



## Diagnóstico Participativo del Manejo de las Aguas Residuales en la Comunidad Los Santos Bajo (Bucaramanga, Colombia) y su Impacto en el Río Suratá

Desarrollo de Estrategias para el Manejo de Aguas Residuales en Asentamientos Periurbanos, con Enfoques de Sostenibilidad y Economía Circular, en la Cuenca del Río Alto Lebrija.



## **Diagnóstico Participativo del Manejo de las Aguas Residuales en la Comunidad Los Santos Bajo (Bucaramanga, Colombia) y su Impacto en el Río Suratá**

*Desarrollo de Estrategias para el Manejo de Aguas Residuales en Asentamientos Periurbanos, con Enfoques de Sostenibilidad y Economía Circular, en la Cuenca del Río Alto Lebrija.*

### **Cartilla Didáctica**

Juan C. Aceros, Tatiana Duque, Sebastián Patiño, Isabel C. Domínguez, Edgar Ricardo Oviedo

Convocatoria de la Asignación para la Ciencia, Tecnología e Innovación-Ambiental del Sistema General de Regalías para la Conformación de un Listado de Propuestas de Proyecto Elegibles de Investigación, Desarrollo e Innovación para el Ambiente y el Desarrollo Sostenible del País

**Universidad Industrial de Santander**

**Acueducto Metropolitano de Bucaramanga S.A. ESP (amb)**

**Bucaramanga, Santander**

**2024**

### **Información de publicación**

Esta cartilla fue preparada en el marco del proyecto *Desarrollo de Estrategias para el Manejo de Aguas Residuales en Asentamientos Periurbanos, con Enfoques de Sostenibilidad y Economía Circular, en la Cuenca del Río Alto Lebrija*, como parte del cumplimiento del Objetivo 1: Proponer una metodología validada para el análisis participativo del impacto de las aguas residuales de los asentamientos periurbanos no planificados sobre el servicio hidrológico de suministro de las cuencas receptoras.

### **Grupos de investigación involucrados**

Grupo de Investigación en Recursos Hídricos y Saneamiento Ambiental (GPH)

Observatorio de Desarrollo Humano Sostenible (ORDHS)

### **Colaboradores UIS:**

Jonathan Soto Paz - Ing. Sanitario, PhD, en Ing. Sanitaria y Ambiental

Carlos Madera - Estudiante de Ingeniería Civil

Laura Sofía Badillo - Estudiante de Trabajo Social

Daniel Felipe Alvarado - Estudiante de Ingeniería Civil

### **Colaboradores amb:**

Ángel Alfonso Sepúlveda - Ing. Ambiental, Esp. en Gerencia del ambiente y en preservación y conservación de recursos naturales

### **Financiación:**

Sistema General de Regalías

Convocatoria de la Asignación para la Ciencia, Tecnología e Innovación - Ambiental del Sistema General de Regalías para la Conformación de un Listado de Propuestas de Proyecto Elegibles de Investigación, Desarrollo e Innovación para el Ambiente y el Desarrollo Sostenible del País - 2021.

### **Fotografía de Portada:**

Tomada por el equipo de investigación en el Taller de cartografía y línea del tiempo.

### **Diseño:**

Laura Villarreal

### **Agradecimiento especial para:**

Luz Mary Murillo, Yescenia Mancilla, Ana Gregoria Medina, Omar Gómez Díaz, Yorguín Becerra, Luis Enrique Duarte, Olga Beltrán, Pedro Barrera Suárez y Jair Maldonado.

### **Para citar este documento**

Aceros, J.C., Duque, T., Patiño, S., Domínguez, I. & Oviedo, R. (2024). *Diagnóstico Participativo del Manejo de las Aguas Residuales en la Comunidad Los Santos Bajo (Bucaramanga, Colombia) y su Impacto en el Río Suratá* Universidad Industrial de Santander y Acueducto Metropolitano de Bucaramanga S.A. ESP (amb).

# CONTENIDO.

<b>Introducción</b>	1
Agradecimientos	2
<b>Algunas ideas básicas</b>	3
¿Qué es el saneamiento?	3
¿Qué son las aguas residuales?	3
¿Cómo se tratan las aguas residuales?	3
¿Qué es un diagnóstico participativo?	4
<b>Los Santos Bajo</b>	6
<b>Diagnóstico de nuestra comunidad</b>	8
¿Cómo surgió nuestra comunidad y cómo ha evolucionado?	8
¿Cómo es el territorio que habitamos?	11
¿Cuántos somos y cuáles son nuestras características?	13
¿A qué amenazas estamos expuestos?	17
¿Cómo se gestiona el agua para uso doméstico en nuestra comunidad?	20
¿Cómo manejamos el agua residual que generamos?	23
¿Cómo es la infraestructura de recolección y transporte de aguas residuales en nuestra comunidad?	24
¿Cuál es el impacto que las aguas residuales están generando sobre el río Suratá?	27
¿Cuáles son los actores clave para mejorar el manejo de las aguas residuales en nuestra comunidad?	37
<b>Acciones que podemos desarrollar para minimizar el impacto de las aguas residuales en el río</b>	39
<b>Glosario</b>	41



# Lista de Figuras

<b>Figura 1.</b> Plan de actividades del diagnóstico _____	5
<b>Figura 2.</b> Ubicación de nuestra comunidad en el Área Metropolitana de Bucaramanga _____	7
<b>Figura 3.</b> Línea del Tiempo de Los Santos Bajo _____	9
<b>Figura 4.</b> Cartografía Social de Los Santos Bajo _____	13
<b>Figura 5.</b> Características de las viviendas encuestadas _____	14
<b>Figura 6.</b> Características de las personas que habitan la vivienda _____	15
<b>Figura 7.</b> Acceso a servicios domiciliarios _____	16
<b>Figura 8.</b> Evaluación del alcantarillado actual _____	16
<b>Figura 9.</b> Posibles actividades de reutilización de las aguas residuales tratadas _____	17
<b>Figura 10.</b> Deslizamientos potenciales que pueden ocurrir en nuestra comunidad: rotacional (a) y flujo (b) _____	18
<b>Figura 11.</b> Desbordamiento de una corriente superficial _____	18
<b>Figura 12.</b> Avenida torrencial en un entorno urbano _____	19
<b>Figura 13.</b> Riesgo por deslizamiento en nuestra comunidad _____	19
<b>Figura 14.</b> Riesgo por avenida torrencial en nuestra comunidad _____	20
<b>Figura 15.</b> Riesgo por inundación en nuestra comunidad _____	20
<b>Figura 16.</b> Distribución de actividades para gestión del agua para uso doméstico _____	22
<b>Figura 17.</b> Estructuras involucradas en el drenaje del agua residual de una vivienda _____	23
<b>Figura 18.</b> Esquema de un sistema de recolección y transporte de aguas residuales _____	24
<b>Figura 19.</b> Sistema de recolección y transporte de aguas residuales de Miradores de la UIS, El Porvenir - Los Cuadros y Los Santos Bajo _____	25
<b>Figura 20.</b> Sistema de recolección y transporte de aguas residuales de nuestra comunidad _____	26
<b>Figura 21.</b> Ubicación de los puntos de monitoreo de calidad de agua sobre el río Suratá _____	28
<b>Figura 22.</b> Variación del pH en diferentes líquidos cotidianos _____	30
<b>Figura 23.</b> pH sobre los puntos de monitoreo en el río Suratá _____	30
<b>Figura 24.</b> Concentración de sólidos totales en agua: bajo (a), medio (b) y alto (c) _____	31
<b>Figura 25.</b> Sólidos totales sobre los puntos de monitoreo en el río Suratá _____	31

# Lista de Figuras

<b>Figura 26.</b> Muerte de la vida acuática por baja concentración de oxígeno disuelto en el agua _____	32
<b>Figura 27.</b> Oxígeno disuelto sobre los puntos de monitoreo en el río Suratá _____	32
<b>Figura 28.</b> DBO <sub>5</sub> sobre los puntos de monitoreo en el río Suratá _____	33
<b>Figura 29.</b> Eutroficación de una corriente superficial (a) y arrastre de nitrógeno de los cultivos (b) _____	33
<b>Figura 30.</b> Nitratos sobre los puntos de monitoreo en el río Suratá _____	34
<b>Figura 31.</b> Bacterias y otros patógenos presentes en agua para consumo humano _____	34
<b>Figura 32.</b> Coliformes fecales sobre los puntos de monitoreo en el río Suratá _____	34
<b>Figura 33.</b> Índice de Calidad del Agua sobre los puntos de monitoreo: aguas arriba y aguas abajo _____	35
<b>Figura 34.</b> Mapa Social de Actores de Los Santos Bajo _____	39

# Lista de Fotografías

<b>Fotografía 1.</b> Taller de cartografía social y línea del tiempo _____	4
<b>Fotografía 2.</b> Miembros del grupo motor construyendo la línea de tiempo _____	8
<b>Fotografía 3.</b> Miembros del grupo motor preparando la cartografía social _____	12
<b>Fotografía 4.</b> Jornada de aplicación de encuestas en la comunidad _____	14
<b>Fotografía 5.</b> Reparación de la vía que comunica Miradores de la UIS con El Porvenir _____	17
<b>Fotografía 6.</b> Miembros del grupo motor participando en el taller de distribución de actividades _____	21
<b>Fotografía 7.</b> Miembros del grupo motor discutiendo sobre los roles asociados al manejo del agua _____	23
<b>Fotografía 8.</b> Cámaras de inspección de nuestra comunidad: CS15 (a) y CS16 (b) _____	26
<b>Fotografía 9.</b> Jornadas de monitoreo de las aguas residuales en el río Suratá _____	27
<b>Fotografía 10.</b> Vertimiento de aguas residuales originadas en nuestras comunidades: quebrada Carabineros (a) y vertimiento directo de aguas residuales al río Suratá (b) _____	29
<b>Fotografía 11.</b> Materia orgánica en la ribera del río Suratá _____	32
<b>Fotografía 12.</b> Elaboración del mapa social de actores _____	37
<b>Fotografía 13.</b> Taller de validación de resultados _____	40
<b>Fotografía 14.</b> Río Suratá _____	42

# Introducción

¡El futuro de nuestro planeta está en constante cambio! Para el año 2050, se espera que seamos casi 10 billones de personas, y que el 70% de nosotros viva en áreas urbanas. ¡Increíble!, ¿verdad? Este fenómeno presenta desafíos importantes, especialmente cuando se trata de los servicios de abastecimiento de agua y saneamiento que requieren las comunidades más vulnerables.

En efecto, la rápida urbanización ha llevado al crecimiento de comunidades no planificadas y precarizadas. Se calcula que en esas comunidades vivirán unos 2 billones de personas para el año 2030. En el Área Metropolitana de Bucaramanga, alrededor del 20.3% de la población ya vive en comunidades sin reconocimiento formal y sin acceso adecuado a servicios de saneamiento. Este es un desafío muy grande pues, aunque se han hecho importantes avances en materia de saneamiento, todavía muchas personas carecen de este servicio.

A pesar de los obstáculos que con frecuencia enfrentan, las comunidades son creativas generando soluciones artesanales al manejo de las aguas residuales. ¡Eso muestra su increíble ingenio y determinación! Infortunadamente, estas soluciones a menudo son precarias debido a la falta de asistencia técnica y recursos externos. Por este motivo, las aguas residuales pueden tener un impacto negativo en el ambiente, contaminando los cuerpos de agua de los que dependen las comunidades aledañas. Además, la falta de saneamiento adecuado y las condiciones en las que viven algunas comunidades puede facilitar la propagación de enfermedades.

*¡Es importante proteger tanto al ambiente como a nuestras comunidades!*

Para abordar estos problemas, necesitamos desarrollar estrategias y lineamientos técnicos que mejoren las soluciones y el acceso a servicios de saneamiento en las comunidades. Debemos considerar enfoques innovadores y creativos, como el **uso eficiente de recursos naturales** y el **reúso**, así como la **gestión integrada del recurso hídrico**.

**Uso eficiente de recursos:** se refiere a las iniciativas que promueven el uso de los recursos naturales de manera sostenible, es decir, que ponen en práctica el “hacer más con menos”.

**Reúso:** se trata de darle a un recurso su máxima vida útil para disminuir la contaminación y el impacto en el ambiente. La mayoría de los bienes y algunos recursos naturales pueden tener más de una vida útil, ya sea reparándolos (muebles, electrodomésticos, etc.) o, como en el caso de las aguas residuales, depurándolas a través de una planta de tratamiento.

**Gestión Integrada del Recurso Hídrico:** se refiere al proceso que promueve la gestión y el aprovechamiento coordinado de los recursos hídricos, la tierra y los recursos naturales relacionados, con el fin de maximizar el bienestar social y económico de manera equitativa sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas vitales.

También es vital fortalecer la capacidad de planificación y coordinación en las zonas urbanas y periurbanas, involucrando a diferentes actores y asegurando que haya una **gobernanza efectiva**. En todos estos procesos, la implicación activa de las comunidades es fundamental.

**Gobernanza efectiva:** Se puede definir como el establecimiento de relaciones políticas entre diversos actores involucrados en el proceso de decidir, ejecutar y evaluar decisiones sobre asuntos que podrían ser considerados de interés público.

Esta cartilla está dividida en cuatro capítulos. En el primero buscamos acercar a quien lea este documento a los principales conceptos a los que se hace alusión en el diagnóstico. En el segundo capítulo se presenta a Los Santos Bajo, una de las comunidades que participó en el proceso, en el marco del proyecto “Desarrollo de estrategias para el manejo de aguas residuales en asentamientos periurbanos, con enfoques de sostenibilidad y economía circular, en la cuenca del río Alto Lebrija”.

El tercer capítulo contiene los resultados obtenidos de la realización de un diagnóstico en el que utilizamos diferentes técnicas que promovieron la participación de representantes de Los Santos Bajo en la definición de la situación del saneamiento en su comunidad. Finalmente, un capítulo en el que compartimos ideas que podrían ayudar a minimizar el impacto de las aguas residuales en el río Suratá. El contenido de los resultados está redactado en primera persona porque lo hemos construido a partir de la narración de las personas que participaron en los talleres.

Este proyecto fue liderado por profesores e investigadores de la Universidad Industrial de Santander (UIS) y del Acueducto Metropolitano de Bucaramanga S.A. ESP (amb), entre los años 2022 y 2025, con recursos del Sistema General de Regalías (SGR).

# Agradecimientos

La información aquí condensada ha sido socializada y validada por las personas que integran el grupo motor de Los Santos Bajo, conformado para efectos de este proyecto. Nuestro equipo desea agradecer al grupo motor y a integrantes de la comunidad que participaron de manera comprometida en los talleres y actividades de este diagnóstico, así como en su validación: muchas gracias por el tiempo invertido y por la disposición a hablarnos sobre su comunidad y construir con nuestro equipo. Un agradecimiento especial para: Luz Mary Murillo, Yescenia Mancilla, Ana Gregoria Medina, Omar Gómez Díaz, Yorguín Becerra, Luis Enrique Duarte, Olga Beltrán, Pedro Barrera Suárez y Jair Maldonado.

# Algunas Ideas Básicas

Antes de entrar en materia, es importante conocer algunos conceptos clave que fundamentan esta cartilla. **¡Veamos cada uno de ellos a continuación!**

## ¿Qué es el saneamiento?

El saneamiento desempeña un papel fundamental en la promoción de la salud y el bienestar de las comunidades. Incluye una amplia gama de medidas y acciones destinadas a garantizar condiciones higiénicas y saludables en relación con el manejo de los excrementos humanos, el suministro de agua potable, el manejo seguro de los residuos sólidos y líquidos, y la promoción de prácticas saludables en la comunidad. Esto incluye el manejo adecuado de las aguas residuales.

## ¿Qué son las aguas residuales?

Las aguas residuales son los líquidos desechados que salen de nuestras casas, industrias, instituciones, establecimientos comerciales y fincas, después de haber sido empleadas en alguna actividad como cocinar, teñir prendas, fumigar plantas, etc. Estas aguas pueden contener productos químicos y gérmenes dañinos para las personas, los animales y el medio ambiente. Por eso, necesitamos recolectarlas y tratarlas adecuadamente antes de descargarlas en los ríos y quebradas, o antes de reutilizarlas.

## ¿Cómo se tratan las aguas residuales?

Las aguas residuales a menudo se tratan en instalaciones llamadas "plantas de tratamiento". En ellas se utilizan diferentes métodos para eliminar los contaminantes y los gérmenes. De esta forma, el agua se vuelve más segura para el medio ambiente y para nosotros.

Después de ser tratadas, las aguas residuales pueden tener una segunda oportunidad. En lugar de regresarlas al río, podemos reutilizarlas de manera segura y sostenible. Por ejemplo, podemos usarlas para descargar el inodoro, para regar los cultivos o incluirlas en procesos industriales que no requieren agua potable. ¡Así ahorramos agua y protegemos nuestros ríos y quebradas!

La gestión adecuada de las aguas residuales es un asunto de todas las personas que vivimos en Los Santos Bajo. Para avanzar en un mejor tratamiento de las aguas residuales y en su posible reutilización, recientemente hemos realizado un diagnóstico participativo.

## ¿Qué es un diagnóstico participativo?

El diagnóstico participativo es una herramienta poderosa que nos permite entender y analizar la realidad de una comunidad de manera colaborativa. Es un proceso en el que las personas de la comunidad pueden participar, incluyendo a residentes, líderes comunitarios y autoridades locales. Se emplean diferentes estrategias para la recolección de información como entrevistas, recorridos en campo, monitoreos del agua, grupos focales y talleres, en las cuales se identificaron los problemas, necesidades y recursos de la comunidad.

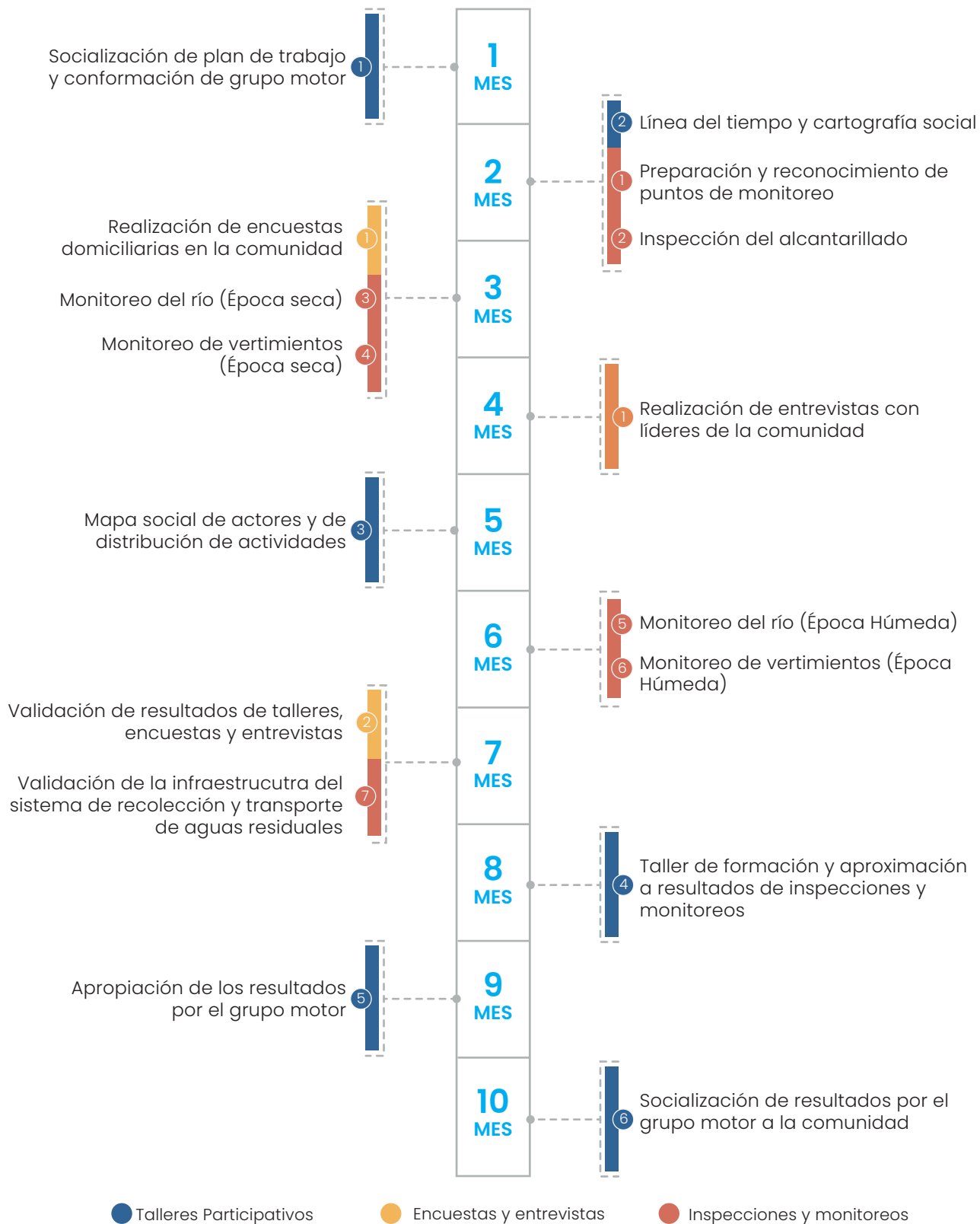
Para llevar a cabo nuestro diagnóstico participativo formamos un **grupo motor** de la comunidad. Este grupo estuvo compuesto por diez personas líderes de Los Santos Bajo con el deseo de participar en el diagnóstico y con conocimiento sobre la zona y su situación actual e histórica. Como su nombre lo indica, este grupo hizo las veces de “motor”, es decir: movilizador de la participación de la comunidad en este proceso.

Como se resume en la Figura 1, la duración del diagnóstico fue de diez meses y las actividades realizadas en la comunidad de Los Santos Bajo incluyeron: (1) Talleres participativos, (2) encuestas y entrevistas, (3) inspecciones del alcantarillado, y (4) monitoreos de las aguas residuales. Los resultados de estas actividades nos dieron información relacionada con la historia de la comunidad, la distribución del territorio, datos demográficos de la población, el ambiente natural de la comunidad, el funcionamiento del alcantarillado actual y la cantidad de aguas residuales generada en la comunidad. A lo largo de esta cartilla iremos definiendo las técnicas utilizadas en cada actividad.

**Fotografía 1.** Taller de cartografía social y línea del tiempo.



Figura 1. Plan de actividades del diagnóstico.



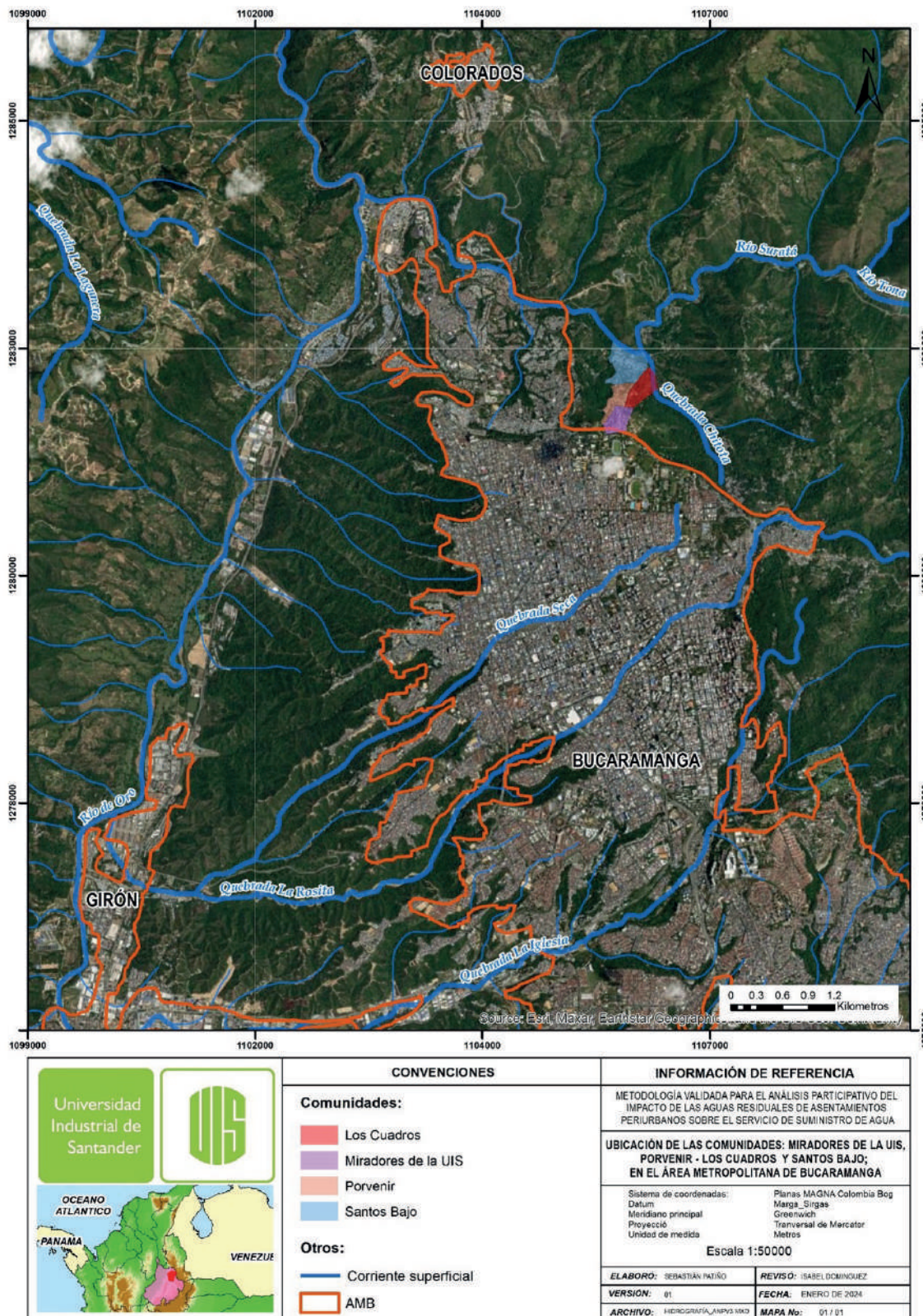
# Los Santos Bajo

En las siguientes páginas encontraremos un diagnóstico de la situación de nuestra comunidad: «Los Santos Bajo». Estamos ubicados en Bucaramanga, capital del Departamento de Santander. Concretamente, al norte de la ciudad, en el corregimiento 2, junto a Los Ángeles, Chitota, Bolarquí y El Porvenir. El río Suratá pasa por nuestra comunidad, lo que significa que estamos en la cuenca del Río Alto Lebrija, de la que el Suratá forma parte (Figura 2).

El lugar donde estamos goza de un buen clima. El promedio de temperatura es de 22.7 °C, aunque puede hacer más calor en febrero (alrededor de los 23.4 °C) y menos en noviembre (más o menos 22.1 °C). Entre marzo y mayo, así como entre septiembre y noviembre, tiende a llover bastante. En otras palabras, tenemos dos períodos de alta precipitación al año. Entre ellos, hay dos períodos en los que llueve poco: entre diciembre y febrero y entre junio y agosto.

Vale la pena mencionar que el terreno donde hemos construido nuestras viviendas es bastante empinado en algunas zonas, con una pendiente del 36%. Además, aunque hace años que vivimos aquí, las autoridades consideran que se trata de un área protegida, por su valor natural, en la que se presentan varios riesgos de desastre. Esto plantea importantes problemas para nuestra constitución como barrio formal, como veremos más adelante. En consecuencia, experimentamos importantes limitaciones en el acceso a ciertos servicios, por ejemplo, al agua potable. A partir del diagnóstico en el que hemos participado, hemos entendido que también tenemos grandes retos relacionados con el manejo de las aguas residuales. En las páginas que vienen, presentamos nuestros principales aprendizajes al respecto.

Figura 2. Ubicación de nuestra comunidad en el Área Metropolitana de Bucaramanga.



# Diagnóstico de nuestra comunidad

## ¿CÓMO SURGIÓ NUESTRA COMUNIDAD Y CÓMO HA EVOLUCIONADO?

### Técnica utilizada

Para recolectar esta información realizamos una **Línea del Tiempo**: una representación gráfica que nos ayudó a identificar los eventos significativos en la comunidad desde sus inicios hasta el presente.

*Fotografía 2. Miembros del grupo motor construyendo la línea de tiempo.*



La historia de nuestra comunidad se remonta al año 2000, cuando algunas personas empezaron a construir las primeras viviendas en la zona más cercana a Chitota. El poblamiento se realizó poco a poco, de tal forma que en 2005 apenas habían 13 familias. Ese año, Los Santos Bajo-Chitota se sepa-

raron administrativamente de Bosconia. Las dos comunidades permanecemos juntas hasta 2018.

Las personas que llegábamos a lo que hoy es Los Santos Bajo construimos las viviendas con tablas, pero fuimos mejorando progresivamente el mate-

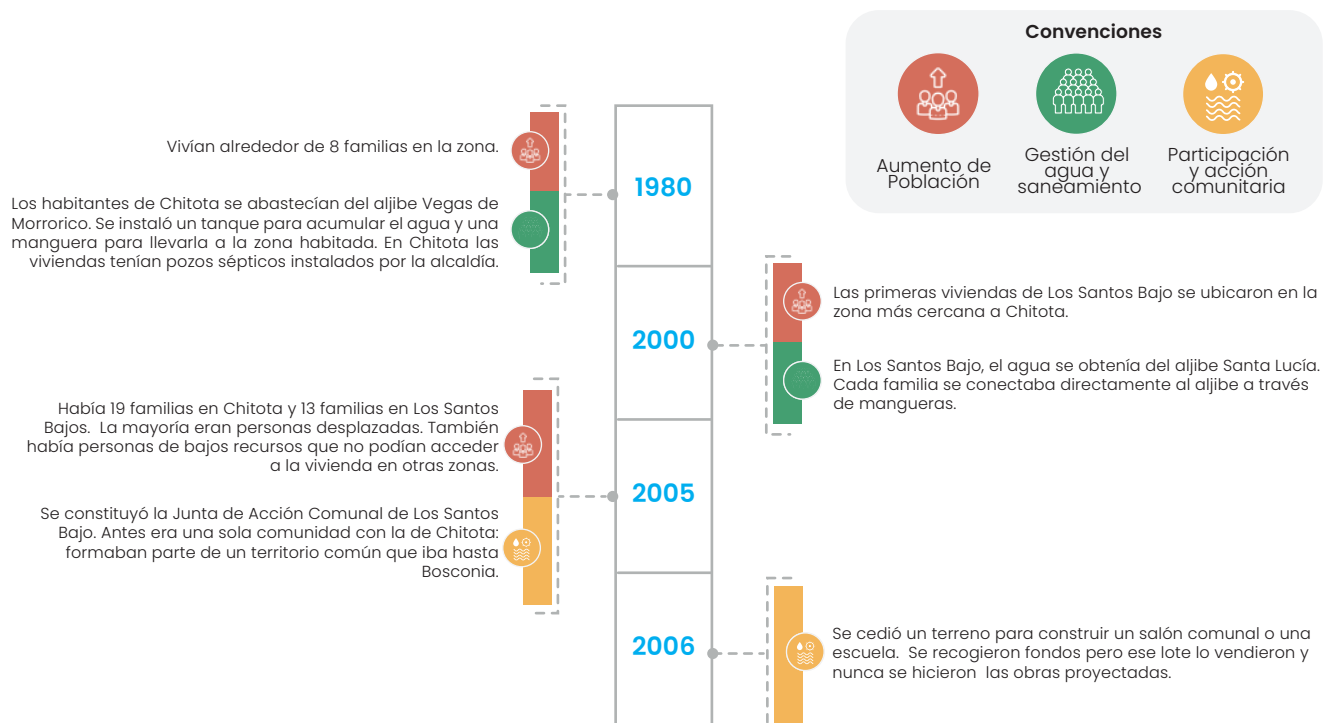
rial empleado. La mayoría éramos desplazados por la violencia; pero también había personas de bajos recursos que no podían acceder a la vivienda en otras zonas de Bucaramanga. Inicialmente, nos vendieron irregularmente los terrenos que habitamos; pero en el año 2008 se empezó a formalizar esa situación. En ese momento, la finca El Porvenir entró en una sucesión y la asociación de mujeres cabeza de hogar víctimas del conflicto armado (ASOMIPAZ) empezó a lotear, escriturando al porcentaje. Después de esto, nuevas familias empezaron a comprar tierra en la zona. De nuevo, había entre ellas varias familias desplazadas. Inicialmente, venían de lugares como Norte de Santander o el Cesar. Posteriormente llegaron familias de Arauca y algunas del Atlántico. Así, la comunidad empezó a crecer rápidamente. En 2014 ya había en el sector 55 viviendas. Para el 2021, las casas eran más de 230, y nosotros éramos alrededor de 788 personas. En la actualidad es posible que haya 300 viviendas en Los Santos Bajo.

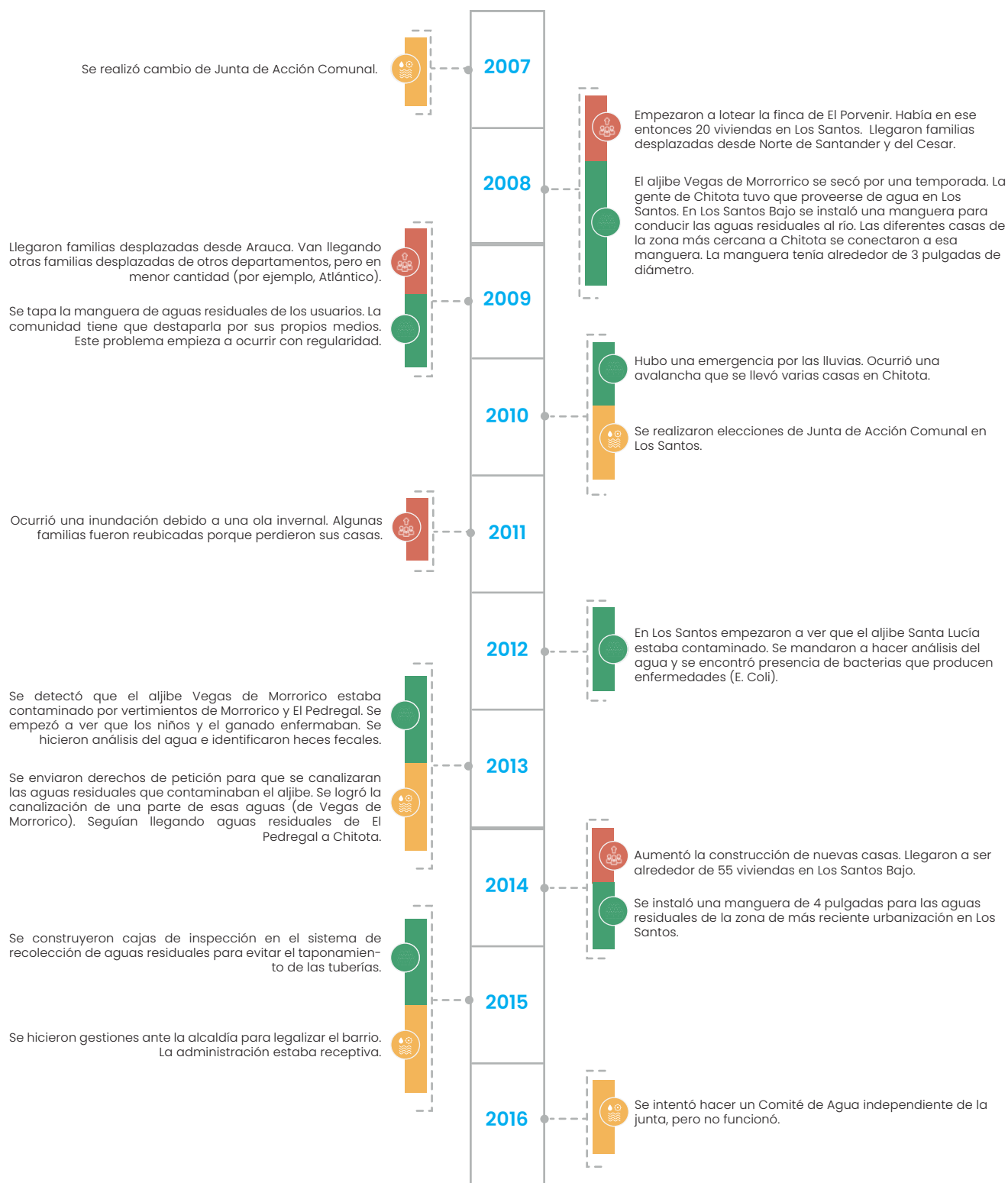
Como se pueden imaginar, abastecer de agua a tantas personas ha sido siempre un reto. Al principio, las familias nos abastecíamos solo del aljibe de la Finca Santa Lucía, conectando directamente mangueras para llevar el agua a nuestras casas. En 2012 los niños y los animales se empezaron a enfermar y mandamos a hacer unos estudios. El resultado indicó que el aljibe estaba contaminado debido a las descargas de aguas residuales de otras comunidades. Sin embargo, seguimos dependiendo de esta agua por muchos años (de hecho, aún hay más de 200 mangueras conectadas al aljibe).

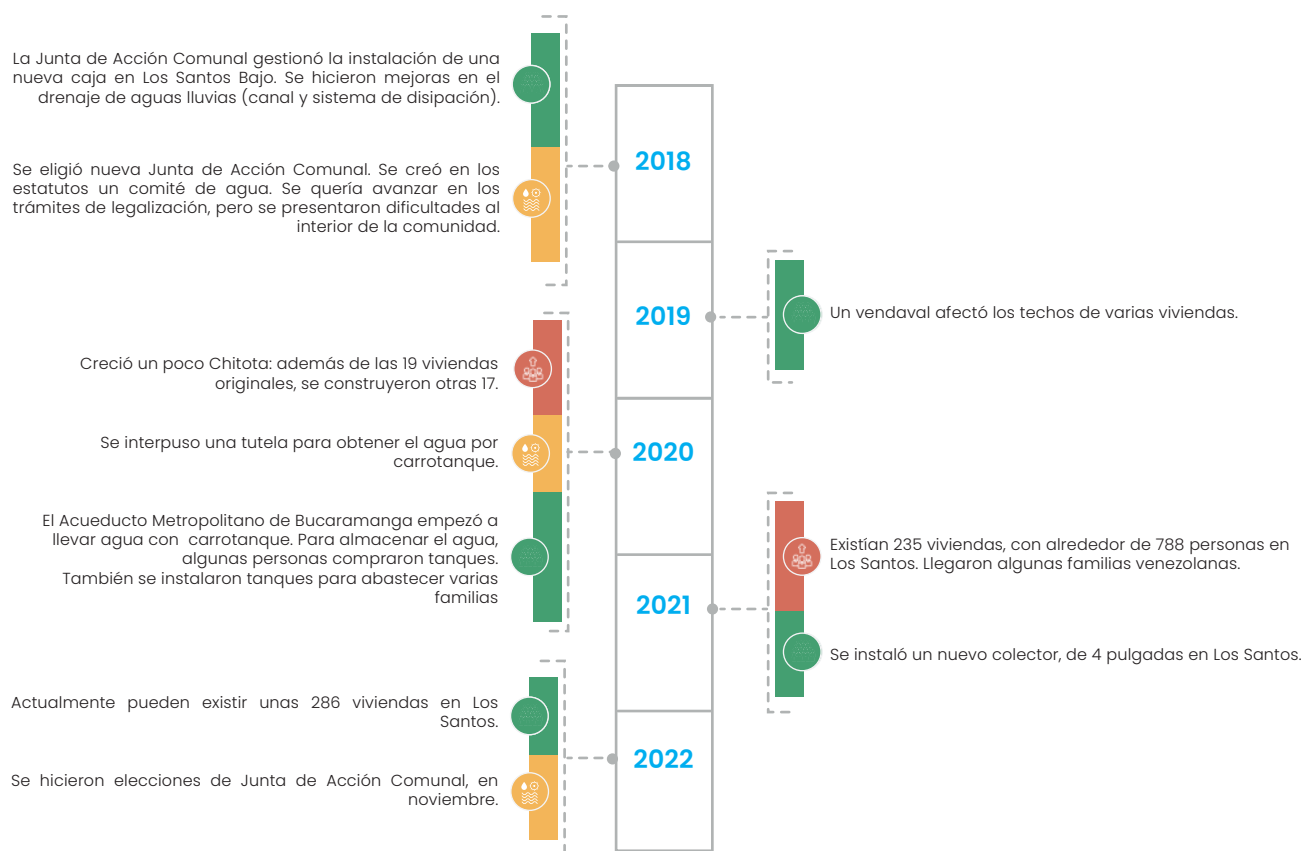
En la Figura 3 se exponen los principales hitos relacionados con el crecimiento de la comunidad, la gestión del agua y el saneamiento y acciones de participación comunitaria, identificados en el proceso de reconstrucción de la historia de nuestra comunidad.

## Los Santos Bajo Línea de tiempo

Figura 3. Línea del Tiempo de Los Santos Bajo







## ¿CÓMO ES EL TERRITORIO QUE HABITAMOS?

### Técnica utilizada

Para recolectar esta información utilizamos la **Cartografía Social** que consistió en localizar en un mapa de la comunidad: las vías de acceso, la ubicación de los puntos de recolección de residuos sólidos, las zonas conectadas a los sistemas de abastecimiento de agua y alcantarillado, la ubicación del equipamiento sociocomunitario, entre otros.

**Fotografía 3.** Miembros del grupo motor preparando la cartografía social.



Nuestra comunidad cuenta con tres vías de acceso: una vía es de primer orden (la carretera entre Bucaramanga con Matanza, Suratá y California) y dos son caminos vecinales (las escaleras de Chitota y el camino peatonal desde El Porvenir Bajo). Para comunicar sectores internos, la comunidad tiene una vía principal y una vía secundaria asfaltadas, y tres vías en tierra. El resto son pasillos, en su mayoría con escaleras. A la comunidad se puede acceder a través de automóvil, camioneta, bus urbano en rutas municipales o intermunicipales, motocicletas, etc.

Para acceder al agua, la mayoría de los sectores estamos conectados al aljibe de la finca de Santa Lucía. Otras viviendas están conectadas a sistemas de abastecimiento de comunidades vecinas como El Porvenir. Las viviendas ubicadas cerca de la vía principal también se abastecen de agua del carrotanque del Acueducto Metropolitana de Bucaramanga S.A. ESP (amb).

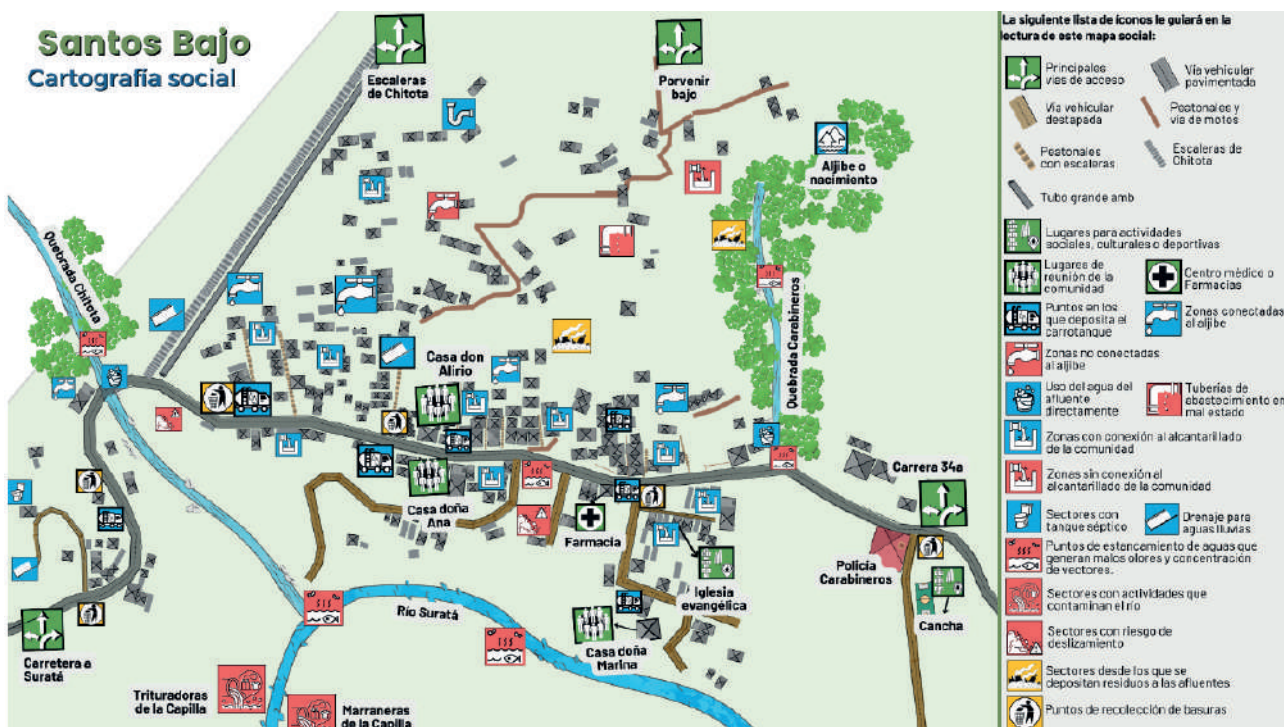
Nuestro alcantarillado es artesanal. Algunas viviendas cuentan con gas domiciliario, otras deben comprarlo en cilindro. La energía eléctrica de algunas viviendas es con contador recargable y otras tienen contador convencional. Nuestra comunidad cuenta con cuatro puntos de recolección de residuos sólidos, todos ubicados en la vía principal. Para cuidar nuestra salud, no tenemos hospitales o centros de salud en la comunidad. Lo que sí tenemos es una farmacia. Sin embargo, para acceder a servicios de salud debemos dirigirnos al Hospital del Norte. Tampoco hay centros educativos. Para acceder a educación primaria, secundaria o de atención a la primera infancia, acudimos a barrios aledaños como Los Ángeles o Bosconia.

Para el disfrute de la comunidad, tenemos una panadería, varias tiendas, un corresponsal banca-

rio, una iglesia evangélica y cada domingo se instala un mercado por parte de la alcaldía. Hay una cancha de baloncesto y microfútbol, pero está dentro de las instalaciones de Policía Carabineros a la que, para poder acceder, debemos tramitar los permisos respectivos. Cerca de los límites de nuestra comunidad tenemos dos quebradas, a una la llamamos Carabineros y la otra Chitota. Ambas rodean el territorio y desembocan en el río Suratá.

La información anteriormente descrita, junto con la ubicación de otros lugares, se pueden observar en la Figura 4, la cual corresponde a la digitalización de la cartografía social realizada con el grupo motor de nuestra comunidad.

Figura 4. Cartografía Social de Los Santos Bajo



## ¿CUÁNTOS SOMOS Y CUÁLES SON NUESTRAS CARACTERÍSTICAS?

### Técnica utilizada

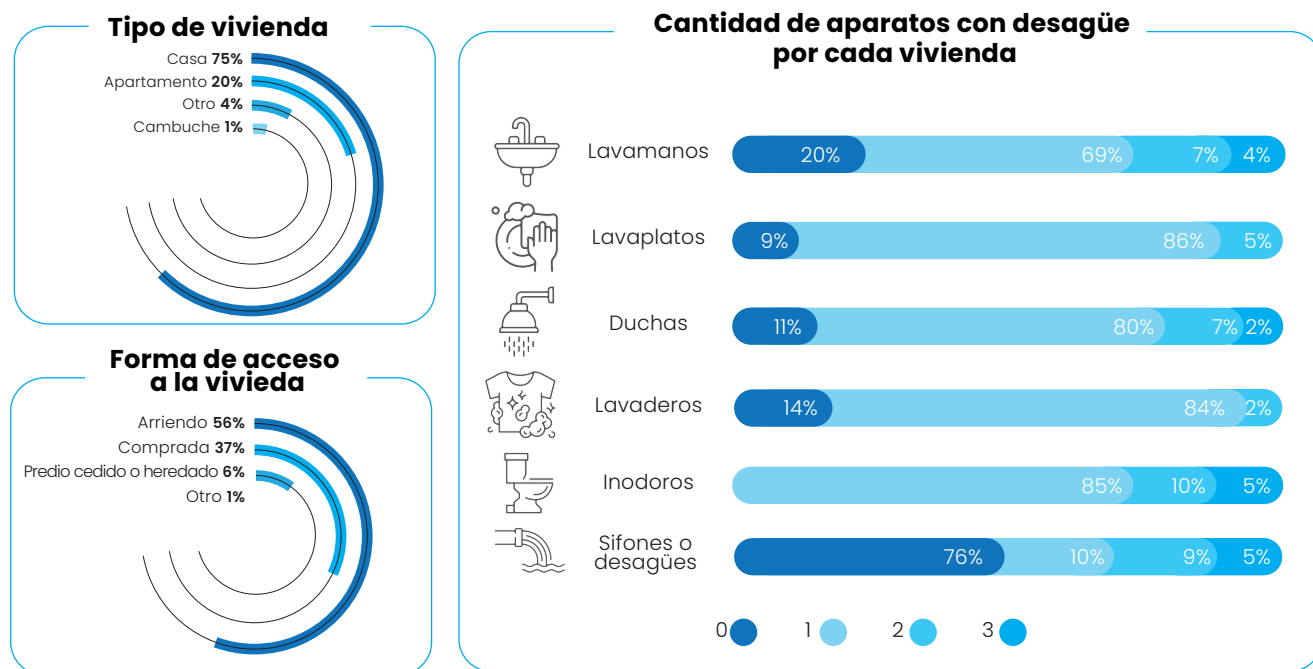
Para conocer esta información se realizó una **encuesta**. Consistió en aplicar un cuestionario casa a casa con 53 preguntas relacionadas con las características de la vivienda, información de los habitantes de la vivienda y el acceso a servicios domiciliarios por vivienda, haciendo énfasis en el sistema de recolección y transporte de las aguas residuales.

**Fotografía 4.** Jornada de aplicación de encuestas en la comunidad

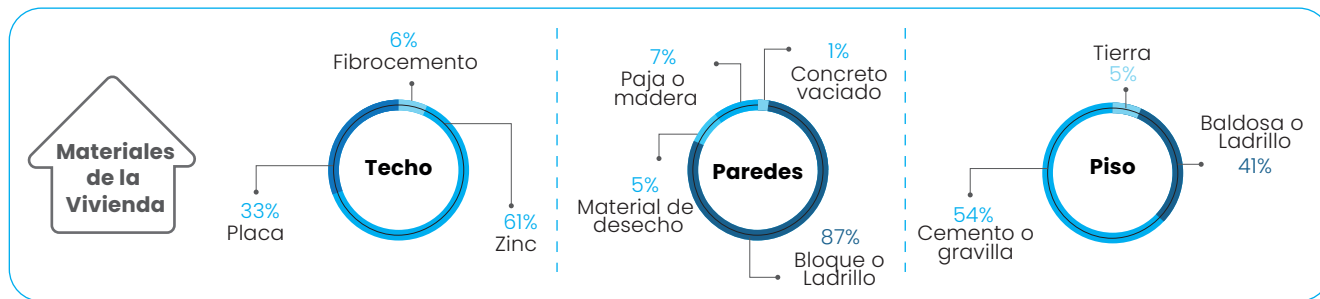


En 2023, la Universidad Industrial de Santander (UIS) realizó una encuesta en 81 viviendas de nuestra comunidad. El resultado muestra diferentes características de las personas que vivimos en Los Santos Bajo, así como nuestras condiciones de vida, las percepciones que tenemos sobre el alcantarillado actual y sobre el tratamiento de aguas residuales. Como se aprecia en la Figura 5, la mayoría de las familias encuestadas vivimos en casas en arriendo. Los principales materiales que utilizamos para la construcción de las viviendas son el bloque o el ladrillo. Para el piso utilizamos cemento o gravilla, aunque algunas viviendas tienen baldosa. El techo de nuestras viviendas suele ser de zinc. En la mayoría de las viviendas encuestadas tenemos uno de los siguientes aparatos con sifón o desagüe: lavamanos, lavaplatos, duchas, lavaderos e inodoros. El 10% de las viviendas, además de lo anterior, tienen sifones en el patio o desagües conectados a la lavadora. Nuestras viviendas tienen, en promedio, 1 o 2 pisos y entre 2 y 3 habitaciones.

**Figura 5.** Características de las viviendas encuestadas.



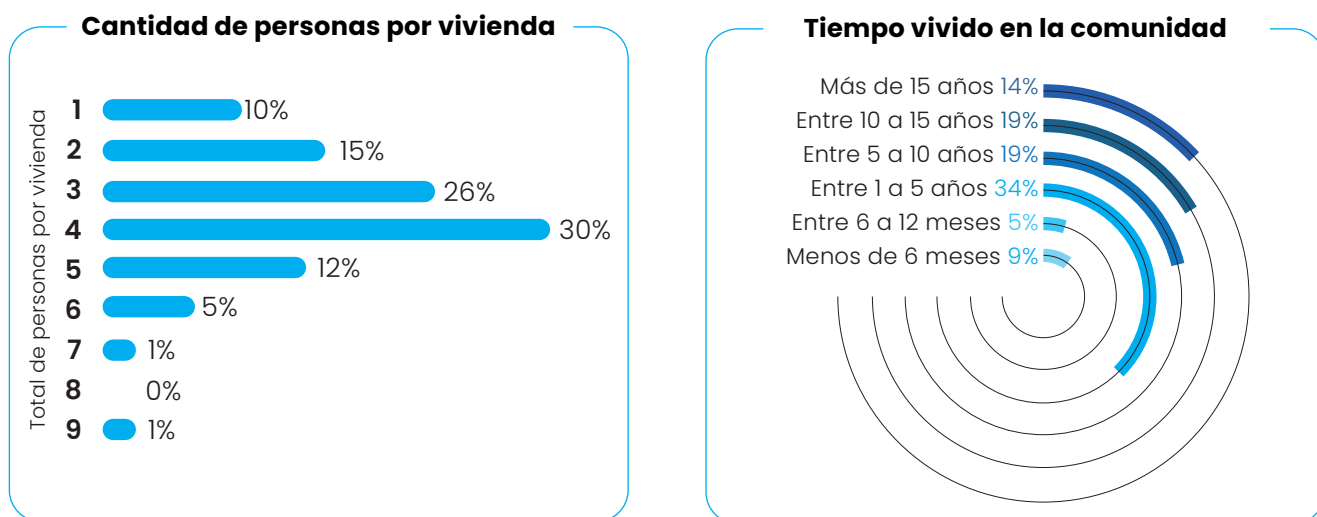
Total de hogares encuestados: 81



Total de hogares encuestados: 81

De acuerdo con la encuesta, las personas que vivimos en Los Santos Bajo nos agrupamos en familias de entre 3 y 4 personas, aunque hay familias de hasta 9 integrantes. La mayoría llevamos viviendo entre 1 y 15 años en la comunidad (Figura 6). El 99% de las familias somos de origen colombiano (casi todos de Santander, principalmente de Bucaramanga).

Figura 6. Características de las personas que habitan la vivienda.



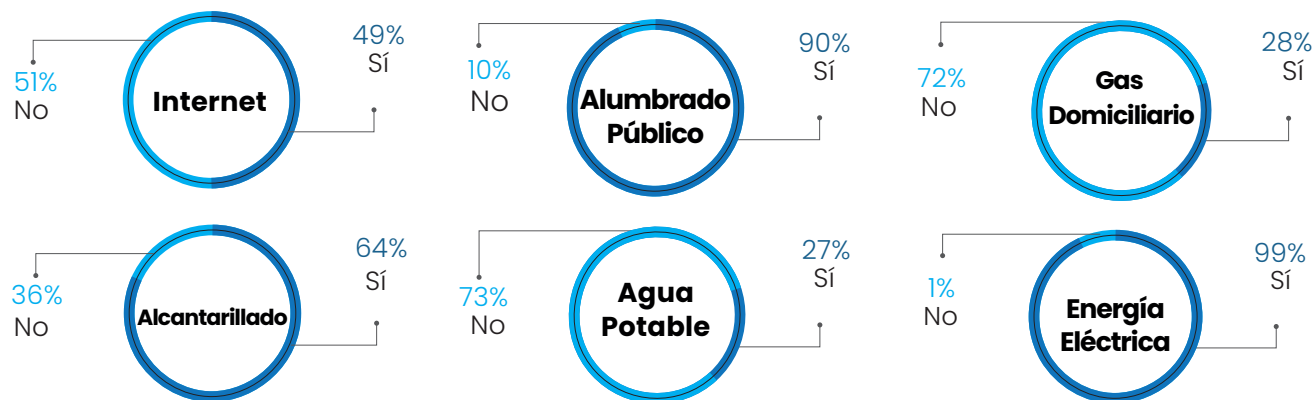
Total de hogares encuestados: 81

El 37% de las familias encuestadas reportamos que en el mes anterior a la aplicación de la encuesta, alguien de la familia había enfermado. Las principales enfermedades referidas fueron del sistema respiratorio y del sistema digestivo. Además, el 13% presentó dengue.

La mayoría de las personas encuestadas manifestamos tener un trabajo, el 63% de tipo informal. Nos desempeñamos principalmente como trabajadores independientes y en oficios varios. Otras personas estudian, son amas de casa o están empleados por alguna empresa. Sin embargo, también se aprecia que algunas personas se encontraban desempleadas en el momento de responder la encuesta (el 88% de ellas llevaba desempleada más de un año). De las personas que tenemos ingresos económicos, el 10% recibe mensualmente entre 600 mil y un millón de pesos y el 26% uno y dos millones de pesos. Solo el 8% de nuestra comunidad se identifica como víctima del desplazamiento, la mayoría no se identificó con ningún grupo vulnerable.

Como muestra la Figura 7, en general, nuestras viviendas cuentan con todos los servicios domiciliarios, exceptuando el gas domiciliario, la telefonía móvil y el agua potable. La tarifa de la energía eléctrica es la que más varía, debido a que en algunas viviendas el servicio es recargable.

Figura 7. Acceso a servicios domiciliarios.



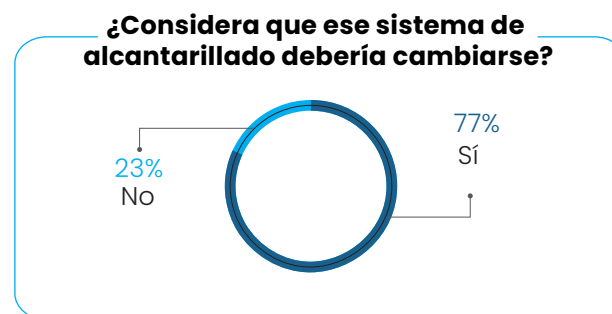
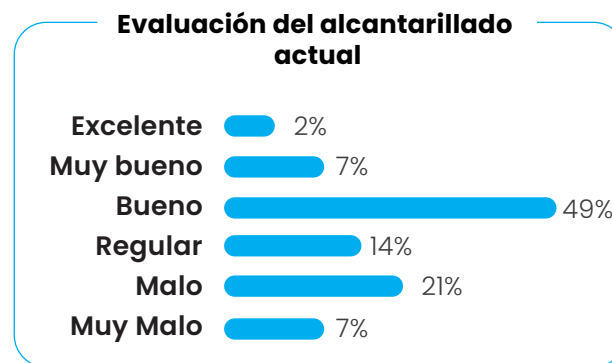
Total de hogares encuestados: 81

La mayoría de quienes participamos en la encuesta obtenemos el agua del aljibe de la finca Santa Lucía. El 70% de las familias estamos satisfechas con la cantidad de agua, pues consideramos que alcanza para nuestras necesidades. De hecho, el 84% de las familias encuestadas recibimos el agua todo el año. El 77% recibimos o tenemos acceso al agua todos los días, todo el día.

El 59% de las familias encuestadas señalamos que la vivienda está conectada al alcantarillado de la comunidad. El resto tiene el inodoro conectado a tanque séptico u otros. La Figura 8 expone que el 49% calificamos el alcantarillado como bueno, mientras un 77% indicó que debe cambiarse, principalmente para ampliar su capacidad, y para evitar los malos olores y concentración de vectores.

El 78% de las personas de nuestra comunidad estarían dispuestas a pagar un poco más en la tarifa mensual para mejorar el sistema.

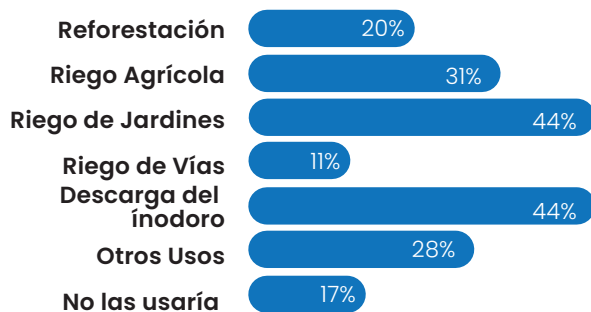
Figura 8. Evaluación del alcantarillado actual.



Total de hogares encuestados: 81

Además, el 88% de las viviendas encuestadas consideramos importante el tratamiento de las aguas residuales porque ayudaría a disminuir la contaminación de las afluentes y el ambiente. De acuerdo con la Figura 9, el 79% de quienes respondimos la encuesta, está de acuerdo con la reutilización de las aguas residuales tratadas, principalmente si es para descarga de inodoro y riego de jardines.

**Figura 9.** Posibles actividades de reutilización de las aguas residuales tratadas.



*Nota se permitía seleccionar varias alternativas de reutilización.*

Total de hogares encuestados: 81

La encuesta también reportó que el 65% de nuestros(as) vecinos(as) sabe cómo diferenciar los residuos, pero solo un 59% los separa a la hora de desecharlos. Los residuos que se generan en las viviendas se llevan a los puntos de recolección establecidos, la mayor parte de esos residuos son **orgánicos**.

**Residuo Orgánico:** desecho de origen biológico, que alguna vez estuvo o fue parte de un ser vivo, por ejemplo: carnes, lácteos, cáscara de huevo, frutas, verduras incluidas todas las preparaciones de comida que se hacen en el hogar.

## ¿A QUÉ AMENAZAS RELACIONADAS CON EL AGUA ESTAMOS EXPUESTOS?

**Fotografía 5.** Reparación de la vía que comunica Miradores de la UIS con El Porvenir.



### Técnica utilizada

Diferentes instituciones estatales se encargan de recolectar, procesar y analizar la información relacionada con las amenazas en el territorio: Unidad Nacional para la Gestión de Riesgos y Desastres (UNGRD), Servicio Geológico Colombiano (SGC) y Corporación Ambiental Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga (CDMB). De estas fuentes de información, fueron obtenidos una serie de mapas de amenazas relacionadas con el agua que posteriormente fueron procesados a través de un Sistema de Información Geográfico para conocer a qué nivel de riesgo está expuesta nuestra comunidad.

Existen múltiples **amenazas** asociadas al agua a las que estamos expuestos constantemente: deslizamientos, inundaciones, avenidas torrenciales o sequías. Por lo tanto, el primer paso en el camino de la prevención es conocer a qué nos enfrentamos de manera cotidiana. Particularmente, en nuestra comunidad las principales amenazas a las que estamos expuestos son: deslizamiento, inundación y avenida torrencial.

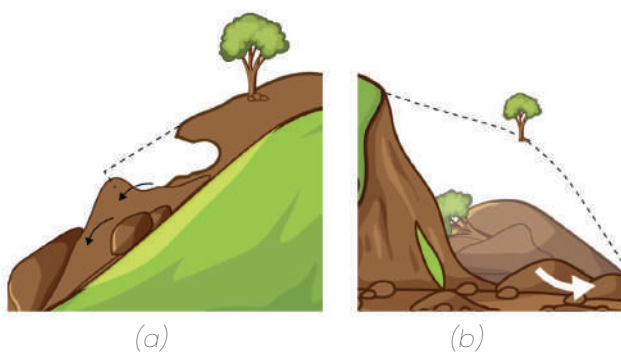
**Amenaza:** peligro latente que puede causar la pérdida de vidas, lesiones e impactos en la salud. Así mismo, daños y pérdidas en bienes materiales y recursos ambientales.

### ¿Qué es un deslizamiento?

Es el movimiento del terreno o suelo ladera abajo. Los deslizamientos pueden ocurrir por inestabilidad del terreno causada por factores naturales (textura, compactación y humedad del suelo, precipitación, fallas geológicas y la profundidad de las aguas subterráneas) o **antrópicos** (cortes y excavaciones sobre el terreno, sobrecarga por construcciones, drenaje urbano y deforestación), y detonantes (lluvia intensa, choques o vibraciones y sismos). Los tipos de deslizamientos que pueden ocurrir en nuestra comunidad se puede ver en la Figura 10.

**Antrópico:** todo aquello que es producto, positivo o negativo, de las actividades derivadas de los seres humanos en su entorno.

**Figura 10.** Deslizamientos potenciales que pueden ocurrir en nuestra comunidad: rotacional (a) y flujo (b)



### ¿Qué es una inundación?

Es el ascenso anormal del nivel de agua de una corriente superficial (río, quebrada o drenaje) lo que provoca su desbordamiento (Figura 11). Puede ocurrir por lluvias intensas y prolongadas sobre

regiones que no pueden drenar rápidamente el agua que precipita. El riesgo de inundación se puede deber a dos factores principalmente: natural (regiones planas o de baja pendiente y áreas con un suelo impermeable); y antrópico (desecho inadecuado de residuos que pueden obstruir el drenaje natural del agua).

**Figura 11.** Desbordamiento de una corriente superficial.



### ¿Qué es una avenida torrencial?

Es una crecida repentina de una corriente superficial producto de una lluvia intensa en un corto periodo de tiempo (Figura 12). A diferencia de una inundación, el nivel de agua en una avenida torrencial aumenta súbitamente por lo que arrastra suelo, lodo, rocas y vegetación, que se encuentra a su paso. Las áreas que tienen un mayor riesgo de avenida torrencial son aquellas con una alta **pendiente**, una corriente encañonada y suelo impermeable.

**Pendiente:** es una medida de inclinación del terreno usualmente expresada en términos de porcentaje.

Figura 12. Avenida torrencial en un entorno urbano



## ¿A QUÉ AMENAZAS ESTÁ EXPUESTA NUESTRA COMUNIDAD?

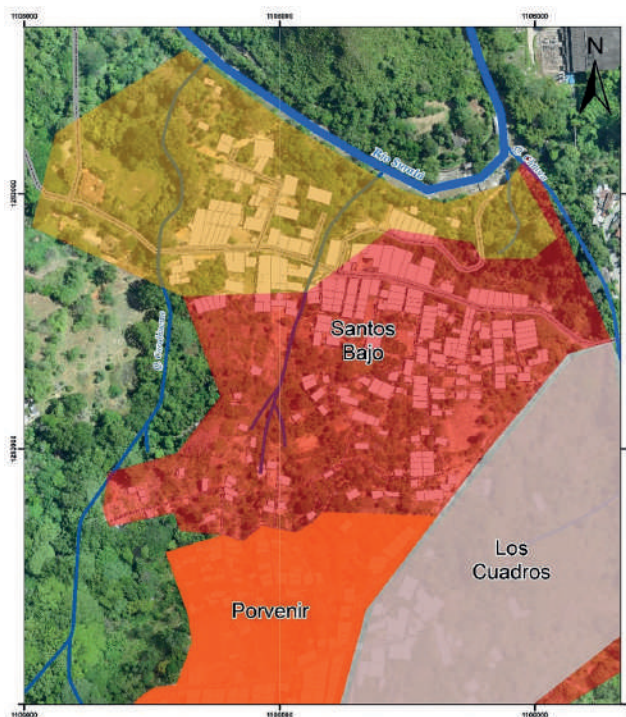
El deslizamiento es la principal preocupación en nuestra comunidad. La información consultada indica que un 59% del lugar donde vivimos tiene un nivel de riesgo alto (Figura 13). Esto puede estar asociado a la alta pendiente del terreno, lo que podría favorecer el desprendimiento del suelo. Así mismo, las fuertes precipitaciones pueden propiciar el movimiento de la tierra. La Tabla 1 resume el nivel de **riesgo** de nuestra comunidad a cada una de las amenazas relacionadas con el agua.

**Riesgo:** es la posibilidad de que ocurra un daño o perjuicio a la salud humana o infraestructura debido a la exposición de una o más amenazas.

Tabla 1. Porcentaje de riesgo al cual estamos expuestos por las diferentes amenazas en nuestra comunidad.

Amenaza	Riesgo (%)		
	Alto	Medio	Bajo
Deslizamiento	59	41	18
Inundación	17	83	100
Avenida Torrencial	0	92	7

Figura 13. Riesgo por deslizamiento en nuestra comunidad



### Nota

Nivel de Riesgo:

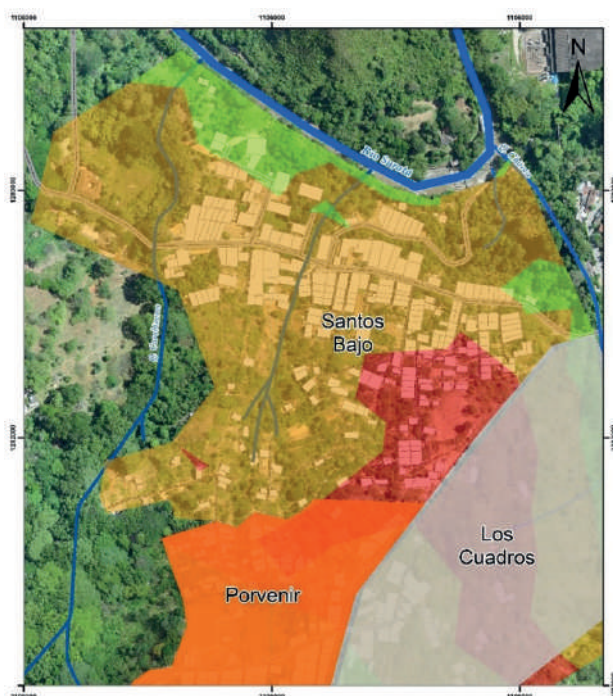
Alto ● Medio ● Bajo ●

Por otro lado, un 92% de nuestra comunidad tiene un nivel de riesgo medio por avenida torrencial, asociada con la topografía en la que estamos ubicados. Esta favorece el

rápido drenaje del agua durante un evento de precipitación, la cual se puede llevar todo lo que encuentre a su paso (Figura 14).

**Topografía:** conjunto de particularidades que presenta un terreno en su configuración superficial.

Figura 14. Riesgo por avenida torrencial en nuestra comunidad



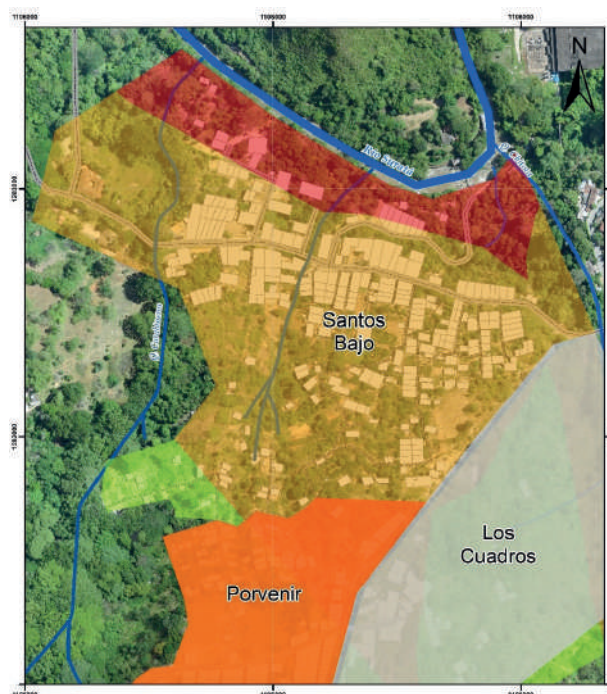
**Nota**

Nivel de Riesgo:

Alto ● Medio ● Bajo ●

Finalmente, un 83% de nuestra comunidad tiene un riesgo medio de inundación (Figura 15), asociado con nuestra cercanía al río Suratá. Por este motivo, se recomienda que se respete un margen de al menos 50 metros desde las orillas de cualquier corriente superficial.

Figura 15. Riesgo por inundación en nuestra comunidad



**Nota**

Nivel de Riesgo:

Alto ● Medio ● Bajo ●

**¿CÓMO SE GESTIONA EL AGUA PARA USO DOMÉSTICO EN NUESTRA COMUNIDAD?**

Para conocer esta información se aplicaron dos técnicas: (1) diligenciamiento de un cuadro de distribución de actividades de recolección, almacenamiento de agua potable y disposición y reutilización de aguas residuales y (2) una entrevista semiestructurada a líderes y lideresas sobre la gestión comunitaria del agua y saneamiento.

**Fotografía 6.** Miembros del grupo motor participando en el taller de distribución de actividades



Actualmente accedemos al agua potable mediante carrotaques del Acueducto Metropolitano de Bucaramanga S.A. ESP (amb). Sin embargo, históricamente, nos hemos abastecido del aljibe de la finca Santa Lucía mediante una red de tuberías construidas artesanalmente. El aljibe nos proporciona agua suficiente para toda nuestra comunidad; sin embargo, algunas viviendas que se encuentran distantes del punto de distribución no tienen suficiente presión de agua. Por este motivo, se ha instalado un sistema de válvulas que garantizan equitativamente el flujo de agua a toda nuestra comunidad.

La Junta de Acción Comunal tiene la concesión del aljibe y lleva un registro de las personas conectadas al sistema, y está siempre abierta a incorporar nuevos usuarios. También hay una asociación comunitaria que gestiona el acceso al aljibe. No se ha estipulado una tarifa mensual u otro tipo de valor por el acceso al recurso, las personas encargadas de hacer las nuevas conexiones cobran directamente al propietario de la vivienda los costos del material.

Cuando ocurren fallos en el sistema de agua, conformamos grupos de entre diez y quince personas para ir al aljibe y limpiar sus alrededores. Es importante mencionar que, aunque la fuente nos provee constantemente de agua, no tenemos un plan para su mantenimiento. Básicamente, la intervenimos cuando se presentan daños. Se recolecta dinero entre las familias afectadas para el arreglo. La labor del mantenimiento es propia de los adultos. Los niños, niñas y adolescentes no realizan esta actividad por temas de difícil acceso y seguridad.

El agua que llega a nuestras casas la almacenamos en tanques (a nivel del suelo o elevados) que los hombres de la comunidad limpian regularmente. También almacenamos agua en botellones. El agua lluvia no la recogemos porque la que recibimos del aljibe suele cubrir nuestras necesidades. Al agua que distribuye el carrotaque no le realizamos ningún tratamiento antes de consumirla porque viene

tratada desde el acueducto. En cambio, la que viene del aljibe la hervimos o la filtramos antes de consumirla. El agua del aljibe, sin hervir, se utiliza para aseo personal y de la vivienda, regar jardines, descarga del inodoro y lavado de vehículos.

La gestión del agua y el saneamiento requiere que nos organicemos como comunidad. Sin embargo, en dos ocasiones hemos intentado crear un comité del agua sin éxito (en 2016 y 2018). En cambio, como mencionamos anteriormente, contamos con una Junta de Acción Comunal. Esta figura inició desde el año 2005 (cuando la zona dejó de formar parte de Bosconia). La composición de esta junta ha variado con los años, con elecciones en 2007 y 2010; pero siempre se ha procurado buscar un mayor bienestar en Los Santos Bajo. Esto ha incluido esfuerzos para formalizarnos como barrio. Especialmente en 2015 y en 2018 se hicieron intentos en ese sentido, pero hasta el momento no se ha logrado este proyecto. Hemos percibido que la administración local no es receptiva a nuestras solicitudes en este sentido.

En nuestra comunidad, las tareas relacionadas con la gestión del agua para uso doméstico también pueden estar divididas por sexo, en algunas viviendas. La Figura 16 contiene, de forma resumida, las actividades realizadas por mujeres y hombres adultos y aquellas en las cuáles también participan los niños y niñas. Por ejemplo, se puede observar que las mujeres adultas se encargan de filtrar y hervir, mientras los hombres son los encargados de limpiar los tanques de almacenamientos y/o los filtros.

Figura 16. Distribución de actividades para la gestión del agua para uso doméstico



## ¿CÓMO MANEJAMOS EL AGUA RESIDUAL QUE GENERAMOS?

**Fotografía 7.** Miembros del grupo motor discutiendo sobre los roles asociados al manejo del agua.



### Técnica utilizada

Para conocer esta información se aplicaron dos técnicas: (1) diligenciamiento de un cuadro de distribución de actividades de recolección, almacenamiento de agua potable y disposición y reutilización de aguas residuales y (2) una entrevista semiestructurada a líderes y lideresas sobre la gestión comunitaria del agua y saneamiento.

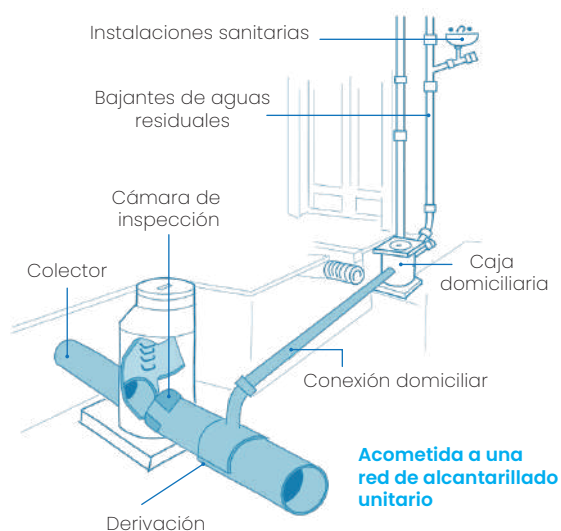
El agua residual doméstica, es decir, la que se genera en nuestro hogar se origina en las **instalaciones sanitarias** que disponemos en nuestra casa: lavamanos, lavaplatos, lavadero, inodoro, ducha y desagües.

Esta agua residual es evacuada a través de una serie de tuberías internas y llega a una estructura denominada **caja domiciliar** (estructura de forma rectangular empleada para la inspección, mantenimiento y limpieza de la tubería que evacua el agua residual de nuestra vivienda).

Posteriormente, la caja domiciliar drena el agua residual a través de una tubería denominada **conexión domiciliar** que se conecta a un tubo de mayor diámetro (**colector**) el cual evacua paralelamente el agua residual de varias viviendas (Figura 17).

Seguidamente, el colector se conecta a una cámara de inspección (estructura de forma cilíndrica empleada para la inspección, mantenimiento y limpieza de los colectores). A medida que más viviendas se conectan al sistema de recolección y transporte de aguas residuales se hace necesario aumentar la capacidad de estas cámaras, por lo que se construyen más para que lleguen

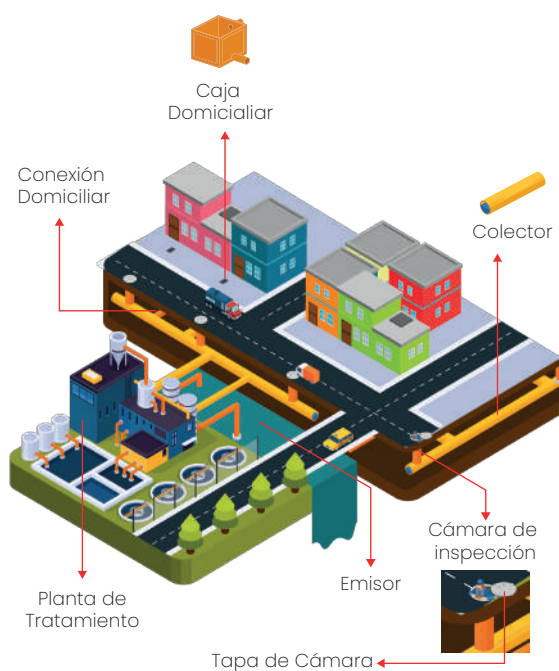
**Figura 17.** Estructuras involucradas en el drenaje del agua residual de una vivienda



a diferentes áreas. Finalmente, las aguas residuales son transportadas a un lugar alejado y son dispuestas en una planta de tratamiento o vertidas directamente al medio ambiente a través de un **emisor** (Figura 18).

**Sistema de recolección y transporte de aguas residuales:** conjunto de estructuras que recolectan el agua residual generada en un asentamiento humano y lo transportan a un lugar distante.

**Figura 18.** Esquema de un sistema de recolección y transporte de aguas residuales.



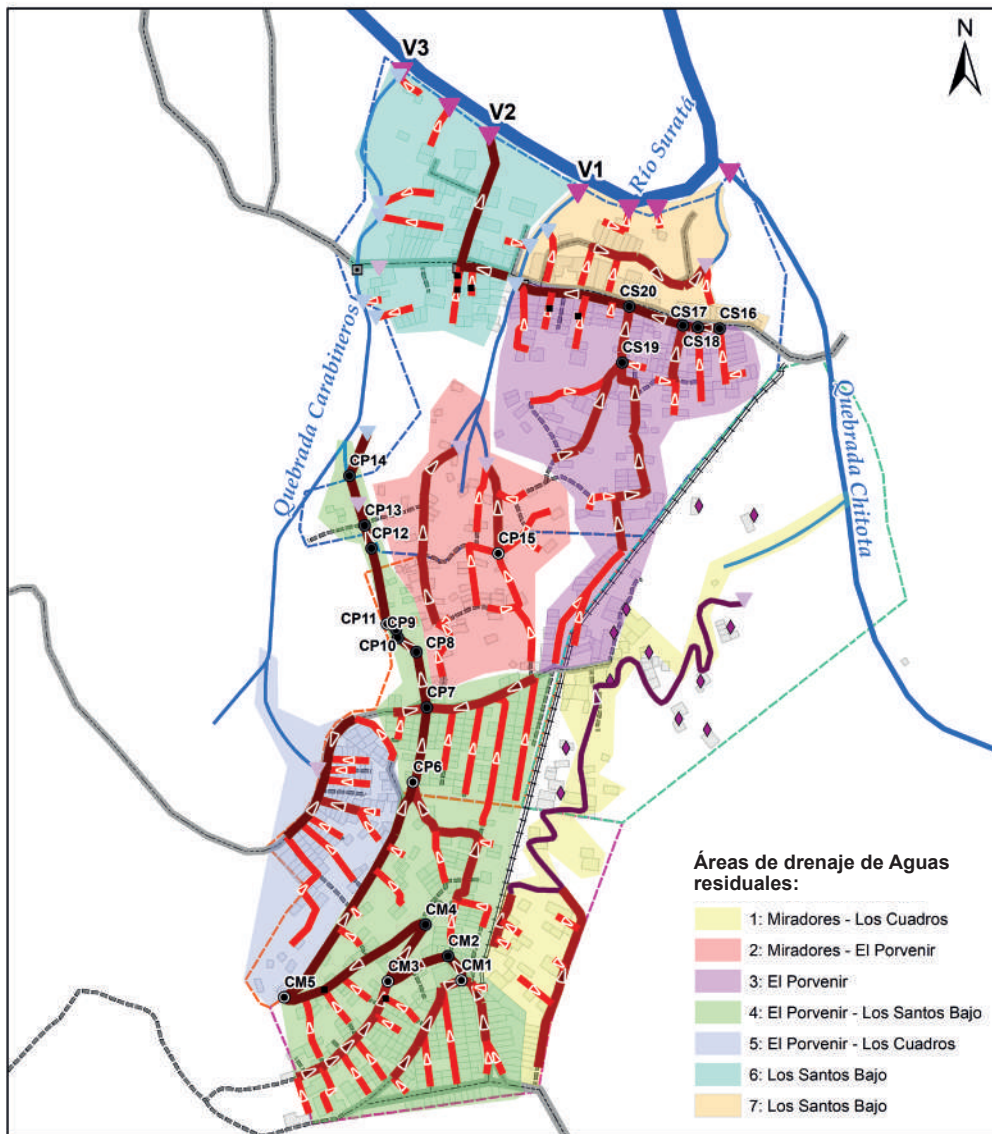
En los sistemas por gravedad, el agua residual se mueve en el sentido de la pendiente (inclinación) y sin que el tubo esté completamente lleno. De lo contrario, existe la posibilidad de un refluo de agua residual a las viviendas a través de las instalaciones sanitarias. Por este motivo, se recomienda que en su construcción los colectores tengan un diámetro superior a 6 pulgadas y una pendiente adecuada.

## ¿CÓMO ES LA INFRAESTRUCTURA DE RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE DE AGUAS RESIDUALES EN NUESTRA COMUNIDAD?

En Los Santos Bajo las aguas residuales son evacuadas a través de un sistema de recolección y transporte de aguas residuales artesanal (sin un diseño formal), el cual vierte indirectamente al río Suratá sin un tratamiento previo. En la Figura 19 se ilustra el sistema de recolección y transporte de aguas residuales de nuestra comunidad, así como el de Miradores de la UIS, El Porvenir y Los Cuadros dado que se encuentran mutuamente conectados. En el mapa se visualizan las áreas de drenaje de aguas residuales (superficies de color), conexiones domiciliarias y colectores (líneas rojas), cámaras de inspección (puntos negros) y emisores o **vertimientos** (triángulos magenta).

**Vertimiento:** es la descarga final de aguas residuales a un cuerpo hídrico o al suelo.

Figura 19. Sistema de recolección y transporte de aguas residuales de Miradores de la UIS, El Porvenir - Los Cuadros y Santos Bajo



	<b>CONVENCIONES</b>		<b>INFORMACIÓN DE REFERENCIA</b>
	<b>Estructuras de AR:</b> Colector Acometida Interceptor Pozos Sépticos Box Culverts Cámara no accesible Cámara accesible Vertimiento de AR		<b>Comunidades:</b> Los Cuadros Miradores de la UIS Porvenir Santos Bajo <b>Otros:</b> Efluente hídrico Vía Sendero Escaleras

Nuestra comunidad se caracteriza por tener cuatro áreas de drenaje de aguas residuales. Esto quiere decir que existen cuatro sistemas de recolección y transporte de aguas residuales independientes que vierten en puntos diferentes. En el mapa, estas áreas de drenaje de las aguas residuales son representadas en color rojo, morado, naranja y turquesa que prestan su servicio a un 16%, 36%, 17% y 31% de nuestra comunidad, respectivamente. Como podemos observar en el mapa, estas áreas de drenaje también prestan su servicio a otras comunidades como Miradores de la UIS (verde) y El Porvenir (rojo y morado), lo que nos conecta con estas comunidades vecinas.

Durante la inspección encontramos que nuestro sistema de recolección y transporte de aguas residuales está conformado por cinco cámaras de inspección las cuales se encuentran dispuestas, en su mayoría, sobre la vía que comunica a Bucaramanga con Matanza. Todas las cámaras de inspección son accesibles, a excepción de algunas cajas domiciliarias que se encuentran recubiertas por cemento en la adecuación de los senderos peatonales por lo que no son accesibles.

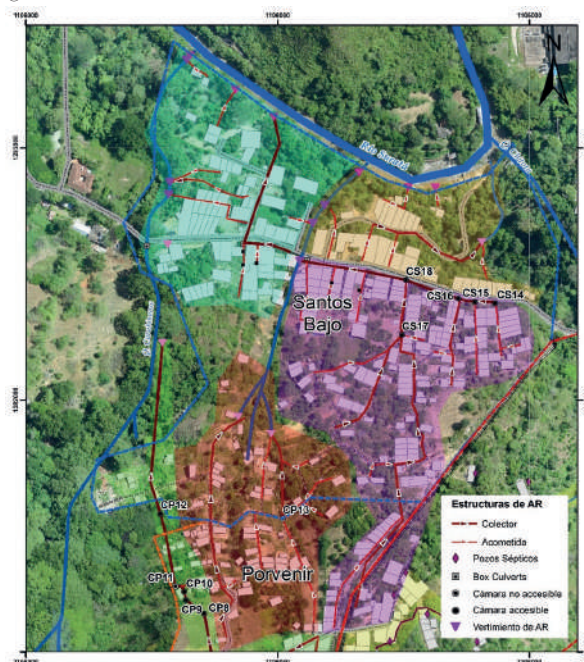
El flujo de agua residual es continuo sin evidencia de estancamiento u obstrucción asociado al diámetro adecuado de los colectores (8 pulgadas) (Figura 21). No obstante, las dimensiones de las cámaras de inspección no son adecuadas (CS14, CS15, CS16, CS17 y CS18) dado que se recomienda que tengan una altura mínima 80 cm. Así mismo, el diámetro del interceptor superior a 4 pulgadas, debido a que nuestra comunidad puede crecer en el futuro y, consecuentemente, el tamaño de las tuberías puede no ser suficiente para drenar el agua residual generada en nuestra comunidad.

**Fotografía 8.** Cámaras de inspección de nuestra comunidad: CS15 (a) y CS16 (b)



Las cámaras de inspección que son accesibles se encuentran en un buen estado estructural, sin evidencia de sobrecarga, agrietamiento o rotura (Figura 20).

**Figura 20.** Sistema de recolección y transporte de aguas residuales de nuestra comunidad



Finalmente, es imperativo que las cajas domiciliarias sean de fácil acceso por lo que recubrirlas con cemento no es recomendable para posibles obras de mantenimiento futuras.

La gestión del agua residual también ha sido un reto para nuestra comunidad. Sin embargo, los esfuerzos en este sentido son un poco más recientes: se remontan a 2008, cuando instalamos una manguera para conducir las aguas de las casas más cercanas a Chitota,

directamente al río. Al año siguiente, este sistema artesanal se obstruyó por primera vez, lo que ha ocurrido con regularidad, obligándonos a destapar las mangueras con nuestros propios medios. En 2014 y 2021 instalamos mangueras nuevas para las aguas residuales de la zona de más reciente urbanización (la más cercana a Carabineros). También construimos cajas de inspección en diferentes sectores para evitar el taponamiento de las tuberías y mangueras. Cada cierto tiempo debemos hacer arreglos para mantener el sistema, debido a los residuos que se acumulan. Para las aguas lluvias hemos construido cunetas en algunas zonas, pero hay casas a las que entra el agua cuando llueve mucho.

La gestión y mantenimiento de este alcantarillado es responsabilidad de la comunidad en general. Sin embargo, no hemos contado con capacitaciones en ese sentido. En una ocasión, la Secretaría de Desarrollo Social de Bucaramanga se acercó a la comunidad para hablar sobre la importancia de evitar estancamientos de agua para no generar concentración de vectores. Además, entregó toldillos a cada familia para evitar el contagio del dengue. Sin embargo, no nos hemos organizado para gestionar las aguas residuales. Cada propietario debe costear los materiales para conectar su vivienda al alcantarillado de la comunidad. No hemos establecido una tarifa o cuota para mantener fondos económicos que cubran el mantenimiento y/o funcionamiento del sistema. Cada vez que hay un daño, pequeños grupos de familias compramos los materiales y nos encargamos de hacer los arreglos correspondientes.

Nuestro alcantarillado es artesanal y no cuenta con ningún sistema de tratamiento. Así, las aguas residuales van al río Suratá directamente. La comunidad ha considerado instalar tanques sépticos para las viviendas; pero, debido a la disposición del terreno, consideramos que esto podría incrementar el riesgo de deslizamientos. No hay prácticas de reutilización debido a que el agua que recibimos del aljibe es suficiente para las actividades cotidianas.

## ¿CUÁL ES EL IMPACTO QUE LAS AGUAS RESIDUALES ESTÁN GENERANDO SOBRE EL RÍO SURATÁ?

**Fotografía 9.** Jornadas de monitoreo de las aguas residuales en el río Suratá



### Técnica utilizada

Para conocer esta información se llevaron a cabo dos campañas de monitoreo de calidad del agua sobre el río Suratá: en época seca (17-20/07/2023) y húmeda (16-19/10/2024); sobre dos puntos distribuidos antes (aguas arriba) y después (aguas abajo) de nuestra comunidad. El monitoreo de

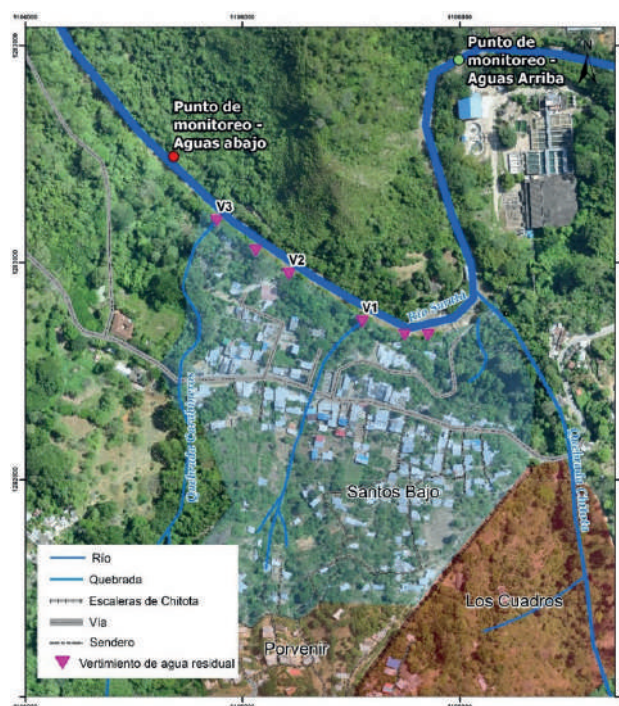
calidad de agua se realizó en una jornada de ocho horas en la cual se recogieron muestras de agua cada hora que al final del día fueron integradas y conservadas en frío para ser analizadas en el laboratorio. En total se analizaron veintidós características de calidad del agua. Sin embargo, para la presente cartilla fueron seleccionadas las seis más importantes: físicas (pH y sólidos totales), químicas (oxígeno disuelto, demanda bioquímica de oxígeno al quinto día - $DBO_5$ - y Nitratos) y biológicas (Coliformes fecales); así mismo, se ilustra la condición más crítica para las dos campañas de monitoreo.

El río Suratá nace en el páramo Monsalve y desemboca en el río Lebrija, tiene una longitud de 59.6 km y está conformado por los ríos Vetas, Charta y Tona. El agua del río Suratá es empleada en diversos usos como consumo humano, riego agrícola (cultivos), uso pecuario (animales o peces) o industrial (fábricas). Adicionalmente, el agua del río Suratá es sustento vital del **ecosistema** que le rodea y de otras comunidades y usuarios ubicados aguas abajo. Por este motivo, para hacer uso de esta agua es importante que cuente con una buena calidad, que no afecte la salud de los seres vivos que la consumen, pueda ser empleada para el riego de cultivos o utilizada en procesos industriales.

**Ecosistema:** conjunto de elementos biológicos constituidos por una comunidad de seres vivos y el medio natural en que viven.

No obstante, nuestras aguas residuales son vertidas directa o indirectamente al río Suratá. En la Figura 21 se ilustra en triángulos magenta los principales puntos de vertimiento de nuestras aguas residuales sobre esta corriente superficial, de los cuales fueron monitoreados los señalados como V1, V2 y V3. Adicionalmente, se observan los puntos de monitoreo que fueron seleccionados para conocer el impacto que ocasionan nuestras aguas residuales sobre el río Suratá. Estos puntos se ubican antes (aguas arriba) y después (aguas abajo) de nuestros vertimientos.

Figura 21. Ubicación de los puntos de monitoreo de calidad de agua sobre el río Suratá



**Nota**

- V1:** vertimiento uno
- V2:** vertimiento dos
- V3:** vertimiento tres

Para saber si el agua de un río es de buena calidad, se pueden analizar sus condiciones mediante diversas características que cambian en el tiempo: físicas (como la temperatura), químicas (como el oxígeno disuelto) o

biológicas (como las bacterias que viven en ella); que definen su calidad. Aunque podemos percibir parcialmente el estado de calidad del agua con nuestros sentidos (olor, sabor o color), gran parte de sus características solo pueden ser cuantificadas empleando instrumentos especializados.

La importancia de medir las características de calidad de agua radica en que en una **cuenca hidrográfica** se llevan a cabo diversas actividades antrópicas que pueden afectar el estado del agua de una corriente superficial. Entre estas actividades podemos destacar la agricultura que emplea agroquímicos arrastrados por la precipitación, la minería que usa metales pesados como el mercurio, la industria que utiliza una variedad de químicos en sus procesos o las viviendas que generan aguas residuales. Al final, todos estos desechos líquidos llegan a una corriente superficial afectando negativamente su calidad.

**Cuenca hidrográfica:** es un espacio del ecosistema limitado por la parte más alta de las montañas en la cual la lluvia drena hacia un mismo lugar por efecto de la topografía.

Muchos de estos contaminantes o desechos generados por el hombre son arrastrados por la lluvia o vertidos directamente sobre las corrientes superficiales lo que afecta su calidad. Por este motivo, medir la calidad del agua del río Suratá cuantifica el impacto de estas actividades antrópicas frente al estado ideal o sin contaminar de esta **corriente superficial**.

**Corriente superficial:** agua que fluye sobre la superficie de la tierra como un río o quebrada.

**Fotografía 10.** Vertimiento de aguas residuales originadas en nuestras comunidades: quebrada Carabineros (a) y vertimiento directo de aguas residuales al río Suratá (b)



(a)

(b)

## ¿QUÉ IMPACTO TIENEN NUESTROS VERTIMIENTOS DE AGUAS RESIDUALES SOBRE EL RÍO SURATÁ?

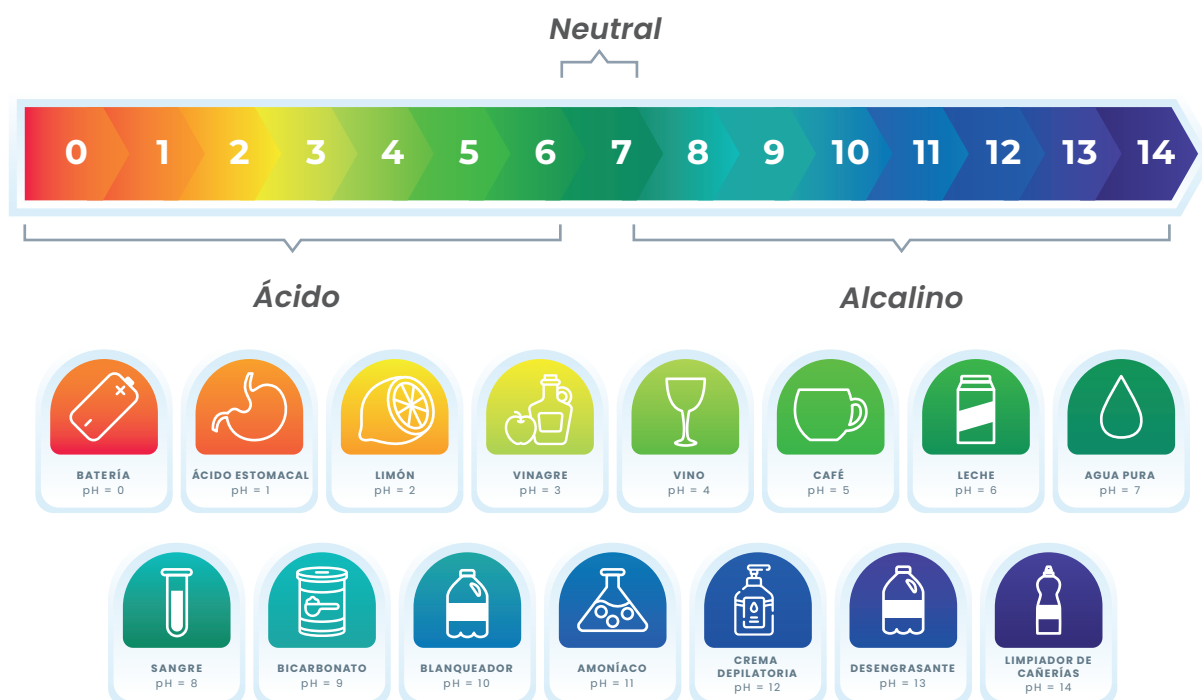
Los resultados de calidad de agua presentados a continuación son los más críticos para las dos campañas de monitoreo realizadas. Es decir, se presentan los resultados que produjeron un mayor impacto sobre la calidad del agua del río Suratá. Por otro lado, en relación con los vertimientos se presentan los resultados para las tres descargas de aguas residuales más representativas sobre el río Suratá (V1, V2 y V3) (Figura 21).

## pH [-]

El pH es una característica de calidad de agua importante, dado que diferentes procesos biológicos y químicos dependen de éste. El pH indica la acidez, neutralidad o alcalinidad de un líquido y puede tomar valores entre

0 a 14 (Figura 22). El agua pura tiene un pH de 7 (neutral), sin embargo, en su estado natural puede tomar valores entre 5-9, dependiendo de las características del suelo de la cuenca hidrográfica. Valores de pH por fuera de este rango pueden ser un indicativo de contaminación del agua, por lo que no es apta para consumo humano.

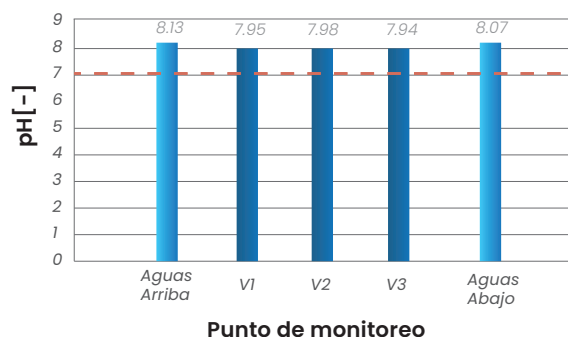
Figura 22. Variación del pH en diferentes líquidos cotidianos



En la Figura 23 se muestran los resultados obtenidos para el pH en los puntos de monitoreo sobre el río Suratá. A pesar del vertimiento de las aguas residuales de nuestra comunidad, el pH del agua se encuentra en un rango normal (8.13-8.07 pH). No obstante, si el volumen de las aguas residuales aumenta es probable que se produzca un mayor impacto en el pH sobre el río Suratá representando un riesgo para la biodiversidad de esta corriente superficial y el uso potencial que se le puede dar al agua.

Por otro lado, nuestros vertimientos de aguas residuales tienen un pH neutral cercano a 8.0, lo que no representa un riesgo significativo para la calidad del agua del río Suratá.

Figura 23. pH sobre los puntos de monitoreo en el río Suratá



**Nota**

--- pH del agua pura

**V1:** vertimiento uno

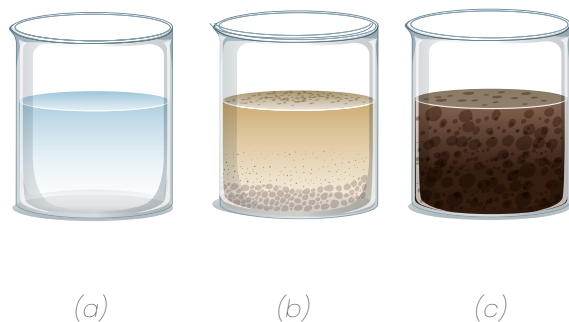
**V2:** vertimiento dos

**V3:** vertimiento tres

## Sólidos totales [mg/L]

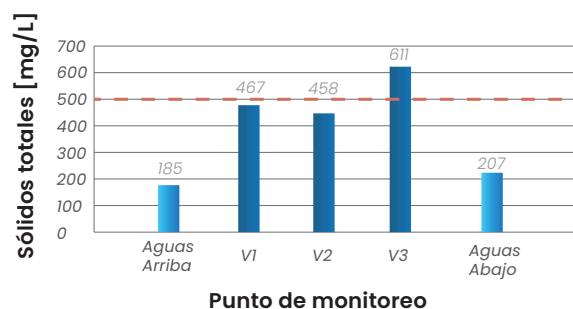
Los sólidos totales son una característica de calidad del agua que mide la cantidad de materia sólida presente en el agua. Esto incluye restos de roca, suelo, o minerales presentes en el suelo de la cuenca hidrográfica. Normalmente, el agua de una corriente superficial natural tiene una concentración de sólidos totales menor a 500 mg/L, producto del arrastre de material particulado del lecho de la corriente (Figura 24). Sin embargo, valores de sólidos totales superiores a 500 mg/L disminuyen su potencial para consumo humano y ponen en riesgo la vida acuática.

**Figura 24.** Concentración de sólidos totales en agua: bajo (a), medio (b) y alto (c)



En la Figura 25 se muestran los resultados obtenidos para los sólidos totales en los puntos de monitoreo sobre el río Suratá. Se puede apreciar un aumento de los sólidos totales debido al vertimiento de las aguas residuales de nuestra comunidad pasando de 185 mg/L (aguas arriba) a 207 mg/L (aguas abajo). A pesar de este aumento de los sólidos totales, el agua del río Suratá se encuentra en un rango normal, sin embargo, no se recomienda para su consumo dado que algunas bacterias que pueden causar enfermedades son transportadas en los sólidos presentes en el agua.

**Figura 25.** Sólidos totales sobre los puntos de monitoreo en el río Suratá



### Nota

--- **Máxima concentración de sólidos totales para el agua natural**

**V1: vertimiento uno**

**V2: vertimiento dos**

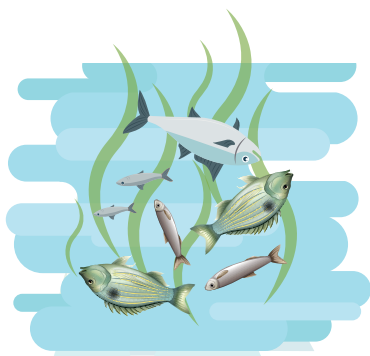
**V3: vertimiento tres**

Por otro lado, nuestros vertimientos de aguas residuales tienen una concentración de sólidos totales entre 458-611 mg/L, valores que no son recomendados para mantener una buena calidad del río Suratá. El origen de los sólidos totales en el agua residual es altamente diverso: fragmentos de comida, materia fecal, residuos de limpieza y arrastre de partículas (suelo).

## Oxígeno disuelto [mg/L]

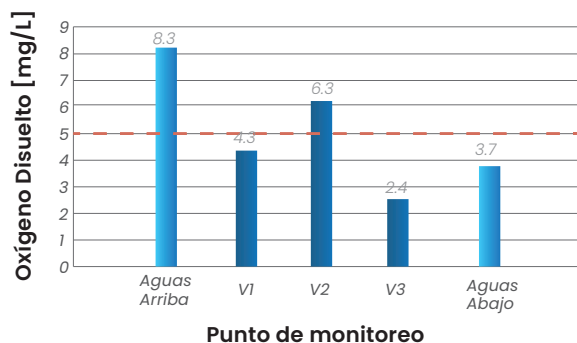
El oxígeno disuelto es una característica de calidad de agua muy importante dado que diferentes procesos biológicos y químicos dependen de éste (por ejemplo, la vida acuática que requiere del oxígeno para subsistir). Habitualmente, el oxígeno disuelto de una corriente superficial en buenas condiciones es superior a 5 mg/L. No obstante, cuando el agua está contaminada su concentración disminuye llegando a ser hasta de 0 mg/L (Figura 26). Cuando la concentración de oxígeno disuelto es cercana a cero, el agua toma un olor desagradable, reflejando un grave estado de contaminación.

**Figura 26.** Muerte de la vida acuática por baja concentración de oxígeno disuelto en el agua



En la Figura 27 se muestran los resultados obtenidos para el oxígeno disuelto en los puntos de monitoreo sobre el río Suratá. En el punto de monitoreo aguas arriba, el oxígeno disuelto del río Suratá fue de 8.3 mg/L. Sin embargo, producto del vertimiento de nuestras aguas residuales se aprecia un descenso en el oxígeno disuelto en el punto de monitoreo aguas abajo siendo de 3.7 mg/L. Este descenso en el oxígeno disuelto está asociado a la degradación natural de los contaminantes presentes en el agua residual y su asimilación en la corriente superficial.

**Figura 27.** Oxígeno disuelto sobre los puntos de monitoreo en el río Suratá



**Nota**

--- Mínima concentración de oxígeno disuelto para el agua natural

- V1:** vertimiento uno
- V2:** vertimiento dos
- V3:** vertimiento tres

El vertimiento tres (V3), que corresponde a la quebrada Carabineros, presenta la peor condición en oxígeno disuelto (2.4 mg/L). Este es el motivo por el cual la quebrada Carabineros exhibe un olor desagradable, al tener un oxígeno disuelto cercano a cero.

**Demanda bioquímica de oxígeno al quinto día (DBO<sub>5</sub>) [mg/L]**

La demanda bioquímica de oxígeno al quinto día es una forma indirecta de medir la cantidad de materia orgánica presente en el agua, dado que en su proceso de descomposición consume el oxígeno presente en el agua. La materia orgánica hace referencia a todo compuesto o sustancia que alguna vez tuvo vida y ahora se encuentra presente en el agua (hojas, tallos, huesos, heces, restos de peces, etc.). Normalmente, el agua de una corriente superficial tiene una DBO<sub>5</sub> inferior a 2 mg/L, concentraciones superiores a este valor indican una alta presencia de materia orgánica, la que inevitablemente consumirá el oxígeno.

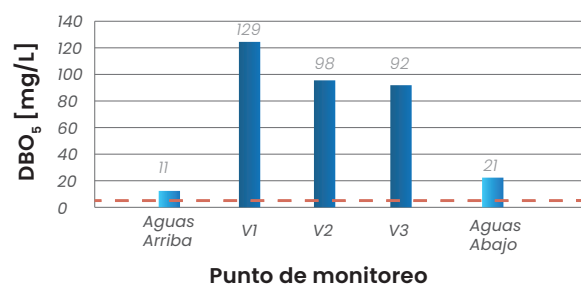
**Fotografía 11.** Materia orgánica en la ribera del río Suratá



En la Figura 28 se muestran los resultados obtenidos para la DBO<sub>5</sub> en los puntos de monitoreo sobre el río Suratá. Antes de los verti-

mientos de aguas residuales de nuestra comunidad, la  $DBO_5$  del río Suratá fue de 11 mg/L y luego de recibir nuestras aguas residuales aumentó a 21 mg/L. La mayor concentración de  $DBO_5$  proviene del vertimiento uno (V1) el cual tienen una concentración de 129 mg/L.

**Figura 28.**  $DBO_5$  sobre los puntos de monitoreo en el río Suratá



**Nota**

**$DBO_5$ :** demanda bioquímica de oxígeno al quinto día

--- Máxima concentración de  $DBO_5$  para el agua natural

**V1:** vertimiento uno

**V2:** vertimiento dos

**V3:** vertimiento tres

Las altas concentraciones de  $DBO_5$  provenientes de nuestros vertimientos de aguas residuales (92-129 mg/L) tienen su origen en los desechos orgánicos como restos de alimentos y materia fecal. Esta alta concentración de materia orgánica tiene un impacto negativo sobre la calidad del agua del río Suratá al disminuir su oxígeno disuelto.

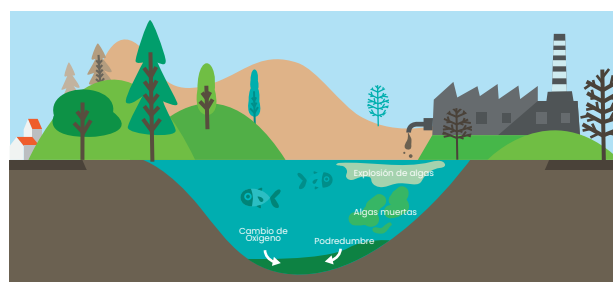
**Nitratos [mg/L]**

El nitrógeno es un elemento químico que, al igual que el oxígeno, se encuentra de forma común en el medio ambiente. La degradación del nitrógeno produce los nitratos. A pesar de que los nitratos son una sustancia natural, su alta concentración puede generar la eutroficación, es decir: rápido crecimiento

de algas (Figura 29a), que consumen rápidamente el oxígeno en el agua y afectan todos los procesos biológicos y químicos que dependen de éste.

En su mayoría, los nitratos presentes en el agua provienen de los cultivos que son fertilizados con nitrógeno, que en un evento de precipitación son arrastrados hasta la fuente hídrica (Figura 29b). Usualmente, el agua natural de una corriente superficial tiene una concentración de nitratos inferior a 10 mg/L.

**Figura 29.** Eutroficación de una corriente superficial (a) y arrastre de nitrógeno de los cultivos (b).



(a)

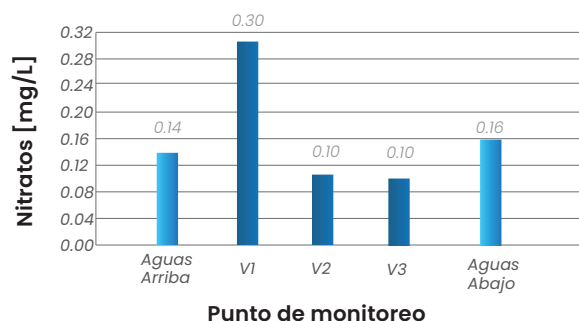


(b)

En la Figura 30 se muestran los resultados obtenidos para los nitratos en los puntos de monitoreo sobre el río Suratá. Nuestras aguas residuales no tienen un efecto significativo sobre los nitratos en el río Suratá, aunque se

aprecia un ligero aumento de los nitratos entre el punto de monitoreo aguas arriba (0.14 mg/L) y el punto de monitoreo aguas abajo (0.16 mg/L). La mayor concentración de nitratos proviene del vertimiento uno (V1) el cual drena las aguas residuales de una parte de El Porvenir y Los Santos Bajo (0.30 mg/L). No obstante, ninguno de los vertimientos representa un riesgo de eutroficación.

**Figura 30.** Nitratos sobre los puntos de monitoreo en el río Suratá



**Nota**

La máxima concentración de nitratos para el agua natural es de 10 mg/L por lo que no se alcanza a visualizar en la escala del gráfico

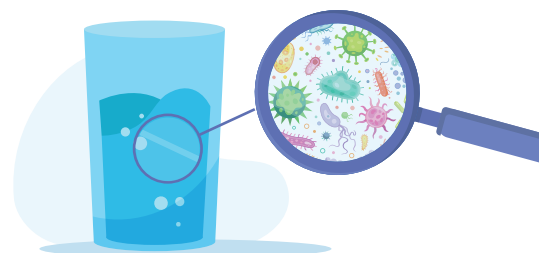
- V1:** vertimiento uno
- V2:** vertimiento dos
- V3:** vertimiento tres

### Coliformes fecales [NMP/100mL]

Los coliformes fecales son un indicador de contaminación en el agua producto de un conjunto de bacterias que se encuentran en la heces humanas o animales (Figura 31). Se recomienda que el agua para consumo humano no contenga coliformes fecales dado que puede generar diversos problemas de salud como la gastroenteritis. No obstante, debido a que en la naturaleza podemos encontrar heces animales, el agua de una corriente natural suele tener coliformes fecales inferiores a 200 NMP/100mL. Concentraciones

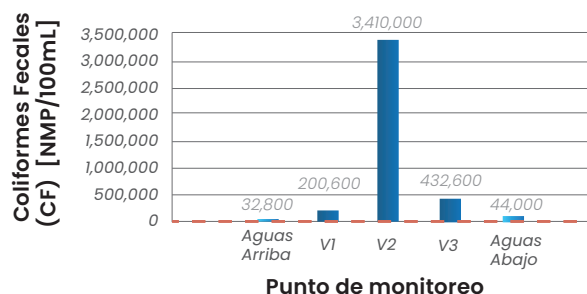
de coliformes fecales superiores a este valor se pueden deber a la contaminación de la corriente superficial con aguas residuales.

**Figura 31.** Bacterias y otros patógenos presentes en agua para consumo humano



En la Figura 32 se muestran los resultados obtenidos para los coliformes fecales en los puntos de monitoreo sobre el río Suratá. Antes de nuestros vertimientos de aguas residuales los coliformes son de entre 33,000 NMP/100mL debido probablemente a la descarga de aguas residuales de otras comunidades que se ubican río arriba. Ahora, producto del vertimiento de nuestras aguas residuales los coliformes fecales aumentaron a 44,000 NMP/100mL.

**Figura 32.** Coliformes fecales sobre los puntos de monitoreo en el río Suratá



**Nota**

**CF:** coliformes fecales; **NMP:** número más probable

--- **Máxima concentración de coliformes fecales para el agua natural**

- V1:** vertimiento uno
- V2:** vertimiento dos
- V3:** vertimiento tres

Nuestros vertimientos de agua residual tienen una alta concentración de bacterias de origen fecal. Por ejemplo, el vertimiento dos (V2) presentó un pico de 3'410,000 NMP/100mL dado que proviene directamente de un conjunto de viviendas. A diferencia del vertimiento tres (V3) que presentó una menor concentración (432,600 NMP/100mL) dado que es diluido con el agua natural de la quebrada Carabineros.

En ese sentido, el agua del río Suratá no puede ser empleada para consumo humano sin un tratamiento adecuado, dado que representa un riesgo a la salud. Así mismo, se recomienda evitar su contacto con piel, ojos y boca dado que se pueden desarrollar diferentes patologías cutáneas (enfermedades de la piel). Si bien, algunas especies acuáticas pueden tolerar altos niveles de coliformes fecales, es probable que una de las razones del descenso de los peces en el río Suratá se deba a la alta contaminación fecal.

## Índice de Calidad del Agua (ICA)

El ICA es un valor numérico que clasifica el estado de calidad del agua de una corriente superficial en cinco categorías (Tabla 2) con base en la medición de algunas características del agua: oxígeno disuelto, sólidos suspendidos totales, demanda química de oxígeno, relación nitrógeno-fósforo, conductividad eléctrica y pH.

**Tabla 2.** Calificación del Índice de Calidad del Agua

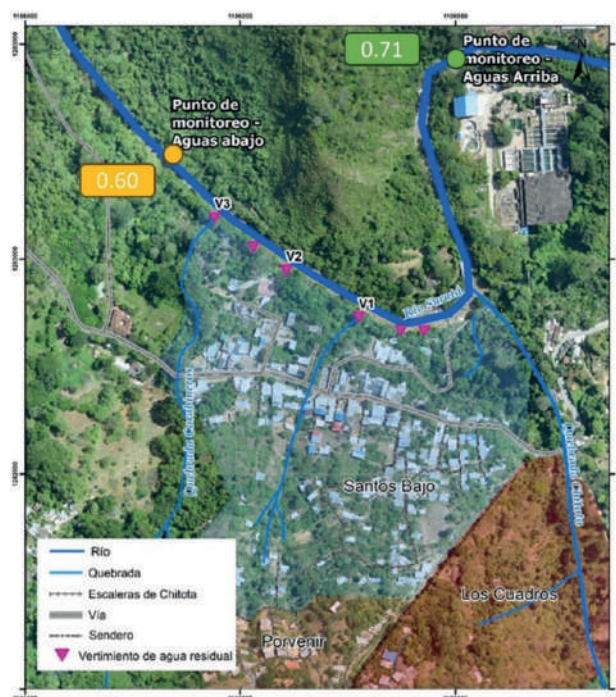
ICA	Calificación
0.00 - 0.25	Muy mala
0.26 - 0.50	Mala
0.51 - 0.70	Regular
0.71 - 0.90	Aceptable
0.91 - 1.00	Buena

### Nota

**ICA:** Índice de calidad del agua

El río Suratá antes de nuestra comunidad tiene un ICA de 0.71 (aceptable). Es posible que las diferentes actividades antrópicas que se desarrollan río arriba deterioren la calidad del agua antes de llegar a nuestra comunidad. Sin embargo, cuando el río Suratá pasa por nuestra comunidad y recibe nuestras aguas residuales, el ICA presenta un descenso siendo de 0.60 (regular) en el punto de monitoreo aguas abajo (Figura 33).

**Figura 33.** Índice de Calidad del Agua sobre los puntos de monitoreo: aguas arriba y aguas abajo



A modo de resumen, en la Tabla 3 se califican los resultados de calidad de agua obtenidos en los puntos de monitoreo sobre el río Suratá (aguas arriba y aguas abajo). El estándar de comparación es el estado ideal de calidad de agua que una corriente superficial natural debería tener. Como podemos observar, a pesar de que el volumen de nuestras aguas residuales solo representa un 0.6% de la cantidad total de agua que transporta el río Suratá ocasionamos el deterioro de algunas características de calidad de agua.

Por ejemplo, antes de nuestra comunidad la concentración de oxígeno disuelto fue de 8.3 mg/L y debido a nuestras aguas residuales éste descendió a 3.7 mg/L, una concentración que puede ocasionar la muerte de la vida acuática. Por otro lado, aunque los coliformes fecales en el punto de monitoreo aguas arriba no son adecuados (11,675 NMP/100mL) nuestras aguas residuales ocasionaron que su concentración aumente cerca de cuatro veces más.

**Tabla 3.** Interpretación de resultados de calidad de agua



Parámetro	Unidad	Estandar de comparación*	Antes del vertimiento de aguas residuales (Aguas Arriba)		Después del vertimiento de aguas residuales (Aguas Abajo)	
			Resultado	Calificación	Resultado	Calificación
pH	-	5-9	8.13		8.07	
Sólidos Totales	[mg/L]	0-500	185		207	
Oxígeno Disuelto	[mg/L]	5.0-14.9	8.3		3.7	
DBO <sub>5</sub>	[mg/L]	0-2	11		21	
Nitratos	[mg/L]	0-10	0.14		0.16	
Coliformes fecales	[NPM/100mL]	0-200	11,675		44,000	

\*El estándar de comparación es el estado ideal de calidad del agua para una corriente superficial natural. <sup>1</sup>

[1] C. Sierra, Calidad del Agua: evaluación y diagnóstico, Medellín: Universidad de Medellín, 2011 & República de Colombia, Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible, Decreto 1076, 2015.

## ¿CUÁLES SON LOS ACTORES CLAVE PARA MEJORAR EL MANEJO DE LAS AGUAS RESIDUALES EN NUESTRA COMUNIDAD?

Fotografía 12. Elaboración del mapa social de actores



### Técnica utilizada

Para conocer esta información se aplicó una técnica llamada “Mapa Relacional”, que consistió en enlistar las instituciones, grupos comunitarios, empresas prestadoras de servicio y otro tipo de actores que según la comunidad podrían tener o no poder y/o afinidad para mejorar las condiciones en el acceso al agua potable y la gestión de las aguas residuales. En este mapa se marcaron las relaciones que estos actores tienen entre sí.

El contexto social de Los Santos Bajo está integrado por diferentes organizaciones y grupos con diferente grado de capacidad para impactar con sus decisiones en nuestra vida cotidiana. Algunos de ellos se han mostrado afines a nuestros propósitos, mientras que otros son indiferentes o incluso opuestos.

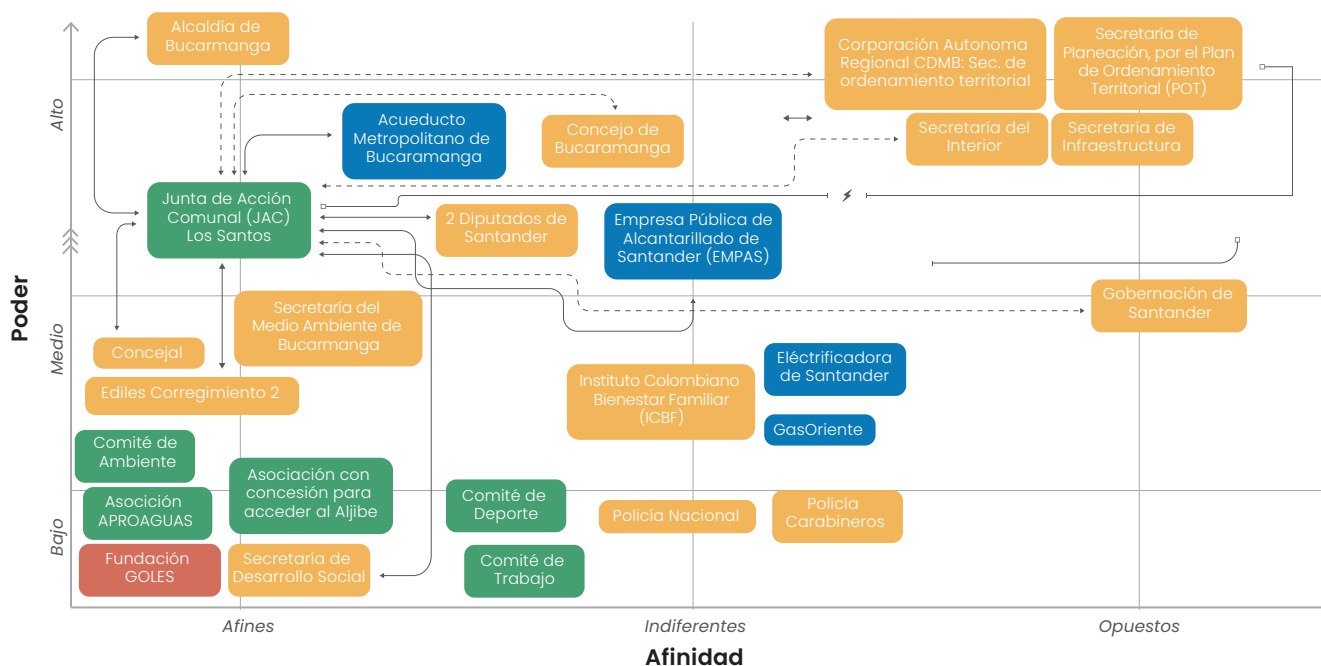
Los actores más importantes son la Alcaldía de Bucaramanga y el amb. Se trata de actores influyentes, que pueden ayudarnos a implementar nuestros proyectos pues son afines a nuestros intereses. Afortunadamente, la Junta de Acción Comunal (JAC) mantiene buenas relaciones con estas entidades, lo que aumenta su capacidad para mejorar las condiciones de vida de la comunidad.

Pensamos que nuestra forma de organización como comunidad, no es aún muy fuerte. Tenemos varios comités en la junta, pero su poder para cambiar nuestras condiciones de vida es más bien bajo. Por eso, necesitamos fortalecer nuestras alianzas con otros actores, como los ediles de otros corregimientos y el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar. Además, aunque nuestra JAC tiene una buena relación con la Empresa Pública de Alcantarillado de Santander (EMPAS) y algunos contactos en el Concejo de Bucaramanga, estas entidades tienden a ser indiferentes a nuestras necesidades. Este también es el caso de algunos proveedores de servicios públicos y de la Policía, con los que necesitamos fortalecer nuestros lazos para beneficio de toda la comunidad.

Hacernos más fuertes es algo prioritario pues existen en nuestro contexto social algunos actores que parecen opuestos a nuestros proyectos de agua y saneamiento. Especialmente, hemos tenido relaciones difíciles con la Secretaría de Planeación de la Alcaldía. También percibimos como no tan afines con nuestras iniciativas a otros despachos como el de Interior o Infraestructura, así como la Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga (CDMB) o la Gobernación de Santander.

**En la Figura 34 se puede ver el mapa social de los actores que identificamos y percibimos que tienen afinidad a nuestros intereses comunitarios, así como los actores que percibimos opuestos. De igual forma, trazamos las relaciones que existen entre algunos de estos actores con nuestras organizaciones comunitarias.**

Figura 34. Mapa Social de Actores de Los Santos Bajo



## ACCIONES QUE PODEMOS DESARROLLAR PARA MINIMIZAR EL IMPACTO DE LAS AGUAS RESIDUALES EN EL RÍO

Si bien nuestra comunidad no ha experimentado el crecimiento con la rapidez de las comunidades vecinas, como ha sido el caso de El Porvenir, existe una constante demanda de agua y se ejerce una gran presión sobre el sistema de transporte de aguas residuales. Necesitamos considerar este crecimiento poblacional en nuestros proyectos futuros, anticipando las necesidades en materia de agua y saneamiento.

Los resultados del diagnóstico nos indican que debemos mejorar nuestro sistema de recolección y transporte de aguas residuales. También necesitamos un plan de mantenimiento del sistema que evite la ocurrencia de daños imprevistos y un plan de mejoramiento de las condiciones del aljibe de Santa Lucía, para que las conexiones que se realicen cumplan con lo necesario para no perjudicar a las otras viviendas conectadas. Afortunadamente, nuestra comunidad recibe agua todos los días, todo el día, para sus actividades diarias. Sin embargo, el agua potable sigue siendo escasa. Además, podría ser viable considerar la posibilidad de reutilizar las aguas residuales. Algunas personas ya reutilizan el agua de la lavadora (un buen hábito que podríamos popularizar), pero también podríamos empezar a pensar en que nuestro alcantarillado incorpore alguna

tecnología de tratamiento. De esta manera, podremos disminuir la contaminación, así como los riesgos para la salud que las aguas residuales pueden producir en las familias de nuestra comunidad.

Afortunadamente, contamos con organizaciones comunitarias que velan por los intereses de nuestra comunidad; pero debemos seguir fortaleciéndolas. En concreto, se requiere fortalecer la JAC y estimular la conformación del Comité de Agua, cultivando los liderazgos comunitarios que se requieren para asegurar su sostenibilidad. Sin embargo, considerando que los retos relacionados con la gestión del agua residual nos unen a comunidades como la de El Porvenir, Los Cuadros y Miradores de la UIS, deberíamos planear estrategias conjuntas. Para que eso sea posible, podríamos crear mesas de trabajo mancomunado en las que participen todas las comunidades. Para facilitar estos encuentros, necesitamos gestionar espacios para que puedan realizarse reuniones y actividades comunitarias. En este momento, contamos con muy pocas instalaciones para el uso y disfrute de la comunidad.

Para hacer posible todo lo anterior, la comunidad misma será nuestro principal apoyo. Las personas que vivimos en Los Santos Bajo podemos ofrecer nuestra fuerza de trabajo y nuestro compromiso y solidaridad para sacar adelante las acciones pertinentes. Sin embargo, también necesitamos formular proyectos con los que podamos obtener el apoyo de entidades externas. Con lo anterior en mente, necesitamos continuar cultivando nuestra relación con la Universidad Industrial de Santander y buscar vías de comunicación con la CDMB y otras entidades que influyen en la situación de nuestras comunidades, como la Secretaría de Infraestructura y la Secretaría de Planeación. Necesitamos encontrar puntos de acuerdo con estas instituciones para beneficiar a la comunidad. En este sentido, podemos buscar aliados entre los concejales y ediles, para que lleven nuestra voz a donde se toman las decisiones políticas. Además, necesitamos lograr el apoyo de las empresas prestadoras de servicios públicos. Esto es

especialmente cierto para el caso de la EMPAS y el amb. Conformando una coalición con estas organizaciones, nuestra JAC y la comunidad en su conjunto, podrán asegurar una mejora considerable de nuestra situación hacia el futuro.

**Fotografía 13.** Taller de validación de resultados



# Glosario

## A

**Amenaza:** peligro latente que puede causar la pérdida de vidas, lesiones e impactos en la salud. Así mismo, daños y pérdidas en bienes materiales y recursos ambientales.

**Antrópico:** todo aquello que es producto, positivo o negativo, de las actividades derivadas de los seres humanos en su entorno.

## C

**Corriente superficial:** agua que fluye sobre la superficie de la tierra como un río o quebrada.

**Cuenca hidrográfica:** es un espacio del ecosistema limitado por la parte más alta de las montañas en la cual la lluvia drena hacia un mismo lugar por efecto de la topografía.

## E

**Ecosistema:** conjunto de elementos biológicos constituidos por una comunidad de seres vivos y el medio natural en que viven.

**Escriturar al porcentaje:** es

una forma de venta que en Colombia se ha venido extendiendo, sobre todo en el área rural. Sucede cuando el dueño de un terreno lo divide en pequeños porcentajes (lotes) y los vende y escritura. Sin embargo, no son lotes individuales, sino que son un porcentaje del total del terreno.

## G

### Gestión Integrada del Recurso

**Hídrico:** se refiere al proceso que promueve la gestión y el aprovechamiento coordinado de los recursos hídricos, la tierra y los recursos naturales relacionados, con el fin de maximizar el bienestar social y económico de manera equitativa sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas vitales.

**Gobernanza efectiva:** se puede definir como el establecimiento de relaciones políticas entre diversos actores involucrados en el proceso de decidir, ejecutar y evaluar decisiones sobre asuntos que podrían ser considerados de interés público.

## P

**Pendiente:** es una medida de

inclinación del terreno usualmente expresada en términos de porcentaje.

## R

**Residuo orgánico:** desecho de origen biológico, que alguna vez estuvo o fue parte de un ser vivo, por ejemplo: carnes, lácteos, cáscara de huevo, frutas, verduras incluidas todas las preparaciones de comida que se hacen en el hogar.

**Reúso:** se trata de darle a un recurso su máxima vida útil para disminuir la contaminación y el impacto en el ambiente. La mayoría de los bienes y algunos recursos naturales pueden tener más de una vida útil, ya sea reparándolos (muebles, electrodomésticos, etc.) o, como en el caso de las aguas residuales, pasándolas por una planta de tratamiento.

**Riesgo:** es la posibilidad de que ocurra un daño o perjuicio a la salud humana o infraestructura debido a la exposición de una o más amenazas.

## S

**Sistema de recolección y transporte de aguas residuales:** conjunto de estructu

# Glosario

ras que recolectan el agua residual generada en un asentamiento humano y lo transportan a un lugar distante.

## T

**Topografía:** conjunto de particularidades que presenta un terreno en su configuración superficial.

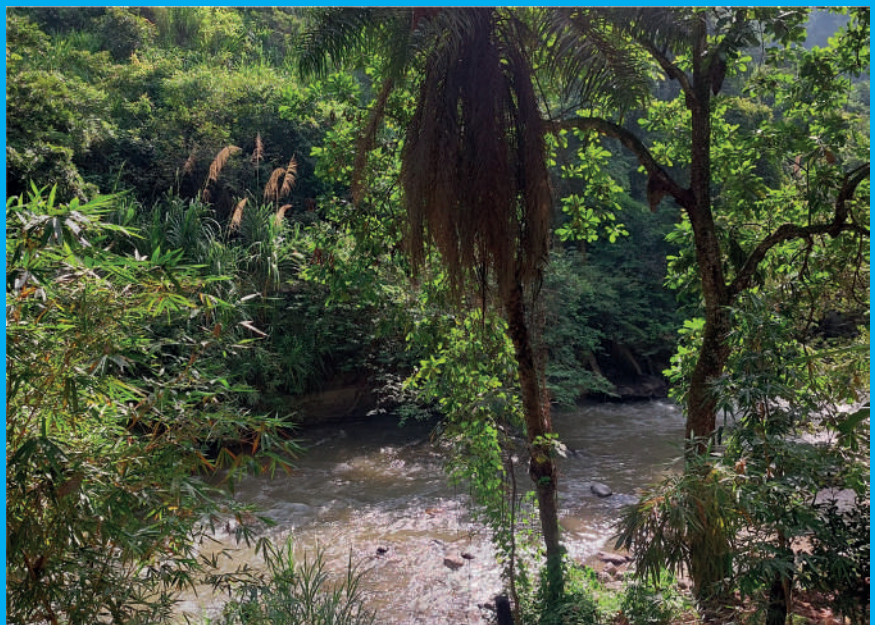
## U

**Uso eficiente de recursos:** se refiere a las iniciativas que promueven el uso de los recursos naturales de manera sostenible, es decir, que ponen en práctica el “hacer más con menos”.

## V

**Vertimiento:** es la descarga final de aguas residuales a un cuerpo hídrico o al suelo.

*Fotografía 14. Río Suratá*



*© Las fotografías que aparecen en esta cartilla fueron tomadas por integrantes del equipo de investigación y las personas que aparecen en ellas, dieron su consentimiento escrito y verbal.*