

**UAP**

**UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**“EVALUAR EL PROCESO CONSTRUCTIVO DE LA CREACION
DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO EN LA COMUNIDAD
DE LALI, DISTRITO DE CHALLABAMBA - PAUCARTAMBO –
CUSCO”**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL**

PRESENTADO POR EL BACHILLER

**Bach. JOSE ANTONIO CUTIPA LOAYZA
ORCID 0000-0003-2263-316X**

ASESOR

**Mg. GARCÍA SANTOS, JORGE DAVID
ORCID: 0000-0003-3654-1127**

LIMA – PERÚ

2022



DEDICATORIA

El presente es dedicado primordialmente a Dios, por darme fuerzas y ser el estimulante para consumir uno de mis más deseados anhelos.

A mi padre Adrián y madre Nicolasa porque ellos instituyeron mi sendero y me vieron crecer; y a mis dos hermanos que siempre me apoyaron para continuar con este proyecto, de verdad mil gracias, siempre los llevo en mi corazón.





AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a mi Niño Jesús de Praga por llenar mi vida y la de mi familia con su gran amor y por siempre estar presente.

De la misma forma darles la gratitud mis mentores por transmitir su conocimiento, su sabiduría, enseñanzas y experiencias profesionales durante nuestra estadía en las aulas universitarias.

Agradezco al Ingeniero Gilmar Salas Madera y al Ingeniero Jorge David García Santos por el asesoramiento y apoyo incondicional durante el proceso de culminación del presente.





RESUMEN

El presente estudio de trabajo de suficiencia profesional tiene como principio “EVALUAR EL PROCESO CONSTRUCTIVO DE LA CREACION DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO EN LA COMUNIDAD DE LALI, DISTRITO DE CHALLABAMBA - PAUCARTAMBO –CUSCO”. El cual parte de una base informativa descriptiva en cuanto que el notificador informativo logró recopilar la información con notas de campo constituidas en el expediente técnico, que se refleja en las necesidades de este presente trabajo de suficiencia profesional, sobre las condiciones de implementación de un sistema de abastecimiento de agua potable en condiciones adecuadas para el consumo humano en la comunidad de Lali, que actualmente ya entra en servicio de la comunidad, que consistió en la creación de: 02 captaciones tipo I, 01 captación en la quebrada sector Qochapata y 01 captación en la quebrada sector riachuelo. De cada punto de captación se llevara el agua por gravedad atreves de la línea de conducción al reservorio apoyado de 15 m³, y así mediante la línea de aducción se encaminara el agua a la línea de distribución siendo ramificado y conducido a las acometidas domiciliarias de la comunidad de Lali, así mismo se construyó una obra de arte, 01 pase aéreo de 20 m, obras que complementan el sistema. La metodología fue cualitativa, el objeto de estudio fue del sistema de saneamiento básico, en donde la recolección de la información fue por medio del análisis documental. Los resultados nos indican que el proceso constructivo según diseño y la distribución del agua potable.

LAS PALABRAS CLAVES: Evaluar, sistema, descriptiva, recopilar, proceso constructivo, deficiente, acometidas, operación, captación, línea de conducción, aducción, distribución, reservorio.





ABSTRACT

The present work study of professional proficiency has as its principle "EVALUATE THE CONSTRUCTION PROCESS OF THE CREATION OF THE BASIC SANITATION SYSTEM IN THE COMMUNITY OF LALI, DISTRICT OF CHALLABAMBA - PAUCARTAMBO -CUSCO". Which starts from a descriptive informative base insofar as the informative notifier managed to collect the information with field notes constituted in the technical file, which is reflected in the needs of this present work of professional sufficiency, on the conditions of implementation of a system drinking water supply in adequate conditions for human consumption in the community of Lali, which is currently in service to the community, which consisted of the creation of: 02 type I intakes, 01 intake in the Qochapata sector ravine and 01 intake in the Lali Grande sector ravine. From each catchment point, the water will be taken by gravity through the conduction line to the supported reservoir of 15 m³, and thus, through the adduction line, the water will be directed to the distribution line, being branched and led to the home connections of the community of Lali, likewise a work of art was built, 01 air pass of 20 m, works that complement the system (CRP type VI, CRP type VII, purge chamber), and perimeter fences of Olympic mesh and barbed wire to its protection and thus comply with its structural and functional functioning of the system. The methodology was analytical - synthetic, the object of study was the basic sanitation system, where information was collected through documentary analysis. The results indicate that the construction process according to design and the distribution of drinking water.

THE KEY WORDS: Evaluate, system, descriptive, collect, construction process, deficient, connections, operation, catchment, conduction line, adduction, distribution.





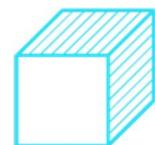
INTRODUCCION

Como principal alternativa de solución del Trabajo de Suficiencia Profesional, cuyo título es: “ EVALUR EL PROCESO CONSTRUCTIVO DE LA CREACION DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO EN LA COMUNIDAD DE LALI, DISTRITO DE CHALLABAMBA - PAUCARTAMBO – CUSCO” es el hecho tener un proyecto de saneamiento básico con adecuados niveles de servicio como uno de los factores primordiales abastecer óptimamente, donde se debe ceñir respecto a la normativa y vigentes reglamentos, durante el tiempo que conlleve los procesos constructivos según expediente técnico.

El objetivo central consiste de un conjunto de acciones orientadas a mejorar el sistema de agua, eliminación de excretas y aguas residuales y fomentar una adecuada educación sanitaria.

El presenté, está compuesto de la siguiente manera: Los antecedentes y finalidad de la empresa se desarrollan en el Capítulo I, los objetivos, problemas y realidad del problema se consideran en la Capitulo II, el desarrollo de la obra esta nombra en el Capítulo III, diseño de metodos se considera en el Capítulo IV, recomendaciones y conclusiones se encuentra en el Capítulo V, glosario y términos en el Capítulo VI, índices en el Capítulo VII y anexos en el Capítulo VII.

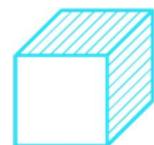




INDICE

| | |
|--|------------|
| CARATULA | |
| DEDICATORIA | II |
| AGRADECIMIENTO | III |
| RESUMEN | IV |
| ABSTRACT | V |
| INTRODUCCION | VI |
| INDICE | VII |
| CAPÍTULO I: GENERALIDADES DE LA EMPRESA | 1 |
| 1.1 ANTECEDENTES DE LA EMPRESA | 1 |
| 1.2 PERFIL DE LA EMPRESA | 1 |
| 1.2.1 Misión | 1 |
| 1.2.2 Visión | 2 |
| 1.2.3 Proyectos Similares. | 2 |
| CAPÍTULO II: REALIDAD PROBLEMÁTICA | 3 |
| 2.1 DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA | 3 |
| 2.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA | 4 |
| 2.2.1 Problema General | 4 |
| 2.2.2 Problema Especifico | 4 |
| 2.3 OBJETIVOS DEL PROYECTO | 4 |
| 2.3.1 Objetivos General | 4 |
| 2.3.2 Objetivo Específicos | 5 |
| 2.4 JUSTIFICACIÓN | 5 |
| 2.5 LIMITANTES DE LA INVESTIGACIÓN | 6 |
| CAPÍTULO III: DESARROLLO DEL PROYECTO | 7 |
| 3.1 DESCRIPCIÓN Y DISEÑO DEL PROCESO DESARROLLADO | 7 |
| 3.1.1 Requisitos | 7 |
| 3.1.2 Cálculos | 8 |
| 3.1.3 Dimensionamiento | 22 |
| 3.1.4 Equipos Utilizados | 29 |
| 3.1.5 Conceptos básicos para el diseño del piloto | 30 |
| 3.1.6 Estructura | 32 |





| | |
|--|-----------|
| 3.1.7 Elementos y Funciones..... | 33 |
| 3.1.8 Planificación del Proyecto | 35 |
| 3.1.9 Servicios y Aplicaciones..... | 32 |
| CAPITULO IV DISEÑO METODOLÓGICO | 77 |
| 4.1 TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN..... | 77 |
| 4.1.1 Tipo de Investigación..... | 77 |
| 4.1.2 Diseño de Investigación..... | 77 |
| 4.2 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN..... | 78 |
| 4.3 POBLACIÓN Y MUESTRA | 78 |
| 4.3.1 Población | 78 |
| 4.3.2 Muestra..... | 78 |
| 4.4 LUGAR DE ESTUDIO..... | 78 |
| 4.4.1 Ubicación Política:..... | 78 |
| 4.5 TÉCNICA E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN ... | 80 |
| 4.5.1 Técnicas | 80 |
| 4.5.2 Instrumentos de Medición | 81 |
| CAPITULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... | 82 |
| 5.1 CONCLUSIONES | 82 |
| 5.2 RECOMENDACIONES..... | 83 |
| CAPITULO VI GLOSARIO DE TERMINOS - REFERENCIAS | 84 |
| 6.1 GLOSARIO DE TÉRMINOS..... | 84 |
| 6.2 BIBLIOGRAFÍA..... | 86 |
| CAPITULO VII INDICES | 88 |
| 7.1. ÍNDICE DE ILUSTRACIONES..... | 88 |
| 7.2. ÍNDICE DE TABLAS | 89 |
| 7.3. ÍNDICE DE PLANOS..... | 90 |
| 7.4. ÍNDICE DE FOTOS | 90 |
| CAPITULO VIII ANEXOS..... | 93 |
| ANEXO 1 – COSTO TOTAL DE LA INVESTIGACIÓN DEL PROYECTO PILOTO..... | 93 |
| ANEXO 2 – DIAPOSITIVAS UTILIZADAS EN LA SUSTENTACIÓN. | 100 |





CAPÍTULO I:

GENERALIDADES DE LA EMPRESA

1.1 Antecedentes de la Empresa

1.2 Perfil de la Empresa

Se responsabiliza de la formulación como también programación en las actividades para coordinar el desarrollo de los proyectos los mismos que guardan concordancia con las políticas expuestas a nivel regional como también nacional.

1.2.1 Misión

Corresponde a una entidad de carácter público la cual se encarga de la promoción de las personas en un sentido integral dentro del distrito y presta de manera eficiente los servicios de carácter público que son administrados por medio de sus recursos los que deberán ser canalizados según los objetivos que permiten la mejora de la calidad de vida y de la misma manera se puede regular las actividades de la población que tengan vínculo como sentimiento y promoción ecológica respecto al preservación dentro del ámbito distrital y la participación colectiva.





1.2.2 Visión

Se declara la visión de desarrollarse como líder a nivel organizativo y generar recursos como un distrito con población saludable en todos sus niveles generacionales que tienen valores intrínsecos humanos con oportunidades iguales de acceso para el desempeño participativo democrático y en la formación que permita su desarrollo.

1.2.3 Proyectos Similares.

- “CREACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y DISPOSICION SANITARIA DE EXCRETAS DEL ANEXO YURACTORUYOC DE LA COMUNIDAD DE BOMBOM DEL DISTRITO DE CHALLABAMBA - PROVINCIA DE PAUCARTAMBO - DEPARTAMENTO DE CUSCO”.
- "CREACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y DISPOSICION SANITARIA DE EXCRETAS EN LA COMUNIDAD DE PAROBAMBA ANEXO INCASCANCHA DEL DISTRITO DE CHALLABAMBA - PROVINCIA DE PAUCARTAMBO - DEPARTAMENTO DE CUSCO"
- “MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL SISTEMA DE CCOLLPANI, SECTOR CHILCABAMBA DE LA COMUNIDAD PATRON SANTIAGO DE CCOLLPANI, DEL DISTRITO DE CHALLABAMBA, PROVINCIA DE PAUCARTAMBO – CUSCO”





CAPÍTULO II:

REALIDAD PROBLEMÁTICA

2.1 Descripción de la Realidad Problemática

En la potestad de Lali existe un sistema de saneamiento con serios problemas técnicos que viene afectando seriamente a la salud de sus habitantes y menoscabando su eficacia de vida.

Los sectores que se beneficiaran con el proyecto de inversión, carecen de un adecuado servicio de saneamiento básico Integral, presentando a consecuencia de ello, una alta incidencia de enfermedades producidas por la falta del recurso hídrico.

Por otro lado, los pobladores de los sectores no poseen un adecuado sistema de supresión de resina de manera que en caso de ser sólidos se controle la agudización contaminante del problema ambiental proliferen aspectos sanitarios de enfermedades en la colectividad y se observe nuevos hábitos higiénicos que concienticen a la población respecto a la conservación del medio.

Es por eso que a través de Estudios y la apropiada disposición de Proyectos en su misión de generar desarrollo social, cultural, educativo y económico en su ámbito geográfico considera el hecho de tener un proyecto con adecuados





niveles de servicio como uno de los factores primordiales para lograr la aptitud del servicio.

2.2 Formulación del Problema

2.2.1 Problema General

¿Cómo evaluar el proceso constructivo de la Creación del Sistema de Saneamiento Básico en la Comunidad de Lali - Distrito de Challabamba - Paucartambo –Cusco?

2.2.2 Problema Especifico

a) ¿Como evaluar el proceso constructivo de las estructuras de captación, CRP y reservorio del Sistema de Saneamiento Básico en la Comunidad de Lali - Distrito de Challabamba - Paucartambo –Cusco?

b) ¿Como evaluar el proceso constructivo de las líneas de conducción, aducción y distribución del Sistema de Saneamiento Básico en la Comunidad de Lali - Distrito de Challabamba - Paucartambo – Cusco?

c) ¿Como evaluar el proceso constructivo de infraestructura de evacuación de excretas del Sistema de Saneamiento Básico en la Comunidad de Lali - Distrito de Challabamba - Paucartambo –Cusco?

2.3 Objetivos del Proyecto

2.3.1 Objetivos General

Evaluar el proceso constructivo de la Creación del Sistema de Saneamiento Básico en la Comunidad de Lali - Distrito de Challabamba - Paucartambo –Cusco.





2.3.2 Objetivo Específicos

- a) Evaluar el proceso constructivo de las estructuras de captación, CRP y reservorio del Sistema de Saneamiento Básico en la Comunidad de Lali - Distrito de Challabamba - Paucartambo –Cusco.
- b) Evaluar el proceso constructivo de las líneas de conducción, aducción y distribución del Sistema de Saneamiento Básico en la Comunidad de Lali - Distrito de Challabamba - Paucartambo –Cusco.
- c) Evaluar el proceso constructivo de infraestructura de evacuación de excretas del Sistema de Saneamiento Básico en la Comunidad de Lali - Distrito de Challabamba - Paucartambo –Cusco.

2.4 Justificación

En la zona de Lali existe un sistema saneamiento con serios problemas técnicos que viene afectando seriamente a la salubridad de sus habitantes y dañando su aptitud de vida.

Los sectores que se beneficiaran con el proyecto de inversión, carecen de un adecuado servicio de saneamiento básico Integral, presentando a consecuencia de ello, una alta incidencia de enfermedades producidas por la falta del recurso hídrico. Según lo resultante de encuestas, el 100% de los entrevistados manifestaron que uno de los grandes inconvenientes, es la mala disposición del agua que actualmente vienen consumiendo.

Por otro lado, el 100% de los pobladores de los sectores no poseen un adecuado sistema de supresión de resina de manera que en caso de ser sólidos se controle la agudización contaminante del problema ambiental prolifere aspectos





sanitarios de enfermedades en la colectividad y se observe nuevos hábitos higiénicos que concienticen a la población respecto a la conservación del medio.

Durante la visita de campo por parte del equipo técnico, se pudo constatar que los módulos de servicio higiénico, así como piletas se encuentran en condiciones precarias.

En ese sentido, la entidad local, mediante el proyecto “CREACION DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO EN LA COMUNIDAD DE LALI, DISTRITO DE CHALLABAMBA, PROVINCIA DE PAUCARTAMBO – DEPARTAMENTO DE CUSCO”, decide tomar acciones orientadas a optimizar el sistema de agua, el sistema de supresión de aguas residuales y así mismo fomentar una adecuada educación sanitaria.

2.5 Limitantes de la Investigación

Según la documentación técnica aprobada, la programación ejecutiva de obra es de 180 días calendarios (06 meses) el cual no se cumplió debido a causales como clima, topografía, retraso en la adquisición de materiales, mayores metrados, partidas nuevas, actualización de precios, accesibilidad a las zonas de trabajo, movilización de equipos y materiales donde como consecuencia de esta limitante se produjo las ampliaciones presupuestarias y de plazo de ejecución.





CAPÍTULO III:

DESARROLLO DEL PROYECTO

3.1 Descripción y Diseño del Proceso Desarrollado

3.1.1 Requisitos

Tabla 1
Requisitos Y Normas Aplicables al TSP.

| Normativa | Descripción | Requerimiento para cumplir |
|--------------------------------------|--|---|
| Reglamento Nacional de Edificaciones | Especificaciones Técnicas | Normas de las diferentes especialidades |
| OSC.010 | Captación y conducción de agua para consumo humano | estructuras que se construirán en afloramientos de agua superficial |
| OSC.0.30 | Almacenamiento de agua para consumo humano | estructuras que servirán para el almacenamiento de agua con líneas de ingreso, salida y drenaje |
| OSC.0.50 | Redes de distribución de agua para consumo humano | cálculos hidráulicos según la topografía del terreno |
| E.60 | concreto armado | estructuras de concreto |

Fuente: Elaboración propia





Tabla 2
Requisitos y Normas Aplicables al Trabajo TSP (Tubería).

| Normativa | Requerimiento para cumplir |
|---------------------------------------|---|
| NTP 399.166:2008 | Tubos de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-u) para la conducción de fluidos a presión con unión tipo rosca. |
| NTP 399.002:2015 | Tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC – u) para la conducción de fluidos a presión. requisitos y métodos de ensayo. |
| NTP 399.003:2015 | Tubos de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC) para instalaciones domiciliarias de desagüe. requisito métodos de ensayo. |
| ISO – 65 SERIE I | Tubos fabricados con acero de bajo carbono laminado tubo de para la conducción de fluidos a presión con extremos roscados. |
| NTP 399.019:2004 | Conexiones de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-u) para la conducción de fluidos a presión fabricados por inyección |
| NTP-ISO 4427 2008 | Tubos de polietileno (pe) para el abastecimiento de agua |
| NTP-ISO 8772 2002 | Tubos y conexiones de polietileno de alta densidad (HDPE) para sistemas |
| ASTM D- 3035 2001, ASTM F-2001 | Tubería de polietileno (pe) dimensiones de los diámetros exteriores |

Fuente: Elaboración propia

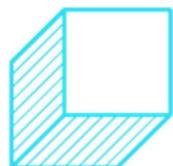
3.1.2 Cálculos

3.1.2.1 Estudio topográfico

Se realiza mediante la instrumentación permite precisión como por ejemplo los precios y así también como una Estación Total.

Se dispone principalmente el objetivo que consiste en la fijación de un polígono aproximado de base el cual se tomará preferencialmente para disponer una poligonal que se considere definitiva.

Se dispone de manera secundaria el objetivo en la obtención del BM, así como también los aspectos que permiten el control suficiente para controlar los trabajos de verificación tienen que ver con reservorios o las cotas de las cámaras y los trabajos a realizarse en referencia.





Se dispone el objetivo para desarrollar un perfil y de esta manera se toman en cuenta sus componentes dentro de cada calle o las redes que los componen a nivel secundaria o en su proyección.

Tabla 3
Puntos de Control

| BM | DESCRIPCION | COORDENADAS UTM | | |
|-------|-------------------------|-----------------|-------------|----------|
| | | X | Y | Z |
| BM-01 | PINTADO EN ROCA | 195325.038 | 8562940.23 | 3228.416 |
| BM-02 | PINTADO EN ROCA | 195333.979 | 8562941.254 | 3230.17 |
| BM-03 | ESTACA EMPOTRADO | 195066.456 | 8562910.508 | 3206.944 |
| BM-04 | ESTACA EMPOTRADO | 194537.776 | 8563077.522 | 3111.783 |
| BM-05 | PINTADO EN UNA ROCA | 194312.536 | 8563085.742 | 2973.771 |
| BM-06 | PINTADO EN UNA ESTACA | 194196.434 | 8563377.507 | 2798.439 |
| BM-07 | MONUMENTADO DE CONCRETO | 194190.958 | 8563351.55 | 2798.779 |
| BM-08 | MONUMENTADO DE CONCRETO | 194068.745 | 8563373.93 | 2742.278 |
| BM-09 | MONUMENTADO DE CONCRETO | 194038.776 | 8563276.202 | 2739.087 |
| BM-10 | ESTACA EMPOTRADO | 194032.549 | 8563107.596 | 2734.112 |
| BM-11 | POSTE DE CONCRETO | 194008.987 | 8563382.157 | 2723.234 |

Fuente: expediente técnico

Tabla 4
Coordenadas UTM De CRP Tipo VI

| CAMARA ROMPE PRECION TIPO VI | | | | | |
|------------------------------|------------|----------|-----------------|-----------|---------|
| TRAMO | | | COORDENADAS UTM | | |
| ARRIBA | ABAJO | LONGITUD | NORTE | ESTE | ALTURA |
| CAPT. N°01 | CRP N° 01 | 629.64 m | 8562924.37 | 195326.92 | 3217.70 |
| CRP N° 01 | CRP N° 02 | 219.12 m | 8562991.67 | 194751.72 | 3167.54 |
| CRP N° 02 | CRP N° 03 | 106.02 m | 8563070.85 | 194554.83 | 3118.56 |
| CRP N° 03 | CRP N° 04 | 148.31 m | 8563048.48 | 194469.03 | 3068.27 |
| CRP N° 04 | CRP N° 05 | 167.80 m | 8562959.90 | 194369.21 | 3020.53 |
| CRP N° 05 | CRP N° 06 | 126.19 m | 8563038.26 | 194297.28 | 2969.40 |
| CRP N° 06 | CRP N° 07 | 95.96 m | 8563148.53 | 194269.54 | 2919.90 |
| CRP N° 07 | CRP N° 08 | 107.21 m | 8563222.72 | 194234.92 | 2870.40 |
| CRP N° 08 | RECERVORIO | 120.89 m | 8563313.43 | 194207.27 | 2820.89 |

Fuente: elaboración propia

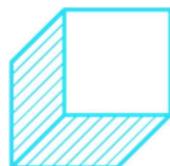


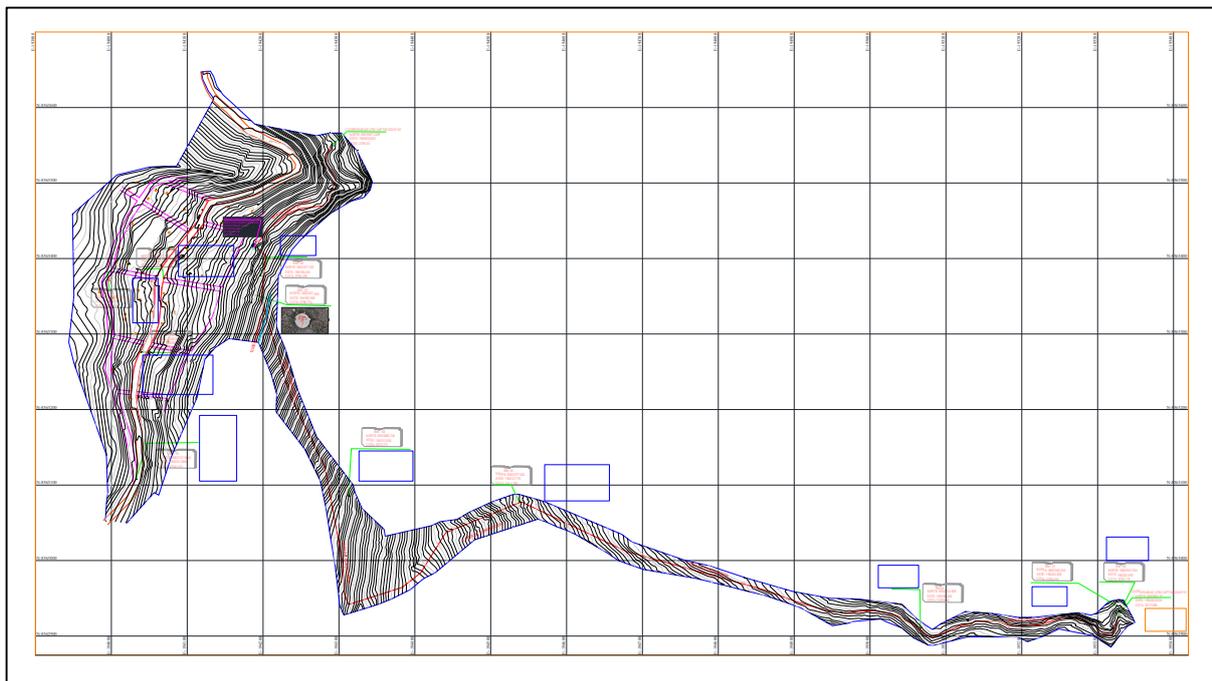


Tabla 5
Coordenadas UTM de Reservorio, Captaciones y Pase Aéreo.

| CAPTACIONES, RESERVORIO, PASE AEREO | | | |
|-------------------------------------|-----------------|-----------|---------|
| ESTRUCTURA | COORDENADAS UTM | | |
| | NORTE | ESTE | ALTURA |
| CRP N° 01 | 8563437.07 | 194154.28 | 2761.89 |
| CRP N° 02 | 8563363.66 | 194117.75 | 2759.74 |
| RESERVORIO | 8563417.03 | 194188.59 | 2820.89 |
| PASE AEREO | 8610086.00 | 764019.00 | 2825.85 |

Fuente: elaboración propia

Plano 1
Plano topográfico general



Fuente: Expediente técnico

Son aquellos que comprenden dentro de sus actividades el replanteo y las características en su disposición geométrica que se describen los planos los mismos que serán sobre puestos en el terreno de un modo panorámico Se procederá también en el nivelado y la limpieza para luego mediante los controles de planimetría se fijaron la referencia de ejes y las estacas que permitirán la apropiada nivelación.





3.1.2.2 Abastecimiento de agua

Según norma: Guía de iniciativas de tecnología para métodos de suministro de recurso hídrico para consumo y saneamiento en el sector rural.

Ilustración 1.

Dotación de agua según opción

| REGION GEOGRAFICA | DOTACION DE AGUA SEGÚN OPCION DE SANEAMIENTO | |
|-------------------|--|-------------------------|
| | SIN ARRASTRE HIDRAULICO | CON ARRASTRE HIDRAULICO |
| COSTA | 60 L/h/d | 90 L/h/d |
| SIERRA | 50 L/h/d | 80 L/h/d |
| SELVA | 70 L/h/d | 100 L/h/d |

Fuente: Expediente técnico

Ilustración 2

Dotación de agua según opción

| NIVEL | DOTACION |
|------------------------------|---------------|
| Educación Primaria o Inicial | 20 L/alumno/d |
| Educación Secundaria | 25 L/alumno/d |

Fuente: Expediente técnico

Dotaciones de agua asumidas

$$Dotacion (viv.) = 80 \frac{L}{h} / d$$

$$Dotacion (I.E) = 20 \frac{L}{alum} / d$$





Ilustración 3
Resumen De Parámetros de Diseño – Sector Lali

| Detalle | Sin Proyecto | Con Proyecto |
|--|--------------|--------------|
| Poblacion inicial (hab) | 240 | 240 |
| Poblacion con servicio de agua potable | 0 | 240 |
| N° de Viviendas total | 48 | 48 |
| N° de Viviendas con conexión domiciliaria | 0 | 48 |
| N° de Viviendas sin conexión domiciliaria | 48 | 0 |
| N° de Habitantes con conexión domiciliaria | 0 | 240 |
| N° de Habitantes sin conexión domiciliaria | 240 | 0 |
| N° Usuarios Públicos Conectados | 0 | 2 |
| N° Usuarios De Instituciones Educativas | 0 | 1 |
| N° Alumnos | 25 | 25 |
| Densidad poblacional (hab/viv) | 5.0 | 5.0 |
| Dotación domiciliaria (l/hab/día) | 0 | 80 L/h/d |
| Dotación de pob.no conectada (l/hab/d) | 0 | 80 L/h/d |
| Dotación Instituciones Publicas (lt/día) | 0 | 400 L/h/d |
| Dotación Instituciones Educativas (lt/día) | 500 | 500 L/h/d |
| Cobertura Agua Potable% | 0% | 100% |

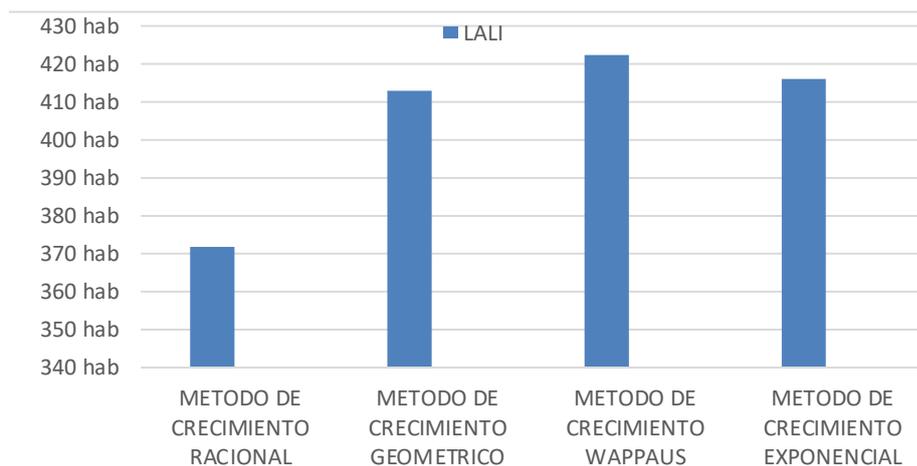
Fuente: Expediente técnico

Ilustración 4
Resumen De Parámetros de Diseño – Sector Lali

| POBLACIONES FUTURAS CALCULADAS | LALI |
|-----------------------------------|---------|
| METODO DE CRECIMIENTO RACIONAL | 372 hab |
| METODO DE CRECIMIENTO GEOMETRICO | 413 hab |
| METODO DE CRECIMIENTO WAPPAUS | 422 hab |
| METODO DE CRECIMIENTO EXPONENCIAL | 416 hab |

Fuente: Expediente técnico

Ilustración 5
Resumen De Parámetros de Diseño – Sector Lali



Fuente: Expediente técnico

Población Futura Calculada:

$$P_d = 413 \text{ hab}$$





VARIACIONES DE CONSUMO O DEMANDA

En el suministro eficiente del recurso hídrico para la comunidad sea necesario que cada parte constitutiva, 100 suficiente para la necesidad real poblacional y que se diseñe estructuralmente de modo que los resultados de consumo y sus respectivas variaciones no generen desarticulación en el sistema y que permitan identificar las decisiones de eficiencia y continuidad. Mora, A. (2019).

Según el RNE: Es recomendable que las variaciones identificadas tengan referencia respecto al promedio y que se deba fijar respecto al análisis estadístico de la información en caso de que no existan datos también se pueden tomar: Mora, A. (2019).

Según Norma: Guía de Iniciativas Tecnológica para Sistemas de Abastecimiento de Agua para Consumo Humano y Saneamiento en el Ámbito Rural. Mora, A. (2019).

Tabla 6
Coeficientes de variación

| COEFICIENTES DE VARIACION DE CONSUMO | | |
|--------------------------------------|---------|-----------|
| DEMANDA DIARIA | $K_1 =$ | 1.3 |
| DEMANDA HORARIA | $K_2 =$ | 1.8 - 2.5 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7
Coeficientes UTM de calicatas

| COEFICIENTES DE VARIACION DE CONSUMO | | |
|--------------------------------------|---------|-----|
| DEMANDA DIARIA | $K_1 =$ | 1.3 |
| DEMANDA HORARIA | $K_2 =$ | 2 |

Fuente: Elaboración propia





CONSUMO PROMEDIO DIARIO

El consumo promedio diario anual, se define como el resultado de una estimación del consumo per cápita para la población futura del periodo de diseño, Centeno, E. (2019). expresada en litros por segundo (L/s) y se determina mediante la siguiente relación:

$$Q_p = \frac{(Dotacion) \times (Poblacion)}{86,400}$$

CONSUMO MAXIMO DIARIO

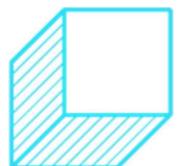
El consumo que se promedia anualmente al respecto a las cifras diarias es definido como el resultante estimado por persona en una población proyectada Centeno, E. (2019). según el período que se ha diseñado y se expresa en L/s es determinado con relación:

$$Q_{MAX.DIARIO} = Q_p \times K_1$$

$$K_1 = 1.30$$

CONSUMO MAXIMO HORARIO

Es definido cómo el consumo mayor respecto al día en el que se registra históricamente de acuerdo a la observación diaria anual y en el caso del máximo consumo Qmd es considerado entre el 150% y el 120% del promedio por día Qp es recomendable





considerar el promedio del valor en 130%. Centeno, E. (2019). y será determinado mediante:

$$Q_{MAX.HORARIO} = Q_P \times K_2$$

$$K_2 = 2.00$$

VOLUMEN DE REGULACION

Según el RNE, el volumen de almacenamiento de agua para el reservorio deberá ser de acuerdo cómo se calcula según el diagrama que corresponde a la masa en las variaciones de la demanda y cuando no se tiene disposición del volumen respecto a sus resultados de regulación se debe tener en cuenta el mínimo del 25% respecto al promedio por año que corresponde a la demanda cuando el suministro se calcula respecto a 24 horas de desempeño y para otras realidades se determina según cómo se suministra por horas. Arredonda Bautista, H. A. (2015).

$$V_{reg} = 0.25 * Q_p * 86.4 \quad \dots (m^3)$$





VOLUMEN CONTRA INCENCIO

Tabla 8
Volumen por m3 de dotación de agua contra incendio

| Población | Extinción | $V_{C.INCENDIO} (m^3)$ |
|----------------------|--|------------------------|
| Pob. <10,000 hab. | No se quiere volumen contra incendios | 0 |
| 10,000 @ 100,000 hab | 2 grifos, durante un tiempo mínimo de 2 horas, con Q = 15 lps | 216 |
| Pob.>100,000 hab | 1 zona Residencial 3 grifos, durante un tiempo mínimo de 2 horas, con Q = 15 lps | 216 |
| | 1 zona Industrial 3 grifos, durante un tiempo mínimo de 2 horas, con Q = 15 lps | 324 |

Fuente: Elaboración propia

Entonces:

$$V_{ci} = 0 m^3$$

VOLUMEN CONTRA INCENCIO

En el caso de cobertura de dicha línea utilizada para fines de conducción y cuando ocurriera alguna eventualidad se aprecian las consecuencias de déficit en el suministro y durante el período de reparación se debe considerar un volumen incluido en el que se debe tomar en cuenta del restablecimiento del conducto que se desarrolla hasta el reservorio. Arredonda Bautista, H. A. (2015). Volumen de reserva que se determinará de la siguiente manera:

$$V_{res} = Q_p * t \quad ; \quad t = 2 \text{ a } 4 \text{ horas}$$

$$V_{res} = 25\% * V_{reg} \quad \dots (m^3)$$

$$V_{res} = 33\% * (V_{reg} + V_{ci}) \quad \dots (m^3)$$





Por tanto, el VA del reservorio se determinará:

$$V = V_{reg} + V_{ci} + V_{res}$$

$$V = 1.25V_{reg}$$

De los cuadros de proyección se obtiene los valores para los caudales de diseño:

Tabla 9
Coordenadas UTM de calicatas

| CAUDAL | Subsistema 01 (Ccochapata) | TOTAL |
|------------------------------------|----------------------------|-----------------|
| Qp | 0.41 L/s | 0.41 L/s |
| Qmd | 0.53 L/s | 0.53 L/s |
| Qmh | 0.81 L/s | 0.81 L/s |
| CAUDAL DE AFORO DE FUENTES DE AGUA | | |
| Qfuente (Manantial de Ladera) | | 0.36 L/s |
| TOTAL | | 0.36 L/s |

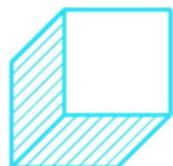
Fuente: Expediente técnico

Tabla 10
Parámetros de diseño

| PARAMETROS DE DISEÑO | |
|---|--|
| Consumo Promedio Diario | $Q_p = 0.41 \text{ Lt/seg}$ |
| Consumo Promedio Diario | $Q_{md} = 0.53 \text{ Lt/seg}$ |
| Consumo Máximo Horario | $Q_{mh} = 0.81 \text{ Lt/seg}$ |
| Consumo Máximo Horario IE | $Q_{mh_{IE}} = 0.41 \text{ Lt/seg}$ |
| Consumo Máximo Horario IP | $Q_{uh_{IP}} = 0.41 \text{ Lt/seg}$ |
| Volumen de Almacenamiento de Reservorio | $V = 10.73 \text{ m}^3$ |
| | $V_{SUB SISTEMA 01} = 15.00 \text{ m}^3$ |

Fuente: Crt.Est. RM 192-2018-VIVIENDA

Fuente: elaboración propia





3.1.2.3 Estudio de Mecánica de Suelos

Para el caso fueron desarrollados 4 calicatas respetando 2.60 de profundidad en donde no se evidencia nivel freático en el área de estudio y tampoco en las demás componentes. Arredonda Bautista, H. A. (2015).

Tabla 11
Coordenadas UTM de calicatas

| N° DE CALICATA | DESCRIPCION | PROFUNDIDAD (m) | COORDENADAS UTM | | |
|----------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-------------|----------|
| | | | X | Y | Z |
| C-01 | CAPTACION | 1.3 | 195324.335 | 8562919.115 | 3219.134 |
| C-02 | LINEA DE CONDUCCION | 2.05 | 194349.644 | 8563020.961 | 3004.451 |
| C-03 | RESERVORIO | 2.6 | 194189.435 | 8563363.138 | 2798.864 |
| C-04 | LINEA DE DISTRIBUCION | 1.6 | 194072.677 | 8563388.043 | 2725.875 |

Fuente: Elaboración Propia

Después de haberse realizado el estudio en el suelo para definir su capacidad respecto a la carga se muestra también los resultados de dónde se obtiene el valor de 0.97- 4.53 kg/cm² para el caso de reservorio se recomienda cimientos loza, considerándose seguridad en su factor de nivel 3. Reyes Ortiz, J. C. (2020)

3.1.2.4 Cálculos Estructurales.

RESERVORIO.

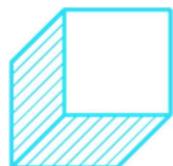
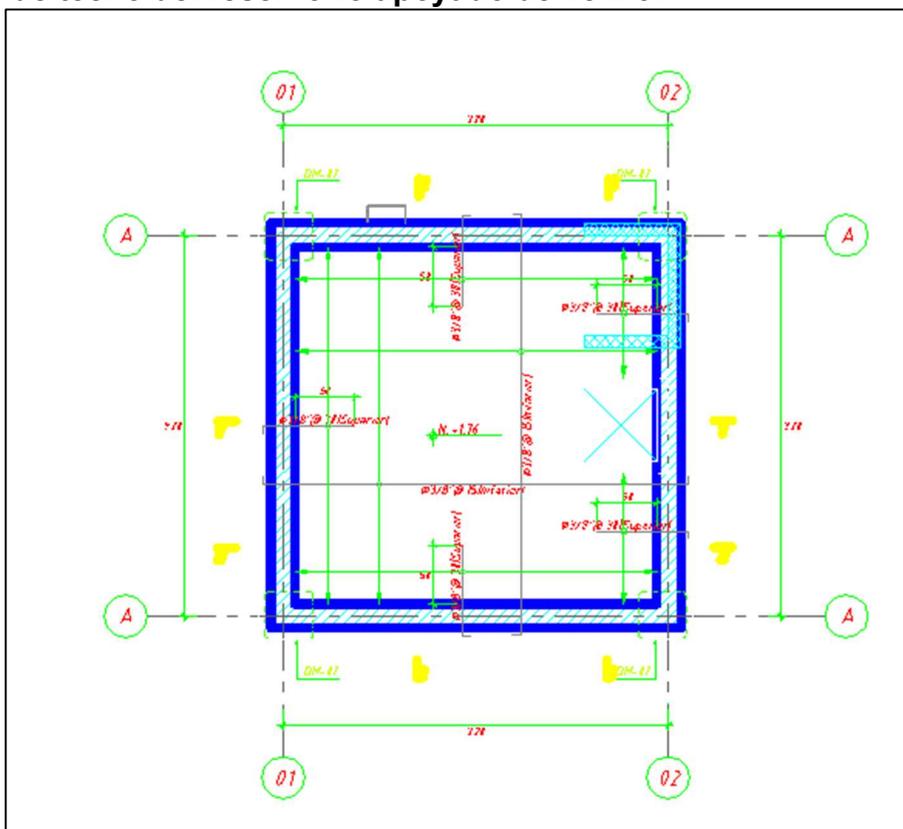
Se proyecta una estructura que se configura en un carácter cuadrado respecto a sus dimensiones internas de 3.60 por lado y respetando una altura de 1.16 m en el sentido útil donde los muros tienen ancho de 20 cm para el caso de concreto armado y el techo se considera una losa de 0.15 metros con un borde libre de 0.5 m. Reyes Ortiz, J. C. (2020)





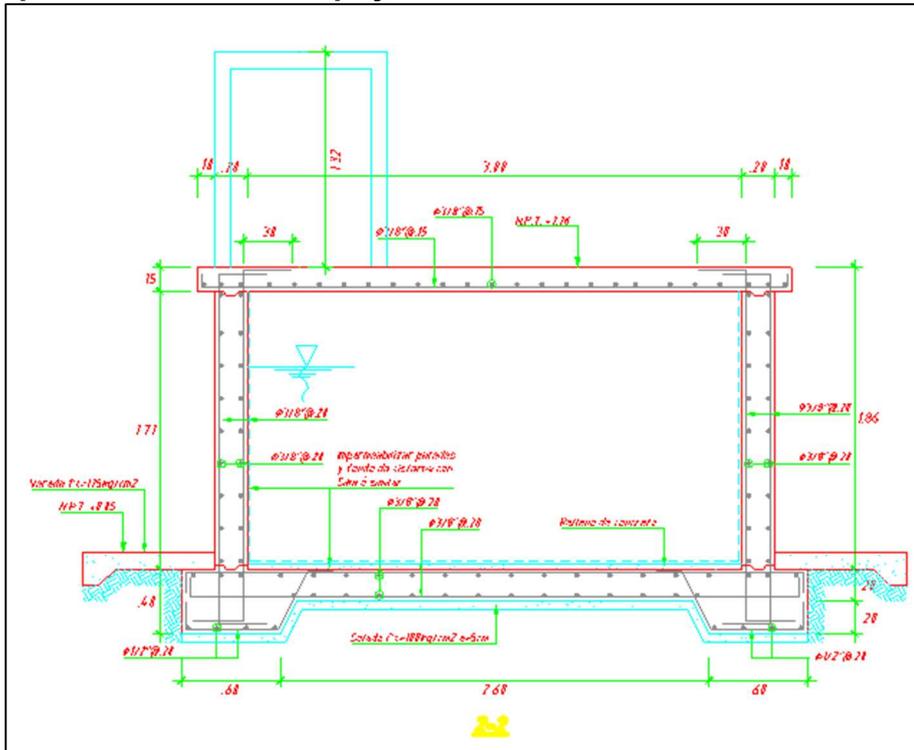
Se cimentará en una estructura armada bajo los muros y un fondo de 0.20 metros de ancho según la profundidad de diseño y acorde el resultado de los estudios realizados en suelos lo cual depende de manera particular según el cálculo considerado que se detallan en la memoria respectiva. Arredonda Bautista, H. A. (2015).

Plano 2
Planta de techo del reservorio apoyado de 15 m3.





Plano 3
Corte típico del reservorio apoyado de 15 m3.



NORMATIVA APLICABLE

- Norma Técnica de Edificación E.030: Diseño Sismo resistente. Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE).
- Norma Técnica de Edificación E.060: Concreto Armado. Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE).
- Seismic Design of Liquid-Containing Concrete Structures and Commentary (ACI 350.3-06).
- Guide for the analysis, Design and Construction of Elevated Concrete and Composite Steel-Concrete Water Storage Tanks (ACI 371).





CRITERIOS DE DISEÑO

Se desarrolla el diseño de la estructura en el software SAP2000 Versión 14.2.0 dónde se analiza según un esquema de tres dimensiones Y dónde también se simula el comportamiento elástico lineal. Centeno, E. (2019).

Los elementos dispuestos en su construcción de concreto se modelan con un análisis dónde se diferencian aquellos que son estructurales como también los que no son estructurales y contribuyen de manera limitada en la rigidez del reservorio o en su resistencia. Arredonda Bautista, H. A. (2015).

En su disposición cuadrada tiene la capacidad de almacenar 15 metros cúbicos teniendo también la descarga limpia y caja de válvula cómo también el sistema de rebose y una vereda en el perímetro para el tránsito y protección de las instalaciones e infraestructura.

PASE AÉREO.

La estructura consiste en una luz de tubería de 1" con longitud de 20 metros, suspendía en dos torres en ambos extremos con cimientos a una profundidad de 1.20 m, con dimensiones de 1.50m x 1.50m, la altura de útil de cada torre es de 4.40 m, la sección de cada torre esta pre dimensionada de sección 0.40m*0.40m, la resistencia de concreto de 210 kg/cm². Centeno, E. (2019).

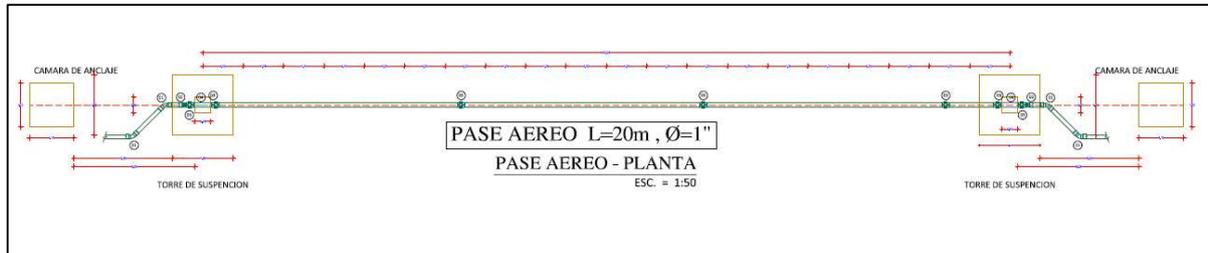
La estructura es base para el tendido de cable principal de ½" donde estará suspendía la tubería de 1" dicha tubería estará sujeta mediante péndolas verticales de alturas variables de 2.30m a 0.50 m, será a base



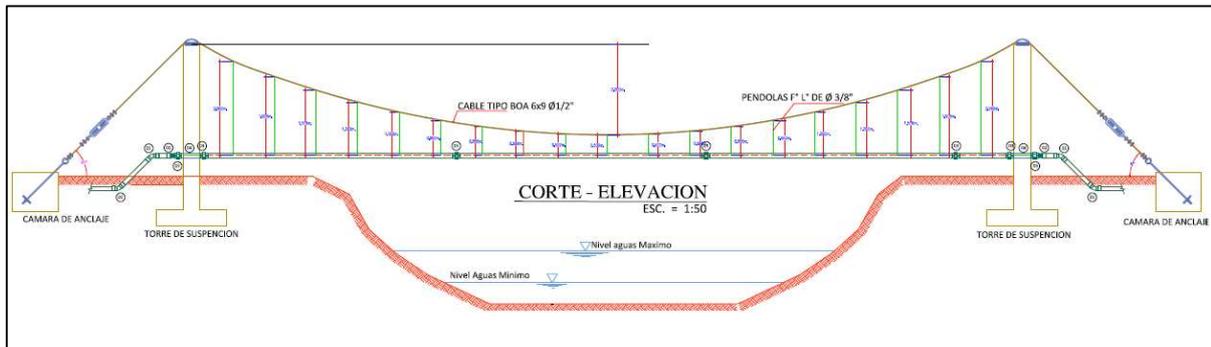


de tensión del cable principal, el cual es anclado en una cámara de anclaje de 1.10m *1.10m con una altura de 0.95m.

Plano 4
Planta de pase aéreo de 20 m.



Plano 5
Corte típico de pase aéreo 20m.



3.1.3 Dimensionamiento

El presente T.S.P. Está compuesto de la siguiente manera:

A. COMPONENTE 01:

ADECUADA INFRAESTRUCTURA PARA EL SERVICIO DE AGUA POTABLE DE CALIDAD. La meta es brindar servicio de calidad al 100% de la población beneficiaria, para que de esta manera disminuyan casos de padecimientos estomacales, parasíticas, digestivas y cutáneas. Adecuada infraestructura para el desarrollo de actividades comunales y organizativas.





METAS REALIZADAS

- Cartel de identificación de obra de 01, construcción de almacén y guardianía de 366 m², cerco de protección con arpillera de 65 m, roce y limpieza de 366 m².
- Equipo de protección individual de 01 und, equipo de protección colectiva de 01 und, señalización temporal de seguridad de 01 und, capacitación de seguridad y salud en el trabajo 01 serv. implementación de seguridad y salud en el trabajo contra covid-19 01 und.
- Construcción nueva de 02 captaciones manantial de tipo I en ladera.
- Construcción nueva de 01 und de pase aéreo L=20m.
- Construcción de cámara rompe presión tipo vi de 0.7x0.7, en 08 und.
- Construcción de cámara rompe presión tipo VII de 0.7x0.7, en 02 und.
- Construcción de 01 und de reservorio de concreto armado de 15.00 m³
- Construcción de 01 und de cámara de válvulas de reservorio de 15.00 m³, con diámetros de salida de d=1 1/2".
- Construcción de cerco perimétrico de 02 und para reservorio de 15.00 m³ y captación.





- Instalación de línea conductiva, acercamiento y colocación con tuberías PVC SAP \varnothing 1" en 2190 ml, PVC SAP \varnothing 1 1/2" en 24.72 ml, PVC SAP \varnothing 1" en 840.24 ml, PVC SAP \varnothing 3/4" en 989.52 ml.
- Construcción de 51 piletas domiciliarias de concreto armado, acabado con tarrajeo pulido con ocre, colocación de accesorios, grifo y un pozo de percolación para aguas grises. 51 conexiones domiciliarias de 1/2", disposición de anexos.
- Mitigación de impacto ambiental
- Pruebas de control de calidad.
- Flete terrestre.

B. COMPONENTE 02:

ADECUADA Y SUFICIENTE INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN DE EXCRETAS.

METAS REALIZADAS

- Construcción de 51 UBS con biodigestor, que consta de un cuarto de baño de bloques de concreto, techo de teja andina, piso de mayólica blanca, ducha de una llave e inodoro de sifón jet tanque bajo; además de una línea de deposición de aguas excedentes con tubo PVC sal \varnothing 4" que llega a un biodigestor para tratamiento de aguas residuales 48 de (600 lt) y 3 de (1300lt).
- Pruebas de control de calidad.
- Flete terrestre.



**C. COMPONENTE 03:**

EFICIENTE GESTIÓN ADMINISTRATIVA Y TÉCNICA DE SANEAMIENTO.

METAS REALIZADAS

- Se desarrollarán talleres de aprendizaje en instrucción sanitaria y ejecutaran acciones de promoción y para la localidad beneficiaria y (JASS) que son las siguientes: Suficiente conocimiento de las organizaciones representativas en asuntos de gestión.

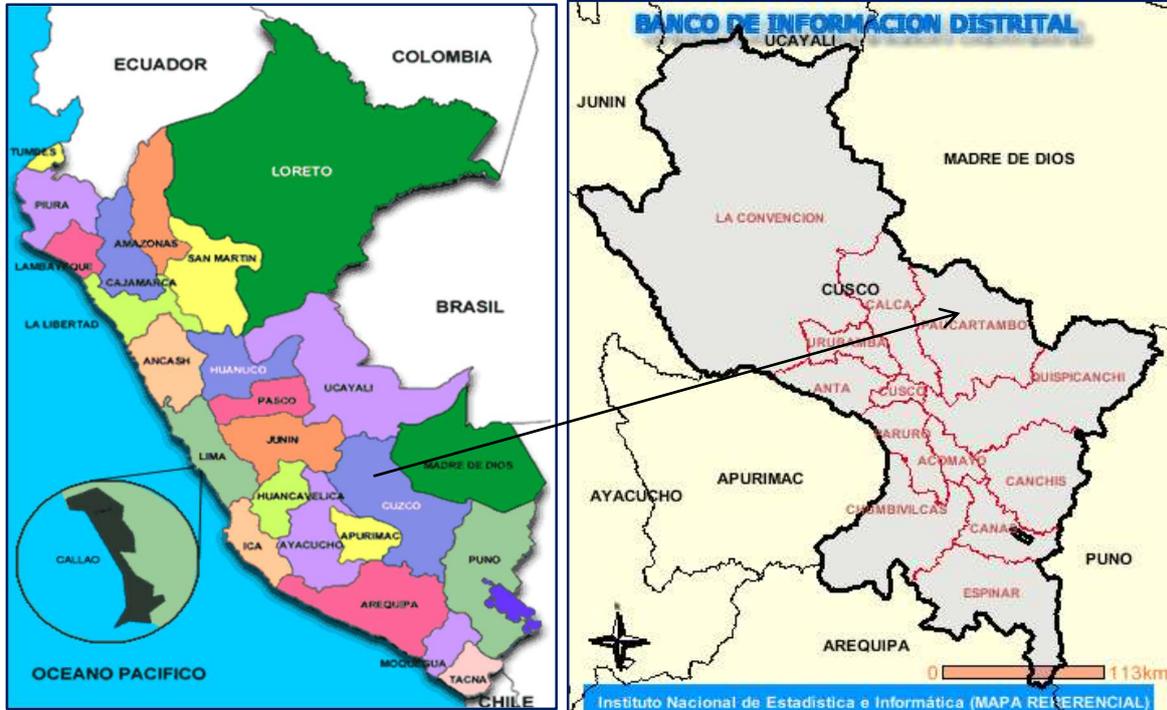
D. UBICACIÓN

- Departamento : Cusco
- Provincia : Paucartambo
- Distrito : Challabamba
- Comunidad : Comunidad de Lali



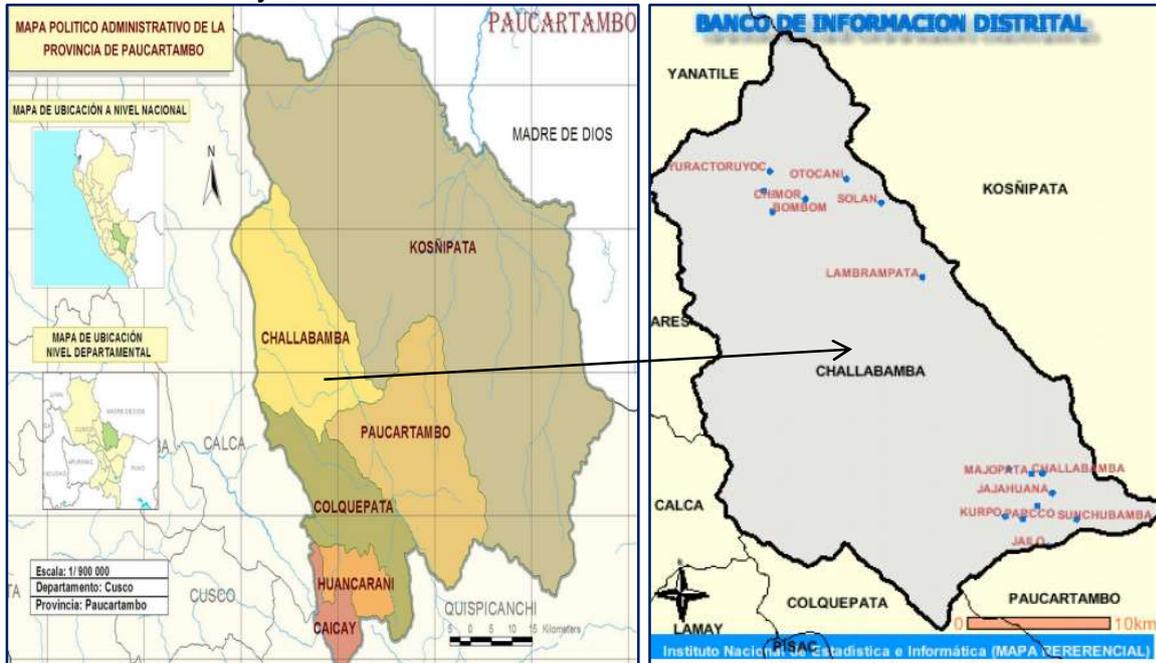


Ilustración 6
Ubicación del Proyecto: Departamento de Cusco



Fuente: Memoria Descriptiva - expediente técnico

Ilustración 7
Ubicación del Proyecto: Provincia de Paucartambo, Distrito de Challabamba.



Fuente: Memoria Descriptiva - expediente técnico





Foto 1
Comunidad de Lali.

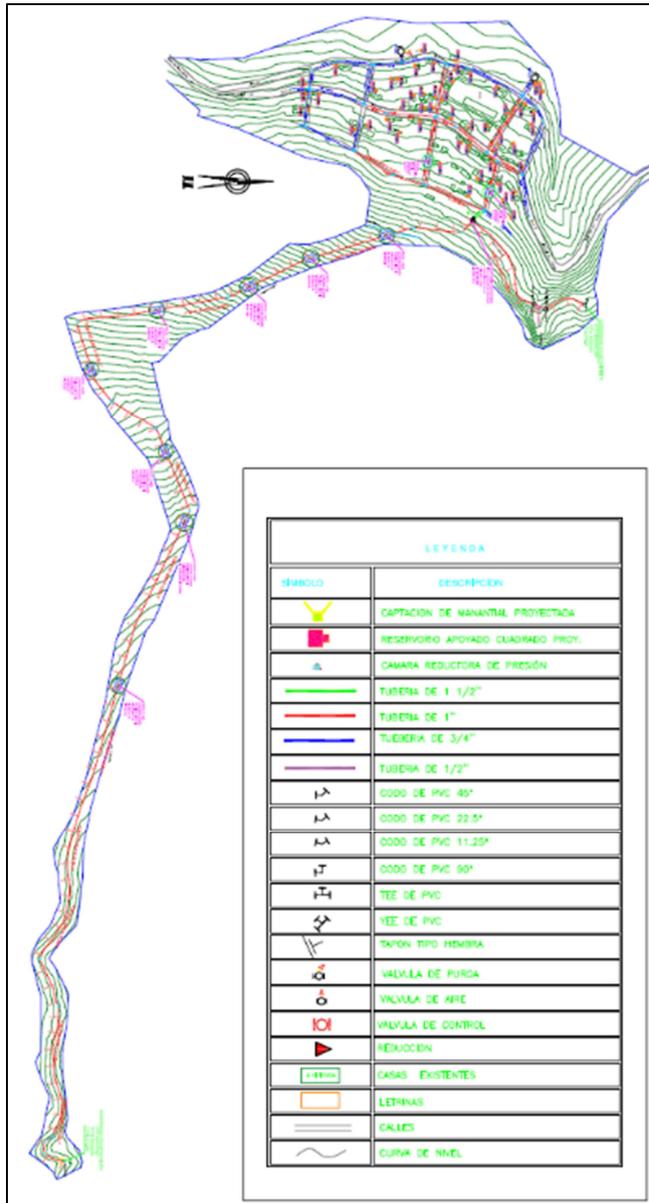


Fuente: Memoria Descriptiva - expediente técnico

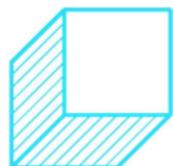




Plano 6
Plano clave agua bebibible y alcantarilla sanitario Comunidad de Lali.



Fuente: Memoria descriptiva – Expediente Técnico





3.1.4 Equipos Utilizados

Tabla 12
Equipos utilizados en la obra.

| EQUIPO | IMAGEN | EQUIPO | IMAGEN |
|------------------------|---|--------------------------|---|
| Estación Total |  | Compactador Tipo Plancha |  |
| GPS Diferencial |  | Generador |  |
| GPS |  | Motosierra |  |
| Mescladora De Concreto |  | Cierra Circular |  |
| Vibradora De Concreto |  | Taladro |  |

Fuente: Elaboración propia





3.1.5 Conceptos básicos para el diseño del piloto

- **RESERVORIO**

Se disponen en tanques de almacenamiento elevado encontrándose sobre la altura del terreno terminado y se soportan en columnas o en soportes de paredes desempeñando un importante papel en la distribución de recurso hídrico que se le prestó activa económica y en su función de mantenimiento del servicio desarrollado con eficiencia. (OPS, 2005).

- **CAJA DE VÁLVULAS**

Las instalaciones que controlan los circuitos se deben proteger en bóvedas de mampostería de modo que se logre acceder con facilidad y desarrollar trabajos de mantenimiento como también en su operación. Centeno, E. (2019).

- **CAPTACION**

Se dispone con el destino de captar el recurso y se puede al mismo tiempo distribuir mediante el mismo (Wikipedia, 2017).

- **LÍNEA DE CONDUCCION**

Es aquella que integra el sistema de transporte a partir de la captación sea por bombeo o en su flujo por gravedad hasta un estanque que permita su regulación la planta que la potabiliza y también se integran en el conjunto de conductos que permiten su cruce y operación (SIAPA, 2014, pág. 10).

- **LINEA DE DISTRIBUCION**

Qué es la red que distribuye el recurso hídrico en las instalaciones en conjunto para abastecer desde la captación y permita el suministro hasta los consumidores según sus demandas (MOLIÁ, 1989)





- **CAMARA ROMPE PRESIONES**

Es la pequeña estructura que reduce hidrostática mente la presión respecto a la atmósfera y de esta manera crea una zona en las tuberías donde se respeta la presión límite. Arredonda Bautista, H. A. (2015).

- **PASE AEREO**

Cuándo es tipo colgante se constituye de manera básica por cables curvados que soportan la carga que se transmite a partir de péndulas verticales que sostienen armadura y se presentan con una armadura superior cómo también inferior o pueden carecer de esta (VERGARAY SALDARRIAGA & PEREZ DE LA PEÑA, 2017).

- **UBS TIPO LETRINA**

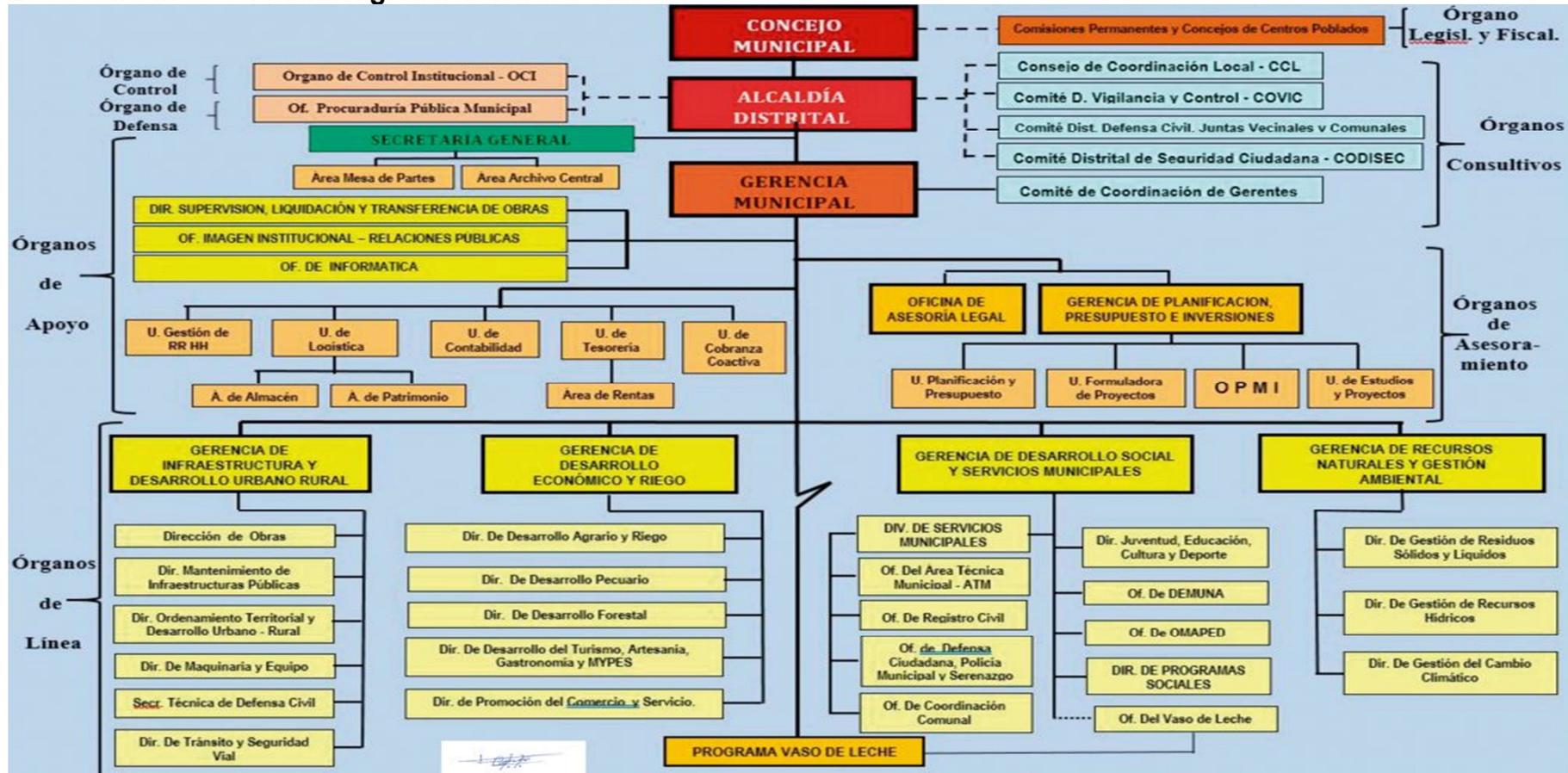
Es una unidad de saneamiento básico en respuesta a un tipo de baño para las zonas rurales, para la disponer residuos y el aseo. Arredonda Bautista, H. A. (2015).





3.1.6 Estructura

Ilustración 8
Estructura Institucional del gobierno local



Fuente: Municipalidad de Challabamba.





3.1.7 Elementos y Funciones

Municipalidad Distrital de Challabamba - Paucartambo - Cusco, fue la responsable, coordinar, ejecutar y supervisar las acciones de del proceso constructivo del proyecto a través de la Gerencia de Infraestructura, mediante responsables a cargo los siguientes profesionales:

- **Supervisor de Obra:**

Es aquel que analiza el ejercicio de la obra en su control al respecto a la estructura en una directa supervisión de manera que periódicamente se puede evidenciar el correcto cumplimiento y ejecución del mismo. Mora, A. (2019).

- **Residente de Obras:**

Son los encargados de supervisar y coordinar las obras dentro de un mismo edificio teniendo en cuenta los distintos participantes identificados. Centeno, E. (2019).

- **Asistente Técnico:**

Se encarga de velar por el normal desempeño palabras respecto las tareas auxiliares que corresponden al almacenamiento descripción de informes. Mora, A. (2019).

- **Asistente Administrativo:**

Es la persona qué desarrollo controles de abastecimiento económico en el sentido administrativo para una o diversas obras según disponga la entidad. Centeno, E. (2019).





- **Prevencionista SSOMA.**

Es aquel que desempeña roles de prevención en el trabajo respecto a seguridad implica los análisis laborales de riesgo de manera que se puedan preservar la integridad de los colaboradores. (ACTIVA., 2011)

- **Capacitador social:**

Es quien desempeña respecto al proceso particular basado en el continuo aprendizaje que diseña e implementa proyectos que respondan a las necesidades y problemas de la comunidad o al tema social y la gobernanza que genera diálogo entre gobiernos y representantes cívicos. Mora, A. (2019).

- **Almacenero:** Encargado de custodiar los mencionados almacenes y está de guardia durante el día. Al final de su jornada laboral, es su responsabilidad cerrar los vehículos del almacén. Mora, A. (2019).

- **Maestro de obra:** Es aquel que planifica Y controla aquellos proyectos constructivos desde el inicio hasta la conclusión considerando las estimaciones y las asignaciones presupuestales respecto de las decisiones del líder y los integrantes del equipo. Arredonda Bautista, H. A. (2015).

- Operarios

- Oficiales

- Peones

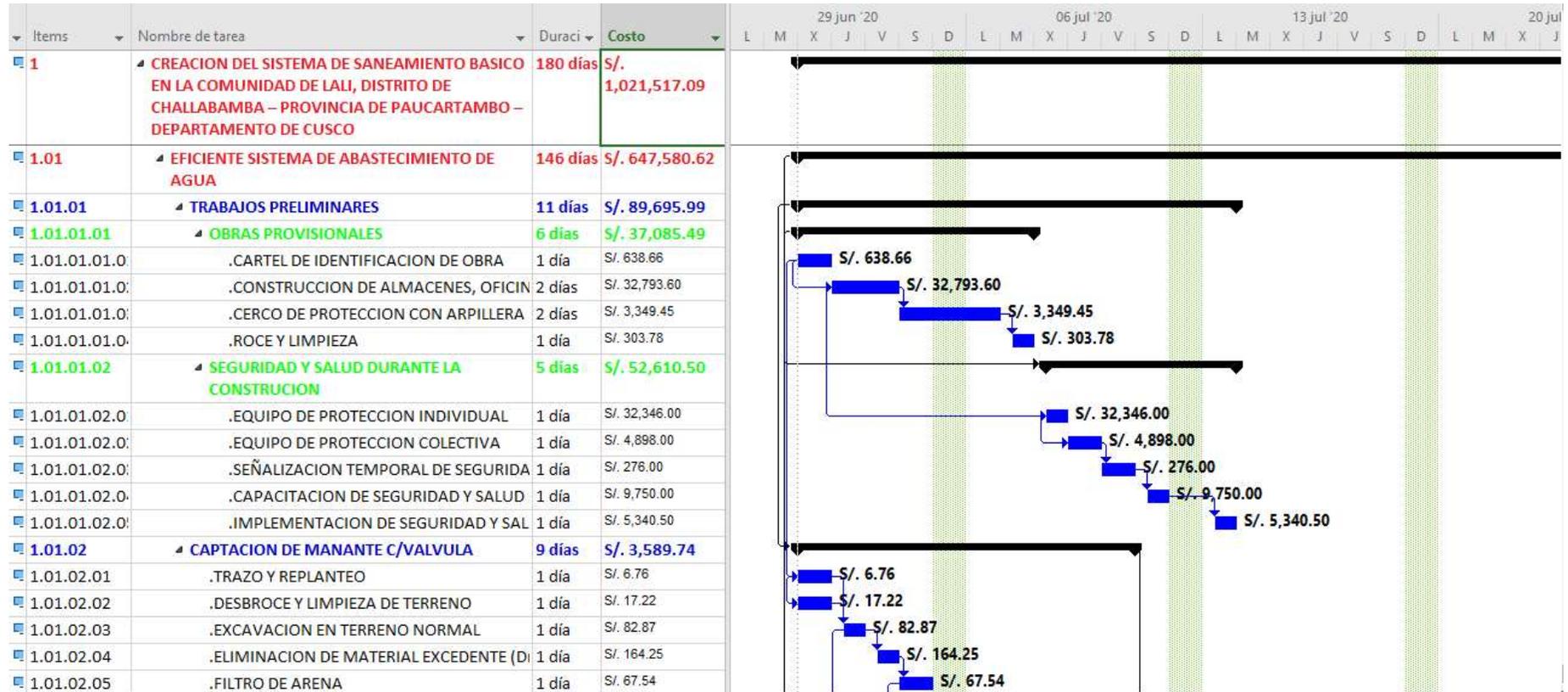




3.1.8 Planificación del Proyecto

Ilustración 9

Cronograma GANT del proyecto



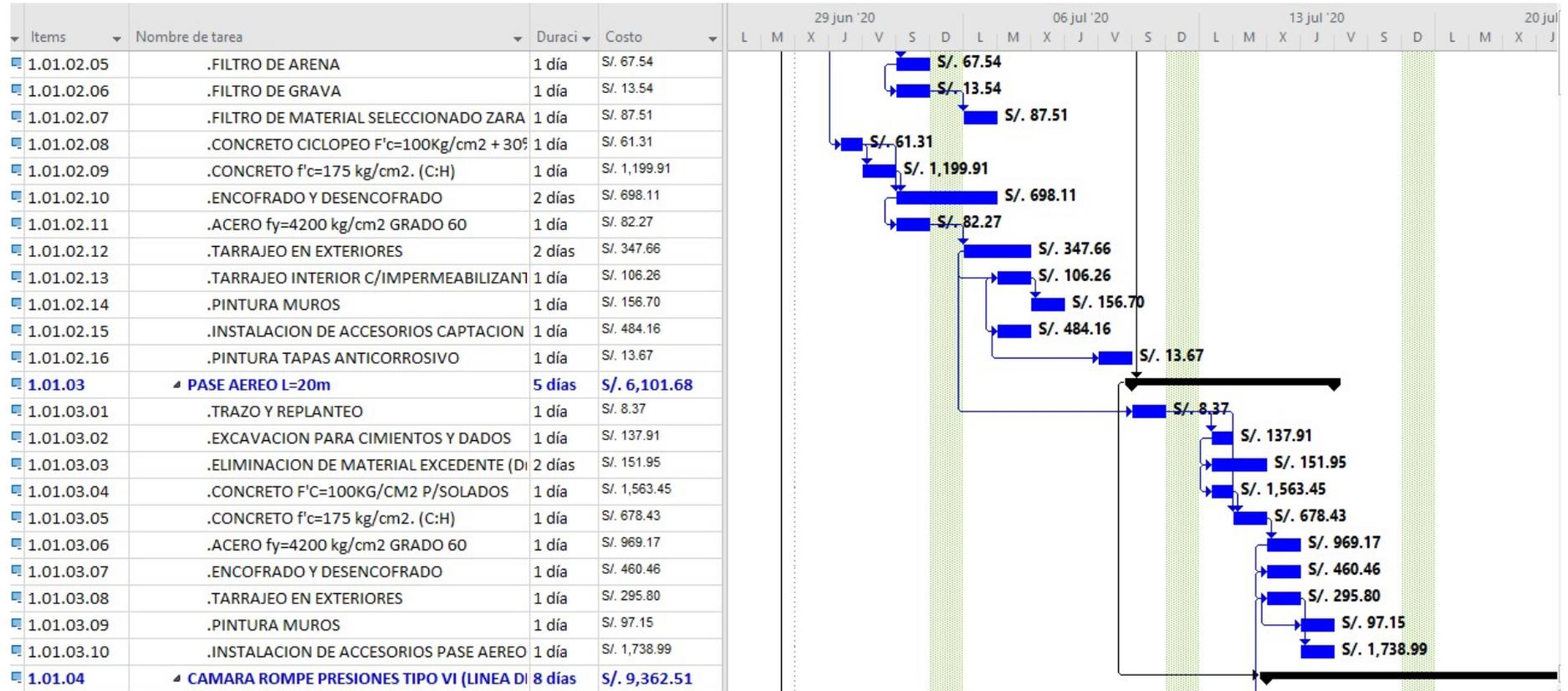
Fuente: Expedite tecnico.





Ilustración 10

Cronograma GANT del proyecto



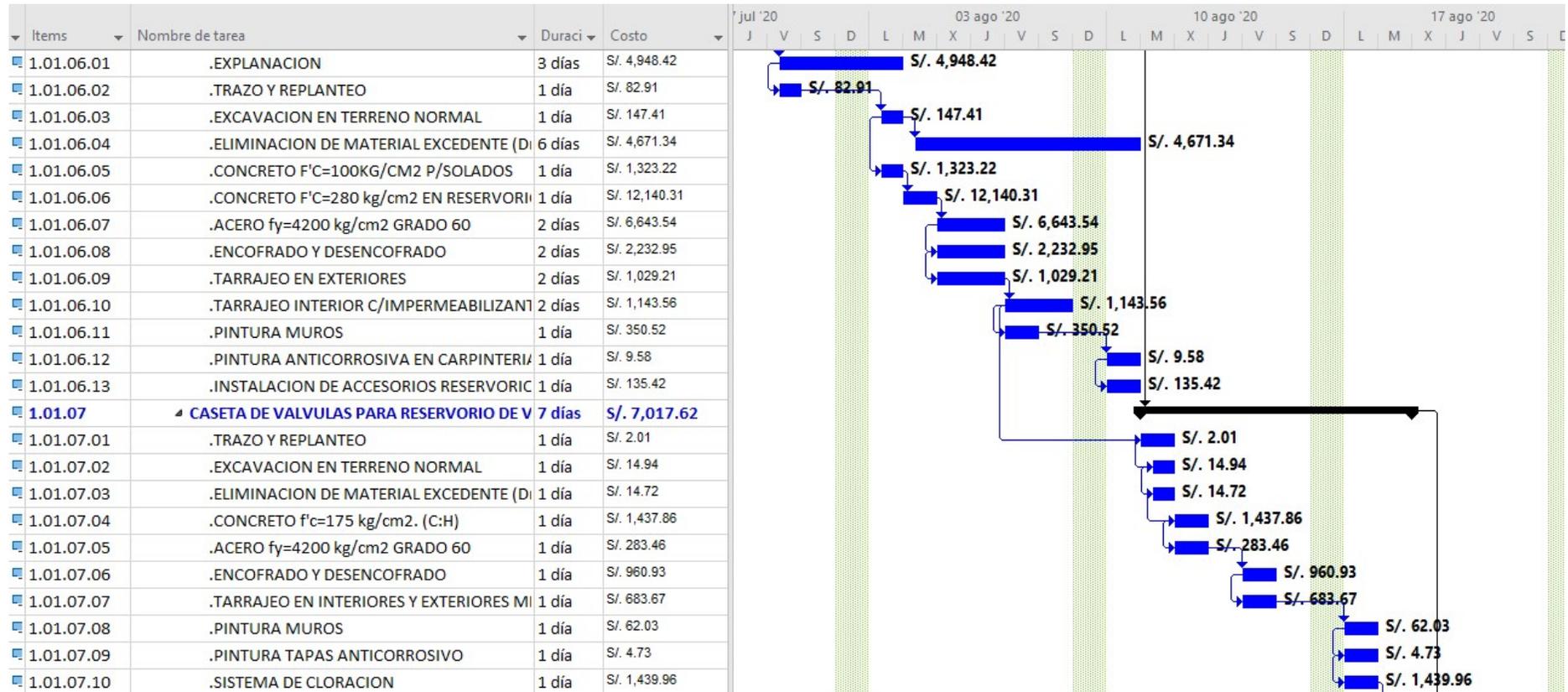
Fuente: Expedite tecnico.





Ilustración 11

Cronograma GANT del proyecto



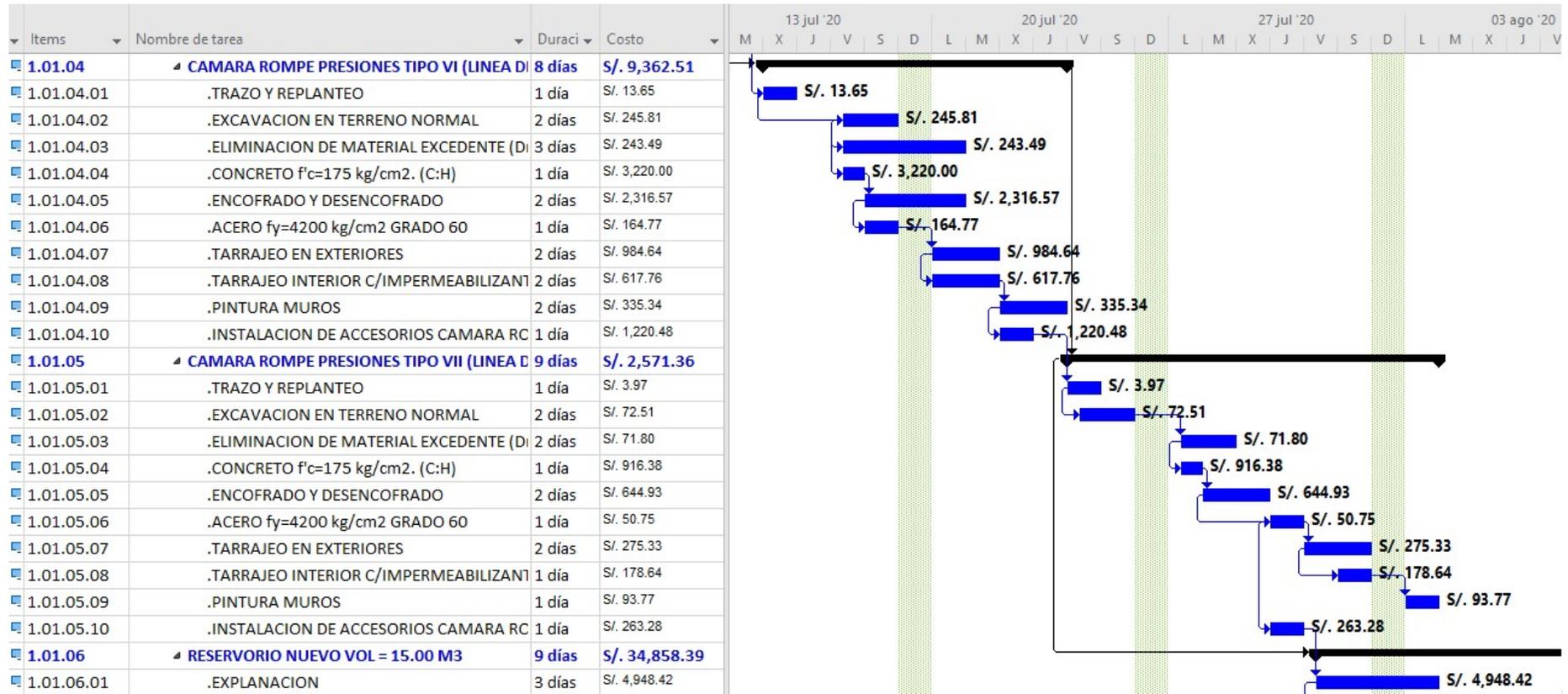
Fuente: Expedite tecnico.





Ilustración 12

Cronograma GANTT del proyecto.



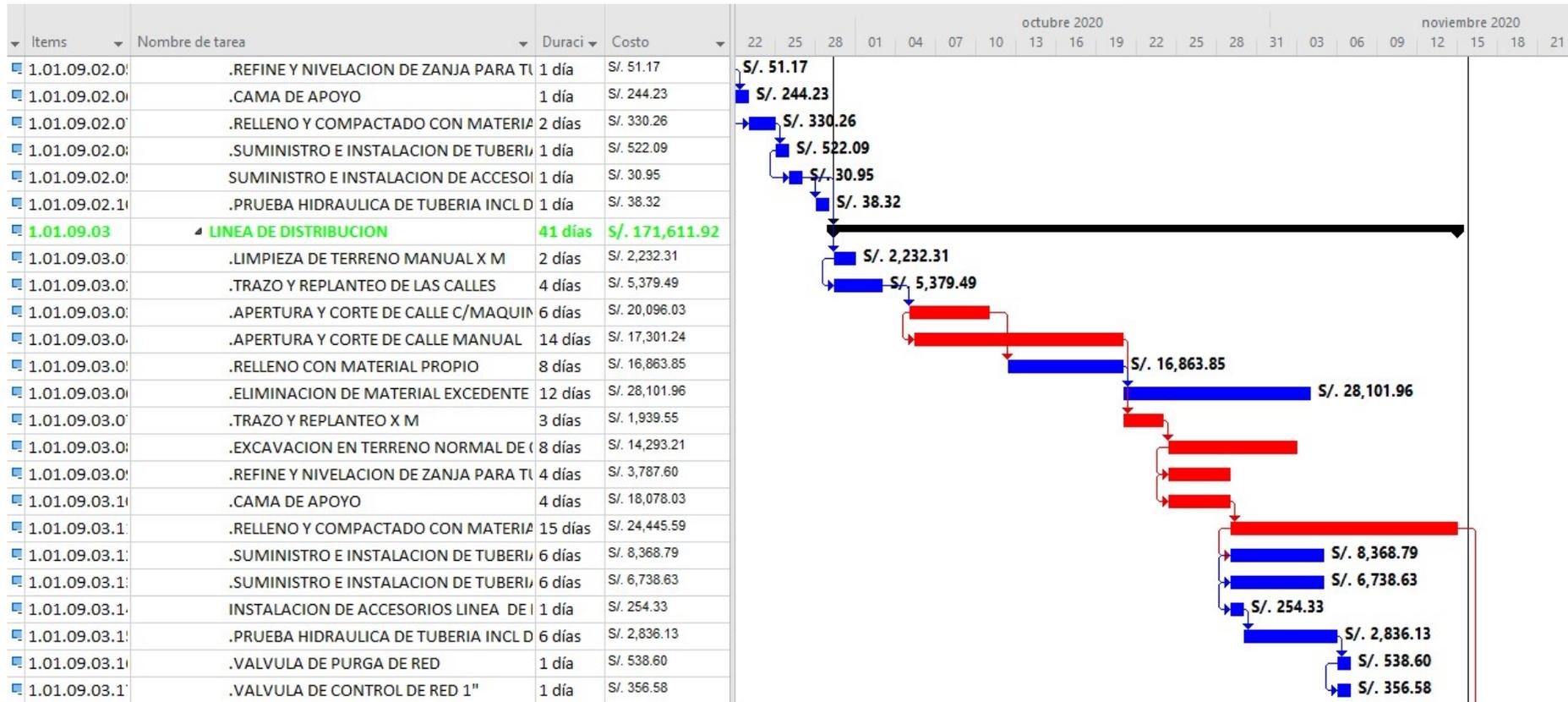
Fuente: Expedite tecnico.





Figura 13

Cronograma GANT del proyecto



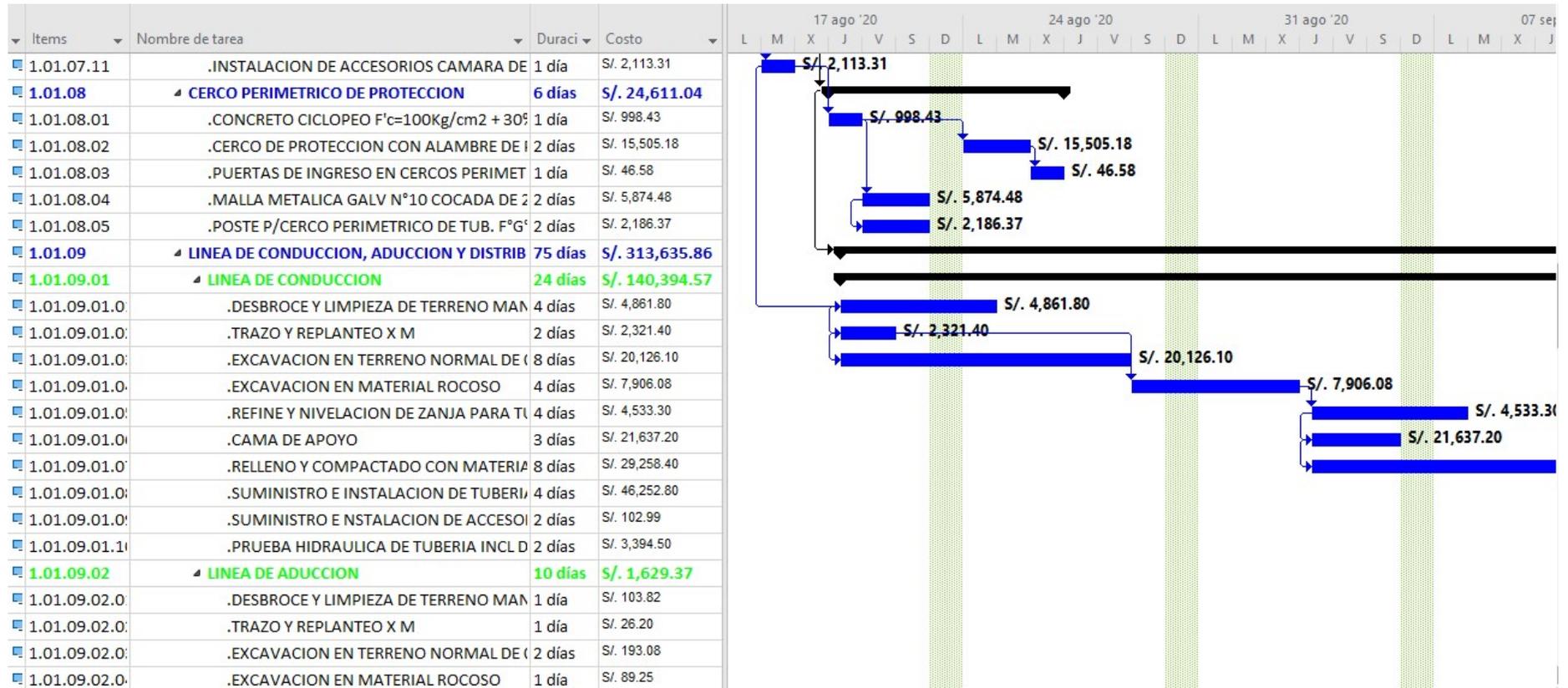
Fuente: Expedite tecnico.





Figura 14

Cronograma GANT del proyecto



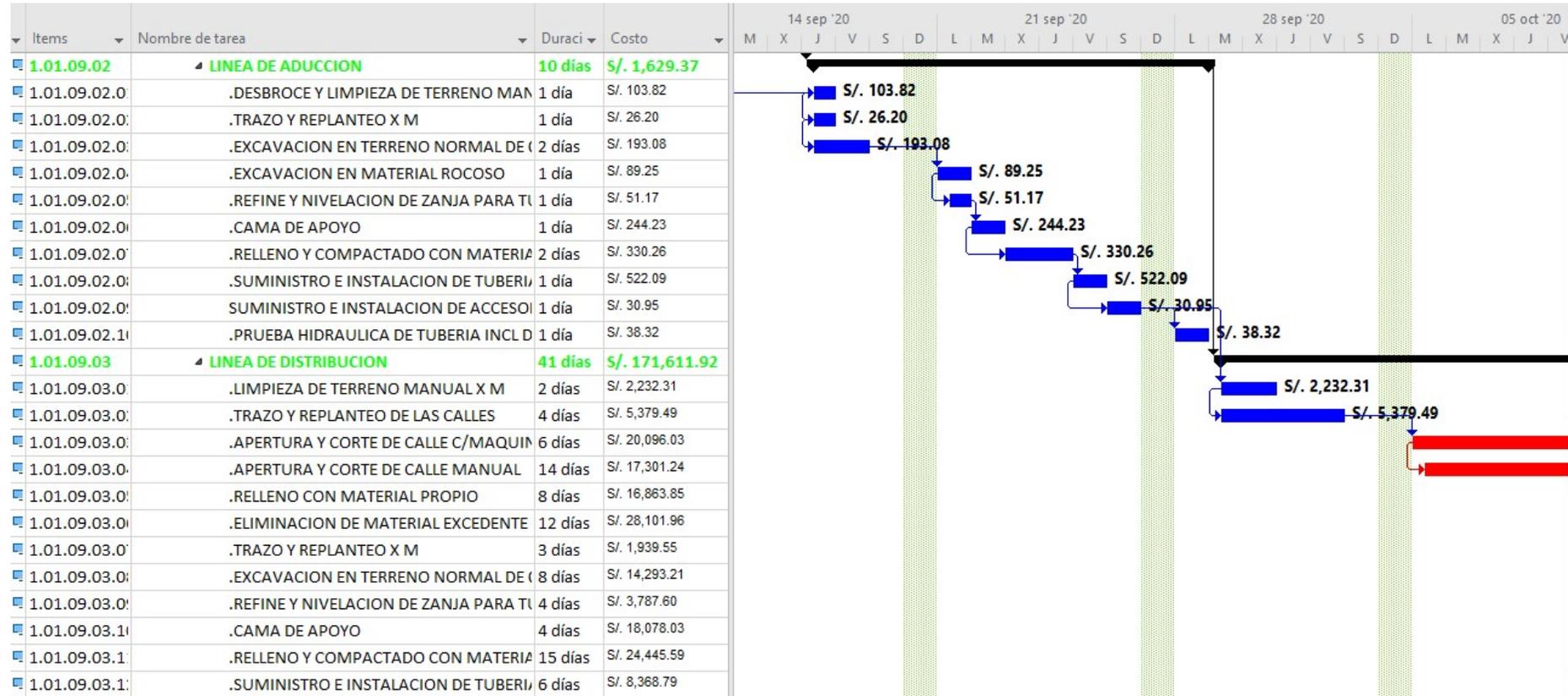
Fuente: Expedite tecnico.





Figura 15

Cronograma GANT del proyecto



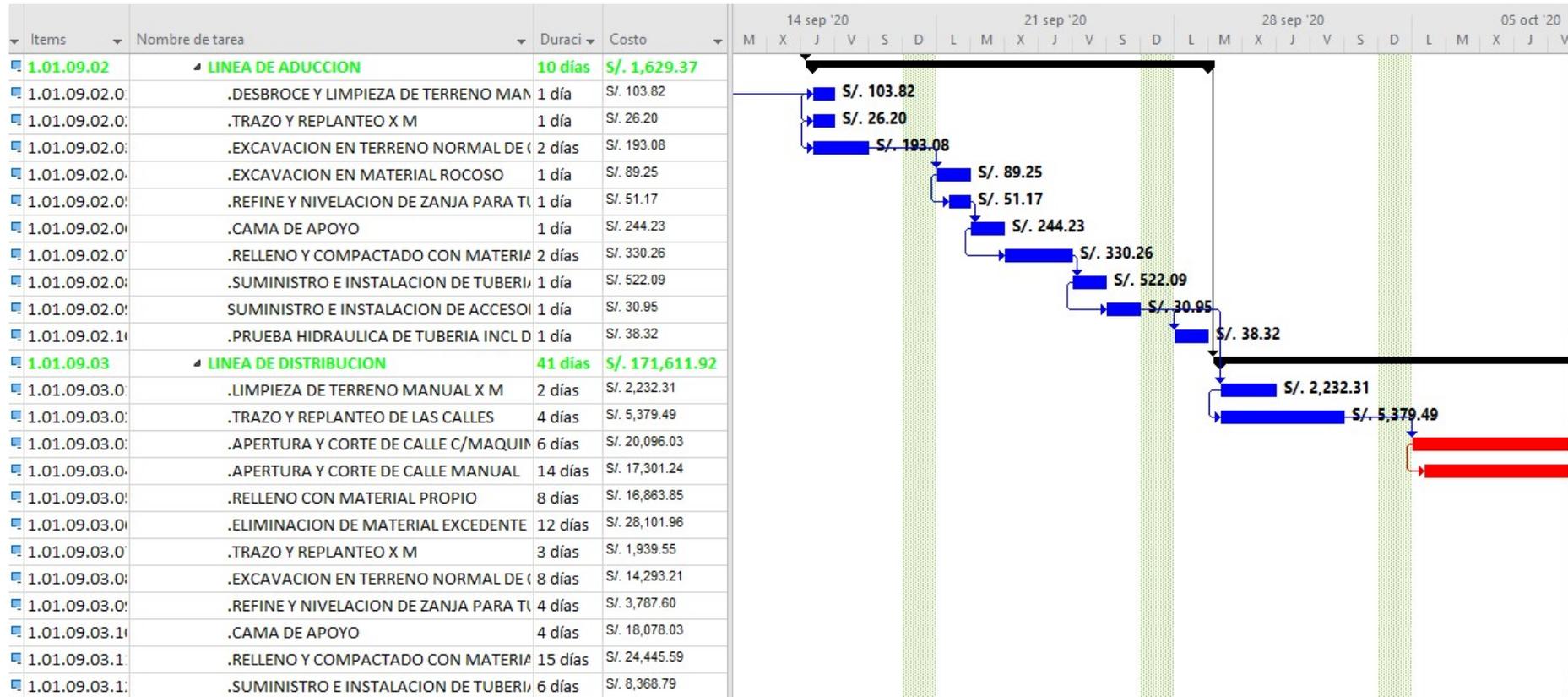
Fuente: Expedite tecnico.





Figura 16

Cronograma GANT del proyecto



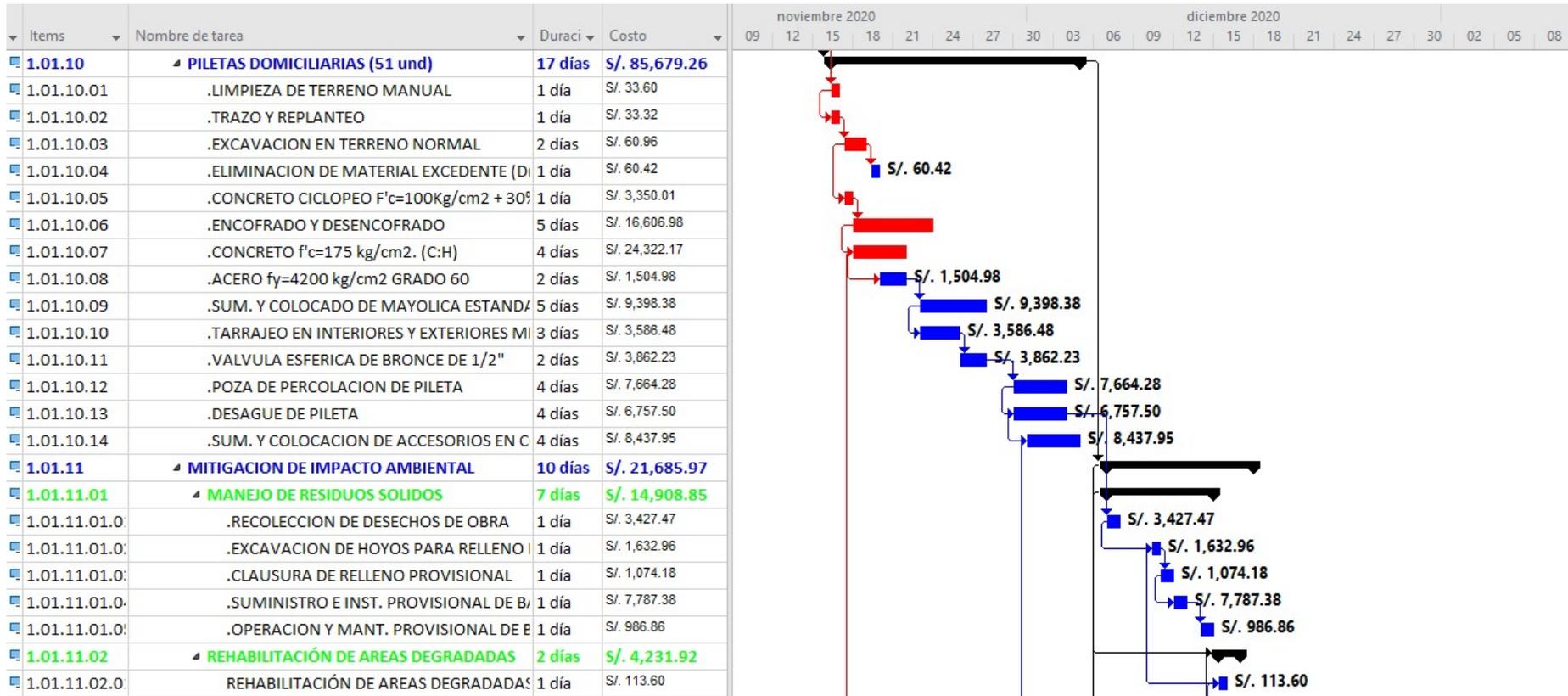
Fuente: Expedite tecnico.





Figura 17

Cronograma GANT del proyecto



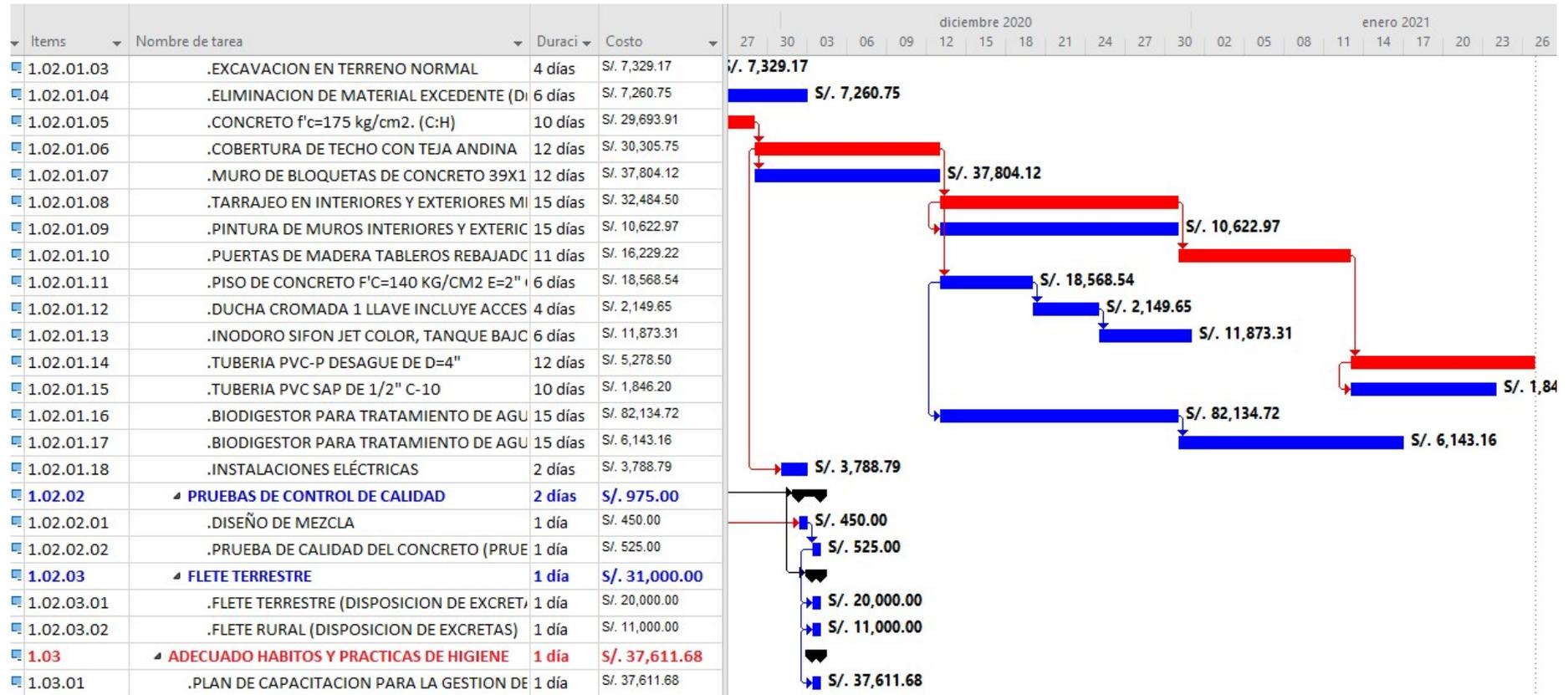
Fuente: Expedite tecnico.





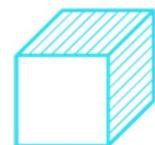
Figura 18

Cronograma GANT del proyecto



Fuente: Expedite tecnico.





3.1.9 Servicios y Aplicaciones

3.1.9.1 EL PROYECTO TIENE LAS SIGUIENTES GENERALIDADES:

Tabla 13
Datos generales del proyecto

| DATOS GENERALES: | | |
|------------------|---|--|
| 1.0 | DE LA OBRA: | |
| 1.01 | OBRA | : "CREACION DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO EN LA COMUNIDAD DE LALI, DISTRITO DE CHALLABAMBA, PROVINCIA DE PAUCARTAMBO - DEPARTAMENTO DE CUSCO". |
| 1.02 | CUI | : 2458457 |
| 1.03 | META SIAF 2019 | : 054 |
| 1.04 | FUENTE DE FINANCIAMIENTO | : RECURSOS DETERMINADOS |
| 1.05 | ENTIDAD FINANCIERA | : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHALLABAMBA |
| 1.07 | SUB GERENCIA | : SUB GERENCIA DE INFRAESTRUCTURA DE DESARROLLO URBANO - RURAL |
| 1.08 | UNIDAD EJECUTORA | : SUB GERENCIA DE INFRAESTRUCTURA DE DESARROLLO URBANO - RURAL |
| 1.09 | MODALIDAD DE EJECUCIÓN | : EJECUCIÓN PRESUPUESTARIA DIRECTA |
| 1.10 | RESOLUC. DE APROB. DE EXP. TÉCNICO | : RESOLUCION DE GERENCIA N° 0107-2020-GM-MDCH/P. |
| 1.11 | PRESUPUESTO APROBADO | : S/. 1,355,738.19 |
| 1.12 | RESOLUC. DE APROB. DE AMPLIACION PRESUPUESTAL | : RESOLUCION DE GERENCIA N° 0221-2022-GM-MDCH/P. |
| 1.13 | PRESUPUESTO APROBADO | : S/. 1,580,427.64 |
| 1.14 | PLAZO DE EJECUCIÓN (seg. Exp. Tecn.) | : 180 días Calendario |
| 1.15 | COSTO DE INVERSIÓN DEL PERFIL | : S/. 1,355,738.19 |
| 1.16 | VARIACIÓN DEL EXPEDIENTE | : |
| 1.17 | COSTO DE VARIACION DE LA INVERSIÓN | : |
| 1.18 | ENTREGA DE ENTREGA DE TERRENO | : viernes, 4 de marzo de 2022 |
| 1.19 | INICIO DE OBRA | : lunes, 7 de marzo de 2022 |
| 1.20 | CULMINACIÓN DE LA OBRA (seg. Exp. Tec) | : sábado, 3 de septiembre de 2022 |
| 1.21 | PARALIZACION DE OBRA | : - |
| 1.22 | REINICIO DE OBRA | : - |
| 1.23 | AMPLIACION DE PLAZO N°01 | : - |
| 1.24 | CULMINACION REPROGRAMADA | : - |
| 1.25 | AMPLIACION DE PLAZO N°02 | : - |

Fuente: Elaboración propia





3.1.9.2 Proceso Constructivo del Proyecto

3.1.9.2.1 ESTRUCTURAS

- CAPTACION TIPO I

Foto 2
Ubicación de captación n°2



Fuente: Elaboración Propia

Descripción: Nótese los trabajos de trazo y replanteo en captación n°2 sector Lali Grande.





Foto 3
Ubicación de captación n°1



Fuente: Elaboración Propia

Descripción: Nótese los trabajos de trazo y replanteo en captación n°1 sector Qochapata.

Foto 4
Limpieza y excavación en captación n°2



Fuente: Elaboración Propia

Descripción: Nótese los trabajos de limpieza y excavación en captación n°2 sector Lali Grande.

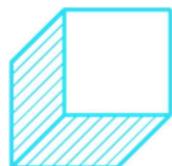




Foto 5
Limpieza y excavación en captación n°1



Fuente: Elaboración Propia

Descripción: Nótese los trabajos de limpieza y excavación en captación n°1 sector qochapata.

Foto 6
Construcción de captación n°2



Fuente: Elaboración Propia

Descripción: Nótese los trabajos de encofrado de alas de captación, trabajos de tarrajeo exterior 'taba de metal según modelo, en captación n°2 sector Lali Grande.





Foto 7
Captación n°1 revisión de acabados.



Fuente: Elaboración Propia

Foto 8
Captación n°2 revisión de acabados.



Fuente: Elaboración Propia

Descripción: Nótese en Foto 7 y Foto 8 los trabajos de acabados de trillaje e instalación de tapas metálicas en captación n°1 y n°2.





Foto 9
cerco de protección captación n°1



Fuente: Elaboración Propia

Descripción: Nótese trabajos de construcción de marco de defensa de alambra de púas de captación n°1.

EVALUACIÓN: se inician los trabajos en la captación n°01, con los compromisos de línea y replanteo para ubicar las captaciones y cuidar la cota de altura, donde se aprecia inconvenientes con la búsqueda de puntos de referencia (BM) por la poca visibilidad, realizándose los trabajos de roce y limpieza de terreno, concluyendo dichos trabajos en 3 días, de lo programado de 1 día.

Así mismo posterior a ello se realiza los trabajos de excavación donde se tiene mayores metrados a consecuencia de encontrar un estrato de suelo óptimo donde realizar la construcción.

Se realiza la edificación con los trabajos de encofrado, habilitado de acero de refuerzo, preparado y vertido de concreto, donde, durante el proceso constructivo se





pudo apreciar la necesidad de contar con mayores metrados (tabla 14,15,16) para que la estructura cumpla con su funcionalidad estructural y se garantice su buen funcionamiento.

Tabla 14
Mayor metrado concreto $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$ (captación)

| 01.02 CAPTACION DE MANANTE C/VALVULA | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|----------|--|-------|-------|---------|-------|---------------|----------|-------------|--|
| 01.02.09 | | . CONCRETO $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$. (C:H) | | | | | | Und: | m3 | |
| DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | NRO DE VECES | ÁREA | | VOLUMEN | | | SUBTOTAL | TOTAL | |
| | | | LARGO | ANCHO | LARGO | ANCHO | ALTURA (PROM) | | | |
| | | | | | | | | | 2.76 | |
| CIMENTOS CORRIDOS | | | | | | | | 0.00 | | |
| Cámara Húmeda | | | | | | | | | | |
| para cimientos corridos | 2.00 | 1.000 | | | 0.9 | 0.20 | 0.35 | 0.13 | | |
| | 2.00 | 1.000 | | | 2.1 | 0.20 | 0.15 | 0.13 | | |
| Alas | 2.00 | 2.000 | | | 1.2 | 0.20 | 1.30 | 1.25 | | |
| PISO Y MUROS | | | | | | | | | | |
| Cámara Húmeda | | | | | | | | | | |
| Piso | 2.00 | 1.000 | | | 0.9 | 0.90 | 0.15 | 0.24 | | |
| Muro frontal y fondo | 2.00 | 2.000 | | | 0.9 | 0.15 | 0.80 | 0.43 | | |
| Muro lateral | 2.00 | 2.000 | | | 0.6 | 0.15 | 0.80 | 0.29 | | |
| Caseta de Válvulas | | | | | | | | | | |
| Piso | 2.00 | 1.000 | | | 0.5 | 0.60 | 0.10 | 0.06 | | |
| Muro frontal (caseta de válvulas) | 2.00 | 1.000 | | | 0.6 | 0.10 | 0.45 | 0.05 | | |
| Muro lateral (caseta de válvulas) | 2.00 | 2.000 | | | 0.4 | 0.10 | 0.45 | 0.07 | | |
| Dado de Concreto | 2.00 | 1.000 | | | 0.3 | 0.30 | 0.60 | 0.11 | | |
| METRADO EXPEDIENTE | | | | | | | | | 2.37 | |
| MAYOR METRADO | | | | | | | | | 0.39 | |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 15
Mayor metrado encofrado y desencofrado (captación)

| 01.02.10 . ENCOFRADO Y DESENCOFRADO | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|----------|----------------------------|-------|---------------|---------|-------|---------------|----------|--------------|--|
| 01.02.10 | | . ENCOFRADO Y DESENCOFRADO | | | | | | Und: | m2 | |
| DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | NRO DE VECES | ÁREA | | VOLUMEN | | | SUBTOTAL | TOTAL | |
| | | | LARGO | ALTURA (PROM) | LARGO | ANCHO | ALTURA (PROM) | | | |
| | | | | | | | | | 23.16 | |
| PISO Y MUROS | | | | | | | | | | |
| Cámara Húmeda | | | | | | | | | | |
| Muro exterior | 2.00 | 1.000 | 3.60 | 0.95 | | | | 6.84 | | |
| Muro interior | 2.00 | 1.000 | 2.40 | 0.80 | | | | 3.84 | | |
| Alas | 2.00 | 4.000 | 1.20 | 1.30 | | | | 12.48 | | |
| Caja de Válvulas | | | | | | | | | | |
| Muro exterior | 2.00 | 1.000 | 1.60 | 0.55 | | | | 1.76 | | |
| Muro interior | 2.00 | 2.000 | 1.60 | 0.45 | | | | 2.88 | | |
| METRADO EXPEDIENTE | | | | | | | | | 22.71 | |
| MAYOR METRADO | | | | | | | | | 0.45 | |

Fuente: Elaboración Propia





Tabla 16
Mayor metrado acero de refuerzo (captación)

| 01.02.11 | | . ACERO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 | | | | | | Und: | kg |
|---------------------------|---|---------------------------------|-----------------|-------|----------------------|---------|--------------------|-----------|--------------|
| DESCRIPCIÓN | GEOMETRIA | CANT. | N° DE ELEMENTOS | LONG. | N° DE PIEZAS IGUALES | DIAMET. | FACTOR DE CONVERC. | SUB TOTAL | TOTAL |
| | | | | | | | | | 22.50 |
| PISO Y MUROS | | | | | | | | | |
| Cámara Húmeda | | | | | | | | | |
| Piso |  | 2.000 | 2.00 | 2.70 | 5.00 | Ø 1/4 | 0.25 | 13.50 | |
| Muro frontal - Vertical | | 2.000 | 1.00 | 3.60 | 5.00 | Ø 1/4 | 0.25 | 9.00 | |
| METRADO EXPEDIENTE | | | | | | | | | 13.78 |
| MAYOR METRADO | | | | | | | | | 8.72 |

Fuente: Elaboración Propia

En tanto a los trabajos del proceso constructivo se realiza la adecuación, sin embargo, prolonga la programación de obra los cuales serán causal para una ampliación de plazo





- **CAMARA ROMPE PRESIONES**

Foto 10

Ubicación de CRP tipo VI n°7



Fuente: Elaboración Propia

Descripción: Nótese en la Foto n°10 los trabajos de trazo y replanteo en CRP, trabajos realizados con estación total y G.P.S diferencial por la dificultad de visión.





Foto 11
trazo y repanteo en CRP tipo VI



Fuente: Elaboración Propia

Descripción: Nótese en Foto 11 los trabajos de trazo y replanteo en CRP.

Foto 12
Encofrado y desencofrado en CRP tipo VI



Fuente: Elaboración Propia

Descripción: Nótese en Foto 12 los trabajos de encofrado en CRP, así mismo los trabajos de instalación de accesorios.





EVALUACIÓN:

- Se inician los trabajos en CRP, con los trabajos de trazo y replanteo para ubicar las captaciones y cuidar la cota de altura, donde se aprecia inconvenientes con la búsqueda de puntos de referencia (BM) por la poca visibilidad, realizándose los trabajos de roce y limpieza de terreno, concluyendo dichos trabajos en 3 días, de lo programado de 1 día.
- Los encofrados deberán ser suficientemente resistentes y estables a las presiones debidas a la colocación y vibrado del concreto y deberán mantenerse rígidamente en su posición correcta.
- Los encofrados serán debidamente alineados y nivelados de tal manera que formen elementos en la ubicación y de las dimensiones indicadas en los planos.
- Las varillas de refuerzo se cortaron de acuerdo con lo diseñado en los planos. El doblado se realizó en frío. No se deberá doblar ninguna varilla parcialmente embebida en el concreto, las varillas de 3/8", se doblarán con un radio mínimo de 2 ½" diámetro. No se permitirá el doblado ni enderezamiento de las varillas en forma tal que el material sea dañado.
- El colocado del refuerzo en su posición definitiva, fue completamente limpiado de todas las escamas, óxidos sueltos y de toda suciedad que pueda reducir su adherencia y fueron acomodados en las longitudes y posiciones exactas señaladas en los planos respetando los espaciamientos, recubrimientos, y traslapes indicados.





- Las varillas se sujetaron y aseguraron firmemente al encofrado para impedir su desplazamiento durante el vaciado de concreto.
- El vaciado de reservorio se realizó en un solo elemento para evitar juntas frías, así también se realizó el respectivo vibrado de concreto ante posibles cangrejas.
- El concreto fue fabricado con una mezcla de cemento – hormigón de río, que dieron como resultado una resistencia a la compresión equivalente a 175 kg/cm² según lo indicado, como mínimo, a los 28 días de fragua. La mezcla fue preparada y vaciada sin excesivo manipuleo.





- RESERVORIO DE 15 M3

Foto 13
trazo y replanteo en reservorio 15 m3



Fuente: Elaboración Propia

Descripción: Nótese en Foto n°13, la revisión de los trabajos de trazo y replanteo en reservorio.

Foto 14
Calicata para el estudio de suelo en reservorio 15 m3



Fuente: Elaboración Propia

Descripción: Nótese en la Foto n°14 los trabajos de excavación de calicata para estudio de suelo.





Foto 15
Ensayo de PDL de verificación reservorio 15 m3



Fuente: Elaboración Propia

Descripción: Nótese los trabajos de realización de ensayó de PDL de verificación en reservorio 15 m3, para verificar la altura de excavación para cimientos.

Foto 16
trabajos de excavación en terreno normal



Fuente: Elaboración Propia

Descripción: teniendo los resultados de ensayos de laboratorio de suelos se procede a la excavación para cimientos con una altura variada por recomendación de laboratorio de suelos.





Foto 17
Deslizamiento en talud de reservorio



Fuente: Elaboración Propia

Descripción: se registra deslizamiento de talud sobre trabajos ya ejecutados de excavación de cimientos de reservorio los cuales obstaculizan el adecuado desarrollo del proceso constructivo del reservorio.

Foto 18
excavación post - deslizamiento de talud



Fuente: Elaboración Propia

Descripción: Nótese los trabajos de excavación después del evento de deslizamiento de talud.

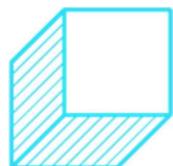




Foto 19
Trazo y replanteo para construcción de estructura



Fuente: Elaboración Propia

Descripción: se realizan los encargos de replanteo en cimientos de reservorio, así mismo realiza un cimiento corrido para garantizar la funcionalidad estructural.

Foto 20
Habilitado y armado de acero de refuerzo



Fuente: Elaboración Propia

Descripción: habilitado y armado de estructura de acero en cisterna de 15 m³, la distribución de acero será según plano.





Foto 21
habilitado de paneles para encofrado de reservorio



Fuente: Elaboración Propia

Foto 22
Encofrado de reservorio



Fuente: Elaboración Propia

Descripción: En Foto n° 21 y Foto n° 22 los trabajos de encofrado de cuerpo de reservorio de 15 m3.





Foto 23
Revisión de los trabajos de armado de refuerzo de acero



Fuente: Elaboración Propia

Foto 24
Revisión final de encofrado y acero de refuerzo.



Fuente: Elaboración Propia

Descripción: Nótese en Foto 23 y Foto 24 la revisión de niveles, alturas de encofrado y malla de acero de refuerzo para vertido de concreto $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$.





Foto 25
Revisión final de encofrado y acero de refuerzo.



Fuente: Elaboración Propia

Foto 26
Revisión final de encofrado y acero de refuerzo.



Fuente: Elaboración Propia

Descripción: Nótese en Foto 25 y Foto 26 los trabajos de preparado y vertido de concreto $f'c=280$ kg/cm² en cimientos y cuerpo de reservorio de 15 m³.





Foto 27
Revisión final de encofrado y acero de refuerzo.



Fuente: Elaboración Propia

Descripción: se acondiciona el área de trabajo con iluminación para continuar con el preparado y vertido de concreto $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$.

Foto 28
Revisión final de encofrado y acero de refuerzo.



Fuente: Elaboración Propia

Descripción: se realizan los trabajos de curado de concreto, y el desencofrado cuidadoso a 2 día.





Foto 29
Preparado y vertido de concreto en losa techo de reservorio



Fuente: Elaboración Propia

Descripción: Nótese en Foto 29 los trabajos de preparado y vertido de concreto $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$ en losa techo de reservorio de 15 m^3 .

Foto 30
Nivelación y acabados de losa techo de reservorio.



Fuente: Elaboración Propia

Descripción: Nótese en Foto 30 los trabajos de nivelación y acabados de losa techo, así mismo se observa la instalación de tubería de ventilación empotrada en la losa.





Foto 31
construcción de caseta de cloración y caja de válvulas.



Fuente: Elaboración Propia

Descripción: se observa los trabajos de construcción de caseta de cloración y excavación para la construcción de caja de válvulas.

Foto 32
Revisión final de encofrado y acero de refuerzo



Fuente: Elaboración Propia

Descripción: Nótese en Foto 32 los trabajos de revisión de acabados de tarrajeo con impermeabilizante de interior de reservorio.





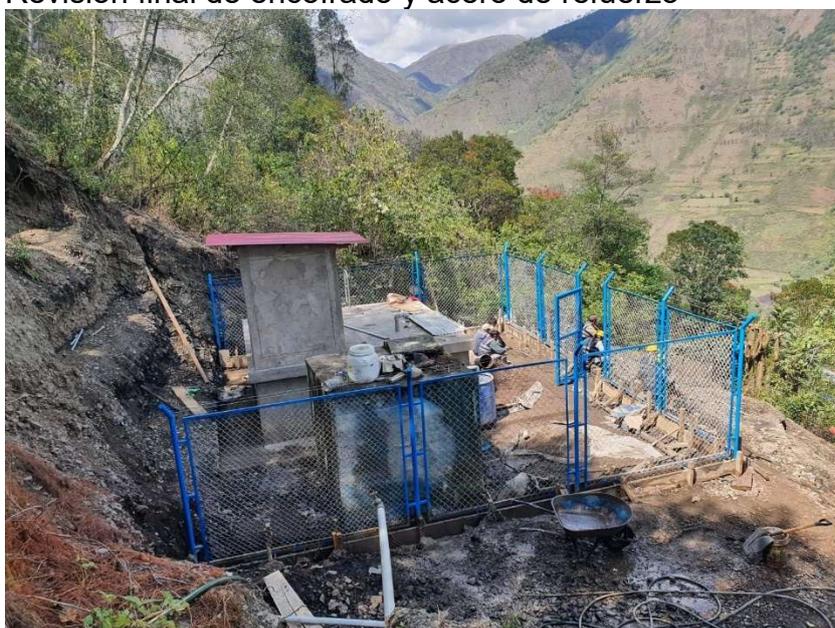
Foto 33
instalación de tubería de rebose, limpia y salida



Fuente: Elaboración Propia

Descripción: Nótese los trabajos de instalación de tubería de rebose de 4", así mismo los trabajos de instalaciones de salida y limpia en caja de válvulas.

Foto 34
Revisión final de encofrado y acero de refuerzo



Fuente: Elaboración Propia

Descripción: Nótese los trabajos de construcción de cerco perimétrico en reservorio.

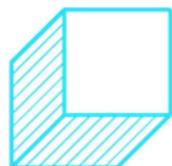




Foto 35
constancia de los trabajos de traslado de materiales.



Fuente: Elaboración Propia

EVALUACIÓN:

- Fue primordial el estudio de suelo donde se construyó el reservorio, ya que con ello determinamos la altura de fondo para reservorio, ya que en nuestro caso la altura de excavación para cimientos vario de 0.60 a 1.8 m por recomendaciones del estudio de suelo, así mismo fue estrictamente necesario el diseño de mezcla para la resistencia de concreto establecida, según los materiales con los cuales se contaba en almacén de obra.
- Por otro lado, será a considerar la distancia de almacén de obra a reservorio, ya que no se consideró en el expediente técnico aprobado, el cual genero retrasos en el normal flujo del proceso constructivo de la obra, retrasando la programación y culminación de los trabajos.
- El concreto fue fabricado con una mezcla de cemento - piedra chancada - arena gruesa, que den como resultado una resistencia a la compresión equivalente a 280 kg/cm² según lo indicado, como





mínimo, a los 28 días de fragua. La mezcla fue preparada y vaciada sin excesivo manipuleo.

- Los encofrados debieron ser suficientemente resistentes y estables a las presiones debidas a la colocación y vibrado del concreto y debieron mantenerse rígidamente en su posición correcta. Los encofrados fueron ensamblados ajustadamente para impedir que los finos del concreto escurran a través de las juntas.
- Los encofrados fueron debidamente alineados y nivelados de tal manera que formen elementos en la ubicación y de las dimensiones indicadas en los planos.
- Las varillas de refuerzo se cortaron de acuerdo con lo diseñado en los planos. El doblado se hizo en frío. No se dobló ninguna varilla parcialmente embebida en el concreto, las varillas de 3/8", 1/2" y 5/8", se doblarán con un radio mínimo de 2 1/2" diámetro. No se permitió el doblado ni enderezamiento de las varillas en forma tal que el material sea dañado.
- Para colocar el refuerzo en su posición definitiva, fue completamente limpiado de todas las escamas, óxidos sueltos y de toda suciedad que pueda reducir su adherencia y fueron acomodados en las longitudes y posiciones exactas señaladas en los planos respetando los espaciamientos, recubrimientos, y traslapes indicados.
- Las varillas se sujetaron y asegurarán firmemente al encofrado para impedir su desplazamiento durante el vaciado de concreto.





- El vaciado de reservorio se realizó en un solo elemento para evitar juntas frías, así también se realizó el respectivo vibrado de concreto ante posibles cangrejas.
- Se realizó el vaciado de concreto durante la luz del día, sin embargo, se alargó y se tuvo que instalar iluminación eléctrica para terminar los trabajos.
- Las instalaciones de tubería de ingreso, rebose, limpia y salida fueron instalados con mano de obra calificada por la manipulación que estas necesitan.
- Durante el proceso constructivo se evidenció que fue necesario la realización de mayores metrados (adjunto en anexo), a consecuencia de las recomendaciones del estudio de suelo, construyéndose un cimiento corrido, así mismo se consideró una partida nueva (adjunto en anexos), ya que en el expediente técnico aprobado no lo contemplaba como partida, más si en los planos como concreto $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$ para la construcción del reservorio.
- Por otro lado, se tuvo en cuenta los distanciamiento e implementos de seguridad en dicha actividad para evitar posibles contagios por el nuevo Coronavirus (COVID 19) y acatando las medidas establecidas en el protocolo del proyecto.





3.1.9.2.2 PRINCIPALES LINEAS

➤ LINEA DE CONDUCCION

Foto 36
trazo y replanteo en línea de conducción



Fuente: Elaboración Propia

Foto 37
revisión de cotas en línea de conducción



Fuente: Elaboración Propia





Descripción:

Nótese en Foto 36 y 37 los trabajos de trazo y replanteo en línea de conducción, revisando las cotas de los niveles. Así mismo se observa los trabajos de excavación de zanja entre plantas de gran tamaño, a consecuencia de ello se presentó raíces de gran tamaño donde se tuvo rendimientos bajos a comparación del expediente técnico aprobado.

Foto 38
excavación de zanja en línea de conducción



Fuente: Elaboración Propia

Descripción: Nótese los trabajos previos de roce y desbroce de plantas de gran tamaño y los trabajos de excavación en línea de conducción, así también se aprecia la presencia de plantas arboleas de gran tamaño donde se tubo rendimientos bajos por la presencia de raíces de gran tamaño en zanja de línea de conducción.





Foto 39
Excavación de zanja en línea de conducción



Fuente: Elaboración Propia

Descripción: nótese los trabajos de excavación de zanja en línea de conducción, zona crítica, así mismo nótese la utilización de EPPs del personal obrero.

Foto 40
tendido de tubería HDPE en línea de conducción



Fuente: Elaboración Propia

Descripción: Nótese en Foto 40 los trabajos de tendido de tubería HDPE en línea de conducción, esto a solicitud de la residencia de obra a consecuencia de tener un tramo accidentado.





Foto 41
presencia de troncos y raíces en línea de conducción



Fuente: Elaboración Propia

Descripción: nótese la presencia de troncos y raíces de gran tamaño en zanja de línea de conducción a consecuencia de ello se tuvo bajos rendimientos.

Foto 42
deslizamiento en zanjas



Fuente: Elaboración Propia

Descripción: Revisión de deslizamientos en zanjas de línea de conducción por el temporal de lluvias, echo ocurrido en los meses de marzo y abril.





➤ **LINEA DE DISTRIBUCION**

Foto 43
deslizamiento en zanjas a consecuencia de lluvias



Fuente: Elaboración Propia

Foto 44
deslizamiento en zanjas a consecuencia de lluvias



Fuente: Elaboración Propia

Descripción: nótese Foto 43 y 44 trabajos de trazo y replanteo en línea de distribución, realizados con estación total y GPS diferencial por la poca visibilidad





Foto 45
excavación de zanja la línea de distribución



Fuente: Elaboración Propia

Foto 46
zarandeo de material seleccionado para cama de apoyo



Fuente: Elaboración Propia

Descripción: nótese Foto 46 trabajos de excavación de zanja en línea de distribución, trabajos realizados con rendimientos bajos por la presencia de material pedregoso y presencia de raíces de plantas arboleas de gran tamaño, así mismo Foto 46 trabajos de sacudida de material seleccionado para apoyo de conducto en línea de distribución.





Foto 47
tendido de tubería y relleno con material seleccionado.



Fuente: Elaboración Propia

Descripción: nótese Foto 47 los trabajos de tendido y enterrado de tubería de 1" en línea de distribución.

EVALUACIÓN:

- Fue primordial el estudio topográfico por su importancia en el majo de pendientes preestablecidas, por cuidar las cotas de altura según cálculo de diseño de la línea de conducción ya que de ello dependió el dimensionamiento de la cámara rompe presiones y así mismo el diámetro de tubería utilizado.
- Tal como se detallaba en párrafos anteriores se tuvo el mismo inconveniente del flete y/o traslado de materiales dentro de obra, a consecuencia de no tener algún acceso vehicular y se tuvo que tomar el servicio de traslado con acémilas a una distancia de 02 km a la captación n°01 con pendientes mayores al 40%.
- Durante los trabajos de excavación se tubos inconvenientes en el desarrollo del proceso constructivo ya que se encontró raíces de gran





tamaño para los cuales fueron necesarios la utilización de maquinaria liviana como motosierra, así mismo se tuvo rendimientos bajos a consecuencia de tener presencia de tramos de roca.

- Se tuvo que realizar los trabajos de extras de perfilado de zanja a consecuencia de tener tramos de material demasiado suelto, y por la presencia de precipitaciones pluviales intensas ya que saturaba el material suelo blando y provocaba el deslizamiento de estos.
- En los tramos de la captación n°01 a la progresiva 0+300 se realizó el cambio de tipo de tubería a tubería HDP para conducción de fluidos a presión, a consecuencia de tener un tramo de pendientes inferiores a los establecidos y tener una topografía irregular con muchos quiebres los cuales de no cambiar dicho material reduciría drásticamente la velocidad de conducción de fluido.
- Se realizo los trabajos de instalación de tubería de PVC DE 1" c-10 C/R con mano de obra califica, ya que fue estrictamente necesario para la instalación y adecuada unión de tubería con la utilización de cinta teflón y empaquetador de tubería, para evitar futuros problemas con la carga de presión producto de las fuertes pendientes existentes.
- Se realizo debidamente a prueba de hidráulica en todos los tramos involucrados en lo que concierne a la línea de conducción, siendo este con resultados favorables y esperados de acuerdo al expediente técnico aprobado.





3.1.9.2.3 SISTEMA DE ELIMINACION DE ESCRETAS

- SS. HH TIPO LETRINA

Foto 49

trazo y replanteo en SS.HH. tipo letrina



Fuente: Elaboración Propia

Descripción: nótese Foto 48 los trabajos para construcción de SS.HH., así mismo nótese los trabajos realizados en nivelación de terreno en toda el área de construcción, el cual no está contemplado en el expediente técnico, sin embargo, resulta indispensable su realización.





Foto 50
excavación de zanjas para cimiento en SS.HH.



Fuente: Elaboración Propia

Descripción: nótese los trabajos de excavación de zanja para cimiento corrido de SS.HH.

Foto 51

Trabajos de vertido de concreto en cimientos



Fuente: Elaboración Propia

Descripción: nótese Foto 51 los trabajos de preparado y vertido de concreto en cimientos de SS.HH. tipo letrina.

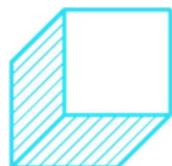




Foto 52
revisión de trabajos de encofrado en sobrecimiento



Fuente: Elaboración Propia

Foto 53
vaciado de concreto en sobrecimiento en SS.HH



Fuente: Elaboración Propia

Descripción: nótese Foto 51 los trabajos de encofrado, revisión de alturas y espesores de sobrecimiento, también en la Foto 53 nótese los trabajos realizados en vaciado de concreto y desencofrado a los unos días de vertido de concreto.



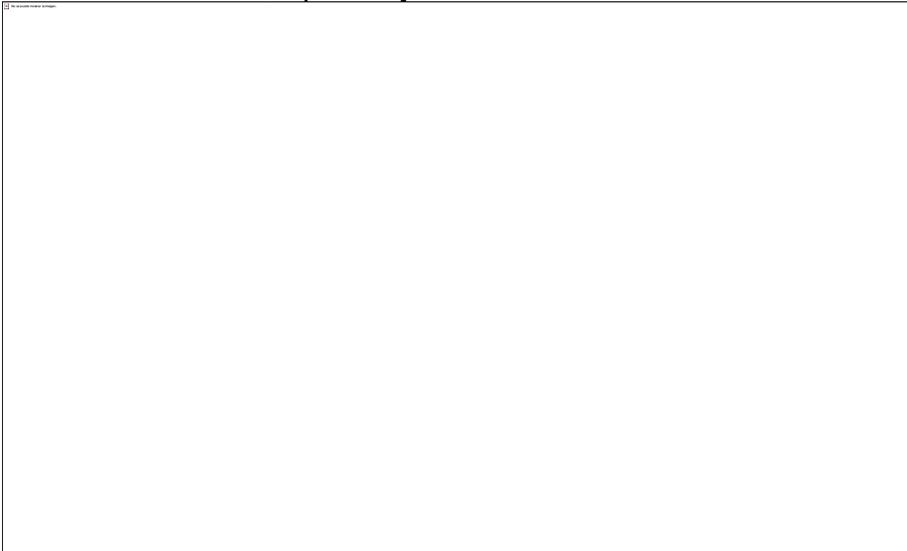


Foto 54
revisión de construcción de muro de blocker en SS.HH



Fuente: Elaboración Propia

Foto 55
revisión de niveles, aplome y altura en SS.HH.



Fuente: Elaboración Propia

Descripción: nótese Foto 54 y 55 los trabajos de asentado de blocker en muro de SS.HH., así mismo la revisión de niveles, aplome y alturas en muros de SS.HH. tipo letrina, también se observa los trabajos de curado de concreto en muro.





Foto 56
Instalaciones de tubería de agua y desagüe en SS.HH.



Fuente: Elaboración Propia

Descripción: nótese Foto 56 los trabajos de disposición de conducto de agua, para ducha e inodoro. Así también los encargos de disposición de tubería de drenaje para ducha e inodoro.

Foto 57
Habilitado de acero de refuerzo para viga collarín



Fuente: Elaboración Propia

Descripción: habilitado y provisto de acero de asistencia para viga collarín de SS.HH. partida no contemplada en el expediente técnico aprobado.





Foto 58
Encofrado de viga collarín en SS.HH.



Fuente: Elaboración Propia

Descripción: se realiza los debidos encofrados de viga de collarín para vaciado con $C^{\circ} f^c = 175 \text{ kg/cm}^2$.

Foto 59
construcción de estructura de cobertura de SS.HH.



Fuente: Elaboración Propia

Descripción: nótese trabajos de disposición de colocación de la cobertura de vigas de madera, así mismo nótese la viga collarín el cual se construyó para el buen funcionamiento estructural de SS.HH.





Foto 60
Instalación de cobertura con calamina pre pintada



Fuente: Elaboración Propia

Descripción: nótese trabajos de instalación de estructura de la cobertura con calamina pre pintada.

Foto 61
Acabados en tarrajeo en SS.HH. tipo letrina



Fuente: Elaboración Propia

Descripción: nótese trabajos de acabados de tarrajeo en muro exterior e interior.





Foto 62
nivelación de tanque biodigestor en SS.HH.



Fuente: Elaboración Propia

Foto 63
instalación de tanque biodigestor



Fuente: Elaboración Propia

Descripción: nótese los trabajos de instalación de tanque biodigestor, compactado con material seleccionado zarandeado.





EVALUACIÓN:

- El concreto para los cimientos, sobrecimiento vigas, fue fabricado con una mezcla de cemento- hormigón de río, que den como resultado una resistencia a la compresión equivalente a 175 kg/cm² según lo indicado, como mínimo, a los 28 días de fragua. La mezcla será preparada y vaciada sin excesivo manipuleo.
- Los encofrados fueron suficientemente resistentes y estables a las presiones debidas a la colocación y vibrado del concreto y deberán mantenerse rígidamente en su posición correcta. Los encofrados fueron ensamblados ajustadamente.
- Los encofrados se realizaron debidamente alineados y nivelados según las indicaciones en los planos.
- Para colocar el refuerzo en su posición definitiva, será completamente limpiado de todas las escamas, óxidos sueltos y de toda suciedad que pueda reducir su adherencia y serán acomodados en las longitudes y posiciones exactas señaladas en los planos respetando los espaciamientos, recubrimientos, y traslapes indicados.
- Las varillas se sujetarán y asegurarán firmemente al encofrado para impedir su desplazamiento durante el vaciado de concreto.
- En cuento a los trabajos tarrajeo, se realizó tarrajeo rayado. La mezcla tubo una proporción de cemento – arena fina igual a (1:4), el tarrajeo debo un espesor entre 1 y 1.5 cm. Así mismo antes que fragüe la mezcla se debió rayar la superficie con un peine metálico u otra herramienta apropiada.





- En cuanto a la instalación de cerámico, las mayólicas fueron embebidas previamente con agua, luego se humedeció el piso tarrajado – rayado. Para luego preparar un mortero cemento – arena fina (1:1) y aplicar una capa de 2 mm. De este mortero antes de fijar la mayólica. Se fue limpiando con un trapo limpio las juntas por donde aflore la mezcla.
- Entre 24 y 72 horas de asentadas las losetas se fraguaron con pasta de cemento blanco o porcelana blanca. Eliminar rebabas y protuberancias.
- Se reviso minuciosamente el asentado de las mayólicas, en caso de defecto de fabricación o colocación se deben retirar las mayólicas mal colocadas o defectuosas y sustituirlas por otras. Al final se debe limpiar todo el paño.
- Los trabajos de pintado de muro, se realizó en muros exteriores e interiores pintándose los SS HH tipo letrina con la finalidad de tener un mejor aspecto y comportamiento frente a solicitudes externas. En principio se realizó una limpieza previa de las superficies a pintar, donde se pasó un lijar áspero para eliminar los elementos débiles del tarrajeo y obtener una superficie uniforme, posteriormente se aplicó el imprimante siguiendo las indicaciones del fabricante.
- La pintura se aplicó con brocha y con rodillo y las capas deben trabajarse uniformemente de tal manera que no dejen marcas ni diferencias de color.
- En cuanto a las instalaciones eléctricas, se instaló cajas metálicas que fueron colocadas empotradas en techos, se utilizó en todas las





cajas tubos PVC-SEL con las terminaciones respectivas para todas las instalaciones y servicios con los diámetros indicados en los planos de instalaciones. Para estas cajas las tuberías se usaron uniones, codos y según sea la necesidad.

- Se instalarán de acuerdo a sus alturas de montaje mostrados en las leyendas de los planos de instalaciones eléctricas
- Se realizó la instalación de los biodigestores según las recomendaciones del fabricante respetando así mismo los distanciamientos establecidos en el expediente técnico.
- Durante el proceso constructivo se tuvo la necesidad de contar con mayores metrados y así también como partidas nuevas no contempladas en el expediente técnico los cuales están adjuntos en el capítulo de anexos.





CAPITULO IV

DISEÑO METODOLÓGICO

4.1 Tipo y Diseño de Investigación

4.1.1 Tipo de Investigación

Descriptiva: Este trabajo se reconoce como descriptivo porque se trata de describir los procesos constructivos realizados, los trabajos de campo y otros estudios realizados, donde nuestra base es el expediente técnico. Para obtener datos para el trabajo de suficiencia profesional.

“Se verifica cuando se anhela narrar, en todos sus módulos primordiales, una situación” (Tamala, 2016).

4.1.2 Diseño de Investigación

El presente proyecto de trabajo de suficiencia profesional presenta el diseño no experimental explicativa, donde observamos, analizamos, controlamos y manipulamos cada actividad o partida que tiene la obra. (Tamala, 2016).





4.2 Método de Investigación

El presente manifiesta el método de investigación CUALITATIVA, donde se relaciona la información a base del expediente técnico donde se extrae toda las partidas y especificaciones técnicas para la valoración del sumario constructivo de la ejecución del proyecto. (Tamala, 2016).

4.3 Población y Muestra

4.3.1 Población

Para el siguiente trabajo de suficiencia profesional se toma como población al distrito de Challabamba.

4.3.2 Muestra

Como muestra tomamos a los 413 beneficiarios de comunidad de Lali.

4.4 Lugar de Estudio

4.4.1 Ubicación Política:

| | |
|--------------|----------------------|
| Región | : Cusco. |
| Departamento | : Cusco. |
| Provincia | : Paucartambo. |
| Distrito | : Challabamba. |
| Localidad | : Comunidad de Lali. |





Foto 64
Comunidad de Lali.



Fuente: Memoria Descriptiva - expediente técnico

4.5 Técnica e Instrumentos para la recolección de la información

4.5.1 Técnicas

La observación seguida se crea como una técnica donde, a partir del análisis y la observación, se toman como punto de referencia los objetos realizados localmente y las funciones que representan y su prevalencia.

Se tomó como referencia básica el expediente técnico y se realizó una revisión del proceso constructivo durante la realización donde se efectuaron las mediciones y análisis de los trabajos más importantes, en base a procesos constructivos ya conocidos y especificaciones técnicas dentro de los límites permitidos según las normas peruanas vigentes. Sampieri, H. (2012)





4.5.2 Instrumentos de Medición

El cuaderno de obra, programación de obra, informes de carácter mensual y los siguientes programas como AutoCAD, Project y Excel se tomaron como herramientas de medición para la toma de datos. Como instrumentos de medición, para la recopilación de datos. Sampieri, H. (2012)





CAPITULO V

Conclusiones y Recomendaciones

5.1 Conclusiones

- El proyecto de inversión pública ejecutado alcanzo las metas físicas de ejecución en un lapso de tiempo superior al establecido según el expediente técnico aprobado, a consecuencia que en la etapa de ejecución se tubo modificaciones por mayores metrados así mismo se considera partidas nuevas la cual se evidencio durante el proceso de construcción.
- Se logro concluir el proyecto efectuando con las especificaciones técnicas establecidas y con los estándares de calidad según las normas vigentes establecidas, cumpliendo estrictamente el proceso constructivo.
- A través del conjunto de acciones durante el proceso constructivo se logró cumplir las metas establecidas de mejorar el método de agua potable, el sistema de exclusión de heces y aguas residuales y así mismo se logró fomentar una adecuada educación sanitaria.
- Se concluye que durante el procesamiento el presupuesto, mano de obra e insumos y materiales fueron deficientes durante la época de realización de obra.





5.2 Recomendaciones

- Se recomienda realizar la estricta revisión del expediente técnico aprobado, así como contrastar los planos en campo como en gabinete, revisar los vicios ocultos, realizar la gestión de riesgos del proyecto, realizar las reprogramaciones de ejecución de obra de acuerdo a la existencia de materia prima y mano operativa para evitar retrasos frente a la ejecución física.
- Se debe tener en cuenta la exigencia de abastecimiento de insumos y materiales al área de logística para que los materiales requeridos estén en obra de conforme a las especificaciones, y cumplan con el cronograma de adquisición de materiales de acuerdo a las directivas internas de la entidad o de acuerdo al trámite para el arriendo de bienes o servicios.
- se debe orientar a una Eficiente Gestión de los Servicios de Saneamiento. Así mismo realizar acciones adecuadas de mantenimiento de la infraestructura de agua y saneamiento, para así brindar servicio de calidad a la población.





CAPITULO VI

GLOSARIO DE TERMINOS - REFERENCIAS

6.1 Glosario de términos.

- **Agregado:** Es la cantidad de piedras trituradas como también arena así también se incluyen gravas en el uso de la formación de mezclas que se origina el concreto. Mora, A. (2019).
- **Armado:** Informe de acomodar en una construcción las varillas metálicas para su funcionamiento en sistema como un conjunto con el concreto. Mora, A. (2019).
- **Cimentación:** Aparte que soporta una edificación como fundamento donde se puede apreciar construcción de carácter civil. Mora, A. (2019).
- **Agregado:** Son arenas y gravas naturales y piedras trituradas utilizadas para formar la mezcla que da origen al concreto. Mora, A. (2019).
- **Armado:** Es el acomodo de varilla en una construcción de manera que funcione como un sistema junto con el concreto. Centeno, E. (2019).
- **Cimentación:** Parte fundamental de una edificación. Es la base de apoyo de cualquier construcción civil. Centeno, E. (2019).
- **Contratista:** Persona que celebra contratos de obras públicas y de servicios relacionados con la misma. Centeno, E. (2019).





- **Agregado:** Es la cantidad de piedras trituradas como también arena así también se incluyen gravas en el uso de la formación de mezclas que se origina el concreto. Mora, A. (2019).
- **Armado:** Informe de acomodar en una construcción las varillas metálicas para su funcionamiento en sistema como un conjunto con el concreto. Centeno, E. (2019).
- **Pavimento:** Estructura de diseño sobre la subrasante que sostiene las cargas de tránsito acorde al diseño de ingeniería. Mora, A. (2019).
- **Topografía:** Desarrollo de ubicación como también elevación de los terrenos considerando características de geodesia en la zona correspondiendo sus coordenadas UTM. Centeno, E. (2019).
- **Transito:** Actividades de vehículos y personas circulantes por la zona de tránsito denominado también el fenómeno de flujo por el que transitan actuales o vehículos en otras condiciones diversos flujos como líquidos o gases. Centeno, E. (2019).
- **Suelo:** Sustrato físico en el que se abordan los proyectos de construcción para caminos otro tipo de construcción en un espacio físico sobre el cual se entretiene con infraestructura. Mora, A. (2019).





6.2 Bibliografía

- ACTIVA., B. (2011). *barcelona treball*. Obtenido de <https://treball.barcelonactiva.cat/porta22/es/fitxes/P/fitxa5642/prevencionista-en-seguridad-en-el-trabajo.do#:~:text=El%20prevencionista%20en%20seguridad%20en,la%20salud%20de%20los%20trabajadores>.
- MOLIÁ, R. (1989). *REDES DE DISTRIBUCION*. MADRID.
- OPS. (2005). *NORMAS PARA DISEÑAR DE RESERVORIOS ALTOS*.
- SIAPA. (2014). *CRITERIOS Y DISPOSICIONES TÉCNICAS PARA FACTIBILIDAD*. Guadalajara.
- SIAPA. (2014). *DISPOSICIONES TECNICAS PARA FACTIBILIDAD*. Guadalajara.
- Tamala, O. (2016). Obtenido de <https://sites.google.com/site/misitiovirtualweboswaldositomalasi2016/tipos-de-investigacion>
- VERGARAY SALDARRIAGA , D. Y., & PEREZ DE LA PEÑA, L. A. (2017). *DISEÑO DE ESTRUCTURA COMPARATIVO DE LOS PASES DE AIRE DE ACERO Y CONCRETO PARA EDIFICACIONES Y SANEAMIENTO*. CHINCHA.
- Wikipedia. (2017). <https://es.wikipedia.org/wiki/Captaci%C3%B3n>.
- B., T. A. (2006). *Apoyo didáctico para la enseñanza del curso de ingeniería de tráfico*. Bolivia: UMSS
- comunicaciones, M. d. (2016). *Manual de maquinas de control del tránsito automotor para calles y carreteras*.
- comunicacuones, M. d. (2015). *Informes de caracterización de tramo de vis de alta incidencia de accidentes de tránsito en el distrito de .: Trujillo*.
- G, B. B. (2000). *Manual de Carreteras y Proyectos* (Elementos y proyectos Vol. 1 ed.).
- Kraemer C. Pardillo J., R. (2003). *Ingeniería de Carreteras*. España: Graw Hill.
- Luengas. (2001). *Costos de construcción y mantenimiento de pavimentos*. Bogotá, Colombia.
- Méndez, j. (2003). *Mantenimiento Rutinario*. Lima, Perú.





- Méndez, J. (2003). *Mantenimiento Rutinario, Guía conceptual*. Lima, Perú.
- *Ministerio de obras públicas*. (2003). Quito, Ecuador: Especificaciones generales de publicaciones.
- R, F. (2014). *Temas de ingeniería y gestión de tránsito* (Ed. 1 ed.). Washington, Chile RIL: Transportación research board.
- Transporte, M. d. (2008). *Manual para la conservación de carreteras*. Perú.





CAPITULO VII

INDICES

7.1. Índice de Ilustraciones.

| | |
|---|----|
| ILUSTRACIÓN 1. DOTACIÓN DE AGUA SEGÚN OPCIÓN | 11 |
| ILUSTRACIÓN 2. DOTACIÓN DE AGUA SEGÚN OPCIÓN | 11 |
| ILUSTRACIÓN 3. RESUMEN DE PARÁMETROS DE DISEÑO – SECTOR LALI..... | 12 |
| ILUSTRACIÓN 4. RESUMEN DE PARÁMETROS DE DISEÑO – SECTOR LALI..... | 12 |
| ILUSTRACIÓN 5. RESUMEN DE PARÁMETROS DE DISEÑO – SECTOR LALI..... | 12 |
| ILUSTRACIÓN 6. UBICACIÓN DEL PROYECTO: DEPARTAMENTO DE CUSCO..... | 26 |
| ILUSTRACIÓN 7. UBICACIÓN DEL PROYECTO: PROVINCIA Y DISTRITO | 26 |
| ILUSTRACIÓN 8. ESTRUCTURA INSTITUCIONAL DEL GOBIERNO LOCAL | 32 |
| ILUSTRACIÓN 9. CRONOGRAMA GANT DEL PROYECTO | 35 |
| ILUSTRACIÓN 10. CRONOGRAMA GANT DEL PROYECTO | 36 |
| ILUSTRACIÓN 11. CRONOGRAMA GANT DEL PROYECTO | 37 |
| ILUSTRACIÓN 12. CRONOGRAMA GANT DEL PROYECTO..... | 38 |
| ILUSTRACION 13. CRONOGRAMA GANT DEL PROYECTO | 39 |
| ILUSTRACION 14. CRONOGRAMA GANT DEL PROYECTO | 40 |
| ILUSTRACION 15. CRONOGRAMA GANT DEL PROYECTO | 41 |
| ILUSTRACION 16. CRONOGRAMA GANT DEL PROYECTO | 42 |
| ILUSTRACION 17. CRONOGRAMA GANT DEL PROYECTO | 43 |
| ILUSTRACION 18. CRONOGRAMA GANT DEL PROYECTO | 44 |





7.2. Índice de tablas

| | |
|---|----|
| TABLA 1 REQUISITOS Y NORMAS APLICABLES AL TSP..... | 7 |
| TABLA 2 REQUISITOS Y NORMAS APLICABLES AL TRABAJO TSP (TUBERÍA)..... | 8 |
| TABLA 3 PUNTOS DE CONTROL..... | 9 |
| TABLA 4 | 9 |
| TABLA 5 COORDENADAS UTM DE RESERVORIO, CAPTACIONES Y PASE AÉREO..... | 10 |
| TABLA 6 COEFICIENTES DE VARIACIÓN | 13 |
| TABLA 7 COEFICIENTES UTM DE CALICATAS..... | 13 |
| TABLA 8 VOLUMEN POR M3 DE DOTACIÓN DE AGUA CONTRA INCENDIO | 16 |
| TABLA 9 COORDENADAS UTM DE CALICATAS..... | 17 |
| TABLA 10 PARAMETROS DE DISEÑO | 17 |
| TABLA 11 COORDENADAS UTM DE CALICATAS..... | 18 |
| TABLA 12 EQUIPOS UTILIZADOS EN LA OBRA..... | 29 |
| TABLA 13 DATOS GENERALES DEL PROYECTO | 32 |
| TABLA 14 MAYOR METRADO CONCRETO F'C=175 KG7CM2 (CAPTACIÓN)..... | 38 |
| TABLA 15 MAYOR METRADO ENCOFRADO Y DESENCOFRADO (CAPTACIÓN)..... | 38 |
| TABLA 16 MAYOR METRADO ACERO DE REFUERZO (CAPTACIÓN) ... | 39 |





7.3. Índice de planos

| | |
|--|-----------|
| PLANO 1. PLANO TOPOGRÁFICO GENERAL..... | 10 |
| PLANO 2. PLANTA DE TECHO DEL RESERVORIO APOYADO DE 15 M3. | 19 |
| PLANO 3. CORTE TÍPICO DEL RESERVORIO APOYADO DE 15 M3..... | 20 |
| PLANO 4. PLANTA DE PASE AÉREO DE 20 M. | 22 |
| PLANO 5. CORTE TÍPICO DE PASE AÉREO 20M. | 22 |
| PLANO 6. PLANO CLAVE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO | 28 |

7.4. Índice de Fotos

| | |
|---|-----------|
| FOTO 1. COMUNIDAD DE LALI..... | 27 |
| FOTO 2. UBICACIÓN DE CAPTACIÓN N°2 | 33 |
| FOTO 3. UBICACIÓN DE CAPTACIÓN N°1 | 34 |
| FOTO 4. LIMPIEZA Y EXCAVACION EN CAPTACION N°2 | 34 |
| FOTO 5. LIMPIEZA Y EXCAVACIÓN EN CAPTACIÓN N°1..... | 35 |
| FOTO 6. CONSTRUCCIÓN DE CAPTACIÓN N°2 | 35 |
| FOTO 7. CAPTACIÓN N°1 REVISIÓN DE ACABADOS..... | 36 |
| FOTO 8. CAPTACIÓN N°2 REVISIÓN DE ACABADOS..... | 36 |
| FOTO 9. CERCO DE PROTECCION CAPTACIÓN N°1..... | 37 |
| FOTO 10. UBICACIÓN DE CRP TIPO VI N°7 | 40 |
| FOTO 11. TRAZO Y REPANTEO EN CRP TIPO VI..... | 41 |
| FOTO 12. ENCOFRADO Y DEENCOFRADO EN CRP TIPO VI..... | 41 |
| FOTO 13. TRAZO Y REPLANTEO EN RESERVORIO 15 M3 | 44 |
| FOTO 14. CALICATA PARA EL ESTUDIO DE SUELO EN RESERVORIO DE 15 M3..... | 44 |
| FOTO 15. ENSAYO DE PDL DE VERIFICACIÓN RESERVORIO 15 M3 | 45 |
| FOTO 16. TRABAJOS DE EXCAVACIÓN EN TERRENO NORMAL | 45 |
| FOTO 17. DESLIZAMIENTO EN TALUD DE RESERVORIO..... | 46 |
| FOTO 18. EXCAVACIÓN POS - DESLIZAMIENTO DE TALUD..... | 46 |
| FOTO 19. TRAZO Y REPLANTEO PARA CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURA..... | 47 |
| FOTO 20. HABILITADO Y ARMADO DE ACERO DE REFUERZO..... | 47 |
| FOTO 21. HABILITADO DE PANELES PARA ENCOFRADO DE RESERVORIO..... | 48 |





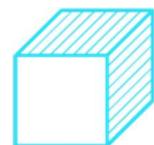
| | |
|--|-----------|
| FOTO 22. ENCOFRADO DE RESERVORIO..... | 48 |
| FOTO 23. REVISIÓN DE REFUERZO DE ACERO | 49 |
| FOTO 24. REVISIÓN FINAL DE ENCOFRADO Y ACERO DE REFUERZO. | 49 |
| FOTO 25. REVISIÓN FINAL DE ENCOFRADO Y ACERO DE REFUERZO. | 50 |
| FOTO 26. REVISIÓN FINAL DE ENCOFRADO Y ACERO DE REFUERZO. | 50 |
| FOTO 27. REVISIÓN FINAL DE ENCOFRADO Y ACERO DE REFUERZO. | 51 |
| FOTO 28. REVISIÓN FINAL DE ENCOFRADO Y ACERO DE REFUERZO. | 51 |
| FOTO 29. PREPARADO Y VERTIDO DE CONCRETO EN LOSA | 52 |
| FOTO 30. NIVELACIÓN Y ACABADOS DE LOSA TECHO DE RESERVORIO..... | 52 |
| FOTO 31. CASETA DE CLORACIÓN Y CAJA DE VÁLVULAS. | 53 |
| FOTO 32. REVISIÓN FINAL DE ENCOFRADO Y ACERO DE REFUERZO | 53 |
| FOTO 33. INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE REBOSE, LIMPIA Y SALIDA. | 54 |
| FOTO 34. REVISIÓN FINAL DE ENCOFRADO Y ACERO DE REFUERZO | 54 |
| FOTO 35. CONSTANCIA DE LOS TRABAJOS DE TRASLADO DE MATERIALES. | 55 |
| FOTO 36. TRAZO Y REPLANTEO EN LÍNEA DE CONDUCCIÓN..... | 58 |
| FOTO 37. REVISIÓN DE COTAS EN LÍNEA DE CONDUCCIÓN | 58 |
| FOTO 38. EXCAVACIÓN DE ZANJA EN LÍNEA DE CONDUCCIÓN..... | 59 |
| FOTO 39. EXCAVACIÓN DE ZANJA EN LÍNEA DE CONDUCCIÓN..... | 60 |
| FOTO 40. TENDIDO DE TUBERÍA HDPE EN LÍNEA DE CONDUCCIÓN... | 60 |
| FOTO 41. PRESENCIA DE TRONCOS Y RAÍCES EN LÍNEA DE CONDUCCIÓN | 61 |
| FOTO 42. DESLIZAMIENTO EN ZANJAS A CONSECUENCIA DE LLUVIAS | 61 |
| FOTO 43. DESLIZAMIENTO EN ZANJAS A CONSECUENCIA DE LLUVIAS | 62 |
| FOTO 44. DESLIZAMIENTO EN ZANJAS A CONSECUENCIA DE LLUVIAS | 62 |
| EXCAVACIÓN DE ZANJA LA LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN..... | 63 |
| FOTO 46. ZARANDEO DE MATERIAL SELECCIONADO PARA CAMA DE APOYO..... | 63 |





| | |
|---|-----------|
| FOTO 47. TENDIDO DE TUBERÍA Y RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO..... | 64 |
| FOTO 49. TRAZO Y REPLANTEO EN SS.HH. TIPO LETRINA | 66 |
| FOTO 50. EXCAVACIÓN DE ZANJAS PARA CIMIENTO EN SS.HH. | 67 |
| FOTO 51. TRABAJOS DE VERTIDO DE CONCRETO EN CIMENTOS | 67 |
| FOTO 52. REVISIÓN DE TRABAJOS DE ENCOFRADO EN SOBRECIMIENTO | 68 |
| FOTO 53. VACIADO DE CONCRETO EN SOBRECIMIENTO EN SS.HH... .. | 68 |
| FOTO 54. REVISIÓN DE CONSTRUCCIÓN DE MURO DE BLOCKER EN SS.HH..... | 69 |
| FOTO 55. REVISIÓN DE NIVELES, APLOME Y ALTURA EN SS.HH. | 69 |
| FOTO 56. INSTALACIONES DE TUBERÍA DE AGUA Y DESAGÜE EN SS.HH..... | 70 |
| FOTO 57. HABILITADO DE ACERO DE REFUERZO PARA VIGA COLLARÍN | 70 |
| FOTO 58. ENCOFRADO DE VIGA COLLARÍN EN SS.HH..... | 71 |
| FOTO 59. CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURA DE COBERTURA DE SS.HH..... | 71 |
| FOTO 60. INSTALACIÓN DE COBERTURA CON CALAMINA PRE PINTADA..... | 72 |
| FOTO 61. ACABADOS EN TARRAJEO EN SS.HH. TIPO LETRINA..... | 72 |
| FOTO 62. NIVELACIÓN DE TANQUE BIODIGESTOR EN SS.HH..... | 73 |
| FOTO 63. INSTALACIÓN DE TANQUE BIODIGESTOR | 73 |
| FOTO 64. COMUNIDAD DE LALI..... | 80 |



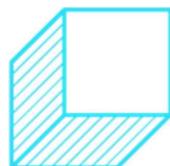


CAPITULO VIII

ANEXOS

ANEXO 1 – Costo Total de la Investigación del Proyecto Piloto.

| | | | |
|---------------------------------------|----|--|---------------------|
| PRESUPUESTO DE OBRA | 01 | EFICIENTE SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA | 647,580.62 |
| | 02 | ADECUADA DISPOSICION DE EXCRETAS | 336,324.79 |
| | 03 | ADECUADO HABITOS Y PRACTICAS DE HIGIENE | 37,611.68 |
| | | SUB TOTAL | 1,021,517.09 |
| PRESUPUESTO DE INVERSION | | GASTOS GENERALES | 18.55% 190,991.42 |
| | | GASTOS DE SUPERVISION | 8.22% 93,718.70 |
| | | EXPEDIENTE TECNICO | 2.94% 30,000.00 |
| | | GASTOS DE LIQUIDACION | 1.91% 19,510.98 |
| PRESUPUESTO TOTAL DE INVERSION | | | 1,355,738.19 |





RESUMEN DE PRESUPUESTO DEL PROYECTO

FTE.FTO : CANON Y SOBRECANON, REGALIAS, RENTA DE ADUANAS Y PARTICIPACIONES
UNIDAD EJECUTORA : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHALLABAMBA
FUNCION : 18 SANEAMIENTO
PROGRAMA : 040 SANEAMIENTO
SUB-PROGRAMA : 0089 SANEAMIENTO RURAL
PROYECTO : "CREACION DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO EN LA COMUNIDAD DE LALI, DISTRITO DE CHALLABAMBA, PROVINCIA DE PAUCARTAMBO - DEPARTAMENTO DE CUSCO"

| Código | Descripción | Parcial (S/.) |
|--------|--|-----------------------|
| A | COSTO DIRECTO INFRAESTRUCTURA | S/1,021,517.09 |
| | (CD) | S/1,021,517.09 |
| B | COSTO DIRECTO | S/1,021,517.09 |
| C | GASTOS GENERALES 18.70% C.D. | S/190,991.42 |
| D | GASTOS DE SUPERVISION 9.17% C.D. | S/93,718.70 |
| E | GASTOS DE LIQUIDACION DE OBRA 1.91% C.D. | S/19,510.98 |
| F | ELABORACION DE EXP. TECNICO 2.94% C.D. | S/30,000.00 |
| G | PRESUPUESTO TOTAL DEL PROYECTO | S/1,355,738.19 |





ANEXO 1 – Mayores Metrados Ejecutados





MODIFICACION DE EXPEDIENTE TÉCNICO N° 01: "POR MAYORES METRADOS, PARTIDAS NUEVAS, DEDUCTIVOS VINCULANTES Y ACTUALIZACION DE PRECIOS" DEL PROYECTO: "CREACION DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO EN LA COMUNIDAD DE LALI, DISTRITO DE CHALLABAMBA, PROVINCIA DE PAUCARTAMBO - DEPARTAMENTO DE CUSCO"

HOJA DE METRADOS

MAYORES METRADOS

| 01 EFICIENTE SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA | | | | | | | | | |
|---|-----------|--------------|---------------------|---------------|--------------------------|----------|----------------------|----------|--------------|
| 01.02 CAPTACION DE MANANTE C/VALVULA | | | | | | | | | |
| 01.02.09 .CONCRETO Fc=175 kg/cm2. (C:H) Und: m3 | | | | | | | | | |
| DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | NRO DE VECES | ÁREA | | VOLUMEN | | | SUBTOTAL | TOTAL |
| | | | LARGO | ANCHO | LARGO | ANCHO | ALTURA (PROM) | | |
| | | | | | | | | | 2.76 |
| CIMIENTOS CORRIDOS | | | | | | | | | |
| Camara Humeda | | | | | | | | | |
| para cimientos corridos | 2.00 | 1.000 | | | 0.9 | 0.20 | 0.35 | 0.13 | |
| | 2.00 | 1.000 | | | 2.1 | 0.20 | 0.15 | 0.13 | |
| Alas | 2.00 | 2.000 | | | 1.2 | 0.20 | 1.30 | 1.25 | |
| PISO Y MUROS | | | | | | | | | |
| Camara Humeda | | | | | | | | | |
| Piso | 2.00 | 1.000 | | | 0.9 | 0.90 | 0.15 | 0.24 | |
| Muro frontal y fondo | 2.00 | 2.000 | | | 0.9 | 0.15 | 0.80 | 0.43 | |
| Muro lateral | 2.00 | 2.000 | | | 0.6 | 0.15 | 0.80 | 0.29 | |
| Caseta de Valvulas | | | | | | | | | |
| Piso | 2.00 | 1.000 | | | 0.5 | 0.60 | 0.10 | 0.06 | |
| Muro frontal(caseta de valvula) | 2.00 | 1.000 | | | 0.6 | 0.10 | 0.45 | 0.05 | |
| Muro lateral(caseta de valvula) | 2.00 | 2.000 | | | 0.4 | 0.10 | 0.45 | 0.07 | |
| Dado de Concreto | 2.00 | 1.000 | | | 0.3 | 0.30 | 0.60 | 0.11 | |
| METRADO EXPEDIENTE | | | | | | | | | 2.37 |
| MAYOR METRADO | | | | | | | | | 0.39 |
| 01.02.10 .ENCOFRADO Y DESENCOFRADO Und: m2 | | | | | | | | | |
| DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | NRO DE VECES | ÁREA | | VOLUMEN | | | SUBTOTAL | TOTAL |
| | | | LARGO | ALTURA (PROM) | LARGO | ANCHO | ALTURA (PROM) | | |
| | | | | | | | | | 23.16 |
| PISO Y MUROS | | | | | | | | | |
| Camara Humeda | | | | | | | | | |
| Muro exterior | 2.00 | 1.000 | 3.60 | 0.95 | | | | 6.84 | |
| Muro interior | 2.00 | 1.000 | 2.40 | 0.80 | | | | 3.84 | |
| Alas | 2.00 | 4.000 | 1.20 | 1.30 | | | | 12.48 | |
| Caja de Válvulas | | | | | | | | | |
| Muro exterior | 2.00 | 1.000 | 1.60 | 0.55 | | | | 1.76 | |
| Muro interior | 2.00 | 2.000 | 1.60 | 0.45 | | | | 2.88 | |
| METRADO EXPEDIENTE | | | | | | | | | 22.71 |
| MAYOR METRADO | | | | | | | | | 0.45 |
| 01.02.11 .ACERO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 Und: kg | | | | | | | | | |
| DESCRIPCIÓN | GEOMETRIA | CANTIDAD | NUMERO DE ELEMENTOS | LONGITUD | NUMERO DE PIEZAS IGUALES | DIAMETRO | FACTOR DE CONVERSION | SUBTOTAL | TOTAL |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 22.50 |
| PISO Y MUROS | | | | | | | | | |
| Camara Humeda | | | | | | | | | |
| Piso | | 2.000 | 2.00 | 2.70 | 5.00 | Ø 1/4 | 0.25 | 13.50 | |
| Muro frontal - Vertical | | 2.000 | 1.00 | 3.60 | 5.00 | Ø 1/4 | 0.25 | 9.00 | |
| METRADO EXPEDIENTE | | | | | | | | | 13.78 |
| MAYOR METRADO | | | | | | | | | 8.72 |





| 01.02.12 | | .TARRAJEO EN EXTERIORES | | | | | | Und: | m2 | |
|--|---|--|---------------------|---------------|--------------------------|----------|----------------------|----------|---------------|--|
| DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | NRO DE VECES | ÁREA | | VOLUMEN | | | SUBTOTAL | TOTAL | |
| | | | LARGO | ALTURA (PROM) | LARGO | ANCHO | ALTURA (PROM) | | | |
| | | | | | | | | | 17.76 | |
| PISO Y MUROS | | | | | | | | | | |
| Camara Humeda | | | | | | | | | | |
| Muro exterior | 2.00 | 1.000 | 3.60 | 1.10 | | | | 7.92 | | |
| Alas | 2.00 | 2.000 | 1.20 | 2.05 | | | | 9.84 | | |
| Caja de Válvulas | | | | | | | | | | |
| Muro exterior | 2.00 | 1.000 | 1.60 | 0.65 | | | | 2.08 | | |
| | | | | | | | | | 17.16 | |
| METRADO EXPEDIENTE | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 0.60 | |
| MAYOR METRADO | | | | | | | | | | |
| 01.03 PASE AEREO L=20m | | | | | | | | | | |
| 01.03.05 | | .CONCRETO f _c =175 kg/cm ² . (C:H) | | | | | | Und: | m3 | |
| DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | NRO DE VECES | ÁREA | | VOLUMEN | | | SUBTOTAL | TOTAL | |
| | | | LARGO | ALTURA (PROM) | LARGO | ANCHO | ALTURA (PROM) | | | |
| | | | | | | | | | 2.30 | |
| ANCLAJES | | | | | | | | | | |
| | 2.00 | | | | 1.1 | 1.10 | 0.95 | 2.30 | | |
| | | | | | | | | | 1.34 | |
| METRADO EXPEDIENTE | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 0.96 | |
| MAYOR METRADO | | | | | | | | | | |
| 01.03.06 | | .ACERO f _y =4200 kg/cm ² GRADO 60 | | | | | | Und: | kg | |
| DESCRIPCIÓN | GEOMETRIA | CANTIDAD | NUMERO DE ELEMENTOS | LONGITUD | NUMERO DE PIEZAS IGUALES | DIAMETRO | FACTOR DE CONVERSION | SUBTOTAL | TOTAL | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 173.59 | |
| Zapatas |  | 2.000 | 2.00 | 1.50 | 8.00 | Ø 1/2 | 1.02 | 48.96 | | |
| Columna |  | 2.000 | 1.00 | 4.70 | 6.00 | Ø 5/8 | 1.55 | 87.53 | | |
| Estribos |  | 2.000 | 1.00 | 1.84 | 18.00 | Ø 3/8 | 0.56 | 37.09 | | |
| | | | | | | | | | 162.34 | |
| METRADO EXPEDIENTE | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 11.25 | |
| MAYOR METRADO | | | | | | | | | | |
| 01.06 RESERVORIO NUEVO VOL = 15.00 M3 | | | | | | | | | | |
| 01.06.03 | | .EXCAVACION EN TERRENO NORMAL | | | | | | Und: | m3 | |
| DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | FACTOR | ÁREA | | VOLUMEN | | | SUBTOTAL | TOTAL | |
| | | | LARGO | ANCHO | LARGO | ANCHO | ALTURA (PROM) | | | |
| | | | | | | | | | 25.02 | |
| RESERVORIO | | | | | 4.40 | 4.40 | 1.00 | 19.36 | | |
| CAJA DE VALVULA | | | | | 0.80 | 1.30 | 0.80 | 0.83 | | |
| ZAPATA | 4.00 | | | | 0.60 | 0.60 | 1.00 | 1.44 | | |
| VEREDA | | | | | 16.96 | | 0.20 | 3.39 | | |
| | | | | | | | | | 7.40 | |
| METRADO EXPEDIENTE | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 17.62 | |
| MAYOR METRADO | | | | | | | | | | |





| 01.06.04 .ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE (Dmax=0.50 m) | | | | | | | | Und: | m3 |
|---|-----------|----------|---------------------|----------|--------------------------|----------|----------------------|----------|----------------|
| DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | FACTOR | ÁREA | | VOLUMEN | | | SUBTOTAL | TOTAL |
| | | | LARGO | ANCHO | LARGO | ANCHO | ALTURA | | |
| | | | | | | | | | 356.28 |
| EXPLANACION | | 1.30 | | | | 249.04 | | 323.75 | |
| EXCAVACION MANUAL | | 1.30 | | | | 25.02 | | 32.53 | |
| METRADO EXPEDIENTE | | | | | | | | | 307.73 |
| MAYOR METRADO | | | | | | | | | 48.55 |
| 01.09 LINEA DE CONDUCCION, ADUCCION Y DISTRIBUCION | | | | | | | | | |
| 01.09.03 LINEA DE DISTRIBUCION | | | | | | | | | |
| 01.09.03.04 .APERTURA Y CORTE DE CALLE MANUAL | | | | | | | | Und: | m3 |
| DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | FACTOR | ÁREA | | VOLUMEN | | | SUBTOTAL | TOTAL |
| | | | LARGO | ANCHO | LARGO | ANCHO | ALTURA (PROM) | | |
| | | | | | | | | | 5784.00 |
| CALLE 1 | | | | | 460 | 5.00 | 1.50 | 3450.00 | |
| CALLE 2 | | | | | 68 | 5.00 | 0.35 | 119.00 | |
| CALLE 3 | | | | | 104 | 5.00 | 1.00 | 520.00 | |
| CALLE 4 | | | | | 146 | 5.00 | 0.80 | 584.00 | |
| CALLE 5 | | | | | 106 | 5.00 | 1.00 | 530.00 | |
| CALLE 6 | | | | | 58 | 5.00 | 0.90 | 261.00 | |
| CALLE 7 | | | | | 64 | 5.00 | 1.00 | 320.00 | |
| METRADO EXPEDIENTE | | | | | | | | | 966.01 |
| MAYOR METRADO | | | | | | | | | 4817.99 |
| 01.09.03.06 .ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE (D=50M) | | | | | | | | Und: | m3 |
| DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | FACTOR | ÁREA | | VOLUMEN | | | SUBTOTAL | TOTAL |
| | | | LARGO | ANCHO | LARGO | ANCHO | ALTURA | | |
| | | | | | | | | | 6499.05 |
| TOTAL | | 1.30 | | | | 4999.27 | | 6499.05 | |
| | | | | | | | | 0.00 | |
| METRADO EXPEDIENTE | | | | | | | | | 5598.00 |
| MAYOR METRADO | | | | | | | | | 901.05 |
| 01.10 PILETAS DOMICILIARIAS (51 und) | | | | | | | | | |
| 01.10.08 .ACERO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 | | | | | | | | Und: | kg |
| DESCRIPCIÓN | GEOMETRIA | CANTIDAD | NUMERO DE ELEMENTOS | LONGITUD | NUMERO DE PIEZAS IGUALES | DIAMETRO | FACTOR DE CONVERSION | SUBTOTAL | TOTAL |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 387.98 |
| PILETA DOMICILIARIA | | | | | | | | | |
| Lavatorio | | 51.000 | 1.00 | 0.81 | 5.00 | Ø 1/4 | 0.25 | 51.64 | |
| | | 51.000 | 1.00 | 0.55 | 5.00 | Ø 1/4 | 0.25 | 35.06 | |
| Poza | | 51.000 | 1.00 | 1.65 | 5.00 | Ø 1/4 | 0.25 | 105.19 | |
| | | 51.000 | 1.00 | 1.34 | 6.00 | Ø 1/4 | 0.25 | 102.51 | |





| |  | 51.000 | 1.00 | 2.98 | 2.00 | Ø 1/4 | 0.25 | 75.99 | |
|--|---|--------|-------|-------|---------|-------|---------------|----------|---------------|
| Grifo |  | 51.000 | 1.00 | 0.34 | 2.00 | Ø 1/4 | 0.25 | 8.67 | |
| |  | 51.000 | 1.00 | 0.35 | 2.00 | Ø 1/4 | 0.25 | 8.93 | |
| METRADO EXPEDIENTE | | | | | | | | | 252.09 |
| MAYOR METRADO | | | | | | | | | 135.89 |
| 02 ADECUADA DISPOSICION DE EXCRETAS | | | | | | | | | |
| 02.01 SS.HH TIPO LETRINAS (51 und) | | | | | | | | | |
| 02.01.03 .EXCAVACION EN TERRENO NORMAL Und: m3 | | | | | | | | | |
| DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | FACTOR | ÁREA | | VOLUMEN | | | SUBTOTAL | TOTAL |
| | | | LARGO | ANCHO | LARGO | ANCHO | ALTURA (PROM) | | |
| | | | | | | | | | 653.10 |
| EXPLANACION EN VIVIENDAS | 51.00 | | | | 3.75 | 3.05 | 0.60 | 349.99 | |
| EXCAVACION CIMENTOS CORRIDOS | 51.00 | | | | 8.00 | 0.40 | 0.40 | 65.28 | |
| POZO PERCOLACION | 51.00 | | | | D= 1.25 | | 1.90 | 118.91 | |
| BIODIGESTOR | 51.00 | | | | D= 1.25 | | 1.90 | 118.91 | |
| METRADO EXPEDIENTE | | | | | | | | | 367.93 |
| MAYOR METRADO | | | | | | | | | 285.17 |
| 02.01.04 .ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE (Dmax=0.50 m) Und: m2 | | | | | | | | | |
| DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | FACTOR | ÁREA | | VOLUMEN | | | SUBTOTAL | TOTAL |
| | | | LARGO | ANCHO | LARGO | ANCHO | ALTURA | | |
| | | | | | | | | | 849.02 |
| TOTAL | | 1.300 | | | 653.10 | | | 849.02 | |
| METRADO EXPEDIENTE | | | | | | | | | 478.31 |
| MAYOR METRADO | | | | | | | | | 370.71 |





ANEXO 2 – Partidas Nuevas Ejecutadas.





MODIFICACION DE EXPEDIENTE TECNICO N° 01: "POR MAYORES METRADOS, PARTIDAS NUEVAS, DEDUCTIVOS VINCULANTES Y ACTUALIZACION DE PRECIOS" DEL PROYECTO: "CREACION DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO EN LA COMUNIDAD DE LALI, DISTRITO DE CHALLABAMBA, PROVINCIA DE PAUCARTAMBO - DEPARTAMENTO DE CUSCO"

HOJA DE METRADOS

PARTIDAS NUEVAS

01 EFICIENTE SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

01.03 PASE AEREO L=20m

01.03.11 .CONCRETO f'c=210 kg/cm2. Und: m3

| DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | FACTOR | ÁREA | | VOLUMEN | | | SUBTOTAL | TOTAL |
|-------------|----------|--------|-------|-------|---------|-------|--------|----------|-------------|
| | | | LARGO | ANCHO | LARGO | ANCHO | ALTURA | | |
| ZAPATAS | 2 | | | | 1.50 | 1.50 | 0.40 | 1.80 | 3.08 |
| COLUMNA | 2 | | | | 0.40 | 0.40 | 4.00 | 1.28 | |

01.06 RESERVORIO NUEVO VOL = 15.00 M3

01.06.14 .CONCRETO CICLOPEO MEZCLA 1:10 + 50% P.G. Und: m3

| DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | FACTOR | ÁREA | | VOLUMEN | | | SUBTOTAL | TOTAL |
|---------------------|----------|--------|-------|-------|---------|-------|--------|----------|-------------|
| | | | LARGO | ANCHO | LARGO | ANCHO | ALTURA | | |
| LOSA DE CIMENTACION | | | | | 4.40 | 4.40 | 0.25 | 4.84 | 6.28 |
| ZAPATAS | 4 | | | | 0.60 | 0.60 | 1.00 | 1.44 | |

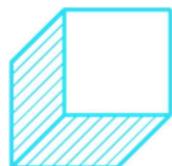
01.06.15 .CONCRETO F'C=280 kg/cm2 Und: m3

| DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | N° ELEMENTOS | ÁREA | | VOLUMEN | | | SUBTOTAL | TOTAL |
|---------------------|----------|--------------|-------|-------|---------|-------|--------|--------------|-------|
| | | | LARGO | ANCHO | LARGO | ANCHO | ALTURA | | |
| RESERVORIO | | | | | | | | 13.80 | |
| LOSA DE CIMENTACION | 1 | 1 | | | 4.40 | 4.40 | 0.20 | | 3.87 |
| ZAPATAS | 4 | 1 | | | 0.60 | 0.60 | 0.25 | | 0.36 |
| MURO EJE 1-1 Y 2-2 | 2 | 1 | | | 4.00 | 0.20 | 1.71 | | 2.74 |
| MURO EJE A-A Y B-B | 2 | 1 | | | 3.60 | 0.20 | 1.71 | | 2.46 |
| LOSA DE TECHO | 1 | 1 | | | 4.20 | 4.20 | 0.15 | | 2.65 |
| DESCUENTO POR TAPA | 1 | -1 | | | 0.60 | 0.60 | 0.15 | | -0.05 |
| BORDE DE TAPA | 1 | 1 | | | | | | | 1.00 |
| CABINA DE CLORACION | | | | | | | | | 0.00 |
| MUROS | 3 | 1 | | | 0.85 | 0.15 | 1.50 | | 0.57 |
| LOSA DE TECHO | 1 | 1 | | | 1.25 | 1.05 | 0.15 | | 0.20 |

01.08 CERCO PERIMETRICO DE PROTECCION

01.08.06 .CONCRETO CICLOPEO MEZCLA 1:10 + 50% P.G. Und: m3

| DESCRIPCIÓN | N° ELEMENTOS | CANTIDAD | ÁREA | | VOLUMEN | | | SUBTOTAL | TOTAL |
|------------------|--------------|----------|-------|-------|---------|-------|---------------|-------------|-------|
| | | | LARGO | ANCHO | LARGO | ANCHO | ALTURA (PROM) | | |
| RESERVORIO | | | | | | | | 5.45 | |
| ZAPATAS | 1.00 | 17.00 | | | 0.40 | 0.40 | 0.50 | | 1.36 |
| CIMIENTO CORRIDO | 1.00 | | | | 11.25 | 0.40 | 0.50 | | 2.25 |
| CAPTACIONES | | | | | | | | | |
| ZAPATAS | 2.00 | 17.00 | | | 0.30 | 0.30 | 0.60 | | 1.84 |





| 01.09 LINEA DE CONDUCCION, ADUCCION Y DISTRIBUCION | | | | | | | | | | |
|---|--------------|--------------|-------|-------|---------|-------|---------------|----------|-------|--|
| 01.09.03 LINEA DE DISTRIBUCION | | | | | | | | | | |
| 01.09.03.18 .TALA DE ARBOLES Y ELIMINACION DE RAICES CON EQUIPO | | | | | | | | Und: | und | |
| DESCRIPCIÓN | N° ELEMENTOS | CANTIDAD | ÁREA | | VOLUMEN | | | SUBTOTAL | TOTAL | |
| | | | LARGO | ANCHO | LARGO | ANCHO | ALTURA (PROM) | | | |
| TOTAL | 30.00 | | | | | | | 30.00 | 30.00 | |
| 01.12 PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD | | | | | | | | | | |
| 01.12.04 .DENSIDAD DE CAMPO | | | | | | | | Und: | und | |
| DESCRIPCIÓN | N° ELEMENTOS | CANTIDAD | ÁREA | | VOLUMEN | | | SUBTOTAL | TOTAL | |
| | | | LARGO | ANCHO | LARGO | ANCHO | ALTURA (PROM) | | | |
| TOTAL | 2.00 | | | | | | | 2.00 | 2.00 | |
| 01.12.05 .PROCTOR MODIFICADO | | | | | | | | Und: | und | |
| DESCRIPCIÓN | N° ELEMENTOS | CANTIDAD | ÁREA | | VOLUMEN | | | SUBTOTAL | TOTAL | |
| | | | LARGO | ANCHO | LARGO | ANCHO | ALTURA (PROM) | | | |
| TOTAL | 1.00 | | | | | | | 1.00 | 1.00 | |
| 01.12.06 .ENSAYO PDL DE VERIFICACION | | | | | | | | Und: | und | |
| DESCRIPCIÓN | N° ELEMENTOS | CANTIDAD | ÁREA | | VOLUMEN | | | SUBTOTAL | TOTAL | |
| | | | LARGO | ANCHO | LARGO | ANCHO | ALTURA (PROM) | | | |
| TOTAL | 1.00 | | | | | | | 1.00 | 1.00 | |
| 01.13 FLETE TERRESTRE | | | | | | | | | | |
| 01.13.03 FLETE RURAL DENTRO DE OBRA (AGUA POTABLE) | | | | | | | | Und: | serv | |
| DESCRIPCIÓN | N° ELEMENTOS | CANTIDAD | ÁREA | | VOLUMEN | | | SUBTOTAL | TOTAL | |
| | | | LARGO | ANCHO | LARGO | ANCHO | ALTURA (PROM) | | | |
| TOTAL | 1.00 | | | | | | | 1.00 | 1.00 | |
| 02 ADECUADA DISPOSICION DE EXCRETAS | | | | | | | | | | |
| 02.01 SS.HH TIPO LETRINAS (51 und) | | | | | | | | | | |
| 02.01.19 .CONCRETO CICLOPEO MEZCLA 1:10 + 50% P.G. | | | | | | | | Und: | m3 | |
| DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | N° ELEMENTOS | ÁREA | | VOLUMEN | | | SUBTOTAL | TOTAL | |
| | | | LARGO | ANCHO | LARGO | ANCHO | ALTURA | | | |
| CIMIENTOS CORRIDOS | 51.00 | 2.000 | | | 2.75 | 0.40 | 0.40 | 44.88 | 59.57 | |
| | 51.00 | 2.000 | | | 1.25 | 0.40 | 0.40 | 20.40 | | |
| PUERTA | -51.00 | | | | 0.70 | 0.40 | 0.40 | -5.71 | | |





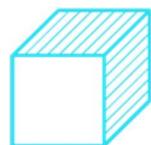
| 02.01.20 .ENCOFRADO Y DESENCOFRADO | | | | | | | | Und: | m2 |
|---|-----------|--------------|---------------------|----------|--------------------------|----------|----------------------|----------|---------------|
| DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | N° ELEMENTOS | ÁREA | | VOLUMEN | | | SUBTOTAL | TOTAL |
| | | | LARGO | ALTURA | LARGO | ANCHO | ALTURA | | |
| | | | | | | | | | 214.20 |
| SOBRECIMENTOS | 51.00 | 2.000 | 9.10 | 0.25 | | | | 232.05 | |
| PUERTA | -51.00 | 2.000 | 0.70 | 0.25 | | | | -17.85 | |
| 02.01.21 .ACERO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | Und: | kg |
| DESCRIPCIÓN | GEOMETRIA | CANTIDAD | NUMERO DE ELEMENTOS | LONGITUD | NUMERO DE PIEZAS IGUALES | DIAMETRO | FACTOR DE CONVERSION | SUBTOTAL | TOTAL |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 529.35 |
| VIGA COLLARIN | | | | | | | | | |
| | | 51.000 | 1.00 | 9.10 | 2.00 | Ø 3/8 | 0.56 | 519.79 | |
| | | 51.000 | 1.00 | 0.15 | 5.00 | Ø 1/4 | 0.25 | 9.56 | |
| 02.01.22 MURO DE LADRILLO KK EN SOGA MEZCLA 1:4 (C:A) | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | Und: | m2 |
| DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | N° ELEMENTOS | ÁREA | | VOLUMEN | | | SUBTOTAL | TOTAL |
| | | | LARGO | ALTURA | LARGO | ANCHO | ALTURA | | |
| | | | | | | | | | 698.89 |
| MURO | | | | | | | | | |
| FRONTIS | 51.00 | 1.00 | 2.75 | 1.70 | | | | 238.43 | |
| POSTERIOR | 51.00 | 1.00 | 2.75 | 1.91 | | | | 267.18 | |
| LATERAL | 51.00 | 2.00 | 1.50 | 1.70 | | | | 260.10 | |
| PUERTA | -51.00 | 1.00 | 0.70 | 1.70 | | | | -60.69 | |
| VENTANA | -51.00 | 1.00 | 0.60 | 0.20 | | | | -6.12 | |
| 02.01.23 COBERTURA DE CALAMINA INC. CORREAS | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | Und: | m2 |
| DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | FACTOR | ÁREA | | VOLUMEN | | | SUBTOTAL | TOTAL |
| | | | LARGO | ANCHO | LARGO | ANCHO | ALTURA | | |
| | | | | | | | | | 392.70 |
| TOTAL | 51 | | 2.75 | 2.80 | | | | 392.70 | |
| 02.01.24 .CONTRAZOCALO CON MAYOLICA | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | Und: | m2 |
| DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | N° VECES | ÁREA | | VOLUMEN | | | SUBTOTAL | TOTAL |
| | | | LARGO | ALTURA | LARGO | ANCHO | ALTURA | | |
| | | | | | | | | | 79.56 |
| AREA INODORO | 51 | 1 | 5.40 | 0.20 | | | | 55.08 | |
| SARDINEL | 51 | 2 | 1.20 | 0.20 | | | | 24.48 | |
| 02.01.25 .ZOCALO CON MAYOLICA | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | Und: | m2 |
| DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | N° VECES | ÁREA | | VOLUMEN | | | SUBTOTAL | TOTAL |
| | | | LARGO | ALTURA | LARGO | ANCHO | ALTURA | | |
| | | | | | | | | | 232.56 |
| AREA DUCHA | 51 | 1 | 3.80 | 1.20 | | | | 232.56 | |





| 02.03 FLETE TERRESTRE | | | | | | | | | |
|---|----------|--------------|-------|-------|---------|-------|--------|----------|-------|
| 02.03.03 FLETE RURAL DENTRO DE OBRA (DISPOSICION DE EXCRETAS) Und: m3 | | | | | | | | | |
| DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | N° ELEMENTOS | ÁREA | | VOLUMEN | | | SUBTOTAL | TOTAL |
| | | | LARGO | ANCHO | LARGO | ANCHO | ALTURA | | |
| TOTAL | 1.00 | | | | | | | 1.00 | 1.00 |





ANEXO 2 – Diapositivas Utilizadas en la Sustentación.




“EVALUAR EL PROCESO CONSTRUCTIVO DE LA CREACION DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO EN LA COMUNIDAD DE LALI, DISTRITO DE CHALLABAMBA - PAUCARTAMBO –CUSCO”

-
-
-
-
-




REALIDAD PROBLEMÁTICA

En la comunidad de Lali existe un sistema de agua y saneamiento con serios problemas técnicos que viene afectando seriamente a la salud de sus habitantes y deteriorando su calidad de vida.

Los sectores que se beneficiaran con el proyecto de inversión, carecen de un adecuado servicio de saneamiento básico Integral, presentando a consecuencia de ello, una alta incidencia de enfermedades producidas por la falta del recurso hídrico.

Por otro lado, los pobladores de los sectores no poseen un adecuado sistema de eliminación de excretas ni de disposición de residuos sólidos lo cual agudiza el problema de contaminación del medio ambiente y la proliferación de enfermedades en la población; así mismo, se observa la falta de adecuados hábitos de higiene y de conciencia ambiental en los pobladores.

-
-
-
-
-







FORMULACION DEL PROBLEMA



Problema General

¿Cómo evaluar el proceso constructivo de la creación del Sistema de Saneamiento Básico en la Comunidad de Lali - Distrito de Challabamba Paucartambo - Cusco?

Problema Especifico

¿Como evaluar el proceso constructivo de las estructuras de captación, CRP y reservorio del Sistema de Saneamiento Básico en la Comunidad de Lali Distrito de Challabamba Paucartambo - Cusco?

¿Como evaluar el proceso constructivo de las líneas de conducción, aducción y distribución del Sistema de Saneamiento Básico en la Comunidad de Lali Distrito de Challabamba Paucartambo - Cusco?

-
-
-
-
-
-



OBJETIVOS



Objetivos General

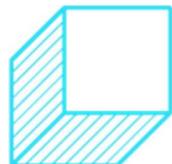
Evaluar el proceso constructivo de la Creación del Sistema de Saneamiento Básico en la Comunidad de Lali - Distrito de Challabamba- Paucartambo - Cusco.

Objetivo Especificos

Evaluar el proceso constructivo de las estructuras de captación, CRP y reservorio del Sistema de Saneamiento Básico en la Comunidad de Lali Distrito de Challabamba- Paucartambo - Cusco.

Evaluar el proceso constructivo de las líneas de conducción, aducción y distribución del Sistema de Saneamiento Básico en la Comunidad de Lali Distrito de Challabamba- Paucartambo - Cusco.

-
-
-
-
-
-





JUSTIFICACION

UAP

-
-
-

En la comunidad de Lali existe un sistema de agua y saneamiento con serios problemas técnicos que viene afectando seriamente a la salud de sus habitantes y deteriorando su calidad de vida.

Los sectores que se beneficiaran con el proyecto de inversión, carecen de un adecuado servicio de saneamiento básico Integral, presentando a consecuencia de ello, una alta incidencia de enfermedades producidas por la falta del recurso hídrico. Según los resultados de las encuestas realizadas, el 100% de los entrevistados manifestaron que uno de los grandes problemas, es la mala calidad del agua que actualmente vienen consumiendo.

Por otro lado, el 100% de los pobladores de los sectores no poseen un adecuado sistema de eliminación de excretas ni de disposición de residuos sólidos lo cual agudiza el problema de contaminación del medio ambiente y la proliferación de enfermedades en la población; así mismo, se observa la falta de adecuados hábitos de higiene y de conciencia ambiental en los pobladores.

-
-
-
-
-
-

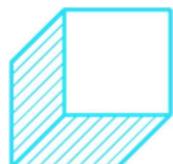


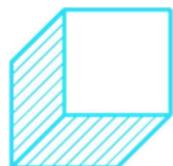
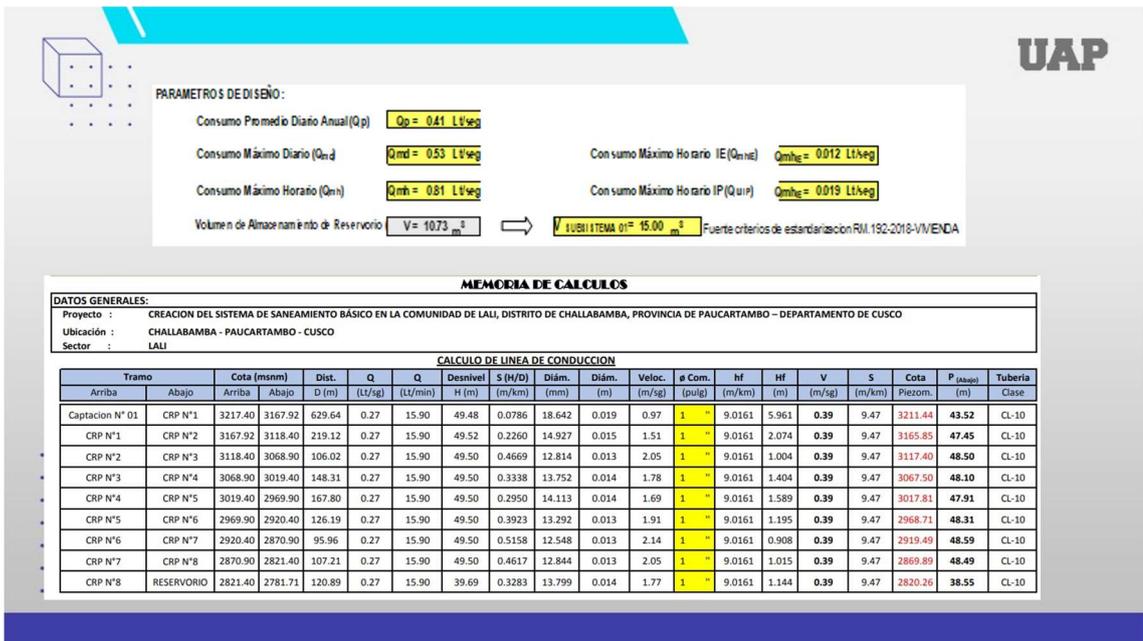
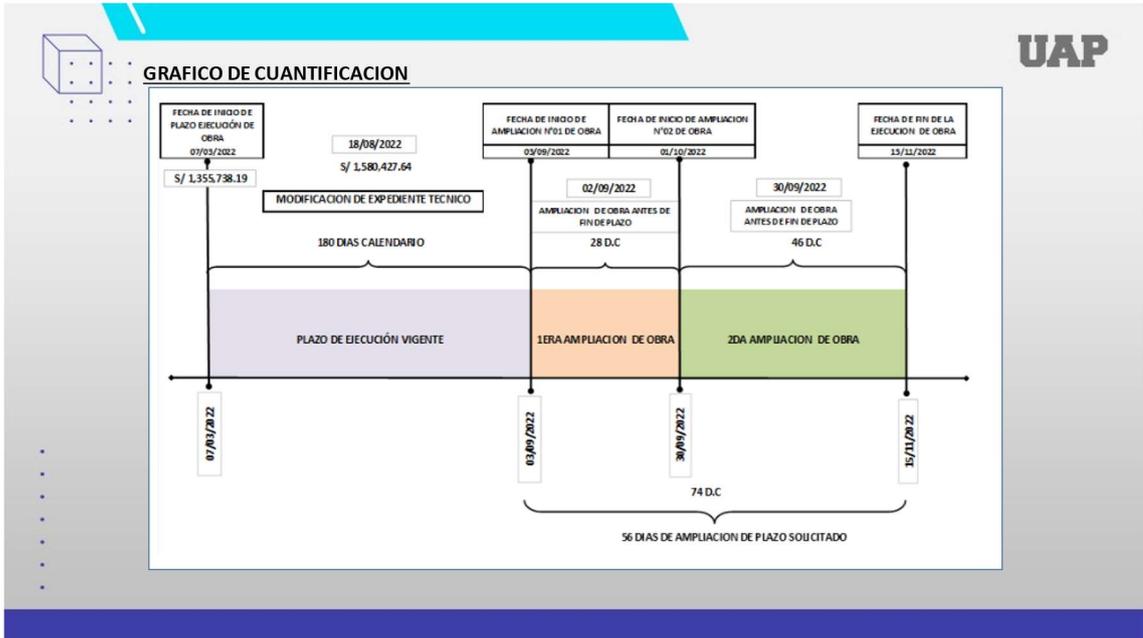
LIMITANTES

UAP

De acuerdo al expediente técnico aprobado la programación de ejecución de obra es de 180 días calendarios (06 meses) el cual no se cumplió debido a causales como clima, topografía, retraso en la adquisición de materiales, mayores metrados, partidas nuevas, actualización de precios, accesibilidad a las zonas de trabajo, movilización de equipos y materiales, donde como consecuencia de esta limitante se produjo las ampliaciones presupuestarias y de plazo de ejecución.

-
-
-
-
-
-







UAP

DESARROLLO DEL PROBLEMA

CAPTACION TIPO I

The sequence of images illustrates the construction of a Type I capture system. It begins with workers on a site, followed by the construction of concrete structures, and ends with the installation of a blue water storage tank.

UAP

DESARROLLO DEL PROBLEMA

RESERVORIO 15 M3

The sequence of images illustrates the construction of a 15 cubic meter reservoir. It shows the site preparation, excavation, and the construction of a concrete structure with a metal grate.





UAP

 **DESARROLLO DEL PROBLEMA**
RESERVORIO 15 M3



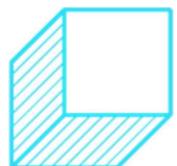
A sequence of six photographs showing the construction of a 15m3 reservoir. The images are arranged in two rows of three, connected by yellow arrows. The top row shows the initial site preparation and the construction of the concrete walls. The bottom row shows the completion of the walls and the final structure.

UAP

 **DESARROLLO DEL PROBLEMA**
RESERVORIO 15 M3



A sequence of three photographs showing the final stages of the reservoir construction. The first image shows the interior of the reservoir with pipes and valves. The second image shows the exterior of the reservoir with a concrete structure. The third image shows the reservoir in its final location on a hillside.





UAP

 **DESARROLLO DEL PROBLEMA**
LINEA DE CONDUCCION, ADUCCION



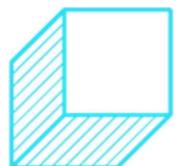
A sequence of six photographs illustrating the construction of a water line. The sequence starts with workers in a forest, moves to a surveying station, then to workers digging a trench, followed by workers laying a pipe, then workers clearing a path, and finally a completed trench.

UAP

 **DESARROLLO DEL PROBLEMA**
LINEA DE CONDUCCION, ADUCCION



A sequence of four photographs illustrating the construction of a water line. The sequence starts with a surveying station, then workers measuring a path, then workers digging a trench, and finally workers laying a pipe.





UAP

DESARROLLO DEL PROBLEMA
LINEA DE DISTRIBUCION

The sequence of images illustrates the following steps: 1. A surveyor using a total station to measure the site. 2. A dirt path being cleared through a rural landscape. 3. A worker digging a trench in a rocky area. 4. A worker laying out a long pipe or cable along the path. 5. A worker digging a trench along the path. 6. A worker laying out a long pipe or cable along the path.

UAP

DESARROLLO DEL PROBLEMA
SISTEMA DE ELIMINACION DE ECRETAS

The sequence of images illustrates the following steps: 1. Workers marking a rectangular area on the ground with white chalk. 2. Workers excavating a trench in the marked area. 3. Workers laying out a long pipe in the trench. 4. Workers building a brick structure around the pipe. 5. Workers laying out a long pipe in the trench. 6. Workers building a brick structure around the pipe.





UAP

DESARROLLO DEL PROBLEMA
SISTEMA DE ELIMINACION DE ECRETAS

A sequence of six photographs showing the construction of a wastewater treatment system. The steps are: 1. Laying out a concrete slab on the ground. 2. Building a brick wall structure. 3. Constructing a wooden frame for a filter bed. 4. Digging a trench and installing a large circular tank. 5. Mixing concrete in a wheelbarrow. 6. Applying a final concrete finish to the structure.

UAP

DESARROLLO DEL PROBLEMA
SISTEMA DE ELIMINACION DE ECRETAS

A sequence of six photographs showing the construction of a wastewater treatment system. The steps are: 1. Digging a trench and installing a large circular tank. 2. Building a brick wall structure. 3. Digging a trench and installing a large circular tank. 4. Mixing concrete in a wheelbarrow. 5. Applying a final concrete finish to the structure. 6. Laying out a concrete slab on the ground.





TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACION

UAP

1. Tipo de Investigación

Descriptiva: Este trabajo se reconoce como descriptivo porque se trata de describir los procesos constructivos realizados, los trabajos de campo y otros estudios realizados, donde nuestra base es el expediente técnico. Para obtener datos para el trabajo de suficiencia profesional.

Diseño de Investigación

El presente proyecto de trabajo de suficiencia profesional presenta el diseño no experimental explicativa, donde observamos, analizamos, controlamos y manipulamos cada actividad o partida que tiene la obra.

METODO DE INVESTIGACION

1. Método de Investigación

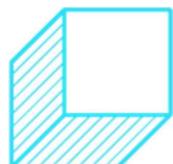
El presente proyectó presenta el método de investigación CUALITATIVA, donde se relaciona la información a base del expediente técnico donde se extrae toda las partidas y especificaciones técnicas para la evaluación del proceso constructivo de la ejecución del proyecto.



CONCLUSIONES

UAP

- El proyecto de inversión pública ejecutado alcanzo las metas físicas de ejecución en un lapso de tiempo superior al establecido según el expediente técnico aprobado, a consecuencia que en la etapa de ejecución se tubo modificaciones por mayores metrados y partidas nuevas la cual se evidencio durante el proceso de construcción.
- Se logro concluir el proyecto cumpliendo con las especificaciones técnicas establecidas y con los estándares de calidad según las normas vigentes establecidas, cumpliendo estrictamente el proceso constructivo.
- A través del conjunto de acciones adoptadas durante el proceso constructivo se logró cumplir las metas establecidas, de mejorar el sistema de agua potable, el sistema de eliminación de excretas y aguas residuales y así mismo se logró fomentar una adecuada educación sanitaria.
- Se concluye que durante el proceso constructivo el presupuesto, mano de obra e insumos y materiales fueron deficientes durante la etapa de ejecución de obra.





RECOMENDACIONES

UAP

- Se recomienda realizar la estricta revisión del expediente técnico aprobado, así como contrastar los planos en campo como en gabinete, revisar los posibles vicios ocultos, realizar la gestión de riesgos del proyecto, realizar las reprogramaciones de ejecución de obra de acuerdo a la disponibilidad de materiales y mano de obra para evitar retrasos frente a la ejecución física.
- Considerar las vías o accesos por donde fluirá el transporte de equipos y materiales dentro de la influencia del proyecto.
- Respetar estrictamente las cotas establecidas en el expediente técnico, principalmente de las estructuras dentro de la línea de conducción, para evitar modificaciones en la etapa de ejecución.



RECOMENDACIONES

UAP

- Se debe tener en cuenta la exigencia de abastecimiento de insumos y materiales al área de logística para que los materiales requeridos estén en obra de acuerdo a las especificaciones técnicas, y cumplan con el cronograma de adquisición de materiales de acuerdo a las directivas internas de la entidad o de acuerdo al trámite para la contratación de bienes o servicios.
- Se debe orientar a una Eficiente Gestión de los Servicios de Agua Potable y de Saneamiento. Así mismo realizar acciones adecuadas de mantenimiento de la infraestructura de agua y saneamiento, para así brindar servicio de calidad a la población.
- respetar las cotas establecidas en el expediente técnico de las estructuras dentro de la línea de conducción, para evitar modificaciones.





GRACIAS



**UNIVERSIDAD "ALAS PERUANAS"
ESCUELA PROFESIONAL
DE
INGENIERÍA CIVIL**

