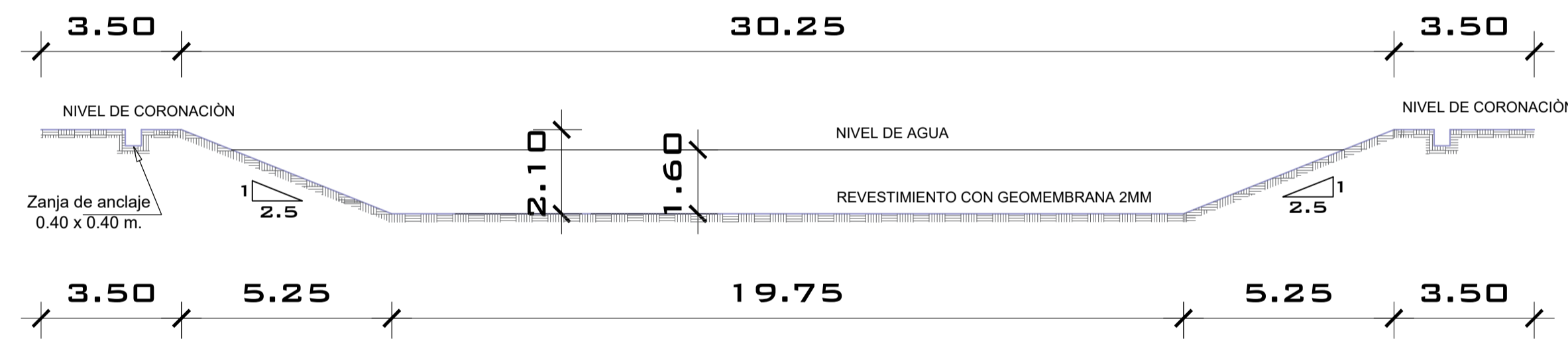
DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA COMUNIDAD DE ACCOMAYO CHUPASCUNCA - CANGALLO - AYACUCHO			
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA ACADÉMICA DE INGENIERIA CIVIL LINEA DE INVESTIGACION: DISEÑO DE OBRAS HIDRAULICAS Y SANEAMIENTO	PLANO: PLANTA PTAR - BUZONES DE DRENAJE ACCOMAYO CHUPASCUNCA	AUTORES: GONZALES FERNANDEZ, HECTOR QUISPE SANCHEZ APROBADO: JURADOS - UCV	ASESOR: ING. HUMBERTO CASTILLO ORTIZ ESCALA: INDICADA
	REVISADO: JURADOS FECHA: FEBRERO 2021	LAMINA: PPB-01	



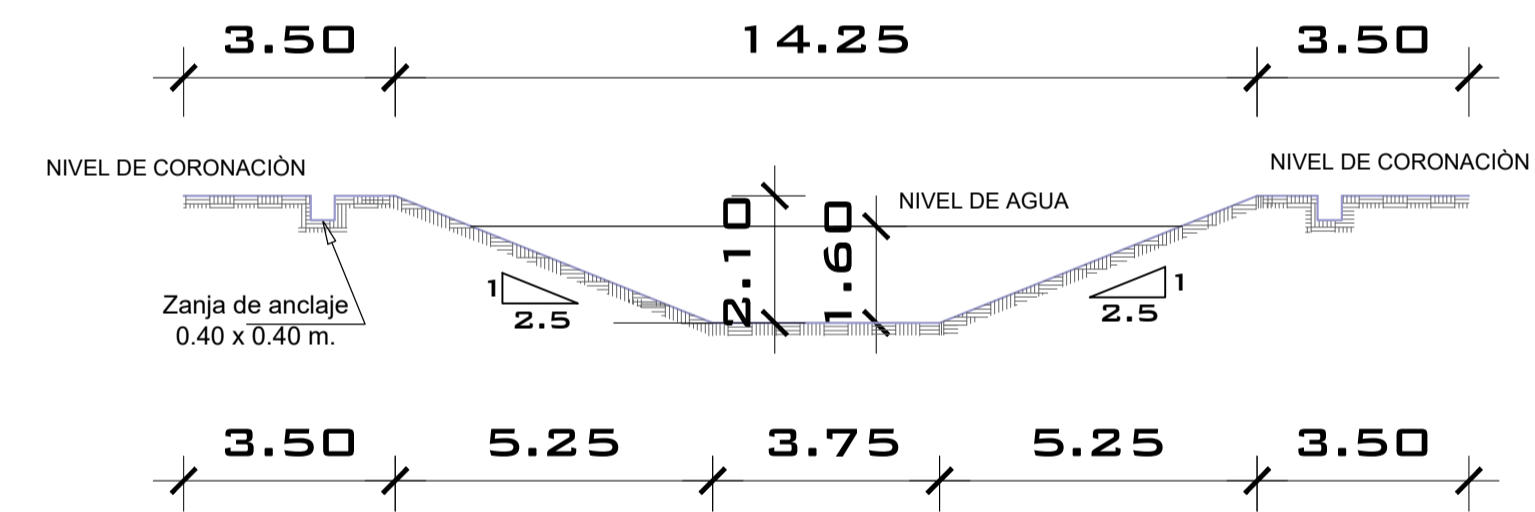
PLANTA: LAGUNA PRIMARIA
ESCALA : 1/150



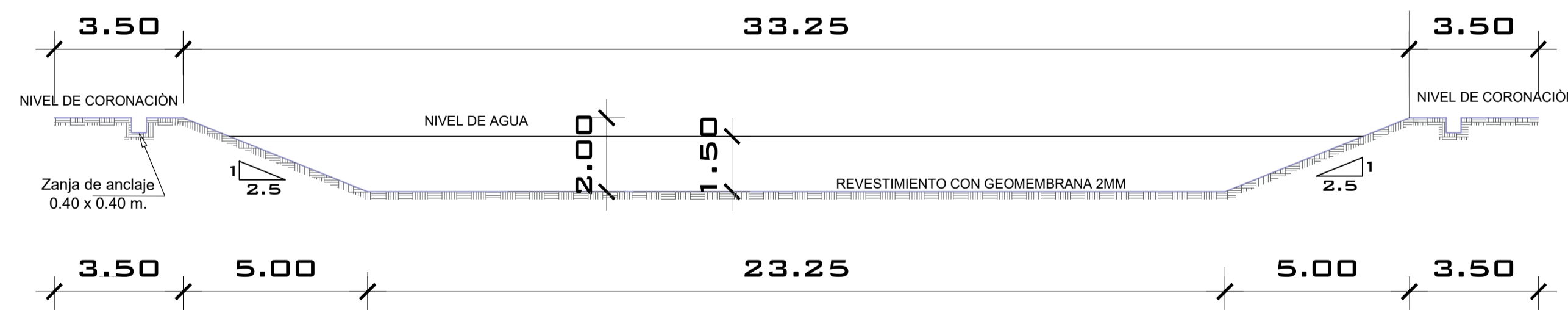
PLANTA: LAGUNA SECUNDARIA
ESCALA : 1/150



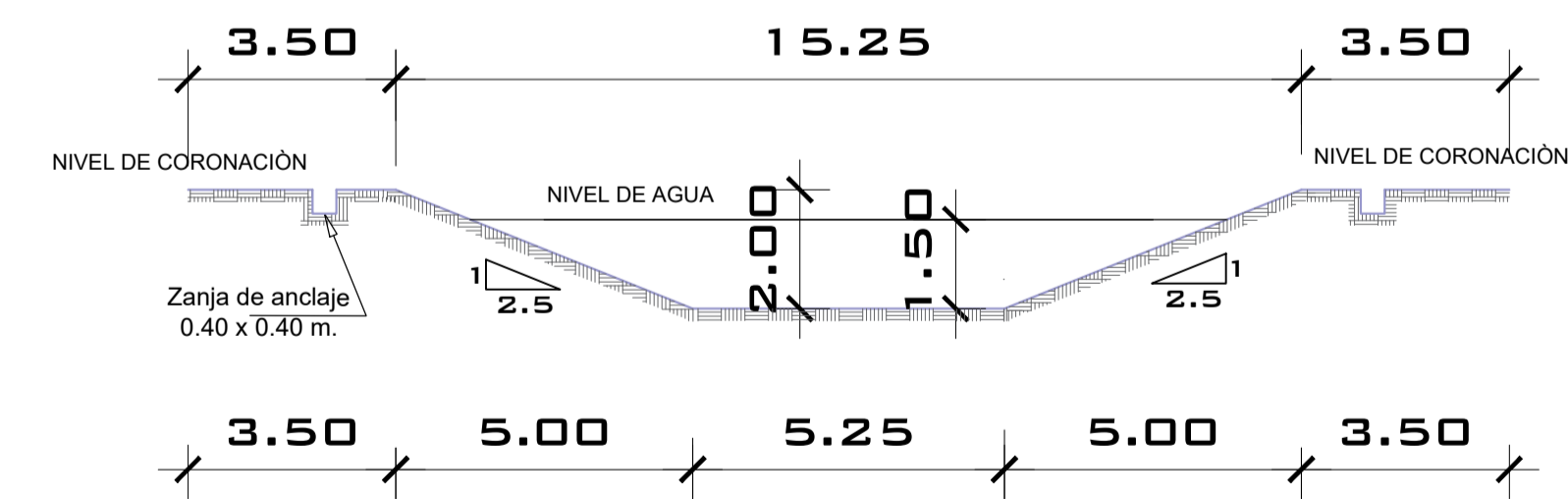
SECCIÓN A - A LAGUNA PRIMARIA
ESCALA : 1/125



SECCIÓN B - B LAGUNA PRIMARIA
ESCALA : 1/125



SECCIÓN A - A LAGUNA SECUNDARIA
ESCALA : 1/125



SECCIÓN B - B LAGUNA SECUNDARIA
ESCALA : 1/125

DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA COMUNIDAD DE ACCOMAYO CHUPASCUNCA - CANGALLO - AYACUCHO



PLANO: ARQUITECTURA LAGUNAS PTAR ACCOMAYO CHUPASCUNCA

LÁMINA:

FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICA DE INGENIERÍA CIVIL

AUTORES: GONZALES FERNANDEZ, HECTOR GUARPE DIAZ, CESAR

ASESOR: ING. HUMBERTO CASTILLO GARCIA

REVISADO: JURADOS

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: DISEÑO DE OBRAS HIDRÁULICAS Y SANEAMIENTO

APROBADO: JURADOS - UCV

ESCALA: INDICADA

FECHA: FEBRERO 2021

ARL-01