

**GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL
DE VILLA TUNARI**

**SUPERVISIÓN A LA GESTIÓN AMBIENTAL
ENCARGADA DE MITIGAR LOS IMPACTOS
GENERADOS POR LAS AGUAS RESIDUALES
EN EL MUNICIPIO DE VILLA TUNARI**

**INFORME DE SUPERVISIÓN
K2/GP05/A22-G1**



ÍNDICE
INFORME DE SUPERVISIÓN K2/GP05/A22-G1

	<i>N° Pág.</i>
1. ANTECEDENTES	1
2. ALCANCE.....	2
2.1 Marco normativo	2
2.2 Los temas supervisados	7
2.3 La entidad supervisada	14
3. RESULTADOS DE LA SUPERVISIÓN	15
3.1 Gestión ambiental de aguas residuales de origen doméstico en el municipio de Villa Tunari	15
3.1.1 <i>Manejo de aguas residuales de origen doméstico</i>	15
3.1.2 <i>Tratamiento de aguas residuales de origen doméstico</i>	23
3.1.3 <i>Prevención y control de la contaminación de cuerpos de agua por descargas de aguas residuales de origen doméstico</i>	37
3.2 Gestión ambiental de aguas residuales de origen industrial en el municipio de Villa Tunari.....	41
3.2.1 <i>Unidades industriales que generan aguas residuales, su adecuación ambiental y la contaminación de cuerpos de agua</i>	41
3.2.2 <i>Acciones de control a las unidades industriales que generan aguas residuales</i>	49
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE SUPERVISIÓN.....	52

GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL DE VILLA TUNARI

SUPERVISIÓN A LA GESTIÓN AMBIENTAL ENCARGADA DE MITIGAR LOS IMPACTOS GENERADOS POR LAS AGUAS RESIDUALES EN EL MUNICIPIO DE VILLA TUNARI

INFORME DE SUPERVISIÓN K2/GP05/A22-G1

1. ANTECEDENTES

La supervisión se originó a partir de la problemática que se vive en el departamento de Cochabamba en torno a la mitigación de los impactos ambientales generados por las aguas residuales. La auditoría ambiental sobre los impactos ambientales que recibe el río Rocha¹ demostró que una de las principales causas de la contaminación de cuerpos de agua proviene de la descarga de aguas residuales no tratadas, tanto de origen doméstico como industrial en todos los municipios de la región metropolitana Kanata, que concentran la mayor densidad poblacional del departamento de Cochabamba.

En el caso del trópico cochabambino, el municipio de Villa Tunari es el de mayor población y es también uno de los más poblados del departamento de Cochabamba, superado en cantidad solamente por Sacaba, Quillacollo y Cochabamba². Las proyecciones del Instituto Nacional de Estadística indican que para el año 2022, el municipio de Villa Tunari alcanzaría los 86.437 habitantes.

La generación de aguas residuales está directamente relacionada con la actividad humana, por tanto, a mayor cantidad de población, mayor volumen de aguas residuales que provienen principalmente de la actividad doméstica. Es importante notar que también contribuye a la generación de aguas residuales de origen doméstico, las actividades del turismo que se desarrollan en el municipio de Villa Tunari, pues conforme cita el Instituto Boliviano de Comercio Exterior³, en el departamento de Cochabamba el lugar preferido para el turismo es el Trópico, un dato referencial de la cantidad de visitantes que puede albergar el municipio de Villa Tunari fue otorgado por la Unidad de Turismo del mismo gobierno municipal que indicó que en la gestión 2016, sólo en ese municipio se acogió alrededor de 37.219 turistas. Si bien las aguas residuales generadas por esta actividad son de tipo doméstico, incrementan los volúmenes que son generados por la población que habita el lugar.

¹ El informe de auditoría K2/AP06/M11, sobre el desempeño ambiental respecto de los impactos negativos generados en el río Rocha, fue emitido el 10/05/2012.

² Según los datos estadísticos de población generados por el Instituto Nacional de Estadística a partir del Censo poblacional del año 2012.

³ <https://ibce.org.bo/principales-noticias-bolivia>.

Por otra parte, es relevante considerar la generación de aguas residuales de origen industrial pues en el municipio de Villa Tunari se emplazan varias actividades de ese rubro, por ejemplo, la empresa PAPELBOL que genera aguas residuales como resultado de sus operaciones productivas.

Las aguas residuales deben tener un manejo adecuado y una disposición final que cumpla estándares conforme las disposiciones normativas vigentes. La descarga de aguas residuales por lo general se da en cuerpos de agua, que son susceptibles de sufrir impactos y contaminación por efecto de aguas residuales no tratadas o deficientemente tratadas. En ese marco, el municipio de Villa Tunari se emplaza en un espacio geográfico con una alta densidad de cuerpos de agua, existiendo numerosos ríos, arroyos y lagunas, los cuales no deben ser afectados por la inadecuada descarga de aguas residuales de tipo doméstico y/o industrial, generados por la actividad humana que existe en el municipio⁴, más aún debido a la intensa actividad turística que se desarrolla y que conlleva una serie de actividades de recreación acuática.

Por lo expuesto, la Contraloría General del Estado decidió supervisar la gestión ambiental a cargo de mitigar los impactos generados por las aguas residuales en el municipio de Villa Tunari, con la finalidad de coadyuvar a la mejora de la situación ambiental asociada.

2. ALCANCE

En el presente capítulo se expone el marco normativo aplicable a esta supervisión, las acciones específicas supervisadas y la entidad considerada.

2.1 Marco normativo

A continuación, se cita el marco normativo de referencia por orden cronológico de emisión.

Ley N.º 1333 del Medio Ambiente del 27 de abril de 1992

El artículo 19 establece los objetivos del control de la calidad ambiental referidos a preservar, conservar, mejorar y restaurar el medio ambiente y los recursos naturales a fin de elevar la calidad de vida de la población, también prevenir, controlar, restringir y evitar actividades que conlleven efectos nocivos o peligrosos para la salud y/o deterioren el medio ambiente y los recursos naturales.

Por su parte el artículo 20 (incisos a, e) señala que se consideran actividades y/o factores susceptibles de degradar el medio ambiente suceden cuando excedan los límites permisibles a establecerse en reglamentación expresa, los que contaminan el aire, las aguas en todos sus estados, el suelo y el subsuelo o las acciones directas o indirectas que producen o pueden producir el deterioro ambiental en forma temporal o permanente, incidiendo sobre la salud de la población.

Por su parte el artículo 36 establece que las aguas en todos sus estados son de dominio originario del Estado y constituyen un recurso natural básico para todos los procesos vitales. Su utilización tiene relación e impacto

⁴ Plan Territorial de Desarrollo Integral del Gobierno Autónomo Municipal de Villa Tunari 2016-2020.

en todos los sectores vinculados al desarrollo, por lo que su protección y conservación es tarea fundamental del Estado y la sociedad.

En cuanto a deberes, el artículo 79 señala que el Estado a través de sus organismos competentes ejecutará acciones de prevención, control y evaluación de la degradación del medio ambiente que en forma directa o indirecta atente contra la salud humana, vida animal y vegetal. Igualmente velará por la restauración de las zonas afectadas. Es de prioridad nacional, la promoción de acciones de saneamiento ambiental, garantizando los servicios básicos y otros a la población urbana y rural en general.

Reglamento General de Gestión Ambiental aprobado mediante Decreto Supremo N.º 24176 de 8 de diciembre de 1995

Este reglamento establece disposiciones que asigna responsabilidades en el marco de la gestión ambiental, en este entendido el artículo 9 (inciso e) establece atribuciones y funciones para los Gobiernos Municipales, dentro del ámbito de su jurisdicción territorial, como ejercer las funciones de control y vigilancia a nivel local sobre las actividades que afecten o puedan afectar al medio ambiente y los recursos naturales.

Este reglamento en su artículo 59 define a la Licencia Ambiental como un documento jurídico-administrativo otorgado por la Autoridad Ambiental Competente al Representante Legal, que avala el cumplimiento de todos los requisitos previstos en la ley y reglamentación correspondiente en lo que se refiere a los procedimientos de prevención y control ambiental. El artículo 60 establece que para efectos legales y administrativos, tienen carácter de licencia ambiental la Declaratoria de Impacto Ambiental, el Certificado de Dispensación de EEIA y la Declaratoria de Adecuación Ambiental.

Reglamento de Prevención y Control Ambiental aprobado mediante Decreto Supremo N.º 24176 de 8 de diciembre de 1995

Este reglamento también establece funciones y atribuciones que en el marco del control, en su artículo 11 (inciso b) señala que los Gobiernos Municipales deberán participar en los procesos de seguimiento y control ambiental y el artículo 95 lo complementa señalando que los Gobiernos Municipales efectuarán inspecciones de manera concurrente en el área de su jurisdicción territorial.

El artículo 98 del reglamento ratifica los objetivos del Control de Calidad Ambiental (CCA) establecido en el artículo 19 de la Ley 1333 señalando (artículo 99) que para su cumplimiento se aplicará a los proyectos, obras o actividades que estén en proceso de implementación, operación o etapa de abandono, instrumentos de control tales como los instrumentos de regulación de alcance particular, el monitoreo e inspección, la verificación normativa, y el conjunto de procedimientos administrativos contemplados en este Reglamento.

Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica aprobado mediante Decreto Supremo N.º 24176 de 8 de diciembre de 1995

Este reglamento establece atribuciones en materia de contaminación hídrica y el artículo 11 (incisos a, b, d) establece que los Gobiernos Municipales deberán realizar acciones de prevención y control de la contaminación hídrica, en el marco de los lineamientos, políticas y normas nacionales; identificar la fuentes de contaminación tales como las descargas residuales, entre otros, informando al respecto al Prefecto; controlar las descargas de aguas residuales crudas o tratadas a los cuerpos receptores.

Este reglamento hace referencia a la clasificación de cuerpos de agua, que conforme el artículo 4, esta clasificación basada en su aptitud de uso de acuerdo a las políticas ambientales del país será determinada por el Ministerio de Medio Ambiente y Agua, en este marco el reglamento establece (artículo 11, inciso c) como atribución de los Gobiernos Municipales proponer al ahora Gobernador, la clasificación de los cuerpos de agua dentro su jurisdicción municipal, en función a su aptitud de uso.

Respecto de las descargas, el artículo 46 establece que todas las descargas de los lagos de aguas residuales crudas o tratadas a ríos o arroyos, procedentes de usos domésticos, industriales, agrícolas, ganaderos o cualquier otra actividad que contamine el agua, deberán ser tratadas previamente a su descarga hasta satisfacer la calidad establecida del cuerpo receptor. Asimismo, conforme establece el artículo 47 (inciso a) todas las descargas a lagos de aguas residuales crudas o tratadas a ríos y arroyos, procedentes de usos domésticos, industriales, agrícolas, ganaderos o de cualquier otra actividad que contamine el agua, deberán ser tratadas previamente a su descarga, para lo cual deberán satisfacer los límites permisibles establecidos en el presente reglamento para el cuerpo receptor respectivo.

En este mismo marco el artículo 50 señala que las aguas residuales provenientes de centros urbanos requieren de tratamiento antes su descarga en los cursos de agua a cuyo efecto las empresas de servicio de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado, cooperativas de servicio, comités de agua deberán presentar el Manifiesto Ambiental que incluirán los sistemas de tratamiento y el reúso de aguas residuales, tendiendo a la conservación de su entorno ambiental.

Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero aprobado mediante Decreto Supremo N.º 26736 de 30 de julio de 2002

Las atribuciones y funciones asignadas a los Gobiernos Municipales están establecidas en el artículo 11 (incisos d, e, f, g, h, k) y entre estas se encuentran: registrar y categorizar las actividades industriales conforme a las disposiciones del presente Reglamento; revisar los Instrumentos de Regulación de Alcance Particular de las industrias de Categorías 1 y 2 y remitir los informes de revisión a la Instancia Ambiental dependiente del Prefecto IADP, de acuerdo a los procedimientos del Título III del presente Reglamento; revisar, aprobar o rechazar los Instrumentos de Regulación de Alcance Particular de las industrias de Categoría 3, de acuerdo a los procedimientos del Título III del presente Reglamento; expedir el Certificado de Aprobación de los Instrumentos de Regulación de Alcance Particular de las industrias de Categoría 3; revisar y procesar, los Informes Ambientales Anuales; ejercer las funciones de seguimiento e inspección de las actividades industriales dentro de la jurisdicción municipal, conforme a los procedimientos del presente Reglamento.

Respecto de las categorías de las unidades industriales y sus responsabilidades de estas últimas, el alcance de este reglamento definido en el artículo 6, define que las industrias con categorías 1, 2 y 3 deben cumplir con todas las disposiciones del reglamento y las que son categoría 4, deben cumplir también con las disposiciones del reglamento exceptuando las definidas en el Título III sobre los instrumentos de regulación de alcance particular.

En lo que se refiere al Registro Ambiental Industrial (RAI) y la categorización en sus artículos 20 y 21 establece que el RAI es un instrumento de regulación de alcance particular para el registro, que toda unidad industrial en proyecto u operación deberá registrarse ante la IAGM donde proyecte ubicar la unidad industrial mediante el formulario del RAI.

El artículo 45 del reglamento establece que con el objeto de documentar la planificación para el cumplimiento de las disposiciones del reglamento, las industrias de categorías 1, 2 y 3 deben elaborar su Manifiesto Ambiental Industrial (MAI) y Plan de Manejo Ambiental (PMA) de acuerdo con lo establecido en el reglamento.

Respecto de la disposición de descargas el artículo 76 establece que las industrias tienen las siguientes posibilidades para disponer sus descargas: a) Conectarse a un sistema de alcantarillado autorizado para descargas industriales, de acuerdo a contrato de descarga entre la industria y la Entidad Prestadora de los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario (EPSA); b) Transportar a una planta de tratamiento o a un punto de descarga de alcantarillado industrial autorizado, de acuerdo a contrato de descarga entre la industria y EPSA; c) Descargar a un cuerpo de agua superficial en un volumen menor o igual a un quinto

(1/5) del caudal promedio del río o arroyo en época de estiaje, cuando se cumple con lo establecido en el Anexo 13-A, previa autorización de la IADP. Si, existieran descargas instantáneas mayores a un quinto (1/5), pero menores a un tercio (1/3) del caudal, la IADP podrá en forma excepcional autorizar las mismas previo estudio justificado.

En lo que se refiere al seguimiento el artículo 116 establece que la IAGM realizará su seguimiento mediante la verificación de lo estipulado en el PMA y el Informe Ambiental Anual a las industrias. En lo que concierne a las inspecciones el artículo 117 señala que la IAGM efectuará inspecciones a las Unidades Industriales, en los siguientes casos: a) Programadas; con base en el Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental (PASA) y la revisión del Informe Ambiental Anual; b) Denuncia; aplicando lo establecido en el Artículo 121 del presente Reglamento; c) De oficio; cuando exista una contingencia o lo defina una visita de alerta según lo establecido en el Artículo 120 del presente Reglamento⁵.

El artículo 118 referido al acta de inspección, señala que en toda visita de inspección levantarán un acta circunstanciada que contendrá como mínimo: lugar y fecha, nombre de los participantes, documentos ambientales considerados, verificación de lo establecido en los documentos que motivaron la inspección, observaciones y conclusiones del inspector, observaciones y aclaraciones de la industria inspeccionada, firmas de los participantes o aclaración en caso de negativa.

Ley de Saneamiento Básico N.º 2066 de 11 de abril de 2000 ley de prestación y utilización de servicios de agua potable y alcantarillado sanitario

Entre las responsabilidades asignadas por esta ley en el artículo 13 (inciso a) a los Gobiernos Municipales, se encuentra el asegurar la provisión de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario, a través de una EPSA concesionada por la Superintendencia de Saneamiento Básico, conforme a la presente Ley o en forma directa cuando corresponda, en concordancia con las facultades otorgadas por Ley a los Municipios, en lo referente a la competencia municipal por los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario.

En concordancia con lo antes establecido el artículo 17 señala que la prestación de los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario, es de responsabilidad de los gobiernos municipales, conforme a las disposiciones de la presente Ley, sus reglamentos y otras disposiciones legales vigentes. Esta responsabilidad podrá ser ejecutada en forma directa o a través de terceros.

Respecto de la conservación del agua y el medio ambiente, la ley en su artículo 23 establece que los prestadores de Servicios de Agua Potable o Servicios de Alcantarillado Sanitario deben proteger el medio ambiente conforme a las disposiciones de la Ley 1333 y su reglamentación, así como promover el uso eficiente y conservación del agua potable, mediante la utilización de equipos, materiales y técnicas constructivas que no deterioren el ambiente y que contribuyan a la conservación del agua, la promoción del uso de dispositivos ahorradores del agua y la orientación a los usuarios para la disminución de fugas dentro de los sistemas de agua potable, así como el adecuado tratamiento disposición de las aguas residuales.

Constitución Política del Estado de enero de 2009

La Constitución Política del Estado en su artículo 9 (numeral 6) establece que son fines y funciones esenciales del Estado promover y garantizar el aprovechamiento responsable y planificado de los recursos naturales, así como la conservación del medio ambiente, para el bienestar de las generaciones actuales y futuras.

El artículo 20 (parágrafo II) señala que es responsabilidad del Estado, en todos sus niveles de gobierno, la provisión de los servicios básicos a través de entidades públicas, mixtas, cooperativas o comunitarias.

⁵ Artículo 120 (Alerta) Cualquier persona natural o jurídica podrá alertar a la Autoridad del Gobierno Municipal sobre la existencia de un posible impacto ambiental, sobre esta base la IAGM efectuará una visita al sitio para establecer la necesidad de una inspección a las industrias.

La CPE en su artículo 33 establece que las personas tienen derecho a un medio ambiente saludable, protegido y equilibrado. El ejercicio de este derecho debe permitir a los individuos y colectividades de las presentes y futuras generaciones, además de otros seres vivos, desarrollarse de manera normal y permanente.

La CPE en su artículo 302 (parágrafo I, numeral 5) señala que son competencias exclusivas de los gobiernos municipales autónomos, en su jurisdicción el preservar, conservar y contribuir a la protección del medio ambiente y recursos naturales, fauna silvestre y animales domésticos.

Sobre los recursos hídricos, el artículo 376 establece que los ríos, lagos y lagunas que conforman las cuencas hidrográficas, por su potencialidad, por la variedad de recursos naturales que contienen y por ser parte fundamental de los ecosistemas, se consideran recursos estratégicos para el desarrollo y la soberanía boliviana. El Estado evitará acciones en las nacientes y zonas intermedias de los ríos que ocasionen daños a los ecosistemas o disminuyan los caudales, preservará el estado natural y velará por el desarrollo y bienestar de la población.

Ley N.º 031 Marco de Autonomía y Descentralización Andrés Ibáñez del 19 de julio 2010

Esta Ley establece disposiciones sobre el agua potable y el alcantarillado en su artículo 83 (parágrafo II, numeral 3, inciso a) establece que los gobiernos municipales autónomos deben ejecutar programas y proyectos de los servicios de agua potable y alcantarillado, conforme a la Constitución Política del Estado, en el marco del régimen hídrico y de sus servicios, y las políticas establecidas por el nivel central del Estado. En el mismo artículo 83 (parágrafo III), establece que los gobiernos municipales tienen la competencia exclusiva del alcantarillado y establecimiento de las tasas sobre la misma.

Sobre la biodiversidad y medio ambiente el artículo 88 (parágrafo V, numeral 3, inciso a) establece que los gobiernos municipales autónomos deben proteger y contribuir a la protección del medio ambiente y fauna silvestre, manteniendo el equilibrio ecológico y el control de la contaminación ambiental en su jurisdicción.

Ley N.º 071 de Derechos de la Madre Tierra de 21 de diciembre de 2010

Entre los derechos a la Madre Tierra, el artículo 7 (parágrafo I, numerales 3, 6 y 7) hace referencia al agua que es el derecho a la preservación de la funcionalidad de los ciclos del agua, de su existencia en la cantidad y calidad necesarias para el sostenimiento de los sistemas de vida, y su protección frente a la contaminación para la reproducción de la vida de la Madre Tierra y todos sus componentes; a la restauración que es el derecho a la restauración oportuna y efectiva de los sistemas de vida afectados por las actividades humanas directa o indirectamente y a vivir libre de contaminación que es el derecho a la preservación de la Madre Tierra de contaminación de cualquiera de sus componentes, así como de residuos tóxicos y radioactivos generados por las actividades humanas.

Ley N.º 300 Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para Vivir Bien de 05 de septiembre de 2012

La Ley establece principios que la rigen en su artículo 4 (numerales 5 y 8) entre los que se encuentran la Garantía de Restauración de la Madre Tierra. El Estado Plurinacional de Bolivia y cualquier persona individual, colectiva o comunitaria que ocasione daños de forma accidental o premeditada a los componentes, zonas y sistemas de vida de la Madre Tierra, está obligada a realizar una integral y efectiva restauración o rehabilitación de la funcionalidad de los mismos, de manera que se aproximen a las condiciones preexistentes al daño, independientemente de otras responsabilidades que puedan determinarse; la prioridad de la prevención ante la certeza de que toda actividad humana genera impactos sobre los componentes, zonas y sistemas de vida de la Madre Tierra, se deben asumir prioritariamente las medidas necesarias de prevención y protección que limiten o mitiguen dichos impactos.

En cuanto a definiciones el artículo 5 entiende por restauración al proceso planificado de modificación intencional de una zona de vida o sistema de vida alterado con el objetivo de restablecer la diversidad de sus componentes, procesos, ciclos, relaciones e interacciones y su dinámica, de manera que se aproximen a las condiciones preexistentes al daño, en un tiempo definido. El sistema resultante debe ser auto sustentable en términos ecológicos, sociales, culturales y económicos.

Sobre las obligaciones del Estado, el artículo 10 (numeral 7) establece que se debe avanzar en la eliminación gradual de la contaminación de la Madre Tierra, estableciendo responsabilidades y sanciones a quienes atenten contra sus derechos y especialmente al aire limpio y a vivir libre de contaminación.

Sobre el agua, el artículo 27 (numerales 5, 7 y 11), la Ley señala que las bases y orientaciones del Vivir Bien a través del desarrollo integral en agua son: regular, monitorear y fiscalizar los parámetros y niveles de la calidad de agua; garantizar la conservación, protección, preservación, restauración, uso sustentable y gestión integral de las aguas fósiles, glaciales, humedales, subterráneas, minerales, medicinales y otras, priorizando el uso del agua para la vida; adoptar, innovar y desarrollar prácticas y tecnologías para el uso eficiente, la captación, almacenamiento, reciclaje y tratamiento de agua.

Ley N.º 777 del Sistema de Planificación Integral del Estado - SPIE del 21 de enero de 2016

Esta ley, en su artículo 7⁶, establece que las Instancias Ejecutivas de las Entidades Territoriales Autónomas departamental y municipal, deben implementar sus planes en el ámbito de sus atribuciones o competencias.

En su artículo 12, la ley define los responsables de la planificación integral del Estado y establece que los Gobiernos de las Entidades Territoriales Autónomas serán responsables de la planificación territorial del desarrollo integral que se realiza en su jurisdicción territorial con participación de los actores sociales según corresponda.

En su artículo 13 en sus párrafo III señala a la planificación de mediano plazo, con un horizonte de cinco (5) años y está conformada por: el Plan de Desarrollo Económico y Social en el marco del Desarrollo Integral para Vivir Bien (PDES) y los Planes Territoriales de Desarrollo Integral para Vivir Bien (PTDI), entre otros.

Los Planes Territoriales de Desarrollo Integral para Vivir Bien (PTDI), según establece (artículo 17, párrafos I y II), constituyen la planificación territorial de desarrollo integral de mediano plazo de los gobiernos autónomos departamentales, gobiernos autónomos regionales y gobiernos autónomos municipales. Estos planes se elaborarán en concordancia con el Plan de Desarrollo Económico y Social (PDES) y en articulación con los Planes Sectoriales de Desarrollo Integral (PSDI).

Con base en el marco normativo de referencia, a continuación se expone la definición de los temas que fueron supervisados.

2.2 Los temas supervisados

Los temas que específicamente fueron supervisados respecto de la gestión ambiental de las aguas residuales en el municipio de Villa Tunari, se definieron a partir del análisis de los tipos de aguas residuales que se generan, su manejo y disposición final y las acciones de control y vigilancia, en el marco de las disposiciones normativas aplicables, citadas en el acápite anterior.

⁶ Inciso c) del numeral 2.

El municipio de Villa Tunari corresponde a la Tercera Sección de la provincia Chapare y ocupa una extensión territorial de 19.749,84 km². El territorio del municipio de Villa Tunari está organizado en once Distritos Municipales, con 40 Centrales Agrarias, y cada una con sus respectivos sindicatos agrarios u OTBs, así mismo cuenta con Concejos Indígenas. El criterio básico para la creación de Distritos en el municipio de Villa Tunari, ha sido la población, la extensión del territorio y la existencia de un centro urbano importante que brinde los servicios básicos a la población (Hoffmann 1996), en base a Resolución Municipal N° 17/2004⁷.

Como se indicó en el capítulo de antecedentes, el municipio de Villa Tunari contaba con una población de 71.386 habitantes, de acuerdo a los datos del censo de población del año 2012 del Instituto Nacional de Estadística (INE), lo que lo situaba como el cuarto municipio más poblado de los 47 existentes en el departamento de Cochabamba. De acuerdo a las proyecciones de población del INE la población del municipio de Villa Tunari llegaría a 86.437 habitantes para el año 2022.

El Plan Territorial de Desarrollo Integral para Vivir Bien (PTDI) del periodo 2016-2020 del municipio de Villa Tunari registra en datos poblacionales los mismos reportados en el Censo Poblacional del año 2012 del INE. Conforme los datos del censo y según registra el PTDI, la mayor cantidad de población del municipio se concentra en cinco Distritos Municipales (3, 5, 6, 7 y 8) de los once existentes; estos cuentan con una cantidad de habitantes que va desde los siete mil hasta los doce mil habitantes, este último dato corresponde al Distrito 3 que comprende a las Centrales Agrarias y/o Concejos Municipales de Villa 14 de Septiembre y Todos Santos.

En lo que respecta a la dotación de servicios básicos, específicamente sobre la disposición de las aguas residuales de la población, los datos del censo 2012 indican que de las 16.276 viviendas encuestadas, 12.974, casi el 80%, descargaban sus aguas residuales en pozos ciegos⁸, sólo 1.934 (cerca al 12%) lo hacía al alcantarillado sanitario y 1.117 viviendas a través de cámaras sépticas⁹ (6,8%), lo que denota que había un bajo desarrollo en cuanto a servicios de saneamiento y cobertura que contemple sistemas de tratamiento de aguas residuales para la cantidad de población existente y proyectada.

Ahora bien, en términos de volúmenes de agua residual generada por la población del municipio de Villa Tunari, se trabajó en un cálculo aproximado con base en los datos

⁷ Extractado del acápite de Diagnóstico del PTDI 2016-2020 del Gobierno Autónomo Municipal de Villa Tunari.

⁸ Un pozo ciego es un vaciado en forma cilíndrica realizada directamente sobre el terreno y cuya superficie vertical, es decir las paredes, están perforadas. Un pozo ciego recibe las aguas negras provenientes de la residencia adyacente. Mediante este proceso de realización, el pozo ciego filtra el agua a través del terreno y retiene los desechos sólidos hasta su descomposición mediante efecto bacteriano. El cieno se acumula en el fondo del pozo sin ninguna intervención, para evitar una sobreacumulación del cieno y una adecuada separación de materia sólida, el pozo debe vaciarse mediante aspiración. (<https://es.scribd.com/document/476743200/POZOS-CIEGOS-docx>)

⁹ La cámara séptica es una estructura que permite el tratamiento básico de las aguas residuales de las viviendas. Está destinada a remover los sólidos sedimentables presentes en las aguas residuales y acumularlos para su biodigestión. En ella se realiza la separación y transformación físico-química de la materia orgánica contenida en esas aguas. Se trata de una forma sencilla y barata de tratar las aguas residuales y está indicada (preferentemente) para zonas rurales o residencias situadas en parajes aislados y sustituir con ventaja a las llamadas letrinas de hoyo. Sin embargo, el tratamiento no es tan completo como en una estación depuradora de aguas residuales.

estadísticos de población del INE y de consumo de agua potable también del INE que indican que para el año 2012 el índice general de consumo promedio de agua potable era de 170 l/día habitante (índice nacional de consumo de agua potable del INE).

Calculando la población que tenía agua potable por red conforme los datos del censo¹⁰ de 2012, se calcula que el 31% de la población accedía a este servicio, por tanto, considerando el consumo de agua potable citado anteriormente y tomando como referencia que en la práctica entre el 60% y el 80% del agua potable consumida se transforma en agua residual¹¹, se estima que la población del municipio de Villa Tunari que contaba con abastecimiento de agua potable el año 2012, generaba un volumen aproximado de más de tres mil metros cúbicos diarios de agua residual.

Ahora bien, si consideramos como referencia el porcentaje de cobertura de alcantarillado sanitario registrado por el INE el año 2012 (12%), más de mil metros cúbicos por día se transportaban por redes de alcantarillado y más de seiscientos metros cúbicos de agua residual se disponían en cámaras sépticas, siendo el volumen restante dispuesto a través de pozos ciegos.

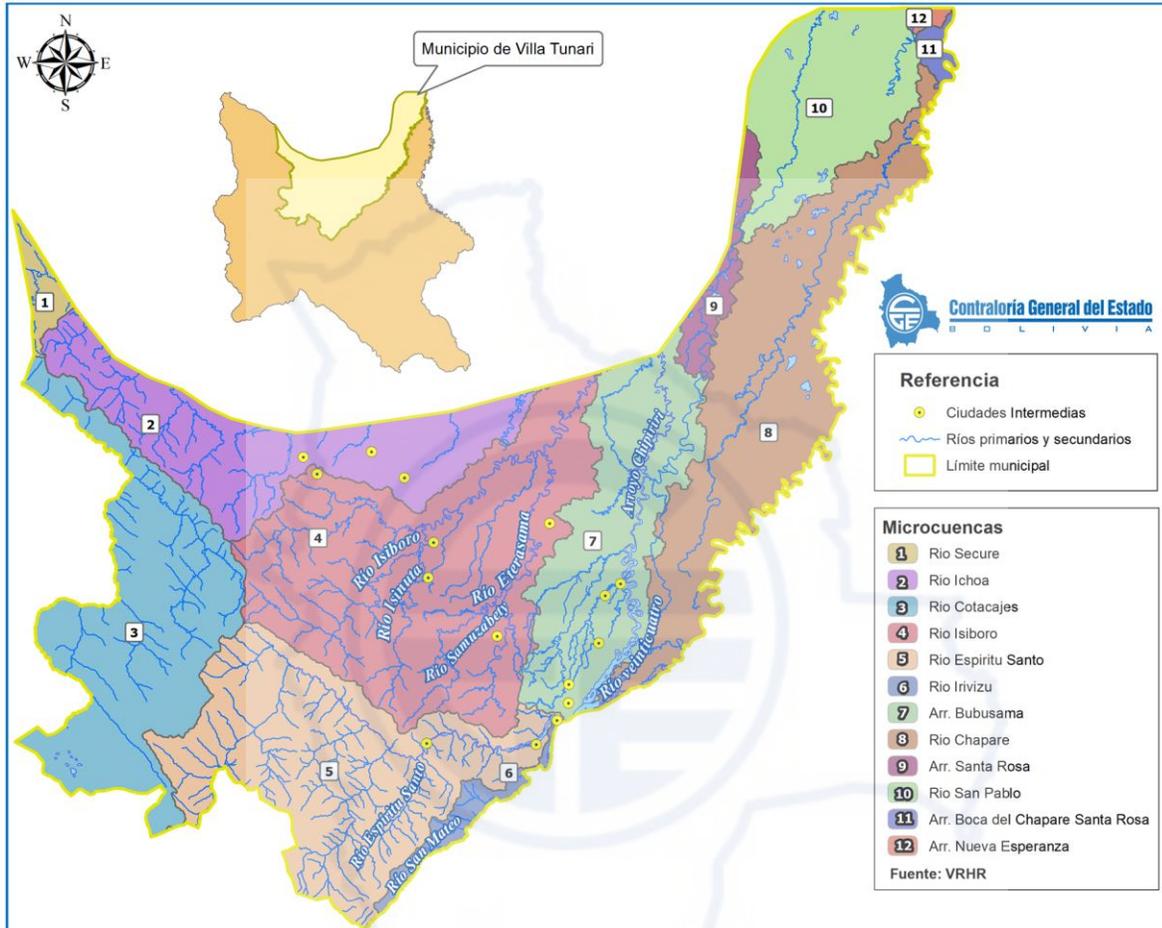
Considerando estos datos se puede inferir que más de mil metros cúbicos diarios de agua residual llegaban a cuerpos de agua de forma directa o indirecta a través de las redes de alcantarillado. Para el caso de los volúmenes dispuestos en los pozos ciegos y en las cámaras sépticas, no existe información sobre el destino final de esas aguas residuales y lodos, aunque es probable que la mayor parte se infiltre directamente al subsuelo pudiendo contaminar el agua subterránea.

Respecto de la existencia de cuerpos de agua en el municipio de Villa Tunari, la información del PTDI 2016-2020 del municipio de Villa Tunari indica que en este espacio geográfico existe una alta densidad de redes hídricas, conforme señala el documento en la jurisdicción municipal de Villa Tunari se encuentran 3 cuencas mayores, del río Mamoré, Cotacajes y del río Isiboro. Estas cuencas a su vez comprenden varias subcuencas de las cuales 5 aportan caudales importantes. Estas subcuencas corresponden a los ríos: Chapare, Veinticuatro (sus principales afluentes son los ríos Espíritu Santo y San Mateo), Chipiriri (este recibe el afluente de los ríos Veinticuatro y Namatamojo), Isiboro (que recibe el afluente de los ríos Chipiriri, Eterazama, Samuzabety e Isinuta entre los principales), Ichoa (que es aportante del anterior Isiboro y recibe aportes de ríos como Chiminuta, Lojojota, entre otros). La unión Ichoa e Isiboro, forman el río Sécore que está ubicado en la parte norte del municipio para luego desembocar en el río Mamoré fuera de la jurisdicción de Villa Tunari.

¹⁰ De las 26725 familias encuestadas, 4918 tenían agua por red y 2473 de la pileta pública.

¹¹ Viceministerio de Servicios Básicos, Ministerio del Agua «Reglamentos Técnicos de diseño de sistemas de alcantarillado sanitario y pluvial, NB 688» (Tercera edición, abril 2007). M. Espigares García y J. A. Pérez López «Aguas residuales composición» recuperado de: https://cidta.usal.es/cursos/edar/modulos/edar/unidades/LIBROS/logo/pdf/Aguas_Residuales_composicion.pdf

La siguiente infografía muestra los ríos principales y secundarios del municipio de Villa Tunari y las microcuencas vinculadas a estos cuerpos de agua y la ubicación de los poblados o ciudades intermedias existentes.



Ante la existencia de una importante cantidad de cuerpos de agua en el municipio de Villa Tunari, se vio necesario contar con información actual acerca de la generación de aguas residuales de origen doméstico debido a la posibilidad de que existan descargas de éstas hacia los cuerpos de agua, de ahí que se recabó información preliminar del gobierno municipal sobre la existencia de tratamientos de aguas residuales. Al respecto, la entidad reportó¹² que operan 7 sistemas de tratamiento que colectan y tratan las aguas residuales en diferentes poblados dentro la jurisdicción municipal de Villa Tunari y en todos los casos, el receptor de las descargas es un cuerpo de agua, en algunos casos identificados, como el río Espiritu Santo y en otros estos han sido identificados como arroyos sin nombre.

¹² A través de la nota G.A.M.V.T./OOPP/N.º789/2022, recibida el 13 de mayo de 2022.

La existencia de sistemas de tratamiento que descargan aguas residuales a ríos y arroyos, hizo necesario averiguar sobre la gestión de las aguas residuales en el municipio de Villa Tunari dada la cantidad de ríos que atraviesan la jurisdicción municipal y la probabilidad de que más de uno de estos se vea afectado por los impactos que pudieran ocasionar el vertido de aguas residuales no tratadas o deficientemente tratadas producto de la actividad humana del cuarto municipio más poblado del departamento de Cochabamba.

Con este antecedente en lo que respecta al manejo y disposición final de aguas residuales de origen doméstico, se revisó lo establecido en las disposiciones normativas vigentes asociadas.

La Constitución Política del Estado (artículo 20, párrafo II) establece que es responsabilidad del Estado, en todos sus niveles de gobierno, la provisión de los servicios básicos¹³ a través de entidades públicas, mixtas, cooperativas o comunitarias.

Por su parte, la Ley N.º 031 de Autonomías, sobre el agua potable y el alcantarillado en su artículo 83 (párrafo II, numeral 3, inciso a) establece que los gobiernos municipales autónomos deben ejecutar programas y proyectos de los servicios de agua potable y alcantarillado conforme a la Constitución Política del Estado, en el marco del régimen hídrico y de sus servicios, y las políticas establecidas por el nivel central del Estado. El mismo artículo 83 (párrafo III), establece que los gobiernos municipales tienen la competencia exclusiva del alcantarillado y establecimiento de las tasas sobre la misma.

La Ley de Saneamiento Básico N.º 2066 dispone (artículo 13, inciso a) que es responsabilidad de los gobiernos municipales asegurar la provisión de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario, a través de una EPSA autorizada por la Superintendencia de Saneamiento Básico, conforme a esa Ley o en forma directa cuando corresponda; responsabilidad que es ratificada en la misma ley en su artículo 17 cuando señala que la prestación de los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario es de responsabilidad de los gobiernos municipales, y que ésta podrá ser ejecutada en forma directa o a través de terceros.

En lo que respecta a la conservación del agua y el medio ambiente, la misma ley en su artículo 23 establece que los prestadores de Servicios de Agua Potable o Servicios de Alcantarillado Sanitario deben proteger el medio ambiente conforme a las disposiciones de la Ley N.º 1333 y su reglamentación con el adecuado tratamiento y disposición de las aguas residuales.

En este marco en lo que respecta al Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica de la Ley N.º 1333, su artículo 11 establece que gobiernos municipales deberán realizar acciones de prevención y control de la contaminación hídrica, en el marco de los lineamientos, políticas y normas nacionales; entre ellos acciones como identificar la fuentes de

¹³ Que contempla la provisión de agua potable y alcantarillado sanitario.

contaminación, como las descargas residuales, informando al respecto al Gobernador; además, deben controlar las descargas de aguas residuales crudas o tratadas a los cuerpos receptores.

Este mismo reglamento hace referencia a la clasificación de cuerpos de agua, al respecto la atribución de los gobiernos municipales reside en proponer al Gobernador la clasificación de los cuerpos de agua dentro su jurisdicción municipal, en función a su aptitud de uso (artículo 11, inciso c).

En lo que concierne a las descargas de aguas residuales, el artículo 46 del mismo reglamento señala que todas las descargas de aguas residuales crudas o tratadas a ríos o arroyos, procedentes de usos domésticos, industriales, agrícolas, ganaderos o cualquier otra actividad que contamine el agua, deberán ser tratadas previamente a su descarga hasta satisfacer la calidad establecida del cuerpo receptor. En este mismo marco, el artículo 50 del mismo reglamento señala que las empresas de servicio de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado, cooperativas de servicio, comités de agua, deberán presentar el Manifiesto Ambiental que incluirán los sistemas de tratamiento y el reúso de aguas residuales, tendiendo a la conservación de su entorno ambiental.

Con base en estos antecedentes expuestos y lo establecido en las disposiciones normativas se determinó supervisar los siguientes aspectos relacionados con la gestión de las aguas residuales de origen doméstico generadas en el municipio de Villa Tunari:

- Manejo de aguas residuales de origen doméstico en los siguientes términos:
 - o Cobertura del servicio de alcantarillado sanitario respecto de la población existente en el municipio de Villa Tunari.
 - o Otros sistemas de manejo de aguas residuales domésticas además de su cobertura respecto de la población existente en el municipio de Villa Tunari.
 - o Proyectos planificados y ejecutados de alcantarillado sanitario.
- Sistemas de tratamiento de aguas residuales de origen doméstico, en los siguientes términos.
 - o Existencia y tipos de sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas, considerando la población atendida.
 - o Proyectos planificados y ejecutados para el tratamiento de aguas residuales domésticas.
- Prevención y control de la contaminación de cuerpos de agua por descargas de aguas residuales de origen doméstico.
 - o Licencias ambientales de los sistemas de tratamiento de aguas residuales.
 - o Control de la contaminación por aguas residuales de origen doméstico.
 - o La clasificación de cuerpos de agua.

En otro ámbito relacionado con la gestión de aguas residuales en el municipio de Villa Tunari, se recabó información respecto de las aguas residuales de origen industrial, la misma que se obtuvo tanto del Gobierno Autónomo Municipal de Villa Tunari como del gobierno departamental. Los gobiernos departamental y municipal remitieron¹⁴ información que mostró la existencia de más de veinte unidades industriales, algunas de las cuales generan efluentes líquidos.

Ante la existencia de unidades industriales que generan aguas residuales, correspondió considerar dentro de la supervisión la gestión ambiental de las aguas residuales generadas por el sector industrial, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero (RASIM).

En el marco del RASIM, las unidades industriales deben adecuarse a una serie de disposiciones que permitirán eventualmente realizar el control del manejo y disposición de sus efluentes industriales. En este entendido, el artículo 11 dispone el trámite y obtención de un Registro Ambiental Industrial que debe ser realizado por el gobierno municipal para todas las unidades industriales que operan en la jurisdicción municipal y a partir de este registro el municipio debe categorizar a las industrias para definir los instrumentos de regulación de alcance particular y/o de alcance general que deberán presentar e implementar, incluyendo la licencia ambiental en los casos que corresponda. Asimismo, los artículos 117 y 118 hacen referencia a las acciones de control y vigilancia a través de inspecciones a las unidades industriales.

En este entendido fue de interés para este trabajo supervisar lo siguiente respecto de las unidades industriales que operan y generen aguas residuales en el municipio de Villa Tunari.

- La emisión del Registro Ambiental Industrial.
- Las gestiones correspondientes al otorgamiento de las licencias ambientales correspondientes a las unidades industriales de categorías 1, 2 y 3.
- Seguimiento e inspección a las unidades industriales de categorías 1, 2 y 3.
- Control de la implementación de las medidas correspondientes a los instrumentos de regulación de alcance general por las unidades industriales categoría 4.

Lo expuesto en los párrafos previos expone de forma concreta los temas que fueron específicamente supervisados respecto de la gestión ambiental en lo correspondiente a las aguas residuales de origen doméstico y de origen industrial en el municipio de Villa Tunari.

A partir de los temas definidos, se procedió con la determinación de la entidad a ser supervisada considerando lo establecido en las disposiciones normativas correspondientes.

¹⁴ A través de la nota G.A.M.V.T./OOPP/N.º 789/2022, recibida el 13 de mayo de 2022 de parte del Gobierno Autónomo Municipal de Villa Tunari y de la nota CE/GC-DESP. N.º 473/2022 recibida el 29 de marzo de 2022 de parte del gobierno departamental.

2.3 La entidad supervisada

Para definir la entidad a supervisar se consideró lo establecido en el marco normativo citado, correspondiente a los temas específicos definidos en el capítulo anterior.

La Ley N.º 1333 en cuanto a deberes, establece (artículo 79) que el Estado a través de sus organismos competentes ejecutará acciones de prevención, control y evaluación de la degradación del medio ambiente que en forma directa o indirecta atente contra la salud humana, vida animal y vegetal. Igualmente velará por la restauración de las zonas afectadas, siendo de prioridad nacional, la promoción de acciones de saneamiento ambiental, garantizando los servicios básicos y otros a la población urbana y rural en general.

El Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica señala en su artículo 11 (incisos a, b, c, d) que los gobiernos municipales, deberán realizar acciones de prevención y control de la contaminación hídrica, en el marco de los lineamientos, políticas y normas nacionales; identificar la fuentes de contaminación, tales como las descargas residuales, entre otros e informar sobre ello al Gobernador; asimismo debe proponer la clasificación de los cuerpos de agua dentro su jurisdicción municipal en función a su aptitud de uso.

El mismo reglamento en su artículo 46 establece que todas las descargas de aguas residuales crudas o tratadas a ríos o arroyos, procedentes de usos domésticos, industriales, agrícolas, ganaderos o cualquier otra actividad que contamine el agua, deberán ser tratadas previamente a su descarga hasta satisfacer la calidad establecida del cuerpo receptor.

Por su parte la Constitución Política del Estado (artículo 302, parágrafo I, numeral 5) establece que son competencias exclusivas de los gobiernos municipales autónomos en su jurisdicción, el preservar, conservar y contribuir a la protección del medio ambiente y recursos naturales, fauna silvestre y animales domésticos.

En términos de saneamiento básico, la Ley N.º 2066 establece (artículo 13, inciso a) como responsabilidad de los gobiernos municipales el asegurar la provisión de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario a través de una EPSA o en forma directa cuando corresponda; esta misma ley ratifica en su artículo 17 que la prestación de los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario es de responsabilidad de los gobiernos municipales. Por su parte, el artículo 23 establece que los prestadores de Servicios de Agua Potable o Servicios de Alcantarillado Sanitario deben proteger el medio ambiente conforme a las disposiciones de la Ley N.º 1333 y su reglamentación, a través, entre otros, del adecuado tratamiento disposición de las aguas residuales.

La Constitución Política del Estado (artículo 9) señala que es responsabilidad del Estado, en todos sus niveles de gobierno, la provisión de los servicios básicos a través de entidades públicas, mixtas, cooperativas o comunitarias.

En esta misma línea de responsabilidades en términos de saneamiento básico, la Ley N.º 031 Marco de Autonomías, establece (artículo 83) que los gobiernos municipales autónomos deben ejecutar programas y proyectos de los servicios de agua potable y alcantarillado conforme a la Constitución Política del Estado, en el marco del régimen hídrico y de sus servicios y, las políticas establecidas por el nivel central del Estado; el mismo artículo establece que los gobiernos municipales tienen la competencia exclusiva del alcantarillado.

El Reglamento General de Gestión Ambiental (art. 9, inciso e) establece que los gobiernos municipales, dentro del ámbito de su jurisdicción territorial, debe ejercer las funciones de control y vigilancia a nivel local sobre las actividades que afecten o puedan afectar al medio ambiente y los recursos naturales.

Por su parte, el Reglamento de Prevención y Control Ambiental (art. 11, inciso b), señala que los gobiernos municipales deberán participar en los procesos de seguimiento y control ambiental; y el artículo 95 lo complementa señalando que los gobiernos municipales efectuarán inspecciones de manera concurrente en el área de su jurisdicción territorial.

Respecto de la gestión ambiental de aguas residuales de origen industrial, el RASIM establece en su artículo 11 (incisos d, e, f, g, h, k) que los gobiernos municipales tienen entre sus atribuciones: registrar y categorizar las actividades industriales; revisar los Instrumentos de Regulación de Alcance Particular de las industrias de Categorías 1 y 2 y remitir los informes de revisión a la Instancia Ambiental dependiente del Prefecto; revisar, aprobar o rechazar los Instrumentos de Regulación de Alcance Particular de las industrias de Categoría 3 y procesar los Informes Ambientales Anuales; y, ejercer las funciones de seguimiento e inspección de las actividades industriales dentro su jurisdicción municipal.

Por lo expuesto, en el marco de los temas específicos supervisados y dado el alcance de las responsabilidades asignadas por la normativa vigente a los gobiernos municipales, vinculadas a la gestión de las aguas residuales de origen doméstico e industrial, la entidad supervisada fue el Gobierno Autónomo Municipal de Villa Tunari.

3. RESULTADOS DE LA SUPERVISIÓN

En este acápite se exponen los resultados de supervisión, por cada uno de los temas específicos considerados en el alcance.

3.1 Gestión ambiental de aguas residuales de origen doméstico en el municipio de Villa Tunari

3.1.1 Manejo de aguas residuales de origen doméstico

Para analizar el manejo y disposición final de las aguas residuales de origen doméstico en el municipio de Villa Tunari es importante hacer referencia a los datos poblacionales y a

partir de ello a los datos de cobertura de servicios alcantarillado y otros sistemas de manejo de aguas residuales.

Conforme explica el PTDI 2016-2020 del municipio de Villa Tunari y como se había mencionado en un acápite anterior, la jurisdicción municipal se divide en 11 distritos, los cuales agrupan a 25 poblados; de estos, 7 entran en la categoría de áreas urbanas (Villa Tunari, Villa 14 de Septiembre, Chipiriri, Samuzabety, Santa Elena, Isinuta y Eterazama) que cuentan con homologación del Ministerio de Planificación; asimismo, existen otros poblados que se encuentran en áreas urbanas pero que no están homologadas y/o están en trámite de ampliación como Santa Elena y Cuarenta Arroyos.

Sin embargo, en el marco de la categorización de poblaciones establecidas en los Lineamientos metodológicos para la formulación del PTDI¹⁵, los 7 poblados, por la cantidad de habitantes que tienen conforme los datos del INE, entran en dos categorías, la de centros poblados (3 de ellas) y la de poblados rurales (las restantes 4 y todas las demás).

El siguiente cuadro muestran las categorías a las que pertenecen los 7 lugares que cuentan con las mayores cantidades de habitantes del municipio; cabe notar que conforme señala el PTDI 2016-2020 del municipio de Villa Tunari, la siguiente información fue elaborada basada en los datos del censo poblacional de 2012 y sus proyecciones.

Categorización de los poblados con más habitantes del municipio de Villa Tunari
Cuadro 1

N.º	Central	Nombre poblado	Nº de Habitantes 2012	Proyección Nº de Habitantes 2016	Proyección Nº de Habitantes 2020	Categorización ¹⁶
1	VILLA TUNARI	Villa Tunari	3.213	3.571	3.969	Centro poblado: de 2.000 a 5.000 habitantes con 60% o más de sus viviendas con servicios básicos
2	VILLA 14 DE SEPTIEMBRE	Villa 14 de Septiembre	2123	2359	2622	
3	ETERAZAMA	Eterazama	3358	3732	4148	
4	CHIPIRIRI	Chipiriri	1064	1182	1313	Poblados rurales: menores a 2.000 habitantes
5	BOLIVAR	Samuzabety	1195	1328	1476	
6	SAN GABRIEL	San Gabriel	1041	1157	1268	

¹⁵ Aprobado mediante Resolución Ministerial N.º 018 del 11 de febrero de 2016.

¹⁶ Según los lineamientos metodológicos para la formulación del PTDI, los rangos de categorización de poblaciones son: regiones metropolitanas: conurbación mayor a 500.000 habitantes; ciudades principales: de 50.001 a 500.000 habitantes; ciudades mayores: de 15.001 a 50.000 habitantes; ciudades menores: de 5.001 a 15.000 habitantes; centros poblados: de 2.000 a 5.000 habitantes y; poblados rurales: menores a 2.000 habitantes (Cuadro N.º 1 del acápite 5.2.1 del documento).

N.º	Central	Nombre poblado	Nº de Habitantes 2012	Proyección Nº de Habitantes 2016	Proyección Nº de Habitantes 2020	Categorización ¹⁶
7	PARACTITO	Paractito Esteban Cárdenas	1029	1143	1270	

Fuente: PTDI 2016-2020 GAM Villa Tunari (Tablas, 20 y 21), a partir del censo nacional de población y vivienda 2012 del INE y sus proyecciones.

Como ya se señaló anteriormente, los datos referenciales sobre la cobertura del servicio de alcantarillado existente en el municipio de Villa Tunari se remiten a los publicados por el Instituto Nacional de Estadística a partir del censo de población del año 2012 donde la información respecto de la dotación de servicios básicos, específicamente sobre la disposición de las aguas residuales de la población, indica que de las 16.276 viviendas encuestadas¹⁷, 12.974, casi el 80% descargaban sus aguas residuales en pozos ciegos, 1.934 (cerca al 12%) lo hacía al alcantarillado sanitario y 1.117 viviendas a través de cámaras sépticas (6,8%).

Correlacionando los datos anteriores en términos de población, se calcula que el año 2012 sólo algo más de cinco mil habitantes aproximadamente, de los 71.386 registrados en el censo, disponían sus aguas residuales domésticas al alcantarillado sanitario; algo más de 3 mil habitantes lo hacían en cámaras sépticas y la mayor parte, algo más de 35 mil habitantes disponían sus aguas residuales en pozos ciegos, lo que equivale al 48% de la población del municipio. Cabe notar que la ficha técnica del censo 2012 para el municipio de Villa Tunari, no registra información sobre el desagüe del servicio sanitario respecto de 10.449 viviendas lo que representan aproximadamente más 28 mil habitantes de las que no existe información al respecto.

El PTDI 2016-2020 del municipio de Villa Tunari hace referencia a la situación de la cobertura de servicios básicos al año 2015 y respecto del servicio de alcantarillado el documento señala que la población residente en viviendas particulares tenía servicio de alcantarillado y en el área rural también contaban parcialmente con alcantarillado, además de cámaras sépticas y pozos ciegos. El documento señala que gracias a la ejecución de obras el saneamiento básico en el municipio, alcanzaron un 64,97% de cobertura de alcantarillado del total de viviendas del municipio para el año 2015.

El PTDI 2016-2020 no ofrece información más detallada ni cuantificada respecto de la cobertura del servicio de saneamiento, en términos de población y tipos de servicio existentes al año 2015.

¹⁷ Nótese que en la ficha técnica del censo de población del INE de 2012, los datos del municipio de Villa Tunari registra un total de 26.725 viviendas habitadas, sin embargo en el apartado de desagüe de servicio sanitario, la información solo comprende 16.276 viviendas, por tanto, la ficha no reporta información sobre el servicio de desagüe de 10.449 viviendas.

Para la presente gestión 2022, como parte de la ejecución de la supervisión, la Contraloría solicitó¹⁸ información al Gobierno Autónomo Municipal de Villa Tunari sobre la situación del servicio de alcantarillado sanitario en el municipio. Al respecto, la Dirección de Obras Públicas del municipio indicó¹⁹ que desde la gestión 2005 el gobierno municipal ha puesto en marcha sistemas de alcantarillado sanitario que se implementaron en 7 centros poblados: Villa Tunari, Villa 14 de Septiembre, Sumazabety, Eterazama, San Gabriel, Santa Elena y San Francisco km21.

Los sistemas de alcantarillado, según ha informado la entidad, son administrados por juntas administradoras, asociaciones y comités que no tienen relación de dependencia con el gobierno municipal. El siguiente cuadro describe algunos datos de estas instancias.

Administradoras del servicio de alcantarillado sanitario en los poblados donde existen en el municipio de Villa Tunari

Cuadro 2

Poblado	Instancia Administradora del servicio	Año de construcción
Centro poblado Villa Tunari	J.A.S.A.P. Junta Administradora de Sistema de Agua Potable (Villa Tunari)	2005
Centro poblado Villa 14 de Septiembre	J.A.S.A.P.A. Junta Administradora de Sistema de Agua Potable Villa 14 de Septiembre	2007
Centro poblado Eterazama	A.A.P.A.S.E.T. Asociación de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario Eterazama	2011
Poblado rural Sumazabety	J.A.S.A.P.S. Junta Administradora de Sistema de Agua Potable Samuzabety	2007
Poblado rural San Gabriel	Comité de Agua Potable y Saneamiento Básico San Gabriel	2018
Poblado rural Santa Elena	Sistema de Alcantarillado Sanitario Gral. Federico Román a cargo del GAM Villa Tunari	2018
Poblado rural San Francisco km21	Asociación de Agua Potable y Alcantarillado San Francisco km 21	2019

Fuente: Información proporcionada por el GAM Villa Tunari.

El gobierno municipal ha señalado que para todos los casos anteriores gestionó la elaboración y ejecución de proyectos de alcantarillado sanitario que en algunos casos ha incluido sistemas de tratamiento de aguas residuales; sin embargo, a la conclusión de los proyectos, estos fueron entregados a asociaciones, comités o juntas conformadas por la población local para la administración del servicio, asumiendo el municipio sólo la asistencia técnica a estas instancias conformadas. Solo en el caso del proyecto General Federico Román, el gobierno municipal de Villa Tunari ha asumido su manejo a través de su Dirección de Obras Públicas.

En lo que respecta a la cobertura del servicio de alcantarillado en el municipio de Villa Tunari, la información recabada permitió elaborar el siguiente cuadro donde figuran los

¹⁸ A través de la nota CGE/GDC-534/UTAC-053/2022, recibida el 22 de abril de 2022.

¹⁹ A través de la nota G.A.M.V.T./OOPP/N.º789/2022, recibida el 13 de mayo de 2022.

poblados que cuentan con servicio de alcantarillado sanitario, la cobertura del servicio, la existencia de una administración y la existencia de sistemas de tratamiento de aguas residuales como parte del servicio, esto último, llevó a incluir otros poblados que no estaban dentro el grupo de los 7 más habitados del municipio pero que por la existencia de alcantarillado y sistemas de tratamiento de aguas residuales debían ser incluidos.

Datos poblacionales y de cobertura de alcantarillado sanitario en poblados donde existe el servicio en el municipio de Villa Tunari

Cuadro 3

N.º	Nombre del poblado	Proyección N° de Habitantes 2020	N.º viviendas con A.S.*	% cobertura A.S. ²⁰	¿Existe tratamiento de aguas residuales?	Administración del servicio
1	Centro poblado Villa Tunari	3.969	680	68	Si	J.A.S.A.P. Villa Tunari
2	Centro poblado Villa 14 de Septiembre	2.622	480	73	Si	J.A.S.A.P.A. Villa 14 de Septiembre
3	Centro poblado Eterazama	4.148	400 ²¹	39	Si	A.A.P.A.S.E.T.
4	Poblado rural Santa Elena	1.313	215 + CAR ²²	65	Si	GAM Villa Tunari
5	Poblado rural Samuzabety	1.476	No se tiene información	--	Si	J.A.S.A.P.S.
6	Poblado rural San Gabriel	1.268	490	--	Si	Comité de Agua Potable y Saneamiento Básico San Gabriel
7	Poblado rural San Francisco km 21	846	250	78	Si	Asociación de Agua Potable y Alcantarillado San Francisco km 21
8	Poblado rural Isinuta	971	466	--	No	4 personas del poblado a cargo del mantenimiento y arreglo de las redes.

* Alcantarillado Sanitario.

Fuente: PTDI 2016-2020 GAM Villa Tunari (Tabla 19, 20 y 21) para los datos poblacionales, la información restante fue recabada durante el trabajo de campo en el municipio de Villa Tunari.

Relacionando la información del cuadro con los poblados de Villa Tunari, tenemos que de los 25 existentes, sólo 8 cuentan con alcantarillado sanitario. Nótese que, de los 8 poblados, uno de ellos (Isinuta) no tiene sistema de tratamiento de aguas residuales instalado. En términos de cobertura del servicio de alcantarillado sanitario, el promedio de los datos que figura en el cuadro coincide con el señalado en el PTDI que es del 64% de la población; cabe notar que el dato calculado no es exacto debido a que no se obtuvo información

²⁰ Dato estimado tomando como referencia 4 habitantes por vivienda.

²¹ Dato estimado. Los responsables de la administradora no contaban con información exacta de las conexiones existentes.

²² Centro de Alto Rendimiento de Villa Tunari. Sólo el estadio tiene capacidad para 25.000 personas.

actualizada en todos los centros poblados respecto de las instalaciones de redes de alcantarillado, por lo que la cobertura puede ser mayor.

Los porcentajes de cobertura estimados han sido calculados con la población proyectada al 2020 por lo que es posible que exista algún margen de variación respecto de la población actual debido a la inexistencia de información oficial al respecto. El último dato reportado oficialmente por el municipio se encuentra en el PTDI 2016-2020 que indica que para el año 2015 la cobertura del alcantarillado sanitario era del 64,97% de las viviendas de todo el municipio, valor que puede ser mayor a la fecha, si bien las estimaciones muestran que este porcentaje no ha variado significativamente, es posible que se haya incrementado dado que han continuado sumándose conexiones a las redes de alcantarillado en los últimos años.

Personal del gobierno municipal ha señalado que en todos los poblados del municipio de Villa Tunari existen viviendas sin conexión al alcantarillado sanitario, pero no tienen información cuantitativa al respecto. Esta población que no cuenta con alcantarillado sanitario, dispone sus aguas residuales, en todos los casos, en pozos ciegos o cámaras sépticas predominando el primero. Considerando la cobertura de servicio de alcantarillado que existía en 2015 y que el que se ha calculado mantiene un valor aproximado a la fecha, la población que no cuenta con alcantarillado sanitario en el municipio y aún dispone sus efluentes en pozos ciegos o cámaras sépticas es del 35%, porcentaje que ha disminuido en relación al año 2012 cuando el 48% de la población carecía del servicio y disponía sus residuos líquidos en pozos ciegos.

Por el contrario, ha subido la cobertura del alcantarillado sanitario en el municipio de Villa Tunari, puesto que para el 2012 según datos el censo era del 12% y a la fecha la cobertura ronda el 64% de la población que cuenta con este servicio y dispone sus aguas residuales domésticas a través de este sistema.

Complementariamente, cabe mencionar que en las entrevistas con personal de la entidad municipal se ha conocido que el municipio no cuenta con empresas que realicen la limpieza de pozos ciegos o cámaras sépticas por lo que el servicio tiene que ser contratado desde el municipio de Cochabamba por los interesados.

En lo que respecta a la planificación de proyectos relacionados con el saneamiento básico, en el PTDI 2016-2020 del municipio de Villa Tunari se advirtió que los mismos fueron formulados en el marco de los siguientes lineamientos del Plan de Desarrollo Económico y Social en el marco del Desarrollo Integral para Vivir Bien (PDES) 2016-2020:

- Pilar 2: Universalización de los servicios básicos.
- Meta 1: El 100% de las bolivianas y bolivianos cuentan con servicios de agua y alcantarillado sanitario
- Resultado 42: El 60% de la población rural cuenta con servicios de alcantarillado y saneamiento.

El siguiente cuadro muestra la planificación municipal territorial de Villa Tunari para el periodo 2016-2020 respecto del saneamiento básico.

Planificación del PTDI 2016-2020 del Gobierno Municipal de Villa Tunari respecto del saneamiento básico

Cuadro 4

Línea base	Indicador de Impacto	Acción PDES	Programa o proyecto	Indicador de Proceso
El 56,64% de las viviendas tiene una cañería de red, en el 32,91% el agua que utilizan es de la lluvia, río, vertiente o acequia y el 32,62% tiene pozo o noria sin bomba. Solo el 11.88% de las viviendas cuentan con servicio de alcantarillado y la cobertura alcanza a 64,97%. Total de viviendas 26.725.	Se ha incrementado al 73,37% la cobertura de servicios de agua potable y 67,30% la cobertura de alcantarillado en el área urbana y rural.	1. Ampliación de cobertura de alcantarillado (sanitario y pluvial) y saneamiento en el área rural.	Construcción Sistemas de Alcantarillado	4 proyectos de alcantarillado y saneamiento básico y 3 proyectos de preinversión ejecutados
	Se ha incrementado al 73,37% la cobertura de servicios de agua potable y 67,30% la cobertura de alcantarillado en el área urbana y rural.	3.Desarrollo Institucional, para la Gestión Integral y Control del Servicio de Alcantarillado y Saneamiento	Desarrollo Institucional, para la Gestión Integral y Control del Servicio de Alcantarillado y Saneamiento	1 actividad de administración Sistema de alcantarillado Sanitario General Federico Román

Fuente: PTDI 2016-2020 Gobierno Autónomo Municipal de Villa Tunari.

El PTDI hace referencia a una programación de acciones por resultado para el periodo 2016-2020 en el que figura la ejecución anual de proyectos de saneamiento básico y construcción de sistemas de alcantarillado bajo la siguiente descripción.

Programa o proyecto	2016	2017	2018	2019	2020
Construcción Sistemas de Alcantarillado			2 proyectos de alcantarillado y saneamiento básico y 1 proyecto de preinversión ejecutados	2 proyectos de alcantarillado y saneamiento básico y 2 proyectos de preinversión ejecutados	

Fuente: PTDI 2016-2020 Gobierno Autónomo Municipal de Villa Tunari.

A partir de esta información a continuación describimos la situación en el municipio de Villa Tunari a la fecha de ejecución de la supervisión (julio del año 2022).

En el PTDI estaba previsto gestionar 4 proyectos de alcantarillado y saneamiento básico y ejecutar 3 proyectos de preinversión. A partir de la información proporcionada por el Gobierno Autónomo Municipal de Villa Tunari²³ respecto de la formulación de proyectos de preinversión se ha conocido que formularon 4 proyectos a nivel de Estudio de Diseño Técnico de Preinversión (EDTP), cuya descripción y alcance se muestra en el siguiente cuadro.

²³ A través de la nota G.A.M.V.T./OOPP/N.º789/2022, recibida el 13 de mayo de 2022 y de la nota G.A.M.V.T. 1305/2022 recibida el 01 de agosto de 2022 e información recabada mediante entrevista sostenida con el Técnico de Saneamiento Básico dependiente de la Dirección de Obras Públicas del Gobierno Municipal de Villa Tunari, en fecha 28 de julio de 2022 durante la visita de trabajo de campo al municipio para la presente supervisión.

**Descripción general de los estudios de pre inversión de saneamiento básico a nivel de EDTP
formulados por el Gobierno Municipal de Villa Tunari**

Cuadro 5

Nombre del proyecto	Población beneficiada	Metas y Descripción del proyecto	Estado actual del proyecto²⁴
Construcción del sistema de alcantarillado sanitario Isinuta	Poblado rural Isinuta	Alcanzar una cobertura del 100% del servicio de alcantarillado y la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales con reactor UASB.	El GAM Villa Tunari gestionó la elaboración del Estudio de Diseño Técnico de Preinversión (EDTP). El proyecto está concluido, aprobado y cuenta con financiamiento, pero actualmente tiene observaciones por parte del FPS.
Ampliación del sistema de alcantarillado sanitario Eterazama D-5	Centro poblado Eterazama	Aumentar la cobertura del servicio de alcantarillado y la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales.	El GAM Villa Tunari gestionó la elaboración del Estudio de Diseño Técnico de Preinversión (EDTP). El proyecto está concluido pero con observaciones.
Sistema de alcantarillado Paractito	Poblado rural Paractito	Construcción de redes de alcantarillado y un sistema de tratamiento de aguas residuales (la ficha técnica no define el tipo de tratamiento, plantea alternativas).	El GAM Villa Tunari gestionó la elaboración del Estudio de Diseño Técnico de Preinversión (EDTP). El proyecto está concluido pero con observaciones.
Sistema de alcantarillado sanitario Chipiriri	Poblado rural Chipiriri	Aumentar la cobertura del servicio de alcantarillado y la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales	El GAM Villa Tunari gestionó la elaboración del Estudio de Diseño Técnico de Preinversión (EDTP). El proyecto está concluido en busca de financiamiento.

Fuente: Fichas técnicas de los proyectos proporcionadas por el GAM Villa Tunari.

En lo que respecta a la ejecución de los 3 proyectos de preinversión, la entidad informó²⁵ que lograron ejecutar dos proyectos que corresponden a los de alcantarillado sanitario y sistemas de tratamiento de aguas residuales instalados en los poblados rurales de San Francisco km 21 y San Elena, ejecutados en las gestiones 2018 y 2019.

Respecto de las actividades previstas en el PTDI relacionadas con una actividad de administración del Sistema de alcantarillado Sanitario General Federico Román y 13 actividades para la capacitación, fortalecimiento y promoción económica, el responsable de

²⁴ Mediante entrevista sostenida con el Técnico de Saneamiento Básico dependiente de la Dirección de Obras Públicas del Gobierno Municipal de Villa Tunari, en fecha 28 de julio de 2022 durante la visita de trabajo de campo al municipio para la presente supervisión.

²⁵ Información recabada mediante entrevista sostenida con el Técnico de Saneamiento Básico dependiente de la Dirección de Obras Públicas del Gobierno Municipal de Villa Tunari, en fecha 28 de julio de 2022 durante la visita de trabajo de campo al municipio para la presente supervisión.

saneamiento básico informó que el gobierno municipal asumió el manejo del Sistema de Alcantarillado Sanitario General Federico Román a cargo del técnico de obras públicas.

En lo que concierne a la capacitación técnica indicaron que esta actividad es recurrente a requerimiento de los administradores; sin embargo, no se obtuvo evidencia de su ejecución.

3.1.2 Tratamiento de aguas residuales de origen doméstico

Con los antecedentes presentados en el acápite anterior se expone en este capítulo la situación del tratamiento de las aguas residuales de origen doméstico, partiendo de los sistemas de tratamiento existentes, los volúmenes que reciben tratamiento, tipos de tratamiento y la efectividad de estos.

Los datos del censo de población y vivienda del Instituto Nacional de Estadística del año 2012 proporcionaron datos poblacionales y de viviendas con servicio sanitario útiles para fines de cálculo referencial para esta supervisión. A partir de estos datos se ha estimado aproximaciones de los volúmenes de agua residuales que se generaban en el municipio de Villa Tunari el año 2012.

Con base en datos estadísticos de población del INE y de consumo de agua potable también del INE que mostraron que para el año 2012 el índice general de consumo promedio de agua potable era de 170 l/día habitante (con base en el índice nacional de consumo de agua potable) se ha estimado el volumen de agua residual generada.

Ahora bien, teniendo como referencia que en la práctica entre el 60% y el 80% del agua potable consumida se transforma en agua residual²⁶, se han realizado los cálculos correspondientes y se tiene como referencia los siguientes volúmenes de aguas residuales estimados con base en los datos del censo de población y vivienda del INE del año 2012 respecto de viviendas y servicios de desagüe sanitario.

- Volumen aproximado de agua residual generado por toda la población de Villa Tunari que tenía dotación de agua potable: más de tres mil metros cúbicos de aguas residuales por día.
- Volumen aproximado de agua residual que se transportaba por redes de alcantarillado: más de mil metros cúbicos por día.
- Volumen aproximado de agua residual que se disponía en cámaras sépticas: más de seiscientos metros cúbicos por día.
- Volumen aproximado que se disponía a través de pozos ciegos: alrededor de mil metros cúbicos por día.

²⁶ Viceministerio de Servicios Básicos, Ministerio del Agua «Reglamentos Técnicos de diseño de sistemas de alcantarillado sanitario y pluvial, NB 688» (Tercera edición, abril 2007). M. Espigares García y J. A. Pérez López «Aguas residuales composición» recuperado de: https://cidta.usal.es/cursos/edar/modulos/edar/unidades/LIBROS/logo/pdf/Aguas_Residuales_composicion.pdf

Considerando estos datos, cerca de dos mil metros cúbicos diarios de agua residual llegaban a cuerpos de agua de forma directa o indirecta a través de las redes de alcantarillado y las cámaras sépticas de estar éstas conectadas a los cuerpos de agua, y alrededor de mil metros cúbicos se disponían en pozos ciegos, que era el medio de disposición de efluentes de uso predominante en el municipio de Villa Tunari; nótese que por este medio se separan los sólidos de los líquidos a través de medios filtrantes para luego introducirse estos últimos en el subsuelo y posiblemente en las napas freáticas.

Con base en los datos del censo de población y vivienda respecto del desagüe de aguas residuales, el único sistema de tratamiento primario existente en el municipio de Villa Tunari en el año 2012 eran las cámaras sépticas que tienen la finalidad de realizar un tratamiento básico de las aguas residuales a través de una remoción de los sólidos sedimentables presentes y acumularlos para su biodigestión, separando el agua tratada de estos y disponiéndose comúnmente en cursos de agua o todo el material almacenado era retirado por bombeo, lo que no era, ni es usual, dada la inexistencia de empresas de limpieza de cámaras sépticas en el municipio de Villa Tunari.

En el PTDI 2016-2020 del municipio de Villa Tunari, no existe información para la fecha de su elaboración acerca de los sistemas de tratamiento de aguas residuales existentes para entonces y los proyectos previstos en este documento no establecen el alcance, es decir si estos incluían sistemas de tratamiento de aguas residuales o no. Sin embargo, con la información recabada del gobierno municipal, que se resumió en los cuadros 3 y 5, se pudo advertir que los proyectos elaborados a nivel de preinversión y los ejecutados, incluían sistemas de tratamiento de aguas residuales.

Durante la ejecución de la supervisión se recabó información actualizada respecto de la existencia de sistemas de tratamiento de aguas residuales instalados en el municipio, la misma que fue obtenida del Gobierno Autónomo Municipal de Villa Tunari²⁷ y del trabajo de campo realizado por personal de la Contraloría en julio de 2022 donde se verificó in situ la existencia de estos y su estado de operación.

La información remitida por la entidad y la recabada en campo se resume en el siguiente cuadro, que contiene información acerca de la existencia de sistemas de tratamiento, su ubicación respecto del poblado, el tipo de tratamiento, la población beneficiada, estado actual de los sistemas de tratamiento y el caudal estimado de agua residual de origen doméstico generado, además de la identificación del cuerpo de agua receptor.

²⁷ A través de la nota G.A.M.V.T./OOPP/N.º789/2022, recibida el 13 de mayo de 2022.

**Sistemas de tratamiento de aguas residuales existentes en el municipio de Villa Tunari,
caudales de descarga y cuerpos de agua receptores**

Cuadro 6

Poblado	Tipo de tratamiento	Estado actual del sistema de tratamiento	Población atendida N.º familias	Caudal de descarga m³/día	Cuerpo receptor (micro cuenca)	Observaciones respecto de la calidad del efluente y posible impacto ambiental
Centro Poblado Villa Tunari	Biofiltros FAFA ²⁸	Tanque de sedimentación colapsado, uno de los biofiltros no funciona, se han excavado dos lagunas para retener más sólidos y bajar la carga orgánica que se vierte al río.	471	300	Río Espíritu Santo Micro-cuenca del río Espíritu Santo	El efluente no recibe tratamiento adecuado. No existe ningún reporte de laboratorio de las descargas por lo que se desconoce su composición. Por las características del agua residual observada, se infiere que puede contener concentraciones por encima de los límites permisibles en parámetros, físicos, químicos y biológicos. Por tanto, existe impacto ambiental en el cuerpo de agua receptor.
	Ninguno	Parte de la población del municipio cuenta con alcantarillado sanitario, pero por la geografía de su ubicación no puede conectarse a la planta de tratamiento por lo que este grupo humano descarga sus aguas residuales directamente al cuerpo receptor	111	70	Río Espíritu Santo Micro-cuenca del río Espíritu Santo	El efluente no recibe tratamiento alguno. No existe ningún reporte de laboratorio de las descargas por lo que se desconoce su composición. El agua residual que se descarga contiene concentraciones por encima de los límites permisibles en parámetros, físicos, químicos y biológicos. Por tanto, existe impacto ambiental en el cuerpo de agua receptor.
Centro poblado Villa 14 de Septiembre	Biofiltros FAFA	Tanque de sedimentación colapsado.	480	300	Arroyo Blanco Micro cuenca Bubusama	El efluente no recibe tratamiento adecuado. No existe ningún reporte de laboratorio de las descargas por lo que se desconoce su composición. Ante la ausencia de un tratamiento adecuado el agua residual puede contener concentraciones por encima de los límites permisibles en parámetros, físicos, químicos y biológicos. Por tanto, existe impacto ambiental en el cuerpo de agua receptor.
Centro poblado Eterazama	Biofiltros FAFA	Tanque de sedimentación colapsado, los dos	450	288	Arroyo s/nombre que	El efluente no recibe tratamiento adecuado. No existe ningún reporte de

²⁸ Filtro Anaeróbico de Flujo Ascendente.

Poblado	Tipo de tratamiento	Estado actual del sistema de tratamiento	Población atendida N.º familias	Caudal de descarga m ³ /día	Cuerpo receptor (microcuenca)	Observaciones respecto de la calidad del efluente y posible impacto ambiental
		biofiltros existentes no funcionan, han excavado una laguna para retener más sólidos y bajar la carga orgánica que se vierte al cuerpo receptor.			confluye con el río Eterazama Microcuenca del río Isiboro	laboratorio de las descargas por lo que se desconoce su composición. Por las características del agua residual observada, se infiere que puede contener concentraciones por encima de los límites permisibles en parámetros, físicos, químicos y biológicos. Por tanto, existe impacto ambiental en el cuerpo de agua receptor.
Poblado rural Samuzabety	Tanque imhoff	Sin información.	-	-	Río Samuzabety Microcuenca del río Isiboro	No se pudo hacer la visita por lo que se desconoce el estado de funcionamiento del tanque y la instancia municipal de Villa Tunari tampoco tenía información al respecto.
Poblado rural San Gabriel	Reactores UASB ²⁹ y laguna de maduración	Los quemadores de los reactores no están funcionando por falta de limpieza por tanto no existe un manejo adecuado de los gases que se forman en la fase anaerobia. No hicieron mantenimiento a los tanques UASB.	490	300	Curichi, que más adelante confluye con el río Isiboro Microcuenca del río Isiboro	El efluente no recibe tratamiento adecuado. No existe ningún reporte de laboratorio de las descargas por lo que se desconoce su composición. Por las características del agua residual observada, se infiere que puede contener concentraciones por encima de los límites permisibles en parámetros, físicos, químicos y biológicos. Por tanto, existe impacto ambiental en el cuerpo de agua receptor.
Poblado rural Santa Elena	Biofiltro aireado	El sistema es de reciente construcción (2019) el sistema es automatizado y los sedimentadores y filtros están en funcionamiento. Se observó que el efluente es claro, no presenta olor, ni coloración. Se presume que el tratamiento está funcionando adecuadamente.	215	130	Arroyo s/nombre Dentro la microcuenca Bubusama	Existe un único reporte de laboratorio de las descargas de mayo de 2018. Los parámetros de carga orgánica y pH medidos (sólo registra 3 parámetros) muestran concentraciones por debajo de los límites permisibles ³⁰ . En la visita de campo se observó que el efluente era claro, sin olor y no existían rastros de materia orgánica en descomposición en el punto de descarga. Por

²⁹ Reactores anaerobios de flujo ascendente.

³⁰ Conforme el anexo A-2 del RMCH.

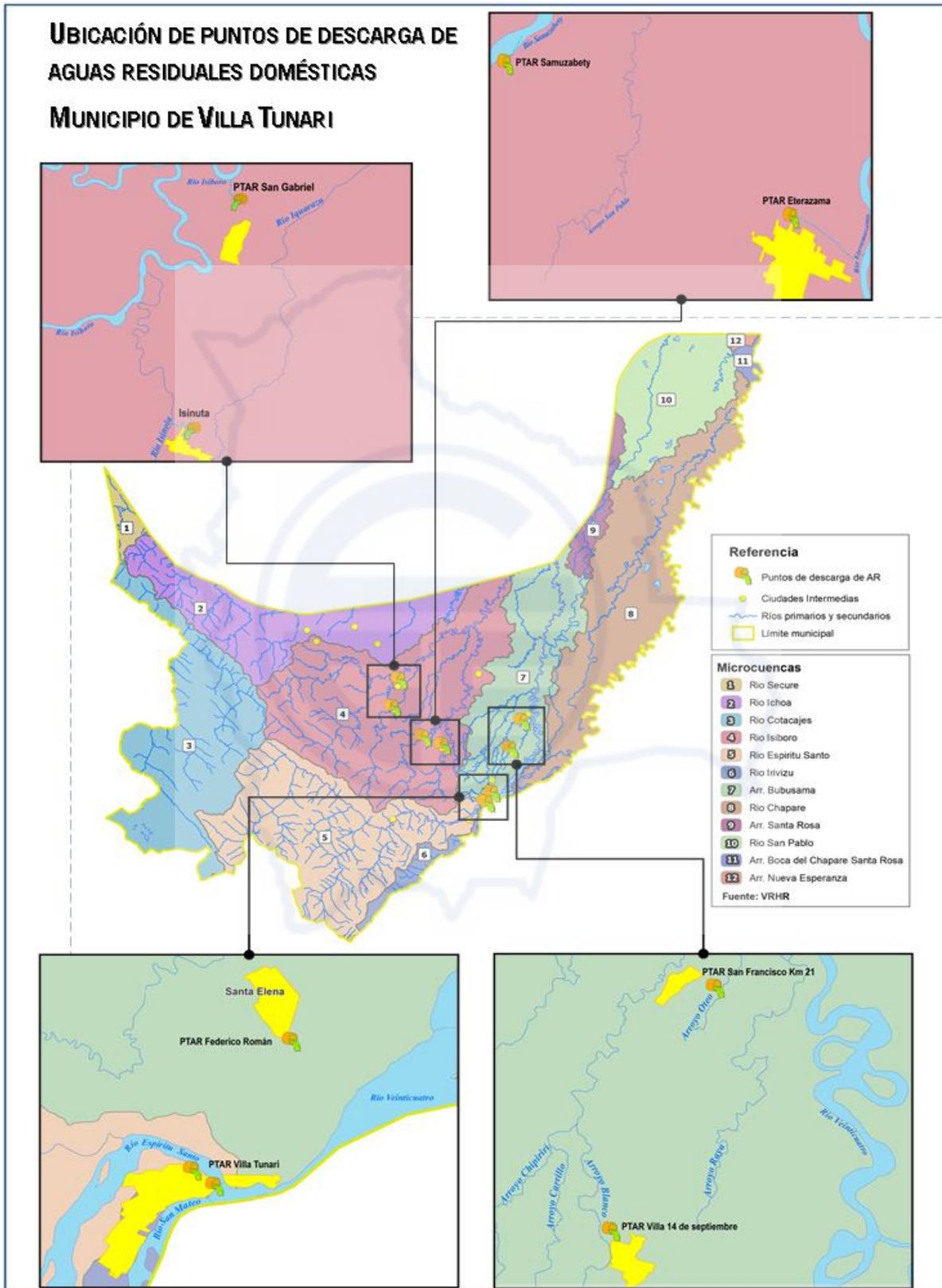
Poblado	Tipo de tratamiento	Estado actual del sistema de tratamiento	Población atendida N.º familias	Caudal de descarga m³/día	Cuerpo receptor (micro cuenca)	Observaciones respecto de la calidad del efluente y posible impacto ambiental
						tanto, se infiere que el tratamiento funciona y no existe impacto ambiental en el cuerpo de agua receptor.
Poblado rural San Francisco km21	Tanque de sedimentación y biofiltros	El sistema es de reciente construcción (2018). El efluente es claro y no se perciben olores típicos de agua residual. Se advierten algunos problemas estructurales por hundimientos en el terreno que han suspendido una línea de operación que no ha interferido en el funcionamiento de la planta.	250	160	Río Oteo que confluye con el río Veinti cuatro Micro-cuenca Bubusama	Existe un único reporte de laboratorio de las descargas de mayo de 2022. Los parámetros de carga orgánica y pH medidos (sólo registra 3 parámetros) muestran concentraciones por debajo de los límites permisibles, sólo la DBO se encuentra por encima del valor límite ³¹ pero no de forma significativa. En la visita de campo se observó que el efluente era claro, sin olor. Por tanto, se infiere que el tratamiento está funcionando y no existe impacto ambiental en el cuerpo de agua receptor.
Poblado rural Isinuta	No existe	---	500	320	Arroyo s/nombre que confluye con el río Isinola y éste a su vez con el río Isiboro Micro cuenca del río Isiboro	El agua residual que se colecta por las redes de alcantarillado sanitario no recibe ningún tratamiento y se descarga directamente a través de un colector hacia el cuerpo receptor.

Fuente: Información proporcionada por el GAM Villa Tunari y recabada por personal de la Contraloría durante la visita de campo.

La ubicación de los sistemas de tratamiento citados, así como la identificación de los cuerpos de agua afectados y las microcuencas se pueden apreciar en la siguiente infografía.

³¹ Conforme el anexo A-2 del RMCH.

UBICACIÓN DE PUNTOS DE DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS MUNICIPIO DE VILLA TUNARI



Cabe aclarar que el caudal de descarga que se muestra en el cuadro 6 se ha tenido que estimar a partir de cálculos debido a que no existen datos de aforo, las administradoras de los sistemas de tratamiento no cuentan con esta información. El caudal de descarga se ha estimado a partir del consumo de agua potable³² de la población y considerando que entre el 60% y 80% del agua potable consumida se vuelve agua residual. Asimismo, la población se calculó a partir de un dato promedio estimado de 4 miembros por familia.

En el cuadro 6 así como en la infografía se muestran todos los poblados que cuentan con sistemas de tratamiento de aguas residuales dentro el municipio de Villa Tunari, pero además se ha incluido al poblado de Isinuta que no tiene sistema de tratamiento, pero cuenta con una red de alcantarillado sanitario que colecta el agua residual de la población que se descarga de forma directa a un arroyo dentro un área poblada.



Punto de descarga de agua residual de la red de alcantarillado sanitario del poblado de Isinuta y curso de la descarga hacia un arroyo.



³² El consumo de agua potable per cápita al 2022 es de 200 l/día hab (dato referencial a nivel nacional determinado por el INE).

Los habitantes de los poblados citados en el cuadro 6 que no cuentan con el servicio de alcantarillado, al igual que los habitantes de los 17 restantes poblados del municipio de Villa Tunari, utilizan pozos ciegos y cámaras sépticas como medio de manejo y disposición de las aguas residuales de origen doméstico. No existe un dato actual respecto de la cantidad de habitantes que emplean uno u otro de estas modalidades para disponer sus aguas residuales de origen doméstico.

Es importante notar que los pozos ciegos y cámaras sépticas que no tuvieran un uso o manejo adecuado, podrían representar un problema de contaminación a cuerpos de agua subterráneas o superficiales, por el colapso o saturación de estos, ya sea por falta de limpieza y/o por un uso que supere la capacidad de construcción, generando en ambos casos aguas residuales con concentraciones altas de contaminantes biológicos, físicos o químicos que se infiltran en la tierra o napas freáticas que eventualmente podrían llegar a cuerpos de agua superficiales.

En relación a la existencia de sistemas de tratamiento de aguas residuales en el municipio de Villa Tunari, tomando en cuenta los poblados existentes, la información del cuadro 6 y la infografía muestran que de los 25 poblados existentes en el municipio de Villa Tunari, sólo 7 cuentan con alcantarillado y sistemas de tratamiento de aguas residuales y uno sólo con sistema de alcantarillado (Isinuta). En relación a los 7 poblados con mayor cantidad de habitantes (ver cuadro 1), se observó que los 3 catalogados como centros poblados, todos cuentan con alcantarillado y sistemas de tratamiento; respecto de los restantes 4 catalogados como poblados rurales, 3 cuentan con alcantarillado y sistemas de tratamiento, quedando fuera de los poblados más habitados el de Paractito que no cuenta ni con alcantarillado sanitario y consecuentemente tampoco con sistema de tratamiento de aguas residuales; en su lugar, está el poblado rural de San Francisco km 21 con un número menor de habitantes que sí cuenta con alcantarillado y sistema de tratamiento de aguas residuales.

Se debe tomar en cuenta que en los volúmenes de agua residual generados en el centro poblado de Villa Tunari no está considerada la población flotante que visita el municipio por efecto de la actividad turística que en éste se desarrolla. Nótese que el municipio tiene una importante actividad hotelera que agrupa a más de cuarenta hoteles, hostales, residenciales y alojamientos y que en términos de población flotante puede albergar a más de 37.000 visitantes al año (dato año 2016), lo que generaría alrededor de más 4 mil metros cúbicos de agua residual al año, que se sumarían a los volúmenes de agua residuales de uso domiciliario generado por la población que habita el centro poblado.

En relación a la eficacia de los sistemas de tratamiento, a partir de la información recabada del municipio de Villa Tunari y de la visita de campo a los poblados y que se plasmó en el cuadro 6, se pudo constatar que de los 7 sistemas de tratamiento de aguas residuales existentes, dos funcionan adecuadamente que corresponden a los instalados en los poblados de San Francisco km 21 y Santa Elena; 4 no funcionan de manera eficiente y son los que se encuentran en los poblados de Villa Tunari, Eterazama, Villa 14 de septiembre y San

Gabriel y respecto del último sistema existente que corresponde al instalado en el poblado de Samizabety, no es posible definir su estado ante la inexistencia de información.

Respecto de los dos sistemas de tratamiento que funcionan adecuadamente, instalados en los poblados de San Francisco km 21 y Santa Elena (PTAR General Federico Román), esta afirmación proviene de lo evidenciado en la visita de campo (27 y 29 de julio de 2022), cuando se verificó que estaban operando adecuadamente, no se evidenció impactos ambientales en los puntos de descarga, cuentan con reportes de laboratorio, que por lo menos ha permitido cuantificar e identificar el control de carga orgánica y el pH de las descargas que se encuentran dentro los rangos permitidos conforme el anexo A-2 del Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica, por tanto los cuerpos de agua donde vierten las descargas que provienen de estos sistemas de tratamiento, a la fecha de la ejecución de la supervisión, no es probable que representen un problema de impacto ambiental negativo.



Tanques de sedimentación y biofiltros conforman el sistema de tratamiento en el poblado de San Francisco km 21

Caseta de control de mando electrónico, tanques y biofiltros conforman el sistema de tratamiento de General Federico Román en Santa Elena



Respecto de los sistemas de tratamiento que no funcionan adecuadamente, esta situación se debe a deficiencias en el funcionamiento de los sistemas construidos, entre estos están los tres biofiltros instalados en los poblados de Villa Tunari, Eterazama y Villa 14 de septiembre, en ningún caso los sistemas están operando eficazmente, cabe notar que el diseño fue el mismo para todos estos. En el caso de los reactores UASB³³ del poblado de San Gabriel, tampoco funcionan debido a la falta de mantenimiento y al uso inadecuado o ausencia de uso de los manuales de operación. En el caso del sistema de tratamiento instalado en el poblado de Samuzabety, no es posible establecer si funciona o no adecuadamente, debido a que no se pudo visitar la planta y no existe ninguna información de parte del municipio acerca de su funcionamiento.

En todos estos casos, otro problema común es el colapso de los tanques de sedimentación de sólidos que no han sido limpiados desde su construcción, aspecto que también es determinante en el funcionamiento de los sistemas de tratamiento.



Filtro sin funcionamiento y tanque séptico colapsado en el poblado de Eterazama



³³ Reactor Anaerobio de Flujo Ascendente.



Reactor UASB y laguna de maduración en el poblado de San Gabriel



Como consecuencia del deficiente funcionamiento de los sistemas de tratamiento instalados en los poblados de Villa Tunari, Eterazama, Villa 14 de septiembre y San Gabriel, las aguas residuales de origen doméstico generadas por la población no están recibiendo tratamiento y consecuentemente existe un impacto ambiental en los cuerpos de agua afectados y dado que no existen reportes de laboratorio de las descargas de las aguas que pasan por estos sistemas de tratamiento, no es posible cuantificar, ni identificar los contaminantes; sin embargo, a través de la visita de campo se pudo observar y percibir las características de estos efluentes que son exclusivamente de origen doméstico, los efluentes eran de color oscuro (verde, café), con presencia de sólidos suspendidos, todos presentaban un olor característico de aguas residuales negras y se puede afirmar que por lo observado estos contienen contaminantes físicos (expresado por ejemplo en la presencia de sólidos), químicos (la materia orgánica no degradada contenida en éstas aguas presenta comúnmente altas concentraciones de elementos orgánicos e inorgánicos que elevan la demanda química de oxígeno) y biológicos (debido al origen de los efluentes estos comúnmente contienen escherichia coli, entre otras, bacteria que forma parte de la microbiota del tracto gastrointestinal de los humanos), componentes todos propios de las aguas residuales

domésticas no tratadas o deficientemente tratadas que están contaminando diferentes cursos de agua como los que se han identificado en el cuadro 6 y se observan en la infografía anteriormente presentada.

Considerando la existencia de sistemas de tratamiento, el estado de funcionamiento de estos, podemos señalar que existe impacto ambiental por descargas puntuales de aguas residuales de origen doméstico en diferentes cuerpos de agua en el municipio de Villa Tunari donde los sistemas de tratamiento no están funcionando adecuadamente o existen descargas sin tratamiento como en el caso del poblado de Isinuta.

Las descargas que provienen del sistema de tratamiento instalado en el centro poblado de Villa Tunari, está impactando de forma directa al río Espíritu Santo, río principal de la microcuenca del mismo nombre. Nótese que en este centro poblado además existe una red de alcantarillado sanitario que no está conectada al sistema de tratamiento y las aguas residuales colectadas se vierten directamente al río Espíritu Santo, por lo que existen dos puntos de descarga directa hacia el río que provienen de este poblado y que está afectando de forma directa al cuerpo de agua receptor (ver infografía de puntos de descarga mostrada anteriormente).



Ingreso del agua residual a la cámara séptica y biofiltros en el sistema instalado en el poblado de Villa Tunari





Analizando los cuerpos de agua impactados por las descargas que se vierten de los sistemas de tratamiento de aguas residuales podemos ver que dada la distante ubicación entre poblados y la alta densidad de cuerpos de agua, los puntos de impacto se encuentran dispersos y distantes entre sí, siendo por tanto diferentes los ríos afectados, lo que implica que el impacto de las descargas no se concentra en un solo curso de agua lo cual contribuye en la dilución de la carga contaminante a lo largo del trayecto que siguen por los diferentes ríos.

En términos de microcuenca se advierte que por la ubicación de las descargas de aguas residuales domésticas, estas se concentran en dos de las 12 microcuencas existentes en el municipio, de los ocho puntos de descarga de aguas residuales domésticas identificados, cuatro se vierten en diferentes ríos de la microcuenca del río Isiboro otros dos puntos de descarga se vierten dentro la microcuenca del Bubusama y dos en la parte final de la microcuenca del río Espíritu Santo justo antes de confluir con el río Veinticuatro para luego formar el río Chapare (ver infografía de ubicación de los puntos de descarga de aguas residuales mostrado anteriormente).

Considerando las estimaciones de volúmenes de descarga de agua residual, se calculó que cerca de 2.000 metros cúbicos por día de agua residual no tratada o deficientemente tratada se vierten a diferentes cuerpos de agua que cursan los poblados de Villa Tunari, Eterazama, Villa 14 de septiembre, San Gabriel e Isinuta (el valor no contempla el volumen de agua residual que se colecta y descarga en el poblado de Samuzabety que también cuenta con redes de alcantarillado y sistema de tratamiento de aguas residuales); también se debe notar que no se han tomado en cuenta a las descargas que se vierten de los sistemas de San Francisco km 21 y General Federico Román, porque a la fecha de supervisión, las

descargas que provienen de estos sistemas no representaban un problema de impacto ambiental.

Con base en los datos de caudales y de ubicación de los puntos de descarga, se ha podido identificar a los cuerpos de agua afectados por los mayores volúmenes de descarga de agua residual no tratada o deficientemente tratada; el cuerpo de agua que a través de sus tributarios secundarios recibe el mayor volumen de agua residual es el río Isiboro que recibe cerca de mil metros cúbicos diarios de agua residuales (sin considerar las descargas de Samuzabety del cual no se tienen información); nótese que el impacto no es puntual, ni directo, debido a que las aguas residuales se vierten a otros ríos o cuerpos de agua menores de orden secundario; sin embargo, es importante identificar la zona y el cuerpo de agua que eventualmente recibe los mayores volúmenes de agua residual de origen doméstico.

El siguiente río con mayores volúmenes de descarga de agua residual es el río Espíritu Santo afectado principalmente por las descargas del centro poblado de Villa Tunari con un volumen de 370 metros cúbicos diarios de agua residual descargada. Si bien el volumen es menor en relación al río Isiboro, en este caso el impacto es directo debido a que la descarga está conectada directamente hacia este río.

Luego de haber identificado los impactos ambientales en términos de cuerpos de agua afectados, ubicación de los puntos de descarga, identificación de microcuencas afectadas y estimaciones de volúmenes de descargas, pasamos a desarrollar los aspectos vinculados con la gestión del municipio en relación a la problemática de la gestión de aguas residuales de origen doméstico como se ha expuesto.

En lo que respecta a la planificación y ejecución de proyectos que contemplen sistemas de tratamiento de aguas residuales en los poblados del municipio de Villa Tunari³⁴, revisamos el PTDI 2016-2020 municipal en el que conforme se señala en el cuadro 4, elaborado a partir de información remitida por el gobierno municipal, esta instancia tenía previsto la ejecución de 4 proyectos y 3 proyectos de preinversión en alcantarillado sanitario.

A partir de la información de la implementación del PTDI 2016-2020 del municipio de Villa Tunari se conoció lo siguiente respecto de la implementación de sistemas de tratamiento vinculados a los proyectos de alcantarillado:

- De los 4 proyectos de alcantarillado previstos en el PTDI, ejecutaron 2: la construcción de sistemas de tratamiento de aguas residuales y corresponden a los sistemas instalados en los poblados rurales de San Francisco km 21 y Santa Elena con la construcción de la planta de tratamiento de Gral. Federico Román, ejecutados en las gestiones 2018 y 2019. Nótese que estos proyectos corresponden a los sistemas que al momento de la

³⁴ A través de la nota G.A.M.V.T./OOPP/N.º789/2022, recibida el 13 de mayo de 2022 y de la nota G.A.M.V.T. 1305/2022 recibida el 01 de agosto de 2022 e información recabada mediante entrevista sostenida con el Técnico de Saneamiento Básico dependiente de la Dirección de Obras Públicas del Gobierno Municipal de Villa Tunari, en fecha 28 de julio de 2022 durante la visita de trabajo de campo al municipio para la presente supervisión.

ejecución de la presente supervisión no presentaban problemas de funcionamiento, asimismo sus reportes de laboratorio mostraron que los efluentes analizados no superaban los límites permitidos por lo que las aguas residuales tratadas en estos sistemas no representarían un problema de impacto ambiental en los cuerpos de agua receptor.

- De los 3 proyectos de alcantarillado a nivel de preinversión previstos en el PTDI, elaboraron y/o formularon 4 proyectos a nivel de Estudio de Diseño Técnico de Preinversión (EDTP) que contemplan la construcción de sistemas de tratamiento de aguas residuales que beneficiarían a dos nuevos poblados rurales Isinuta y Paracitito, ninguno cuenta con sistema de tratamiento de aguas residuales y en el segundo caso no cuentan siquiera con redes de alcantarillado instaladas. Para el caso de Isinuta la construcción del proyecto representaría dar solución al problema identificado en la supervisión respecto del impacto que genera la descarga de aguas residuales no tratadas que provienen de su colector de alcantarillado y se vierten de forma directa hacia un arroyo.
- Los otros dos proyectos previstos beneficiarían a los poblados de Eterazama y Chipiriri, respecto del primero su ejecución debiera dar solución al problema del mal funcionamiento de la planta de tratamiento existente y, para el segundo, el proyecto es nuevo en un poblado donde no se ha identificado aún problemas de aguas residuales de origen doméstico toda vez que no existen redes instaladas en el mismo.
- Es importante notar que no formularon proyectos a nivel de preinversión para dar solución al mal funcionamiento del actual sistema instalado en el poblado de Villa Tunari, ni del instalado en Villa 14 de septiembre. Para el caso de San Gabriel el problema se debe al manejo inadecuado del sistema existente que requiere de asistencia técnica más que de modificaciones.

Nótese que la información sobre el estado de estos proyectos (cuadro 5) muestran que los mismos no están encaminados a lograr su ejecución toda vez que están observados y no reportaron avances al respecto salvo el caso del proyecto que beneficiará a Chipiriri que estaba en proceso de gestionar financiamiento, lo que sin embargo tampoco asegura la ejecución del mismo.

3.1.3 Prevención y control de la contaminación de cuerpos de agua por descargas de aguas residuales de origen doméstico

En este acápite se hizo referencia a la prevención y control de la contaminación de los cuerpos de agua por descargas domésticas, a partir de la información del acápite anterior donde se identificó a los cuerpos de agua que reciben de manera directa o indirecta descargas de aguas residuales domésticas no tratadas o deficientemente tratadas y los volúmenes de descarga diaria. A partir de los impactos ambientales identificados se hizo una revisión del estado de adecuación ambiental de los sistemas de tratamiento de aguas residuales en operación y las acciones de control del Gobierno Autónomo Municipal de Villa Tunari en el marco de las competencias que la normativa ambiental le asigna.

Con base en lo expuesto en el acápite anterior se pudo advertir que si bien es evidente que diferentes ríos y arroyos están siendo impactados por las descargas de aguas residuales no tratadas o deficientemente tratadas, los impactos provienen de fuentes dispersas y distantes entre sí, lo que implica que el problema no se concentra en un solo curso de agua lo cual contribuye en la dilución de la carga contaminante a lo largo del trayecto que siguen por los diferentes ríos.

Ubicando espacialmente estos efectos vimos que las descargas de aguas residuales domésticas se concentran en dos de las 12 microcuencas existentes en el municipio de Villa Tunari. De los ocho puntos de descarga de aguas residuales domésticas identificados, cuatro se vierten en diferentes ríos de la microcuenca del río Isiboro, otros dos puntos de descarga se vierten dentro la microcuenca del Bubusama y, dos en la parte final de la microcuenca del río Espíritu Santo justo antes de confluir con el río Veinticuatro para luego formar el río Chapare.

En términos de volúmenes se calculó que cerca de 2.000 metros cúbicos por día de agua residual no tratada o deficientemente tratada se vierten a diferentes cuerpos de agua siendo el más afectado el río Isiboro con cerca de mil metros cúbicos diarios que recibe de descargas indirectas a través de tributarios secundarios, nótese que las descargas se distribuyen en diferentes ríos secundarios dentro la subcuenca del citado río. Otro de los ríos más afectados es el río Espíritu Santo que recibe alrededor de 370 metro cúbicos diarios de aguas residual no tratada o deficientemente tratada que se vierte de forma directa del sistema de tratamiento que opera y de la propia red colectora de agua residual a través de dos puntos de descarga que se ubican dentro el poblado de Villa Tunari, próximos al citado río.

A partir de la información recabada sobre los ríos afectados, los volúmenes y la calidad de las descargas, se recabó información sobre el estado de adecuación ambiental de los sistemas de tratamiento de aguas residuales existentes y las acciones de control asociadas por parte del gobierno municipal de Villa Tunari. La información fue recabada del gobierno municipal durante el trabajo de campo (realizado entre el 27 y 29 de julio de 2022) y también del gobierno departamental que es la instancia que otorga la licencia ambiental a actividades regidas por la reglamentación general que es el caso de los sistemas de tratamiento de aguas residuales. El siguiente cuadro resume esta información.

Estado de adecuación ambiental de los sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas en el municipio de Villa Tunari

Cuadro 7

Poblado	Administrador y tipo de tratamiento	Año de construcción	Estado de adecuación ambiental	Observaciones
Villa Tunari	J.A.S.A.P. (Villa Tunari) / Biofiltros FAFA	2005	Ficha Ambiental observada en enero de 2017	La PTAR no cuenta con licencia ambiental. No existe reporte de avances en su adecuación ambiental.

Poblado	Administrador y tipo de tratamiento	Año de construcción	Estado de adecuación ambiental	Observaciones
Villa 14 de Septiembre	J.A.S.A.P.A. Villa 14 de Septiembre / Biofiltros FAFA	2007	No cuenta con Licencia Ambiental	No existe evidencia de que haya sido iniciado el trámite de adecuación ambiental.
Samuzabety	J.A.S.A.P.S. Samuzabety / Tanque imhoff	2007	Si Certificado de Dispensación cat. III de diciembre de 2021, emitido por la Secretaría Departamental de los Derechos de la Madre Tierra del Gobierno Departamental de Cochabamba	La copia de la licencia ambiental fue remitida por Secretaría Departamental de los Derechos de la Madre Tierra. El gobierno municipal de Villa Tunari no cuenta con esta información.
Eterazama	A.A.P.A.S.E.T. Eterazama / Biofiltros FAFA	2011	No cuenta con Licencia Ambiental	No existe evidencia de que haya sido iniciado el trámite de adecuación ambiental.
San Gabriel	Comité de Agua Potable y Saneamiento Básico San Gabriel / Reactores UASB y laguna de maduración	2018	No cuenta con Licencia Ambiental	La Gobernación ha reportado que la PTAR se encuentra dentro el Área Protegida TIPNIS. No existe evidencia de que haya sido iniciado el trámite de adecuación ambiental.
General Federico Román	GAM Villa Tunari Sistema de Alcantarillado Sanitario Gral. Federico Román / Biofiltro aireado	2018	No cuenta con Licencia Ambiental	No existe evidencia de que haya sido iniciado el trámite de adecuación ambiental.
San Francisco km21	Asociación de Agua Potable y Alcantarillado San Francisco km 21 / Tanque de sedimentación y biofiltros	2019	Si Certificado de Dispensación cat. III de mayo de 2018, emitido por la Secretaría Departamental de los Derechos de la Madre Tierra del Gobierno Departamental de Cochabamba	La Secretaría Departamental de los Derechos de la Madre Tierra no cuenta con la licencia ambiental, el documento fue obtenido del Gobierno Autónomo Municipal de Villa Tunari.

Fuente: Información proporcionada por el Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba³⁵ y recabada de la Secretaría Departamental de los Derechos de la Madre Tierra del Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba, en respuesta a la solicitud formulada por la Contraloría³⁶.

De acuerdo a la información proporcionada por el Gobierno Autónomo Municipal de Villa Tunari y por el gobierno departamental, de los 7 sistemas de tratamiento de aguas residuales de origen doméstico que operan en diferentes poblados dentro la jurisdicción municipal de Villa Tunari, sólo dos cuentan con licencia ambiental, corresponden al sistema instalado en el poblado rural de Samuzabety y al sistema de tratamiento instalado en el poblado rural de San Francisco km21, en ambos casos son administradoras particulares las que están a cargo de los sistemas de tratamiento, la J.A.S.A.P.S.³⁷ Samuzabety y la Asociación de Agua Potable y Alcantarillado San Francisco km 21, ambos tramitaron la licencia ambiental y en ambos casos cuentan con un Certificado de

³⁵ Mediante nota CE/GC-DESP./N.º 473/2022 recibida el 29 de marzo de 2022.

³⁶ Mediante nota CGE/1065/UTAC-085/2022, recibida el 09 de agosto de 2022.

³⁷ Junta de Alcantarillado Sanitario y Agua Potable Samuzabety.

Dispensación categoría III como licencia ambiental emitida en los años 2021 y 2018 respectivamente.

En cuanto a inspecciones de control y vigilancia se refiere, el siguiente cuadro reporta información respecto del gobierno municipal de Villa Tunari y su intervención en relación a los sistemas de tratamiento de aguas residuales instalados.

Acciones de control en relación a los sistemas de tratamiento de aguas residuales de origen doméstico, instalados en el municipio de Villa Tunari

Cuadro 8

Poblado	Tipo de sistema de tratamiento	Año de construcción	Licencia Ambiental	Acciones de control del GAM Villa Tunari
Villa Tunari	Biofiltros FAFA	2005	No	El GAM Villa Tunari no ha presentado ningún acta o informe de inspección en el que haya participado de forma concurrente en inspecciones realizadas por el gobierno departamental. Tampoco existe evidencia de acciones de prevención y control de la contaminación hídrica tales como identificar fuentes de contaminación por descargas residuales y que esto haya sido informado al gobierno departamental (art 11 RMCH). El gobierno municipal de Villa Tunari sólo cuenta con una copia de la licencia ambiental del sistema instalado en San Francisco km21.
Villa 14 de Septiembre	Biofiltros FAFA	2007	No	
Sumazabety	Tanque imhoff	2007	Si	
Eterazama	Biofiltros FAFA	2011	No	
San Gabriel	Reactores UASB y laguna de maduración	2018	No	
General Federico Román	Biofiltro aireado	2018	No	
San Francisco km21	Tanque de sedimentación y biofiltros	2019	Si	

Fuente: Información proporcionada por el GAM Villa Tunari.

La información del cuadro muestra que el gobierno municipal de Villa Tunari no ha tenido intervenciones de control en ninguno de los sistemas de tratamiento de aguas residuales instalados en el municipio, ya sea de forma concurrente o alertando al gobierno departamental sobre problemas de contaminación producto del mal funcionamiento de estos sistemas.

Para complementar esta información se consultó al gobierno departamental sobre las acciones de control realizadas a estos sistemas, esta instancia ha informado a la Contraloría haber llevado a cabo inspecciones a los sistemas de tratamiento de aguas residuales de origen doméstico en el municipio de Villa Tunari; sin embargo, en actas sólo consta la inspección a una sola de las plantas de tratamiento que pertenece al centro poblado de Villa Tunari, realizada el 09 de marzo de 2022³⁸. En el acta de inspección no se encuentra registrada la participación concurrente del gobierno municipal de Villa Tunari.

Dado el tiempo de funcionamiento de estos sistemas de tratamiento se puede advertir que por ejemplo en el caso del instalado en el poblado de Villa Tunari que data del año 2005, en

³⁸ Según consta en la evidencia recabada del Gobierno Departamental mediante acta suscrita en fecha 12 de agosto de 2022 en respuesta a la información solicitada por la Contraloría mediante nota CGE/1065/UTAC-085/2022, recibida el 09 de agosto de 2022.

más de 16 años que se encuentra en funcionamiento no ha habido ninguna acción de control por parte del municipio pero tampoco por parte del gobierno departamental, situación que fue puesta en conocimiento³⁹ de esta instancia a partir de los resultados de este informe.

La ausencia de acciones de control por parte de estas instancias ha incidido también en que la mayoría de las administradoras de estos sistemas no inicien su adecuación ambiental lo que se refleja en el hecho de que sólo 2 de los 7 sistemas instalados cuenten con licencia ambiental; nótese también que incluso los sistemas de tratamiento que cuentan con la licencia ambiental, no sido inspeccionados a fin de verificar el cumplimiento de sus medidas de adecuación tanto por parte de la instancia departamental como municipal.

Por otra parte, en el marco de las disposiciones establecidas en el Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica⁴⁰, los cuerpos de agua deben ser clasificados en función de su aptitud de uso de acuerdo a las políticas ambientales del país, siendo atribución de los gobiernos municipales, proponer al ahora Gobernador, la clasificación de los cuerpos de agua dentro su jurisdicción municipal, en función a su aptitud de uso. Esto aplica también a un municipio como Villa Tunari que tiene una alta densidad de ríos que atraviesan su jurisdicción, que además tienen usos de recreación debido al turismo, así como agrícola entre algunos ejemplos, razones por las cuales los cuerpos de agua dentro el municipio de Villa Tunari, deben ser clasificados

Al respecto, se consultó gobierno municipal de Villa Tunari sobre las acciones realizadas para clasificar los cuerpos de agua del municipio a lo que la entidad informó⁴¹ señalando que no realizaron ninguna propuesta para clasificar sus ríos. A la consulta referida sobre la realización de análisis de calidad a las aguas de los diferentes ríos existentes, la entidad ha señalado que tampoco cuentan con análisis de laboratorio de los cuerpos de agua del municipio.

3.2 Gestión ambiental de aguas residuales de origen industrial en el municipio de Villa Tunari

3.2.1 Unidades industriales que generan aguas residuales, su adecuación ambiental y la contaminación de cuerpos de agua

De acuerdo a la información proporcionada por el Gobierno Autónomo Municipal de Villa Tunari a través de la Jefatura de Medio Ambiente, el municipio registra 21 unidades industriales desde el año 2011 hasta el 2021, de las cuales 13 generan efluentes como producto de sus actividades; las restantes por el contrario no emplean agua en sus procesos o en algunos casos se encuentran paralizadas.

³⁹ A través de la nota CGE/GDC-1129/UTAC-088/2022 emitida el 22 de agosto de 2022.

⁴⁰ Artículos 4 y 11 (inciso c).

⁴¹ Información solicitada en la nota CGE/GDC-995/UTAC-082/2022, respondida por la entidad municipal mediante nota G.A.M.V.T. 1305/2022 recibida el 01 de agosto de 2022.

El siguiente cuadro resume información de las unidades industriales de interés para la supervisión por generar efluentes líquidos en sus operaciones, contiene datos respecto del tipo de operación, volúmenes aproximados de efluentes líquidos, composición de referencia, cuerpos de agua receptores de las descargas y posibles impactos ambientales. Cabe aclarar que de las trece unidades industriales consideradas sólo se registra información de 3 de ellas en el siguiente cuadro debido a que las 10 restantes corresponden todas a emparadoras de banano cuya información productiva es similar a la del ejemplo que se reporta en el cuadro, además de que como la información fue obtenida en campo, por limitaciones de tiempo no fue posible llegar a todas las demás emparadoras y reportar mayor detalle de cada una, lo que sin embargo no es determinante para fines de esta supervisión.

Información de las unidades industriales que generan efluentes líquidos y operan en el municipio de Villa Tunari

Cuadro 9

Unidad Industrial	Tipo de operación	Caudal de descarga (m³/mes)	Cuerpo de agua receptor	Observaciones respecto de posibles impactos ambientales/composición de la descarga
PAPELBOL	Fabricación de papel y cartón ondulado y envases de papel y cartón	9.500 ⁴²	Río Chapare	<p>La empresa utiliza importantes volúmenes de agua para sus procesos productivos y el agua residual que se genera contiene concentraciones de residuos de fibras, sustancias tales como productos químicos de destintado, blanqueadores, productos químicos de proceso y aditivos, debido a que la principal materia prima es papel y cartón reciclado.</p> <p>La presencia de estos contaminantes se caracterizan por su alta demanda química de oxígeno (DQO) lo que se manifiesta en las aguas residuales entre otros parámetros. La empresa cuenta con un sistema de tratamiento de aguas residuales que genera un volumen de agua tratada que es recirculada para su uso en la planta y otra parte que es desechada luego del tratamiento.</p> <p>Respecto de la calidad de los efluentes tratados que se desechan, la empresa ha entregado copia de los dos últimos reportes de laboratorio del análisis de sus descargas del sistema de tratamiento, que datan de junio 2021 y febrero 2022.</p> <p>Conforme los resultados de los 10 y 11 parámetros medidos (respectivamente), no existen valores que superen los límites permitidos establecidos en el anexo 13-C del RASIM para descargas.</p> <p>Durante el trabajo de campo se tuvo acceso al sistema de tratamiento, al canal de descarga y a la zona de descarga en las riberas del río Chapare; no se advirtió de forma visible rastros de impactos ambientales en la vegetación, ni en el cuerpo de agua receptor por efecto de las descargas de aguas residuales que provienen de la unidad industrial.</p> <p>Cabe mencionar que la unidad industrial no está</p>

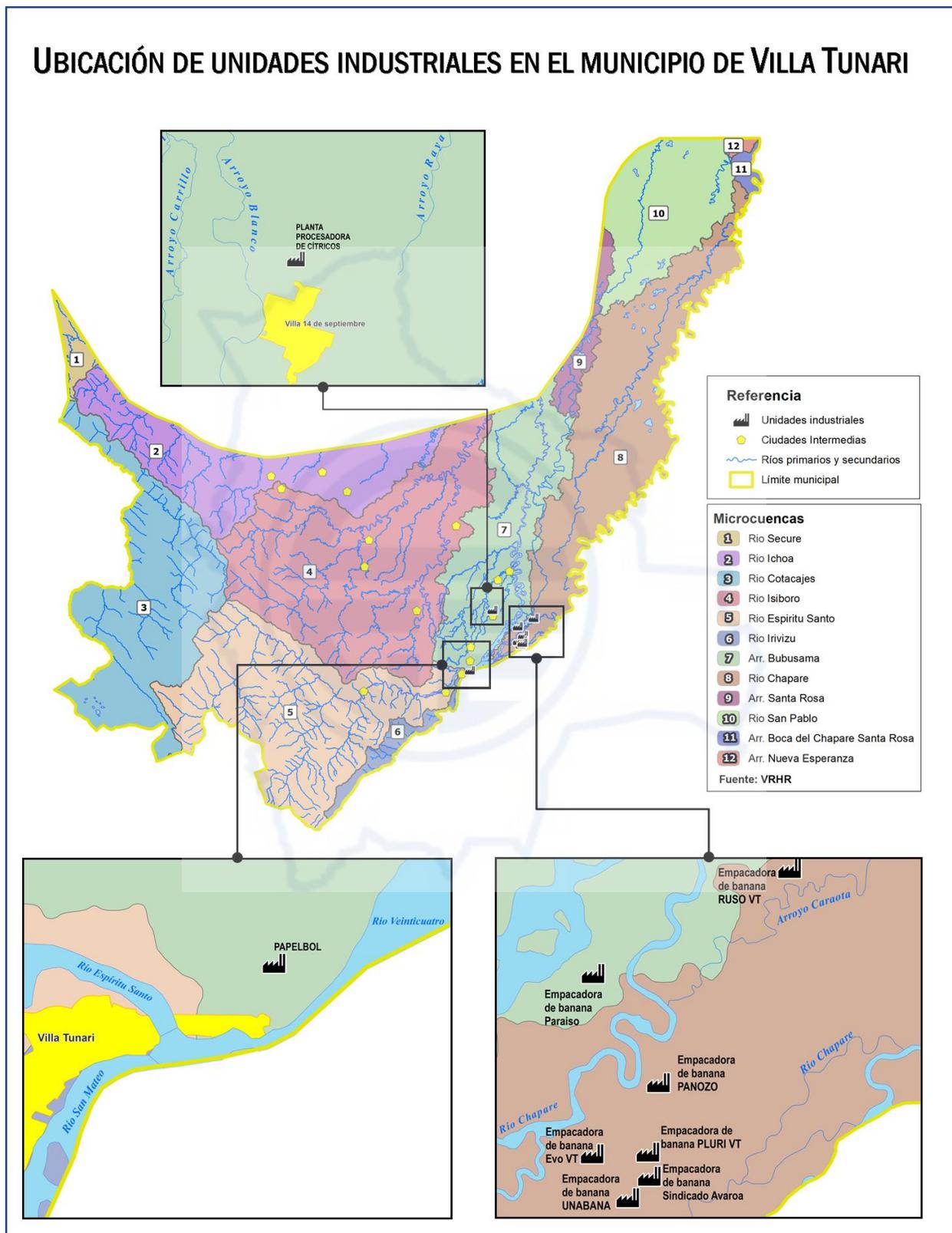
⁴² Valor promedio de enero a junio de 2022 calculado del reporte de caudales de salida de aguas residuales industriales que salen de la planta de tratamiento de la empresa PAPELBOL. La documentación fue proporcionada por el responsable de efluentes de la empresa durante el trabajo de campo y la visita a la unidad industrial en fecha 28/07/2022.

Unidad Industrial	Tipo de operación	Caudal de descarga (m ³ /mes)	Cuerpo de agua receptor	Observaciones respecto de posibles impactos ambientales/composición de la descarga
				conectada al alcantarillado sanitario por lo que los efluentes domésticos son almacenados en una cámara séptica que al momento de la visita se encontraba colapsada por la falta de limpieza, por lo que se observó la descarga de rebalses de aguas negras por el canal que se vierte las aguas residuales de la PTAR hacia el río Chapare.
Fábrica de cítricos (Lacteosbol)	Elaboración de néctar de frutas	2.000	Los efluentes se disponen en una cámara séptica que es vaciada cada 6 meses.	Las aguas residuales que produce la industria provienen únicamente de la limpieza de los equipos y ambientes de trabajo, por lo que el agua residual está compuesta principalmente por restos del producto elaborado, además de detergentes y desinfectantes. La empresa ha remitido copia del último reporte de laboratorio (de febrero de 2022) de sus efluentes que salen de la planta y se disponen en la cámara séptica. Conforme los resultados de los 9 parámetros medidos en laboratorio, se advierte que el efluente que sale de la planta es ligeramente ácido y presenta concentraciones altas en sólidos suspendidos y carga orgánica como DQO respecto de los límites permitidos establecidos en el anexo 13-C del RASIM para descargas. Las aguas residuales que se generan reciben un tratamiento primario en la cámara de almacenamiento donde existen compartimentos que permiten la separación de sólidos y son almacenados hasta su retiro.
Empacadora de banano	Sellado húmedo y empaquetado de banano de exportación	560	La descarga se dispone en los suelos de las plantaciones de banano.	El agua se emplea para realizar el sellado y desinfección del producto y garantizar su durabilidad y calidad hasta su comercialización, para ello utilizan lechadas de alumbre y soluciones de lavandina. El proceso se lleva a cabo en piscinas donde se introduce la fruta para luego proceder al empaque y posterior transporte. Luego de concluir con el proceso el agua residual se desecha. De las 11 empacadoras de banano sólo se pudo visitar una donde el agua de las piscinas es desechada directamente a los suelos de las plantaciones. En otros casos indican que utilizan sistemas de retención de sólidos, pero aquello no pudo ser verificado en campo debido a limitaciones de tiempo y distancias para poder visitar todas las empacadoras. Los efluentes no tienen ningún tipo de control, ninguna empacadora cuenta con reportes de laboratorio que muestren la caracterización de los efluentes. El volumen que se cita en el cuadro es el generado por una empacadora. Nótese que operan una a dos veces por semana.

Fuente: Elaboración propia a partir de información proporcionada por las unidades industriales recabadas durante el trabajo de campo entre el 28 y 29 de julio 2022.

La siguiente infografía muestra la ubicación de las unidades industriales en el municipio de Villa Tunari.

UBICACIÓN DE UNIDADES INDUSTRIALES EN EL MUNICIPIO DE VILLA TUNARI



La infografía muestra que las unidades industriales se concentran en dos microcuencas, en la del Bubusama y de la del río Chapare, esta última es donde están ubicadas casi todas las empacadoras de banano.

De la información del cuadro se puede advertir que la única descarga puntual de agua residual de origen industrial se produce en la empresa PAPELBOL y los efluentes se vierten directamente hacia el río Chapare en volumen promedio de más de 9 mil metros cúbicos al mes. Los reportes de laboratorio y lo observado en campo muestran que los efluentes industriales a la fecha de ejecución de la supervisión no representarían un problema de impacto ambiental significativo para el cuerpo de agua receptor.

En el caso de PAPELBOL los problemas de gestión de aguas residuales, que se ha verificado en la visita de campo (realizada en fecha 28 de julio de 2022) se asocian a los rebalses del tanque séptico de las aguas negras de origen doméstico que se generan por el personal de la planta que se vierten hacia el canal que conduce las aguas hacia el río Chapare y por otra parte lo son también las aguas de escorrentía que se forma durante las lluvias que pueden contener restos de material particulado en suspensión o disuelto y otros componentes producto del contacto del agua de lluvia con importantes cantidades de materia prima de reciclaje almacenada a la intemperie.



Materia prima acumulada en el exterior de los predios de PAPELBOL expuesto a las precipitaciones pluviales

Tanque de sedimentación y flotación de lodos que forma parte del tratamiento de las aguas residuales de PAPELBOL



En el caso de la fábrica de cítricos, los efluentes que provienen de los procesos de limpieza de la planta contienen parámetros con valores por encima de lo permitido para descargas; sin embargo, estos efluentes no se descargan de forma directa hacia un cuerpo de agua receptor, son almacenados temporalmente hasta su retiro. Al respecto, cabe mencionar que la limpieza de cámaras sépticas las realizan empresas que son contratadas desde el municipio de Cochabamba dado que no existen empresas de estas características que operen en el municipio de Villa Tunari. Sin embargo, no se obtuvo evidencia de que se cumpla la frecuencia de limpieza de la cámara séptica, tampoco se advirtió de forma visible que existan otros medios de descarga hacia el exterior de la planta.



Limpieza de los equipos de la planta procesadora de cítricos

Tanque de almacenamiento de efluentes de la planta procesadora de cítricos



Finalmente, en el caso de las empacadoras de banano, las aguas residuales generadas en el proceso son dispuestas directamente en los suelos, debido a que los procesos son intermitentes y se realizan 1 a 2 veces por semana, por lo que no existen descargas continuas. Sin embargo, dado el uso de productos químicos como el alumbre y la lavandina existe la posibilidad de generar algún impacto en los suelos o en cuerpos de agua, según la

ubicación de las empacadoras. De acuerdo a la ubicación registrada y por la proximidad a cuerpos de agua, existe el riesgo de contaminar cursos de agua que eventualmente e indirectamente podrían confluir con el río Chapare.



Piscinas donde los bananos se sumergen en lechadas para su desinfección e impermeabilización

A partir de la información del cuadro 9 y lo expuesto en los párrafos anteriores se advierte de que no existen impactos significativos por efecto del manejo y disposición de sus aguas residuales por parte de este sector industrial, pero que sin embargo precisan de vigilancia para atender eventuales contingencias, como descargas con concentraciones elevadas de algunos componentes que pueden generar un efecto negativo e inmediato en cuerpos de agua o suelos.

En el caso de PAPELBOL, si bien el proceso productivo genera importantes volúmenes de aguas residuales, los reportes de análisis de laboratorio de las descargas y lo observado en el trabajo de campo, no mostraron evidencias de contaminación por efecto de las descargas de agua residual industrial que pudiera impactar negativamente al río Veinticuatro que es el cuerpo de agua receptor.

En el caso de la procesadora de cítricos cuyo proceso genera aguas residuales producto de la limpieza de los equipos, no representaría un problema de impacto ambiental a cuerpos de agua debido a que no existe una descarga directa de los mismos, que más bien son almacenados y reciben un tratamiento primario en tanques antes de que sea retirado el material acumulado.

Finalmente, en el caso de las empacadoras de banano, se pudo evidenciar el uso de volúmenes de agua que se mezclan con sustancias desinfectantes e impermeabilizantes para fines del proceso, que luego son desechadas, en algunos casos como en el visitado, las

aguas residuales son desechadas en las plantaciones de banano por lo que terminan insumiéndose en los suelos del sector. Este proceso es discontinuo por lo que no se generan descargas diarias de agua residual; sin embargo, eventualmente estas podrían representar un problema de contaminación de napas freáticas o cuerpos de agua, de encontrarse estos próximos a los sitios de descarga. El posible impacto que pudiera representar la descarga de estos efluentes es discontinuo por la intermitencia que es parte de las operaciones.

Respecto del estado de adecuación ambiental de las unidades industriales que operan en el municipio de Villa Tunari, el siguiente cuadro muestra un resumen de esta información.

Estado de adecuación ambiental de unidades industriales del municipio de Villa Tunari
Cuadro 10

Unidad Industrial	RAI/Categoría	Licencia Ambiental	Observaciones
PAPELBOL	Si, categoría 1	No cuenta	Obtuvo su primer RAI categoría 1 en septiembre de 2017 y actualizó el RAI en 2021 obteniendo nuevamente la categoría 1.
Planta procesadora de cítricos (Lacteosbol)	Si, categoría 4	No corresponde	Obtuvo el RAI en diciembre 2018.
Empacadora de banano	Si, categoría 4	No corresponde	Según consta en el registro remitido por el GAM Villa Tunari, las 11 empacadoras registradas cuentan con RAI categoría IV emitida en la gestión 2014. La entidad no remitió copia de estos registros.

Fuente: elaboración propia a partir de la información remitida por el Gobierno Autónomo Municipal de Villa Tunari.

La información del cuadro nos muestra, respecto de las 13 unidades industriales de interés para la presente supervisión, que todas se registraron ante el Gobierno Municipal de Villa Tunari a través de su Registro Ambiental Industrial (RAI), de éstas, 12 obtuvieron categoría 4 y la actividad restante que corresponde a PAPELBOL, obtuvo categoría 1 a través de su RAI.

En el municipio de Villa Tunari, no existen actividades industriales registradas que hayan obtenido las categorías 2 o 3 y respecto de esta última, conforme establecen las disposiciones del RASIM (artículo 11), los gobiernos municipales son responsables de la otorgación de licencias ambientales (Certificados de Aprobación); al respecto, dada la inexistencia de actividades con esta categoría en el municipio, la evaluación de estas acciones por parte de la instancia municipal no fue parte de la supervisión.

Para el caso de las actividades con categoría 4, que es la que predomina entre las actividades industriales del municipio, no procede la presentación de instrumentos de regulación de alcance particular⁴³ para obtener la licencia ambiental, constituyéndose el certificado obtenido del RAI en la licencia ambiental de estas actividades.

⁴³ Manifiesto Ambiental Industrial, Plan de Manejo Ambiental, Informe Ambiental Anual.

Para las actividades industriales con categoría 1, como es el caso de PAPELBOL que es la única unidad industrial en el municipio con esta categoría, conforme las disposiciones normativas señaladas en el RASIM, todas deben obtener la Licencia Ambiental a través de la presentación de un Manifiesto Ambiental Industrial y un Plan de Manejo Ambiental (MAI-PMA). Al respecto, a partir de la documentación recabada de la propia empresa durante el trabajo de campo (28 de julio de 2022), se registró una nota de devolución del MAI-PMA emitida por parte del gobierno departamental de agosto de 2021, mediante la cual fue devuelto el documento ambiental para que la empresa subsane una serie de observaciones formuladas al manifiesto, al plan de manejo y otras de orden legal.

Nótese que desde el año 2017 cuando la empresa obtuvo la categoría 1, transcurrieron cuatro años para que inicie el proceso de adecuación ambiental (el año 2021) sin que éste lograra ser concluido, habiendo transcurrido 5 años desde el registro de la unidad ambiental ante la Instancia Ambiental del Gobierno Municipal de Villa Tunari, tiempo en el que la industria PAPELBOL está operando sin contar con la respectiva licencia ambiental.

3.2.2 Acciones de control a las unidades industriales que generan aguas residuales

Con base en los datos del acápite anterior se supervisaron las acciones de control a las unidades industriales, que en el marco de las disposiciones normativas revisadas están regidas principalmente por el Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero (RASIM).

En este entendido, el artículo 117 del RASIM señala que la Instancia Ambiental del Gobierno Municipal efectuará inspecciones a las Unidades Industriales, programadas con base en el Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental (PASA) y la revisión del Informe Ambiental Anual a las industrias que cuenten con estos documentos; por denuncia, o de oficio; cuando exista una contingencia o lo defina una visita de alerta. Asimismo, el artículo 118 refiere el contenido mínimo que debe contener el acta que debe ser elaborada en toda inspección.

Tomando como referencia estas obligaciones, las acciones de control realizadas por la Instancia Ambiental del Gobierno Municipal de Villa Tunari se resumen en el siguiente cuadro respecto de las unidades industriales que fueron de interés para esta supervisión.

Nótese que ante la ausencia de adecuación ambiental de la única unidad industrial (PAPELBOL) que debía elaborar su Manifiesto Ambiental Industrial y Plan de Manejo Ambiental, no se consideró verificar la realización de acciones de control a través de inspecciones para verificar medidas propuestas en estos documentos, dada la inexistencia de los mismos.

Acciones de control por parte de la IAGM en las unidades industriales que operan en el municipio de Villa Tunari
Cuadro 11

Unidad Industrial	Licencia Ambiental	Acciones de control por parte de la IAGM
PAPELBOL	La unidad industrial es categoría 1 pero no cuenta con Licencia Ambiental.	En el marco de las acciones de control del Gobierno municipal de Villa Tunari, se registra sólo un documento con un registro fotográfico de la visita a la unidad industrial. El documento no registra la fecha, pero contienen información referida a la ubicación de la unidad industrial, si cuenta o no con licencia ambiental, el tipo de tratamiento y un registro fotográfico de las instalaciones de la planta. El documento no registra fecha pero se adjunta a un informe (G.A.M.V.T.-D.D.PyE.P/UMA/385/2022) que data de mayo de 2022. El documento citado no contiene los elementos básicos de un acta de inspección señalados en el artículo 118 del RASIM, no registra el lugar ni la fecha, tampoco registra los nombres de los participantes, no existen observaciones y conclusiones del inspector, ni observaciones y aclaraciones de la industria inspeccionada, no figuran firmas de los participantes de la inspección.
Planta procesadora de cítricos (Lacteosbol)	La unidad industrial es categoría 4	En el marco de las acciones de control, el Gobierno municipal de Villa Tunari presentó un documento con un registro fotográfico de la visita a la unidad industrial que refiere la ubicación, si cuenta o no con licencia ambiental, el tipo de tratamiento y el registro fotográfico de las instalaciones de la planta. El documento no registra fecha pero se adjunta a un informe (G.A.M.V.T.-D.D.PyE.P/UMA/385/2022) que data de mayo de 2022.
Empacadora de banano	La unidad industrial es categoría 4	No existe evidencia de acciones de control por parte del Gobierno Municipal de Villa Tunari a través de visitas a ninguna de las 11 empacadoras de banano que operan en el municipio.

Fuente: Elaboración propia a partir de información remitida por el GAM Villa Tunari mediante notas G.A.M.V.T./OOPP/N.º789/2022 recibida el 13 de mayo de 2022 y mediante nota G.A.M.V.T.1305/2022 recibida el 01 de agosto de 2022 y la recaba en campo en fechas 28 y 29 de julio de 2022.

En el marco de las acciones de seguimiento a las unidades industriales que debe realizar la Instancia Ambiental del Gobierno Municipal (IAGM), sólo existen documentos con algunos datos referenciales como los citados en el cuadro anterior, junto a un registro fotográfico que respalda las visitas realizadas a PAPELBOL y la planta procesadora de cítricos.

No existe evidencia de que la instancia ambiental municipal de Villa Tunari haya realizado más visitas a las unidades industriales de PAPELBOL o a la procesadora de cítricos entre 2018 y 2022, periodo para el cual se solicitó⁴⁴ información sobre inspecciones realizadas a las unidades industriales con los respectivos respaldos, por lo que en los últimos cinco años las unidades industriales sólo fueron inspeccionadas en una oportunidad en la gestión 2022.

⁴⁴ A través de la nota CGE/GDC-534/UTAC-053/2022, recibida el 22 de abril de 2022.

Por las características de los documentos presentados, estos no pueden constituirse en actas de inspección porque no contemplan los elementos básicos establecidos en el artículo 118 del RASIM, ninguno de los documentos registra el lugar ni la fecha, tampoco registra los nombres de los participantes, no existen observaciones y conclusiones del inspector, ni observaciones y aclaraciones de la industria inspeccionada y no figuran firmas de los participantes de la inspección, por tanto las visitas realizadas por la instancia ambiental del municipio no se constituyen en inspecciones en el marco de los aspectos que debieron ser consultados y registrados conforme establece las disposiciones de la normativa ambiental relacionada.

No existe documentación en la que el gobierno municipal hubiera comunicado al gobierno departamental sobre la situación de la empresa PAPELBOL (categoría 1) respecto de sus operaciones y/o estado de adecuación ambiental.

Para el caso de las unidades industriales categoría 4, si bien estas actividades no precisan presentar instrumentos de regulación de alcance particular⁴⁵ no están exentas de cumplir con los instrumentos de regulación de alcance general y demás disposiciones establecidas en el RASIM (artículo 6). En tal sentido, la Instancia Ambiental del Gobierno Municipal debió verificar que las unidades industriales de categoría 4 cumplan con los aspectos señalados en el Título IV del RASIM, que tienen que ver con la contaminación hídrica, entre otros, debiendo realizar y solicitar a las unidades industriales el cumplimiento de la presentación de automonitoreos de sus descargas líquidas y a partir de ello, la instancia ambiental podría requerir la adecuación de sus operaciones productivas a fin de que estas no representen un problema de impacto ambiental a los cuerpos de agua del municipio.

A pesar de lo señalado, no existe registro alguno de que la instancia ambiental del municipio haya realizado estas acciones de control a las unidades industriales con categoría 4 a través del requerimiento de estos informes, como por ejemplo en el caso de las empacadoras de banano que representan el mayor número de actividades de tipo industrial que operan en el municipio.

Nótese que habíamos señalado en el acápite anterior que no se identificaron impactos significativos en cuerpos de agua producto de las descargas de aguas residuales de origen industrial pero que sin embargo este aspecto no implicaba que no fuera necesario llevar adelante acciones de control y vigilancia en el marco de las competencias que asigna la normativa a la instancia municipal a fin de prevenir o identificar posibles contingencias ambientales por este tipo de actividades.

⁴⁵ Entendidos estos como Evaluación de Impacto Ambiental para categoría 1, 2 y 3 (unidades industriales en proyecto), Manifiesto Ambiental Industrial para unidades industriales en operación categoría 1, 2 y 3 y los Informes Ambientales Anuales (Título III, RASIM).

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE SUPERVISIÓN

Se supervisó la gestión ambiental de las aguas residuales que se generan en el municipio de Villa Tunari, tanto las de origen doméstico como de origen industrial. En el caso de las aguas residuales de origen doméstico se supervisó el manejo, los sistemas de tratamiento y las acciones de prevención y control de la contaminación en cuerpos de agua por este tipo de descargas. En el caso de las aguas residuales de origen industrial se supervisó la adecuación ambiental y las acciones de control en el marco de lo establecido en las disposiciones normativas vigentes.

Producto de la supervisión a las aguas residuales de origen doméstico se identificó la existencia de 8 puntos de descarga, 7 de los cuales provienen de sistemas de tratamiento de aguas residuales y uno es una descarga directa que proviene de la red de alcantarillado. Los sistemas de tratamiento están instalados en cada uno de los centros poblados con mayor cantidad de habitantes del municipio como es el caso de Villa Tunari, Eterazama y Villa 14 de septiembre, asimismo, existen sistemas instalados en los poblados rurales de San Gabriel, Samuzabety, San Francisco km 21 y en el poblado de Santa Elena donde está instalada la planta de tratamiento de General Federico Román. El punto de descarga directa se encuentra en el poblado rural de Isinuta.

La existencia de sistemas de alcantarillado en estos poblados ha permitido estimar que alrededor del 64% de la población de estos lugares cuenta con este servicio y vierte sus aguas residuales a través de este sistema, existiendo alrededor del 35% de la población que todavía dispone sus aguas residuales en cámaras sépticas o pozos ciegos.

En relación a la eficacia de los sistemas de tratamiento, los resultados de la supervisión mostraron que de los 7 sistemas de tratamiento de aguas residuales existentes en el municipio, dos funcionan adecuadamente que corresponden a los instalados en los poblados de San Francisco km 21 y Santa Elena y 4 no funcionan de manera eficiente y son los que se encuentran en los poblados de Villa Tunari, Eterazama, Villa 14 de septiembre y San Gabriel y respecto del instalado en el poblado de Samuzabety se tuvo antecedentes de que no funciona adecuadamente pero no fue posible definir su estado ante la inexistencia de información oficial.

Como consecuencia del deficiente funcionamiento de los sistemas de tratamiento instalados en los poblados de Villa Tunari, Eterazama, Villa 14 de septiembre y San Gabriel, las aguas residuales de origen doméstico están ocasionando un impacto ambiental en los cuerpos de agua que reciben estas descargas debido a la presencia de contaminantes físicos, químicos y biológicos que estas contienen por el deficiente tratamiento que reciben.

Los puntos de descarga se encuentran dispersos y distantes entre sí, siendo por tanto diferentes los ríos afectados, lo que implica por un lado que el impacto no se concentra en un solo curso de agua lo cual contribuye en la dilución de la carga contaminante; sin

embargo de ello, esto no implica que no existan efectos de contaminación en los cuerpos receptores directos que son arroyos o ríos secundarios dentro las microcuencas.

De las 12 microcuencas existentes en el municipio, los puntos de descarga de aguas residuales domésticas se concentran en ríos secundarios de tres de ellas que pertenecen a los ríos Isiboro, Bubusama y Espíritu Santo. Los mayores volúmenes de descarga de agua residual no tratada o deficientemente tratada que provienen de los poblados de Eterazama, Isinuta, San Gabriel y Samuzabety, llegan a través de sus tributarios hacia el río Isiboro que recibe cerca de mil metros cúbicos diarios de agua residuales de estos poblados; el segundo río más afectado es el río Espíritu Santo que recibe las descargas directas del poblado de Villa Tunari.

El Gobierno Autónomo Municipal de Villa Tunari planificó en su PTDI 2016-2020 proyectos de preinversión y la ejecución de proyectos de saneamiento básico que se consolidó, en términos de ejecución, en la construcción de redes de alcantarillado y sistemas de tratamiento que se instalaron en dos poblados (San Francisco km 21 y Santa Elena PTAR Federico Román) los mismos actualmente están funcionando y no representarían problemas de contaminación.

El gobierno municipal planificó proyectos de preinversión que actualmente se encuentran observados o en la búsqueda de financiamiento y no se evidenció que existieran avances a pesar de que estos contribuirían a dar solución a los problemas existentes en los poblados de Eterazama e Isinuta. No fueron elaborados proyectos de preinversión para dar solución al mal funcionamiento del actual sistema instalado en el poblado de Villa Tunari, ni del instalado en Villa 14 de septiembre. Para el caso de San Gabriel el problema va por un manejo inadecuado del sistema que requiere de asistencia técnica más que modificaciones al sistema existente.

En términos de control y adecuación ambiental de los sistemas de tratamiento de aguas residuales, de los 7 sistemas de tratamiento que existen en el municipio de Villa Tunari, sólo dos cuentan con licencia ambiental, (los que operan en los poblados rurales de Samuzabety y San Francisco km21). En términos de acciones de control por parte del gobierno municipal, no hubo ninguna intervención de control en ninguno de los sistemas de tratamiento de aguas residuales instalados desde que estos fueron construidos, tampoco la instancia municipal ha alertado al gobierno departamental sobre los problemas de contaminación que existen producto del mal funcionamiento de estos sistemas.

En lo que respecta a la clasificación de cuerpos de agua, el municipio de Villa Tunari no ha realizado acciones para clasificar sus ríos, ni ha realizado el monitoreo de la calidad de las aguas de los ríos que atraviesan el municipio.

Respecto de la gestión de aguas residuales de origen industrial, se vio que las 13 actividades industriales revisadas no representan un problema ambiental al no existir impactos significativos por efecto del manejo y disposición de sus aguas residuales, pero

que sin embargo precisan de vigilancia para atender eventuales contingencias, particularmente en el caso de PAPELBOL que vierte de manera directa sus aguas residuales tratadas hacia el río Veinticuatro.

En términos de adecuación ambiental, sí existen deficiencias en la gestión municipal respecto de las industrias, toda vez que la única industria con categoría 1 no cuenta con licencia ambiental, a lo que se suma que la instancia ambiental del gobierno municipal no ha realizado acciones de control a las unidades industriales en los últimos cinco años a excepción de una visita en marzo de 2022 a dos unidades industriales que generan descargas líquidas.

La instancia municipal no ha levantado actas de inspección en esa visita de acuerdo a las disposiciones normativas, por lo que los documentos generados no se constituyen en inspecciones en el marco de los aspectos que debieron ser consultados y registrados. No existe evidencia de que la instancia municipal haya comunicado al gobierno departamental sobre la situación de la empresa PAPELBOL.

Para el caso de las unidades industriales con categoría 4, la instancia ambiental del gobierno municipal no ha realizado acciones de control en el marco de los instrumentos de regulación de alcance general del Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero.

Los aspectos supervisados dan cuenta de deficiencias en la gestión ambiental de las aguas residuales que se generan en el municipio de Villa Tunari que ponen en evidencia la contaminación de varios cursos de agua que atraviesan el municipio, lo que implica a su vez la presencia de riesgos a la salud pública toda vez que en el municipio se desarrolla una continua actividad turística donde el recurso agua es uno de los principales atractivos que lleva, a propios y extraños, a realizar una serie de actividades recreativas existiendo la posibilidad de que a través del contacto con aguas contaminadas puedan presentarse problemas de salud, además de generar un impacto en la vida acuática o en la calidad del agua para grupos humanos que se abastecen de este recurso a través de los ríos y arroyos existentes.

La ausencia de información sobre la calidad de estas aguas impide al municipio identificar zonas de riesgo, regular el uso de las mismas y restringir el acceso a zonas en las que la calidad del agua puede comprometer la salud de las personas, de ahí que es importante analizar la calidad de las aguas y usar esta información como insumo para la clasificación de los ríos más importantes del municipio y para la planificación y ejecución de acciones en el marco de una atención prioritaria de zonas de riesgo por efectos de contaminación.

Con el fin de superar las deficiencias advertidas y reducir los riesgos asociados se han formulado las siguientes recomendaciones dirigidas al Órgano Ejecutivo del Gobierno Autónomo Municipal de Villa Tunari.

Recomendación de supervisión 1. En el marco de las disposiciones establecidas en la Ley de Saneamiento Básico N.º 2066 que le asigna a los municipios la responsabilidad de asegurar la provisión de servicios de agua potable y alcantarillado sanitario (artículos 13 y 17) y en la Ley de Autonomías (artículo 83, párrafo II, inciso a), así como en las disposiciones de la Ley N.º 777 del Sistema de Planificación Integral del Estado, el Órgano Ejecutivo del Gobierno Autónomo Municipal de Villa Tunari debe planificar la ejecución de programas o proyectos de saneamiento básico para dar solución a los problemas identificados en los poblados de Isinuta, Eterazama, Villa Tunari y Villa 14 de septiembre, donde no existen sistemas de tratamiento o los actuales sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas presentan deficiencias de funcionamiento.

Recomendación de supervisión 2. El Órgano Ejecutivo del Gobierno Autónomo Municipal de Villa Tunari debe dar asistencia técnica al sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas instalado en el poblado de San Gabriel para lograr el funcionamiento adecuado del sistema existente.

Recomendación de supervisión 3. En el marco de las disposiciones establecidas en el Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica (artículo 11, incisos a, b y d), el Órgano Ejecutivo del Gobierno Autónomo Municipal de Villa Tunari debe controlar las descargas de los sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas existentes en el municipio de Villa Tunari e informar al gobierno departamental los problemas identificados.

Recomendación de supervisión 4. En el marco de las disposiciones establecidas en el Reglamento de Prevención y Control Ambiental (artículo 11), el Órgano Ejecutivo del Gobierno Autónomo Municipal de Villa Tunari debe participar de forma concurrente en las inspecciones que realice la Autoridad Ambiental Competente Departamental a los sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas existentes en el municipio de Villa Tunari.

Recomendación de supervisión 5. En el marco de las disposiciones establecidas en el Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica (artículo 50), el Órgano Ejecutivo del Gobierno Autónomo Municipal de Villa Tunari debe tramitar y obtener la licencia ambiental del sistema de tratamiento de aguas residuales General Federico Román que se encuentra bajo su administración.

Recomendación de supervisión 6. En el marco de las disposiciones establecidas en el Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica (artículo 4), el Órgano Ejecutivo del Gobierno Autónomo Municipal de Villa Tunari debe elaborar las propuestas de clasificación de cuerpos de agua de su municipio y presentarlas al gobierno departamental.

Recomendación de supervisión 7. En el marco de las responsabilidades que le asigna el Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero (artículo 11), el Órgano Ejecutivo del Gobierno Autónomo Municipal de Villa Tunari debe realizar inspecciones de

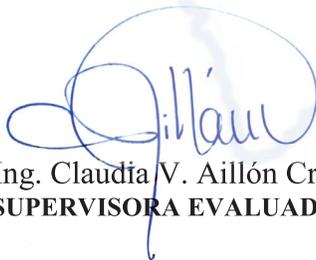
control a la empresa PAPELBOL conforme establecen las disposiciones señaladas en el capítulo III del Título VI del Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero.

Recomendación de supervisión 8. *En el marco de las disposiciones establecidas y las responsabilidades asignadas en el Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero (artículos 6 y 11), el Órgano Ejecutivo del Gobierno Autónomo Municipal de Villa Tunari, deberá controlar a las unidades industriales con categoría 4 en el marco de lo establecido en los capítulos del Título IV sobre los instrumentos de regulación de alcance general, particularmente considerando lo establecido en el capítulo III sobre contaminación hídrica del citado reglamento.*

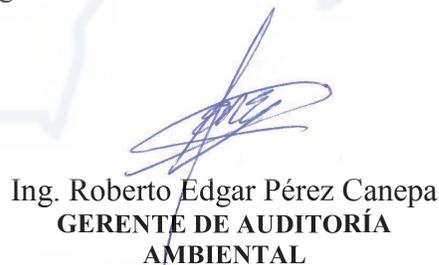
El cumplimiento de las recomendaciones de supervisión debe darse en el menor plazo posible, a fin de lograr mejores resultados en la gestión ambiental de las aguas residuales que se generan en el municipio de Villa Tunari, lo que tendrá de manera directa una incidencia positiva en la calidad de vida de la población y en lograr tener un medio ambiente sano y equilibrado a través de un adecuado manejo y disposición de aguas residuales.

El cumplimiento permitirá la implementación de una adecuada gestión de aguas residuales, así como el acatamiento de la normativa correspondiente. El incumplimiento significará la inobservancia de la normativa, lo que implicará que los servidores públicos responsables del cumplimiento de las mismas, podrán ser pasibles de las sanciones descritas en el Reglamento de la Responsabilidad por la Función Pública aprobado con Decreto Supremo N° 23318-A, de 03 de noviembre de 1992.

Cochabamba, 30 de agosto de 2022



**Ing. Claudia V. Aillón Crespo
SUPERVISORA EVALUADORA**



**Ing. Roberto Edgar Pérez Canepa
GERENTE DE AUDITORÍA
AMBIENTAL**



**Julio Carlos Guerra Villarroel
GERENTE DEPARTAMENTAL DE
COCHABAMBA**



**Ing. Luis Fernando Saavedra Morató
SUBCONTRALOR DE AUDITORÍAS
TÉCNICAS**