

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DEL  
SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO  
DESDE EL CP. NARANJAL HASTA EL C.P BARBACAY,  
DISTRITO DE HUARMHEY, PROVINCIA DE HUARMHEY –  
ANCASH**

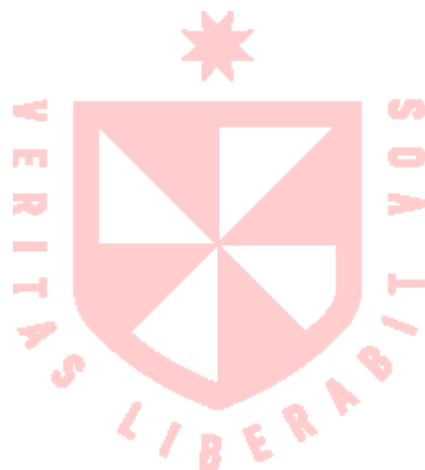


PRESENTADO POR  
JULIO ANDRE CABELLOS GARCIA

ASESORES  
FELIPE EDGARDO GARCIA BEDOYA  
ELVA LUZ CASTAÑEDA ALVARADO

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

LIMA, PERÚ  
2024



**CC BY-NC-ND**

**Reconocimiento – No comercial – Sin obra derivada**

El autor sólo permite que se pueda descargar esta obra y compartirla con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se puede cambiar de ninguna manera ni se puede utilizar comercialmente.

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DEL SISTEMA  
DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DESDE EL CP.  
NARANJAL HASTA EL C.P BARBACAY, DISTRITO DE  
HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY – ANCASH**

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

**PRESENTADO POR:**

**CABELLOS GARCIA JULIO ANDRE**

**ORCID: 0009-0002-9713-8921**

**ASESORES:**

**MTRO. GARCIA BEDOYA FELIPE EDGARDO**

**ORCID: 0000-0002-2045-710X**

**DRA. CASTAÑEDA ALVARADO ELVA LUZ**

**ORCID: 0000-0003-1252-5253**

**LIMA – PERÚ**

**2024**

## **Dedicatoria**

Esta tesis va dedicada para mi Marujita, mi Luchita y mi padre Julio Cabellos que están en el cielo y se encuentran muy felices por verme dar este gran paso; mi mamita Ceci, mi viejita Martha, mi madre Janette García y mi novia Nicole Castañeda, quienes son las mujeres más importantes en mi vida y han influenciado grandemente en el proceso de titularme como Ingeniero Civil, brindándome en todo momento el soporte e impulso para conseguir con esfuerzo todos mis objetivos trazados.

## **Agradecimiento**

Agradecer a nuestro Dios, por brindarme bienestar, por guiarme y permitir a mi familia disfrutar de este momento tan importante en mi vida. Agradecer a mis docentes de la Fia, por sus consejos, sus enseñanzas y por contribuir en mi crecimiento personal y académico, como también agradecer a las empresas en las cuales he sido parte de su plantel técnico, por brindarme la oportunidad de formarme como profesional y aplicar todos los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera universitaria.

## INDICE

<b>RESUMEN</b>	<b>XI</b>
<b>ABSTRAC</b>	<b>XII</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>XV</b>
<b>CAPÍTULO I: EXPERIENCIA PROFESIONAL</b>	<b>1</b>
<b>1.1. Trayectoria profesional</b>	<b>1</b>
<b>1.2. Contexto en que se desarrolló el trabajo de suficiencia profesional</b>	<b>8</b>
1.2.1. Aspectos principales	8
1.2.2. Organigrama de la empresa	9
1.2.3. Misión	9
1.2.4. Visión	9
1.2.5. Valores corporativos	9
1.2.6. Puesto de trabajo desempeñado	10
1.2.7. Proyecto profesional realizado	11
<b>1.3. Contribución a la experiencia profesional</b>	<b>11</b>
1.3.1. Situación Problemática	11
1.3.2. Proyecto solución	12
1.3.3. Modelo teórico empleado	12
1.3.4. Actividades	13
1.3.5. Instrumentos	13
<b>1.4. Reflexión crítica de la experiencia profesional</b>	<b>14</b>
1.4.1. El juicio sobre la realidad	14
1.4.2. Aportes	14
1.4.3. Responsabilidades	15
1.4.4. Prácticas que ejecutó	15
1.4.5. Desarrollo profesional que demandó	15
1.4.6. Las necesidades que se atendieron	17

1.4.7.	El prestigio profesional que alcanzó por su desempeño	17
1.4.8.	Los indicadores obtenidos	18
1.4.9.	La experiencia aprendida	19
1.4.10.	La capacitación requerida	20
<b>CAPÍTULO II: INFORME DEL PROYECTO DE ESPECIALIDAD</b>		<b>21</b>
<b>Título del proyecto:</b>		<b>21</b>
<b>2.1. ANTECEDENTES</b>		<b>21</b>
2.1.1.	Antecedentes Internacionales	21
2.1.2.	Antecedentes Nacionales	22
2.1.3.	Justificación Cualitativa	23
2.1.4.	Justificación Cuantitativa	23
<b>2.2. METODOLOGÍA</b>		<b>25</b>
2.2.1.	Método o Enfoque	25
2.2.2.	Tipo	26
2.2.3.	Diseño	26
2.2.4.	Nivel de Investigación	26
2.2.5.	Marco Normativo	27
2.2.6.	Herramientas. Técnicas e instrumentos	27
2.2.7.	Lean Construction – 7 Desperdicios	28
<b>2.3. DESARROLLO</b>		<b>30</b>
2.3.1.	Unidad Ejecutora	30
2.3.2.	Ubicación Geográfica	30
2.3.3.	Aspectos Generales del Proyecto	32
2.3.4.	Objetivos del Proyecto	34
2.3.5.	Antecedentes y problemática del Proyecto	34
2.3.6.	Descripción existente previa a la ejecución del Proyecto	35
2.3.7.	Descripción Técnica del Proyecto Ejecutado	39
2.3.8.	Controles realizados	51
2.3.9.	Problemas durante la ejecución del proyecto	53
2.3.10.	Validación del proyecto	57

2.3.11. Análisis de Riesgos	61
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>80</b>
<b>RECOMENDACIONES Y/O APORTES DEL PROFESIONAL</b>	<b>81</b>
<b>REFERENCIAS</b>	<b>83</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>86</b>



## INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Trayectoria profesional	1
Figura 2 Organigrama de la Constructora Derek Contratistas Generales	9
Figura 3 Macro Localización del Proyecto	30
Figura 4 Localización Geográfica de Huarmey – C.P. Naranjal	31
Figura 5 Localización Geográfica de Huarmey – C.P. Barbacay	31
Figura 6 Cuadro Resumen del Costo de Inversión de Proyecto	33
Figura 7 Condiciones de la captación antigua	36
Figura 8 Tubería antigua expuesta a la intemperie	37
Figura 9 Reservorio de 15m <sup>3</sup> antiguo que abastecía al C.P. Barbacay	37
Figura 10 Pileta pública ubicada en el C.P. Naranjal	38
Figura 11 Planta de captación de fondo	39
Figura 12 Corte de la captación de fondo	40
Figura 13 Elevación principal de cerco de captación	40
Figura 14 Vista en planta de la red de conducción	41
Figura 15 Vista en planta del reservorio de 30 m <sup>3</sup>	42
Figura 16 Vista en planta de la red de distribución del C.P. Barbacay	43
Figura 17 Vista en planta de la válvula de control	43
Figura 18 Vista en planta de la válvula de purga	44
Figura 19 Vista en planta de la válvula de aire	44
Figura 20 Elevación de conexiones domiciliarias	45
Figura 21 Plano clave de alcantarillado del C.P. Barbacay	46
Figura 22 Plano en planta de PTAR del C.P. Barbacay	47
Figura 23 Vista en planta de la distribución de UBS	47
Figura 24 Vista en planta del reservorio de 5m <sup>3</sup>	48
Figura 25 Vista en planta de la red de distribución del C.P. del Naranjal.	49
Figura 26 Vista de detalle de las conexiones domiciliarias	50
Figura 27 Vista en planta de la distribución de UBS	51
Figura 28 Prueba hidráulica en tramo de línea de conducción	51
Figura 29 Prueba hidráulica en tramo de red de distribución	52
Figura 30 Ensayos al concreto para base de reservorio de 30m <sup>3</sup>	52
Figura 31 Compactación de afirmado en área de veredas en reservorios	53
Figura 32 Ubicación inicial del reservorio de 5m <sup>3</sup>	54

Figura 33 Plano de la red de distribución de agua potable	54
Figura 34 Rotura de pavimento	55
Figura 35 Reunión de conciliación frente a la problemática	56
Figura 36 Capacitación Sanitaria a población	57
Figura 37 Charla del Residente de Obra a pobladores	58
Figura 38 Captación de agua en C.P. Garlero	58
Figura 39 Válvula de control en el C.P. Barbacay	59
Figura 40 Muro de contención para reservorio de 5m <sup>3</sup>	60
Figura 41 Muro de contención en C.P. Naranjal	60
Figura 42 Unidades Básicas de Saneamiento en C.P. Naranjal	61
Figura 43 Mapa de clasificación en función al rango de riesgos sísmicos	62
Figura 44 Matriz de los niveles de peligro	64
Figura 45 Inundación del distrito de Huarmey en el año 2017	65
Figura 46 Niveles de Vulnerabilidad	66
Figura 47 Estratificación de la Vulnerabilidad	66
Figura 48 Valorización de Consecuencias	67
Figura 49 Valorización de Frecuencia	67
Figura 50 Análisis de escenario	68
Figura 51 Niveles de Probabilidad	70
Figura 52 Nivel de Probabilidad de los Riesgos	70
Figura 53 Probabilidad x Impacto	71
Figura 54 Clasificación de Riesgo	72
Figura 55 Evaluación Final de Riesgo	73
Figura 56 Matriz de Probabilidad e Impacto	73
Figura 57 Matriz de Riesgo Cuantitativa	74
Figura 58 Valor de Impacto de Riesgos	76
Figura 59 Charlas de Inducción	78
Figura 60 Señalización de área excavada	78
Figura 61 Señalización de zanja abierta en tramo de carretera	79
Figura 62 Uso Correcto de EPP	79

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Tipo de Abastecimiento al Servicio de Agua Potable	24
Tabla 2 Tipo de Conexión al Servicio de Desagüe	24
Tabla 3 Ensayo de calicatas en suelos del área del proyecto	32
Tabla 4 Matriz de contrastación del índice geológico	63
Tabla 5 Matriz de uniformización de pares del índice geológico	63

## INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Ensayo de calicatas	87
Anexo 2. Ensayo de Densidad de Campo	88
Anexo 3. Ensayo de Diseño de Mezcla	89
Anexo 4. Curva S	92
Anexo 5. Plano topográfico del C.P. Santa Rosa de Barbacay	93
Anexo 6. Plano topográfico de tramo entre ambos centros poblados	94
Anexo 7. Plano topográfico del C.P Naranjal	95
Anexo 8. Plano de red de alcantarillado antiguo de C.P. Barbacay	96
Anexo 9. Plano de red de agua potable antiguo del C.P. Naranjal	97
Anexo 10. Plano de red de agua potable antiguo del C.P. Barbacay	98
Anexo 11. Acta de Disponibilidad de Terreno	99
Anexo 12. Acta de Disponibilidad de Terreno	100
Anexo 13. Acta de Disponibilidad de Terreno	101
Anexo 14. Acta de Disponibilidad de Terreno	102
Anexo 15. Acta de Disponibilidad de Terreno	103
Anexo 16. Acta de Disponibilidad Hídrica Superficial	104
Anexo 17. Acta de Declaración Jurada	105
Anexo 18. Acta de Declaración Jurada	106
Anexo 19. Autorización de Información	107
Anexo 20. Certificado de Trabajo	108

## RESUMEN

El presente trabajo de suficiencia profesional tiene como objetivo fundamental detallar la trayectoria y desarrollo como profesional, las funciones ejercidas, los aportes aplicados, los logros alcanzados, así como detalles de la empresa Derek Contratistas Generales S.A.C. y su entorno empresarial. Resaltando la contribución a la experiencia profesional, las aplicaciones de metodologías como Lean Construction durante el proyecto en ejecución, y el planteamiento de soluciones inmediatas aplicadas ante inconvenientes presentados en obra.

El proyecto analizado se denomina "AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DESDE EL C.P. NARANJAL HASTA EL C.P. BARBACAY, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY - ANCASH", en donde el autor desempeñó la labor de asistente del residente de obra.

Se mencionan los detalles técnicos del proyecto, incluyendo su objetivo, alcance, cronograma de actividades, la aplicación de metodologías de gestión y análisis de riesgos. Los resultados obtenidos se muestran de forma positiva, con un alto porcentaje de aceptación y satisfacción por parte de la población beneficiaria, con lo que se demuestra la capacidad de la empresa contratista para ejecutar proyectos de saneamiento con aplicación de metodologías de gestión, y así lograr el cumplimiento de los objetivos trazados.

**Palabras claves:** Saneamiento, Lean Construction, Análisis de Riesgo.

## **ABSTRAC**

The present work of professional sufficiency has as fundamental objective to detail the trajectory and development as a professional, the functions exercised, the contributions applied, the achievements reached, as well as details of the company Derek Contratistas Generales S.A.C. and its business environment. Highlighting the contribution to professional experience, the applications of methodologies such as Lean Construction during the project in execution, and the approach of immediate solutions applied to problems presented on site.

The analyzed project is called “ENLARGEMENT AND IMPROVEMENT OF THE DRINKING WATER AND SEWAGE SYSTEM SERVICE FROM NARANJAL TO BARBACAY, HUARMEY DISTRICT, HUARMEY PROVINCE - ANCASH”, where the author worked as assistant to the construction resident.


The technical details of the project are mentioned, including its objective, scope, schedule of activities, application of management methodologies and risk analysis. The results obtained are positive, with a high percentage of acceptance and satisfaction on the part of the beneficiary population, demonstrating the contractor's capacity to execute sanitation projects with the application of management methodologies, and thus achieve the objectives set.

Key words: Sanitation, Lean Construction, Risk Analysis.

# CABELLOS GARCIA JULIO ANDRE

## AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DESDE EL CP. NAR

 CIVIL

 TESIS/AS

 Universidad de San Martín de Porres

### Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid::29427:408545066

Fecha de entrega

22 nov 2024, 7:39 p.m. GMT-5

Fecha de descarga

22 nov 2024, 8:03 p.m. GMT-5

Nombre de archivo

CABELLOS GARCIA JULIO ANDRE.docx

Tamaño de archivo

29.0 MB

127 Páginas

15,680 Palabras

87,089 Caracteres




## 11% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

### Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 8 palabras)

### Fuentes principales

- 9%  Fuentes de Internet
- 2%  Publicaciones
- 8%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

### Marcas de integridad

#### N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.



**USMP**  
UNIVERSIDAD DE  
SAN MARTÍN DE PORRES

Facultad de  
Ingeniería y  
Arquitectura

## Biblioteca FIA

Luz María Iquira Guzmán  
Bibliotecóloga



## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de suficiencia profesional tiene como finalidad detallar la experiencia laboral adquirida en el sector de la construcción, en diferentes tipos de proyectos civiles. En el transcurso de los años laborados, el autor ha desempeñado diferentes cargos en las empresas que ha trabajado, teniendo mucha más relevancia en el último proyecto ejecutado, el cual se ha considerado como parte de esta investigación. En los últimos años, en la región Ancash se viene proponiendo y ejecutando distintos proyectos de primera necesidad en las zonas rurales, debido a que el porcentaje de incidencia de enfermedades parasitarias y diarreicas son muy altos, especialmente en los niños; por lo que se propuso la realización de un mejoramiento del sistema de agua y desagüe que contempla a 2 centros poblados en el distrito y provincia de Huarney.

En la ejecución de los proyectos de saneamiento se siguen observando algunas irregularidades, como una deficiente gestión, planificación y control de los procesos constructivos, ya sea en los materiales, tiempos de entrega, entre otras. Por ello, en busca de obtener una mejor rentabilidad y productividad se buscó aplicar la metodología Lean Construction, que es una herramienta capaz de adaptarse a cualquier tipo de proyecto, ahorrar costos, obtener un mayor rendimiento laboral de los trabajadores, mayor calidad en construcción, óptimos resultados, y algunos otros factores que influyen directamente en la ejecución de la obra.

El trabajo se estructura en dos capítulos. El primero, titulado "Experiencia Profesional", se subdivide en cuatro secciones: el desarrollo de la trayectoria profesional, el contexto en el que se realizó el trabajo, la contribución a la experiencia profesional, así como una reflexión crítica sobre dicha experiencia. El segundo capítulo, denominado "Informe del Proyecto de la Especialidad", se centra en conocer la problemática del proyecto, mencionar los diversos problemas encontrados durante la ejecución y sus respectivas soluciones. Finalmente, se mencionan las conclusiones y recomendaciones del estudio realizado.

# CAPÍTULO I: EXPERIENCIA PROFESIONAL

## 1.1. Trayectoria profesional

Figura 1

Trayectoria profesional



Nota. Experiencia profesional del autor. Elaboración Propia.

Se inició la trayectoria profesional, realizando prácticas pre-profesionales en diciembre del año 2019, en la Municipalidad Provincial de Huarmey, en la Oficina Técnica de Proyectos (OTP), donde se dará a continuación detalles de las funciones y trabajos realizadas:

Entre diciembre del 2019 a febrero del 2020

- **Cargo:** Asistente de Ingeniero Especialista en Elaboración de Expedientes Técnicos.

- **Roles:** Realizar un correcto estudio y elaboración de expediente técnico acorde a la necesidad de la población.
- **Funciones:** Elaborar y realizar los metrados, planos, especificaciones técnicas, programación y presupuesto de un proyecto asignado.
- **Actividades:** Apoyo en gabinete, apoyo en salida a campo, levantamientos topográficos, metrados y avance diario de elaboración de expediente técnico.
- **Logros:** Aprobación y realización del proyecto asignado.
- **Aprendizaje empírico:** La aplicación de la ética profesional como punto fundamental en un ambiente burocrático como lo es una entidad pública.
- **Aprendizaje formal:** Aprender el trámite administrativo que se usa en una gerencia de infraestructura de una municipalidad.
- **Experiencias más resaltantes:** Aprender la importancia de los estudios básicos en la elaboración y planteamiento de un expediente técnico para disminuir el margen de error que se presenten en la ejecución de una obra.

La siguiente experiencia laboral fue en el mes de setiembre, en la empresa GM Contratistas Generales SAC, donde se ejecutó un proyecto de mejoramiento a un colegio inicial en la provincia de Huarney, en la región Ancash, donde a continuación daremos algunos detalles de las funciones realizadas:

Entre setiembre a diciembre del 2020

- **Cargo:** Ingeniero Asistente de Residente de Obra.
- **Roles:** Planificación, programación de obra y cumplimiento del cronograma de actividades.
- **Funciones:** Supervisión de control de calidad, gestión y optimización de recursos, equipos, herramientas y materiales.

- **Actividades:** Supervisión de trabajos, planificación y cumplimiento de metas semanales.
- **Logros:** Culminación de obra antes de plazo.
- **Aprendizaje empírico:** Planteamiento de soluciones ante presencia de inconvenientes comunes en el desarrollo de la obra.
- **Aprendizaje formal:** Aplicación de la metodología Lean Construction en la ejecución de obra.
- **Experiencias más resaltantes:** Coordinar los cupos de trabajo con junta vecinal y sindicato del lugar.

El siguiente proyecto asignado fue la construcción de un condominio llamado “Castillo de Arena”, ejecutado por la Empresa “Constructora Consultora Sin Muros”, en el distrito de Culebras, Huarmey, Ancash.

De marzo a abril de 2021

- **Cargo:** Asistente de Ingeniero Especialista en Calidad.
- **Roles:** Planificación, programación de actividades, control de calidad, gestión, optimización de insumos y cumplimiento de partidas que son parte del cronograma de actividades.
- **Funciones:** Supervisión de control de calidad, optimización de insumos, gestión, equipos, herramientas y materiales.
- **Actividades:** Supervisión de trabajos, planificación y cumplimiento de metas semanales.
- **Logros:** Reducción de porcentaje de desperdicio de materiales en la construcción del área recreativa del condominio.
- **Aprendizaje empírico:** Visualizar los detalles del proceso de construcción del boulevard con piso adoquinado.

- **Aprendizaje formal:** Elaboración de documentación y trámites en una obra privada.
- **Experiencias más resaltantes:** Ver el desempeño de operadores con amplia trayectoria en el sector constructivo y su forma de trabajar con maquinarias pesadas en zonas de excavación.

Posteriormente, se ejecutó un proyecto de la creación de un local comunal en el distrito de Buena Vista Alta, perteneciente a Casma, Ancash; donde tuvo una duración de 4 meses, a continuación, los detalles:

De marzo a junio de 2022

- **Cargo:** Asistente de Residente de Obra.
- **Roles:** Planificación, programación de actividades, control de calidad, gestión, optimización de insumos y cumplimiento de partidas que son parte del cronograma de actividades.
- **Funciones:** Supervisión de control de calidad, optimización de insumos, gestión, equipos, herramientas y materiales.
- **Actividades:** Supervisión de trabajos, planificación y cumplimiento de metas semanales.
- **Logros:** Culminación de obra antes de plazo.
- **Aprendizaje empírico:** La dificultad de realizar trabajos de excavación manual en suelos semi-rocosos.
- **Aprendizaje formal:** Ingreso de documentación en áreas de la municipalidad.
- **Experiencia más resaltante:** Realización de trabajos con cobertura metálica curvada.

El siguiente proyecto se trató de una rehabilitación de un canal trapezoidal llamado Junco Bajo, en el caserío de Quillapampa, en el distrito de Culebras, ubicado

en la provincia de Huarney, en la región de Ancash. Este proyecto tuvo una duración de 3 meses, donde se dará a continuación los trabajos realizados.

De agosto a octubre de 2022

- **Cargo:** Asistente de Residente de Obra.
- **Roles:** Planificación, programación de actividades, control de calidad, gestión, optimización de insumos y cumplimiento de partidas que son parte del cronograma de actividades.
- **Funciones:** Supervisión de control de calidad, optimización de insumos, gestión, equipos, herramientas y materiales.
- **Actividades:** Supervisión de trabajos, planificación y cumplimiento de metas semanales.
- **Logros:** Solicitar tramo adicional de canal de 400 metros con correcto criterio y fundamentación.
- **Aprendizaje empírico:** La importancia de la verificación de los puntos de acopio de agregados en todo el tramo de rehabilitación del canal.
- **Aprendizaje formal:** Coordinación y comunicación con propietarios de campos de cultivo ante algún imprevisto, daño o perjuicio en el trayecto de la rehabilitación del canal.
- **Experiencia más resaltante:** Evitar la sequía de campos de cultivo con el uso de manga como desvío de caudal.

En el mes siguiente de este último proyecto mencionado, se ejecutó otra rehabilitación de un canal rectangular llamado Canal Quián, donde detallaremos los trabajos:

De noviembre a diciembre de 2022

- **Cargo:** Asistente de Ingeniero Supervisor de Obra.

- **Roles:** Control de calidad, control de materiales y agregados, control de personal.
- **Funciones:** Supervisión de control de calidad, tipo y estado de materiales y agregados, supervisión de personal con correcto equipo de protección.
- **Actividades:** Supervisión de trabajos, planificación y cumplimiento de metas semanales y mensuales.
- **Logros:** Cumplimiento de obra con resultados óptimos y antes de plazo.
- **Aprendizaje empírico:** Realización de trabajos de encofrado de canal en curvas pronunciadas.
- **Aprendizaje formal:** Emitir un informe semanal de avance de obra y partidas ejecutadas al jefe de supervisión.
- **Experiencia más resaltante:** Optar por realizar un canal tapado ante la posible desembocadura de huaico.

En octubre del año siguiente, se ejecutó la rehabilitación del canal trapezoidal llamado Pay-Pay, donde el proyecto tuvo una duración de 3 meses, situado en el distrito de Huarmey, donde detallaremos a continuación los trabajos:

De octubre a diciembre de 2023

- **Cargo:** Asistente de Residente de Obra.
- **Roles:** Planificación, programación de actividades, control de calidad, gestión, optimización de insumos y cumplimiento de partidas que son parte del cronograma de actividades.
- **Funciones:** Supervisión de control de calidad, tipo y estado de materiales y agregados, supervisión de personal con correcto equipo de protección, optimización de recursos.
- **Actividades:** Supervisión de trabajos, control de personal, planificación y cumplimiento de metas semanales.

- **Logros:** Proponer tomas laterales adicionales para algunos propietarios de campos de cultivo no considerados en el padrón de beneficiarios.
- **Aprendizaje empírico:** Realización de tapas de concreto para pases vehiculares y peatonales.
- **Aprendizaje formal:** Elaboración de informes y formatos de seguridad.
- **Experiencia más resaltante:** Habilitación de caminos para pases de maquinarias pesadas en zonas estrechas o zonas de cultivo con previa coordinación con propietarios.

Por último, en febrero del año 2024, se empezó la ejecución de un proyecto de saneamiento, con la creación de una Planta de Tratamiento, ubicado en los caseríos de Barbacay y Naranjal, con duración de 6 meses, situado en el valle del distrito de Huarmey, donde detallaremos a continuación los trabajos:

De febrero a agosto de 2024

- **Cargo:** Asistente de Residente de Obra.
- **Roles:** Planificación, programación de actividades, control de calidad, gestión, optimización de insumos y cumplimiento de partidas que son parte del cronograma de actividades.
- **Funciones:** Supervisión de control de calidad, optimización de insumos, gestión, equipos, herramientas y materiales, elaboración de informes mensuales, elaboración de metrados y valorizaciones mensuales.
- **Actividades:** Supervisión de trabajos, control de personal, planificación y cumplimiento de metas semanales, coordinación de reuniones semanales con la junta directiva y la JASS de los centros poblados.
- **Logros:** Aprobación de 6 nuevas unidades básicas de saneamiento (UBS) para moradores que pertenecen al centro poblado, pero no eran parte del padrón de beneficiarios.



- **Aprendizaje empírico:** Realizar procesos de purga en tramos de tubería tendida donde ha ingresado aire.
- **Aprendizaje formal:** Presentar documentos con observaciones al proyectista de la entidad pública para que puedan ser analizadas y subsanadas.
- **Experiencia más resaltante:** Desacuerdo y paralización de obra por parte de un centro poblado no beneficiado del proyecto, donde es el origen de la captación de agua que abastecerá a los centros poblados vecinos.

## **1.2. Contexto en que se desarrolló el trabajo de suficiencia profesional**

### **1.2.1. Aspectos principales**

Derek Contratistas Generales SAC, con RUC: 20569295336, es una organización que se encuentra bien posicionada en la región Ancash, ya que, más de una década viene realizando proyectos de gran magnitud en el sector de la construcción, realizando también mantenimientos navales y alquiler de maquinarias pesadas, además de brindar servicios de excelencia a sus clientes en forma eficiente, puntual y segura.

La empresa Derek contratista provee la experiencia y las medidas de control necesarias para sostener un entorno laboral saludable, además capacitan a sus empleados constantemente en el desarrollo de sus labores, con la finalidad de tener una mejora en su productividad, así mismo se exige que los proveedores y contratistas, así como también sus empleados tengan como requisito darle cumplimiento a todos los parámetros de seguridad para mantener un alto nivel de preparación en caso de emergencias en la variedad de servicios que presta la empresa.

## 1.2.2. Organigrama de la empresa

**Figura 2**

*Organigrama de la Constructora Derek Contratistas Generales*



*Nota.* Organigrama empresarial. Elaboración Propia.

## 1.2.3. Misión

Brindar a nuestro mercado objetivo trabajos de calidad en el rubro de construcción, superando sus expectativas, además de usar la mejor tecnología, materiales de calidad y nuestro personal calificado.

## 1.2.4. Visión

Estar entre las empresas más solicitadas y líderes en el sector de la construcción, siendo acreditado por la calidad, capacidad y cumplimiento de trabajo, empleando nuevas metodologías actualizadas e innovadoras, además de tener reconocimiento a nivel nacional e internacional, como empresa prestigiosa y líder, ofreciendo servicios confiables y trabajos transparentes.

## 1.2.5. Valores corporativos

La empresa Derek considera que los valores son fundamentales para ejercer los trabajos, a lo que considera los siguientes valores corporativos como muy importantes:

- Liderazgo: Tener la voluntad para asumir y tomar decisiones que influyan de manera positiva en el entorno laboral.
- Responsabilidad: El enfoque de nuestro plantel se basa en actuar con responsabilidad, además de manejar un criterio ético profesional para decidir con la finalidad de cumplir con los objetivos trazados.
- Respeto: Nuestro entorno laboral se encuentra abierto a respetar y aceptar las diversidades, comprendiendo los pensamientos e ideales de los trabajadores y clientes generando un vínculo de confianza.
- Lealtad: Los miembros de nuestra empresa mantienen los valores y la importancia de un propósito común, que prevalece en la admiración y el respeto entre sí.

#### **1.2.6. Puesto de trabajo desempeñado**

El puesto de trabajo desempeñado es de Asistente de Residente, donde se realizó las siguientes funciones:

- Charlas de inducción y seguridad.
- Coordinación de personal para trabajos en campo.
- Responsable de logística en obra.
- Responsable y supervisión de trabajos en campo.
- Elaboración de informes y formatos mensuales de seguridad.
- Elaboración de informe mensual ambiental.
- Elaboración de metrados y valorizaciones.
- Supervisión de cumplimientos de normas y estándares de calidad y seguridad.

### **1.2.7. Proyecto profesional realizado**

El C.P. Naranjal y C.P. Barbacay contaba con servicio de agua provisional que solamente tiene una duración de 2 a 4 horas al día, el cual es escaso para abastecer las necesidades esenciales de la población de la zona. Además, el C.P. Naranjal no contaba con servicios sanitarios instalados, en cambio el C.P. Barbacay sí contaba con dicho sistema, con un periodo mayor a 20 años.

Este proyecto ejecutado consta de una captación ubicada en el CP. Garlero, el cual abastecerá de agua potable al CP. Barbacay y al CP. Naranjal, mediante una nueva red de conducción, donde llegará a almacenar en un reservorio 30m<sup>3</sup> y un reservorio de 5m<sup>3</sup> de los centros poblados respectivamente. Siguiendo por una nueva red de aducción y posteriormente empalmado a la nueva red de distribución que se encargará de abastecer a cada vivienda.

Asimismo, en lo referido al sistema de desagüe, se realizó una nueva red de alcantarillado en el CP. Barbacay que se encuentra empalmado a una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, donde los residuos pasarán por distintos procesos de descomposición de los componentes orgánicos que poseen las aguas servidas, desechando la cantidad máxima posible de contaminantes y residuos orgánicos.

Por otro lado, en el CP. Naranjal, como sistema de drenaje sanitario se ejecutó la construcción de Unidades Básicas de Saneamiento (UBS) para 41 usuarios, donde dicho sistema tiene su propio proceso de purificación y eliminación de contaminantes mediante biodigestores, cámara de lodos y pozos de absorción.

## **1.3. Contribución a la experiencia profesional**

### **1.3.1. Situación Problemática**

El estudio contempla dos localidades: el C.P de Naranjal y el del C.P. Santa Rosa de Barbacay, de las cuales el C.P de Naranjal no tenía un sistema

existente de dotación de agua para consumo, es decir que la infraestructura que anteriormente estaba solo abastecía al C.P Barbacay; mientras que el C.P. Naranjal solo contaba con dos piletas públicas ubicadas a 50 metros entre sí, que eran puntos de abastecimiento para todos los habitantes del caserío mencionado.

El consumo de agua no potable se encuentra entre las causas principales de enfermedades en todo el distrito, ya que, al ser agua contaminada, presenta infecciones agudas como la diarrea, que tienen un proceso contagioso, que impacta directamente a la salud y seguridad de cada poblador.

Estos resultados fueron analizados y determinados luego de una visita a campo, realizando los estudios básicos necesarios para el expediente del proyecto.

### **1.3.2. Proyecto solución**

Debido a la problemática mencionada se planteó y ejecutó el proyecto, con un presupuesto de S/. 3 277 778.51, que se efectuó con la finalidad de darle solución a los problemas que vienen aquejando y así reducir las enfermedades y focos de infección que causan serios problemas principalmente en los niños de los centros poblados y generar un estilo de vida con mejores beneficios y con servicios básicos de calidad a cada uno de los habitantes de los centros poblados.

### **1.3.3. Modelo teórico empleado**

El primer mes del proyecto en ejecución, los resultados como avance de obra que se obtuvieron no fueron los esperados, por lo tanto, en una reunión entre el plantel técnico y miembros de la empresa contratista, se explicó y detalló la metodología Lean Construction, como medida en la mejora continua de diversos factores que influyen directamente a la ejecución del proyecto.

#### 1.3.4. Actividades

Durante el desarrollo de la obra, se consideraron tomar actividades necesarias que iban a acorde a la metodología Lean Construction, que detallaremos a continuación:

- **Planteamiento de soluciones:** En el proceso constructivo de una obra, es usual que se presenten problemas e inconvenientes que deben resolverse en el instante, a lo que se decidió como plantel técnico determinar diversas soluciones previas al suceso para mejorar la productividad y contrarrestar la pérdida de tiempo en obra.
- **Capacitación de personal:** El plantel técnico optó por realizar charlas semanales de capacitación para el personal netamente de la zona, con el propósito de aumentar la productividad.
- **Control de uso de herramientas y materiales:** Se optó por mejorar la gestión de control mediante formatos que debían llenar el personal en cada salida de material o herramientas con previa autorización de un miembro del plantel técnico.
- **Planificación semanal de tareas:** Se tomó como medida de planificación, realizar reuniones previas al inicio de semana para fijar el plan semanal y las partidas próximas a ejecutar.
- **Monitoreo de personal con el fin de cumplimiento de metas físicas trazadas:** Acorde a la planificación, se trazaron metas diarias, semanales y mensuales, por lo que, se optó por intensificar el monitoreo del personal con el fin de tener un alto porcentaje en metas cumplidas mensuales.

#### 1.3.5. Instrumentos

Usaremos los planos, autocad, watercad, metrados, especificaciones técnicas, y demás documentos del expediente técnico como instrumentos para la recolección de datos, quienes fueron realizados por la Municipalidad Provincial de Huarmey, donde incluye todo lo requerido para la ejecución del proyecto.

## **1.4. Reflexión crítica de la experiencia profesional**

### **1.4.1. El juicio sobre la realidad**

A lo largo de las experiencias adquiridas en diversos proyectos ejecutados, se ha obtenido distintos conocimientos durante el desarrollo de una obra, las cuales fueron necesarias para dar soluciones, propuestas, opiniones ante alguna eventualidad, inconveniente y/o decisión en el tiempo de planificación y ejecución. Para ello, los conocimientos adquiridos iban acorde a cursos y talleres realizados respecto a las nuevas filosofías y métodos aplicados al sector constructivo como es el Lean Construction, que fue aplicada en este último proyecto y se obtuvo resultados positivos en diversos factores.

### **1.4.2. Aportes**

Como aportes en el desarrollo del proyecto, se menciona a:

- Revisión general de expediente técnico previo al inicio de obra para determinar diversos sucesos que afecten la productividad y plantear soluciones ante la pérdida de tiempo en la ejecución de obra.
- Programación de reuniones previas al inicio de semana con el contratista, miembros del plantel técnico y maestro de obra, para realizar la planificación semanal y metas trazadas.
- Elaborar formatos para controlar el abastecimiento y uso de materiales, disposición de herramientas y accesorios para optimizar los recursos del proyecto.
- Implementación de un plan de monitoreo al personal con el fin de cumplir las metas asignadas programadas.
- Aplicar una comunicación asertiva con los integrantes de la junta vecinal de los centros poblados y así evitar conflictos de intereses, suspensiones y/o paralizaciones de obra.

### **1.4.3. Responsabilidades**

- Charlas de inducción y seguridad.
- Coordinación de personal para trabajos en campo.
- Responsable de logística en obra.
- Responsable de control de uso de recursos
- Responsable y supervisión de trabajos en campo.
- Elaboración de informes y formatos mensuales de seguridad.
- Elaboración de informe mensual ambiental.
- Elaboración de metrados y valorizaciones.
- Supervisión de cumplimientos de normas y estándares de calidad y seguridad.

### **1.4.4. Prácticas que ejecutó**

Las prácticas ejecutadas se realizaron en diferentes áreas del proyecto en ejecución, para empezar, fue en el área de Seguridad, donde realizamos las charlas de inducción, elaboración de ATS, check list de herramientas y de maquinarias y lista de entregas de EPPs, a todo el personal. Asimismo, en el área de logística, llevar el control de maquinaria de horas efectivas con los partes diarios del traslado de agregados y materiales, como también el control de ingreso y salida de materiales, herramientas y accesorios del almacén. Además, en el área técnica, elaborar las valorizaciones correspondientes a cada mes ejecutado y realizar los requerimientos necesarios. Por último, en el área de trabajo en campo, distribución del personal, verificación de la productividad, control de calidad y distribución de maquinarias.

### **1.4.5. Desarrollo profesional que demandó**

En el área de seguridad, se resaltó la importancia de realizar las charlas de inducción y seguridad, que facilitó la identificación, comunicación y



socialización con los trabajadores para mejorar el ambiente laboral y obtener un mejor rendimiento de mano obra; en la elaboración y llenado de ATS, sirvió para que los trabajadores conozcan los riesgos y peligros que se puedan suscitar en la zona de trabajo y así evitar accidentes o lesiones; respecto a los formatos de check list de herramientas y maquinarias, sirvió para saber el estado en el que se encuentran cada una de ellas y poder darles el mantenimiento en el momento necesario. Asimismo, en el área logística, se resaltó la importancia de realizar un control detallado de las maquinarias pesadas (volquetes) respecto a sus horas efectivas con sus partes diarios en el traslado de materiales y agregados, lo cual permite tener un registro de los viajes realizados, la cantidad de material puesto en obra y la cantidad de combustible consumido; como también el control de ingreso y salida de materiales, herramientas y accesorios del almacén, que permita tener la cuantificación y el estado del material disponible, con el fin de reducir costos operativos y pérdidas de recursos. Además, en el área técnica, se resaltó la importancia de una correcta elaboración de valorización correspondiente a cada mes ejecutado, donde se requirió el uso de programas como Excel y S10 para la verificación de partidas ejecutadas (metrados), análisis de costos unitarios, realización del presupuesto valorizado de obra mensual, así como también conocer los procesos y trámites administrativos para presentarlos en una entidad pública. Por último, en el área de trabajos en campo, se resaltó la importancia de una buena distribución de personal y maquinarias según la planificación con el fin de obtener un buen rendimiento de la mano de obra y cumplir con las metas físicas trazadas diarias, semanales y mensuales; como también supervisar los trabajos realizados y que estas cumplan con las normas y estándares de calidad.

Por lo tanto, a través de toda la experiencia obtenida en estos trabajos realizados, han permitido una formación profesional basada en la ética, liderazgo, comunicación asertiva, toma de decisiones, planteamiento de soluciones que influyen directamente en el crecimiento profesional.

#### **1.4.6. Las necesidades que se atendieron**

En el área de seguridad, al ser un proyecto de saneamiento, unas de las partidas a ejecutar era la excavación de zanja, que tenía una profundidad de 2.50m, la cual ponía en riesgo la seguridad personal de los peones como también de la población, por lo cual se optó por realizar charlas preventivas con el personal previo al inicio de la jornada diaria y a la vez cercar con malla de seguridad todos los tramos de zanja abierta al final del día laboral y colocar las correctas señalizaciones para reducir y prevenir riesgos. Asimismo, en el área logística, se llevó una constante comunicación con los operarios de las maquinarias pesadas, con el fin de coordinar y determinar los puntos de acopio de los materiales y agregados; como también en coordinación con el almacenero, se implementó los formatos de control de uso de herramientas, materiales y accesorios que deberían ser llenados por los operarios antes de retirarlos de almacén con previa autorización de un miembro del plantel técnico con el propósito de evitar pérdidas o robos de los insumos, y así generar un sobre costo para la empresa contratista. Además, en el área técnica, se determinó junto al maestro de obra, entregar un reporte diario de avance y contrastar dicha información con la verificación de los metrados ejecutados, para evitar observaciones cuando se presenten las valorizaciones; como también el plantel técnico debe corroborar que los formatos del uso de insumos, guarde relación y coherencia con el inventario realizado por el almacenero, para manejar cantidades exactas al momento de realizar un requerimiento. Por último, en el área de campo, supervisar los trabajos realizados y que estos cumplan los estándares y parámetros establecidos en el expediente técnico, como también el cumplimiento de las metas fijadas para la culminación del proyecto antes del plazo determinado en el cronograma.

#### **1.4.7. El prestigio profesional que alcanzó por su desempeño**

Basándose en la experiencia aprendida a lo largo del tiempo de desempeño laboral en la ejecución de las obras ya realizadas, ha permitido formar un perfil profesional con la capacidad de asumir nuevos cargos y retos.

Por esta razón, a pesar de tener la primera experiencia en este tipo de proyectos de saneamiento, no fue impedimento para asumir distintas responsabilidades asignadas tanto por el residente de obra, como por el contratista de la empresa, ya que, se demostró en corto tiempo la facilidad de adaptación, aprendizaje y buen manejo de criterio. Por lo cual, se formó una confianza profesional para asumir el cargo general de la obra ante algunas diligencias o gestiones del residente fuera del área de trabajo.

#### **1.4.8. Los indicadores obtenidos**

En las distintas áreas que se asumió en la ejecución del proyecto, se planificaba y programaba los objetivos que se debían cumplir de manera diaria, semanal y mensual, asimismo, la aplicación de un plan de seguridad en obra, de igual forma, se controlaba el uso de las herramientas y materiales. y también, se supervisa el avance diario por parte de los trabajadores; por lo que se optó darles seguimiento a estas actividades para manejar una información más concisa en base a los siguientes indicadores:

- **Indicadores de prevención de accidentes de trabajo:** en base a la realización de charlas diarias de inducción y seguridad, el llenado de ATS, verificación del correcto uso de equipo de protección personal como también la implementación de señalizaciones en zonas de peligro, asimismo la inspección de las maquinarias pesadas para verificar su buen estado.
- **Indicadores de inspecciones diarias en los trabajos:** se realizaba un reporte diario de cada una de las cuadrillas o frentes de trabajo acorde a las partidas que les correspondía y al finalizar el día se verifica el rendimiento o el porcentaje que han avanzado. para garantizar el cumplimiento de la meta diaria.
- **Indicadores de plan semanal:** se programaban reuniones al inicio de la semana, entre el plantel técnico, el maestro de obra y el contratista, con el propósito de realizar una programación y planificación semanal de trabajo, el cual es verificado al finalizar la semana.

- **Indicadores de materiales en almacén:** realizar un inventario donde contemple la cuantificación exacta y real con el que cuenta el almacén tanto de materiales, herramientas y accesorios; en el cual están registrados en el llenado de formatos de control de uso, ingreso y salida de estos recursos.
- **Indicadores de cronograma de obra:** para verificar que se cumpla con los plazos y el tiempo establecido para culminar el proyecto.

#### 1.4.9. La experiencia aprendida

- **Planteamiento de soluciones:** El profesional identifica los diversos problemas que se pueden suscitar en la ejecución de la obra, que dificulte el avance o genere su paralización, por lo cual plantea soluciones en base a su criterio adquirido para prever contratiempos. Asimismo, se maneja una comunicación asertiva con el plantel técnico y los trabajadores para coordinar las actividades diarias, en los distintos frentes de trabajo; y así evitar retrasos en la obra.

Por otro lado, es importante también mantener constante comunicación con las juntas vecinales, para prevenir conflictos de intereses por los puestos de trabajo establecidos.

- **Liderazgo y trabajo en equipo:** Capacidad del profesional para liderar, motivar y delegar funciones a las cuadrillas, teniendo como objetivo común la viabilidad y rentabilidad positiva en el desarrollo del proyecto.
- **Ética profesional:** El profesional aplica un conjunto de principios con el que debe actuar para que la obra se ejecute sin perjudicar el bienestar de la población y la viabilidad del proyecto. Por lo que se debe supervisar de forma exhaustiva la calidad de los materiales a usar y que estos cumplan con exactitud cómo manda en el expediente técnico.
- **Criterio profesional:** Capacidad del profesional para tomar decisiones “*in situ*”, en base a su experiencia laboral adquirida y ejecutar partidas mínimas no contempladas en el expediente técnico pero que son necesarios por

proceso constructivo, obteniendo resultados óptimos.

#### **1.4.10. La capacitación requerida**

Ante la alta competitividad en el rubro de construcción, el profesional debe estar en constante capacitaciones y actualizaciones de cursos especializados, que permitan un mejor desempeño laboral basados en la eficacia, sostenibilidad en los proyectos a ejecutarse y la rentabilidad positiva para la empresa en la cual se encuentre trabajando. Por ende, existen herramientas, software y metodologías que complementan la capacidad para gestionar, planificar y ejecutar proyectos, aumentando directamente tu desempeño y crecimiento profesional.

- Curso de Autocad (básico, intermedio y avanzado).
- Curso de Excel (básico, intermedio).
- Capacitación en elaboración de expediente técnico.
- Capacitación en elaboración de valorizaciones.
- Capacitación en procesos y trámites documentarios en entidades públicas.
- Curso de lectura de planos y normativas vigentes.
- Taller de la implementación de la Filosofía Lean Construction en proyectos de construcción.

## **CAPÍTULO II: INFORME DEL PROYECTO DE ESPECIALIDAD**

### **Título del proyecto:**

"AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DESDE EL C.P DE NARANJAL HASTA EL C.P DE BARBACAY, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY – ANCASH”.

### **2.1. ANTECEDENTES**

#### **2.1.1. Antecedentes Internacionales**

Ciges (2023) en su tesis titulada “Proyecto básico para la renovación de la red de saneamiento en el barrio de Antonio Rueda (Valencia)”, realizada en la Universidad Politécnica de Valencia - España, tiene como objetivo plantear opciones que faciliten la elección de la alternativa óptima para solucionar diversos problemas específicos, creando una nueva red que se ajuste a varios factores y evaluando nuevas rutas para un funcionamiento adecuado de la circulación del agua. Para su recopilación de datos, se ha analizado unas series de datos como planos y levantamientos topográficos, además de trabajos realizados en campo, las cuales se detallan de manera exhaustiva en toda la investigación; información que aportó para representar la actual red de distribución para su futuro diagnóstico y la aplicación de un resultado ideal. Concluyendo así, que, aunque se refiere a una infraestructura hidráulica que no se puede observar visualmente, su conservación y sustitución en determinados plazos de duración estimada, es esencial y requerido para mantener la salubridad adecuadas en la comunidad.

Beltrán et al. (2022) en su tesis titulada “Saneamiento básico a través de la implementación de un sistema de alcantarillado en el barrio Villa Rosario y Unión Paraíso en el municipio de Puerto Colombia - Departamento del Atlántico”, realizada en la Universidad de La Costa - Colombia, con el objetivo de realizar los planes y/o proyectos requeridos para disponer de infraestructuras apropiadas para proporcionar un sistema de drenaje de calidad en la comunidad estudiada

requiere. Las herramientas usadas para el estudio fueron la revisión de literatura en base a literatura científica, también un análisis documental y un estudio de datos y evidencias, apoyado en la herramienta de VOS Viewer. Luego de su análisis e investigación concluyeron que, la edificación de estas redes de drenaje facilitarán la eliminación de la problemática tanto de salud como social a los que se enfrentan los residentes de dichos barrios; así como por ejemplo: el manejo incorrecto de las aguas residuales directamente a las vías públicas debido a la ausencia de un sistema de drenaje, produciendo olores desagradables, perjudicando el medio ambiente y muchas veces ocasionando bloqueos en las vías; por lo que, se sugiere la aplicación del estudio, dado que producirá significativas ventajas de índole social en relación a su preservación.

### **2.1.2. Antecedentes Nacionales**

Vasquez (2022) en su tesis titulada “Mejoramiento del servicio de saneamiento básico rural en los centros poblados de Huamborco y Yanayaco del distrito de Sitacocha - Cajabamba – Cajamarca”, realizada en la Universidad Privada Antenor Orrego - Trujillo, cuyo objetivo del autor fue la optimización de un proyecto de saneamiento en las comunidades estudiadas. La metodología empleada fue la Aplicada y de Diseño No Experimental; las herramientas usadas que se emplearon fueron métodos como la observación, pruebas de laboratorio y análisis documental. Obteniendo como resultado que el tipo de suelo era un terreno ondulado y un suelo de arena limosa. Concluyendo, que todos dichos elementos del saneamiento básico en ambas localidades fueron diseñados siguiendo criterios técnicos y lógicos aprobados en el ámbito de la ingeniería.

Cotrina (2022) en su tesis titulada “Diseño del Saneamiento básico rural en la localidad de Sapuy distrito y provincia Santacruz – Cajamarca”, realizada en la Universidad César Vallejo - Chiclayo, donde el autor tuvo como objetivo elaborar el sistema de saneamiento básico rural para garantizar la salud e higiene en la comunidad estudiada de 101 beneficiarios. La investigación tuvo un enfoque de naturaleza aplicada- no experimental; usando métodos como el análisis de datos y la observación, de manera deductiva e inductiva. Obteniendo,

así como resultado, un óptimo proyecto del sistema de captación de manantiales con la implementación de una línea de conducción, aducción y un esquema de distribución; también de una disposición de excretas.

### **2.1.3. Justificación Cualitativa**

Este proyecto tiene como finalidad reducir específicamente la influencia de enfermedades parasitarias y diarreicas, en los principales afectados, que son los niños menores de 5 años de la población de Naranjal y Barbacay; brindando el aumento y mejoramiento de los servicios básicos que influyen en el bienestar diario de cada poblador.

Este proyecto también busca el incremento en desarrollo socio económico del sector beneficiario, ya que, mediante una reunión entre la población y responsables de la empresa ejecutora, se optó porque la mano de obra no calificada sea netamente del sector, con una rotación de 2 semanas, teniendo capacitaciones semanales para aumentar sus conocimientos y desempeño laboral que influyen directamente en el desarrollo del proyecto.

### **2.1.4. Justificación Cuantitativa**

El distrito de Huarmey cuenta con una población estimado según el INEI, de 27 898 habitantes, el cual solo el 16.74% cuenta con acceso al servicio básico de agua potable de tipo red pública dentro de sus viviendas, identificando un margen alto de brecha social, por disposición de servicio higiénico en el domicilio.



**Tabla 1***Tipo de Abastecimiento al Servicio de Agua Potable*

Servicio higiénico conectado a:							
TOTAL	Red pública dentro de la vivienda	Camión - Cisterna o Similar	Pilón o pileta de uso público	Red Pública fuera de la vivienda	Pozo - agua subterránea	Río, acequia, lago	Otro
7410	4669	1476	440	354	349	42	40

*Nota.* Adaptado del proyecto. Fuente: INEI (2017). Viviendas y Servicios Básicos. (<https://www.infogel.pe/indicadores/sociales/vivienda-y-servicios-basicos>)

Asimismo, solo el 14.88% cuenta con acceso de conexión al servicio de desagüe de red pública dentro de sus viviendas.

**Tabla 2***Tipo de Conexión al Servicio de Desagüe*

Servicio higiénico conectado a:								
TOTAL	Red pública de desagüe dentro de la vivienda	Red pública de desagüe fuera de la vivienda	Pozo y/o tanque séptico o biodigestor	Letrina	Pozo ciego o negro	Río, acequia, canal	Campo abierto o aire libre	Otro 1/
7412	4151	289	287	69	2055	11	488	82

*Nota.* Conexiones de abastecimientos de servicios de desagüe en las viviendas. Fuente: INEI (2017). Viviendas y Servicios Básicos. (<https://www.infogel.pe/indicadores/sociales/vivienda-y-servicios-basicos>)

El distrito de Huarmey cuenta con aproximadamente 15 caseríos, ubicados geográficamente en la extensión de la cuenca del río Huarmey, de los cuales dos centros poblados colindantes forman parte del proyecto, siendo el

primero Santa Rosa de Barbacay, uno de los caseríos con mayor población y Naranjal uno de los últimos caseríos en constituirse.

La población beneficiaria del proyecto está constituida por 777 habitantes para el C.P Barbacay y 97 habitantes para el C.P Naranjal, según el censo del año 2023 y se calcula una población futura de 1115 habitantes para el año 2041.

Antes de iniciar el proyecto, en Barbacay, el sistema de alcantarillado existente solo beneficiaba a un 40% de la población total y su abastecimiento de agua potable era mediante piletas públicas ubicadas en lugares estratégicos. Con la ejecución y culminación del proyecto en mención, se logró aumentar el porcentaje de beneficiarios a un 95% del total de la población, que ahora cuenta con una nueva red de alcantarillado y una red distribución de agua para consumo en cada domicilio. Por otro lado, el 5% restante de la población, al tener sus viviendas en zonas poco accesibles donde no formaba parte la línea de distribución, se optó por construir unidades básicas de saneamiento para cada uno de los beneficiarios.

Asimismo, en Naranjal al no tener una red de alcantarillado existente, se le consideró la realización de 41 unidades básicas de saneamiento para el 100% de la población beneficiaria, como también una nueva red de agua potable.

## **2.2. METODOLOGÍA**

### **2.2.1. Método o Enfoque**

El enfoque de investigación es **Cuantitativo**, ya que, busca obtener conocimientos básicos y seleccionar el modelo más apropiado que nos facilite entender la realidad de forma más equitativa, dado que se recolectan y examinan los datos mediante conceptos y variables cuantificables. A través de instrumentos informáticos, estadísticos, y matemáticos para lograr conclusiones (Alan & Cortez, 2018).

### 2.2.2. Tipo

La investigación es de tipo **Descriptivo y Explicativo**. En cuanto al tipo **descriptivo** es el que recolecta información de manera individual o general, sobre las constantes a los que hacen referencia, es decir, su propósito no es señalar cómo estos se interrelacionan. Resulta beneficioso para detallar con exactitud las dimensiones de un fenómeno, evento, contexto o circunstancia (Hernández, 2014).

Por otro lado, la investigación explicativa está enfocada en la respuesta de los antecedentes de los sucesos y acontecimientos sociales y físicos para entender bajo qué circunstancia se presentan o por qué existen dos o más variables vinculadas, y ofrece un sentido de comprensión más estructurado sobre el fenómeno al que se refiere (Hernández, 2014).

### 2.2.3. Diseño

El estudio tiene un diseño **No Experimental – Transversal** porque no se manipulan de manera intencional las variables independientes, es decir, se buscan pruebas donde no se tiene control directo sobre el objeto de estudio, y el diseño es de tipo **transversal**, ya que, se recopila información de los componentes observados en un único instante durante un tiempo determinado (Babativa, 2017).

### 2.2.4. Nivel de Investigación

El estudio tiene un nivel de investigación **Aplicada**, porque tiene el propósito de solucionar un problema o propuesta específica, centrándose en la exploración y fortalecimiento del conocimiento para su uso, y en consecuencia para el avance científico, además, aporta un valor significativo, ya que, influye de manera indirecta en mejorar la calidad y estilo de vida de los habitantes y la generación de plazas laborales (Lozada, 2014).

### **2.2.5. Marco Normativo**

El marco normativo utilizado durante la fase de elaboración del perfil y expediente técnico, hasta la ejecución y entrega del proyecto:

- Ley N°27314, Ley General de Residuos Sólidos.
- Decreto Legislativo N°1280, Ley Marco de la Gestión y Prestación de los Servicios de Saneamiento
- Ley de Contrataciones del Estado.
- Reglamento Nacional de Edificaciones.

#### **Normas técnicas:**

- Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural – RM N°192-2018-VIVIENDA
- NTP 214.060: Aguas Residuales
- Norma G.050 Seguridad durante la construcción.
- Norma E.050 suelos y cimentaciones.
- Norma E.060 concreto armado.

#### **Planes:**

- Plan Nacional de Saneamiento: Este plan establece los objetivos y estrategias para mejorar el acceso al saneamiento básico en el Perú.
- Plan Regional de Saneamiento: Estos planes establecen los objetivos y estrategias para mejorar el acceso al saneamiento básico en las diferentes regiones y localidades del país.

### **2.2.6. Herramientas. Técnicas e instrumentos**

- Como herramientas utilizamos diversos programas como autocad, Excel, MsProject, S10.

- La técnica aplicada para la recolección de datos es el Análisis Documental, ya que, trabajamos en base al expediente técnico. Usaremos los planos y especificaciones técnicas como instrumentos para la recolección de datos, quienes fueron realizados por la Municipalidad Provincial de Huarmey, donde incluye todo lo requerido para la ejecución del proyecto.
- La técnica aplicada para el procesamiento de datos es la Filosofía Lean Construction, dónde es usada durante la ejecución del proyecto, para darle solución a problemas e inconvenientes que se suscitaron desde el inicio de obra.

### 2.2.7. Lean Construction – 7 Desperdicios

Los conocimientos adquiridos iban acorde a cursos y talleres realizados respecto a las nuevas metodologías aplicadas a la construcción como es el Lean Construction, que fue aplicada en este último proyecto y se obtuvo resultados positivos en diversos factores, lo cual a continuación mencionaremos los 7 desperdicios encontrados durante la ejecución de la obra:

- **Sobre-producción:** Dentro del obra, contemplaba la construcción de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), el cual se inició según el proceso constructivo con la partida de excavación, sin considerar el tipo de suelo donde se encontraba, debido a la falta de estudios y ensayos en esa área específica, durante la elaboración del expediente técnico, por lo que, al realizar una excavación masiva, se perjudicó el avance programado, debido a problemas de filtración de agua.
- **Esperas:** El proyecto se ejecutó en 2 centros poblados, los cuales tienen 1 kilómetro de distancia entre ellas, además al ser una zona rural, no cuenta con cobertura telefónica, por lo que se generaba una falta de comunicación constante, debido a ello, en diversas ocasiones los operadores de maquinarias tenían tiempos muertos porque al terminar algún trabajo específico, necesitaban la autorización de un miembro del plantel técnico para realizar o desplazarse hacia el otro centro poblado, en el cual podrían

haber aprovechado esos tiempos para realizar otros trabajos.

- **Transporte:** La empresa contratista contaba solo con una movilidad para ambos centros poblados, la cual tenía varios usos como: traslado del plantel técnico, traslado del personal y traslado de materiales, lo que generó una falta de disponibilidad en momentos necesarios.
- **Sobre procesamiento:** Previo al inicio de ejecución del proyecto, se acordó mediante una reunión, que los peones sean netamente de ambos centros poblados para generar ingresos económicos a los beneficiarios, sin embargo, muchos de ellos no contaban con la experiencia necesaria para este de proyectos, lo que generó bajos rendimientos y/o trabajos mal ejecutados, que tuvieron que ser resueltos por el personal capacitado de la empresa.
- **Inventarios:** La empresa al no contar con una buena logística en campo y no tener el personal capacitado en almacén, quién no realiza inventarios de ingreso y salida de materiales, provocó no tener una cuantificación exacta de los recursos disponibles, generando pérdidas de materiales y requerimientos innecesarios.
- **Defectos:** La empresa contratista al buscar minimizar costos en un inicio, realizó compras de accesorios sanitarios de baja calidad para las conexiones domiciliarias, provocando que al realizar las pruebas hidráulicas generen fallas y fugas en ellas.
- **Movimiento:** Al ser un proyecto de saneamiento y ser ejecutado en dos centros poblados, la empresa contaba con más de 30 trabajadores, los cuáles ante la ausencia y disponibilidad de transporte, se veían obligados a trasladarse a pie a distintos puntos de la obra, que estaban a una distancia considerable provocando excesiva pérdida de tiempo y desgaste físico.

## 2.3. DESARROLLO

### 2.3.1. Unidad Ejecutora

- Municipalidad Provincial de Huarmey

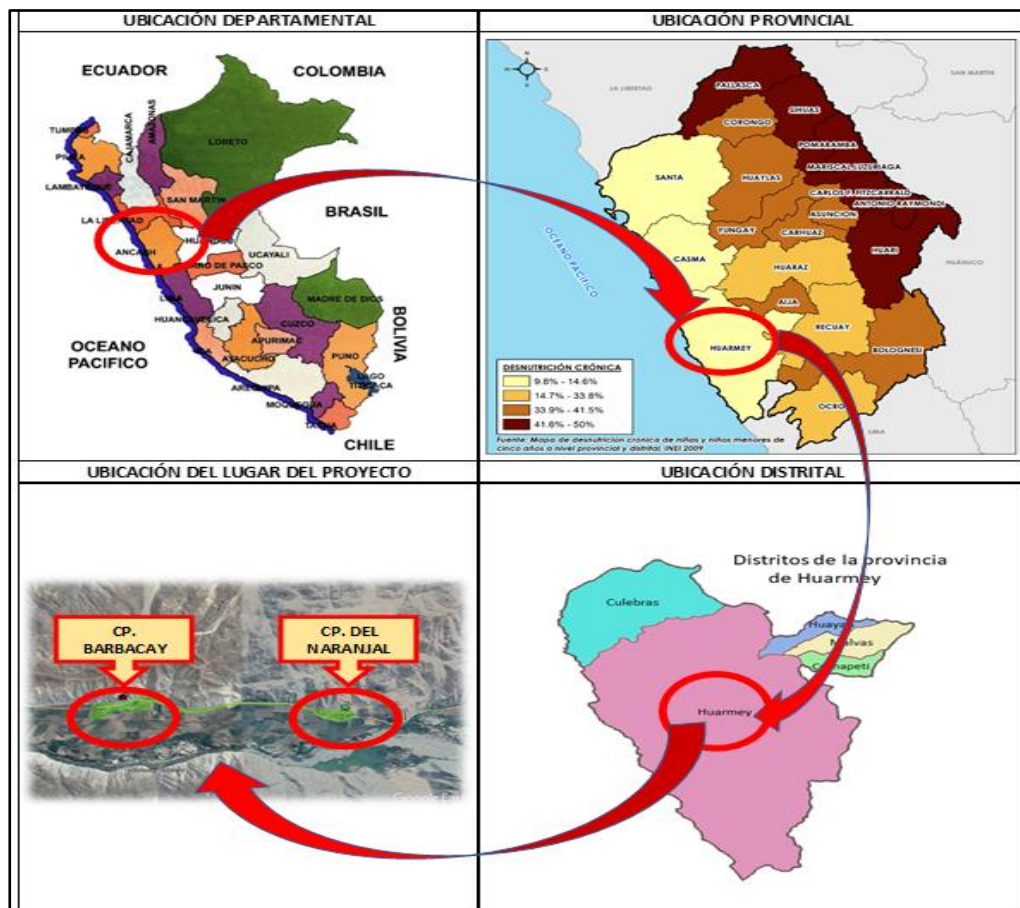
### 2.3.2. Ubicación Geográfica

La obra se ejecutó en el C.P. Barbacay y el centro poblado Naranjal, a 20 kilómetros al este del centro de la provincia de Huarmey, Ancash.

La provincia de Huarmey tiene como limitantes por el norte a la provincia de Casma; por el este, a las provincias de Aija, Recuay, Bolognesi y Huaraz; por el sur con la región Lima y por el oeste con el Océano Pacífico.

**Figura 3**

*Macro Localización del Proyecto*



*Nota.* Ubicación donde se ejecutó el proyecto. Adaptado del proyecto.

El C.P. Naranjal, según el Centro Nacional de Planeamiento Estratégico, es considerado como zona rural, ubicado con las siguientes coordenadas: Latitud sur -10.009576667 y Longitud oeste -77.9648.

#### Figura 4

*Localización Geográfica de Huarmey – C.P. Naranjal*



*Nota.* Adaptado de la vista geográfica del C.P. de Naranjal [Fotografía], 2024, Google Earth. (<https://maps.app.goo.gl/oSh1pDhF8pkd9u3h7>)

El C.P. Santa Rosa de Barbacay, según el Centro Nacional de Planeamiento Estratégico, es considerado como zona urbana, ubicado con las siguientes coordenadas: Latitud sur -10.009576667 y Longitud oeste -77.9648.

#### Figura 5

*Localización Geográfica de Huarmey – C.P. Barbacay*



*Nota.* Adaptado de la vista geográfica del C.P. Barbacay [Fotografía], 2024, Google Earth. (<https://maps.app.goo.gl/Ko7SAXJKCLDVioGU8>)



## Ensayos y muestreos en suelo del proyecto

El recorrido en el área del proyecto se realizó con la ayuda de los planos de distribución realizándose lo siguiente:

- Calicatas: Para obtener el perfil estratigráfico del proyecto, se efectuaron 08 calicatas de -3.00m de profundidad en promedio en los centros poblados de Naranjal y Barbacay, conforme a la norma ASTM D-420. (Véase Anexo 1)

**Tabla 3**

*Ensayo de calicatas en suelos del área del proyecto*

<b>N° de calicatas</b>	<b>C-1</b>	<b>C-2</b>	<b>C-3</b>	<b>C-4</b>
<b>Profundidad</b>	-3.00m	-3.00m	-3.00m	-3.00m
<b>N° de calicatas</b>	<b>C-5</b>	<b>C-6</b>	<b>C-7</b>	<b>C-8</b>
<b>Profundidad</b>	-3.00m	-3.00m	-3.00m	-3.00m

*Nota.* Resultado de los ensayos de calicata. Elaboración propia.

- Muestreo disturbado: Se recogieron muestras de cada tipo de suelo encontrado, con cantidad necesaria para proceder a la realización de ensayos de identificación y clasificación de suelos.
- Registro de excavaciones: Simultáneamente al progreso de las excavaciones de las calicatas, se efectuó el registro por medio de la clasificación manual, teniendo como características principales a la humedad, compacidad, plasticidad, color, tipo de suelo, espesor.

### 2.3.3. Aspectos Generales del Proyecto

#### 2.3.3.1. Modalidad de Ejecución

El presente proyecto se ejecutó por Contrata.

### 2.3.3.2. Sistema de Contratación

El presente proyecto se ejecutó por Contrata, a precios unitarios.

### 2.3.3.3. Presupuesto General

La tarifa total de inversión de la obra ejecutado es de S/ 3,727,450.77 (TRES MILLONES SETECIENTOS VEINTISIETE MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA 77/100 SOLES), Gastos Generales (12.92%), Utilidad (10.00%) el Impuesto General a las Ventas (18.00%) y Supervisión (5.75%) con costo actual al mes de mayo del año 2023, según siguiente detalle:

**Figura 6**

*Cuadro Resumen del Costo de Inversión de Proyecto*

ITEM	DESCRIPCION	MONTO S/.
I	OBRAS CIVILES	S/. 3,277,778.51
01.01	"AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DESDE EL C.P DEL NARANJAL HASTA EL C.P DE BARBACAY, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY – ANCASH"	S/. 2,259,826.23
	<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>S/. 2,259,826.23</b>
	GASTOS GENERALES 12.92%	S/. 291,969.55
	UTILIDAD 10.00%	S/. 225,982.62
	<b>SUB TOTAL</b>	<b>S/. 2,777,778.40</b>
	IGV 18.00%	S/. 500,000.11
	<b>COSTO OBRAS CIVILES</b>	<b>S/. 3,277,778.51</b>
II	SUPERVISION 5.75%	S/. 188,472.26
III	EVALUACION DEL EXP. TEC.	S/. 35,000.00
IV	GESTION DE PROYECTO	S/. 226,200.00
	<b>COSTO TOTAL DE INVERSION</b>	<b>S/. 3,727,450.77</b>

*Nota.* Desagregado del monto de inversión del proyecto. Adaptado del proyecto.

### 2.3.3.4. Plazo de Ejecución

El tiempo de ejecución que se determinó para el cumplimiento de la obra fue de 180 días calendario.

### **2.3.3.5. Población Beneficiaria**

Los beneficiarios de la obra están constituidos por 777 habitantes en el año 2023 al C.P Barbacay y 97 habitantes en el año 2023 al C.P Naranjal se calcula una población futura 1115 habitantes para el año 2041.

### **2.3.4. Objetivos del Proyecto**

#### **2.3.4.1. Objetivo General**

Mejorar los servicios de agua potable y disposición de excretas EN LOS SECTORES DEL C.P BARBACAY Y CP. DEL NARANJAL DEL DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY - ANCASH.

#### **2.3.4.2. Objetivos Específicos**

- Disminuir la incidencia de enfermedades a causa del uso y consumo de agua contaminada y la disposición de excretas sin ningún tipo de tratamiento.
- Mejorar la calidad y estilo de vida de los pobladores beneficiados, especialmente en términos de higiene y salud pública.
- Fomentar el crecimiento socioeconómico de los pobladores de ambas comunidades, de manera que puedan disminuir la pobreza y el cierre de brecha social.
- Desarrollar puestos de trabajo temporales a lo largo del tiempo de ejecución del proyecto.

### **2.3.5. Antecedentes y problemática del Proyecto**

El análisis técnico abarcó dos localidades: el C.P del Naranjal y el del C.P. Santa rosa de Barbacay, de las cuales el C.P del naranjal carecía de un sistema de suministro de agua potable, lo que significa que la infraestructura existente anteriormente contaba solo abastecía al C.P Barbacay; mientras que el

suministro de agua para consumo del C.P Naranjal se abastecía de dos piletas públicas ubicadas en su zona.

Las autoridades y el pueblo en general de las localidades del C.P del Naranjal y C.P Barbacay solicitaban el proyecto, por ser una obra prioritaria. El objetivo general propuesto era brindar a la población y por consecuencia reducir específicamente la influencia de enfermedades parasitarias y diarreicas, y consecuentemente la cantidad de niños menores de 5 años, que son los principales afectados en la población de Naranjal y Barbacay; brindando el aumento y mejoramiento de los servicios básicos que influyen en el bienestar diario de cada poblador.

El consumo de agua no potable se encuentra entre las causas principales de enfermedades en todo el distrito, ya que, al ser agua contaminada, presenta infecciones agudas como la diarrea, que tienen un proceso contagioso, que afecta directamente a la salud y bienestar de cada habitante.

Estos resultados fueron analizados y determinados luego de una visita a campo, realizando los estudios básicos necesarios para el proyecto.

### **2.3.6. Descripción existente previa a la ejecución del Proyecto**

#### **2.3.6.1. Sistema de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado**

Los centros poblados Barbacay y Naranjal contaban con servicio de agua provisional que solamente tenía una duración de 2 a 4 horas al día, el cual era escaso para abastecer las necesidades esenciales de los habitantes de la zona.

Además, el C.P. Naranjal no contaba con un sistema de alcantarillado sanitario, en cambio. el C.P. Barbacay sí contaba con los servicios instalados con un periodo mayor a 20 años.

Debido a esto, se planteó el proyecto, para solucionar los problemas que venían aquejando a estos dos Centro Poblados y así reducir las

enfermedades y focos de infección que causaban serios problemas principalmente en los niños de la zona.

### 2.3.6.1. Componentes de Infraestructura Antigua

- La captación tipo fondo presentaba una estructura deteriorada, sus muros presentaban fisuras y grietas, producto la vida útil cumplida y falta de mantenimiento, la captación no contaba con un cerco perimétrico que permita restringir el paso de personas no autorizadas e ingreso de animales.

#### Figura 7

*Condiciones de la captación antigua*



*Nota.* Captación en malas condiciones ubicado en C.P. Garlero. Elaboración propia.

- La línea de conducción que existía tenía una extensión desde la captación tipo fondo hasta el C.P del Naranjal de 1,875.00 ml de PVC - Ø =2", de la inspección realizada se identificó tramos que se encontraban a la intemperie, que generaba su deterioro, reduciendo su resistencia y convirtiéndose frágil, ocasionando su rotura y desperfecto más rápido.

## Figura 8

*Tubería antigua expuesta a la intemperie*



*Nota.* Tramo de 30m de tubería expuesta a daños, entre el C.P. Garlero y C.P. Naranjal. Elaboración propia.

- El reservorio que estaba anteriormente abastecía al C.P. Barbacay, se encontraba ubicado en el C.P. del Naranjal, y de la inspección realizada se identificó problemas de infiltración en los muros, fisuras, y contaba con un cerco perímetro con malla metálica, la vida útil del reservorio era superior a 20 años y su capacidad era de 15 m<sup>3</sup>, siendo necesario considerar la realización de un reservorio con una capacidad de almacenaje superior.

## Figura 9

*Reservorio de 15m<sup>3</sup> antiguo que abastecía al C.P. Barbacay*



*Nota.* Sistema de abastecimiento por gravedad. Elaboración propia.

- La red de distribución y aducción del CP. Barbacay, conforme a las evaluaciones efectuadas y a los hallazgos del nuevo diseño, es necesario reemplazar completamente las tuberías de distribución, esto se debe a que, en la actualidad se encuentran en un estado de deterioro, provocando pérdidas de carga y deficiente distribución del agua en la comunidad. Por esta razón se propone la reconstrucción completa de la red de distribución con el objetivo de abastecer el agua de manera efectiva a cada beneficiario de la población.
- El CP. Naranjal se abastecía mediante piletas públicas, ya que no contaba con sistema de red de distribución, ni pozo de almacenamiento.

### **Figura 10**

*Pileta pública ubicada en el C.P. Naranjal*



*Nota.* Una de las piletas que abastecía de agua a todo el centro poblado.

Elaboración propia.

- En lo referente al sistema de desagüe, el C.P. Naranjal no contaba con un sistema de alcantarillado, sin embargo, los pobladores habían instalado letrinas en cada una de sus viviendas.

### 2.3.7. Descripción Técnica del Proyecto Ejecutado

El proyecto contempla la puesta en servicio de las obras de sistema de agua potable; se estableció una sola captación para ambos centros poblados; a continuación, se describiremos los trabajos a desarrollados:

## SANEAMIENTO BÁSICO BARBACAY

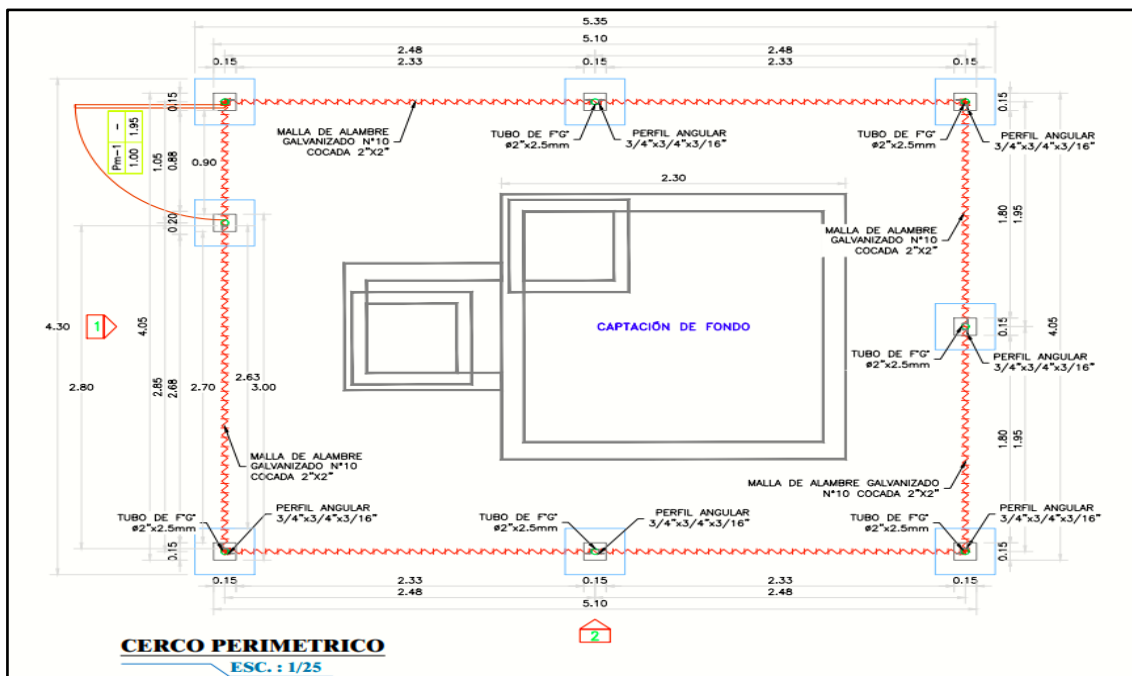
### SISTEMA DE AGUA POTABLE

- Captación tipo fondo

Estructura de captación de material de concreto reforzado, con resistencia de 210 Kg/cm<sup>2</sup>, compuesta por una cámara húmeda de sección 2.00 x 2.00 m x e=0.15 y cámara seca de 0.90 x 0.80 m x e=0.15 m.

### Figura 11

Planta de captación de fondo

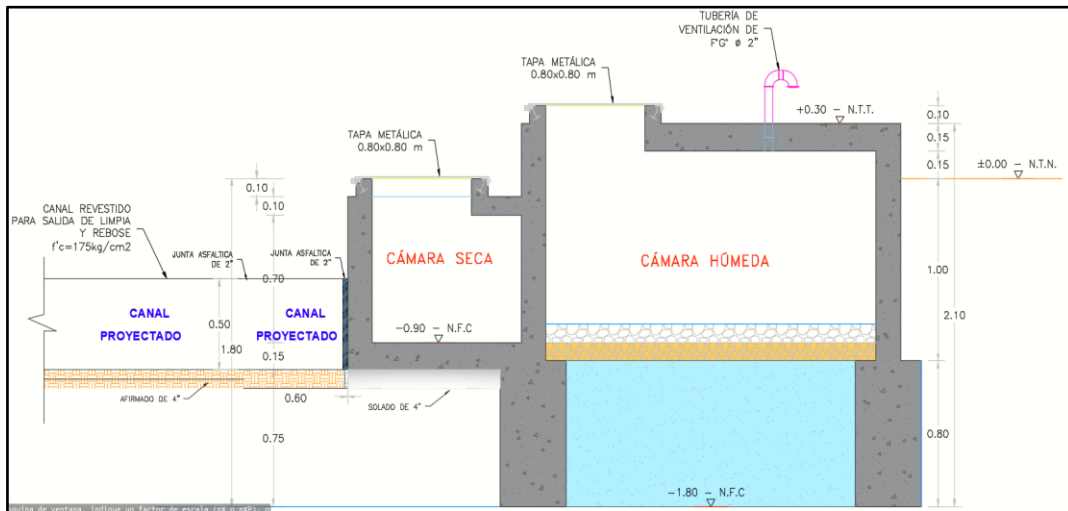


Nota. Plano de la nueva captación tipo fondo ubicado en el C.P. Garlero. Adaptado del proyecto.



**Figura 12**

*Corte de la captación de fondo*

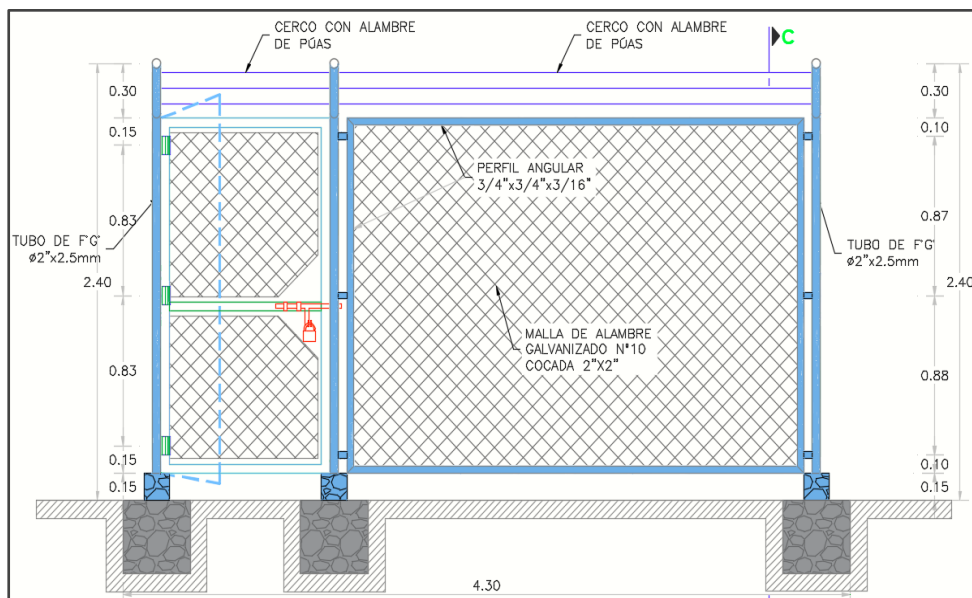


*Nota.* Plano del corte de la captación ubicado en el C.P. Garlero. Adaptado del proyecto.

- **Cerco perimétrico de captación**

**Figura 13**

*Elevación principal de cerco de captación*



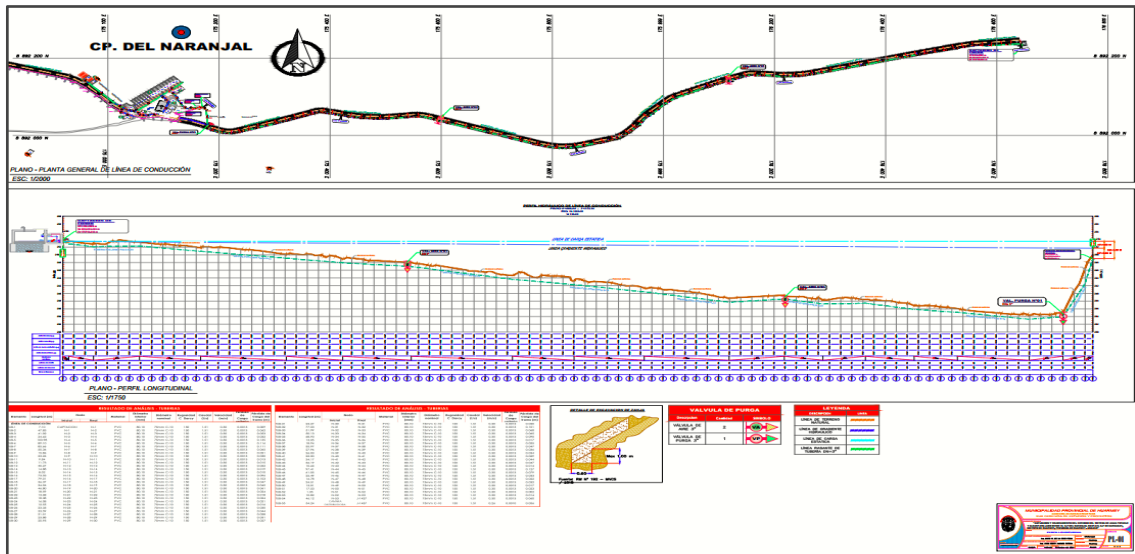
*Nota.* Plano del cerco de captación ubicado en el C.P. Garlero. Adaptado del proyecto.

- **Línea de conducción**

La longitud total de la red de conducción consta con un tramo total de 1913.02 ml PVC C-10 D=3”.

**Figura 14**

*Vista en planta de la red de conducción*



*Nota.* Plano de la red de conducción ubicado en el C.P. Naranjal. Adaptado del proyecto.

- **Válvula de purga**

01 válvula de purga, de material de concreto reforzado, de 210 kg/cm<sup>2</sup>, con medidas de 0.60 x 0.60m x e=0.10m.

- **Válvula de aire**

02 válvula de aire, de material de concreto reforzado, de 210 kg/cm<sup>2</sup>, con medidas de 0.60 x 0.60m x e=0.10m.

- **Cámara distribuidora de caudal**

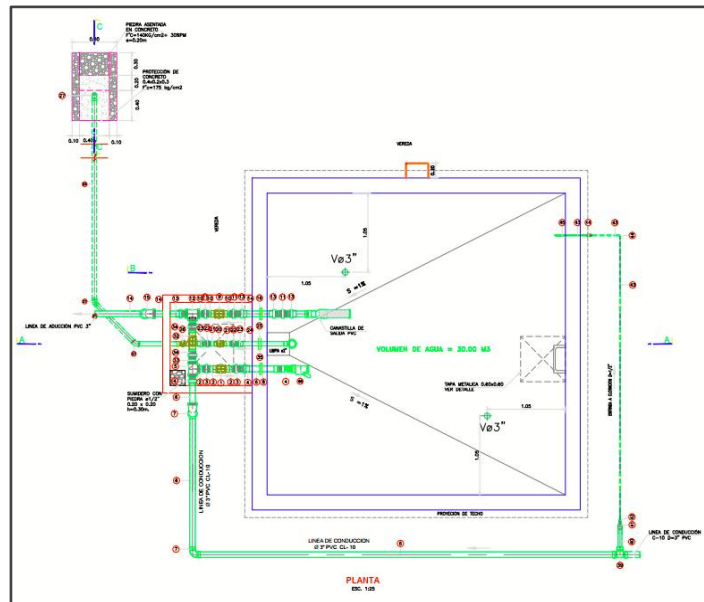
01 cámara distribuidora, de material de concreto reforzado, de 210 kg/cm<sup>2</sup>, con medidas de 1.40 x 1.20 m x e=0.10m y 02 cámaras de válvula de ingreso y salida con dimensiones de 0.80 x 0.80m x e=0.10m.

- **Reservorio apoyado V=30 M3**

01 reservorio apoyado de 30 m3 de concreto reforzado, con resistencia de 210 Kg/cm<sup>2</sup>, conformada por una cámara húmeda de sección 4.00 x 4.00 m x e=0.20 y cámara de válvulas 1.10 x 1.10 m x e=0.10 m.

**Figura 15**

*Vista en planta del reservorio de 30 m3*



*Nota.* Plano del reservorio ubicado en C.P. Naranjal. Adaptado del proyecto.

- **Sistema de cloración por goteo**

Está conformada por sistema de albañilería y cobertura de teja andina, así mismo de un tanque de 600 L.

- **Cerco perimétrico de reservorio**

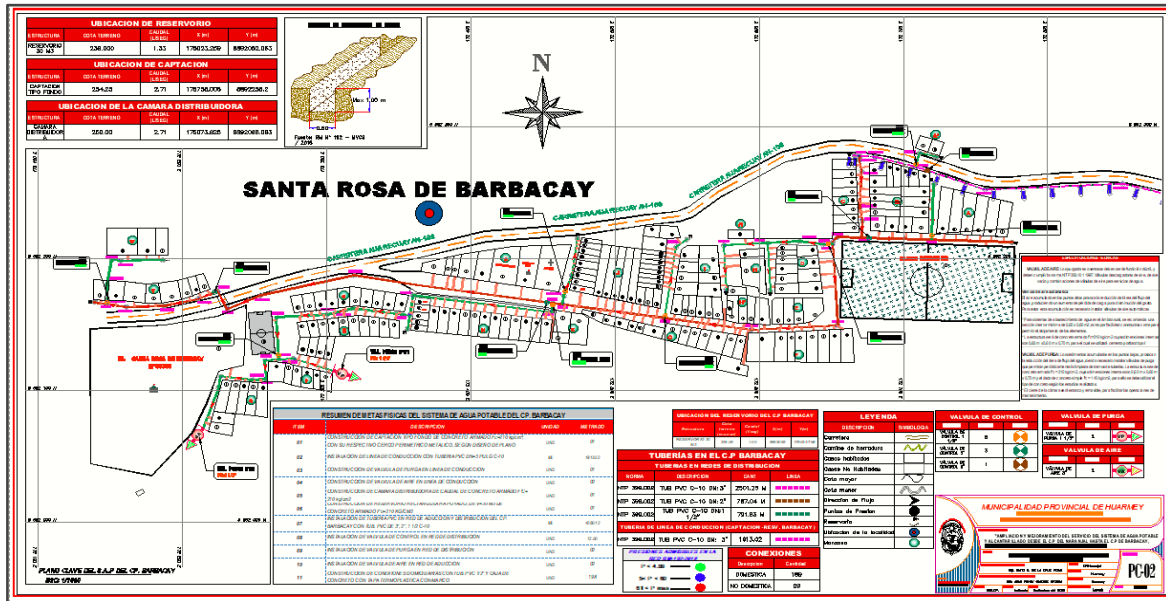
Cerco perimétrico metálico de captación con dimensiones de 8.30 x 7.10m conformado con parantes de tubos de D=2", malla galvanizada N°10 y ángulos A36 1 1/2" x 3/16".

- **Red de aducción y red de distribución**

Línea de aducción y distribución con Tub. PVC D=3"; 2"; 1 1/2" C-10.

**Figura 16**

Vista en planta de la red de distribución del C.P. Barbacay



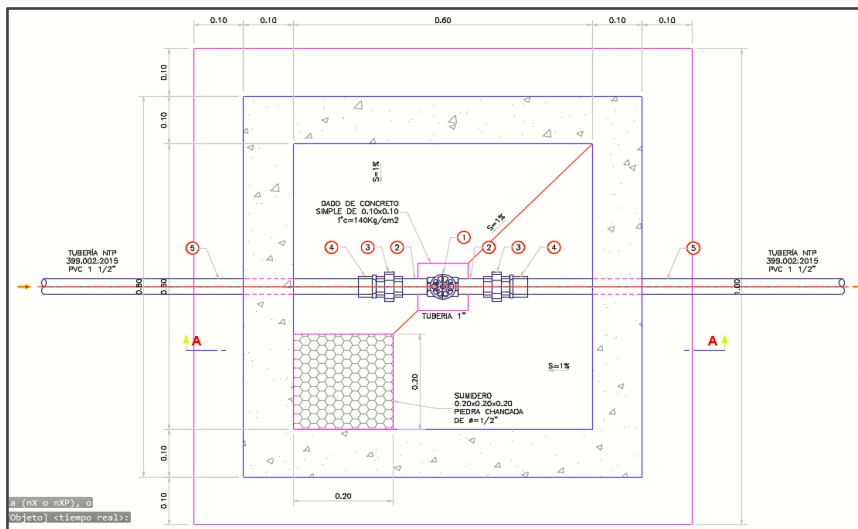
Nota. Plano clave de la planta de la red de distribución. Adaptado del proyecto.

- **Válvula de control**

Hecha de concreto reforzado, de 210 kg/cm<sup>2</sup>, con medidas de 0.60 x 0.60m x e=0.10m, serán instaladas en la línea de distribución.

**Figura 17**

Vista en planta de la válvula de control



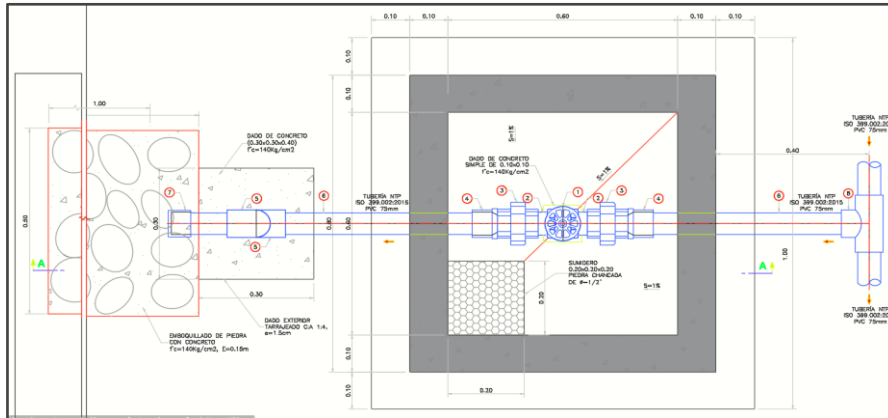
Nota. Plano la válvula de control. Adaptado del proyecto.

- **Válvula de purga**

12 válvulas de control de material de concreto reforzado, de 210 kg/cm<sup>2</sup>, con dimensiones de 0.60 x 0.60m x e=0.10m, serán instaladas en la red de distribución.

**Figura 18**

*Vista en planta de la válvula de purga*



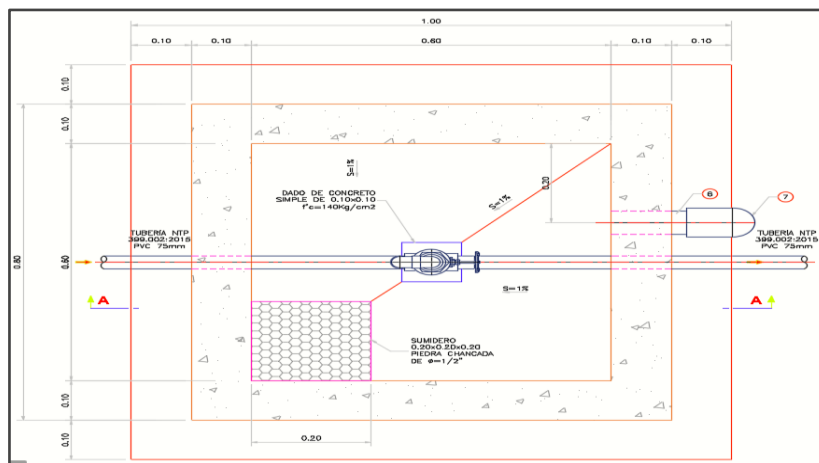
*Nota.* Plano de la válvula de purga. Adaptado del proyecto.

- **Válvula de aire**

02 válvulas de aire de material de concreto reforzado, de 210 kg/cm<sup>2</sup>, con medidas de 0.60 x 0.60m x e=0.10m, serán instaladas en la red de distribución.

**Figura 19**

*Vista en planta de la válvula de aire*



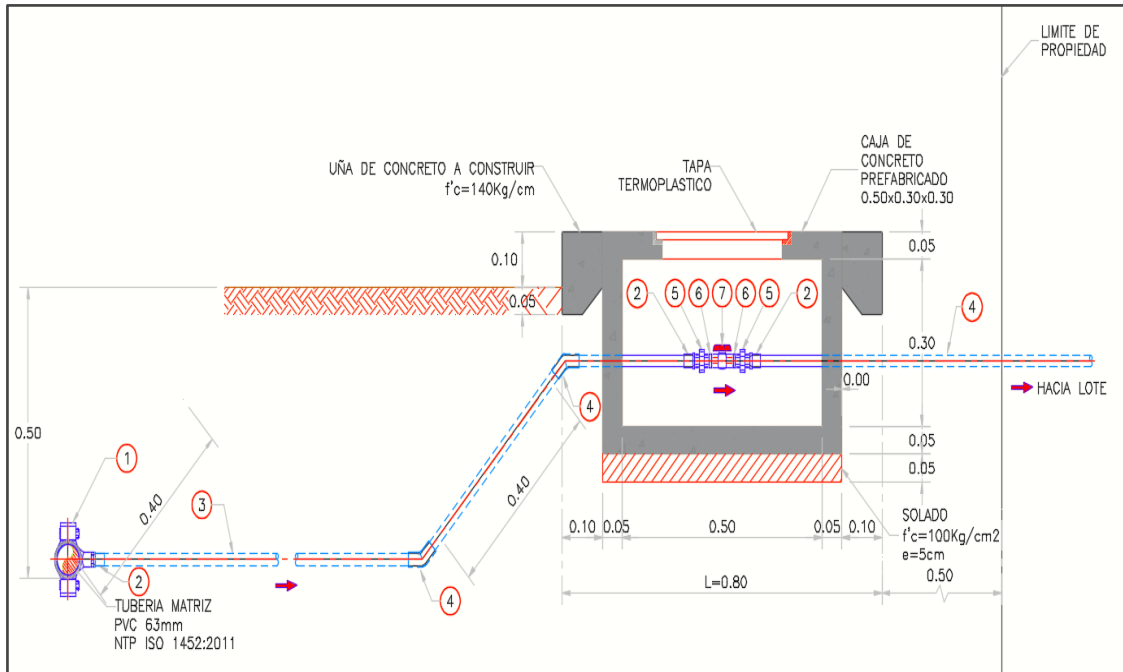
*Nota.* Plano de la válvula de aire. Adaptado del proyecto.

- **Conexiones domiciliarias**

Instalación de conexiones domiciliarias con tubería 1/2" C-10 y caja de concreto prefabricado con marco y tapa termoplástica.

**Figura 20**

*Elevación de conexiones domiciliarias*



*Nota.* Detalle de corte de las conexiones domiciliarias. Adaptado del proyecto.

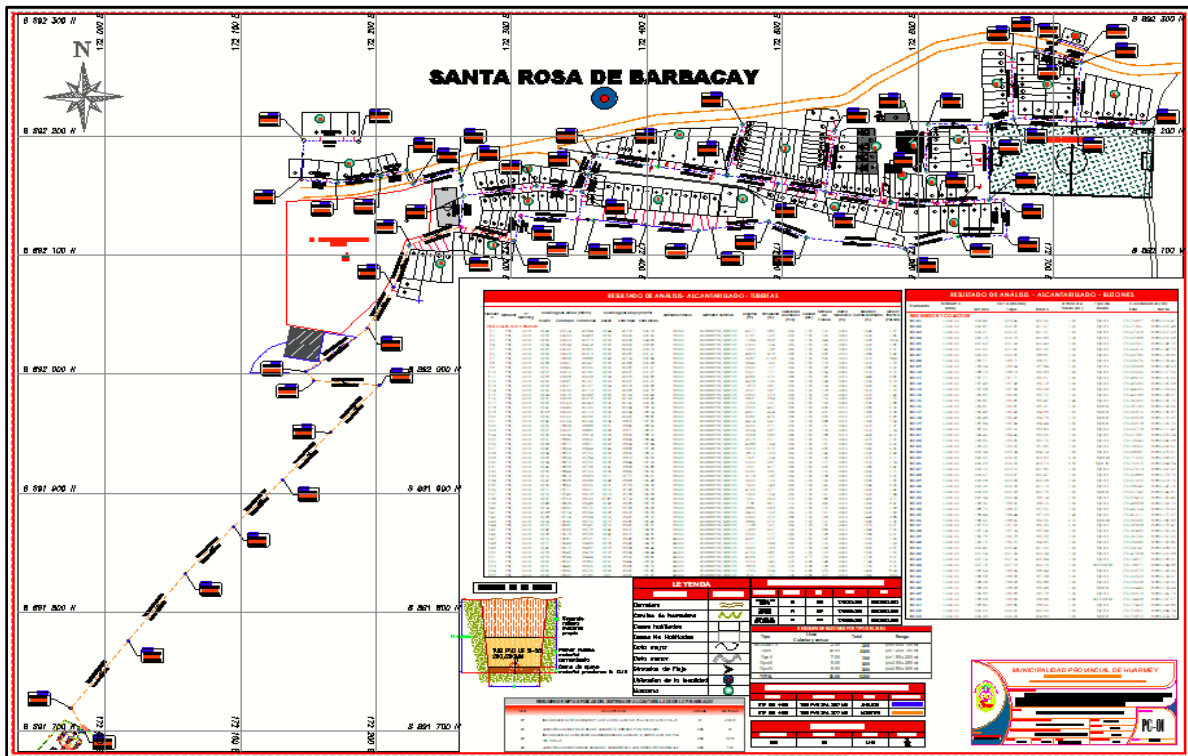
## **SISTEMA DE ALCANTARILLADO**

- **Construcción de la red emisora y colectora**

Se propone la colocación de tubería PVC en la construcción de la línea matriz del C.P. Santa Rosa De Barbacay, con la colocación de tubería PVC DN 200 mm S-25 y PVC DN 250 mm S-25, con una extensión total de 2373.46 ml.

**Figura 21**

*Plano clave de alcantarillado del C.P. Barbacay*



*Nota.* Red total de alcantarillado. Adaptado del proyecto.

- **Buzones**

62 buzones de material de concreto reforzado, de 210 kg/cm<sup>2</sup>.

- **Conexiones domiciliarias**

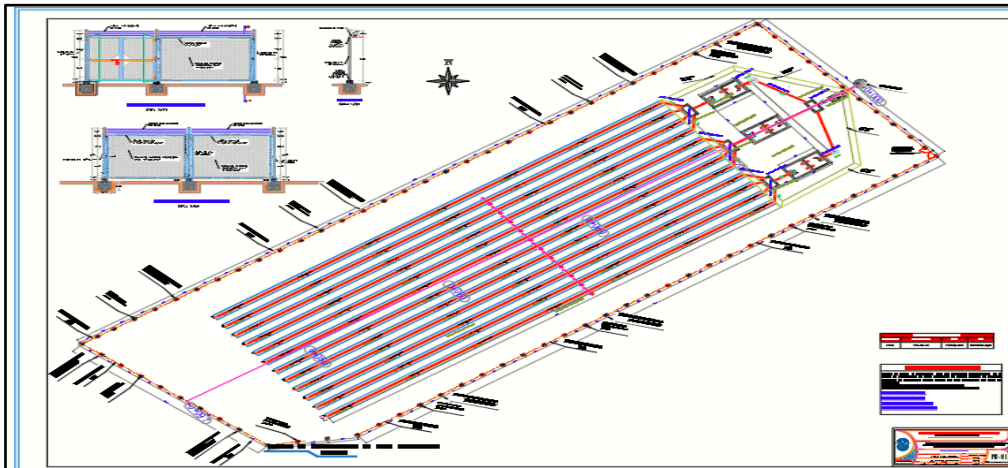
Colocación de conexiones a las viviendas con tubería PVC 160MM S-25 y caja de concreto prefabricado de 12" x 24".

- **Construcción de PTAR**

Se realizó la ejecución de una PTAR en el C.P. Barbacay, que contará con los siguientes componentes: cámara de rejas, tanque séptico, caja de distribución, zanja de infiltración y cerco perimétrico.

**Figura 22**

*Plano en planta de PTAR del C.P. Barbacay*



*Nota.* Plano en planta de detalles de la PTAR. Adaptado del proyecto.

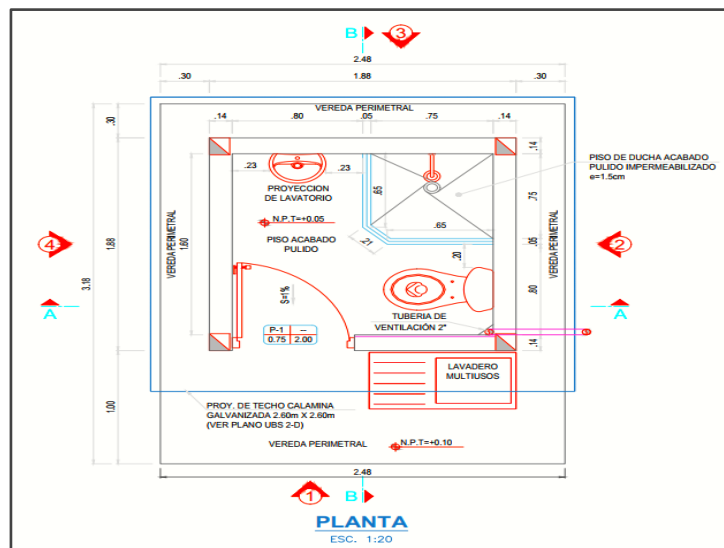
- **DISPOSICIÓN DE EXCRETAS**

- Construcción de sistema de unidades básicas de saneamiento**

Se realizó la construcción de 7 UBS en el C.P. Barbacay, con componentes de funcionamiento de un pozo de percolación, biodigestor, cámara de lodos.

**Figura 23**

*Vista en planta de la distribución de UBS*



*Nota.* Plano de la distribución de los baños UBS. Adaptado del proyecto.



## SANEAMIENTO BÁSICO NARANJAL

### SISTEMA DE AGUA POTABLE

- **Línea de conducción**

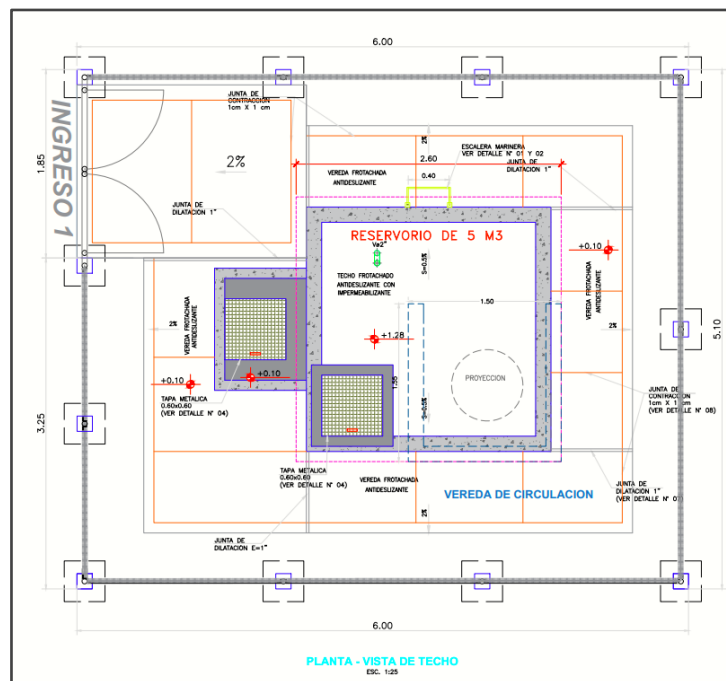
Colocación de la red de conducción que consta con un tramo total de 15.79 ml DE 2" PVC C-10.

- **Reservorio V=5 M3**

Reservorio apoyado de 5 m3 de material de concreto reforzado, de resistencia  $f'c=210$  Kg/cm<sup>2</sup>, conformada por una cámara húmeda de sección 2.10 x 2.10 m x e=0.15 y cámara de válvulas 0.80 x 1.00 m x e=0.10 m.

#### Figura 24

*Vista en planta del reservorio de 5m3*



*Nota.* Plano del reservorio para el C.P. Naranjal. Adaptado del proyecto.

- **Sistema de cloración por goteo**

Está conformada por sistema de albañilería y cobertura de teja andina, así mismo de un tanque de 250 L.

- **Cerco perimétrico de reservorio**

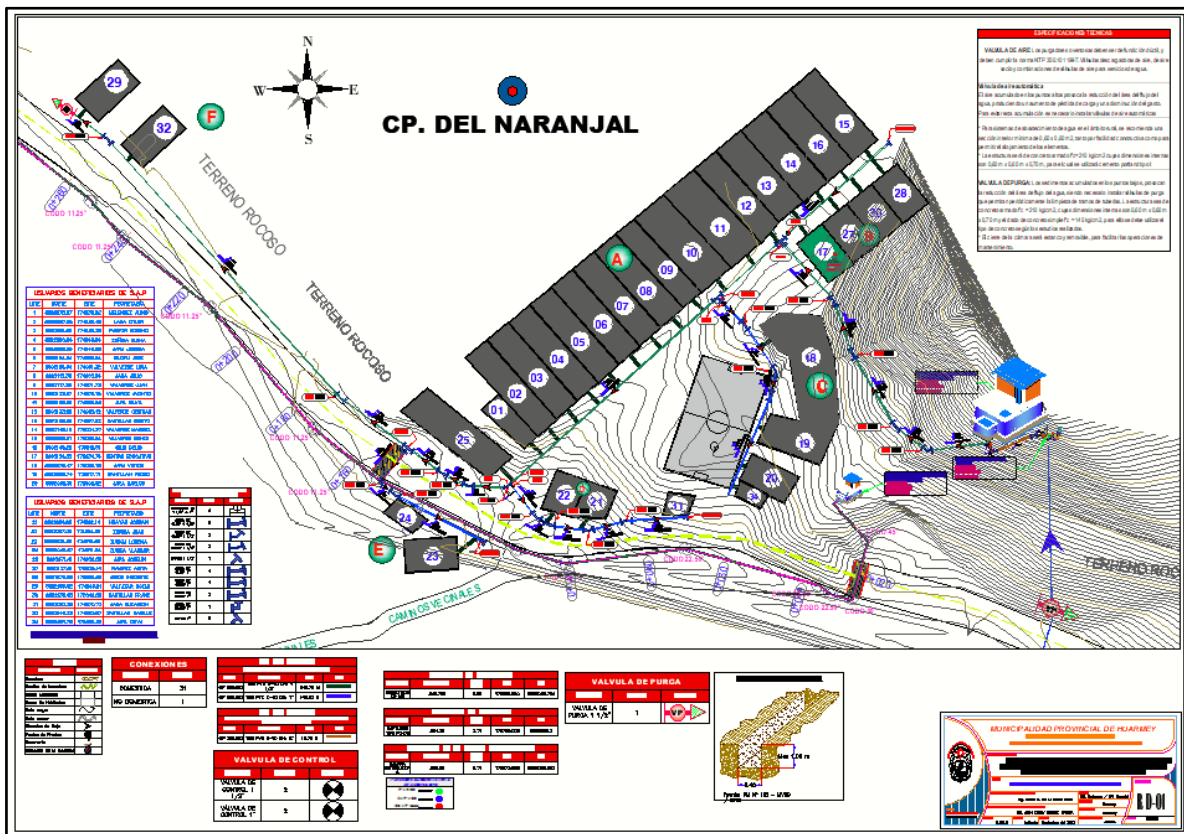
Cerco perimétrico metálico de captación con dimensiones de 6.00 x 5.10m conformado con parantes de tubos de D=2", malla galvanizada N°10 y ángulos A36 1 1/2" x 3/16".

- **Red de aducción y distribución**

Colocación de la línea de aducción y distribución con Tub. PVC D=1 1/2" y 1" C-10 con una extensión de 503.24 m.

**Figura 25**

*Vista en planta de la red de distribución del C.P. del Naranjal.*



*Nota.* Plano de la red total de distribución. Adaptado del proyecto.

- **Válvula de control**

04 válvulas de control de material de concreto reforzado, de f'c=210 kg/cm<sup>2</sup>, con medidas de 0.60 x 0.60m x e=0.10m.

- **Válvula de purga**

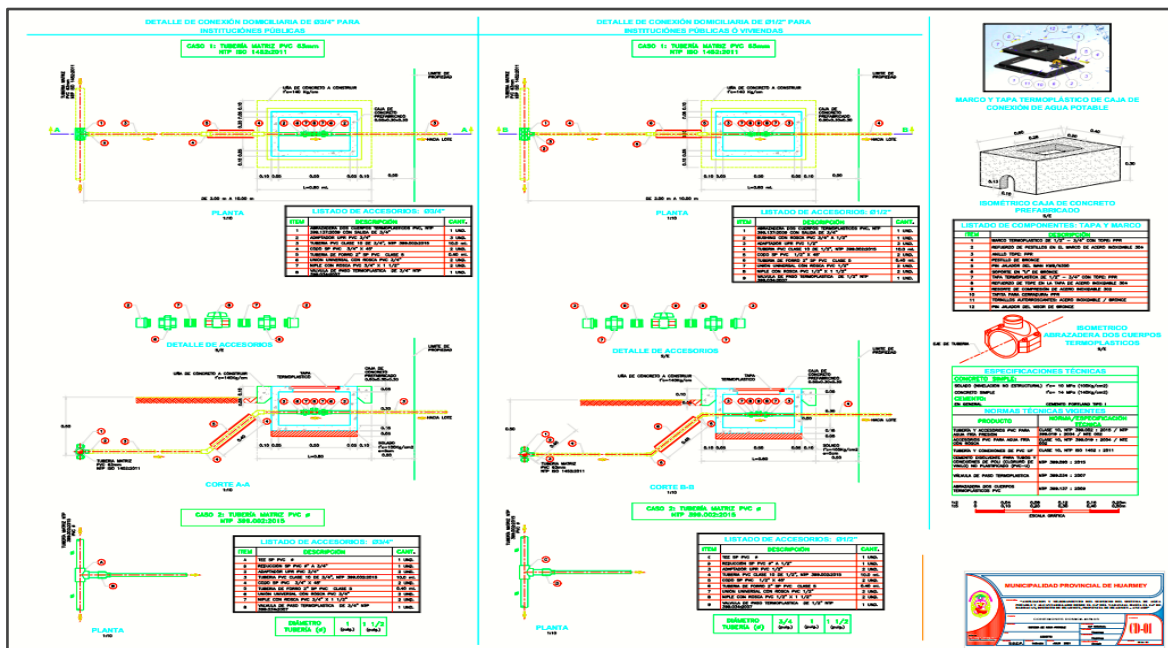
01 válvula de purga de material de concreto reforzado, de  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ , con medidas de  $0.60 \times 0.60\text{m} \times e=0.10\text{m}$ .

- **Conexiones domiciliarias**

Están constituidas por tuberías de PCV c-10 de 1/2" de diámetro, siendo un total de 32 conexiones.

**Figura 26**

*Vista de detalle de las conexiones domiciliarias*



Nota. Detalle de corte de las conexiones domiciliarias. Adaptado del proyecto.

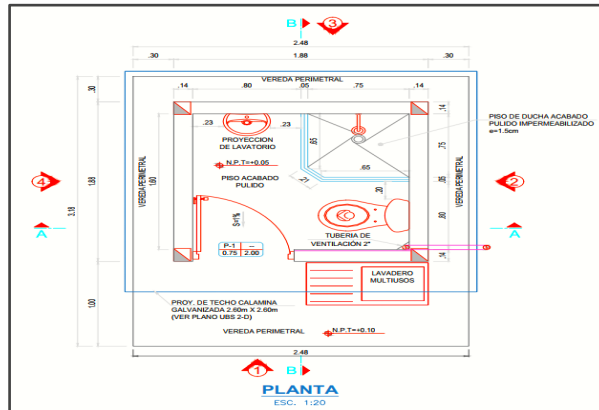
- **DISPOSICIÓN DE EXCRETAS**

**Construcción de sistema de saneamiento básico**

Se realizó la construcción de 41 UBS en el C.P. Naranjal, con componentes de funcionamiento de un pozo de percolación, biodigestor, cámara de lodos.

**Figura 27**

*Vista en planta de la distribución de UBS*



*Nota.* Plano de la distribución de los baños UBS. Adaptado del proyecto.

### 2.3.8. Controles realizados

- **Pruebas Hidráulicas:** Durante la colocación y tendido de tuberías para las redes de distribución, línea de aducción y línea de conducción de agua potable, se realizaron por tramos pruebas hidráulicas que garanticen que no presenten fugas ni pérdida de carga.

**Figura 28**

*Prueba hidráulica en tramo de línea de conducción*



*Nota.* Realización de prueba hidráulica en tramo de línea de conducción de tubería de 3", con resultado óptimo de 150 pci. Elaboración propia.

### Figura 29

#### *Prueba hidráulica en tramo de red de distribución*



*Nota.* Realización de prueba hidráulica en tramo de red de distribución de tubería de 2" en el C.P. Barbacay, con resultado óptimo de 150 pci. Elaboración propia.

- **Ensayos:** Durante la ejecución de partidas que contemplaban uso de concreto y compactación de material de préstamo, se realizaron ensayos para determinar la resistencia óptima del concreto, como también ensayos de densidad de campo para verificar una correcta compactación del material afirmado (Véase Anexo 2 y 3).

### Figura 30

#### *Ensayos al concreto para base de reservorio de 30m<sup>3</sup>*



*Nota.* Preparación de probetas de concreto para ensayos de compresión y realización de ensayo de asentamiento o slump. Elaboración propia.

### **Figura 31**

*Compactación de afirmado en área de veredas en reservorios*



*Nota.* Compactación de afirmado para realización de ensayos de densidad de campo, para determinar un porcentaje óptimo de compactación de material. Elaboración propia.

#### **2.3.9. Problemas durante la ejecución del proyecto**

A lo largo del tiempo de ejecución del proyecto de saneamiento, se presentaron diversos problemas, que afectaron el plazo de ejecución, el cronograma de actividades y la ruta crítica. Estas dificultades presentadas tuvieron como consecuencia retrasos en obra, adicionales de obra, mayores metrados, entre otras. A continuación, se detallará algunos puntos más resaltantes que afectaron significativamente al proyecto:

- En la elaboración del expediente técnico, en la partida de construcción del reservorio de 5m<sup>3</sup> que consideraron su ubicación en el C.P. Naranjal, no se realizaron los estudios básicos necesarios para prever que dicho lugar estaba declarado como zona arqueológica, donde el arqueólogo William Añanca, contratado por la empresa ejecutora, emitió un informe a la Entidad para considerar la reubicación del reservorio. Este inconveniente generó retraso en la ejecución y consecuentemente un adicional de obra.

### Figura 32

Ubicación inicial del reservorio de 5m3

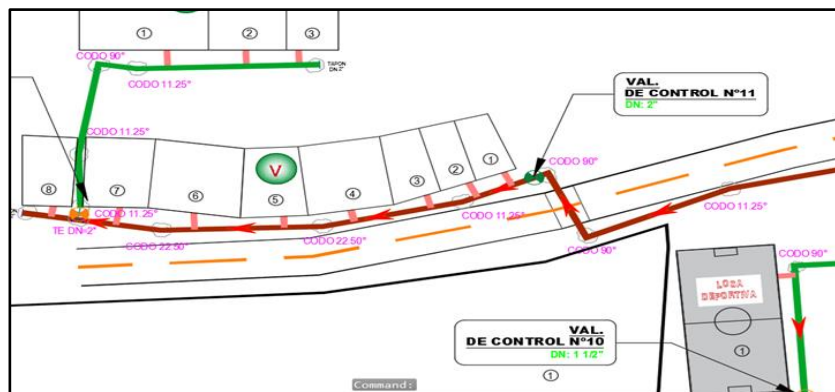


Nota. Reubicación del reservorio para el C.P. Naranjal por estar en una zona arqueológica. Elaboración propia.

- Según la línea de distribución de agua potable y la red de alcantarillado en el C.P. Barbacay, se tenía que realizar un tendido de tubería para ambas redes debajo de una pavimentación. La ejecución de ese tramo tuvo dificultades para realizarse, ya que, se necesitaba un permiso mediante una carta formal de la oficina del MTC de Ancash, la cual no fue solicitada previo a la ejecución del proyecto por la unidad ejecutora, considerando la demora en la respuesta de la institución encargada, lo que generó un retraso considerable en la obra al no poder ejecutarse esa partida que estaba considerada en la programación inicial.

### Figura 33

Plano de la red de distribución de agua potable



Nota. Cruce de tubería con la carretera pavimentada. Adaptado del proyecto.

## Figura 34

### *Rotura de pavimento*



*Nota.* Trabajo de compactación para tendido y empalme de tubería de agua y desagüe. Elaboración propia.

- Durante la realización de los trabajos de excavación y tendido de tubería para la línea de conducción, se tuvo una paralización de trabajos por parte de la población del C.P. Garlero (que es un caserío aledaño al centro poblado Naranjal), quienes manifestaban su desacuerdo para la instalación de la tubería de 3 pulgadas de diámetro que sería conectada a la nueva captación, debido a que la tubería antigua era de menor diámetro y se oponían al aumento del caudal saliente que abastecería a los centros poblados vecinos, por lo que la captación se encuentra ubicada en su jurisdicción y esto provoque la disminución de flujo para la comunidad; como también la zona de construcción de la nueva captación que incluía cerco perimétrico, pertenecía a una propiedad privada. Por ello, se realizaron diversas reuniones con los dirigentes de la zona para buscar soluciones que beneficien a los centros poblados. Todo esto ocasionó semanas de retraso, afectando la programación mensual de la obra.



### Figura 35

#### *Reunión de conciliación frente a la problemática*



*Nota.* Reuniones entre los dirigentes de la zona, población, plantel técnico de la empresa ejecutora, plantel técnico de supervisión y funcionarios de la Municipalidad. Elaboración propia.

- Uno de los requisitos fundamentales para que un propietario sea beneficiado con los servicios básicos tales como agua, desagüe y electrificación, es que este cuente con su título de propiedad. Sin embargo, siendo una zona rural donde se ejecutó el proyecto, muchos pobladores que estaban considerados en el padrón de beneficiarios aún no habían realizado el proceso de formalización de sus viviendas (terrenos no saneados), por ello, se llevó a un consenso tripartito entre la unidad ejecutora, la empresa contratista y junta directiva del lugar, determinando que los propietarios que no contaban con su título de propiedad solo presenten su constancia de posición para verificar que son realmente los dueños de la vivienda en la que residen.
- En el área de construcción de la PTAR, específicamente en la partida de excavación de las 12 zanjas de infiltración con longitud de 65ml cada una, cruzaba un dren aproximadamente a los 50 metros de las zanjas, ocasionado una considerable filtración en esa zona, por lo tanto, se optó como solución el relleno con material over y colocación de tubería pvc de 10" para el dren.

### 2.3.10. Validación del proyecto

Los propósitos principales de una empresa ejecutora se basan en tener una buena rentabilidad, entregar la obra culminada en el plazo establecido, obtener como resultado un proyecto de buena calidad y que sea sostenible con el tiempo; así como también la aceptación y satisfacción por parte de la población con los trabajos realizados. Por lo tanto, detallaremos las acciones más resaltantes en la ejecución del proyecto que contribuyeron al logro de estos propósitos:

- Se realizaron capacitaciones sanitarias a ambos centros poblados sobre el funcionamiento del sistema de las UBS, con el propósito de que los mismos pobladores estén capacitados para realizar los mantenimientos y cuidados necesarios para su buena operatividad y que los componentes que son parte fundamental del funcionamiento, cumplan su vida útil.

#### Figura 36

*Capacitación Sanitaria a población*



*Nota.* Charlas de capacitación a pobladores del C.P. Naranjal, para el correcto uso, funcionamiento y mantenimiento de las UBS. Elaboración propia.

- Se realizaron capacitaciones para la población del C.P. Barbacay, respecto al funcionamiento y mantenimiento de los componentes de la PTAR, con el propósito de su correcto cuidado y preservación, teniendo en cuenta que siendo parte final del sistema de alcantarillado y su función principal es la desintegración de las materias orgánicas, es importante mantenerlo en buen estado y con una eficiente operatividad.

### **Figura 37**

*Charla del Residente de Obra a pobladores*



*Nota.* Charla de Residente a pobladores beneficiarios. Elaboración propia.

- Dentro de la ejecución, se presentó una solicitud de adicional de obra que fue aprobado mediante resolución, en la cual se consideró la implementación de un caudalímetro ubicado en la captación, que permita tener un control de flujo de agua al momento de suministrar a los caseríos beneficiados del proyecto para así mantener un abastecimiento equitativo y un flujo regular del agua potable.

### **Figura 38**

*Captación de agua en C.P. Garlero*



*Nota.* Construcción culminada de la nueva captación de agua con cerco perimétrico e implementación de caudalímetro. Elaboración propia.

- En la ejecución del proyecto se presenciaron mayores metrados, por una mayor cantidad de usuarios en la instalación de servicios de desagüe y agua potable; como también se consideró mayor cantidad de válvulas de control para todo el tramo de abastecimiento de agua, con la finalidad de tener a toda la población beneficiada y las redes de distribución con varios puntos accesibles de mantenimiento y en buen funcionamiento.

### **Figura 39**

*Válvula de control en el C.P. Barbacay*



*Nota.* Válvula de control adicional instalado en el centro poblado. Elaboración propia.

- En el informe de adicional de obra presentado a la Entidad, que posteriormente fue aprobado mediante resolución, se consideraron estas partidas: caudalímetro para la captación, muro de contención para el reservorio de 5m<sup>3</sup> y 5 unidades básicas de saneamiento para beneficiarios del centro poblado Barbacay, siendo partidas necesarias que no se consideraron inicialmente dentro del expediente técnico, pero que durante la ejecución de obra y con los inconvenientes presentados, se solicitó incluirlas a beneficio de los centros poblados.

### **Figura 40**

*Muro de contención para reservorio de 5m<sup>3</sup>*



*Nota.* Supervisión de proceso constructivo de muro de construcción para reservorio de 5m<sup>3</sup>. Elaboración propia.

### **Figura 41**

*Muro de contención en C.P. Naranjal*



*Nota.* Muro de contención culminado para reservorio de 5m<sup>3</sup>. Elaboración propia.

## Figura 42

*Unidades Básicas de Saneamiento en C.P. Naranjal*



*Nota.* Construcción de UBS para 100% de beneficiarios en el centro poblado. Elaboración propia.

### 2.3.11. Análisis de Riesgos

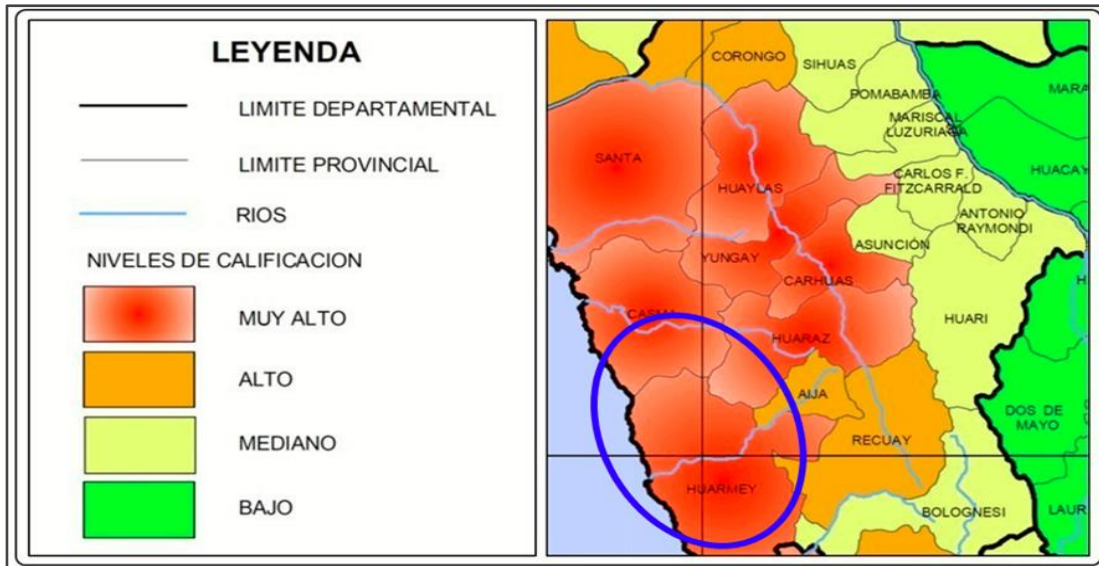
El análisis de riesgo es un método para detectar y valorar el grado de daños y gastos potenciales que impactarían negativamente en un presupuesto invertido, basándose en el reconocimiento y valoración de efectos vulnerables con relación a las amenazas a las que se encuentra sujeta. Por tanto, sirve como instrumento que facilita el diseño e identificación de opciones de inversión con el propósito de optimizar las acciones que dan atención a las necesidades de una comunidad. Además, para respaldar la viabilidad de un proyecto a ejecutar en un futuro, es necesario evaluar los riesgos y amenazas presentes en la zona de ejecución, a la vez analizar los sucesos presentados con anterioridad en las comunidades, lo que facilita aplicar un análisis correcto y real de riesgos.

El proyecto presente se ejecutó en la provincia de Huarmey, que, según su Plan de Desarrollo Urbano, su rango se encuentra calificado como muy alto

riesgo frente a catástrofes naturales. De igual forma, es importante destacar que la posición específica dentro del espacio territorial del país en el marco geofísico, se le otorga un elevado riesgo sísmico.

### Figura 43

Mapa de clasificación en función al rango de riesgos sísmicos



Nota. Niveles de clasificación de los riesgos sísmicos. Adaptado del proyecto.

- **Elementos determinantes:**

Son factores de sucesos ambientales que desencadenan riesgos en un lugar determinado, específicamente, en el sector donde se ejecutó el proyecto; se presenta un panorama con alta amenaza de riesgo e inestabilidad elevada, conforme a las últimas investigaciones llevadas a cabo por el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres.

Consecuentemente, se describen los elementos de riesgos en el espacio y área de ejecución de la obra:

**Tabla 4***Matriz de contrastación del índice geológico*

<b>GEOLOGÍA</b>	<b>Depósitos Fluviales</b>	<b>Depósitos Aluviales</b>	<b>Depósitos Eluviales</b>	<b>Depósitos Marinos</b>	<b>Depósitos Eólicos</b>
<b>Depósitos Fluviales</b>	1.00	2.00	3.00	4.00	8.00
<b>Depósitos Aluviales</b>	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
<b>Depósitos Eluviales</b>	0.33	0.33	1.00	3.00	3.00
<b>Depósitos Marinos</b>	0.25	0.20	0.33	1.00	3.00
<b>Depósitos Eólicos</b>	0.13	0.14	0.20	0.33	1.00
<b>SUMA</b>	2.21	3.68	7.53	13.33	24.00
<b>1/SUMA</b>	0.45	0.27	0.13	0.08	0.04

*Nota.* Contrastación del índice geológico. Elaboración propia; adaptado del proyecto.

**Tabla 5***Matriz de uniformización de pares del índice geológico*

<b>GEOLOGÍA</b>	<b>Depósitos Fluviales</b>	<b>Depósitos Aluviales</b>	<b>Depósitos Eluviales</b>	<b>Depósitos Marinos</b>	<b>Depósitos Eólicos</b>	<b>Vector Priorización</b>
<b>Depósitos Fluviales</b>	0.45	0.54	0.40	0.30	0.33	0.406
<b>Depósitos Aluviales</b>	0.23	0.27	0.40	0.38	0.29	0.313
<b>Depósitos Eluviales</b>	0.15	0.09	0.13	0.23	0.21	0.162
<b>Depósitos Marinos</b>	0.11	0.05	0.04	0.08	0.13	0.082
<b>Depósitos Eólicos</b>	0.06	0.04	0.03	0.03	0.04	0.038

*Nota.* Niveles en pares de los índices geológicos. Elaboración propia; adaptado del proyecto.



**Figura 44**

*Matriz de los niveles de peligro*

Nivel de Peligro	Descripción	Rango
Peligro Muy Alto	Precipitación superior al percentil 99 con tipo de suelo de arenas mal graduadas limosas (SP - SM) hasta Arena mal graduada, presenta geomorfología de playas y/o conos de deyección y Penillanura, con pendientes menores a 15°, con geología de depósitos fluviales y/ aluviales con un promedio mayor a 3 eventos asociados a precipitaciones por año y/o por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño.	$0.264 \leq P \leq 0.492$
Peligro Alto	Precipitación entre el percentil 90 y el percentil 99 con tipo de suelo areno limoso (SM) hasta arenas mal graduadas limosas (SP - SM), presenta geomorfología de dunas y/o playas, con pendientes entre 5° y 25°, con geología de depósitos eluviales y/o aluviales y con un promedio de 2 a 4 eventos asociados a precipitaciones por año.	$0.136 \leq P < 0.264$
Peligro Medio	Precipitación entre el percentil 75 y el percentil 95 con tipo de suelo desde arenas arcillo limosas (SC - SM) hasta areno limoso (SM), presenta geomorfología de colinas a dunas, con pendientes, mayores a 15°, con geología de depósitos eluviales y/o marinos y con un promedio de 1 a 3 eventos asociados a precipitaciones por año.	$0.073 \leq P < 0.136$
Peligro Bajo	Precipitación inferior al percentil 75 con tipo de suelo desde arcillas (CL) y/o arcillas y limos inorgánicos (CL-ML) hasta arenas arcillo limosas (SC - SM), presenta geomorfología de estribaciones a colinas, con pendientes mayores a 25°, con geología de depósitos eólicos y/o marinos, con un promedio menor a 01 evento asociado a precipitaciones por año.	$0.036 \leq P < 0.073$

*Nota.* Descripción informativa de los niveles de peligro. Elaboración propia; adaptado del proyecto.

Por ende, es importante la recolección de datos fundamentales sobre la región en la que se ejecutará la obra, así como también, un estudio de las zonas aledañas y cercanas, con el objetivo de detectar investigaciones que comprueben y muestren cuáles y de qué manera se presentan los riesgos y la vulnerabilidad en dicho lugar.

En el caso de Huarmey, es una provincia que se encuentra expuesta a riesgos derivados y causados por patrones climáticos, como el Fenómeno del Niño o el Ciclón Yaku, generando desastres como inundaciones o huaicos.

Como el Huaico que azotó la provincia en marzo del año 2017, debido al impacto del Fenómeno climático natural del Niño Costero, provocando que el río

de Huarmey se desbordara. Según el Instituto Nacional de Defensa Civil: “Se registraron 14,835 víctimas, 6 fallecidos y 74 heridos”.

### **Figura 45**

*Inundación del distrito de Huarmey en el año 2017*



*Nota.* Desborde del río Huarmey inundó el distrito de Huarmey producto del Fenómeno del Niño Costero. Elaboración propia.

### **Evaluación de la información mostrada**

Los componentes presentados tras los fenómenos naturales, en la situación de la ejecución de la obra, han sido validados por el INEI, las cuales son:

- Los habitantes damnificados fueron 16,749.
- Las viviendas afectadas fueron 5724.
- Los colegios tanto públicos como privados dañados fueron 17.
- Las comisarías y compañía de bomberos perjudicadas fueron 2.

## Estudio de Vulnerabilidad

Es el producto de procesos de ocupación incorrectos en una zona determinada y también el uso incorrecto de los insumos naturales que impactan de manera negativa significativamente en la sostenibilidad de los recursos.

Hay tres elementos que definen la vulnerabilidad; la debilidad, la capacidad de resistencia y exposición.

**Figura 46**

*Niveles de Vulnerabilidad*

NIVELES DE VULNERABILIDAD	RANGOS
Vulnerabilidad Muy Alta	$0.27 \leq V \leq 0.468$
Vulnerabilidad Alta	$0.153 \leq V \leq 0.270$
Vulnerabilidad Media	$0.074 \leq V \leq 0.153$
Vulnerabilidad Baja	$0.034 \leq V \leq 0.074$

*Nota.* Rangos de los niveles de vulnerabilidad. Elaboración propia; adaptado del proyecto.

**Figura 47**

*Estratificación de la Vulnerabilidad*

NIVEL DE VULNERABILIDAD	DESCRIPCIÓN	RANGOS
Vulnerabilidad Muy Alta	Grupo Etario predominantemente de 0 a 11 años y Mayores de 60 años; con discapacidad visual y/o mental o intelectual; con nivel educativo de primaria y/o Inicial y/o ningún nivel; Cuenta con seguro del SIS y/o no tiene seguro; cuenta con el beneficio del programa social de Juntos y/o Pensión y/u otros y/o Papilla o yapita y/o Cuna más. El material predominante de las paredes es estera y/u otro material y/o Adobe o tapia y/o Piedra con Barro, con techo de estera y/o paja y/u hojas de palmera y/u otro material (cartón, plástico, entre otros similares); cuenta con choza o cabaña y/o vivienda improvisada y/o no destinado para habitación u otro tipo; posee régimen de tenencia cedida por el centro de trabajo y/u otro hogar o institución y/u otro.	$0.270 \leq V \leq 0.468$
Vulnerabilidad Alta	Grupo Etario predominantemente de 6 a 17 años y de 45 a 64 años; con discapacidad para usar brazos y piernas y/o visual; con nivel educativo de secundaria y/o primaria; Cuenta con seguro de EsSalud y/o SIS; cuenta con el beneficio del programa social de Vaso de Leche y/o Comedor Popular y/o Desayuno o almuerzo y/o Canasta Alimentaria y/o Juntos y/o pensión y/u otros. El material predominante de las paredes es quincha (caña con barro) y/o estera y/u otro material, con techo de madera y/o caña o estera con torta de barro y/o estera y/o paja y/u hojas de palmera; cuenta con vivienda en quinta y/o vivienda en casa vecindad y/o choza o cabaña y/o vivienda improvisada; posee régimen de tenencia por alquiler y/o cedida por el centro de trabajo y/u otro hogar o institución.	$0.153 \leq V < 0.270$
Vulnerabilidad Media	Grupo Etario predominantemente de 12 a 29 años y de 45 a 59 años; con discapacidad para oír y/o para hablar y/o para usar brazos y piernas; con nivel educativo superior no universitario y/o secundaria; cuenta con seguro de las Fuerzas Armadas y/o de la Policía Nacional del Perú y/o EsSalud; cuentan con el beneficio del programa social de Techo propio o Mi vivienda y/o Vaso de Leche y/o Comedor Popular y/o desayuno o almuerzo y/o Canasta Alimentaria. El material predominante de las paredes es de madera y/o quincha (caña con barro), con techo de plancha de calamina y/o tejas y/o madera y/o caña o estera con torta de barro; cuenta con departamento en edificio y/o vivienda en quinta y/o vivienda en casa vecindad; posee régimen de tenencia propia por invasión y/o alquiler.	$0.074 \leq V < 0.153$
Vulnerabilidad Baja	Grupo Etario predominantemente de 18 a 44 años; sin discapacidad y/o con discapacidad para oír y/o para hablar; con nivel educativo superior Universitario y/o posgrado y otro similar y/o no universitario; cuenta con seguro privado y/u otro y/o seguro de las Fuerzas Armadas y/o de la Policía Nacional del Perú; No cuentan con beneficio de programa social y/o cuentan con el beneficio de Techo propio o Mi vivienda. El material predominante de las paredes es de ladrillo o bloque de cemento y/o piedra o sillar con cal o cemento y/o Madera, con techo de concreto armado y/o plancha de calamina y/o tejas; cuenta con casa independiente y/o departamento en edificio; posee régimen de tenencia propia, pagándola a plazos y/o totalmente pagada.	$0.034 \leq V < 0.074$

*Nota.* Rangos de los niveles de vulnerabilidad. Adaptado del proyecto

## Control de Riesgos

**Figura 48**

*Valorización de Consecuencias*

VALOR	NIVEL	DESCRIPCIÓN
4	Muy Alta	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural son catastróficas.
3	Alta	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con apoyo externo.
2	Medio	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con los recursos disponibles.
1	Baja	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas sin dificultad.

*Nota.* Descripción de los niveles de riesgos. Adaptado del proyecto.

Las repercusiones provocadas por el efecto de algún desastre natural o climático podrían ser administradas con respaldo externo, o sea, cuenta con el Nivel 3.

**Figura 49**

*Valorización de Frecuencia*

VALOR	NIVEL	DESCRIPCIÓN
4	Muy Alta	Puede ocurrir en la mayoría de las circunstancias.
3	Alta	Puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias.
2	Medio	Puede ocurrir en periodos de tiempo largos según las circunstancias.
1	Baja	Puede ocurrir en circunstancias excepcionales.

*Nota.* Descripción de la frecuencia de los niveles de riesgos. Adaptado del proyecto.

Podemos deducir, que cualquier incidente podría suceder en intervalos de duración aproximadamente largos dependiendo de la situación, o sea, cuenta con el Nivel 3.

### 2.3.11.1. Análisis de riesgo cualitativo

- Identificación de los riesgos y análisis del escenario

**Figura 50**

*Análisis de escenario*

Identificación de los riesgos		Análisis del Escenario			
Código de Riesgo	Categoría / Área	Evento de Riesgo	Causa	Consecuencia	Controles / Acciones para Mitigar
PHU_VSR_01	SEGURIDAD	Caida en áreas de excavación	Falta de señalización	Accidente - muerte del personal de la empresa o de pobladores	Señalización de las áreas excavadas con mallas de seguridad
PHU_VSR_02	SEGURIDAD	Accidentes o choques	Falta de vigias	Accidente - muerte del personal de la empresa o de pobladores	Colocación de vigias para controlar la entrada y salida de maquinarias
PHU_VSR_03	TÉCNICOS	Deficiencias en el Expediente Técnico de la obra	Partidas no contempladas en el presupuesto / Trabajo en campo no realizado para la elaboración del Expediente Técnico.	Paralización / suspensión hasta aclarar consultas del Expediente Técnico con la entidad ejecutora	Informe de compatibilidad en obra - Consultas con el área técnica de proyectos y supervisión de obra
PHU_VSR_04	TÉCNICOS	Visita inopinada del Órgano de Control Interno	Control concurrente de la controloria a obras	Errores en los procesos constructivos y subsanación de las observaciones / Mayores gastos subsanando observaciones / Denuncias	Contratación de un plantel técnico capacitado
PHU_VSR_05	TÉCNICOS	Proyecto culminado fuera de plazo	Retrasos / deficiencia en el proyecto / incongruencias en la información del Expediente Técnico	Reclamos de la población / Penalización al contratista	Revisión exhaustiva del Expediente Técnico a cargo del Residente y Supervisor de obra, previo al inicio de ejecución del proyecto
PHU_VSR_06	TÉCNICOS	Manejo de bajos precios unitarios de insumos y materiales o accesorios	La unidad formuladora maneja cotizaciones con precios de la zona habiendo un margen significativo con los precios comerciales y de buena calidad	Sobrecosto y pérdida financiera por parte de la empresa	Actualizar con fórmula polinómica
PHU_VSR_07	EXTERNOS	Descordinación entre personal técnico de oficina y de campo	Falta de señal / falta de transporte / Cortes de Luz	Errores en el envío de materiales / Visitas a campo	<b>No ha sido encontrado aún</b>
PHU_VSR_08	EXTERNOS	Hallazgos de restos arqueológicos	Excavaciones	Interrupción de trabajos en esa área	Control de monitoreo arqueológico en la zona
PHU_VSR_09	EXTERNOS	Escasa mano de obra calificada en la zona de proyecto	Las comunidades campesinas y rurales están alejadas de la zona urbana de la ciudad	Retraso en el cumplimiento con el cronograma programado	Aumento en la propuesta económica a los operarios y oficiales
PHU_VSR_10	OPERATIVOS	Mano de obra no calificada con poca experiencia en proyectos de saneamiento	Acuerdo con la población para contratar a personal de obra no calificada con pobladores de la zona	Mala calidad respecto a la instalación final de agua potable y alcantarillado el cual puede generar reprocesos	Charlas y capacitaciones de los procesos constructivos empleados en proyectos de saneamiento

PHU_VSR_11	OPERATIVOS	Incumplimiento de plazo	Retrasos en los permisos para realizar algunas partidas que requieren de una previa autorización de una entidad pública	Retraso y paralización de obra	Solicitar los permisos previo a inicio de obra / Solicitar ampliación
PHU_VSR_12	OPERATIVOS	Errores en el diseño de redes de agua	Personal que elaboró el expediente técnico con escasa experiencia y conocimiento / Deficiente revisión del Exp. Técnico por parte del residente de obra	Retraso y paralización de obra	Asignar especialista capacitado en elaboración de expedientes técnicos de saneamiento
PHU_VSR_13	OPERATIVOS	Paralización de Mano de obra no calificada	Retraso en sus pagos quincenales	Retraso y paralización de obra	Cumplimiento responsable con los pagos en las fechas establecidas
PHU_VSR_14	GERENCIALES	Demora en inicio de los trabajos de campo de los adicionales	Incertidumbre por la demora del certificado presupuestal que emite la entidad ejecutora	Mayores gastos generales, extensión del término de plazo	<b>No se encuentra en manos del contratista de obra</b>
PHU_VSR_15	GERENCIALES	Demora en inicio de obra	Falta de disponibilidad de acta de entrega de terreno	Aplazamiento de inicio de ejecución	Agilizar la documentación entre las partes competentes previo a inicio de obra en la fecha establecida
PHU_VSR_16	ECONOMICOS	Inicio de los proyectos sin Adelanto ni Carta Fianza	Entidades Financieras niegan emitir carta fianza	Retrasos de obra / Mayores gastos generales / Retrasos en pagos de personal	Financiamiento privado cuando lo requiera
PHU_VSR_17	AMBIENTAL	Inundación por Fenómeno Natural	La provincia de Huarmey se encuentra expuesta a riesgos derivados o patrones climáticos	Paralización / Inundación / Pérdida de materiales y de avance de obra	<b>No se encuentra en manos del contratista de obra</b>
PHU_VSR_18	AMBIENTAL	Acumulación de material excedente en la zona del proyecto	Disposición inadecuada de material excedente por parte del contratista	Contaminación ambiental / Reclamos de la población	Establecer horarios de eliminación del material excedente al botadero
PHU_VSR_19	SOCIAL	Trabajo en comunidades campesinas y rurales	La población campesina es conflictiva	Paralizaciones temporales de obra	Constante dialogo asertivo con las autoridades de la comunidad

*Nota.* Identificación de los Riesgos presentados en el proyecto. Elaboración propia.

- **Análisis de Probabilidad**

**Figura 51**

*Niveles de Probabilidad*

Niveles de Probabilidad	
<b>Muy Probable</b>	Es <b>casi seguro</b> que el evento va a suceder
<b>Probable</b>	Es más <b>probable</b> que el evento suceda a que no suceda
<b>Eventual</b>	Es más <b>probable</b> que el evento <b>NO</b> suceda a que suceda
<b>Remota</b>	Posibilidades <b>remotas</b> (raras) de que el evento suceda

*Nota.* Presenta 4 Niveles en escala de Probabilidad. Elaboracion propia.

- **Nivel de Probabilidad de los Riesgos**

**Figura 52**

*Nivel de Probabilidad de los Riesgos*

Identificación de los riesgos		Análisis del Escenario	Análisis de Probabilidad
Código del Riesgo	Categoría / Área	Evento de Riesgo	Probabilidad de Ocurrencia
PHU_VSR_01	SEGURIDAD	Caida en áreas de excavación	<b>Muy Probable</b>
PHU_VSR_02	SEGURIDAD	Accidentes o choques	<b>Probable</b>
PHU_VSR_03	TÉCNICOS	Deficiencias en el Expediente Técnico de la obra	<b>Probable</b>
PHU_VSR_04	TÉCNICOS	Visita inopinada del Órgano de Control Interno	<b>Probable</b>
PHU_VSR_05	TÉCNICOS	Proyecto culminado fuera de plazo	<b>Eventual</b>
PHU_VSR_06	TÉCNICOS	Manejo de bajos precios unitarios de insumos y materiales o accesorios	<b>Eventual:</b>
PHU_VSR_07	EXTERNOS	Descordinación entre personal técnico de oficina y de campo	<b>Remota</b>
PHU_VSR_08	EXTERNOS	Hallazgos de restos arqueológicos	<b>Eventual</b>
PHU_VSR_09	EXTERNOS	Escasa mano de obra calificada en la zona de proyecto	<b>Probable</b>

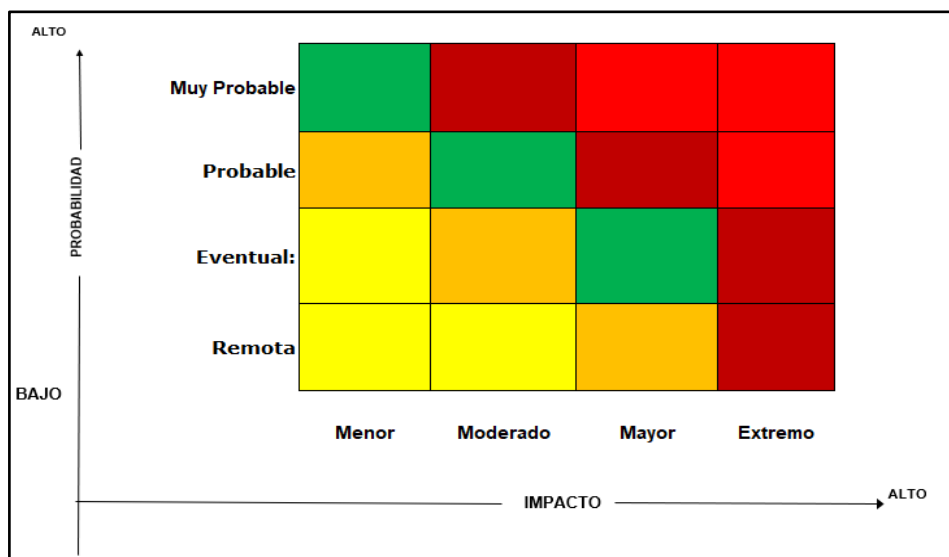
PHU_VSR_10	OPERATIVOS	Mano de obra no calificada con poca experiencia en proyectos de saneamiento	Probable
PHU_VSR_11	OPERATIVOS	Incumplimiento de plazo	Probable
PHU_VSR_12	OPERATIVOS	Errores en el diseño de redes de agua	Remota
PHU_VSR_13	OPERATIVOS	Paralización de Mano de obra no calificada	Probable
PHU_VSR_14	GERENCIALES	Demora en inicio de los trabajos de campo de los adicionales	Probable
PHU_VSR_15	GERENCIALES	Demora en inicio de obra	Remota
PHU_VSR_16	ECONOMICOS	Inicio de los proyectos sin Adelanto ni Carta Fianza	Remota
PHU_VSR_17	AMBIENTAL	Inundación por Fenónemo Natural	Remota
PHU_VSR_18	AMBIENTAL	Acumulación de material excedente en la zona del proyecto	Eventual
PHU_VSR_19	SOCIAL	Trabajo en comunidades campesinas y rurales	Eventual

*Nota.* Análisis de Probabilidad de Ocurrencia en el proyecto. Elaboracion propia.

- **Análisis de Impacto**

**Figura 53**

*Probabilidad x Impacto*



*Nota.* Análisis de Impacto en el proyecto. Elaboracion propia.



- **Clasificación Final de Riesgo**

**Figura 54**

*Clasificación de Riesgo*

Identificación de los riesgos		Análisis del Escenario	Análisis de Probabilidad	Análisis del Impacto						
Código del Riesgo	Categoría / Área	Evento de Riesgo	Probabilidad de Ocurrencia	Financiero	Salud y Seguridad	Social	Medio Ambient	Legal	Reputación	Mayor Criticidad
PHU_VSR_01	SEGURIDAD	Caida en áreas de excavación	Muy Probable		Mayor					Alto
PHU_VSR_02	SEGURIDAD	Accidentes o choques	Probable		Extremo					Alto
PHU_VSR_03	TÉCNICOS	Deficiencias en el Expediente Técnico de la obra	Probable					Moderado		Medio
PHU_VSR_04	TÉCNICOS	Visita inopinada del Órgano de Control Interno	Probable					Moderado		Medio
PHU_VSR_05	TÉCNICOS	Proyecto culminado fuera de plazo	Eventual					Mayor		Medio
PHU_VSR_06	TÉCNICOS	Manejo de bajos precios unitarios de insumos y materiales o accesorios	Eventual:	Moderado						Bajo
PHU_VSR_07	EXTERNOS	Descordinación entre personal técnico de oficina y de campo	Remota	Menor						Muy bajo
PHU_VSR_08	EXTERNOS	Hallazgos de restos arqueológicos	Eventual					Mayor		Medio
PHU_VSR_09	EXTERNOS	Escasa mano de obra calificada en la zona de proyecto	Probable	Menor						Bajo
PHU_VSR_10	OPERATIVOS	Mano de obra no calificada con poca experiencia en proyectos de saneamiento	Probable					Moderado		Medio
PHU_VSR_11	OPERATIVOS	Incumplimiento de plazo	Probable					Moderado		Medio
PHU_VSR_12	OPERATIVOS	Errores en el diseño de redes de agua	Remota	Moderado						Muy bajo
PHU_VSR_13	OPERATIVOS	Paralización de Mano de obra no calificada	Probable	Moderado						Medio
PHU_VSR_14	GERENCIALES	Demora en inicio de los trabajos de campo de los adicionales	Probable					Moderado		Medio
PHU_VSR_15	GERENCIALES	Demora en inicio de obra	Remota					Moderado		Muy bajo
PHU_VSR_16	ECONOMICOS	Inicio de los proyectos sin Adelanto ni Carta Fianza	Remota	Extremo						Alto
PHU_VSR_17	AMBIENTAL	Inundación por Fenómeno Natural	Remota				Extremo			Alto
PHU_VSR_18	AMBIENTAL	Acumulación de material excedente en la zona del proyecto	Eventual				Mayor			Medio
PHU_VSR_19	SOCIAL	Trabajo en comunidades campesinas y rurales	Eventual			Moderado				Bajo

*Nota.* Realización de Clasificación Final de Riesgo presentados en el proyecto. Elaboración propia.

- Resultados

**Figura 55**

*Evaluación Final de Riesgo*

Categoría	Evaluación Final del Riesgo					Total de Riesgos Identificados
	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Crítico	
Seguridad				2		2
Técnicos		1	3			4
Legal						0
Externos	1	1	1			3
Gerencia	1		1			2
Económicos				1		1
Ambiental			1	1		2
Social		1				1
organizativo						0
Logístico						0
Operativos	1		3			4
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>19</b>

*Nota.* Resultados de la Evaluación Final de Riesgo. Elaboracion propia.

### 2.3.11.2. Análisis de riesgo cuantitativo

**Figura 56**

*Matriz de Probabilidad e Impacto*

1. PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	Muy Alta	0,9	0,045	0,09	0,18	0,36	0,72
	Alta	0,7	0,035	0,070	0,14	0,28	0,56
	Moderada	0,5	0,025	0,05	0,1	0,2	0,4
	Baja	0,3	0,015	0,03	0,06	0,12	0,24
	Muy Baja	0,1	0,005	0,01	0,02	0,04	0,08
2. IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA			0,05	0,1	0,2	0,4	0,8
			Muy Bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto
3. PRIORIDAD DEL RIESGO				Baja	Moderada	Alta	

*Nota.* Matriz Cuantitativa de Probabilidad e Impacto. Adaptado de Guía PMBOK.

**Figura 57**

*Matriz de Riesgo Cuantitativa*

Identificación de los riesgos		Análisis del Escenario Evento de Riesgo	Probabilidad de Ocurrencia (P)		Impacto en la Ejecucion de la Obra (I)		Receptor	Puntuacion del Riesgo=PxI	Prioridad del Riesgo	ESTRATEGIA				Acciones para Mitigar el Riesgo
Código del Riesgo	Categoría / Área		Muy Alta	0,9	Muy Alto	0,8				Mitigar el Riesgo	Evitar el Riesgo	Aceptar el Riesgo	Transferir el Riesgo	
PHU_VSR_01	SEGURIDAD	Caida en áreas de excavación	Muy Alta	0,9	Muy Alto	0,8	Tiempo	0,72	Alta		x			Señalización de las áreas excavadas con mallas de seguridad
PHU_VSR_02	SEGURIDAD	Accidentes o choques	Moderada	0,5	Muy Alto	0,8	Tiempo-Costo	0,4	Alta		x			Colocación de vigias para controlar la entrada y salida de maquinarias
PHU_VSR_03	TÉCNICOS	Deficiencias en el Expediente Técnico de la obra	Moderada	0,5	Moderado	0,2	Tiempo-Costo	0,1	Moderada	x				Informe de compatibilidad en obra - Consultas con el área técnica de proyectos y supervisión de obra
PHU_VSR_04	TÉCNICOS	Visita inopinada del Órgano de Control Interno	Alta	0,7	Alto	0,4	Costo	0,28	Alta			x		Contratación de un plantel técnico capacitado
PHU_VSR_05	TÉCNICOS	Proyecto culminado fuera de plazo	Baja	0,3	Moderado	0,2	Tiempo-Costo	0,06	Moderada		x			Revisión exhaustiva del Expediente Técnico a cargo del Residente y Supervisor de obra, previo al inicio de ejecución del proyecto
PHU_VSR_06	TÉCNICOS	Manejo de bajos precios unitarios de insumos y materiales o accesorios	Moderada	0,5	Alto	0,4	Costo	0,2	Alta				x	Actualizar con fórmula polinómica
PHU_VSR_07	EXTERNOS	Descoordinación entre personal técnico de oficina y de campo	Baja	0,3	Moderado	0,2	Tiempo	0,06	Moderada			x		No ha sido encontrado aún
PHU_VSR_08	EXTERNOS	Hallazgos de restos arqueológicos	Baja	0,3	Muy Alto	0,8	Tiempo-Costo	0,24	Alta				x	Control de monitoreo arqueológico en la zona
PHU_VSR_09	EXTERNOS	Escasa mano de obra calificada en la zona de proyecto	Alta	0,7	Moderado	0,2	Calidad	0,14	Moderada		x			Aumento en la propuesta económica a los operarios y oficiales

PHU_VSR_10	OPERATIVOS	Mano de obra no calificada con poca experiencia en proyectos de saneamiento	Alta	0,7	Alto	0,4	Calidad	0,28	Alta	x			Unas y capacitaciones de los procesos constructivos empleados en proyectos de saneamiento
PHU_VSR_11	OPERATIVOS	Incumplimiento de plazo	Baja	0,3	Muy Alto	0,8	Tiempo-Costo	0,24	Alta		x		Solicitar los permisos previo a inicio de obra / Solicitar ampliación
PHU_VSR_12	OPERATIVOS	Errores en el diseño de redes de agua	Baja	0,3	Alto	0,4	Calidad	0,12	Moderada		x		Asignar especialista capacitado en elaboración de expedientes técnicos de saneamiento
PHU_VSR_13	OPERATIVOS	Paralización de Mano de obra no calificada	Baja	0,3	Muy Alto	0,8	Tiempo	0,24	Alta		x		Cumplimiento responsable con los pagos en las fechas establecidas
PHU_VSR_14	GERENCIALES	Demora en inicio de los trabajos de campo de los adicionales	Baja	0,3	Alto	0,4	Tiempo	0,12	Moderada			x	No se encuentra en manos del contratista de obra
PHU_VSR_15	GERENCIALES	Demora en inicio de obra	Baja	0,3	Moderado	0,2	Tiempo	0,06	Moderada			x	Agilizar la documentación entre las partes competentes previo a inicio de obra en la fecha
PHU_VSR_16	ECONOMICOS	Inicio de los proyectos sin Adelanto ni Carta Fianza	Moderada	0,5	Moderado	0,2	Costo	0,1	Moderada			x	Financiamiento privado cuando lo requiera
PHU_VSR_17	AMBIENTAL	Inundación por Fenómeno Natural	Moderada	0,5	Muy Alto	0,8	Tiempo-Costo	0,4	Alta			x	No se encuentra en manos del contratista de obra
PHU_VSR_18	AMBIENTAL	Acumulación de material excedente en la zona del proyecto	Moderada	0,5	Moderado	0,2	Tiempo-Costo	0,1	Moderada		x		Establecer horarios de eliminación del material excedente al botadero
PHU_VSR_19	SOCIAL	Trabajo en comunidades campesinas y rurales	Alta	0,7	Moderado	0,2	Calidad	0,14	Moderada			x	Constante dialogo asertivo con las autoridades de la comunidad

*Nota.* Realización de Matriz Cuantitativa del proyecto. Elaboracion propia.

**Figura 58***Valor de Impacto de Riesgos*

Identificación de los riesgos		Análisis del Escenario	Valor de Impacto S/.	Impacto Cuantitativo S/.
Código del Riesgo	Categoría / Área	Evento de Riesgo		
PHU_VSR_01	SEGURIDAD	Caida en áreas de excavación	2500	2250
PHU_VSR_02	SEGURIDAD	Accidentes o choques	4000	2000
PHU_VSR_03	TÉCNICOS	Deficiencias en el Expediente Técnico de la obra	3200	1600
PHU_VSR_04	TÉCNICOS	Visita inopinada del Órgano de Control Interno	2200	1540
PHU_VSR_05	TÉCNICOS	Proyecto culminado fuera de plazo	3500	1050
PHU_VSR_06	TÉCNICOS	Manejo de bajos precios unitarios de insumos y materiales o accesorios	2000	1000
PHU_VSR_07	EXTERNOS	Descoordinación entre personal técnico de oficina y de campo	2400	720
PHU_VSR_08	EXTERNOS	Hallazgos de restos arqueológicos	2800	840
PHU_VSR_09	EXTERNOS	Escasa mano de obra calificada en la zona de proyecto	3000	2100
PHU_VSR_10	OPERATIVOS	Mano de obra no calificada con poca experiencia en proyectos de saneamiento	1600	480
PHU_VSR_11	OPERATIVOS	Incumplimiento de plazo	3500	1050
PHU_VSR_12	OPERATIVOS	Errores en el diseño de redes de agua	2700	810
PHU_VSR_13	OPERATIVOS	Paralización de Mano de obra no calificada	2500	750
PHU_VSR_14	GERENCIALES	Demora en inicio de los trabajos de campo de los adicionales	2500	750
PHU_VSR_15	GERENCIALES	Demora en inicio de obra	2100	630
PHU_VSR_16	ECONOMICOS	Inicio de los proyectos sin Adelanto ni Carta Fianza	3000	1500
PHU_VSR_17	AMBIENTAL	Inundación por Fenómeno Natural	6000	3000
PHU_VSR_18	AMBIENTAL	Acumulación de material excedente en la zona del proyecto	2500	1250
PHU_VSR_19	SOCIAL	Trabajo en comunidades campesinas y rurales	3000	2100

*Nota.* Identificación Cuantitativa del Valor de Impacto del proyecto. Elaboracion propia.

Luego de analizar cada riesgo y obtener el Valor de Impacto de cada uno de ellos, tenemos como resultado un **Monto de Contingencia** de **S/. 25,420,00** que se va a destinar para la mitigación de los riesgos evaluados.

Por todo lo analizado, durante la ejecución del proyecto, se contempló algunas acciones para disminuir y prevenir posibles riesgos, como:

- La implementación de Reglamentos y Normas Técnicas en la obra y la edificación de estructuras, poniendo atención en las partidas y acciones orientadas a disminuir riesgos.
- La consideración de la profundidad de excavación, basados en un nivel de seguridad adecuado para prevenir derrumbes o accidentes.
- Las charlas de inducción se consideraron como punto clave para transmitir información y crear concientización sobre los riesgos, ya que, se realizaban diariamente y cada día era un tema distinto para tratar, resaltando la importancia de la seguridad. En estas charlas formaban parte tanto el personal de la empresa como los pobladores de la zona, con la finalidad de minimizar los posibles peligros que puedan suscitarse.
- Se establecieron parámetros, condiciones y penalizaciones para el personal respecto al uso obligatorio de sus equipos de protección individual, ya que, el porcentaje de exposición a los riesgos era alto, por el tipo de proyecto ejecutado.
- La señalización es un punto fundamental en la ejecución de diferentes tipos de proyectos, en este caso, siendo una obra de saneamiento, hubo una alta exigencia por parte de la empresa contratista y supervisión, en lo que respecta las señalizaciones y seguridad, específicamente en los tramos de excavación en los centros poblados, en los tramos al borde de la carretera, buzones abiertos, entre otras.

**Figura 59**

*Charlas de Inducción*



*Nota.* Charla de seguridad con el personal de la empresa y pobladores.  
Elaboracion propia.

**Figura 60**

*Señalización de área excavada*



*Nota.* Zona de zanja abierta señalizada con malla de seguridad. Elaboracion propia.

### **Figura 61**

Señalización de zanja abierta en tramo de carretera



*Nota.* Tramo de carretera señalizada con malla de seguridad. Elaboracion propia.

### **Figura 62**

Uso Correcto de EPP



*Nota.* Personal con uso correcto de EPP en trabajos de excavación manual. Elaboracion propia.



## CONCLUSIONES

- Con la participación del autor en la ejecución de esta obra, adquirió nuevas experiencias y conocimientos acerca de los procesos constructivos aplicados en Sistemas de Drenaje, Sistemas de Redes de Agua Potable, componentes y funcionamiento de una PTAR, así como también, identificación y planteamiento de soluciones ante las deficiencias encontradas en el expediente técnico.
- Con la culminación del proyecto, en ambos centros poblados se observó una disminución significativa de incidencia de enfermedades a causa del uso y consumo de agua especialmente en los niños.
- La cantidad de beneficiarios que contemplaba la ejecución y culminación del proyecto era de un 95% del total de la población, ya que, al instalar la nueva red de aducción de agua potable, el recorrido sería distinto a la red antigua, dejando a algunos pobladores no beneficiados, sin embargo, la empresa optó por presentar un informe de adicional de obra, considerando la construcción de unidades básicas de saneamiento para ese porcentaje restante, y así beneficiar a la totalidad de pobladores con sus servicios básicos.
- Con la implementación de la metodología Lean Construction en el proyecto, se obtuvo un mejor control en el uso de los recursos y materiales, aumento de productividad, optimización de costos, buena logística; beneficiando directamente a la rentabilidad de la empresa contratista.

## RECOMENDACIONES Y/O APORTES DEL PROFESIONAL

Como miembro del plantel técnico y profesional estable en toda la ejecución de obra, y en base a la experiencia adquirida, se puede sugerir algunas recomendaciones y aportes para realización de proyectos similares:

- Si bien es cierto, la implementación de unidades básicas de saneamiento es un sistema apto para zonas rurales, lo ideal hubiera sido realizar un sistema de alcantarillado conectado a una PTAR para el C.P. Naranjal, pero por falta de disposición de terreno, esta no fue considerada. Por lo que se recomienda, que, en una próxima etapa, se pueda realizar un mejoramiento del sistema tomando en cuenta que es una comunidad en crecimiento poblacional.
- Debido a que el sistema de agua potable es nuevo, la empresa ejecutora optó por capacitar al autor en cursos sanitarias y de uso responsable de agua potable en zonas rurales, y así poder concientizar a la población para aplicar en su vida cotidiana.
- El proyecto contempló la construcción de 2 reservorios ambos ubicados en el C.P. Naranjal, el primero de 30m<sup>3</sup> que abastece al centro poblado Barbacay y el segundo de 5m<sup>3</sup> que abastece al caserío de Naranjal, las cuales se encuentran alimentadas mediante una única línea de conducción, cabe resaltar que entre los reservorios hay un margen de altura, generando que el reservorio de mayor capacidad que se encuentra con menor altura respecto a la otra sea el primero en llenarse. Por ello, el autor recomienda para la realización de obras similares y/o mejoramiento de la línea de conducción se considere líneas independientes para cada reservorio y así cada una sea abastecida de forma simultánea.
- Por las diversas dificultades que se han presentado a lo largo del proyecto, que consecuentemente produjeron retrasos, en recomendación del autor, antes del inicio de obra, es necesario tramitar y disponer todos los permisos necesarios a las entidades del estado según el proyecto a realizar, ya que, por lo general demoran mucho en responder. Por lo tanto, es importante tener toda la documentación disponible para así cumplir con la programación establecida al momento de la ejecución.

- En los últimos 3 años, el autor ha sido parte de varios proyectos ejecutados en la provincia de Huarmey, en los cuales ha presenciado en algunos de ellos, la carencia de información e incongruencias de datos en los expedientes técnicos, que, siendo elaborados en el Área Técnica de Proyectos de la Municipalidad Provincial de Huarmey o por consultorías externas, no realizan los estudios básicos necesarios aplicados al proyecto, generando adicionales, deductivos y reuniones constantes entre las partes competentes y afectadas.

## REFERENCIAS

- Babativa, C. (2017). *Investigación cuantitativa*. Biblioteca Digital Areandina. <https://digitk.areandina.edu.co/handle/areandina/3544>
- Beltran, D., Cortes, J., Camacho, J., Lopez, L., Casimiro, A., & Canchila, F. (2022). Saneamiento básico a través de la implementación de un sistema de alcantarillado en el barrio Villa Rosario y Unión Paraíso en el municipio de Puerto Colombia - Departamento del Atlántico. *Boletín de Innovación, Logística y Operaciones*, 4(2), 1-9. <https://doi.org/10.17981/bilo>
- Ciges Bellver, L. (2023). *Proyecto básico para la renovación de la red de saneamiento en el barrio de Antonio Rueda (Valencia)* [Trabajo de Fin de Máster, Universitat Politècnica de València]. Repositorio de la Universitat Politècnica de València. <http://hdl.handle.net/10251/193451>
- Congreso de la República del Perú. (2016). Ley 1280 de 2016. Por lo cual se expide Ley Marco de la Gestión y Prestación de los Servicios de Saneamiento. <https://www.fao.org/faolex/results/details/es/c/LEX-FAOC167586/>
- Congreso de la República del Perú. (2017). Ley 27314 de 2017. Por lo cual se expide Ley General de Residuos Sólidos. <https://www.gob.pe/institucion/minam/normas-legales/3695-014-2017-minam>
- Congreso de la República del Perú. (2019). Ley 30225 de 2019. Por lo cual se expide Ley de Contrataciones del Estado. <https://www.gob.pe/institucion/mef/normas-legales/266672-082-2019-ef>
- Cotrina, V. (2022). *Diseño del saneamiento básico rural en la localidad de Sapuy distrito y provincia Santacruz – Cajamarca* [Tesis de Pregrado, Universidad Cesar Vallejo]. Repositorio digital UCV. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/143019>
- Gobierno Regional de Ancash. (2023). Resolución Gerencial General Regional 741-2023-GRA/GGR del 28 de diciembre del 2023. Por lo cual se establece Plan Regional de Saneamiento 2023-2027.

[https://www.regionancash.gob.pe/doc\\_normativas/rggr/2023/741\\_2023\\_7f85e34303f2474d809b7eac5fac6f91.pdf](https://www.regionancash.gob.pe/doc_normativas/rggr/2023/741_2023_7f85e34303f2474d809b7eac5fac6f91.pdf)

Google Earth (s.f). *Ubicación del Centro Poblado de Naranjal.*  
<https://maps.app.goo.gl/oSh1pDhF8pkd9u3h7>

Google Earth (s.f). *Ubicación del Centro Poblado de Santa Rosa de Barbacay.*  
<https://maps.app.goo.gl/Ko7SAXJKCLDVioGU8>

Hernandez, R., Fernandez, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación.* Dialnet. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=775008>

Infogel. (s. f.). *Viviendas y Servicios básicos.*  
<https://www.infogel.pe/indicadores/sociales/vivienda-y-servicios-basicos>

Instituto Nacional de la Calidad (2016). Aguas Residuales. Protocolo de muestreo de aguas residuales no domesticas que se descargan en la red de alcantarillado. (NTP 214.060). Aprobado por R.D. N°036-2016-INACAL/DN.  
<https://www.epsgrau.pe/webpage/controlador/archivos/23320.pdf>

Lozada, J. (2014). Investigación Aplicada: Definición, Propiedad Intelectual e Industria. *Cienciamérica: Tics y Sociedad*, (3), 34-39.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6163749>

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2006). Decreto Supremo 011-2006/VIVIENDA del 05 de marzo del 2006. Por lo cual se establece el Reglamento Nacional de Edificaciones.  
<https://www.gob.pe/institucion/vivienda/informes-publicaciones/2309793-reglamento-nacional-de-edificaciones-rne>

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2018). Resolución Ministerial 192-2018/VIVIENDA del 16 de mayo del 2018. Por lo cual se establece la Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural.  
<https://www.gob.pe/institucion/vivienda/normas-legales/275920-192-2018-vivienda>

- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2018). Resolución Ministerial 406-2018/VIVIENDA del 30 de noviembre del 2018. Por lo cual se establece la Norma E.050 Suelos y cimentaciones. [https://cdn-web.construccion.org/normas/rne2012/rne2006/files/titulo3/02\\_E/2018\\_E050\\_RM-406-2018-VIVIENDA.pdf](https://cdn-web.construccion.org/normas/rne2012/rne2006/files/titulo3/02_E/2018_E050_RM-406-2018-VIVIENDA.pdf)
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2021). Resolución Ministerial 399-2021/VIVIENDA del 23 de diciembre del 2021. Por lo cual se establece el Plan Nacional de Saneamiento 2022-2026. <https://busquedas.elperuano.pe/dispositivo/NL/2024865-1>
- Neill., D., & Suarez, L. (2018). *Procesos y fundamentos de la investigación científica*. <https://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/12498>
- Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción (2009). Concreto Armado (Norma E.060). Aprobado por D.S. N°010-2009-VIVIENDA. <https://www.gob.pe/institucion/munisantamariadelmar/informes-publicaciones/2619713-e-060-concreto-armado-ds-n-010-2009>
- Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción (2009). Seguridad durante la Construcción (Norma G.050). Aprobado por D.S. N°010-2009-VIVIENDA. <https://www.epsgrau.pe/webpage/controlador/archivos/23320.pdf>
- Vasquez, R. (2022). *Mejoramiento del servicio de saneamiento básico rural en los centros poblados de Huamborco y Yanayaco del distrito de Sitacocha – Cajabamba – Cajamarca* [Tesis de Pregrado, Universidad Privada Antenor Orrego]. Repositorio institucional de la UPAO <https://hdl.handle.net/20.500.12759/8538>

# **ANEXOS**

## Anexo 1. Ensayo de calicatas

C.P. NARANJAL – C. BARBACAY - ZONA DE ESTUDIOS:

### CALICATA 01 - CAPTACIÓN

Peso volumétrico del suelo:  $\gamma=1.56 \text{ gr/cm}^3$   
 Compacidad Relativa : Cr= 46.23%  
 Angulo de fricción :  $\phi = 32.12^\circ$   
 Cohesión(c) : C=0.06  
 Profundidad : h = -3.00 metros.

### CALICATA 03 – RESERVORIO PARA C.P. NARANJAL

Peso volumétrico del suelo:  $\gamma=1.63 \text{ gr/cm}^3$   
 Compacidad Relativa : Cr= 69.09%  
 Angulo de fricción :  $\phi = 36.81^\circ$   
 Cohesión(c) : C=0.00  
 Profundidad : h = -3.00 metros.

### CALICATA 04 – RESERVORIO PARA C.P. NARANJAL

Peso volumétrico del suelo:  $\gamma=1.60 \text{ gr/cm}^3$   
 Compacidad Relativa : Cr= 70.15%  
 Angulo de fricción :  $\phi = 37.09^\circ$   
 Cohesión(c) : C=0.00  
 Profundidad : h = -3.00 metros.

### CALICATA 08 – PTAR

Peso volumétrico del suelo:  $\gamma=1.56 \text{ gr/cm}^3$   
 Compacidad Relativa : Cr= 52.83%  
 Angulo de fricción :  $\phi = 33.48^\circ$   
 Cohesión(c) : C=0.06  
 Profundidad : h = -3.00 metros.

CALICATAS	CLASIFICACION				
	SUCS	ASHTO	LL	IP	% HUMEDAD
C-01	Material				
	CL	A-7-6(13)	22.04	11.60	13.35
C-02	Material				
	GC	A-2-6	28.24	9.72	8.94
C-03	Material				
	GP	A-1-a	NP	NP	0.97
C-04	Material				
	GP	A-1-a	NP	NP	1.07
C-05	Material				
	GP	A-1-a	NP	NP	1.61
C-06	Material				
	GC	A-2-6	28.39	10.79	8.92
C-07	Material				
	GM	A-7-(4)	32.85	11.50	24.70
C-08	Material				
	CL	A-7-6(13)	23.70	12.24	13.17



## Anexo 2. Ensayo de Densidad de Campo

 <b>GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.</b> 
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS ELABORACION DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE MATERIALES, CONTROL DE CALIDAD EN OBRA, EXPEDIENTES, PERFILES TECNICOS, SUPERVISION, RESIDENCIAS, LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS
Oficina: P.J. 03 de octubre Jr. Tangay Mz. B lote 97 - Nuevo Chimbote - RUC: 20604198640 Telefono: 954877120-94341724 e-mail: Wjze522@hotmail.com

<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO</b> <b>INFORME EN CARPETA N° 083/GIC/P.J.03 DE OCTUBRE</b>
---

<b>DENSIDAD IN SITU METODO CONO DE ARENA</b> NORMAS TECNICAS: MTC E 117, ASTM D 1556 -15
---

<b>OBRA:</b> AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DESDE EL C.P DEL NARANJAL HASTA EL C.P DE BARBACAY, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY - ANCASH.
<b>UBICACION:</b> DISTRITO DE HUARMEY - PROVINCIA DE HUARMEY - DEPARTAMENTO DE ANCASH
<b>SOLICITA:</b> CONSORCIO BOB
<b>Fecha:</b> 23 DE MARZO DEL 2024

<b>DATOS DE LA MUESTRA</b>
<b>MATERIAL:</b> AFIRMADO

1.- DENSIDAD HUMEDA					
PRUEBA N°	1	2	3		
LOCALIZACION	PISO UBS NARANJAL	PISO UBS BARBACAY			

Masa del frasco + arena	g	8925	8792		
Masa del frasco + arena que queda	g	4999	4899		
Masa de arena empleada	g	3926	3893		
Masa de arena en el cono	g	1450	1450		
Masa de arena en la excavación	g	2476	2443		
Densidad de la arena	g/cm <sup>3</sup>	1.42	1.42		
Volumen del macetal estraido	cm <sup>3</sup>	1744	1720		
Masa del recipiente + suelo + grava	g	4120	3950		
Masa del recipiente	g	10	10		
Masa del suelo + grava	g	4110	3940		
Masa de grava retenido en la malla 3/4"	g	864	184		
Masa especifica de grava	g/cm <sup>3</sup>	2.72	2.72		
Porcentaje de grava extradimensionado	%	21.0	4.7		
Densidad Húmeda	gr/cm <sup>3</sup>	2.357	2.290		

2.- DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE SUELOS EN CAMPO MEDIANTE LA PRUEBA DE GAS PRESURIZADO DE CARBURO DE CALCIO ASTM D 4944 - AASHTO T - 217					
---	--	--	--	--	--


Contenido de humedad (speedy)	%	7.2	6.3		
<b>Resumen del Ensayo Proctor</b>					
Máxima densidad seca	gr/cm <sup>3</sup>	2.236	2.236		
Optimo contenido de humedad	%	5.6	5.6		

RESULTADOS CORREGIDOS SEGÚN NORMA ASTM D4718					
Densidad húmeda	gr/cm <sup>3</sup>	2.357	2.290		
Contenido de humedad total corregido ASTM D4718	%	5.858	6.044		
Densidad seca	gr/cm <sup>3</sup>	2.227	2.160		
Máxima densidad seca corregida ASTM D4718		2.323	2.255		
Grado de compactación	%	95.87	96.70		



GEOLAB INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.  
 LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO  
 Ing. Wilson J. Zelaya Santos  
 D.P. 47373 - CONSULTOR C = 127796  
 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS Y GEOTECNIA

### Anexo 3. Ensayo de Diseño de Mezcla



# GEOTEC PERU E.I.R.L

ESTUDIOS GEOTECNICOS Y ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES

---

## INFORME DE DISEÑO DE MEZCLA

24-005

**OBRA** : "AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DESDE EL CP DEL NARANJAL HASTA EL CP DE BARBACAY, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY - ANCASH"

**UBICACION** : DISTRITO: HUARMEY- PROVINCIA HUARMEY - REGION: ANCASH

**SOLICITA** : CONSORCIO BOB

**FECHA** : 17 DE FEBRERO DEL 2024

**I. ESPECIFICACIONES:**

La resistencia de diseño a los 28 días es de :  $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$   
 se desconoce el valor de la desviación estándar

**1.2 Materiales:**

**1.2.1 Cemento:**

- Cemento Tipo MS
- Peso Especifico  $3.15 \text{ gr/cm}^3$

**1.2.2 Agregado Fino:**

- Arena Gruesa de Cantera: **EL SOL DE HUARMEY**
- Peso Especifico  $2.64 \text{ gr/cm}^3$
- Absorción 1.11 %
- Contenido de Humedad 0.21 %
- Módulo de Fineza 2.90
- Peso Suelto Seco  $1622.40 \text{ Kg/m}^3$

**1.2.3 Agregado Grueso:**

- Piedra Zarandeada de Cantera: **EL SOL DE HUARMEY**
- Tamaño máximo nominal 1/2"-3/4"
- Peso seco varillado  $1742.60 \text{ Kg/m}^3$
- Peso Especifico  $2.82 \text{ gr/cm}^3$
- Absorción 0.28 %
- Contenido de Humedad 0.14 %
- Peso Suelto Seco  $1698.20 \text{ Kg/m}^3$

**1.2.4 Agua**  
Potable de la zona

**II. SECUENCIA DE DISEÑO**

**2.1 Selección de la Resistencia Promedio de Diseño ( $f_{cr}$ ) se tiene:**


$f_{cr} = f_c + 84$   $294 \text{ Kg/cm}^2$

**2.2 Selección del Tamaño Máximo Nominal:**  
 El tamaño máximo nominal es: 1/2"-3/4"  
 Por condiciones de colocación se requiere de una mezcla plástica, con un asentamiento de 3" a 4"

---

Realizado por: HLR

Revisado por:



**Alex David Cestas Rosado**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. Nº 88702  
 REG. CONSULTOR C5506

---

Psje. Cesar Vallejo Mz. C - Lote 10 Victor Raúl Haya de la Torre-CHIMBOTE  
 RUC: 20531694571, Cel: 943892113 / 943891590 RPM: #943892113 / #943891590 Nextel: 417\*8644  
 E-mail: geotec\_peru@hotmail.com

**2.4 Volumen Unitario de Agua:**

Para una mezcla de concreto de 3<sup>a</sup> a 4<sup>a</sup> de asentamiento, sin aire incorporado  
y cuyo agregado grueso tiene un tamaño máximo nominal de: 1/2"-3/4"  
El volumen unitario de agua es: 215 lt/m<sup>3</sup>

**2.5 Contenido de Aire**

Aire atrapado 2.00 %

**2.6 Relación Agua - Cemento**

Para una resistencia de diseño: 294 Kg/cm<sup>2</sup> sin aire incorporado  
Relación Agua - Cemento es: 0.5584 por resistencia

**2.7 Factor Cemento:**

Contenido de cemento: 385.03 Kg/m<sup>3</sup>  
9.06 bls/m<sup>3</sup>

**2.8 Contenido de Agregado Grueso:**

Para un módulo de fineza = 2.900  
Tamaño máximo nominal = 1/2"-3/4"  
Volumen Unitario Ag. Grueso = 0.5400 m<sup>3</sup>  
Peso Ag. Grueso 941.00

**2.9 Cálculo de Volúmenes Absolutos:**

Cemento:	0.122 m <sup>3</sup>
Agua:	0.215 m <sup>3</sup>
Aire atrapado	0.02 m <sup>3</sup>
Agregado Grueso	0.334 m <sup>3</sup>
Total =	0.691 m <sup>3</sup>

**2.10 Contenido de Agregado Fino:**

Vol. Absoluto Ag. Fino: 0.309 m<sup>3</sup>  
Peso Ag. Fino seco: 815.97 Kg/m<sup>3</sup>

**2.11 Valores de diseño:**

Cemento: 385.03 Kg/m<sup>3</sup>  
Agua de diseño: 215 lt/m<sup>3</sup>  
Agregado Fino seco: 815.97 Kg/m<sup>3</sup>  
Agregado Grueso seco: 941.00 Kg/m<sup>3</sup>

Realizado por: HLR

Revisado por:



*Alex David Ceslas Rosado*  
INGENIERO CIVIL  
CIP. Nº 88702  
REG. CONSULTOR C5506

Agregado fino:	817.68 Kg/m <sup>3</sup>
Agregado grueso:	942.32 Kg/m <sup>3</sup>
<i>Humedad Superficial de:</i>	
Agregado fino:	-0.9000 %
Agregado grueso:	-0.1400 %

<i>Aportes de Humedad de los Agregados:</i>	
Agregado fino:	-7.34 lt/m <sup>3</sup>
Agregado grueso:	-1.32 lt/m <sup>3</sup>
Total =	-8.66 lt/m <sup>3</sup>
Agua Efectiva:	223.66 lt/m <sup>3</sup>

<i>Los pesos de los materiales ya corregidos serán:</i>	
Cemento:	385.03 Kg/m <sup>3</sup>
Agua Efectiva:	223.66 lt/m <sup>3</sup>
Agregado Fino:	817.68 Kg/m <sup>3</sup>
Agregado Grueso:	942.32 Kg/m <sup>3</sup>

**2.12 Proporción en Peso:**

1	2.12	2.45	0.58
---	------	------	------

**2.13 Pesos por Tandas de un Saco:**

Cemento:	42.5 Kg/saco
Agua Efectiva:	24.69 lt/saco
Agregado Fino Humedo:	90.26 Kg/saco
Agregado Grueso Humedo:	104.01 Kg/saco

**2.14 Peso por pie cúbico del:**

Agregado Fino Humedo:	17.76 Kg/pie <sup>3</sup>
Agregado Grueso Humedo:	19.57 Kg/pie <sup>3</sup>

**2.15 Dosificación en Volumen:**

Cemento:	1.00 pie <sup>3</sup>
Agregado Fino Humedo:	1.96 pie <sup>3</sup>
Agregado Grueso Humedo:	2.16 pie <sup>3</sup>

**Dosificación:**

1	1.96	2.16	24.69 lts
---	------	------	-----------

*Realizado por:* HLR

*Revisado por*

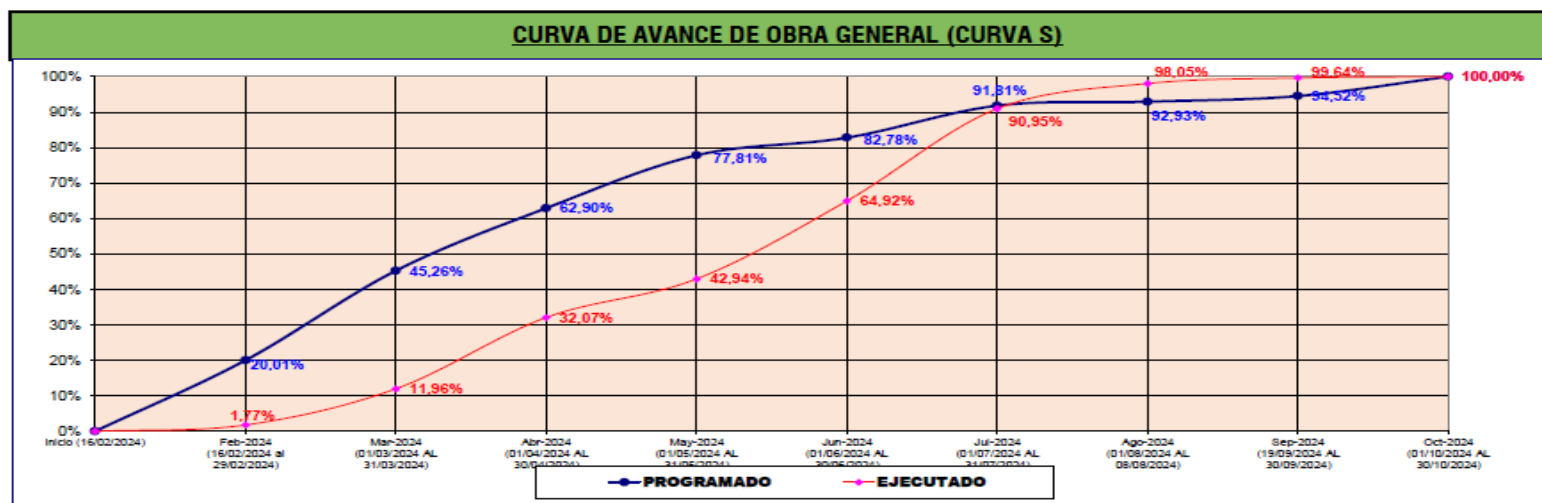


*Alex David Céspedes Rosado*  
INGENIERO CIVIL  
CIP Nº 88702  
REG. CONSULTOR C6505

*Nota: Hacer tandas de prueba por condiciones de lugar de obra, controlar las características de los materiales, personal tecnico y equipos utilizados en obra.*

*Observaciones: Las Muestras fueran traídas por el interesado*

## Anexo 4. Curva S

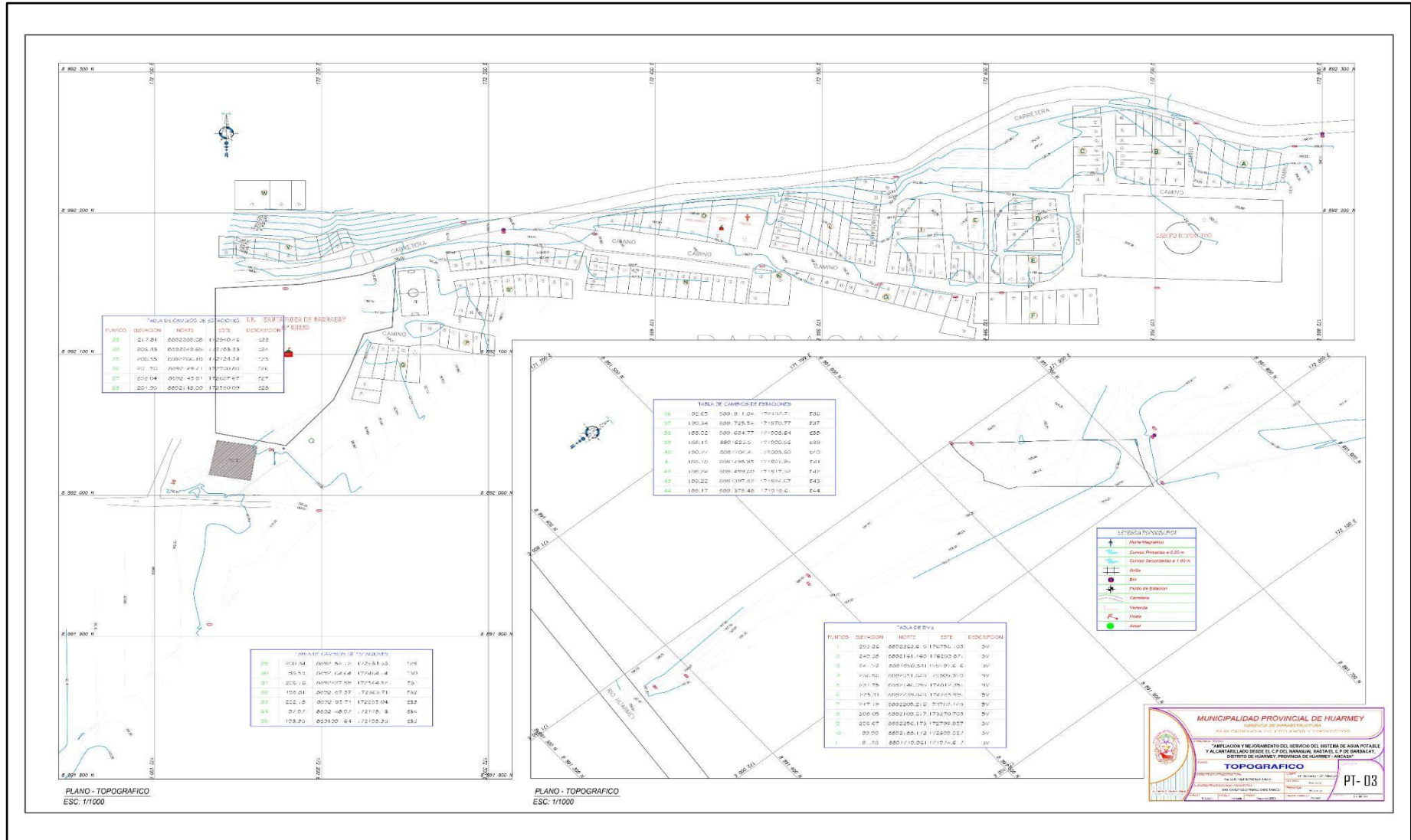


### CRONOGRAMA PROGRAMADO V.S. EJECUTADO

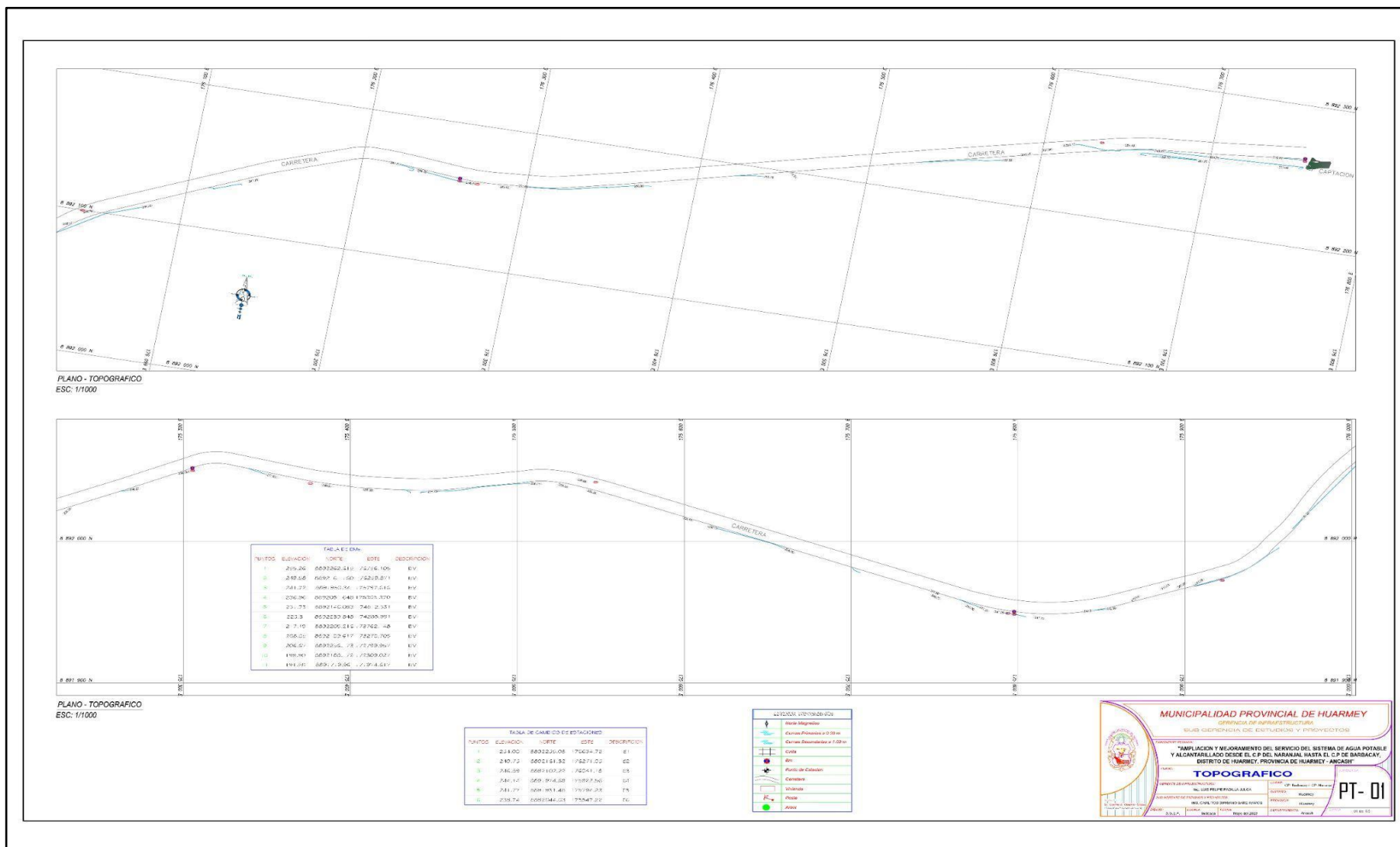
AVANCES VALORIZACION	AVANCE PROGRAMADO				AVANCE EJECUTADO			
	MENSUAL		ACUMULADO		MENSUAL		ACUMULADO	
	S/.	%	S/.	%	S/.	%	S/.	%
Feb-2024 (16/02/2024 al 29/02/2024)	58.165,04	1,77%	58.165,04	1,77%	655.831,59	20,01%	655.831,59	20,01%
Mar-2024 (01/03/2024 AL 31/03/2024)	333.969,11	10,19%	392.134,15	11,96%	827.779,98	25,25%	1.483.611,57	45,26%
Abr-2024 (01/04/2024 AL 30/04/2024)	659.277,98	20,11%	1.051.412,13	32,07%	578.181,24	17,64%	2.061.792,81	62,90%
May-2024 (01/05/2024 AL 31/05/2024)	356.366,87	10,87%	1.407.779,00	42,94%	488.694,00	14,91%	2.550.486,81	77,81%
Jun-2024 (01/06/2024 AL 30/06/2024)	720.401,12	21,98%	2.128.180,12	64,92%	162.791,77	4,97%	2.713.278,58	82,78%
Jul-2024 (01/07/2024 AL 31/07/2024)	853.055,36	26,03%	2.981.235,48	90,95%	296.112,36	9,03%	3.009.390,94	91,81%
Ago-2024 (01/08/2024 AL 08/08/2024)	232.593,79	7,10%	3.213.829,27	98,05%	36.848,53	1,12%	3.046.239,47	92,93%
Sep-2024 (19/09/2024 AL 30/09/2024)	52.190,02	1,59%	3.266.019,29	99,64%	52.002,46	1,59%	3.098.241,93	94,52%
Oct-2024 (01/10/2024 AL 30/10/2024)	11.759,22	0,36%	3.277.778,51	100,00%	179.536,58	5,48%	3.277.778,51	100,00%
<b>TOTAL (*)</b>	<b>3.277.778,51</b>	<b>100,00%</b>			<b>3.277.778,51</b>	<b>100,00%</b>		

0,00%

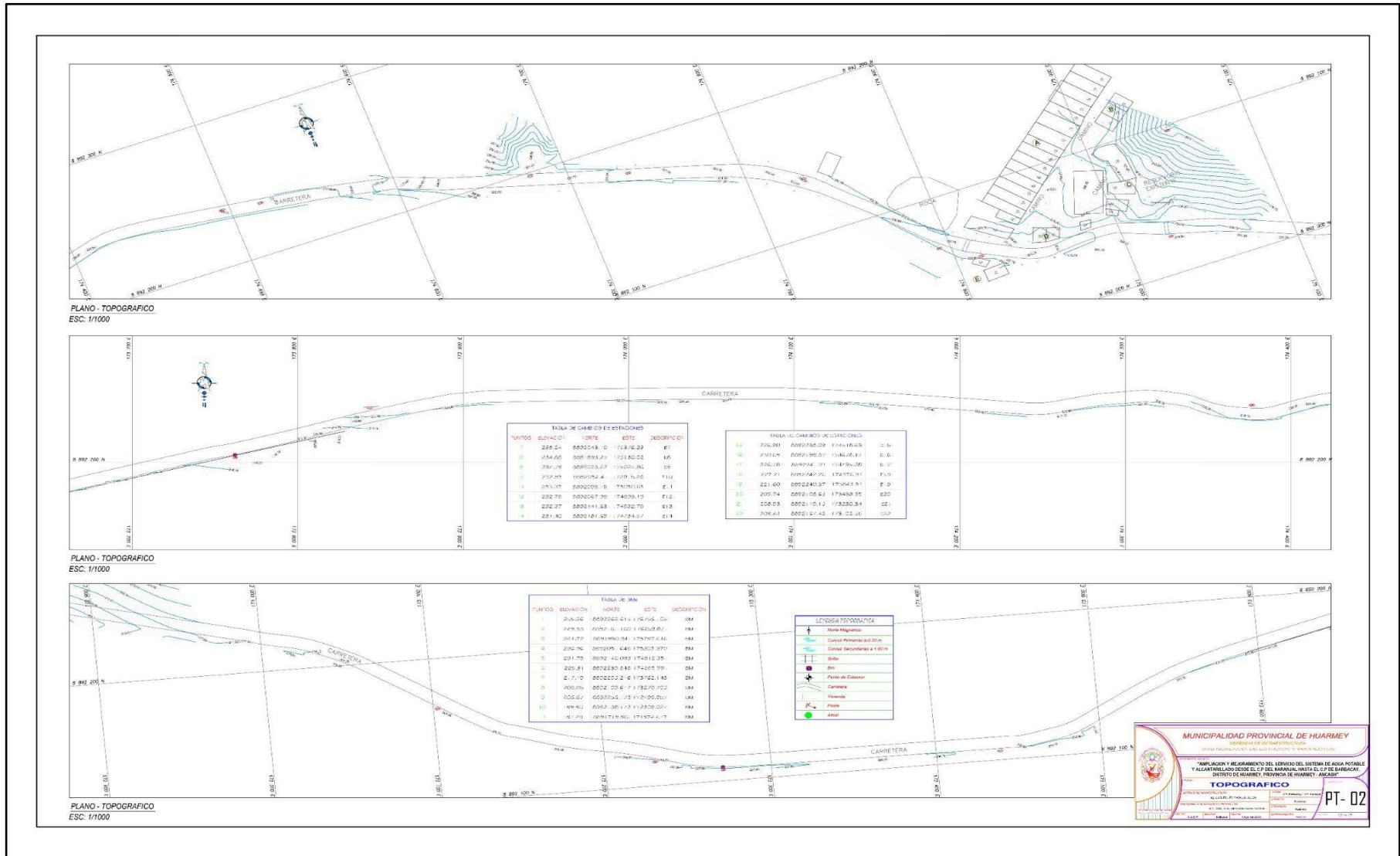
# Anexo 5. Plano topográfico del C.P. Santa Rosa de Barbacay



## Anexo 6. Plano topográfico de tramo entre ambos centros poblados

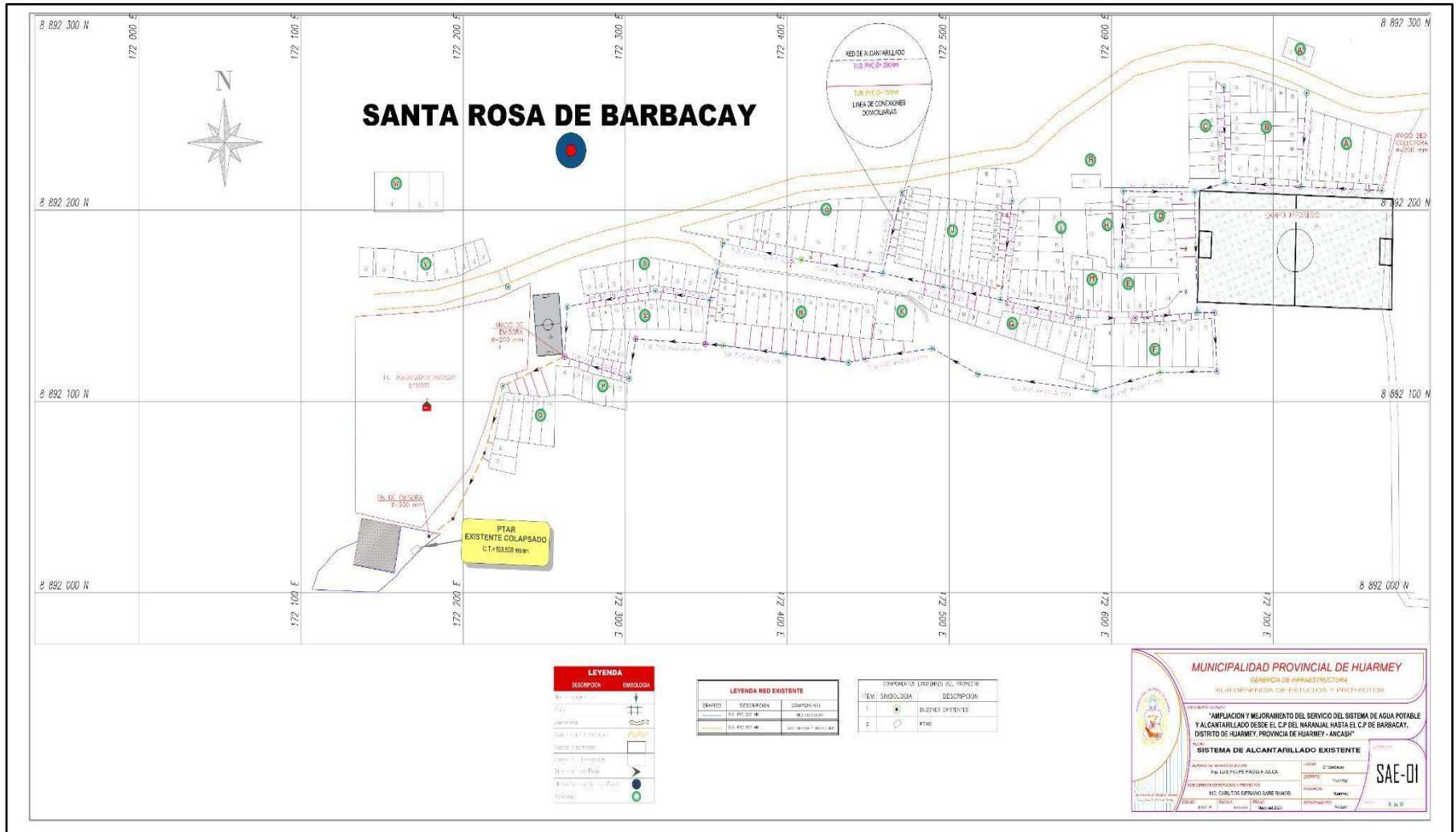


# Anexo 7. Plano topográfico del C.P Naranjal





### Anexo 8. Plano de red de alcantarillado antiguo de C.P. Santa Rosa de Barbacay



LEYENDA	
DESCRIPCION	EMBOLOGA
Red de alcantarillado	[Symbol]
PTAR	[Symbol]
Campana	[Symbol]
Condición de terreno	[Symbol]
Condición de red	[Symbol]
Condición de PTAR	[Symbol]
Condición de terreno	[Symbol]
Condición de red	[Symbol]
Condición de PTAR	[Symbol]
Condición de terreno	[Symbol]

LEYENDA RED EXISTENTE		
CONDICION	DESCRIPCION	EMBOLOGA
1	TUB. PVC Ø 200 mm	[Symbol]
2	TUB. PVC Ø 150 mm	[Symbol]

COMPONENTES LINEALES DEL PROYECTO	
ITEM	DESCRIPCION
1	BOLSONES EXISTENTES
2	PTAR

**MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUARMEY**  
 GERENCIA DE INFRAESTRUCTURA  
 SUB GERENCIA DE INSTRUCTORES Y PROYECTOS

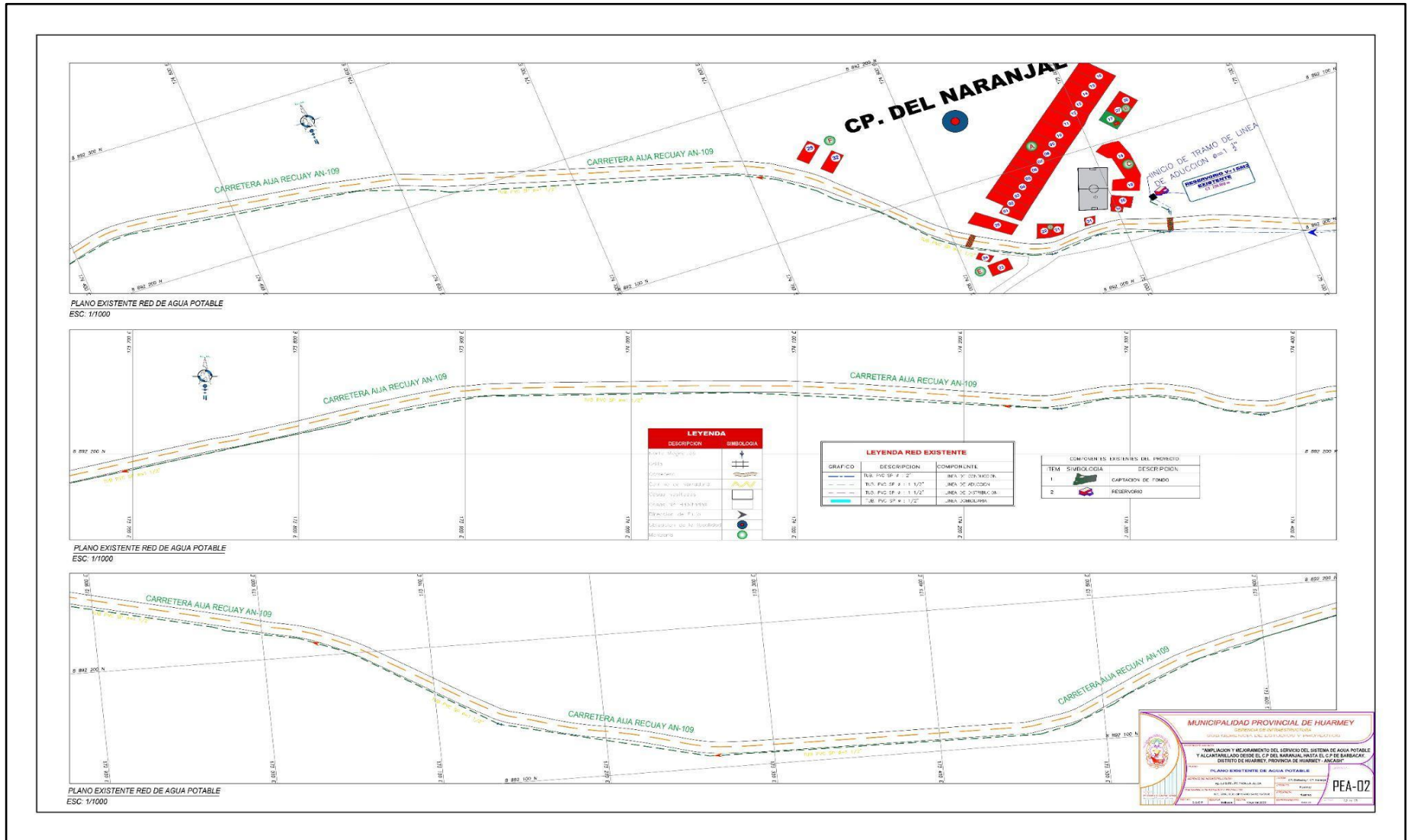
PROYECTO: "AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DESDE EL C.P DEL NARANJAL HASTA EL C.P DE BARBACAY, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY - ANCASH"

SISTEMA DE ALCANTARILLADO EXISTENTE

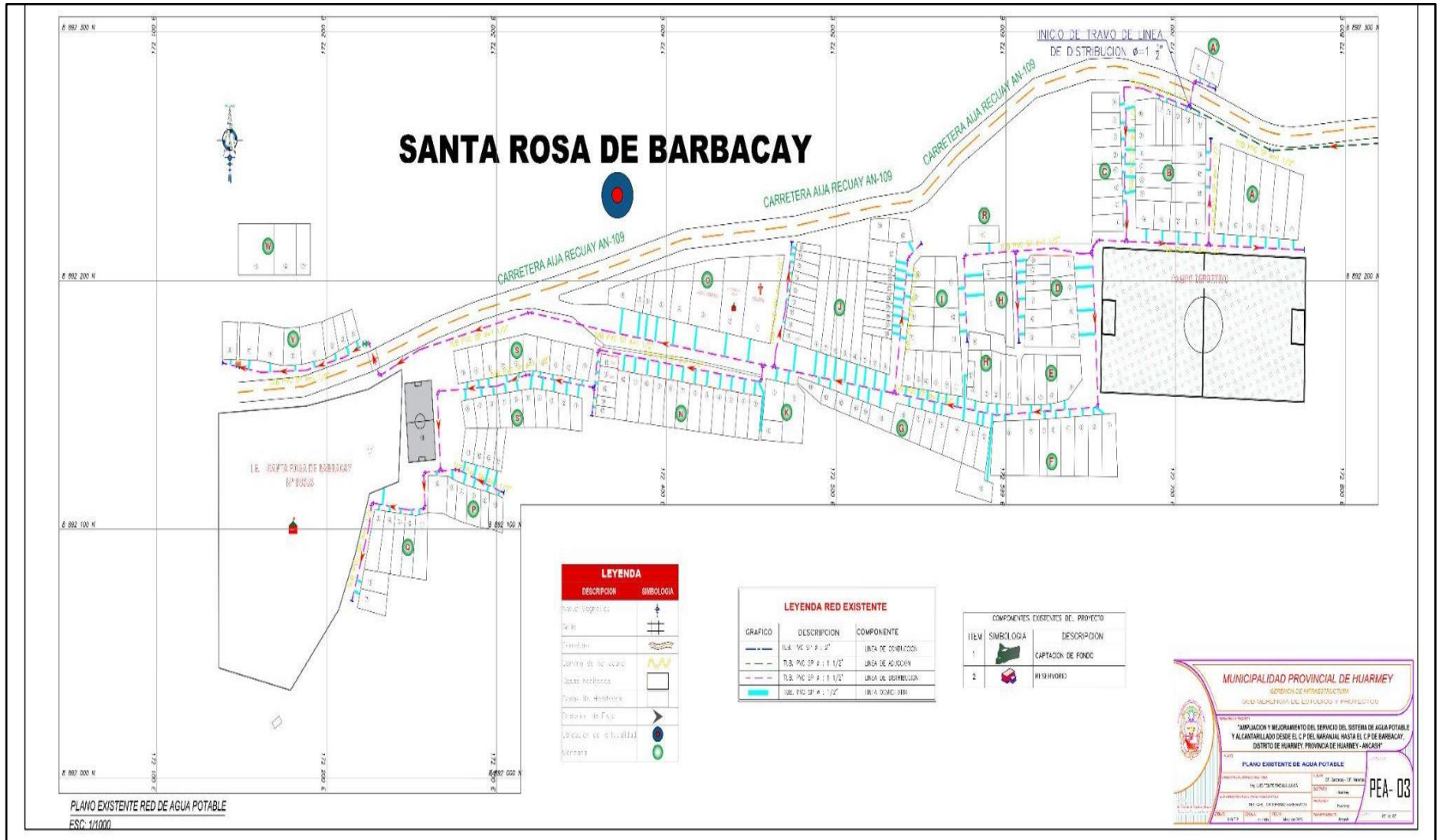
PROYECTO: SAE-01

FECHA: 15/05/2022

# Anexo 9. Plano de red de agua potable antiguo del C.P. Naranjal



# Anexo 10. Plano de red de agua potable antiguo del C.P. Santa Rosa de Barbacay



LEYENDA	
DESCRIPCION	SIMBOLOGIA
Parque Vegetativo	
Carretera	
Contorno de la escuela	
Edificio habitacional	
Casas de Habitantes	
Edificio de Pajar	
Ubicacion de actividad	
Normas	

LEYENDA RED EXISTENTE		
GRAFICO	DESCRIPCION	COMPONENTE
	1.5" VC 3" x 1/2"	LINEA DE CONDUCCION
	1.5" PVC 3" x 1/2"	LINEA DE ADUCCION
	1.5" PVC 3" x 1/2"	LINEA DE DISTRIBUCION
	1.5" PVC 3" x 1/2"	LINEA DE SERVICIO

COMPONENTES EXISTENTES DEL PROYECTO		
ITEM	SIMBOLOGIA	DESCRIPCION
1		CAPTACION DE FONDO
2		RESERVOIRIO

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUARMEY  
SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA  
SECRETARIA GENERAL DE EDUCACION Y PROMOCION

PROYECTO: "AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DESDE EL C.P. DEL MARANAL HASTA EL C.P. DE BARBACAY, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY - ANCASH"

PLANO EXISTENTE DE AGUA POTABLE

FEA-03

## Anexo 11. Acta de Disponibilidad de Terreno para la intervención de la construcción de la Línea de Conducción

### ACTA DE LIBRE DISPONIBILIDAD DEL TERRENO PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

Conste la presente Acta que suscriben los beneficiarios del proyecto: "AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DESDE EL C.P DEL NARANJAL HASTA EL C.P DE BARBACAY, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY - ANCASH", en la cual se comprometen a fijar la libre disponibilidad del terreno, para la ejecución del mencionado proyecto, ubicado en:

Departamento : ANCASH.  
Provincia : HUARMEY.  
Distrito : HUARMEY.  
Localidad : C.P GARLERO Y C.P NARANJAL.

Siendo la unidad ejecutora: Municipalidad Provincial de Huarney; cabe precisar que en dicha localidad se proyecta la ejecución del mencionado proyecto. Para ello los beneficiarios dispondrán en forma voluntaria:

1. No generando pago o indemnización alguno por parte de la Unidad Ejecutora hacia los beneficiarios, por el terreno necesario requerido para la construcción de la línea de conducción desde la captación C.P Garlero hasta el C.P Naranjal.
2. Así mismo el terreno donde se tiene proyectado los trabajos no presenta problemas de expropiaciones por parte de terceros, ni por el Estado Peruano.

Zona de intervención para la construcción de la línea de conducción desde el C.P Garlero hasta C.P Naranjal:

Longitud: 1911.90 m

Coordenadas geográficas:

*captación*  
42608757  
Tesorero

CUOTA	COMPONENTE	COORDENADAS
0+000.00	CAPTACIÓN DE FONDO	N: 8892258.166 m E: 176758.006 m
0+500.00	LINEA DE CONDUCCION	N: 8892159.834 m E: 176269.999 m
1+000.00	LINEA DE CONDUCCION	N: 8891494.125 m E: 175839.884 m
1+500.00	LINEA DE CONDUCCION	N: 8892045.528 m E: 175356.377 m
1+911.90	LINEA DE CONDUCCION	N: 8892051.573 m E: 175023.100 m

*Anexo plano*

En señal de conformidad pasan a firmar los beneficiarios del proyecto a ejecutarse.

*[Firma]*  
45995406  
Presidente

*[Firma]*  
63143477  
Secretaria

Naranjal, julio del 2021.  
*[Firma]* - Naranjal - Director

**Anexo 12. Acta de Disponibilidad de Terreno para la intervención de la construcción de la Línea de Aducción**

3

**ACTA DE LIBRE DISPONIBILIDAD DEL TERRENO PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO**

Conste la presente Acta que suscriben los beneficiarios del proyecto: "AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DESDE EL C.P DEL NARANJAL HASTA EL C.P DE BARBACAY, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY - ANCASH", en la cual se comprometen a fijar la libre disponibilidad del terreno, para la ejecución del mencionado proyecto, ubicado en:

Departamento : ANCASH  
 Provincia : HUARMEY  
 Distrito : HUARMEY  
 Localidad : BARBACAY-NARANJAL

Siendo la unidad ejecutora: Municipalidad Provincial de Huarney; cabe precisar que en dicha localidad se proyecta la ejecución del mencionado proyecto. Para ello los beneficiarios dispondrán en forma voluntaria:

1. No generando pago o indemnización alguno por parte de la Unidad Ejecutora hacia los beneficiarios, por el terreno necesario requerido para el suministro e instalación de la línea de aducción con una longitud de 2460 ml.
2. Así mismo el terreno donde se tiene proyectado los trabajos no presenta problemas de expropiaciones por parte de terceros, ni por el estado peruano.

Zona de intervención para la construcción de la línea de aducción:

Longitud: 2460 ml.

Coordenadas:

CUOTA	COMPONENTE	COORDENADAS
0+000.00	INICIO DE LINEA DE ADUCCION	N: 8892051.4 m E: 8892051.4m
0+500.00	LINEA DE ADUCCION	N: 8892211.9 m E: 174602.67m
0+1000.00	LINEA DE ADUCCION	N: 8892240.998 m E: 174111.421m
0+1500.00	LINEA DE ADUCCION	N: 8892168.152 m E: 173620.520m
0+2000.00	LINEA DE ADUCCION	N: 8892142.793 m E: 173134.885m
2+460m	FIN DE LINEA DE ADUCCION	N: 8892270.124 m E: 172709.140m

Anexo plano

En señal de conformidad pasan a firmar los beneficiarios del proyecto a ejecutarse.

Naranjal, julio del 2021.

- Naranjal  
 - Propietarios

*[Handwritten signature]*  
 40109979

*[Handwritten signature]*  
 3212111

*[Handwritten signature]*  
 42608757  
 Tesorero

*[Handwritten signature]*  
 43795400  
 Presidente

*[Handwritten signature]*  
 63695477  
 Secretaria

**Anexo 13. Acta de Disponibilidad de Terreno para la intervención de la construcción de la Cámara de Reunión de Caudales**

**ACTA DE LIBRE DISPONIBILIDAD DEL TERRENO  
PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO**

Conste la presente Acta que suscriben los beneficiarios del proyecto: "AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DESDE EL C.P DEL NARANJAL HASTA EL C.P DE BARBACAY, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY - ANCASH", en la cual se comprometen a fijar la libre disponibilidad del terreno, para la ejecución del mencionado proyecto, ubicado en:

Departamento : ANCASH.  
 Provincia : HUARMEY.  
 Distrito : HUARMEY.  
 Localidad : C.P NARANJAL.

Siendo la unidad ejecutora: Municipalidad Provincial de Huarney; cabe precisar que en dicha localidad se proyecta la ejecución del mencionado proyecto. Para ello los beneficiarios dispondrán en forma voluntaria:

1. No generando pago o indemnización alguno por parte de la Unidad Ejecutora hacia los beneficiarios, por ello dispondrán terreno para la ubicación de la cámara de reunión de caudales.
2. Así mismo el terreno donde se tiene proyectado los trabajos no presenta problemas de expropiaciones por parte de terceros, ni por el Estado Peruano.

Zona de intervención para la construcción de la Cámara de Reunión de Caudales:  
 ÁREA: 18.34 m<sup>2</sup>.  
 PERÍMETRO: 17.31 ml

CUADRO DE CONSTRUCCION					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P1	P1 - P2	3.69	90°0'0"	175072.17	8892071.21
P2	P2 - P3	4.96	90°0'0"	175075.87	8892071.21
P3	P3 - P4	3.69	90°0'0"	175075.87	8892066.25
P4	P4 - P1	4.96	90°0'0"	175072.17	8892066.25

*[Signature]*  
 1-608757

Tesorero

Anexo plano

En señal de conformidad pasan a firmar los beneficiarios del proyecto a ejecutarse.

Naranjal, julio del 2021.

*[Signature]*  
 45795406  
 Presidente

*[Signature]*  
 Tesorero  
 32118956

Naranjal - Barbacay.  
*[Signature]*  
 Secretario  
 32118972

*[Signature]*  
 63145477  
 Secretaria

1-608757  
 Presidente  
 D.M.F. - 32118965

# Anexo 14. Acta de Disponibilidad de Terreno para la construcción del Reservorio de 5m3

4

## **ACTA DE LIBRE DISPONIBILIDAD DEL TERRENO PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO**

Conste la presente Acta que suscriben los beneficiarios del proyecto: "AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DESDE EL C.P DEL NARANJAL HASTA EL C.P DE BARBACAY, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY - ANCASH", en la cual se comprometen a fijar la libre disponibilidad del terreno, para la ejecución del mencionado proyecto, ubicado en:

Departamento : ANCASH  
Provincia : HUARMEY  
Distrito : HUARMEY  
Localidad : NARANJAL

Siendo la unidad ejecutora: Municipalidad Provincial de Huarmey; cabe precisar que en dicha localidad se proyecta la ejecución del mencionado proyecto. Para ello los beneficiarios dispondrán en forma voluntaria:

1. No generando pago o indemnización alguno por parte de la Unidad Ejecutora hacia los beneficiarios, por el terreno necesario requerido para la construcción del reservorio de 5 m<sup>3</sup>.
2. Así mismo el terreno donde se tiene proyectado los trabajos no presenta problemas de expropiaciones por parte de terceros, ni por el estado peruano.

Zona de intervención para la construcción del reservorio de 5 m<sup>3</sup>:

Área: 44.84 m<sup>2</sup>.

Perímetro: 26.84 ml.

Coordenadas:

  
42608757  
secretario

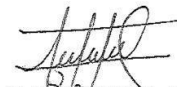
CUADRO DE CONSTRUCCION					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P1	P1 - P2	7.13	89°59'60"	175108.15	8892052.34
P2	P2 - P3	6.29	89°59'60"	175114.48	8892055.63
P3	P3 - P4	7.13	90°0'0"	175117.38	8892050.05
P4	P4 - P1	6.29	89°59'60"	175111.05	8892046.76


Anexo plano

En señal de conformidad pasan a firmar los beneficiarios del proyecto a ejecutarse.

Naranjal, julio del 2021.

Naranjal

  
437915906  
Presidente

  
63145477  
secretaria

## Anexo 15. Acta de Disponibilidad de Terreno para la construcción de los componentes de la PTAR

### ACTA EXTRAORDINARIA

En la comunidad de Barbacay, siendo las 5:30 de la tarde del día viernes 21 del presente mes del año dos mil veintiuno nos reunimos todas las autoridades de la localidad para que el señor Jacinto Albornoz presidente de la asociación de padres de familia APAFA de la Institución Educativa N° 88353 – Barbacay. Nos informó sobre el terreno del colegio que será utilizado para los pozos sépticos que necesita la comunidad.

El señor Jacinto informa que el director del colegio ha cedido el terreno que le han solicitado, para construir nuevos pozos sépticos que servirán para el alcantarillado del desagüe que hace mucha falta a la comunidad, siempre en cuando se respete el 1.5 m de la piscina hacia la sequía en toda su área del perímetro, donde del 1.5 m hacia fuera puedan realizar los dichos trabajos o construcción. La cual se respete todo el documento que posee la institución educativa.

Contando con la autorización del centro educativo para realizar los trabajos de la obra mencionada, nos queda agradecer al director por su apoyo a nuestra comunidad.

No, teniendo otro punto a tratar se dio por terminada la reunión para mayor constancia firman todos los presentes.



*Jacinto Albornoz*  
PRESIDENTE DE LA JUNTA VECINAL

*Jacinto Albornoz*  
Jacinto Albornoz Figueroa  
PRESIDENTE DE APAFA



*Gaspar Hilario García*  
DIRECCIÓN HUARNEY  
DIRECTOR DE LA I.E N°88353

*Héctor Montes Ramírez*  
Héctor Montes Ramírez  
SECRETARIO - JAAS



*Enrique Rodríguez Chang*  
TENIENTE GOBERNADOR

*Antonio Ramírez Jesús*  
Antonio Ramírez Jesús  
PRESIDENTE - JASS

COMITÉ DE USUARIOS BARBACAY


*Rubén Aguilas*  
PRESIDENTE DE JUNTA REGANTES

*Donato Moreno Alva*  
Donato Moreno Alva  
TESORERO - JASS




**Anexo 16. Acta de Disponibilidad Hídrica Superficial por parte de la Entidad competente (ANA) para el desarrollo del proyecto.**

MANIPULACION PROVINCIAL DE HUARMEY  
GERENCIA MUNICIPAL  
**RECEPCION**  
**13 NOV 2021**  
N° Reg: 5549 Hora: 12:28 P.  
Folio: 1




ANA  
Autoridad Nacional del Agua

Firmado digitalmente por FUELES  
LOZANI, Elio - Municipio PAU  
2020.11.10 14:57:04  
Motivo: Soy el autor del documento  
Fecha: 20/10/2021



REPUBLICA DEL PERU



CUT: 124772-2021

**RESOLUCIÓN ADMINISTRATIVA N° 0073-2021-ANA-AAA.HCH-ALA.CHUARMEY**

Casma, 26 de octubre de 2021

CUT	124772-2021	Fecha Solicitud	05/08/2021
Solicitante	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUARMEY		

De conformidad con el Informe Técnico N°081-2021 -ANA-AAA.HCH-ALA.CHUARMEY y de lo establecido en el artículo 2° del Decreto Supremo N° 022-2016-MINAGRI y del expediente que queda registrado con CUT 124772-2021

**SE RESUELVE:**

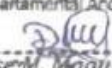
Artículo 1°.- Acreditar la disponibilidad hídrica Superficial anual hasta: 42888.930 (m³/año) para el desarrollo del proyecto "AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DESDE EL C.P DEL NARANJAL HASTA EL C.P DE BARBACAY, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY - ANCASH", por un periodo de dos (02) años, conforme al detalle siguiente:

Fuente de Agua	Manantial GARLERO					
Ubicación Geográfica del Punto de Captación (WGS84 UTM)	ZONA: 18 / Este: 176764.0000 / Norte: 8892248.0000 Altitud: 244.0000 (msnm)					
Localización de la Captación (margen)	No definido.					
Acreditación para Proyecto (m³)						
Ene :3642.620	Feb :3290.110	Mar :3642.620	Abr :3525.120	May :3642.620	Jun :3525.120	Jul :3642.620
Ago :3642.620	Set :3525.120	Oct :3642.620	Nov :3525.120	Dic :3642.620	Total :42888.930	

Artículo 2°.- Los datos del objeto de la acreditación de disponibilidad hídrica, corresponde al detalle siguiente.

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 35 de D.S 070-2011-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 022-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: <http://sigad.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : F0508638

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
Consejo Departamental Ancash - Huaraz



Ing. Denisse M. Maguilla Barron  
INGENIERIA ANA 00000000  
016. CIP N° 147151

3

**Anexo 17. Acta de Declaración Jurada para obtener el vertimiento y/o reuso de aguas residuales tratadas**



*Municipalidad Provincial de Huarmey*

**"AÑO DEL FORTALECIMIENTO DE LA SOBERANÍA NACIONAL"**

**DECLARACION JURADA DE COMPROMISO DE OBTENER LA  
AUTORIZACION DE VERTIMIENTO Y/O REUSO DE AGUAS  
RESIDUALES TRATADAS EMITIDAS POR LA AUTORIDAD NACIONAL  
DEL AGUA - ANA**

Señores.

GOBIERNO REGIONAL DE ANCASH

Presente.

El que suscribe, GERENTE DE INFRAESTRUCTURA RESPONSABLE DE LA UNIDAD EJECUTORA DE INVERSIONES DE LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUARMEY.

DECLARO BAJO JURAMENTO

Que, la unidad Ejecutora de inversiones se compromete a obtener la autorización de Vertimiento y/o Reuso de Aguas Residuales tratadas, emitidas por la Autoridad Nacional de Agua – (ANA) a través de la Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos, en favor del proyecto de inversión: "AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DESDE EL C.P DEL NARANJAL HASTA EL C.P DE BARBACAY, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY – ANCASH" con código de inversiones 2333775.

Por lo que suscribe la presente en honor a la verdad.

Provincia de Huarmey, 08 de Septiembre del 2022.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUARMEY  
WILSON DE LA CRUZ PIZARRO  
GERENTE DE INFRAESTRUCTURA

**Anexo 18. Acta de Declaración Jurada para obtener la autorización sanitaria para el desarrollo del sistema de tratamiento y disposición final de aguas residuales**



*Municipalidad Provincial de Huarney*

**"AÑO DEL FORTALECIMIENTO DE LA SOBERANÍA NACIONAL"**

**DECLARACION JURADA DE COMPROMISO DE OBTENER LA  
AUTORIZACION SANITARIA PARA EL DESARROLLO DEL SISTEMA DE  
TRATAMIENTO Y DISPOSICION FINAL DE AGUAS RESIDUALES  
DOMESTICAS CON INFILTRACION EN EL TERRENO EMITADA POR LA  
DIRECCION GENERAL DE SALUD AMBIENTAL - DIGESA**

Señores.

GOBIERNO REGIONAL DE ANCASH

Presente.

El que suscribe, GERENTE DE INFRAESTRUCTURA RESPONSABLE DE LA UNIDAD EJECUTORA DE INVERSIONES DE LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUARMEY.

DECLARO BAJO JURAMENTO,

Que, la unidad Ejecutora de inversiones se compromete a obtener la autorización para el desarrollo del sistema de tratamiento y disposición final de Aguas residuales Domesticas con infiltración en el terreno, ubicado Centro Poblado de Barbacay como parte fundamental del proyecto: AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DESDE EL C.P DEL NARANJAL HASTA EL C.P DE BARBACAY, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY – ANCASH". El permiso deberá ser emitido por la Dirección General de Salud Ambiental – DIGESA.

Por lo que suscribe la presente en honor a la verdad.

Provincia de Huarney, 08 de Septiembre del 2022

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUARMEY  
OFICINA DE LA GERENTE GENERAL DE INFRAS  
DIGESA

## Anexo 19. Autorización de Información



*Ejecución de obras civiles, viales, alcantarillado, construcción de estructuras metálicas y navales, alquiler de maquinaria y equipo para el sector minero, industrial, pesquero, naval y urbano*

**"AÑO DEL BICENTENARIO, DE LA CONSOLIDACIÓN DE NUESTRA INDEPENDENCIA, Y DE LA CONMEMORACIÓN DE LAS HEROICAS BATALLAS DE JUNÍN Y AYACUCHO"**

Chimbote, 16 de Noviembre del 2024.

**SEÑORES:**  
**UNIVERSIDAD DE SAN MARTIN DE PORRES – USMP**

**ASUNTO : AUTORIZACION DE INFORMACION**

Yo; **HEBER JONATAN GÓMEZ MEDRANO**, identificado con DNI N° **41449510** GERENTE GENERAL de la empresa **DEREK CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.** con RUC 20569295336, me es grato dirigirme a ustedes a fin de informales sobre la solicitud para el uso de información de mi representada requerida por vuestro egresado **SR. JULIO ANDRÉ CABELLOS GARCÍA** identificado con DNI N° **70173702** egresado de la carrera de ingeniería civil, para el desarrollo del trabajo de suficiencia profesional y obtención del título profesional "Trabajo de Suficiencia Profesional (TSP)"

Al respecto de manera expresa autorizamos que dicha información pase a ser de carácter útil dentro de los fines académicos de vuestra institución que son propios de la naturaleza de este tipo de trabajos, entre los cuales su publicación, una vez concluido sea alojado en el repositorio de la universidad San Martín de Porres.

Sin otro particular, nos despedimos de ustedes, expresándole las muestras de nuestra mayor consideración.

Muy atentamente.

DEREK CONTRATISTAS GENERALES SAC.  
  
HEBER JONATAN GÓMEZ MEDRANO  
GERENTE GENERAL

**OFICINA PRINCIPAL**

Dirección: PRL LADISLAO ESPINAR MZA. 16 LOTE. 6 P.J. MIRAFLORES III ZONA ANCASH - SANTA – CHIMBOTE  
Sucursal: PRL LEONCIO PRADO MZA. 9 LTE. 6-7 P.J. MIRAFLORES III ZONA – CHIMBOTE  
Cel: 990156175 - Cel: 961 988 325 - Oficina: (043)466032  
E-mail: [contratistas.derek@gmail.com](mailto:contratistas.derek@gmail.com)  
CHIMBOTE – PERÚ |

## Anexo 20. Certificado de Trabajo



Ejecución de obras civiles, viales, alcantarillado, construcción de estructuras metálicas y navales, alquiler de maquinaria y equipo para el sector minero, industrial, pesquero, naval y urbano

### CERTIFICADO DE TRABAJO

Por medio del presente documento, que suscribe, **HEBER JONATAN GÓMEZ MEDRANO**, identificado con DNI° 41449510, en calidad de **GERENTE GENERAL** de **DEREK CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.** RUC:20569235336

#### CERTIFICA

Que el **SR. JULIO ANDRE CABELLOS GARCIA**, con DNI: 70173702 bachiller en ingeniería civil de la USMP, esta laborando en nuestra empresa desde el 01 de Junio del 2023 hasta la actualidad, desempeñado el cargo de **ASISTENTE DE RESIDENTE DE OBRA**; en los diferentes proyectos que esta ejecutando mi representada a nivel nacional, demostrando durante su permanencia eficiencia, honradez y responsabilidad en las labores que se le encomienda.

Se expide el presente documento a solicitud del interesado, para los fines y propósitos que el **SR. JULIO ANDRE CABELLOS GARCIA**, estime conveniente.

Chimbote, 16 Julio del 2024

DEREK CONTRATISTAS GENERALES SAC.  
HEBER JONATAN GOMEZ MEDRANO  
GERENTE GENERAL

001-2024/CERENCIA/DEREK SAC

#### OFICINA PRINCIPAL

Dirección: PRL LADISLAO ESPINAR MZA. 16 LOTE. 6 P.J. MIRAFLORES III ZONA ANCASH - SANTA - CHIMBOTE  
Sucursal: PRL LEONCIO PRADO MZA. 9 LTE. 6-7 P.J. MIRAFLORES III ZONA - CHIMBOTE  
Cel: 990156175 - Cel: 961 988 325 - Oficina: (043) 280313  
E-mail: contratistas.derek@gmail.com  
CHIMBOTE - PERÚ