

OPTIMIZACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL BARRIO VILLA DEL ROSARIO, CABECERE MUNICIPAL DEL MUNICIPIO DE EL PEÑOL-NARIÑO

DOCUMENTO TECNICO

**MUNICIPIO DE EL PEÑOL
JULIO 2026**



DATOS GENERALES DEL PROYECTO

Nombre del Proyecto	OPTIMIZACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL BARRIO VILLA DEL ROSARIO, CABECERE MUNICIAPAL DEL MUNICIPIO DE EL PEÑOL-NARIÑO
Objetivos del Proyecto	OBJETIVO GENERAL Realizar la ejecución para la optimización del sistema de alcantarillado sanitario en el Barrio Villa del Rosario, cabecera municipal del municipio de El Peñol, departamento de Nariño, con el fin de implementar mejoras técnicas, eficientes y sostenibles que optimicen el manejo de las aguas residuales, contribuyendo al fortalecimiento de las condiciones sanitarias y de vida de la comunidad. OBJETIVOS ESPECÍFICOS • Realizar el levantamiento y análisis de datos topográficos, hidráulicos, socioeconómicos y ecológicos esenciales para el desarrollo de la optimización constructiva del sistema de alcantarillado sanitario en el Barrio Villa del Rosario, cabecera municipal del municipio de El Peñol, Nariño. • Ejecutar las mejoras en el esquema de recolección, transporte y disposición de aguas residuales, incluyendo el dimensionamiento de optimizaciones en las redes existentes, en cumplimiento con las normas técnicas y ambientales colombianas vigentes. • Preparar la documentación técnica completa, que incluya planos detallados, presupuestos estimados y evaluaciones de impacto, para respaldar la factibilidad de la optimización del proyecto y facilitar su ejecución y mantenimiento posterior.
Duración del proyecto	Tres (03) Meses.

Municipios	El Peñol – Nariño
Entidad que presenta el proyecto	ALCALDÍA MUNICIPAL DE EL PEÑOL
Representante Legal	Duban Yamir Chaves Guerra
Dirección	Plaza Principal Esquina - El Peñol, Nariño
Teléfono	+57 3127769483
Página Web	http://www.elpenol-narino.gov.co/
Dirección Electrónica	alcaldia@elpenol-narino.gov.co
Sector	Público
Entidad pública propuesta como ejecutora del proyecto	ALCALDÍA MUNICIPAL DE EL PEÑOL
Valor total del proyecto	Número de beneficiarios
Etapas del proyecto	Formulación
Fecha de presentación de la propuesta	Julio 2026
Componentes del proyecto	Técnico y operativo

Tabla de contenido

1. INTRODUCCIÓN	7
2. CONTRIBUCIÓN DEL PROYECTO A LAS POLÍTICAS PÚBLICAS	7
3. CONTEXTO DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO	8
4. CONTEXTO DEL MUNICIPIO DE EL PEÑOL	11
5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	11
5.1. MAGNITUD DEL PROBLEMA	13
5.2. PROBLEMA CENTRAL	14
5.3. CAUSAS Y EFECTOS ASOCIADOS AL PROBLEMA	15
6. ARBOL DE PROBLEMAS	16
7. JUSTIFICACIÓN	17
8. PARTICIPANTES	17
8.2. IDENTIFICACIÓN DE LOS PARTICIPANTES	17
8.2. ANÁLISIS DE LOS PARTICIPANTES	18
8.3. POBLACIÓN OBJETIVO	18
8.4 LOCALIZACIÓN DE LA POBLACIÓN OBJETIVO	19
9. OBJETIVOS E INDICADORES DEL PROYECTO	20
9.1. OBJETIVO GENERAL	20
9.2. ALCANCE	20
9.3. OBJETIVOS GENERALES	20
9.4. INDICADORES DEL OBJETIVO GENERAL	21
9.5. MEDIOS	21
9.6. FINES DIRECTOS	22
9.7. FINES INDIRECTOS	22
10. ARBOL DE OBJETIVOS	23
11. ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN	24
11.1. SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN	25
11.2. MATRIZ DE SELECCIÓN POR EVALUACIÓN PONDERADA	26
11.3. RESUMEN DE LA ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN SELECCIONADA	28

12.	DESCRIPCIÓN DE LA ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN	29
13.	ESTUDIO DEL MERCADO	32
13.1.	DESCRIPCIÓN DEL MERCADO ACTUAL	32
13.2.	ANÁLISIS DE COSTOS DE PRODUCCIÓN	32
13.3.	PROYECCIÓN DE MEJORAMIENTO	33
13.4.	SOSTENIBILIDAD DEL PROYECTO	33
13.5.	FUENTES DE FINANCIACIÓN	34
14.	MATRIZ DE RIESGOS	35
15.	CADENA DE VALOR	39
16.	PRESUPUESTO	40
17.	CRONOGRAMA	42

Lista de Tablas

Tabla 1. Causas directas e indirectas asociadas al problema central	15
Tabla 2. Efectos directos e indirectos generados por el problema central.	15
Tabla 3. Identificación de participantes	17
Tabla 4. Descripción de la localización de los beneficiarios	19
Tabla 5. Indicadores de cumplimiento del objetivo general, descripción y fuente de verificación	21
Tabla 6. Árbol de objetivos del proyecto.....	23
Tabla 7. Resumen de alternativas de solución	25
Tabla 8. Criterios de evaluación de alternativas.....	26
Tabla 9. Criterios de evaluación de alternativas.....	26
Tabla 10. Resumen de análisis de costos de producción afectados por contaminación para las líneas productivas agrícolas más representativas del municipio de El Peñol.	32
Tabla 11. Resumen de análisis de enfermedades causadas por falta de alcantarillado en municipios similares.....	33
Tabla 12. Fuentes de financiación para el presente proyecto.	34
Tabla 13. Cadena de valor para los objetivos, productos y actividades del proyecto	39
Tabla 14. Presupuesto detallado de los insumos requeridos para la ejecución de las actividades del proyecto.....	40

Lista de Figuras

Figura 1. Localización geográfica del departamento de Nariño	9
Figura 2. Localización geográfica del municipio El Peñol del departamento de Nariño.....	11
Figura 3. Árbol de problemas, causa y efectos del proyecto	16

1. INTRODUCCIÓN

El acceso oportuno, eficiente y sostenible a sistemas de saneamiento básico representa un elemento esencial para la salud pública, la conservación ambiental y el progreso integral de las comunidades del departamento de Nariño. En este marco, los sistemas de alcantarillado comunitarios se erigen como infraestructuras clave para mitigar enfermedades, salvaguardar los recursos hídricos y promover el bienestar socioeconómico equilibrado del territorio. No obstante, muchas de estas instalaciones confrontan deficiencias técnicas, ambientales y sociales, exacerbadas por el crecimiento poblacional, los impactos del cambio climático y la insuficiente inversión en su expansión y modernización.

El Barrio Villa del Rosario, ubicado en la cabecera municipal del municipio de El Peñol en el sur del departamento, cuenta con un sistema de alcantarillado existente pero inadecuado que no satisface las necesidades de las familias residentes, dedicadas principalmente a actividades residenciales, comerciales y de servicios de pequeña escala. En los últimos años, estas limitaciones han generado problemas graves como la contaminación de fuentes de agua superficiales, brotes de enfermedades transmitidas por el agua y deterioro de la calidad de vida, agravados por la disposición ineficiente de aguas residuales y la vulnerabilidad a eventos climáticos extremos como inundaciones y erosión del suelo.

Frente a este escenario, el presente contrato de obra tiene como finalidad realizar la optimización del sistema de alcantarillado a través de un conjunto de acciones técnicas, analíticas y normativas orientadas a mejorar la infraestructura existente, integrar soluciones sostenibles y garantizar el cumplimiento de estándares sanitarios. Entre las principales intervenciones se contempla la optimización de 402 metros de tubería de alcantarillado PVC corrugado de 20" en el Barrio Villa del Rosario.

Este documento técnico presenta los antecedentes, el diagnóstico del problema, la justificación y los objetivos del contrato, así como los componentes operativos, metas e indicadores que permitirán su adecuada ejecución y seguimiento. De esta manera, se busca consolidar un modelo de gestión técnica e incluyente, que permita mejorar las condiciones sanitarias de las familias del Barrio Villa del Rosario, y avanzar hacia un desarrollo territorial más resiliente y sostenible en el departamento.



2. CONTRIBUCIÓN DEL PROYECTO A LAS POLÍTICAS PÚBLICAS

A. Plan Nacional de Desarrollo 2022–2026: “El Plan de la Gente”:

- Transformación productiva e infraestructura para la vida: Impulsa el acceso equitativo a servicios básicos de saneamiento como parte fundamental de la infraestructura social, incluyendo la optimización de sistemas existentes para mayor eficiencia.
- Derecho humano al agua y saneamiento: Promueve la garantía de acceso al agua potable y la gestión adecuada de aguas residuales para proteger la salud pública y el ambiente, mediante mejoras en infraestructuras de saneamiento.
- Ordenamiento del territorio alrededor del agua: Fomenta la planificación integral de soluciones sanitarias, fortaleciendo la resiliencia de las comunidades frente a los efectos del cambio climático a través de optimizaciones técnicas.

B. Plan de Desarrollo Departamental 2024–2027 de Nariño: “Región País para el Mundo”

- Línea estratégica 3: Bienestar social, equidad y sostenibilidad ambiental: Fortalece el acceso a servicios públicos esenciales como el saneamiento básico para las comunidades del departamento, priorizando la optimización de sistemas deficientes.
- Programa: Infraestructura social y saneamiento básico: Orienta acciones para el mejoramiento y optimización de sistemas de alcantarillado en el municipio de El Peñol, incluyendo el Barrio Villa del Rosario, cabecera municipal.
- Gestión integral de los recursos hídricos: Promueve intervenciones que reduzcan la contaminación de fuentes naturales y protejan los ecosistemas acuáticos del departamento, mediante obras de optimización en alcantarillado.

C. Plan de Desarrollo Municipal El Peñol 2024–2027: “Avancemos por El Peñol”

- Objetivo general institucional: Fortalece la prestación de servicios básicos, incluyendo agua potable y saneamiento, como parte del desarrollo social y económico local, con énfasis en la optimización de infraestructuras existentes.
- Eje estratégico de desarrollo rural y sostenibilidad ambiental: Impulsa la gestión del recurso hídrico y el saneamiento para mejorar la salud y la calidad de vida de la población en áreas como el Barrio Villa del Rosario, cabecera municipal del municipio de El Peñol.
- Programa: Infraestructura de servicios públicos: Promueve la implementación de optimizaciones en sistemas de alcantarillado eficientes, articulando la ejecución de obras con la participación ciudadana.

3. CONTEXTO DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO

Nariño es un departamento colombiano situado en el extremo suroeste del país. Limita al sur con Ecuador y al norte y este con los departamentos de Cauca y Putumayo, respectivamente. Su territorio se distingue por una de las geografías más variadas de Colombia, ya que abarca tres grandes áreas naturales: la costa del Pacífico, la región andina y el piedemonte amazónico. Esta configuración geográfica proporciona una amplia gama de pisos térmicos, lo que lo hace ideal para diversas actividades agropecuarias.

Figura 1. Localización geográfica del departamento de Nariño



Fuente: MapsOfWorld 2024.

El clima de Nariño varía desde tropical húmedo en la costa hasta templado y frío en las zonas altas andinas, lo que genera una diversidad de condiciones ambientales que influyen en la gestión de recursos hídricos y el manejo de aguas residuales. Entre las actividades principales de las comunidades se encuentran la agricultura, la ganadería y el desarrollo de economías familiares, que dependen de sistemas adecuados de saneamiento para prevenir contaminaciones y proteger la salud pública.

A pesar de sus condiciones agroecológicas favorables, Nariño enfrenta limitaciones estructurales que dificultan su desarrollo integral. La infraestructura de alcantarillado, los sistemas de tratamiento de aguas residuales, el acceso a servicios técnicos y las conexiones con redes de saneamiento regionales y nacionales son insuficientes, especialmente en zonas de difícil acceso. Esto ha afectado la salud ambiental y comunitaria, limitando la prevención de enfermedades y la sostenibilidad de los recursos hídricos.

El departamento también presenta altos niveles de pobreza, vulnerabilidad socioeconómica y fragmentación territorial. Muchos hogares operan en condiciones precarias con escasa infraestructura sanitaria y bajos niveles de asociatividad, lo que reduce su capacidad de acceder a financiamiento, asistencia técnica o procesos de gestión de residuos. Además, el cambio climático ha incrementado la frecuencia de eventos extremos como lluvias intensas, inundaciones y erosión del suelo, afectando de manera directa los sistemas de disposición de aguas residuales y la infraestructura sanitaria.

En este contexto, garantizar el acceso a sistemas de alcantarillado eficientes y sostenibles se vuelve una prioridad estratégica para el desarrollo del municipio de El Peñol y del departamento de Nariño. Proyectos orientados a la optimización de sistemas de alcantarillado, como el del Barrio Villa del Rosario, cabecera municipal del municipio de El Peñol, son fundamentales para mejorar la calidad sanitaria, asegurar la protección ambiental local y fortalecer el tejido económico y social de las comunidades del municipio.

4. CONTEXTO DEL MUNICIPIO DE EL PEÑOL

Localizado en la subregión del Alto Patía, al sur de Nariño, el municipio de El Peñol goza de una posición geográfica estratégica. Limita con el departamento del Cauca y los municipios de Taminango, Policarpa y El Tambo, sirviendo, así como un nexo vital entre las áreas productivas agrícolas y los importantes ecosistemas de la cuenca del río Patía.

Figura 2. Localización geográfica del municipio El Peñol del departamento de Nariño



El territorio presenta una topografía predominantemente montañosa y quebrada, con una altitud media de 1.600 metros sobre el nivel del mar. Su régimen climático corresponde a un piso térmico templado-húmedo, con temperaturas que oscilan entre 18 °C y 22 °C y precipitaciones distribuidas en dos temporadas de lluvias anuales. Estas condiciones, si bien favorecen la actividad agropecuaria, también generan alta exposición a amenazas naturales como deslizamientos, crecientes súbitos y procesos erosivos, factores que deben ser considerados dentro de la planificación técnica de infraestructura sanitaria.

Según estimaciones poblacionales, el municipio de El Peñol cuenta con aproximadamente 7.000 habitantes, de los cuales la mayoría reside en zonas rurales y depende de actividades agropecuarias de subsistencia. El tejido social

está conformado principalmente por comunidades campesinas organizadas, aunque enfrentan limitaciones estructurales en materia de acceso a servicios públicos básicos, conectividad vial, educación técnica y asistencia para la gestión de recursos naturales.

La economía local se sustenta principalmente en el sector primario, destacándose cultivos como café, maíz, plátano, caña panelera, yuca, fríjol y frutales diversos, así como actividades pecuarias de pequeña escala. No obstante, la falta de infraestructura adecuada de saneamiento básico representa un desafío importante, al incrementar la presión sobre fuentes hídricas y generar riesgos sanitarios y ambientales que afectan directamente la salud pública y la productividad del municipio.

En este contexto, la optimización del sistema de alcantarillado sanitario se configura como un componente estratégico para fortalecer el desarrollo integral del municipio de El Peñol, mejorar las condiciones de salubridad y promover la gestión sostenible del recurso hídrico. La implementación de mejoras técnicas adecuadas permitirá disminuir los impactos negativos de las aguas residuales domésticas sobre el ambiente, reducir la vulnerabilidad de las comunidades y contribuir al ordenamiento territorial.

La priorización de proyectos de obra pública orientados a la optimización de infraestructura sanitaria, enmarcados en políticas públicas de desarrollo, resulta clave para avanzar en la equidad territorial, la sostenibilidad ambiental y el cumplimiento de los objetivos establecidos en los planes de desarrollo municipal, departamental y nacional. De esta manera, se sientan las bases para la ejecución de obras que garanticen acceso digno a servicios de saneamiento, mejorando la calidad de vida de las familias del Barrio Villa del Rosario, cabecera municipal del municipio de El Peñol.

5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El Barrio Villa del Rosario, ubicado en la cabecera municipal del municipio de El Peñol en el departamento de Nariño, cuenta con un sistema de alcantarillado existente pero inadecuado, lo que representa un obstáculo fundamental para la salud pública, la protección ambiental y el desarrollo integral del municipio, afectando a un total de más de 200 familias que dependen directamente de infraestructuras sanitarias eficientes para mantener su bienestar y sustento económico.

Sin embargo, en los últimos años se han presentado una serie de eventos climáticos como inundaciones y fuertes lluvias, identificando deficiencias críticas en la disposición de aguas residuales, especialmente en la obsolescencia de tuberías de recolección. Estas deficiencias incluyen contaminaciones por vertimientos ineficientes, proliferación de vectores de enfermedades y deterioro ambiental por escorrentías no controladas, generando riesgos sanitarios significativos, interrupciones en la calidad de vida, aumento en los costos de salud pública y una disminución en la sostenibilidad del entorno.

La situación actual no solo compromete la continuidad y calidad del saneamiento básico, sino que también afecta negativamente la salud comunitaria, el sostén de las familias del barrio y, en general, el desarrollo económico local. Además, la falta de una intervención técnica oportuna podría agravar el estado ambiental y social, incrementando los riesgos sanitarios, ecológicos y de vulnerabilidad asociados.

Por lo tanto, se hace necesario desarrollar e implementar una obra pública que realice la optimización del sistema de alcantarillado, con énfasis en la mejora de 402 metros de tubería de alcantarillado PVC corrugado de 20" necesarios para la recolección eficiente de aguas residuales en el Barrio Villa del Rosario. Esta intervención busca asegurar la sostenibilidad del sistema, optimizar el manejo de recursos hídricos y fortalecer la capacidad sanitaria del barrio.

5.1. MAGNITUD DEL PROBLEMA

El departamento de Nariño, y en particular el Barrio Villa del Rosario, cabecera municipal del municipio de El Peñol, enfrenta múltiples desafíos estructurales y ambientales que limitan el acceso oportuno y eficiente a sistemas de saneamiento básico, que son indispensables para la salud pública, la protección ambiental y el desarrollo integral de su población. La vulnerabilidad en la disposición de aguas residuales no es un hecho aislado, sino que responde a una

serie de condiciones técnicas, sociales y contextuales que agravan la problemática y dificultan su solución. A continuación, se detallan los principales desafíos identificados:

- Afectaciones por eventos climáticos extremos como la presencia frecuente de lluvias intensas, inundaciones y erosión del suelo comprometen la integridad física de las redes de alcantarillado existentes.
- Las comunidades disponen de recursos humanos y financieros limitados para atender de forma oportuna las demandas de recolección de aguas residuales.
- Más de 200 familias en el Barrio Villa del Rosario dependen directamente de un saneamiento adecuado para su subsistencia, por lo que cualquier deficiencia en el servicio impacta negativamente su salud y economía.
- La falta de condiciones técnicas adecuadas para el desarrollo del municipio como la disponibilidad de alcantarillado eficiente, desincentiva la permanencia de las nuevas generaciones en el territorio.
- Nariño presenta un alto grado de exposición a fenómenos climáticos extremos, por su geografía y particularidades ambientales, que impactan la calidad del agua y el manejo de residuos en su territorio.
- Históricamente, las zonas del sur de Colombia han recibido escasos recursos para el mantenimiento y mejoramiento de infraestructura sanitaria, como los sistemas de alcantarillado, lo que retrasa el desarrollo local.

Esta combinación de desafíos interrelacionados muestra que el problema no se limita a una infraestructura específica, sino que se enmarca en una problemática más amplia de gestión de recursos hídricos, vulnerabilidad climática y desarrollo sostenible. En este sentido, el contrato de obra para la optimización del sistema de alcantarillado, incluyendo la mejora de 402 metros de tubería de alcantarillado PVC corrugado de 20" en el Barrio Villa del Rosario, constituye una acción estratégica y urgente, orientada a mitigar impactos negativos a corto y largo plazo.

5.2. PROBLEMA CENTRAL

Deficiencias en el sistema de saneamiento básico y en la infraestructura de alcantarillado existente en el Barrio Villa del Rosario, cabecera municipal del municipio de El Peñol, departamento de Nariño.

5.3. CAUSAS Y EFECTOS ASOCIADOS AL PROBLEMA

Tabla 1. Causas directas e indirectas asociadas al problema central

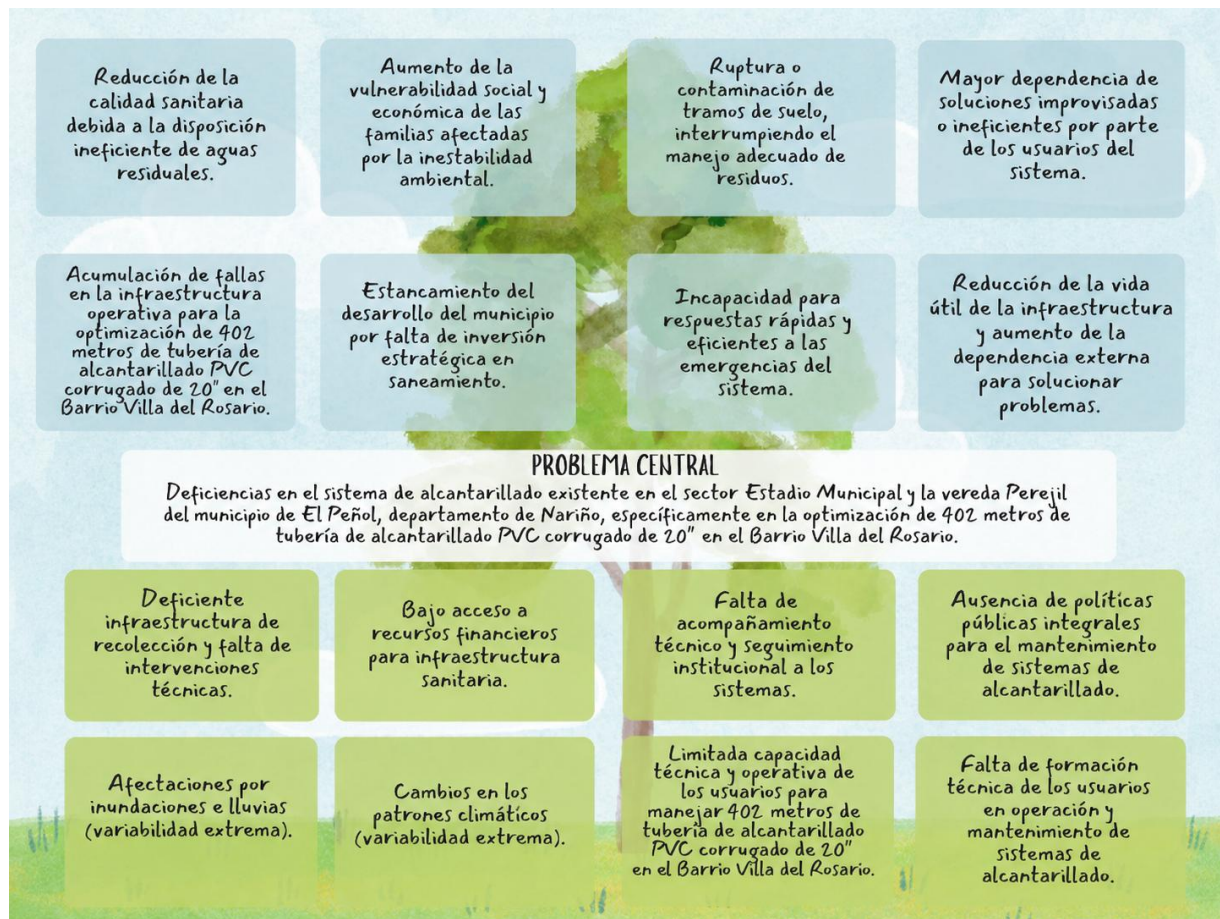
CAUSAS DIRECTAS	CAUSAS INDIRECTAS
Deficiente infraestructura de recolección y falta de intervenciones técnicas	Bajo acceso a recursos financieros para infraestructura sanitaria.
Falta de acompañamiento técnico y seguimiento institucional a los sistemas	Ausencia de políticas públicas integrales para el mantenimiento de sistemas de alcantarillado.
Afectaciones a componentes del sistema causadas por inundaciones y lluvias (variabilidad extrema)	Cambios en los patrones climáticos (variabilidad extrema).
Limitada capacidad técnica y operativa de los usuarios para manejar 402 metros de tubería de alcantarillado PVC corrugado de 20" en el Barrio Villa del Rosario .	Falta de formación técnica de los usuarios en operación y mantenimiento de sistemas de alcantarillado.

Tabla 2. Efectos directos e indirectos generados por el problema central.

EFFECTOS DIRECTOS	EFFECTOS INDIRECTOS
Reducción de la calidad sanitaria debida a la disposición ineficiente de aguas residuales.	Aumento de la vulnerabilidad social y económica de las familias afectadas por la inestabilidad ambiental.
Ruptura o contaminación de tramos de suelo, interrumpiendo el manejo adecuado de residuos.	Mayor dependencia de soluciones improvisadas o ineficientes por parte de los usuarios del sistema.
Acumulación de aguas en la infraestructura costosa operativa para la optimización de 402 metros de tubería de alcantarillado PVC corrugado de 20" en el Barrio Villa del Rosario .	Estancamiento del desarrollo del municipio por falta de inversión estratégica en saneamiento.
Incapacidad para respuestas rápidas y eficientes a las emergencias del sistema.	Reducción de la vida útil de la infraestructura y aumento de la dependencia externa para solucionar problemas.

6. ARBOL DE PROBLEMAS

Figura 3. Árbol de problemas, causa y efectos del proyecto



7. JUSTIFICACIÓN

El sistema de saneamiento básico constituye un componente esencial para garantizar la salud pública, la protección ambiental y el desarrollo social de las comunidades del municipio de El Peñol, Nariño. Actualmente, el Barrio Villa del Rosario, cabecera municipal, cuenta con infraestructura de alcantarillado existente pero inadecuada, lo que genera impactos negativos en la calidad de vida de sus habitantes, aumentando el riesgo de enfermedades de origen hídrico y afectando directamente las condiciones sanitarias del entorno.

La ineficiencia en el sistema actual para la recolección y disposición de aguas residuales también representa una amenaza para los recursos hídricos locales, al contribuir a la contaminación de fuentes de agua superficiales y subterráneas. Esta problemática se agrava frente al crecimiento poblacional y los efectos del cambio climático, que exigen una gestión más técnica y sostenible del recurso. La optimización del sistema de alcantarillado del Barrio Villa del Rosario permitirá implementar mejoras integrales, ajustadas a las condiciones del territorio y a la normativa vigente, facilitando la ejecución de obras para una mayor eficiencia operativa. Este proyecto es prioritario porque busca mejorar la salud pública, reducir impactos ambientales, promover la sostenibilidad hídrica y dignificar las condiciones de vida de las familias del barrio.

Asimismo, se alinea con las políticas públicas establecidas en el Plan de Desarrollo Departamental, el Plan de Desarrollo Municipal y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), fortaleciendo la capacidad institucional para avanzar hacia un desarrollo más equitativo y sostenible en el municipio.

8. PARTICIPANTES

8.2. IDENTIFICACIÓN DE LOS PARTICIPANTES

Tabla 3. Identificación de participantes

Actor	Entidad	Posición	Intereses o expectativas	Contribución o gestión
Alcaldía de El Peñol	Pública	Cooperante	Apoyar alternativas rentables que permitan mejorar los ingresos y calidad de vida de los productores rurales	Financiación de la propuesta.
Usuarios del Sistema de alcantarillado	Privada	Beneficiario	Fortalecer su producción y competitividad para mejorar sus condiciones económicas y sociales.	Apoyo y participación comunitaria en las actividades.

8.2. ANÁLISIS DE LOS PARTICIPANTES

La caracterización de los participantes beneficiarios del presente contrato de obra se realizó a partir del levantamiento de información proporcionada por los residentes del **Barrio Villa del Rosario** a la Alcaldía Municipal de El Peñol, en articulación con visitas técnicas de campo y el análisis de condiciones de vivienda, uso del suelo, dependencia de sistemas de saneamiento y vulnerabilidad social.

Se identificaron un total de más de 200 familias beneficiarias, que residen en el **Barrio Villa del Rosario, cabecera municipal del municipio de El Peñol**. Estas familias dependen de un sistema de alcantarillado optimizado para el manejo de aguas residuales en unidades residenciales y productivas dedicadas a actividades como comercio de pequeña escala, servicios, oficios artesanales y algunas actividades productivas periurbanas. Del total de familias caracterizadas, una proporción significativa combina estas actividades con ingresos complementarios, mientras que un porcentaje importante presenta condiciones de vulnerabilidad económica.

A partir de la base de datos de residentes suministrada por la alcaldía, se determinó que aproximadamente el **63 %** de las familias están encabezadas por mujeres o adultos mayores, y que más del **80 %** de los hogares no cuenta con acompañamiento técnico ni asistencia periódica para el manejo eficiente de residuos, lo que ha limitado el mantenimiento adecuado del entorno sanitario. Asimismo, una proporción significativa de los beneficiarios se encuentra en condición de vulnerabilidad económica, con ingresos por debajo de un salario mínimo y sin acceso a fuentes formales de financiamiento para mejoras habitacionales.

El compromiso de los beneficiarios con la sostenibilidad del proyecto se ha expresado mediante su disposición a participar activamente en los procesos de diagnóstico y validación de optimizaciones, así como en los mecanismos de capacitación técnica y operativa. Esta participación se encuentra respaldada mediante actas de compromiso y mecanismos de corresponsabilidad establecidos con la Alcaldía de El Peñol.

8.3. POBLACIÓN OBJETIVO

Número de familias beneficiadas: 200

Número de personas beneficiadas: 600

Fuente de la información: Caracterización de usuarios elaborada por la Alcaldía Municipal de El Peñol.

8.4 LOCALIZACIÓN DE LA POBLACIÓN OBJETIVO

La población objetivo se identificó como la que depende de un sistema de alcantarillado adecuado que se optimizará en el marco de este contrato de obra. En total son 200 familias beneficiadas (aproximadamente 600 personas) y se localizan en el Barrio Villa del Rosario, cabecera municipal del municipio de El Peñol, a los que servirá el sistema de alcantarillado optimizado con 402 metros de tubería de alcantarillado PVC corrugado de 20". La siguiente tabla expone a detalle la localización específica de los beneficiarios.

Tabla 4. Descripción de la localización de los beneficiarios

UBICACIÓN GENERAL	LOCALIZACIÓN ESPECÍFICA
Región de Colombia: Pacífico Sur Departamento: Nariño Municipio: El Peñol	Cabecera municipal Barrio Villa del rosario

9. OBJETIVOS E INDICADORES DEL PROYECTO

9.1. OBJETIVO GENERAL

Realizar la ejecución para la optimización del sistema de alcantarillado sanitario en el Barrio Villa del Rosario, cabecera municipal del municipio de El Peñol, departamento de Nariño, con el fin de implementar mejoras técnicas, eficientes y sostenibles que optimicen el manejo de las aguas residuales, contribuyendo al fortalecimiento de las condiciones sanitarias y de vida de la comunidad.

9.2. ALCANCE

La ejecución del objeto del contrato de obra deberá comprender, como mínimo, las siguientes actividades señaladas en el presente documento y en el presupuesto presentado y aprobado por la Alcaldía Municipal de El Peñol. Dichas actividades no podrán ser modificadas sin la debida sustentación técnica y el concepto favorable de la supervisión del contrato.

9.3. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Realizar el levantamiento y análisis de datos topográficos, hidráulicos, socioeconómicos y ecológicos esenciales para el desarrollo de la optimización constructiva del sistema de alcantarillado sanitario en el Barrio Villa del Rosario, cabecera municipal del municipio de El Peñol, Nariño.
- Ejecutar las mejoras en el esquema de recolección, transporte y disposición de aguas residuales, incluyendo el dimensionamiento de optimizaciones en las redes existentes, en cumplimiento con las normas técnicas y ambientales colombianas vigentes.
- Preparar la documentación técnica completa, que incluya planos detallados, presupuestos estimados y evaluaciones de impacto, para respaldar la factibilidad de la optimización del proyecto y facilitar su ejecución y mantenimiento posterior.

9.4. INDICADORES DEL OBJETIVO GENERAL

Tabla 5. Indicadores de cumplimiento del objetivo general, descripción y fuente de verificación

INDICADOR	DESCRIPCIÓN	FUENTE DE VERIFICACIÓN
Número de informes mensuales de ejecución de obra e interventoría	Medido a través de: Número Meta: 3	Informe de ejecución

9.5. MEDIOS

La ejecución del objeto del contrato de obra deberá comprender, como mínimo, las siguientes actividades señaladas en el presente documento y en el presupuesto presentado y aprobado por la Alcaldía Municipal de El Peñol. Dichas actividades no podrán ser modificadas sin la debida sustentación técnica y el concepto favorable de la supervisión del contrato.

1. Realizar el diagnóstico inicial y la evaluación técnica requerida para evaluar el estado actual y las necesidades del sistema de alcantarillado en el Barrio Villa del Rosario, cabecera municipal del municipio de El Peñol, de acuerdo con lo expuesto en el análisis preliminar elaborado por la Alcaldía Municipal de El Peñol, a partir de las visitas en campo que tuvieron acompañamiento de los residentes de las áreas, con el fin de preparar la ejecución de las obras de construcción.
2. Teniendo en cuenta el conocimiento local y la cultura de pertenencia que tienen los beneficiarios del Barrio Villa del Rosario, la Alcaldía del municipio de El Peñol se encargará de la coordinación logística y operativa de las actividades de levantamiento de información y validación de las ejecuciones constructivas en los puntos identificados para el sistema de alcantarillado, que se llevarán a cabo con el aporte de participación comunitaria por parte de los beneficiarios.
3. Capacitar a los participantes en los procesos de construcción y optimización en los requerimientos técnicos, normativos y ambientales que se deben tener en cuenta para la correcta ejecución del sistema, garantizando la integración sostenible de 402 metros de tubería de alcantarillado PVC corrugado de 20" en el Barrio Villa del Rosario, y reduciendo los riesgos latentes durante las actividades de obra que se definan.

9.6. FINES DIRECTOS

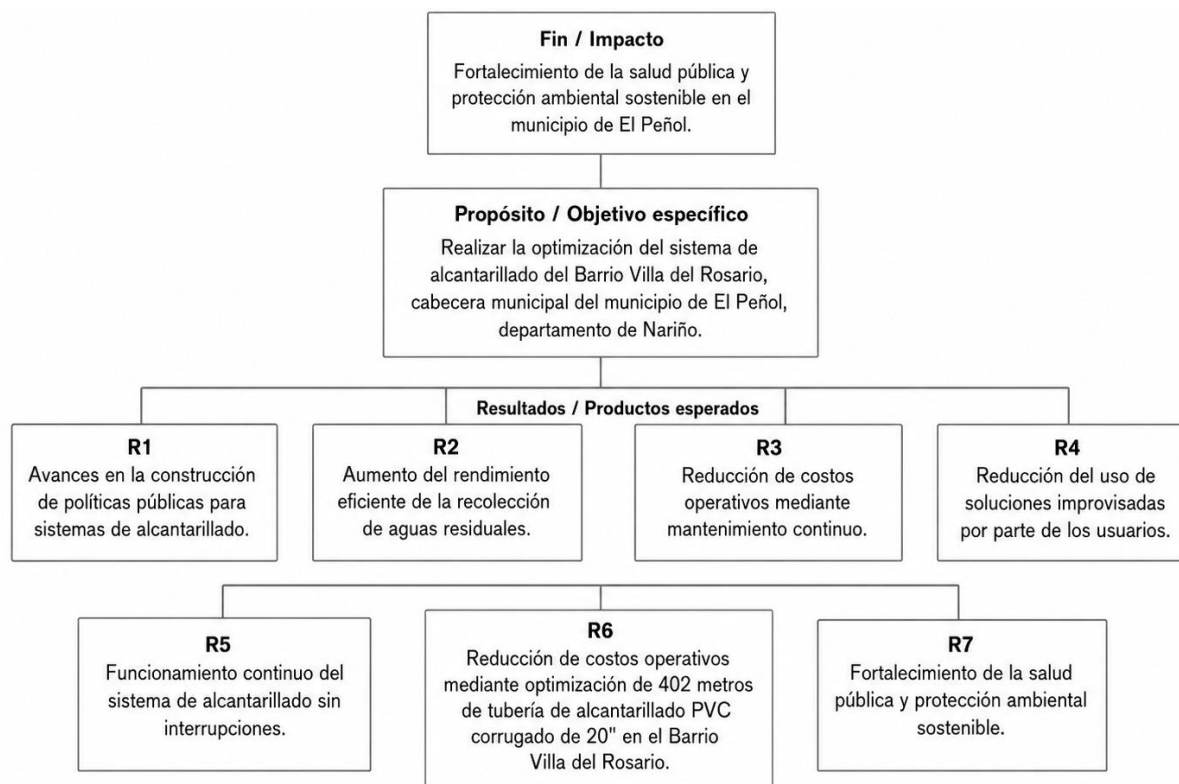
- Restablecer la funcionalidad y continuidad operativa del sistema de alcantarillado del Barrio Villa del Rosario, cabecera municipal del municipio de El Peñol, mediante la optimización de 402 metros de tubería de alcantarillado PVC corrugado de 20".
- Optimizar la recolección de aguas residuales para las actividades residenciales, comerciales y productivas de las familias beneficiarias del Barrio Villa del Rosario, reduciendo la contaminación ambiental y mejorando la eficiencia sanitaria.

9.7. FINES INDIRECTOS

- Contribuir a la sostenibilidad sanitaria del municipio de El Peñol, fortaleciendo la salud pública y la protección ambiental mediante la optimización del sistema de alcantarillado en el Barrio Villa del Rosario, cabecera municipal.
- Reducir la vulnerabilidad de las comunidades del municipio frente a eventos climáticos extremos, mediante la optimización de sistemas de alcantarillado más resilientes y sostenibles, incluyendo la mejora de 402 metros de tubería de alcantarillado PVC corrugado de 20" en el Barrio Villa del Rosario.

10. ARBOL DE OBJETIVOS

Tabla 6. Árbol de objetivos del proyecto



11. ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

Para dar solución al problema central “Deficiencias en el sistema de alcantarillado existente en el Barrio Villa del Rosario, cabecera municipal del municipio de El Peñol, departamento de Nariño”, se proponen dos alternativas de solución que buscan atacar tanto las causas directas como las indirectas que originan el problema. Estas soluciones se plantean para mejorar la capacidad técnica de los usuarios para atender situaciones de emergencia como las que provocan contaminaciones y riesgos sanitarios presentes en el manejo de aguas residuales, y así mismo, brindar los insumos necesarios para que se realice la construcción y ejecución de las optimizaciones requeridas tal que se asegure el funcionamiento adecuado del sistema de alcantarillado.

- A. Realización técnica de optimización del sistema de alcantarillado mediante la ejecución de obras de construcción, incluyendo excavaciones, instalación de tuberías y mejoras hidráulicas, junto con el acompañamiento técnico y logístico para la implementación de correcciones en los tramos identificados, priorizados según diagnóstico técnico previo, y con la participación de los usuarios en la validación de avances, bajo la coordinación operativa del municipio. Esta alternativa incluye la provisión de asistencia técnica durante la fase de ejecución, con el fin de garantizar la adecuada integración y funcionamiento del sistema, y la aplicación de soluciones adaptadas a las condiciones geográficas y climáticas locales, mitigando las causas directas como el deterioro ambiental por inundaciones, las contaminaciones y la falta de infraestructura, enfocándose en los 402 metros de tubería de alcantarillado PVC corrugado de 20" en el Barrio Villa del Rosario.
- B. Implementación de una estrategia de ejecución comunitaria del sistema de alcantarillado, articulando la construcción con la participación de los beneficiarios en la supervisión de obras locales, bajo la coordinación operativa del municipio. Esta alternativa busca fortalecer la apropiación del sistema por parte de los usuarios, mejorar su capacidad operativa, promover el acompañamiento institucional, y abordar causas indirectas como la falta de formación técnica, el bajo acceso a recursos financieros y la débil presencia de políticas públicas orientadas al mantenimiento de sistemas de saneamiento.

Tabla 7. Resumen de alternativas de solución

PROBLEMA CENTRAL	CAUSAS DIRECTAS	CAUSAS INDIRECTAS	ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN
Deficiencias en el sistema de alcantarillado existente en el Barrio Villa del Rosario, cabecera municipal del municipio de El Peñol, departamento de Nariño.	Deficiente infraestructura de recolección y falta de intervenciones técnicas oportunas para el alcantarillado. Falta de acompañamiento técnico y seguimiento institucional a los sistemas comunitarios de saneamiento. Afectaciones por inundaciones y lluvias intensas que comprometen la disposición de aguas residuales. Limitada capacidad técnica y operativa de los usuarios.	Bajo acceso a recursos financieros para infraestructura sanitaria. Ausencia de políticas públicas integrales para el mantenimiento de sistemas de alcantarillado. Cambios en los patrones climáticos (variabilidad extrema). Falta de formación técnica de los usuarios en operación y mantenimiento de sistemas de alcantarillado.	Alternativa de Solución No. 1: Realización técnica de optimización del sistema de alcantarillado mediante la ejecución de obras de construcción, incluyendo excavaciones, instalación de tuberías y mejoras hidráulicas, junto con el acompañamiento técnico y logístico para la implementación de correcciones en los tramos identificados, priorizados según diagnóstico técnico previo, y con la participación de los usuarios en la validación de avances, bajo la coordinación operativa del municipio. Esta alternativa incluye la provisión de asistencia técnica durante la fase de ejecución, con el fin de garantizar la adecuada integración y funcionamiento del sistema, y la aplicación de soluciones adaptadas a las condiciones geográficas y climáticas locales, mitigando las causas directas como el deterioro ambiental por inundaciones, las contaminaciones y la falta de infraestructura, enfocándose en los 402 metros de tubería de alcantarillado PVC corrugado de 20" en el Barrio Villa del Rosario. Alternativa de Solución No. 2: Implementación de una estrategia de ejecución comunitaria del sistema de alcantarillado, articulando la construcción con la participación de los beneficiarios en la supervisión de obras locales, bajo la coordinación operativa del municipio. Esta alternativa busca fortalecer la apropiación del sistema por parte de los usuarios, mejorar su capacidad operativa, promover el acompañamiento institucional, y abordar causas indirectas como la falta de formación técnica, el bajo acceso a recursos financieros y la débil presencia de políticas públicas orientadas al mantenimiento de sistemas de saneamiento.

11.1. SELECCIÓN DE LA ALRTERNATIVA DE SOLUCIÓN

Para la selección de la alternativa de solución se realizará una matriz de evolución de valores ponderados, y los criterios de evaluación seleccionadas se enfocan en los impactos esperados y relevantes del proyecto. Los criterios

seleccionados y sus valores ponderados se describen en la siguiente tabla.

Tabla 8. Criterios de evaluación de alternativas

Criterios De Evaluación	Peso Ponderado	Calificación para la relación entre criterio y alternativa de solución
Contribución a las causas y problema Central	0,11	Muy bajo=1 Bajo = 2 Medio = 3 Alto = 4 Muy alto = 5
Mitigación de los efectos del problema	0,11	
Impacto económico en la comunidad	0,09	
Impacto social en la comunidad	0,09	
Impacto ambiental en la comunidad	0,07	
Beneficio para la población objetivo	0,09	
Sostenibilidad en el largo plazo	0,06	
Nivel de competitividad en el sector	0,09	
Viabilidad técnica	0,09	
Viabilidad financiera	0,07	
Apoyo de cooperantes	0,08	
Intereses de detractores y opositores	0,05	
SUMATORIA	1,00	

11.2. MATRIZ DE SELECCIÓN POR EVALUACIÓN PONDERADA

Ya definidos los criterios de evaluación y sus valores ponderados, se realiza la evaluación de las alternativas de solución definidas para la selección de la alternativa optima.

Tabla 9. Criterios de evaluación de alternativas

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CALIFICACIÓN		RESULTADO PONDERADO	
	Alternativa de Solución No. 1	Alternativa de Solución No. 2	Alternativa de Solución No. 1	Alternativa de Solución No. 2
Contribución a las causas y Problema Central	5	4	0.55	0.44

Mitigación de los efectos del problema	4	4	0.44	0.44
Impacto económico en la comunidad	5	4	0.45	0.36
Impacto social en la comunidad	4	5	0.36	0.45
Impacto ambiental en la comunidad	5	3	0.35	0.21
Beneficio para la población Objetivo	5	4	0.30	0.24
Sostenibilidad en el largo plazo	5	4	0.45	0.36
Nivel de competitividad en el Sector	4	3	0.36	0.27
Viabilidad técnica	5	4	0.45	0.36
Viabilidad financiera	4	5	0.28	0.35
Apoyo de cooperantes	4	5	0.32	0.40
Intereses de detractores y Opositores	2	2	0.10	0.10
SUMATORIA			4.31	3.90

De acuerdo con los criterios de evaluación que se aplicó a cada una de las dos alternativas de solución, la seleccionada para la etapa de evaluación es el número uno, que obtuvo una valoración alta con 4,31 puntos, y se describe como sigue:

“Alternativa de Solución No. 1: Realización técnica de optimización del sistema de alcantarillado mediante la ejecución de obras de construcción, incluyendo excavaciones, instalación de tuberías y mejoras hidráulicas, junto con el acompañamiento técnico y logístico para la implementación de correcciones en los tramos identificados, priorizados según diagnóstico técnico previo, y con la participación de los usuarios en la validación de avances, bajo la coordinación operativa del municipio. Esta alternativa incluye la provisión de asistencia técnica durante la fase de ejecución, con el fin de garantizar la adecuada integración y funcionamiento del sistema, y la aplicación de soluciones adaptadas a las condiciones geográficas y climáticas locales, mitigando las causas directas como el deterioro ambiental por inundaciones, las contaminaciones y la falta de infraestructura, enfocándose en los 402 metros de tubería de alcantarillado PVC corrugado de 20" en el Barrio Villa del Rosario.”

11.3. RESUMEN DE LA ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN SELECCIONADA

La alternativa seleccionada tiene como objetivo la ejecución técnica de optimización del sistema de alcantarillado del barrio Villas del Rosario en el municipio de El Peñol, con el fin de construir su funcionalidad mejorada, optimizar la eficiencia en el manejo de aguas residuales y fortalecer la capacidad operativa de la comunidad beneficiaria. Esta alternativa contempla la realización de excavaciones, instalación de tuberías e implementación de mejoras hidráulicas necesarias, acompañada de asesoría técnica especializada y la coordinación logística para la ejecución de correcciones constructivas en los tramos identificados, priorizados según diagnóstico previo. Así mismo, promueve la participación de los usuarios del sistema en la validación de avances y supervisión de obras locales, bajo la coordinación operativa del municipio. El alcance del contrato abarca tanto la construcción física de la infraestructura como el fortalecimiento de las capacidades comunitarias para su operación y mantenimiento posterior, con resultados esperados como la mejora en la continuidad del servicio sanitario, la reducción de contaminaciones ambientales, el aumento de la salud pública y el aporte al desarrollo económico local, enfocándose en los 402 metros de tubería en el barrio villa del rosario.

12. DESCRIPCIÓN DE LA ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN

Objetivo específico 1: Realizar el levantamiento y análisis de datos topográficos, hidráulicos, socioeconómicos y ecológicos esenciales para el desarrollo de la optimización constructiva del sistema de alcantarillado sanitario en el Barrio Villa del Rosario, cabecera municipal del municipio de El Peñol.

Actividad 1.1: Realización de visitas de campo y levantamiento de información topográfica, hidráulica, socioeconómica y ecológica, con base en el análisis preliminar elaborado.

A partir del análisis preliminar elaborado en la visita de campo del pasado 10 de octubre de 2025, donde se realizó una inspección a los puntos críticos identificados para el sistema de alcantarillado en el Barrio Villa del Rosario, con el acompañamiento de funcionarios de la Alcaldía Municipal de El Peñol y residentes de las áreas, se identificaron las principales necesidades y afectaciones en el manejo de aguas residuales, que se resumen en el punto crítico de que el sistema existente presenta deficiencias en la eficiencia de recolección y conducción debido a tuberías obsoletas.

Mediante el levantamiento de información en campo, la observación directa del terreno y los reportes de los residentes se determinó que la necesidad principal consiste en la optimización de 402 metros de tubería de alcantarillado PVC corrugado de 20" en el Barrio Villa del Rosario. A partir de esta evaluación se estimaron los requerimientos de información necesarios para la optimización constructiva, incluyendo datos topográficos (elevaciones, pendientes), hidráulicos (capacidad de flujo, materiales recomendados), socioeconómicos (número de hogares, patrones de uso) y ecológicos (impacto en fuentes de agua, riesgos de contaminación).

Esta identificación precisa de información se convirtió en la base para definir el alcance de la construcción y planificar la ejecución de las optimizaciones, con el fin de establecer un sistema eficiente y seguro de alcantarillado sanitario.

Actividad 1.2: Compilación y organización de la información levantada en los puntos de intervención priorizados del Barrio Villa del Rosario.

La información descrita anteriormente se entregará a la Alcaldía Municipal de El Peñol, para el desarrollo de la optimización constructiva del sistema de alcantarillado; además, ellos se encargarán de la logística para la revisión y disposición de los mismos, en las sesiones de análisis y planificación. La Alcaldía

del Municipio se pondrá de acuerdo con los residentes del Barrio Villa del Rosario para identificar los aspectos que requieran atención prioritaria, y de este modo realizar una compilación gradual de la información, garantizando su buen uso y reduciendo riesgos de omisiones.

Actividad 1.3: Verificación técnica de la calidad y cantidad de la información levantada, mediante actas de recepción y control en sitio.

La Alcaldía Municipal de El Peñol verificará la recepción de la información, su calidad e integridad, para entregar bajo acta de recepción al equipo responsable de la obra.

Objetivo específico 2: Ejecutar las mejoras en el esquema de recolección, transporte y disposición de aguas residuales, incluyendo el dimensionamiento de optimizaciones en las redes existentes, en cumplimiento con las normas técnicas y ambientales colombianas vigentes.

Actividad 2.1: Socialización del proceso de ejecución de las mejoras en el esquema de aguas residuales con la comunidad beneficiaria, incluyendo la presentación de los requerimientos normativos y cronograma de actividades.

Se realizará una jornada de socialización del presente contrato de obra a los residentes del Barrio Villa del Rosario y la comunidad beneficiada en general, a cargo de la Alcaldía Municipal de El Peñol, permitiendo a la comunidad conocer el alcance, productos y normatividad vigente aplicable a la ejecución de las mejoras en el esquema de aguas residuales, integrada con los 402 metros de tubería de alcantarillado PVC corrugado de 20" en el Barrio Villa del Rosario.

Actividad 2.2: Conformación de parámetros técnicos y ambientales para la ejecución de las mejoras en el esquema de aguas residuales, definidos en conjunto con la Alcaldía Municipal y los residentes del Barrio Villa del Rosario.

La Alcaldía de El Peñol acordará con los residentes del Barrio Villa del Rosario los parámetros técnicos, sociales y ambientales para la ejecución de las mejoras en el esquema de aguas residuales, incluyendo dimensionamiento de optimizaciones, ubicación y cumplimiento de normativas, de acuerdo con las necesidades identificadas en el diagnóstico inicial.

Actividad 2.3: Coordinación y ejecución de fases de construcción de las mejoras en el esquema de aguas residuales, bajo supervisión técnica, enfocadas en instalación de redes, especificaciones hidráulicas y evaluaciones de impacto

ambiental.

Objetivo específico 3: Preparar la documentación técnica completa, que incluya planos detallados, presupuestos estimados y evaluaciones de impacto, para respaldar la factibilidad de la optimización del proyecto y facilitar su ejecución y mantenimiento posterior.

Actividad 3.1: Elaboración de planos detallados y documentos técnicos para el sistema de alcantarillado, incluyendo la integración de mejoras en el esquema de aguas residuales y los 402 metros de tubería de alcantarillado PVC corrugado de 20" en el Barrio Villa del Rosario, con base en la información levantada.

Se realizará una sesión de elaboración de planos y documentos técnicos del presente contrato de obra para los residentes del Barrio Villa del Rosario y la comunidad beneficiada en general, a cargo de la Alcaldía Municipal de El Peñol, permitiendo integrar los datos topográficos, hidráulicos, socioeconómicos y ecológicos copiados para respaldar la factibilidad del proyecto.

Actividad 3.2: Preparación de memorias de cálculo técnicas y financieras, definidas en conjunto con la Alcaldía Municipal y los residentes del Barrio Villa del Rosario.

La Alcaldía de El Peñol acordará con los residentes del Barrio Villa del Rosario las memorias de cálculo para la factibilidad técnica (hidráulica, estructural) y financiera (presupuestos, costos de implementación), de acuerdo con los requerimientos identificados en los estudios previos, asegurando el cumplimiento de normativas para las mejoras en el esquema de aguas residuales y la red de tubería.

Actividad 3.3: Coordinación y validación de los documentos elaborados, bajo supervisión técnica, enfocadas en revisiones integrales y ajustes para facilitar la gestión y ejecución futura de las obras.

13. ESTUDIO DEL MERCADO

13.1. DESCRIPCIÓN DEL MERCADO ACTUAL

El municipio de El Peñol, ubicado en el sur del departamento de Nariño, presenta una economía de base agrícola, donde el acceso a sistemas de saneamiento básico es un factor limitante para la salud pública, la productividad y la sostenibilidad ambiental. Las principales líneas productivas agrícolas del municipio y su porcentaje de participación económica son las siguientes: café (62 %), caña panelera (10 %), maíz (10 %), frijol (10 %), cacao y frutales (entre 3–5 %).

Estas líneas productivas abastecen tanto el mercado local como regional, y su desarrollo depende directamente del manejo estable de aguas residuales para prevenir contaminaciones que afecten los suelos y fuentes hídricas, especialmente en épocas de alta precipitación.

Sin acceso permanente a alcantarillado y tratamiento de aguas residuales, estas producciones se ven seriamente afectadas por la contaminación ambiental y los fenómenos de lluvias intensas o inundaciones, que incrementan riesgos sanitarios y deterioran la calidad del entorno productivo.

13.2. ANÁLISIS DE COSTOS DE PRODUCCIÓN

Con base en datos del Ministerio de Salud y los registros de entidades ambientales en municipios similares, se estiman los impactos promedio por hectárea al año en las líneas productivas agrícolas más relevantes en El Peñol debido a la falta de sistema de alcantarillado, como muestra la siguiente tabla:

Tabla 10. Resumen de análisis de costos de producción afectados por contaminación para las líneas productivas agrícolas más representativas del municipio de El Peñol.

Línea Productiva	Costo Promedio por ha/año (COP) (con aumento por remediación)	Producción Promedio por ha (reducida por contaminación)	Precio Promedio Mercado	Ingresos Promedio por ha (reducidos)
Café	\$ 4,620,000	960 kg pergamino	\$ 9,000/kg	\$ 8,640,000
Caña panelera	\$ 4,180,000	40 ton	\$ 100,000/ton	\$ 4,000,000
Maíz	\$ 2,750,000	3,040 kg	\$ 1,200/kg	\$ 3,648,000
Frijol	\$ 3,300,000	960 kg	\$ 3,000/kg	\$ 2,880,000
Cacao	\$ 4,180,000	640 kg	\$ 8,000/kg	\$ 5,120,000

Fuente: Ministerio de Salud de Colombia (estimaciones basadas en estudios de contaminación hídrica, 2020-2023), Universidad de Nariño (2014, adaptado por impactos ambientales).

Con base en datos del Ministerio de Salud y los registros de entidades ambientales en municipios similares, se estiman las incidencias y costos promedio de enfermedades causadas por la falta de sistema de alcantarillado en zonas como El Peñol, como muestra la siguiente tabla:

Tabla 11. Resumen de análisis de enfermedades causadas por falta de alcantarillado en municipios similares.

Enfermedad	Incidencia Promedio por 1.000 habitantes/año	Costo Promedio de Tratamiento por caso (COP)	Impacto Económico Anual Estimado por municipio (COP millones)
Diarrea aguda	150	\$ 500,000	\$ 1,500
Cólera	5	\$ 2,000,000	\$ 200
Fiebre tifoidea	10	\$ 1,500,000	\$ 300
Hepatitis A	8	\$ 1,200,000	\$ 250
Disentería	12	\$ 800,000	\$ 180

Fuente: Ministerio de Salud de Colombia (estimaciones basadas en estudios de enfermedades hídricas, 2020-2023), UNICEF Colombia (2023, adaptado por impactos en saneamiento rural).

El acceso a alcantarillado adecuado permite generar un retorno económico de 5,50 dólares por cada dólar invertido, reducir la incidencia de enfermedades diarreicas y pérdidas ambientales por contaminación, y facilitar una mejor gestión de la salud pública y productividad socioeconómica en comunidades rurales, según indica un estudio de la Organización Mundial de la Salud (OMS) (2012).

13.3. PROYECCIÓN DE MEJORAMIENTO

Con la ejecución de la optimización constructiva del sistema de alcantarillado, se proyecta que las unidades productivas de las familias beneficiarias (más de 200 familias) aumenten su rendimiento promedio en al menos 25 % en un horizonte a 5 años, gracias a la reducción de contaminaciones ambientales y riesgos sanitarios, lo que se refleja en una mejor salud pública, mayor disponibilidad laboral y productividad agrícola sostenida, y por supuesto, en ingresos esperados. La siguiente tabla presenta los resultados esperados a 5 años más representativos.

13.4. SOSTENIBILIDAD DEL PROYECTO

El presente contrato de obra garantiza su sostenibilidad en el tiempo al estar directamente vinculado al fortalecimiento de la infraestructura sanitaria del municipio de El Peñol, a través de la optimización del sistema de alcantarillado,

el cual beneficiará el manejo de aguas residuales para 200 familias (aproximadamente 600 personas) residentes en el Barrio Villa del Rosario, cabecera municipal. Estas familias desarrollan actividades productivas en líneas como comercio de pequeña escala, servicios, oficios artesanales y algunas actividades agropecuarias periurbanas. La ejecución y viabilidad de la optimización del sistema de alcantarillado es, por tanto, un componente crítico para asegurar la productividad y rentabilidad de estas actividades al prevenir contaminaciones ambientales.

Las mejoras ejecutadas permitirán mejorar el uso eficiente del recurso hídrico, reducir riesgos de contaminación por vertimientos inadecuados y responder de manera más efectiva a las variaciones climáticas que afectan el territorio. Estas mejoras técnicas, junto con la apropiación comunitaria del sistema y la participación de los beneficiarios en la validación de avances y supervisión durante su ejecución, aseguran un mayor compromiso en el cuidado, mantenimiento y sostenibilidad operativa del sistema de alcantarillado, incluyendo los 402 metros de tubería de alcantarillado PVC corrugado de 20" en el Barrio Villa del Rosario.

Asimismo, la sostenibilidad institucional está respaldada por el acompañamiento continuo de la Alcaldía Municipal de El Peñol, quien brindará asistencia técnica, seguimiento y fortalecimiento a los procesos comunitarios que garanticen el uso adecuado, la operación y el mantenimiento del sistema. Este respaldo técnico y administrativo garantiza la permanencia de los beneficios del contrato más allá de su fase de ejecución.

13.5. FUENTES DE FINANCIACIÓN

Tabla 12. Fuentes de financiación para el presente proyecto.

Fuente de financiación	Aportes Efectivo o Especie
Alcaldía Municipal de El Peñol Interventoría	\$ 21,177,424.00
Alcaldía Municipal de El Peñol Obra	\$ 348.508.099,27
Total	\$ 369.685,523,27

14. MATRIZ DE RIESGOS

Matriz del Riesgo																							
#	Clase	Fuente	Etapas	Tipo	Descripción	Probabilidad	Impacto	Valoración	Categoría	¿Quién se asigna? / A quién se le asigna?	Tratamiento	Probabilidad	Impacto después del tratamiento Con el tratamiento	Valoración	Categoría	Responsable	Fecha de cumplimiento o del contrato	#	Clase	Fuente	Etapas	Tipo	
1	General	Externo	Ejecución	Político, Social	Paros, huelgas, atentados terroristas, alteraciones del orden público, que presentan en el lugar de ejecución del contrato, o en las vías de acceso al mismo.	Que la Entidad convocada no pueda cumplir con las obligaciones del contrato.	1	2	3	Bajo	La Entidad convocada deberá informar de manera inmediata del evento. A su vez el Municipio solicitará a la Entidad convocada la presentación de un plan de contingencia para mitigar los efectos de los fenómenos sociales que presente.	Controlar el avance del contrato, mediante informes de ejecución, visitas de supervisión y auditorías.	1	1	2	Bajo	Si:	1	General	Externo	Ejecución	Político, Social	

3	2
General	General
Externo	Externo
Ejecución	Ejecución
Operacional	Operacional
Cuando se deba extender el plazo del contrato por causas ajenas a la voluntad de la Entidad convocada.	Cuando se extienda el plazo del contrato por causas ajenas a la voluntad de la Entidad convocada.
Que el Municipio no pueda cumplir con la ejecución del convenio.	Que el municipio no pueda cumplir con la ejecución del convenio.
1	1
1	1
2	2
Bajo	Bajo
La Entidad convocada deberá informar de manera inmediata del evento inconveniente. A su vez el Municipio solicitará a la Entidad convocada la presentación de un plan de contingencia para mitigar los efectos de los fenómenos sociales que presente.	La Entidad convocada deberá informar de manera inmediata del evento inconveniente. A su vez el municipio solicitará a la Entidad convocada la presentación de un plan de contingencia para mitigar los efectos de los fenómenos sociales que presente.
Socializar los eventos con la comunidad en espacios de participación ciudadana.	Socializar los eventos con la comunidad en espacios de participación ciudadana.
1	1
1	1
2	2
Bajo	Bajo
Si:	Si:
3	2
General	General
Externo	Externo
Ejecución	Ejecución
Operacional	Operacional

4	General	Externo	Ejecución	Operacional	Entidad convocada no cumple con el cronograma de ejecución del contrato, la ejecución del contrato y por ende no del contrato, la ejecución del contrato y por ende no cumple con las metas, fines y objetivos.	Retraso en la ejecución del contrato por ende no del contrato, la ejecución del convenio y por ende no cumple con las metas, fines y objetivos.	2	1	3	Bajo	La Entidad convocada deberá informar de manera inmediata del evento inconveniente. A su vez el municipio solicitará a la Entidad convocada la presentación de un plan de contingencia para mitigar los efectos de los fenómenos sociales que presente.	Socializar los eventos con la comunidad en espacios de participación ciudadana. Incluir en los informes de ejecución la información de los eventos.	1	1	2	Bajo	Si	4	General	Externo	Ejecución	Operacional
---	---------	---------	-----------	-------------	---	---	---	---	---	------	--	---	---	---	---	------	----	---	---------	---------	-----------	-------------



5	General	Interno	Ejecución	Operacional	Dafaso o hurto en el lugar de ejecución del contrato.	Malestar día periódica de información y retraso en la ejecución del contrato.	1	1	2	Bajo	El municipio o cuentas en sus dependencias con cámaras de seguridad que de una forma monitorea sus actividades.	Controlar el avance del contrato, mediante informes de ejecución, visitas de supervisión	1	1	2	Bajo	Z	5	General	Interno	Ejecución	Operacional
---	---------	---------	-----------	-------------	---	---	---	---	---	------	---	--	---	---	---	------	---	---	---------	---------	-----------	-------------

15. CADENA DE VALOR

Tabla 13. Cadena de valor para los objetivos, productos y actividades del proyecto

OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	PRODUCTO	ACTIVIDADES
Ejecutar la optimización del sistema de alcantarillado sanitario en el Barrio Villa del Rosario, cabecera municipal del municipio de El Peñol , con el fin de implementar mejoras técnicas, eficientes y sostenibles que optimicen el manejo de las aguas residuales, contribuyendo al fortalecimiento de las condiciones sanitarias y de vida de la comunidad.	1. Realizar el levantamiento y análisis de datos topográficos, hidráulicos, socioeconómicos y ecológicos esenciales para el desarrollo de la optimización constructiva del sistema de alcantarillado sanitario en el Barrio Villa del Rosario, cabecera municipal del municipio de El Peñol .	1.1. Diagnóstico inicial de deficiencias técnicas, con base en datos levantados.	1.1.1. Adquisición de información técnica inicial con base en el diagnóstico técnico elaborado, recepción y verificación. 1.1.2. Transporte y entrega de datos en los puntos de intervención del alcantarillado. 1.1.3. Verificación técnica de la calidad y cantidad de la información levantada, mediante actas de recepción.
	2. Ejecutar las mejoras en el esquema de recolección, transporte y disposición de aguas residuales, incluyendo el dimensionamiento de optimizaciones en las redes existentes, en cumplimiento con las normas técnicas y ambientales colombianas vigentes.	2.1. Infraestructura sanitaria restaurada.	2.1.1. Socialización del proyecto con la comunidad beneficiaria, grupos de trabajo. 2.1.2. Conformación, integración por residentes de la comunidad. 2.1.3. Coordinación y ejecución técnica, enfocada en jornadas de supervisión técnica, en cumplimiento normativo.
	3. Preparar la documentación técnica completa, que incluya planos detallados, presupuestos estimados y evaluaciones de impacto, para respaldar la factibilidad de la optimización del proyecto y facilitar su ejecución y mantenimiento posterior.	3.1. Servicio de asistencia técnica.	3.1.1. Capacitación en el sitio a los usuarios en operación y mantenimiento del sistema de conducción. 3.1.2. Capacitación en el sitio a los usuarios en operación y mantenimiento del sistema. 3.1.3. Capacitación en el sitio a los usuarios en operación y mantenimiento del sistema.

16. PRESUPUESTO

Tabla 14. Presupuesto detallado de los insumos requeridos para la ejecución de las actividades del proyecto

	OPTIMIZACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL BARRIO VILLA DEL ROSARIO, CABECERE MUNICIAPAL DEL MUNICIPIO DE EL PEÑOL-NARIÑO		
	FECHA DE ELABORACIÓN:	Julio de 2026	

PRESUPUESTO DE OBRA

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UN	CANTI	VLR. UNITARIO	VLR. PARCIAL	SUB TOTAL
1	PRELIMINARES					\$ 1,164,209.98
1.01	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO DE TUBERÍAS	ML	402.14	\$2,895.04	\$ 1,164,209.98	
2	EXCAVACIONES, RELLENOS Y DESALOJOS					\$30,057,872.00
2.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMÚN. H < 2m	M3	482.568	\$28,814.01	\$13,904,720.38	
2.02	CAMA DE APOYO CON MATERIAL GRANULAR E=30 CM	M3	32.1712	\$123,538.85	\$3,974,393.15	
2.04	RELLENO FINAL CON MATERIAL SELECCIONADO DE LA EXCAVACIÓN Y MATERIAL TIPO I EN PROPORCIONES 20%-80%	M3	402.14	\$21,875.93	\$8,797,185.48	
2.05	CARGUE MECÁNICO Y DESALOJO DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN, INCLUYE ESCOMBRERA.	M3	104.56	\$32,342.09	\$3,381,572.98	
3	DEMOLICIONES					\$9,936,840.79
3.01	DEMOLICIÓN CONCRETO RIGIDO E=0,20 M, INCLUYE CORTE Y RETIRO DE ESCOMBROS	M2	321.712	\$30,887.38	\$9,936,840.79	
4	REPOSICIÓN DE CONCRETO RÍGIDO E=20 CM					\$39,071,014.37

4.01	REPOSICIÓN DE CONCRETO DE 3000 PSI. INCLUYE MALLA ELECTROSOLDADA 4MM	M2	321.712	\$121,447.18	\$39,071,014.37	
5	TUBERÍAS Y ACCESORIOS					\$137,189,944.26
5.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA SANITARIA PVC ESTRUCTURADA 160 MM D=6"	ML	48.74	\$79,675.33	\$3,883,375.69	
5.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA SANITARIA PVC ESTRUCTURADA 615 MM D=20"	ML	402.14	\$331,492.93	\$133,306,568.57	
6	CONSTRUCCIÓN DE POZOS DE INSPECCIÓN					\$36,174,218.02
6.01	POZO DE INSPECCIÓN CÓNICA EN CONCRETO REFORZADO 2,0 < H < 3,0 M Ø Interior =1,20 m	UN D	8	\$ 4,521,777.25	\$ 36,174,218.02	
7	CONSTRUCCIÓN DE ACOMETIDAS DOMICILIARIAS					\$14,489,053.87
7.01	CAJA DOMICILIARIA 0.80X0.80M. H<1.2M	UN D	17	\$701,835.66	\$11,931,206.21	
7.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN CODO PVC 45°x160 MM	UN D	17	\$81,755.13	\$1,389,837.21	
7.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SILLA YEE 400MM X 160MM (16"X6")	UN D	5	\$233,602.09	\$1,168,010.45	
COSTO DIRECTO						\$268,083,153.28
COSTO TOTAL OBRA CIVIL						\$268,083,153.28
COSTO INDIRECTO						\$80,424,945.98
ADMINISTRACIÓN			26%	\$69,701,619.85		
IMPREVISTOS			1%	\$2,680,831.53		
UTILIDAD			3%	\$8,042,494.60		
COSTO TOTAL OBRA						\$348,508,099.27
INTERVENTORÍA						\$21,177,424.00
COSTO TOTAL PROYECTO						\$369,685,523.27

17. CRONOGRAMA

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ACTIVIDADES	MES 1	MES 2	MES 3
1. Realizar el levantamiento y análisis de datos topográficos, hidráulicos, socioeconómicos y ecológicos esenciales para el desarrollo de la optimización constructiva del sistema de alcantarillado sanitario en el Barrio Villa del Rosario, cabecera municipal del municipio de El Peñol.	1.1. Realización de visitas de campo y levantamiento de información topográfica, hidráulica, socioeconómica y ecológica, con base en el análisis preliminar elaborado.	X		
	1.2. Compilación y organización de la información levantada en los puntos de intervención priorizados del Barrio Villa del Rosario.	X		
	1.3. Verificación técnica de la calidad y cantidad de la información levantada, mediante actas de recepción y control en sitio.	X		
2. Ejecutar las mejoras en el esquema de recolección, transporte y disposición de aguas residuales, incluyendo el dimensionamiento de optimizaciones en las redes existentes, en cumplimiento con las normas técnicas y ambientales colombianas vigentes.	2.1. Socialización del proceso de ejecución de las mejoras en el esquema de aguas residuales con la comunidad beneficiaria, incluyendo la presentación de los requerimientos normativos y cronograma de actividades.	X		
	2.2. Conformación de parámetros técnicos y ambientales para la ejecución de las mejoras en el esquema de aguas residuales, definidos en conjunto con la Alcaldía Municipal y los residentes del Barrio Villa del Rosario.		X	X
	2.3. Coordinación y ejecución de fases de construcción de las mejoras en el esquema de aguas residuales, bajo supervisión técnica, enfocadas en instalación de redes, especificaciones hidráulicas y evaluaciones de impacto ambiental.		X	
3. Preparar la documentación técnica completa, que incluya planos detallados, presupuestos estimados y evaluaciones de impacto, para respaldar la factibilidad de la optimización del proyecto y facilitar su ejecución y mantenimiento posterior.	3.1. Elaboración de planos detallados y documentos técnicos para el sistema de alcantarillado, incluyendo la integración de mejoras en el esquema de aguas residuales y los 402 metros de tubería de alcantarillado PVC corrugado de 20" en el Barrio Villa del Rosario, con base en la información levantada.	X		
	3.2. Preparación de memorias de cálculo técnicas y financieras, definidas en conjunto con la Alcaldía Municipal y los residentes del Barrio Villa del Rosario.		X	
	3.3. Coordinación y validación de los documentos elaborados, bajo supervisión técnica, enfocadas en revisiones integrales y ajustes para facilitar la gestión y ejecución futura de las obras.			X



El presente proyecto es presentado por:

ELSY CAMILA ARENA RIASCOS
SECRETARÍA DE PLANEACIÓN E INFRAESTRUTURA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE EL PEÑOL