

**FORMULACIÓN DEL PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DEL CENTRO
POBLADO DEL CORREGIMIENTO DE PALERMO EN EL MUNICIPIO
DE PAIPA**

PRODUCTO 4.1

**ANÁLISIS DE CAPACIDAD LIMITANTE Y NECESIDADES DE OBRAS O
ACCIONES**



CONSULTOR



**T&M INGENIERIA Y SOLUCIONES AMBIENTALES S.A.S.
CONTRATO DE CONSULTORÍA No. 619 DE 2023**

**ALCALDE
GERMAN RICARDO CAMACHO BARRERA**

**INTERVENTOR
ANDRES FELIPE RUIZ PIDIACHE**

**JUNIO
2024**

	FORMULACIÓN DEL PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO DEL CORREGIMIENTO DE PALERMO EN EL MUNICIPIO DE PAIPA			
	T&M INGENIERIA Y SOLUCIONES AMBIENTALES S.A.S.			
	ANÁLISIS DE CAPACIDAD LIMITANTE Y NECESIDADES DE OBRAS O ACCIONES	Elaborado 12/06/2024	Versión: 2	

CONTROL DE CAMBIOS

Fecha	Versión	Revisado por:	Aprobado por:
12/06/2024	02	ANDRES FELIPE RUIZ	INTERVENTOR
Firma:			

	FORMULACIÓN DEL PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO DEL CORREGIMIENTO DE PALERMO EN EL MUNICIPIO DE PAIPA			
	T&M INGENIERIA Y SOLUCIONES AMBIENTALES S.A.S.			
	ANÁLISIS DE CAPACIDAD LIMITANTE Y NECESIDADES DE OBRAS O ACCIONES	Elaborado 12/06/2024	Versión: 2	

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	4
2. OBJETIVOS	5
2.1 GENERAL	5
2.2 ESPECÍFICOS	5
3. METODOLOGÍA.....	6
4. ANALISIS DE CAPACIDAD LIMITANTE Y NECESIDADES DE OBRAS O ACCIONES	8

	FORMULACIÓN DEL PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO DEL CORREGIMIENTO DE PALERMO EN EL MUNICIPIO DE PAIPA			
	T&M INGENIERIA Y SOLUCIONES AMBIENTALES S.A.S.			
	ANÁLISIS DE CAPACIDAD LIMITANTE Y NECESIDADES DE OBRAS O ACCIONES	Elaborado 12/06/2024	Versión: 2	

1. INTRODUCCIÓN

La formulación de un plan maestro de alcantarillado es un componente esencial para el desarrollo sostenible y la calidad de vida de cualquier comunidad. En el caso del centro poblado del corregimiento de Palermo, ubicado en el municipio de Paipa, esta tarea adquiere una relevancia particular debido al crecimiento poblacional y las demandas crecientes de servicios básicos. Un plan maestro de alcantarillado no solo debe abordar las necesidades actuales, sino también prever el desarrollo futuro y garantizar un manejo adecuado de las aguas residuales, protegiendo así el medio ambiente y la salud pública.

El análisis de capacidad limitante y necesidades de obras o acciones es un paso crítico en este proceso. Este análisis permite identificar los puntos críticos del sistema existente, evaluar su capacidad para manejar las cargas actuales y proyectadas, y determinar las intervenciones necesarias para optimizar su funcionamiento. Este estudio se enfoca en diagnosticar las deficiencias y limitaciones del sistema de alcantarillado actual, proponiendo soluciones técnicas y estructurales que aseguren un servicio eficiente y sostenible a largo plazo.

La metodología aplicada en este análisis incluye una evaluación exhaustiva de la infraestructura existente, un estudio de las características demográficas y geográficas del corregimiento, y la proyección de la demanda futura basada en tendencias de crecimiento y desarrollo urbano. A partir de esta evaluación, se identifican las necesidades de ampliación, rehabilitación o construcción de nuevas obras de alcantarillado, así como las acciones complementarias necesarias para mejorar la gestión de las aguas residuales.

Este documento presenta los resultados del análisis de capacidad limitante y las necesidades de obras o acciones, proporcionando una base sólida para la formulación del Plan Maestro de Alcantarillado del centro poblado del corregimiento de Palermo. Los hallazgos y recomendaciones aquí expuestos están orientados a asegurar un desarrollo urbano ordenado y sostenible, mejorando la calidad de vida de los habitantes y contribuyendo a la preservación del entorno natural del municipio de Paipa.

	FORMULACIÓN DEL PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO DEL CORREGIMIENTO DE PALERMO EN EL MUNICIPIO DE PAIPA			
	T&M INGENIERIA Y SOLUCIONES AMBIENTALES S.A.S.			
	ANÁLISIS DE CAPACIDAD LIMITANTE Y NECESIDADES DE OBRAS O ACCIONES	Elaborado 12/06/2024	Versión: 2	

2. OBJETIVOS

2.1 GENERAL

Realizar una evaluación de la capacidad del Sistema de Alcantarillado para el proyecto de la FORMULACIÓN DEL PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO DEL CORREGIMIENTO DE PALERMO EN EL MUNICIPIO DE PAIPA.

2.2 ESPECÍFICOS

- Detectar las áreas donde el sistema de alcantarillado existente presenta limitaciones en términos de capacidad y eficiencia.
- Medir el rendimiento actual del sistema para gestionar las aguas residuales y las aguas pluviales, y compararlo con los estándares de diseño y operación.
- Determinar los puntos específicos en el sistema que limitan su capacidad de transporte y tratamiento de aguas.
- Analizar las opciones de financiamiento y las implicaciones económicas a largo plazo para asegurar la sostenibilidad del proyecto.

	FORMULACIÓN DEL PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO DEL CORREGIMIENTO DE PALERMO EN EL MUNICIPIO DE PAIPA			
	T&M INGENIERIA Y SOLUCIONES AMBIENTALES S.A.S.			
	ANÁLISIS DE CAPACIDAD LIMITANTE Y NECESIDADES DE OBRAS O ACCIONES	Elaborado 12/06/2024	Versión: 2	

3. METODOLOGÍA

La metodología de análisis de capacidad limitante y necesidades de obras o acciones es una herramienta clave para la planificación y gestión de infraestructuras y servicios. Este tipo de análisis se enfoca en identificar las limitaciones actuales y futuras en la capacidad de un sistema, y en determinar las intervenciones necesarias para asegurar que el sistema pueda satisfacer la demanda esperada. A continuación, se presenta una metodología general que puede ser adaptada según el contexto específico:

- **Definición del Alcance y Objetivo**

Alcance: Determinar las áreas específicas y los sistemas (infraestructuras, servicios, etc.) que se van a analizar.

Objetivos: Establecer los objetivos específicos del análisis, como mejorar la eficiencia, aumentar la capacidad, o satisfacer la demanda futura.

- **Recopilación de Datos**

Datos Históricos: Recolectar datos históricos sobre el uso y desempeño del sistema.

Proyecciones de Demanda: Estimar la demanda futura basada en el crecimiento poblacional, desarrollo económico, y otros factores relevantes.

Condiciones Actuales: Evaluar el estado actual de la infraestructura y los servicios, incluyendo capacidades, limitaciones, y niveles de servicio.

- **Análisis de la Capacidad Actual**

Evaluación Técnica: Analizar la capacidad técnica actual del sistema, identificando puntos de estrangulamiento y componentes críticos.

Rendimiento Actual: Comparar la capacidad actual con la demanda actual para identificar brechas y limitaciones.

- **Identificación de Capacidades Limitantes**

Análisis Cuantitativo: Utilizar modelos matemáticos y simulaciones para cuantificar las limitaciones en la capacidad.

Análisis Cualitativo: Recopilar opiniones de expertos y partes interesadas para identificar limitaciones no cuantificables directamente.

- **Evaluación de Opciones y Soluciones**

Propuestas de Intervención: Desarrollar un conjunto de soluciones posibles para superar las limitaciones identificadas.

Evaluación Costo-Beneficio: Realizar un análisis costo-beneficio de las diferentes opciones para determinar su viabilidad económica.

Impacto Ambiental y Social: Evaluar el impacto ambiental y social de cada opción propuesta.

- **Planificación de Obras y Acciones**

Avenida Norte No. 47 A – 40 Local 129 – Centro Comercial Centro Norte

Tunja – Boyacá.

Celular. 310 560 22 79 – 313 316 07 01

tymingenieriam@gmail.com

	FORMULACIÓN DEL PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO DEL CORREGIMIENTO DE PALERMO EN EL MUNICIPIO DE PAIPA			
	T&M INGENIERIA Y SOLUCIONES AMBIENTALES S.A.S.			
	ANÁLISIS DE CAPACIDAD LIMITANTE Y NECESIDADES DE OBRAS O ACCIONES	Elaborado 12/06/2024	Versión: 2	

Priorización: Priorizar las obras y acciones basadas en la urgencia y el impacto esperado.

Planificación Detallada: Desarrollar planes detallados para la implementación de las obras y acciones priorizadas.

Cronograma: Establecer un cronograma para la ejecución de las obras, incluyendo hitos y fechas clave.

- **Implementación**

Gestión de Proyectos: Implementar las obras y acciones siguiendo las mejores prácticas de gestión de proyectos.

Monitoreo y Control: Establecer mecanismos de monitoreo y control para asegurar que las obras se ejecuten según lo planificado.

- **Evaluación y Ajuste**

Evaluación Continua: Realizar evaluaciones continuas del desempeño del sistema post-implementación.

Ajustes y Mejoras: Ajustar y mejorar las obras y acciones basadas en los resultados de las evaluaciones continuas.

- **Herramientas y Técnicas Comunes**

Modelos de Simulación: Herramientas para simular el comportamiento del sistema bajo diferentes escenarios.

Análisis SWOT: Evaluar las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas del sistema.

Software de Gestión de Proyectos: Herramientas para planificar, ejecutar y monitorear proyectos.

Mapas de Procesos: Visualizar los procesos y flujos dentro del sistema.

- **Consideraciones Finales**

Es importante tener en cuenta que la metodología debe ser flexible y adaptarse a las particularidades de cada proyecto o sistema. La participación de las partes interesadas, la transparencia en la toma de decisiones y la consideración de los impactos sociales y ambientales son elementos esenciales para el éxito de este tipo de análisis.

Esta metodología proporciona un marco estructurado que ayuda a los responsables de la toma de decisiones a identificar y abordar las limitaciones en la capacidad de los sistemas de manera efectiva, asegurando que se satisfagan las necesidades actuales y futuras.

4. ANALISIS DE CAPACIDAD LIMITANTE Y NECESIDADES DE OBRAS O ACCIONES

En un marco integral para el análisis de capacidad limitante y la planificación de las necesidades de obras o acciones en el proyecto de formulación del Plan Maestro de Alcantarillado del centro poblado del corregimiento de Palermo en el municipio de Paipa el cual tiene un valor estimado de obras inversiones de **MIL CUATROCIENTOS VEINTE MILLONES CUARENTA Y UN MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y CUATRO MIL PESOS (\$1,420,041,754)**

4.1 CAPACIDAD LIMITANTE

De acuerdo con las capacidades limitantes del sistema de alcantarillado actual el cual cuenta con un sistema con tuberías de material en concreto y PVC, identificando cada uno de los tramos entre los cuales se tiene sistema combinado, sanitario y pluvial, lo cuales se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 1. Relación de redes de alcantarillado del corregimiento de Palermo

Cantidad de tramos	Sistema	Diámetro tubería
35	Combinado	12 pulg
20	Sanitario	8 pulg
31	Sanitario	10 pulg
11	Sanitario	16 pulg
1	Pluvial	16 pulg

Fuente: Levantamiento topográfico consultoría, 2024.

La evaluación del sistema de alcantarillado existente será presentada en el producto-titulado: Comportamiento hidráulico del sistema de alcantarillado existente.

Gráfico 1 . Estado de algunas de las redes de alcantarillado del corregimiento de Palermo





Fuente: Levantamiento topográfico consultoría, 2024.

De la misma manera, se realizó el levantamiento de los pozos de inspección pertenecientes al sistema de alcantarillado, los cuales se relacionan en la siguiente tabla.

Tabla 2 Relación de pozos de alcantarillado del corregimiento de Palermo

Cantidad de pozos	Sistema
23	Combinado
27	Sanitario

Fuente: Levantamiento topográfico consultoría, 2024.

Gráfico 2 Revisión y caracterización de pozos del corregimiento de Palermo





Fuente: Levantamiento topográfico consultoría, 2023.

FUENTE RECEPTORA (VERTIMIENTOS)

El río Palermo es la fuente receptora de los vertimientos del corregimiento de Palermo está conformado por la quebrada Los Pinos, quebrada Los Arrayanes, quebrada Las Veras, R. Cuesta, Q. Chuscal, R. Cuesta no (quebrada El Cardonal y quebrada La Paila) q, El Cedro, quebrada La Venta, quebrada El Guantivo, quebrada Los Sauces, quebrada El Fical, quebrada Las Piedras, quebrada El Hortigal, quebrada El coso y quebrada Peña Blanca. La ubicación de los vertimientos se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 3. Coordenadas de los vertimientos del corregimiento de Palermo.

# Vertimiento	Norte	Este	Altitud
1	1144319.9074	1097839.9825	2233
2	1144209.5259	1098118.9734	2242

Fuente: Consultoría, 2023.

	FORMULACIÓN DEL PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO DEL CORREGIMIENTO DE PALERMO EN EL MUNICIPIO DE PAIPA			
	T&M INGENIERIA Y SOLUCIONES AMBIENTALES S.A.S.			
	ANÁLISIS DE CAPACIDAD LIMITANTE Y NECESIDADES DE OBRAS O ACCIONES	Elaborado 12/06/2024	Versión: 2	

Gráfico 3 Vertimientos del corregimiento de Palermo



Fuente: Grupo consultor, noviembre 2023.

Los dos emisarios son afluentes del río Palermo, el cual en época de invierno presenta altos caudales, y en época de verano presenta fuerte disminución de este, sin embargo, se cree presenta alta capacidad de dilución por las pendientes moderadas de la cuenca y por el bajo caudal aportado por los dos vertimientos.

Avenida Norte No. 47 A – 40 Local 129 – Centro Comercial Centro Norte
Tunja – Boyacá.

Celular. 310 560 22 79 – 313 316 07 01

tymingenieriam@gmail.com

Página 11 de 13

	FORMULACIÓN DEL PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO DEL CORREGIMIENTO DE PALERMO EN EL MUNICIPIO DE PAIPA		
	T&M INGENIERIA Y SOLUCIONES AMBIENTALES S.A.S.		
	ANÁLISIS DE CAPACIDAD LIMITANTE Y NECESIDADES DE OBRAS O ACCIONES	Elaborado 12/06/2024	Versión: 2

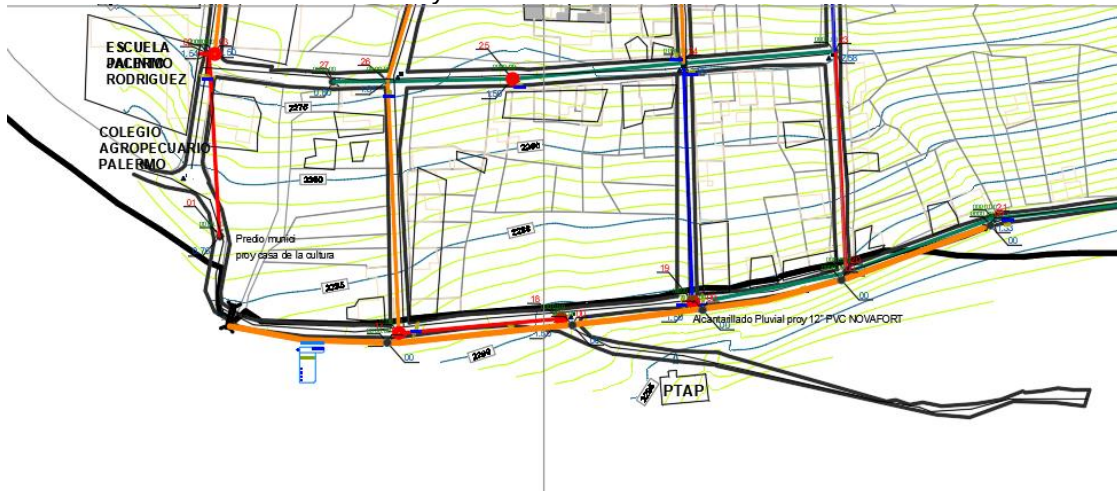


4.2 NECESIDADES DE OBRAS O ACCIONES

Una vez realizada la evaluación de las capacidades limitantes y teniendo en cuenta la recopilación de datos, las proyecciones de demanda que se presentan en los estudios de diseño del proyecto y las condiciones actuales de los niveles del servicio, se determinó que las prioridades del municipio son las siguientes:

1. Construir alcantarillados Pluviales para mitigar las aguas lluvias

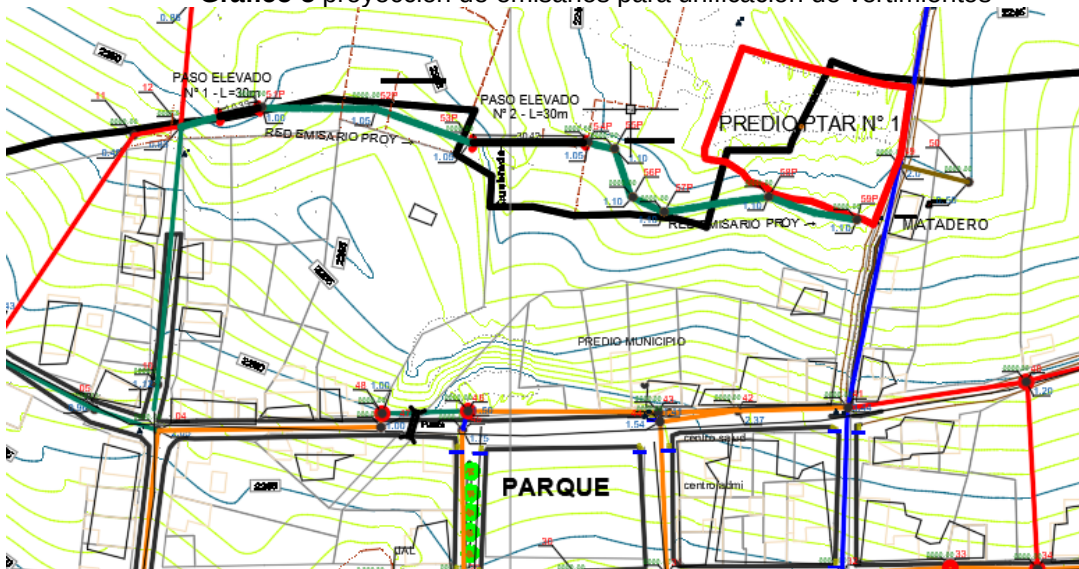
Gráfico 4 Proyección de alcantarillados Pluviales



Fuente: Consultoría 2024

2. Unificar los vertimientos a través de la construcción de emisarios con tubería de 10 pulgadas

Gráfico 5 proyección de emisarios para unificación de vertimientos



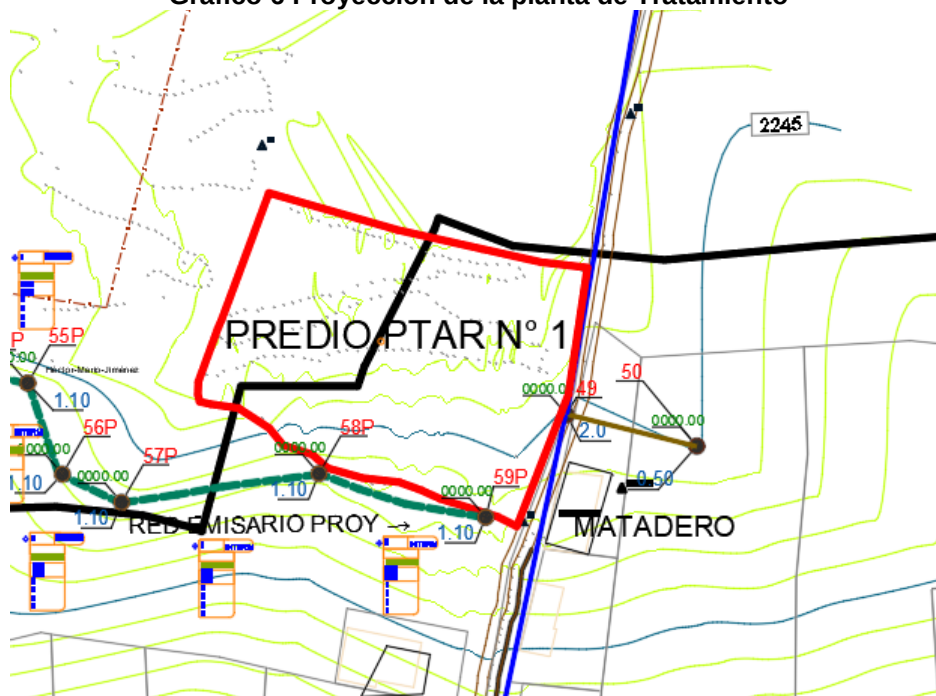
Fuente: Consultoría 2024

	FORMULACIÓN DEL PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO DEL CORREGIMIENTO DE PALERMO EN EL MUNICIPIO DE PAIPA		
	T&M INGENIERIA Y SOLUCIONES AMBIENTALES S.A.S.		
	ANÁLISIS DE CAPACIDAD LIMITANTE Y NECESIDADES DE OBRAS O ACCIONES	Elaborado 12/06/2024	Versión: 2



3. Instalación de una Planta de tratamiento localizada con las siguientes coordenadas
X= 1098099.8135, Y= 1144123.107, Z= 2245.178

Gráfico 6 Proyección de la planta de Tratamiento



Fuente: Consultoría 2024