



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Diseño integral del sistema de agua potable contribuyendo a mejorar
la calidad de vida de Ccotamarca, San Jerónimo- Apurímac 2021

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO CIVIL

AUTOR:

Bach. Galindo Silvera, Yuly (ORCID: 0000-0001-5343-8450)

ASESOR:

Dr. Guevara Bendezú, José Claudio (ORCID: 0000-0003-0087-0965)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

DISEÑO DE OBRAS HIDRÁULICAS Y SANEAMIENTO

LIMA-PERÚ

2021

DEDICATORIA

A Dios y mis padres.

AGRADECIMIENTO

Mi gratitud a las personas que me dieron el apoyo para poder lograr mis metas, a mi familia, amigos y asesor que siempre me estuvieron alentando.

Índice contenido

RESUMEN	X
ABSTRACT.....	XI
I. INTRODUCCIÓN.....	12
1.1 Realidades problemática.....	12
a) Características locales.....	12
b) Limites.....	14
c) Clima	14
d) Topografía	14
e) Altitud	15
f) Hidrología.....	15
g) Vías de acceso	16
h) Uso del espacio físico.....	17
i) Contexto social.....	17
1.2. Formulación del problema.....	17
1.2.1. Problema General.	17
1.2.2. Problemas Específicos.....	17
1.3. Justificación Práctica	17
1.5. Objetivos	18
1.4.1. Objetivo general.....	18
1.4.2. Objetivo específico.....	18
1.6. Hipótesis.....	18
II. MARCO TEÓRICO.....	19
2.1. Trabajos previos internacionales	19
2.2. Trabajos previos nacionales.....	20
2.3. Teorías Relacionadas al tema.....	22
2.3.1. Diseño de agua potable	22
2.3.2. Sistema de agua potable y unidad básica de saneamiento.	24
2.3.3. Calidad de vida	28
III. METODOLOGÍA	30
3.1. Diseño de investigación	30
3.2. Variable y operacionalización	30

3.3.	Población y muestra.....	33
3.3.1.	Población.....	33
3.3.2.	Muestra.....	33
3.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	34
3.4.1.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	34
3.4.2.	Validez y confiabilidad	35
3.4.3.	Métodos de análisis	35
3.4.4.	Aspectos éticos	35
IV.	RESULTADOS	36
4.2.	LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	36
4.2.1.	Alcance de los servicios.....	36
4.2.2.	Reconocimiento de lo zona de estudio.....	36
4.2.3.	Redes de apoyo.....	37
4.2.4.	Desarrollo del trabajo de campo	37
4.2.5.	Desarrollo del trabajo de gabinete	38
4.2.6.	Análisis de resultado	39
4.3.	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SULEOS.....	40
4.3.1.	Trabajo de exploración	40
4.3.2.	Calicatas	40
4.3.3.	Recolección y transporte de materiales.....	41
4.4.	ENSAYO DE INFILTRACIÓN DE ZANJA	41
4.5.	CONTENIDO DE HUMEDAD	42
4.4.	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO	42
4.5.	Límites de consistencia	43
4.5.1.	Limite liquido (LL):.....	43
4.5.2.	Limite plástico:	44
4.5.3.	Índice de plasticidad.....	45
4.6.	CLASIFICACIÓN DEL SUELO	45
4.6.1	American Associattion of State Highway Officials (AASTHO)	45
4.6.2	Sistema de clasificación de suelos unificado (SUCS).....	46
4.6.3.	Trabajo de gabinete	47
4.6.4.	CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO	50
4.7.	ESTUDIO PARA DETERMINAR LA CALIDAD DE AGUA DE LA CAPTACIÓN.....	50

4.8. PARÁMETROS DE DISEÑO	51
4.6.1 Demanda existente	51
4.6.2 Población.....	51
4.6.3 DOTACION DE AGUA	52
4.6.4 Demanda proyectada.....	53
4.7 CAUDAL DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISEÑO	61
4.7.1 Captación	61
4.7.2 Diseño y calculo hidráulicos.....	61
4.8. SISTEMA DE UNIDADES BÁSICAS DE SANAMIENTO	68
4.8.1. Evacuatorio con arrastre hidráulico y biodigestor.....	68
4.8.2. Diseño biodigestor	69
4.9 PLANOS	70
V. DISCUSIÓN	71
V.I CONCLUSIONES.....	72
VII. RECOMENDACIONES.....	73
VIII. REFERENCIAS	74
IX. ANEXOS	76

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°2: coeficiente de fricción "C"	23
Tabla N°3: Matriz de consistencia	31
Tabla N° 4: Los pobladores residentes en la zona de estudio.....	33
Tabla 5: Datos del levantamiento topográfico barrio Ccotamarca	38
Tabla 6: Puntos de levantamiento del terreno del barrio Ccotamarca	39
Tabla 7: Excavaciones realizadas para el proyecto.....	41
Tabla 8: Ensayos realizados para diseñar la distribución de agua de Ccotamarca.	41
Tabla 9: Cuadro sistema de clasificación de suelos AASTHO	46
Tabla 10: Sistema de clasificación de suelos unificado (SUCS).....	46
Tabla 11: Resultados de estudio de suelos del barrio Ccotamarca.	48
Tabla 12: Análisis de resultado de contenido de humedad	48
Tabla 13: Análisis granulométrico por tamizado	49
Tabla 14: Análisis de consistencia.....	50
Tabla 15: Densidad de la población del barrio Ccotamarca	51
Tabla 16: Determinación de periodo de diseño	52
Tabla 17: Dotación por zonas rurales.....	52
Tabla 18: Dotación para uso doméstico	52
Tabla N°19: Datos para el cálculo de tasa de crecimiento del distrito de San Jerónimo.	54
Tabla N° 20: cálculo del valor de la tasa de crecimiento	54
Tabla 21. Población futura del barrio de Ccotamarca.....	54
Tabla N°22: N° Consumo promedio diario anual	55
Tabla 23: Resultado de la población futura del barrio Ccotamarca.	56
Tabla 24: Gasto promedio diario anual con pérdidas fisca.	56
Tabla N°25: Caudal máximo diario.....	57
Tabla 26: Gasto máximo diario de los usuarios del barrio Ccotamarca.....	57
Tabla N° 27: N° consumo máximo horario.....	57
Tabla 28: Consumo máximo horario.....	58
Tabla 29: Parámetros básicos de diseño.....	58
Tabla 30: Resultados del aforo del barrio Ccotamarca.....	60
Tabla 31: Resulta un caudal de $Q_a = 1.23 \text{lt/seg}$	60

<i>Tabla 32: Resultados de diseño de agua potable.....</i>	<i>64</i>
<i>Tabla 33: Unidades de gasto en la tubería para usos privados.....</i>	<i>69</i>

ÍNDICE DE FIGURA

<i>Figura 1: Ubicación política</i>	<i>13</i>
<i>Figura 2: Ubicación del proyecto, provincia Andahuaylas, distrito de San Jerónimo, barrio Ccotamarca... 13</i>	<i>13</i>
<i>Figura 3: vía de acceso</i>	<i>16</i>
<i>Figura 4: cámara de captación existente</i>	<i>25</i>
<i>Figura 5: Línea de conducción</i>	<i>26</i>
<i>Figura 6: obtención de muestras de agua</i>	<i>50</i>
<i>Figura 7: Captación de manantial</i>	<i>61</i>
<i>Figura 8: Cámara rompe presión</i>	<i>67</i>

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo general, “Diseñar el sistema integral de agua potable contribuyendo a mejorar la calidad de vida de Ccotamarca San Jerónimo- Apurímac 2021”.

Se realizó la distribución a las viviendas de acuerdo al caudal obtenido por el aforamiento que es de 1.23 lt/s, el cual se traja con la distribución abierta, a razón de que las viviendas se encuentran dispersas en la zona de estudio, se trabajó con la metodología descriptiva transversal.

Finalmente se diseñó el sistema integral de agua potable contribuyendo a mejorar la calidad de vida de Ccotamarca, San Jerónimo – Apurímac.

Cumpliendo el objetivo específico 1, se realizó el diseño de agua potable contribuyendo a mejorar la calidad de vida de Ccotamarca, San Jerónimo- Apurímac 2021.

Cumpliendo el objetivo específico 2, se diseñó el saneamiento básico que contribuye a mejorar la calidad de vida de Ccotamarca, San Jerónimo- Apurímac 2021

Palabras clave: **Diseño de agua potable, saneamiento básico y calidad de vida.**

ABSTRACT

The present research work has as general objective, "To design the integral system of drinking water contributing to improve the quality of life of Ccotamarca San Jerónimo-Apurímac 2021".

The distribution to the dwellings was carried out according to the flow obtained by the afaerment which is 1.23 lt / s, which is brought with the open distribution, because the dwellings are scattered in the study area, we worked with descriptive cross-sectional methodology.

Finally, the comprehensive drinking water system was designed, helping to improve the quality of life of Ccotamarca, San Jerónimo - Apurímac.

Fulfilling specific objective 1, the design of drinking water was carried out, helping to improve the quality of life of Ccotamarca, San Jerónimo-Apurímac 2021.

Fulfilling specific objective 2, basic sanitation was designed that contributes to improving the quality of life of Ccotamarca, San Jerónimo- Apurímac 2021

.Keywords: **Design of drinking water, basic sanitation and quality of life.**

I. INTRODUCCIÓN

El diseño de sistema de agua potable, se realizó en Ccotamarca, perteneciente al distrito de San Jerónimo, provincia de Andahuaylas, departamento de Apurímac, con la finalidad de minimizar el problema de agua potable y saneamiento, para el cual brindamos una solución al problema presentado en esta zona por medio del conocimiento obtenido durante la formación académica.

En la actualidad hacen uso del agua potable de manera inadecuada y con una instalación propia, sin intervención de ningún profesional o técnico.

Por eso motivos se tomó la decisión de realizar el diseño del sistema integral de agua potable y saneamiento para Ccotamarca, contribuyendo con otorgar a la comunidad el estudio que se desarrolla a fin de que elaboren el expediente técnico respectivo y se busque el más pronto financiamiento para la ejecución de la obra, para así poder brindar un buen servicio a los pobladores, aún más; cuando existe este tipo de pandemia, donde el saneamiento básico es primordial para el bienestar de la salud; entre las actividades que se realizaran se encuentra las visitas preliminares, aforo de agua, levantamiento topográfico, entre otros.

Esta investigación tiene por objetivo: Diseñar el sistema de agua potable y saneamiento contribuyendo a mejorar la calidad de vida de Ccotamarca, San Jerónimo – Apurímac 2021.

1.1 Realidades problemática

Falta de diseño de sistema de agua potable y saneamiento para Ccotamarca contribuyendo a mejorar la calidad de vida en estos tiempos y ser un servicio básico para el desarrollo de la población.

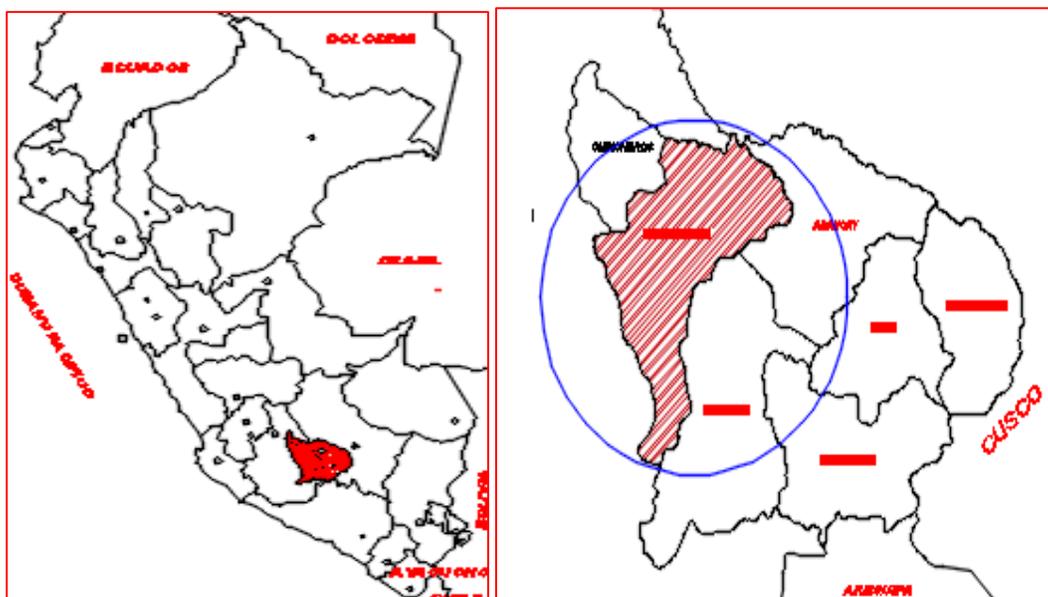
a) Características locales

Ubicación Geográfica

Región : Apurímac

Departamento : Apurímac
Provincia : Andahuaylas
Distrito : San Jerónimo
Barrio : Ccotomarca

Figura 1: Ubicación política



Ubicación del departamento Apurímac en el mapa del Perú.

Figura 2: Ubicación del proyecto, provincia Andahuaylas, distrito de San Jerónimo, barrio Ccotomarca.



Fuente: Elaboración propia (Google earth)

b) Límites

El barrio Ccotamarca, geográficamente se ubica en la parte Norte de San Jerónimo:

- Norte:
Comunidad de Churrubamba.
- Este:
Comunidad de Chaccrapata.
- Oeste:
Comunidad de Puiso.
- Sur:
Con el distrito de San Jerónimo.

c) Clima

Andahuaylas es templado, moderadamente lluvioso en épocas de lluvia que son del mes de setiembre, octubre, noviembre, diciembre, enero, marzo y el mes de abril, de ahí se presentan la época se sequía en la zona de estudio, en el cual dependen mucho del agua del manante en estudio

El promedio de la temperatura de la zona de estudio es de 20.0°C y 6.3°C como máximo y mínimo, respectivamente. Por ello también la zona puede producir frutales como, las manzanas, durazno, nectarina, papaya nativa, pera de agua, se considera que el clima es templado.

d) Topografía

Ccotamarca, topográficamente está ubicada en la parte rural del distrito de San Jerónimo a 10 min de la plaza de este distrito, que se encuentra articulados por ser una zona geoeconómica integrados a través del eje de la carretera Nacional Andahuaylas, Abancay y Cusco

Apurímac está ubicado en los rincones de la sierra del Perú, en sus límites presenta a la cordillera de los andes con sus nevados, así mismo tiene el cañón de Apurímac con una altura promedio de 1,500 m, en los límites del departamento de Apurímac también fluye el imponente río Apurímac, mostrando su topografía accidentada con empinadas montañas que rodean el departamento, pueblos, distritos y provincias, muchos de ellos presentan pendientes muy pronunciadas, presenta también cumbres agrestes con valles, los valles guardan cañones imponentes, mencionar también que el departamento de Apurímac posee valles los cuales son considerados como los más profundos del continente americano. Cada lugar de este departamento guarda imponentes montañas con diferentes relieves, es por ello que se dice que su topografía es accidentada.

e) *Altitud*

El distrito de San Jerónimo está ubicada a una altura de 2,944 msnm y Ccotamarca que es la zona de estudio a 3.090 msnm.

f) *Hidrología*

Los recursos hídricos en el distrito de San Jerónimo son abundantes, sean recursos hídricos superficiales o sean recursos hídricos subterráneos, provienen de ríos, manantiales, lagunas y riachuelos, en el Ccotamarca no existía estudios sobre volumen o caudal disponible del líquido, ni sus propiedades físico – químicas.

Así mismo no se aprovechada la generación de energía mediante este líquido que vendría a ser la energía hidroeléctrica, existen pocas piscigranjas por lo tanto no hay mucha producción de peces como economía, sin embargo en sus lagos que están rodeando el distrito de San Jerónimo existen peces como el pejerrey y trucha, siendo abundante la producción en esas zonas, teniendo en consideración la importancia de este recurso también en la agricultura siendo San Jerónimo una zona de producción agrícola, es

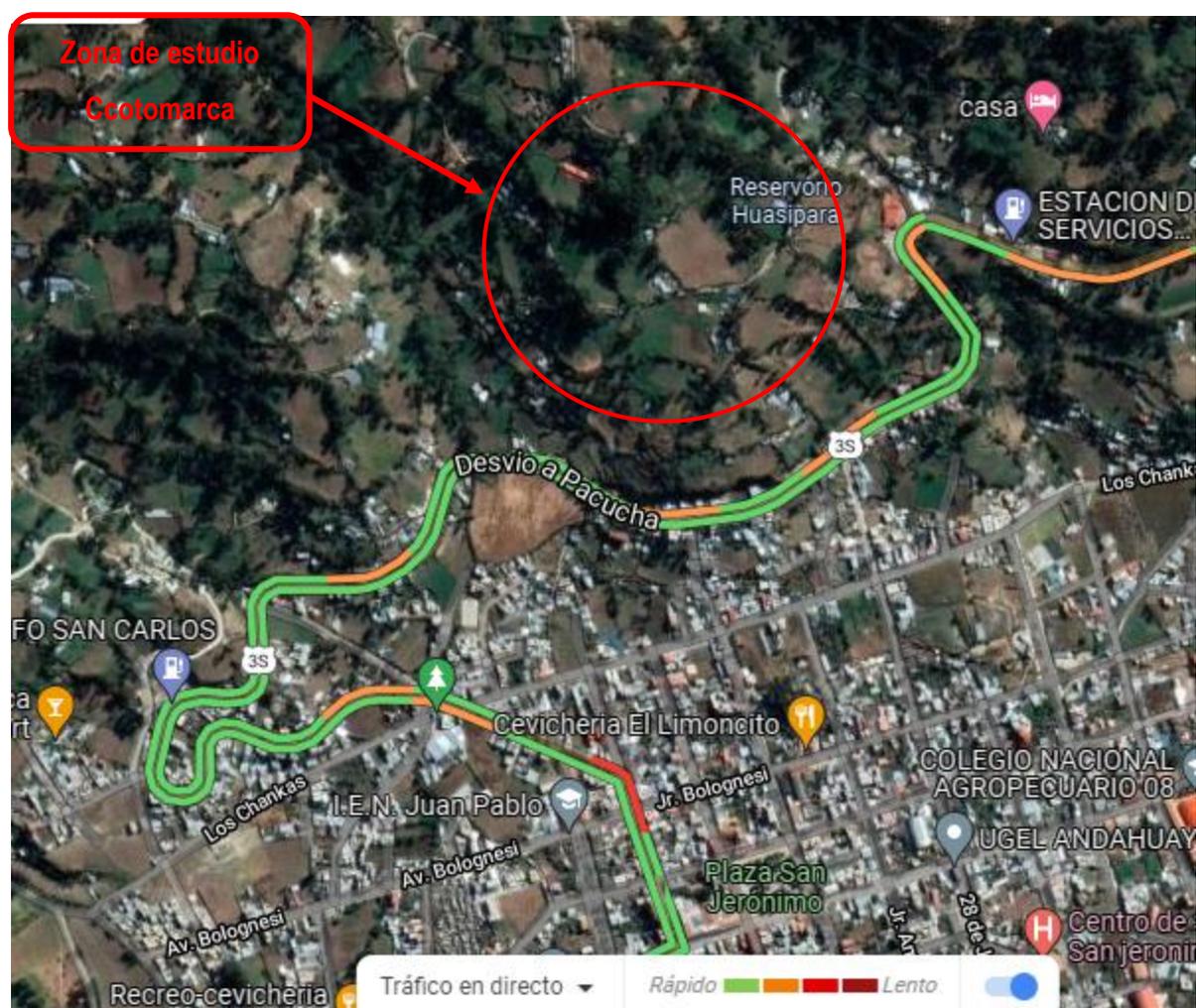
importante tener en cuenta mejorar la administración y manejo de este recurso hídrico, siendo usado para riego y consumo humano.

g) Vías de acceso

El acceso por vía terrestre, es por la carretera nacional Andahuaylas, Abancay, Cusco.

Se encuentra a 10 minutos en transporte vehicular, 25 minutos caminando desde la plaza de San Jerónimo.

Figura 3: vía de acceso



Fuente: elaboración propia (maps)

h) Uso del espacio físico

Los pobladores de Ccotamarca hacen uso del suelo principalmente para la producción agrícola. La concentración de la población en Ccotamarca depende mucho de la época del año ya que permanecen en sus chacras ubicadas en los alrededores durante algunos periodos.

i) Contexto social

El barrio Ccotamarca pertenece al distrito de San Jerónimo, sus habitantes son pertenecientes a la parte rural. El barrio es muy importante ya que posee tres fuentes de agua que abastecen parte del distrito de San Jerónimo, barrio Huasipara y el barrio Ccotamarca, el cual será la zona de estudio.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema General.

¿De qué manera el diseño integral del sistema de agua potable contribuye a mejorar la calidad de vida de Ccotamarca, San Jerónimo- Apurímac 2021?

1.2.2. Problemas Específicos.

¿Cómo el diseño integral del sistema de agua potable contribuye a mejorar la calidad de vida de Ccotamarca, San Jerónimo- Apurímac 2021?

¿Cómo la unidad básica de saneamiento contribuye a mejorar la calidad de vida de Ccotamarca, San Jerónimo- Apurímac 2021?

1.3. Justificación Práctica

La tesis ayuda a brindar información técnica sobre el diseño del sistema de agua potable y alcantarillado que culmine en planta UBS con arrastre hidráulico con biodigestor, que se podrán usar para la actualización de planes, proyectos, usando las teorías planteadas en este estudio detallado de investigación.

1.4. Justificación Metodológica

Nos permite validar el diseño de investigación e instrumentos de acopio de información con lo que nos permitirá examinar el diseño del sistema de agua potable que contribuye a mejorar la calidad de vida de Ccotamarca.

1.5. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Diseñar el sistema integral de agua potable contribuyendo a mejorar la calidad de vida de Ccotamarca, San Jerónimo - Apurímac 2021.

1.4.2. Objetivo específico

Realizar el diseño de agua potable contribuyendo a mejorar la calidad de vida de Ccotamarca, San Jerónimo- Apurímac 2021

Implementar la unidad básica de saneamiento que contribuye a mejorar la calidad de vida de Ccotamarca, San Jerónimo- Apurímac 2021

1.6. Hipótesis

El diseño integral del sistema de agua potable y saneamiento, contribuyendo a mejorar la calidad de vida de Ccotamarca, San Jerónimo – Apurímac 2021

El diseño de agua potable contribuye a mejorar la calidad de vida de Ccotamarca, San Jerónimo – Apurímac 2021

El diseño del saneamiento básico contribuye a mejorar la calidad de vida de Ccotamarca San Jerónimo – Apurímac 2021.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Trabajos previos internacionales

Desarrolló un proyecto titulado “Diseño de la red de suministros de agua potable de la Ciudad de Naranjal (Ecuador), 2020”.

Uno de los **objetivos** de este proyecto es, diseñar la red de abastecimiento de agua potable para la ciudad de la zona de estudio, llegando a la **conclusión** de que al diseñar la red de agua para la zona de estudio de acuerdo al estudio demográfico y demanda presentada se planifico el diseño con tuberías PVC, ya que este material tiene ventajas formidables en comparación con otras tuberías de otro material, mencionando como sus virtudes de este material los siguientes: precio, resistencia a la corrosión en los tiempos de instalación, quiere decir que su instalación es rápida y práctica, las juntas son fáciles de unir lo cual ayuda a prevenir las fugas, así mismo, presenta resistencia a las raíces de árboles, ante todo tiene una vida útil larga. (Granizo, 2020)

Desarrollo un proyecto cuyo título es “Diseño del sistema de agua potable de la parroquia el Rosario del Cantón de Guano, provincia de Chimborazo, Ecuador”.

Los **objetivos** presentados en este proyecto son realizar el diseño de la red de abastecimiento, así mismo, también recolecta información necesaria para el correcto diseño y funcionamiento de la red de abastecimiento, como se sabe para iniciar un proyecto se inicia recolectando los datos necesarios, también elabora el trazo de la red de abastecimiento de acuerdo a la planificación y topografía del sector de estudio, también es el obtener los caudales y distribución de la demanda de acuerdo a la población. En una de sus **conclusiones** menciona que cuando una tubería se incrementa el diámetro se reduce la pérdida de carga y velocidad pero sin embargo se incrementa las fugas, por ello llego a un punto donde equilibra los parámetros para un funcionamiento óptimo del sistema de agua (Estrada, 2019)

Desarrollaron un proyecto titulado “Diseño de la red de agua potable para la comunidad de Collas, provincia de Cotopaxi, 2019 Ecuador”.

El presente proyecto tiene como **objetivo general** tiene diseñar la red de agua potable para la comunidad de estudio, así mismo, tiene como objetivos determinar la demanda de agua, el cual se determina realizando el aforamiento; determinar el crecimiento poblacional, de acuerdo a la tasa de crecimiento de la zona se calcula la población a futuro, analizar la información existente en la zona, los pobladores son quienes brindan antecedentes y posibles percances que se dan solución en el proyecto, en los objetivos presentados está tomando en cuenta la secuencia para un diseño de red de abastecimiento de agua el cual nos ayuda a realizar un trabajo más ordenado y completo, llegando a una **conclusión** de que el estudio bacteriológico es favorable y da como resultado de que el agua es de buena calidad, por lo que usa una desinfección para distribuir, no es necesario la construcción de una planta de tratamiento de agua, así mismo, con los diseños realizados se garantiza el abastecimiento de agua potable a todas las viviendas ya sean en calidad y cantidad. (Gutierrez & Estrella, 2019)

2.2. Trabajos previos nacionales

Desarrollaron un proyecto cuyo título es “Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para el centro poblado Quinuash Huánuco- 2020”.

El presente proyecto tiene como **objetivo general**, proponer un diseño para mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable para así poder mejorar la calidad de vida de los comuneros de la zona de estudio y como **objetivos específicos** los cuales nos ayudara a mitigar las falencia que posea este sistema, menciona que ya hay un sistema existente pero que tiene deficiencias los cuales se mejoran con el diseño del sistema de saneamiento, **concluye** que se realizó la evaluación, el recojo de información, se hizo un levantamiento topográfico para la orografía del

terreno, también se realizaron los análisis del agua (físicos, químicos y bacteriológicos), así mismo, se realizó el estudio de suelos para determinar la capacidad portante del suelo y así poder realizar el diseño de las estructuras del sistema de abastecimiento de agua potable y ver la clasificación de suelo, encontró el sistema en malas condiciones, una captación en deterioro una línea de aducción, conducción expuestas, reservorio fisurado. (Muñoz, 2020)

Desarrollo un proyecto cuyo título es “Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado La Florida, Coviriali -2020”.

El proyecto tiene como **objetivo general**, diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable en la zona de estudio cuyos objetivos específicos presentados son los siguientes: Diseñar la captación del sistema de abastecimiento de agua potable, tomando en cuenta los parámetros de diseño, Determinar las dimensiones de la línea de conducción del sistema de abastecimiento de agua potable. Dimensionar la red de distribución del sistema de agua potable para las viviendas de la zona de estudio, el proyecto presentado tiene en orden sus objetivos de acuerdo a los elementos de un sistema de abastecimiento de agua. La metodología de investigación utilizada será de tipo aplicada, descriptivo y no experimental de corte transversal, se llega la **conclusión**: que el presente trabajo de investigación será de gran aporte para la población. (Urrutia, 2020)

Desarrollo el proyecto cuyo título es “Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Valle Azul, Rio Negro – 2020”.

El proyecto tiene como **objetivo general**, Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable de la zona de estudio, los trabajos que se realizaron para este proyecto son trabajos de identificación, recolección de datos en la zona de los moradores, estudio topográfico, estudio físico – químico y bacteriológico de agua para saber si es apto para el consumo humano y se pueda potabilizar. Los resultados obtenidos en este proyecto para el diseño de sistema de abastecimiento de agua potable que tienen como componente de captación, línea de conducción, **en conclusión**, se logró realizar

el diseño de sistema de abastecimiento de agua potable con sus respectivos componentes.
(Cusicha, 2020)

2.3. Teorías Relacionadas al tema

2.3.1. Diseño de agua potable

a) Topografía

La topografía viene a ser la forma del terreno, en este caso la topografía de Ccotamarca es accidentada con pendientes poco pronunciado, por ello para el diseño de agua potable se trabaja mediante sistema de gravedad.

(Ministerio de Viviendas, 2006) Obras de Saneamiento 050 afirma que “La información topográfica para la elaboración de proyectos incluirá. (pág.36)

Según el ministerio de viviendas, mediante la norma 050 que son las obras de saneamiento, en la información topográfica presentada deben ser:

- ❖ Perfil longitudinal
- ❖ Sección transversal

b) Geología y Geotecnia

(Mamani, 2019) en Sanabria, Brito & Rodríguez (2010) afirma que:

Toda estructura construida bajo los parámetros de la ingeniería debe estar apoyado en una superficie, todas las características del suelo se dan por su proceso de formación que viene a ser la geología, en el trabajo del ingeniero civil debe toparse con diferentes circunstancias, el suelo va a soportar cargas, predominan cierto tipo de suelo por región, es así que para conocer las propiedades del suelo se realiza lo que es el estudio de suelo para determinar la capacidad de carga y así mismo determinar el tipo de suelo en el que se va a trabajar el proyecto.

Para aplicar la geotecnia primero se debe de conocer la geología y sus principios para determinar el comportamiento de los suelos, así mismo poder determinar sus propiedades mecánicas y físicas.

La geología explica la causa y formación del terreno, ya que en el transcurso de su elaboración se observa las especificaciones detalladas.

- ❖ Puntualizar la medida del área de trabajo
- ❖ Pruebas en laboratorio

c) Hidráulico

Según norma, se plantea las redes por donde serán distribuidas, ejecutando el procedimiento de datos hidráulicos, garantizando la calidad de agua que llega en un determinado tiempo y presión apropiada en el lugar de la red, el cual asegure que las presiones sean equivalentes al terreno, al realizar el estudio hidráulico, se manejará el procedimiento de Hardy Cross o algún otro semejante.

RNE SO 050 (2006) Afirma que:

Para el cálculo hidráulico de las tuberías, se utilizarán fórmulas racionales. En caso de aplicarse la fórmula de Hazen y Williams, se utilizarán los coeficientes de fricción que se establecen en la Tabla N°1. (pág. 37).

Tabla N°1: coeficiente de fricción "C"

TIPO DE TUBERÍA	"C"
Acero sin costura	120
Acero soldado en espiral	100
Cobre sin costura	150
Concreto	100
Fibra de vidrio	150
Hierro fundido	100

Hierro fundido dúctil con revestimiento	140
Hierro galvanizado	100
Poliétileno	140
Poli (cloruro de vinilo)(PVC)	150

Nota. Elaboración propia basada RNE SO O50

2.3.2. Sistema de agua potable y unidad básica de saneamiento.

Para definir el sistema de agua potable, primero definiremos el agua, formada de dos átomos, un átomo de hidrógeno y otro de oxígeno, es imprescindible para la vida, por otro lado, agua potable se dice al agua que es apta para el consumo humano sin causarle daños a su salud.

El agua captada en el manantial Lambras Huaycco es apta para el consumo humano, tal como se muestra en los resultados del análisis bacteriológico realizado

El sistema de UBS se trabaja en zonas alejadas a la zona urbana, en las zonas urbanas poseen con el servicio de alcantarillado para luego llegar a una planta de tratamiento de aguas ya que las viviendas se encuentran cercanas o unidas contando con calles definidas, en el caso de este proyecto donde las viviendas se encuentran dispersas se trabaja con el sistema de unidad básica de saneamiento

Los UBS con arrastre hidráulico que funciona con biodigestores, los biodigestores deben estar instalados bajo tierra con una temperatura de 20° C para que cuando los microorganismos que vienen de la descarga de los inodoros hay compartimentos en los que se fermenta y se acidifique los restos fecales para posteriormente salir a un pozo de lodo y se pueda usar como abono.

(Campoverde, 2019) afirma respecto a los UBS que:

Sistema, se refiere al conjunto de obras y estructuras de ingeniería que sirven para captar, conducir, almacenar, luego tratar (si es que lo requiere de acuerdo a los estudios microbiológicos y estándares permitidos) (pág. 19).

El objetivo primordial, es la distribución de calidad y cantidad de agua, para mejorar la insuficiencia en la comunidad.

Recordar que las personas tienen un 70% de agua en el organismo, debido a que este líquido es esencial para la conservación de la vida.

a) Cámara de captación

Las cámaras de captación tienen como principal función, aprovechar y captar, generalmente se encuentra en la ladera de las montañas que abundan en la región para posteriormente llevar a las partes más bajas donde se encuentra los seres humanos quienes aprovecharan este recurso para su consumo de acuerdo a sus características físicas y químicas.

Campoverde (2019) afirma que la cámara de captación:

Son aquellas obras civiles que se construyen para reunir y captar el agua, para luego ser derivado por medio de tubería a las cámaras recolectoras de caudales, posteriormente se conducido mediante la red de conducción hacia los depósitos de almacenamiento (p, 20).

Figura 4: cámara de captación existente



Fuente: elaboración propia

Construido en el manantial Lambras Huaycco, quien nos brinda el caudal adecuado tanto en calidad como en cantidad, se ubica en la parte alta con dimensiones mínimas y de conducción sencilla, para proteger el agua contra la contaminación por agentes externos está protegido con mallas metálicas.

b) Galería filtrante

La galería filtrante es construida para alcanzar un acuífero, esta tendrá la finalidad de captar las aguas del manantial, en nuestro caso no es necesaria toda vez que el caudal del manantial es adecuado para el estudio.

c) Tratamiento de agua

Remover todas as materias objétales presentes en el agua, para el consumo humano.

d) Línea de conducción

Transporta el agua a diferentes partes de una determinada población, para el cual usara como medio de transporte las tuberías de agua.

Figura 5: Línea de conducción



Fuente: elaboración propia

En la zona de estudio ya existe la línea de conducción, la cual cumple con sus funciones de transportar el agua hasta el reservorio, hasta la red de distribución.

e) Red de distribución

Campoverde (2019) afirma a cerca de la red de distribución que:

son el conjunto de tuberías de diferentes diámetros, válvulas, grifos, y accesorios, que sirven para distribuir el agua desde el reservorio hasta las viviendas beneficiarias. Existen dos tipos de redes de distribución, la red del sistema abierto o ramificado y la red del sistema cerrado.

Existen dos tipos de redes distribución una que es cerrada y obra que es un sistema abierto, se trabaja de acuerdo a la ubicación de las viviendas si son cercanas o se encuentran alejadas, en este proyecto las viviendas se encuentran dispersas por ello se trabaja por ello se trabaja con un sistema de red d distribución abierta.

Transporta agua a diferentes sectores de una determinada población, para el cual usara como medio de transporte las tuberías y sus respectivos accesorios.

f) Cámara rompe - presión

Regula la presión del agua en pendientes pronunciadas, desde esta manera evitar ocasionar problemas en la tubería y su estructura

g) Agua potable

Formada de dos átomos, un átomo de hidrógeno y otro de oxígeno, es imprescindible para la vida, este debe ser **apta para el consumo humano**. El agua captada en el manantial Lambras Huaycco es apta para el consumo humano, tal como se muestra en los resultados del análisis bacteriológico realizado.

h) Calidad de agua

Debe cumplir características físicas, químicas y bacteriológicas que hacen apta para el consumo humano, sin ocasionar daños al sistema del ser humano, para ello se realiza el análisis bacteriológico del manante.

i) Caudal máximo diario

El caudal más alto durante el día, esta es observada en el periodo del año, que vienen a ser en los meses de mayo, junio, julio y agosto; en estos meses se presenta la sequía en la zona de estudio.

j) Unidad básica sanitaria (UBS)

(Campy, Lampoglia, & Urrutia, 2012) afirma la unidad básica sanitaria que:

Las Unidades Básicas de Saneamiento (UBS) son construidas como respuesta a la demanda de los hogares (pág. 4)

Se llama unidad básica, a razón de que se considera las acciones mínimas, los cuales eligen los pobladores, normalmente se realiza este tipo de instalación sanitaria en una localidad urbana o rural para que sus pobladores tengan un ambiente cómodo y saludable, optando una mejor calidad de vida, incluye:

- ❖ El abasto de para consumo de los pobladores o beneficiarios.
- ❖ El manejo adecuado de las aguas excretas y excretas.

La unidad básica está compuesta por servicios básicos tales como, ducha, inodoro, lavadero, sus aguas residuales están conectados de una manera que las aguas residuales se almacenan y tratan en este caso en los biodigestores.

2.3.3. Calidad de vida

(Casas, 1999) afirma la calidad de vida que:

Se define como algo deseable para las personas en una comunidad humana, en la que sus condiciones de vida sean deseables, como su cuidado personal, es una sensación sujeta de bienestar, también presenta satisfacción de necesidades.

La calidad de vida es el bienestar que siente una persona al contar con medios adecuados en los cuales vivir, tiene la posibilidad de obtener satisfacción a través de su disfrute. El tener una constante dotación de agua y una unidad básica de saneamiento como parte de uno de sus comodidades, es brinda una mejor calidad de vida en el cual no va a estar en carencias a consecuencia de que falte o no sea bastecido por este servicio básico en la vida humana.

2.3.4. Factores

Es el cuidado que comprende a la población que será beneficiada con el estudio, llegando a tener adecuadas condiciones de vida.

a) Economía

La economía es una comunidad de dificultades laborales, la cual el ser humano se satisface trabajando y rindiendo en muchas actividades para crecimiento económico, como la agricultura, granjas de cuy, venta de alfalfa, venta de animales menores, venta de flores, venta de hortalizas.

b) Salud

Organización Mundial de la Salud (2007) afirma que:

La salud se define como la calidad de vida y bienestar físico, psicológico, expectativas, normas y preocupaciones, al obtener una adecuada calidad de vida también se opta una salud corporal y mental adecuada

Así mismo menciona que la salud es el recurso apropiado para obtener el progreso de una persona y el crecimiento sostenible, intercediendo en las habilidades de una persona.

III. METODOLOGÍA

La presente investigación es de tipo descriptivo, de corte transversal, Rodríguez, 2018, describe las características de una o más variables. El diseño del sistema de agua potable contribuyendo a mejorar la calidad de vida en Ccotamarca, es propositivo por que plantea elementos para la mejora.

3.1. Diseño de investigación

Según lo indicado por Rodríguez (2018), la investigación corresponde a un diseño descriptivo transversal, implicando medir las variables con la finalidad de conocer y describir el estado situacional del diseño de sistema de agua potable de Ccotamarca transversal porque el acopio de información se hace en un solo momento, de acuerdo al cronograma de actividades, y esta se realizará si efectuarse ninguna manipulación de las variables o los indicadores que la componen. Por lo tanto, el diseño de la investigación es:

X → Y

Dónde:

X : Zona donde se realizara el estudio.

Y : Dato a recolectar de la prueba

3.2. Variable y operacionalización

Matriz

Tabla N°2: Matriz de consistencia

TÍTULO: DISEÑO INTEGRAL DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE CONTRIBUYENDO A MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE CCOTOMARCA, SAN JERÓNIMO- APURÍMAC 2021						
PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS		VARIABLES E INDICADORES		METODOLOGÍA
<p>Problema general: ¿De qué manera el diseño integral del sistema de agua potable contribuye a mejorar la calidad de vida de Ccotamarca, San Jerónimo- Apurímac 2021?</p> <p>Problema específico: ¿Cómo el diseño integral del sistema de agua potable contribuyendo a mejorar la calidad de vida de Ccotamarca, San Jerónimo- Apurímac 2021? ¿Cómo la unidad básica de</p>	<p>Objetivo general Diseñar el sistema integral de agua potable contribuyendo a mejorar la calidad de vida de Ccotamarca, San Jerónimo- Apurímac 2021.</p> <p>Objetivo específicos Realizar el diseño de agua potable contribuyendo a mejorar la calidad de vida de Ccotamarca, San Jerónimo- Apurímac 2021 Implementar la unidad básica de saneamiento con arrastre hidráulico que contribuye a mejorar la calidad de vida de Ccotamarca,</p>	<p>Hipótesis general El diseño integral del sistema de agua potable contribuye a mejorar la calidad de vida de Ccotamarca, San Jerónimo – Apurímac 2021</p> <p>Hipótesis específicos El diseño de agua potable contribuye a mejorar la calidad de vida de Ccotamarca, San Jerónimo – Apurímac 2021 El diseño del saneamiento básico contribuye a mejorar la calidad de vida de</p>	<p>Variables independiente Diseño integral del Sistema de agua potable</p>	<p>Dimensiones Levantamiento topográfico Estudio de mecánica de suelos Diseño del sistema de agua potable Diseño de UBS</p>	<p>Indicadores Red de apoyo perimétrico (m) Levantamiento altimétrico (m) Perfil longitudinal (m) Levantamiento de curvas de nivel (m) Análisis granulométrico (%) Contenido de humedad (%) Peso específico (kg/cm3) Perfil estratigráfico del suelo (m) Capacidad portante (kg/cm2) Parámetros microbiológicos (bacterias, etc)</p>	<p>Tipo de estudio: La investigación es de tipo descriptivo, de corte transversal</p> <p>Diseño de investigación: la investigación corresponde a un diseño descriptivo transversal, implicando medir las variables con la finalidad de conocer y describir el estado situacional del diseño de sistema de agua potable de Ccotamarca trasversal porque el acopio de información se hace en un solo momento, de acuerdo al cronograma de actividades, y esta se realizará sin efectuarse ninguna manipulación de las variables o los indicadores que la componen</p> <p>Método de investigación: Descriptivo de corte transversal</p> <p>Población:</p>

saneamiento con arrastre hidráulico contribuye a mejorar la calidad de vida de Ccotamarca, San Jerónimo-Apurímac 2021?	San Jerónimo-Apurímac 2021	Ccotamarca San Jerónimo – Apurímac 2021.			Parámetros fisicoquímicos (Ph, color) Caudal de diseño (m3/s) Almacenamiento de agua (m3) Diámetro de tubería (mm, in) Componentes de las UBS (und) Caudal de diseño (lt/s) Biodigestor (und) Diámetro de tubería (mm, in)	La población son los usuarios de agua potable del barrio de Ccotamarca, al cual se le denomina Junta de Usuarios de Agua Potable (JASS) Muestreo: Pobladores del barrio Ccotamarca Muestra: Usuarios del agua potable del barrio Ccotamarca
			Variable dependiente	Dimensiones	Indicadores	
			Mejorar la calidad de vida del barrio Ccotamarca	Factores	Salud	

Fuente: elaboración propia

3.3. Población y muestra

3.3.1. Población

La población está conformada por los usuarios del Sistema de agua potable del barrio de Ccotamarca, al cual se le denomina Junta de Usuarios del Sistema de Agua Potable (JASS)

3.3.2. Muestra

Tabla N° 3: Los pobladores residentes en la zona de estudio.

N°	NOMBRE Y APELLIDO	DNI
1	VIDAL OLARTE ZUÑIGA	31150926
2	CLOTILDE LEGUIA ROJAS	31170151
3	BRIGIDA HUAMAN DE AYALA	31142941
4	LUIS MIHUEL ZUÑIGA ARAHUILLCA	42538629
5	FELIX ATAO PAHUARA	31188320
6	JULIA ATAO CCORISAPRA	10415657
7	JOSE ATAO LEGUIA	31150504
8	BRIGIDA HUAMAN NAVARRO	31142941
9	CARLOS HUAMAN LEGUIA	43252013
10	HILDA HUAMAN LEGUIA	41505556
11	VICTOR LAUPA OSCCO	44646915
12	FLORA AROHUILLCA MORALES	70420535
13	GOLBERTO ARIAS MAUCAYLLE	31149696
14	MARIO EULOGIO AYALA HUAMAN	48473607
15	SERAPIO CHILINGANO OLARTE	31150734
16	ALEJANDRO HUAMAN AROHUACA	31141925
17	MAXIMO CCORISONCCO CABRERA	31140438
18	CARLOS GALINDO SILVERA	31140438
19	SANTA TEODOSIA GOMEZ TAIFE	31175838
20	JUAN CARLOS PISCO LLANTOY	44812050
21	MARCIAL ATAO LEANDRES	31149565
22	MARUJA ACUÑA MORVELI	10084858
23	JUSTO BORJAS HUAMAN	31122690
24	FORTUNATO TAYPE MOLERO	31122694
25	MAXI CCORIZO CCORIZONCCO	31110438
26	CLOTILDE LEGUIA ROJAS	31170151
27	CRISPIN JULIO ATAO LEGUIA	31167698
28	ARTUTO ATAO AREVALO	46490502
29	MAURA A QUISPE ATAO	31156824
30	TEREZA CHILINGANO OLARTE	31625421

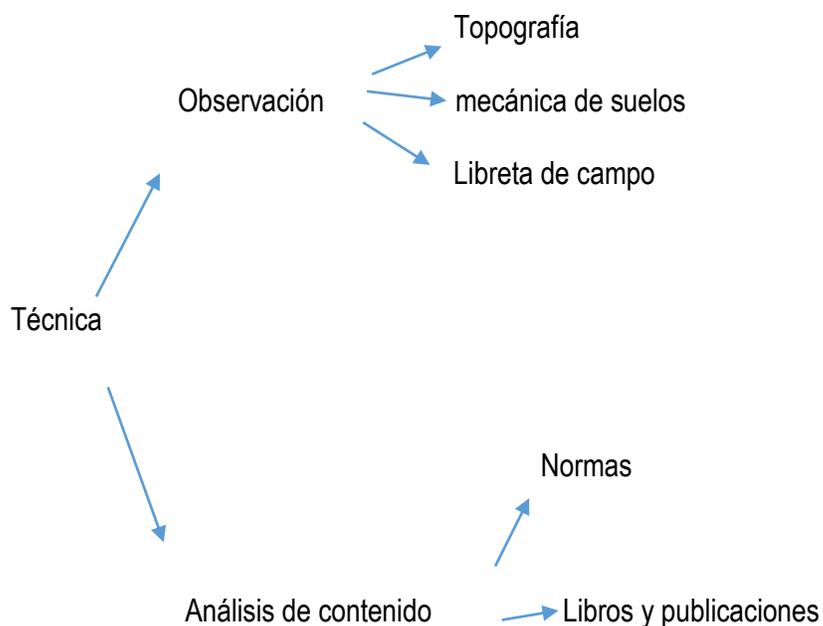
31	ARMANDO ALTAMIRANO MERINO	80069747
32	RUBEN ALTAMIRINO LIMA	80069077
33	ERMILIO JUNEAO ALFARO	75252973
34	AGUSTO OLARTE ZUÑIGA	31190134
35	ALFREDO JUNCO ALFARO	44879093
36	DELFIN ATAÑO TORRES	31150447
37	ANATOLI ATAÑO YOILUY	31151129
38	NATIVIDAD ATAÑO PAHUARA	31167884
39	CAYO CHILINGANO CCEPAYA	31143821
40	JULIO ALAYA HUAMAN	42152456
41	ROBERTO LIMA GUZMAN	31167356
42	VICTOR ZUÑIGA MORALES	10789591
43	NILDA LIMA OROSCO	41183768
44	JULIO CESAR ATAÑO PAHUARA	48095029
45	RICHAR ATAÑO CCORISAPRA	31176457
46	OSCAR JHON HUAMAN TORBISCO	47252812
47	ANICETA ATAÑO CCORISAPRA	10420559
48	RENZO MORENO BARBOSA	10322013

NOTA: Elaboración propia

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

3.4.1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Recolección de datos por instrumento



3.4.2. Validez y confiabilidad

Este estudio presenta una confiabilidad según ingenieros expertos y especialistas, de igual manera, el sustento de los moradores beneficiados en el estudio.

3.4.3. Métodos de análisis

La información obtenida en campo se procesará en:

- ❖ AutoCAD 2015

3.4.4. Aspectos éticos

Este proyecto de investigación se llevará a la práctica con profesionalismo, todo lo que se aprendió según el plan curricular de la escuela académica profesional de ingeniería civil. Así mismo, interviniendo con responsabilidad, respeto y autenticidad en los resultados.

IV. RESULTADOS

4.2. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

4.2.1. Alcance de los servicios

Este trabajo debe proporcionar la información que es necesaria para desarrollar los diseños de diferentes obras, en este proyecto será para el diseño de agua potable y así mismo del saneamiento rural.

- ❖ Levantamiento de obras lineales: entre la línea de conducción hasta el reservorio.
- ❖ Levantamiento de obras no lineales: hacen mención a los trabajos que son necesarios para la ubicación de diseños definitivos de los reservorios proyectados.
- ❖ Levantamiento topográfico de relleno de casco urbano: este trabajo ha sido realizado con el objetivo de generar las curvas de nivel, los cuales son fundamentales para el diseño de acuerdo a los objetivos presentados en el proyecto.

4.2.2. Reconocimiento de lo zona de estudio

Se debe ir a campo para ver el tipo de terreno que se tiene para el proyecto y de acuerdo al análisis plantear criterios obteniendo puntos estratégicos, Ccotamarca presenta un terreno accidentado y de visibilidad a las viviendas que constituyen la zona de estudio, se evalúa que el primer punto a estacionar será por la captación donde se encuentra el manante denominado Lambras Huaycco, en el cual también se ubica el BM, a la vez analizamos nuestros puntos de cambio, este punto de cambio debe ser visible al punto de inicio para poder realizar el amarre o unión de puntos y al procesar los puntos no de extravién en distintos lugares.

4.2.3. Redes de apoyo

Al realizar el levantamiento topográfico requiere de puntos de apoyo las cuales estén conectados, se trabajará con una estación total, con el cual se realizará diferentes puntos de cambio por la extensión y geología del lugar de estudio.

- ❖ Red de apoyo planimétrico. (poligonal abierta)
- ❖ Red de apoyo altimétrico. (relieve del terreno)

4.2.4. Desarrollo del trabajo de campo

a) Equipos y personal utilizado

➤ Equipos de almacenamiento

Los equipos de almacenamiento con los cuales se trabajó son la estación total, trípode, GPS GPSMAP 65S, prismas con sus respectivos bastones y wincha

➤ Cuadrilla de campo

La cuadrilla de campo conformada con un operador del equipo de estación total, asistente de operador, dos apoyos con los prismas

b) Método de empleo

Se realizó el trabajo con el equipo de estación total, así pues, presenta una ventaja en el trabajo, al poder tomar datos y así mismo en el registro de ello, cabe mencionar que, en la estación total, están incorporados programas de cómputo para realizar los cálculos de coordenadas de las zonas donde se realice el trabajo.

c) Levantamiento topográfico en campo

1. En primer lugar, se realiza el reconocimiento del lugar, además, al realizar el reconocimiento, se plantearán criterios y estrategias para un buen levantamiento topográfico.

2. Lo posterior será que se ubicará el punto de referencia y estación N° 01, se tomará las coordenadas con GPS para tomar como punto de referencia para la primera estación.

Tabla 4: Datos del levantamiento topográfico barrio Ccotamarca

ESTACIÓN	ESTE	NORTE	ALTURA	DESCRIPCIÓN
PR	676543.17	8491453.81	3197	PR
E1	676541.29	8491444.28	3197	E1

Fuente: Elaboración propia

3. Por consiguiente, se estaciono sobre el primer punto, en primer punto es realiza un monumento para realizar el replanteo y se realizó la nivelación del equipo, cuando este se encuentra en nivel realiza un trabajo adecuado y correcto, si el nivel esta desnivelado no dará nuestras pendientes exactas para realizar un trabajo optimo, estas pendientes se trabajarán en gabinete evidenciando si se realizó la correcta nivelación del equipo de estación total.
4. Al finalizar el trabajo de nivelación se estableció coordenadas y elevaciones mencionadas anteriormente, para consiguiente visar los puntos obtenidos, cabe mencionar que antes de seguir con el levantamiento revisar los puntos ya obtenidos.

4.2.5. Desarrollo del trabajo de gabinete

- a) Equipo personal

- ❖ **Equipo computo.**

- 01 computador
- Memoria USB

- ❖ **Programa para el proceso de datos.**

- AutoCAD 2015

- a) Proceso de datos obtenidos en campo.

Después de haber realizado el levantamiento topográfico en la zona de estudio, se proseguirá con las siguientes actividades en gabinete:

1. Se extrae del equipo topográfico los datos obtenidos en campo, los cuales deben ser compatibles con block de notas y el formato Excel.
2. Se analiza los datos obtenidos en campo, procurando que los dichos puntos no se repitan, para no distorsionar las curvas de nivel a elaborar.
3. Se procede a dibujar en AutoCAD 2015, los puntos obtenidos de acuerdo a las descripciones que nos servirán de guía para saber a qué pertenece ese punto o a que hace referencia.

Geo-referencia

Para obtener la Geo-referencia del proyecto de investigación se tiene:

Zona	Paralelo 18 S
Elipsoide	WGS – 84 (UTM)

1. Teniendo en cuenta la carretera Andahuaylas- Abancay- Cusco, se dibujó la planimetría, las viviendas a ser dotadas de agua y los diseños que requiere el proyecto.

4.2.6. Análisis de resultado

a) Elección de sistema

Se va a hacer un Sistema por Gravedad ya que es un terreno que presenta pendientes pronunciadas en la red de distribución y el terreno llano entre su captación y reservorio de la zona de estudio.

b) Estación

Tabla 5: Puntos de levantamiento del terreno del barrio Ccotamarca

ESTACIÓN	ESTE	NORTE	ALTITUD
E1	676522.84	8491315.73	3180
E2	676441.14	8491211.65	3165

E3	676680.61	8491241.52	3148
E4	676611.81	8491117.04	3163
E5	676520.43	8491032.64	3138
E6	676730.44	8491086.06	3144
E7	676617.25	8490902.37	3105
E8	676797.08	8490952.77	3111
E9	676722.09	8490837.78	3095
E10	676561.26	8490838.15	3077

Nota. Fuente de elaboración propia.

4.3. ESTUDIO DE MECÁNICA DE SULEOS

4.3.1. Trabajo de exploración

Se realizó una asamblea con el JASS del barrio Ccotamarca, para acordar el tema de la excavación de pozos a cielo abierto, para lo cual se trabajó con 2 personas con sus respectivas herramientas, estas se utilizaron para realizar la excavación.

4.3.2. Calicatas

Es un método el cual ayuda a el reconocimiento del terreno y poder realizar los estudios, poder divisar las capas de suelo y clasificarlos.

Las calicatas se realizaron con la finalidad de determinar el reconocimiento geotécnico y/o perfil estratigráfico, se excavaron 2 calicatas asignándole códigos como C-1, C-2.

Se realizó una excavación de dos zanjas a cielo abierto, de 1.50 m x 1.50 m con una profundidad total de 3.00 m.

Se tenía como objetivo y según la norma excavar 3.00 m profundidad, tomando unos 5 kg a excepción de la calicata para realizar el test de percolación con una profundidad de 3m hasta alcanzar un tipo de suelo.

Tabla 6: Excavaciones realizadas para el proyecto

CALICATA	PROF.	E	N	Z
C1	3.00 m	676622.34	8491025.88	3141
C2	3.00 m	676705.01	8490899.91	3106

Fuente: elaboración propia

4.3.3. Recolección y transporte de materiales

4.3.3.1. Trabajos de laboratorio

Tabla 7: Ensayos realizados para diseñar la distribución de agua de Ccotamarca.

Tipo de ensayo	Norma ASTM	Cant.
Análisis Granulométrico por tamizado	D 422	02
Limite liquido (LL)	D 423	02
Limite plástico (LP)	D 424	02
Clasificación de suelos, sistema SUCS	D 2487	02
Contenido de humedad	D 2216	02
Capacidad de carga Terzaghi 1943	01

Nota. Fuente de elaboración propia.

4.4. ENSAYO DE INFILTRACIÓN DE ZANJA

Ensayo 1:

- ❖ Se realiza la excavación de 1.20 m de largo, 1.20 m de ancho y profundidad de 3.00 m.

- ❖ Seguidamente se hizo un agujero cilíndrico con 0.381 m de diámetro con profundidad de 0.50 m.
- ❖ Ubicación de la muestra: La muestra se tomó en la vivienda cercana a la red la red principal.
- ❖ Tasa de infiltración ($T=5.00$ min/cm), cuando un terreno presenta en la prueba de percolación un tiempo mayor a 12 min, no son aptos para usar los tanques sépticos, si fuese el caso se proyecta otro tipo de sistema de tratamiento.

4.5. CONTENIDO DE HUMEDAD

Se tiene como objetivo definir la cantidad de humedad en un terreno natural, para el cual se extrae una cantidad determinada de muestra de suelo natural, la cantidad de humedad se expresa en porcentaje (%).

Equipos:

- ❖ Balanza: para determinar el peso.
- ❖ Horno: se utiliza para el secado de la muestra extraída.

Herramientas:

- ❖ Recipiente
- ❖ Espátula

Procedimiento:

- ❖ Se toma la muestra de cada calicata realizada.
- ❖ Se pesa el material de calicata en una fuente o recipiente.
- ❖ Se coloca dentro del horno durante unas 24 horas.
- ❖ Se pesa la muestra seca y se determina la cantidad de humedad.

4.4. ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Se realizó con el propósito de conocer las dimensiones de los granos de la muestra de las calicatas.

Equipos:

- ❖ Tamices: se colocan en forma descendente en una columna.
- ❖ Balanza: para pesar lo que quedo en cada tamiz.
- ❖ Brocha: limpiar el tamiz para el pesado.

Material:

- ❖ Libreta: apunte de los datos obtenidos.

Procedimiento:

- ❖ Se toma la muestra obtenida de la calicata.
- ❖ Se ordena los tamices de forma descendente y de agito, giro un aproximado de 10 min.
- ❖ Se procede a pesar el material que se quedó en cada tamiz.
- ❖ Se anota en libreta los datos obtenidos.

4.5. Límites de consistencia

Se basan en suelos finos que presenta la naturaleza, el cual agrupa a otros dos ensayos.

4.5.1. Limite liquido (LL):

Este ensayo se lleva a cabo en la copa de Casagrande, para el cual trabajaremos con la muestra extraído de la calicata, para determinar la cantidad de agua o humedad que este posee, el cual se encuentra combinado con el suelo.

Equipos:

- ❖ Máquina de Casagrande
- ❖ Acanalador
- ❖ Plato
- ❖ Espátula
- ❖ Horno
- ❖ Balanza

Herramientas:

- ❖ Recipiente
- ❖ Malla
- ❖ Probeta

Procedimiento:

- ❖ La muestra tiene que ser mayor a 100 gr, así mismo también debe pasar por el tamiz N° 40 ASTM
- ❖ La muestra se coloca en el plato de evaporación, para posteriormente agregarle agua y lograr una plasticidad homogénea.
- ❖ Seguidamente se coloca en la copa que tiene casa grande para luego crear una brecha o ruptura de 1 cm.
- ❖ El material sobrante se devuelve al plato de evaporación, realizando los golpes seguidamente en la copa de casa grande

4.5.2. Limite plástico:**Equipos:**

- ❖ Plato de evaporación.
- ❖ Horno para secado
- ❖ Balanza

Herramientas:

- ❖ Recipiente
- ❖ Malla N° 40 ASTM
- ❖ Probeta

Procedimiento:

- ❖ Se agregó agua a la muestra que paso la malla N°040 ASTM con un aproximado de 20 gr.
- ❖ Se rodó en la palma de la mano formando con la muestra pastosa unos cilindros de 2cm.
- ❖ Se dobló la masa cilíndrica, hasta lograr que las masas cilíndricas realizadas se rompan en fragmentos pequeños de 0.5 cm a 1 cm de medida.
- ❖ Se extrajo la humedad de las masas cilíndricas en el horno, para ello se realiza la cocción.

4.5.3. Índice de plasticidad

- ❖ Obtendremos el índice plástico con la diferencia del límite líquido con el límite plástico.
- ❖ Peso unitario
- ❖ Es la densidad del suelo en el terreno.
- ❖ Capacidad portante

Los suelos son porosos, están totalmente saturadas parcialmente de agua, por eso cuando se aplica una carga sobre el terreno se asienta, por ello se puede decir que la capacidad portante es el máximo soporte a la fuerza cortante que se ejerce al suelo, el cual está sometido a presión, por ende, se debe evitar que se produzca fallas o asentamiento del terreno por la presencia de cargas.

Para determinar la capacidad de carga se trabaja con la fórmula propuesta por Karl Von Terzaghi.

4.6. CLASIFICACIÓN DEL SUELO

4.6.1 American Association of State Highway Officials (AASHTO)

Primero se determinará el índice de grupo el cual será igual al porcentaje que pasa por el ultimo tamiz N° 200 restando el factor de 35 para luego multiplicar 0.2 más 0.005 multiplicando la diferencia del límite líquido menos 40, sumando 0.01 multiplicado por la diferencia del porcentaje que pasa por el ultimo tamiz que es el N° 200 restando 15, así mismo multiplicar por la diferencia del índice plástico menos 10, para luego obtener el índice de grupo.

Fórmula para sub grupos

Para obtener los sub grupos de se tiene que multiplicar a 0.001 por la diferencia del porcentaje que pasa por el tamiz último que es el N° 200 menos 15 y por ultimo multiplicar la diferencia del índice plástico menos 10.

$$IG = 0.01 * (F - 15) * (IP - 10)$$

Tabla 8: Cuadro sistema de clasificación de suelos AASTHO

SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS AASTHO

Clasificación general	Materiales granulares (35% o menos pasa por el tamiz N° 200)						Materiales limoso arcilloso (más del 35% pasa el tamiz N° 200)				
	A-1		A-3	A-2			A-4	A-5	A-6	A-7 A-7-5 A-7-6	
Grupo:	A-1-a	A-1-b		A-2-4	A-2-5	A-2-6					A-2-7
Porcentaje que pasa: N° 10 (2mm) N° 40 (0,425mm) N° 200 (0,075mm)	50 máx 30 máx 15 máx	- 50 máx 25 máx	- 51 mín 10 máx	- - 35 máx			- - 36 mín				
Características de la fracción que pasa por el tamiz N° 40 Límite líquido Índice de plasticidad	- 6 máx		- NP (1)	40 máx 10 máx	41 mín 10 máx	40 máx 11 mín	41 mín 11 mín	40 máx 10 máx	41 mín 10 máx	40 máx 11 mín	41 mín (2) 11 mín
Constituyentes principales	Fracmentos de roca, grava y arena		Arena fina	Grava y arena arcillosa o limosa			Suelos limosos		Suelos arcillosos		
Características como subgrado	Excelente a bueno						Pobre a malo				

(1): No plástico

(2): El índice de plasticidad del subgrupo A-7-5 es igual o menor al LL menos 30

El índice de plasticidad del subgrupo A-7-6 es mayor que LL menos 30

Fuente: American Association of State Highway Officials (AASTHO) tomado de (bookcivil)

4.6.2 Sistema de clasificación de suelos unificado (SUCS)

Tabla 9: Sistema de clasificación de suelos unificado (SUCS)

DIVISIONES PRINCIPALES		Símbolos del grupo	NOMBRES TÍPICOS	IDENTIFICACIÓN DE LABORATORIO	
SUELOS DE GRANO GRUESO	GRAVAS Más de la mitad de la fracción gruesa es retenida por el tamiz número 4 (4,76 mm)	Gravas limpias	GW	Gravas, bien graduadas, mezclas grava-arena, pocos finos o sin finos.	$Cu = D_{60}/D_{10} > 4$ $Cc = (D_{30})^2/D_{10} \times D_{60}$ entre 1 y 3 Determinar porcentaje de grava y arena en la curva granulométrica. Según el porcentaje de finos (fracción inferior al tamiz número 200). Los suelos de grano grueso se clasifican como sigue: $< 5\% \rightarrow$ GW, GP, SW, SP. $> 12\% \rightarrow$ GM, GC, SM, SC. 5 al 12% \rightarrow casos límite que requieren usar doble símbolo.
		(sin o con pocos finos)	GP	Gravas mal graduadas, mezclas grava-arena, pocos finos o sin finos.	
		Gravas con finos	GM	Gravas limosas, mezclas grava-arena-limo.	
		(apreciable cantidad de finos)	GC	Gravas arcillosas, mezclas grava-arena-arcilla.	
		ARENAS	SW	Arenas bien graduadas, arenas con grava, pocos finos o sin finos.	
	ARENAS Más de la mitad de la fracción gruesa pasa por el tamiz número 4 (4,76 mm)	Arenas limpias	SP	Arenas mal graduadas, arenas con grava, pocos finos o sin finos.	$Cu = D_{60}/D_{10} > 6$ $Cc = (D_{30})^2/D_{10} \times D_{60}$ entre 1 y 3 Cuando no se cumplen simultáneamente las condiciones para SW. Los límites de Atterberg debajo de la línea A o $IP < 4$. Los límites de Atterberg sobre la línea A con $IP > 7$. Los límites situados en la zona rayada con IP entre 4 y 7 son casos intermedios que precisan de símbolo doble.
		(pocos o sin finos)	SM	Arenas limosas, mezclas de arena y limo.	
		Arenas con finos	SC	Arenas arcillosas, mezclas arena-arcilla.	
		(apreciable cantidad de finos)			
		Más de la mitad del material retenido en el tamiz número 200			
SUELOS DE GRANO FINO	Limos y arcillas: Límite líquido menor de 50	ML	Limos inorgánicos y arenas muy finas, limos limpios, arenas finas, limosas o arcillosa, o limos arcillosos con ligera plasticidad.		
		CL	Arcillas inorgánicas de plasticidad baja a media, arcillas con grava, arcillas arenosas, arcillas limosas.		
		OL	Limos orgánicos y arcillas orgánicas limosas de baja plasticidad.		
	Limos y arcillas: Límite líquido mayor de 50	MH	Limos inorgánicos, suelos arenosos finos o limosos con mica o diatomeas, limos elásticos.		
		CH	Arcillas inorgánicas de plasticidad alta.		
		OH	Arcillas orgánicas de plasticidad media a elevada; limos orgánicos.		
		PT	Turba y otros suelos de alto contenido orgánico.		
Suelos muy orgánicos					

Fuente: clasificación de suelos finos SUCS tomado de (bookcivill)

4.6.3. Trabajo de gabinete

4.6.3.1. capacidad admisible (q_a)

Par determinar utilizando la fórmula de Terzaghi, para cimientos corridos y cuadrados.

Cimiento corrido

$$q_a = (0.5yBBNBy + cNc + yDfNq) * \frac{1}{f}$$

Cimiento superficial cuadrado

$$q_a = (0.42yBNBy + 1.2cNC + yDfNq) * \frac{1}{f}$$

Asentamientos inmediatos

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

De adjunta en anexos los resultados en el ANEXO N°4

Descripción de perfil estratigráfico

Tabla 10: Resultados de estudio de suelos del barrio Ccotamarca.

CALICATAS	RESEÑA	S.U.C.S	A.A.SH.T.O
C-1 (Red de distribución)	Grava limosa	SC-SM	A-2-4
C-2 (Red principal, zanja de infiltración)	Gravas limosas, mezclas con gravas- arenas-limo.	SM	A-2-4

Nota. Fuente de elaboración propia

Tabla 11: Análisis de resultado de contenido de humedad

CONTENIDO DE HUMEDAD			
CALICATAS	CLASIFICACION SUCS	CLASIFICACION AASHTO	% DE HUMEDAD
C-1	SC-SM	A-2-4	23.19
C-2	SM	A-2-4	11.23

Nota. Fuente de elaboración propia

Tabla 12: Análisis granulométrico por tamizado

FILTRO	CALICATAS	
	% PASA	
ASTM	C - 1	C - 2
3"	100	100
2 1/2"	100	100
2"	100	100
1 1/2"	100	100
1"	97.3	95.8
3/4"	91.7	88.6
1/2"	87.2	82.9
3/8"	83.2	77.0
1/4"	0	
N° 04	73.99	68.29
N° 08	67.3	57.3
N° 10	64	54.2
N° 20	0	
N° 30	35.79	42.7
N° 40	32.6	39.66
N° 50	23.9	38.0
N° 100	18.6	32.0
N° 200	0	26.5

<200 0.0 0

Nota. Fuente de elaboración propia

Tabla 13: Análisis de consistencia

RESULTADO DE LIMITES DE CONSISTENCIA			
MUESTRA	LL	LP	IP
	(%)	(%)	(%)
C - 1	23	17	6
C - 2	31	24	7

Nota. Fuente de elaboración propia

4.6.4. CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO

Se excavo la calicata primera C-1 correspondiente a la red de distribución proyectado, mediante el cálculo de capacidad de carga máxima admisible según K.V. Terzaghi, obteniendo como resultado:

Q admisible: 1.33 kg/cm²

Se realizó la calicata primera C-2 correspondiente a los UBS proyectado, mediante el cálculo de capacidad de carga máxima admisible según K.V. Terzaghi, obteniendo como resultado:

Q admisible: 1.67 kg/cm²

El estudio de suelo se puede apreciar en el Anexo N° 4

4.7. ESTUDIO PARA DETERMINAR LA CALIDAD DE AGUA DE LA CAPTACIÓN

El estudio físico bacteriológico es realizado por el Dirección de Salud Andahuaylas, para el cual se llevó muestras de agua del manante Lambras Huaycco ubicado en el barrio Ccotamarca para que pueda ser analizado.

Figura 6: obtención de muestras de agua



Fuente: elaboración propia

Los resultados se adjuntan en el **ANEXO °3**

4.8. PARÁMETROS DE DISEÑO

4.6.1 Demanda existente

Se recopiló datos después de haber realizado un recorrido por los alrededores del barrio y de tal manera también se tuvo un diálogo con los representantes del JASS, del mismo modo también se realizó el conteo respectivo de las viviendas y la cantidad de usuarios.

4.6.2 Población

Distrito de san jerónimo

Tabla 14: Densidad de la población del barrio Ccotamarca

BARRIO:	CCOTOMARCA
DISTRITO:	SAN JERONIMO
PROVINCIA :	ANDAHUAYLAS
REGION:	APURÍMAC

DATOS OBTENIDOS EN EL PADRON

SECTOR	VIV. ACTUALES	HAB.	DENSIDAD REAL(hab/viv)
CCOTOMARCA	48	214	4.458

Fuente: Elaboración propia

Tabla 15: Determinación de periodo de diseño

SISTEMA	PERIODO (AÑOS)
Redes del sistema de agua potable y sistema a gravedad	20
Reservorio	10-20
UBS(unidad básica de saneamiento) de material noble	10

Nota: Fuente de elaboración propia

4.6.3 DOTACION DE AGUA

CONSUMO POR USO DOMÉSTICO

Tabla 16: Dotación por zonas rurales

DOTACIÓN ZONAS RURALES

Región	(según SNIP)	(según guía MEF ámbito rural)
Costa	90 Lt/hab/día	90 Lt/hab/día
Sierra	80 Lt/hab/día	80 Lt/hab/día
Selva	100 Lt/hab/día	100 Lt/hab/día

Nota. programa nacional de saneamiento rural

Tabla 17: Dotación para uso doméstico

Reseña	Dotación (l/p/d)	N°Personas Proyectadas	Demanda diaria (l/d)
Viviendas	0.55	265	150
		TOTAL	150

Nota: Fuente de elaboración propia

4.6.3.1 Coeficiente máximo anual de demanda diaria

Se considera entre el 120% y el 150% del caudal promedio anual (Q_m), se recomienda usar el 130% siendo su coeficiente $k=1.3$, establecido en la guía MEF

4.6.3.2 Coeficiente de pérdida física de agua

- a) Condición de clima
- b) Agua utilizada para el riego de cultivos
- c) Rebose en el reservorio
- d) Fugas de tuberías

4.6.3.3 Coeficiente máximo anual de la demanda de horario

Relacionado con el consumo máximo horario (Q_{mh}) se considera como coeficiente $k=2$, establecido en la guía MEF

4.6.4 Demanda proyectada

Se proyectará por 20 años, en consecuencia, hasta el año 2040

4.6.4.1 Población

La población futura del barrio Ccotamarca fue obtenida por el método aritmético, teniendo una proyección de habitantes al año 2040.

4.6.4.2. Taza de crecimiento.

Tabla N°18: Datos para el cálculo de tasa de crecimiento del distrito de San Jerónimo.

DATOS PARA EL CALCULO DE LA TASA DE CRECIMIENTO		
LUGAR	SAN JERONIMO	
	CENSO	POBLACIÓN
POBLACIÓN DEL PERIODO FINAL	2017	20738
POBLACIÓN DEL PERIODO INICIAL	2007	20357
TIEMPO EN AÑOS		10

Fuente: elaboración propia (Datos del INEI)

Tabla N° 19: cálculo del valor de la tasa de crecimiento

CÁLCULO DEL VALOR DE LA TASA DE CRECIMIENTO					
AÑO	P (Habitantes)	n (años)	tc	tc (%)	tc a usar
2007	20357				
		10	0.0019	0.187	
2017	20738				
	TASA DE CRECIMIENTO		0.0019	0.187	0.187

Fuente: elaboración propia

4.6.4.3. Calculo de población futura:

Usamos el método aritmético para determinar la población de diseño, en cual se tendrá en cuenta la población inicial, tasa de crecimiento anual y el periodo de diseño; se tomará en cuenta el padrón de usuarios de la zona como referencia para poder proyectar la población a futuro, cuya expresión matemática es:

Método aritmético

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

Tabla 20. Población futura del barrio de Ccotamarca

Año Base	Año Último	Periodo	Población Última
2021	2022	01	217

2021	2023	02	219
2021	2024	03	222
2021	2025	04	224
2021	2026	05	227
2021	2027	06	229
2021	2028	07	232
2021	2029	08	234
2021	2030	09	237
2021	2031	10	239
2021	2032	11	242
2021	2033	12	244
2021	2034	13	247
2021	2035	14	250
2021	2036	15	252
2021	2037	16	255
2021	2038	17	257
2021	2039	18	260
2021	2040	19	262
2021	2041	20	265

Nota: Fuente de elaboración propia

Donde:

- ❖ Población actual: $P_0 = 214$ hab.
- ❖ Número de años para el futuro: $t = 20$ años

Población futura: $P_f = 265$ hab.

4.6.4.3 Consumo promedio diario anual (Q_m)

Tabla N°21: N° Consumo promedio diario anual

Periodo	Año	Población	Q_m
0	2021	214	0.248
1	2022	217	0.251
2	2023	219	0.254
3	2024	222	0.257
4	2025	224	0.259
5	2026	227	0.262
6	2027	229	0.265
7	2028	232	0.268
8	2029	234	0.271

9	2030	237	0.274
10	2031	239	0.277
11	2032	242	0.280
12	2033	244	0.283
13	2034	247	0.286
14	2035	250	0.289
15	2036	252	0.292
16	2037	255	0.295
17	2038	257	0.298
18	2039	260	0.301
19	2040	262	0.304
20	2041	265	0.306

Fuente: elaboración propia

$$Q_m = \frac{Pf * Dot}{86400}$$

Donde:

Población futura: 265 hab.

Tabla 22: Resultado de la población futura del barrio Ccotomarca.

SECTOR	Consumo promedio (lt/seg)
Ccotomarca	0.41

Nota: elaboración Propia

Gasto promedio diario anual con pérdidas físicas.

$$Q_p = \frac{C_p}{1 - \%perdidas\ físicas}$$

Tabla 23: Gasto promedio diario anual con pérdidas físicas.

SECTOR	Gasto promedio (l/s)	% pérdidas	Caudal promedio (lt/seg)
Ccotomarca	0.41	25%	0.1025

Nota: Elaboración propia

Consumo máximo diario

Tabla N°24: Caudal máximo diario

Periodo	Año	Población	Qmd
0	2021	214	0.446
1	2022	217	0.451
2	2023	219	0.456
3	2024	222	0.462
4	2025	224	0.467
5	2026	227	0.472
6	2027	229	0.478
7	2028	232	0.483
8	2029	234	0.488
9	2030	237	0.493
10	2031	239	0.499
11	2032	242	0.504
12	2033	244	0.509
13	2034	247	0.515
14	2035	250	0.520
15	2036	252	0.525
16	2037	255	0.531
17	2038	257	0.536
18	2039	260	0.541
19	2040	262	0.546
20	2041	265	0.552

Fuente: elaboración propia

$$Q_{md} = Q_p * k_1$$

Tabla 25: Gasto máximo diario de los usuarios del barrio Ccotomarca

SECTOR	Caudal promedio (l/s)	Factor k1=1.3	Caudal máximo diario (lt/seg)
Ccotomarca	0.41	1.3	0.552

Fuente: Elaboración propia

Consumo máximo horario

Tabla N° 26: N° consumo máximo horario

Periodo	Año	Población	Qmh
0	2021	214	0.495
1	2022	217	0.501

2	2023	219	0.507
3	2024	222	0.513
4	2025	224	0.519
5	2026	227	0.525
6	2027	229	0.531
7	2028	232	0.537
8	2029	234	0.542
9	2030	237	0.548
10	2031	239	0.554
11	2032	242	0.560
12	2033	244	0.566
13	2034	247	0.572
14	2035	250	0.578
15	2036	252	0.584
16	2037	255	0.589
17	2038	257	0.595
18	2039	260	0.601
19	2040	262	0.607
20	2041	265	0.613

Fuente: elaboración propia

$$Q_{mdh} = Qp * k2$$

Tabla 27: Consumo máximo horario

SECTOR	Caudal promedio (l/s)	Factor k2=2.00	Caudal máximo diario (lt/seg)
Ccotamarca	0.41	2.00	0.613

Nota. Elaboración propia

Tabla 28: Parámetros básicos de diseño

Parámetros de diseño para servicio de agua	
Periodo de Diseño	20 años
Tasa de Crecimiento	0.187
Familias	48
Habitantes/familia	4.46
Población actual	214
Población futura	265

Dotación lt/hab/día	100	lt/hab/día
Coefficiente de variación diaria (K1)	1.30	
Coefficiente de variación horaria (K2)	2.00	
Demanda de Consumo	0.248	l/seg
Consumo no doméstico	0.00	l/seg
Caudal promedio (Q producción) Qp	0.41	l/seg
Caudal Máximo Diario Qmd	0.552	l/seg
Caudal Máximo horario Qmh	0.613	l/seg
Del Cuadro del Aforo	1.23	l/seg

Nota. Fuente de elaboración propia

4.6.4.4 Análisis de oferta

Tipo de fuente

La fuente a emplear en Ccotamarca es de tipo ladera o manantial superficial.

Ubicación de la fuente

Fuente manantial: "Lambras Huaycco"

Coordenadas UTM:

- ❖ Este : 676541.29
- ❖ Norte : 8491444.28
- ❖ Altura: 3197

Aforo

La finalidad es obtener la disponibilidad hídrica que abastecerá al barrio Ccotamarca por ello se realizó un aforo volumetría.

Materiales

- ❖ Recipiente de 4 litros
- ❖ Cronometro
- ❖ Tubo PVC 2"

Procedimiento

- ❖ Se excavo hasta realizar una pequeña zanja para poder colocar el tubo.
- ❖ Se tomó el recipiente de 4 litros y se procedió al llenado calculando el tiempo de llenado, esto se repitió 3 veces para posteriormente sacar un promedio el cual será nuestro caudal, el cual calcularemos entre el volumen con el tiempo registrado (lt/seg)

Resultados de aforo

Tabla 29: Resultados del aforo del barrio Ccotamarca

	TIEMPO (SEGUNDOS)	LT/SEG
MEDICION 1	0.28	1.12
MEDICION 2	0.31	1.24
MEDICION 3	0.33	1.32
TIEMPO PROMEDIO	0.307	1.23

Nota. Elaboración propia

Tabla 30: Resulta un caudal de $Q_a = 1.23 \text{ lt/seg}$

AFORO	CON % SEQUIA	Lt/ seg	Lt/ dia	m3/año
			1.23*86400	106272*365/1000
Ccotamarca	80	1.23	106,272.00	38,470.764
TOTAL A CAPTAR		1.23	106,272.00	38,470.764

Nota. elaboración propia

4.7 CAUDAL DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISEÑO

4.7.1 Captación

Es parte inicial del sistema hidráulico, el cual radica en captar el líquido con el objetivo de abastecer a una población. Para el proyecto según el punto de aforamiento se tiene una captación de ladera y difuso, para el cual se tiene que tener cuidado en la captación para no contaminar el agua y estar delimitado y/o cerrado el área donde se realiza la captación, el manante de donde se captara el agua tiene el nombre de Lambras Huaycco.

Figura 7: Captación de manantial



Fuente: internet docs.pl

Partes de la captación

- ❖ Caudal de aforo
- ❖ Caudal Máximo diario
- ❖ Protección de afloramiento
- ❖ Cámara húmeda
- ❖ Cámara seca

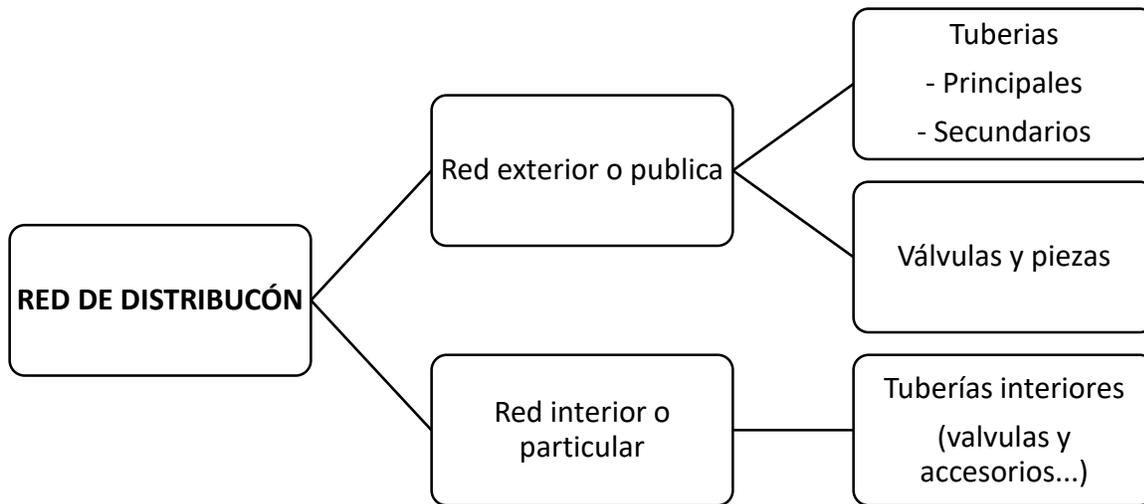
4.7.2 Diseño y calculo hidráulicos

4.7.2.1 Línea de conducción

La línea de conducción en Ccotamarca es existente, esta se encuentra en condiciones funcionales, en la actualidad se encuentra en uso.

Red de distribución

La red de distribución se diseña para distribuir el agua en Ccotamarca se realiza con los datos obtenidos por los previos estudios los cuales se plasman en los planos.



Requisitos que debe de reunir:

Suministrar agua y sana.

- a) Suministrar agua en cantidad suficiente
- b) Presión demandada en todas las zonas por suministrar.
- c) Para viviendas dispersas o localidades pequeñas, se elige presiones disponibles de 0.50 kg/cm² a 1.00 kg/cm²; las presiones sugeridas son de 0.25 kg/cm² (2.5 m.c.a) a 0.30 kg/cm² (3 m.c.a).
- d) Costo accesible
- e) Servicio continuo

Información requerida para el diseño

- a) Acerca de la utilidad actual de agua potable.
- b) Información demandada para la idea.

- Plano topográfico del lugar.
- Población
- Dotación
- Gastos de diseño

Red abierta o ramificaciones dispersas

Para el barrio Ccotamarca se usará el sistema de distribución de red abierta, justificando que los domicilios están dispersos unos de otros, además, este tipo de sistema de distribución es recomendado para localidades pequeñas.

Está compuesta por tuberías de acuerdo a su uso, pueden ser principales, secundarios hasta las respectivas tomas domiciliarias externas.

Calculo de red abierta

Localización : Barrio Ccotamarca

Número de tomas públicas : 48 tomas

Gastos máximo horario : 0.83 ls/s

Calculo de gastos específicos (q_e)

$$(q_e) = \frac{Q}{N^{\circ} \text{ de hidrantes}}$$

$$(q_e) = \frac{0.83 \text{ lt/s}}{48}$$

$$(q_e) = 0.01792 \text{ lt/s}$$

Calculo del diámetro de la red = 1.366"

Calculo del diámetro comercial = 2"

Por el resultado se propone instalar una tubería de 2" por ser comercial, aunque se sabe que este diámetro será suficiente.

Tabla 31: Resultados de diseño de agua potable

TRAMO	LH	Cota	Cota	L	S	qc	qd	D (in)	D	D	Hf = hff	Presi	Presi	
O	(m)	i	f	(m)		(lbs)	(lbs)		comercial	comercial	+ hL	ón i	ón f	
									(in)	(m)				
1	2	41.0	3178	3176	41.1	0.0	0.02	0.216	0.7157	1	0.0254	0.411	10.88	12.47
		8	.00	.00	3	49	48	0	2344					
1	3	62.7	3178	3170	63.2	0.1	0.03	0.191	0.5616	2	0.0508	0.495	12.47	19.97
		7	.00	.00	8	26	81	3	334					
3	4	56.9	3170	3168	56.9	0.0	0.03	0.153	0.6714	1	0.0254	0.292	19.97	21.68
		3	.00	.00	7	35	43	2	9427					
3	5	60.4	3168	3166	60.5	0.0	0.03	0.036	0.3937	2	0.0508	0.022	21.68	23.66
		9	.00	.00	2	33	64	4	4371					
5	6	4.06	3166	3165	4.18	0.2	0.00	0.082	0.3578	1	0.0254	0.009	21.68	22.67
			.00	.00		39	25	5	8911					
5	7	5.47	3166	3165	5.49	0.0	0.00	0.003	0.1284	2	0.0508	0.000	22.67	23.17
			.00	.50		91	33	3	1384					
7	10	60.7	3165	3164	60.8	0.0	0.03	0.076	0.5548	1	0.0254	0.087	22.67	24.09
		8	.50	.00	0	25	66	7	9831					
7	9	16.7	3165	3166	16.7	0.0	0.01	0.040	0.4169	2	0.0508	0.007	24.09	23.58
		4	.50	.00	5	30	01	1	9816					
9	8	2.79	3166	3165	2.96	0.3	0.00	0.001	0.0776	1	0.0254	0.000	23.58	24.58
			.00	.00		37	18	8	0819					
9	11	22.0	3166	3165	22.0	0.0	0.01	0.028	0.3861	2	0.0508	0.005	23.58	24.07
		5	.00	.50	6	23	33	2	5768					
11	12	24.4	3165	3161	24.8	0.1	0.01	0.015	0.1979	1	0.0254	0.002	24.07	28.57
		5	.50	.00	6	81	50	0	8878					
11	69	10.4	3161	3164	10.8	0.2	0.00	0.006	0.1323	2	0.0508	0.000	12.47	9.47
		1	.00	.00	3	77	65	5	0181					
69	13	57.4	3164	3159	57.6	0.0	0.03	0.497	0.8726	1	0.0254	2.693	10.88	13.19
		4	.00	.00	6	87	47	3	3036					
13	14	8.95	3159	3157	9.17	0.2	0.00	0.005	0.1304	1	0.0254	0.000	13.19	15.19
			.00	.00		18	55	5	2016					
13	15	14.6	3159	3148	18.0	0.5	0.01	0.457	0.5715	1	0.0254	0.763	13.19	22.92
		4	.00	.50	2	83	08	1	0205					
15	16	7.67	3148	3156	10.7	0.6	0.00	0.086	0.2917	1	0.0254	0.022	22.92	15.40
			.50	.00	3	99	65	0	4208					
15	17	112.	3148	3131	114.	0.1	0.06	0.079	0.3866	1	0.0254	0.172	15.40	32.73
		68	.50	.00	03	53	86	6	6341					
17	18	18.1	3131	3130	18.2	0.0	0.01	0.011	0.2246	1	0.0254	0.001	32.73	33.73
		7	.00	.00	0	55	10	0	0399					
17	19	9.30	3131	3128	9.77	0.3	0.00	0.120	0.3928	1	0.0254	0.037	32.73	35.69
			.00	.00		07	59	6	4849					
19	20	5.20	3128	3127	5.22	0.0	0.00	0.003	0.1304	1	0.0254	0.000	35.69	36.09
			.00	.60		77	31	1	1548					
19	21	31.3	3128	3121	32.1	0.2	0.01	0.111	0.4093	1	0.0254	0.095	35.69	42.60
		9	.00	.00	6	18	94	6	2121					
21	22	2.89	3121	3120	3.06	0.3	0.00	0.001	0.0790	1	0.0254	0.000	42.60	43.60
			.00	.00		27	18	8	4502					
21	23	32.8	3121	3115	33.3	0.1	0.02	0.090	0.3929	1	0.0254	0.066	42.60	48.53
		1	.00	.00	5	80	01	4	0466					
23	24	4.07	3115	3114	4.19	0.2	0.00	0.002	0.0950	1	0.0254	0.000	48.53	49.53
			.00	.00		39	25	5	644					
23	25	17.4	3115	3110	18.1	0.2	0.01	0.067	0.3226	1	0.0254	0.022	48.53	53.51
		3	.00	.00	3	76	09	8	4633					
25	26	17.1	3110	3108	17.2	0.1	0.01	0.010	0.1890	1	0.0254	0.001	53.51	55.51
		7	.00	.00	9	16	04	4	3512					
25	27	13.8	3110	3109	13.8	0.0	0.00	0.046	0.4713	1	0.0254	0.009	53.51	53.80
		5	.00	.70	5	22	83	5	1264					
27	28	21.7	3109	3105	22.2	0.2	0.01	0.013	0.1839	1	0.0254	0.001	53.80	58.50
		7	.70	.00	7	11	34	4	9075					
27	29	27.0	3109	3108	27.0	0.0	0.01	0.016	0.2542	1	0.0254	0.002	53.80	55.50
		3	.70	.00	8	63	63	3	2647					
29	30	14.0	3108	3107	14.1	0.0	0.00	0.008	0.1934	1	0.0254	0.000	53.80	54.80
		6	.00	.00	0	71	85	5	024					

29	32	62.9	3108	3104	63.0	0.0	0.03	0.061	0.4210	1	0.0254	0.061	35.69	39.63
		1	.00	.00	4	63	79	8	6236					
32	31	6.97	3104	3103	7.04	0.1	0.00	0.004	0.1288	1	0.0254	0.000	39.63	40.63
			.00	.00		42	42	2	1391					
32	33	13.8	3104	3102	13.9	0.1	0.00	0.019	0.2303	1	0.0254	0.002	39.63	41.63
		3	.00	.00	7	43	84	6	6818					
33	34	5.80	3102	3101	5.89	0.1	0.00	0.003	0.1159	1	0.0254	0.000	41.63	42.63
			.00	.00		70	35	5	7567					
33	35	12.6	3102	3100	12.7	0.1	0.00	0.007	0.1582	1	0.0254	0.000	41.63	43.63
		0	.00	.00	6	57	77	7	322					
35	36	2.64	3100	3099	2.82	0.3	0.00	0.360	0.5782	1	0.0254	0.120	22.92	23.80
			.00	.00		54	17	2	1153					
35	37	15.7	3100	3097	15.9	0.1	0.00	0.121	0.4352	1	0.0254	0.059	23.80	26.75
		0	.00	.00	8	88	96	1	2475					
37	38	3.75	3097	3096	3.88	0.2	0.00	0.002	0.0908	1	0.0254	0.000	26.75	27.75
			.00	.00		58	23	3	8151					
37	39	10.0	3097	3094	10.5	0.2	0.00	0.109	0.3838	1	0.0254	0.033	26.75	29.71
		7	.00	.00	1	86	63	1	3146					
39	40	21.4	3094	3092	21.4	0.0	0.01	0.012	0.2147	1	0.0254	0.001	29.71	31.71
		0	.00	.00	9	93	29	9	528					
39	41	4.77	3094	3093	4.87	0.2	0.00	0.089	0.3815	1	0.0254	0.012	29.71	30.70
			.00	.00		05	29	9	4249					
41	42	125.	3093	3075	126.	0.1	0.07	0.076	0.3859	1	0.0254	0.177	30.70	48.52
		08	.00	.00	37	42	60	0	1964					
41	43	1.97	3075	3093	18.1	0.9	0.01	0.010	0.1237	1	0.0254	0.001	30.70	12.70
			.00	.00	1	94	09	9	1429					
43	44	86.2	3093	3090	86.3	0.0	0.05	0.237	0.7947	1	0.0254	1.002	23.80	25.80
		5	.00	.00	0	35	19	4	8771					
43	45	10.9	3093	3091	11.1	0.1	0.00	0.054	0.3236	1	0.0254	0.009	25.80	27.79
		8	.00	.00	6	79	67	2	4297					
45	46	4.93	3091	3090	5.03	0.1	0.00	0.003	0.1057	1	0.0254	0.000	27.79	28.79
			.00	.00		99	30	0	8891					
45	47	8.68	3091	3089	8.91	0.2	0.00	0.044	0.2865	1	0.0254	0.005	27.79	29.79
			.00	.00		25	54	4	6671					
47	48	6.26	3091	3088	6.94	0.4	0.00	0.004	0.1019	1	0.0254	0.000	29.79	32.79
			.00	.00		32	42	2	4699					
47	49	10.6	3091	3087	11.3	0.3	0.00	0.034	0.2382	1	0.0254	0.004	29.79	33.78
		1	.00	.00	4	53	68	9	5978					
49	50	7.24	3087	3086	7.31	0.1	0.00	0.004	0.1316	1	0.0254	0.000	33.78	34.78
			.00	.00		37	44	4	5577					
49	51	9.92	3087	3085	10.1	0.1	0.00	0.023	0.2315	1	0.0254	0.002	33.78	35.78
			.00	.00	2	98	61	7	637					
51	52	6.25	3085	3084	6.33	0.1	0.00	0.003	0.1210	1	0.0254	0.000	35.78	36.78
			.00	.00		58	38	8	2042					
51	53	22.1	3085	3079	22.9	0.2	0.01	0.013	0.1779	1	0.0254	0.001	35.78	41.78
		1	.00	.00	1	62	38	8	1152					
53	54	14.5	3079	3077	14.7	0.1	0.00	0.131	0.4794	1	0.0254	0.062	25.80	27.74
		6	.00	.00	0	36	88	3	2925					
53	55	4.85	3079	3078	4.95	0.2	0.00	0.012	0.1821	1	0.0254	0.000	27.74	28.74
			.00	.00		02	30	7	6457					
55	56	2.45	3078	3077	2.50	0.2	0.00	0.001	0.0810	1	0.0254	0.000	28.74	29.24
			.00	.50		00	15	5	0084					
55	57	4.56	3078	3077	4.67	0.2	0.00	0.008	0.1526	1	0.0254	0.000	28.74	29.74
			.00	.00		14	28	3	2113					
57	58	1.88	3077	3076	2.13	0.4	0.00	0.001	0.0639	1	0.0254	0.000	29.74	30.74
			.00	.00		70	13	3	483					
57	59	6.64	3077	3075	6.93	0.2	0.00	0.004	0.1107	1	0.0254	0.000	29.74	31.74
			.00	.00		88	42	2	3149					
59	60	3.08	3075	3074	3.24	0.3	0.00	0.109	0.3784	1	0.0254	0.015	27.74	28.73
			.00	.00		09	19	7	2511					
59	61	4.87	3075	3074	4.97	0.2	0.00	0.019	0.2129	1	0.0254	0.001	28.73	29.72
			.00	.00		01	30	2	2947					
61	62	3.26	3074	3073	3.41	0.2	0.00	0.005	0.1227	1	0.0254	0.000	29.72	30.72
			.00	.00		93	21	5	611					
61	63	5.41	3074	3072	5.77	0.3	0.00	0.003	0.0994	1	0.0254	0.000	30.72	32.72
			.00	.00		47	35	5	0776					

63	64	4.49	3072	3071	4.60	0.2	0.00	0.010	0.1676	1	0.0254	0.000	29.72	30.72
			.00	.00		17	28	7	3893					
63	65	7.42	3072	3070	7.68	0.2	0.00	0.004	0.1175	1	0.0254	0.000	30.72	32.72
			.00	.00		60	46	6	9568					
65	66	5.34	3070	3069	5.43	0.1	0.00	0.003	0.1106	1	0.0254	0.000	30.72	31.72
			.00	.00		84	33	3	6526					
65	67	6.43	3070	3068	6.73	0.2	0.00	0.085	0.3468	1	0.0254	0.014	28.73	30.71
			.00	.00		97	41	4	4204					
67	68	4.85	3068	3066	5.25	0.3	0.00	0.003	0.0940	1	0.0254	0.000	28.73	30.73
			.00	.00		81	32	2	401					
69	70	130.	3164	3128	135.	0.2	0.08	0.081	0.3482	1	0.0254	0.214	30.71	66.50
		30	.00	.00	18	66	13	3	032					
70	71	10.2	3128	3127	10.2	0.0	0.00	0.006	0.1606	1	0.0254	0.000	30.73	31.73
		2	.00	.00	7	97	62	2	6188					
71	72	3.41	3127	3126	3.55	0.2	0.00	0.002	0.0863	1	0.0254	0.000	66.50	67.50
			.00	.00		81	21	1	0996					
71	73	11.7	3127	3125	11.8	0.1	0.00	0.007	0.1606	1	0.0254	0.000	31.73	33.22
		4	.00	.50	4	27	71	1	4413					
73	74	4.38	3125	3126	4.41	0.1	0.00	0.002	0.1128	1	0.0254	0.000	67.50	67.00
			.50	.00		13	27	7	9811					
73	75	7.79	3125	3126	7.81	0.0	0.00	0.004	0.1577	1	0.0254	0.000	33.22	32.72
			.50	.00		64	47	7	568					
75	76	3.03	3126	3125	3.19	0.3	0.00	0.001	0.0810	1	0.0254	0.000	67.00	68.00
			.00	.00		13	19	9	3474					
75	77	6.45	3126	3125	6.48	0.0	0.00	0.003	0.1362	1	0.0254	0.000	32.72	33.32
			.00	.40		93	39	9	3885					
77	78	5.67	3125	3124	5.74	0.1	0.00	0.003	0.1167	1	0.0254	0.000	68.00	68.90
			.40	.50		57	35	5	9829					
70	79	21.6	3128	3120	23.0	0.3	0.01	0.013	0.1684	1	0.0254	0.002	33.32	41.32
		5	.00	.00	8	47	39	9	3944					
79	80	30.8	3128	3119	32.1	0.2	0.01	0.019	0.1994	1	0.0254	0.004	68.90	77.89
		1	.00	.00	0	80	93	3	366					
79	81	71.5	3120	3097	75.1	0.3	0.04	0.045	0.2707	1	0.0254	0.045	41.32	64.28
		7	.00	.00	7	06	52	2	4384					
81	82	27.3	3097	3089	28.5	0.2	0.01	0.017	0.1906	1	0.0254	0.003	77.89	85.89
		7	.00	.00	2	81	72	2	3938					
82	83	16.0	3089	3088	16.0	0.0	0.00	0.009	0.2087	1	0.0254	0.001	64.28	65.28
		3	.00	.00	6	62	97	7	6623					
82	84	39.8	3089	3079	41.0	0.2	0.02	0.024	0.2255	1	0.0254	0.009	85.89	95.88
		5	.00	.00	9	43	47	7	2286					
81	85	40.8	3097	3087	42.0	0.2	0.02	0.025	0.2286	1	0.0254	0.010	65.28	75.27
		5	.00	.00	6	38	53	3	2751					
85	86	30.1	3087	3083	30.3	0.1	0.01	0.018	0.2281	1	0.0254	0.004	95.88	99.88
		2	.00	.00	8	32	83	3	2218					
85	87	20.8	3087	3082	21.4	0.2	0.01	0.012	0.1775	1	0.0254	0.002	75.27	80.27
		3	.00	.00	2	33	29	9	7605					
87	88	13.1	3082	3078	13.7	0.2	0.00	0.008	0.1431	1	0.0254	0.001	99.88	103.8
		1	.00	.00	1	92	82	2	2998				8	
87	89	11.9	3082	3079	12.3	0.2	0.00	0.007	0.1429	1	0.0254	0.000	80.27	83.27
		9	.00	.00	6	43	74	4	1468					
89	90	9.43	3079	3075	10.2	0.3	0.00	0.006	0.1206	1	0.0254	0.000	103.8	107.8
			.00	.00	4	90	62	2	8774				8	8
89	91	17.6	3079	3076	17.9	0.1	0.01	0.010	0.1776	1	0.0254	0.001	83.27	86.26
		7	.00	.00	2	67	08	8	5859					
91	92	85.4	3076	3050	89.2	0.2	0.05	0.053	0.2919	1	0.0254	0.078	107.8	133.8
		1	.00	.00	8	91	37	7	8128				8	0
91	93	33.6	3076	3071	34.0	0.1	0.02	0.020	0.2327	1	0.0254	0.006	86.26	91.26
		3	.00	.00	0	47	05	5	3311					
93	94	5.03	3071	3070	5.13	0.1	0.00	0.003	0.1069	1	0.0254	0.000	133.8	134.8
			.00	.00		95	31	1	9138				0	0
93	95	60.2	3071	3049	64.1	0.3	0.03	0.038	0.2489	1	0.0254	0.033	91.26	113.2
		4	.00	.00	3	43	86	6	538					2
Sumato		2043											10.88	9.47
ria:		.93												

Nota: Elaboración propia

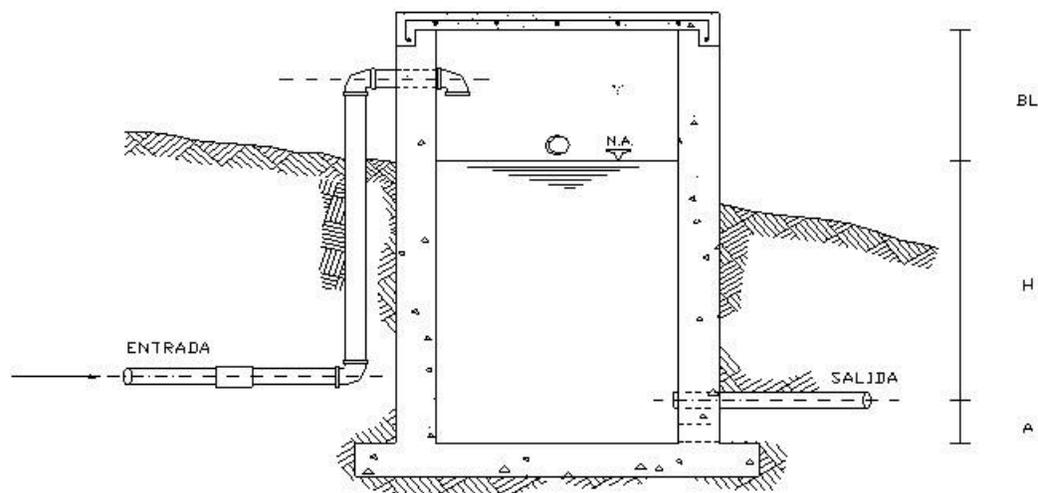
Cámara rompe-presión

Se emplea para disipar la potencia y disminuir los empujes a ero, además ayuda a esquivar agravio en la tubería, se ubica de acuerdo a las pendientes del terreno.

Elección del tipo de cámara de rompe presión

En el sistema de distribución se usa el tipo 7 (CRT .T7)

Figura 8: Cámara rompe presión



Nota: Fuente Elaboración propia

A: elevación exigua a considerar = 10 cm

H: elevación de carga a pretender para que el caudal de pedido pueda predominar.

BL: Margen franco = 40cm

Para disponer el aumento de la cámara rompe presión, es necesario la carga a pretender (H) este valor es estimado mediante la fórmula provisorio de Bernoulli.

$$H = 1.56 * \frac{V^2}{2 * g}$$

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

$V = 1.07 \text{ m/s}$

$H = 0.09 \text{ m} = 90 \text{ cm}$

Después: $H_t = A + H + B_L$

$H_t = 0.60 \text{ m}$

Con mínimo caudal se necesita pequeñas magnitudes, por lo tanto, la sección de la base de cámara rompe presión para la comodidad del método y por instalación del equipamiento, consideramos un área de $1.30 \times 0.90 \text{ m}$

Rebose

La tubería de rebose se calcula mediante la ecuación de Hazen y Williams

$$D = 4.63 * \frac{Q^{0.38}}{C^{0.38} S^{0.21}}$$

$D = 1.44 \text{ pulgadas}$

Se considera tubería de desborde de 2 pulgadas

Tapa metálica:

La tapa metálica por las dimensiones presentadas se trabaja con $0.70 \text{ m} \times 0.70 \text{ m} \times 1/8"$, para accesibilidad y limpieza.

4.8. SISTEMA DE UNIDADES BÁSICAS DE SANAMIENTO

4.8.1. Evacuatorio con arrastre hidráulico y biodigestor

Se debe tener una modalidad de evacuación de excretas sin generar focos de propagación, ante ello se adopta el presente sistema, además de que la población es dispersa.

4.8.2. Diseño biodigestor

Datos de diseño

Población futura

Selección biodigestor

Aparatos sanitarios

- Viviendas
- Duchas
- Inodoro con tanque
- Lavatorio

Tabla 32: Unidades de gasto en la tubería para usos privados

instrumento	Muestra	Unidad de gasto
Sanitario		
Letrina	Con tanque descarga reducida	1.5
Enjuagatorio		0.75
Lavatorio		2
Ducha		1.5

Nota: elaboración propia tomado de RNE.ISO 0.10

En cada vivienda como mínimo

Las viviendas suman un total de 5.75 unidades de gasto, se está considerando servicios básicos.

Capacidad a diseñar

Para vivienda un biodigestor de 600 litro

Material

Resistente a la presión y una buena duración, se considera de polietileno

Componentes

- Tapa 18 pulgadas
- Colador organico
- Válvula de 2" PVC
- Tapón para limpieza de 2"
- Adaptador para 2" para descarga que proviene del UBS
- Niples

4.9 PLANOS

Se presenta en el Anexo N° 10

V. DISCUSIÓN

El diseño integral del sistema de agua potable contribuyendo a mejorar la calidad de vida, se desarrolló en el barrio Ccotamarca, por la necesidad surgida en el lugar de estudio, la falta de agua para las viviendas ocasiona problemas entre los pobladores, más ahora que son épocas de pandemia, siendo el aseo el cuidado primordial para evitar los contagios del COVID-2019, como solución al problema se diseña una distribución equitativa, con el cual puedan los pobladores ser abastecidos por agua y sus respectivas instalaciones de unidad básica de saneamiento (UBS), usando los conocimientos básicos obtenidos a lo largo del periodo de estudio universitario.

No obstante, se tiene una captación de ladera y un reservorio, ambos existentes; así mismo, se realizó el aforamiento respectivo obteniendo un caudal de 1.23 lt/s, con el cual se realiza el diseño de la red de distribución, el cual será de sistema abierto a razón de que las viviendas se encuentran dispersas, se continuo el diseño desde la distribución, además de ello, se diseña el saneamiento básico que contribuye a mejorar la calidad de vida del barrio Ccotamarca.

V.I CONCLUSIONES

Se diseñó el sistema integral de agua potable contribuyendo a mejorar la calidad de vida de Ccotamarca, San Jerónimo- Apurímac 2021.

Cumpliendo el objetivo específico 1, se realizó el diseño de agua potable contribuyendo a mejorar la calidad de vida de Ccotamarca, San Jerónimo- Apurímac 2021

Cumpliendo el objetivo específico 2, se diseñó el saneamiento básico que contribuye a mejorar la calidad de vida de Ccotamarca, San Jerónimo- Apurímac 2021

Considerando la importancia de diseño del sistema integral de agua potable para mejorar la calidad de vida del barrio Ccotamarca, se sugiere cuidar el agua para generaciones venideras de la zona, siendo el agua de vital importancia para la supervivencia humana, con los datos obtenidos en la presente investigación se distribuye el caudal de forma equitativa y continua para que cada vivienda se abastezca.

Se estuvo permanentemente coordinando con las autoridades locales sobre la necesidad de atender el proyecto requerido a la brevedad posible.

Al realizar la implementación de unidades básicas sanitarias se sugiere constante capacitación y mantenimiento para un mejor funcionamiento y durabilidad de proyecto.

VII. RECOMENDACIONES

Preservar el agua para las futuras generaciones, por ser un derecho humano.

Al gobierno local realizar las coordinaciones buscando el financiamiento del gobierno regional para la inmediata construcción del diseño de agua potable del barrio Ccotamarca.

Al gobierno regional, realizar una programación de capacitación permanente y tareas de mantenimiento.

El principal aporte es brindar una solución a la problemática local de Ccotamarca- San Jerónimo- Apurímac.

VIII. REFERENCIAS

- Andrews, J. (1974). Dynamic Models and Control Strategies for Wastewater Treatment Processes. *Review paper*, 8. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0043135474900906>
- Bailey, J., & Ollis, D. (2018). Biochemical Engineering Fundamentals. *Repositorio Dspace*. Obtenido de <https://modps71.lib.kmutt.ac.th/xmlui/handle/123456789/324>
- Bezzaoucha, S., Marx, B., Maquin, D., & Ragot, J. (2013). Control Engineering Practice. *Review paper*, 21(10). Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0967066113001135>
- Calidad de vida relacionada con la salud (CVRS) en los adultos mayores de 60 años: una aproximación teórica. (2007). *Hacia la promoción de la salud*, 12(11). Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/hpsal/v12n1/v12n1a01.pdf>
- Campoverde, H. (2019). *Diseño del sistema de agua potable y unidades básicas de saneamiento de los caseríos Surpampay Nueva Esperanza, Distrito de Suyo Provincia de Ayabaca-Departamento de Piura 2019*. Universidad Católica Los Angeles Chimbote. Obtenido de http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/14446/AGUA_POTABLE_DISENO_CAMPOVERDE_ABAD_HOMER_JONATAN.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Campy, A., Lampoglia, T. C., & Urrutia, I. (2012). *Programa de Agua y Saneamiento*. Obtenido de <https://www.wsp.org/sites/wsp/files/publications/WSP-LAC-Convirtiendo-Realidad-Saneamiento-Rural-Sostenible-Ec>
- Casas, F. (1999). Calidad de vida y Calidad humana. *Papeles del Psicólogo*, 74. Obtenido de <http://www.papelesdelpsicologo.es/abstract?pii=812>
- Cusicha, J. (2020). *Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Valle Azul, Río Negro - 2020*. Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. Obtenido de <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/19549>
- Duarte, M. C., & Rojas, H. D. (2017). *Obtención del límite líquido y límite plástico usando el penetrometro de cono de caída, considerando los diferentes conos existentes en la literatura para un suelo bentonítico*. Universidad Católica de Colombia. Obtenido de <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/15200/1/OBTENCI%C3%93N%20DEL%20L%C3%8DMITE%20L%C3%8DQUIDO%20Y%20L%C3%8DMITE%20PL%C3%81STICO%20USANDO%20EL%20PENETR%C3%93METRO%20DE%20CONO%20DE%20CA%C3%8DDA%2C%20CONSIDERA.pdf>
- Edswald, J. (s.f.). *Water Quality and Treatment a Handbook on Drinking Water. American Water Works Association*. Obtenido de <https://www.awwa.org/portals/0/files/publications/documents/toc/WaterQualityandTreatment6eTOC.pdf>
- Estrada, H. (2019). *Diseño del sistema de agua potable de la parroquia el Rosario, del Cantón Guano, provincia de Chimborazo(Ecuador)*. Universitat Politècnica de Valencia. Obtenido de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/120454/DISE%c3%91O%20DEL%20SISTEMA%20DE%20AGUA%20POTABLE.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Gerresu, R., Siderius, C., Harau, J., Kashaigili, J., Pattinathy, L., & Conway, D. (2019). Assessing River Basin Development Given Water-Energy Food-Environment Interdependencies. *Earths Future*. Obtenido de <https://uploads.water-energy-food.org/resources/Assessing-River-Basin-Development-Given-Water-Energy-Food-Environment-Interdependencies.pdf>
- Granizo, S. (2020). *Diseño de la red de suministro de agua potable de la ciudad Naranjal (Ecuador) 2020*. Universitat politècnica de València. Obtenido de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/146752/Granizo%20-%20DISE%C3%91O%20DE%20LA%20RED%20DE%20SUMINISTRO%20DE%20AGUA%20POTABLE%20DE%20LA%20CIUDAD%20DE%20NARANJAL%20%28ECUADOR%29..pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Gutierrez, J., & Estrella, J. (2019). *Diseño de la red de agua potable para la comunidad de Collas, provincia de Cotopaxi*. Universidad Central de Ecuador. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/17553>
- Mamani, H. (2019). *Geología y Geotecnia de la plataforma de afirmado y cantera de la carretera Tatora Patahuayhuahuasi, Distrito de Copaque Provincia Espinar- Cusco*. Universidad Nacional del Altiplano. Obtenido de file:///C:/Users/CARLOS/Downloads/Mamani_Panti_Heder_Frank.pdf
- Ministerio de Viviendas, c. y. (2006). Reglamento Nacional de Edificaciones. Obtenido de https://www3.vivienda.gob.pe/Direcciones/Documentos/RNE_Actualizado_Solo_Saneamiento.pdf
- Muñoz, D. (2020). *Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Quinuash , Huanuco , 2020*. Universidad Católica los Ángeles Chimbote. Obtenido de file:///C:/Users/Jc/Downloads/DISE%C3%91O_AGUA_POTABLE_SISTEMA_DE_ABASTECIMIENTO_MU%C3%91OZ_NAVARO_DANIEL.pdf
- Obando, T. (2009). *Sondeo Geotécnico y Calicatas*. Universidad Internacional de Andalucía. Obtenido de <https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/32077265/Sondeos-geotecnicos-calicatas-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1631824810&Signature=T8p~mLJ69bBl8ccDSv9ng8JlHr~6lnOE32Kh56mt3Xf2ZXRqtP3dwJlrOt-5QXEptBYc0q3YHY3jAvFg1c~tF9cglfRkXFvZ9LoSmqHpDuqPaHTnEG9RHXHhcWKO>
- Rodríguez, F. (s.f.). Diseño de investigación de corte Transversal. *Revista Médica Sanitas*, 21(3). Obtenido de https://www.unisanitas.edu.co/Revista/68/07Rev%20Medica%20Sanitas%2021-3_MRodriguez_et_al.pdf
- Rodríguez, P. (2001). *Abastecimiento de agua*. Instituto Tecnológico de OAXACA. Obtenido de <https://docer.com.ar/doc/5xv51x>
- Tsiourtis, N. (1995). Water Resources Management under Drought or Water Shortage Conditions. *Published for EWRA by*. Obtenido de <http://users.ntua.gr/dpanag/articles/d/D11.pdf>
- Urrutia, D. (2020). *Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado La Florida , Coviriali - 2020*. Universidad Católica los Ángeles Chimbote. Obtenido de <http://repositorio.uladec.edu.pe/handle/123456789/20054>
- Zamora, D., Rodríguez, E., & Jramillo, F. (2020). Hydroclimatic Effects of a Hydropower Reservoir in a Tropical Hydrological Basin. *sustainability*. Obtenido de file:///C:/Users/CARLOS/Downloads/sustainability-12-06795-v2.pdf

IX. ANEXOS

ANEXO 1

CUADRO DE MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN

TÍTULO: DISEÑO INTEGRAL DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE CONTRIBUYENDO A MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE CCOTOMARCA, SAN JERÓNIMO- APURÍMAC 2021						
PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS		VARIABLES E INDICADORES		METODOLOGÍA
<p>Problema general: ¿De qué manera el diseño integral del sistema de agua potable contribuye a mejorar la calidad de vida de Ccotamarca, San Jerónimo- Apurímac 2021?</p> <p>Problema específico: ¿Cómo el diseño integral del sistema de agua potable contribuyendo a mejorar la calidad de vida de Ccotamarca, San Jerónimo- Apurímac 2021?</p>	<p>Objetivo general Diseñar el sistema integral de agua potable contribuyendo a mejorar la calidad de vida de Ccotamarca, San Jerónimo- Apurímac 2021.</p> <p>Objetivo específicos Realizar el diseño de agua potable contribuyendo a mejorar la calidad de vida de Ccotamarca, San Jerónimo- Apurímac 2021 Implementar la unidad básica de saneamiento con arrastre hidráulico que contribuye a</p>	<p>Hipótesis general El diseño integral del sistema de agua potable contribuye a mejorar la calidad de vida de Ccotamarca, San Jerónimo – Apurímac 2021</p> <p>Hipótesis específicos El diseño de agua potable contribuye a mejorar la calidad de vida de Ccotamarca, San Jerónimo – Apurímac 2021 El diseño del saneamiento básico contribuye</p>	Variables independiente	Dimensiones	Indicadores	<p>Tipo de estudio: La investigación es de tipo descriptivo, de corte transversal</p> <p>Diseño de investigación: la investigación corresponde a un diseño descriptivo transversal, implicando medir las variables con la finalidad de conocer y describir el estado situacional del diseño de sistema de agua potable de Ccotamarca trasversal porque el acopio de información se hace en un solo momento, de acuerdo al cronograma de actividades, y esta se realizará sin efectuarse ninguna manipulación de las variables o los indicadores que la componen</p> <p>Método de investigación:</p>
			Diseño integral del Sistema de agua potable	<p>Levantamiento topográfico</p> <p>Estudio de mecánica de suelos</p> <p>Diseño del sistema de agua potable</p> <p>Diseño de UBS</p>	<p>Red de apoyo perimétrico (m)</p> <p>Levantamiento altimétrico (m)</p> <p>Perfil longitudinal (m)</p> <p>Levantamiento de curvas de nivel (m)</p> <p>Análisis granulométrico (%)</p> <p>Contenido de humedad (%)</p> <p>Peso específico (kg/cm³)</p> <p>Perfil estratigráfico del suelo (m)</p> <p>Capacidad portante (kg/cm²)</p>	

¿Cómo la unidad básica de saneamiento con arrastre hidráulico contribuye a mejorar la calidad de vida de Ccotamarca, San Jerónimo-Apurímac 2021?	mejorar la calidad de vida de Ccotamarca, San Jerónimo-Apurímac 2021	a mejorar la calidad de vida de Ccotamarca San Jerónimo – Apurímac 2021.			Parámetros microbiológicos (bacterias, etc) Parámetros fisicoquímicos (Ph, color) Caudal de diseño (m3/s) Almacenamiento de agua (m3) Diámetro de tubería (mm, in) Componentes de las UBS (und) Caudal de diseño (lt/s) Biodigestor (und) Diámetro de tubería(mm, in)	Descriptivo de corte transversal Población: La población son los usuarios de agua potable del barrio de Ccotamarca, al cual se le denomina Junta de Usuarios de Agua Potable (JASS) Muestreo: Pobladores del barrio Ccotamarca Muestra: Usuarios del agua potable del barrio Ccotamarca
			Variable dependiente	Dimensiones	Indicadores	
			Mejorar la calidad de vida del barrio Ccotamarca	Factores	Salud	

ANEXO 2

Padrón de pobladores del barrio Ccotamarca

ACTA DE ELECCION DEL CONSEJO DIRECTIVO DE LA NUEVA JUNTA ADMINISTRADORA DE SANEAMIENTO DOS MIL DIECINUEVE

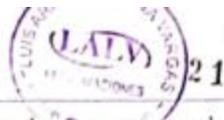
De acuerdo a los procedimientos establecidos en el estatuto se procedió a la elección del Consejo Directivo de la Junta Administradora de Servicio de Saneamiento (JASS), periodo 26-11-2019 a 26-11-2021 el mismo que quedo conformado por los siguientes asociados/as:

CARGO	NOMBRE Y APELLIDOS	SEXO	DNI	Nº VOTOS
PRESIDENTE	Vidal Olarte Zuniga	M	31150926	21
TESORERO	Serapio Chulungano Olarte	M	31150734	19
SECRETARIO	Juan Carlos Pisco Llante	M	44882050	20
VOCAL 01	Carlos Galindo Silvera	M	31176334	20
VOCAL 02	Havi Coriszoncco Lizunde	M	31140438	18

Así mismo la asamblea eligió a él/la Fiscal para el periodo 26-11-2019 a 26-11-2021 cargo que recayo en:

CARGO	Nombre y Apellido	SEXO	DNI	Nº VOTOS
FISCAL	Felix Alao Pahuara	M	31188320	21

El presidente del consejo Directivo de la JASS elegido, solicitara a la municipalidad distrital de San Jeronimo, reconocer la organización comunal denominada "Junta Administradora de Servicios de Saneamiento" (JASS) y al Consejo Directivo, periodo 2019 - 2021 y al fiscal periodo 2019-2022 de la JASS. Cotamarca recientemente elegido mediante resolución de alcaldía y a la vez inscribirlos en el libro de registros de organización comunal. Así mismo solicitara extienda las correspondientes constancia a cada uno de los integrantes del consejo Directo y el fiscal de JASS.



Siendo las horas del mismo día y año, el secretario da lectura del acta y después de aprobado, se da por concluida y levantada la presente asamblea, firmada por los presentes.

Vidal Olarte
PRESIDENTE DE ASAMBLEA
NOMBRE: Vidal Olarte Zuniga
DNI 31150926

Juan Carlos Pisco Llantoy
SECRETARIO DE ASAMBLEA
NOMBRE: Juan Carlos Pisco Llantoy
DNI : 44882050

Vidal Olarte
PRESIDENTE JASS
NOMBRE: Vidal
APELLIDOS: Olarte Zuniga
DNI : 31150926

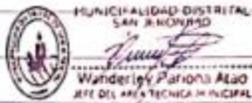
Juan Carlos Pisco Llantoy
SECRETARIO JASS.
NOMBRE: Juan Carlos
APELLIDO: Pisco Llantoy
DNI : 44882050

Sergio Chuliyane Olarte
TESORERO JASS.
NOMBRE: Sergio Chuliyane Olarte
APELLIDOS:
DNI : 31150734

Felix Atao Palwara
FISCAL
NOMBRE: FELIX
APELLIDO: Atao Palwara
DNI : 31188320

Carlos Gabriel Silveo
VOCAL 01 JASS
NOMBRE Y APELLIDO: Carlos Gabriel Silveo
DNI : 31176334

Maxi Constanza L.
VOCAL 02 JASS
NOMBRE Y APELLIDO: Maxi Constanza L.
DNI : 31140458



MUNICIPALIDAD DISTRITAL
SAN ANTONIO
Wanderly Pariona Alao
JEFE DEL AREA TECNICA MUNICIPAL

Finalmente en el libro de Actas permanen los presentes:

Nº	NOMBRE Y APELLIDO	DNI	FIRMA
01	Nidal Florio Zuriga	31150926	Nidal Florio
02	Claudia Leguia Rojas	31170151	Claudia Leguia
03	Brigido Huaman de Ayala	31142941	Brigido
04	Luis Miguel Zuriga Archuilla	42538629	Luis Miguel
05	Felix Atao Pahuara	31188320	Felix
06	Julia Atao Corripa	10415657	Julia
07	Juan Atao Leguia	31150504	Juan
08	Brigida Huaman Novarro	31142941	Brigida
09	Carlos Huaman Leguia	43252013	Carlos
10	Hilda Huaman Leguia	41505556	Hilda
11	VICTOR JARPA OSORO	44646915	VICTOR
12	Flore Archuilla Morales	70420535	Flore
13	Gilberto Pizarro Mancaglla	31149696	Gilberto
14	Mario Eulogio Ayala Huaman	48473607	Mario
15	SERAFIO CHILINGANO OLANTA	31150234	Serafio
16	Alexandro Huaman Archuilla	31141429	Alexandro H.A.
17	Maximo Corisovra Cobari	31140488	Maximo
18	Carlos Galindo Silveira	31176374	Carlos
19	santa teodosia Gomez Tarpe	31175838	Santa
20	Juan Carlos Pizarro Haudry	4412080	Juan Carlos
21	Marciel Atao Leandros	31149565	Marciel
22	Marija Puma Morochi	10084858	Marija
23	José ROSAS HUAMAN	31189690	José
24	Fortunato Tarpe Malon	31122644	Fortunato
25	maxi Corizo Corizo	31170438	maxi
26	Claudia Leguia Rojas	31170151	Claudia Leguia
27	Concepción Atao Leguia	31167698	Concepción
28	Arturo Atao Archuilla	46490502	Arturo
29	Maura A. Quispe Atao		Maura
30	Sergio Chilingano Olanta		Sergio



- 30. Armande Allamirano Moreno 80069747 *[Signature]*
- 31. Rufin Allamirano Lima 80069077 *[Signature]*
- 32. Emilio Junco Areco 75757973 *[Signature]*
- 33. Agust. Olarte Zuñiga 31140134 *[Signature]*
- 34. Alfredo Junco Areco 44279093 *[Signature]*
- 35. Difer. Ptao Tarca 3112 0444 *[Signature]*
- 36. Abelardo Ptao Yagu 3115 1129 *[Signature]*
- 37. Natividad Alao Pahvara 31167884 *[Signature]*
- 38. Cayo Chelungano Capayo 31143821 *[Signature]*

ACTA DE ASAMBLEA GENERAL (26/07/2022)

En el barrio de Cotamarca, del distrito San Jerónimo, provincia de Arequipa y las, región Apurímac.

Siendo las horas ocho y treinta de la mañana, se reunieron los miembros de la junta y los usuarios del JASS Cotamarca para tratar los siguientes puntos:

1. Ver tema de captación
2. Informe general
3. rendición de Cuenta
4. Ampliación del Padrón.

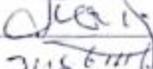
• Se requiere junta al agua captada al principal para el consumo, se acordó realizar una feria el día Domingo 02 de Agosto del presente año, el cual fue decidido unánimemente.

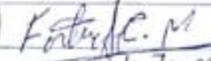
• Se otorgó un monto total de 1000 soles, el cual fue recordado de las nuevas padrones. De este se gastó en accesorios y compra de tubos un monto de 1758.50 soles, el cual fue dado en un informe por el tesoro, quedando un saldo de 142 soles.

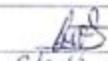
• Hizo acuerdo unánime se acordó que se realizaría una ampliación con un monto de 500 soles, para los usuarios que no son descendientes del lugar y para los usuarios, que son hijos del lugar, el monto del padrón será 200 soles. el cual se acordó en la Asamblea.

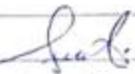
No habiendo más puntos se cierra el acto:

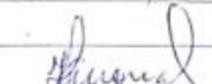

José Zúñiga

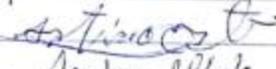

311561111


Fernando Torres


Cleofé Céspedes

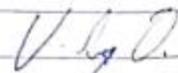

Sebastián Cordero


Juan Carlos


Agustino White


90802268 David Galán Hernández


Huanqui


31167758
Víctor López



<i>Alfredo</i> 44924093 Alfredo Juan	<i>Ernesto</i> 75258973 Ernesto Juanco	<i>Rubén</i> 41305550 Rubén Herman	
--	--	--	--

<i>Alfredo</i> Alfredo Herman	<i>Delfino</i> 31150444	<i>Rodrigo</i> 31910 Rodrigo Herman	<i>Manuel</i> 41484556 Carlos Herman
----------------------------------	----------------------------	---	--

<i>Manoel</i> 48473601 Manoel Eulogio	<i>Guilherme</i> 31148696 Gilberto Arina M.	<i>Julio</i> 43651775 Julio Atala	
---	---	---	--

<i>Manoel</i> 10084858 Manoel Maria Mondri	<i>Ernesto</i> 31142941 Ernesto Herman	<i>Rodrigo</i> 31161100 Rodrigo Chubergano	<i>Sandra</i> 31175838 Sandra Gomez
--	--	--	---

<i>Anatolia</i> Anatolia Atala Cecily	<i>Ernesto</i> Ernesto Clarisopez Herman	<i>Manoel</i> 31176334	<i>Manoel</i> 3116424 Manoel Clarte
--	--	---------------------------	---

<i>Manoel</i> 31167993 Manoel Atala Leguia			
--	--	--	--

Nº	NOMBRE Y APELLIDOS	Nº DNE	
1	Reynaldo Altamirano Lima	31167943	2
2	Cleofe Chapana Arce	41794798	3
3	Sesapio Chulungano Olarte	31150734	4
4	Teresa Chulungano Olarte	31151861	2
5	Julia Atao Ccorisapua	10415657	3
6	Delfin Atao Torres	31150447	2
7	Vidal Olarte Zúñiga	31150926	2
8	Lara Canales Morales	31190866	2
9	Flora Archuilla Capaya		5
10	Julio Huiza Vilasque	31152280	2
11	Haroldo Zúñiga Archuilla	44202747	3
12	Brigida Huaman Navarro	31142941	3
13	Fortunato Taype Pelina	31722794	8
14	Marcial Atao Leandros	31141925	5
15	Alexandro Huaman Archuilla	31141925	3
16	Anatalia Atao Gadey		3
17	Juan Carlos Pisco Plantay	44582050	4
18	Crispin Julio Atao Leguía	31162678	7
19	Maximo Claromancos Izunde	31140438	4
20	Santa Gamuz Taype		4
21	José Atao Leguía		5
22	Alfredo Junco Alfaro	44882973	4
23	Hilda Huaman Leguía	41505556	7
24	Carlos Huaman Leguía	44484456	6
25	Gilberto Arias Murocytle	31149896	6
26	Carlos Galindo Silveira	31176334	6
27	Leis Zúñiga Archuilla	42538624	6
28	Cayo Chulungano Capaya	31143871	4
29	Santos Puro Quipe		5
30	Victor Taypa Oscco	31167258	6
31	Maura Andrea Quipe Atao	3114 9145	2
32	Justo Vargas Huaman	31142050	6
33	Ermulio Junco Alfaro	75252973	3

ANEXO 3

Estudio bacteriológico del manante de Lambras Huaycco



DIRECCIÓN EJECUTIVA DE SALUD AMBIENTAL
LABORATORIO DE CONTROL AMBIENTAL

CERTIFICADO DE LA CALIDAD DE AGUA DE CONSUMO HUMANO

INFORME DE ENSAYO N° 02/09/2021

I. DATOS GENERALES

REGIÓN : Apurímac
 PROVINCIA : Andahuaylas
 DISTRITO : San Jerónimo
 MANANTE : Lambra huaycco
 PUNTO DE MUESTREO : Manante

II. DATOS DEL PRODUCTO:

PRODUCTO : Agua potable para consumo humano
 FECHA DE MUESTREO : 06/09/2021
 FECHA DE INGRESO : 06/09/2021
 MATERIAL DE ENVASE DE MUESTREO : Botellas de Polietileno x 1Ll. 1 botella de vidrio x 500 ml y 250 ml
 MATERIAL PARA TRASLADO : Cooler con gel refrigerante
 INICIO DE ENSAYO : 06/09/2021
 TÉRMINO DE ENSAYO : 06/09/2021
 MUESTREADOR : Yuly Galindo Silvera
 SOLICITANTE/PROYECTO : Yuly Galindo Silvera

III. ASPECTOS TÉCNICOS DEL MUESTREO:

NORMA DE MUESTREO : NTP 214.005-1987(Revisada el 2011) AGUA POTABLE. Toma de Muestra
 NTP ISO 5667-5 2001 CALIDAD DEL AGUA. Muestreo Parte 5
 Guía para el muestreo de agua para consumo humano y agua
 Utilizada para el muestreo de agua para consumo humano y agua
 Utilizada para el procesamiento de comidas y bebidas.
 DS N° 031-2010-SA. Reglamento de la calidad del agua para Humano

IV. RESULTADOS.

4.1 ANÁLISIS BACTERIOLÓGICO Y PARASITOLÓGICO:

AGENTES	LÍMITE DE DETECCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	RESULTADO	CONCLUSIÓN
Bacterias coliformes totales	<1.8/100 ml	NMP/100 ml a 35°C	1.8	No Cumple
Escherichia Coli	<1.8/100 ml	NMP/100 ml a 45 °C	<1.8	Cumple
Bacterias coliformes Termotolerante o Fecales	<1.8/100 ml	NMP/100 ml a 44.5°C	<1.8	Cumple
Bacterias Heterotróficas	500	UFC/ml a 35°	<1*	Cumple
Huevos y larvas de helmintos	0	N° org./L	0**	Cumple
Oquistes y oquistes de protozoarios patógenos	0	N° org./L	0**	Cumple
Organismos de vida libre como algas, protozoarios, copépodos, ratíferos, nematodos en todos sus estadios evolutivos	0	N° org./L	0**	Cumple

*Recuento estimado, UFC: Unidades Formadoras de Colonias, NMP: Número más Probable/ UFP: Unidades formadoras por placa/ Org: Organismos / ** Equivalente a <



ING. JONÁS D. TELLO ARRIOLA
 N.º 119-841309-8
 N.º 1 LABORATORIO CONTROL AMBIENTAL

Dirección: Jr. Túpac Amaru N° 135 - Andahuaylas - Apurímac
 Telefax: (093) 421161 / Página Web: www.disurschankaandahuaylas.gob.pe
 Email: disurschankaandahuaylas@gmail.com



GOBIERNO REGIONAL DE APURÍMAC
DIRECCIÓN DE SALUD APURIMAC II-ANDAHUAYLAS
 "Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"



4.2 ANÁLISIS FÍSICO - SENSORIAL:

ANÁLISIS	UNIDAD DE MEDIDA	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE	RESULTADO	CONCLUSIÓN
Olor	-----	Aceptable	Aceptable	Cumple
Sabor	-----	Aceptable	Aceptable	Cumple

4.3 ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICO:

ANÁLISIS	UNIDAD DE MEDIDA	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE	RESULTADO	CONCLUSIÓN
Color	UCV escala pt/Co	15	3	Cumple
Turbidez	UNT	5	0.94	Cumple
pH	Valor de pH	6.5 - 8.5	7.79	Cumple
Conductividad	Umho/cm	1500	342	Cumple
Sólidos totales disueltos	mg/l	1000	215	Cumple
Cloruros	mg/l	250	3	Cumple
Sulfatos	mg/l	250	107	Cumple
Dureza total	mg/l	500	208	Cumple
Amoniaco	mg/l	1.5	-----	Cumple
Hierro	mg/l	0.3	0.01	Cumple
Manganeso	mg/l	0.4	13.1	Cumple
Aluminio	mg/l	0.2	-----	Cumple
Cobre	mg/l	2.0	-----	Cumple
Cianuro	mg/l	0.070	-----	Cumple
T [°]	Mg/l	17.6	14.3	-----
Fluor	mg/l	1.000	-----	Cumple
Nitratos	mg/l	50.00	1	Cumple
Nitrógeno	mg/l	0.20	0.36	Cumple
Oxígeno Disuelto	mg/l	>=5	6.4	Cumple

V. METODOS DE ENSAYO UTILIZADO:

ENSAYO	REFERENCIA O NORMA
Numeración de Coliformes Fecales	SME- WW-APHA-AWWA-WEP Part 9221E, 23rd 2017 Multiple-tube fermentation technique for members of the coliform grupo fecal Coliform procedure. 1. Thermotoler and coliform test (ec. medium)
Numeración de Coliformes Totales	SME- WW-APHA-AWWA-WEP Part 9221E, 23rd 2017 Multiple-tube fermentation technique for members of the coliform grupo. Standard total coliform fermentation technique.
Determinación de Huevos de Helminthos	NMX- AA-113-1999 Determinación de Huevos de Helminthos Metodo De Prueba
Numeración de Escherichia Coli	SME- WW-APHA-AWWA-WEP Part 9221E, 23rd 2017 Multiple-tube fermentation technique for members of the coliform grupo fecal Coliform procedure. 1. Thermotoler and coliform test (ec. mug. medium)
Organismos de Vida Libre (Algas, Protozoanos, Copépodos, Rotíferos, Nematodos, en todos sus estadios evolutivos)	SMEWW- APHA- AWWA- WEP Part 10200 F, Items. F2a, F2b, 22 nd Ed 2012 Plankton Phytoplankton Counting Techniques
Numeración de Heterótrofos	SMEWW- APHA- AWWA- WEP Part 9215 B, 23rd Ed. 2017 Heterotrophic Plate Count pour Plate Method. 35°C /48 h APC

VI. CONCLUSIONES:

Después de realizado los análisis de muestras de agua para consumo humano Se realizó la evaluación con los requisitos normados en el Documento Normativo de Referencia con lo cual se concluye que el producto evaluado **CUMPLE** con los requisitos señalados en el Documento Normativo de Referencia. Excepto el resultado de coliformes Totales.

VII. OBSERVACIONES:

Este documento tiene validez de 06 meses desde la fecha de emisión del presente documento para la certificación. Este certificado no podrá ser reproducido parcial o totalmente sin autorización de la DISURS- CHANKA- AND - LAB DESA



ING. JONAS G. TELLO ARRISOLA
 C. P. N.º 1300.57
 RES. LABORALES CONTROL AMBIENTAL

Dirección: J. Tupac Amaru N° 135 - Andahuaylas - Apurímac
 Telefax: (083) 421161 / Página Web: www.disurschankaandahuaylas.gob.pe
 Email: disurschankaandahuaylas@gmail.com

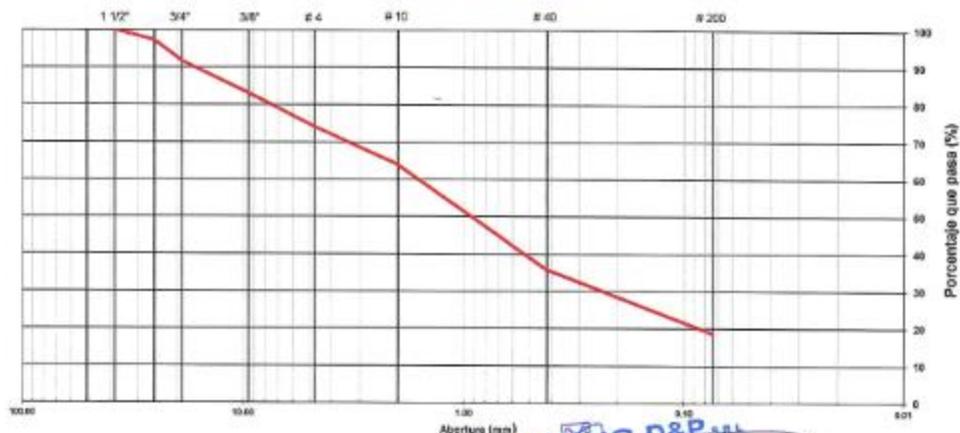
ANEXO 4

Estudio de suelo de las calicatas realizadas en Ccotamarca

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO										
AASHTO T-1, T-27 y T-88										
LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y MATERIALES										
PROYECTO	: Diseño Integral del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida del barrio Cocotamarca, San Jerónimo-Apurímac 2021						Informe N° :			
CALICATA	: C-1 (E-1)						Fecha :	02/06/2021		
SOLICITANTE	: YULY GALINDO SILVEIRA						Realizado por :			
PROFUNDIDAD	: 3.00 M						Revisado por :			
MATERIAL	: M - 1 (C-1B-1)						Certificado N° :			
UBICACIÓN	: BARRIO COCOTAMARCA-SAN JERÓNIMO-ANDAHUAYLAS- APURÍMAC									
TAMIZ	ABERT. (mm)	PESO RET.	SATI. FINE	SATI. AC.	% Q PASA	ESPECIFICACION	DESCRIPCION DE LA MUESTRA			
3"	76.200						PESO TOTAL	=	2,885.50	
2 1/2"	63.500						PESO SECO LAVADO	=	2,165.69	gr
2"	50.800						PESO FRACCION	=	487.80	gr
1 1/2"	38.100				100.0		LIMITE LIQUIDO	=	23	%
1"	25.400	72.6	2.7	2.7	97.3		LIMITE PLASTICO	=	17	%
3/4"	19.100	159.0	5.5	5.3	91.7		INDICE PLASTICO	=	6	%
1/2"	12.700	123.0	4.3	12.6	87.2		CLASIF. AASHTO	=	A-2-4	(3)
3/8"	9.520	108.0	4.0	16.9	83.2		CLASIF. SUCCS	=	SC - SM	
1/4"	6.350						MAX. DENS. SECA	=	-	gr/cm ³
# 4	4.750	246.0	8.2	26.0	73.99		HUMEDAD OPT.	=	11.23	%
# 8	2.360	44.0	6.7	32.7	57.3		CBR 100% 0.1"	=		%
# 10	2.000	22.0	3.3	36.0	54.0		CBR 95% 0.1"	=		%
# 20	1.190						Ensayo Malla #200	P.S. Seco	P.S. Lavado	% 200
# 30	0.600	142.0	21.6	57.6	42.4			2,085.3	2,186.7	18.4
# 40	0.420	43.6	5.6	64.2	35.79		IMPUREZAS ORGANICAS	=		%
# 50	0.300	21.0	3.2	67.4	32.0		MATERIA ORGANICA	=		%
# 100	0.149	87.0	8.7	76.1	23.9		COLOR ARENAR	=	Marrón Rojo	
# 200	0.074	35.0	5.3	81.4	18.6		N. HUMEDAD	P.S.H.	P.S.S.	% Humid.
<# 200	FONDO	122.00	18.6	100.0	0.0		NATURAL			11.23
FRACCIÓN FINA		487.80					Coef. Uniformidad	=		
TOTAL		2,885.50					Coef. Curvatura	=		

Descripción del suelo: Arena limo arcillosa con grava
 Descripción (AASHTO): BUENO

CURVA GRANULOMETRICA

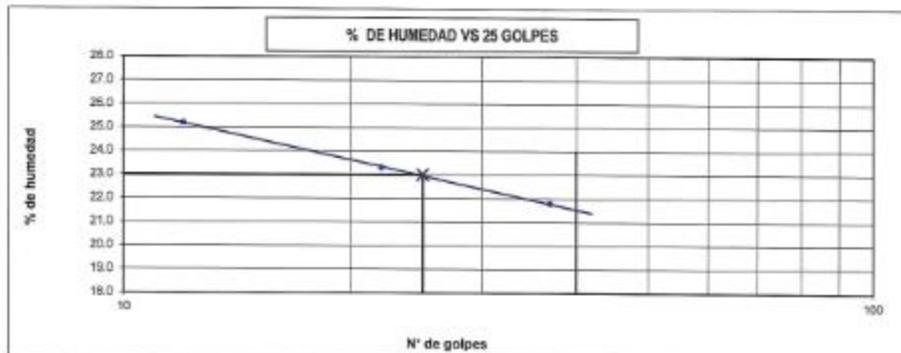


COILING D&P S.R.L.
 David Atilio Dominguez Pozo
 INGENIERO CIVIL
 SUP. A.G.A.T.S.
 AREA DE OBRAS DE SUELOS Y CONCRETO

LIMITE DE CONSISTENCIA-PASA LA MALLA N° 40 AASHTO-T-85,T-90, ASTM D 4318		
LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y MATERIALES		
PROYECTO	Diseño integral del sistema de agua potable contribuyendo a mejorar la calidad de vida de Cootamarca, San Jerónimo- Apurímac 2021	Informe N° :
CALICATA	: G-1 (E-1)	Fecha : 02/08/2021
SOLICITANTE	: YULY GALINDO SEVERA	Realizado por : -
PROFUNDIDAD	: 3.00 M	Revisado por : -
MATERIAL	: M - 1 (D-1E-1)	Certificado N° : -
UBICACIÓN	: BARRIO COOTOMARCA-SAN JERÓNIMO-ANDAHUAYLAS- APURÍMAC	

LIMITE LIQUIDO			
N° TARRO	T-2	T-3	T-1
TARRO + SUELO HUMEDO	40.70	32.93	38.20
TARRO + SUELO SECO	36.69	29.77	33.71
AGUA	4.20	3.15	4.49
PESO DEL TARRO	17.22	16.25	16.88
PESO DEL SUELO SECO	19.28	13.52	17.83
% DE HUMEDAD	21.78	23.30	25.18
N° DE GOLPES	37	22	12

LIMITE PLASTICO			
N° TARRO	H-6	H-3	
TARRO + SUELO HUMEDO	46.78	46.30	
TARRO + SUELO SECO	44.69	47.00	
AGUA	1.05	1.30	
PESO DEL TARRO	38.17	39.31	
PESO DEL SUELO SECO	6.52	7.69	
% DE HUMEDAD	16.26	16.91	



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO	23
LIMITE PLASTICO	17
INDICE DE PLASTICIDAD	6

OBSERVACIONES


 David Adilio Domínguez Pozo
 INGENIERO CIVIL
 C.A.P. 104782
 JEFE DE LAB. DE SUELOS Y CONCRETO

HUMEDAD NATURAL
(NORMA ASTM D 2216, MTC E 108 - 2000)

LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y MATERIALES

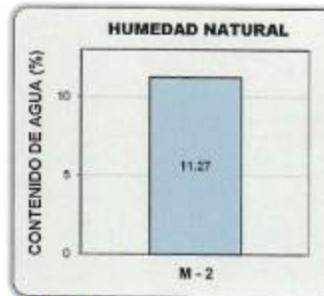
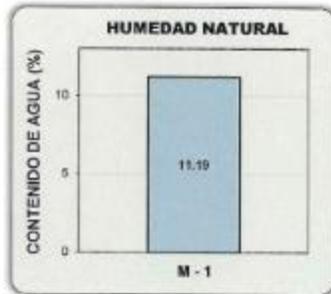
PROYECTO	Diseño integral del sistema de agua potable contribuyendo a mejorar la calidad de vida de Ccotamarca, San Jerónimo- Apurímac 2021		Informe N°:
CALICATA	: C-1 (E-1)		Fecha: 02/08/2021
SOLICITANTE	: YULY GALINDO SILVERA		Realizado por: -
PROFUNDIDAD	: 3.00 M		Revisado por: -
MATERIAL	: M - 1 (C-VE-1)		Certificado N°: -
UBICACIÓN	: BARRIO COTOMARCA-SAN JERÓNIMO-ANDAHUAYLAS- APURÍMAC		

DATOS DE LA MUESTRA			
UBICACIÓN	:	TAMAÑO MÁXIMO	:
MUESTRA	:	CERTIFICADO	:
PROF. (m)	:		

N° ENSAYOS	M-1	M-2		PROMEDIO
N° TARRO	-			
PESO TARRO + SUELO HUMEDO (g)	308.00	475.00		
PESO TARRO + SUELO SECO (g)	277.00	427.00		
PESO DE AGUA (g)	31.00	48.00		
PESO DEL TARRO (g)				
PESO DEL SUELO SECO (g)	277.00	426.00		
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	11.19	11.27		11.23

Observaciones:

Contenido de Humedad 11.23 %

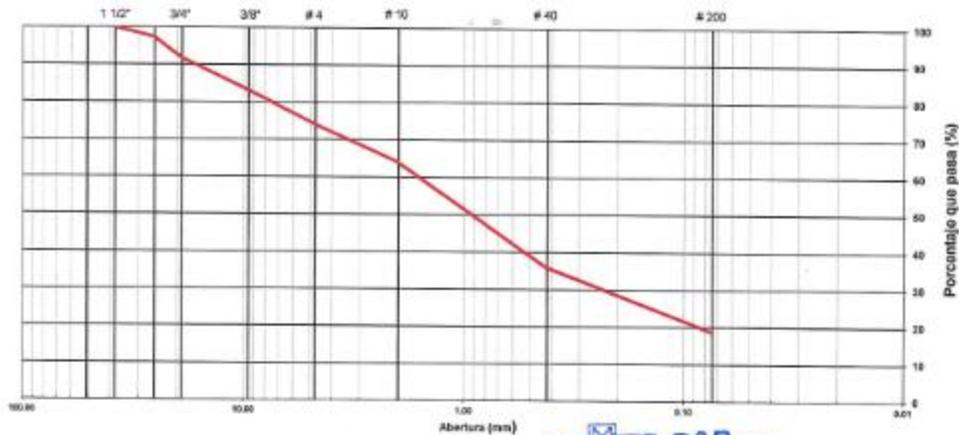


COING D&P S.R.L
David Julio Domínguez Pozo
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 104752
 JEFE DE LAB. DE SUELOS Y CONCRETO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO										
AASHTO T-1, T-27 y T-88										
LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y MATERIALES										
PROYECTO		: Diseño integral del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida del barrio Ccotomarca, San Jerónimo- Apurímac 2021						Informe N°:		
CALICATA		: C-1 (E-1)						Fecha: 02/06/2021		
SOLICITANTE		: YULY GALINDO SILVERA						Realizado por: -		
PROFUNDIDAD		: 1.90 M						Revisado por: -		
MATERIAL		: M - 1 (C-1(E-1))						Certificado N°: -		
UBICACIÓN		: BARRIO COTOMARCA-SAN JERÓNIMO-ANDAHUAYLAS- APURÍMAC								
TAMIZ	DIAM. (mm)	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q PASA	ESPECIFICACION	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA			
3"	76.200						PESO TOTAL	=	2.685.50	
2 1/2"	63.500						PESO SECO LAVADO	=	2185.50 gr	
2"	50.800						PESO FRACCIÓN	=	487.00 gr	
1 1/2"	38.100				100.0		LÍMITE LÍQUIDO	=	23 %	
1"	25.400	73.8	2.7	2.7	97.3		LÍMITE PLÁSTICO	=	17 %	
3/4"	19.100	150.0	5.6	8.3	91.7		ÍNDICE PLÁSTICO	=	6 %	
3/8"	12.700	122.0	4.5	12.8	87.2		CLASIF. AASHTO	=	A-2-4 (U)	
3/16"	9.520	198.0	4.0	16.0	83.2		CLASIF. SUCCS	=	SC - SM	
1/4"	6.350						MAX. DENS. SECA	=	- g/cm ³	
# 4	4.750	246.0	9.2	25.0	75.00		HUMEDAD OPT.	=	11.23 %	
# 6	2.500	44.5	6.7	32.7	67.3		CBR 100% 0.1"	=	%	
# 10	2.000	22.0	3.3	36.0	64.0		CBR 55% 0.1"	=	%	
# 20	1.190						Ensayo Malla 4000	P.S. Seco	P.S. Lavado	% 200
# 30	0.850	143.0	21.6	57.6	42.4			2.685.5	2.185.7	18.6
# 40	0.420	43.5	6.5	64.2	35.70		IMPUREZAS ORGÁNICAS:	%		
# 60	0.250	21.0	3.2	67.4	32.6		MATERIA ORGÁNICA:	%		
# 100	0.149	97.0	6.7	75.1	23.9		OLOR ESTÁNDAR	= Marrón Rojo		
# 200	0.075	36.0	5.3	81.4	18.6		% HUMEDAD	P.S.H.	P.S.S.	% Hum.
<# 200	POUNDO	122.50	18.6	100.0	0.0		NATURAL			11.23
FRACCIÓN FINA		487.00					Coef. Uniformidad	-		
TOTAL		2.685.50					Coef. Curvatura	-		

Descripción del suelo: Arena limo arcillosa con grava
 Descripción (AASHTO): BUENO

CURVA GRANULOMÉTRICA



COING D&P S.R.L.
 David Asilo Dominguez Pozo
 INGENIERO CIVIL
 CIP 164782
 ESPECIALIDAD EN SUELOS Y CONCRETO

LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y MATERIALES

ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO

ASTM D-1556 AASHTO T 191

Proyecto : Diseño Integral del sistema de agua potable contribuyendo a mejorar la calidad de vida de Ccotamarca, San Jerónimo- Apurímac 2021
Lugar : BARRIO CCOTOMARCA-SAN JERÓNIMO-ANDAHUAYLAS- APURÍMAC
Dist/Prov. : SAN JERÓNIMO-ANDAHUAYLAS- APURÍMAC
Solicitante : YULY GALINDO SILVERA
Calicata : C - 1
Fecha : 02/08/2021
Muestra/Profundidad : M - 1 / 3.00 M

Nº	DESCRIPCION	C-1			
	Tipo de molde	1			
1*	Peso arena + frasco (gr)	8765.5			
2*	Peso arena que queda + frasco (gr)	5082.5			
3	Peso arena del cono (gr)	1425			
4	Peso de la arena en la cavidad (gr)	2258			
5	Densidad de la arena (gr/cm3)	1.48			
6	Volumen de la cavidad (cm3)	1526			
7*	Peso suelo humedo + tara (gr)	2931			
8	Peso de la tara (gr)	10			
9	Peso suelo humedo + grava (gr)	2922			
10*	Peso de grava mayor a 3/4" (gr)	603			
11*	Vol.de la grava mayor a 3/4" (cm3)	237			
12	Peso suelo humedo menor a 3/4" (gr)	2319			
13	Volumen del Suelo (cm3)	1288			
14	Densidad humeda (gr/cm3)	1.800			

OBSERVACION :



GOING D&P S.R.L.
 David Abilio Domínguez Pozo
 INGENIERO CIVIL
 D.N. 184782
 SUELOS Y CONCRETO

LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y MATERIALES

Proyecto : Diseño Integral del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida del barrio Cotomerca, San Jerónimo- Apurímac 2021
 Lugar : BARRIO COTOMERCA-SAN JERÓNIMO-ANDALUKTAS-APURÍMAC
 Dist/Prov. : SAN JERÓNIMO-ANDALUKTAS-APURÍMAC
 Solidante : YULY GALINDO SILVERA
 Calicte : C-1
 Fecha : 02/06/2021
 Muestra : M-1 / 3.66 m

CALCULO DE CAPACIDAD PORTANTE

DATOS DE LA MUESTRA

Condición de Muestra	: Alterada	Estados	Densidad (g/cm3)	Altura (m)
Clasificación SUCS	: SC - SM			
Índice de Plasticidad (IP)	: 6.00			
Elemento Estructural	: Zapata			
Descripción del Suelo	: Arena limo arcillosa con grava	: E-1	1.80	2.00
Humedad Natural	: 11.23 %			

PARAMETROS GEOMECAÑICOS DE LA MUESTRA

Cohesión Efectiva : 0.008 kg/cm2
 Densidad del Suelo a Nivel de cimentación : 1.800 g/cm3
 Profundidad de Cimentación (Df) : 2.00m
 Ancho de Cimentación : 1.50m
 Largo de Cimentación : 1.50m
 Ángulo de Fricción Interna : 33.08°
 Factor de Seguridad : 3.00
 Inclinación de la Carga sobre la Cimentación respecto a la Vertical : 0.0°
 Diámetro de la Zapata Circular : 0.00m

Sobrecarga (q) = 0.260 kg/cm2	
C * Ø ^{1.2} = 0.02	
0.11 + 0.437 * Ø ^{1.2} = 2.330 (kg/cm2)	
Entonces: Se trata de un suelo Normalmente Consolidado	
Tipo de Cimentación	Zapata Cuadrada
Tipo de Falla	Falla Local
Ángulo de fricción corregido	: 23.47°

CALCULO DE CAPACIDAD DE CARGA MAXIMA ADMISIBLE SEGUN K.V. TERZAGHI

Factores de Capacidad de Carga
 $N_q = e^{(N_c - 1) \cdot \tan(\phi)}$
 $N_q = 9.09$
 $N_c = (N_c - 1) \cdot (\cot \phi)$
 $N_c = 18.62$
 $N_y = 2 \cdot (N_c + 1) \cdot \tan(\phi)$
 $N_y = 6.77$

$q_u = (1.3 \cdot C N_c) + (\gamma \cdot D_f + N q) + (0.3 \cdot \gamma \cdot B \cdot N_y)$
 $q_u = (1.3 \cdot C N_c) + (\gamma \cdot D_f + N q) + (0.4 \cdot \gamma \cdot B \cdot N_y)$
 $q_u = (C N_c) + (\gamma \cdot D_f + N q) + (0.5 \cdot \gamma \cdot B \cdot N_y)$
 $q_u = (0.867 \cdot C N_c) + (\gamma \cdot D_f + N q) + (0.3 \cdot \gamma \cdot B \cdot N_y)$
 $q_u = (0.867 \cdot C N_c) + (\gamma \cdot D_f + N q) + (0.4 \cdot \gamma \cdot B \cdot N_y)$
 $q_u = \left(\frac{2}{3} \cdot C N_c\right) + (\gamma \cdot D_f + N q) + (0.5 \cdot \gamma \cdot B \cdot N_y)$
 $Q_{max} = 3.99 \text{ kg/cm}^2$
 $Q_{admisible} = (Q_{max} / \text{factor de seguridad})$
 $Q_{admisible} = 1.33 \text{ kg/cm}^2$

CAPACIDAD DE CARGA ÚLTIMA Y ADMISIBLE SEGUN MEYERHOF

$$q_{cm} = c \cdot N_c + F_{cd} + F_{ci} + q \cdot N_q + F_{qd} + F_{qd} + \frac{1}{2} \cdot B \cdot \gamma \cdot N_y + F_{ys} + F_{ys} + F_{ys}$$

Factores de profundidad, forma e inclinación para previo qadm

EXCENTRICIDAD: e = 0.00m B' = 1.50m

D _f (m)	F _{cs}	F _{qs}	F _{ys}	F _{cd}	F _{qd}	F _{yd}	F _d	F _q	F _y
2.00	1.49	1.43	0.60	1.3275	1.2915	1.00	1.00	1.00	1.00

D _f (m)	D _f /B	c (kg/cm2)	γ (gr/cm3)	q (kg/cm2)	N _c	N _q	N _y	q _u (kg/cm2)	q _a (kg/cm2)
2.00	1.33	0.01	1.80	0.36	18.62	9.09	6.77	6.71	1.88

Capacidad Admisible según Meyerhof = 1.88 kg/cm2

OBSERVACION:

Estimación de la Carga total bruta "q_{total}" que soportara la zapata Cuadrada en función a los parámetros geomecánicos del ensayo de corte directo bajo condiciones consolidadas y drenadas.

$\gamma_{sat} = 3.60 \text{ Tn/m}^2$
 $q_1 = 42.54 \text{ Tn/m}^2$
 $C = 0.08 \text{ Tn/m}^2$

$q_u / F.S = 14.38 \text{ Tn/m}^2$
 $q_{adm} = P/A$
 $P = 32.58 \text{ Tn}$



ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
AASHTO T-1, T-27 y T-88

LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y MATERIALES

PROYECTO : Diseño integral del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida del barrio Ccotomarca, San Jerónimo-Apurímas 2021 Informe N°:

CALICATA : C - 2 / E - 2 Fecha : 02/08/2021

SOLICITANTE : YULY GALINDO SILVERA

PROFUNDIDAD : 3.00 M Realizado por : -

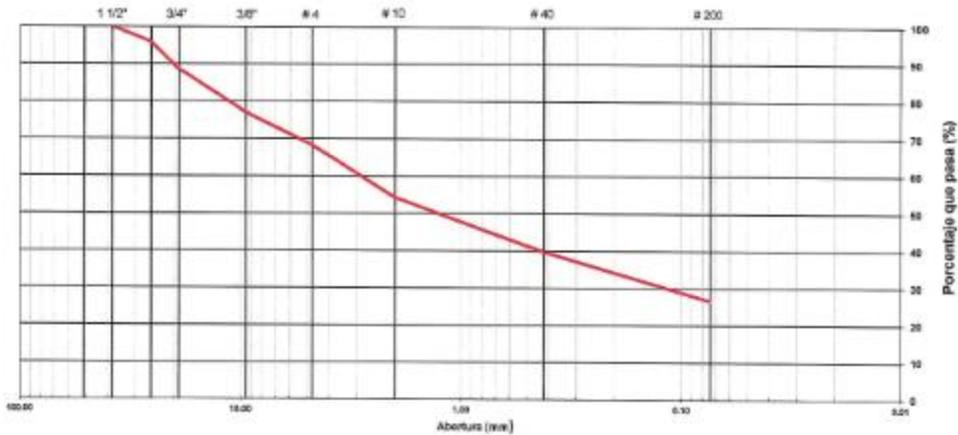
MATERIAL : M-2 (C - 2 / E - 2) Revisado por : -

UBICACIÓN : BARRIO COTOMARCA SAN JERÓNIMO ANDANIJAYLAS- APURÍMAC Certificado N° : -

TAMIZ	ABERT. (mm)	PESO RET.	% RET. PASC.	% RET. AC.	% Q. PASA	ESPECIFICACION	DESCRIPCION DE LA MUESTRA			
3"	76.200						PESO TOTAL = 3.452,00			
2 1/2"	63.500						PESO SECO LAVADO = 2537,23 gr			
2"	50.800						PESO FRACCION = 516,00 gr			
1 1/2"	38.100				100.0		LIMITE LIQUIDO = 31 %			
1"	25.400	148.0	4.2	4.2	95.8		LIMITE PLASTICO = 24 %			
3/4"	19.100	247.0	7.2	11.4	88.8		INDICE PLASTICO = 7 %			
1/2"	12.700	199.0	5.8	17.1	82.9		CLASIF. AASHTO = A-2-4 (0)			
3/8"	9.520	202.5	5.9	23.0	77.0		CLASIF. SUCCES = SM			
1/4"	6.350						MAX. DENS. SECA = - g/cm ³			
# 4	4.750	301.0	8.7	31.7	68.29		HUMEDAD OPT. = 23.19 %			
# 8	2.360	136.0	11.0	42.8	57.2		CRR 100% 0.1" = %			
# 10	2.000	37.6	3.0	45.8	54.2		CRR 95% 0.1" = %			
# 20	1.190						Tamayo Malla #200 P.S. Seco P.S. Lavado % 200			
# 30	0.600	141.8	11.6	57.4	42.7		3.452.0 2.537.2 26.5			
# 40	0.420	36.6	3.0	60.3	39.68		IMPUREZAS ORGANICAS : %			
# 50	0.300	26.6	1.7	62.0	38.0		MATERIA ORGANICA : %			
# 100	0.149	73.8	5.0	68.0	32.0		COLOR ESTANDAR = -			
# 200	0.074	47.4	5.5	73.5	26.5		% HUMEDAD P.S.H. P.S.S. % Hum.			
<# 200	FONDO	324.69	26.5	100.0	0.0		NATURAL = 23.19			
FRACCION FINA		835.00					Coef. Uniformidad = -			
TOTAL		3.452.00					Coef. Curvatura = -			

Descripción del suelo: Arena limosa con grava
Descripción (AASHTO): BUENO

CURVA GRANULOMETRICA

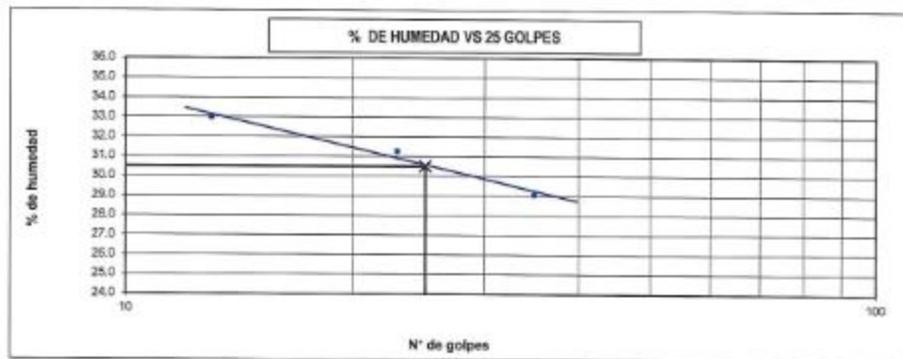


COING D&P S.R.L.
David Julio Domínguez Pozo
INGENIERO CIVIL
CIP. 154782
JEFE DE LAB. DE SUELOS Y CONCRETO

LIMITE DE CONSISTENCIA-PASA LA MALLA Nº 40 AASHTO-T-89,T-90, ASTM D 4318		
LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y MATERIALES		
PROYECTO	: Diseño integral del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida del barrio Cocotamarca, San Jerónimo- Apurímac 2021	Informe Nº :
CALCATA	: C-2 / E-2	Fecha : 02/06/2021
SOLICITANTE	: YULY GALINDO SILVERA	Realizado por : -
PROFUNDIDAD	: 3.00 M	Revisado por : -
MATERIAL	: M-2 (C - 2 / E-2)	Certificado Nº : -
UBICACIÓN	: BARRIO COCOTOMARCA-SAN JERÓNIMO-ANDAHUAYLAS- APURÍMAC	

LIMITE LIQUIDO			
Nº TARRRO	T-6	T-8	T-4
TARRRO + SUELO HUMEDO	34.70	54.26	34.67
TARRRO + SUELO SECO	33.86	47.88	30.11
AGUA	4.94	6.41	4.56
PESO DEL TARRRO	17.20	27.34	16.28
PESO DEL SUELO SECO	16.88	20.51	13.83
% DE HUMEDAD	29.85	31.25	32.97
Nº DE GOLPES	35	33	15

LIMITE PLASTICO			
Nº TARRRO	H-6	H-3	
TARRRO + SUELO HUMEDO	42.68	41.22	
TARRRO + SUELO SECO	41.94	43.28	
AGUA	0.74	0.96	
PESO DEL TARRRO	38.73	39.31	
PESO DEL SUELO SECO	3.21	3.95	
% DE HUMEDAD	23.05	24.39	



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO	31
LIMITE PLASTICO	24
INDICE DE PLASTICIDAD	7

OBSERVACIONES


 David Arojo Dominguez Pozo
 INGENIERO CIVIL
 C.O.P. 164782
 JEFE DE UNO DE SUELOS Y CONCRETO

HUMEDAD NATURAL
(NORMA ASTM D 2216, MTC E 108 - 2000)

LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y MATERIALES

PROYECTO	: Diseño integral del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida del barrio Cootomarca, San Jerónimo-Apurímas 2021	Informe N°:	
CALCATA	: C - 2 / E - 2	Fecha:	02/09/2021
SOLICITANTE	: YULY GALINDO SILVERA	Realizado por:	-
PROFUNDIDAD	: 3.00 M	Revisado por:	-
MATERIAL	: M-2 (C - 2 / E - 2)	Certificado N°:	-
UBICACIÓN	: BARRIO COOTOMARCA-SAN JERÓNIMO-ANDAHUAYLAS- APURÍMAC		

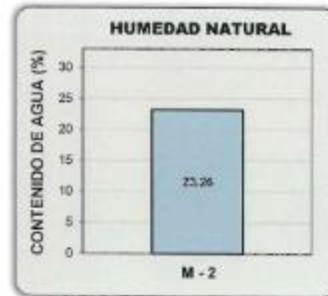
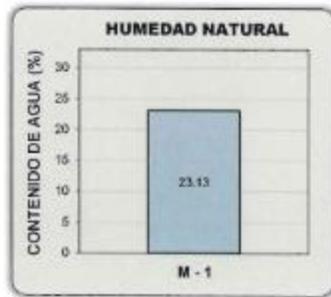
DATOS DE LA MUESTRA

UBICACIÓN	:	TAMAÑO MAXIMO	:
MUESTRA	:-	CERTIFICADO	
PROF. (m)	:-		

N° ENSAYOS		M-1	M-2	
N° TARRO		-		PROMEDIO
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)	296.90	425.00	
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)	207.50	345.00	
PESO DE AGUA	(g)	48.00	80.00	
PESO DEL TARRO	(g)			
PESO DEL SUELO SECO	(g)	207.50	344.00	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	23.13	23.26	

Observaciones:

Contenido de Humedad 23.19 %



COLING D&P S.R.L.
David Alvaro Domínguez Pozo
 INGENIERO CIVIL
 CIPN° 154752
 JEFE DE LAB. DE SUELOS Y CONCRETO

LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y MATERIALES

ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO

ASTM D-1556 AASHTO T 191

Proyecto : Diseño integral del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida del barrio Ccotamarca, San Jerónimo- Apurímac 2021
Lugar : BARRIO CCOTOMARCA-SAN JERÓNIMO-ANDAHUAYLAS- APURÍMAC
Dist/Prov. : CHINCHEROS - CHINCHEROS - APURÍMAC
Solicitante : YULY GALINDO SILVERA
Calicata : C - 2
Fecha : 02/08/2021
Muestra/Profundidad : M - 2 / 3.00 M

Nº	DESCRIPCION	C-1			
	Tipo de molde	1			
1*	Peso arena + frasco (gr)	8565			
2*	Peso arena que queda + frasco (gr)	4745			
3	Peso arena del cono (gr)	1425			
4	Peso de la arena en la cavidad (gr)	2395			
5	Densidad de la arena (gr/cm3)	1.48			
6	Volumen de la cavidad (cm3)	1618			
7*	Peso suelo humedo + tara (gr)	2805			
8	Peso de la tara (gr)	10			
9	Peso suelo humedo + grava (gr)	2796			
10*	Peso de grava mayor a 3/4" (gr)	123			
11*	Vol.de la grava mayor a 3/4" (cm3)	48			
12	Peso suelo humedo menor a 3/4" (gr)	2673			
13	Volumen del Suelo (cm3)	1570			
14	Densidad humeda (gr/cm3)	1.702			

OBSERVACION :



COLING D&P S.R.L.
 David Atilio Domínguez Pozo
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 164762
 JEFE DE LAB. DE SUELOS Y CONCRETO

LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y MATERIALES

CORTE DIRECTO BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS Y DRENADAS MTC E 123 Y ASTM D 3080

Nombre del Proyecto : : Diseño Integral del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida del barrio Ccotamarca, San Jerónimo- Apurímac 2021
 Calicata : : E - 1 / CALICATA 01
 Solicitante : : YULY GALINDO SILVERA
 Ubicación : : BARRIO CCOTOMARCA-SAN JERÓNIMO-ANDAHUAYLAS- APURÍMAC
 Número de Muestra : : M - 1 , M - 2 Y M - 3
 Descripción de la Muestra : :
 Fecha de Ensayo : : 02/08/2021
 Tiempo de Muestreo : : MANUAL
 Fecha de Recepción de la Muestra : : -
 Hora de Recepción : : -
 Número de Pesado : : -
 Observaciones : : MUESTRA ALTERADA

Dimensiones del Material			
Nro Ensayo	Altura de la Muestra (cm)	Diámetro de la Muestra (cm)	Tipo de la Muestra
1	2.400	6.300	Cilindro
2	2.400	6.300	Cilindro
3	2.400	6.300	Cilindro

RESULTADOS DE ENSAYO	
Sondeo	C - 1
Profundidad	3.0 M
Preparación	REMOLDEADA

Velocidad (mm/min)	0.50	0.50	0.50
Esfuerzo Normal (Kg/cm ²)	0.50	1.00	1.50
Esfuerzo de Corte (kg/cm ²)	0.39	0.74	1.08
Cohesión (kg/cm ²)	0.046		
Ángulo de fricción	34.52°		

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

	ENSAYO 1		ENSAYO 2		ENSAYO 3	
	0.5	1	1	Resid.	1.5	Resid.
Esfuerzo Normal (Kg/Cm ²)						
Elaipa	Resis.	Resid.	Resis.	Resid.	Resis.	Resid.
Esfuerzo Cortante (Kg/Cm ²)	0.388		0.738		1.076	
Fuerza Cortante (Kg)	12.130		23.066		33.639	
Ángulo Fricción (°)					34.522	
Cohesión kg/cm ²					0.046	


COING D&P S.R.L.
 David Ajillo Domínguez Pozo
 INGENIERO CIVIL
 D.P.N. 164782
 S.R.L. DE SUELOS Y CONCRETO

LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y MATERIALES

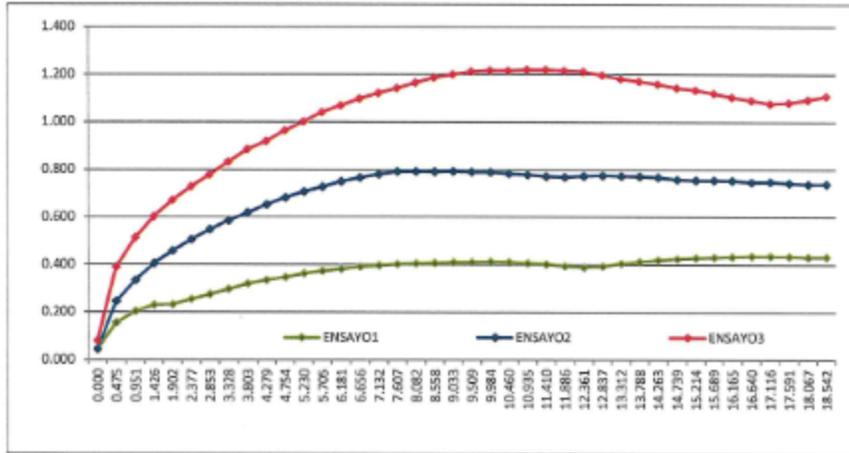
ENSAYO 1			ENSAYO 2			ENSAYO 3		
Def. Horiz. (%)	Est. Cort. (Kg/Cm2)	Def. Vert. (%)	Def. Horiz. (%)	Est. Cort. (Kg/Cm2)	Def. Vert. (%)	Def. Horiz. (%)	Est. Cort. (Kg/Cm2)	Def. Vert. (%)
0.000	0.046	0.000	0.000	0.043	0.000	0.000	0.078	0.000
0.475	0.154	-0.300	0.475	0.244	-1.500	0.475	0.388	-3.200
0.951	0.202	-0.500	0.951	0.333	-1.700	0.951	0.512	-3.600
1.426	0.229	-0.700	1.426	0.404	-2.000	1.426	0.600	-3.800
1.902	0.231	-1.000	1.902	0.457	-2.200	1.902	0.668	-4.000
2.377	0.253	-1.300	2.377	0.505	-2.500	2.377	0.725	-4.200
2.853	0.274	-1.400	2.853	0.546	-2.600	2.853	0.776	-4.400
3.328	0.296	-1.600	3.328	0.583	-2.700	3.328	0.830	-4.500
3.803	0.319	-1.700	3.803	0.617	-2.900	3.803	0.883	-4.600
4.279	0.335	-1.800	4.279	0.651	-3.000	4.279	0.917	-4.800
4.754	0.346	-1.900	4.754	0.680	-3.000	4.754	0.962	-4.800
5.230	0.362	-2.100	5.230	0.705	-3.100	5.230	0.998	-5.000
5.705	0.373	-2.100	5.705	0.725	-3.200	5.705	1.038	-5.100
6.181	0.381	-2.200	6.181	0.749	-3.300	6.181	1.067	-5.200
6.656	0.391	-2.300	6.656	0.765	-3.400	6.656	1.095	-5.300
7.132	0.396	-2.300	7.132	0.778	-3.400	7.132	1.120	-5.300
7.607	0.402	-2.400	7.607	0.791	-3.400	7.607	1.140	-5.400
8.082	0.405	-2.400	8.082	0.791	-3.400	8.082	1.163	-5.500
8.558	0.406	-2.500	8.558	0.789	-3.400	8.558	1.185	-5.600
9.033	0.409	-2.500	9.033	0.791	-3.500	9.033	1.199	-5.600
9.509	0.411	-2.500	9.509	0.788	-3.500	9.509	1.211	-5.600
9.984	0.412	-2.500	9.984	0.787	-3.500	9.984	1.215	-5.700
10.460	0.411	-2.600	10.460	0.781	-3.600	10.460	1.215	-5.700
10.935	0.406	-2.600	10.935	0.777	-3.600	10.935	1.218	-5.700
11.410	0.402	-2.700	11.410	0.770	-3.700	11.410	1.218	-5.700
11.886	0.393	-2.800	11.886	0.767	-3.700	11.886	1.215	-5.700
12.361	0.388	-2.900	12.361	0.772	-3.800	12.361	1.210	-5.700
12.837	0.393	-2.900	12.837	0.774	-3.800	12.837	1.196	-5.800
13.312	0.404	-3.000	13.312	0.772	-3.900	13.312	1.181	-5.800
13.788	0.412	-3.100	13.788	0.770	-3.900	13.788	1.169	-5.900
14.263	0.419	-3.100	14.263	0.766	-4.000	14.263	1.157	-6.000
14.739	0.425	-3.200	14.739	0.757	-4.100	14.739	1.142	-6.000
15.214	0.429	-3.300	15.214	0.754	-4.200	15.214	1.133	-6.100
15.689	0.431	-3.300	15.689	0.755	-4.300	15.689	1.119	-6.100
16.165	0.434	-3.400	16.165	0.753	-4.300	16.165	1.103	-6.200
16.640	0.436	-3.400	16.640	0.746	-4.400	16.640	1.089	-6.300
17.116	0.436	-3.500	17.116	0.748	-4.500	17.116	1.076	-6.400
17.591	0.435	-3.500	17.591	0.742	-4.600	17.591	1.079	-6.500
18.067	0.433	-3.600	18.067	0.738	-4.600	18.067	1.092	-6.500
18.542	0.433	-3.700	18.542	0.739	-4.700	18.542	1.107	-6.800



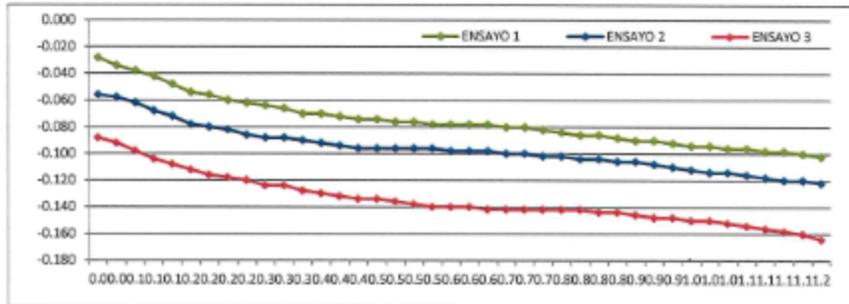
COING D&P S.R.L.
David Amigo Domínguez Pozo
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 154782
 AL. DE LAB. DE SUELOS Y CONCRETO

LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y MATERIALES

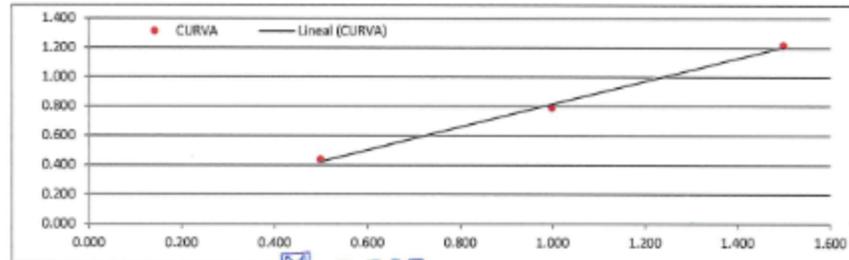
ENSAYO DE CORTE DIRECTO
ESFUERZO CORTANTE(Kg/Cm2) vs DEFORMACIÓN HORIZONTAL(%)



DEFORMACIÓN VERTICAL(Cm) vs DEFORMACION HORIZONTAL(%)



ENSAYO DE CORTE DIRECTO
ESFUERZO CORTANTE(Kg/Cm2) vs ESFUERZO NORMAL, MÁXIMO(Kg/Cm2)



COING D&P S.R.L.
 David Arriaga Domínguez Pozo
 INGENIERO CIVIL
 C.G.P. 199782
 JEFE DE LAB. DE SUELOS Y CONCRETO

Angulo de Fricción (°)	34.522
Cohesión	0.046

LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y MATERIALES

Proyecto : Diseño integral del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida del barrio Cotomarca, San Jerónimo- Apurímac 2021
Lugar : BARRIO COTOMARCA-SAN JERÓNIMO-ANDAHUAYLAS-APURÍMAC
Dist/Prov. : SAN JERÓNIMO-ANDAHUAYLAS-APURÍMAC
Solicitante : YURI GALINDO SILVEIRA
Cálculo : C-1
Fecha : 02/06/2021
Muestra : M-2 / 3,00 M

CALCULO DE CAPACIDAD PORTANTE

DATOS DE LA MUESTRA

Condición de Muestra	: Alterada	Estratos	: Donación (gr/cm3)	Altura (m)
Clasificación SUCS	: SM			
Índice de Plasticidad (IP)	: 7.00			
Elemento Estructural	: Zapata			
Descripción del Suelo	: Arena limosa con grava	: E - 1	: 1.70	: 2.00
Humedad Natural	: 20.19 %			

PARAMETROS GEOMECANICOS DE LA MUESTRA

Cohesión Efectiva	: 0.046 kg/cm2	Sobrecarga (q)	= 0.345 kg/cm2
Densidad del Suelo a Nivel de Cimentación	: 1.702 gr/cm3	C/D *	= 0.14
Profundidad de Cimentación (Df)	: 2.00m	$0.11 + 0.007 * IP = 2.700$ (assumption)	
Ancho de Cimentación	: 1.50m	Entonces: Se trata de un suelo Normalmente Consolidado	
Largo de Cimentación	: 1.50m	Tipo de Cimentación	: Zapata Cuadrada
Ángulo de Fricción Interna	: 34.52°	Tipo de Falda	: Falda Local
Factor de Seguridad	: 3.00	Ángulo de Fricción corregido	: 24.63°
Inclinación de la Carga sobre la Cimentación respecto a la Vertical	: 0.0°		
Dámetro de la Zapata Circular	: 0.00m		

CALCULO DE CAPACIDAD DE CARGA MAXIMA ADMISIBLE SEGÚN K.V. TERZAGHI

Factores de Capacidad de Carga	$q_u = c' + \sigma' \tan \phi'$ $N_q = 10.26$ $N_c = (N_q - 1)(Cot \phi)$ $N_c = 20.17$ $N_y = 2 * (N_q + 1) * \tan(\theta)$ $N_y = 10.32$	$q_u = (1.3 + CNc) + (\gamma + Df + Nq) + (0.3 * \gamma * B * Ny)$ $q_u = (1.3 + CNc) + (\gamma + Df + Nq) + (0.4 * \gamma * B * Ny)$ $q_u = (CNc) + (\gamma + Df + Nq) + (0.5 * \gamma * B * Ny)$ $q_u = (0.867 + CNc) + (\gamma + Df + Nq) + (0.3 * \gamma * B * Ny)$ $q_u = (0.867 + CNc) + (\gamma + Df + Nq) + (0.4 * \gamma * B * Ny)$ $q_u = (\frac{2}{3} CNc) + (\gamma + Df + Nq) + (0.5 * \gamma * B * Ny)$ $Q_{max} = 5.01 \text{ kg/cm}^2$ $Q_{admisible} = (Q_{max}/\text{fact. de seguridad})$ $Q_{admisible} = 1.67 \text{ kg/cm}^2$
---------------------------------------	---	---

CAPACIDAD DE CARGA ÚLTIMA Y ADMISIBLE SEGÚN MEYERHOF

$$q_{cu} = c + N_c + F_{cs} + F_{qs} + F_{ys} + q + N_q + F_{qt} + F_{qt} + F_{qt} + \frac{1}{2} * B * \gamma * N_y + F_{ys} + F_{ys} + F_{ys}$$

Factores de profundidad, forma e inclinación para previo qadm.

EXCENTRICIDAD: e = 0.00m B' = 1.50m

D _v (m)	F _{cs}	F _{qs}	F _{ys}	F _{cd}	F _{qd}	F _{yd}	F _{cd}	F _{qd}	F _{yd}
2.00	1.51	1.46	0.00	1.3205	1.3892	1.00	1.00	1.00	1.00

D _v (m)	D _v /B	c (kg/cm2)	γ (gr/cm3)	q (kg/cm2)	N _c	N _q	N _y	q _u (kg/cm2)	q _a (kg/cm2)
2.00	1.33	0.05	1.70	0.34	20.17	10.25	10.32	8.86	2.61

Capacidad Admisible según Meyerhof = 2.61 kg/cm2

OBSERVACION:

Estimación de la Carga total bruta "qneto" que soportará la zapata Cuadrada en función a los parámetros geomecánicos del ensayo de corte directo bajo condiciones consolidadas y drenadas.

$\gamma_{ar} = 3.40 \text{ Ts/m}^2$
 $q_u = 52.13 \text{ Ts/m}^2$
 $C = 0.45 \text{ Ts/m}^2$

$q_u/F.S = 17.71 \text{ Ts/m}^2$
 $q_{neto} = P/A$
 $P = 39.88 \text{ Ts}$

COING D&P S.R.L.
 David Abdo Domínguez Pozo
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 184782
 M.E. DE LAS UN. SUELOS Y CONCRETO

ANEXO 5

CAPTACIÓN DEL MANANTE DE LAMBRAS HUAYCCO



Captación: en la fotografía se muestra la captación existente en el manante de Lambras Huaycco ubicado en el barrio Ccotomarca en el distrito de San Jerónimo.

Captación: el manante está protegido por alambres con púas, columnas de concreto, realizados por los comuneros de la zona



Captación: se extrae muestras del manante para realizar su estudio bacteriológico para ver si es apto para el consumo humano.

ANEXO 6

Reservorio existente del sistema de agua potable de Ccotmarca



Línea de conducción: en la fotografía se ve la línea de conducción de la captación hasta el reservorio.

Línea de conducción: en la fotografía se ve la línea de conducción de la captación hasta el reservorio.



reservorio: en la fotografía se ve el reservorio, que está a falta de mantenimiento con su cerco perimétrico



ANEXO 7

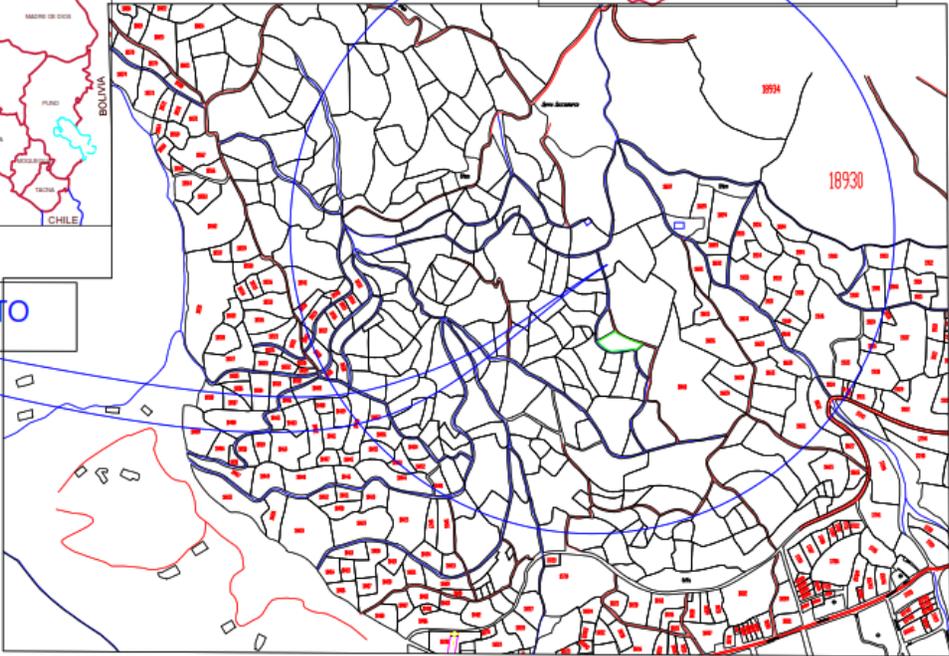
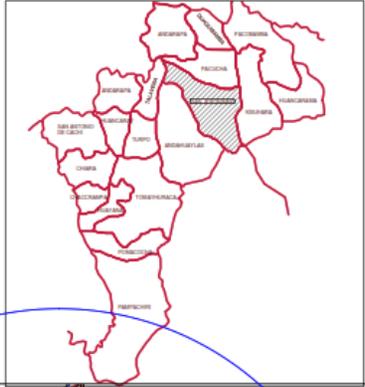
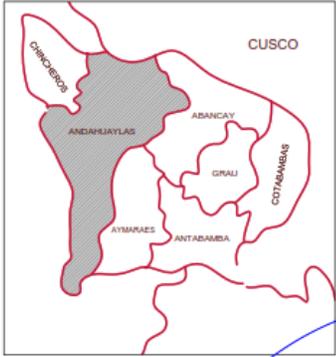
Puntos de levantamiento de Ccotamarca

Y	X	Z	Descp
8491241	676680	3147.409	EST 1
8491211	676441	3152.544	EST 2
8491117	676611	3172.683	EST 3
8491315	676522	3179.912	EST 4
8491086	676730	3145.227	EST 5
8491032	676520	3136.194	EST 6
8490902	676617	3108.360	EST 7
8491025	676622	3150.711	CALICATA 1
8490837	676722	3096.937	EST 8
8490899	676705	3107.465	CALICATA 2
8490952	676797	3113.156	EST 9
8490838	676561	3080.078	EST 10
8491306	676484	3178.784	PUNT. CASAS
8491260	676479	3168.902	PUNT. CASAS
8491209	676552	3172.126	PUNT. CASAS
8491185	676556	3170.998	PUNT. CASAS
8491140	676535	3160.586	PUNT. CASAS
8491145	676576	3172.698	PUNT. CASAS
8491083	676568	3158.939	PUNT. CASAS
8491075	676578	3158.882	PUNT. CASAS
8491041	676480	3125.658	PUNT. CASAS
8491031	676491	3125.369	PUNT. CASAS
8491025	676497	3125.049	PUNT. CASAS
8491017	676504	3124.373	PUNT. CASAS
8491012	676497	3119.255	PUNT. CASAS
8490953	676428	3078.107	PUNT. CASAS
8490918	676426	3066.9	PUNT. CASAS
8490898	676508	3082.982	PUNT. CASAS
8490892	676480	3069.944	PUNT. CASAS
8490882	676495	3072.455	PUNT. CASAS
8490845	676525	3070.752	PUNT. CASAS
8490795	676518	3043.803	PUNT. CASAS
8491002	676666	3138.203	PUNT. CASAS
8490953	676654	3121.115	PUNT. CASAS
8490931	676670	3114.903	PUNT. CASAS
8490905	676717	3108.441	PUNT. CASAS
8490919	676751	3110.737	PUNT. CASAS

8490902	676739	3107.999	PUNT. CASAS
8490805	676455	3038.777	PUNT. CASAS
8490988	676653	3134.111	PUNT. CASAS
8490906	676673	3109.257	PUNT. CASAS
8490888	676735	3105.752	PUNT. CASAS
8490874	676731	3103.751	PUNT. CASAS
8490857	676741	3101.477	PUNT. CASAS
8490842	676733	3098.49	PUNT. CASAS
8490790	676650	3077.113	PUNT. CASAS
8490832	676763	3096.862	PUNT. CASAS
8490829	676772	3095.767	PUNT. CASAS
8490826	676780	3094.177	PUNT. CASAS
8490822	676787	3092.477	PUNT. CASAS
8490798	676796	3085.257	PUNT. CASAS
8490807	676805	3086.326	PUNT. CASAS
8490868	676849	3092.062	PUNT. CASAS
8490803	676810	3084.073	PUNT. CASAS
8490798	676814	3081.713	PUNT. CASAS
8490794	676817	3079.832	PUNT. CASAS
8490789	676822	3077.116	PUNT. CASAS
8490783	676825	3074.544	PUNT. CASAS
8490775	676825	3071.335	PUNT. CASAS

ANEXO 8

Planos de Ccotamarca



ZONA DE PROYECTO



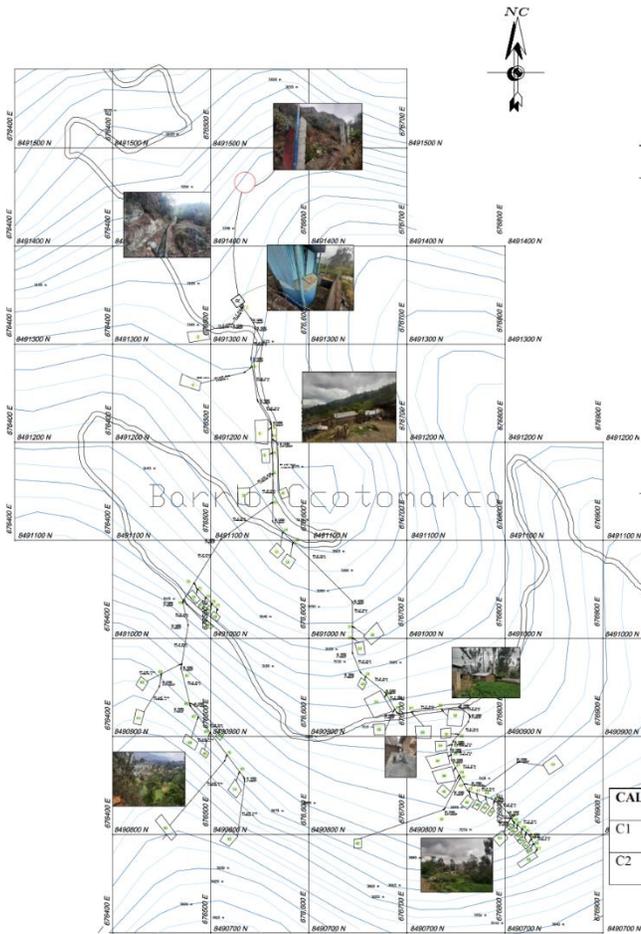
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN JERÓNIMO

Proyecto:
Diseño integral del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida del barrio Ccotamarca, San Jerónimo-Apurímac 2021

Plano:
Plano de Ubicación

Ubicación: Barrio Ccotamarca
Distrito: San Jerónimo
Provincia: Andahuaylas
Región: Apurímac

PU-01



ESTACIÓN	ESTE	NORTE	ALTITUD
E1	676522.84	8491315.73	3180
E2	676441.14	8491211.65	3165
E3	676680.61	8491241.52	3148
E4	676611.81	8491117.04	3163
E5	676520.43	8491032.64	3138
E6	676730.44	8491086.06	3144
E7	676617.25	8490902.37	3105
E8	676797.08	8490952.77	3111
E9	676722.09	8490837.78	3095
E10	676561.26	8490838.15	3077

CALICATA	PROFUNDIDAD	ESTE	NORTE	ALTURA
C1	1.50 m	676622.34	8491025.88	3141
C2	2.00 m	676705.01	8490899.91	3106

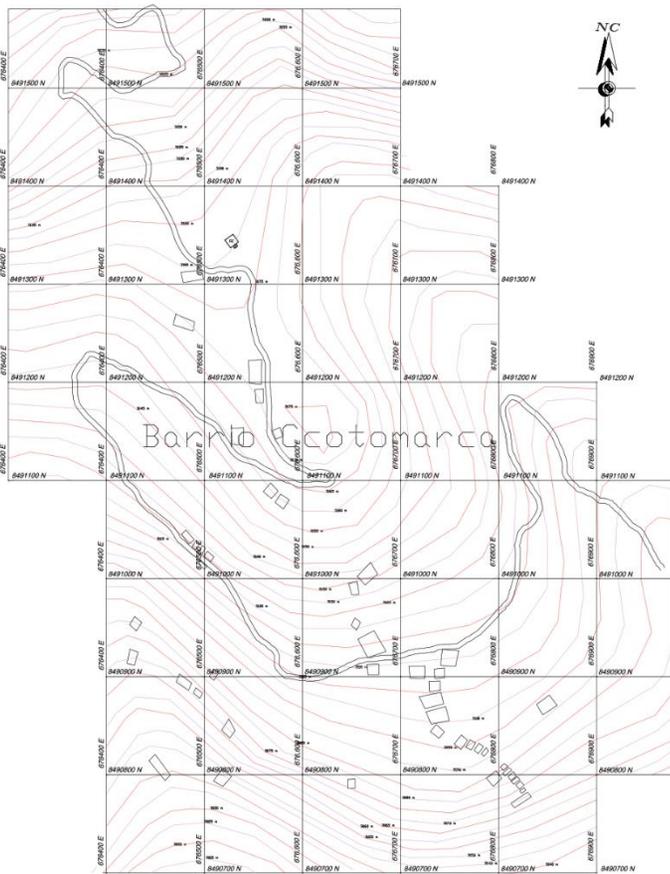
MUNICIPALIDAD DISTRITAL
DE SAN JERÓNIMO

Proyecto:
Diseño integral del sistema de
agua potable para mejorar la
calidad de vida del barrio
Ccotamarca, San
Jerónimo-Apurímac 2021

Plano:
Topográfico

Ubicación:
Barrio Ccotamarca
Distrito:
San Jerónimo
Provincia:
Andahuaylas
Región:
Apurímac

PT-01



N°	NOMBRE Y APELLIDO	DNI
1	VIDAL OLARTE ZUÑIGA	31150926
2	CLOTILDE LEGUIA ROJAS	31170151
3	BRIGIDA HUAMAN DE AYALA	31142941
4	LUIS MIHUEL ZUÑIGA ARAHUILLCA	42538629
5	FELIX A TAO PAHUARA	31188320
6	JULIA A TAO CCORISAPRA	10415657
7	JOSE A TAO LEGUIA	31150504
8	BRIGIDA HUAMAN NAVARRO	31142941
9	CARLOS HUAMAN LEGUIA	43252013
10	HILDA HUAMAN LEGUIA	41505556
11	VICTOR LAUPA OSCCO	44646915
12	FLORA AROHUILLCA MORALES	70420535
13	GOLBERTO ARIAS MAUCAYLLE	31149696
14	MARIO EULOGIO AYALA HUAMAN	48473607
15	SERAPIO CHILINGANO OLARTE	31150734
16	ALEJANDRO HUAMAN AROHUACA	31141925
17	MAXIMO CCORISONCCO CABRERA	31140438
18	CARLOS GALINDO SILVERA	31140438
19	SANTA TEODOSIA GOMEZ TAPE	31175838
20	JUAN CARLOS PISCO LLANTOY	44812050
21	MARCIAL A TAO LEANDRES	31149565
22	MARUJA ACUÑA MORVELI	10084858
23	JUSTO BORJAS HUAMAN	31122690
24	FORTUNATO TAYPE MOLERO	31122694
25	MAXI CCORIZO COORIZONCCO	31110438
26	CLOTILDE LEGUIA ROJAS	31170151
27	CRISPIN JULIO A TAO LEGUIA	31167698
28	ARTUTO A TAO AREVALO	46490502
29	MAURA A QUISPE A TAO	31156824
30	TEREZA CHILINGANO OLARTE	31625421
31	ARMANDO ALTAMIRANO MERINO	80069747
32	RUBEN ALTAMIRINO LIMA	80069077
33	ERMILIO JUNEO ALFARO	75252973
34	AGUSTO OLARTE ZUÑIGA	31190134
35	ALFREDO JUNCO ALFARO	44879093
36	DELFIN A TAO TORRES	31150447
37	ANATOLI A TAO YOILUY	31151129
38	NATIVIDAD A TAO PAHUARA	31167884
39	CAYO CHILINGANO CCEPAYA	31143821
40	JULIO ALAYA HUAMAN	42152456
41	ROBERTO LIMA GUZMAN	31167356
42	VICTOR ZUÑIGA MORALES	10789591
43	NILDA LIMA OROSCO	41183768
44	JULIO CESAR A TAO PAHUARA	48095029
45	RICHAR A TAO CCORISAPRA	31176457
46	OSCAR JHON HUAMAN TORBISCO	47252812
47	ANICETA A TAO CCORISAPRA	10420559
48	RENZO MORENO BARBOSA	10322013



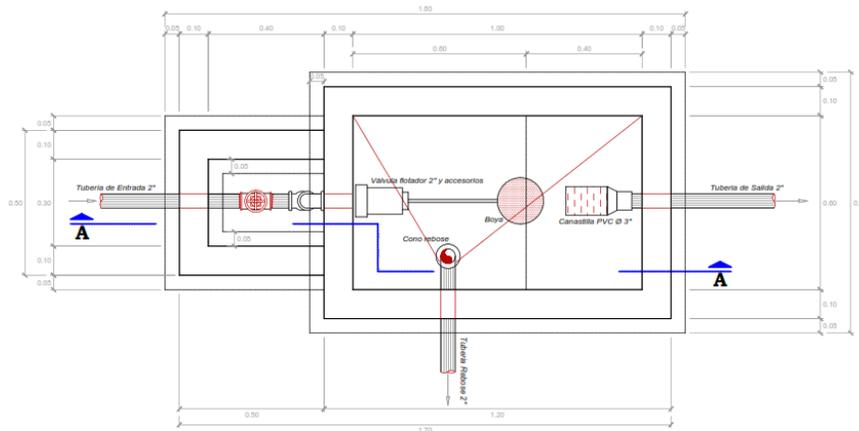
**MUNICIPALIDAD DISTRITAL
DE SAN JERÓNIMO**

Proyecto:
Diseño integral del sistema de
agua potable para mejorar la
calidad de vida del barrio
Ccotomarca, San
Jerónimo-Apurímac 2021

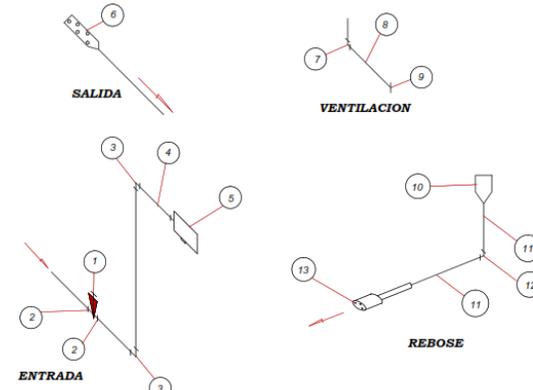
Plano:
Plano de Catastral

Ubicación:
Barrio Ccotomarca
Distrito:
San Jerónimo
Provincia:
Andahuaylas
Región:
Apurímac

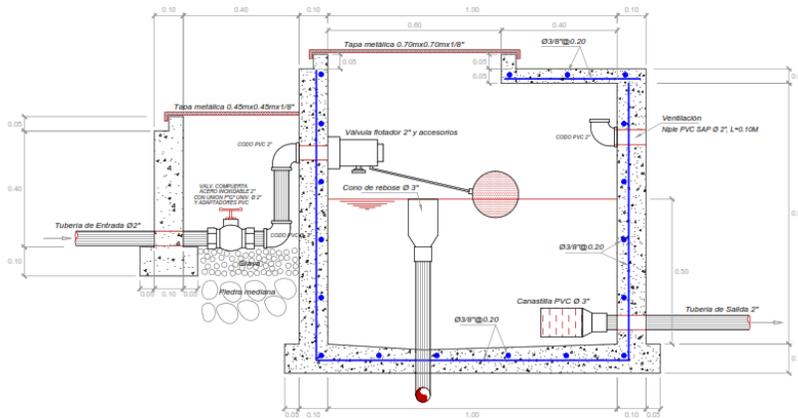
PC-01



VISTA EN PLANTA



ISOMETRICO DE TUBERIAS



CORTE A-A

CUADRO DE ACCESORIOS CRP-7

N°	ACCESORIO	CANT.
ENTRADA		
1	Válvula compuerta acero inoxidable ø 2"	01 und
2	Unión universal Ø 2" y adaptadores	02 und
3	Codo PVC SAP 90° Ø 2"	02 und
4	Niple PVC SAP Ø 2", L=0.10m	01 und
5	Válvula flotador inc. accesorios Ø 2"	01 und
SALIDA		
5	Canastilla PVC Ø 3"	01 und
VENTILACION		
7	Codo PVC SAP 90° Ø 2"	01 und
8	Niple PVC SAP Ø 2", L=0.10m	01 und
9	Tapón hembra Ø 2"	01 und
REBOSE Y LIMPIEZA		
10	Cono de Rebose PVC Ø 3"	01 und
11	Tuberia PVC SAL Ø 3"	03 m
12	Codo PVC SAL 90° Ø 2"	01 und
13	Regleta de protección Ø 2"	01 und

ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONCRETO:
C¹ ARMADO: f_c = 175 kg/cm²

ACERO:
Acero F_y = 4200 kg/cm²

RECUBRIMIENTOS MINIMOS:
Losas de fondo = 4 cm
Losas de techo = 2 cm
Muros = 2 cm

TARRAJEOS Y DERRAMES:
Interior 1:1, e=2 cm + impermeabilizante
Exterior 1:5, e=1.5 cm

TUBERIA Y ACCESORIOS:
Tuberia PVC Ventul, Fordul, Niccol o Similur
Accesorios de primera calidad

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

MUNICIPALIDAD
DISTRICTAL DE SAN
JERÓNIMO

Proyecto:
Diseño integral del sistema de
agua potable para mejorar la
calidad de vida del barrio
Cotomarca, San
Jerónimo-Apurímac 2021

Plano:
Cámara rompe presión

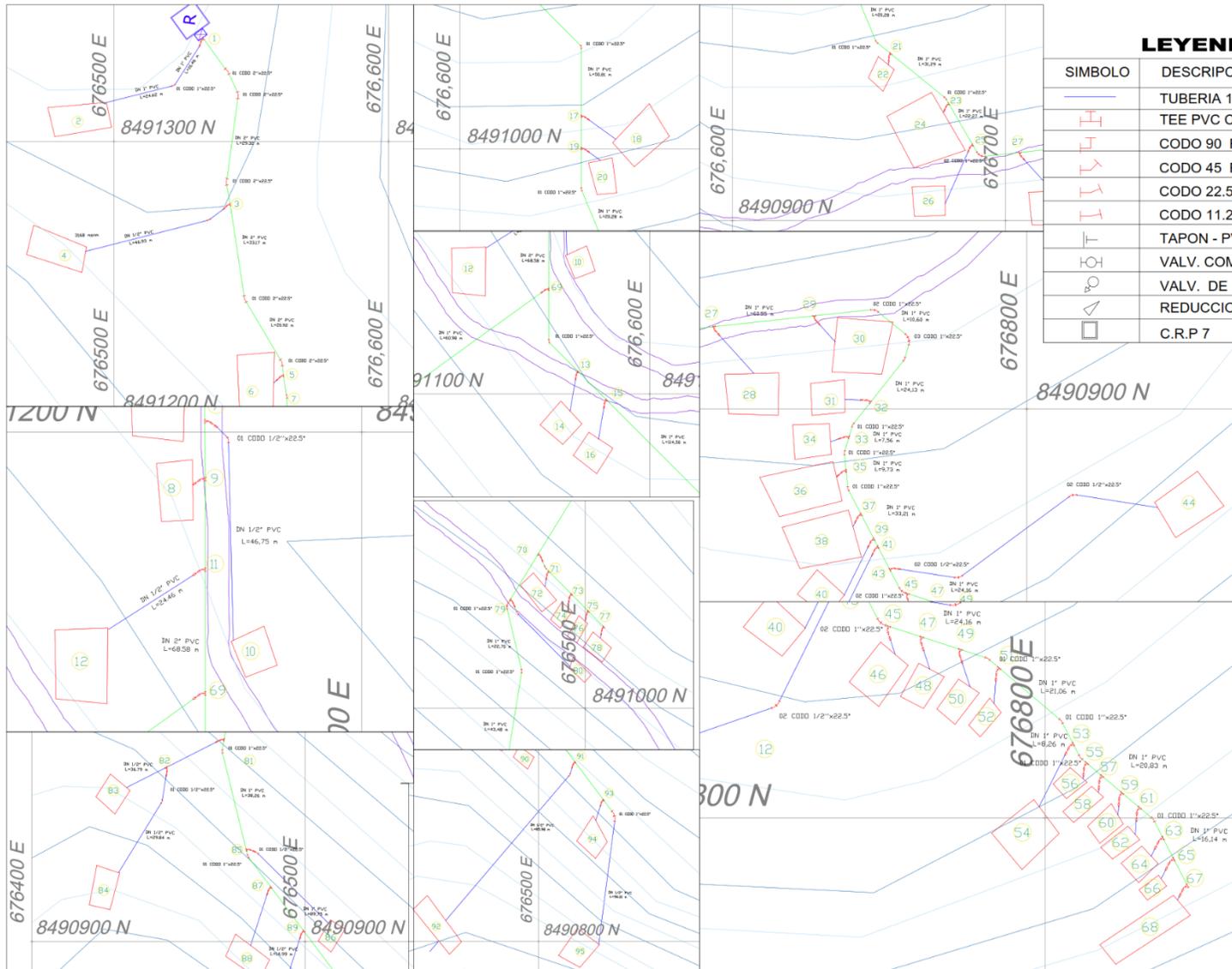
Ubicación:
Barrio Cotomarca

Distrito:
San Jerónimo

Provincia:
Andahuaylas

Región:
Apurímac

CRP-01



LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	TUBERIA 1" - 1 1/2 - 2" PVC C-7.5
	TEE PVC C-7.5
	CODO 90 PVC C-7.5
	CODO 45 PVC C-7.5
	CODO 22.5 PVC C-7.5
	CODO 11.25 PVC C-7.5
	TAPON - PVC
	VALV. COMP.
	VALV. DE PURGA
	REDUCCION
	C.R.P 7



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN JERÓNIMO

Proyecto:
Diseño integral del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida del barrio Cootamarca, San Jerónimo-Apurímac 2021

Plano: Red de Distribución de agua potable

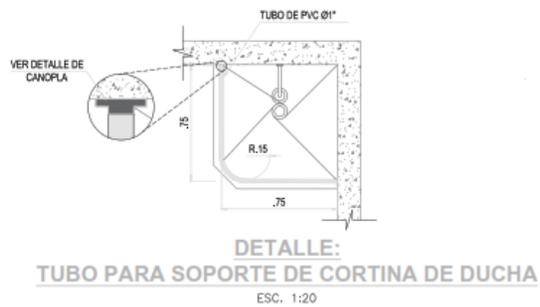
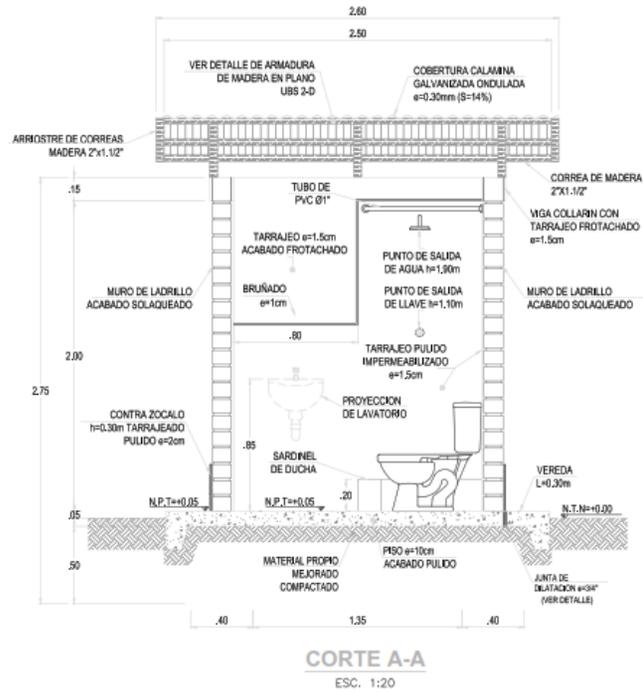
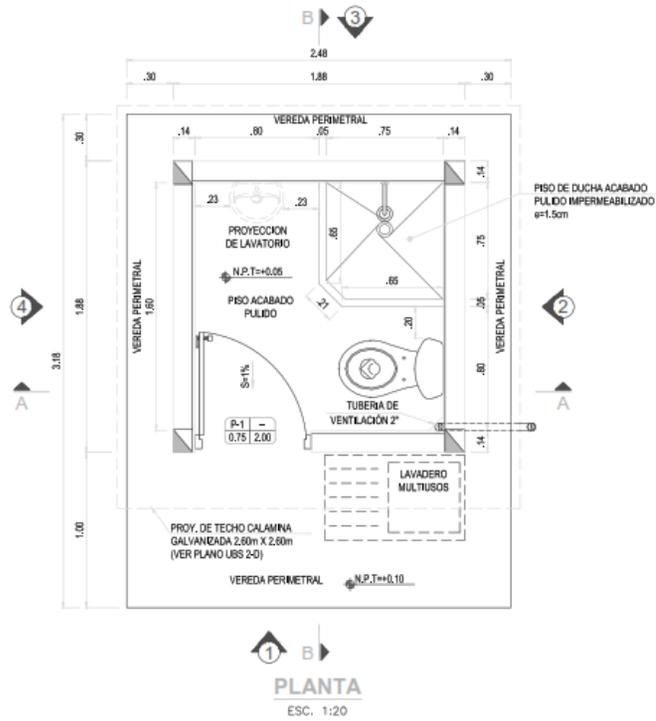
Ubicación: Barrio Cootamarca

Distrito: San Jerónimo

Provincia: Andahuaylas

Región: Apurímac

RDA-01



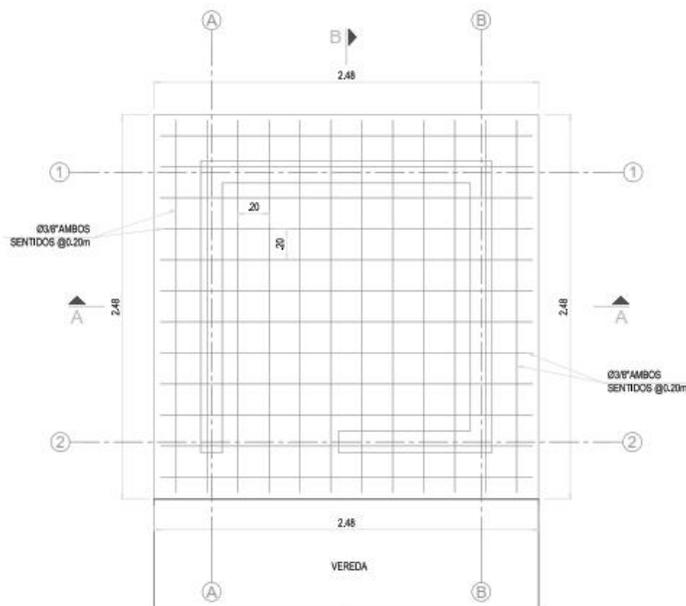
MUNICIPALIDAD DISTRITAL
DE SAN JERÓNIMO

Proyecto:
Diseño integral del sistema de
agua potable para mejorar la
calidad de vida del barrio
Cootamarca, San
Jerónimo-Apurímac 2021

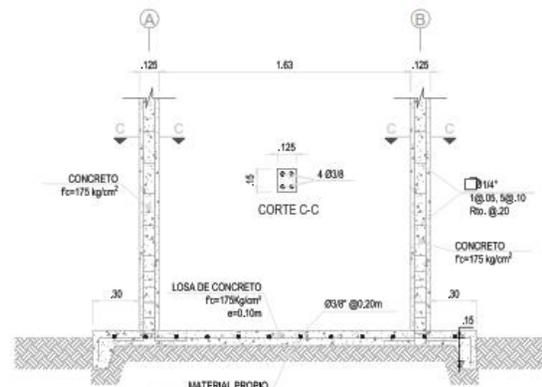
Plano: Arquitectura: Planta,
Cortes y elevación.

Ubicación:
Barrio Cootamarca
Distrito: San Jerónimo
Provincia: Andahuaylas
Región: Apurímac

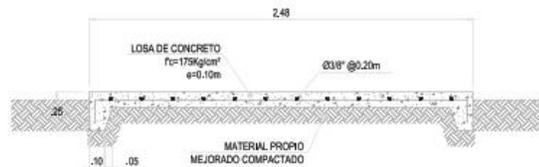
A-01



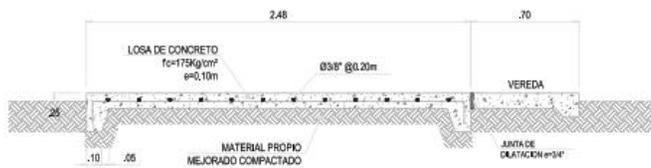
PLANTA: LOSA ARMADA
ESC. 1:20



DETALLE COLUMNA C-1 EN LOSA ARMADA
ESC. 1:20



CORTE A-A
ESC. 1:20



CORTE B-B
ESC. 1:20

ESPECIFICACIONES TECNICAS - ESTRUCTURAS	
CONCRETO SIMPLE:	
- PISO: f'c=175 kg/cm² e=0.10m	- VEREDA: f'c=140 kg/cm²
CONCRETO ARMADO:	
- COLUMNAS: f'c=175 kg/cm²	- VIGUETAS: f'c=175 kg/cm²
- LOSA ARMADA: f'c=175 kg/cm²	- ACERIO: f'y=4200 kg/cm²
DENOMINACION DEL ACERO:	
- Ø14" #5	- Ø3/8" #0
LONGITUD DE DOBLADO:	
- Ø3/8" = 4.30m	- Ø14" = 4.30m
REQUERIMIENTO DEL ACERO:	
- COLUMNAS: 2.0m	- VIGUETAS: 2.20m
- LOSAS: 2.0m	
ALBAÑILERIA:	
- LADRILLO KING KONG ARTESANAL DE 23 X 12.5 X 8cm	- MORTERO C=4:1:5
- JUNTA ENTRE BLOQUES 1.5cm(mín.) - 1.5cm(máx.)	- USAR CEMENTO PORTLAND TIPO I P
NOTAS:	
- EN OMBIENTOS Y SOBRECARGAS LA PIEDRA ESTARA EMBEBIDA EN CONCRETO 3M CONTACTO ENTRE ELLAS Y CON EL CONCRETO.	
- LONGITUD DE TRASLAPE PARA LAS VARILLAS DE Ø3/8" = 1.43m	

MUNICIPALIDAD DISTRITAL
DE SAN JERÓNIMO

Proyecto:
Diseño integral del sistema de
agua potable para mejorar la
calidad de vida del barrio
Ccotamarca, San
Jerónimo-Apurímac 2021

Plano: Loza armada

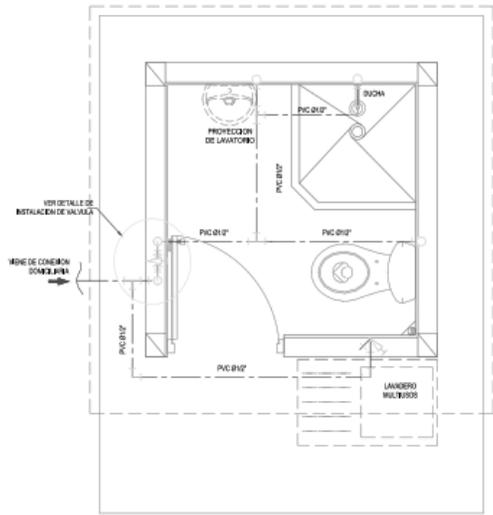
Ubicación:
Barrio Ccotamarca

Distrito:
San Jerónimo

Provincia:
Andahuaylas

Región:
Apurímac

E-01

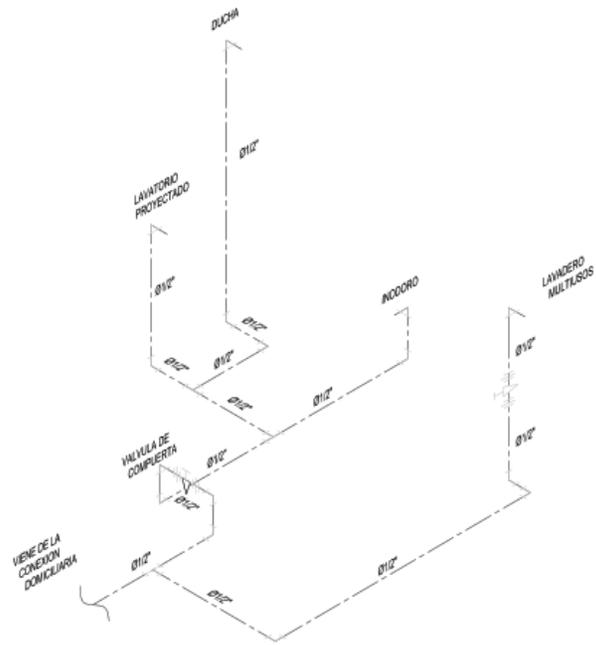


INSTALACION SANITARIA DE AGUA FRIA

ESC. 1:20

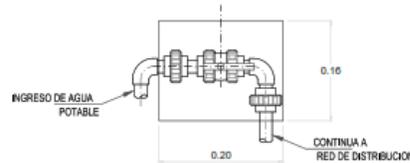
ESPECIFICACIONES TECNICAS - AGUA

1. LA TUBERÍA Y ACCESORIOS PARA AGUA FRIA SERÁN DE PVC CLASE 10 DEL TIPO ESPIGA - CAMPANA.
2. LAS VÁLVULAS SERÁN DE BRONCE PARA UNA PRESION DE 125 LBS/PULG.
3. LOS PUNTOS DE ENTREGA DE AGUA SERÁN DE FIERRO GALVANIZADO.
4. LAS TUBERÍAS DE AGUA SINÓN DE UNION DE SILE PRESION (SPI) Y SELLADO CON PEGAMENTO ESPECIAL.
5. LOS EMPALMES ENTRE TUBERÍAS SE HARÁN POR MEDIO DE ACCESORIOS.
6. LAS VÁLVULAS DE PASO QUE SE COLOQUEN EN MURDO SE INSTALARÁN ENTRE DOS UNIONES UNIVERSALES.
7. LAS SALIDAS DE AGUA FRIA PARA LOS APARATOS SANITARIOS SE HARÁN EN PARED A SUS RESPECTIVAS ALTURAS:
 - LAVATORIO: CONEXION CON TUBERÍA VERTICAL A 6.88M DEL NPT.
 - DUCHA: CONEXION CON TUBERÍA VERTICAL A 1.98M DEL NPT.
 - LLAVE DE DUCHA: CON TUBERÍA VERTICAL A 1.18M DEL NPT.
 - LAVADERO: CONEXION CON TUBERÍA VERTICAL A 6.98M DEL NPT.
 - INODORO: CONEXION CON TUBERÍA A 0.20M DEL NPT.
8. LAS PRUEBAS HIDRÁULICAS SE REALIZARÁN CON LA AYUDA DE UNA BOMBA DE MANO HASTA LOGRAR UNA PRESION DE 100 LBS/PULG. DURANTE UNA HORA.
9. LOS ACCESORIOS A COLOCAR DEBEN TENER LA MARCA EN ALTO RELIEVE PARA COMPROBAR SU ORIGINALIDAD.



ISOMETRIA DE PUNTO DE SALIDA DE AGUA

ESC. 5/8



DETALLE NICHOS DE VALVULAS

ESC. 5/8

LEYENDA - AGUA	
DESCRIPCION	SÍMBOLO
TUBERÍA DE AGUA FRIA	---
VALVULA COMPUERTA DE BRONCE	⊥
VALVULA ENTREGA DE BRONCE	⊥
TUBO DE SPI	⊥
PIE	⊥
CONO DE 90° BAJA	⊥
CONO DE 90° ALTA	⊥
TEE CON SURCO	⊥
UNION UNIVERSAL	⊥

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN JERÓNIMO

Proyecto:
Diseño integral del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida del barrio Cootamarca, San Jerónimo-Apurímac 2021

Plano:
Instalación Sanitaria

Ubicación:
Barrio Cootamarca

Distrito:
San Jerónimo

Provincia:
Andahuaylas

Región:
Apurímac

IS-01



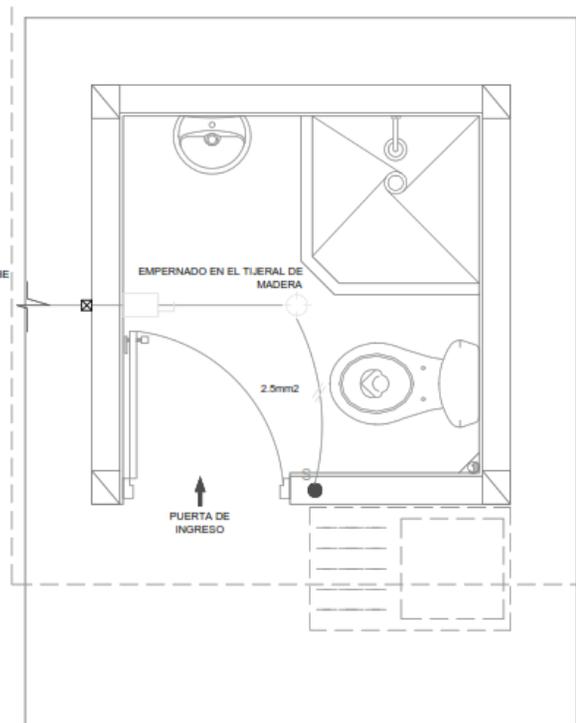
NOTA:
CUALQUIER MODIFICACIÓN EN LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA SERÁ RESPONSABILIDAD DEL PROPIETARIO.

ESPECIFICACIONES TECNICAS - INSTALACIONES ELECTRICAS

DIAGRAMA UNIFILAR

ESC. 1:25

LA ALIMENTACION ELECTRICA A LA UBS DEBE REALIZARSE DE UN PUNTO DE LA VIVIENDA DEL BENEFICIARIO Y ESTARA A CARGO DEL RESIDENTE O CONTRATISTA



INSTALACION ELECTRICA

ESC. 1:20

- 1. CONDUCTORES**
TODOS LOS CONDUCTORES SERÁN DE COBRE ELÉCTROLÍTICO, CON DUCTIBILIDAD DE 100% IACS, UNIPOLARES. EL CALBRE MÍNIMO SERÁ DE 2.5MM². NO SE PERMITIRÁN EMPALMES QUE QUEDEN DENTRO DE LAS TUBERÍAS.
- 2. ACCESORIO**
EL ALAMBRADO, CONECTORES, ACCESORIOS Y EQUIPOS NECESARIOS PARA EL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE ELÉCTRICO SERÁN REVISADOS ANTES Y DURANTE SU INSTALACIÓN POR EL SUPERVISOR ENCARGADO. DEBERÁN APLICARSE, EN LO QUE CORRESPONDA, LO QUE ORDENE EL CÓDIGO NACIONAL DE ELECTRICIDAD, EL REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIONES, Y LA LEY DE CONCESIONES ELÉCTRICAS Y SU REGLAMENTO.
- 3. TUBERÍAS**
LAS TUBERÍAS SERÁN DE PVC-SAP-EL DIÁMETRO MÍNIMO PARA LAS TUBERÍAS DE 15MM. LA LONGITUD MÁXIMA DE UN TRAMO DE TUBERÍA SERÁ DE 15 M.-PARA EMPALME PARA TUBERÍAS Y/O ACCESORIOS, SE DEBERÁ UTILIZAR EL PEGAMENTO QUE RECOMIENDE EL FABRICANTE DE LA TUBERÍA. TODOS LOS EMPALMES DE LAS TUBERÍAS CON LAS CAJAS, SE REALIZARÁN UTILIZANDO LOS "CONECTORES TUBO-CAJA" APROPIADOS. LA ALIMENTACIÓN DEL MÓDULO UBS LLEGA CON CABLEADO AEREO.
- 4. CAJAS**
TODAS LAS CAJAS DE FABRICACIÓN ESTÁNDAR (ESTAMPADAS), SERÁN DE PLANCHA DE FIERRO GALVANIZADO O SIMILAR DEL TIPO "PESADO".

LEYENDA - INSTALACION ELECTRICA

- DUCTO	
- NUMEROS DE CABLES	
- INTERRUPTOR SIMPLE	
- SALIDA DE PUNTO DE LUZ	
- TABLERO DE DISTRIBUCION	
- INTERRUPTOR TERMO MAGNETICO DE 15A	
- CAJA DE PASO	

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

MUNICIPALIDAD DISTRITAL
DE SAN JERÓNIMO

Proyecto:
Diseño integral del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida del barrio Cootamarca, San Jerónimo-Apurímac 2021

Plano: Instalación eléctrica

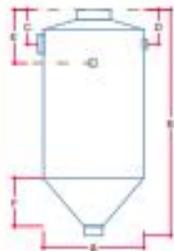
Ubicación:
Barrio Cootamarca

Distrito:
San Jerónimo

Provincia:
Andahuaylas

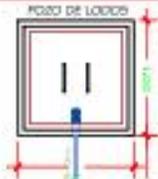
Región:
Apurímac

IE-01



DIMENSION DE BIODIGESTOR SEGUN CAPACIDAD

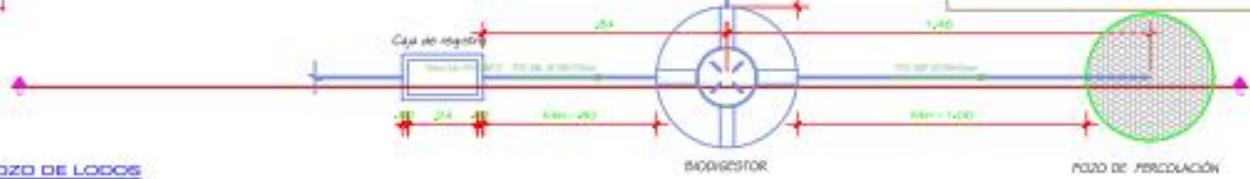
CAPACIDAD	A	B	C	D	E	F
600 LT	0,65m	1,64m	0,25m	0,35m	0,46m	0,32m
1,300 LT	1,15m	1,83m	0,23m	0,35m	0,45m	0,45m
3,000 LT	1,46m	2,75m	0,25m	0,40m	0,62m	0,75m
7,000 LT	2,42m	2,83m	0,35m	0,45m	0,77m	1,16m



ESPECIFICACIONES TECNICAS

Material	Te = 20 kg/m ²
Wires	QA = 10
Rehabilitación Concrete	As = 10 kg/m ²
Area de refuerzo	As = 4200 kg/m ²
Cemento del concreto	CM = 300 + 200 P.A. f' max.
Cemento del mortero de revestimiento	CM = 300 + 200 P.A. f' max.
Grasas de concreto	CA = 10

Caja de registro prefabricada estándar de 12" O.D. con tapa de concreto.
 Biodigestor estándar de 2000 LT, acero con un espesor de 20MSA ya que se evita mayor tamaño de registro.
 (1) Para mano de obra de 3 meses por instalación.



DIMENSION DE POZO DE Lodos

DIMENSION (mm)	600 LT	1,300 LT	3,000 LT	7,000 LT
a (m)	0,60	0,60	1,00	1,50
b (m)	0,60	0,60	1,00	1,50
h (m)	0,30	0,60	0,60	0,70



PLANTA GENERAL BIODIGESTOR Y POZO PERCOLADOR

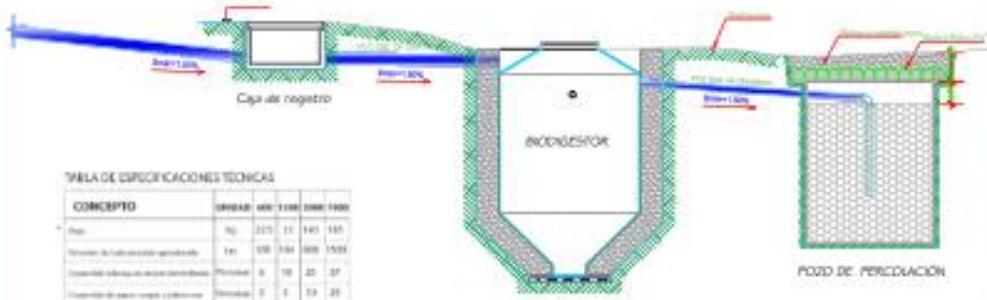


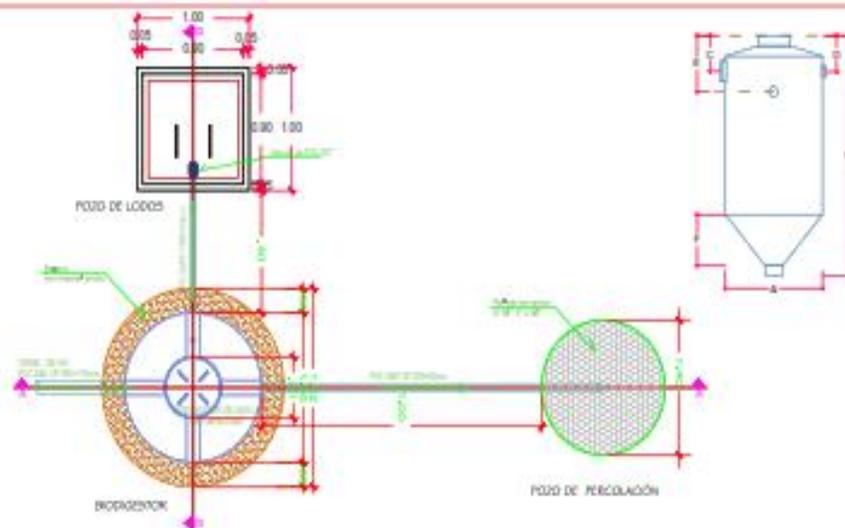
TABLA DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONCEPTO	600-600	1300-1300	3000-3000	7000-7000
Area	10	217	11	141
Protección de la instalación (protección)	10	100	100	1000
Capacidad de almacenamiento de residuos	Protección	0	10	20
Capacidad de almacenamiento de residuos	Protección	0	1	10
Capacidad de almacenamiento	Protección	10	100	100

Nota: Se recomienda utilizar tuberías de PVC de 12" O.D. para el registro y de 10" O.D. para el drenaje.
 Dimensiones mínimas de protección de 100 mm de altura.
 Dimensiones de protección de 100 mm de altura.

CORTE C-C



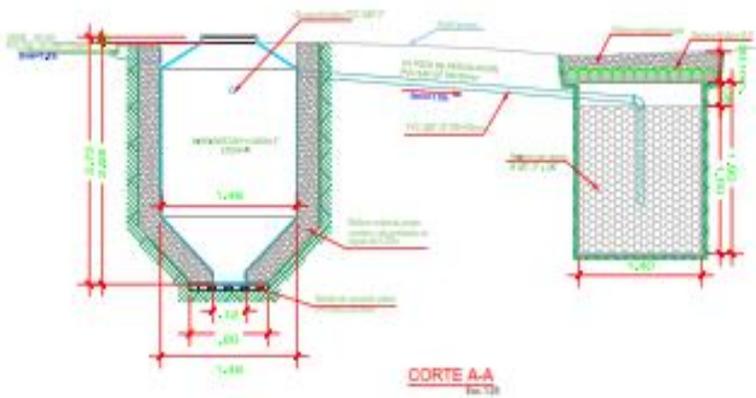


DIMENSION DE BIODIGESTOR SEGUN CAPACIDAD

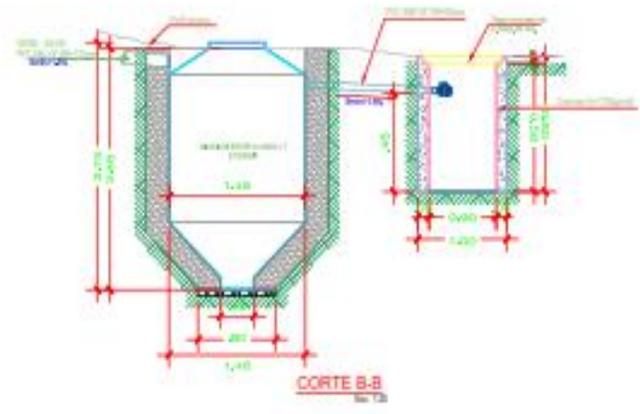
CAPACIDAD	A	B	C	D	E	F
600 LT	0.86m	1.64m	0.25m	0.35m	0.46m	0.32m
1,300 LT	1.15m	1.93m	0.23m	0.33m	0.46m	0.43m
3,000 LT	1.46m	2.75m	0.23m	0.40m	0.62m	0.73m
7,000 LT	2.42m	2.85m	0.33m	0.45m	0.77m	1.16m



PLANTA BIODIGESTOR - POZO DE LODOS Y POZO PERCOLADOR
Fig. 18



CORTE A-A
Fig. 19



CORTE B-B
Fig. 20