

## FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Civil

“ASISTENCIA EN EL SEGUIMIENTO Y CONTROL EN LA OBRA DE REHABILITACION DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO EN LA LOCALIDAD DE PUCHKA, DISTRITO DE UCO, PROVINCIA DE HUARI - ANCASH 2022.”

Trabajo de suficiencia profesional para optar el título profesional  
de:

Ingeniero Civil

**Autor:**

Hernan Alejandro Collazos Durand

Asesor:

Ing. Wilder Alexander Calixtro Calixtro  
<https://orcid.org/0000-0002-6423-0388>

Lima - Perú

## INFORME DE SIMILITUD

### ASISTENCIA EN EL SEGUIMIENTO Y CONTROL EN LA OBRA DE REHABILITACION DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO EN LA LOCALIDAD DE PUCHKA, DISTRITO DE UCO, PROVINCIA DE HUARI - ANCASH 2022

#### INFORME DE ORIGINALIDAD



#### FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>cdn.www.gob.pe</b> Fuente de Internet	<b>9%</b>
<b>2</b>	<b>repositorio.uladech.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>3%</b>
<b>3</b>	<b>repositorio.upla.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>2%</b>
<b>4</b>	<b>Submitted to Universidad Privada del Norte</b> Trabajo del estudiante	<b>2%</b>
<b>5</b>	<b>hdl.handle.net</b> Fuente de Internet	<b>2%</b>
<b>6</b>	<b>Submitted to Universidad Continental</b> Trabajo del estudiante	<b>1%</b>
<b>7</b>	<b>Submitted to Corporación Universitaria Iberoamericana</b> Trabajo del estudiante	<b>1%</b>

## DEDICATORIA

A Dios por haber tenido misericordia de mí, en todo este proceso, por bendecirme de salud sabiduría para culminar mi carrera con éxito.

A mis padres Alejandro Collazos y Catalina Durand, por darme la vida y ser mis guías para poder andar por el camino del bien.

A mí mismo por ser perseverante, por enfrentar a las pruebas de la vida con fuerza, destreza y mucha voluntad y no dejarse vencer, así poder culminar la carrera con éxito.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a DIOS por sujetarme en mis momentos más débiles, por bendecirme y hacerme rodear de personas correctas y no desviarme de mi meta trazada.

Me queda agradecer al plantel de docentes de la escuela de Ingeniería Civil de la Universidad UPN, quienes han sido una pieza fundamental en mi formación como profesional, impartiendo las lecciones con responsabilidad y nutrirnos con mucha información, son quienes han sabido guiarnos y darnos herramientas necesarias para poder defendernos en el campo laboral.

## INDICE

<b>INFORME DE SIMILITUD .....</b>	<b>2</b>
<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>3</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>4</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS .....</b>	<b>6</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS.....</b>	<b>7</b>
<b>RESUMEN EJECUTIVO.....</b>	<b>9</b>
<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>10</b>
Realidad Problemática.....	10
<b>Descripción de la empresa.....</b>	<b>11</b>
FUNCIONES DE DESEMPEÑO .....	16
<b>CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>18</b>
<b>CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA .....</b>	<b>34</b>
<b>CAPÍTULO IV. RESULTADOS .....</b>	<b>53</b>
<b>CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>68</b>
<b>Conclusiones .....</b>	<b>68</b>
<b>Recomendaciones.....</b>	<b>69</b>
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>70</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>71</b>
<b>Anexo 1: Fases de Supervisión .....</b>	<b>71</b>
<b>Anexo 2: Cronograma de Obra .....</b>	<b>74</b>
<b>Anexo 3: Fichas Técnicas .....</b>	<b>80</b>
<b>Anexo 4: Fichas de Revisión .....</b>	<b>95</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Parámetros de ubicación y coordenadas de la comunidad de Puchka .....	37
<b>Tabla 2</b> Avance del trabajo por tiempo de trabajo en cada actividad .....	65
<b>Tabla 3</b> Comparación de perdida de Costo & Calidad.....	65
<b>Tabla 4</b> Cuadro resumen de correspondencia de intervenciones .....	80

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Matriz FODA de la empresa CORPORACION SAN MIGUEL SAC, YAEV EIRL	-14
<b>Figura 2</b> Organigrama de corporación san miguel	-----15
<b>Figura 3</b> Esquema de sistema de abastecimiento por gravedad sin tratamiento.	-----21
<b>Figura 4</b> Esquema de sistema de abastecimiento por gravedad con simple desinfección.	-----22
<b>Figura 5</b> Esquema de sistema de abastecimiento por gravedad con tratamiento y desinfección	-22
<b>Figura 6</b> Aforo del agua por el método volumétrico	-----30
<b>Figura 7</b> Macro Localización	-----36
<b>Figura 8</b> Microlocalizacion Localización	-----37
<b>Figura 9</b> Imagen Satelital de la localidad de Puchka	-----38
<b>Figura 10</b> PTAR N°01 Existente	-----39
<b>Figura 11</b> Buzón de Llegada	-----40
<b>Figura 12</b> Tubería de Llegada	-----41
<b>Figura 13</b> Cámara de Rejas	-----42
<b>Figura 14</b> Ubicación del PTAR N° 1	-----43
<b>Figura 15</b> Ubicación del séptimo tanque	-----44
<b>Figura 16</b> Interior del séptimo tanque	-----45
<b>Figura 17</b> Cámara repartidora de caudal	-----46
<b>Figura 18</b> Pozo de percolación	-----46
<b>Figura 19</b> Válvula de paso	-----48
<b>Figura 20</b> Techo de Secado	-----48
<b>Figura 21</b> Parámetros de Diseño	-----50
<b>Figura 22</b> Cronograma de avance valorizado de obra – sin supervisión	-----60

<b>Figura 23</b>	Cronograma de avance valorizado de obra – con supervisión-----	61
<b>Figura 24</b>	Cronograma de avance del tiempo de obra – con supervisión-----	63
<b>Figura 25</b>	Cronograma de avance del tiempo de obra – sin supervisión -----	64
<b>Figura 26</b>	Comparación de Calidad de Obra -----	66
<b>Figura 27</b>	Comparación del Costo de Obra -----	66
<b>Figura 28</b>	Ficha de revisión de expediente técnico -----	83
<b>Figura 29</b>	Ficha de evaluación de campo -----	84
<b>Figura 30</b>	Informe de revisión -----	93
<b>Figura 31</b>	Ficha de Evaluación de Campo -----	97



## **RESUMEN EJECUTIVO**

El presente informe de suficiencia profesional se ha elaborado con la finalidad de obtener los estudios de ingeniería que permitan una buena asistencia en el seguimiento y control en la rehabilitación del sistema de saneamiento básico en la localidad de Puchka, del distrito de Uco provincia de Huari-Ancash 2022. La población de Puchka cuenta con 179 habitantes quienes serán beneficiados con dicho proyecto, ya que en el año 2017 fueron azotados por el niño costero el cual dejó inhabilitado todo el sistema de saneamiento básico, es por ello que se ha planteado que se rehabilite todas las estructuras de la PTAR y que esta cambie de ubicación respetando la faja marginal así evitar posteriormente que las estructuras no se vean afectadas a causa de un fenómeno natural. Para el buen desarrollo del proyecto también se optó por usar las herramientas de planificación y control como el diagrama de GANTT y curva S, así evitar mermas en el desarrollo y perjudicar a la empresa, el uso de dichas herramientas es para tener un buen manejo de los recursos materiales, financieros y humanos. En resumen, el proyecto fue llevado a cabo de manera exitosa cumpliendo con toda las especificaciones técnicas y normativas, y garantizando la calidad y eficiencia en cada una de las partidas realizadas.

## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

### Realidad Problemática

El agua es un incentivo principal para todos los individuos y para todo el mundo en general. El acceso a este componente es un derecho humano, por lo que, tal y como indica el Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas (ONU-DAES, 2005), “los siguientes elementos deben siempre acompañar la actividad satisfactoria del derecho al agua: (a) la disponibilidad, que se refiere al abastecimiento de agua de cada persona, el cual debe ser continuo y suficiente; (b) la calidad, entendida como agua salubre; y (c) la accesibilidad, ya que las instalaciones y servicios de agua deben ser accesibles para todas las personas, sin discriminación alguna”. (Celestino, Kagawa, & Poma, Planeamiento Estratégico del Sistema de Agua y Saneamiento en el Perú, 2018)

Además de ser un derecho común humano, “el agua es fundamental para el desarrollo socioeconómico, la energía y la producción de alimentos, los ecosistemas saludables y para la supervivencia misma de los seres humanos” (Organización de las Naciones Unidas, 2017).

A medida que la población total aumenta, también lo hace la demanda por el servicio de agua potable y de saneamiento, que no pueden considerarse de forma independiente, ya que se espera que ambos desarrollen aún más la formación, la productividad económica y el bienestar de las personas. A partir de 2017, había 2,100 millones de personas en el planeta sin acceso seguro al agua potable y 4.500 millones que carecían de servicios de desinfección. Por este motivo, 340.000 niños menores de cinco años fallecen cada año a causa de una enfermedad y, en general, la falta de agua influye en cuatro de cada diez personas. (ONU, 2017).

“En América Latina, servicio de agua potable tiene una cobertura superior al 80%, aunque existen importantes desigualdades entre los países y entre los ámbitos urbano y rural” (Celestino, Kagawa, & Poma, Planeamiento Estratégico del Sistema de Agua y Saneamiento en el Perú, 2018).

“Esto se traduce en 34 millones de individuos que en esa región están prácticamente obligados a usar fuentes no mejoradas de agua potable” (Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia [UNICEF], 2016).

Habiéndose captado un numero de falta de avance en cada una de las partes que componen el sistema de agua para consumo humano en la localidad de Puchka, distrito de Uco, Provincia de Huari - Ancash es importante abordar estos temas para satisfacer los requerimientos fundamentales de la población, y de esta manera desarrollar aún más el bienestar, para lo cual la municipalidad provincial de la zona es la responsable de la posibilidad y ejecución del emprendimiento, ya que son ellos quienes tienen tanto el grupo de expertos como los medios monetarios importantes para completar la tarea.

### **Descripción de la empresa.**

La empresa peruana Corporación San Miguel S.A.C (CORSAM) que ofrece servicios de construcción de edificios para la Construcción.

La empresa Corporación San Miguel S.A.C (CORSAM). Fue creada y fundada el 18/12/2013, registrada dentro de las sociedades mercantiles y comerciales como una sociedad anónima cerrada.

Como se explicó antes tiene como principal actividad económica la construcción de edificios, pero también ejerce actividades económicas secundarias como, la venta al por mayor

de otros enseres domésticos además de ofrecer servicios de investigaciones y desarrollo experimental en el campo de las ciencias sociales y humanidades.

### **Información general:**

- Ubicado **Dirección Legal:** Pj. Antonio Alva Barrenechea Nro. 317 Bar.

Huarupampa (Esquina Parque Inca Casa de 4 Pisos Amar)

- **Distrito / Ciudad:** Huaraz
- **Provincia:** Huaraz
- **Departamento:** Ancash, Perú

Razón social : **“CORPORATION SAN MIGUEL S.A.C”.**

Oficina corporativa : Psje. Antonio Alva Barrenechea N° 317 Barrio Huarupampa  
localidad : Urbanización Mariscal Castilla II Etapa  
R.U.C : 20533735933  
Gerente general : Rubith Irma Cuadros Benites  
Correo electrónico : *corsamsac@gmail.com*  
Partida electrónica : 11134737  
Teléfonos : 942418696 - 945094071

De acuerdo a nuestras últimas experiencias en ejecución de obras, se pueden nombrar a:

14/7/2021

CONSTANCIA DEL RNP



RUC N° 20533735933

**REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES**

**CONSTANCIA DE INSCRIPCIÓN PARA SER PARTICIPANTE, POSTOR Y CONTRATISTA**

**CORPORATION SAN MIGUEL S.A.C.**

Domiciliado en: PJ. ANTONIO ALVA BARRENECHEA NRO. 317 BAR. HUARUPAMPA (ESQUINA PARQUE INCA CASA DE 4 PISOS AMAR) ANCASH - HUARAZ - HUARAZ (Según información declarada en la SUNAT)

Se encuentra con inscripción vigente en los siguientes registros:

<b>PROVEEDOR DE BIENES</b>	
Vigencia	: Desde 23/05/2017
<b>PROVEEDOR DE SERVICIOS</b>	
Vigencia	: Desde 23/05/2017
<b>EJECUTOR DE OBRAS</b>	
Vigencia para ser participante, postor y contratista	: Desde 18/08/2016
Capacidad Máxima de Contratación	: 5,641,875.60 (CINCO MILLONES SEISCIENTOS CUARENTA Y UN MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y CINCO Y 60/100) Desde: 13/07/2021
<b>CONSULTOR DE OBRAS</b>	
Vigencia para ser participante, postor y contratista	: Desde 24/10/2019
Especialidades Ley 30225	: 3 - Consultoría en obras de saneamiento y afines - Categoría A 4 - Consultoría en obras electromecánicas, energéticas, telecomunicaciones y afines - Categoría A 5 - Consultoría en obras de represas, irrigaciones y afines - Categoría A 1 - Consultoría en obras urbanas edificaciones y afines - Categoría A (*) 2 - Consultoría en obras viales, puentes y afines - Categoría A

FECHA IMPRESIÓN: 14/07/2021

**Nota:**  
\* De acuerdo al artículo 15 del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado, aprobado por D.S. N° 344-2018-EF, vigente a partir del 30/01/2019, la especialidad se denomina "Consultoría de obras en edificaciones y afines".  
Para mayor información la Entidad deberá verificar el estado actual de la vigencia de inscripción del proveedor en la página web del RNP: [www.rnp.gob.pe](http://www.rnp.gob.pe) - opción [Verifique su inscripción](#).

Retornar Imprimir

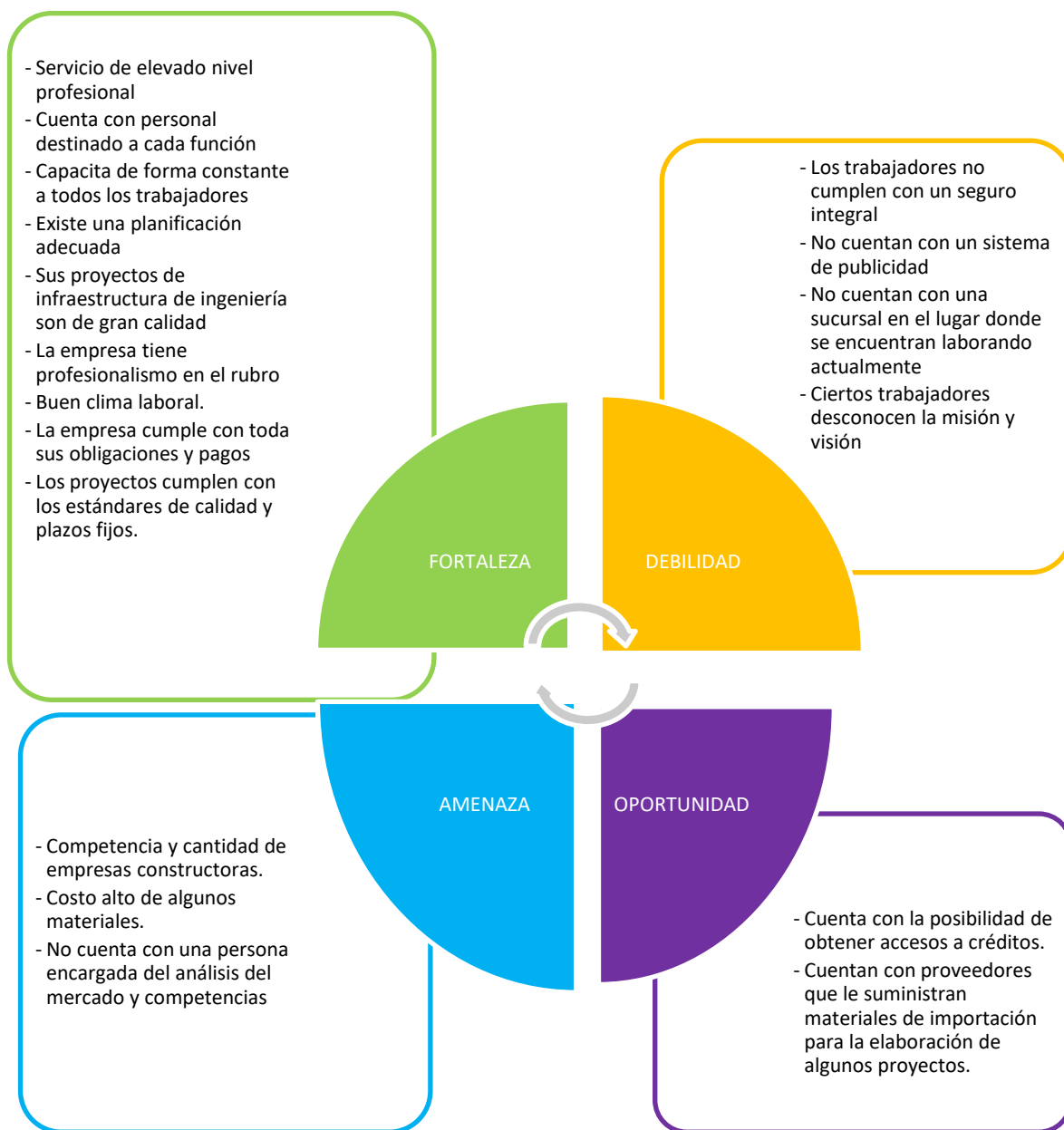
**Experiencia Laboral:**

OBRAS CIVILES									
N°	TIPO DE PROCESO	NOMBRE DE LA OBRA	ENTIDAD CONTRATANTE	FECHA DE FIRMA DE CONTRATO	PLAZO DE EJECUCION (DIAS)	MONTO TOTAL	FECHA DE INICIO	FECHA DE FINAL	EJECUTOR DE OBRA
1	AS-SM-1-2016-MDLL/CS-1	"INSTALACION DE LOS SERVICIOS DE SANEAMIENTO RURAL EN LOS SECTORES DE CONCHIPAMPA, QUITAJIRCA, CANCHARA, HABAS CHACRA Y TUCRUN DISTRITO DE LA LIBERTAD-HUARAZ-ANCASH"	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA LIBERTAD	12/09/2016	105	S/.1,644,708.05	12/09/2016	26/12/2016	CONSORCIO VIRGEN DE NATIVIDAD
2	AS/SM-1-2018-MDH-CS-1	"MEJORAMIENTO DE PARQUE RACRACAYAN, DISTRITO DE HUATA, PROVINCIA DE HUAYLAS - ANCASH"	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE HUATA	25/09/2018	120	S/.354,838.02	26/09/2018	24/12/2018	CONSORCIO RACRACALLAN
3	PROCEDIMIENTO DE CONTRATACIÓN PÚBLICA ESPECIAL N° 001-2020-MDC/CS	"REHABILITACION DEL SERVICIO EDUCATIVO DE LA INSTITUCION EDUCATIVA N° 86393 DE HUARITAMBO, DISTRITO DE CAJAY-HUARI-ANCASH"	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CAJAY	18/08/2020	90	S/. 1,198,070.54	09/09/2020	06/12/2020	CONSORCIO HUARITAMBO
4	PROCEDIMIENTO DE CONTRATACIÓN PÚBLICA ESPECIAL N° 001-2020-MDLL/CS	"REHABILITACION DE LA I.E. N° 86060 EN EL CASERIO DE CHULLOC, DISTRITO DE LA LIBERTAD, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH"	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA LIBERTAD	27/10/2020	120	S/. 1,767,635.91	10/11/2020	16/06/2021	CONSORCIO VIRGEN DE NATIVIDAD
5	AS DU114 2020 N° 03-2020-MDC/CS	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACION DEL SERVICIO DE SANEAMIENTO RURAL EN LOS SECTORES DE HUELLAP, JONKO ALTO, JONKO BAJO, ACLLAHUAIN, PARIASH Y PALLACTAN, DISTRITO DE LA LIBERTAD - PROVINCIA DE HUARAZ ANCASH"	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA LIBERTAD	04/12/2020	150	S/. 3,228,549..60	18/01/2021	15/08/2021	CONSORCIO SAN SANTIAGO

## Matriz FODA

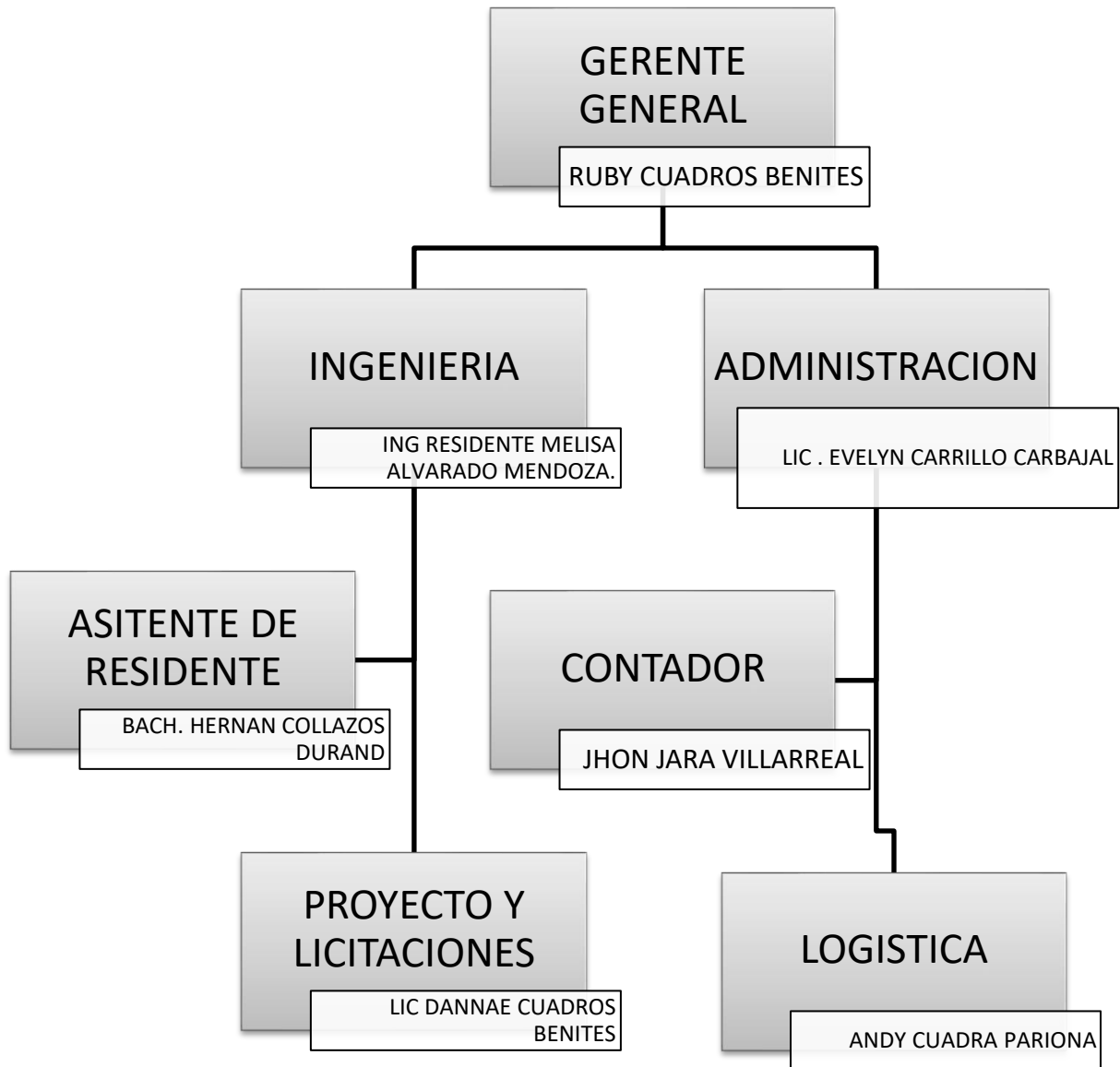
Es una empresa contratista general de servicios de construcción en el ámbito público y privado dedicado a proyectos de arquitectura y obra civil actualmente se encuentra realizando proyectos de arquitectura e ingeniería. **Figura 1**

*Matriz FODA de la empresa CORPORACION SAN MIGUEL SAC, YAEV EIRL*



**Figura 2**

*Organigrama de corporación san miguel*



## FUNCIONES DE DESEMPEÑO

Área	Funciones
<b>Gerencia General</b>	Fijar la visión, misión y objetivos que marcarán el rumbo y desarrollo de la organización.
	Tomar decisiones con respecto a las marcas y proveedores con que se va a trabajar.
	Organizar los recursos de la empresa.
	Contratar personal bajo estándares de reclutamiento adecuado.
	Revisar las letras que se hayan efectuado.
	Supervisar el ingreso de todos los productos en general.
	Interpretar los Estados Financieros para poder tomar decisiones que conlleven a un mejor desarrollo de la empresa.
	Establecer y programar las reuniones con los proveedores y clientes.
	Dar visto bueno de los requerimientos que realizan las demás áreas.
	Realizar la planilla de la organización y establecer el método de pago para cada colaborador.
<b>ING RESIDENTE</b>	Coordinación de equipos de trabajo y supervisión de la ejecución de la obra
	Verificar el cronograma de la obra
	Verificar y validar el proyecto de ejecución de la obra
	Control y seguimiento del avance de la obra y cumplimiento de los plazos establecidos.
	Elaboración de informes técnicos y de progreso del proyecto
<b>ASISTENTE DEL RESIDENTE</b>	Realización de mediciones y cálculos para determinar las cantidades de materiales necesarios.
	Hacer el seguimiento y control del trabajo realizado.
	Que cumplan en tarea establecido en las 8 horas.
	Hacer cumplir lo que solicita el expediente técnico



	Informar al Ing. Residente el avance y observaciones encontradas en la obra
--	---

Área	Funciones
<b>Contabilidad</b>	Elaborar los Estados Financieros.
	Elaborar informes detallados al gerente general sobre los Estados Financieros.
	Revisar los libros contables.
	Hacer un resumen mensual de los ingresos y salidas de las distintas mercaderías.
	Analizar las ganancias y gastos de la empresa.
	Elaborar el balance de los libros financieros.
	Realizar todos los trámites que solicitan las instituciones como SUNAT y SUNARP.
	Realizar la declaración de los impuestos.
<b>Logística almacén</b>	Recepción y despacho de materiales.
	Controlar el ingreso y salida de los productos.
	Hacer el inventario de las herramientas y materiales con las que cuenta la empresa.
	Habilitar las herramientas y materiales para el equipo de trabajo.
	Hacer el informe de los materiales que faltan.
<b>Proyecto y licitaciones.</b>	Visualizar las convocatorias que existe en la página de OSCE
	Analizar el proyecto
	Elaboración de bases de licitación
	Entrega de documentación requerida en la base

## **CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO**

### **Bases Teóricas de la Investigación**

#### **Saneamiento Básico**

Es el conjunto de métodos destinados a lograr niveles crecientes de salubridad ambiental, además, incluye la esterilización de agua potable, aguas residuales y excrementos, residuos sólidos y forma de actuar higiénica que disminuye las posibilidades para el bienestar y previene la contaminación. (Cordero, 2017)

El saneamiento básico es la tecnología menos costosa que considera la eliminación higiénicamente de los excrementos y las aguas residuales y tener un y un clima impecable y sano tanto en el hogar como a los alrededores de los usuarios. Acceder al saneamiento básico comprende privacidad y seguridad para la utilización de dichos servicios. La cobertura alude al nivel de personas que usan servicios de saneamiento mejores. (Barboza & Rivera, 2019)

También es un conjunto de métodos y actividades socioeconómicas de bienestar general dirigidas a lograr aumentar los niveles salubres. La administración sanitaria del agua potable incorpora las aguas residuales, residuos naturales, por ejemplo, los excrementos y desperdicios de alimentos, los residuos sólidos y el comportamiento higiénico que disminuye los riesgos para el bienestar y previene la contaminación. Tiene como fin la promoción y la mejora de condiciones de vida urbana y rural. (Barboza & Rivera, 2019)

## **Servicio de Saneamiento**

Según, el Ministerio de Salud (1997) “el saneamiento básico como servicio, incorpora el suministro de agua potable, las administraciones de alcantarillado pluvial, sanitario y de eliminación de aguas residuales” (Valerio, EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO DE LA POBLACIÓN DEL CASERÍO CANRAY GRANDE, DISTRITO DE OLLEROS, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH – 2019., 2019).

## **Sistema De Saneamiento**

Según el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS) el saneamiento básico como sistema está compuesto por:

### **a) Abastecimiento de agua potable:**

Que implica un conjunto de instalaciones, estructuras, maquinaria y equipos que se utilizan para el surtido, el acopio y el transporte de agua potable. A continuación, se consideran igualmente una característica de la conexión de agua en los domicilios y piletas públicas, con sus contadores de uso individual, y otros medidores, y diferentes métodos de conducción que pueden ser utilizados en condiciones sanitarias. (Valerio, EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO DE LA POBLACIÓN DEL CASERÍO CANRAY GRANDE, DISTRITO DE OLLEROS, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH – 2019., 2019)

### **b) Alcantarillado sanitario:**

“Se comprende de la infraestructura, instalaciones, maquinarias, equipos utilizados a recolectar, tratar y eliminar los residuos de las aguas para sus condiciones sanitarias” (Valerio, EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO DE LA POBLACIÓN DEL CASERÍO CANRAY GRANDE, DISTRITO DE OLLEROS, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH – 2019., 2019).

**c) Disposición sanitaria de excretas:**

Es el conjunto de instalaciones, maquinarias, infraestructura y equipos que se utilizan para el desarrollo, mantenimiento y limpieza de baños, fosas sépticas, módulos sanitarios u otro medio para la disposición sanitaria comunal o domiciliaria de los excrementos, que no sea el sistema de alcantarillados. (Valerio, EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO DE LA POBLACIÓN DEL CASERÍO CANRAY GRANDE, DISTRITO DE OLLEROS, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH – 2019., 2019)

**d) Alcantarillado pluvial:**

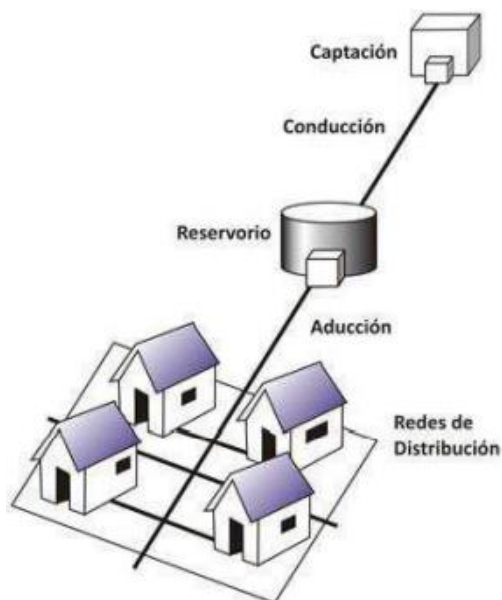
Se comprende por un conjunto de instalaciones, maquinarias, infraestructura y equipos que se utilizan para recolectar y evaluar las aguas de lluvia. Las cualidades y atributos de los sistemas deben considerar los estados culturales, socioeconómicos y ambientales de la zona en la que se presta el servicio. (Valerio, EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO DE LA POBLACIÓN DEL CASERÍO CANRAY GRANDE, DISTRITO DE OLLEROS, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH – 2019., 2019)

## Sistema para abastecer Agua Potable

Es el conjunto de instalaciones, maquinaria, infraestructura y equipos, que se utilizan para captar, almacena y trasportar el agua cruda: para ser tratada, almacenada, conducida y distribuida. Se considera un componente de la distribución a las conexiones de agua y piletas públicas, con sus respectivos contadores de consumo, y diferentes métodos de distribución que podrían ser utilizados en condiciones sanitarias. (Ávila, 2014)

### Figura 3

*Esquema de sistema de abastecimiento por gravedad sin tratamiento.*



*Fuente:* [https://www.sunass.gob.pe/wp-content/uploads/2020/09/inf07\\_dpn\\_re15-2020cd.pdf](https://www.sunass.gob.pe/wp-content/uploads/2020/09/inf07_dpn_re15-2020cd.pdf)

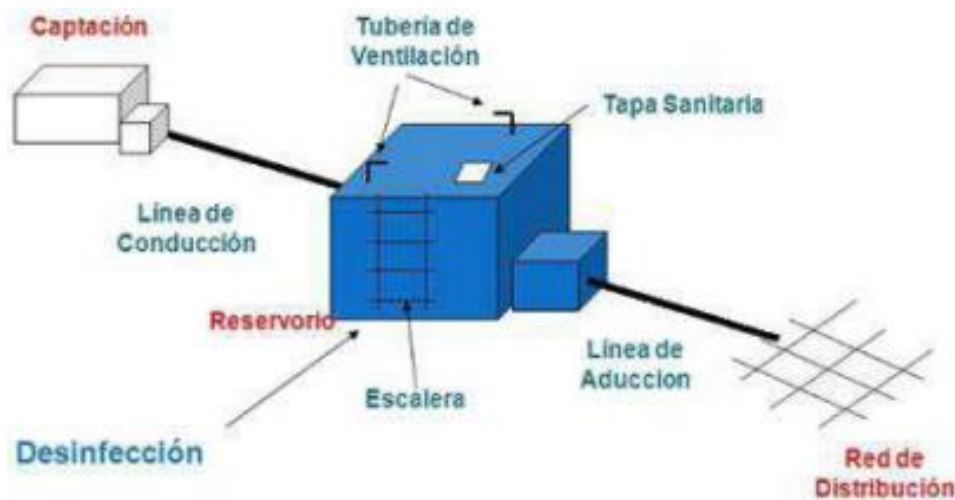
Por otra parte, se expresa también que, “el sistema de suministro de agua potable es la cantidad de obras que permiten a una región el acceso al agua potable para su uso doméstico, asistencia pública, industrial y otros. Este sistema permite también suministrar agua potable a la población de forma eficaz, teniendo en cuenta la cantidad, calidad (desde el punto de vista físico, químicos y bacteriológicos), continuidad en el servicio y fiabilidad de esta. (Sotelo, 2016)

### Componentes De Un Sistema De Abastecimiento De Agua Potable

Lo que compone un sistema de abastecimiento de agua potable, debe elegirse teniendo en cuenta modelos fundamentales para lograr la mantenibilidad del sistema, por ejemplo, la opción tecnológica, estados físicos, condición económica y estados socio-culturales poblacional a servir. (Sotelo, 2016)

#### Figura 4

*Esquema de sistema de abastecimiento por gravedad con simple desinfección.*

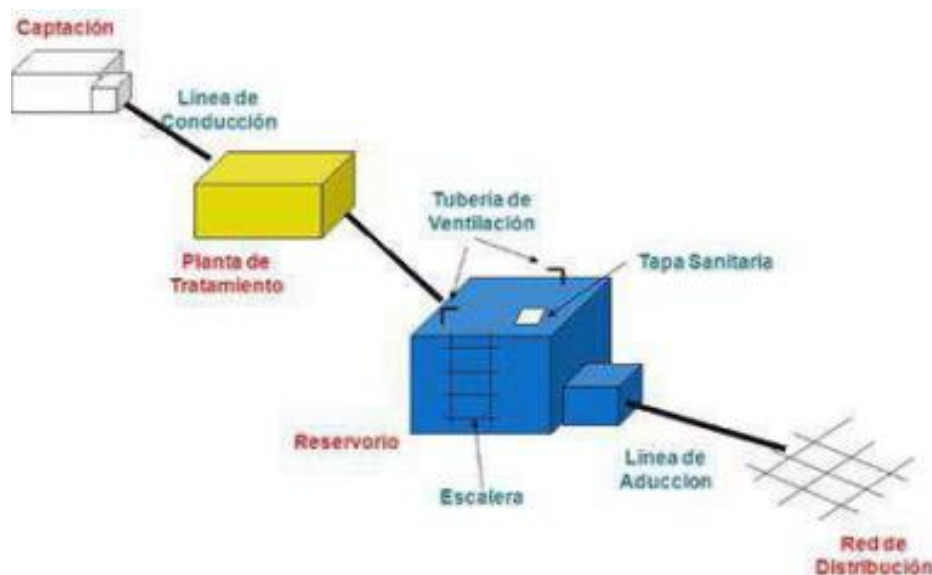


Fuente: <https://es.slideshare.net/hanscarlosgiovannico/captacion-del-agua>

“Un sistema de suministro de agua potable se compone fundamentalmente, por fuentes de abastecimiento (superficiales o subterráneas), captación, tratamiento, almacenamiento, aducción, distribución” (Sotelo, 2016).

#### Figura 5

*Esquema de sistema de abastecimiento por gravedad con tratamiento y desinfección*



Fuente: <https://slideplayer.es/slide/1639503/>

## Elementos de un Proyecto de Agua Potable

“El sistema de suministro es la cantidad de diferentes componentes, que tienen por objetivo abastecer agua a una determinada población, en calidad suficientes y cantidad, presión y de manera persistente” (Nazario, 2017).

## Fuentes de Abastecimiento de Agua Potable

Son un sistema de suministro de agua potable son un componente de la fase inicial del plan, por esto se espera definir la ubicación, cantidad, tipo y calidad. En función de la zona y naturaleza de las fuentes de suministro de agua, así como también la topografía del territorio, son considerados tipos de sistemas: Como de gravedad y bombeo” (Arboleda, 2010).

### Sistema de agua potable por gravedad

La fuente de agua en una estructura por gravedad, se debe situar en la parte superior de la población, de modo que el agua fluya por las tuberías por gravedad. (Arboleda, 2010)

### Sistema de agua potable por bombeo

Este sistema debe estar situado o localizado en alturas inferiores a la población a la que se sirve, siendo vital un sistema de bombeo a depósitos de almacenamiento situados en cotas o elevaciones superiores a la población. (Arboleda, 2010)

### **Tipos de Fuentes**

“Los sistemas que abastecen de agua deben ser: Subterráneos, pluviales y superficiales”.

- Subterráneos: Como manantiales, nacientes, pozos.
- Pluvial: Agua de lluvia.
- Superficiales: Quebradas, lagos, canales, ríos, etc.

### **Datos de Diseño Básicos para un Abastecimiento de Agua Potable**

Entendiendo que un sistema de suministro de agua potable, se compone por una serie de estructuras desde la captación, tratamiento, conducción, aducción y su distribución, los que deben estar suficientemente planificados por su función que desempeñan. Siendo los más usados como parámetros: población y periodo de diseño, abastecimiento de agua, variación de consumo. (Arboleda, 2010)

### **Agua urbana y rural**

En cuanto al suministro de agua, hay que hacer un desarrollo correspondiente a la población servida, metropolitana y provincial. La población urbana es abastecida de plantas por tratamiento gestionadas por empresas del estado, municipales y muchas veces también particulares supervigiladas por organismos estatales. La población rural es abastecida por empresas de servicios confidenciales individuales. (Barboza & Rivera, 2019)



Los sistemas de agua utilizados para atender las plantas de tratamiento, ya sean naturales, que se acumulan en embalses u otras unidades, lagunas o lagos, agua subterránea, necesitan un tratamiento extraordinario antes de ser transportados a la población para su utilización; y, dependiendo de su condiciones y origen, sus características químicas, físicas o bacteriológicas hay que modificarlas con la finalidad de que cumplan con las directrices o requisitos establecidos para el agua potable. El control de la limpieza y la seguridad de las cuencas de los arroyos nunca debe ser ignorado, para evitar, en la medida de lo razonable, la contaminación que se deriva de los ejercicios inherentes a los cambios modernos y al avance de las poblaciones metropolitanas o rústicas. Debe evitarse el vertido de aguas residuales caseras o modernas en estas fuentes, así como la contaminación de las regiones inundadas cercanas con elementos de abono humano, de criaturas o agrario. Es absurdo esperar que se considere una planta de tratamiento estándar, si no, caso contrario, las distintas unidades o procesos deben planificarse en función de las cualidades del agua, de tal forma que varían desde una completa desinfección a plantas que no tan solo requieren coagulación, aeración, filtración, sedimentación y desinfección, sino que también otros procesos, como por ejemplo el ablandamiento, desmanganización, desferretización y hasta control de sabores y olores. (Barboza & Rivera, 2019)

El agua tratada es distribuida a través de organizaciones, que la transportan al consumidor a través de establecimientos caseros o modernos. Las redes generales y todo tipo de instalación se deben planificar y ser aprobados o construidos y supervigilados por los organismos que tienen esa responsabilidad.

En América Latina, como en muchas naciones a nivel mundial, los servicios de obras públicas, a través de sus direcciones o divisiones de obras sanitarias, son responsables de la

planificación y el desarrollo de los sistemas públicos de suministros de agua. Encargan sus construcciones a ingenieros y a contratistas especializados, siendo responsables del control y de la recepción de las obras. Hay países donde las administraciones de salud pública son responsables de la supervisión de la calidad sanitaria del agua urbana y responsables de construir un sistema de suministro de agua rural. (Barboza & Rivera, 2019)

### **Agua de Alcantarillados**

Alguno de los temas permanente de preocupación para las reuniones humanas es la eliminación de las aguas residuales en hogares, colectiva e industrial. Los excrementos humanos no nada más son críticos desde el punto de vista estilístico y urbanístico, sino además en función de la transmisión de las enfermedades, transportando microbios patógenos y huevos de parásitos enteros en cantidades, dependiendo esencialmente de la prevalencia de enfermedades infecciosas intestinales. Por otro lado, su disposición mal adecuada muchas veces sirve de foco para la procreación de insectos por ejemplo las moscas. (Barboza & Rivera, 2019)

El tratamiento de las aguas residuales del país es tema ignorado de cierta manera por las organizaciones estatales. Los servicios de salud, y las asociaciones mundiales, se preocupan por esta circunstancia actual en la medida en que sus activos y disposiciones lo permiten. (Barboza & Rivera, 2019)

Muchas de las comunidades urbanas de América Latina no cuentan con suficientes redes de alcantarillado, y en las regiones rurales muchos hogares no tienen ningún método para la eliminación de excrementos. En Mesoamérica y Sudamérica, la cantidad de la población metropolitana residente en casas asociadas a redes de alcantarillado es menor que la proporción de familias asociadas a redes de agua potable. (Barboza & Rivera, 2019)

## **Red de Alcantarillado**

Es el sistema de tuberías y construcciones utilizados para recoger y mover las aguas residuales, industriales y pluviales de la población desde donde se produce hasta donde se libera en el hábitat o se tratan. (Barboza & Rivera, 2019)

Las alcantarillas son estructuras hidráulicas que funcionan a presión atmosférica con la ayuda de la gravedad. Sólo muy raramente y durante períodos breves consisten en tubos que funcionan bajo presión o vacío. Suelen consistir en tuberías de sección redonda, ovalada o mixta y la mayoría de las veces se encuentran cubiertas bajo la vía pública. (Barboza & Rivera, 2019)

Según, la Guía Técnica sobre redes de saneamiento y drenaje urbano. CEDEX (2007):

La red de alcantarillado se considera una ayuda esencial, no obstante, la inclusión de estas redes en las ciudades de países en desarrollo no se corresponde con la inclusión de las redes de agua potable. Esto provoca importantes problemas sanitarios. Durante mucho tiempo, la preocupación de los especialistas civiles o departamentales estaba más ocupada por la construcción de redes de agua potable, dejando la construcción de las redes de alcantarillado para un futuro indefinido. En la actualidad la presencia de redes de alcantarillado un requisito previo para avalar la construcción de nuevas urbanizaciones en la mayoría de las naciones. (Barboza & Rivera, 2019)

Alcantarillados domésticos: “Conjunto de instalaciones, infraestructura, instalaciones y equipos para la recolección, tratamiento y disposición final de las aguas servidas en condiciones sanitarias” (Reglamento de Alcantarillados T.U.O. Artículo 4 - Definiciones, Artículo 25, letra “b”) Ley General de Salud, aprobada por Decreto Supremo No. 023-2005-VIVIENDA).

## **Cantidad y Calidad del Agua**

“La salud de una ciudad requiere, entre otras cosas, de la cantidad y calidad del agua adaptada a sus necesidades, y esta es la verdadera base de la urbanización moderna”. José Pass Maroto y José Paz Maroto Prof. José Paz Casañe dijo literalmente sobre el agua en su libro "Abastecimiento de agua" (1962):

"El agua es lo más parecido a la vida en el mundo inanimado".

“Tiene movimiento, ya que desciende y corre por impulso propio, abriendo cauces, se eleva, se desfleca por el viento, en artificiales surtidos” (Barboza & Rivera, 2019)

Una gran parte de las redes que abastecen de agua potable a las poblaciones rurales de nuestra nación, tiene los manantiales como fuente. La ausencia de registros hidrológicos nos lleva a realizar un examen exhaustivo de las fuentes. Preferiblemente sería ideal que se realizasen los aforos en la temporada crítica de rendimientos correspondiente a los meses de lluvias y estiaje, con el fin de conocer los mínimos y máximos caudales. (Barboza & Rivera, 2019)

“Es recomendable informarse con pobladores de edad avanzada con respecto al comportamiento y a las variaciones de caudal que pueda haber en el manantial, ya que son ellos conocedores si la fuente de agua se seca o no” (Barboza & Rivera, 2019).

Según, Pittman “El agua potable es agua que se puede usar sin dañar el cuerpo humano ni dañar los materiales con los que está construido el sistema.” (Barboza & Rivera, 2019)

Básicos requerimientos para que el agua sea potable:

- Que no tenga organismos patógenos que causen enfermedades.

- Que no tengan compuestos que tengan un impacto adverso, agudo o crónico sobre el bienestar humano.
- Que sea clara (poco color, baja turbidez, etc.).
- No salina.
- Sin compuestos que provoquen olor y sabor desagradables.
- Que no provoca corrosión en el sistema de suministro de agua, y que no dañe la ropa al ser lavada.

Según el Centro internacional de agua, sistema de abastecimiento Holanda (1988):

En todos los países existen directrices que contemplan, en la medida de lo posible, las necesidades que debe cumplir una fuente. Para conocer la calidad de agua de la fuente que se va a utilizar se deben realizar investigaciones físicas, químicas y bacteriológicas, siendo importante tomar muestras de la misma. (Barboza & Rivera, 2019)

Existen algunas técnicas que determinan el caudal de agua y las más utilizadas en los proyectos de suministros de agua potable en regiones rurales, los cuales son los métodos volumétricos y de velocidad. El primero se utiliza para calcular caudales no mayores de 10 l/s y el segundo para caudales mayores a 10 l/s. (Barboza & Rivera, 2019)

### **Método Volumétrico**

“Para aplicar esta estrategia es importante encauzar el agua creando una corriente del fluido de manera que se provoque un chorro (ver Figura). Esta técnica consiste en tomar el tiempo que demora en llenarse un recipiente de volumen conocido” (Barboza & Rivera, 2019).

Luego, se divide el volumen en litros entre el tiempo promedio en segundos, obteniéndose el caudal (l/s).

donde:  $Q = V/t$  ..... (1)

Q =Caudal en Vs.

V =Volumen del recipiente en litros.

t =Tiempo promedio en seg.

### **Figura 6**

*Aforo del agua por el método volumétrico*



*Fuente: Propia*

Es recomendable realizar como mínimo 5 mediciones con el objetivo de definir el tiempo promedio,

### **Calidad o características sanitarias del agua**

#### **Características físicas:**

Los atributos físicos son las que más deslumbran al pueblo consumidor; no obstante, son de menor importancia según la perspectiva sanitaria. Ellas son: color, turbiedad, olor y sabor y temperatura.

**Color;** es la impresión visual creada por las materias dentro del agua. Precisa reconocer el color aparente del color real.

El primero está relacionado con la turbidez. El verdadero color depende de las sustancias minerales descompuestas, en particular las sales de hierro y el manganeso y la materia coloidal de la naturaleza orgánica. El agua debe ser incolora, aunque en grandes masas adquiere un color algo azul, a veces verdoso. A pesar de la presencia de sales minerales descompuestas y materia coloidal, el tono se ve afectado por el minúsculo crecimiento verde, el suelo arcilloso, los depósitos modernos y el enconamiento de la materia natural.

**Turbiedad;** La turbidez del agua es debido principalmente a los materiales en suspensión, como la arcilla y otras sustancias inorgánicas separadas finamente, o materias parecidas, y organismos mínimos. Es medida al comparar patrones convencionales por medio un instrumento que se llama turbidímetro, el índice más alto para el agua potable es de 10 p.p.m., como lo pide la norma.

“El agua turbia tiene una presentación estética desagradable y por el consumidor es rechazada. Se elimina la turbiedad por medio de tratamientos especiales (coagulación, sedimentación y filtración)” (Barboza & Rivera, 2019).

**Sabor y olor;** Sabor es la gustativa sensación creada por las sustancias contenidas en el agua. Los sentidos del olfato y el gusto, aunque siendo distintos, se relacionan con respecto al agua, un gran número de los que llaman sabores son, realmente, olores. Olor es la articulación creada en el olfato por las materias volátiles que contiene el agua.

Las categorías de olor se utilizan para describir la calidad del agua potable que afecta el sentido del olfato y el gusto.

a) Olores producidos por la descomposición de sustancias orgánicas naturales. Estos olores se dividen en olores vegetales y olores producidos por la descomposición de sustancias naturales. Los olores de las plantas en las aguas superficiales se deben en gran parte a la vegetación coloidal. El olor a tierra se debe a sustancias naturales y partículas de tierra muy finas. El agua sucia puede tener un olor extremadamente malo, dependiendo de la condición y el progreso de la descomposición del material.

b) Olores causados por organismos vivos.

La creación de este olor es debio generalmente al crecimiento de algas y otros microorganismos, e influye en enormes masas de agua. Muchas veces se debe al aceite sustancias que ellas producen.

c) Olores que se generan por gases o combinación de ellos.

La presencia de los gases, por ejemplo, el amoniaco, formado en la descomposición de la proteína; H<sub>2</sub>S, el hidrógeno sulfuroso, resultante de la descomposición de los compuestos naturales con azufre y otros.

**Temperatura;** está en verano debe ser inferior a la del entorno, y en invierno debe ser la situación inversa.

La temperatura participa en el ciclo hidrológico y en ciertos procesos de procesamiento. Por algunas razones, no es concebible cambiar la temperatura del agua en las plantas de tratamiento para hacerla más cómoda para el consumidor.

La densidad máxima del agua se alcanza cuando la temperatura es de 4°C sobre cero. Suponiendo que continúa el descenso, el volumen del agua aumenta ligeramente hasta congelarse



(0°C). En este caso, el volumen aumenta significativamente y la fuerza de expansión es suficiente para reventar el tubo difusor.

### **CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA**

Mi persona llega a tener contacto laboral con la empresa, mediante un anuncio en sus redes sociales, en el cual solicitaban un bachiller con disponibilidad inmediata, para cumplir el puesto Asistente del Ing. Residente.

Mi participación en la empresa Consorcio San Miguel S.A.C. fue a partir del año 2021, hasta la actualidad me he desempeñado como bachiller en la ingeniería civil siendo la especialidad de desarrollo de red y alcantarillado, desde la recepción de los materiales hasta la colocación y la gestión de proyecto (monitoreo, planificación, ejecución y levantamiento de observaciones) detallar y especificar

- Verificar el metrado en obra.
- Verificar el trazo de la excavación y el tipo de terreno.
- Verificar el avance diario.
- Verificar que cumpla lo pide el expediente técnico.
- Verificar la dosificación del concreto.
- Verificar la calidad de los materiales.
- El uso correcto de los EPP.

En el transcurso de mi estadía en la empresa he ocupado diversos cargos, pero en este proyecto estoy con el cargo asistente de residente, siendo mis funciones: Hacer el seguimiento y control del trabajo realizado y el avance, hacer cumplir lo que solicita el expediente técnico, informar al ING residente el avance y observación encontrada en la obra, hacer reporte en caso hubiese algún percance en la obra.

El proyecto se precisa que componentes del sistema de saneamiento de la localidad de “Puchka” que son parte de la presente Intervención de Reconstrucción mediante Inversión han sido afectados por el Fenómeno del Niño Costero ocurrido el año 2017 estando la rehabilitación dentro de este marco.

Se ha elaborado con la finalidad de obtener los estudios básicos y de ingeniería que permitan la rehabilitación del sistema de saneamiento básico, a los pobladores de la comunidad de PUCHKA, afectados por el fenómeno del niño costero.

En la actualidad en la comunidad de Puchka cuenta con una población total de 179 Habitantes con un sistema de saneamiento en constante deterioro, para tal efecto se está planteando este proyecto para la rehabilitación del mismo, por ello se plantea que el recurso de la Ptar se rehabilite sus estructuras y cambie de ubicación debido a la faja marginal.

El Área de Estudio para el proyecto es el espacio geográfico que comprende el área de influencia y adicionalmente el área donde se encuentran el sistema de saneamiento básico y/o disposición de excretas de la comunidad de Puchka (línea de conducción de aguas residuales, Unidad de Tratamiento de Agua Potable). Los límites son los siguientes:

- Por el Noreste: Provincia Antonio Raymondi
- Por el Sureste: Provincia de Huari

### **Ubicación del Proyecto**

#### Ubicación política

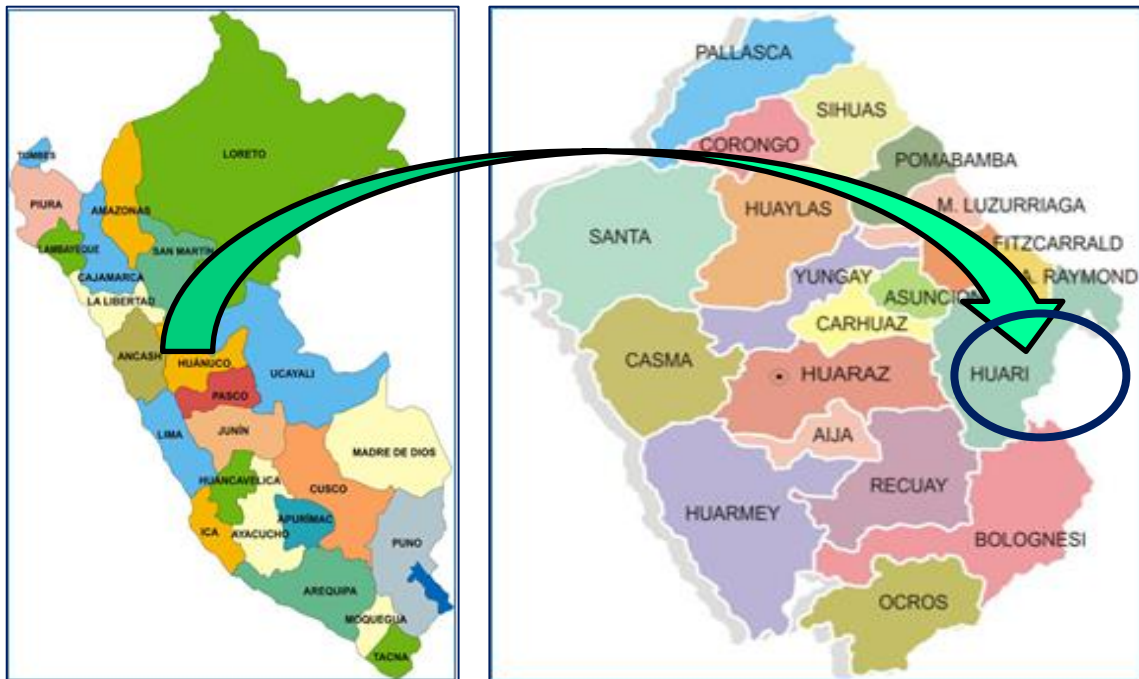
- Departamento: ANCASH
- Provincia: HUARI
- Distrito: UCO
- Localidad: PUCHKA

### Ubicación geográfica

- Datum: WGS 84
- UTM Norte: 8985611.21
- UTM Sur: 284583.2145
- Zona: 18 ZUR
- Altitud: 2224.70

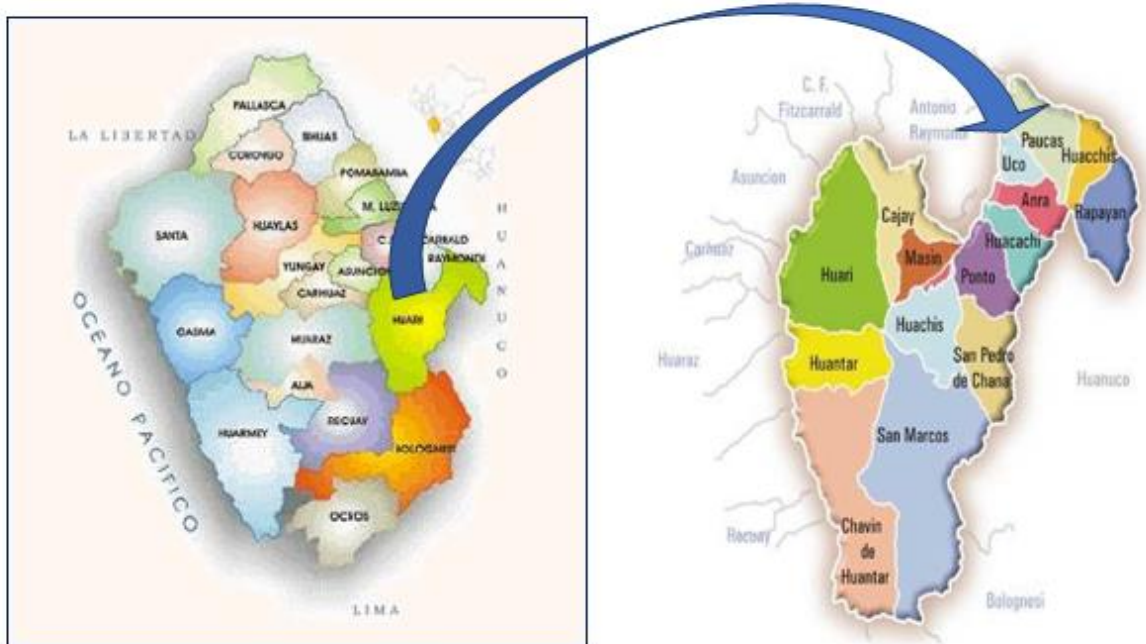
### Figura 7

#### Macro Localización



**Figura 8**

*Microlocalizacion Localización*



La ubicación Geográfica de la comunidad de Puchka; se ubica en las siguientes

Coordenadas UTM 84-18S.

**Tabla 1**

*Parámetros de ubicación y coordenadas de la comunidad de Puchka*

PARÁMETRO	VALOR	COORDENADAS PUCHKA		
Hemisferio	Sur	UTM	Norte	8985611.21
Huso	18		Este	284583.2145
Franja	L	Geográficas	Latitud	9°10'13.37"S
Datum	WGS -84		Longitud	76°57'32.19"O

## Figura 9

*Imagen Satelital de la localidad de Puchka*



### **DIAGNÓSTICO DE LAS ESTRUCTURAS (PTAR N° 01)**

La inspección ocular que se ha realizado a las plantas de tratamiento de aguas residuales de la localidad de Puchka, tienen el objetivo de establecer algunas recomendaciones para las intervenciones de las estructuras dañadas a consecuencia directa de su afectación por efecto del niño costero 2017.

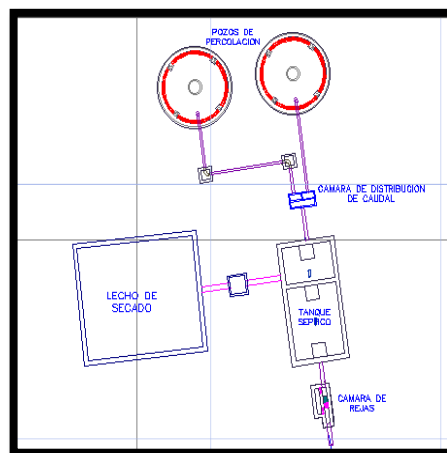
#### **A. PTAR N°01**

La planta de tratamiento tiene una antigüedad de 20 años el cual fue construido por la municipalidad Distrital de Uco, el mismo que el año 2017 a consecuencia de las fuertes lluvias la

cual inundo todas las estructuras llenado de piedra y arena, cada unidad, a esto se le suma que la planta de tratamiento de aguas residuales se encuentra al costado del rio, el cual en todas las épocas de lluvia al crecer el rio inunda por completo a la PTAR, lo que ocasiona que la planta este colmata y el agua residual llegue directamente al rio sin previo tratamiento de las estructuras con la cual se cuenta.

**Figura 10**

*PTAR N°01 Existente*



La PTAR N° 01 está conformada por las siguientes unidades:

**BUZÓN DE LLEGADA:**

- **Descripción.** - Buzón de concreto armado de diámetro de 1.50 m, este buzón se encuentra en buenas condiciones no fue afectado por el FEN.
- **Estado.** - se encuentra en buenas condiciones no fue afectado por el FEN.



## Figura 11

### *Buzón de Llegada*



**Foto N° 11:** Se aprecia, el buzón de llegada a la planta de tratamiento de aguas residuales N° 11 donde se puede apreciar que se encuentra en buen estado.

### **TUBERÍA DE LLEGADA:**

- **Descripción.** - Tubería de PVC de diámetro de 6 pulgadas la cual es conducida mediante una estructura metálicas con columnas de concreto armado.

Como la tubería del último buzón a la PTAR existente es de tubería PVC, y está expuesta a la intemperie ya que es llevada mediante columnas y estructura metálica de perfiles angulares, los deslizamientos y piedras que caen de la carretera y cerro han ocasionado roturas que han sido reparadas por los mismos pobladores los cuales solo están parchados con retazos de tubería, donde se evidencia filtraciones.



- **Estado.** - Este tramo fue afectado por el FEN en el año 2017, por las intensas lluvias que ocasionaron deslizamiento de rocas llegando a romper la tubería de 6 pulgadas la cual no tiene protección, este tramo fue reparado con tuberías con la cual contaba la JASS, para dar solución temporal a los daños ocasionados por el FEN. Po lo tanto el tramo del último buzón a la PTAR, es necesario su reconstrucción completa e instalación de otro tipo de tubería más resistente a los rayos ultravioleta.

### **Figura 12**

#### *Tubería de Llegada*



**Foto N° 12:** se puede apreciar la tubería de llegada a al PTAR N° 11, la cual se encuentra en riesgo permanente por el deslizamiento en temporadas de lluvias por lo tanto es necesario realizar protección de la tubería o cambio de material de la tubería.

### **CÁMARA DE REJAS:**

- **Descripción.** - cámara de concreto armado de 1.54 de ancho por 2.13 de larga de dimensiones exteriores con un espesor de muro de 0.20 m y cuenta con rejas metálica para la retención de los sólidos de mayor tamaño.
- **Estado.** - esta estructura fue afectada por el FEN, el mismo que se encuentra al lado del rio que por las intensas lluvias fue inundado con arena y rocas lo que ocasionaron que dañe y cause fisuras en la estructura, la población realizo una faena para limpiar y esté funcionando temporalmente, **es necesario su reconstrucción completa.**

### **Figura 13**

#### *Cámara de Rejas*



**Foto N°13:** La cámara de rejas se encuentra colapsada y deteriorada a consecuencias del fenómeno del niño.

## **TANQUE SÉPTICO:**

- **Descripción.** - cámara de concreto armado de 3.95 m de ancho por 8.80 m. de larga, dimensiones exteriores, con un espesor de muro de 0.20 m y un espesor de techo de 0.15 m. cuenta con tapas de concreto para la inspección del tanque.
- **Estado.** - esta estructura fue afectada por el FEN, la cual se encuentra colmatada de arena y piedras actualmente esta estructura desde el 2017 que fue afectado por el FEN, se dejó de usar y las aguas residuales se infiltran hacia el rio sin tratamiento alguno, se puede observar en el interior del tanque agua estancada, a esto se añade las fisuras que ocasionaron las rocas que trajo el rio cuando aumento el caudal, es necesario la implementación de un sistema que garantice la calidad de agua que se va verter en el curso del agua, por ello es necesario la implementación de una planta de tratamiento.

### **Figura 14**

*Ubicación del PTAR N° 1*



**Figura 15**

*Ubicación del séptimo tanque*

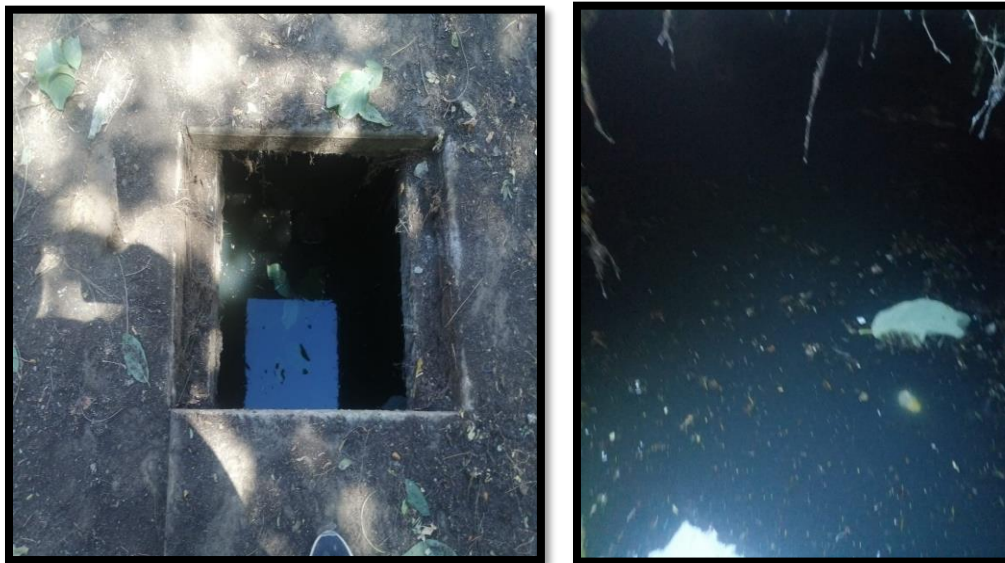


**Foto N° 15:** Se puede visualizar el tanque séptico.



## Figura 16

*Interior del séptimo tanque*



**Foto N°16 y Foto N°16.1:** Presenta colmatación dentro del tanque séptico debido a que no funciona la válvula de paso hacia al lecho de secado.

### **CÁMARA REPARTIDORA DE CAUDAL:**

- **Descripción.** - la cámara repartidora de caudal de 1.30 m por 1.30 metros, cuenta con dos vertederos triangulares la cual distribuye a los pozos de percolación.
- **Estado.** - la estructura se encuentra colapsada ya que fue afectada por el FEN, como se encuentra al lado del río, por las intensas lluvias el río aumento de caudal y tapo todas las unidades con arena, piedras y barro, con la organización de la JASS se realizó faena para tratar de limpiar y esté en funcionamiento temporal, sin embargo, a la fecha se encuentra inoperativa, **es necesario su reconstrucción completa.**

### Figura 17

#### *Cámara repartidora de caudal*



**Foto N° 17:** La cámara de repartidora de caudal se encuentra obstruidas consecuencias del fenómeno del niño.

#### **POZOS DE PERCOLACIÓN:**

- **Descripción.** - la planta contaba con 02 pozos de percolación la cual era para la disposición final de las aguas residuales.
- **Estado.** - estos pozos percoladores fueron arrasados y enterrados a consecuencia del FEN, que por las intensas lluvias hicieron que aumente el caudal del rio el cual ocasiono el desborde y afectación de todas las unidades de la PTAR N° 01, **es necesario su reconstrucción completa.**

### Figura 18

#### *Pozo de percolación*



**Foto N° 18:** los pozos percoladores se encuentra completamente enterradas y colapsadas a consecuencias del fenómeno del niño.

#### **VÁLVULA DE PASO:**

- **Descripción.** - la planta cuenta con una cámara de válvulas y una válvula de paso que conducen los lodos del tanque séptico al lecho de secado.
- **Estado.** - esta estructura se encuentra enterradas a consecuencia del desborde del rio el cual enterró todas las unidades y con una faena solo se pudieron limpiar algunas unidades, en este caso se limpió, pero la estructura ya había sido arrasada por completo, **es necesario su reconstrucción completa.**

### Figura 19

#### *Válvula de paso*



**Foto N°19:** se puede observar solo la tapa de la caja de válvulas.

#### **LECHO DE SECADO:**

- **Descripción.** - LA PTAR cuenta con un lecho de secado donde se depositaban los lodos provenientes del tanque séptico para su deshidratación y posterior uso como abono para platas de tallo alto.
- **Estado.** - la estructura se encuentra completamente desecha a consecuencia del FEN, el cual por las intensas lluvias aumento el caudal del rio el que ocasiono el desborde y enterró todas las unidades, así como el lecho de secado, **es necesario su reconstrucción completa.**

### Figura 20

#### *Techo de Secado*





**Foto N°20:** techo de secado se encuentra completamente deteriorado y sin uso a consecuencias del fenómeno del niño.

**CERCO PERIMÉTRICO:** la planta contaba con cerco perimétrico de púas las cuales fueron arrasada en el año 2017 a consecuencia del aumento del caudal del rio por las intensas lluvias, **es necesario su reconstrucción completa.**

## CONSIDERACIONES DEL DISEÑO DEL SISTEMA PROPUESTO

**Figura 21**

*Parámetros de Diseño*

PARAMETROS DE DISEÑO			
PROYECTO:	"REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO EN LA LOCALIDAD DE PUCHKA, DISTRITO DE UCO, PROVINCIA DE HUARI-ANCASH"		
DEPART :	ANCASH	DISTRITO :	UCO
PROVINCIA :	HUARI	LOCALIDAD :	PUCHKA
DESCRIPCION	VALOR	UND	REFERENCIA
Ø N° DE VIVIENDAS AL 2019	39	VIVIENDAS	TRABAJO DE CAMPO
Ø N° DE INSTITUCIONES SOCIALES	5	UND	INSTITUCIONES SOCIALES
<b>TOTAL</b>	<b>44</b>	<b>CONEXIONES</b>	<b>TOTAL CONEXIONES</b>
Ø DENSIDAD DE VIVIENDAS	4.59	HAB/ VIV	INEI
Ø TASA DE CRECIMIENTO	0	%	INEI
Ø PERIODO DE DISEÑO	20	AÑOS	RNE
Ø DOTACION PARA VIVIENDAS	100	L/HAB*DIA	RNE
Ø COEFICIENTE MAXIMA DEMANDA DIARIA (K1)	1.30		RNE
Ø COEFICIENTE MAXIMA DEMANDA HORARIA (K2)	2.00		RNE
Ø COEFICIENTE DE RETORNO (Kr)	0.80		RNE
Ø VOLUMEN DE REGULACION % DEL QP	25	%	RNE
Ø METODO ARITMETICO/ GEOMETRICO	ARITMETICO		
Ø POBLACION INICIAL AL 2017	179	HABITANTES	TRABAJO DE CAMPO
Ø POBLACION FUTURA A 20 AÑOS	179	HABITANTES	METODO ARITMETICO
Ø CAUDAL PROMEDIO (Qprom)	0.21	LT/SEG	
Ø CAUDAL MAXIMO DIARIO (Qmd)	0.27	LT/SEG	K1 x Qprom
Ø CAUDAL MAXIMO horario (Qmh)	0.41	LT/SEG	K2 x Qprom
Ø CAUDAL DE AGUAS RESIDUALES (Qar)	0.33	LT/SEG	Kr x Qmh

### DESCRIPCION TECNICA DEL PROYECTO.

El proyecto "REHABILITACION DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO EN LA LOCALIDAD DE PUCHKA, DISTRITO DE UCO, PROVINCIA DE HUARI-

ANCASH”. beneficiará a la población de Puchka. Teniendo en cuenta las Normas de la Dirección Ejecutiva de Saneamiento (DESA), modificadas y aprobadas el año 1994, aún vigente, el proyecto busca rehabilitar el sistema existente, en Su Planta de tratamiento de aguas residuales, línea de conducción sanitaria de aguas residuales, afectados por el fenómeno del niño costero.

Al realizar la evaluación para la rehabilitación de la PTAR en el mismo lugar donde se encuentra, se encontró con ciertas inconvenientes respecto a la Faja Marginal y a la crecida de la corriente del río que limita con la Planta de Tratamiento socavando parte de la base donde se planteaba la construcción de la PTAR.

Es por ello que luego de evaluar se concluyó que se tiene que construir la nueva planta en un nuevo terreno con suelo más estable y que esta no se encuentre dentro de la Faja marginal.

### **ANALISIS DE UBICACIÓN DE LA PTAR EXISTENTE**

De acuerdo a la verificación de campo y coordinaciones con los responsables del sector saneamiento de la Autoridad para la Reconstrucción con Cambio, se verifico que el terreno donde se encuentra la planta de tratamiento existente, está dentro de la faja marginal del río Puchka y en un área de alto riesgo no mitigable.

**FAJA MARGINAL:** Las fajas marginales son bienes de dominio público hidráulico. están conformadas por las áreas inmediatas superiores a las riberas de las fuentes de agua, naturales o artificiales. (Reglamento de N° 29338 LEY DE RECURSOS HÍDRICOS- Artículo 113).

La Ley N° 29338 Ley de Recursos Hídricos, en su Título V: Protección del Agua, establece en la Faja Marginal, en los terrenos aledaños a los cauces naturales o artificiales, se

mantiene una Faja Marginal de terreno necesaria para la protección, el uso primario del agua, el libre tránsito, la pesca, caminos de vigilancia u otros servicios. El reglamento determina su extensión

D.S. N° 001-2010-AG (24-03-2010) “Reglamento de la Ley N° 29338 LEY DE RECURSOS HÍDRICOS”.

R.J. N° 300-2011-ANA (Aprueban Reglamento para la Delimitación y Mantenimiento de Fajas Marginales en Cursos Fluviales y Cuerpos de Agua Naturales y Artificiales)

La crecida del cauce del rio puede causar socavaciones que puedan dañar el terreno donde se pensaba rehabilitar la planta de tratamiento.

Es por ello que se concluyó en un cambio de ubicación de la PTAR que no esté dentro de la Faja marginal para que no se tengan imprevistos sobre fenómenos naturales.

## CAPÍTULO IV. RESULTADOS

Este proyecto ha tenido un impacto positivo en mi persona ya que pude ver de cerca la necesidad y el sufrimiento que padecen los pobladores por falta de los servicios básicos, pude observar que muchas veces estos proyectos no son tomados en cuenta por la lejanía, por la carencia de recursos para la realización de la obra, es un desafío, pero no es imposible cumplir y hacer las cosas bien, porque detrás de un proyecto hay personas con una expectativa alta de que ese problema se resuelva.

Como resultado, hemos obtenido un proyecto de gran envergadura, ya que la falta de servicios básicos y el mal manejo de las aguas residuales afectaban la salud y el bienestar de las personas, entonces se puede decir que este proyecto ha ayudado a mejorar la calidad de vida de los residentes del caserío de Puchka.

En cuanto a los procesos constructivos para determinar las principales causas generan atrasos tanto en la ejecución como en la valorización, se realizó un análisis FODA obteniéndose que las causas más importantes que deben ser resueltas para mejorar la productividad son: falta de planeación, falta de organización, falta de capacitación, falta de control.

Con el propósito de mitigar los errores en los procesos se asumió el compromiso de llevar a cabo 4 funciones principales: planeación, ejecución, evaluación y conclusiones, además de la gestión de desperdicios debido a tiempos en espera, sobre producción, retrabajos, uso inadecuado de la mano de obra, herramientas, materiales. De acuerdo con lo señalado y en busca de un proceso de mejora continua, se planifico capacitaciones permanentes sobre las actividades a desarrollar las cuales venían acompañadas por incentivos que generan interés en los trabajadores, se fomentaron lazos de solidaridad, tolerancia y cooperación mutua formando equipos que alcancen niveles óptimos de rendimientos.

## PLANTEAMIENTO

Para la parte de planificación se optó por el análisis del cronograma según su avance y el tipo de actividades que iba a realizar que encontramos en el anexo 2.

La supervisión es un proceso de asesoría técnica donde el supervisor recopila información actualizada sobre los logros obtenidos y las dificultades identificadas, analiza el desarrollo de actividades y las compara con las metas y el plan de trabajo para verificar el desempeño de la persona y/o institución supervisada; si es necesario, toma medidas correctivas o complementarias para lograr los objetivos y metas” (OPS 2006: 15).

Y para ello se detalla los requerimientos necesarios para cada actividad planteada y ejecutada, para ella se plantea en la siguiente tabla.

## EJECUCIÓN DE LA SUPERVISIÓN

Es útil preparar, en coordinación con CORSAM, una lista de verificación que contenga los requisitos que debe cumplir la documentación técnica.

Una vez revisados y aprobados por CORSAM, los proyectos fueron enviados para su evaluación y programación a través de la revisión de documentos y un formulario de evaluación in situ desarrollado por el equipo.

Cabe mencionar que el trabajo de campo fue la parte más importante del proceso, ya que se compararon los aspectos descritos en el proyecto con las condiciones reales de la comunidad, dando como resultado las condiciones reales más impactantes que llevaron a la colaboración con evaluadores e implementadores del inicio y fin del proyecto. El proyecto beneficia a la comunidad en el menor tiempo posible.

Es importante también recalcar que, debido a la dispersión, topografía y falta de fuentes, los costos de los proyectos aumentan y el número de beneficiarios disminuye, porque las poblaciones concentradas y dispersas ya cuentan con servicios de saneamiento. En esta etapa, el costo del proyecto juega un papel determinante en la aprobación del proyecto, pero la visita a la comunidad local refleja el interés del municipio o municipalidad de complementar el costo del proyecto, lo cual se refleja en la ficha correspondiente.

Esta fase finaliza con la aprobación del proyecto y la planificación de la financiación asociada.

Las actividades de ejecución de la supervisión se realizan por medio de entrevistas, observaciones, demostraciones, etc., y se iniciarán con un intercambio de impresiones entre el supervisor y los supervisados con el propósito de establecer una relación de confianza mutua.

Para ello se utilizaron una secuencia de formatos para el archivado de información para la revisión del expediente técnico, ficha de evaluación de campo, guía de supervisión, informe de supervisión que se encuentran en el anexo 3

### EVALUACIÓN DE LA SUPERVISIÓN

En ingeniería, la supervisión a menudo se considera una revisión técnica del proyecto. En el proceso de formulación, la supervisión incluye los principios de la educación de adultos, ya que creemos que la comunicación horizontal es el medio más importante para lograr el objetivo.

La calidad del trabajo de supervisión de ingeniería dependerá de la profesionalidad, competencia, habilidad y disciplina de los equipos de profesionales asignados a estas actividades.

El supervisor es responsable ante las entidades públicas a las que presta sus servicios, ante otros funcionarios públicos que pueden utilizar sus informes y ante el público y los organismos encargados de hacer cumplir la ley que esperan una acción eficaz.

## CARACTERISTICAS DEL UN SUPERVISOR

- Pensamiento creativo
- Voluntad de aceptar las ideas de otras personas
- Considere que todo tiene solución y es mejorable.
- No se preocupe por las opiniones de los demás.
- No se quede atrapado en una rutina.

## ROL DEL SUPERVISOR

- Desempeñar con eficacia las funciones profesionales
- Centre su atención en los resultados alcanzables.
- Planificar y organizar efectivamente las actividades propias para lograr los resultados deseados y luego guiar, dirigir y coordinar los planes del personal supervisado.
- Crear una actitud de los supervisados encaminada a la consecución de resultados y promover el desarrollo de sus actividades como tal.
- Sea estricto consigo mismo.
- Mantener un sistema de rendición de cuentas donde las personas se sientan obligadas a lograr los resultados deseados.

Se realizó un máximo de 3 visitas de supervisión en esta etapa de la experiencia; el primero monitorea el 30% del avance real de la obra, el segundo monitorea el 70% del avance real de la obra y lo verifica al final de la obra. Nos ayudamos con formularios detallados para registrar información.

## PRIMERA SUPERVISION



Se realizará cuando tenga la obra un avance físico de aprox. 30%, ya que es el preciso momento en que las correcciones a realizar resultarán oportunas, el cual se utilizarán las fichas de revisión del anexo 4.

- La inspección de la construcción de la captación según el código será una garantía de la calidad y cantidad del agua, otras construcciones y la plomería instalada, lo que permitirá agregar las medidas correctivas apropiadas.
- El estado de avance nos permite predecirnos en el tiempo, brindar información y sugerir alternativas de solución.
- Los recursos humanos de la comunidad y su desempeño voluntario pueden ser evaluados para aumentar o mantener la participación tanto en actividades laborales como educativas.

## SEGUNDA SUPERVISION

Esto se hará cuando el avance real de la obra sea aproximadamente del 70%, ya que verificará el cumplimiento de las recomendaciones restantes y evaluará las dificultades existentes, propondrá acciones correctivas inmediatas que ayudarán a completar la obra de acuerdo con el plan de desarrollo y las medidas educativas adecuadas.

- Revisar las construcciones y su calidad operativa, hacer propuestas que promuevan el aseguramiento de la calidad de los proyectos y el cumplimiento de los avances del proyecto, y brindar protección contra la presión para cada hogar.
- El progreso real en esta parte del trabajo está directamente relacionado con la participación de la comunidad, la capacidad de liderazgo de JAAP, la organización de la comunidad local y el respeto por los esfuerzos voluntarios de cada beneficiario.

- La implementación oportuna de medidas de educación para la salud será un factor importante para lograr una participación pública suficiente. Por lo tanto, se debe establecer una estrecha coordinación entre maestros y constructores.

#### VERIFICACION FINAL DE OBRA

Se requieren visitas al sitio posteriores a la construcción para garantizar la consistencia operativa y la continuidad del servicio.

- Garantía de correcto funcionamiento de los componentes del sistema y condiciones higiénicas. El sistema debe ser probado hidrostáticamente y desinfectado.
- Confirmar el cumplimiento de los compromisos de participación ciudadana.
- Siga los procedimientos de educación para la salud.

Toda la información se recoge en ficheros preparados a tal efecto. Luego de esta visita, el sistema podrá entregar obras al público.

Al aplicar la supervisión para la rehabilitación del sistema de saneamiento básico en la localidad de PUCHKAM, teniendo en cuenta las Normas de la Dirección Ejecutiva de Saneamiento (DESA), modificadas y aprobadas el año 1994, aún vigente, el proyecto busca rehabilitar el sistema existente, en Su Planta de tratamiento de aguas residuales, línea de conducción sanitaria de aguas residuales, afectados por el fenómeno del niño costero.

Al realizar la evaluación para la rehabilitación de la PTAR en el mismo lugar donde se encuentra, se encontró con ciertas inconvenientes respecto a la Faja Marginal y a la crecida de la corriente del río que limita con la Planta de Tratamiento socavando parte de la base donde se planteaba la construcción de la PTAR.

Es por ello que luego de evaluar se concluyó que se tiene que construir la nueva planta en un nuevo terreno con suelo más estable y que esta no se encuentre dentro de la Faja marginal.

Para ello se realizaron una comparación entre la rehabilitación del sistema de saneamiento básico con supervisión y sin supervisión.

Figura 22 Cronograma de avance valorizado de obra – sin supervisión

ITEM	DESCRIPCION	PARCIAL S/.	PRIMERA VISITA		SEGUNDA VISITA		MES 1		MES 2		MES 3		MES 4		MES 5	
			Parcial	%	Parcial	%	Parcial	%	Parcial	%	Parcial	%	Parcial	%	Parcial	%
1.00	OBRAS PROVISIONALES	S/ 33,864.85	S/ 12,185.48	35.98%	S/ 5,101.03	15.06%	S/ 5,738.66	16.95%	S/ 5,526.11	16.32%	S/ 5,313.57	15.69%				
2.00	SEGURIDAD Y SALUD	S/ 29,586.13	S/ 6,009.69	20.31%	S/ 5,547.41	18.75%	S/ 6,240.82	21.09%	S/ 6,009.69	20.31%	S/ 5,778.54	19.53%				
3.00	SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO	S/ 820,188.93	S/ 27,232.87	3.32%	S/ 122,018.28	14.88%	S/ 314,568.63	38.35%	S/ 346,514.73	42.25%	S/ 9,834.46	1.20%				
3.01	CORTE Y REPOSICION DE PAVIMENTO ASFALTICO	S/ 21,553.96														
3.02	RED DE COLECTORA	S/ 526,198.45														
3.03	BUZONES DE INSPECCION	S/ 227,428.97														
3.04	PUENTE AEREO METALICO	S/ 45,007.55														
4.00	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)	S/ 776,279.81	S/ 175,933.10	22.66%	S/ 239,281.87	30.82%	S/ 70,145.95	9.04%	S/ 168,949.82	21.76%	S/ 121,969.08	15.71%				
4.01	PTAR - 01	S/ 776,279.81														
4.01.01	EXPLANACION DE TERRENO PTAR	S/ 239,018.68														
4.01.02	CAMARA DE REJAS, DESARENADOR Y CANAL PARSHALL	S/ 12,531.51														
4.01.03	TANQUE IMHOFF	S/ 123,216.47														
4.01.04	FILTRO BIOLÓGICO (01 UNIDAD)	S/ 65,214.33														
4.01.05	LECHO DE SECADO DE LODOS (02 UND)	S/ 55,650.60														
4.01.06	FILTRO DE RECOLECCION DE LIQUIDOS	S/ 9,172.91														
4.01.07	CAMARA DE CONTACTO DE CLORO	S/ 13,319.86														
4.01.08	VARIOS	S/ 57,705.80														
4.01.09	MUROS DE CONTENCIÓN	S/ 165,452.24														
4.01.10	ZANJA DE CORONACION (94 ML)	S/ 1,917.91														
4.01.11	CERCO PERIMETRICO	S/ 33,079.50														
5.00	FLETE	S/ 283,771.40	S/ 57,641.07	20.31%	S/ 53,207.14	18.75%	S/ 59,858.03	21.09%	S/ 57,641.07	20.31%	S/ 55,424.10	19.53%				
6.00	MITIGACION AMBIENTAL	S/ 5,657.38	S/ 1,149.15	20.31%	S/ 1,060.77	18.75%	S/ 1,193.34	21.09%	S/ 1,149.15	20.31%	S/ 1,104.96	19.53%				
	COSTO DIRECTO	S/ 1,949,348.50	S/ 280,151.36		S/ 426,216.50		S/ 457,745.43		S/ 585,790.57		S/ 199,424.71					

Gastos Generales	12.37%	S/ 241,134.41	S/ 34,654.72		S/ 52,722.98		S/ 56,623.11		S/ 72,462.29		S/ 24,668.84	
Utilidad	8%	S/ 155,947.88	S/ 22,412.11		S/ 34,097.32		S/ 36,619.63		S/ 46,863.25		S/ 15,953.98	
<b>SUB – TOTAL</b>		<b>S/ 2,346,430.79</b>	<b>S/ 337,218.19</b>		<b>S/ 513,036.80</b>		<b>S/ 550,988.17</b>		<b>S/ 705,116.11</b>		<b>S/ 240,047.52</b>	
Impuesto General a las Ventas	18%	S/ 422,357.54	S/ 60,699.27		S/ 92,346.62		S/ 99,177.87		S/ 126,920.90		S/ 43,208.55	
<b>COSTO TOTAL DE OBRA</b>		<b>S/ 2,768,788.33</b>	<b>S/ 397,917.47</b>	<b>14.37%</b>	<b>S/ 605,383.43</b>	<b>21.86%</b>	<b>S/ 650,166.05</b>	<b>23.48%</b>	<b>S/ 832,037.01</b>	<b>30.05%</b>	<b>S/ 283,256.08</b>	<b>10.23%</b>
<b>AVANCE DE OBRA ACUMULADO</b>				<b>14.37%</b>	<b>36.24%</b>	<b>59.72%</b>	<b>89.77%</b>	<b>100.00%</b>				

Figura 23 Cronograma de avance valorizado de obra – con supervisión

ITEM	DESCRIPCION	PARCIAL S/.	PRIMERA VISITA									
			MES 1		MES 2		MES 3		MES 4		MES 5	
			Parcial	%	Parcial	%	Parcial	%	Parcial	%	Parcial	%
1.00	OBRAS PROVISIONALES	S/ 33,864.85	S/ 12,185.48	35.98%	S/ 5,101.03	15.06%	S/ 5,738.66	16.95%	S/ 5,526.11	16.32%	S/ 5,313.57	15.69%
2.00	SEGURIDAD Y SALUD	S/ 29,586.13	S/ 6,009.69	20.31%	S/ 5,547.41	18.75%	S/ 6,240.82	21.09%	S/ 6,009.69	20.31%	S/ 5,778.54	19.53%
3.00	SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO	S/ 820,188.93	S/ 27,232.87	3.32%	S/ 122,018.28	14.88%	S/ 314,568.63	38.35%	S/ 346,514.73	42.25%	S/ 9,834.46	1.20%
3.01	CORTE Y REPOSICION DE PAVIMENTO ASFALTICO	S/ 21,553.96										
3.02	RED DE COLECTORA	S/ 526,198.45										
3.03	BUZONES DE INSPECCION	S/ 227,428.97										
3.04	PUENTE AEREO METALICO	S/ 45,007.55										
4.00	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)	S/ 776,279.81	S/ 175,933.10	22.66%	S/ 239,281.87	30.82%	S/ 70,145.95	9.04%	S/ 168,949.82	21.76%	S/ 121,969.08	15.71%
4.01	PTAR - 01	S/ 776,279.81										
4.01.01	EXPLANACION DE TERRENO PTAR	S/ 239,018.68										
4.01.02	CAMARA DE REJAS, DESARENADOR Y CANAL PARSHALL	S/ 12,531.51										
4.01.03	TANQUE IMHOFF	S/ 123,216.47										

4.01.04	FILTRO BIOLÓGICO (01 UNIDAD)	S/ 65,214.33										
4.01.05	LECHO DE SECADO DE LODOS (02 UND)	S/ 55,650.60										
4.01.06	FILTRO DE RECOLECCIÓN DE LÍQUIDOS	S/ 9,172.91										
4.01.07	CÁMARA DE CONTACTO DE CLORO	S/ 13,319.86										
4.01.08	VARIOS	S/ 57,705.80										
4.01.09	MUROS DE CONTENCIÓN	S/ 165,452.24										
4.01.10	ZANJA DE CORONACIÓN (94 ML)	S/ 1,917.91										
4.01.11	CERCO PERIMÉTRICO	S/ 33,079.50										
<b>5.00</b>	<b>FLETE</b>	<b>S/ 283,771.40</b>	<b>S/ 57,641.07</b>	<b>20.31%</b>	<b>S/ 53,207.14</b>	<b>18.75%</b>	<b>S/ 59,858.03</b>	<b>21.09%</b>	<b>S/ 57,641.07</b>	<b>20.31%</b>	<b>S/ 55,424.10</b>	<b>19.53%</b>
<b>6.00</b>	<b>MITIGACIÓN AMBIENTAL</b>	<b>S/ 5,657.38</b>	<b>S/ 1,149.15</b>	<b>20.31%</b>	<b>S/ 1,060.77</b>	<b>18.75%</b>	<b>S/ 1,193.34</b>	<b>21.09%</b>	<b>S/ 1,149.15</b>	<b>20.31%</b>	<b>S/ 1,104.96</b>	<b>19.53%</b>
	<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>S/ 1,949,348.50</b>	<b>S/ 280,151.36</b>		<b>S/ 426,216.50</b>		<b>S/ 457,745.43</b>		<b>S/ 585,790.57</b>		<b>S/ 199,424.71</b>	
	12.37%	S/ 241,134.41	S/ 34,654.72		S/ 52,722.98		S/ 56,623.11		S/ 72,462.29		S/ 24,668.84	
	8%	S/ 155,947.88	S/ 22,412.11		S/ 34,097.32		S/ 36,619.63		S/ 46,863.25		S/ 15,953.98	
		=====	=====		=====		=====		=====		=====	
		<b>S/ 2,346,430.79</b>	<b>S/ 337,218.19</b>		<b>S/ 513,036.80</b>		<b>S/ 550,988.17</b>		<b>S/ 705,116.11</b>		<b>S/ 240,047.52</b>	
	18%	S/ 422,357.54	S/ 60,699.27		S/ 92,346.62		S/ 99,177.87		S/ 126,920.90		S/ 43,208.55	
	SUPERVISIÓN	S/ 151,570.00	S/ 21,795.77	14.38%	S/ 33,133.20	21.86%	S/ 35,588.64	23.48%	S/ 45,531.63	30.04%	S/ 15,520.77	10.24%
		=====	=====		=====		=====		=====		=====	
		<b>S/ 2,920,358.33</b>	<b>S/ 419,713.24</b>	<b>14.37%</b>	<b>S/ 638,516.63</b>	<b>21.86%</b>	<b>S/ 685,754.69</b>	<b>23.48%</b>	<b>S/ 877,568.64</b>	<b>30.05%</b>	<b>S/ 298,776.85</b>	<b>10.23%</b>
	AVANCE DE OBRA ACUMULADO			<b>14.37%</b>		<b>36.24%</b>		<b>59.72%</b>		<b>89.77%</b>		<b>100.00%</b>

**Figura 24** Cronograma de avance del tiempo de obra – con supervisión

ITEM	DESCRIPCION	TIEMPO	PRIMERA VISITA									
			MES 1		MES 2		MES 3		MES 4		MES 5	
			Parcial	%	Parcial	%	Parcial	%	Parcial	%	Parcial	%
<b>1.00</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>	<b>150</b>	<b>30</b>	<b>20.00%</b>	<b>30</b>	<b>20.00%</b>	<b>30</b>	<b>20.00%</b>	<b>30</b>	<b>20.00%</b>	<b>30</b>	<b>20.00%</b>
<b>2.00</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>	<b>150</b>	<b>30</b>	<b>20.00%</b>	<b>30</b>	<b>20.00%</b>	<b>30</b>	<b>20.00%</b>	<b>30</b>	<b>20.00%</b>	<b>30</b>	<b>20.00%</b>
<b>3.00</b>	<b>SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO</b>	<b>131</b>	<b>30</b>	<b>22.90%</b>	<b>30</b>	<b>22.90%</b>	<b>30</b>	<b>22.90%</b>	<b>30</b>	<b>22.90%</b>	<b>10</b>	<b>7.63%</b>
3.01	CORTE Y REPOSICION DE PAVIMENTO ASFALTICO	19	19	100.00%								
3.02	RED DE COLECTORA	100	11	11.00%	30	30.00%	30	30.00%	29	29.00%		
3.03	BUZONES DE INSPECCION	65			0	0.00%	25	38.46%	30	46.15%	10	15.38%
3.04	PUENTE AEREO METALICO	31										
<b>4.00</b>	<b>PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)</b>	<b>145</b>	<b>28</b>	<b>19.31%</b>	<b>30</b>	<b>20.69%</b>	<b>30</b>	<b>20.69%</b>	<b>30</b>	<b>20.69%</b>	<b>27</b>	<b>18.62%</b>
4.01	PTAR - 01	145	28	19.31%								
4.01.01	EXPLANACION DE TERRENO PTAR	47	25	53.19%	22	46.81%						
4.01.02	CAMARA DE REJAS, DESARENADOR Y CANAL PARSHALL	23			20	86.96%	3	13.04%				
4.01.03	TANQUE IMHOFF	48					30	62.50%	18	37.50%		
4.01.04	FILTRO BIOLÓGICO (01 UNIDAD)	26							14	53.85%	12	46.15%
4.01.05	LECHO DE SECADO DE LODOS (02 UND)	30							13	43.33%	17	56.67%
4.01.06	FILTRO DE RECOLECCION DE LIQUIDOS	21							13	61.90%	8	38.10%
4.01.07	CAMARA DE CONTACTO DE CLORO	13							13	100.00%		
4.01.08	VARIOS	29							14	48.28%	15	51.72%
4.01.09	MUROS DE CONTENCIÓN	41	28	68.29%	13	31.71%						
4.01.10	ZANJA DE CORONACION (94 ML)	9							5	55.56%	4	44.44%
4.01.11	CERCO PERIMETRICO	32							5	15.63%	27	84.38%
<b>5.00</b>	<b>FLETE</b>	<b>150</b>	<b>30</b>	<b>20.00%</b>	<b>30</b>	<b>20.00%</b>	<b>30</b>	<b>20.00%</b>	<b>30</b>	<b>20.00%</b>	<b>30</b>	<b>20.00%</b>
<b>6.00</b>	<b>MITIGACION AMBIENTAL</b>	<b>150</b>	<b>30</b>	<b>20.00%</b>	<b>30</b>	<b>15000.00%</b>	<b>30</b>	<b>20.00%</b>	<b>30</b>	<b>15000.00%</b>	<b>30</b>	<b>20.00%</b>
	TIEMPO TOTAL	150	30	20.00%	30	20.00%	30	20.00%	30	20.00%	30	20.00%
	AVANCE DE OBRA ACUMULADO			20.00%		40.00%		60.00%		80.00%		100.00%

Figura 25 Cronograma de avance del tiempo de obra – sin supervisión

ITEM	DESCRIPCION	TIEMPO	PRIMERA VISITA									
			MES 1		MES 2		MES 3		MES 4		MES 5	
			Parcial	%	Parcial	%	Parcial	%	Parcial	%	Parcial	%
<b>3.00</b>	<b>SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO</b>	<b>131</b>	<b>29</b>	<b>22.14%</b>	<b>30</b>	<b>22.90%</b>	<b>30</b>	<b>22.90%</b>	<b>30</b>	<b>22.90%</b>	<b>10</b>	<b>7.63%</b>
3.01	CORTE Y REPOSICION DE PAVIMENTO ASFALTICO	19	19	100.00%								
3.02	RED DE COLECTORA	100	10	10.00%	30	30.00%	30	30.00%	29	29.00%		
3.03	BUZONES DE INSPECCION	65					25	38.46%	30	46.15%	10	15.38%
3.04	PUENTE AEREO METALICO	31										
<b>4.00</b>	<b>PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)</b>	<b>145</b>	<b>25</b>	<b>17.24%</b>	<b>30</b>	<b>20.69%</b>	<b>29</b>	<b>20.00%</b>	<b>30</b>	<b>20.69%</b>	<b>27</b>	<b>18.62%</b>
4.01	PTAR - 01	145	25	17.24%								
4.01.01	EXPLANACION DE TERRENO PTAR	47	25	53.19%	22	46.81%						
4.01.02	CAMARA DE REJAS, DESARENADOR Y CANAL PARSHALL	23			15	65.22%	8	34.78%				
4.01.03	TANQUE IMHOFF	48					29	60.42%	19	39.58%		
4.01.04	FILTRO BIOLÓGICO (01 UNIDAD)	26							14	53.85%	12	46.15%
4.01.05	LECHO DE SECADO DE LODOS (02 UND)	30							12	40.00%	18	60.00%
4.01.06	FILTRO DE RECOLECCION DE LIQUIDOS	21							10	47.62%	11	52.38%
4.01.07	CAMARA DE CONTACTO DE CLORO	13							13	100.00%		
4.01.08	VARIOS	29							13	44.83%	16	55.17%
4.01.09	MUROS DE CONTENCIÓN	41	25	60.98%	16	39.02%						
4.01.10	ZANJA DE CORONACION (94 ML)	9							5	55.56%	4	44.44%
4.01.11	CERCO PERIMETRICO	32							5	15.63%	27	84.38%
	<b>TIEMPO TOTAL</b>	<b>150</b>	<b>30</b>	<b>20.00%</b>	<b>30</b>	<b>20.00%</b>	<b>30</b>	<b>20.00%</b>	<b>30</b>	<b>20.00%</b>	<b>30</b>	<b>20.00%</b>
	AVANCE DE OBRA ACUMULADO			20.00%		40.00%		60.00%		80.00%		100.00%



**Tabla 2**

*Avance del trabajo por tiempo de trabajo en cada actividad*

Avance del trabajo por tiempo de trabajo en cada actividad										
	MES 1		MES 2		MES 3		MES 4		MES 5	
	Parcial	%	Parcial	%	Parcial	%	Parcial	%	Parcial	%
SOBRE CARGA POR MES	83		85		88		154		93	
CON SUPERVISOR	83	100.00%	85	100.00%	88	100.00%	154	100.00%	93	100.00%
SIN SUPERVISOR	79	95.18%	83	97.65%	92	104.55%	153	104.55%	98	105.38%

Como se puede observar en la tabla 2 es que el proyecto no tiene pérdida de tiempo o alcance sino tiene aglomeración de trabajo según el cronograma de obra ya mencionado anteriormente y especificado en el anexo 2 y esto se puede representar de la siguiente manera en base de tablas.

**Tabla 3**

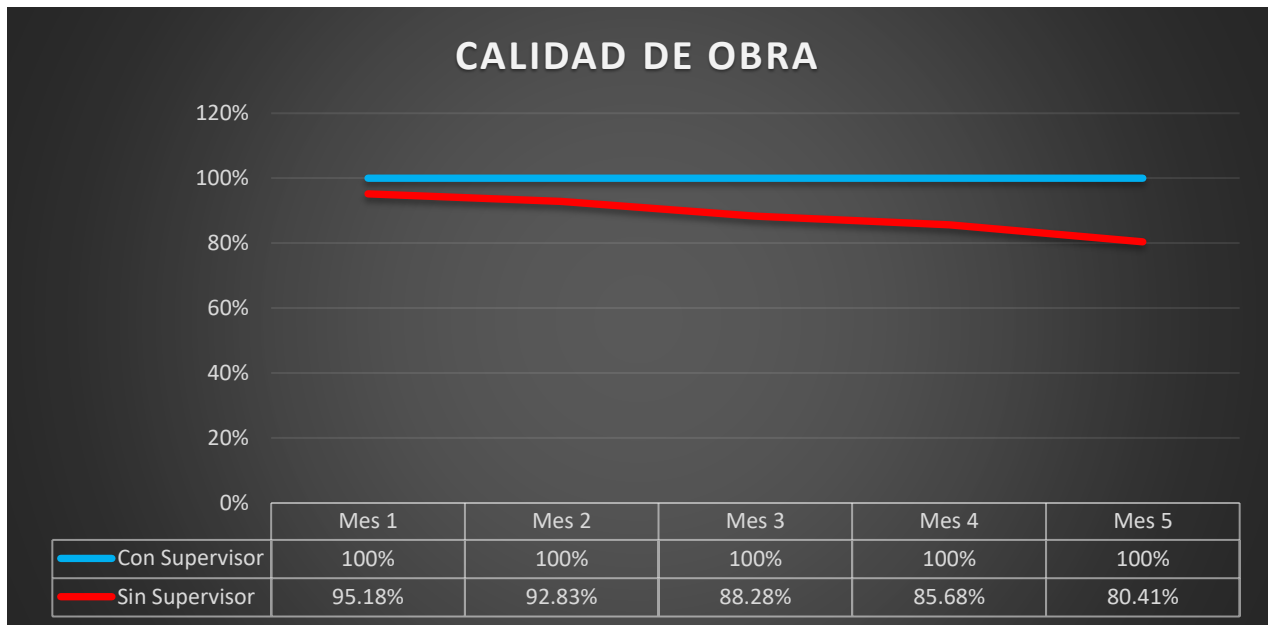
*Comparación de perdida de Costo & Calidad*

Comparación de perdida de costo & calidad										
	MES 1		MES 2		MES 3		MES 4		MES 5	
	Parcial	%	Parcial	%	Parcial	%	Parcial	%	Parcial	%
Costo del proyecto	397,917.47	100.00%	605,383.43	100.00%	650,166.05	100.00%	832,037.01	100.00%	283,256.08	100.00%
CON SUPERVISOR	397,917.47	100.00%	605,383.43	100.00%	650,166.05	100.00%	832,037.01	100.00%	283,256.08	100.00%
SIN SUPERVISOR	378,740.72	95.18%	591,139.11	97.65%	679,719.05	104.55%	810,425.66	97.40%	298,484.90	105.38%
Perdida - Costo & Calidad										
CON SUPERVISOR	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
SIN SUPERVISOR	19,176.75	4.82%	14,244.32	2.35%	29,553.00	4.55%	21,611.35	2.60%	15,228.82	5.38%
Total de perdida - Costo	99,814.24									
Total de perdida - Calidad	19.69%									

Para mayor entendimiento se a procedido a representarlo en diagramas y ver la diferencia entre implementar la supervisión y cuando no.

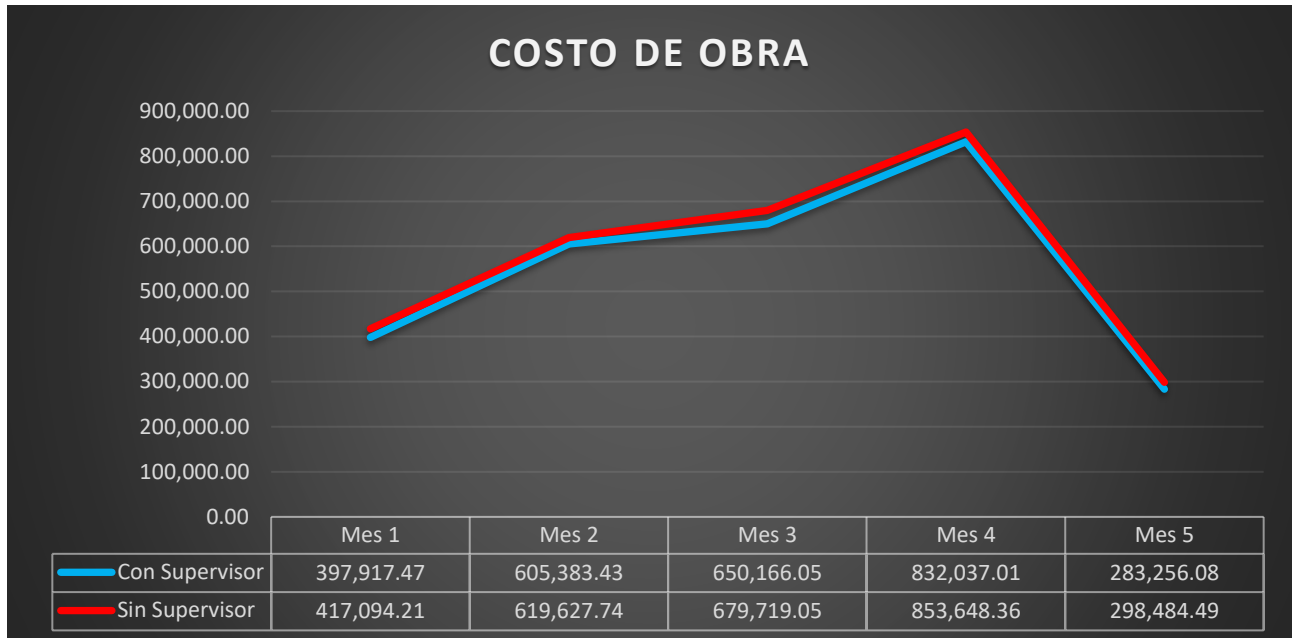
**Figura 26**

*Comparación de Calidad de Obra*



**Figura 27**

*Comparación del Costo de Obra*



## CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### Conclusiones

Al implementar la supervisión en la rehabilitación del sistema de saneamiento básico en la localidad de PUCHKA, también se ha incrementado el costo del proyecto, pero a su vez se logra mantener el alcance, calidad y costo del proyecto como estipula el expediente, por otro lado al no incorporar la supervisión el alcance se mantiene, pero tanto la calidad se deteriora en un 19.69% tomando en cuenta que la calidad a entregar el proyecto es del 100%.

El uso de las fichas técnicas va acorde a las actividades que se realizarán dentro del proyecto como también se asume que intervendrán dos supervisores externos que evaluarán el alcance, calidad y costo según lo proyectado en el cronograma de obra que está especificado en el anexo 2.

La no incorporación de un supervisor en todo el proyecto que está pendiente al avance, al costo y alcance del proyecto se observa que, si se llega al alcance, pero tiene pérdida de calidad y sobrepasan el presupuesto inicial, pero al incorporar un supervisor se mantiene el alcance, costo y tiempo de todo el proyecto.

Se concluye que para una mejor gestión de la obra fue importante recurrir a herramientas de planificación y control tipo diagrama de GANTT y curva S, sin embargo, para obtener mejores resultados es necesario un plan bien elaborado en el cual se manifiestan las tareas que son, las relaciones entre las mismas y cuáles son los recursos que intervienen en esas tareas y como están encadenadas, pero para el cumplimiento de las tareas fue importante atenuar las deficiencias de la mano de obra además de implementar un programa de capacitación sobre los procesos con el propósito de optimizar los rendimientos de manera de alcanzar las metas y cumplir con las valoraciones de modo aceptable.

## **Recomendaciones**

En primera instancia, para realizar un buen trabajo de supervisión de obra se recomienda hacer una verificación minuciosa del expediente técnico, evaluar el cronograma, revisar el presupuesto, los planos del proyecto deben contener todos los detalles correctamente especificados para evitar inconvenientes al momento de la ejecución de la obra y en consecuencia generar atrasos en el avance.

En segunda instancia, se recomienda que antes de ejecutar un proyecto se establezca una planificación, gestión y control de obra adecuada, de modo que la gestión del tiempo nos permita terminar el proyecto dentro del plazo, que la gestión de costos nos permita la ejecución dentro del presupuesto, que la gestión del alcance nos permita cumplir lo comprometido y la gestión de la calidad permita la satisfacción del cliente.

En tercera instancia, se recomienda organizar con anticipación todo lo que gira en torno a los procesos constructivos, tomar en cuenta que los tiempos de espera genera inactividad causado por: falta de material, mala sincronización con una partida que antecede a la actividad que estás realizando. los abastecimientos y contratos se deben realizar con antelación y tomando en cuenta la calidad de los materiales y las especificaciones técnicas, caso contrario se tendrá una baja productividad y retrasos.

En cuarta instancia, se recomienda planificar una serie de métodos y estrategias anticipándose a los posibles inconvenientes a presentarse durante la ejecución de la obra, sin embargo, muchas veces nuestra metodología no considera las limitaciones de los equipos, de las personas, de los insumos o de las condiciones climáticas que se traducen en inconvenientes que se tienen que superar.

## REFERENCIAS

- Cordero, J. (2017). *Evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable en el Puerto Casma – distrito de Comandante Noel – Provincia de Casma - Ancash – 2017*. Universidad Cesar Vallejo.
- Arboleda, L. (2010). *Estado del sector de agua Potable y saneamiento básico en la zona rural de las islas de San Andrés, en el contexto de la reserva de la biosfera*. Universidad Nacional de Colombia.
- Ávila, R. (2014). *Modelo de la red de saneamiento básico en zonas rurales caso: centro poblado Aynaca – Oyón – Lima*. Lima: Universidad San Martín de Porres.
- Barboza, J., & Rivera, M. (2019). *“MEJORAMIENTO, AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y CREACIÓN DEL SERVICIO DE SANEAMIENTO BÁSICO DE LOS CASERÍOS ALTO MILAGRO Y ALTO SAN JOSÉ, DISTRITO DE SAN IGNACIO, PROVINCIA DE SAN IGNACIO – CAJAMARCA” – 2017*. Pimentel - Perú : Universidad Señor De Sipan.
- Cabrera. (2015). *Propuesta Para El Mejoramiento Del Sistema De Abastecimiento De Agua Para Los Habitantes De La Vereda “El Tablón” Del Municipio De Chocontá*. Cundinamarca, Colombia: Universidad Nacional Abierta.
- Celestino, S. K., Kagawa, Y., & Poma, M. A. (2018 ). *Planeamiento Estratégico del Sistema de Agua y Saneamiento en el Perú*. Surco: PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ.
- Celestino, S. K., Kagawa, Y., & Poma, M. A. (2018). *Planeamiento Estratégico del Sistema de Agua y Saneamiento en el Perú*. Surco: PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ .
- Mamani, W., & Torres, J. (2018). *“SISTEMA DE AGUA POTABLE, SANEAMIENTO BÁSICO Y EL NIVEL DE SOSTENIBILIDAD EN LA LOCALIDAD DE LACCAICCA, DISTRITO DE SAÑAYCA, AYMARAES- APURÍMAC, 2017”*. Abancay – Apurímac – Perú: UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES.
- Mena, C. (2016). *“Diseño De La Red De Distribución De Agua Potable De La Parroquia El Rosario Del Cantón San Pedro De Pelileo, Provincia De Tungurahua.”*Provincia De Tungurahua.”. Ambato, Ecuador: Universidad Técnica de Ambato.
- Nazario, L. (2017). *Saneamiento Básico y su relación con la prevalencia de enfermedades gastrointestinales en la localidad de Taruca- Santa María del Valle 2016*. Huanuco: Universidad de Huánuco.
- Peralta, & Veliz. (2016). *“Estudio y Diseño Integral del Sistema de Distribución de Agua Potable, Tratamiento y Aprovechamiento de Aguas Residuales Domesticas en los Recintos: San Gregorio, El Salto, Sabana Grande, La vuelta, Rio Nuevo; de la Parroquia Laurel del Cantón Daule Prov. Guayaquil*: Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil.
- Rodriguez , I. Y. (2018). *“PROPUESTA DE DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO EN EL CASERÍO DE HUAYABAS – PARCOY – PATAZ – LA LIBERTAD, 2017”*. Trujillo – Perú: UPN.
- Sotelo, M. (2016). *El impacto del proceso de los servicios de agua y saneamiento sobre desnutrición crónica infantil: evidencia del Perú*. PUCP.
- Valerio, D. L. (2019). *EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO DE LA POBLACIÓN DEL CASERÍO CANRAY GRANDE, DISTRITO DE OLLEROS, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH – 2019*. HUARAZ – PERÚ: Universidad Católica Los Angeles Chimbote.
- Valerio, D. L., & Cantu, V. H. (2019). *EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO DE LA POBLACIÓN DEL CASERÍO CANRAY GRANDE, DISTRITO DE OLLEROS, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH – 2019*. HUARAZ – PERÚ: Universidad Católica Los Angeles Chimbote.
- Vividea, C. (2018). *“Propuesta De Mejora Del Sistema De Abastecimiento De Agua Potable Para La Comunidad Indígena De Amubri Del Cantón De Talamanca-Costa Rica”*. Cartago, Costa Rica: Tecnológico De Costa Rica.

## ANEXOS

### **Anexo 1: Fases de Supervisión**

La supervisión debe realizarse en forma ordenada, de tal manera que rinda los frutos esperados. Para ello es necesario cumplir las cuatro etapas siguientes:

- Planeación de la supervisión;
- Ejecución de la supervisión;
- Evaluación de lo supervisado;
- Resolución final.

#### PLANTEAMIENTO

Las supervisiones siempre deben estar programadas, aunque pueden o no ser conocidas por los que van a ser supervisados.

El supervisor designado debe conocer previamente el plan hospitalario, las responsabilidades del personal y las prioridades a observar. Una vez conocidos estos aspectos confeccionará un calendario o formulario que le servirá de guía para la ejecución de la supervisión, sin que esto signifique que durante la acción no se puedan hacer variaciones de acuerdo con las circunstancias encontradas. El calendario y el formulario pueden ser entregados previamente a los supervisados, dependiendo de que la supervisión sea sorpresiva o declarada.

En ocasiones, cuando existe un buen formulario, éste puede entregarse a los supervisados para que ellos respondan por escrito verificando posteriormente algunos de los aspectos respondidos.

## EJECUCIÓN DE LA SUPERVISIÓN

Las actividades de ejecución de la supervisión se realizan por medio de entrevistas, observaciones, demostraciones, etc., y se iniciarán con un intercambio de impresiones entre el supervisor y los supervisados con el propósito de establecer una relación de confianza mutua.

Se pueden intercambiar preguntas y respuestas, y los consejos del supervisor deberán llevarse a cabo sin abusos, lamentaciones ni sarcasmos o demostraciones de autosuficiencia, pero tampoco con indecisión, compasión o paternalismo; es preciso señalar la falla cuando algo sale mal, pero no criticando sino en forma constructiva.

El trato amable con el personal supervisado es una valiosa ayuda en el éxito de las actividades de supervisión. El deseo de ayudar, orientar y enseñar y no de castigar, regañar y amenazar es muy importante; es por esto que en algunos lugares a la supervisión se le llama centro y ayuda.

## EVALUACIÓN DE LA SUPERVISIÓN

Con posterioridad inmediata a la ejecución de la supervisión hay que proceder a la calificación de los hallazgos. Esta calificación puede ser cualitativa o cuantitativa, pero lo más importante es que se reflejen los aspectos sobresalientes en cada situación encontrada, y que ello sea aceptado con convencimiento por parte de los supervisados. Dentro de la evaluación es necesario darle a los evaluados un margen de tiempo para superar sus deficiencias o cronogramas de cumplimiento, que debe ser comprobado con posterioridad.

## CONCLUSIONES

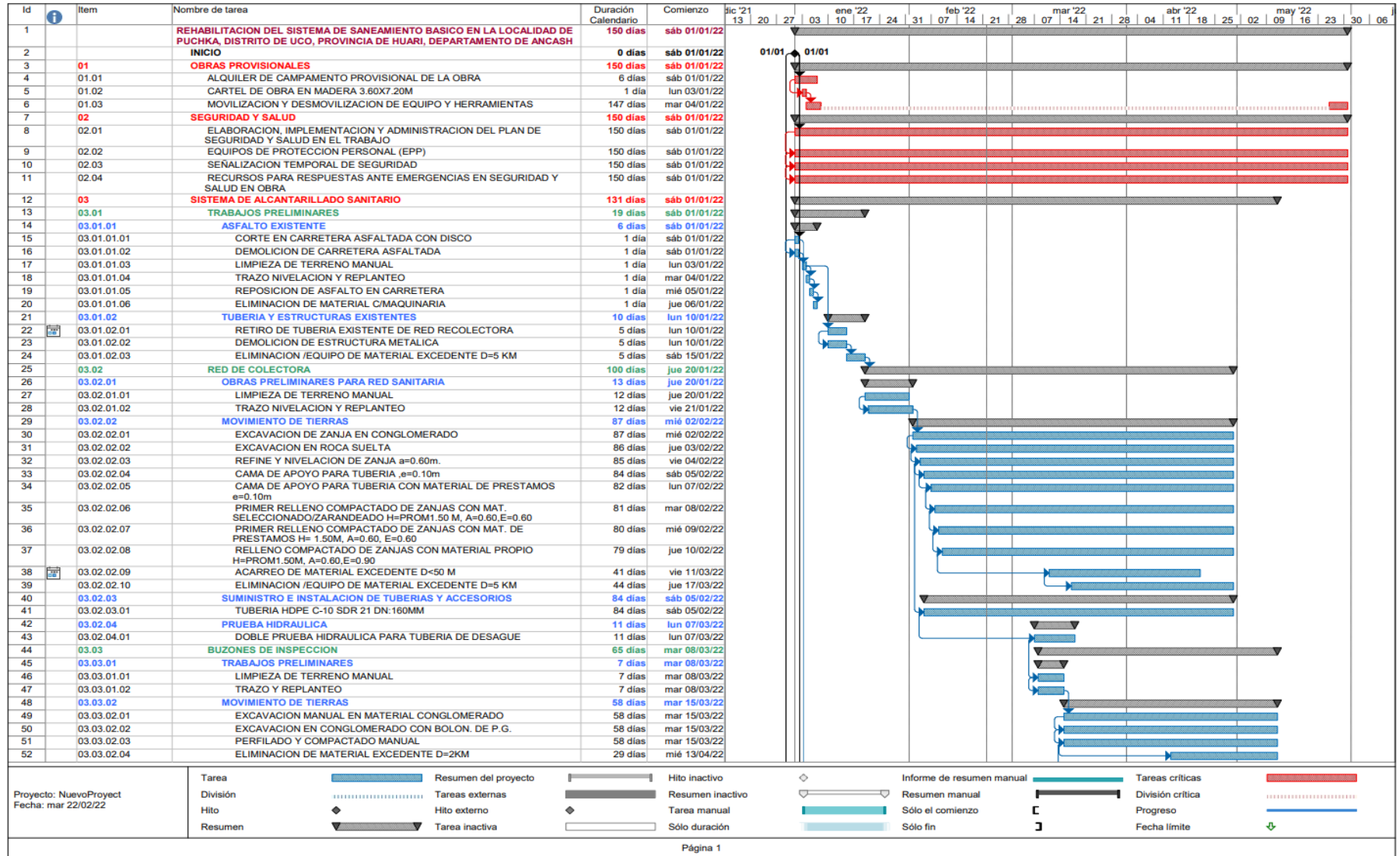


Una vez hecha la evaluación de los distintos factores que determinaron la reiteración de deficiencias se deben identificar con claridad y precisión las causas del problema, señalando el remedio que corresponde a cada situación.

Esta resolución debe ser explicativa y que coincida con las discusiones establecidas con los supervisados.

La resolución se eleva a los jefes con el fin de que el nivel jerárquico superior tome las decisiones correspondientes, entregando copia a los supervisados.

### Anexo 2: Cronograma de Obra















### Anexo 3: Fichas Técnicas

Tabla 4

Cuadro resumen de correspondencia de intervenciones

METAS FISICAS DE LA INTERVENCIÓN PIRCC Plan Integral para la Reconstrucción con Cambios				METAS FISICAS DE LA INVERSIÓN SOLICITADA (EXPEDIENTE TÉCNICO)				* DESCRIPCION
COMPONENTE	UND	META FÍSICA	META FINANCIERA (S/)	COMPONENTE	UND	META FÍSICA	META FINANCIERA (S/)	
Agua Residual y PTAR				Agua Residual y PTAR				
Obras Provisionales	glb	1	2,500.00	Obras Provisionales y trabajos preliminares	glb	1	33,864.85	(**) Se considera Cartel de identificación, alquiler de local para oficina y almacén, Movilización y desmovilización de equipos y materiales.
				Seguridad y Salud en el trabajo	glb	1	29,586.13	Considera la elaboración, implementación y administración del Plan de Seguridad y Salud en el trabajo, equipos de protección personal y colectiva, así como señales preventivas e informativas
				Alcantarillado				
				Corte y reposición de pavimento asfáltico	Glb	1	21,533.96	(*) Considera trabajos preliminares necesarios para la instalación de la red de alcantarillado en un tramo de 11.77 metros en vía asfaltada: Corte y demolición de carretera asfaltada, limpieza de terreno, trazo, reposición de asfalto y eliminación de material excedente.
				Red Colectora HDPE de 160mm	ml	1953.98	526,198.45	(*) Considera la instalación de 1953.98 m de tubería HDPE diámetro 160 mm hasta la nueva ubicación de la planta de tratamiento, en una zona más adecuada. Este componente considera la instalación de la red colectora en un tramo de 11.77 metros en vía asfaltada, mediante trabajos de corte y reposición de pavimento flexible. (**) La instalación de la red colectora es necesaria para conducir las aguas residuales hasta una ubicación más alejada del río menos vulnerable y <b>(Gestión de riesgos)</b>
				Buzones	und	39	227,428.97	(*) Considera la construcción de 39 buzones en la red emisora proyectadas desde el último buzón hasta la nueva ubicación de la PTAR. (**) La instalación de la red colectora es necesaria para conducir las aguas residuales hasta una ubicación más





Interconexión hidráulica	und	1	5,000.00	Tuberías de interconexión PTAR	en ml	58.64	12,535.79	<p>de PVC S-25 de 160mm de diámetro en una longitud de 26.5 metros.</p> <p>(**) La EE ha identificado la necesidad de reconstruir la PTAR afectada por el FEN2017 y reubicar a una zona más adecuada, debido a que la PTAR existente se encuentra en zona vulnerable a inundación y erosión.</p> <p>(**) La EE adjunto documentos de libre disponibilidad del terreno para la construcción de la PTAR, declaración jurada donde se compromete a obtener la autorización de vertimiento de aguas residuales y la Ficha Técnica ambiental (<b>Componente de cambio</b>).</p> <p>(*) Considera la construcción de un muro de contención de 34.47 metros de concreto armado de 4 metros de altura de pantalla y 0.35 m de espesor de pantalla.</p> <p>(**) Su construcción es necesaria para proteger los componentes de la PTAR, estabilizar el terreno y reducir los riesgos de inundación ante eventos similares al FEN2017. (<b>Gestión de riesgos</b>)</p> <p>(*) Considera la excavación de una zanja de coronación en una longitud de 94 m, que colectara las aguas que bajan por las pendientes naturales y conducir las hacia el área de descarga, evitando de este modo la erosión del terreno y afecte a las estructuras que componen la PTAR.</p> <p>(**) Su instalación es necesaria para proteger la PTAR y evitar riesgos de deslizamiento de taludes. (<b>Gestión de riesgos</b>)</p> <p>(*) Considera la instalación del cerco perimétrico con malla olímpica de 2"x2" en una longitud de 104 m.</p> <p>(**) Su instalación es necesaria para proteger la PTAR y evitar riesgos de contaminación y accidentes para las personas y animales. (<b>Gestión de riesgos</b>)</p> <p>(*) Considera el transporte de materiales desde Huaraz-Puchka recorriendo <b>262.5</b> Km por vía asfaltada y afirmada.</p> <p>(**) La EE sustenta el costo de flete, considerando que existe una interrupción de la vía más corta por efecto de una falla geológica evidenciada por el informe de evaluación de peligro geológico por deslizamiento en el sector Chulluchaca</p>
				Muro de Contención	de M2	70	165,452.24	
				Zanja de Coronación	de m	94.00	1917.91	
Cerco Perimétrico PTAR	ml	3	7,500.00	Cerco Perimétrico PTAR	ml	104	33,079.50	
Flete Terrestre	glb	1	1,608.80	Flete Terrestre	glb	1	250,678.55	

Flete Rural	glb	1	3,619.80	Flete Rural	glb	1	33,092.85	(*) Considera el costo de traslado de material a pie de obra con mano de obra, desde el almacén de obra.
				Mitigación Ambiental	glb	1	5,657.38	(*) Considera los costos de mitigación de impactos ambientales para la correcta ejecución de la obra en concordancia con las normas ambientales.

**Figura 28** *Ficha de revisión de expediente técnico*

FICHA DE REVISION DE EXPEDIENTE TECNICO			
PROYECTO	REQUISITOS	TIENE	NO TIENE
	<b>Documentos de compromiso</b>		
	Solicitud de la Comunidad (opcional)		
	Constancia de disponibilidad de fuentes		
	Constancia de disponibilidad de terrenos para construcción.		
	Estructuras		
	Acta formación Comité de obra		
	Acta compromiso ejecución de obra		
	Constancia de revisión - aprobación por DESA u ODSA		
	<b>Análisis de Agua</b>		
	Físico - químico (antes de los estudios)		
	Bacteriológico (antes de los estudios)		
	<b>Aspectos Técnicos</b>		
	Memoria descriptiva		
	Especificaciones técnicas		
	Costos unitarios		
	Presupuesto base		
	Requerimiento de materiales		
	Cronograma de ejecución de obra		
	<b>Planos del proyecto</b>		
	Plano de ubicación del Proyecto		
	Plano de red general del Proyecto		
	Plano de la línea de conducción		
	Diagrama de presiones		
	<b>Planos tipo</b>		
	Corte y Reposición de Pavimento Asfáltico		
	Red de colector A		

Buzones de inspección \_\_\_\_\_  
 Puente área Metálico \_\_\_\_\_  
 PTAR - 01 \_\_\_\_\_

**OBSERVACIONES**

**Figura 29**

*Ficha de evaluación de campo*

**FICHA DE EVALUACION DE CAMPO**

SISTEMA DE AGUA POTABLE

**EXPEDIENTE TECNICO**

Datos de Diseño

Población actual \_\_\_\_\_ No viviendas habitadas \_\_\_\_\_  
 Aforo de fuente \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_  
 Análisis de calidad de agua \_\_\_\_\_

Categorías

A \_\_\_\_\_  
 B \_\_\_\_\_  
 C \_\_\_\_\_

Caudales de diseño

Qm \_\_\_\_\_ L/seg  
 \_\_\_\_\_ L/seg  
 Qmh \_\_\_\_\_ L/seg

Estructuras, tuberías

**Sistema de Alcantarillado Sanitario**

**1.00** Corte y reposición de pavimento Asfaltico

Asfalto existente \_\_\_\_\_ m3  
 Tuberías \_\_\_\_\_ mts. \_\_\_\_\_ diámetro  
 \_\_\_\_\_ mts. \_\_\_\_\_ diámetro  
 \_\_\_\_\_ mts. \_\_\_\_\_ diámetro

**2.00** Red colectora

Movimiento de tierra \_\_\_\_\_ m3  
 Relleno \_\_\_\_\_ m2  
 Suministro e instalación de tuberías  
 Tuberías \_\_\_\_\_ mts. \_\_\_\_\_ diámetro  
 \_\_\_\_\_ mts. \_\_\_\_\_ diámetro  
 \_\_\_\_\_ mts. \_\_\_\_\_ diámetro  
 \_\_\_\_\_ mts. \_\_\_\_\_ diámetro  
 \_\_\_\_\_ mts. \_\_\_\_\_ diámetro

**3.00** Buzones de inspecciones

Trabajos preliminares	_____	m2.	
Movimiento de tierra	_____	m3.	_____ m2.
Construcción de buzones	_____	Reservorio - captación	_____ m3
<b>4.00</b> Puente Aéreo metálico			
Estructura	_____	m3.	
<b>5.00</b> PTAR			
Explanación de terreno PTAR			
Trabajos Preliminares	_____	m2.	
Movimiento de tierra	_____	m3.	_____ m2.
Cámara de rejillas, desarenador y canal			
Trabajos Preliminares	_____	m2.	
Movimiento de tierra	_____	m3.	_____ m2.
Obras de Concreto Simple	_____	m2.	
Obras de Concreto Armado	_____	m3.	_____ kg.
Revoques Enlucidos y Molduras	_____	m2.	
Carpintería de madera	_____	und.	
Carpintería metálica	_____	und.	
Válvulas de Accesorios	_____	glb.	
Tanque INHOFF			
Trabajos Preliminares	_____	m2.	
Movimiento de tierra	_____	m3.	_____ m2.
Obras de Concreto Simple	_____	m2.	
Obras de Concreto Armado	_____	m3.	_____ kg.
Revoques Enlucidos y Molduras	_____	m2.	
Suministro de accesorios y molduras varios	_____	und.	_____ glb
	_____	m.	
Filtro Biológico (01 unidad)			
Trabajos Preliminares	_____	m2.	
Movimiento de tierra	_____	m3.	_____ m2.
Obras de Concreto Simple	_____	m2.	
Obras de Concreto Armado	_____	m3.	_____ kg.
Revoques Enlucidos y Molduras	_____	m2.	
Accesorios	_____	und.	_____ glb
Varios	_____	und.	
	_____	m2.	
	_____	m3	
Lecho de Secado y Lodos (2 und)			
Trabajos Preliminares	_____	m2.	
Movimiento de tierra	_____	m3.	_____ m2.
Obras de Concreto Simple	_____	m2.	
Obras de Concreto Armado	_____	m3.	_____ kg.

Suministro de Tubería en lecho de secado	_____ glb	_____ m.
Cobertura lecho de secado	_____ m2.	_____ m.
Varios	_____ m2.	
	_____ m3.	
Filtro de Recolección de líquidos		
Trabajos Preliminares	_____ m2.	
Movimiento de tierra	_____ m3.	_____ m2.
Obras de Concreto Armado	_____ m3.	_____ kg.
Suministro e instalación de Tubería	_____ glb	_____ m.
Grava	_____ m3.	
Cámara de Contacto de Cloro		
Trabajos Preliminares	_____ m2.	
Movimiento de tierra	_____ m3.	_____ m2.
Obras de Concreto Simple	_____ m3.	
Obras de Concreto Armado	_____ m3.	_____ kg.
Revoques Enlucidos y Molduras	_____ m2.	
Pintura	_____ m2.	
Equipamiento e Instalación Hidráulica	_____ und.	
Varios	_____	
Caja de distribución	_____ und.	
Habilitación de acceso hacia las estructuras	_____ m2.	_____ m3.
Tuberías de interconexión de PTAR	_____ m3.	_____ m.
Muros de Contención		
Obras preliminares	_____ m2.	
Movimiento de tierra	_____ m3.	
Obras de Concreto Armado	_____ m3.	_____ kg.
Revestimiento	_____ m2.	
Zanja de Coronación (94ml)		
Obras preliminares	_____ m.	
Movimiento de tierra	_____ m3.	
Cercos Perimétricos		
Obras preliminares	_____ m.	
Movimiento de tierra	_____ m3.	
Obras de Concreto Simple	_____ m3.	
Carpintería Metálica	_____ m	_____ und.
Pintura	_____ m2	
Documentos de Compromiso		
<b>1.00</b> Diagnóstico Comunal	SI _____	NO _____
<b>2.00</b> Acata de formación JASS	SI _____	NO _____
<b>3.00</b> Acta Compromiso de ejecución	SI _____	NO _____
<b>4.00</b> Documento donación de fuentes	SI _____	NO _____

**5.00** Documento donación de terrenos SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

**ASPECTOS SOCIOECONOMICOS Y DE RIESGO**

La comunidad cuenta con:	SI	_____	NO	_____
Sistema de Agua Potable y letrinas	SI	_____	NO	_____
Altos índices de mortalidad infantil, materna, niños desnutridos, etc.	SI	_____	NO	_____
Altos índices de fecundidad, MEFs no protegidas, etc.	SI	_____	NO	_____
Antecedentes de enfermedades endémicas	SI	_____	NO	_____
Vías de acceso	SI	_____	NO	_____
Carretera _____ km.	horas	desde _____		
Camino de herradura _____	horas	desde _____		

**FACTIBILIDAD TECNICA DEL PROYECTO**

Fuentes disponibles	SI	_____	NO	_____
El ejecutor cuenta con capacidad técnica y administrativa	SI	_____	NO	_____
El expediente técnico está acorde con las características de la Comunidad	SI	_____	NO	_____
Hay disponibilidad de contrapartida	SI	_____	NO	_____
Comunidad	S/.	_____		
Municipio	S/.	_____		
Interlocutor	S/.	_____		

Verificación de campo:

Responsable \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

### GUÍA DE SUPERVISION

#### INFORMACION GENERAL

Nombre del Proyecto \_\_\_\_\_

Nombre de los Supervisores \_\_\_\_\_

Fecha de Supervisores \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

#### INFORMACION ESPECIFICA

Comunidad \_\_\_\_\_ Distrito \_\_\_\_\_ Provincia \_\_\_\_\_

Número de familias beneficiadas \_\_\_\_\_

Total, de Familias \_\_\_\_\_

#### AVANCE FISICO DE LA OBRA (Infraestructura)

Fecha de Inicio de obra \_\_\_\_\_ Observaciones \_\_\_\_\_

Fecha probable de termino \_\_\_\_\_

Fecha probable de entrega de obra \_\_\_\_\_

ESTRUCTURA	PROYECTO	I SUPERVISION		II SUPERVISION	
		SITUACION ACTUAL	% ESTIMADO AVANCE	SITUACION ACTUAL	% ESTIMADO AVANCE
<b>Sistema de Alcantarillado Sanitario</b>					
Corte y reposición de pavimento Asfáltico					
Asfalto existente					
Tuberías					
Red colectora					



Obras Preliminares para red Sanitaria				
Movimiento de tierras				
Suministro e instalación de tuberías				
Prueba Hidráulica				
Buzones de inspecciones				
Trabajos preliminares				
Movimiento de tierra				
Construcción de buzones				
Puente Aéreo metálico				
Estructura				
PTAR				
Explanación de terreno PTAR				
Trabajos Preliminares				
Movimiento de tierra				
Cámara de rejillas, desarenador y canal				
Trabajos Preliminares				
Movimiento de tierra				
Obras de Concreto Simple				
Obras de Concreto Armado				
Revoques Enlucidos y Molduras				
Carpintería de madera				
Carpintería metálica				
Válvulas de Accesorios				
Tanque INHOFF				
Trabajos Preliminares				
Movimiento de tierra				
Obras de Concreto Simple				
Obras de Concreto Armado				
Revoques Enlucidos y Molduras				
Suministro de accesorios y molduras				
Varios				
Filtro Biológico (01 unidad)				

Trabajos Preliminares				
Movimiento de tierra				
Obras de Concreto Simple				
Obras de Concreto Armado				
Revoques Enlucidos y Molduras				
Accesorios				
Varios				
Lecho de Secado y Lodos (2 und)				
Trabajos Preliminares				
Movimiento de tierra				
Obras de Concreto Simple				
Obras de Concreto Armado				
Suministro de Tubería en lecho de secado				
Cobertura lecho de secado				
Varios				
Filtro de Recolección de líquidos				
Trabajos Preliminares				
Movimiento de tierra				
Obras de Concreto Armado				
Suministro e instalación de Tubería				
Grava				
Cámara de Contacto de Cloro				
Trabajos Preliminares				
Movimiento de tierra				
Obras de Concreto Simple				
Obras de Concreto Armado				
Revoques Enlucidos y Molduras				
Pintura				
Equipamiento e Instalación Hidráulica				
Varios				
Caja de distribución				



II. Momento			
III. Momento			
Momento Posterior			
Conclusiones _____			

**MANEJO PRESUPUESTAL**

Monto Asignado \_\_\_\_\_

AVANCE DEL PROCESO EDUCATIVO	I SUPERVISION				II SUPERVISION			
	SUSTENTACION DE LA SITUACION ENCONTRADA	MONTO RECIBIDO S/.	SITUACION ENCONTRADA		SUSTENTACION DE LA SITUACION ENCONTRADA	MONTO RECIBIDO S/.	SITUACION ENCONTRADA	
			SI	NO			SI	NO
Apoyo a Capacitadores Materiales Educativos Equipos								
Conclusiones _____								





## Anexo 4: Fichas de Revisión

**Figura 32:** *Ficha de revisión de expediente técnico*

<b>FICHA DE REVISION DE EXPEDIENTE TECNICO</b>		
PROYECTO	_____	
COMUNIDAD	_____	
DISTRTO	PROVINCIA	_____
<b>REQUISITOS</b>		
<b>Documentos de compromiso</b>		
Solicitud de la Comunidad (opcional)	FECHA	_____
Constancia de donación de fuentes		
Nombres de las fuentes	Nombre de los Propietarios	
_____	_____	
_____	_____	
_____	_____	
Acta formación Comité de obra	FECHA	_____
Acta compromiso ejecución de obra	FECHA	_____
<b>Análisis de Agua</b>		
Físico - químico y bacteriológicos (antes de los estudios)		
Nombre de los estratos		Fecha
_____		_____
_____		_____
_____		_____
<b>Revisión y Aprobación del Expediente Técnico</b>		
	Fecha	____ CORSAM
		_____
<b>Costos</b>		
Costo Total del Proyecto	S/.	_____
Costos Directos	S/.	_____
Costos de materiales	S/.	_____
Costos de Mano de obra calificada	S/.	_____
Costo per cápita según el costo del proyecto	S/.	_____
Costo prercápita Subregional	S/.	_____
<b>OBSERVACIONES</b>		

---

---

---

---

**REVISADO**



**Figura 31** *Ficha de Evaluación de Campo*

**FICHA DE EVALUACION DE CAMPO**

Sistema de Agua Potable

---

COMUNIDAD \_\_\_\_\_ DISTRICTO \_\_\_\_\_ PROVINCIA \_\_\_\_\_

**EXPEDIENTE TECNICO**

Datos de Memoria descriptiva

Población

No. Viviendas habitadas \_\_\_\_\_

No. Viviendas deshabitadas \_\_\_\_\_

No. Viviendas a beneficiarse \_\_\_\_\_

Fuentes disponibles

Nombre	Aforo Registrado	Aforo Realizado
_____	_____ l/seg.	_____ l/seg.
_____	_____ l/seg.	_____ l/seg.
_____	_____ l/seg.	_____ l/seg.

Obras Proyectadas

Sistema de Alcantarillado Sanitario	PROYECTADO		POR EJECUTADO	
<b>1.00</b> Corte y reposición de pavimento Asfáltico				
Asfalto existente	___ m3		___ m3	
Tuberías	___ mts.	___ diámetro	___ mts.	___ diámetro
	___ mts.	___ diámetro	___ mts.	___ diámetro
	___ mts.	___ diámetro	___ mts.	___ diámetro
<b>2.00</b> Red colectora				
Movimiento de tierra	___ m3		___ m3	
Relleno	___ m2		___ m2	
Suministro e instalación de tuberías				
Tuberías	___ mts.	___ diámetro	___ mts.	___ diámetro
	___ mts.	___ diámetro	___ mts.	___ diámetro
	___ mts.	___ diámetro	___ mts.	___ diámetro
	___ mts.	___ diámetro	___ mts.	___ diámetro
	___ mts.	___ diámetro	___ mts.	___ diámetro

### 3.00 Buzones de inspecciones

Trabajos preliminares	__ m2.		__ m2.
Movimiento de tierra	__ m3.	_____ m2.	__ m3.
Construcción de buzones	Reservorio -		Reservorio -
	captación	_____ m3	captación
			_____ m3

### 4.00 Puente Aéreo metálico

Estructura	__ m3.		__ m3.
------------	--------	--	--------

### 5.00 PTAR

#### Explanación de terreno PTAR

Trabajos Preliminares	__ m2.		__ m2.
Movimiento de tierra	__ m3.	_____ m2.	__ m3.
			_____ m2.

#### Cámara de rejillas, desarenador y canal

Trabajos Preliminares	__ m2.		__ m2.
Movimiento de tierra	__ m3.	_____ m2.	__ m3.
			_____ m2.
Obras de Concreto Simple	__ m2.		__ m2.
Obras de Concreto Armado	__ m3.	_____ kg.	__ m3.
			_____ kg.
Revoques Enlucidos y Molduras	__ m2.		__ m2.
Carpintería de madera	__ und.		__ und.
Carpintería metálica	__ und.		__ und.
Válvulas de Accesorios	__ glb.		__ glb.

#### Tanque INHOFF

Trabajos Preliminares	__ m2.		__ m2.
Movimiento de tierra	__ m3.	_____ m2.	__ m3.
			_____ m2.
Obras de Concreto Simple	__ m2.		__ m2.
Obras de Concreto Armado	__ m3.	_____ kg.	__ m3.
			_____ kg.
Revoques Enlucidos y Molduras	__ m2.		__ m2.
Suministro de accesorios y molduras	__ und.	_____ glb	__ und.
			_____ glb
varios	__ m.		__ m.

#### Filtro Biológico (01 unidad)

Trabajos Preliminares	__ m2.		__ m2.
Movimiento de tierra	__ m3.	_____ m2.	__ m3.
			_____ m2.
Obras de Concreto Simple	__ m2.		__ m2.

Obras de Concreto Armado	__ m3.	_____ kg.	__ m3.	___ kg.
Revoques Enlucidos y				
Molduras	__ m2.		__ m2.	
Accesorios	__ und.	_____ glb	__ und.	___ glb
Varios	__ und.		__ und.	
	__ m2.		__ m2.	
	__ m3		__ m3	

Lecho de Secado y Lodos (2 und)

Trabajos Preliminares	__ m2.		__ m2.	
Movimiento de tierra	__ m3.	_____ m2.	__ m3.	___ m2.
Obras de Concreto Simple	__ m2.		__ m2.	
Obras de Concreto Armado	__ m3.	_____ kg.	__ m3.	___ kg.
Suministro de Tubería en lecho de secado	__ glb	_____ m.	__ glb	___ m.
Cobertura lecho de secado	__ m2.	_____ m.	__ m2.	___ m.
Varios	__ m2.		__ m2.	
	m3.		m3.	

Filtro de Recolección de líquidos

Trabajos Preliminares	__ m2.		__ m2.	
Movimiento de tierra	__ m3.	_____ m2.	__ m3.	___ m2.
Obras de Concreto Armado	__ m3.	_____ kg.	__ m3.	___ kg.
Suministro e instalación de Tubería	__ glb	_____ m.	__ glb	___ m.
Grava	__ m3.		__ m3.	

Cámara de Contacto de Cloro

Trabajos Preliminares	__ m2.		__ m2.	
Movimiento de tierra	__ m3.	_____ m2.	__ m3.	___ m2.
Obras de Concreto Simple	__ m3.		__ m3.	
Obras de Concreto Armado	__ m3.	_____ kg.	__ m3.	___ kg.
Revoques Enlucidos y				
Molduras	__ m2.		__ m2.	
Pintura	__ m2.		__ m2.	
Equipamiento e Instalación Hidráulica	__ und.		__ und.	
Varios				
Caja de distribución	__ und.	_____	__ und.	___
Habilitación de acceso hacia las estructuras	__ m2.	_____ m3.	__ m2.	___ m3.



Calificación del Pueblo de salud	Alto Riesgo	_____ - _____	Mediano Riesgo	_____
Servicio de agua potable	_____			
Existen letrinas sanitarias	_____			
Actividad principal	_____			
Instituciones que los apoyan	_____			

**FACTIBILIDAD  
TECNICA DEL  
PROYECTO**

Fuentes adecuadas y saneadas	SI	_____ - _____	NO	_____
El Interlocutor brindó información técnica y administrativa coherente	SI	_____ - _____	NO	_____

Observaciones y sugerencias:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Costo Total del Proyecto	S/.	_____
Costo de materiales	S/.	_____
Costo de mano de obra calificada	S/.	_____

Responsable \_\_\_\_\_ FECHA \_\_\_\_\_