



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA DE POSGRADO

**PROGRAMA ACADÉMICO DE MAESTRÍA EN
INGENIERÍA CIVIL CON MENCIÓN EN DIRECCIÓN DE
EMPRESAS DE LA CONSTRUCCIÓN**

**Propuesta de optimización del sistema de abastecimiento de
agua potable para incrementar la dotación en la ciudad de
Izcuchaca**

TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:

Maestro en Ingeniería Civil con mención en Dirección de Empresas de la
Construcción

AUTOR:

Aguirre Zuñiga, Cesar Luis (orcid.org/0009-0007-7010-0639)

ASESORES:

Dr. Huambachano Martel, Maximo Jesus (orcid.org/0000-0002-7951-1211)

Dr. Mucha Hospinal, Luis Florencio (orcid.org/0000-0002-1973-7497)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Dirección de empresas de la Construcción

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo Sostenible y adaptación al cambio climático

TRUJILLO– PERÚ

2023

DEDICATORIA

“A mi pequeño hijo, quien me ha enseñado el verdadero amor y fue quien me dio la fuerza necesaria para seguir con la realización de este proyecto, por lo que esta es una muestra de mi gratitud y mi compromiso con nuestro futuro.

“A mi amada esposa y a mi familia, por su amor y apoyo incondicional en todo momento. Este proyecto es fruto de la confianza que pusieron en mí y agradezco la ayuda que me ofrecieron para poder cumplir con mis metas académicas y profesionales.

“A mi persona por no haberme rendido, por haber siempre perseverado en todo momento, lo que demuestra la excelencia académica, pasión y compromiso que tengo con la investigación científica en el campo de la ingeniería.”

AGRADECIMIENTO

"A mis padres y en especial a mi abuelita, a ellos quienes me han brindado su amor y apoyo incondicional en todo momento. Este proyecto es una muestra de mi gratitud hacia ustedes y es reflejo de vuestra paciencia con mi evolución y el aprendizaje en el campo de la ingeniería. Gracias por ser la inspiración en mí y una linda motivación en todo momento.

También quiero agradecer a mis mentores, quienes me han brindado sus experiencias y conocimiento en el campo de la ingeniería. Es así que la presente investigación demuestra de mi compromiso con mi alma mater nuestra hermosa carrera que es la de "Ingeniería Civil".

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR



**ESCUELA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL CON MENCIÓN EN DIRECCIÓN DE EMPRESAS
DE LA CONSTRUCCIÓN**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, MAXIMO JESUS HUAMBACHANO MARTEL, docente de la ESCUELA DE POSGRADO MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL CON MENCIÓN EN DIRECCIÓN DE EMPRESAS DE LA CONSTRUCCIÓN de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, asesor de Tesis titulada: "Propuesta de optimización del sistema de abastecimiento de agua potable para incrementar la dotación en la ciudad de Izcuchaca", cuyo autor es AGUIRRE ZUÑIGA CESAR LUIS, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 12.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

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

TRUJILLO, 19 de Julio del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
MAXIMO JESUS HUAMBACHANO MARTEL DNI: 41370037 ORCID: 0000-0002-7951-1211	Firmado electrónicamente por: MHUAMBACHANOM el 26-07-2023 10:44:57

Código documento Trilce: TRI - 0602219



DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL AUTOR



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA DE POSGRADO

MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL CON MENCIÓN EN DIRECCIÓN DE EMPRESAS DE LA CONSTRUCCIÓN

Declaratoria de Originalidad del Autor

Yo, AGUIRRE ZUÑIGA CESAR LUIS estudiante de la ESCUELA DE POSGRADO MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL CON MENCIÓN EN DIRECCIÓN DE EMPRESAS DE LA CONSTRUCCIÓN de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Propuesta de optimización del sistema de abastecimiento de agua potable para incrementar la dotación en la ciudad de Izcuchaca", es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

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

Nombres y Apellidos	Firma
CESAR LUIS AGUIRRE ZUÑIGA DNI: 72766723 ORCID: 0009-0007-7010-0639	Firmado electrónicamente por: CAGUIRREZ el 19-07- 2023 23:51:07

Código documento Trilce: TRI - 0602247



ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR.....	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL AUTOR.....	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA.....	8
3.1. Tipo y diseño de investigación	8
3.2. Variable y operacionalización.....	8
3.3. Población, muestra y muestreo.....	9
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	11
3.5. Procedimientos	12
3.6. Método de análisis de datos	13
3.7. Aspectos éticos.....	13
IV. RESULTADOS	14
V. DISCUSIÓN	37
VI. CONCLUSIONES.....	42
VII. RECOMENDACIONES	44
REFERENCIAS	45
ANEXOS	48

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Población Distrital proyectada	10
Tabla 2 Cuadro consolidado de usuarios	10
Tabla 3 Cuadro consolidado de conexiones por usuario.....	11
Tabla 4 Análisis de Ratios de las 2 alternativas de solución	14
Tabla 5 Proyección de la Población Futura.....	17
Tabla 6 Calculo de la Dotación necesaria para el correcto funcionamiento del sistema.....	18
Tabla 7 Calculo de la Dotación necesaria para el correcto funcionamiento del sistema.....	21
Tabla 8 Aforo de Captaciones tipo ladera provenientes de manantiales.....	23
Tabla 9 Aforo de Captaciones Tipo Bocatoma	23
Tabla 10 Aforo de Captación manantial Quisapujoyo	24
Tabla 11 Aforo actual de las captaciones.....	24
Tabla 12 Balance hídrico situación actual del sistema	25
Tabla 13 Balance hídrico situación actual del sistema	26
Tabla 14 Ubicación de los Pozos de extracción de agua potable Existentes...	27
Tabla 15 Caudales potenciales de los pozos profundizados.....	27
Tabla 16 Calculo del Balance Hídrico y dotación en el sistema de la primera propuesta	28
Tabla 17 Calculo de la diferencia de dotaciones (Actual vs Propuesta 1).....	29
Tabla 18 Caudales potenciales de los pozos profundizados.....	32
Tabla 19 Caudales potenciales de los nuevos pozos.....	33
Tabla 20 Calculo del Balance Hídrico y dotación en el sistema segunda propuesta	33
Tabla 21 Calculo de la diferencia de dotaciones (Actual vs Propuesta 2).....	34
Tabla 22 Análisis de Ratios de las 2 alternativas de solución	36

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Operacionalización de Variables	8
Figura 2 Sistema 1 de Captaciones por Pozos	20
Figura 3 Sistema 2 Captaciones tipo bocatoma y ladera	22
Figura 5 Relieve 3D del lugar elegido para el sondeo geofísico.....	31

RESUMEN

El objetivo fue el de analizar las condiciones actuales del sistema de saneamiento de la ciudad de Izcuchaca y plantear dos propuestas que optimicen la dotación del sistema abastecimiento de agua potable, para así realizar un análisis de costo beneficio que nos ayude a elegir la alternativa que genere un mayor beneficio para la población, por lo que se analizaron las características actuales del saneamiento básico y también se realizaron búsquedas de fuentes sustentables de agua apta para el consumo humano, al final se realizaron proyecciones de crecimiento poblacional para estimar posibles balances hídricos en función a la demanda futura con el fin de calcular el incremento en la dotación.

La metodología utilizada fue del tipo cuantitativa y básica debido a que busca crear nuevos conocimientos, un diseño de investigación no experimental transversal. Para el desarrollo se usaron principios básicos del saneamiento publicados en normas y reglamentos vigentes del Ministerio de Vivienda, ensayos de laboratorio y documentación proporcionada por la municipalidad provincial de Anta, y se concluyó en que la propuesta que genera un mayor beneficio es la de construir 03 nuevos pozos de extracción de agua subterránea los mismos que incrementarían la dotación actual del sistema en 89.51 Lts/hab/día.

Palabras Clave: Saneamiento, Agua, dotación, demanda y crecimiento poblacional

ABSTRACT

The objective was to analyze the current conditions of the sanitation system of the city of Izcuchaca and propose two proposals that optimize the provision of the drinking water supply system, to carry out a cost-benefit analysis that helps us choose the alternative that generates a greater benefit for the population, for which the current characteristics of basic sanitation were analyzed and searches for sustainable sources of water suitable for human consumption were also carried out, in the end, population growth projections helped us to estimate possible water balances based on future demand to calculate the increase in staffing.

The methodology used was of the quantitative and basic type because it seeks to create new knowledge, a cross-sectional non-experimental research design. For the development, basic sanitation principles published in current norms and regulations of the Ministry of Housing, laboratory tests, and documentation provided by the provincial municipality of Anta were used, and we concluded that the proposal that generates the greatest benefit is to build 03 new groundwater extraction wells, the same ones that will increase the current endowment of the system by 89.51 Liters/inhabitant/day.

Keywords: Sanitation, Water, endowment, demand and population growth

I. INTRODUCCIÓN

El agua es una necesidad fundamental para la humanidad y según las Naciones Unidas una persona promedio necesita entre 20 y 50 litros de agua tratada y limpia para poder realizar con normalidad sus actividades diarias, es así que el acceso a saneamiento es un derecho básico inherente de todo ser humano, es así que una de las más importantes brechas a cerrar es la del acceso adecuado a un buen servicio de agua y desagüe para evitar que las personas sufran de enfermedades y puedan llevar un mejor nivel de vida.

“En América Latina y el Caribe solo el 65 % tiene pleno acceso a agua potable y el 22 % al saneamiento, lo que implica que todavía 166 millones de personas todavía no tiene asegurado un servicio hídrico básico” concluye Swissinfo.ch (2021, p. 01)

Esta institución analizo 5 cuencas hidrográficas las mismas que se encuentra ubicadas en Chile, El Salvador, Guatemala, Panamá y Perú, concluyendo que para solucionar esta situación es de suma urgencia resolver los conflictos sociales por el uso del recurso y cultivar una gestión integrada de la gestión de los mismos. La “Food and Agriculture Organization” de las naciones unidas (FAO) asegura que, en el Perú, existe una "alta vulnerabilidad" por efectos del cambio climático y aunque el marco político y legal del país para la gestión del recurso hídrico sean sólidos, existen brechas administrativas que sumadas a la falta de organización y sensibilización social limitan el correcto uso del Agua en el territorio.

Entre las fechas de mayo 2019 a abril 2020, en el Perú el 90,8% (29,525,000 habitantes) tenían acceso a agua para consumo humano proveniente de una red pública, (dentro de la vivienda, fuera de la vivienda, pero dentro del edificio o pilón de uso público), y según la zona de residencia, el 94,8% de la población del área urbana accede a este servicio, en tanto en el área rural representa el 76,3%. (INEI 2020), esta información nos resulta muy útil al momento de analizar en la que se encuentra nuestro país ya que tiene un escenario preferencial frente a otros países de la región.

Es así que los sistemas de distribución deben lograr que este recurso esté disponible siempre para que las personas no se desplacen distancias largas e innecesarias del sitio en donde se utilizara el agua, ya que este factor incrementa los costos involucrados en la obtención de cada metro cúbico de agua y desencadena la problemática de que en algunos casos las personas con menos poder adquisitivo pagan las tarifas más caras para la obtención del recurso, debido a que muchas veces tienen que adquirirlo por medio de fuentes externas como camiones cisterna, agua embotellada, fuentes comunitarias, etc.

Por otro lado, en la Región de Cusco existe una problemática social la cual se replica en casi todas sus provincias y es que las comunidades dueñas de los terrenos donde se emplazan muchas de las fuentes de agua no quieren ceder el uso compartido del recurso, motivo por el cual muchos proyectos no llegan a concretarse y siempre se está en la búsqueda de fuentes de agua con libre disponibilidad técnico y social.

La ciudad de Izcuchaca ubicada en la provincia de Anta departamento de Cusco, es un caso particular de estudio ya que el servicio de agua potable es administrado y proveído por la municipalidad Provincial, a través de la Unidad de Gestión Prestadora de Servicios de Agua y Saneamiento (UGEPSS), que informa que la situación actual del servicio en general es deficiente.

Es así que el problema nace por la insuficiente dotación actual del sistema que se ve acrecentado por la falta de autocontrol y cultura en el uso del recurso hídrico el mismo que genera un balance hídrico negativo, es así que la presente investigación busca incrementar la dotación de agua captada desde las fuentes o en su defecto buscar nuevas alternativas, considerando la demanda actual y futura de la población, lo que modificara las necesidades volumétricas del sistema de almacenamiento que actualmente solo logra tres horas de abastecimiento continuo al día.

Por otro lado, la población no regula su consumo y se encuentra usando el recurso a máxima demanda todo el tiempo, almacenando el agua captada en tanques privados (tanques elevados y tanques cisterna) lo que hace que el recurso almacenado en los reservorios públicos se agote, exponiendo a la

población a peligros externos al desabastecimiento como incendios y perjudicando a la población carente de un sistema de almacenamiento privado.

Por lo anteriormente expuesto esta investigación centra sus objetivos primero en definir las capacidades del sistema actual y proponer independientemente 2 alternativas de solución al desabastecimiento de agua potable a través de la profundización de 03 pozos existentes y la exploración de 03 nuevos pozos de bombeo de agua subterránea para luego realizar con estos últimos un análisis técnico-económico de ambas alternativas y al final a través de un análisis de ratios de soles gastados por caudal extraído se elige qué propuesta de optimización del sistema de abastecimiento de agua potable trae más beneficios a la población con el único fin de incrementar la dotación en el sistema y así mejorar también los servicios prestados por la UGEPSS anta.

II. MARCO TEÓRICO

Se toma como antecedente internacional a Villavicencio Aguirre (2018) que busca valorar la totalidad del servicio entregado por la empresa administradora de Guayaquil, para lo cual evalúa la calidad en el servicio ofrecido a través de la percepción de los usuarios, también midió las veces en la que el servicio tuvo cortes de suministro y como afectaba esto a los usuarios mediante una herramienta creada para evaluar y medir los servicios que las empresas ofrecían por lo que al final concluye en que de acuerdo a los resultados obtenidos la empresa de agua potable puede analizar y disponer de posibles oportunidades para mejorar el nivel de satisfacción de los consumidores.

Así también se toma como referencia a Garcia Avila (2023) que evaluó la eficiencia de un floculador HTF horizontal implementado en un sistema que suministra agua potable comparándolo con un floculador tradicional del mismo tipo para luego evaluar la turbidez del agua y conseguir un agua de mayor calidad para el consumo humano.

También se evaluó la investigación de Arias Velásquez (2022) que analizó la implementación de energía fotovoltaica en plantas de extracción de agua potable en el desierto de Atacama Chile obteniendo una eficiencia del 230% comparando este sistema con fuentes de alimentación tradicionales como eléctricas o a combustión con un menor consumo energético.

Se toma como antecedente internacional lo investigado por Garcia Avila (2021) nos habla de la gestión del agua potable de calidad en un ámbito rural implementado cambios tecnológicos en el tratamiento de agua haciendo uso de filtros de lentos de grava, alcanzando con este sistema niveles óptimos de turbidez color y ph entre otros valores que contribuyeron a una mejora sustancial del agua consumida por la población de la localidad estudiada.

Como ultimo antecedente Internacional se tomó el artículo elaborado por Garcia Avila (2022) que describe los efectos de las actividades antropogénicas realizadas en un campamento minero, por lo que el investigador realizó 48 ensayos de calidad de agua y mediante análisis físico químicos y microbiológicos y pudo observar que se generó un deterioro significativo en

arroyos y cuerpos de agua superficiales clasificando la contaminación aguas abajo en ligeramente contaminadas todo esto por las actividades antropogénicas agua arriba, por lo que no se deberán usar este tipo de aguas para el consumo humano.

Se toma como antecedente nacional lo investigado por Bonilla Lima (2022), investigación que tiene como objetivo determinar la medida en que el PRESET del ministerio de vivienda influye en los expedientes técnicos elaborados en la provincia de Padre Abad en el año 2021, este estudio analiza el proceso en la que fueron elaborados los expedientes técnicos de saneamiento y su relación con el PRESET del Ministerio de Vivienda y Saneamiento MVCS, que tiene tiempos prolongados debido a la falta de acciones o estrategias para optimizarlos. Se identifica que los especialistas encargados de los expedientes son interrumpidos con actividades de acción inmediata y que no hay una estructura organizacional adecuada que priorice las actividades. Se propone realizar una investigación para identificar el cuello de botella del proceso y establecer contramedidas que reduzcan los tiempos. Se aclara que el problema no está en los consultores sino en la elaboración de expediente técnico saneamiento. Se describe el PRESET como un portal web interactivo que facilita la presentación y asegura el seguimiento de la elaboración de expedientes técnicos para poder acceder al financiamiento proporcionado por el MVCS.

Se evalúa también lo investigado por Garcia Paucar (2022), que tiene como objetivo realizar el mejoramiento del sistema de saneamiento de agua potable en el centro poblado de Pichiu Quinhuaragra, el método que uso fue una investigación cualitativa descriptiva no experimental, y utilizo principios básicos de saneamiento teniendo en cuenta la estructura su clasificación y la calidad que tiene el sistema. Es así que el ámbito de influencia es el Centro poblado de Pichiu Quinhuaragra en la jurisdicción de San Marcos, provincia de Huari, el mismo que se encuentra al sureste del territorio de San Marcos y cuenta con una comunidad de unas 250 viviendas. Las principales fuentes de ingreso son la agricultura y la ganadería, la justificación de la investigación es debido a que el sistema de agua potable en esta zona está en mal estado y no ha recibido mantenimiento desde el año 2002. Esto ha causado problemas para los habitantes del lugar, incluyendo la escasez de agua potable y mala calidad. El objetivo general del

proyecto es proponer un plan de mejora para los componentes de agua potable del centro poblado Pichiu Quinhuaragra. Para lograr este objetivo, se plantean objetivos específicos como realizar una encuesta sobre la satisfacción de agua potable, evaluar los componentes del sistema de agua potable y realiza ensayos para así proponer una propuesta de mejoramiento en la infraestructura actual del sistema de saneamiento del poblado y después de realizados los cálculos concluye en que el sistema de agua potable en el centro poblado de Pichiu Quinhuaragra tiene infraestructura a la cual no se ha mantenido adecuadamente durante el proceso de operación y la población se ha quejado del mal servicio del sistema de agua potable y en algunos lugares la gente no está siendo atendida adecuadamente por lo que propone acciones de corrección, mejoramiento, y optimización de los componentes de agua potable en el centro poblado Pichiu Quinhuaragra.

Como antecedente nacional se tomó a Ulloa Rubio (2022) que diseño un dispositivo prototipo para el control de caudal consumido en conexiones domiciliarias en la ciudad de Trujillo, informando a los usuarios de sus consumos medios cada 25 o 30 días mediante alertas celulares, dicha investigación ayuda en el autocontrol y regulación del consumo del recurso hídrico.

Otro antecedente nacional fue el investigado por Galecio Rios (2018) quien recopiló información de la geología de la zona de Castilla para así analizar y ubicar un lugar que reúna condiciones favorables para la extracción de agua subterránea, el fin era ubicar una zona que albergara un bolsón de agua y esto fue posible gracias sondeos de resistividad eléctrica, es así que encontró 2 acuíferos cercanos a la superficie y proyecto un pozo con una profundidad de 165m con un diámetro de 10" y un régimen de explotación de 10 l/s los mismos que serán claves para la captación de agua en beneficio de la población del distrito de Castilla ubicado en la provincia y departamento de Piura

Por último se tomó como antecedente nacional fue lo investigado por Ninalaya Ayra (2021) que investiga el abastecimiento de agua potable de la ciudad de Carhuamayo a través de una fuente de agua superficial que en este caso es la laguna de Yanacocha, y determino escenarios futuros tomando en cuenta el crecimiento poblacional (Demanda) y estimaciones de parámetros hidrológicos contribuyentes a la cuenca que alimenta a dicha laguna para conocer la (Oferta)

obteniendo 18 diferentes escenarios que ayudaron a las autoridades de regionales y locales a tomar decisiones que contribuyan en un futuro cercano, evitar el desabastecimiento de agua en la población.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

- Tipo de investigación:

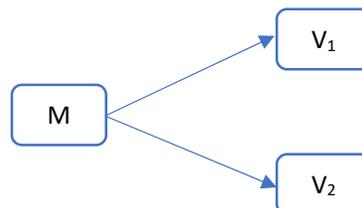
La presente investigación es del tipo básica por que busca la creación de nuevo conocimiento a través de la ampliación de conocimientos haciendo uso de ensayos de laboratorio para conocer las propiedades de las variables de estudio.

- Diseño de investigación:

La presente investigación tiene un diseño no experimental con enfoque cuantitativo transversal debido a que recopila información pre existente de estudios desarrollados por terceros y con estos a su vez busca cuantificar las características de la variable independiente para evaluar sus particularidades.

Figura 1

Operacionalización de Variables



Fuente: Elaboración propia

M= muestra

V₁= X= Variable independiente = Características Hídricas de la red

V₂= Y= Variable dependiente = Propuesta de optimización

3.2. Variable y operacionalización

VARIABLE 1: Características Hídricas de la red

Se deberán analizar las características Hídricas de la red a través de 02 dimensiones las cuales son la demanda Hídrica actual del sistema de saneamiento el cual estará en función de las características de la población y la Oferta Hídrica la cual estará en función de las características de la infraestructura del sistema actual de saneamiento.

Dimensiones

- Demanda Hídrica
- Oferta Hídrica

VARIABLE 2: Propuesta de optimización

Analizados los datos de la variable 1 se procederá a analizar las dimensiones de la variable 2 las cuales son la demanda Hídrica Futura del sistema la cual se analizara tomando en cuenta los datos de la población en estudio y el crecimiento que tendrá la misma en un horizonte de análisis de 20 años, por otro lado, la segunda dimensión será el Análisis Técnico Económico en el cual se analizara el costo beneficio de las 2 propuestas técnicas y mediante un análisis de diferencia de medias se determinara la opción que otorgara mayores beneficios.

3.3. Población, muestra y muestreo

Población

Se tendrá como población total la cantidad total de actores beneficiados por el sistema de saneamiento básico de la ciudad de Izcuchaca provincia de Anta departamento del cusco la cual está compuesta por 12, 857 habitantes distribuidos en un total de 4331 viviendas de las cuales solo se registran 2949 conexiones.

Muestra

La muestra del estudio será igual a la población ya que se los cálculos y análisis propuestos se realizarán para la cantidad total de habitantes de la ciudad de Izcuchaca.

Tabla 1*Población Distrital proyectada*

Crecimiento r =		4.38%
Periodo	Año	Población
Base	2023	12,857.00
0	2024	13,420.00
5	2029	16,235.00
10	2034	19,051.00
15	2039	21,866.00
20	2044	24,681.00

Fuente: Elaboración propia

- Cuadro de número de Usuarios del Sistema de Saneamiento

Tabla 2*Cuadro consolidado de usuarios*

N°	Sector/Urb. /APV	Nro. de Usuarios
1	19 de noviembre	122.00
2	Anansaya	1.00
3	Anta Capital	187.00
4	Barrio Izcuchaca	394.00
5	Chacacurqui	87.00
6	Comunidad C. Pichoc	39.00
7	Izcuchaca 2	9.00
8	Kehuar	35.00
9	La Victoria 1 - 2	73.00
10	La Victoria 2da Etapa	10.00
11	Lluskanay	47.00
12	Los Andes	43.00
13	Maria Candelaria	83.00
14	Nueva Anta	474.00
15	Nueva Esperanza	38.00
16	Pachaquillay	75.00

17	Parque Del Carmen	94.00
18	Pichoc	160.00
19	Potrero Tambo	33.00
20	Prolongacion Jaquijahuana	81.00
21	San Cristobal	207.00
22	Santa Rita	58.00
23	Santa Rosa	124.00
24	Sauces	87.00
25	Tambo Chiracanchis	84.00
26	Upis	98.00
27	Urb. Hospitalpampa	53.00
28	Valle Jaquijahuana	30.00
29	Villa La Union	91.00
30	Villa San Pedro	32.00
Total, de usuarios		2949.00

Fuente: Elaboración propia

- Cuadro de tipo de conexiones al Sistema de Saneamiento

Tabla 3

Cuadro consolidado de conexiones por usuario

ITEM	TIPO DE SERVICIO	USUARIOS
1	Piletas publicas	16.00
2	Cisterna	138.00
3	Usuarios con instalación domiciliaria	2795.00

Fuente: Elaboración propia

Muestreo

El muestreo fue no probabilístico y a conveniencia de la investigación.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La técnica de recolección de información fue a través de una ficha de recolección de datos, de esta manera se obtuvo antecedentes relevantes e información oportuna para la realización de la presente investigación, los documentos usados fueron los siguientes:

- a) Ficha técnica simplificada de la inversión con CUI 2591358: “MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA DISPOSICIÓN FINAL EN LA CIUDAD DE ANTA DEL DISTRITO DE ANTA - PROVINCIA DE ANTA - DEPARTAMENTO DE CUSCO”

3.5. Procedimientos

En primer lugar, se realizó la recolección de datos relevantes para tener las características de la población en estudio es así que se recabaron datos como; población actual según los 2 últimos censos nacionales del 2011 y 2017 respectivamente, la tasa de crecimiento, número de conexiones, cantidad de personas con acceso al sistema de agua potable, densidad poblacional en el área del ámbito de estudio, aforo de las fuentes de agua y compatibilización de con los datos obtenidos en los estudios realizados en otro expedientes técnicos, con estos datos se realizó un análisis situacional del sistema de abastecimiento de agua potable en la ciudad de Izcuchaca.

Posteriormente se realizó la búsqueda de información relacionada a la proyección y profundización de los pozos de extracción de agua potable en la ciudad, por otro lado, simultáneamente se realizó la exploración de 2 nuevos pozos de extracción de agua en el sector de Yuscanay, conocidos los nuevos datos de caudal contribuyente al sistema de ambas alternativas, se realizaron cálculos presupuestales para cada alternativa para así saber el costo estimado que tendrían ambas alternativas.

Por último, se realizó un cálculo a razón de cuanto caudal se obtiene por sol gastado en cada una de las alternativas y mediante una prueba de diferencia de medias se obtuvo cuál de las dos alternativas es la que genera un mayor beneficio técnico económico para la población de la ciudad de Izcuchaca.

3.6. Método de análisis de datos

En la presente investigación se trabajaron con fórmulas obtenidas de las normas técnicas publicadas por el ministerio de vivienda, específicamente con la norma OS.050 Redes de distribución de agua para consumo humano, OS.010 Captación y conducción de agua para consumo humano, OS.030 Almacenamiento de agua para consumo humano, OS.040 Estaciones de bombeo de agua para consumo humano y OS.100 Consideraciones básicas de diseño de infraestructura Sanitaria, una vez obtenidos los datos se procede a usar métodos de estadística descriptiva para analizar los datos de las medias de caudales obtenidos y mediante una calculo de ratios dinero invertidos versus caudal captado podremos calcular la propuesta que genera mayor beneficio a la población todo esto apoyados en el software de Microsoft Excel.

3.7. Aspectos éticos

La presente investigación se realiza en el marco de los principios indicados por los estatutos actuales de la Universidad César Vallejo UCV, así también haciendo uso correcto de las normas ISO-690.

IV. RESULTADOS

4.1. Objetivo General

Crear una propuesta de optimización a implementarse en el sistema de abastecimiento de agua potable de la ciudad de Izcuchaca para incrementar su dotación.

Del Análisis realizado en los 3 objetivos específicos de la presente investigación obtuvimos el siguiente cuadro resumen del caudal captado y los montos de inversión para su ejecución.

Tabla 4

Análisis de Ratios de las 2 alternativas de solución

Alternativa	Costo directo (soles)	Caudal lts/seg	Ratio	Dotación actual lts/hab/dia	Dotación optimizada lts/hab/dia	Diferencia de dotación lts/hab/dia
Alternativa 1	1,915,761.62	22.60	84,768.21	69.80	211.32	141.52
Alternativa 2	377,477.90	13.32	28,339.18	69.80	159.31	89.51

Fuente: Elaboración propia

INTERPRETACIÓN

La propuesta de optimización elegida es la numero 2, debido a que los resultados expuestos en el cuadro anterior nos dicen que esta alternativa tiene un ratio de 28,339.18 soles y corresponde al monto invertido por cada litro por segundo captado lo cual es un 66.57% menor al ratio de la alternativa 1 generando un ahorro de 56,429.03 por cada litro por segundo de agua captada.

Por otro lado, la alternativa 02 mejora la dotación del sistema actual en 89.51 Lts/hab/dia y este monto supera los 120 Lts/hab/dia propuestos por la norma técnica peruana O.S. 100.

Esta propuesta de optimización consiste en la construcción de 03 nuevos pozos de bombeo de agua subterránea con un diámetro de 6", ubicados en el sector de

Lluscanay los mismos que tienen un caudal medio ofertado de 4.44 lts/seg por pozo y serán explotados a una altura media de entre -5.00 y -20.00 metros bajo el nivel del terreno natural.

4.2. Objetivo Especifico N°01

Previo aforo y definición de la capacidad de producción actual, proponer la profundización de los 03 pozos de extracción existentes para incrementar la dotación de agua en la ciudad de Izcuchaca.

Para el desarrollo del presente objetivo fue necesario realizar las siguientes acciones:

- Definir las características del sistema de abastecimiento de agua potable actual.
- Definir las características de los 03 pozos de extracción existentes que serán profundizados.
- Calcular el valor en que se incrementara la dotación con la implementación de esta alternativa.

4.2.1. Definición de las características del sistema de abastecimiento de agua potable actual.

Como primer paso para analizar el objetivo específico N°01 fue imperante conocer las características de la población en estudio, de tal manera que nos apoyamos en la información proveída por el Instituto de estadística e informática del Perú (INEI), para conocer el tamaño de la población en función de los últimos censos realizados en el 2007 y 2017 respectivamente.

4.2.1.1. Población base y proyecciones poblacionales

a) Población base para la proyección

Se tomaron los datos de los dos últimos censos para obtener los datos de la población base para el estudio de demanda hídrica.

- Censo INEI 2007

La población total de la ciudad de Izcuchaca ubicada en la provincia de anta según el censo del 2007 era de 7,018 personas tal y como se puede observar en el anexo N°02

- Censo INEI 2017

La población total de la ciudad de Izcuchaca ubicada en la provincia de anta según el censo del 2017 era de 10,182 personas tal y como se puede observar en el anexo N°02

b) Tasa de Crecimiento

Una vez conocidas las características de la población en estudio debimos realizar las proyecciones estimadas con la tasa de crecimiento que según el último censo del 2017 este es igual a:

$$r = 4.38\%$$

Donde:

r= Tasa de crecimiento

c) Proyección poblacional

Hacemos uso del método de promedio geométrico el cual es aplicado para el análisis de poblaciones pequeñas y será calculado con la siguiente expresión:

$$Pob_{Añon} = Pob_{Añol} \times (1 + r)^{Añon - Añol}$$

El único aspecto que nos importó en este caso para la proyección de la demanda independientemente de las características de la población en estudio es la cantidad de habitantes de esta manera tomando de referencia el censo del 2017 como población inicial podemos hacer una estimación de la población al año 2023 que para nuestro estudio será denominado “año base”, por otro lado la estimación de la población se realizara para un periodo de 20 años debido a que los proyectos de saneamiento según la (Dirección General de Política de Inversiones, 2012) usualmente deben guardar relación a la duración de los componentes físicos de los sistemas de agua y este criterio evita realizar inversiones que generen mayores gastos injustificados.

N=20 años; Donde: N= Periodo de diseño

Tabla 5

Proyección de la Población Futura

Población Censada INEI		
2007		7081
2017		10182
Tasa de Crecimiento		4.38%

Item	Año	Población
Base	2023	12,857
0	2024	13,420
1	2025	13,983
2	2026	14,546
3	2027	15,109
4	2028	15,672
5	2029	16,235
6	2030	16,798
7	2031	17,361
8	2032	17,924
9	2033	18,487
10	2034	19,051
11	2035	19,614
12	2036	20,177
13	2037	20,740
14	2038	21,303
15	2039	21,866
16	2040	22,429
17	2041	22,992
18	2042	23,555
19	2043	24,118
20	2044	24,681

Fuente: Elaboración propia

4.2.1.2. Cálculo de la proyección de la demanda.

El cálculo de la dotación estará en función a la norma OS.100 del Reglamento nacional de edificaciones (RNE) que nos indica que de no existir un estudio técnico basado en informaciones estadísticas comprobadas se puede elegir el valor de la dotación igual a 120 litros por persona por día este análisis es válido

para viviendas iguales o menores a 90 m² que es el área predial predominante en la zona urbana de la ciudad.

Siendo la dotación 120 lts/ hab /dia, consideramos como valido el valor propuesto por la norma técnica para el cálculo de la demanda hídrica por lo que el cálculo de la dotación actual y futura se expone a continuación:

Tabla 6

Cálculo de la Dotación necesaria para el correcto funcionamiento del sistema

Dotación	120	Lts/hab/dia			
Periodo	Año	Población	Demanda m3/día	Demanda Lts/día	Demanda Lts/seg
Base	2023	12,857	1,542.84	1,542,840.00	17.86
0	2024	13,420	1,610.40	1,610,400.00	18.64
1	2025	13,983	1,677.96	1,677,960.00	19.42
2	2026	14,546	1,745.52	1,745,520.00	20.20
3	2027	15,109	1,813.08	1,813,080.00	20.98
4	2028	15,672	1,880.64	1,880,640.00	21.77
5	2029	16,235	1,948.20	1,948,200.00	22.55
6	2030	16,798	2,015.76	2,015,760.00	23.33
7	2031	17,361	2,083.32	2,083,320.00	24.11
8	2032	17,924	2,150.88	2,150,880.00	24.89
9	2033	18,487	2,218.44	2,218,440.00	25.68
10	2034	19,051	2,286.12	2,286,120.00	26.46
11	2035	19,614	2,353.68	2,353,680.00	27.24
12	2036	20,177	2,421.24	2,421,240.00	28.02
13	2037	20,740	2,488.80	2,488,800.00	28.81
14	2038	21,303	2,556.36	2,556,360.00	29.59
15	2039	21,866	2,623.92	2,623,920.00	30.37
16	2040	22,429	2,691.48	2,691,480.00	31.15
17	2041	22,992	2,759.04	2,759,040.00	31.93
18	2042	23,555	2,826.60	2,826,600.00	32.72
19	2043	24,118	2,894.16	2,894,160.00	33.50
20	2044	24,681	2,961.72	2,961,720.00	34.28

Fuente: Elaboración propia

En este cuadro podemos observar que la proyección de la demanda para la población actual es de **17.86 lts/seg** y la futura es de **34.28 lts/seg**. Por lo que este dato deberá ser tomado para realizar los diseños de los futuros componentes de la Infraestructura de saneamiento que se construirá en esta ciudad siempre y cuando el objetivo del mismo tome como base de estudio la misma población de este análisis.

4.2.1.3. Oferta hídrica del sistema actual

Para conocer la oferta hídrica actual del sistema de saneamiento existente se realizó un diagnóstico de toda la infraestructura actual en la ciudad de Izcuchaca tanto componentes de captación de agua como componentes de almacenamiento de la misma.

La ciudad de IZCUCHACA posee un sistema de agua potable integral, pero no existe el autocontrol y hay un suministro inadecuado de agua ya que el caudal de las fuentes es insuficiente razón por la cual no se puede cubrir la demanda actual y menos la futura, tan solo el almacenamiento en los reservorios cubren tres horas de suministro de agua al día para cada familia, se pudo verificar que las instalaciones de los sistemas tienen tramos expuestos y algunas obras de artes existentes no se encuentran funcionando por haber cumplido ya su vida útil.

a. Fuentes de Agua

La extracción de agua para el abastecimiento actual de la Ciudad de Izcuchaca es mixta por captaciones y por pozos de bombeo de agua subterránea es así que también la ciudad cuenta con una planta de tratamiento de agua potable (PTAB) que se encarga de tratar el agua proveniente de las captaciones tipo ladera y bocatoma, por otro lado, las captaciones por pozo tienen sus propios sistemas de cloración que están instalados en sus tanques elevados.

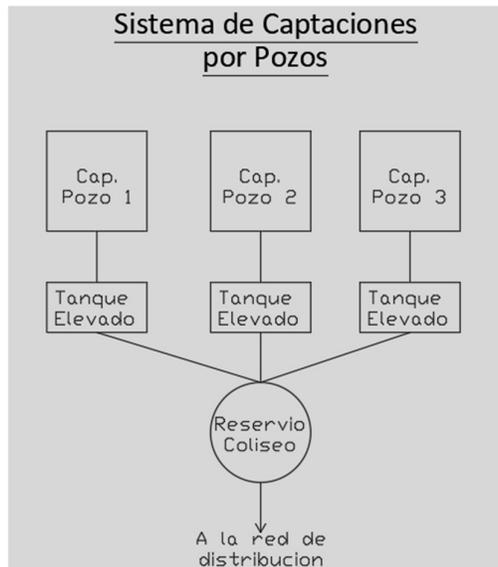
Las Fuentes de Agua se dividen en 04 grupos distribuidos en 2 sistemas los cuales son; pozos de bombeo de agua subterránea, captaciones de manantiales tipo ladera, y captaciones tipo bocatoma.

a.1. Sistema 1 sistema de captaciones por pozos

Las captaciones por pozos son sistemas independientes que derivan el agua captada a un reservorio que se encuentra en un terreno elevado el cual almacena el agua que luego es derivada a la red de distribución tal y como podemos observar en la figura 02:

Figura 2

Sistema 1 de Captaciones por Pozos



Fuente: Elaboración propia

Tenemos los siguientes pozos ubicados dentro de las inmediaciones de la ciudad los mismos que llevan el nombre de la zona donde se emplazan y son:

- Pozo el Carmen
- Pozo Pichoc
- Pozo el Coliseo

Los pozos de captación de agua fueron construidos hace ya casi 20 años y muchos no se encuentran en condiciones óptimas de funcionamiento y por otro lado las ultimas sequias provocaron que el nivel de la lámina de agua subterránea baje y por ende la potencia de caudal de los pozos también merme.

Se realizó una búsqueda de datos en la ficha técnica estándar de inversión pública CUI 2591358: “MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA DISPOSICIÓN FINAL EN LA CIUDAD DE ANTA DEL DISTRITO DE ANTA - PROVINCIA DE ANTA - DEPARTAMENTO DE CUSCO” nos indica los valores de caudal aforados por dicha oficina en el mes de abril, los mismos que se exponen a continuación:

Tabla 7

Cálculo de la Dotación necesaria para el correcto funcionamiento del sistema

Caudales según UGEPSS	
Fuente	Lts/seg
Fuente Pozo Coliseo	0.58
Fuente Pozo el Carmen	0.32
Fuente Pozo El Bosque	0.64

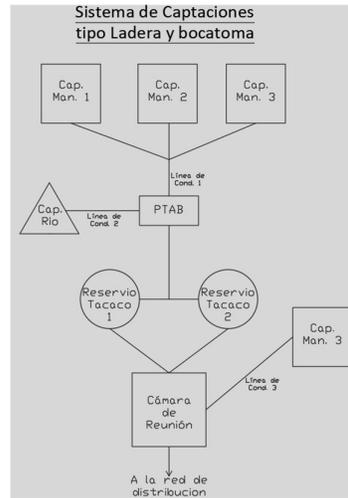
Fuente: (Municipalidad Provincial de Anta, 2023)

a.2. Sistema 2: Sistema de captaciones tipo ladera y bocatomas

El segundo sistema tiene 3 grupos de captaciones de las cuales las 2 primeras llegan por 2 líneas de conducción a la planta de tratamiento de agua potable que está ubicada en el Sector de Tacaco en el centro poblado de Anta antiguo y la última línea de conducción se une al sistema en una cámara de reunión donde la totalidad del agua es clorada tal y como podemos ver en la siguiente figura:

Figura 3

Sistema 2 Captaciones tipo bocatoma y ladera



Fuente: Elaboración propia

- **Captaciones Tipo ladera de manantiales**

Se realizaron labores de campo y se contrastaron con información proporcionada por la UGEPSS mediante informe 018-2023-UGEPSSS/EPP/MPA, pudimos ver que la información proporcionada por dicha oficina se encuentra desactualizada debido a que con el proyecto de inversión pública con código 2453494 – “MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LOS SERVICIOS DE INFRAESTRUCTURA PARA DOTACIÓN DE AGUA POTABLE SOSTENIBLE EN LOS CINCO (05) SECTORES DEL DISTRITO DE ANTA - PROVINCIA DE ANTA - DEPARTAMENTO DE CUSCO” el sistema de captaciones de múltiples manantes se eliminaron y solo quedaron las siguientes fuentes de agua:

- Captación Manantial Capuliyuc
- Captación Manantial Llocllohuarca 1
- Captación Manantial Llocllohuarca 2

El Caudal de estas captaciones tipo manante fueron aforados con un balde de 20 litros en el PTAB exactamente en el conducto de limpia de la misma, y los resultados fueron los siguientes:

Tabla 8*Aforo de Captaciones tipo ladera provenientes de manantiales*

Fuente de agua Manantiales	Tiempo (Seg.)	Q=Lt/s
Aforo 1 recipiente de 20 litros	5.25	3.810
Aforo 2 recipiente de 20 litros	5.06	3.953
Aforo 3 recipiente de 20 litros	4.98	4.016
Aforo 4 recipiente de 20 litros	4.87	4.107
Aforo 5 recipiente de 20 litros	4.33	4.619
Aforo 6 recipiente de 20 litros	4.56	4.386
	Q promedio	4.15

Fuente: Elaboración propia

- **Captación de río tipo Bocatoma**
 - Captación Tipo Bocatoma Río Cassacunca

Esta captación fue construida con el proyecto de código CUI 2453494 y el caudal también fue aforado en la PTAB en el conducto de limpia de la misma, y los resultados fueron los siguientes:

Tabla 9*Aforo de Captaciones Tipo Bocatoma*

Fuente de agua Cassacunca	Tiempo	Q=Lt/s
Aforo 1 recipiente de 20 litros	5.93	3.37
Aforo 2 recipiente de 20 litros	5.21	3.84
Aforo 3 recipiente de 20 litros	5.39	3.71
Aforo 4 recipiente de 20 litros	5.32	3.76
Aforo 5 recipiente de 20 litros	5.50	3.64
Aforo 6 recipiente de 20 litros	5.45	3.67
	Q promedio	3.66

Fuente: Elaboración propia

- **Captación adicional**
 - Captación Manantial Quisapujio

El caudal también fue aforado en la salida de la tubería que conduce agua hacia la cámara de reunión, y los resultados fueron los siguientes:

Tabla 10

Aforo de Captación manantial Quisapujoy

Fuente de agua	Tiempo	Q=Lts/seg
Quisapujoy		
Aforo 1 recipiente de 20 litros	20	1.00
Aforo 2 recipiente de 20 litros	21	0.95
Aforo 3 recipiente de 20 litros	22	0.91
Aforo 4 recipiente de 20 litros	19	1.05
Aforo 5 recipiente de 20 litros	17	1.18
Aforo 6 recipiente de 20 litros	18	1.11
Q promedio		1.03

Fuente: Elaboración propia

De esta manera obtenemos la oferta hídrica sumando los valores aforados y los captados en los pozos tal y como podemos observar en el siguiente cuadro:

Tabla 11

Aforo actual de las captaciones

SISTEMA	Fuente de agua	Q actual=Lts/seg
SISTEMA 1	Fuente Pozo Coliseo:	0.58
SISTEMA 1	Fuente Pozo Carmen:	0.32
SISTEMA 1	Fuente Pozo el Bosque:	0.64
SISTEMA 1	Fuente pozo Pichoq:	No operativo
SISTEMA 2	Fuente Planta de Tratamiento de agua potable	7.81
SISTEMA 2	Fuente de agua Quisapujoy	1.03
OFERTA HÍDRICA ACTUAL DEL SISTEMA		10.39

Fuente: Elaboración propia

Calculada la demanda y la oferta actual de sistema podemos calcular el balance hídrico del sistema de la siguiente manera:

Tabla 12

Balance hídrico situación actual del sistema

Item	Año	Población	Demanda Lts/día	Oferta Lts/día	Balance Lts/día
Base	2023	12,857	17.86	10.39	- 7.47
0	2024	13,420	18.64	10.39	- 8.25
1	2025	13,983	19.42	10.39	- 9.03
2	2026	14,546	20.20	10.39	- 9.82
3	2027	15,109	20.98	10.39	- 10.60
4	2028	15,672	21.77	10.39	- 11.38
5	2029	16,235	22.55	10.39	- 12.16
6	2030	16,798	23.33	10.39	- 12.94
7	2031	17,361	24.11	10.39	- 13.73
8	2032	17,924	24.89	10.39	- 14.51
9	2033	18,487	25.68	10.39	- 15.29
10	2034	19,051	26.46	10.39	- 16.07
11	2035	19,614	27.24	10.39	- 16.86
12	2036	20,177	28.02	10.39	- 17.64
13	2037	20,740	28.81	10.39	- 18.42
14	2038	21,303	29.59	10.39	- 19.20
15	2039	21,866	30.37	10.39	- 19.98
16	2040	22,429	31.15	10.39	- 20.76
17	2041	22,992	31.93	10.39	- 21.55
18	2042	23,555	32.72	10.39	- 22.33
19	2043	24,118	33.50	10.39	- 23.11
20	2044	24,681	34.28	10.39	- 23.89

Fuente: Elaboración propia

Gracias a estos datos podemos ver que la brecha de la demanda actual es de - 7.47 lts/seg y el crecimiento poblacional solo incrementa este valor hasta llegar

a los -23.89 Lts/seg, motivo por el cual es imperativo plantear una alternativa de solución que pueda satisfacer las necesidades hídricas actuales y futuras de la población.

Con estos datos también procederemos a calcular la dotación actual del sistema:

Tabla 13

Balance hídrico situación actual del sistema

Año	2023
Oferta Actual del Sistema	10.39 lts/ Seg
Población	12,857 Habitantes
Dotación Actual del sistema	69.80 (Lts/Hab/día)

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro anterior podemos ver que la dotación actual del sistema es de 69.80 lts/Hab/día valor que es un 41.8% menor a la dotación ideal de 120 lts/hab/día que requieren los usuarios de dicho sistema.

4.2.2. Características de los 03 pozos de extracción existentes que serán profundizados.

Se realizó la búsqueda de información de los estudios geofísicos realizados por la municipalidad provincial de Anta para el proyecto con código SNIP: 270841 “AMPLIACIÓN, MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE LA CIUDAD DE ANTA IZCUCHACA DISTRITO DE ANTA, PROVINCIA DE ANTA -CUSCO” de esta manera se obtuvieron los aforos del caudal que podría captarse de cada uno de los pozos de extracción de agua potable siempre y cuando sean ampliadas las perforaciones estas fuentes de agua se encuentran ubicadas en las siguientes coordenadas:

Tabla 14*Ubicación de los Pozos de extracción de agua potable Existentes*

FUENTE DE AGUA	COORDENADAS UTM WGS-84 ZONA 18L	
	ESTE	NORTE
POZO COLISEO	809627	8509530
POZO CARMEN	810104	8509253
POZO BOSQUE	810365	8509145
POZO PICHQQ	810604	8509139

Fuente: (Municipalidad Provincial De Anta, 2017)

Dichas fuentes de agua según el estudio de prospección geofísico realizado por la municipalidad Provincial de Anta a través de pruebas de rendimiento las mismas que nos dicen que se pueden bombear mayores caudales de agua a mayores profundidades y con un tiempo de operación indefinido es así que este estudio propone la profundización de los siguientes pozos a diferentes alturas y nos da referencia de las siguientes potencias de caudal extraíble:

Tabla 15*Caudales potenciales de los pozos profundizados*

Item	Pozo	Profundidad (m)	Caudal Lts/seg	Tipo de Perforación
1	Coliseo	40.00	8.60	Tubular de 10" de diámetro
2	El Carmen	45.00	7.40	Tubular de 10" de diámetro
3	El Bosque	50.00	6.60	Tubular de 10" de diámetro
Aporte de caudal pozos profundizados				22.60 Lts/seg

Fuente: (Municipalidad Provincial De Anta, 2017)

4.2.3. Incremento en la dotación con la implementación de la primera propuesta.

Primero calcularemos el balance hídrico para la población actual y futura con la implementación de la primera propuesta:

Tabla 16

Cálculo del Balance Hídrico y dotación en el sistema de la primera propuesta

OFERTA ACTUAL OPTIMIZADA CON POZOS PROFUNDIZADOS						
SISTEMA	Fuente de agua		Q actual=lts/seg			
SISTEMA 1	Fuente PTAB		7.81			
SISTEMA 1	Fuente de agua Quisapujoy		1.03			
SISTEMA 2	Aporte pozos profundizados		22.60			

BALANCE HÍDRICO CON LA PROPUESTA DE PROFUNDIZACIÓN DE POZOS						
AÑO	Brecha	Oferta Sistema 1 (lts/seg)	Oferta Sistema 2 (lts/seg)	Oferta Total (lts/seg)	Demanda (lts/seg)	Balance (lts/seg)
Base	2023	8.85	22.60	31.45	17.86	13.59
0	2024	8.85	22.60	31.45	18.64	12.81
1	2025	8.85	22.60	31.45	19.42	12.03
2	2026	8.85	22.60	31.45	20.20	11.24
3	2027	8.85	22.60	31.45	20.98	10.46
4	2028	8.85	22.60	31.45	21.77	9.68
5	2029	8.85	22.60	31.45	22.55	8.90
6	2030	8.85	22.60	31.45	23.33	8.12
7	2031	8.85	22.60	31.45	24.11	7.33
8	2032	8.85	22.60	31.45	24.89	6.55
9	2033	8.85	22.60	31.45	25.68	5.77
10	2034	8.85	22.60	31.45	26.46	4.99
11	2035	8.85	22.60	31.45	27.24	4.20
12	2036	8.85	22.60	31.45	28.02	3.42
13	2037	8.85	22.60	31.45	28.81	2.64
14	2038	8.85	22.60	31.45	29.59	1.86
15	2039	8.85	22.60	31.45	30.37	1.08
16	2040	8.85	22.60	31.45	31.15	0.30
17	2041	8.85	22.60	31.45	31.93	- 0.49

18	2042	8.85	22.60	31.45	32.72	- 1.27
19	2043	8.85	22.60	31.45	33.50	- 2.05
20	2044	8.85	22.60	31.45	34.28	- 2.83

Fuente: Elaboración Propia

Con estos datos podemos calcular la dotación del sistema y también podemos cuantificar en qué medida se incrementa la dotación.

Tabla 17

Cálculo de la diferencia de dotaciones (Actual vs Propuesta 1)

BALANCE HÍDRICO CON LA PROPUESTA DE PROFUNDIZACIÓN DE POZOS						
Periodo	Año	Balance Lts/seg	Población	Dotación Propuesta 1 Lts/Hab/dia	Dotación Actual del sistema Lts/Hab/dia	Diferencia de dotación Lts/Hab/dia
Base	2023	13.59	12,857.00	211.32	69.80	141.52
0	2024	12.81	13,420.00	202.46	69.80	132.66
1.00	2025	12.03	13,983.00	194.31	69.80	124.51
2.00	2026	11.24	14,546.00	186.79	69.80	116.99
3.00	2027	10.46	15,109.00	179.83	69.80	110.03
4.00	2028	9.68	15,672.00	173.37	69.80	103.57
5.00	2029	8.90	16,235.00	167.35	69.80	97.56
6.00	2030	8.12	16,798.00	161.74	69.80	91.95
7.00	2031	7.33	17,361.00	156.50	69.80	86.70
8.00	2032	6.55	17,924.00	151.58	69.80	81.79
9.00	2033	5.77	18,487.00	146.97	69.80	77.17
10.00	2034	4.99	19,051.00	142.62	69.80	72.82
11.00	2035	4.20	19,614.00	138.52	69.80	68.72
12.00	2036	3.42	20,177.00	134.66	69.80	64.86
13.00	2037	2.64	20,740.00	131.00	69.80	61.20
14.00	2038	1.86	21,303.00	127.54	69.80	57.74
15.00	2039	1.08	21,866.00	124.26	69.80	54.46
16.00	2040	0.30	22,429.00	121.14	69.80	51.34

17.00	2041	- 0.49	22,992.00	118.17	69.80	48.37
18.00	2042	- 1.27	23,555.00	115.35	69.80	45.55
19.00	2043	- 2.05	24,118.00	112.65	69.80	42.86
20.00	2044	- 2.83	24,681.00	110.08	69.80	40.29

Fuente: Elaboración Propia

INTERPRETACIÓN

En el cuadro anterior podemos ver que la dotación actual del sistema es de 69.8 lts/hab/día, y con la implementación de la primera propuesta la dotación en el año base se incrementa en un valor de 141.52 Lts/Hab/día llegando a los 211.32 Lts/hab/día que equivale a un 302.76% del valor de la dotación actual. Siguiendo la tendencia del gráfico en el año 2044 la dotación en el sistema implementada la propuesta 1 baja por el incremento poblacional hasta un valor de 110.08 Lts/hab/día, lo cual es un 57.72% mayor que la dotación actual del sistema.

4.3. Objetivo Especifico N°02

Proponer el aforo y definición de la capacidad de producción de 03 pozos adicionales que incrementen la dotación en la ciudad de Izcuchaca.

Para la realización de este objetivo se necesitó conocer y calcular los siguientes apartados:

- Definición de las características de los 03 nuevos pozos de bombeo de agua subterránea.
- Cálculo de la nueva dotación implementada esta alternativa.

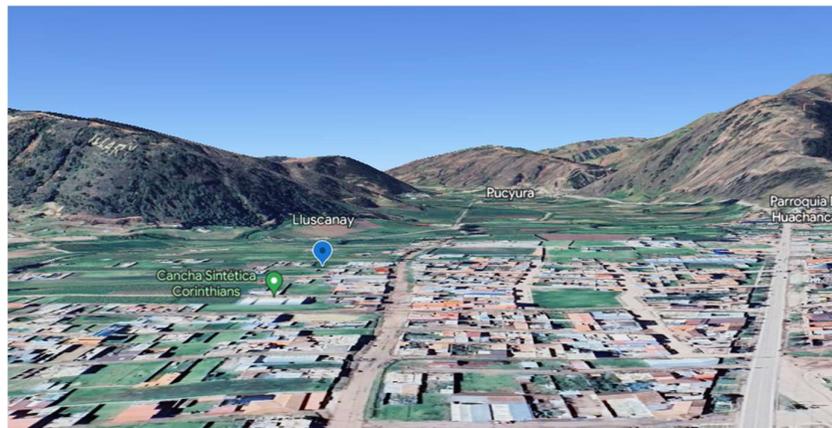
4.3.1. Características y exploración de 03 nuevos pozos de bombeo de agua subterránea.

Para conocer las características de los pozos de agua subterránea es necesario realizar un estudio de prospección geofísica para el cual se realizaron exploraciones de campo conjuntamente a un equipo técnico y se buscaron terrenos con características particulares, de esta manera se realizaron las siguientes acciones:

- a) Verificación de relieves: Se buscaron terrenos usando el programa Google earth pro, de tal forma que las curvas de nivel nos ayuden a identificar flujos de escorrentía superficial, con esta información elegimos la zona de Lluscanay que se encuentra en una depresión de la superficie del terreno entre dos vertientes. Tal y como se puede observar en la siguiente imagen:

Figura 4

Relieve 3D del lugar elegido para el sondeo geofísico



Fuente: Elaboración Propia

- b) Una vez ubicada la zona macro en donde se emplazará la prospección se debe realizar una búsqueda del lugar específico donde se realizará el sondaje en función a la vegetación debido a que, las zonas con una alta presencia de flora denotan la presencia de agua subterránea además de que existen algunas especies como la (*Salix babylonica*) o sauce llorón que en este caso nos dieron una referencia más clara de la presencia de un acuífero interno cercano.
- c) Sondaje por resistividad eléctrica: se realizó un sondaje con el equipo ADTM-C que analiza anomalías geológicas midiendo el cambio en parámetros relativos mediante la resistividad eléctrica de cada sustrato, y gracias a este estudio podemos estimar la naturaleza de la formación geológica y ubicar las áreas de recarga de agua subterránea.
- d) Con esta confirmación procedimos a realizar la exploración del pozo tubular mediante una excavación de 4" utilizando un equipo de rotación

directa XY-100 hasta llegar a una altura total de N.T.N. (nivel de terreno natural) -20.00 m.

- e) Como último paso se realizaron pruebas de bombeo, para la evaluación del rendimiento del pozo y calcular los caudales, abatimiento, tiempo de recarga, y profundidad de equilibrio, cuyos resultados son los siguientes:

Tabla 18

Caudales potenciales de los pozos profundizados

Descripción Bomba Sumergida	Caudal Lts/seg	Abatimiento m	Tiempo de recarga min	Profundidad De equilibrio m
Bomba sumergida de 0.50 HP	1.11	2.00	3.00	2.00
Bomba sumergida de 1.00 HP	2.22	3.00	4.00	3.00
Bomba sumergida de 2.00 HP	4.44	5.00	5.00	5.00

www.geofestperu.com

Av. Brasil C-4, Urb. Quispicanchi - Cusco (984637220)

geofestperu@gmail.com
 Abelardo Abarca Ancori
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. 63816

Fuente: (Abarca Ancori, 2023)

Producto de los resultados finales de la prospección Geofísica utilizaremos el caudal máximo obtenido por pozo el cual es: 4.44 lts/seg

Gracias a este resultado y a las conclusiones del estudio geofísico podemos concluir en que el agua subterránea fluye de norte a sur y se encuentra entre estratos intercalados que van desde los 5.00 hasta los 20.00 metros por debajo del N.T.N., también el estudio concluyó en que el agua subterránea es permanente y con un tiempo de explotación indefinido, esto demostrado por los bajísimos tiempos de recarga y se deduce en que la potencia de extracción es ilimitada ya que este no es un acuífero estático sino una corriente de agua subterránea que obtiene su recarga del norte del sector en donde se ubica la laguna de Huaypo y el sector de Chequerec así que la presente investigación plantea la construcción de 03 pozos de extracción equiparados en número al de los pozos a profundizarse, esto con el objetivo de realizar la comparación de alternativas materia de estudio del objetivo específico N°03.

Por lo que el caudal final a extraerse será:

Tabla 19*Caudales potenciales de los nuevos pozos*

CAUDAL NUEVOS POZOS				
Item	Pozo	Profundidad (m)	Caudal (Lts/seg)	Tipo de Perforación (Lts/seg)
1	Lluscanay 1	20	4.44	Tubular de 6" de Ø
2	Lluscanay 2	20	4.44	Tubular de 6" de Ø
3	Lluscanay 3	20	4.44	Tubular de 6" de Ø
Aporte nuevos pozos		Total	13.32	Lts/seg

Fuente: Elaboración Propia

Con esta información procederemos a calcular el balance hídrico para la población actual y futura de la segunda propuesta:

Tabla 20*Cálculo del Balance Hídrico y dotación en el sistema segunda propuesta*

OFERTA ACTUAL OPTIMIZADA CON LA CONSTRUCCIÓN DE NUEVOS POZOS							
SISTEMA	Fuente de agua		Q actual=Lt/s				
SISTEMA 1	Fuente Planta de Tratamiento de agua potable		7.81				
SISTEMA 1	Fuente de agua Quisapujio		1.03				
SISTEMA 2	Fuente Pozo Coliseo:		0.58				
SISTEMA 2	Fuente Pozo Carmen:		0.32				
SISTEMA 2	Fuente Pozo el Bosque:		0.64				
SISTEMA 3	Nuevos pozos Lluscanay 1 2 y 3		13.32				

BALANCE HÍDRICO CON LA CONSTRUCCIÓN DE NUEVOS POZOS							
AÑO	Brecha	Oferta Sistema 1 (Lts/seg)	Oferta Sistema 2 (Lts/seg)	Oferta Sistema 2 (Lts/seg)	Oferta Total (Lts/seg)	Demanda	Balance
Base	2023	8.85	1.54	13.32	23.71	17.86	5.85
0	2024	8.85	1.54	13.32	23.71	18.64	5.07
1	2025	8.85	1.54	13.32	23.71	19.42	4.29
2	2026	8.85	1.54	13.32	23.71	20.20	3.50
3	2027	8.85	1.54	13.32	23.71	20.98	2.72
4	2028	8.85	1.54	13.32	23.71	21.77	1.94
5	2029	8.85	1.54	13.32	23.71	22.55	1.16
6	2030	8.85	1.54	13.32	23.71	23.33	0.38

7	2031	8.85	1.54	13.32	23.71	24.11	- 0.41
8	2032	8.85	1.54	13.32	23.71	24.89	- 1.19
9	2033	8.85	1.54	13.32	23.71	25.68	- 1.97
10	2034	8.85	1.54	13.32	23.71	26.46	- 2.75
11	2035	8.85	1.54	13.32	23.71	27.24	- 3.54
12	2036	8.85	1.54	13.32	23.71	28.02	- 4.32
13	2037	8.85	1.54	13.32	23.71	28.81	- 5.10
14	2038	8.85	1.54	13.32	23.71	29.59	- 5.88
15	2039	8.85	1.54	13.32	23.71	30.37	- 6.66
16	2040	8.85	1.54	13.32	23.71	31.15	- 7.44
17	2041	8.85	1.54	13.32	23.71	31.93	- 8.23
18	2042	8.85	1.54	13.32	23.71	32.72	- 9.01
19	2043	8.85	1.54	13.32	23.71	33.50	- 9.79
20	2044	8.85	1.54	13.32	23.71	34.28	- 10.57

Fuente: Elaboración Propia

Del cuadro N° 018 vemos que la alternativa 02 incrementa la dotación desde su implementación en 13.32 lts/seg de modo que en el año base 2023 genera un balance hídrico positivo con un valor de 5.85 lts/seg por encima del caudal requerido.

Conocidos estos datos podemos calcular la dotación del sistema y también podemos cuantificar en qué medida se incrementa la dotación con la 2da propuesta.

Tabla 21

Cálculo de la diferencia de dotaciones (Actual vs Propuesta 2)

Periodo	Año	Oferta Total	Demanda	Balance	Población	Dotación Propuesta 2 Lts/Hab/día	Dotación Actual del sistema Lts/Hab/día	Diferencia de la dotación del sistema Lts/Hab/día
Base	2023	23.71	17.86	5.85	12,857.00	159.31	69.80	89.51
0	2024	23.71	18.64	5.07	13,420.00	152.63	69.80	82.83
1	2025	23.71	19.42	4.29	13,983.00	146.48	69.80	76.68
2	2026	23.71	20.20	3.50	14,546.00	140.81	69.80	71.01
3	2027	23.71	20.98	2.72	15,109.00	135.56	69.80	65.77
4	2028	23.71	21.77	1.94	15,672.00	130.69	69.80	60.90
5	2029	23.71	22.55	1.16	16,235.00	126.16	69.80	56.36
6	2030	23.71	23.33	0.38	16,798.00	121.93	69.80	52.14

7	2031	23.71	24.11	-	0.41	17,361.00	117.98	69.80	48.18
8	2032	23.71	24.89	-	1.19	17,924.00	114.27	69.80	44.48
9	2033	23.71	25.68	-	1.97	18,487.00	110.79	69.80	41.00
10	2034	23.71	26.46	-	2.75	19,051.00	107.51	69.80	37.72
11	2035	23.71	27.24	-	3.54	19,614.00	104.43	69.80	34.63
12	2036	23.71	28.02	-	4.32	20,177.00	101.51	69.80	31.72
13	2037	23.71	28.81	-	5.10	20,740.00	98.76	69.80	28.96
14	2038	23.71	29.59	-	5.88	21,303.00	96.15	69.80	26.35
15	2039	23.71	30.37	-	6.66	21,866.00	93.67	69.80	23.87
16	2040	23.71	31.15	-	7.44	22,429.00	91.32	69.80	21.52
17	2041	23.71	31.93	-	8.23	22,992.00	89.08	69.80	19.29
18	2042	23.71	32.72	-	9.01	23,555.00	86.96	69.80	17.16
19	2043	23.71	33.50	-	9.79	24,118.00	84.93	69.80	15.13
20	2044	23.71	34.28	-	10.57	24,681.00	82.99	69.80	13.19

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación

En el cuadro anterior podemos ver que la dotación actual del sistema es de 69.8 lts/hab/día, y con la implementación de la segunda propuesta la dotación en el año base se incrementa en un valor de 89.51 lts/hab/día llegando a los 159.31 lts/hab/día que equivale a un 228.24% del valor de la dotación actual. Siguiendo la tendencia del gráfico en el año 2044 la dotación en el sistema gracias a la propuesta 2 se reduce por el incremento poblacional hasta un valor de 82.99 lts/hab/día, lo cual es un 18.9% mayor que la dotación actual del sistema.

4.4. Objetivo Especifico N°03

Previa definición de las capacidades de producción de las dos alternativas, realizar un análisis técnico-económico comparativo de ambas alternativas y elegir la que genere un mayor beneficio a la dotación en la ciudad de Izcuchaca.

Para el desarrollo del 3er objetivo se realizó un presupuesto tentativo para cada una de las alternativas a nivel de costos directos, ambas propuestas se realizaron y están sustentadas en sus respectivas planillas de metrados, relación de insumos, análisis de precios unitarios y planos. (Anexo 03).

De esta manera para la elaboración del primer presupuesto se tomó como referencia los presupuestos y metrados del proyecto con código SNIP 270841,

se realizó una discriminación de la información necesaria para el cálculo del presupuesto y se realizó una actualización de los costos de sus insumos.

Por lo que el precio a nivel de costo directo de la primera propuesta es de 1,915,761.62 Soles

Para la segunda alternativa se elaboró un presupuesto tentativo tomando en cuenta las actividades que contemplo el anterior presupuesto y se calculó el mismo a nivel de costo directo por lo que el presupuesto de la segunda propuesta es de 377,477.90 Soles

Una vez obtenidos los costos de las 2 alternativas se realiza un análisis de ratios para conocer el monto de inversión por cada Litro por segundo captado es así que obtenemos el siguiente Cuadro:

Tabla 22

Análisis de Ratios de las 2 alternativas de solución

Precio a costo directo Alternativa 1	1,915,761.62	Soles
Caudal captado alternativa 1	22.60	Lts/seg
Ratio de Soles gastados por Q en lts/seg captado Alternativa 1	84,768.21	Soles x Lt/seg
Precio a costo directo Alternativa 2	377,477.90	Soles
Caudal captado alternativa 2	13.32	Lts/seg
Ratio de Soles gastados por Q en lts/seg captado Alternativa 2	28,339.18	Soles x Lt/seg

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación

Del cuadro N° 020 vemos que la 2da alternativa tiene un ratio de 377,477.90 soles de por cada Litro por segundo de agua captado lo que representa un 33.40% del precio de la alternativa 1 es así que la elección de esta alternativa nos da un beneficio de 56,429.03 soles por cada litro por segundo captado.

V. DISCUSIÓN

La presente investigación se formula en respuesta a la problemática presente en el sistema de abastecimiento de agua potable de la ciudad de Izcuchaca ubicada en la provincia de Anta, y trata de formular una solución sostenible en el tiempo, tomando en cuenta estudios y proyectos realizados anteriormente en la municipalidad provincial de Anta, con la premisa de incrementar la calidad de vida de los ciudadanos a través de una correcta dotación de agua de calidad.

En este sentido respecto al objetivo general de la presente investigación, pudimos determinar cuál de las alternativas a implementarse genera un mayor costo beneficio mediante un análisis técnico haciendo uso de ratios (montos invertidos por caudal captado) es así que en la tabla 4, se hace un análisis de la situación actual, comparando los datos obtenidos en ambas propuestas, por lo que podemos deducir que la alternativa 02 genera mayores beneficios con inversiones menores, ya que el ratio obtenido del análisis de esta propuesta es 66.57% menor al de la alternativa 01, en tanto se acepta la hipótesis planteada debido a que la dotación del sistema se ve incrementada en un total de 141.52 lts/hab/día, por lo que la dotación que recibiría cada persona del sistema de abastecimiento sería 159.31 lts/hab/día, esta dotación supera con creces la dotación recomendada en la norma técnica peruana OS.100 ya que en esta se recomienda una dotación de 120 lts/hab/día, lo que la implementación resolvería el problema de la dotación en un análisis a corto plazo (situación actual) y debería tomarse como una solución puntal ya que el incremento poblacional reduciría rápidamente la dotación en el sistema y los problemas de desabastecimiento en los próximos 7 años tal y como se puede observar en la tabla N° 20 que nos muestra el balance hídrico para esta Alternativa.

Los resultados obtenidos siguen la línea de una propuesta ideal, ósea que la dotación del sistema sea mayor a la dotación según norma pero esto no siempre se cumple debido a que en diferentes investigaciones hallaron dotaciones menores a las ideales y como ejemplo tenemos a Amaningo García, y otros (2021) que en su investigación encuentra una dotación de 175.46 L/hab/día pero inferior a la ideal la cual es de 220 L/hab/día para zonas calurosas según norma

y el ámbito de investigación de esta tesis se encontraba en los distritos de Sullana y Bellavista.

Este dato también se puede comparar a lo encontrado por Aguirre Vera, y otros, (2019), que en su investigación encontró que la dotación en el sistema era de 113.01 Lt/hab/día., el cual también es un monto inferior a la dotación ideal que para este ámbito propone una dotación de 180 Lts/hab/dia.

Respecto al objetivo específico 1 los resultados están en función de los datos obtenidos de los estudios previos realizados por la municipalidad de Anta por lo que podemos dar como valida la hipótesis planteada, tal y como podemos ver en la tabla N°17 debido a que la dotación actual del sistema es de 69.8 lts/hab/dia e implementación de esta propuesta este valor se incrementa hasta los 141.52 lts/Hab/dia llegando a los 211.32 lts/hab/dia que equivalen a un 302.76% del valor de la dotación actual y es 76.10% mayor a los 120 lts/hab/dia de dotación requerida según norma, este análisis nos da valores positivos para la situación actual pero según el balance Hídrico realizado en la tabla N°16 la situación en la que la dotación del sistema satisface la dotación requerida por la norma solo se cumple hasta el año 2040 o periodo 16 esto debido a que el balance oferta vs demanda es negativo en el siguiente año con un valor de -0.49 lts/seg equivalente a 118.17 lts/hab/dia.

Otro dato muy importante a tomar en cuenta para el análisis del presente objetivo es que los datos obtenidos de cada una de las exploraciones o sondeos geofísicos son independientes para cada sitio en donde se realiza dicho estudio y no podrían tener una comparación directa a otros estudios realizados con el mismo fin esto debido a que los estratos y formaciones de cuerpos de agua subterráneas son de característica aleatoria y esto sumado a que la tierra es un material anisotrópico es casi imposible encontrar una correlación directa entre otras exploraciones de esta forma podemos exponer lo encontrado por Galecio Rios (2018), que encontró 2 acuíferos y proyecto un pozo con una profundidad de 165m con un diámetro de 10" y un régimen de explotación de 10 l/s en el distrito de Castilla ubicado en la provincia y departamento de Piura, por lo que del análisis realizado por este investigador se puede observar que encontró caudales diferentes a profundidades mayores de entre 100 a 115 metros mayores a las planteadas por la presente investigación que para este primer

objetivo obtuvo profundidades de entre 40 y 50 metros con caudales máximos de hasta 8.6 lts/s, es así que podemos decir que las características geomorfológicas del sitio donde se realizan las exploraciones intervienen directamente en el hallazgo del recurso hídrico, ya que se pueden encontrar aguas subterráneas explotables a menores profundidades.

De los análisis físico-químicos realizados a las muestras de agua se puede observar que las fuentes de agua pueden ser usadas para consumo humano previo tratamiento convencional para lo cual como un tratamiento primario se podría emplear lo analizado por Garcia Avila (2023), que evaluó la eficiencia de un floculador HTF horizontal para reducir la turbidez del agua y conseguir un agua de mayor calidad, que pase los límites máximos permisibles establecidos bajo decreto Supremo N° 004-2017-MINAM que nos da parámetros máximos y estándares de calidad ambiental para agua.

O de ser necesario también podría emplearse lo estudiado por Garcia Avila, (2021) que para mejorar la calidad de agua propone la implementación de un sistema tratamiento primario de agua haciendo uso de filtros de lentos de grava, los mismos que sirven para eliminar la turbidez, mejorar el color y PH, así mismo toda agua destinada para el consumo humano deberá pasar por un proceso de cloración con el fin de garantizar la inocuidad del producto suministrado por la UGEPSS Anta.

Respecto al objetivo específico 2 los resultados están en función de los datos obtenidos de las prospecciones geofísicas realizadas para la presente investigación es así que también podemos dar como válida la hipótesis planteada, tal y como podemos ver en la tabla N°21 que nos dice que la dotación actual del sistema es de 69.8 lts/hab/día y con la implementación de esta propuesta este valor se incrementa hasta los 89.51 lts/Hab/día llegando a los 159.31 lts/hab/día equivalentes a un 228.24% del valor de la dotación actual y es 32.76% mayor a los 120 lts/hab/día de dotación requerida según norma, este análisis nos da valores positivos para la situación actual pero según el balance Hídrico realizado en la tabla N°20 la situación en la que la dotación del sistema satisface la dotación requerida por la norma solo se cumple hasta el año 2030 o periodo 6 esto debido a que el balance oferta vs demanda es negativo al siguiente año con un valor de -0.41 lts/seg equivalente a 111.98 lts/hab/día.

Respecto al objetivo específico 3 para su obtención se desarrollaron 2 propuestas económicas basadas en proyectos elaborados en el marco del Invierte.pe, según la (Municipalidad Provincial De Anta, 2017) este proyecto de inversión pública con código SNIP 270841 sirvió para la discriminación de metrados con los que se armó el presupuesto tentativo de la alternativa 1, de modo que para que un mejor análisis los precios de sus insumos también fueran recotizados y actualizados llegando a la conclusión de que el monto de inversión de la primera alternativa es de S/ 1,915,761.62 soles, por otro lado la alternativa 2 fue armada en función a conocimiento personales en la materia, tomando la misma base de datos y precios actualizados en la alternativa 1 llegando a la conclusión de que la segunda alternativa asciende a los S/. 377,477.90 soles, luego se realizaron el análisis de ratios en función a cuanta agua capta cada alternativa obteniendo los datos del cuadro N°24 que da por válida la hipótesis N°03 ya que la alternativa 02 tienen un mejor beneficio técnico económico ya que el ratio obtenido es de 377,477.90 soles de por cada Litro por segundo de agua captada lo que representa un 33.40% del precio de la alternativa 1 es así que la elección de esta alternativa nos da un beneficio de 56,429.03 soles por litro por segundo captado, este análisis es válido para la comparación de estas alternativas y a pesar de que la alternativa 1 capta más agua esta es más cara debido a que las perforaciones son exponencialmente más caras a medida que se profundizan, por otro lado cabe recalcar que no existe una norma específica para la exploración geofísica de pozos o acuíferos de agua y su explotación por lo que los análisis realizados en la presente investigación se apoyan en la normatividad peruana relacionada a la Hidráulica e investigaciones realizadas por terceros.

Es también relevante el análisis de alimentación energética de las plantas de bombeo ya que según lo investigado por Arias Velásquez (2022) que realizó un estudio a cerca de la implementación de sistemas de alimentación fotovoltaicos para la extracción de agua subterránea, y tomando en consideración esta propuesta podemos llegar a decir que estos sistemas funcionarían de forma correcta en el ámbito de influencia de la presente investigación ya que la radiación solar en la provincia de Cusco puede llegar hasta valores de 5979

Wh/m² según Senamhi, (2023) y según la investigadora la eficiencia de este sistema es de 230% comparándolo con un sistema convencional.

De lo expuesto anteriormente controlar el consumo por usuario es de suma importancia ya que esto garantiza una dotación equitativa y de ser necesario se debe tomar en cuenta lo investigado por Ulloa Rubio (2022) que diseño un dispositivo prototipo para el control de caudal consumido en conexiones el cual esta interconectado a un sistema ERP que puede dar alertas de consumo a los usuarios, y su implementación ayudaría a que las personas hagan un mejor uso de este recurso y por otro lado también ayudaría en la gestión del mismo a la empresa prestadora del servicio UGEPSS Anta.

En la presente investigación se realizaron balances Hídricos que evalúan escenarios futuros de la dotación del recurso por lo que es imperante analizar lo investigado por Ninalaya Ayra (2021) que planteo escenarios futuros de provisión de agua potable para la ciudad de Carhuamayo que tiene como fuente principal de agua para consumo humano la laguna de Yanacocha, y hallo 18 escenarios solo con datos hidrológicos, y realizo también balances hídricos sin modificar las capacidades actuales de la infraestructura de saneamiento y esto ayudo a las autoridades de regionales y locales en la toma de decisiones futuras, es así que también es imperante que las autoridades tomen acciones inmediatas frente a esta problemática ya que a pesar de que la presente investigación solucionaría el abastecimiento actual de agua potable en la ciudad esto solo sería sustentable hasta el año 7 según la tabla 21, ya que el balance hídrico a partir de ese año es negativo, estos datos son muy importantes y relevantes para las autoridades vigentes ya que nos revelan un escenario real de las condiciones futuras del abastecimiento de agua.

VI. CONCLUSIONES

- 6.1. La primera conclusión obedece a crear una alternativa de optimización para incrementar la dotación actual del sistema la misma que es elegida a partir del análisis técnico económico realizado en el numeral 4.4 y esta es la alternativa 02 que incrementa la dotación de agua actual en 89.51 Lts/hab/día llegando a los 159.31 Lts/hab/día monto que supera en 32.76% los 120 Lts/hab/día propuestos por la norma técnica peruana O.S. 10 y consiste en la construcción de 03 nuevos pozos de bombeo de agua subterránea con un diámetro de 6", ubicados en el sector de Lluscanay los mismos que tienen un caudal medio ofertado de 4.44 lts/seg por pozo y serán explotados a una altura media de entre -5.00 y -20.00 metros bajo el nivel del terreno natural.
- 6.2. La segunda conclusión obedece al objetivo 2 que busca definir las capacidades de producción actual del sistema y proponer la profundización de 03 pozos de extracción existentes para incrementar la dotación actual, es así que de los procedimientos y cálculos realizados en el numeral 4.1 obtenemos que la capacidad actual de producción de 10.39 lts/seg y considerando las proyecciones poblacionales de la ciudad de Izcuchaca que tiene 12,857 habitantes la dotación que recibe cada individuo en estos momentos es de 69.80 lts/hab/día, valor que representa solo el 58.16% de los 120 lts/hab/día propuestos por la norma O.S. 100, continuando con el desarrollo del presente objetivo como alternativa de optimización se propone la profundización de 03 pozos de extracción de agua subterránea existentes, estos nuevos pozos tendrán un diámetro de 10" y profundidades de 40.00, 45.00 y 50.00 metros bajo el nivel del terreno natural y una capacidad de producción de 8.60, 7.40 y 6.60 lts/seg respectivamente que sumados hacen 22.60 lts/seg y mejoran la oferta de caudal ofrecido en el sistema hasta un valor de 31.45 lts/seg que con el escenario poblacional actual incrementan la dotación actual hasta llegar a un valor de 211.32 lts/hab/día que representa un 302.76% de la dotación actual que es solamente de 69.80 lts/hab/día.

6.3. La tercera conclusión obedece al objetivo 3 que busca aforar y definir las capacidades de producción 03 nuevos pozos de extracción de agua subterránea para incrementar la dotación por lo que de acuerdo a los resultados obtenidos de los ensayos de laboratorio y los análisis realizados en el numeral 4.2 se lograron identificar 03 pozos de extracción potenciales en el sector de LLuscanay los mismos con un que tienen una capacidad de producción de 4.44 lts/seg por pozo, haciendo un caudal total de aporte al sistema de 13.32lts/seg, y es así que el caudal final ofertado por el sistema después de implementada esta propuesta es de 23.71 lts/seg que con el escenario poblacional actual incrementa la dotación hasta llegar al valor de 159.31 lts/hab/dia que equivale al 228.76% de la dotación actual que es solamente de 69.80 lts/hab/dia, estos pozos tienen una misma configuración y cuenta con un diámetro de 6" y profundidades homogéneas de -20.00 metros bajo el nivel del terreno natural.

6.4. La cuarta conclusión obedece al objetivo de realizar un análisis técnico económico que beneficie la dotación en la ciudad de Izcuchaca por lo que, realizado este análisis, llegamos a la conclusión de que la 2da propuesta de optimización genera un mayor beneficio económico ya que tiene un ratio de S/ 28,339.18 soles de por cada Litro por segundo de agua captado lo que representa un 33.40% del precio del ratio de la propuesta 1 que es de S/ 84,768.21 y nos da un beneficio de S/ 56,429.03 por cada litro por segundo captado respecto a la primera propuesta por otro lado la primera propuesta incrementa la dotación actual del sistema en 89.51 lts/dia /hab, llegando a un valor de 159.31 lts/hab/dia, que es 29.31 lts/hab/dia mayor a lo estipulado en la norma O.S. 100.

VII. RECOMENDACIONES

- 7.1. La propuesta de optimización 2 genera un beneficio significativo en la gestión integral del servicio ofrecido por la UGEPSS y aumenta la dotación actual del sistema pero este beneficio no es sostenible en un largo periodo de tiempo por lo que se recomienda que para que esta alternativa pueda ser sostenible a lo largo del periodo de diseño de una infraestructura hidráulica futura igual a 20 años, se realicen más exploraciones y nuevos pozos de extracción a profundidades medias de entre 15m y 20m ya que es cierto que a mayores profundidades se pueden extraer mayores caudales pero el precio es exponencialmente mayor a medida que las perforaciones son más profundas.

- 7.2. Se recomienda realizar un análisis más profundo de los costos de profundización de pozos debido a que los costos considerados en la presente investigación fueron elaborados en función a criterios considerados en otros estudios, por otro lado estas estimaciones son particulares del ámbito de emplazamiento de esta investigación y debido a que al ser el suelo es un material anisotrópico este tiene características diferentes y deberán realizarse estudios prospecciones geofísicas independiente para cada caso de estudio.

- 7.3. Nuestra norma técnica peruana no contempla ningún apartado para las evaluaciones geofísicas que busquen acuíferos subterráneos mediante sondeos de resistividad eléctrica y otros métodos exploratorios por lo que se recomienda buscar antecedentes aplicados a la realidad para poder realizar mejores trabajos futuros, por otro lado, también se recomienda al estado peruano poder implementar una norma técnica que regule estas exploraciones con el objetivo de tener estudios de mayor calidad.

- 7.4. Se recomienda a los gobiernos locales, revisar esta investigación para la elaboración de planes de contingencia a corto plazo y también pueda usarse como una herramienta de consulta para la toma de decisiones ya que la extracción de agua subterránea es una solución práctica, rápida y sostenible en el tiempo.

REFERENCIAS

ABARCA ANCORI, Abelardo. *Prospeccion Geofisica - Captacion de agua potable en la Comunidad San Critobal de Lluscanay*. Cusco : GEOTEST PERU, 2023.

AGUIRRE VERA, Cristel Kevin y Contreras Espinoza, Ivette Keshia. *Determinacion de la dotacion real del sistema de agua potable en la ciudad de Huancavelica*. Huancavelica : Universidad Nacional de Huancavelica, 2019. CAIC.

AMANINGO GARCÍA, Sara y Santin Guerra, Luis Fernando. *Dotación de Diseño de Agua Potable Mediante Análisis de Registro de Consumos, en los Distritos de Sullana y Bellavista Piura*. Piura : Universidad Cesar Vallejo, 2021. SAR.

ARIAS VELÁSQUEZ, Ricardo Manuel. *Generation of clean water in dry deserts based on photo-voltaic solar plants*. Lima : Universidad Privada Peruano Alemana, 2022. AVUPAL.

BONILLA LIMA, Carlos Antonio. *Elaboración de expediente técnico saneamiento y su relación con el preset del ministerio de vivienda, construcción y saneamiento en la provincia de Padre Abad 2021*. Pucallpa : Universidad Nacional de Ucayali, 2022.

Dirección General de Política de Inversiones. *Formulación y Evaluación en PIP del sector saneamiento*. Lima : Ministerio de Economía y Finanzas, 2012.

GALECIO RIOS, Elena. *“Exploracion hidrogeologica para la ejecucion de una obra de captacion de agua subterranea en el predio progreso bajo, distrito de Castilla, provincia y departamento de Piura - Peru”*. Piura : Universidad Nacional De Piura, 2018. GRTED.

GARCIA AVILA, Fernando. *Evaluation of the impact of anthropogenic activities on surface water quality using a water quality index and environmental assessment(Article)*. Cuenca : Universidad de Cuenca Facultad de Ciencias Químicas, 2022. AGUC.

GARCIA AVILA, Fernando. *Experimental Evaluation of Tubular Flocculator Implemented in the Field for Drinking Water Supply: Application in the Developing World*. Ecuador : Universidad de Cuenca, 2023. FGUC.

GARCIA AVILA, Fernando. *The challenge of improving the efficiency of drinking water treatment systems in rural areas facing changes in the raw water quality*. Cuenca : Universidad de Cuenca Ecuador Facultad de Ciencias Químicas, 2021. GAUCE.

GARCIA PAUCAR, Emanuel Elmer. 2022. *Propuesta de mejoramiento del sistema de agua potable del centro poblado Pichiu Quinhuaragra, Huari, Ancash-2022*. Huaraz 2022 : Universidad Cesar Vallejo, 2022.

INEI. 2020. *PERU: Formas de acceso al agua y sanemiento basico*. Lima : Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2020.

Municipalidad Provincial de Anta. *Ficha técnica estándar de inversión publica CUI 2591358: "Mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales para disposición final en la ciudad de Anta del distrito de anta prov. de Anta dpto de Cusco"*. Anta : Unidad Formuladora de Inversiones, 2023.

Municipalidad Provincial De Anta. *Proyecto de ampliación, mejoramiento del sistema de agua potable, alcantarillado y planta de tratamiento de la ciudad de Anta Izcuchaca distrito de Anta, provincia De Anta -Cusco*. CUSCO : Unidad Formuladora MPA, 2017.

NINALAYA AYRA, Helen. *Water sustainability of the yanacocha lagoon: Future scenarios for the population of carhuamayo, junin, peru*. Junin : Universidad César Vallejo, 2021. CACUCV.

Swissinfo.ch. *El acceso universal al agua en Latinoamérica, más urgente tras la pandemia*. EFE S.A. [Consulta] 17 de Mayo de 2021. Disponible en: https://www.swissinfo.ch/spa/d%C3%ADa-agua--previsi%C3%B3n-_el-acceso-universal-al-agua-en-latinoam%C3%A9rica--m%C3%A1s-urgente-tras-la-pandemia/46469702#:~:text=En%20Am%C3%A9rica%20Latina%20y%20el,as%20segurado%20un%20servicio%20h%C3%ADrico%20b%C3%A1sico.

ULLOA RUBIO, Bertha. *Alert system to control water consumption for domestic service*. Trujillo : Universidad Cesar Vallejo, 2022. URUCV.

VILLAVICENCIO AGUIRRE, Mildred Stefanía. *Satisfacción de los altos consumidores en relación a la calidad del servicio de agua potable de la ciudad de Guayaquil*. Guayaquil : Universidad Católica De Santiago De Guayaquil, 2018.

Anexo 01: Matriz de consistencia

TITULO	PROPUESTA DE OPTIMIZACIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA INCREMENTAR LA DOTACIÓN EN LA CIUDAD DE IZCUCACHA					
AUTOR	Bach. Cesar Luis Aguirre (orcid.org/0009-0007-7010-0639)					
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGIA
Problema General	Objetivo General	Hipotesis General	Variables Independientes			Tipo de investigacion
¿En que medida se incrementa la dotación de la ciudad de Izcuchaca implementando una nueva propuesta optimización del sistema de abastecimiento de agua potable?	Crear una propuesta de optimización a implementarse en el sistema de abastecimiento de agua potable de la ciudad de Izcuchaca para incrementar su dotación.	La dotación de la ciudad de Izcuchaca será mayor después de implementada la nueva propuesta de optimización.	<ul style="list-style-type: none"> • Características Hidricas de la red 	<ul style="list-style-type: none"> • Demanda Hidrica 	<ul style="list-style-type: none"> • Dotacion de Agua • Numero de Conexiones • Numero de Habitantes 	<ul style="list-style-type: none"> • Tipo de investigacion: Basica • Diseño de investigacion: Cuantitativa no experimental transversal
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVO ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECIFICAS				
Problema específico 1:	Objetivo específico 1:	Hipotesis específica 1:		<ul style="list-style-type: none"> • Oferta Hidrica 		TECNICA E INSTRUMENTOS
¿Cuáles son las nuevas características productivas de los 03 pozos existentes después de ser profundizados?	Previo aforo y definición de la capacidad de producción actual, proponer la profundización de los 03 pozos de extracción existentes para incrementar la dotación de agua en la ciudad de Izcuchaca.	Las nuevas características productivas de los 03 pozos de extracción existentes incrementan la dotación de la ciudad de Izcuchaca y satisfacen las necesidades actuales de la población.			<ul style="list-style-type: none"> • Número de pozos • Caudal generado en los pozos • Profundidad de excavacion • Caudal existente en la red • Caudal por conexión domiciliaria 	<ul style="list-style-type: none"> • Ficha de recolección de datos (Investigación de documentación relacionada al Proyecto) • Muestreo de viviendas a estudiar. • Elaboración de formatos recolección de datos. • Observación directa. • Ensayos de Laboratorio
Problema específico 2:	Objetivo específico 2:	Hipotesis específica 2:	Variable dependiente	Dimensiones	Indicadores	
¿Cuáles son las características productivas de los 02 pozos adicionales?	Proponer el aforo y definición de la capacidad de producción de 03 pozos adicionales que incrementen la dotación en la ciudad de Izcuchaca.	Las características productivas de los 03 nuevos pozos de extracción incrementan la dotación de la ciudad de Izcuchaca y satisfacen las necesidades actuales de la población.	<ul style="list-style-type: none"> • Propuesta de optimizacion 	<ul style="list-style-type: none"> • Demanda Hidrica Futura 	<ul style="list-style-type: none"> • Caudal ofertado • Dotacion de Agua • Proyeccion del numero de Habitantes 	
Problema específico 3:	Objetivo específico 3:	Hipotesis específica 3:		<ul style="list-style-type: none"> • Analisis Tecnico Economico 	<ul style="list-style-type: none"> • Consumo de agua per capita • Numero de Conexiones • Numero de Habitantes 	
¿Cuál será la mejor alternativa técnica-económica que beneficie la dotación en la ciudad de Izcuchaca?	Previa definición de las capacidades de producción de las dos alternativas, realizar un análisis técnico-económico que beneficie la dotación en la ciudad de Izcuchaca.	La alternativa de construcción de 03 nuevos pozos de extracción de agua tiene un mejor beneficio técnico económico para la dotación de la ciudad de Izcuchaca.				

Anexo 02: Censos INEI, documentos que sustentan el cálculo poblacional y la dotación

CUADRO N° 1: POBLACIÓN TOTAL, POR ÁREA URBANA Y RURAL, Y SEXO, SEGÚN DEPARTAMENTO, PROVINCIA, DISTRITO Y EDADES SIMPLES

DEPARTAMENTO, PROVINCIA, DISTRITO Y EDADES SIMPLES	TOTAL	POBLACIÓN		TOTAL	URBANA		TOTAL	RURAL	
		HOMBRES	MUJERES		HOMBRES	MUJERES		HOMBRES	MUJERES
Distrito ANTA (000)	16336	8033	8303	7081	3415	3666	9255	4618	4637
Menores de 1 año (001)	251	112	139	130	62	68	121	50	71
Menores de 1 mes (002)	14	6	8	11	6	5	3		3
De 1 a 11 meses (003)	237	106	131	119	56	63	118	50	68
De 1 a 4 años (004)	1271	613	658	572	291	281	699	322	377
1 año (005)	298	129	169	136	60	76	162	69	93
2 años (006)	302	142	160	141	67	74	161	75	86
3 años (007)	334	156	178	145	74	71	189	82	107
4 años (008)	337	186	151	150	90	60	187	96	91
De 5 a 9 años (009)	1801	923	878	775	385	390	1026	538	488
5 años (010)	310	152	158	138	64	74	172	88	84
6 años (011)	334	175	159	134	68	66	200	107	93
7 años (012)	378	201	177	162	90	72	216	111	105
8 años (013)	387	191	196	152	69	83	235	122	113
9 años (014)	392	204	188	189	94	95	203	110	93
De 10 a 14 años (015)	2234	1159	1075	985	491	494	1249	668	581
10 años (016)	394	205	189	170	87	83	224	118	106
11 años (017)	411	221	190	202	98	104	209	123	86
12 años (018)	527	270	257	235	121	114	292	149	143
13 años (019)	447	225	222	195	95	100	252	130	122
14 años (020)	455	238	217	183	90	93	272	148	124
De 15 a 19 años (021)	1850	957	893	765	389	376	1085	568	517
15 años (022)	458	234	224	186	91	95	272	143	129
16 años (023)	387	195	192	172	88	84	215	107	108
17 años (024)	378	206	172	167	88	79	211	118	93
18 años (025)	364	200	164	137	70	67	227	130	97
19 años (026)	263	122	141	103	52	51	160	70	90
De 20 a 24 años (027)	1312	689	623	600	299	301	712	390	322
20 años (028)	283	147	136	119	63	56	164	84	80
21 años (029)	236	121	115	125	54	71	111	67	44
22 años (030)	269	141	128	113	53	60	156	88	68
23 años (031)	257	132	125	121	59	62	136	73	63
24 años (032)	267	148	119	122	70	52	145	78	67
De 25 a 29 años (033)	1129	532	597	518	235	283	611	297	314
25 años (034)	260	127	133	111	56	55	149	71	78
26 años (035)	207	101	106	102	49	53	105	52	53
27 años (036)	239	111	128	110	47	63	129	64	65
28 años (037)	231	102	129	98	41	57	133	61	72
29 años (038)	192	91	101	97	42	55	95	49	46
De 30 a 34 años (039)	989	487	502	513	245	268	476	242	234
30 años (040)	249	126	123	140	72	68	109	54	55
31 años (041)	153	69	84	69	26	43	84	43	41
32 años (042)	220	110	110	118	63	55	102	47	55
33 años (043)	185	93	92	95	45	50	90	48	42
34 años (044)	182	89	93	91	39	52	91	50	41
De 35 a 39 años (045)	1047	465	582	457	193	264	590	272	318
35 años (046)	214	95	119	96	37	59	118	58	60
36 años (047)	220	97	123	98	42	56	122	55	67
37 años (048)	222	95	127	91	41	50	131	54	77
38 años (049)	222	99	123	93	37	56	129	62	67
39 años (050)	169	79	90	79	36	43	90	43	47
De 40 a 44 años (051)	957	466	491	417	211	206	540	255	285
40 años (052)	260	118	142	117	56	61	143	62	81
41 años (053)	146	70	76	67	35	32	79	35	44
42 años (054)	208	114	94	95	53	42	113	61	52
43 años (055)	188	87	101	84	39	45	104	48	56
44 años (056)	155	77	78	54	28	26	101	49	52
De 45 a 49 años (057)	849	408	441	366	173	193	483	235	248
45 años (058)	218	101	117	93	41	52	125	60	65
46 años (059)	151	70	81	61	30	31	90	40	50
47 años (060)	168	81	87	80	37	43	88	44	44
48 años (061)	187	92	95	75	38	37	112	54	58
49 años (062)	125	64	61	57	27	30	68	37	31
De 50 a 54 años (063)	628	289	339	251	114	137	377	175	202

50 años (064)	174	92	82	73	35	38	101	57	44
51 años (065)	75	31	44	34	13	21	41	18	23
52 años (066)	140	59	81	53	23	30	87	36	51
53 años (067)	110	53	57	40	22	18	70	31	39
54 años (068)	129	54	75	51	21	30	78	33	45
De 55 a 59 años (069)	488	254	234	184	100	84	304	154	150
55 años (070)	116	60	56	44	27	17	72	33	39
56 años (071)	113	60	53	47	24	23	66	36	30
57 años (072)	106	51	55	40	20	20	66	31	35
58 años (073)	89	49	40	29	18	11	60	31	29
59 años (074)	64	34	30	24	11	13	40	23	17
De 60 a 64 años (075)	388	189	199	134	65	69	254	124	130
60 años (076)	128	60	68	41	19	22	87	41	46
61 años (077)	57	27	30	20	9	11	37	18	19
62 años (078)	87	46	41	34	19	15	53	27	26
63 años (079)	68	30	38	28	12	16	40	18	22
64 años (080)	48	26	22	11	6	5	37	20	17
De 65 y más años (081)	1142	490	652	414	162	252	728	328	400
65 años (082)	130	55	75	43	16	27	87	39	48
66 años (083)	60	26	34	19	4	15	41	22	19
67 años (084)	72	36	36	24	11	13	48	25	23
68 años (085)	62	21	41	17	5	12	45	16	29
69 años (086)	35	14	21	14	5	9	21	9	12
70 años (087)	103	46	57	32	9	23	71	37	34
71 años (088)	35	15	20	13	4	9	22	11	11
72 años (089)	55	22	33	24	12	12	31	10	21
73 años (090)	39	19	20	18	9	9	21	10	11
74 años (091)	40	21	19	17	9	8	23	12	11
75 años (092)	68	33	35	34	13	21	34	20	14
76 años (093)	27	8	19	10	2	8	17	6	11
77 años (094)	40	15	25	16	4	12	24	11	13
78 años (095)	52	24	28	14	4	10	38	20	18
79 años (096)	20	9	11	9	4	5	11	5	6
80 años (097)	73	29	44	29	12	17	44	17	27
81 años (098)	17	7	10	10	5	5	7	2	5
82 años (099)	22	9	13	9	3	6	13	6	7
83 años (100)	12	7	5	6	4	2	6	3	3
84 años (101)	22	11	11	10	7	3	12	4	8
85 años (102)	32	13	19	11	4	7	21	9	12
86 años (103)	19	9	10	7	3	4	12	6	6
87 años (104)	17	8	9	6	4	2	11	4	7
88 años (105)	14	5	9	5	2	3	9	3	6
89 años (106)	12	5	7	4	1	3	8	4	4
90 años (107)	19	5	14	3	2	1	16	3	13
91 años (108)	3	2	1	1	1		2	1	1
92 años (109)	2		2	1		1	1		1
93 años (110)	5	3	2	2	1	1	3	2	1
94 años (111)	3	1	2				3	1	2
95 años (112)	7	2	5				7	2	5
96 años (113)	4	2	2				4	2	2
97 años (114)	2	1	1				2	1	1
98 y más años (115)	19	7	12	6	2	4	13	5	8

- Población Nominalmente Censada.

- No se empadronó a la población del distrito de Carmen Alto, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho.

Fuente : INEI - Censos Nacionales 2007 : XI de Población y VI de Vivienda

DEPARTAMENTO DE CUSCO

CÓDIGO	CENTROS POBLADOS	REGIÓN NATURAL (según piso altitudinal)	ALTITUD (m s.n.m.)	POBLACIÓN CENSADA			VIVIENDAS PARTICULARES		
				Total	Hombre	Mujer	Total	Ocupadas 1/	Desocu- padas
08	DEPARTAMENTO CUSCO			1 205 527	596 525	609 002	444 986	403 873	41 113
0803	PROVINCIA ANTA			56 206	27 711	28 495	22 683	19 828	2 855
080301	DISTRITO ANTA			21 674	10 446	11 228	8 087	6 873	1 214
0001	ANTA	Quechua	3 363	10 182	4 904	5 278	2 866	2 535	331
0002	AGUA DULCE	Suni	3 534	312	154	158	154	128	26
0003	SANTIAGO	Suni	3 594	357	163	194	225	190	35
0004	CHICLLAPUCYO	Suni	3 701	269	134	135	125	105	20
0005	SANTA ANA	Suni	3 545	464	217	247	204	175	29
0006	PANCARHUAYLLA	Suni	3 525	283	127	156	122	99	23
0007	CHACAN CHICO	Quechua	3 493	136	70	66	79	55	24
0008	LUCRE ACCONHUAYLLA	Suni	3 513	309	147	162	131	103	28
0009	RAYANPATA	Quechua	3 396	4	2	2	13	3	10
0010	TULLUMAYO	Quechua	3 354	71	31	40	50	31	19
0011	PIÑANCCAY	Quechua	3 421	299	153	146	131	110	21
0012	MARKJO	Quechua	3 341	490	232	258	256	189	67
0013	KEHUAR	Quechua	3 369	252	114	138	106	83	23
0014	HUERTA	Quechua	3 352	149	70	79	84	61	23
0015	MOSOLLECTA	Quechua	3 336	205	105	100	122	89	33
0017	CHACACURQUI	Quechua	3 372	294	144	150	120	95	25
0018	OCCORURO	Quechua	3 348	230	115	115	75	67	8
0019	HAPARQUILLA	Quechua	3 345	678	324	354	292	227	65
0020	PICHOC	Quechua	3 379	25	16	9	10	8	2
0021	SANTA MARIA	Quechua	3 335	63	29	34	21	20	1
0022	PAMPALLAMAQ	Quechua	3 338	123	53	70	49	44	5
0023	MOLLEMA	Quechua	3 346	29	10	19	42	26	16
0024	TAMBILLO	Quechua	3 346	149	59	90	98	80	18
0025	PACCA	Quechua	3 368	490	241	249	223	185	38
0026	YUNGAQUI GRANDE	Quechua	3 356	336	165	171	158	142	16
0027	SAN JUAN BOSCO	Quechua	3 332	82	44	38	42	30	12
0028	AYLLU TUMBAMBA	Quechua	3 331	60	27	33	22	22	-
0029	YUNGAQUI CHICO	Quechua	3 355	160	82	78	62	54	8
0030	MARQUESBAMBA	Quechua	3 347	37	19	18	40	23	17
0031	COMPONE	Quechua	3 343	676	327	349	253	228	25
0032	INQUILPATA	Quechua	3 340	372	189	183	159	135	24
0033	HUANCARPATA	Quechua	3 361	202	104	98	79	77	2
0035	CHORRILLOS	Quechua	3 350	30	14	16	16	11	5
0036	CCORCHACALLA	Quechua	3 376	315	155	160	125	104	21
0037	HUAYNAPATA	Quechua	3 389	214	97	117	95	81	14
0038	SANTA MARIA	Quechua	3 384	137	67	70	73	62	11
0039	CCASACUNCA	Suni	3 714	517	233	284	212	198	14
0040	MANTOCLLA	Suni	3 911	301	133	168	92	89	3
0041	PALTAIBAMBA	Suni	3 871	52	24	28	21	15	6
0043	SAN FRANCISCO	Quechua	3 344	26	13	13	9	9	-
0045	LAS FLORES	Quechua	3 325	215	111	104	93	75	18
0051	CANCHAPATA	Suni	3 893	55	27	28	24	19	5
0052	AYLLU SAN ISIDRO	Quechua	3 344	171	85	86	64	59	5
0056	SANGARARA	Quechua	3 338	90	52	38	60	42	18
0057	VILLA CARMEN	Quechua	3 339	17	10	7	6	6	-
0058	HOSPITAL PAMPA	Quechua	3 359	174	85	89	82	72	10
0059	RUMICCASA PAMPA	Puna	4 031	-	-	-	5	4	1
0062	PAMPACHULLA DAMASO CCASA	Suni	3 972	-	-	-	33	32	1
0063	QUEHUARNIYOC	Puna	4 031	3	1	2	14	8	6
0064	CCASACUNCA CHECTAYOC	Puna	4 039	-	-	-	27	20	7
0071	HUACHANCCAY	Quechua	3 390	395	186	209	144	127	17
0072	HUAYLLACCOCHA	Suni	3 571	561	283	278	206	184	22
0074	LLUSKANAY	Quechua	3 362	8	3	5	7	6	1
0075	MUNAYPATA	Suni	3 557	127	72	55	52	45	7
0076	SAN JOSE	Quechua	3 333	3	2	1	3	2	1
0079	MASOCCACCA	Quechua	3 408	134	70	64	60	49	11
0082	LA GRANJA	Quechua	3 354	79	34	45	40	34	6
0083	ROSAS PAMPA	Quechua	3 368	195	87	108	80	72	8
0084	CONDEBAMBA	Quechua	3 427	67	31	36	31	29	2

CÓDIGO	CENTROS POBLADOS	REGIÓN NATURAL (según piso altitudinal)	ALTITUD (m s.n.m.)	POBLACIÓN CENSADA			VIVIENDAS PARTICULARES		
				Total	Hombre	Mujer	Total	Ocupadas 1/	Desocu- padas

1/ Comprende viviendas con personas presentes, viviendas con personas ausentes y viviendas de uso ocasional.

2/ Centro poblado con población solamente en viviendas colectivas.

Fuente: INEI - Censos Nacionales de Población y Vivienda 2017.

INFORME N° 0150-2023-MALE/GDUR-G

A : PROF. WILBERT PAGUADA ANDRADE
GERENTE GENERAL DE LA MPA.

DE : ARQ. MIGUEL ANGEL LUNA ESCALANTE
GERENTE DE DESARROLLO URBANO Y RURAL



ASUNTO : Respuesta al Informe N° 091-2023-MPA/GM/GEP-ELC

REF : INFORME N° 091-2023-MPA/GM/GEP-ELC
: INFORME N° 028-2023-MPA-GEP/UF/JFAA
: INFORME N° 106-2023-MALE/GDUR-G

FECHA : Anta, 17 de Abril del 2023.

Previo un cordial saludo, me dirijo a Ud. a fin de remitir respecto a la solicitud del informe de la referencia, por la cual se solicita el plano de lotización y de zonificación de la ciudad de Anta Izcuchaca, actualizado y visado por la Gerencia de Desarrollo Urbano de la Municipalidad Provincial de Anta.

Al respecto debo precisar que según informe N°091-2023- MPA/GM/GEP-ELC, esta gerencia alcanza el catastro referencial, el cual contiene la representación gráfica de los predios a nivel de manzaneo y lotización, en formato digital y físico, así mismo está en proceso de certificación los tres puntos geodésicos que serán aprobados por el IGN, y ni bien estén certificadas se remitirá a su despacho oportunamente.

Respecto a la zonificación se indica que la ciudad de Anta, cuenta únicamente con el planeamiento integral de la zona urbana del distrito de anta, aprobado con ordenanza municipal Nro. 010-2010-MPA-A/SG de fecha 16 de junio del 2010; el mismo que se encuentra vigente.

Finalmente indicamos que a la fecha se viene elaborando el plan de desarrollo urbano de la ciudad de anta 2023 -2033; en el marco del Proyecto "Mejoramiento de los servicios de Gestión Territorial y Desarrollo Urbano Sostenible, del distrito de Anta, provincia de Anta, Departamento de Cusco", cuyo plazo de ejecución está programado hasta marzo del 2024.

Es cuanto informo a Ud. para su conocimiento y trámites correspondientes

Es todo cuanto informo a Ud. para su conocimiento y trámites correspondientes.

Atentamente.



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE ANTA
ARQ. MIGUEL ANGEL LUNA ESCALANTE
GERENTE DE DESARROLLO URBANO Y RURAL



INFORME N° 091 - 2023-MPA/GM/GEP-ELC

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE ANTA
 GERENCIA MUNICIPAL
RECEPCION
 13 ABR. 2023
 REG. N° 3698 - 03
 Hora: 12:14
 Firma: *[Signature]*

A : PROF. WILBERT PAGUADA ANDRADE
GERENTE MUNICIPAL – MPA
ATENCION : ARQ. MIGUEL ANGEL LUNA ESCALANTE
GERENTE DE DESARROLLO URBANO Y RURAL
DE : ING. EDIXON LAIME CALVO
GERENTE DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
ASUNTO : SOLICITO PLANO DE LOTIZACIÓN Y DE ZONIFICACIÓN DE LA
CIUDAD DE ANTA -IZCUCHACA (...SBI CIUDAD DE ANTA ...)
REFERENCIA: INFORME N°028-2023-MPA/GEP/UF/JFAA
FECHA : 13 de abril del 2023

Previo un cordial saludo, mediante el presente me dirijo a Ud. En referencia al INFORME N° 028. en la cual el ING. JAVIER FRANCISCO ALVAREZ ALVAREZ RESPONSABLE DE LA UNIDAD FORMULADORA DE LA GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS, solicita el PLANO DE LOTIZACION Y DE ZONIFICACION DE LA CIUDAD DE ANTA -IZCUCHACA (...SBS CIUDAD ANTA...) .de acuerdo y referencia al informe N°106-2023-MALE/GDUR-G En la cual se menciona que es necesario la contratación de un especialista /consultor externo para la validación del plano catastral.

Por lo tanto. se SOLICITA EL PLANO DE LOTIZACIÓN Y ZONIFICACIÓN (SECTOR COMERCIAL, SECTOR RESIDENCIAL Y SECTOR URBANO RURAL). **ACTUALIZADO Y VISADO** por la Gerencia de Desarrollo Urbano y Rural de la MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE ANTA. cabe resaltar que dicha información se deberá alcanzar en formato físico y formato digital para su fácil reconocimiento y fines correspondientes en la elaboración del proyecto

ADJUNTO:

- INFORME N°028-2023-MPA/GEP/UF/JFAA
- INFORME N°106-2023 -MALE/GDUR-G

Es todo en cuanto puedo informarle a usted para su conocimiento y trámite correspondiente:

Atentamente:


 MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE ANTA

 Ing. Edixon Laime Calvo
 GERENTE DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
 CIP. 170081

C.C.

— ARCHIVO GEF.

— ARCHIVO ELC.

M



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE ANTA
ANTA - CUSCO
Unidad Formuladora



"Año de la Unidad, la Paz y el Desarrollo"

INFORME N° 028 - 2023 - MPA / GEP / UF / JFAA

A : Ing. Edixon Lalme Calvo
 GERENTE DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

De : Ing. Javier Francisco Alvarez Alvarez
 RESPONSABLE DE LA UNIDAD FORMULADORA

Asunto : SOLICITO PLANO DE LOTIZACIÓN Y DE ZONIFICACIÓN DE LA CIUDAD DE ANTA-IZKUCHAKA.
 (...SBI CIUDAD DE ANTA ...)

Referencia : INFORME N°106-2023-MALE/GDUR-G

Fecha : Anta, 12 de abril de 2023.

Previo un cordial saludo, mediante el presente hago llegar a su despacho **LA SOLICITO PLANO DE LOTIZACIÓN Y DE ZONIFICACIÓN DE LA CIUDAD DE ANTA-IZKUCHAKA** con el objetivo de contar con una base gráfica adecuada para el planteamiento técnico del estudio de preinversión del proyecto **"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA DISPOSICIÓN FINAL EN LA CIUDAD DE ANTA DEL DISTRITO DE ANTA - PROVINCIA DE ANTA - DEPARTAMENTO DE CUSCO"**.

De acuerdo al documento de la referencia, se menciona que es necesario la contratación de un especialista y verificador para poder obtener la validación del plano catastral actual.

Por lo tanto, se solicita el plano de lotización y zonificación (Sector Residencial, Sector Comercial, Sector Urbano y Rural) actualizado y visado por la oficina de Desarrollo Urbano y Rural de la MPA; cabe mencionar que se deberá alcanzar la información en formato físico y en formato digital editable, para su fácil reconocimiento durante la elaboración del proyecto.

Sin otro particular, hago propicia la oportunidad para expresar las muestras de mi especial consideración y estima personal.

Atentamente,

Javier F. Alvarez Alvarez
 ING. CIVIL CIP. 130193

Ing. Javier Francisco Alvarez Alvarez
 Responsable de la UF

PROVINCIAL DE ANTA
RECIBIDO
 DIVISION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

REGISTRO:..... 214

TIPO DOC:..... Inf. S. A. M. G.

FOLIO:..... 01

FECHA:..... 02 / 04 / 23

..... 04:33



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE ANTA
"AÑO DE LA UNIDAD, PAZ Y DESARROLLO"
GERENCIA DESARROLLO URBANO Y RURAL

INFORME N° 106-2023-MALE/GDUR-G

A : PROF. WILBERT PAGUADA ANDRADE
GERENTE GENERAL DE LA MPA.

ATENCION : ING. EDIXON LAYME CALVO

DE : ARQ. MIGUEL ANGEL LUNA ESCALANTE
GERENTE DE DESARROLLO URBANO Y RURAL

ASUNTO : RESPUESTA INFORME N° 072-2023-MPA/GM/GEP/ELC

FECHA : ANTA, 27 DE MARZO DEL 2023

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE ANTA
GERENCIA MUNICIPAL
RECEPCION

29 MAR. 2023

REG. N° 3053 4F + CO-1
Hora: 10:40
Firma: [Signature]

Previo un cordial saludo, me dirijo a Ud. Con la finalidad de poner de su conocimiento, de que la solicitud realizada con INFORME N° 072-2023-MPA/GM/GEP/ELC, donde solicita el plano catastral vigente de la ciudad de Izcuchaca Anta, validada, sellado y firmada por la GDUR.

Antecedentes.- A la fecha la GDUR, cuenta con el plano catastral vigente que data del 2016, la misma que fue elaborada por la base grafica de COFOPRI el 2014. Cabe señalar que esta información, fue validada el 2016 por la oficina de Supervisión MPA, donde la validación fue realizada por terceros, generando una nube de puntos, posteriormente superpuestos, en la base grafica general existente a esa fecha, para verificar coherencias.

Es así que el catastro existente en la GDUR, la misma que se alcanzara a su despacho en atención a su solicitud, la información con que se cuenta plano catastral vigente es del 2016.

se sugiere que se tome los servicios de un consultor externo especialista y verificador catastral, que realice la actualización del catastro con su respectiva validación.

Adjunto: Plano de catastro fisico y digital

Sin otro particular es todo cuanto pongo en su conocimiento, para los fines pertinentes

Atentamente.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE ANTA
ARQ. MIGUEL ANGEL LUNA ESCALANTE
GERENTE DE DESARROLLO URBANO Y RURAL

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE ANTA

UNIDAD DE GESTIÓN PRESTADORA DE SERVICIOS DE AGUA Y
SANEAMIENTO

"AÑO DE LA UNIDAD, LA PAZ Y EL DESARROLLO"



INFORME N°018-2023-UGEPSS/EPP/MPA.

A : PROF. WILBERT PAGUADA ANDRADE
Gerente Municipal de la Municipalidad provincial

CC. : Ing. Edixon Lalme Calvo
Gerente de Estudios y Proyectos

DE : ELIZABETH POCO PUMA
Responsable de la Unidad de Gestión Prestadora de Servicios y
Saneamiento

ASUNTO : Alcance información sobre el estado situacional de la UGEPSS

REFERENCIA : Informe Nro 031 - MPA/GM/GEP-ELC

FECHA : 28 de Febrero del 2023

Por intermedio del presente, es grato dirigirme a Ud. con la finalidad de alcanzar a su despacho el Diagnostico situacional de la Unidad de Gestión Prestadora de Servicios de Agua y Saneamiento UGEPSS el cual detallo a continuación:

La Unidad de Gestión Prestadora de Servicios de Agua y Saneamiento - UGEPSS es un Órgano descentralizado de la Municipalidad Provincial de Anta que tiene como función principal el abastecimiento de Agua potable y saneamiento básico para los usuarios de la población urbana y peri urbana del distrito de Anta a partir de ello se elaboró el presente diagnostico que detallo a continuación:

ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL:

DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE

a. INFRAESTRUCTURA

• Servicio de agua potable

- i. El distrito de Anta cuenta con un sistema de agua potable el cual está constituido por:



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE ANTA

UNIDAD DE GESTION PRESTADORA DE SERVICIOS DE AGUA Y SANEAMIENTO

"AÑO DE LA UNIDAD, LA PAZ Y EL DESARROLLO"

Cuadro 1: RESUMEN DE CAPTACIONES Y COMPONENTES DEL SISTEMA DE AGUA EXISTENTE:

ZONA	CAPTACIONES			LINEA CONDUCCION		RESERVORIO FINAL
	TIPO d/ CAP	DESCRIP.	E. CONSTRUCTIVO	TUB.	SECC Ø	ALMACENAMIENTO DE AGUA
MANCINIYAY	MANANTE	CAP 01	TANQUE CONCRETO	PVC SAP	8"	RESERVORIO 01 CHACACHACA
	MANANTE	CAP 02	TANQUE CONCRETO			
	MANANTE	CAP 03	TANQUE CONCRETO			
	MANANTE	CAP 04	TANQUE CONCRETO			
	MANANTE	CAP 05	TANQUE CONCRETO			
	MANANTE	CAP 06	TANQUE CONCRETO			
	MANANTE	CAP 07	TANQUE CONCRETO			
TACCACCO	MANANTE PRINCIPAL (Q10)	CAP 01	TANQUE CONCRETO 3.5 X 1.9 X 1.6 m.	PVC SAP	8"	RESERVORIO 01 CHACACHACA
TACCACO	MANANTE	CAP 02	ENROCADO	PVC SAP	8"	RESERVORIO 01 CHACACHACA
	MANANTE	CAP 03	ENROCADO			
	MANANTE	CAP 04	ENROCADO			
KAKIRAKIYOC (TACCACCO)	MANANTE	CAP 05	TANQUE CONCRETO	PVC SAP	8"	RESERVORIO 01 CHACACHACA
	MANANTE	CAP 06	TANQUE CONCRETO			
	MANANTE	CAP 07	TANQUE CONCRETO			
U (QOSQURAY)	MANANTE	CAP 01	TANQUE CONCRETO	PVC SAP	4"	RESERVORIO 02 CHACACHACA
	MANANTE	CAP 02	TANQUE CONCRETO			
CASACCUNCA	RIACHUELO	CAP 01	TANQUE CONCRETO	PVC SAP	4"	RESERVORIO 02 CHACACHACA
HUANCACHACA	MANANTE	CAP 01	TANQUE CONCRETO	PVC SAP	3"	RESERVORIO 04 ANTA CAPITAL
	MANANTE	CAP 02	TANQUE CONCRETO			
	MANANTE	CAP 03	TANQUE CONCRETO			
QUINSAPUYO	MANANTE	CAP 01	TANQUE CONCRETO	PVC SAP	3"	RESERVORIO 04 ANTA CAPITAL
ACHACOMAYOC	MANANTE	CAP 02	TANQUE CONCRETO			
MOTOYNIYOC	MANANTE	CAP 01	TANQUE CONCRETO			
TEO-IZCUCHACA	SUB-SUELO	CAP 01	TANQUE CONCRETO	PVC SAP	2"	TANQUE APOYADO
EL BOSQUE	SUB-SUELO	CAP 01	TANQUE CONCRETO	PVC SAP	2"	TANQUE ALTO
EL CARMEN	SUB-SUELO	CAP 01	TANQUE CONCRETO	PVC SAP	2"	TANQUE ALTO
LLUSCANAY	SUB-SUELO	CAP 01	TANQUE CONCRETO	PVC SAP	2"	TANQUE APOYADO

FUENTE: Estudio Elaboración del Catastro y Sistematización de la Información de Redes del Servicio de Agua potable y aguas residual en el distrito de Anta



“AÑO DE LA UNIDAD, LA PAZ Y EL DESARROLLO”

Así tenemos en resumen lo siguiente:

Cuadro 2: RESUMEN DE CAPTACIONES DE AGUA POTABLE EXISTENTES - IZCUCHACA

ZONA	CAPTACIONES			CÁMARA R.P.	CÁMARA REU.	LINEA CONDU. o RESERVORIO		
	ZONA	TIPO d/ CAP	CANT			TUB.	Ø	PURGAS
CIUDAD DE IZCUCHACA	MANCURAY	MANANTE	8	-	2	PVC SAP	8"	2
	IACCACO	MANANTE	4	2	1			
	RAKIRAKIYOC	MANANTE	3	-	1	PVC SAP	4"	-
	CCOTO	MANANTE	2	-	-			
	HUANCACHACA	MANANTE	3	-	2	PVC SAP	2"	-
	QUINSAPUCYO	MANANTE	1	10	1	PVC SAP		
	CHACHACOMAYOC	MANANTE	1			-	1	PVC SAP
	MOTOYNIYOC	MANANTE	1	-	1	PVC SAP	2"	-
	CHACA CHACA	-	-	-	1	PVC SAP		
	COLISEO IZCUCHACA	SUB-SUELO	1	-	-	PVC SAP	2"	-
	CAMACUNCA	SIAC SUELO	1	-	-	PVC SAP	4"	5
	EL BOSQUE	SUB-SUELO	1	-	-	PVC SAP	4"	-
	EL CARMEN	SUB-SUELO	1	-	-	PVC SAP	4"	-
	ILLUSCANAY	SUB-SUELO	1	-	-	PVC SAP	4"	-
TOTAL			28	12	9			7

FUENTE : DATOS DE PROYECTO 5 SECTORES

El sistema de cloración es por goten y cloro gas, realizándose la cloración cada 15 días.

Así tenemos que la capacidad de sistema es agua es como sigue:

Cuadro 3: CAPACIDAD TOTAL DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA

CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO DE AGUA			
ZONA	TIPO/ RESERVORIO	CAPACIDAD m3	ESTADO TANQUE
CHACA CHACA R1	ESTRUCTURA CIRCULAR	200	BUENO
CHACA CHACA R2	ESTRUCTURA CIRCULAR	500	BUENO
CHACA CHACA R3	CAMARA DE REUNION SEMIENTERRADO		REQUIERE MANTENIMIENTO
CHACA CHACA R4	ESTRUCTURA RECTANGULAR SEMIENTERRADO	45	REGUALR
COLISEO R5	ESTRUCTURA CIRCULAR	140	BUENO
ILLUSCANAY R6	ESTRUCTURA CIRCULAR	140	BUENO
EL CARMEN R7	TANQUE ELEVADO	30	BUENO
EL BOSQUE R8	TANQUE ELEVADO	33	BUENO
TOTAL CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO DE AGUA		1088 m3	

FUENTE: Estudio Elaboración del Catastro y Sistematización de la Información de Redes del Servicio de Agua potable y aguas residual en el distrito de Anta

El sistema de abastecimiento de agua potable brinda el servicio a 2949 usuarios los cuales están distribuidos de la siguiente forma como se aprecia en el cuadro Nro 1



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE ANTA

UNIDAD DE GESTIÓN PRESTADORA DE SERVICIOS DE AGUA Y
SANEAMIENTO

“AÑO DE LA UNIDAD, LA PAZ Y EL DESARROLLO”

Cuadro 4: Distribución del servicio de agua.

Nro	Sector/Urb./APV	Nro. de Usuarios
1	19 DE NOVIEMBRE	122
2	ANANSAYA	1
3	ANTA CAPITAL	187
4	BARRIO IZCUGHACA	394
5	CHACACURQUI	47
6	COMUNIDAD C. PICHOC	39
7	URB HOSPITALPAMPA	53
8	IZCUGHACA 2	9
9	KENUAR	35
10	LA VICTORIA 1 - 2	73
11	LA VICTORIA 2DA ETAPA	10
12	LLUSKANAY	47
13	LOS ANDRES	43
14	MARIA CANDELARIA	83
15	NIIEVA ANTA	474
16	NUOVA ESPERANZA	38
17	PACHAQUILLAY	75
18	PARQUE DEL CARMEN	44
19	PICHOC	160
20	POTRERO TAMBO	33
21	PROLONGACION JAQUIJAHUANA	81
22	SAN CRISTOBAL	207
23	SANTA RITA	58
24	SANTA ROSA	124
25	SAUCES	87
26	TAMBO CHIRACANCIIS	84
27	UPIS	98
28	VALLE JAQUIJAHUANA	30
29	VILLA LA UNION	91
30	VILLA SAN PEDRO	32
	TOTAL USUARIOS	2949

Fuente: Datos del área comercial de la UGEPSS

Del análisis de los usuarios atendidos por la UGEPSS Anta se tiene que 2795 son instalaciones a domicilio y 154 instalaciones son atendidas por cisterna y en piletas públicas como se aprecia en el siguiente cuadro.



Cuadro Nro. 5 Condición y estado de la Infraestructura del servicio

TIPO DE SERVICIO	Cantidad. Usuario
PILETAS PUBLICAS	16
CISTERNA	138
USUARIOS CON INSTALACION DOMICILIARIA	2795

Fuente: Datos del área comercial de la UGEPSS

El sistema de agua tiene una antigüedad mayor de 40 años en algunos puntos de la red esta se encuentra en estado precario, por otro lado, se ha evidenciado la existencia de conexiones clandestinas condición que merma la distribución del servicio.

En relación a la continuidad del servicio este es diferenciado por sectores en las calles principales del distrito el servicio se da en más de 6 horas por día las zonas urbana cercanas a las vías principales pueden tener 2 a 3 horas de servicio y las zonas alejadas 2 horas de forma diaria y en algunos casos 2 horas cada dos días aspecto que genera el descontento y la incomodidad de los usuarios.

- **Sistema de aguas residuales**

En relación del sistema de desagüe está constituido con la red de colectores primarios, secundarios, así como los accesorios correspondientes sin embargo no se cuenta con un PETAR que facilite la disposición de las aguas residuales, actualmente esta son evacuadas al río Hatunmayo.

2. Sostenibilidad

La UGEPSS, ha sido constituida en el año 2015 a través de una Resolución de Alcaldía Nro 0476-2015-A/MPA-SG en tal sentido la UGEPSS actualmente tiene esta organización:

a. AREA DE PLANIFICACION Y GESTION ADMINISTRATIVA.

- **Personal:**

- 01 Jefe (e) de la UGEPSS
- 01 Asistente Administrativa de la UGEPSS

- **Logística**

Cuenta con una oficina, equipo de cómputo, mobiliario

- **Funciones**

- Efectuar las acciones que corresponda a los Formular y aplicar la política de servicios de acuerdo a los lineamientos del os órganos de supervisión del servicio de saneamiento
- Planificar, organizar, coordinar, conducir y evaluar el desarrollo de programas específicos, acciones de promoción, prevención, recuperación de cartera, rehabilitación, docencia e investigación en los servicios públicos que administra.
- Mantener operativo los sistemas de captación, conducción, tratamiento, abastecimiento distribución del agua potable para el consumo humano, así mismo la recolección, tratamiento y disposición final del aguas servidas.





MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE ANTA

UNIDAD DE GESTIÓN PRESTADORA DE SERVICIOS DE AGUA Y
SANEAMIENTO

“AÑO DE LA UNIDAD, LA PAZ Y EL DESARROLLO”

- Fomentar difundir y orientar la Investigación y desarrollo de tecnología adecuadas a la realizada local
- Efectuar las acciones que corresponda a los sistemas administrativos para la producción de servicios de recursos y el soporte para la toma de decisiones.

b. ÁREA COMERCIAL

• Personal

- 01 Responsable de Área Comercial
- 01 Distribuidor de recibos

• Aspectos Logísticos

- El área comparte la oficina teniendo las condiciones para la atención a los usuarios, ubicado en Casa de la Cultura de la MPA.
- 01 computadora de escritorio
- 01 Impresora multifuncional
- Muebles y estantes para archivos.
- Fotocopiadora
- 01 Software el cual tiene como data los usuarios actualizado hasta el 31 de diciembre del 2022 sin embargo es necesario que el sistema pueda ejecutar reportes más detallados no solamente la facturación, el sistema tiene que estar interconectado con tesorería, para automatizar y actualizar el reporte de pagos realizados de forma periódica.

• Funciones

- Reparto de recibos de agua
- Cobranza de recibos
- Cortes de servicio de agua Reconexión de servicio

Sin embargo, esta área contempla funciones adicionales como acciones de marketing, gestionar los reclamos por demora en las instalaciones conexiones nuevas y modificación de conexiones, la gestión de irregularidades y fraude, actualización del catastro.

c. ÁREA TÉCNICA DE LA UGEPSS

• Personal asignado.

- 01 Jefe (e) del Área Técnica de la UGEPSS
- 01 Conductor de Camión Cisterna
- 01 Asistente de Camión Cisterna
- 01 Apoyo de Camión Cisterna
- 03 fontaneros
- 04 Guardianes de Reservorios
- 03 Distribuidor de Agua

• Aspectos logísticos

- Cuenta con un local en el estadio municipal el cual sirve como oficina y su condición no es la más adecuada para dicho fin, así también sirve como almacén de materiales.
- Moto carga la cual no cuenta con la documentación de propiedad, no tiene placa.



“AÑO DE LA UNIDAD, LA PAZ Y EL DESARROLLO”

- Rotomartillo
- Electrobomba
- Materiales para el mantenimiento del sistema de agua potable y alcantarillado sin embargo no es suficiente el stock de los mismos.

• **Funciones**

- Instalación nueva de agua potable.
- Instalación nueva de desagüe.
- Mantenimiento de redes de agua
- Mantenimiento de redes de desagüe
- Desatoro de tuberías de desagüe en buzones
- Limpieza de buzones
- Limpieza de alcantarillas pluviales.
- Mantenimiento de Infraestructura SAP
- Mantenimiento de Infraestructura SAR
- Monitoreo de la calidad de agua en Reservorios

d. **Sostenibilidad**

Del análisis de los ingresos generados por la venta del servicio se tiene la siguiente información:

Se cuenta con 2949 usuarios empadronados y registrados en el sistema.

Al análisis de los deudores de forma anual se tiene los siguiente:

Cuadro 3: Deuda en soles por servicio de agua potable

Años anteriores	2,020	2,021	2,022	TOTAL
S/. 253,760.53	S/.31,492.50	S/.74,441.10	S/.128,426.90	488,121.03
	14.83%	35.05%	60.48%	

Al 31 de diciembre del 2022 se tiene una deuda acumulada de S/. 488,121.03 siendo el año de mayor deuda el 2022 por otro lado en relación al porcentaje pendiente a recaudar respecto a 100% de pago es como se aprecia en el cuadro anterior teniendo la lectura de que el año 2022 se ha dejado de recaudar el 60.46% del monto total correspondiente a dicho año.

Cuadro 4: Porcentaje de morosidad por servicio de agua potable

Años	2,020	2,021	2,022
N° de Deudores	913	1213	2050
Porcentaje	30.95%	41.11%	70%



“AÑO DE LA UNIDAD, LA PAZ Y EL DESARROLLO”



Por otro lado, el precio del servicio de agua potable y desagüe se tiene 3 tarifas a) S/. 3.00, b) S/. 4.00 y de S/. 6.00 mensuales este monto no cubre los costos de los servicios. Es importante poder realizar un sinceramiento del precio del servicio, así como contar con tarifas diferenciadas para poder realizar este proceso de forma amigable se debe contar con programas de sensibilización social, así mismo este proceso permitirá el uso adecuado del agua para consumo humano.

La UGEPSS tiene por finalidad poder brindar un servicio de calidad, cantidad y continuidad por la prestación del servicio recaudar el pago por parte de los usuarios por lo expuesto esta unidad es de tipo empresarial y por ende lo que recaude por brindar el servicio de agua y alcantarillado debería cubrir los gastos de la UGEPSS; en tal sentido esta unidad tiene que llegar a un punto de equilibrio financieramente, actualmente el costo de operación de la unidad es de S/. 65,662.98 y en lo que se recaude en promedio de forma mensual llega a S/ 14,700.00 soles donde el municipio subsidia el 77.61%, actualmente y por las condiciones en las que se encuentra la UGEPSS necesita una mayor inversión pues no cuenta con instrumentos de gestión condiciones que permitirá un adecuado funcionamiento de la unidad de gestión los mismo que han sido observados por la SUNASS y contraloría a través del oficio N° 001097-2022-CG/GRCU.

3. OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES

- a. Para el servicio de agua es necesario contar con un protocolo de mantenimiento correctivo y realizar un mantenimiento al sistema de bombeo (sistema eléctrico y mecánico) así como la reparación de las pérdidas y fugas.
- b. El servicio de agua solo abastece al 70% de la población y este servicio es brindado con algunas restricciones tales como servicio no permanente, dotándose de agua una gran mayoría de la población en promedio 3 horas al día.
- c. Se cubre el servicio con la dotación de agua en camión cisterna actividad que crea un sobre costo en el servicio.
- d. El no contar con medidores de agua instalados por lote y/o departamento, no permite un adecuado control volumétrico y económico del consumo de agua. A la fecha, solo se



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE ANTA

UNIDAD DE GESTIÓN PRESTADORA DE SERVICIOS DE AGUA Y
SANEAMIENTO

“AÑO DE LA UNIDAD, LA PAZ Y EL DESARROLLO”

- realiza el cobro por el consumo de agua contando con una tarifa plana, debiendo contar con una tarifa diferenciada, por consumo doméstico, Industrial y comercial entre otros.
- e. Según el estudio de catastro técnico de redes de agua potable y agua residual en el distrito de Anta indica que el sistema se encuentra Incompleto debido a la falta de la construcción e instalación de una planta de tratamiento de aguas residuales, los colectores descargan las aguas residuales en el río Hatunmayo, lo que significa una alta contaminación ambiental, por otro lado se requiere hacer los trámites correspondientes para tener la licencia y la autorización del ANA, para el vertimiento de las aguas residuales en el río Hatunmayo.
 - f. A pesar de los proyectos de inversión reciente aún se observa tuberías mayores a 40 años los cuales requieren renovación así mismo se requieren buzones de inspección de aguas residuales para el mantenimiento respectivo.
 - g. Se requiere realizar acciones de monitoreo y mantenimiento, esta acción permitirá un adecuado funcionamiento del sistema de agua teniendo en cuenta que:
 - No se cuenta con los protocolos de monitoreo de calidad de agua que se oferta a la población, requisito indispensable solicitado por la SUNASS.
 - No se cuenta con un cronograma, para realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de las diversas infraestructuras del sistema: Captación, planta de tratamiento y reservorios.
 - h. Por otra parte, no se cuenta con cronogramas para realizar la des-colmatación de la red de desagüe.
 - i. No se cuenta con el personal técnico necesario para el adecuado funcionamiento de la unidad por otro lado se hace necesario identificar y fortalecer las capacidades técnicas y operativas del personal y fijar las responsabilidades de cada uno de ellos.
 - j. El personal debe comprometerse con los servicios que presta la Unidad de Gestión Prestadora de Servicios de Agua y Saneamiento, por la naturaleza del trabajo requiere disponibilidad horaria.
 - k. El personal con el que se cuenta actualmente realiza las labores de operatividad sin embargo la UGEPSS, es una empresa prestadora de servicios y requiere contar con un área de fortalecimiento de capacidades que tenga por finalidad la sensibilización social, marketing, es importante que la empresa llegue a un punto de equilibrio financieramente y que se preste un servicio de calidad.
 - l. Por lo expuesto se hace necesario poder declarar en estado de emergencia el servicio de agua y alcantarillado en el distrito de Anta y por otro lado solicitar la incorporación de la UGEPSS a un EPS.

Se adjunta a la presente los siguientes documentos de forma virtual menciono a continuación:

- Estudio Catastro técnico del sistema de agua y alcantarillado del distrito de Anta.
- Relación de empadronados actualizado a la fecha
- Relación de usuarios deudores del servicio de agua.)

Es todo cuanto puedo informar a Ud. Para su conocimiento y acciones administrativas correspondientes.

Atentamente

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE ANTA

Tec. Enl. Elizabeth Puma
RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE GESTIÓN PRESTADORA
DE SERVICIOS DE AGUA Y SANEAMIENTO - UGEPSS



Municipalidad Provincial de Anta
GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
"AÑO DE LA UNIDAD, LA PAZ Y EL DESARROLLO"



01

INFORME N° 031-2023-MPA/GM/GEP-ELC

A : PROF. WILBERT PAGUADA ANDRADE
GERENTE MUNICIPAL – MPA

ATENCION : TEC. ELIZABETH POCCO PUMA
RESPONSABLE DE UGEPSS

DE : ING. EDIXON LAIME CALVO
GERENTE DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

ASUNTO : SOLICITO INFORMACION CON CARÁCTER DE URGENCIA SOBRE
EL ESTADO SITUACIONAL DE LA UNIDAD DE GESTION
PRESTADORA DE SERVICIOS DE AGUA Y SANEAMIENTO

FECHA : Anta, 20 de febrero del 2023



Previo un cordial saludo, mediante el presente me dirijo a Ud., para **SOLICITARLE INFORMACIÓN CON CARÁCTER DE URGENCIA SOBRE EL ESTADO SITUACIONAL DE LA UNIDAD DE GESTIÓN PRESTADORA DE SERVICIOS DE AGUA Y SANEAMIENTO**, que, en el marco de la reactivación del proyecto de saneamiento básico integral de Anta, se pueda proceder a alcanzar mediante su despacho la siguiente información:

- ✓ Estado situacional y de diagnóstico de la unidad de gestión.
- ✓ La relación de padrones actualizados al 2022 o la última reciente.
- ✓ Documentos de trámites que adecuen a la UGEPSS en el marco de la nueva normativa de la superintendencia nacional de servicios de saneamiento (SUNASS) para que se adhiera una EPS.

Sin otro en particular agradeciendo anticipadamente su atención al presente, hago propicia la oportunidad, para expresarle mis consideraciones de estima personal.

Es todo en cuanto puedo informarle a usted para su conocimiento y trámite correspondiente:

Atentamente:

 MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE ANTA
.....
Ing. Edixon Lalme Calvo
GERENTE DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
CIP. 170081

Cc.

- ARCHIVO GEP.

- ARCHIVO ELC.

Anexo 03: Prospecciones geofísicas

PROSPECCIÓN GEOFÍSICA – PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD SAN CRISTOBAL DE LLUSCANAY - ANTA", UBICACIÓN: CC: LLUSCANAY, DIST. ANTA – PROV. ANTA – REGIÓN CUSCO.

INFORME PROSPECCIÓN GEOFÍSICA (PG)

El presente informe de *Prospección Geofísica* consistió en la exploración del subsuelo por el método directo, a través del estudio, básicamente para conocer las características de los geomateriales que conforman el sub suelo en el área de estudio, y encontrar materiales con las características hídricas para almacenar agua; cuyo contenido se describe a continuación:

1. GENERALIDADES

1.1. Situación Geográfica

1.1.1. Georreferenciación

ZONA	COORDENADAS	PROYECCIÓN	ALTURA
18L	E: 808983.56 N: 851074.16	WGS84	3342 m.s.n.m

1.1.2. Objetivo del Estudio.

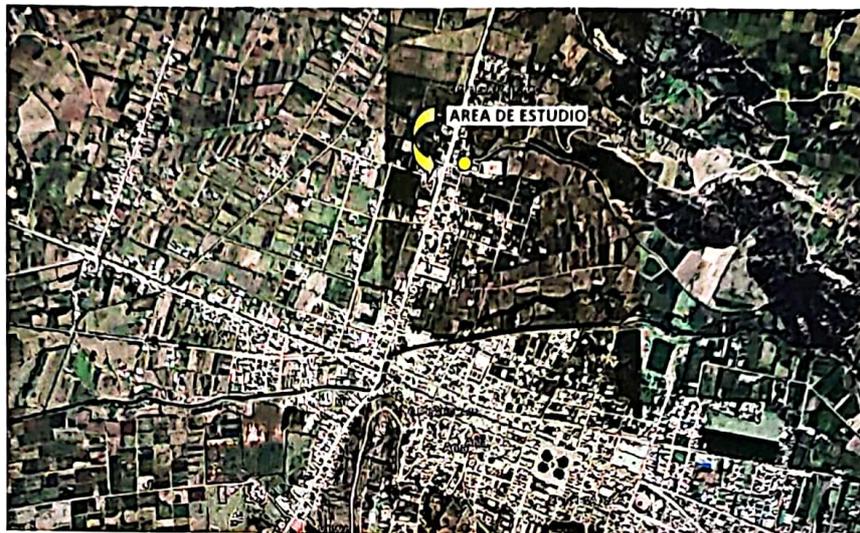
El Proyecto consiste en:

- Realizar sondeos geofísicos que detecten la composición de subsuelo y la presencia de nivel freático.

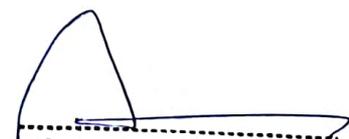

Abelardo Abarca Ancori
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 63816

1.1.3. Ubicación.

El proyecto se ubica en el distrito de Quellouno, provincia de La Convención, departamento de Cusco; se encuentra a una altitud media 3414 m.s.n.m.



Ubicación: Area de emplazamiento del punto de estudio – CC: LLUSCANAY - ANTA


Abelardo Abarca Ancori
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 63816

1.1.4. Características del Área de trabajo

El area de trabajo caracteriza por un clima relativamente frio aunque muy cambiante, puede pasar de un sol radiante. Las temperaturas oscilan entre 5 y 13 °C. En general la región de Cusco goza de un clima que varía en 2 estaciones al año; la temporada seca y la temporada de lluvias.



Características del Área de trabajo: Zona de


Abelardo Abarca Ancori
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 63816

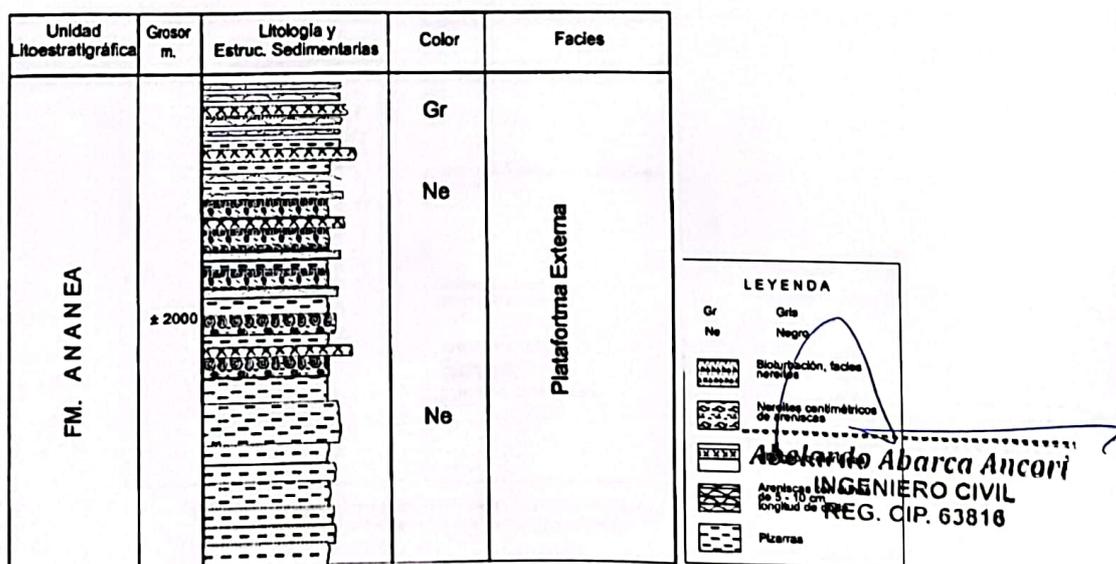
1.2. Geología

FORMACIÓN ANANEA:

Tiene una secuencia tiene un grosor aproximado de 2 000 m (Fig. N° 4.2). La parte inferior, de unos 750 m, consiste de pizarras negras dispuestas en estratos de 2m a 4 m, los contactos entre estos estratos son muy planos. La estructura interna de las pizarras generalmente es una laminación plana, paralela y milimétrica, aunque en gran parte de los afloramientos estas pizarras tienen apariencia de ser masivas.

La parte media superior, de unos 1 450 m, es una sucesión de pizarras negras en paquetes de 4 m a 10m de grosor intercalada con algunas areniscas muy finas en capas de 20 cm a 50 cm; se distinguen también algunos paquetes en los que hay una fina alternancia de limolitas y lutitas, donde también se puede ver la presencia de paquetes de pizarras de un aspecto carbonoso con característicos colores negro oscuro y marrón oscuro. La estructura interna es una laminá milimétrica, plana y paralela. Estos paquetes contienen pirita diseminada muy fina, por lo que podría tratarse de sedimentos con alto contenido de materia orgánica. Una abundante bioturbación es notoria en algunos paquetes de pizarras, las mismas que consisten en huellas de alimentación de tipo Pascihnia que corresponden a facies de Nereites, las cuales se producen generalmente a profundidades batiales. En esta parte también intercalan numerosos sills de gabrodioritas.

La parte superior de ésta secuencia está compuesta por pizarras negras que alternan con areniscas de grano medio a fino en capas de 20 cm a 40 cm, con ondulitas de corriente de 5 cm a 10 cm de longitud. Debido a que el contacto con el suprayacente Grupo Ambo, del Paleozoico superior, es fallado, no se aprecia el contacto entre estas dos unidades estratigráficas. Edad y Correlación.- En el área de estudio no ha sido posible encontrar material fosilífero; sin embargo en afloramientos visitados en los cuadrángulos aledaños, donde dichos afloramientos continúan se ha podido recolectar una paleofauna devoniana. Así, en el cuadrángulo de Quillabamba (puente Quellouno, margen izquierda del río Y anatile) se han encontrado Phacops sp, del Devoniano inferior, Austrolocoelia tourtloti BOUCOT & GILL Schewienella sp, del Emsiano-Eifeliano (Devoniano inferior-medio). Mientras que en el cuadrángulo de Pillcopata, en el caserío de al costado del puente sobre el río Tono, se encontró Australocoelia cf A. tourteloti BOUCOT & GILL de edad emsiano-eifeliano (Devoniano inferior -medio). Así mismo en el pongo de Cónec, cerca de la falla que pone en contacto esta unidad con rocas del Cretáceo se encontró Paracyclas aff P. lirata (CONRAD), de edad eifeliano-givetiano (Devoniano medio). Esta fauna permite asumir que esta unidad estratigráfica en el área de estudio tendría una edad correspondiente al Devoniano inferior a medio



DEPOSITO ALUVIAL: (Q-al)

Estos depósitos se presentan en la esquina SE del cuadrángulo de Paro bamba, al SO del río Amalia formando una peneplanicie, bisectada por los ríos Tono, Pitama chico, Guadalupe, y Amalia, inclinada suavemente hacia el NE cuyo material habría provenído de los cerros Pitama Punta, Naranjayoc y Huaynapitama.

La columna de la Fig. N° 4. 7 fue levantada en la margen derecha del río Tono a 1 km aguas arriba de la desembocadura del río San Isidro, en la margen derecha del río Tono. Los primeros 4 m están compuestos por gravas con elementos redondeados que muestran una cierta gradación normal, arenas grises de grano grueso, y arenas y gravas en matriz limosa; dispuestos en estratos métricos cuyos contactos son superficies de erosión. Continúan hacia arriba 13 m de materiales mal clasificados compuestos por arenas, limos en los que se encuentran rodados y bloques angulosos dispersos, cuyos diámetros pueden ser mayores a 1m; la litología está conformada por areniscas y granitos. El grosor de los estratos varía de 3 m a 6 m, y con contactos irregulares en detalle y plano paralelos a escala decamétrica. Los depósitos terminan con 1.5 m de limo y arenas con colores que varían entre rojo y amarillo, éste último estrato constituye el suelo actual, que está bioturbado por las raíces de la abundante vegetación que se desarrolla en esta zona. De las características sedimentarias de estos depósitos se puede deducir que los primeros 4 m corresponden a un sistema fluvial y los siguientes 13 m serían flujos de barro, depositados de modo discontinuo.

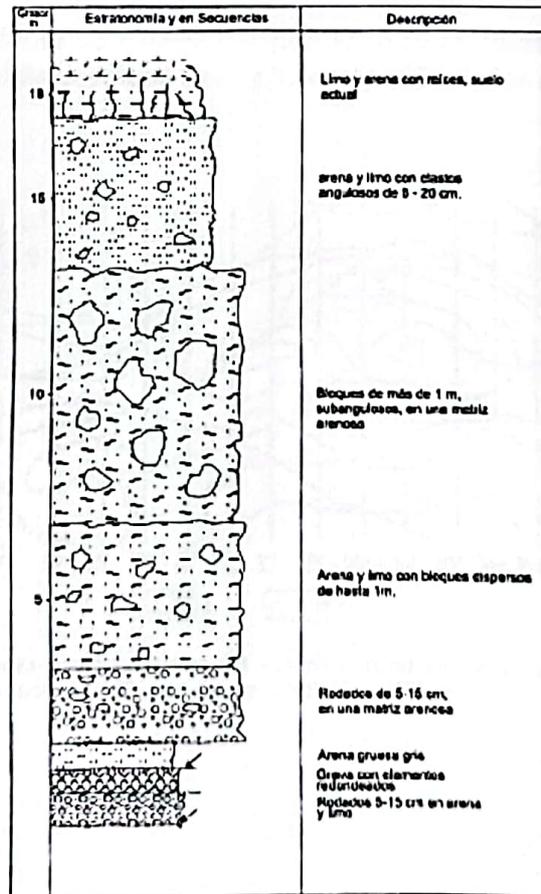
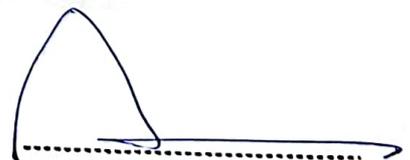


Fig. N° 4.7 Columna Litoestratigráfica de los Depósitos Aluviales ubicados entre los ríos Tono, Guadalupe y Amalia



Abelardo Abarca Ancori
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 63816

FUENTE: INGEMET 7

DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO DE PROSPECCIÓN GEOFÍSICA

2.1 Fundamentos del Ensayo SP con Equipo ADMT Multi-frecuencia.

El potencial eléctrico natural (estático) de la Tierra. Los potenciales espontáneos son causados generalmente por la separación de la carga en la arcilla u otros minerales, por la presencia de una interface semipermeable que impide la difusión de los iones a través del espacio poroso de las rocas, o por el flujo natural de un fluido conductor (agua salada) a través de las rocas. Las variaciones del SP pueden ser medidas en el campo y en los pozos para determinar las variaciones de la concentración iónica de los fluidos intersticiales de las rocas.

Este método consiste en determinar directamente la diferencia de potencial de una serie de estaciones respecto de un punto fijo de referencia. Las estaciones se disponen a intervalos iguales tratando de cubrir toda la zona de estudio.

Cuando la extensión a medir es grande se sitúan varias estaciones base, que se relacionan entre sí por medio de observaciones cuidadosas y repetidas. Situando estas bases lejos de zonas de parásitos industriales de poca amplitud y accidentes topográficos bruscos. Las tomas de tierra utilizada consisten en electrodos impolarizables de disolución de sulfato de cobre.

Los resultados de las mediciones de Potencial espontáneo se representan en forma de mapa de equipotenciales. Y el análisis del mapa lleva a la localización de los cuerpos productores de la Polarización espontanea.

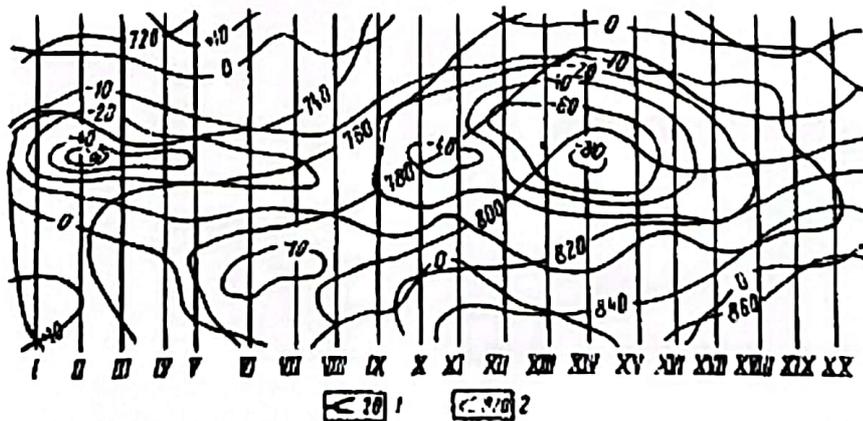
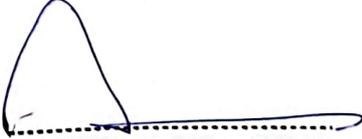


FIG. 143. Mapa de líneas equipotenciales del campo natural en un yacimiento sulfurado. 1) isolíneas del campo natural; 2) curvas de nivel; I a XX-perfiles.


Abelardo Abarca Ancori
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 63816

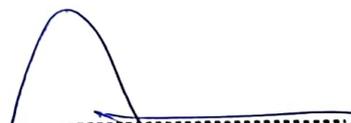
2.2 Equipo e Instrumentos utilizados

Para realizar los ensayos SP se contaron con un equipo de prospección geofísica ADTM-C, desarrollada por la empresa Shanghai Aidu Energy Technology, el cual tiene las siguientes características:

- a) Puede almacenar datos de medición de 30 curvas de "Perfil de dos polos", medición de "Sonido bipolar" y "Perfil anual".
- b) Rango de medición: 0.001mV ~ 2550mV (transferencia automática de rango).
- c) Resolución: 0.001mV.
- d) Precisión de medición: $\pm 2\% \pm 3$ LSB.
- e) Impedancia de entrada: $\geq 10M\Omega$.
- f) Temperatura de trabajo: $-10\text{ }^{\circ}\text{C} \sim +50\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- g) Humedad de trabajo: 95%.

Utiliza parámetros relativos como la variación de resistividad producida por diferentes sustancias geológicas para determinar la ubicación del agua subterránea. El principio es casi el mismo que el prospectador de resistividad tradicional, pero aumenta la velocidad más de 10 veces. ADMT: aplica 25Hz, 67Hz y 170Hz como frecuencias básicas. Juzga y analiza la anomalía geológica que necesitamos buscar midiendo el cambio de parámetros relativos como resistividad generada por una estructura diferente. Y podemos estimar la naturaleza de la formación geológica subterránea (agua) y las condiciones minerales como la ubicación, la profundidad enterrada, la forma y el volumen, etc. después de hacer la interpretación hasta la anomalía.




Abelardo Abarca Ancarí
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 63816

2.3 Procesamiento de los Datos de Campo

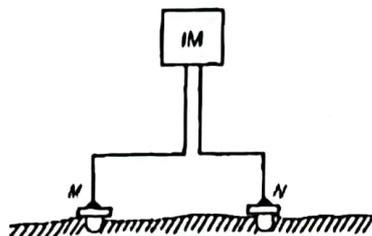


FIG. 137. Esquema básico del dispositivo de medición para el levantamiento del campo natural.

Los puntos de observación para el levantamiento de los campos naturales se disponen normalmente a intervalos determinados a lo largo de un sistema de perfiles paralelos. Solo a veces se realiza la investigación del campo mediante itinerarios sueltos. La red de observaciones se prepara antes del comienzo del levantamiento.

El levantamiento del campo natural consiste en la medición, en una secuencia determinada, de las diferencias de potencial entre los puntos de observación. Dando un cierto valor condicional al potencial en el punto inicial, por los valores medidos de ΔU , se calcula el potencial en todos los restantes puntos y se obtiene un cuadro de distribución de potencial a lo largo de los diversos perfiles y en toda la zona del levantamiento.

Preparación de la zona del levantamiento. El terreno para el levantamiento del campo natural se elige en función de los datos geológicos de la región dada.

En el centro del área elegida, en dirección de la extensión supuesta de los objetos buscados, se traza una línea de base a ambos lados y perpendicularmente a la cual se jalona una serie de perfiles. En estos y con ayuda de una cinta métrica, a intervalos iguales se marcan los puntos de observación.

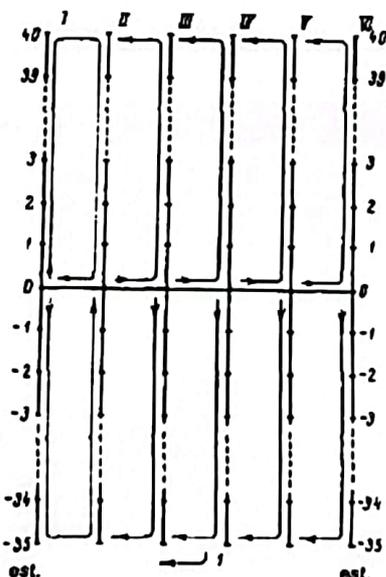


FIG. 141. Esquema modelo de la red de observaciones para el levantamiento del campo natural. I) dirección de la marcha; I-VI, perfiles.

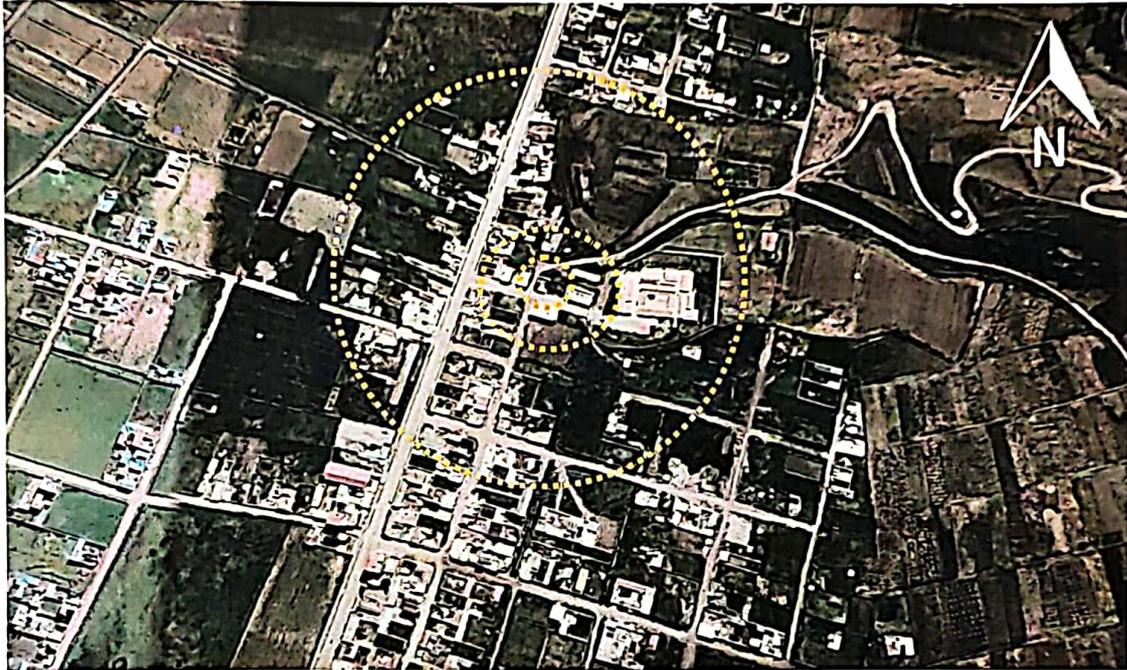
Abelardo Abarca Ancori
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 63816

3. PLANOS O CROQUIS.

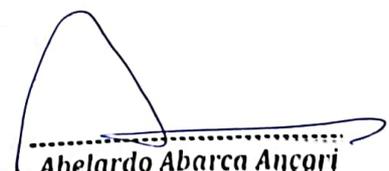
A continuación se tiene los Planos o Croquis de ubicación del Proyecto y distribución de los puntos de investigación.

3.1. Plano de Ubicación del Programa de Exploración

Croquis de Ubicación el área de exploración:

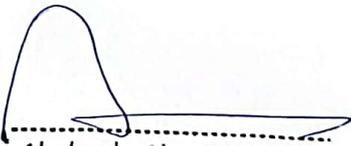


Área de Estudio: PUNTO DE ESTUDIO – CC LLUSCANAY


Abelardo Abarca Ancari
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 63816



Vista Satelital de las lineas geofisicas en el área de estudio -


Abelardo Abarca Ancori
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 63816

4. PROCESAMIENTO DE DATOS.

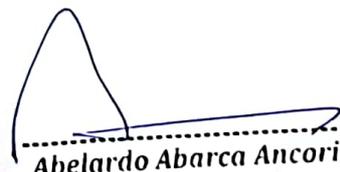
4.1 Resultados obtenidos Datos.

4.1.1 Sección 1-1

DIST. (m)	FRECUENCIAS SECCIÓN 1-1		
	170Hz	67Hz	25Hz
1.000	0.136	0.853	0.166
2.000	0.155	0.704	0.154
3.000	0.147	0.683	0.185
4.000	0.132	0.565	0.305
5.000	0.092	0.619	0.215
6.000	0.112	0.544	0.143
7.000	0.083	0.499	0.101
8.000	0.087	0.402	0.158
9.000	0.085	0.373	0.104
10.000	0.073	0.401	0.114
11.000	0.081	0.382	0.080
12.000	0.067	0.353	0.088
13.000	0.074	0.300	0.073
14.000	0.044	0.323	0.077
15.000	0.057	0.309	0.130
16.000	0.063	0.239	0.087
17.000	0.039	0.211	0.080
18.000	0.039	0.208	0.069
19.000	0.038	0.158	0.054
20.000	0.054	0.124	0.086


Abelardo Abarca Ancori
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 63816

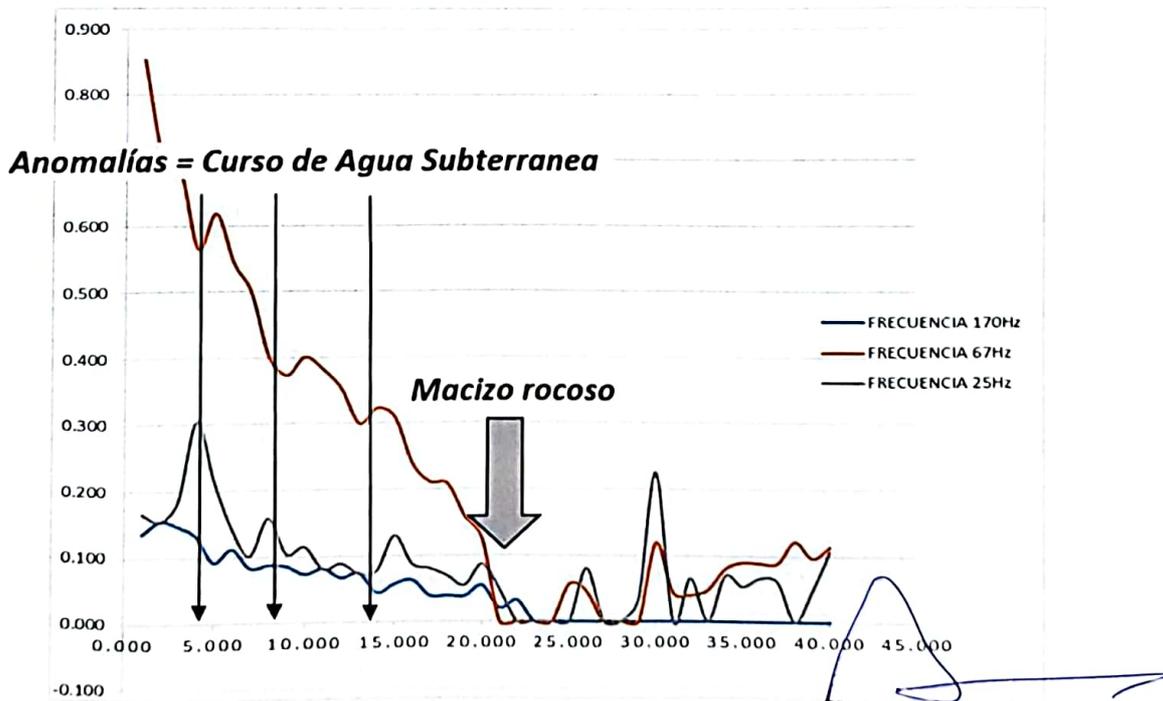
DIST. (m)	FRECUENCIAS SECCIÓN 1-1		
	170Hz	67Hz	25Hz
20.000	0.054	0.124	0.086
21.000	0.020	0.000	0.048
22.000	0.032	0.000	0.000
23.000	0.000	0.000	0.000
24.000	0.000	0.000	0.000
25.000	0.000	0.056	0.000
26.000	0.000	0.046	0.080
27.000	0.000	0.000	0.000
28.000	0.000	0.000	0.000
29.000	0.000	0.000	0.032
30.000	0.000	0.119	0.225
31.000	0.000	0.043	0.000
32.000	0.000	0.040	0.065
33.000	0.000	0.048	0.000
34.000	0.000	0.080	0.069
35.000	0.000	0.090	0.053
36.000	0.000	0.089	0.066
37.000	0.000	0.089	0.061
38.000	0.000	0.122	0.000
39.000	0.000	0.097	0.047
40.000	0.000	0.114	0.106


Abelardo Abarca Ancori
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. 63816

SECCIÓN 1-1



GRAFICO DE CURVAS DE POTENCIAL ELECTRICO SECCIÓN 1 - 1



Abelardo Abarca Ancori
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 63816

Interpretación SECCIÓN 1-1: Se observa un suelo de composición heterogénea:

Estratigrafía:

Descripciones estrato	Clasificación SUCS	Altura del estrato	Prof. (m)
Arcillas	CL-ML	2.50	-2.50
Turba	Pt	1.30	- 3.80
Arcillas limosa	CL-ML	4.20	- 8.00
Grava	GP-GC	5.00	- 13.00
Arcilla	CL	2.00	- 15.00
Gravas	GP-GM	5.00	- 20.00
Roca	R	20.00 - NE	- 20 - Más

Estratos conductores de agua subterránea:

Anomalías conductoras de agua subterránea.

- Las aguas subterráneas empiezan a aflorar a partir de -5.00m de profundidad.
- Los estratos conductores más potentes se encuentran entre los -5.00 a -13.00m y de -15.00m a - 20., constituidos por estratos de grava. En las lecturas del gráfico de potencial eléctrico se observan tres anomalías principales: la primera anomalía se observa a -5.00m, la segunda a partir de -8.00m y finalmente la tercera y más potente -13.00m a - 20.00m.



Abelardo Abarca Ancori
INGENIERO CIVIL
REG CIP 3816

4.1.1 Sección 2-2

DIST. (m)	FRECUENCIAS SECCIÓN 2-2		
	170Hz	67Hz	25Hz
1	0.29	1.57	0.33
2	0.23	1.41	0.34
3	0.26	1.23	0.36
4	0.18	1.22	0.32
5	0.19	1.23	0.27
6	0.18	1.15	0.30
7	0.20	1.09	0.37
8	0.18	1.08	0.34
9	0.15	0.99	0.25
10	0.15	0.86	0.23
11	0.17	0.89	0.22
12	0.11	0.71	0.19
13	0.09	0.69	0.21
14	0.09	0.63	0.16
15	0.08	0.48	0.19
16	0.09	0.52	0.14
17	0.10	0.43	0.12
18	0.08	0.35	0.09
19	0.07	0.44	0.12
20	0.05	0.36	0.09
21	0.04	0.31	0.12


Abelardo Abarca Ancosi
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 63816

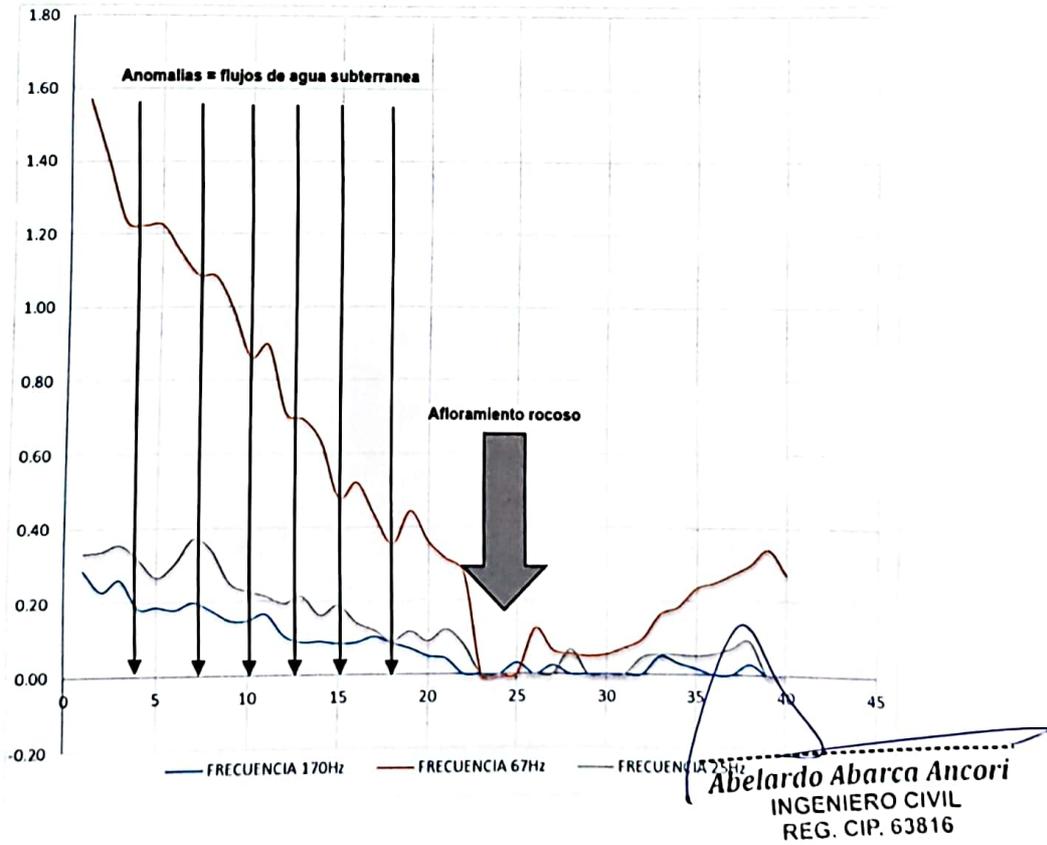
DIST. (m)	FRECUENCIAS SECCIÓN 2-2		
	170Hz	67Hz	25Hz
20	0.05	0.36	0.09
21	0.04	0.31	0.12
22	0.00	0.27	0.08
23	0.00	0.00	0.00
24	0.00	0.00	0.00
25	0.03	0.00	0.00
26	0.00	0.12	0.00
27	0.02	0.07	0.00
28	0.00	0.06	0.07
29	0.00	0.05	0.00
30	0.00	0.05	0.00
31	0.00	0.07	0.00
32	0.00	0.10	0.05
33	0.05	0.16	0.06
34	0.03	0.18	0.05
35	0.02	0.24	0.05
36	0.00	0.25	0.06
37	0.00	0.27	0.07
38	0.03	0.30	0.09
39	0.00	0.34	0.00
40	0.00	0.27	0.00

Abelardo Abarca Ancori
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. 63816

SECCIÓN 2-2



GRAFICO DE CURVAS DE POTENCIAL ELECTRICO SECCIÓN 2 – 2



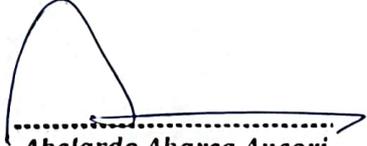
Interpretación Sección 2-2: Se observa un suelo de composición heterogénea:

Descripciones estrato	Clasificación SUCS	Altura del estrato	Prof. (m)
Arcillas	CL-ML	2.00	-2.00
Turba	Pt	1.50	- 3.50
Arcillas	CL-ML	4.50	- 8.00
Grava	GP-GC	4.80	- 12.80
Arcilla	CL	3.00	- 15.80
Gravas	GP-GM	6.00	- 21.80
Roca	R	21.80 - NE	- 21.80 - Más


Abelardo Abarca Ancori
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 63816

4.1.1 Sección 3-3

DIST. (m)	FRECUENCIAS SECCIÓN 3-3		
	170Hz	67Hz	25Hz
1	0.211	1.246	0.327
2	0.203	1.214	0.243
3	0.224	1.252	0.377
4	0.221	1.181	0.353
5	0.177	1.078	0.245
6	0.199	1.012	0.234
7	0.177	0.995	0.207
8	0.159	0.953	0.201
9	0.194	0.890	0.401
10	0.174	0.830	0.246
11	0.184	0.808	0.374
12	0.154	0.753	0.253
13	0.134	0.728	0.382
14	0.161	0.708	0.301
15	0.125	0.603	0.478
16	0.126	0.594	0.269
17	0.093	0.501	0.183
18	0.112	0.480	0.138
19	0.090	0.389	0.092
20	0.088	0.351	0.000

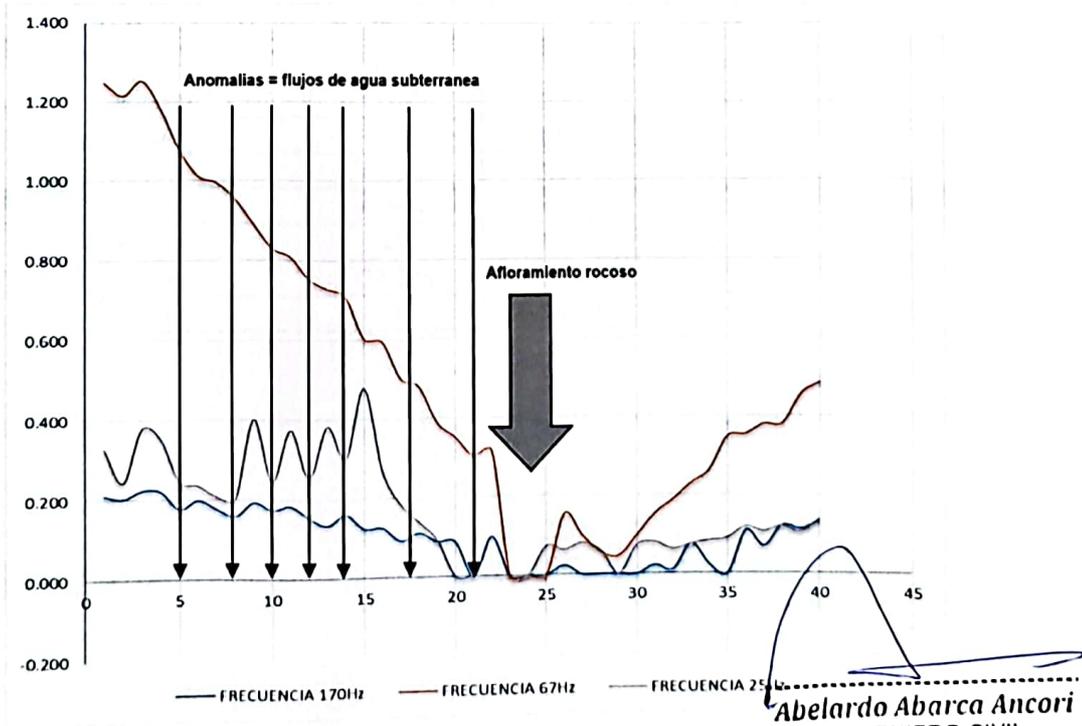


Abelardo Abarca Ancori
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. 63816

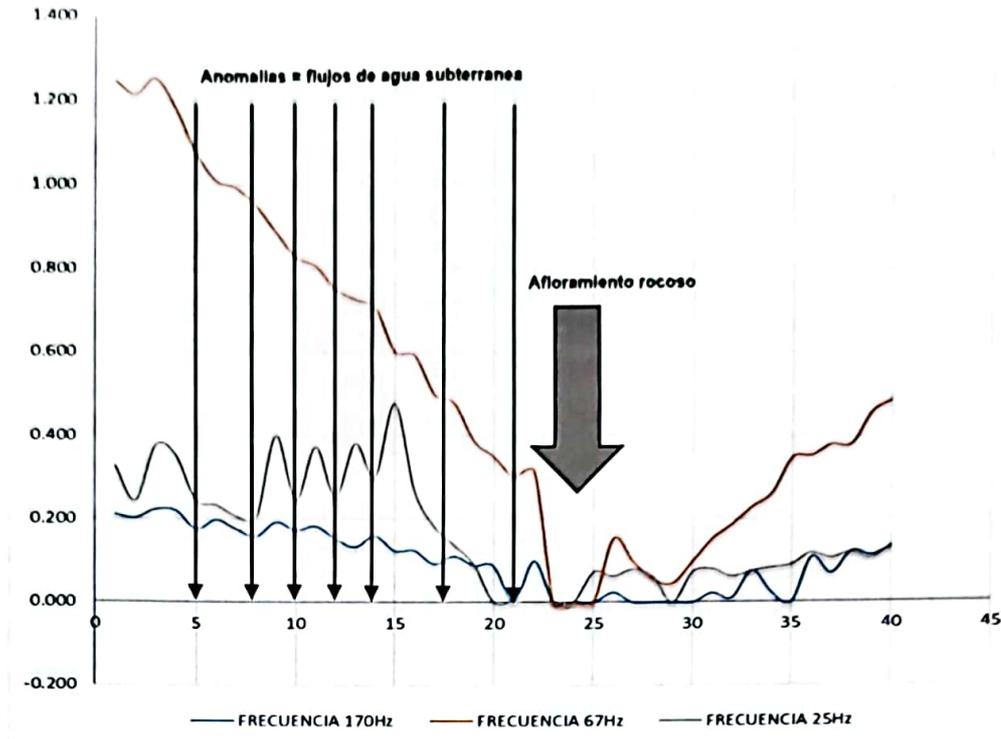
SECCIÓN 3-3



GRAFICO DE CURVAS DE POTENCIAL ELECTRICO SECCIÓN 3 – 3



Abelardo Abarca Ancori
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 63816



Interpretación Sección 3-3: Se observa un suelo de composición heterogénea:

Descripciones estrato	Clasificación SUCS	Altura del estrato	Prof. (m)
Arcillas	CL-ML	1.80	-1.80
Turba	Pt	1.80	- 3.60
Arcillas	CL-ML	3.50	- 7.10
Grava	GP-GC	5.00	- 12.10
Arcilla	CL	2.50	- 14.60
Gravas	GP-GM	5.50	- 20.10
Roca	R	20.10 - NE	- 20.10 - Más

Abelardo Abarca Ancori
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. 63816

5.00 HIDROGEOLOGIA Y DATOS GENERALES.

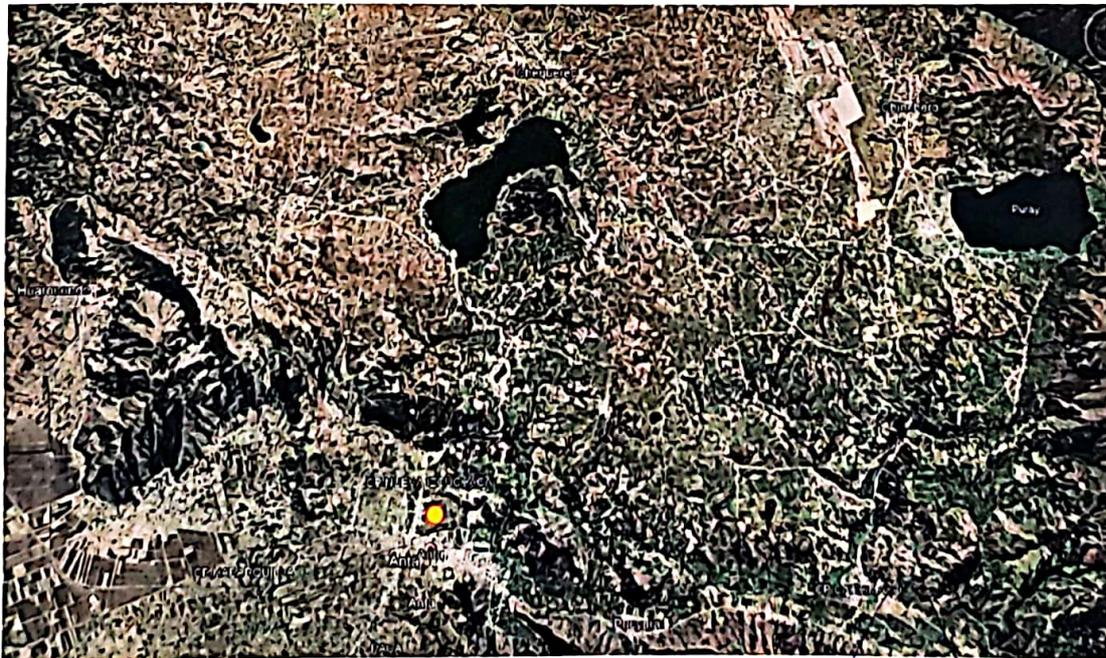
La hidrogeología es la rama de la geología aplicada, dentro de la geodinámica externa, que estudia las aguas subterráneas en lo relacionado con su origen, su circulación, sus condicionamientos geológicos, su interacción con los suelos, rocas y humedales (freatogénicos); su estado (líquido, sólido y gaseoso) y propiedades (físicas, químicas, bacteriológicas y radiactivas) y su captación.¹

Los estudios hidrogeológicos son de especial interés no solo para la provisión de agua a la población sino también para entender el ciclo vital de ciertos elementos químicos, como así también para evaluar el ciclo de las sustancias contaminantes, su movilidad, dispersión y la manera en que afectan al medio ambiente, por lo que esta especialidad se ha convertido en una ciencia básica para la evaluación de sistemas ambientales complejos.

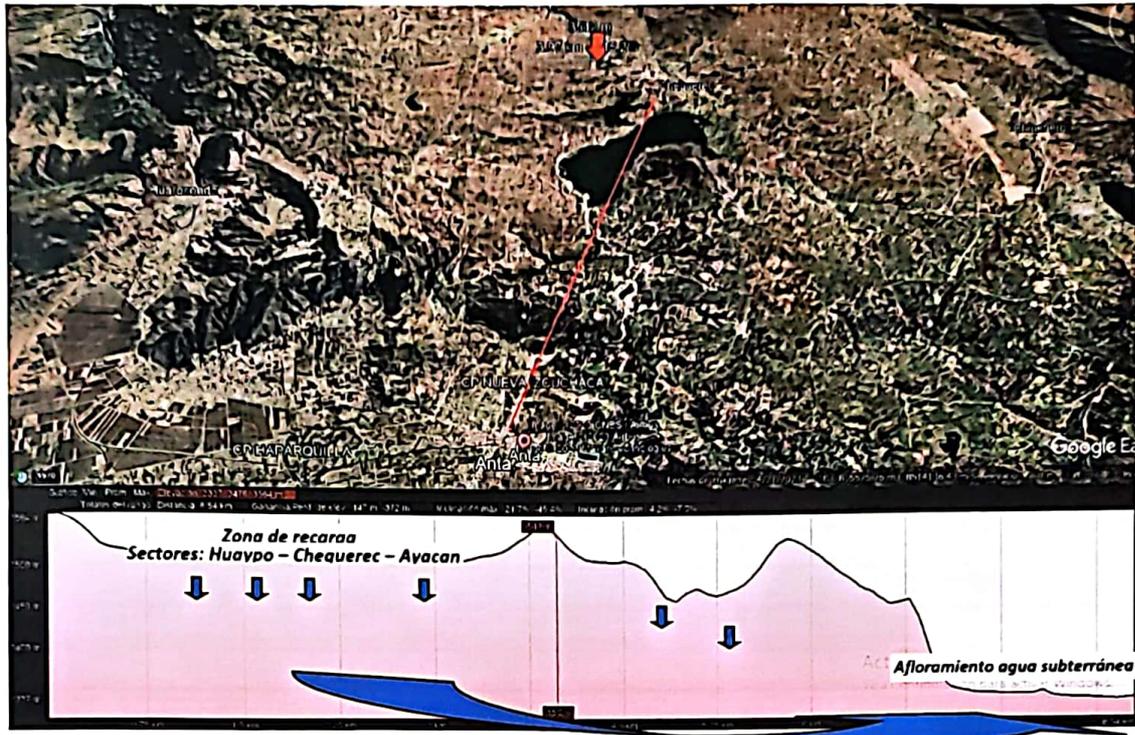
El abordaje de las cuestiones hidrogeológicas abarcan: la evaluación de las condiciones climáticas de una región, su régimen pluviométrico, la composición química del agua, las características de las rocas como permeabilidad, porosidad, fisuración, su composición química, los rasgos geológicos y geotectónicos, es así que la investigación hidrogeológica implica, entre otras, tres temáticas principales:

5.1 AREAS DE RECARGA.

En el presente proyecto las áreas de recarga están ubicados hacia el lado Norte del área del proyecto, en los sectores de Huaypo y Chequerec principalmente.



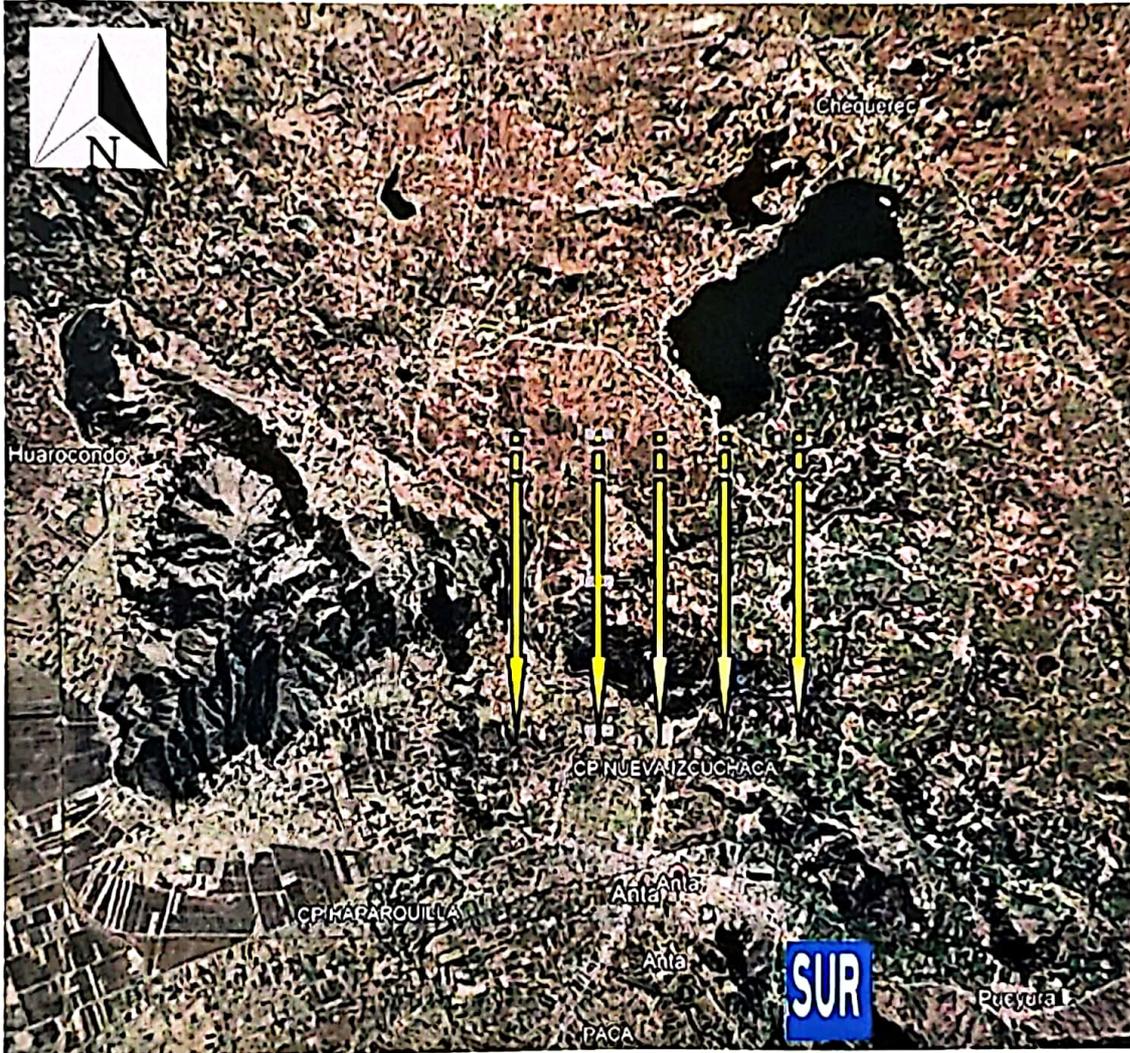
Abelardo Abarca Ancori
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 63816

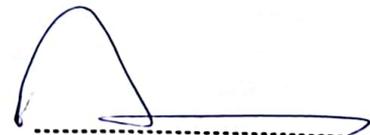



Abelardo Abarca Ancorí
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 63816

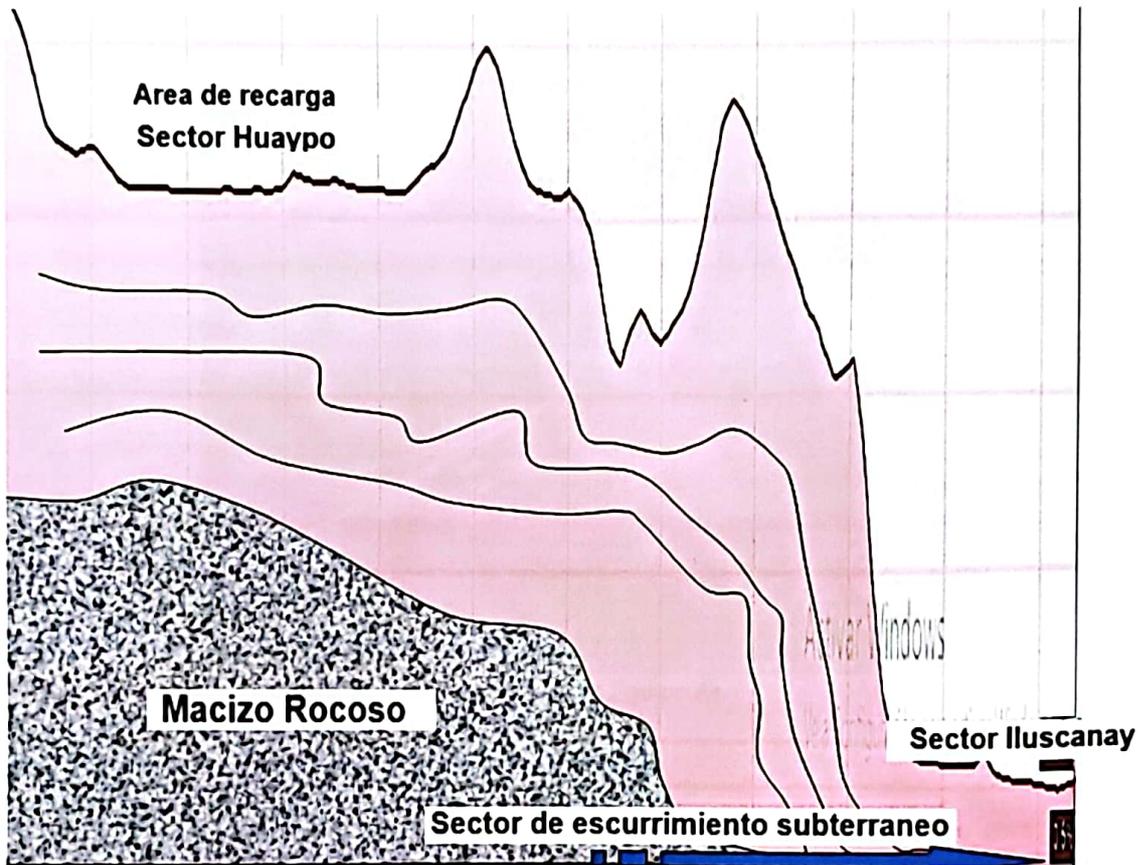
5.2 SENTIDO DEL FLUJO:

El sentido del flujo es de NORTE (N) HACIA EL SUR (S)




Abelardo Abarca Ancori
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 63816

5.3 ESTRATIGRAFIA CONDUCTURA DE AGUAS SUBTERRANEAS



6. POZO DE EXPLORACIÓN.

6.1 Pozo tubular de 4".

La única forma de verificar la existencia de aguas subterráneas en el subsuelo, aún después de explorar su probable ubicación, es perforar un pozo en el lugar. A partir de 1901 se comenzó a utilizar el sistema de rotación, método con el que se pasa de la percusión a cable a la rotación del trépano (broca) por medio de una columna de tubos. Este cambio de tecnología generó nuevas prácticas, como por ejemplo el empleo de la circulación de fluidos para la limpieza del hueco, el desarrollo de trépanos de conos, etc., lo que permitió grandes avances reduciendo tiempos de perforación, los costos y alcanzar mayores profundidades. Hoy en día la perforación de pozos para petróleo y/o gas se realiza en tierra o desde la superficie del agua, ya sea en pantanos, lagos o mar, requiriendo en cada caso de distinto equipo, apoyo y tecnologías.

En el presente proyecto se ha empleado un equipo de perforación Rotación directa XY-100, la perforación. El equipo: herramientas y sistemas auxiliares. El equipo de perforación rotario consiste en un sistema mecánico o electromecánico, compuesto por una torre o mástil que soporta un aparejo diferencial: juntos conforman un instrumento que permite el movimiento de tuberías con sus respectivas herramientas, que es accionado por una transmisión energizada por motores a combustión

o eléctricos. Este mismo conjunto impulsa simultánea o alternativamente una mesa de rotación que contiene al vástago (kelly), tope de la columna perforadora y transmisor del giro a la tubería:



Esquema de un Equipo de Perforación

Paralelamente el equipo de perforación cuenta con elementos auxiliares, tales como tuberías, bombas, tanques, un sistema de seguridad que consiste en válvulas de cierre del pozo para su control u operaciones de rutina, generadores eléctricos de distinta capacidad según el tipo de equipo, etc.

El trépano es la herramienta de corte que permite perforar, cuenta con uno o varios pasajes de fluido, que orientados y a través de orificios (jets) permiten la circulación del fluido.



El trépano es y ha sido permanentemente modificado a lo largo del tiempo

El primer componente de la columna que se encuentra sobre el trépano son los portamechas (drill collars), tubos de acero de diámetro exterior casi similar al del trépano usado, con una longitud promedio de 9,45 m, con pasaje de fluido que respeta un buen espesor de pared (se trata de barras de acero trepanadas). Se utilizan en la cantidad necesaria para darle peso al trépano, descargando así el trabajo y consecuencias de aplicar su peso a los tubos de perforación. Sobre los portamechas se bajan los tubos de perforación (drill pipes), tubos de acero o aluminio, huecos, que sirven de enlace entre el trépano y/o portamechas y el vástago (kelly) que da el giro de rotación a la columna. El diámetro exterior de estos tubos se encuentra en general entre 3 1/2 y 5".

Los fluidos que se emplean en la perforación de un pozo se administran mediante el llamado sistema de circulación y tratamiento de inyección. Las funciones del sistema son las siguientes: preparar el fluido de perforación, recuperarlo al retornar a la superficie, mantenerlo limpio (deshacerse de los recortes producidos por el trépano), tratarlo químicamente, según las condiciones de perforación lo exijan, y bombearlo al pozo.

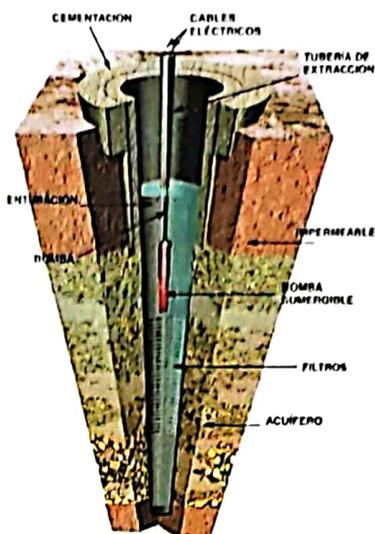
Existen otras operaciones que es necesario realizar con el equipo de perforación durante la perforación de un pozo: el entubado del pozo con tuberías de protección, intermedias y/o de producción, y posterior cementación de las mismas. Normalmente y con el fin de poder asegurar el primer tramo de la perforación, por ejemplo entre 0 y +/- 500 m, donde las formaciones no son del todo consolidadas (arenas, ripios), hay que proteger napas acuíferas para evitar su contaminación con los fluidos de perforación y proveer de un buen anclaje al sistema de válvulas de control de surgencias (que normalmente se instala al finalizar esa primera etapa). Se baja entonces un revestidor de superficie, que consiste en una tubería (casing), de diámetro interior mayor al del trépano a emplear en la siguiente etapa, y se lo asegura mediante la circulación de lechadas de cemento que se bombean por dentro de la tubería y se desplazan hasta el fondo, hasta que las mismas desbordan y cubren el espacio entre la tubería revestidora y las paredes del pozo. Una vez finalizada la perforación del siguiente tramo y así hasta llegar a la profundidad final, se bajan otras tuberías intermedias y se procede a asegurarlas siguiendo el proceso de cementación descrito para el primer tramo. Estas tuberías así cementadas aíslan al pozo de las formaciones atravesadas.

En el sector se ha ejecutado un pozo de exploración de las siguientes características:

Descripción Pozo	Característica
Diametro Exterior Perforado	10 pulg.
Tubería Interior	PVC 4 pulg
Filtros	6 pulg de piedra chancada de Tamaño entre ½" a ¾"
Profundidad Total	20.00m



Abelardo Abarca Ancori
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 63816



6.2 Resultados de las pruebas de bombeo en el pozo.

Se han realizado pruebas de bombeo, para la evaluación del rendimiento del pozo, caudales, abatimiento, tiempo de recarga y profundidad de equilibrio, cuyos resultados son los siguientes:



Descripción Bomba Sumergida	Caudal Lts/seg	Abatimiento m	Tiempo de recarga min	Profundidad De equilibrio m
Bomba sumergida de 0.50 HP	1.11	2.00	3.00	2.00
Bomba sumergida de 1.00 HP	2.22	3.00	4.00	3.00
Bomba sumergida de 2.00 HP	4.44	5.00	5.00	5.00

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

7.1 Estratigrafía predominante:

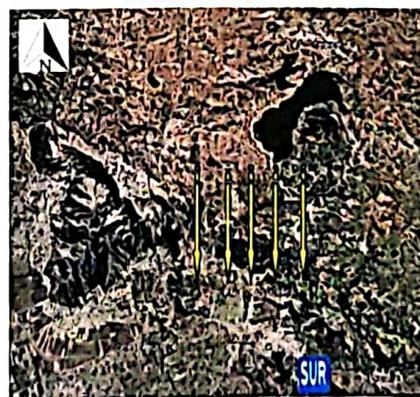
Descripciones estrato	Clasificación SUCS	Altura del estrato	Prof. (m)
Arcillas	CL-ML	2.50	-2.50
Turba	Pt	1.30	- 3.80
Arcillas limosa	CL-ML	4.20	- 8.00
Grava	GP-GC	5.00	- 13.00
Arcilla	CL	2.00	- 15.00
Gravas	GP-GM	5.00	- 20.00
Roca	R	20.00 - NE	- 20 - Más

7.2 Areas de recarga:

Las áreas de recarga se encuentran en el sector Norte del punto de estudio.



7.3 Sentido del flujo:

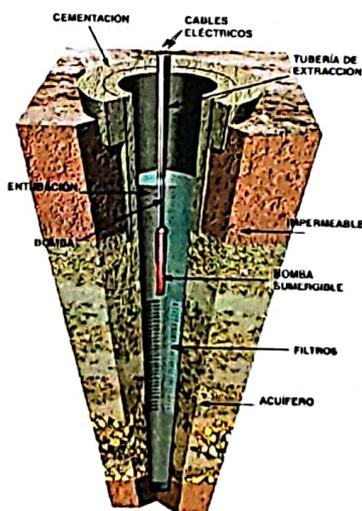


Abelardo Abarca Ancori
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 63816

7.4 Estratos conductores de agua subterránea:

Descripciones estrato	Clasificación SUCS	Altura del estrato	Prof. (m)	Observación
Arcillas	CL-ML	2.50	-2.50	
Turba	Pt	1.30	- 3.80	
Arcillas limosa	CL-ML	4.20	- 8.00	Conduce agua subterránea
Grava	GP-GC	5.00	- 13.00	Conduce agua subterránea
Arcilla	CL	2.00	- 15.00	
Gravas	GP-GM	5.00	- 20.00	Conduce agua subterránea
Roca	R	20.00 - NE	- 20 - Más	

7.5 Características del pozo de prospección.



Descripción Pozo	Característica
Diametro Exterior Perforado	10 pulg.
Tubería Interior	PVC 4 pulg
Filtros	6 pulg de piedra chancada de Tamaño entre ½" a ¾"
Profundidad Total	20.00m

Abelardo Abarca Ancori
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. 63816

7.6 Resultados de las pruebas de bombeo en el pozo.

Descripción Bomba Sumergida	Caudal Lts/seg	Abatimiento m	Tiempo de recarga min	Profundidad De equilibrio m
Bomba sumergida de 0.50 HP	1.11	2.00	3.00	2.00
Bomba sumergida de 1.00 HP	2.22	3.00	4.00	3.00
Bomba sumergida de 2.00 HP	4.44	5.00	5.00	5.00

7.7 Conclusiones finales.

- En el sector de estudio, existen flujos de agua subterránea que fluyen de Norte a Sur a partir de 5.00m de profundidad, por estratos intercalados permeables de arenas gravas y limos, que van desde 5.00m hasta 20.00m.
- El agua subterránea es permanente y tiene amplias zonas de recarga ubicadas hacia el lado norte del sector: laguna de Huaypo y sector Chequerec.
- Se puede diseñar el pozo definitivo de explotación con los datos presentado líneas arriba.



Abelardo Abarca Ancori
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 63816

Anexo 04: Ensayos de laboratorio para determinar la calidad del agua



microlab

LABORATORIO MICROBIOLÓGICO

Tel.: 229773 - RPC. 969 772139

LABORATORIO CATEGORIZADO POR EL MINSA RESOLUCIÓN N° 0555-2015-DRSC

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE AGUAS

DATOS GENERALES	
Proyecto:	" Ampliación, Mejoramiento del Sistema de agua potable, alcantarillado y planta de tratamiento de la Provincia de Anta – Iscuchaca, Distrito de Anta Provincia de Anta – Cusco"
Solicita:	Municipalidad de Anta
Número de muestra:	01
Comunidad:	
Sector:	
Distrito:	Anta
Provincia:	Anta
Departamento:	Cusco
Fuente:	SISTEMA DE AGUA POTABLE TACCACO
Fecha de obtención de la muestra:	06 de Diciembre del 2016
Hora de obtención de la muestra:	

EXAMEN BACTERIOLÓGICO	UNIDADES	Resultados
COLIFORMES TOTALES	NMP/100 ml	110 NMP/100ml)
COLIFORMES TERMOTOLERANTES	NMP/100 ml	77 NMP/100ml)

Conclusión La muestra de agua, puede ser utilizada para fines de CONSUMO HUMANO, previo tratamiento convencional.

TABLA DE VALORES NORMALES

PARAMETROS en NMP/100 mL	A	B	C
COLIFORMES TOTALES	Hasta 50	Hasta 3000	Hasta 50 000
COLIFORMES TERMOTOLERANTES	CERO	Hasta 2000	Hasta 20 000

- A: aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección (cloración).
- B: aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional.
- C: aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado.

METODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO: Los establecidos para cada ensayo.

NOTA:

Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente documento sin la autorización del Laboratorio. Los resultados son válidos únicamente para la muestra analizada.

12/12/2016

BIOERLAB CUSCO S.C.R.L.

 Blga. Rocío M. Escalante Guzmán
 MAGISTER EN BIOTECNOLOGÍA

BIOERLAB CUSCO S.C.R.L.

 Blga. Elizabeth Samanez Gibaja
 MAGISTER EN BIOTECNOLOGÍA



microlab

LABORATORIO MICROBIOLÓGICO

Telf.: 229773 - RPC. 969 772139

LABORATORIO CATEGORIZADO POR EL MINSA RESOLUCIÓN N° 0555-2015-DRSC

ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO DE AGUAS

Datos Generales	
Proyecto:	"Ampliación, Mejoramiento del Sistema de agua potable, alcantarillado y planta de tratamiento de la Provincia de Anta - Iscuchaca, Distrito de Anta Provincia de Anta - Cusco"
Solicita:	Municipalidad de Anta
Número de muestra:	01
Comunidad:	
Sector:	
Distrito:	
Provincia:	Anta
Departamento:	Anta
Fuente:	Cusco
Fecha de obtención de la muestra:	SISTEMA DE AGUA POTABLE COLISEO
Hora de obtención de la muestra:	06 de Diciembre del 2016

Parámetros físicoquímicos	Unidad	Resultados	Valores Normales A1: Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección (cloración) (para CONSUMO HUMANO)
1. Turbiedad	UNT	0.6	hasta 5
2. pH	Unidades de pH	6.5	6.5-8.5
3. Dureza total CaCO ₃	mg/L	56.0	hasta 500
4. Cloruros	mg/L	26.9	hasta 250
5. Conductividad	us/cm	284.0	hasta 1500
6. Total de sólidos disueltos	mg/L	193.0	hasta 1000
7. Sulfatos	mg/L	101.3	hasta 250
8. Bicarbonatos	mg/L	262.0	...
9. Magnesio	mg/L	6.24	hasta 200
10. Calcio	mg/L	12.0	hasta 200
Conclusión	Los valores obtenidos se encuentran dentro de los límites permisibles. Se sugiere el uso del agua para CONSUMO HUMANO.		

MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO: Los establecidos para cada ensayo.

NOTA:

- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente documento sin la autorización del Laboratorio.
- Los resultados son válidos únicamente para las muestras analizadas.

12/12/2016

BIOLAB CUSCO S.C.R.L.

Ing. Carlos W. Quispe Ura
INGENIERO QUÍMICO



microlab

LABORATORIO MICROBIOLÓGICO

Telf.: 229773 - RPC. 969 772139

LABORATORIO CATEGORIZADO POR EL MINSA RESOLUCIÓN N° 0555-2015-DRSC

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE AGUAS

DATOS GENERALES	
Proyecto:	" Ampliación, Mejoramiento del Sistema de agua potable, alcantarillado y planta de tratamiento de la Provincia de Anta – Iscuchaca, Distrito de Anta Provincia de Anta – Cusco"
Solicita:	Municipalidad de Anta
Número de muestra:	01
Comunidad:	
Sector:	
Distrito:	Anta
Provincia:	Anta
Departamento:	Cusco
Fuente:	SISTEMA DE AGUA POTABLE COLISEO
Fecha de obtención de la muestra:	06 de Diciembre del 2016
Hora de obtención de la muestra:	

EXAMEN BACTERIOLÓGICO	UNIDADES	Resultados
COLIFORMES TOTALES	NMP/100 ml	120 NMP/100ml
COLIFORMES TERMOTOLERANTES	NMP/100 ml	75 NMP/100ml

Conclusión La muestra de agua, puede ser utilizada para fines de CONSUMO HUMANO, previo tratamiento convencional.

TABLA DE VALORES NORMALES

PARAMETROS en NMP/100 mL	A	B	C
COLIFORMES TOTALES	Hasta 50	Hasta 3000	Hasta 50.000
COLIFORMES TERMOTOLERANTES	CERO	Hasta 2000	Hasta 20.000

- A: aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección (cloración).
B: aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional.
C: aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado.

MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO: Los establecidos para cada ensayo.

NOTA:

- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente documento sin la autorización del Laboratorio.
Los resultados son válidos únicamente para la muestra analizada.

12/12/2016

BIOERLAB CUSCO S.C.R.L.
Rocio Escalante
Blga. Rocío M. Escalante Guzmán
MAGISTER EN BIOTECNOLOGÍA

BIOERLAB CUSCO S.C.R.L.
Elizabet Samanez
Blga. Elizabet Samanez Gibaja
MAGISTER EN BIOTECNOLOGÍA



Laboratorios Analíticos del Sur

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR
LA DIRECCIÓN DE ACREDITACIÓN DEL
INACAL CON REGISTRO N° LE-050



Registro N° LE - 050

INFORME DE ENSAYO LAS-16-08841

Pág: 1/4

Hoja de datos

Señores: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE ANTA
Dirección: JR. JAQUIJAHUANA NRO. SN CUSCO - ANTA - ANTA
Atención: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE ANTA
Proyecto: AMPLIACIÓN, MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE LA CIUDAD DE ANTA - IZCUCHACA DISTRITO, PROVINCIA DE ANTA - CUSCO
Nro de muestras: 1
Toma de muestra realizado por: Cliente: MALIBET SACA AQUINO
Registro de muestreo: 495-16
Fecha de recepción: 12/12/2016
Fecha de ensayo: 12/12/2016
Fecha de emisión: 15/12/2016
Condiciones de recepción de la muestra: Muestras previamente preservadas
Observaciones : Datos proporcionados por el cliente

Método de ensayo aplicado

796 EPA 200.7 Determinación de metales y elementos traza en agua y aguas residuales por ICP -OES, Revisión 4.4. Arsénico (MÉTODO DE ENSAYO ACREDITADO)
800 EPA 200.7 Determinación de metales y elementos traza en agua y aguas residuales por ICP -OES, Revisión 4.4. Mercurio (MÉTODO DE ENSAYO ACREDITADO)
802 EPA 200.7 Determinación de metales y elementos traza en agua y aguas residuales por ICP -OES, Revisión 4.4. (MÉTODO DE ENSAYO ACREDITADO)
*3012 Método de ensayo para Uranio en traza en agua y aguas residuales por ICP -AES

Cod Int. #	Nombre de muestra	Matriz de la muestra	Lugar de muestreo	Punto de muestreo y/o coordenadas Coordenadas UTM Este / Norte	Fecha de inicio de muestreo	Hora de inicio de muestreo
AG16001497	POZO SUBTERRANEO PICHOC 2	Agua Natural - Subterránea - Agua de Manantial	URB. PICHOC/ANTA/ANTA/CUSCO	E 809006.45 S 8510718.58	11/12/16	04:05 p.m.

Laboratorios Analíticos del Sur E.I.R.L.
Omar A. Juárez Soto
Gerente de Operaciones
M. Sc. Ingeniero Químico CIP 114426

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA.

^{ns}<Valor numérico> = Límite de detección del método, ^{nb}<Valor Numérico> = Límite de cuantificación del método.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Los resultados presentados solo están relacionados a la muestra ensayada.

Está terminantemente prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de LAS. Cualquier enmienda o corrección en el contenido del presente documento lo anula.



Laboratorios Analíticos del Sur

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR LA DIRECCIÓN DE ACREDITACIÓN DEL INACAL CON REGISTRO N° LE-050



Registro N° LE - 050

INFORME DE ENSAYO LAS-16-08841

Hoja de resultados

15/12/2016

Pág.: 2/4

MT=metales totales

Código Interno #	Nombre de Muestra	802 Ag MT mg/L	802 Al MT mg/L	796 As MT mg/L	802 B MT mg/L	802 Ba MT mg/L	802 Be MT mg/L	802 Ca MT mg/L	802 Cd MT mg/L	802 Co MT mg/L	802 Cr MT mg/L
AG16001497	POZO SUBTERRANEO PICHOC 2	a<0,0024	a<0,029	a<0,0012	a<0,0053	0,02563	a<0,000079	170	a<0,00011	a<0,000094	a<0,00039

(Handwritten signature)
 Laboratorios Analíticos del Sur E.I.R.L.
 Omar A. Juárez Soto
 Gerente de Operaciones
 M. Sc. Ingeniero Químico CIP 114426

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA.

"<Valor numérico" = Límite de detección del método, "Valor Numérico" = Límite de cuantificación del método.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Los resultados presentados solo están relacionados a la muestra ensayada.

Está terminantemente prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de LAS. Cualquier enmienda o corrección en el contenido del presente documento lo anula.



Laboratorios Analíticos del Sur

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR
LA DIRECCIÓN DE ACREDITACIÓN DEL
INACAL CON REGISTRO N° LE-050



Registro: N°LE - 050

INFORME DE ENSAYO LAS-16-08841

Hoja de resultados

15/12/2016

Pág.: 3/4

MT=metales totales

Código Interno #	Nombre de Muestra	802	802	800	802	802	802	802	802	802	802	802
		Cu MT mg/L	Fe MT mg/L	Hg MT mg/L	K MT mg/L	Li MT mg/L	Mg MT mg/L	Mn MT mg/L	Mo MT mg/L	Na MT mg/L	Ni MT mg/L	P MT mg/L
AG16001497	POZO SUBTERRANEO PICHOC 2	^a <0,002	^a <0,016	^a <0,00041	6,36	0,03243	16,18	0,05997	0,00202	201	^a <0,00051	0,0486

(Firma manuscrita)
 Laboratorios Analíticos del Sur E.I.R.L.
 Omar A. Juárez Soto
 Gerente de Operaciones
 S. Sc. Ingeniero Químico CIP 114428

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA.

^a<Valor numérico = Límite de detección del método, ^b<Valor Numérico = Límite de cuantificación del método.

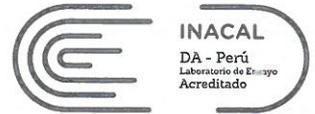
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Los resultados presentados solo están relacionados a la muestra ensayada.

Está terminantemente prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de LAS. Cualquier enmienda o corrección en el contenido del presente documento lo anula.



Laboratorios Analíticos del Sur

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR
LA DIRECCIÓN DE ACREDITACIÓN DEL
INACAL CON REGISTRO N° LE-050



Registro N°LE - 050

INFORME DE ENSAYO LAS-16-08841

Hoja de resultados

15/12/2016

Pág.: 4/4

MT=metales totales

Código Interno #	Nombre de Muestra	802 Pb MT mg/L	802 Sb MT mg/L	802 Se MT mg/L	802 SiO ₂ MT mg/L	802 Sn MT mg/L	802 Sr MT mg/L	802 Ti MT mg/L	802 Tl MT mg/L	802 V MT mg/L	802 Zn MT mg/L	*3012 U mg/L
AG16001497	POZO SUBTERRANEO PICHOC 2	a<0,0026	a<0,00049	a<0,002	24,79	a<0,00085	2,040	0,00273	a<0,0013	0,00132	a<0,0031	a<0,005

Omar A. Juárez Soto
 Laboratorios Analíticos del Sur E.I.R.L.
 Gerente de Operaciones
 M. Sc. Ingeniero Químico SIP 111498

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA.

^a<Valor numérico = Límite de detección del método, ^b<Valor Numérico = Límite de cuantificación del método.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Los resultados presentados solo están relacionados a la muestra ensayada.

Está terminantemente prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de LAS. Cualquier enmienda o corrección en el contenido del presente documento lo anula.



Laboratorios Analíticos del Sur

**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR
LA DIRECCIÓN DE ACREDITACIÓN DEL
INACAL CON REGISTRO N° LE-050**



Registro N°LE - 050

INFORME DE ENSAYO LAS-16-08844

Pág: 1/4

Hoja de datos

Señores: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE ANTA
 Dirección: JR. JAQUIAHUANA NRO. SN CUSCO - ANTA - ANTA
 Atención: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE ANTA
 Proyecto: **AMPLIACIÓN, MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE LA CIUDAD DE ANTA - IZCUCHACA DISTRITO, PROVINCIA DE ANTA - CUSCO**
 Nro de muestras: 1
 Toma de muestra realizado por: Cliente: MALIBET SACA AQUINO
 Registro de muestreo: 495-16
 Fecha de recepción: 12/12/2016
 Fecha de ensayo: 12/12/2016
 Fecha de emisión: 15/12/2016
 Condiciones de recepción de la muestra: Muestras previamente preservadas
 Observaciones: Datos proporcionados por el cliente

Metodo de ensayo aplicado

796 EPA 200.7 Determinación de metales y elementos traza en agua y aguas residuales por ICP -OES, Revisión 4.4. Arsénico (MÉTODO DE ENSAYO ACREDITADO)
 800 EPA 200.7 Determinación de metales y elementos traza en agua y aguas residuales por ICP -OES, Revisión 4.4. Mercurio (MÉTODO DE ENSAYO ACREDITADO)
 802 EPA 200.7 Determinación de metales y elementos traza en agua y aguas residuales por ICP -OES, Revisión 4.4. (MÉTODO DE ENSAYO ACREDITADO)
 *3012 Método de ensayo para Uranio en traza en agua y aguas residuales por ICP -AES

Cod Int. #	Nombre de muestra	Matriz de la muestra	Lugar de muestreo	Punto de muestreo y/o coordenadas Coordenadas UTM Este / Norte	Fecha de inicio de muestreo	Hora de inicio de muestreo
AG16001500	POZO SUBTERRANEO PICHOC 01	Agua Natural - Subterránea - Agua de Manantial	URB. PICHOC/ANTA/ANTA/CUSCO	E 810614.64 S 8509155.98	11/12/16	04:50 p.m.

Laboratorios Analíticos del Sur E.I.R.L.
 Omar A. Juárez Soto
 Gerente de Operaciones
 M. Sc. Ingeniero Químico CP 114426

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA.

^{na}<Valor numérico> = Límite de detección del método, ^{nb}<Valor Numérico> = Límite de cuantificación del método.

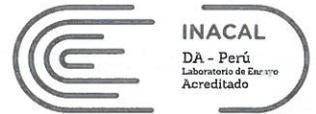
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Los resultados presentados solo están relacionados a la muestra ensayada.

Está terminantemente prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de LAS. Cualquier enmienda o corrección en el contenido del presente documento lo anula.



Laboratorios Analíticos del Sur

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR LA DIRECCIÓN DE ACREDITACIÓN DEL INACAL CON REGISTRO N° LE-050



Registro N° LE - 050

INFORME DE ENSAYO LAS-16-08844

Hoja de resultados

15/12/2016

Pág.: 2/4

MT=metales totales

Código Interno #	Nombre de Muestra	802 Ag MT mg/L	802 Al MT mg/L	796 As MT mg/L	802 B MT mg/L	802 Ba MT mg/L	802 Be MT mg/L	802 Ca MT mg/L	802 Cd MT mg/L	802 Co MT mg/L	802 Cr MT mg/L
AG16001500	POZO SUBTERRANEO PICHOC 01	a<0,0024	a<0,029	a<0,0012	a<0,0053	0,05908	a<0,000079	97,6	a<0,00011	a<0,000094	a<0,00039

(Signature)
 Laboratorios Analíticos del Sur E.I.R.L.
 Omar A. Juárez Soto
 Gerente de Operaciones
 M. Sc. Ingeniero Químico CIP 114426

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA.

^a<Valor numérico = Límite de detección del método, ^b<Valor Numérico = Límite de cuantificación del método.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Los resultados presentados solo están relacionados a la muestra ensayada.

Está terminantemente prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de LAS. Cualquier enmienda o corrección en el contenido del presente documento lo anula.



Laboratorios Analíticos del Sur

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR
LA DIRECCIÓN DE ACREDITACIÓN DEL
INACAL CON REGISTRO N° LE-050



Registro N° LE - 050

INFORME DE ENSAYO LAS-16-08844

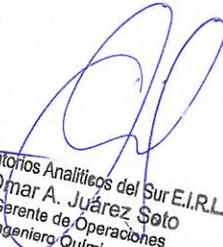
Hoja de resultados

15/12/2016

Pág.: 3/4

MT=metales totales

Código Interno #	Nombre de Muestra	802	802	800	802	802	802	802	802	802	802	802
		Cu MT mg/L	Fe MT mg/L	Hg MT mg/L	K MT mg/L	Li MT mg/L	Mg MT mg/L	Mn MT mg/L	Mo MT mg/L	Na MT mg/L	Ni MT mg/L	P MT mg/L
AG16001500	POZO SUBTERRANEO PICHOC 01	^a <0,002	^a <0,016	^a <0,00041	1,12	0,00189	10,09	0,01215	0,00057	19,6	^a <0,00051	0,1731


Laboratorios Analíticos del Sur E.I.R.L.
Omar A. Juárez Soto
Gerente de Operaciones
M. Sc. Ingeniero Químico CIP 114426

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA.

^a<Valor numérico = Límite de detección del método, ^b<Valor Numérico = Límite de cuantificación del método.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Los resultados presentados solo están relacionados a la muestra ensayada.

Está terminantemente prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de LAS. Cualquier enmienda o corrección en el contenido del presente documento lo anula.



Laboratorios Analíticos del Sur

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR
LA DIRECCIÓN DE ACREDITACIÓN DEL
INACAL CON REGISTRO N° LE-050



Registro N°LE - 050

INFORME DE ENSAYO LAS-16-08844

Hoja de resultados

15/12/2016

Pág.: 4/4

MT=metales totales

Código Interno #	Nombre de Muestra	802	802	802	802	802	802	802	802	802	802	*3012
		Pb MT mg/L	Sb MT mg/L	Se MT mg/L	SiO ₂ MT mg/L	Sn MT mg/L	Sr MT mg/L	Ti MT mg/L	Ti MT mg/L	V MT mg/L	Zn MT mg/L	U mg/L
AG16001500	POZO SUBTERRANEO PICHOC 01	a<0,0026	a<0,00049	a<0,002	26,79	0,00220	0,5130	0,00186	a<0,0013	0,00282	a<0,0031	a<0,005

(Signature)
Laboratorios Analíticos del Sur E.I.R.L.
Omar A. Juárez Soto
Gerente de Operaciones
M. Sc. Ingeniero Químico CIP 114426

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA.

^a<Valor numérico = Límite de detección del método, ^b<Valor Numérico = Límite de cuantificación del método.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Los resultados presentados solo están relacionados a la muestra ensayada.

Está terminantemente prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de LAS. Cualquier enmienda o corrección en el contenido del presente documento lo anula.



Laboratorios Analíticos del Sur

**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR
LA DIRECCIÓN DE ACREDITACIÓN DEL
INACAL CON REGISTRO N° LE-050**



Registro N° LE - 050

INFORME DE ENSAYO LAS-16-08843

Pág: 1/4

Hoja de datos

Señores: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE ANTA
 Dirección: JR. JAQUIJAHUANA NRO. SN CUSCO - ANTA - ANTA
 Atención: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE ANTA
 Proyecto: AMPLIACIÓN, MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE LA CIUDAD DE ANTA – IZCUCHACA DISTRITO, PROVINCIA DE ANTA - CUSCO
 Nro de muestras: 1
 Toma de muestra realizado por: Cliente: MALIBET SACA AQUINO
 Registro de muestreo: 495-16
 Fecha de recepción: 12/12/2016
 Fecha de ensayo: 12/12/2016
 Fecha de emisión: 15/12/2016
 Condiciones de recepción de la muestra: Muestras previamente preservadas
 Observaciones : Datos proporcionados por el cliente

Metodo de ensayo aplicado

796 EPA 200.7 Determinación de metales y elementos traza en agua y aguas residuales por ICP -OES, Revisión 4.4. Arsénico (MÉTODO DE ENSAYO ACREDITADO)
 800 EPA 200.7 Determinación de metales y elementos traza en agua y aguas residuales por ICP -OES, Revisión 4.4. Mercurio (MÉTODO DE ENSAYO ACREDITADO)
 802 EPA 200.7 Determinación de metales y elementos traza en agua y aguas residuales por ICP -OES, Revisión 4.4. (MÉTODO DE ENSAYO ACREDITADO)
 *3012 Método de ensayo para Uranio en traza en agua y aguas residuales por ICP -AE¹

Cod Int. #	Nombre de muestra	Matriz de la muestra	Lugar de muestreo	Punto de muestreo y/o coordenadas Coordenadas UTM Este / Norte	Fecha de inicio de muestreo	Hora de inicio de muestreo
AG16001499	POZO SUBTERRANEO DEL CARMEN	Agua Natural - Subterránea - Agua de Manantial	URB. EL CARMEN/ANTA/ANTA/CUSCO	E 810557.04 S 8509155.95	11/12/16	04:34 p.m.

(Firma)
 Laboratorios Analíticos del Sur E.I.R.L.
 Omar A. Juárez Soto
 Gerente de Operaciones
 M. Sc. Ingeniero Químico CIP 114426

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA.

¹ <Valor numérico> = Límite de detección del método, ² <Valor Numérico> = Límite de cuantificación del método.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Los resultados presentados solo están relacionados a la muestra ensayada.

Está terminantemente prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de LAS. Cualquier enmienda o corrección en el contenido del presente documento lo anula.



Laboratorios Analíticos del Sur

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR
LA DIRECCIÓN DE ACREDITACIÓN DEL
INACAL CON REGISTRO N° LE-050



Registro N° LE - 050

INFORME DE ENSAYO LAS-16-08843

Hoja de resultados

15/12/2016

Pág.: 2/4

MT=metales totales

Código Interno #	Nombre de Muestra	802	802	796	802	802	802	802	802	802	802
		Ag MT mg/L	Al MT mg/L	As MT mg/L	B MT mg/L	Ba MT mg/L	Be MT mg/L	Ca MT mg/L	Cd MT mg/L	Co MT mg/L	Cr MT mg/L
AG16001499	POZO SUBTERRANEO DEL CARMEN	a<0,0024	a<0,029	a<0,0012	a<0,0053	0,03620	a<0,000079	89,2	a<0,00011	a<0,000094	a<0,00039

(Handwritten Signature)
 Laboratorios Analíticos del Sur E.I.R.L.
 Omar A. Juárez Soto
 Gerente de Operaciones
 M. Sc. Ingeniero Químico CIP 114426

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA.

^{na}<Valor numérico> = Límite de detección del método, ^{nb}<Valor Numérico> = Límite de cuantificación del método.

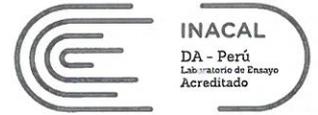
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Los resultados presentados solo están relacionados a la muestra ensayada.

Está terminantemente prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de LAS. Cualquier enmienda o corrección en el contenido del presente documento lo anula.



Laboratorios Analíticos del Sur

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR
LA DIRECCIÓN DE ACREDITACIÓN DEL
INACAL CON REGISTRO N° LE-050



Registro N° LE - 050

INFORME DE ENSAYO LAS-16-08843

Hoja de resultados

15/12/2016

Pág.: 3/4

MT=metales totales

Código Interno #	Nombre de Muestra	802	802	800	802	802	802	802	802	802	802	802
		Cu MT	Fe MT	Hg MT	K MT	Li MT	Mg MT	Mn MT	Mo MT	Na MT	Ni MT	P MT
		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
AG16001499	POZO SUBTERRANEO DEL CARMEN	a<0,002	a<0,016	a<0,00041	0,917	0,00170	10,25	0,00641	0,00168	14,0	a<0,00051	0,1111


Laboratorios Analíticos del Sur E.I.R.L.
Omar A. Juárez Soto
Gerente de Operaciones
M. Sc. Ingeniero Químico CIP 114426

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA.

^{na}<Valor numérico = Límite de detección del método, ^{nb}<Valor Numérico = Límite de cuantificación del método.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Los resultados presentados solo están relacionados a la muestra ensayada.

Está terminantemente prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de LAS. Cualquier enmienda o corrección en el contenido del presente documento lo anula.



Laboratorios Analíticos del Sur

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR
LA DIRECCIÓN DE ACREDITACIÓN DEL
INACAL CON REGISTRO N° LE-050



Registro N° LE - 050

INFORME DE ENSAYO LAS-16-08843

15/12/2016

Hoja de resultados

Pág.: 4/4

MT=metales totales

Código Interno #	Nombre de Muestra	802 Pb MT mg/L	802 Sb MT mg/L	802 Se MT mg/L	802 SiO ₂ MT mg/L	802 Sn MT mg/L	802 Sr MT mg/L	802 Ti MT mg/L	802 TI MT mg/L	802 V MT mg/L	802 Zn MT mg/L	*3012 U mg/L
AG16001499	POZO SUBTERRANEO DEL CARMEN	a<0,0026	a<0,00049	a<0,002	23,19	0,00220	0,4536	0,00254	a<0,0013	0,00055	a<0,0031	a<0,005


 Laboratorios Analíticos del Sur E.I.R.L.
 Omar A. Juárez Soto
 Gerente de Operaciones
 M. Sc. Ingeniero Químico C.º 114426

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA.

^a<Valor numérico> = Límite de detección del método, ^b<Valor Numérico> = Límite de cuantificación del método.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Los resultados presentados solo están relacionados a la muestra ensayada.

Está terminantemente prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de LAS. Cualquier enmienda o corrección en el contenido del presente documento lo anula.

Anexo 05: Presupuestos y planos

Presupuesto

Presupuesto 0722021 ESTACION DE BOMBEO "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA DISPOSICIÓN FINAL EN LA CIUDAD DE ANTA DEL DISTRITO DE ANTA - PROVINCIA DE ANTA - DEPARTAMENTO DE CUSCO"

Cliente MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE ANTA Costo al 20/05/2023
Lugar CUSCO - ANTA - ANTA

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/	Parcial S/
01	SISTEMA DE AGUA POTABLE				1,915,761.62
01.01	CAPTACIONES SUBTERRANEAS				1,915,761.62
01.01.01	OBRAS CIVILES (POZOS DE EXTRACCION)				162,152.85
01.01.01.01	INSTALACIONES PROVISIONALES				7,460.00
01.01.01.01.01	SUMINISTRO DE ENERGIA ELECTRICA PARA LA OBRA Y EL SISTEMA DE VENTILACION	mes	4.00	1,865.00	7,460.00
01.01.01.02	TRABAJOS PRELIMINARES				3,192.00
01.01.01.02.01	TRAZO INICIAL	m2	560.00	2.85	1,596.00
01.01.01.02.02	TRAZO DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA	m2	560.00	2.85	1,596.00
01.01.01.03	SEGURIDAD Y SALUD				8,626.80
01.01.01.03.01	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	Glb	4.00	1,436.36	5,745.44
01.01.01.03.02	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	Glb	4.00	720.34	2,881.36
01.01.01.04	MOVIMIENTO DE TIERRAS				63,615.30
01.01.01.04.01	EXCAVACION MANUAL DE POZO HASTA 4.00m	m3	27.16	158.92	4,316.27
01.01.01.04.02	EXCAVACION MANUAL DE POZO DE 4.00m HASTA 8.00m	m3	27.16	186.73	5,071.59
01.01.01.04.03	EXCAVACION MANUAL DE POZO DE 8.00m HASTA 16.00m	m3	54.31	261.41	14,197.18
01.01.01.04.04	EXCAVACION MANUAL DE POZO DE 16.00m HASTA 24.00m	m3	54.31	307.55	16,703.04
01.01.01.04.05	EXCAVACION MANUAL DE POZO DE 24.00m HASTA 30.00m	m3	40.73	402.17	16,380.38
01.01.01.04.06	ELIMINACION MANUAL DE MATERIAL EXDENTE	m3	203.66	34.11	6,946.84
01.01.01.05	CONCRETO ARMADO				79,258.75
01.01.01.05.01	ANILLOS PREFABRICADOS DE CONCRETO ARMADO				75,974.00
01.01.01.05.01.01	ANILLO PREFABRICADO DE CONCRETO	und	200.00	251.36	50,272.00
01.01.01.05.01.02	COLOCACION DE ANILLO PREFABRICADO DE CONCRETO	und	200.00	128.51	25,702.00
01.01.01.05.02	LOSA MACIZA				3,284.75
01.01.01.05.02.01	CONCRETO f _c =280 Kg/cm ² PARA LOSA MACIZA	m3	2.40	469.91	1,127.78
01.01.01.05.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSA MACIZA	m2	19.12	63.53	1,214.69
01.01.01.05.02.03	ACERO f _y =4200 Kg/cm ² GRADO 60 PARA LOSA MACIZA	kg	120.96	7.79	942.28
01.01.02	OBRAS ELECTROMECANICAS (POZOS DE EXTRACCION)				237,255.56
01.01.02.01	EQUIPOS ELECTRICOS Y MECANICOS				237,255.56
01.01.02.01.01	ELECTROBOMBA S05SM-3-3.00-5004SR2T22D-5.5T(POZO EB-01-COLISEO)	und	2.00	16,902.96	33,805.92
01.01.02.01.02	ELECTROBOMBA S05SM-6-3.00-5006SR2T22D-15T(EB-02; CARMEN)	und	2.00	22,832.56	45,665.12
01.01.02.01.03	ELECTROBOMBA S05SM-3-3.00-5004SR2T22D-7.5T(POZO EB-03;PICHOQ 01)	und	2.00	16,308.58	32,617.16
01.01.02.01.04	ELECTROBOMBA S05SM-3-3.00-5004SR2T22D-20T(POZO EB-04;PICHOQ 02)	und	2.00	27,265.20	54,530.40
01.01.02.01.05	ELECTROBOMBA DE EJE HORIZONTAL F 10 A - BL-10HP	und	1.00	5,530.12	5,530.12
01.01.02.01.06	ACCESORIOS PARA INSTALACIONES DE SISTEMA DE BOMBEO	und	9.00	1,770.85	15,937.65
01.01.02.01.07	TABLERO DE CONTROL CON 02 VARIADORES DE VELOCIDAD PARA 02 BOMBAS DE 5.5 HP SUMERGIBLE CON SELECTOR M-O-A	und	1.00	6,537.63	6,537.63
01.01.02.01.08	TABLERO DE CONTROL CON 02 VARIADORES DE VELOCIDAD PARA 02BOMBAS DE 7.5 HP SUMERGIBLE CON SELECTOR M-O-A	und	1.00	8,697.69	8,697.69
01.01.02.01.09	TABLERO DE CONTROL CON 02 VARIADORES DE VELOCIDAD PARA 02BOMBAS DE 15 HP SUMERGIBLE CON SELECTOR M-O-A	und	1.00	12,455.99	12,455.99
01.01.02.01.10	TABLERO DE CONTROL CON 02 VARIADORES DE VELOCIDAD PARA 02BOMBAS DE 20 HP SUMERGIBLE CON SELECTOR M-O-A	und	1.00	12,672.47	12,672.47
01.01.02.01.11	TABLERO DE CONTROL CON VARIADOR DE VELOCIDAD PARA BOMBA DE EJE HORIZONTAL DE 10HP SELECTOR M-O-A	und	1.00	8,805.41	8,805.41
01.01.03	INFRAESTRUCTURA DE ESTACION (POZOS DE EXTRACCION)				762,768.82
01.01.03.01	INFRAESTRUCTURA				594,492.51
01.01.03.01.01	ESTRUCTURA				234,826.68
01.01.03.01.01.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				19,654.17
01.01.03.01.01.01.01	NIVELACION DE TERRENO	m2	625.00	2.85	1,781.25
01.01.03.01.01.01.02	EXCAVACION MANUAL	m3	189.48	57.81	10,953.84
01.01.03.01.01.01.03	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO	m2	625.00	3.08	1,925.00
01.01.03.01.01.01.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	116.30	41.15	4,785.75
01.01.03.01.01.01.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXEDENTE CON EQUIPO	m3	95.13	2.19	208.33
01.01.03.01.01.02	CONCRETO SIMPLE				21,276.13

Presupuesto

Presupuesto	0722021	ESTACION DE BOMBEO "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA DISPOSICIÓN FINAL EN LA CIUDAD DE ANTA DEL DISTRITO DE ANTA - PROVINCIA DE ANTA - DEPARTAMENTO DE CUSCO"			
Subpresupuesto	001	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA DISPOSICIÓN FINAL EN LA CIUDAD DE ANTA DEL DISTRITO DE ANTA - PROVINCIA DE ANTA - DEPARTAMENTO DE CUSCO"			
Ciente	MUNICIPALIDA PROVINCIAL DE ANTA		Costo al	20/05/2023	
Lugar	CUSCO - ANTA - ANTA				

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/	Parcial S/
01.01.03.01.01.02.01	SOLADOS CONCRETO F'C=100 kg/cm2 h = 2",	m2	55.24	17.36	958.97
01.01.03.01.01.02.02	CIMIENTO CORRIDO 1:8 + 40 % PM	m3	23.38	243.55	5,694.20
01.01.03.01.01.02.03	SOBRECIMIENTO 1:8 + 25 % PM	m3	17.15	323.24	5,543.57
01.01.03.01.01.02.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA SOBRECIMIENTOS	m2	165.20	54.96	9,079.39
01.01.03.01.01.03	CONCRETO ARMADO				161,807.34
01.01.03.01.01.03.01	ZAPATAS				11,411.20
01.01.03.01.01.03.01	CONCRETO PARA ZAPATAS f _c =210 Kg/cm2	m3	21.86	396.76	8,673.17
01.01.03.01.01.03.01	ACERO f _y =4200 Kg/cm2 GRADO 60 PARA ZAPATAS	kg	351.48	7.79	2,738.03
01.01.03.01.01.03.02	VIGAS DE CONEXION				42,253.51
01.01.03.01.01.03.02	CONCRETO PARA VIGAS DE CONEXION f _c =210 Kg/cm2	m3	14.13	396.76	5,606.22
01.01.03.01.01.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA VIGAS DE CONEXION	m2	473.33	48.87	23,131.64
01.01.03.01.01.03.02	ACERO f _y =4200 Kg/cm2 GRADO 60 PARA VIGAS DE CONEXION	kg	1,735.00	7.79	13,515.65
01.01.03.01.01.03.03	COLUMNAS				30,267.80
01.01.03.01.01.03.03	CONCRETO PARA COLUMNAS f _c =210 Kg/cm2	m3	6.79	449.05	3,049.05
01.01.03.01.01.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA COLUMNAS	m2	175.04	54.09	9,467.91
01.01.03.01.01.03.03	ACERO f _y =4200 Kg/cm2 GRADO 60 PARA COLUMNAS	kg	2,278.67	7.79	17,750.84
01.01.03.01.01.03.04	VIGA				27,412.92
01.01.03.01.01.03.04	CONCRETO PARA VIGAS f _c =210 Kg/cm2	m3	22.09	427.39	9,441.05
01.01.03.01.01.03.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA VIGAS	m2	128.89	54.39	7,010.33
01.01.03.01.01.03.04	ACERO f _y =4200 Kg/cm2 GRADO 60 PARA VIGAS DE CONEXION	kg	1,407.13	7.79	10,961.54
01.01.03.01.01.03.05	LOSA ALIGERADA				50,461.91
01.01.03.01.01.03.05	CONCRETO PARA LOSA ALIGERADA f _c =210 Kg/cm2	m3	45.92	427.39	19,625.75
01.01.03.01.01.03.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN LOSAS ALIGERADAS	m2	327.00	59.78	19,548.06
01.01.03.01.01.03.05	ACERO f _y =4200 Kg/cm2 GRADO 60 PARA LOSA ALIGERADA	kg	830.00	7.79	6,465.70
01.01.03.01.01.03.05	BLOQUES HUECOS 30X15X20 CM PARA LOSAS ALIGERADAS	und	3,520.00	1.37	4,822.40
01.01.03.01.01.04	OBRAS EXTERIORES				32,089.04
01.01.03.01.01.04.01	VEREDAS				32,089.04
01.01.03.01.01.04.01	NIVELACION Y COMPACTADO	m2	192.12	3.08	591.73
01.01.03.01.01.04.01	EMPEDRADO CON PIEDRA MEDIANA, e=15cm	m2	346.15	47.58	16,469.82
01.01.03.01.01.04.01	VEREDA DE CONCRETO f _c =175 Kg/cm2, e=5 cm	m2	346.15	31.29	10,831.03
01.01.03.01.01.04.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VEREDAS	m2	36.16	59.36	2,146.46
01.01.03.01.01.04.01	JUNTAS ASFALTICAS	m	240.61	8.52	2,050.00
01.01.03.01.02	ARQUITECTURA				295,901.41
01.01.03.01.02.01	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA				57,631.09
01.01.03.01.02.01.01	MURO CON BLOQUETAS DE CONCRETO CON HUECOS DE 20X19X30cm	m2	816.42	70.59	57,631.09
01.01.03.01.02.02	REVOQUES Y ENLUCIDOS				105,418.13
01.01.03.01.02.02.01	TARRAJEO EN INTERIORES	m2	844.42	33.01	27,874.30
01.01.03.01.02.02.02	TARRAJEO EN EXTERIORES	m2	756.99	36.25	27,440.89
01.01.03.01.02.02.03	TARRAJEO COLUMNAS	m2	294.74	50.07	14,757.63
01.01.03.01.02.02.04	TARRAJEO VIGAS	m2	91.13	54.02	4,922.84
01.01.03.01.02.02.05	TARRAJEO DE SUPERF. VOLADIZO EN EXTERIORES	m2	107.91	54.02	5,829.30
01.01.03.01.02.02.06	TARRAJEO DE LOSA LLENA EN TECHO CON IMPERMEABILIZANTE	m2	439.57	43.99	19,336.68
01.01.03.01.02.02.07	TARRAJEO DE PARAPETO EN TECHO CON IMPERMEABILIZANTE	m2	34.07	54.32	1,850.68
01.01.03.01.02.02.08	TARRAJEO DE CANAL EN TECHO CON IMPERMEABILIZANTE	m2	11.36	52.26	593.67
01.01.03.01.02.02.09	VESTIDURA DE DERRAMES	m	64.41	43.66	2,812.14
01.01.03.01.02.03	CIELORASOS				8,421.66
01.01.03.01.02.03.01	CIELORRASOS CON MEZCLA DE CEMENTO-ARENA	m2	152.76	55.13	8,421.66
01.01.03.01.02.04	PISOS Y PAVIMENTOS				55,927.52
01.01.03.01.02.04.01	FALSO PISO DE 4" DE CONCRETO 1:10	m2	198.59	64.67	12,842.82
01.01.03.01.02.04.02	PISO CERAMICO ANTIDESLIZANTE 45X45	m2	97.07	73.64	7,148.23
01.01.03.01.02.04.03	PAVIMENTO DE CONCRETO f _c = 175 Kg/cm2 SOBRE EMPEDRADO	m2	162.00	97.78	15,840.36
01.01.03.01.02.04.04	VEREDA DE CONCRETO DE 2" SOBRE EMPEDRADO	m2	305.97	65.68	20,096.11
01.01.03.01.02.05	ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS				2,225.59

Presupuesto

Presupuesto	0722021	ESTACION DE BOMBEO "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA DISPOSICIÓN FINAL EN LA CIUDAD DE ANTA DEL DISTRITO DE ANTA - PROVINCIA DE ANTA - DEPARTAMENTO DE CUSCO"			
Subpresupuesto	001	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA DISPOSICIÓN FINAL EN LA CIUDAD DE ANTA DEL DISTRITO DE ANTA - PROVINCIA DE ANTA - DEPARTAMENTO DE CUSCO"			
Ciente	MUNICIPALIDA PROVINCIAL DE ANTA		Costo al	20/05/2023	
Lugar	CUSCO - ANTA - ANTA				

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/	Parcial S/
01.01.03.01.02.05.01	CONTRAZOCALO DE CONCRETO H=10cm	m	67.20	14.16	951.55
01.01.03.01.02.05.02	ZOCALO DE CERAMICA 20X30	m2	20.07	63.48	1,274.04
01.01.03.01.02.06	CARPINTERIA DE MADERA				11,082.13
01.01.03.01.02.06.01	PUERTA DE TABLERO REBAJADO EN MADERA AGUANO DE 0.90 M	m2	24.66	303.62	7,487.27
01.01.03.01.02.06.02	PUERTA DE TABLERO REBAJADO EN MADERA AGUANO DE 0.80 M	m2	11.84	303.62	3,594.86
01.01.03.01.02.07	CARPINTERIA METALICA				20,501.16
01.01.03.01.02.07.01	PUERTA METALICA DE FIERRO PESADO	m2	51.48	215.00	11,068.20
01.01.03.01.02.07.02	MALLA DE ALAMBRE ESLABONADO DE ROMBO DE 2"X2" CAL 10 CON MARCO METALICO	m	54.40	173.40	9,432.96
01.01.03.01.02.08	CERRAJERIA				2,021.97
01.01.03.01.02.08.01	CERRADURA PARA PUERTA PRINCIPAL	und	10.00	80.90	809.00
01.01.03.01.02.08.02	CERRADURA PTA.INTR. CON PERILLA	und	8.00	43.40	347.20
01.01.03.01.02.08.03	CERRADURA PTA.BAÑO CON PERILLA	und	6.00	43.40	260.40
01.01.03.01.02.08.04	BISAGRA ALUMINIZADA CAPUCHINA DE 4" X 4"	pza	51.00	11.87	605.37
01.01.03.01.02.09	VIDRIOS, CRISTALES Y SIMILARES				825.11
01.01.03.01.02.09.01	VENTANA CORREDIZA DE VIDRIO 6mm INCOLORO	p2	57.22	14.42	825.11
01.01.03.01.02.10	PINTURA				31,847.05
01.01.03.01.02.10.01	PINTURA LAVABLE EN CIELO RASO 2 MANOS COLOR BLANCO HUMO	m2	260.67	11.85	3,088.94
01.01.03.01.02.10.02	PINTURA LAVABLE EN MUROS INTERIORES DOS MANOS COLOR GRIS	m2	844.42	10.47	8,841.08
01.01.03.01.02.10.03	PINTURA LAVABLE EN MUROS EXTERIORES DOS MANOS COLOR GRIS	m2	756.99	11.70	8,856.78
01.01.03.01.02.10.04	PINTURA LAVABLE VIGAS DOS MANOS COLOR VERDE	m2	91.13	11.70	1,066.22
01.01.03.01.02.10.05	PINTURA LAVABLE EN DERRAMES EN PUERTAS Y VENTANAS DOS MANOS	m2	64.41	11.70	753.60
01.01.03.01.02.10.06	PINTURA EN PUERTAS C/BARNIZ DOS MANOS	m2	73.00	19.47	1,421.31
01.01.03.01.02.10.07	PINTURA EN PUERTAS METALICAS CON ESMALTE SINTETICO	m2	102.96	12.47	1,283.91
01.01.03.01.02.10.08	PINTURA EN MALLA DE ALAMBRE CON ESMALTE SINTETICO	m2	54.40	13.30	723.52
01.01.03.01.02.10.09	PINTURA LAVABLE EN TECHO DE LOSA SOLIDA 2 MANOS COLOR VERDE	m2	473.65	12.27	5,811.69
01.01.03.01.03	INSTALACIONES SANITARIAS				16,922.34
01.01.03.01.03.01	APARATOS SANITARIOS Y ACCESORIOS				1,572.42
01.01.03.01.03.01.01	INODORO ONE PICE DE COLOR BLANCO	und	3.00	343.01	1,029.03
01.01.03.01.03.01.02	LAVATORIO PEDESTAL MANANTIAL BLANCO	und	3.00	181.13	543.39
01.01.03.01.03.02	SISTEMA DE AGUA FRIA				4,078.63
01.01.03.01.03.02.01	SALIDAS DE AGUA				1,356.16
01.01.03.01.03.02.01	SALIDA DE AGUA FRIA TUBERIA PVC-SAP 1/2"	pto	13.00	104.32	1,356.16
01.01.03.01.03.02.02	REDES DE DISTRIBUCION				2,077.96
01.01.03.01.03.02.02	RED DE DISTRIBUCION DE AGUA FRIA TUBERIA PVC-SAP DE 1/2"	m	46.67	30.90	1,442.10
01.01.03.01.03.02.02	RED DE DISTRIBUCION AGUA FRIA TUBERIA PVC-SAP DE 3/4"	m	10.00	33.07	330.70
01.01.03.01.03.02.02	RED DE ALIMENTACION AGUA FRIA TUBERIA PVC-SAP DE 1"	m	6.00	50.86	305.16
01.01.03.01.03.02.03	VALVULAS				644.51
01.01.03.01.03.02.03	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE 3/4"	und	2.00	82.57	165.14
01.01.03.01.03.02.03	VALVULA CHECK DE 3/4"	und	2.00	82.57	165.14
01.01.03.01.03.02.03	VALVULA CHECK DE 1"	und	1.00	94.45	94.45
01.01.03.01.03.02.03	VALVULA ESFERICA DE 1/2"	und	3.00	73.26	219.78
01.01.03.01.03.03	DESAGUE Y VENTILACION				5,678.65
01.01.03.01.03.03.01	SALIDAS DE DESAGUE				1,553.01
01.01.03.01.03.03.01	SALIDA DESAGUE DE PVC 4"	pto	12.00	102.76	1,233.12
01.01.03.01.03.03.01	SALIDA VENTILACION DE PVC-SAL 2"	pto	3.00	106.63	319.89
01.01.03.01.03.03.02	REDES DE DERIVACION				4,125.64
01.01.03.01.03.03.02	RED DE DERIVACION DE 2"	m	26.04	38.49	1,002.28
01.01.03.01.03.03.02	RED DE DERIVACION DE 4"	m	32.38	63.72	2,063.25
01.01.03.01.03.03.02	RED DE DERIVACION DE 6"	m	9.00	79.17	712.53
01.01.03.01.03.03.02	MONTANTE DE VENTILACION PVC SAL 2"	m	9.00	38.62	347.58
01.01.03.01.03.04	ADITAMENTOS VARIOS				366.72

Presupuesto

Presupuesto	0722021	ESTACION DE BOMBEO "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA DISPOSICIÓN FINAL EN LA CIUDAD DE ANTA DEL DISTRITO DE ANTA - PROVINCIA DE ANTA - DEPARTAMENTO DE CUSCO"			
Subpresupuesto	001	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA DISPOSICIÓN FINAL EN LA CIUDAD DE ANTA DEL DISTRITO DE ANTA - PROVINCIA DE ANTA - DEPARTAMENTO DE CUSCO"			
Ciente	MUNICIPALIDA PROVINCIAL DE ANTA		Costo al	20/05/2023	
Lugar	CUSCO - ANTA - ANTA				

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/	Parcial S/
01.01.03.01.03.04.01	SUMIDERO DE BRONCE ROSCADO 2"	und	6.00	42.16	252.96
01.01.03.01.03.04.02	REGISTRO DE BRONCE 4"	und	3.00	37.92	113.76
01.01.03.01.03.05	CAMARAS DE INSPECCION				2,165.92
01.01.03.01.03.05.01	CAJAS DE REGISTRO DE DESAGUE 12" x 24"	und	8.00	270.74	2,165.92
01.01.03.01.03.06	BIODIGESTOR				3,060.00
01.01.03.01.03.06.01	TANQUE BIODIGESTOR DE 600Lts. INC/ACC.	pza	2.00	1,530.00	3,060.00
01.01.03.01.04	INSTALACIONES ELECTRICAS				46,842.08
01.01.03.01.04.01	CONEXION A RED EXTERNA				1,322.04
01.01.03.01.04.01.01	CONEXION A LA RED EXTERNA DE MEDIDORES	glb	4.00	330.51	1,322.04
01.01.03.01.04.02	SALIDAS PARA ALUMBRADO, TOMACORRIENTES, FUERZA Y SEÑALES DEBILES				34,810.04
01.01.03.01.04.02.01	SALIDAS DE ILUMINACION				11,212.37
01.01.03.01.04.02.01	SALIDA PARA CENTRO DE LUZ	pto	42.00	96.98	4,073.16
01.01.03.01.04.02.01	SALIDA DE BRAQUETE	pto	8.00	96.98	775.84
01.01.03.01.04.02.01	SALIDA PARA LUZ DE EMERGENCIA	pto	8.00	171.20	1,369.60
01.01.03.01.04.02.01	SALIDA DE CENTRO DE LUZ EXTERIORES	pto	6.00	96.98	581.88
01.01.03.01.04.02.01	SALIDA PARA INTERRUPTOR SIMPLE	pto	14.00	93.87	1,314.18
01.01.03.01.04.02.01	SALIDA PARA INTERRUPTOR DOBLE	pto	33.00	93.87	3,097.71
01.01.03.01.04.02.02	SALIDAS DE TOMACORRIENTES				6,817.49
01.01.03.01.04.02.02	SALIDA PARA TOMACORRIENTE DOBLE	pto	37.00	171.20	6,334.40
01.01.03.01.04.02.02	SALIDA DE FUERZA	pto	3.00	161.03	483.09
01.01.03.01.04.02.03	SALIDAS PARA COMUNICACION				682.75
01.01.03.01.04.02.03	SALIDA DE INTERCOMUNICADOR	pto	1.00	237.43	237.43
01.01.03.01.04.02.03	SALIDA PARA DATOS	pto	4.00	111.33	445.32
01.01.03.01.04.02.04	CANALIZACIONES Y/O TUBERIAS				3,469.33
01.01.03.01.04.02.04	TUBERIA PVC-SAP ELECTRICA DE 20 mm	m	261.96	9.58	2,509.58
01.01.03.01.04.02.04	TUBERIA PVC-SAP ELECTRICA DE 25 mm	m	54.50	17.61	959.75
01.01.03.01.04.02.05	CONDUCTORES Y/O CABLES				2,755.32
01.01.03.01.04.02.05	CONDUCTOR -1x25mm2 THW	m	80.00	7.18	574.40
01.01.03.01.04.02.05	CONDUCTOR -1x16mm2 TW	m	166.55	5.85	974.32
01.01.03.01.04.02.05	CONDUCTOR -1x4mm2 TW	m	408.54	2.83	1,156.17
01.01.03.01.04.02.05	CONDUCTOR -2x1.5mm2 TW	m	17.27	2.92	50.43
01.01.03.01.04.02.06	TABLEROS ELECTRICOS Y/O INTERRUPTORES				2,266.70
01.01.03.01.04.02.06	TABLERO DE DISTRUBUCION DE 12 POLOS	und	10.00	226.67	2,266.70
01.01.03.01.04.02.07	INTERRUPTORES THERMOMAGNETICOS				3,006.39
01.01.03.01.04.02.07	INTERRUPTOR THERMOMAGNETICO MONOFASICO 2X10A	und	7.00	61.88	433.16
01.01.03.01.04.02.07	INTERRUPTOR THERMOMAGNETICO MONOFASICO 2X20A	und	7.00	61.88	433.16
01.01.03.01.04.02.07	INTERRUPTOR THERMOMAGNETICO MONOFASICO 2X25A	und	4.00	61.88	247.52
01.01.03.01.04.02.07	INTERRUPTOR THERMOMAGNETICO MONOFASICO 2X55A	und	7.00	172.05	1,204.35
01.01.03.01.04.02.07	INTERRUPTOR THERMOMAGNETICO MONOFASICO 2X85A	und	4.00	172.05	688.20
01.01.03.01.04.02.08	INTERRUPTORES DIFERENCIALES				4,599.69
01.01.03.01.04.02.08	INTERRUPTOR DIFERENCIAL MONOFASICO 2X10A	und	7.00	129.68	907.76
01.01.03.01.04.02.08	INTERRUPTOR DIFERENCIAL MONOFASICO 2X20A	und	7.00	129.68	907.76
01.01.03.01.04.02.08	INTERRUPTOR DIFERENCIAL MONOFASICO 2X25A	und	4.00	129.68	518.72
01.01.03.01.04.02.08	INTERRUPTOR DIFERENCIAL MONOFASICO 2X55A	und	7.00	205.95	1,441.65
01.01.03.01.04.02.08	INTERRUPTOR DIFERENCIAL MONOFASICO 2X85A	und	4.00	205.95	823.80
01.01.03.01.04.03	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA				10,710.00
01.01.03.01.04.03.01	INSTALACION DEL SISTEMA PUESTA A TIERRA	und	7.00	1,530.00	10,710.00
01.01.03.02	CERCO PERIMETRICO				168,276.31
01.01.03.02.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				28,576.61
01.01.03.02.01.01	EXCAVACION MANUAL	m3	349.15	57.81	20,184.36
01.01.03.02.01.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	193.15	41.15	7,948.12
01.01.03.02.01.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXEDENTE CON EQUIPO	m3	202.80	2.19	444.13

Presupuesto

Presupuesto	0722021	ESTACION DE BOMBEO "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA DISPOSICIÓN FINAL EN LA CIUDAD DE ANTA DEL DISTRITO DE ANTA - PROVINCIA DE ANTA - DEPARTAMENTO DE CUSCO"			
Subpresupuesto	001	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA DISPOSICIÓN FINAL EN LA CIUDAD DE ANTA DEL DISTRITO DE ANTA - PROVINCIA DE ANTA - DEPARTAMENTO DE CUSCO"			
Cliente	MUNICIPALIDA PROVINCIAL DE ANTA		Costo al	20/05/2023	
Lugar	CUSCO - ANTA - ANTA				

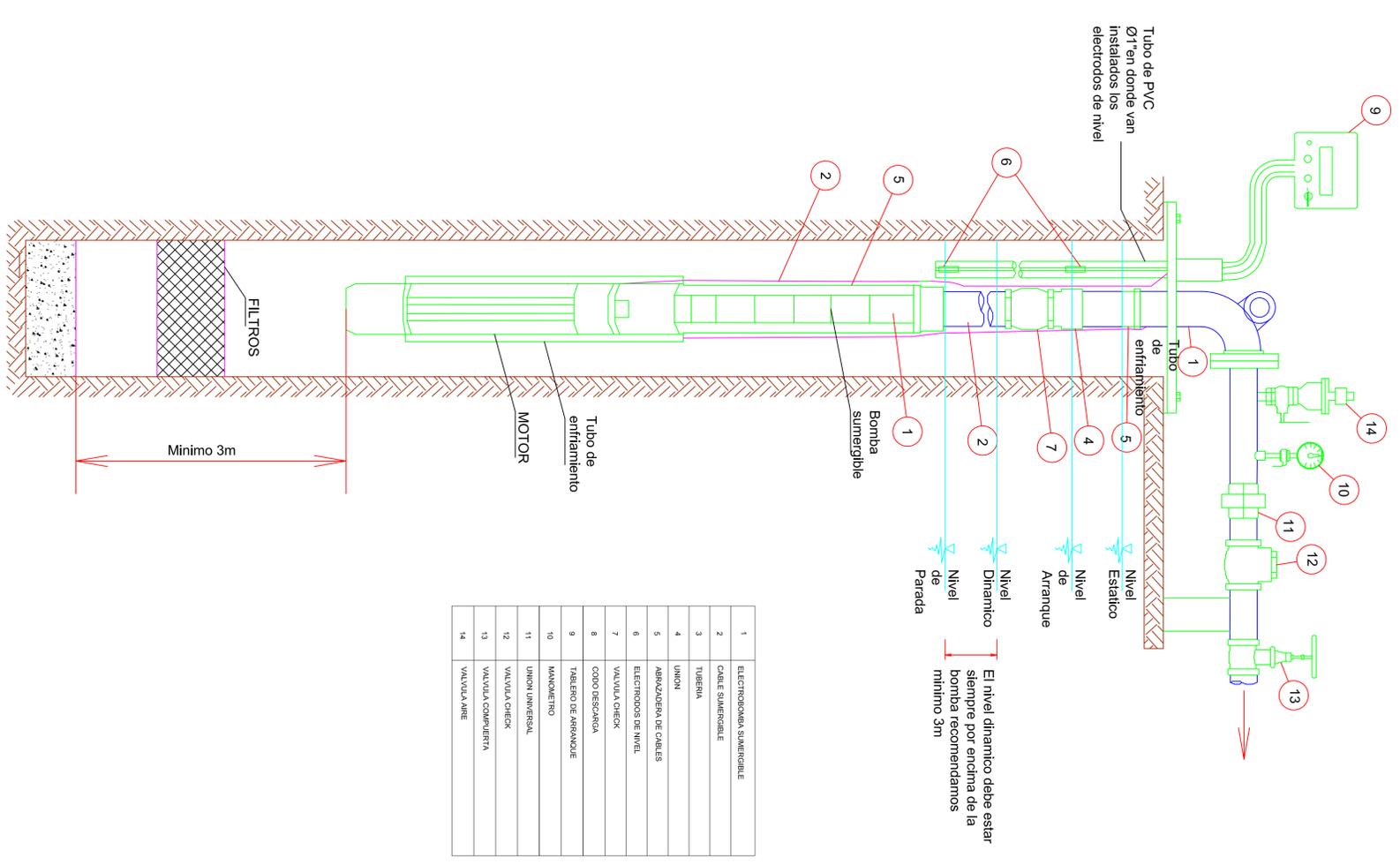
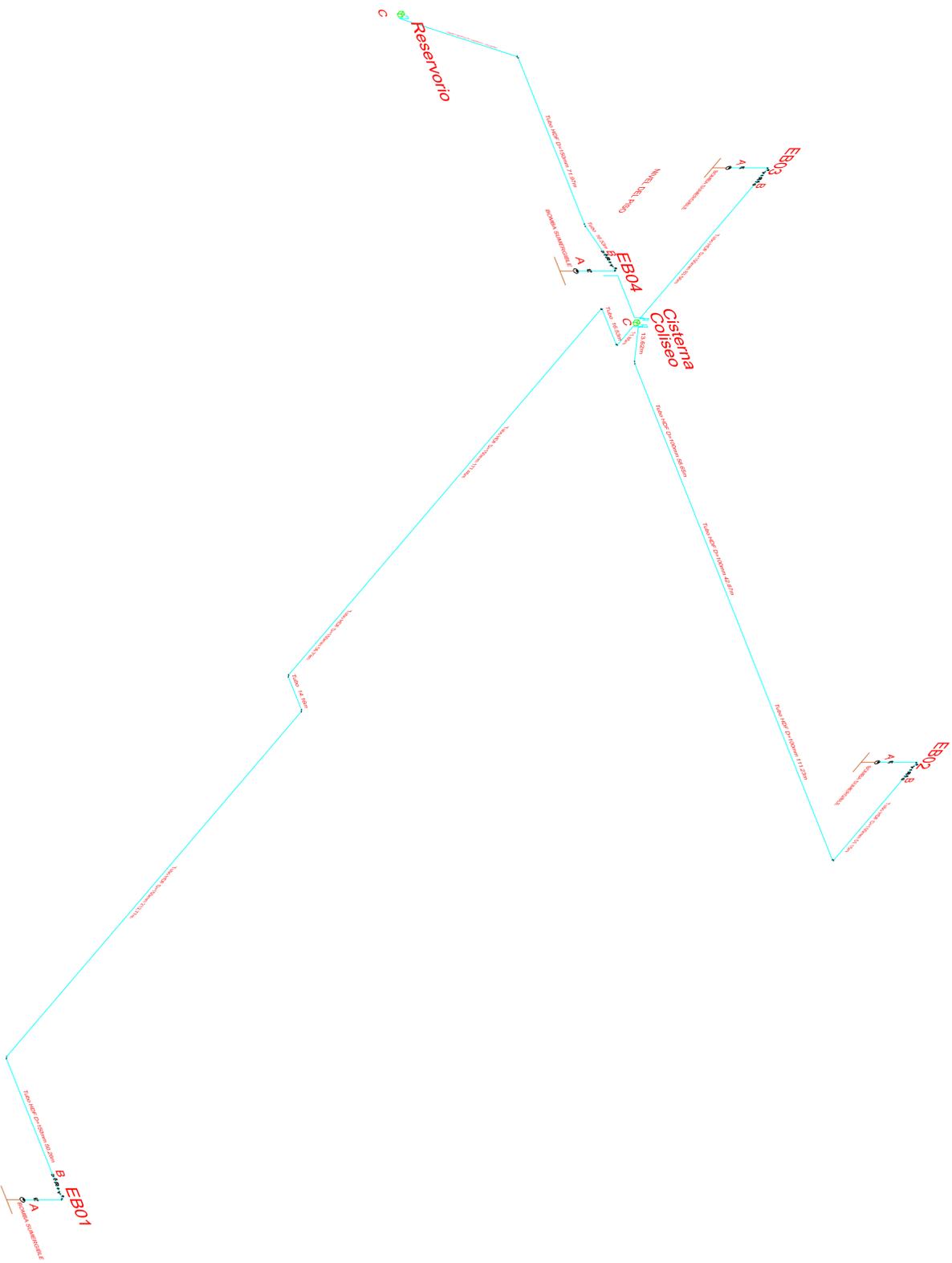
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/	Parcial S/
01.01.03.02.02	CONCRETO SIMPLE				7,857.47
01.01.03.02.02.01	SOLIDOS CONCRETO F'C=100 kg/cm2 h = 2",	m2	48.00	17.36	833.28
01.01.03.02.02.02	SOBRECIMIENTO 1:8 + 25 % PM	m3	6.36	323.24	2,055.81
01.01.03.02.02.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA SOBRECIMIENTOS	m2	90.40	54.96	4,968.38
01.01.03.02.03	CONCRETO ARMADO				65,134.68
01.01.03.02.03.01	ZAPATAS				21,774.88
01.01.03.02.03.01.01	CONCRETO PARA ZAPATAS f'c=210 Kg/cm2	m3	48.00	396.76	19,044.48
01.01.03.02.03.01.02	ACERO fy=4200 Kg/cm2 GRADO 60 PARA ZAPATAS	kg	350.50	7.79	2,730.40
01.01.03.02.03.02	VIGAS DE CONEXION				15,514.84
01.01.03.02.03.02.01	CONCRETO PARA VIGAS DE CONEXION f'c=210 Kg/cm2	m3	12.00	396.76	4,761.12
01.01.03.02.03.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA VIGAS DE CONEXION	m2	126.00	48.87	6,157.62
01.01.03.02.03.02.03	ACERO fy=4200 Kg/cm2 GRADO 60 PARA VIGAS DE CONEXION	kg	590.00	7.79	4,596.10
01.01.03.02.03.03	COLUMNAS				15,040.20
01.01.03.02.03.03.01	CONCRETO PARA COLUMNAS f'c=210 Kg/cm2	m3	9.00	449.05	4,041.45
01.01.03.02.03.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA COLUMNAS	m2	100.80	54.09	5,452.27
01.01.03.02.03.03.03	ACERO fy=4200 Kg/cm2 GRADO 60 PARA COLUMNAS	kg	712.00	7.79	5,546.48
01.01.03.02.03.04	VIGAS CUMBRERA				12,804.76
01.01.03.02.03.04.01	CONCRETO PARA VIGAS f'c=210 Kg/cm2	m3	16.80	427.39	7,180.15
01.01.03.02.03.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA VIGAS	m2	54.00	54.39	2,937.06
01.01.03.02.03.04.03	ACERO fy=4200 Kg/cm2 GRADO 60 PARA VIGAS	kg	345.00	7.79	2,687.55
01.01.03.02.04	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA				66,707.55
01.01.03.02.04.01	MURO CON BLOQUETAS DE CONCRETO CON HUECOS DE 20X19X30cm	m2	945.00	70.59	66,707.55
01.01.04	TANQUE CISTERNA				148,035.64
01.01.04.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				3,675.59
01.01.04.01.01	EXCAVACION C/MAQ. TERR. NORMAL	m3	240.00	14.04	3,369.60
01.01.04.01.02	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO	m2	80.00	3.08	246.40
01.01.04.01.03	ELMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA	m3	3.12	19.10	59.59
01.01.04.02	CONCRETO SIMPLE				2,599.20
01.01.04.02.01	SOLIDOS CONCRETO f'c=100 kg/cm2 h =10cm,	m2	80.00	32.49	2,599.20
01.01.04.03	CONCRETO ARMADO				123,726.43
01.01.04.03.01	LOSA DE CIMENTACION				39,596.03
01.01.04.03.01.01	CONCRETO f'c=280 Kg/cm2 PARA LOSA DE CIMENTACION	m3	40.00	432.76	17,310.40
01.01.04.03.01.02	ACERO fy=4200 Kg/cm2 GRADO 60 PARA LOSA DE CIMENTACION	kg	2,860.80	7.79	22,285.63
01.01.04.03.02	COLUMNAS				4,246.91
01.01.04.03.02.01	CONCRETO f'c=280 Kg/cm2 PARA COLUMNAS	m3	1.62	469.69	760.90
01.01.04.03.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA COLUMNAS	m2	1.80	54.09	97.36
01.01.04.03.02.03	ACERO fy=4200 Kg/cm2 GRADO 60 PARA COLUMNAS	kg	435.00	7.79	3,388.65
01.01.04.03.03	VIGAS				9,967.86
01.01.04.03.03.01	CONCRETO f'c=280 Kg/cm2 PARA VIGAS	m3	6.60	492.57	3,250.96
01.01.04.03.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA VIGAS	m2	20.80	54.39	1,131.31
01.01.04.03.03.03	ACERO fy=4200 Kg/cm2 GRADO 60 PARA VIGAS	kg	717.02	7.79	5,585.59
01.01.04.03.04	MUROS				43,345.81
01.01.04.03.04.01	CONCRETO f'c=280 Kg/cm2 PARA MUROS	m3	22.50	492.57	11,082.83
01.01.04.03.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN MUROS	m2	90.00	68.30	6,147.00
01.01.04.03.04.03	ACERO fy=4200 Kg/cm2 GRADO 60 PARA MUROS	kg	3,352.50	7.79	26,115.98
01.01.04.03.05	LOSA MACIZA				26,569.82
01.01.04.03.05.01	CONCRETO f'c=280 Kg/cm2 PARA LOSA MACIZA	m3	20.00	469.91	9,398.20
01.01.04.03.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN LOSA MACIZA	m2	80.00	59.78	4,782.40
01.01.04.03.05.03	ACERO fy=4200 Kg/cm2 GRADO 60 PARA LOSA MACIZA	kg	1,590.40	7.79	12,389.22
01.01.04.04	ACCESORIOS DEL TANQUE CISTERNA				4,116.90
01.01.04.04.01	ESCALERA DE GATO	m	3.00	166.85	500.55
01.01.04.04.02	TAPA SANITARIA DE ACCESO	und	1.00	355.51	355.51
01.01.04.04.03	VENTILACION CON TUBERIA DE ACERO SEGUN DISEÑO DE 6"	und	2.00	226.42	452.84

Presupuesto

Presupuesto	0722021	ESTACION DE BOMBEO "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA DISPOSICIÓN FINAL EN LA CIUDAD DE ANTA DEL DISTRITO DE ANTA - PROVINCIA DE ANTA - DEPARTAMENTO DE CUSCO"			
Subpresupuesto	001	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA DISPOSICIÓN FINAL EN LA CIUDAD DE ANTA DEL DISTRITO DE ANTA - PROVINCIA DE ANTA - DEPARTAMENTO DE CUSCO"			
Ciente	MUNICIPALIDA PROVINCIAL DE ANTA		Costo al	20/05/2023	
Lugar	CUSCO - ANTA - ANTA				

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/	Parcial S/
01.01.04.04.04	SISTEMA DE RETENCION DE AGUA EN JUNTAS INC. INSTALACION	m	72.00	39.00	2,808.00
01.01.04.05	REVESTIMIENTOS Y ACABADOS				13,917.52
01.01.04.05.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE EN LOSA DE FONDO	m2	80.00	72.35	5,788.00
01.01.04.05.02	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE EN MUROS	m2	100.80	80.65	8,129.52
01.01.05	LINEA DE IMPULSION				605,548.75
01.01.05.01	OBRAS PROVISIONALES				28,389.82
01.01.05.01.01	CONSTRUCCION DE RESIDENCIA DE OBRA	und	1.00	4,162.50	4,162.50
01.01.05.01.02	CONSTRUCCION DE ALMACENES Y GUARDIANA	und	1.00	4,860.00	4,860.00
01.01.05.01.03	CONSTRUCCION DE SERVICIOS HIGIENICOS PARA OBREROS	und	5.00	850.00	4,250.00
01.01.05.01.04	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60X2.40M	und	2.00	470.88	941.76
01.01.05.01.05	LIMPIEZA GENERAL DE LA OBRA	m2	2,500.00	2.60	6,500.00
01.01.05.01.06	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	Glb	1.00	7,675.56	7,675.56
01.01.05.02	SEGURIDAD Y SALUD				24,952.56
01.01.05.02.01	GESTION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Glb	1.00	1,701.68	1,701.68
01.01.05.02.02	SISTEMA DE SEÑALIZACION Y RECURSOS DE CONTINGENCIA	Glb	1.00	3,355.88	3,355.88
01.01.05.02.03	MALLA DE SEGURIDAD	m	2,500.00	5.00	12,500.00
01.01.05.02.04	PUNTES PEATONALES PROVISIONALES	und	50.00	147.90	7,395.00
01.01.05.03	TRABAJOS PRELIMINARES COMPLEMENTARIOS				80,760.08
01.01.05.03.01	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO	m	2,489.60	1.45	3,609.92
01.01.05.03.02	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO DURANTE LA EJECUCION	m	2,489.60	2.10	5,228.16
01.01.05.03.03	DEMOLICION DE PAVIMENTO DE CONCRETO DE 8"	m	500.00	39.90	19,950.00
01.01.05.03.04	DEMOLICION DE PAVIMENTO ASFALTICO	m	100.00	27.92	2,792.00
01.01.05.03.05	REPOSICION DE PAVIMENTO DE CONCRETO DE 8"	m	500.00	89.36	44,680.00
01.01.05.03.06	REPOSICION DE PAVIMENTO ASFALTICO	m	100.00	45.00	4,500.00
01.01.05.04	MOVIMIENTO DE TIERRAS				138,919.68
01.01.05.04.01	EXCAVACION C/MAQ. TERR. NORMAL H=1.50	m	2,489.60	9.36	23,302.66
01.01.05.04.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA	m	2,489.60	5.81	14,464.58
01.01.05.04.03	CAMA DE APOYO CON ARENA GRUESA	m	2,489.60	7.54	18,771.58
01.01.05.04.04	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJAS; H=1.50m	m	2,489.60	33.09	82,380.86
01.01.05.05	TUBERIAS DE LA RED DE AGUA				210,420.99
01.01.05.05.01	SUMINISTRO DE TUBERIA Y ACCESORIOS				199,367.17
01.01.05.05.01.01	TUBERIA DE HIERRO DUCTIL Ø 4"	m	2,489.60	80.08	199,367.17
01.01.05.05.02	INSTALACION DE TUBERIAS Y ACCESORIOS				11,053.82
01.01.05.05.02.01	INSTALACION TUBERIA DE HIERRO DUCTIL Ø 4"	m	2,489.60	4.44	11,053.82
01.01.05.06	CAMARAS PARA VALVULAS Y SIMILARES				84,070.00
01.01.05.06.01	CAMARA DE VALVULA DE AIRE				10,850.00
01.01.05.06.01.01	CAMARA DE VALVULA DE AIRE	und	2.00	5,425.00	10,850.00
01.01.05.06.02	CAMARA DE VALVULA DE PURGA				73,220.00
01.01.05.06.02.01	CAMARA DE VALVULA DE PURGA	und	2.00	36,610.00	73,220.00
01.01.05.07	MACIZOS DE ANCLAJE				17,045.64
01.01.05.07.01	EXCAVACION MANUAL	m3	27.40	57.81	1,583.99
01.01.05.07.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA MACIZOS DE ANCLAJE	m2	109.50	48.87	5,351.27
01.01.05.07.03	ACERO fy=4200 Kg/cm2 GRADO 60, Ø 1/2"; PARA MACIZOS DE ANCLAJE	kg	427.50	7.79	3,330.23
01.01.05.07.04	CONCRETO fc=210 Kg/cm2 REND.:16 m3/dia	m3	14.25	475.80	6,780.15
01.01.05.08	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION				20,989.98
01.01.05.08.01	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION	Km	2.50	8,395.99	20,989.98
	COSTO DIRECTO				1,915,761.62

SON : UN MILLON NOVECIENTOS QUINCE MIL SETECIENTOS SESENTIUNO Y 62/100 SOLES



1	ELECTROBOMBA SUMERGIBLE
2	CABLE SUMERGIBLE
3	TUBERIA
4	UNION
5	ABRAZADERA DE CABLES
6	ELECTRODOS DE NIVEL
7	VALVULA CHECK
8	COLO RESCATORIA
9	TABLENO DE ARRANQUE
10	MANOMETRO
11	UNION UNIVERSAL
12	VALVULA CHECK
13	VALVULA CUBIERTA
14	VALVULA AIRE

El nivel dinamico debe estar siempre por encima de la bomba recomendamos minimo 3m



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE ANTA

PROYECTO: AMPLIACIÓN, MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE LA CIUDAD DE ANTA - IZCICHACA

CONSULTOR:
Ing. Perdi Sanchez Góngora
REG. CIP.: 137072

ESPECIALIDAD:
PROYECTISTA:

ELECTROMECANICA
Ing. Perdi Sanchez Góngora
REG. CIP.: 137072

FRMA DE PROYECTISTA

PLANO:
ISOMETRICO PARA EL DISEÑO Y SELECCION DE BOMBAS SUMERGIBLES - ELECTROMECANICAS

CODIGO: C01-SC11
IE-01
FECHA APROB.: Feb. 2017

PRESUPUESTO DE OBRA

PROYECTO : "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO DE SAN CRISTÓBAL DE LLUSCANAY DEL DISTRITO DE ANTA, PROVINCIA DE ANTA, DEPARTAMENTO DE CUSCO"

PROPIETARIO : MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE ANTA
 UBICACION : DPTO: CUSCO PROV: ANTA DIST: ANTA LOC: COMUNIDAD SAN CRISTOBAL DE LLUSCANAY
 FECHA PROYECTO : 1/06/2023

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1	INFRAESTRUCTURA SANITARIA					377.477.90
1.2	CAPTACIÓN DE AGUA TIPO SUBTERRANEA					298.173.49
1.2.1	CAPTACIÓN DE AGUA TIPO POZO TUBULAR (03 UND)					87.000.00
1.2.1.1	POZO TUBULAR (03 UND)					
1.2.1.1.1	SERVICIO DE PERFORACION DE POZO TUBULAR Ø=6"	pto	3.00	29000.00	87000.00	
1.2.2	CISTERNA DE ALMACENAMIENTO NUEVO (107 M3)					150.877.43
1.2.2.1	TRABAJOS PRELIMINARES					
1.2.2.1.1	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m²	42.80	1.26	53.93	
1.2.2.1.2	TRAZOS, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	m²	42.80	5.08	217.42	
1.2.2.1.3	REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m²	42.80	5.08	217.42	
1.2.2.2	ESTRUCTURAS					
1.2.2.2.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS					
1.2.2.2.1.1	EXCAVACION CON MAQUINARIA EN TERRENO NORMAL	m³	242.87	12.72	3089.31	
1.2.2.2.1.2	NIVELACION Y COMPACTACION MANUAL	m²	42.80	4.13	176.76	
1.2.2.2.1.3	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m³	63.59	51.17	3253.90	
1.2.2.2.1.4	ELIMINACION DE MATERIAL DE MATERIAL EXCEDENTE	m³	179.28	14.06	2520.68	
1.2.2.2.2	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE					
1.2.2.2.2.1	EMPEDRADO Y NIVELACION DE PISO	m²	45.78	34.08	1560.18	
1.2.2.2.2.2	SOLADO PARA ZAPATAS E=4", 1:12 CEM/HORM	m²	45.78	39.93	1828.00	
1.2.2.2.3	OBRAS DE CONCRETO ARMADO					
1.2.2.2.3.1	ACERO DE REFUERZO fy=4200 KG/CM2 G°60	kg	8590.04	8.85	76021.85	
1.2.2.2.3.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN COLUMNAS, PLACAS Y MUROS	m²	264.07	54.75	14457.83	
1.2.2.2.3.3	CONCRETO fc=280 KG/CM2 - C/ADITIVO HIDROFUGO	m³	52.11	741.71	38650.51	
1.2.2.2.3.4	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	m²	352.65	4.44	1565.77	
1.2.2.3	ARQUITECTURA					
1.2.2.3.1	REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS					
1.2.2.3.1.1	TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE MUROS P/DEPOSITO DE AGUA, E=20MM C:A 1:3	m²	135.70	38.74	5257.02	
1.2.2.3.1.2	TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE PISOS P/DEPOSITO DE AGUA, E=20MM C:A 1:3	m²	35.70	43.54	1554.38	
1.2.2.3.2	PINTURA					
1.2.2.3.2.1	PINTURA ASFALTICA EN CONTACTO CON EL SUELO	m²	111.72	4.05	452.47	
1.2.3	CASETA DE GUARDIANA, BOMBEO A RESERVORIO Y S.S.H.H.					60.296.06
1.2.3.1	TRABAJOS PRELIMINARES					
1.2.3.1.1	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m²	31.80	1.26	40.07	
1.2.3.1.2	TRAZOS, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	m²	31.80	5.08	161.54	
1.2.3.1.3	REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m²	31.80	5.08	161.54	
1.2.3.2	ESTRUCTURAS					
1.2.3.2.1	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE					
1.2.3.2.1.1	SOBRECIMIENTO DE 1:8 CEM/HOR + 25% P.M.	m³	1.40	377.44	528.42	
1.2.3.2.1.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN ZAPATAS, CIMIENTOS Y SOBRECIMIENTOS	m²	18.64	43.77	815.87	
1.2.3.2.1.3	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	m²	18.64	4.44	82.76	
1.2.3.2.2	OBRAS DE CONCRETO ARMADO					
1.2.3.2.2.1	COLUMNAS					
1.2.3.2.2.1.1	ACERO DE REFUERZO fy=4200 KG/CM2 G°60	kg	314.64	8.85	2784.56	
1.2.3.2.2.1.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN COLUMNAS, PLACAS Y MUROS	m²	19.26	54.75	1054.49	
1.2.3.2.2.1.3	CONCRETO fc=210 KG/CM2 - OBRAS DE ARTE	m³	1.20	499.97	599.96	
1.2.3.2.2.1.4	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	m²	19.26	4.44	85.51	
1.2.3.2.2.2	VIGAS					
1.2.3.2.2.2.1	ACERO DE REFUERZO fy=4200 KG/CM2 G°60	kg	430.15	8.85	3806.83	
1.2.3.2.2.2.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VIGAS	m²	52.62	64.54	3396.09	
1.2.3.2.2.2.3	CONCRETO fc=210 KG/CM2 - OBRAS DE ARTE	m³	4.70	499.97	2349.86	
1.2.3.2.2.2.4	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	m²	52.62	4.44	233.63	
1.2.3.2.2.3	LOSA ALIGERADA					
1.2.3.2.2.3.1	ACERO DE REFUERZO fy=4200 KG/CM2 G°60	kg	123.26	8.85	1090.85	
1.2.3.2.2.3.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN LOSA ALIGERADA	m²	44.75	112.90	5052.28	
1.2.3.2.2.3.3	LADRILLO HUECO 15 X 30 X 30	und	308.00	2.67	822.36	
1.2.3.2.2.3.4	CONCRETO fc=210 KG/CM2 - OBRAS DE ARTE	m³	1.16	499.97	579.97	
1.2.3.2.2.3.5	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	m²	44.75	4.44	198.69	
1.2.3.3	ARQUITECTURA					
1.2.3.3.1	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERÍA					
1.2.3.3.1.1	MURO DE LADRILLO KK TIPO IV SOGA M:1:1.4 E=1.5CM	m²	39.05	83.27	3251.69	
1.2.3.3.1.2	TARRAJEO DE MUROS EXTERIORES, E=15MM C:A 1:5	m²	78.10	23.42	1829.10	
1.2.3.3.1.3	PINTURA LATEX 2 MANOS EN MUROS Y COLUMNAS	m²	78.10	8.87	692.75	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1.2.3.3.2	CIELO RASO					
1.2.3.3.2.1	CIELO RASO CON MEZCLA C:A 1:5	m²	46.16	34.87	1609.60	
1.2.3.3.3	PISOS Y PAVIMENTOS					
1.2.3.3.3.1	CONTRAPISO P/RECIBIR CERAMICO	m²	37.21	30.74	1143.84	
1.2.3.3.3.2	CERAMICA IMPERMEABLE DE 0.30 M X 0.30 M	m²	37.21	165.18	6146.35	
1.2.3.3.4	COBERTURAS					
1.2.3.3.4.1	CUBIERTA DE LADRILLO PASTELERO ASENTADO CON BARRO E=2" C/FRAGUA	m²	45.47	34.27	1558.26	
1.2.3.3.5	CARPINTERÍA METÁLICA					
1.2.3.3.5.1	PUERTA METALICA C/PLANCHA Fe 1/16" Y PERFILES e=1/8"	m²	4.83	179.06	864.86	
1.2.3.3.5.2	VENTANA TIPO REJA DE FIERRO MACIZO CUADRADO 3/4"	m²	4.50	277.76	1249.92	
1.2.3.4	INSTALACIONES SANITARIAS					
1.2.3.4.1	APARATOS SANITARIOS Y ACCESORIOS					
1.2.3.4.1.1	INODORO TANQUE BAJO DE LOSA 1ERA CALIDAD ADULTO (NAC. BLANCO)	pza	1.00	265.24	265.24	
1.2.3.4.1.2	URINARIO DE LOSA BLANCO TIPO CADET O SIMILAR	pza	1.00	275.24	275.24	
1.2.3.4.1.3	LAVATORIO DE LOSA BLANCA DE PRIMERA C/GRIFERIA PERILLA	pza	1.00	253.24	253.24	
1.2.3.4.1.4	PAPELERA DE LOSA Y BARRA PLASTICA	und	1.00	40.72	40.72	
1.2.3.4.2	SISTEMA DE AGUA FRÍA					
1.2.3.4.2.1	SALIDA DE AGUA FRÍA - Ø1/2" PVC SAP	pto	3.00	90.30	270.90	
1.2.3.4.2.2	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE PESADA Ø1/2"	und	1.00	100.92	100.92	
1.2.3.4.2.3	CAJA PARA VALVULA EN PARED, NICHOS DE MAYOLICA Y TAPA METALICA	und	1.00	63.04	63.04	
1.2.3.4.2.4	RED DE ALIMENTACION TUBERIA PVC CLASE 10 DE 1/2"	m	10.00	8.93	89.30	
1.2.3.4.3	DESAGÜE Y VENTILACIÓN					
1.2.3.4.3.1	SALIDA DE DESAGÜE EN PVC - SAP Ø2"	pto	3.00	64.13	192.39	
1.2.3.4.3.2	SALIDA DE DESAGÜE EN PVC - SAP Ø4"	pto	1.00	80.33	80.33	
1.2.3.4.3.3	SALIDA DE VENTILACION EN PVC SAP Ø2"	pto	1.00	63.13	63.13	
1.2.3.4.3.4	RED DE DISTRIBUCION DE TUBERIA PVC - SAP Ø2"	m	10.00	18.92	189.20	
1.2.3.4.3.5	RED DE DISTRIBUCION DE TUBERIA PVC - SAP Ø4"	m	10.00	26.34	263.40	
1.2.3.4.3.6	MONTANTE Y/O VENTILACION CON TUBERIA PVC - SAP Ø2"	m	3.00	22.77	68.31	
1.2.3.4.3.7	PRUEBAS HIDRAULICAS DE ESCORRENTIA DE TUBERIAS DE DESAGÜE	m	20.00	3.39	67.80	
1.2.3.4.3.8	SUMIDERO DE BRONCE DE 2" PROVISION Y COLOCACION	und	1.00	37.53	37.53	
1.2.3.4.3.9	REGISTRO ROSCADO DE BRONCE DE 4" PROVISION Y COLOCACION	und	1.00	30.02	30.02	
1.2.3.4.3.10	SOMBRERO DE VENTILACION DE 2" PVC SAP	und	1.00	5.00	5.00	
1.2.3.4.4	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS					
1.2.3.4.4.1	EQUIPAMIENTO HIDRÁULICO CASETA DE IMPULSION	Glb	1.00	7000.00	7000.00	
1.2.3.4.5	DRENAJE PLUVIAL					
1.2.3.4.5.1	CANAleta DE DRENAJE PLUVIAL TIPO I	m	15.90	208.60	3316.74	
1.2.3.4.5.2	MONTANTE DE DRENAJE PLUVIAL 4"	und	4.00	107.99	431.96	
1.2.3.5	INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y MECÁNICAS					
1.2.3.5.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE SISTEMA ELECTRONICO P/OPERACION Y PROGRAMACION	Glb	1.00	5000.00	5000.00	
1.5	LÍNEA DE CONDUCCIÓN MANANTE - RESERVORIO					19,918.23
1.5.1	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m²	252.00	1.26	317.52	
1.5.2	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO	km	0.25	1164.83	291.21	
1.5.3	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m³	201.60	25.20	5080.32	
1.5.4	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA EN T.N.	m	504.00	2.44	1229.76	
1.5.5	CAMA DE APOYO P/TUBERIA PVC	m³	50.40	90.30	4551.12	
1.5.6	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC DN 1 1/2" C-10 NTP 399.002	m	504.00	11.53	5811.12	
1.5.7	RELLENO Y COMPACTACION CON TIERRA CERNIDA	m³	75.60	10.42	787.75	
1.5.8	RELLENO Y COMPACTACION DE ZANJA CON MATERIAL PROPIO	m³	100.80	10.49	1057.39	
1.5.9	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50.00m)	m³	31.43	25.20	792.04	
1.6	LÍNEA DE IMPULSIÓN CISTERNA - RESERVORIO					59,386.18
1.6.1	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m²	255.00	1.26	321.30	
1.6.2	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO	km	0.26	1164.83	302.86	
1.6.3	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m³	229.50	25.20	5783.40	
1.6.4	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA EN T.N.	m	425.00	2.44	1037.00	
1.6.5	CAMA DE APOYO P/TUBERIA PVC	m³	25.50	90.30	2302.65	
1.6.6	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC NTP ISO 1452 UF PN-10 Ø160 MM	m	425.00	109.89	46703.25	
1.6.7	RELLENO Y COMPACTACION CON TIERRA CERNIDA	m³	76.50	10.42	797.13	
1.6.8	RELLENO Y COMPACTACION DE ZANJA CON MATERIAL PROPIO	m³	127.50	10.49	1337.48	
1.6.9	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50.00m)	m³	31.79	25.20	801.11	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
------	-------------	-------	-------	--------	---------	-----------

COSTO DIRECTO				100.00%		377,477.90
----------------------	--	--	--	----------------	--	-------------------

DIAMETRO DE TUBERIAS SEGUN CAUDAL

ITEM	CAUDAL (L/S)	ELECTROBOMBA SUMERGIBLE (HP)	TUBERIA Y ACCESORIOS DE IMPULSION (φ)	TUBERIA Y ACCESORIOS DE LINEA DE IMPULSION (φ)	TUBERIA ADEME
1	1.00	2.00	φ 1-1/2"	φ 2"	φ 12"
2	2.00	5.00	φ 2"	φ 2-1/2"	φ 12"
3	3.00	7.50	φ 2-1/2"	φ 3"	φ 12"

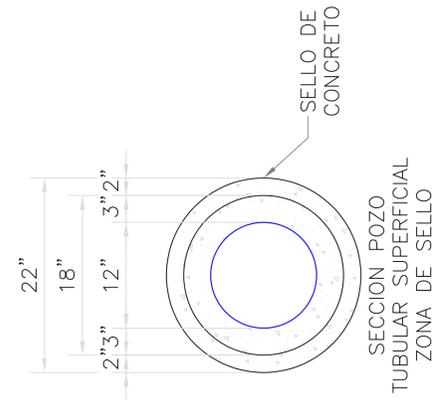
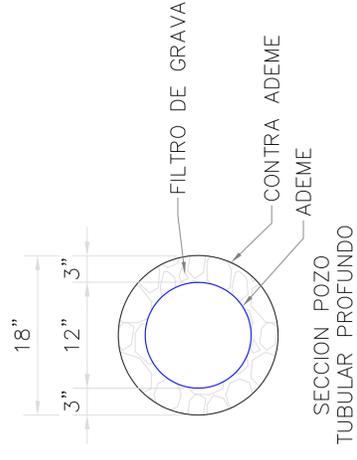
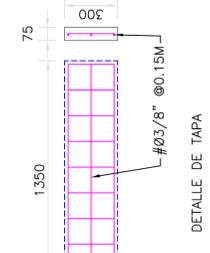
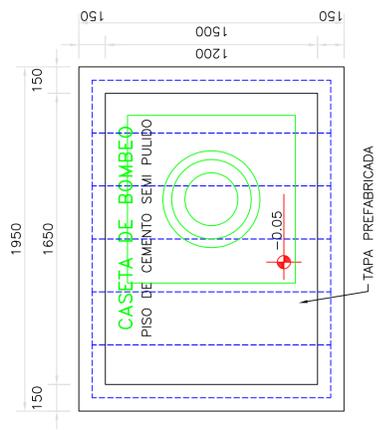
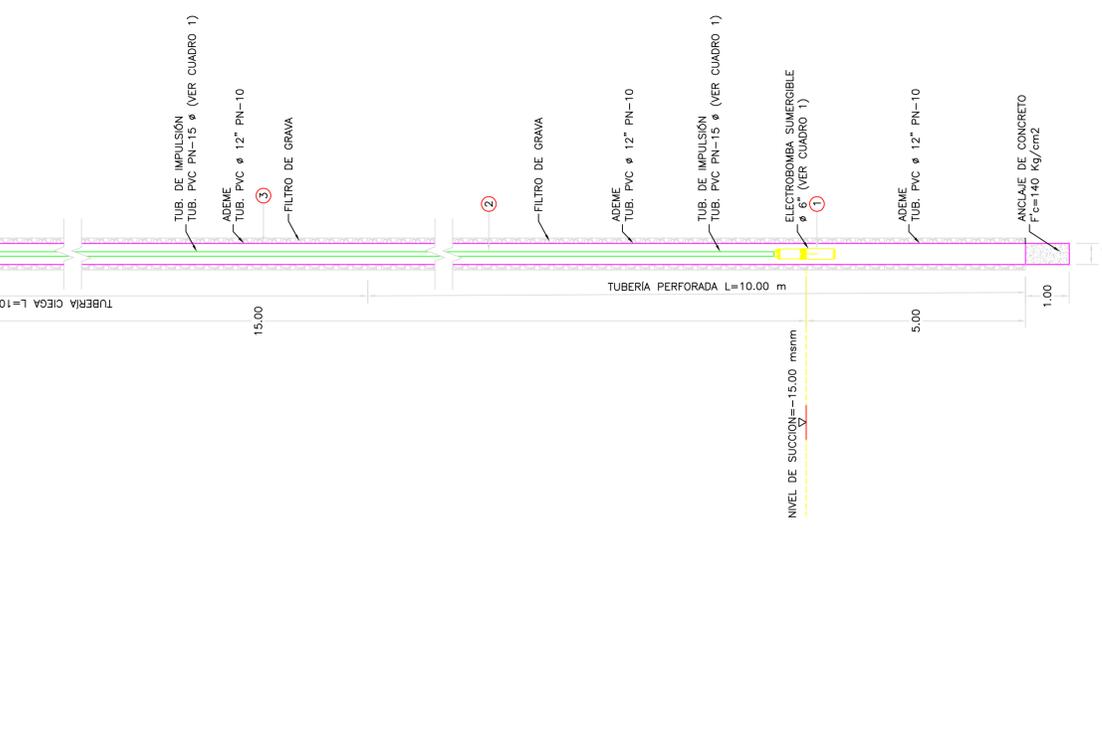
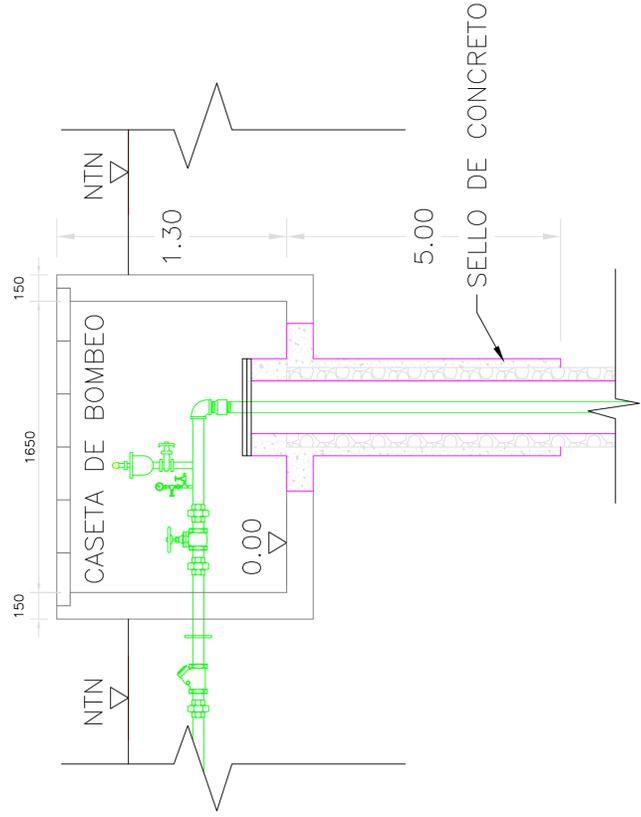
CUADRO DE DATOS - 01

ACCESORIOS DE LINEA DE IMPULSION

ITEM	DESCRIPCION	CANT.
1	ELECTROBOMBA SUMERGIBLE HP	1
2	TUBERIA DE PVC PN-15 φ"	50.50 m
3	TUBERIA DE PVC PN-10 φ"	56.50 m
4	ADAPTADOR MACHO DE F ^o φ	1

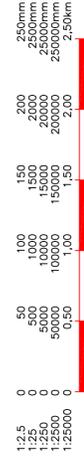
NORMAS TÉCNICAS VIGENTES

PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACION TECNICA
TUBERIA Y ACCESORIOS GALVANIZADA SERIE 1 (ESTÁNDAR)	DIAMETROS Y ESPESORES SEGUN NORMA ISO 65 ERW.
EXTREMOS ROSCADOS NPT ASME B1.20.1	
TUBERIA Y ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRIA PRESION	CLASE 10, NTP 399.002 : 2015 / NTP 399.019 : 2004 / NTE 002
ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRIA CON ROSECA	CLASE 10, NTP 399.019 : 2004 / NTE 002
VALVULA COMPUERTA DE BRONCE	NTP 350.084 1998, VALVULAS DE COMPUERTA Y RETENCION DE ALEACION COBRE-ZINC Y COBRE-ESTIARNO PARA AGUA.



POZO TUBULAR

Esc. 5/E



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Propuesta de optimización del sistema de abastecimiento de agua potable para incrementar la dotación en la ciudad de Izcuchaca pozos Lluscany - anta

FECHA: JUNIO 2023

ESCALA: INDICADAS

PROYECTO: POZO TUBULAR

FECHA: JUNIO 2023

ESCALA: V.L.L.

POZ-01

Anexo 06: Panel Fotográfico

PROSPECCIÓN GEOFÍSICA – PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA POTABLE EN LA COMUNIDAD SAN CRISTOBAL DE LLUSCANAY - ANTA", UBICACIÓN: CC: LLUSCANAY, DIST. ANTA – PROV. ANTA – REGIÓN CUSCO.

8.0 REGISTRO FOTOGRAFICO:



Perforación diamantina de rotación directa
Con perforadora XY – 100

Abelardo Abarca Ancori
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 63816
geotestperu@hotmail.com

35



Punto de perforación.



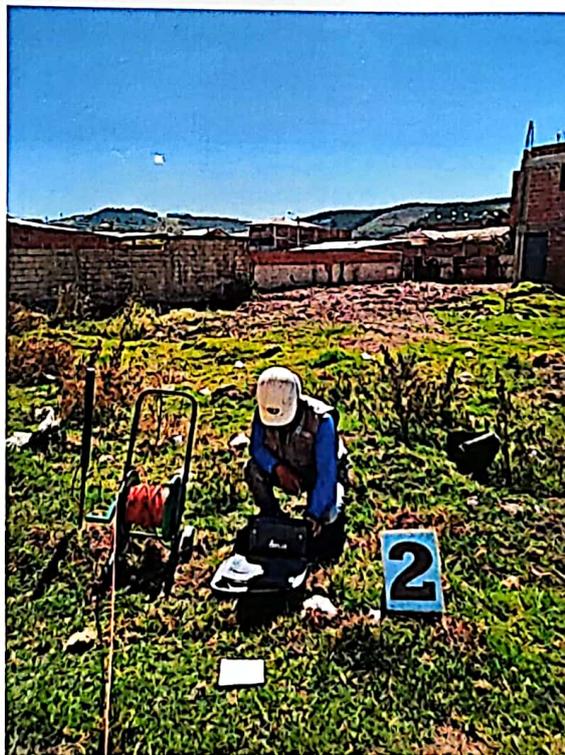
Detritos de roca sedimentaria a 20.00 m de profundidad

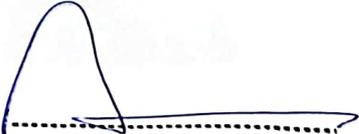


Prueba de bombeo – con bomba sumergida de 0.5 HP, 1.00 HP y 2.00 HP

Abelardo Abarca Ancori
INGENIERO CIVIL

ENSAYO GEOFISICO




Abelardo Abarca Ancori
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 63816



Abelardo Abarca Ancori
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 63816

PANEL FOTOGRÁFICO – LLUSCANAY

Fotografía 1 Recolección de información – encuesta socioeconómica



Fotografía 2 Recolección de información – encuesta socioeconómica



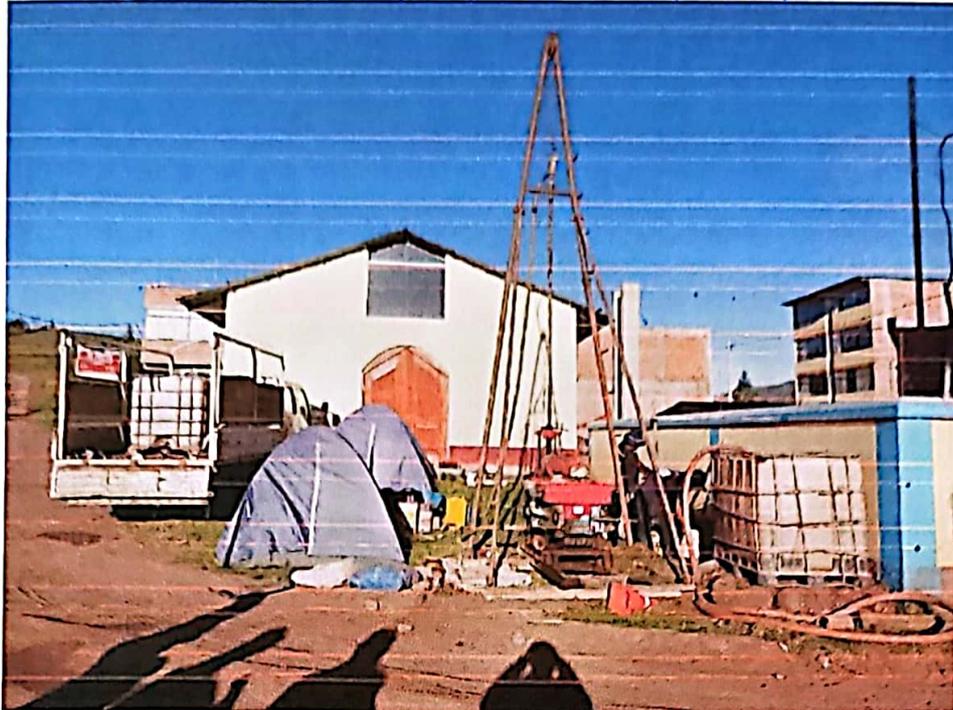
Fotografía 3 Recolección de información – encuesta socioeconómica



Fotografía 4 Recolección de información – encuesta socioeconómica



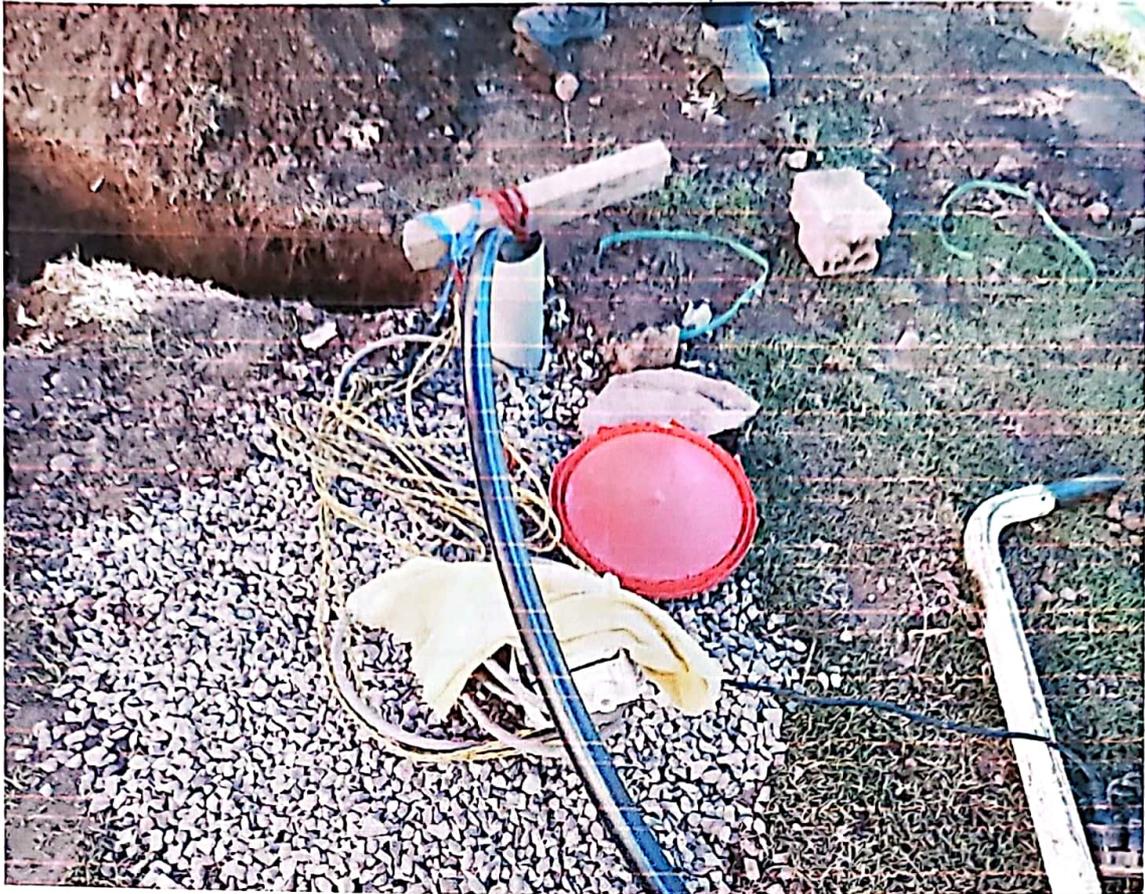
Fotografía 5 Instalación para perforación de pozo exploratorio



Fotografía 6 Equipo de perforación



Fotografía 7 Pozo tubular exploratorio



Fotografía 8 Caudal con una bomba de 0.50 HP del pozo exploratorio

