"OPTIMIZACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE PROTECCIÓN EN LA ESTRUCTURA DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR) DEL MUNICIPIO DE MANÍ, DEPARTAMENTO DE CASANARE."



MANI- CASANARE
SEPTIEMBRE
2026

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 4
2. OBJETIVOS 4
   2.1. OBJETIVO GENERAL 4
   2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS 4
3. GENERALIDADES 5
   3.1. DESCRIPCION DE LA ZONA 5
      3.1.1. CARECTERIZACION GEOGRAFICA – FISICA 7
      3.1.2. HIDROLOGÍA 7
4. IDENTIFICACION Y DESCRIPCION DEL PROBLEMA 8
   4.1. IDENTIFICACION DEL PROBLEMA 8
5. ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN 9
6. CONCLUSION Y RECOMENDACIONES 9
7. ANEXOS 11

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: localización Municipio de Maní 5
Ilustración 2: Ubicación planta de tratamiento y aguas residuales (PTAR) 6
Ilustración 3 Ubicación obras protección 7

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento constituye la evaluación técnica e institucional para el proyecto de optimización de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) del Municipio de Maní, Casanare, en estricto acatamiento de las obligaciones legales e institucionales impuestas al ente territorial, En el marco de la visita técnica realizada a las instalaciones, se efectuó una inspección visual de las condiciones actuales de la infraestructura, identificando diferentes necesidades de mantenimiento, adecuación y protección. Durante el recorrido se evidenció deterioro en los elementos que conforman los tres (3) lechos de secado, principalmente en la estructura metálica, así como la necesidad de instalar una cubierta y realizar el cambio de válvulas y mantenimiento de los componentes hidráulicos.

De igual manera, en la zona de la estructura de entrega se identificaron procesos de erosión y socavación, ocasionados por la acción del flujo de agua, generando pérdida de material en el terreno y exposición de raíces y elementos cercanos a la estructura. Esta condición requiere la implementación de obras de protección y estabilización que permitan controlar el avance de la erosión y prevenir afectaciones mayores.

Por lo anterior, se plantea la ejecución de actividades de mantenimiento, adecuación y obras de protección, orientadas a recuperar las condiciones funcionales de la infraestructura, prolongar su vida útil y garantizar una operación adecuada y segura.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

Realizar el mantenimiento, adecuación y protección de la infraestructura existente, con el fin de recuperar su funcionalidad, mejorar sus condiciones de operación y prevenir el deterioro progresivo de las estructuras.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Adecuar dos (2) lechos de secado mediante la instalación de cubierta metálica para mejorar su protección y funcionamiento.

- Realizar el mantenimiento y pintura de la estructura metálica, aplicando protección anticorrosiva para prolongar su vida útil.

- Realizar el cambio de válvulas y mantenimiento de los elementos hidráulicos, garantizando el adecuado control y operación del sistema.
- Controlar los procesos de erosión y socavación identificados en la zona de entrega de agua.
- Ejecutar obras de protección y estabilización en la margen y zona de descarga para evitar la pérdida progresiva de suelo.
- Proteger las estructuras existentes frente a la acción hidráulica y reducir el riesgo de afectaciones futuras.
- Mejorar las condiciones generales de seguridad, funcionalidad y conservación de la infraestructura intervenida.

3. GENERALIDADES

3.1. DESCRIPCION DE LA ZONA

Maní es un municipio ubicado en el departamento de Casanare, Colombia, conocido como la "Cuna de la Tradición Llanera" debido a su profundo vínculo con la cultura de los llanos orientales, situado sobre la margen izquierda del río Cusiana, Maní se encuentra rodeado de extensas sabanas, bosques de galería y recursos hídricos que alimentan su biodiversidad. Su economía se basa principalmente en la ganadería, la agricultura y la explotación de hidrocarburos, sectores que han impulsado su crecimiento en las últimas décadas. Además, la pesca artesanal y el ecoturismo emergen como actividades sostenibles que fortalecen la economía local y permiten disfrutar de su riqueza natural.

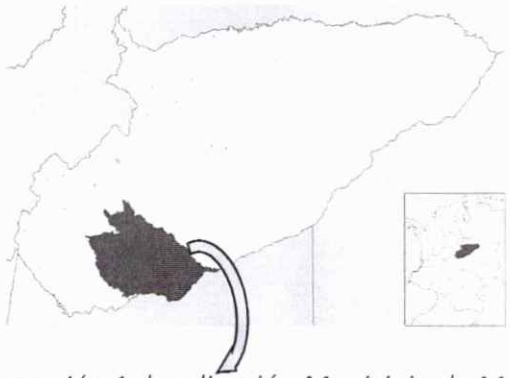
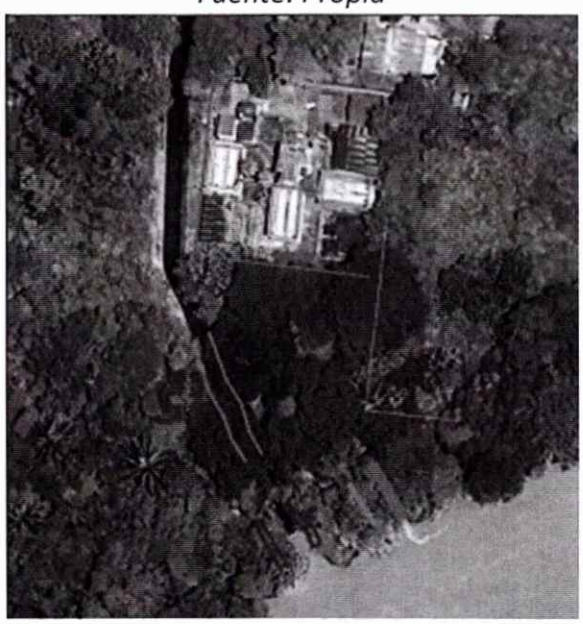


Ilustración 1: localización Municipio de Maní
Fuente: Google



Ilustración 2: Ubicación planta de tratamiento y aguas residuales (PTAR)

Fuente: Propia



Localización del lugar

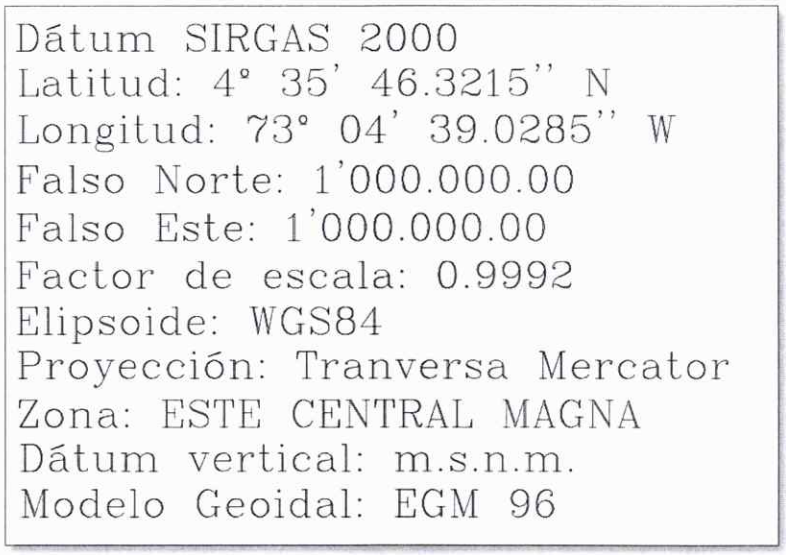


Ilustración 3 Ubicación obras protección

3.1.1. CARECTERIZACION GEOGRAFICA – FISICA

El asentamiento urbano dividido en doce barrios ubicados sobre la margen izquierda del río Cusiana a una altura de 187 metros sobre el nivel del mar con una temperatura promedio de 26 grados y dista 440 km. de Bogotá por la hermosa autopista conocida como "la marginal de la selva" y 82 km. de Yopal por excelente carretera pavimentada y señalizada, el municipio en general cuenta con 11.150 habitantes, el municipio de Maní es característico de las sábanas llaneras. Estas tierras planas están formadas por suelos aluviales y son idóneas para la ganadería extensiva y la agricultura. Sin embargo, dentro de este paisaje llano, se pueden encontrar pequeños montículos o elevaciones suaves conocidas como lomas, formadas por procesos fluviales y erosivos.

Este terreno favorece la actividad agrícola y pecuaria, pero también es susceptible a inundaciones temporales durante la temporada de lluvias. En algunas zonas rurales, especialmente en las cercanías de los ríos, los suelos tienden a ser más húmedos y fértiles.

3.1.2. HIDROLOGÍA

La red hidrográfica de Maní es de gran relevancia para el municipio, ya que cuenta con varios cuerpos de agua que contribuyen tanto a la economía local como al ecosistema de la región.

- Río Meta: Es uno de los principales ríos que bordean el municipio al sur, sirviendo como límite natural con el departamento del Meta. Este río es fundamental para

la navegación y el abastecimiento de agua, además de ser un recurso clave para la pesca artesanal y la recreación.

- Río Cusiana: Este río es otro de los afluentes importantes, que cruza parte del territorio del municipio. Juega un papel importante en la irrigación de tierras agrícolas y en el suministro de agua para las actividades ganaderas
- Cañadas y Caños: Además de los ríos principales, el municipio cuenta con numerosos caños y quebradas, como el caño La Venturosa y el caño Guaratara, que son vitales para el drenaje y la biodiversidad local. Estos caños atraviesan gran parte de las zonas rurales, proporcionando agua a las sábanas y siendo fuente de vida para la fauna local.

No obstante, durante la temporada de lluvias, muchas áreas cercanas a los ríos y caños se inundan, lo que genera tanto desafíos para la infraestructura como beneficios para las actividades agropecuarias, ya que los suelos se fertilizan naturalmente.

4. IDENTIFICACION Y DESCRIPCION DEL PROBLEMA

4.1. IDENTIFICACION DEL PROBLEMA

El Municipio de Maní se encuentra bajo el mandato judicial proferido por el Tribunal Administrativo de Casanare dentro de la Acción Popular con Radicado No. 85001-23-33-000-2014-00034-00. Dicho fallo ordena al municipio la adopción de medidas definitivas e impostergables para garantizar los derechos colectivos al goce de un ambiente sano, la existencia del equilibrio ecológico, el manejo y aprovechamiento racional de los recursos naturales, y la prestación eficiente de los servicios públicos domiciliarios de alcantarillado y sanamiento básico.

La Corporación Autónoma Regional de la Orinoquia (CORPORINOQUIA), mediante la Resolución No. 500.36.21-0901, aprobó el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos (PSMV) del Municipio de Maní. Este instrumento de planificación ambiental exige la reducción progresiva de cargas contaminantes vertidas sobre las fuentes hídricas receptoras, fijando metas de calidad que solo pueden ser alcanzadas mediante la entrada en operación eficiente y continua de la PTAR municipal.

Se evidencia un estado de deterioro y deficiencia en las condiciones de operación y conservación de tres (3) lechos de secado, asociado principalmente al deterioro de los elementos que conforman la estructura metálica de soporte, la falta de cubierta de protección y el desgaste de componentes hidráulicos, incluyendo las válvulas de operación. Estas condiciones generan exposición directa de los lechos a las condiciones

ambientales y pueden afectar el adecuado proceso de secado, además de incrementar el deterioro de los elementos constructivos y metálicos existentes. Se requiere realizar la instalación de cubierta metálica, recuperación y aplicación de sistemas de protección anticorrosiva a la estructura, así como el cambio de válvulas y mantenimiento de los elementos hidráulicos asociados, con el fin de recuperar las condiciones funcionales de la infraestructura.

Por otra parte, en la estructura de entrega de aguas se observa un proceso progresivo de erosión superficial y socavación del terreno en el área de descarga, evidenciado por la pérdida de material alrededor de la estructura y la exposición de elementos próximos al cauce. La acción hidráulica y la concentración del flujo en el punto de entrega están generando remoción del material del suelo, situación que puede comprometer de manera progresiva la estabilidad del terreno y la integridad de la estructura existente. Por lo anterior, se requiere la ejecución de obras de protección hidráulica, control de erosión y estabilización, mediante la recuperación del terreno y la implementación de elementos de protección en la zona de descarga, con el propósito de reducir la velocidad y energía del flujo, controlar la socavación y garantizar la estabilidad y funcionalidad de la estructura.

5. ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN

Lechos de secado

1. Se requiere realizar la instalación de cubierta metálica, recuperación y aplicación de sistemas de protección anticorrosiva a la estructura, así como el cambio de válvulas y mantenimiento de los elementos hidráulicos asociados, con el fin de recuperar las condiciones funcionales de la infraestructura.

Obras de protección

2. se requiere la ejecución de obras de protección hidráulica, control de erosión y estabilización, mediante la recuperación del terreno y la implementación de elementos de protección en la zona de descarga, con el propósito de reducir la velocidad y energía del flujo, controlar la socavación y garantizar la estabilidad y funcionalidad de la estructura.

6. CONCLUSION Y RECOMENDACIONES

De acuerdo con la inspección visual realizada, se evidenció que los tres (3) lechos de secado presentan condiciones de deterioro y requieren actividades de mantenimiento y adecuación para recuperar sus condiciones funcionales. La estructura metálica existente presenta signos de envejecimiento y exposición a la intemperie, por lo que requiere actividades de limpieza, preparación de superficies y aplicación de un sistema de protección mediante pintura anticorrosiva y acabado. Así mismo, se identifica la necesidad de implementar una

cubierta metálica que permita proteger los lechos de las condiciones climáticas y contribuir al adecuado funcionamiento del proceso de secado.

Se identificó igualmente la necesidad de realizar el cambio de válvulas y revisión de los componentes hidráulicos asociados a los lechos, debido al deterioro observado y a la importancia de garantizar una adecuada operación, regulación y control del sistema.

En la zona correspondiente a la estructura de entrega, se evidenció un proceso de erosión y socavación del terreno generado por la acción hidráulica del flujo de descarga. La pérdida de material alrededor de la estructura ha producido exposición y desestabilización localizada del terreno, constituyendo una condición que, de continuar, puede incrementar el deterioro de los elementos existentes y afectar la estabilidad de la infraestructura.

En términos generales, las condiciones observadas permiten establecer que las estructuras requieren intervenciones de mantenimiento preventivo y correctivo, así como obras de protección hidráulica, con el propósito de prolongar su vida útil, reducir el deterioro progresivo y mantener la funcionalidad del sistema.

RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar la intervención integral de los tres (3) lechos de secado, contemplando la instalación de cubierta metálica, mantenimiento y recuperación de la estructura existente, preparación de superficies y aplicación de pintura de protección contra la corrosión. De igual manera, se deberá efectuar el cambio de las válvulas deterioradas y la revisión de tuberías, accesorios y elementos de drenaje, verificando posteriormente su correcto funcionamiento.

Para la estructura de entrega, se recomienda ejecutar obras destinadas al control de la erosión y mitigación de la socavación, previa adecuación y limpieza del área afectada. La solución deberá contemplar la recuperación y estabilización del terreno y la implementación de elementos de protección hidráulica, tales como enrocado, escollera, gaviones, concreto ciclópeo o sistemas equivalentes, de acuerdo con las condiciones hidráulicas y geotécnicas encontradas en el sitio.

Se recomienda además realizar la conformación y compactación del terreno afectado, garantizar la protección del pie de la estructura y disponer elementos que permitan disipar o controlar la energía del flujo en el punto de descarga. La solución definitiva deberá definirse considerando las características del caudal, velocidad del flujo, geometría de la descarga y condiciones del suelo.

Finalmente, se recomienda priorizar estas intervenciones dentro del mantenimiento de la infraestructura, especialmente las relacionadas con la erosión y socavación, efectuando seguimiento periódico al comportamiento del terreno y de la estructura de entrega para

detectar oportunamente nuevos procesos de pérdida de material o afectaciones que puedan comprometer su estabilidad.

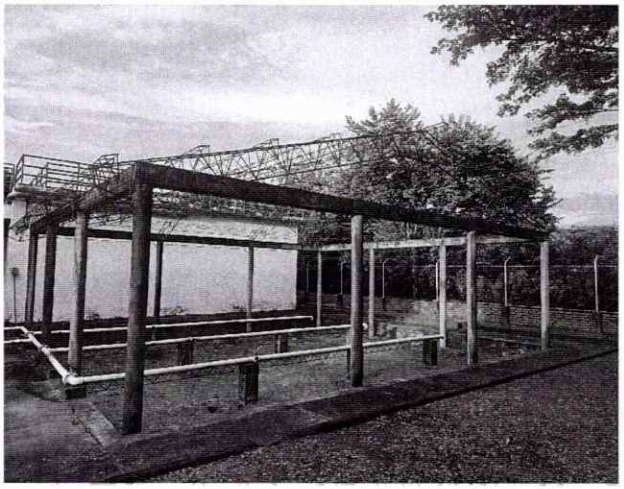
EFRAIN NOSSA PARRA
Secretaría de obras públicas y transportes

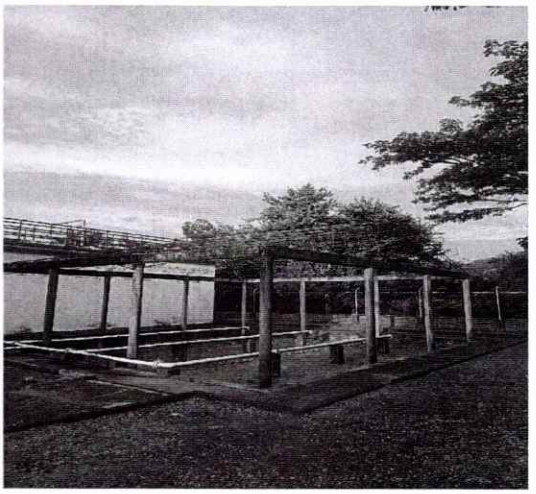
Elaboró: Lady Islene Vega
Profesional de Apoyo S.O.P.T.

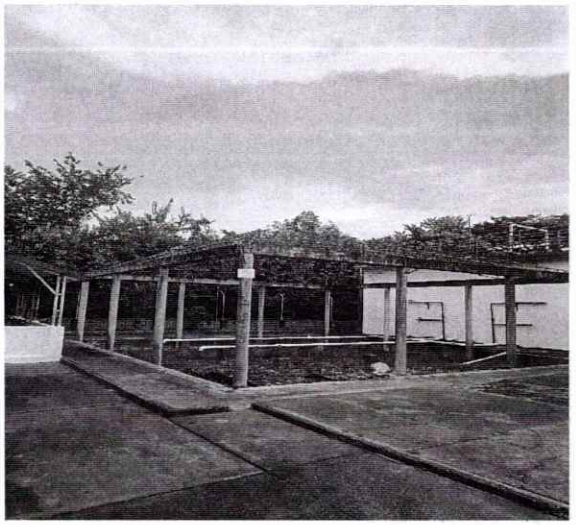
7. ANEXOS

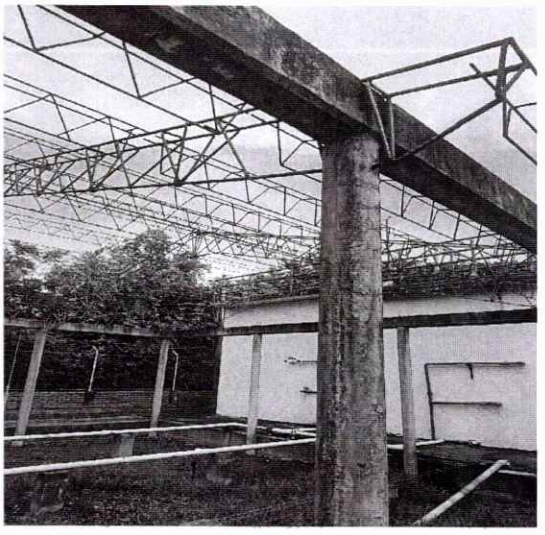
- Registro fotográfico

REGISTRO FOTOGRAFICO
LECHOS DE SECADO







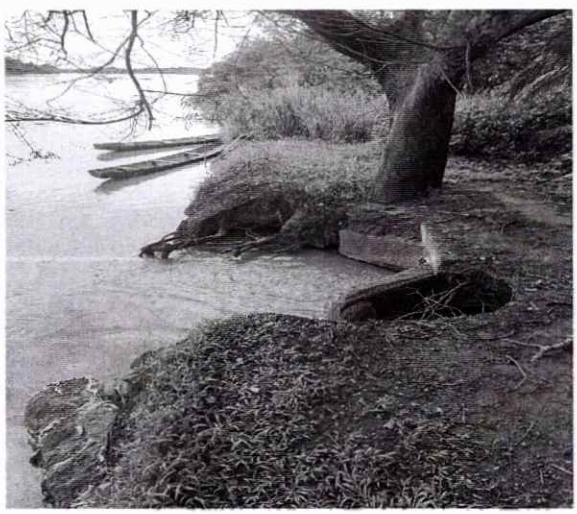


Se observan tres lechos de secado con deterioro en la estructura metálica y ausencia de cubierta de protección. Se requiere mantenimiento y pintura de la estructura, instalación de cubierta metálica y cambio de válvulas para garantizar el adecuado funcionamiento y conservación de la infraestructura.

OBRAS DE PROTECCION









Se evidencia erosión y socavación en la margen y zona de descarga, con pérdida de suelo y exposición de raíces y elementos de la estructura. Se requieren obras de protección y estabilización para controlar la erosión y evitar un mayor deterioro.