

ESTRATEGIAS Y SOLUCIONES PARA EL ACCESO AL AGUA POTABLE EN
SANTANDER



Estrategias y soluciones para el acceso al servicio de agua potable en zonas rurales del
Departamento de Santander.

José Ignacio Vega Callejas

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual

Programa Especialización en Gerencia de Proyectos

Diciembre de 2024

ESTRATEGIAS Y SOLUCIONES PARA EL ACCESO AL AGUA POTABLE EN
SANTANDER

Estrategias y soluciones para el acceso al servicio de agua potable en zonas rurales del
Departamento de Santander.

José Ignacio Vega Callejas

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de Especialista en Gerencia de
Proyectos

Asesor
Sergio Andrés Zabala Vargas
Doctor en Tecnología Educativa

Corporación Universitaria Minuto de Dios
Rectoría Virtual
Programa Especialización en Gerencia de Proyectos
Diciembre de 2024

Contenido

Lista de tablas.....	5
Lista de figuras	6
Lista de anexos.....	7
Resumen	8
Abstract.....	10
Introducción.....	12
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	13
1.1 Descripción del problema.....	13
1.2 La pregunta de investigación.....	16
1.3 Los objetivos de investigación.....	16
1.3.1 Objetivo general	16
1.3.2 Objetivos específicos.....	17
1.4 Justificación de la investigación.....	17
2. MARCO DE REFERENCIA	19
2.1 Estado del arte.....	19
2.2 Marco teórico	22
2.2.1 Agua Potable.....	22
2.2.2 Cobertura de Servicios de Agua Potable	22
2.2.3 Accesibilidad al Agua.....	22
2.2.4 Gestión Comunitaria del Agua	23
2.2.5 Cambio Climático y Agua.....	23
2.2.6 Sostenibilidad en Sistemas de Agua Potable	23
2.3 Marco legal.....	24
2.3.1 Constitución Política de Colombia (1991):	24
2.3.2 Ley 142 de 1994:.....	24
2.3.3 Resolución 64/292 de la Asamblea General de las Naciones Unidas (2010):	25
2.3.4 Ley 1450 de 2011 (Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014):	25

ESTRATEGIAS Y SOLUCIONES PARA EL ACCESO AL AGUA POTABLE EN SANTANDER

2.3.5	Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS 2017):	25
2.3.6	Sentencia T-256 de 2015:	25
2.3.7	Planes Departamentales de Agua (PDA):	26
3	METODOLOGÍA	26
3.1	Enfoque y alcance de la investigación	26
3.2	Población y muestra	27
3.3	Instrumentos	27
3.4	Procedimiento y análisis de datos	28
3.4.1	Implementación de los instrumentos para obtener información	28
3.5	Descripción del análisis de la información	29
3.5.1	Limpieza y procesamiento de datos:	29
3.5.2	Análisis de los datos:	29
3.6	Consideraciones éticas	30
3.6.1	Análisis de consideraciones éticas	30
3.6.2	Instrumentos de aceptación y autorización	31
4	HIPOTESIS	31
4.1	Las variables	31
4.1.1	Variable independiente	31
4.1.2	Variable dependiente	32
4.2	Planteamiento de hipótesis	33
5	RESULTADOS	33
5.1	Presentación de resultados	33
5.2	Propuestas	41
5.2.1	Propuestas Alternativas para mejorar el servicio	42
5.3	Discusión	43
6	CONCLUSIONES	44
	Anexos	50
	Entrevista	50
	Formato de Consentimiento Informado	53

ESTRATEGIAS Y SOLUCIONES PARA EL ACCESO AL AGUA POTABLE EN SANTANDER

Lista de tablas

Tabla 1. Respuestas entrevistas 34

Lista de figuras

Pregunta 1: ¿De qué forma se abastece de agua su vivienda?	35
Pregunta 2: ¿El suministro del agua es continuo o intermitente?	36
Pregunta 3: ¿El suministro se suspende o afecta en mayor medida en época de lluvia o sequia?.....	36
Pregunta 4: ¿El suministro de agua es por bombeo, gravedad, o no sabe?.....	37
Pregunta 5: ¿El agua que consume es potable, tratada, o no sabe?.....	37
Pregunta 6: ¿Ha tenido afectaciones de salud relacionadas con el agua que consume?	37
Pregunta 7: ¿Hierva el agua que llega a su casa antes de consumirla?.....	38
Pregunta 8: ¿Pagaría por tener agua potable en su casa?	39
Pregunta 9: ¿Sabe si puede acceder al servicio de agua potable?	39
Pregunta 10: ¿Qué usos, además, del consumo humano le da al agua que llega a su casa?.....	40
Pregunta 11: ¿Qué alternativas propone para acceder al servicio de agua potable?.....	40

ESTRATEGIAS Y SOLUCIONES PARA EL ACCESO AL AGUA POTABLE EN SANTANDER

Lista de anexos

Anexo 1. Entrevista 50

Anexo 2. Consentimiento Informado..... 53

Resumen

Palabras clave: Agua potable, acceso rural, sostenibilidad, participación comunitaria, estrategias hídricas, potabilización, salud pública.

En la actualidad, el cambio climático y los problemas de salubridad han intensificado la necesidad de garantizar el acceso al agua potable, especialmente en las comunidades rurales. Esta investigación tuvo como objetivo principal evaluar la cobertura y accesibilidad al agua potable en las zonas rurales del municipio de Lebrija, Santander, con el propósito de identificar las necesidades de la población y proponer soluciones efectivas basadas en la información obtenida directamente de la comunidad.

El estudio se desarrolló bajo un enfoque cualitativo, combinado con acción participativa, para identificar las causas de la problemática del acceso al agua potable y sus efectos en la población. La investigación se centró en veredas rurales del municipio de Lebrija, donde la recolección de datos se realizó mediante entrevistas estructuradas, permitiendo conocer la situación actual y recopilar propuestas de los propios habitantes para solucionar esta situación. Estas entrevistas no solo evidenciaron la falta de acceso continuo y seguro al agua, sino que también proporcionaron insumos valiosos para futuras investigaciones en el área.

Los resultados muestran que el 60% de las viviendas se abastecen de nacimientos naturales, mientras que solo un 20% consume agua tratada. Además, el 25% de los hogares reporta problemas de salud asociados con el agua no potable, evidenciando la urgencia de implementar sistemas de potabilización efectivos. Las propuestas incluyen la captación de aguas lluvias, la mejora de acueductos rurales y el tratamiento de aguas residuales, estrategias sostenibles que requieren la participación activa de las comunidades y el apoyo técnico y financiero de las autoridades.

Los resultados obtenidos ofrecen alternativas técnicas, sociales y legales que pueden ser adoptadas por las comunidades y los gobernantes, brindando soluciones sostenibles y adaptadas al contexto local para garantizar un derecho básico que debería ser universal. De esta manera, la investigación se enfocó en responder a la pregunta: ¿Cuál es el efecto de generar una propuesta con estrategias para mejorar el acceso al servicio de agua potable en zonas

ESTRATEGIAS Y SOLUCIONES PARA EL ACCESO AL AGUA POTABLE EN SANTANDER

rurales en el Departamento de Santander?, destacando la importancia de combinar esfuerzos comunitarios y gubernamentales para abordar esta necesidad esencial.

La investigación concluye que el acceso limitado al agua potable afecta no solo la salud pública, sino también el desarrollo socioeconómico de estas comunidades. Es indispensable fortalecer las políticas públicas y promover una articulación efectiva entre los actores involucrados, priorizando soluciones adaptadas al contexto local que garanticen la sostenibilidad y equidad en el uso del recurso hídrico.

ESTRATEGIAS Y SOLUCIONES PARA EL ACCESO AL AGUA POTABLE EN SANTANDER

Abstract

Keywords: Drinking water, rural access, sustainability, community participation, water strategies, purification, public health.

Currently, climate change and sanitation issues have intensified the need to guarantee access to drinking water, especially in rural communities. This research aimed to evaluate the coverage and accessibility of drinking water in rural areas of the municipality of Lebrija, Santander, with the purpose of identifying the population's needs and proposing effective solutions based on information obtained directly from the community.

The study was developed using a qualitative approach combined with participatory action to identify the causes of the challenges in accessing drinking water and their effects on the population. The research focused on rural villages in Lebrija, where data collection was conducted through structured interviews, allowing for an understanding of the current situation and gathering proposals from residents to address the issue. These interviews not only highlighted the lack of continuous and safe access to water but also provided valuable inputs for future research in the field.

The results show that 60% of households rely on natural springs as their water source, while only 20% consume treated water. Additionally, 25% of households report health issues associated with non-potable water, underscoring the urgent need to implement effective water purification systems. Proposed solutions include rainwater harvesting, improvements to rural aqueducts, and wastewater treatment, all sustainable strategies that require active community participation and technical and financial support from authorities.

The findings provide technical, social, and legal alternatives that can be adopted by communities and policymakers, offering sustainable solutions adapted to the local context to ensure a basic right that should be universal. The research sought to answer the question: What is the effect of generating a proposal with strategies to improve access to drinking water services in rural areas of the Department of Santander? It emphasizes the importance of combining community and governmental efforts to address this essential need.

ESTRATEGIAS Y SOLUCIONES PARA EL ACCESO AL AGUA POTABLE EN SANTANDER

The research concludes that limited access to drinking water affects not only public health but also the socioeconomic development of these communities. Strengthening public policies and promoting effective coordination among involved stakeholders is essential, prioritizing solutions adapted to the local context to ensure sustainability and equity in the use of water resources.

Introducción

El acceso al agua potable es un desafío crítico que afecta a millones de personas en el mundo. En Colombia, el 42.7% de la población rural carece de acceso a agua potable según el Informe de Desarrollo Humano (PNUD, 2020). Esta situación se agrava en zonas como el Departamento de Santander, donde las condiciones geográficas, económicas y sociales limitan la implementación de soluciones sostenibles. A pesar de que la Constitución de 1991 reconoce el derecho al agua como parte integral de los derechos económicos, sociales y culturales, la realidad es que muchas comunidades rurales enfrentan serias dificultades para gozar de este derecho de manera efectiva (Ramírez & Leguizamón, 2015).

Además, la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2019) destaca que la falta de acceso a agua potable segura contribuye al 80% de las enfermedades infecciosas en zonas rurales, lo que representa un obstáculo para mejorar las condiciones de salud y calidad de vida en estas comunidades. En este contexto, los sistemas de abastecimiento de agua potable deben cumplir con criterios técnicos, ambientales y sociales que garanticen su sostenibilidad y eficacia, tal como lo estipula el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS, 2017).

El presente trabajo tiene como objetivo diseñar estrategias y soluciones adaptadas a las necesidades de la zona rural del municipio de Lebrija, Santander, mediante la evaluación de fuentes hídricas locales y la implementación de sistemas de abastecimiento sostenibles. Este análisis busca no solo aportar alternativas técnicas, sino también fortalecer la capacidad de las comunidades rurales para gestionar su recurso más vital, el agua, en línea con los principios de justicia social y sostenibilidad ambiental.

Este trabajo de investigación se estructura en seis capítulos principales. En el primer capítulo se plantea el problema de acceso al agua potable en las zonas rurales del municipio de Lebrija, detallando la problemática, las preguntas de investigación y los objetivos planteados. Posteriormente, el marco de referencia, que constituye el capítulo dos, incluye una revisión del estado del arte, fundamentos teóricos y normativos relacionados con el

ESTRATEGIAS Y SOLUCIONES PARA EL ACCESO AL AGUA POTABLE EN SANTANDER

agua potable, y establece el contexto legal y técnico sobre el que se sustenta esta investigación.

El tercer capítulo presenta la metodología empleada, destacando el enfoque cualitativo, los instrumentos de recolección de datos y el procedimiento para el análisis de la información. En el cuarto capítulo se expone la hipótesis y el análisis de variables, mientras que el quinto capítulo está dedicado a la presentación y discusión de los resultados, incluyendo propuestas concretas para solucionar la problemática identificada. Finalmente, el documento concluye en el capítulo seis con un análisis de las implicaciones de las estrategias sugeridas, destacando la importancia de integrar enfoques técnicos, legales y sociales para garantizar el acceso sostenible y equitativo al agua potable en las comunidades rurales de Santander.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción del problema

A nivel internacional, el acceso al agua potable es un desafío global que afecta de manera desproporcionada a las poblaciones vulnerables en países en desarrollo. Según el informe conjunto de la OMS y UNICEF (2021), más de 2.200 millones de personas carecen de acceso a servicios seguros de agua potable, lo que contribuye a problemas graves de salud pública, incluidas enfermedades transmitidas por el agua como el cólera y la disentería. Además, el cambio climático intensifica la escasez de agua al reducir la disponibilidad de recursos hídricos y aumentar la frecuencia de fenómenos climáticos extremos, como sequías e inundaciones. En este contexto, la Resolución 64/292 de la Asamblea General de las Naciones Unidas en 2010 marcó un hito al reconocer el agua como un derecho humano fundamental, instando a los gobiernos a priorizar inversiones en infraestructura, tecnologías sostenibles y gobernanza del agua (Naciones Unidas, 2010).

ESTRATEGIAS Y SOLUCIONES PARA EL ACCESO AL AGUA POTABLE EN SANTANDER

En Colombia, el panorama refleja una gran desigualdad en el acceso a agua potable entre las áreas urbanas y rurales. Según la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (2018), mientras el 97% de la población urbana tiene acceso a agua potable, solo el 74,6% de los hogares rurales dispone de este servicio. Las disparidades se agravan por factores como la geografía montañosa, que encarece las obras de infraestructura, y la descentralización de responsabilidades, que impone una carga desproporcionada sobre los gobiernos locales sin los recursos suficientes para atender las necesidades de sus comunidades. Además, el 23,47% de la población rural vive en condiciones de pobreza según el DANE (n.d.), lo que limita su capacidad para financiar proyectos de acueducto o acceder a soluciones alternativas. Aunque los Planes Departamentales de Agua han intentado cerrar esta brecha, los resultados han sido insuficientes debido a la falta de planificación estratégica y la supervisión inadecuada en la implementación de los proyectos (Congreso de la República de Colombia, 1994).

El acceso al agua potable ha sido reconocido como un derecho humano fundamental por las Naciones Unidas desde la resolución A/RES/64/292 en 2010, subrayando su relevancia para el desarrollo humano y la sostenibilidad ambiental. Sin embargo, más de 2.200 millones de personas en el mundo aún carecen de acceso a servicios de agua potable seguros, lo que plantea desafíos significativos para la salud pública, el desarrollo socioeconómico y la mitigación de riesgos climáticos (Naciones Unidas, 2010). Los países en vías de desarrollo enfrentan obstáculos importantes, incluyendo limitaciones de infraestructura, escasez de recursos financieros y vulnerabilidad ante fenómenos climáticos extremos, lo que exacerba las desigualdades en el acceso a este recurso vital (OMS & UNICEF, 2021).

En Colombia, la situación refleja la complejidad de las disparidades en el acceso al agua potable. Mientras las áreas urbanas cuentan con una cobertura cercana al 97%, las zonas rurales enfrentan una brecha significativa, con una cobertura promedio del 74,6%, según la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (2018). Factores como la geografía montañosa, la fragmentación administrativa y la insuficiencia de recursos financieros han obstaculizado la expansión del servicio de acueducto en las áreas rurales. Además, el informe del DANE señala que el 23,47% de la población rural vive en condiciones de pobreza, lo que limita aún más su acceso a servicios básicos esenciales, incluidos el agua y el saneamiento (Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE], n.d.).

ESTRATEGIAS Y SOLUCIONES PARA EL ACCESO AL AGUA POTABLE EN SANTANDER

El Departamento de Santander, con una población rural significativa que representa el 23,47% del total, enfrenta desafíos agudos en la provisión de agua potable. En esta región, solo el 33,05% de los habitantes rurales cuentan con acceso al servicio de acueducto, cifra alarmantemente baja y por debajo de los estándares nacionales (Terridata, n.d.). Las dificultades incluyen:

- Infraestructura inadecuada o inexistente en áreas montañosas.
- Escasez de recursos financieros en los municipios, agravada por la descentralización de responsabilidades, que impone una carga técnica y administrativa excesiva.
- Falta de capacidades institucionales para implementar y gestionar proyectos sostenibles de acueducto.

Aunque iniciativas como los Planes Departamentales de Agua han buscado mitigar estos problemas, los resultados han sido limitados debido a deficiencias en la planificación, ejecución y supervisión de los proyectos (Congreso de la República de Colombia, 1994). La situación es crítica en municipios como Lebrija, donde apenas el 35% de la población rural tiene acceso a agua potable, reflejando la necesidad urgente de estrategias efectivas y sostenibles (Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, 2018).

El acceso limitado al agua potable en Santander no solo es un problema de salud pública, sino también un obstáculo para el desarrollo socioeconómico. Solucionar esta problemática requiere un enfoque integral que combine estrategias tecnológicas, políticas de inclusión social y fortalecimiento de las capacidades institucionales. Este estudio busca contribuir al desarrollo de soluciones adaptadas al contexto local, sirviendo como modelo para otras regiones con desafíos similares.

En el municipio de Lebrija, Santander, la problemática de acceso al agua potable es particularmente crítica. Según datos de la Administración Municipal de Lebrija (2023), más del 60% de las viviendas rurales dependen de nacimientos naturales o sistemas artesanales de captación, los cuales carecen de procesos de potabilización adecuados. Esta situación se ve agravada por la intermitencia en el suministro de agua, especialmente durante la temporada seca, cuando los caudales disminuyen drásticamente, afectando tanto el consumo doméstico como las actividades agrícolas que representan el sustento principal de estas comunidades.

ESTRATEGIAS Y SOLUCIONES PARA EL ACCESO AL AGUA POTABLE EN SANTANDER

Además, informes recientes del Plan de Desarrollo Municipal (2020-2023) señalan que solo el 35% de las viviendas rurales cuentan con acceso regular a agua tratada, mientras que un alto porcentaje de la población manifiesta problemas de salud relacionados con el consumo de agua no potable. Este panorama evidencia la falta de infraestructura suficiente y la necesidad urgente de implementar soluciones técnicas y sostenibles adaptadas al contexto geográfico y económico del municipio. Los esfuerzos actuales, aunque significativos, han enfrentado limitaciones en términos de recursos financieros y capacidad técnica para garantizar la cobertura y calidad del servicio.

En este contexto, abordar la problemática del acceso al agua potable en Lebrija requiere estrategias integrales que combinen la mejora de los sistemas existentes, la implementación de tecnologías accesibles y la participación activa de las comunidades. Este enfoque no solo permitiría mitigar los impactos negativos de la escasez hídrica, sino que también contribuiría al bienestar social y al desarrollo sostenible de la región

1.2 La pregunta de investigación

¿Cuál es el efecto de generar una propuesta con estrategias para mejorar el acceso al servicio de agua potable en zonas rurales en el Departamento de Santander?

1.3 Los objetivos de investigación

1.3.1 Objetivo general

Analizar y proponer estrategias y soluciones que mejoren el acceso al servicio de agua potable en la zona rural del Municipio de Lebrija del Departamento de Santander

ESTRATEGIAS Y SOLUCIONES PARA EL ACCESO AL AGUA POTABLE EN SANTANDER

1.3.2 Objetivos específicos

- Identificar los principales obstáculos que enfrentan las comunidades rurales de Santander para el acceso al agua potable.
- Analizar las políticas y planes de gobierno dirigidos al mejoramiento del suministro de agua potable en zonas rurales.
- Investigar qué tipo de nuevas tecnologías podrían ser implementadas para mejorar el acceso al agua potable.
- Proponer estrategias y soluciones basadas en experiencias de éxito de otras regiones en similares condiciones.

1.4 Justificación de la investigación

El acceso al agua potable en las zonas rurales del Departamento de Santander representa un desafío crítico que afecta tanto el bienestar de sus comunidades como el desarrollo sostenible de la región. Según cifras del DANE (2022), menos del 40% de las viviendas rurales en Santander cuentan con acceso continuo a agua potable, lo que evidencia un incumplimiento de los derechos fundamentales reconocidos por la ONU, que considera el agua como un derecho humano esencial. Este déficit no solo pone en riesgo la salud pública, especialmente de los niños y adultos mayores, sino que también limita el desarrollo económico y social de estas comunidades, perpetuando ciclos de pobreza y desigualdad.

Desde el ámbito académico, esta investigación busca generar un análisis riguroso y contextualizado de la problemática, abordando tanto las condiciones geográficas que dificultan la implementación de sistemas convencionales de abastecimiento como las barreras económicas y sociales que limitan la participación comunitaria en proyectos sostenibles. Autores como Bailey (2017) han destacado la eficacia de sistemas alternativos como la captación de aguas lluvias en contextos similares, mientras que Parra (2006) plantea que los acueductos por gravedad pueden ofrecer soluciones viables para comunidades rurales dispersas. Adicionalmente, Rojas y Torres (2020) subrayan la importancia de tecnologías accesibles, como filtros de bioarena, que pueden ser implementadas en contextos con recursos financieros limitados. En este sentido, este trabajo no solo busca identificar las estrategias más adecuadas para la región, sino también

ESTRATEGIAS Y SOLUCIONES PARA EL ACCESO AL AGUA POTABLE EN SANTANDER

proporcionar un modelo de intervención que pueda replicarse en otros contextos nacionales con condiciones análogas.

En el plano social, la investigación subraya la importancia de involucrar a las comunidades en el diseño, implementación y mantenimiento de las soluciones propuestas. Según el Banco Mundial (2023), nueve de cada diez desastres naturales están relacionados con el agua, y las comunidades que cuentan con sistemas resilientes y adaptados a su entorno son menos vulnerables a los efectos del cambio climático. Este enfoque participativo no solo garantiza la sostenibilidad de las soluciones, sino que también empodera a las comunidades, fomentando una cultura de cuidado y manejo responsable del recurso hídrico. En línea con esto, Hernández y Díaz (2021) enfatizan que las comunidades indígenas han demostrado que la integración de conocimientos tradicionales con soluciones modernas fortalece la resiliencia hídrica y la sostenibilidad ambiental.

Además, estudios recientes destacan el papel de las políticas públicas en la promoción de soluciones integrales. Por ejemplo, Naciones Unidas (2023) señala que los enfoques colaborativos entre comunidades, gobiernos y organizaciones internacionales son esenciales para cerrar las brechas de acceso al agua potable. De manera similar, García y Gómez (2019) enfatizan que la educación comunitaria y la capacitación técnica son pilares fundamentales para asegurar la apropiación y el éxito de los proyectos hídricos en el largo plazo. Estas estrategias deben ser priorizadas para garantizar que las soluciones propuestas en este trabajo no solo resuelvan necesidades inmediatas, sino que también tengan un impacto duradero en el bienestar de las comunidades rurales.

Al final, los resultados de esta investigación buscan aportar al sector público y privado una base sólida de conocimientos para la formulación de políticas públicas y estrategias de inversión que prioricen el acceso al agua potable en zonas rurales. Además, se espera que este proyecto contribuya al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), especialmente el ODS 6, que promueve el acceso universal y equitativo al agua potable. Así, se busca que su impacto trascienda lo local, ofreciendo una herramienta valiosa para replicar en otras regiones del país y, por qué no del mundo, que enfrentan desafíos similares.

2. MARCO DE REFERENCIA

2.1 Estado del arte

Para realizar la revisión del estado del arte, se emplearon las siguientes palabras clave en español e inglés: *acceso a agua potable en zonas rurales, soluciones sostenibles para agua potable rural, sistemas de abastecimiento hídrico rural, captación de aguas lluvias, acueductos rurales Colombia, tecnologías de agua potable rural*; Se seleccionaron trabajos publicados entre 2013 y 2023, con el objetivo de asegurar que los estudios revisados sean actuales y relevantes.

Las búsquedas se realizaron en las siguientes bases de datos y fuentes académicas:

- Scopus
- ScienceDirect
- Google Scholar
- Redalyc
- SpringerLink

A continuación, se presenta la relación de trabajos organizados cronológicamente, destacando las tecnologías, metodologías y estrategias que aportan al desarrollo del presente trabajo:

1. Parra, J. (2013). *Diseño de un sistema de acueducto por gravedad en áreas rurales*. Universidad Industrial de Santander.

Este trabajo detalla el diseño de un sistema de acueducto por gravedad, destacando su adecuación para zonas rurales montañosas donde los costos de sistemas por bombeo son elevados. Se describe la metodología para calcular caudales requeridos, diseño de líneas de conducción y almacenamiento, y técnicas para optimizar el uso de materiales locales. Este enfoque resulta especialmente útil para comunidades con recursos económicos limitados y condiciones geográficas similares a las de Lebrija, Santander.

2. Bailey, A. (2015). *Rainwater harvesting as an alternative solution for rural water shortages*. *International Journal of Water Resources*, 10(2), 35–48.

ESTRATEGIAS Y SOLUCIONES PARA EL ACCESO AL AGUA POTABLE EN SANTANDER

Bailey propone la captación de aguas lluvias como una solución viable para el acceso al agua potable en áreas rurales con alta pluviosidad. La investigación analiza sistemas de captación, almacenamiento y filtración, enfatizando el uso de tecnologías de bajo costo como tanques prefabricados y filtros de arena. El artículo también incluye un análisis de viabilidad económica y la implementación de sistemas a nivel comunitario, destacando su capacidad para suplir hasta el 70% de las necesidades domésticas en regiones con características pluviométricas favorables.

3. Martínez, L., & Restrepo, F. (2016). *Análisis de la viabilidad de sistemas de purificación de agua mediante energía solar*. Revista de Ingeniería y Tecnología, 18(3), 45–58.

Este estudio examina la destilación solar como tecnología de purificación para áreas rurales con acceso limitado a fuentes tratadas. Los autores describen un prototipo experimental que combina reflectores parabólicos y condensadores de bajo costo, logrando una eficiencia de purificación del 90%. Los resultados muestran que esta tecnología puede ser implementada con materiales accesibles y mínimos requerimientos de mantenimiento, siendo una opción prometedora para comunidades rurales.

4. Pérez, R. (2017). *Optimización de redes de distribución de agua en zonas rurales*. Revista Latinoamericana de Recursos Hídricos, 20(4), 23–36.

Este trabajo utiliza modelos matemáticos de optimización para mejorar redes de distribución de agua en áreas rurales dispersas. La metodología combina técnicas de programación lineal con análisis geoespacial, identificando rutas eficientes que reducen costos y pérdidas por fugas. Los resultados son aplicables a comunidades rurales con acceso limitado a infraestructura robusta y sirven de base para mejorar la cobertura del servicio en municipios como Lebrija.

5. López, G. (2018). *Impacto del cambio climático en los recursos hídricos de zonas rurales colombianas*. Cuadernos de Geografía, 27(1), 101–118.

López aborda el impacto del cambio climático en la disponibilidad hídrica y propone estrategias de adaptación basadas en la conservación de fuentes naturales y la restauración de ecosistemas. El estudio integra métodos de modelación climática y análisis de cuencas hidrográficas, resaltando la importancia de sistemas resilientes como la captación de aguas lluvias y la reforestación en áreas críticas

ESTRATEGIAS Y SOLUCIONES PARA EL ACCESO AL AGUA POTABLE EN SANTANDER

6. García, P., & Gómez, H. (2019). *Estrategias de recolección de agua en comunidades rurales de América Latina*. *Journal of Environmental Solutions*, 25(2), 15–32.

Este artículo analiza experiencias en recolección de agua en comunidades rurales, comparando tecnologías como sistemas de captación de aguas lluvias, pozos profundos y micro reservorios. Los autores concluyen que las soluciones más exitosas integran participación comunitaria, capacitación técnica y financiamiento externo, elementos que son cruciales para el desarrollo sostenible de proyectos hídricos.

7. Rojas, A., & Torres, J. (2020). *Evaluación de tecnologías de bajo costo para el tratamiento de agua en zonas rurales colombianas*. *Revista Colombiana de Ingeniería Ambiental*, 13(3), 78–91.

Este trabajo evalúa tecnologías como filtros de bioarena y sistemas de cloración a pequeña escala, destacando su efectividad y accesibilidad económica para comunidades rurales con limitaciones financieras. Los autores ofrecen un análisis técnico de su funcionamiento, costos de implementación y mantenimiento, proporcionando una base sólida para el diseño de sistemas de potabilización en zonas rurales.

8. Hernández, M., & Díaz, S. (2021). *Gestión del recurso hídrico en comunidades indígenas de Colombia: Un enfoque participativo*. *Revista de Estudios Ambientales*, 19(1), 50–63.

Los autores presentan un enfoque participativo para la gestión del recurso hídrico, integrando conocimientos tradicionales con tecnologías modernas. Los autores desarrollaron talleres comunitarios para identificar necesidades y adaptar soluciones, demostrando que este enfoque mejora la sostenibilidad y aceptación de los proyectos hídricos.

9. Banco Mundial (2022). *El agua y el cambio climático: Una conexión crítica*.

Este informe identifica el vínculo entre cambio climático y acceso al agua, proponiendo estrategias de resiliencia hídrica, como infraestructura flexible, sistemas de captación de aguas lluvias y educación comunitaria. También subraya la necesidad de financiamiento sostenible y alianzas público-comunitarias para garantizar la sostenibilidad de los proyectos.

ESTRATEGIAS Y SOLUCIONES PARA EL ACCESO AL AGUA POTABLE EN SANTANDER

10. Naciones Unidas (2023). *Informe sobre los avances en los Objetivos de Desarrollo Sostenible: Agua limpia y saneamiento*.

El informe enfatiza la necesidad de soluciones innovadoras para alcanzar el ODS 6 en zonas rurales. Resalta el papel de tecnologías híbridas y alianzas público-comunitarias como elementos clave para garantizar el acceso sostenible al agua potable.

2.2 Marco teórico

2.2.1 Agua Potable

El agua potable es aquella que cumple con las condiciones físico-químicas, biológicas y microbiológicas adecuadas para el consumo humano, según el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS, 2017). Este concepto es fundamental, pues su ausencia puede dar lugar a enfermedades relacionadas con el agua, que representan hasta el 80% de las enfermedades infecciosas en zonas rurales (OMS, 2019).

2.2.2 Cobertura de Servicios de Agua Potable

La cobertura se refiere al porcentaje de población que tiene acceso a servicios de agua potable de calidad en un área geográfica específica. En zonas rurales colombianas, esta cobertura es limitada, alcanzando apenas un 74,6% de los hogares (Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, 2018). Este concepto es clave para evaluar el impacto de los sistemas existentes y diseñar nuevas estrategias para la inclusión social y territorial.

2.2.3 Accesibilidad al Agua

La accesibilidad implica no solo la existencia de infraestructura, sino la capacidad de las personas para conectarse y beneficiarse del servicio de agua potable. Según Naciones Unidas (2021), la accesibilidad está condicionada por factores físicos, económicos y sociales. En el caso de Santander, la topografía montañosa y los costos elevados de

ESTRATEGIAS Y SOLUCIONES PARA EL ACCESO AL AGUA POTABLE EN SANTANDER

infraestructura dificultan la accesibilidad para comunidades rurales dispersas (PNUD, 2020).

2.2.4 Gestión Comunitaria del Agua

La gestión comunitaria se refiere a la administración del recurso hídrico por parte de las comunidades locales, mediante organizaciones como juntas de acción comunal o asociaciones de acueductos rurales. Esta gestión ha demostrado ser efectiva en muchas zonas rurales de Colombia, donde el Estado no ha garantizado el acceso al agua potable. Motta (2018) resalta que la autogestión debe ser regulada y apoyada institucionalmente para asegurar su sostenibilidad.

2.2.5 Cambio Climático y Agua

El cambio climático ha intensificado los retos en la provisión de agua potable. Eventos como sequías prolongadas e inundaciones afectan de manera desproporcionada a las comunidades rurales (Banco Mundial, 2023). Este concepto destaca la necesidad de sistemas resilientes, como la captación de agua lluvia y la optimización de fuentes locales, para mitigar los riesgos climáticos y asegurar la sostenibilidad del recurso hídrico.

2.2.6 Sostenibilidad en Sistemas de Agua Potable

La sostenibilidad en sistemas de agua potable implica que estos sean económicamente viables, socialmente aceptables y ambientalmente responsables. Según Restrepo y Gómez (2019), los sistemas sostenibles deben integrar tecnologías limpias, participación comunitaria y gestión eficiente de los recursos naturales. Este concepto orienta la formulación de soluciones que trasciendan en el tiempo y sean apropiadas para las comunidades beneficiarias.

2.3 Marco legal

El marco normativo que regula el acceso al agua potable en Colombia se fundamenta en normas internacionales y nacionales, que garantizan el derecho al agua como un derecho humano esencial, y establecen obligaciones específicas para los gobiernos. Este marco legal no solo fundamenta la legitimidad del proyecto de investigación, sino que también ofrece un respaldo normativo para la implementación de soluciones. La articulación de las leyes nacionales con los estándares internacionales asegura que las estrategias diseñadas no solo cumplan con los requisitos técnicos, sino que también prioricen la equidad, sostenibilidad y accesibilidad para las comunidades rurales del Departamento de Santander

2.3.1 Constitución Política de Colombia (1991):

La Constitución establece en su artículo 79 que "todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano", y el agua es parte fundamental de este derecho. El artículo 366 define que "el bienestar general y el mejoramiento de la calidad de vida son finalidades esenciales del Estado". Esto sienta las bases para considerar el acceso al agua potable como un componente esencial del desarrollo sostenible (Congreso de la República de Colombia, 1991).

2.3.2 Ley 142 de 1994:

Regula la prestación de los servicios públicos domiciliarios, incluyendo el agua potable, y establece principios como la eficiencia, la continuidad, la universalidad y la sostenibilidad financiera. Según esta ley, los municipios son los responsables de garantizar la prestación del servicio de acueducto en sus jurisdicciones, en colaboración con las empresas prestadoras del servicio (Congreso de la República de Colombia, 1994).

ESTRATEGIAS Y SOLUCIONES PARA EL ACCESO AL AGUA POTABLE EN SANTANDER

2.3.3 Resolución 64/292 de la Asamblea General de las Naciones Unidas (2010):

Reconoce explícitamente el derecho al agua potable como un derecho humano esencial para el pleno disfrute de la vida y de todos los derechos humanos. Insta a los Estados a garantizar que sus ciudadanos tengan acceso a agua potable suficiente, segura, aceptable, accesible y asequible (Naciones Unidas, 2010).

2.3.4 Ley 1450 de 2011 (Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014):

Esta ley incluye estrategias para garantizar la cobertura del agua potable en zonas rurales, a través de los Planes Departamentales de Agua (PDA), que buscan mejorar la infraestructura y la gestión de los servicios de acueducto y alcantarillado en áreas rurales y urbanas (Congreso de la República de Colombia, 2011).

2.3.5 Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS 2017):

Define los estándares técnicos que deben cumplir los sistemas de acueducto y saneamiento básico en Colombia. Incluye directrices sobre captación, tratamiento y distribución del agua, priorizando la seguridad y sostenibilidad de las fuentes hídricas (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2017).

2.3.6 Sentencia T-256 de 2015:

La Corte Constitucional reconoce el acceso al agua potable como un derecho fundamental, especialmente para comunidades vulnerables. En esta sentencia, se ordena a las autoridades garantizar el acceso al agua en condiciones de calidad, cantidad y continuidad en zonas rurales de La Guajira, sirviendo como precedente para otras regiones (Corte Constitucional, 2015).

2.3.7 Planes Departamentales de Agua (PDA):

Estos planes, impulsados por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, buscan promover la cobertura y calidad de los servicios de agua potable y saneamiento básico. Están diseñados para garantizar que las zonas rurales, muchas veces marginadas, sean incluidas en las estrategias de desarrollo del país (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2020).

3 METODOLOGÍA

Esta investigación se desarrollara con un enfoque cualitativo mediante el cual se examinarán las condiciones actuales del suministro de agua, infraestructura de acueductos (captación, tratamiento y distribución), y políticas de gestión del recurso hídrico en las zonas rurales del Departamento para así lograr recopilar de manera integral todos los factores que puedan intervenir y/o afectar en el acceso al agua potable en las zonas rurales del departamento. Lo anterior bajo el desarrollo y análisis de investigaciones y proyectos antecedentes a éste y el análisis de datos que arrojaron las mismas.

3.1 Enfoque y alcance de la investigación

Se dará a la investigación un enfoque multidimensional el cual comprenda la participación y el involucramiento comunitario de manera activa, pues serán las personas directamente afectadas quienes identifiquen los problemas y ofrezcan soluciones más puntuales sobre a los mismos. De este modo, junto con un grupo de trabajo de profesionales en materias como ingeniería, salud pública, economía y gestión de recursos hídricos podrá abordarse la problemática desde diferentes perspectivas y se lleva a cabo un análisis integral sobre el tema.

De igual manera, un enfoque sostenible que permita plantear las soluciones requeridas sin dejar a un lado el uso de las llamadas tecnologías limpias que permitan proteger y mantener en el largo plazo las fuentes de agua desde donde pretenden abastecerse las zonas carentes del sistema de agua potable.

3.2 Población y muestra

Inicialmente se focalizará en la zona y población del Municipio de Lebrija, Santander, por su cercanía al área metropolitana de Bucaramanga, tomándolo como muestra y “plan piloto” con 100 familias que se hayan visto directamente afectadas, lo cual permitiría generar un mayor avance del proyecto y de esta manera generar aportes relevantes para la implementación en las demás zonas donde se identifique la existencia de la problemática planteada. Posteriormente, se trazará una hoja de ruta para seguir adelante con el proyecto en los distintos municipios y veredas del departamento.

La muestra se elige de manera que sea representativa de la población en estudio, lo que significa que las características y propiedades de la misma reflejan las características y propiedades de la población en general. De esta forma se logra reducir el sesgo y garantizar que los resultados obtenidos a partir de la muestra puedan ser generalizados y aplicados a la totalidad de la población de interés. Por lo anterior, se ha elegido una muestra heterogénea, donde se tengan participantes con diferentes condiciones y características respecto al objeto de estudio y las categorías a analizar. De esta manera se tendrá un diseño probabilístico en nuestro proyecto, obteniendo resultados de 100 viviendas u hogares aleatorios en la zona geográfica definida.

3.3 Instrumentos

La entrevista tuvo como objetivo definir a ciencia cierta en qué estado se encuentra la población rural del Municipio de Lebrija, Santander, verificar las afirmaciones que se han hecho hasta el momento tomadas de investigaciones anteriores y de autores diferentes, para de esta manera tener una valoración real y actual, y determinar así la urgencia de las intervenciones a realizar. La entrevista se realizó por medio de preguntas estructuradas (ver anexo 1), como:

- ¿La vivienda se encuentra a la orilla de la vía principal de la vereda?
- ¿De qué forma se accede a la vivienda?
- ¿Quiénes componen el núcleo familiar en la vivienda?

ESTRATEGIAS Y SOLUCIONES PARA EL ACCESO AL AGUA POTABLE EN SANTANDER

- ¿Tiene agua en su casa?
- ¿Qué usos, además del consumo humano, le da al agua que llega a su casa?
- ¿Qué alternativa propone para acceder al servicio de agua potable?

3.4 Procedimiento y análisis de datos

3.4.1 Implementación de los instrumentos para obtener información

Selección de participantes: Se identifica a los hogares rurales que hacen parte de la muestra seleccionada, utilizando información poblacional disponible (proveniente de bases de datos municipales y DANE). Los participantes son contactados inicialmente por líderes comunitarios (presidentes de juntas de acción comunal) mediante reuniones en sus veredas o llamadas telefónicas. Esta estrategia busca generar confianza, ya que los líderes son figuras reconocidas por la comunidad. Posteriormente, se envía una invitación personalizada a cada hogar, ya sea de manera física (mediante volantes entregados en las reuniones) o digital (WhatsApp), explicando los objetivos de la investigación, la importancia de su participación y la confidencialidad de la información.

Presentación de la dinámica de las entrevistas:

Los participantes reciben una breve explicación del propósito del estudio y del formato de las entrevistas, enfatizando que las preguntas estarán relacionadas con su acceso al agua potable, los problemas que enfrentan y sus propuestas de solución. Las entrevistas se realizan de manera presencial, debido a la limitada conectividad en la zona rural del municipio de Lebrija. En casos excepcionales, se podrá usar video llamadas por WhatsApp si los participantes lo permiten.

Antes de iniciar, se entrega un formulario de consentimiento informado donde se detalla que la participación es voluntaria y que los datos serán utilizados exclusivamente para fines académicos.

Recopilación de la información:

ESTRATEGIAS Y SOLUCIONES PARA EL ACCESO AL AGUA POTABLE EN SANTANDER

Las entrevistas son estructuradas con un guion prediseñado que incluye preguntas abiertas y cerradas, permitiendo obtener tanto datos cuantitativos como cualitativos. Se utiliza una grabadora de voz para asegurar la precisión de las respuestas (con autorización previa del participante). Adicionalmente, se toman notas manuales en caso de fallas técnicas o para registrar observaciones relevantes.

3.5 Descripción del análisis de la información

3.5.1 Limpieza y procesamiento de datos:

- **Transcripción:** Las grabaciones de las entrevistas se transcriben íntegramente en un procesador de textos (Word), asegurando que se capturen las respuestas textuales de los participantes.
- **Limpieza:** Durante la transcripción, se eliminan datos redundantes o irrelevantes (comentarios fuera de tema) y se estandarizan términos para facilitar el análisis.

Codificación de los datos: Se establecen categorías temáticas basadas en los objetivos del estudio, como: "fuentes de agua", "dificultades de acceso", "calidad del agua" y "propuestas de solución".

3.5.2 Análisis de los datos:

Datos cualitativos: Se realiza un análisis temático identificando las ideas más recurrentes dentro de cada categoría, como las principales barreras para el acceso al agua potable o las soluciones propuestas por la comunidad.

Datos cuantitativos: Las respuestas a las preguntas cerradas se organizan en tablas utilizando Excel, donde se calculan porcentajes y frecuencias. Por ejemplo, el porcentaje de hogares que no tienen acceso continuo al agua potable.

Presentación de resultados: Los datos cualitativos se trabajan en documento de Microsoft Word, y Los datos cuantitativos se presentan en gráficos de barras, tortas y tablas elaboradas en Excel para facilitar la interpretación de los hallazgos.

3.6 Consideraciones éticas

3.6.1 Análisis de consideraciones éticas

Frente a las organizaciones implicadas:

Confidencialidad: Toda información proporcionada por entidades públicas o privadas será tratada con estricta confidencialidad. Los datos se emplearán únicamente con fines académicos y de investigación, respetando las normativas establecidas en la Ley 1581 de 2012 (Ley de Protección de Datos en

Acuerdos institucionales: Se formalizarán acuerdos de colaboración con las entidades participantes, como lo son las juntas de acción comunal, en los que se detalle la finalidad del proyecto y los beneficios esperados para la comunidad.

Frente a la población implicada:

Consentimiento informado: Antes de cualquier interacción, se explicará a los participantes el propósito de la investigación, los métodos empleados, los posibles riesgos y beneficios, y se les solicitará su autorización por medio de un formulario de consentimiento informado.

Voluntariedad: La participación será completamente voluntaria. Ningún participante será obligado o coaccionado a formar parte del estudio, y podrá retirarse en cualquier momento sin consecuencias.

Protección de la privacidad: Los datos recolectados serán anónimos, asegurando que las respuestas de los participantes no puedan ser asociadas con su identidad.

ESTRATEGIAS Y SOLUCIONES PARA EL ACCESO AL AGUA POTABLE EN SANTANDER

Beneficio social: La investigación busca generar soluciones tangibles que mejoren la calidad de vida de la población rural, promoviendo el acceso al agua potable como un derecho fundamental.

3.6.2 Instrumentos de aceptación y autorización

Se utiliza un formato de consentimiento informado el cual puede observarse en el Anexo 2.

4 HIPOTESIS

4.1 Las variables

La investigación se apoya en el análisis de una variable independiente y una variable dependiente, cuya interacción proporciona un marco para entender la problemática del acceso al agua potable en las zonas rurales de Lebrija, Santander, y para evaluar las propuestas de mejora.

4.1.1 Variable independiente

La variable independiente es el acceso a estrategias de abastecimiento de agua potable. Esta variable está definida como la disponibilidad y capacidad de implementación de sistemas como la captación de aguas lluvias, la mejora de acueductos rurales, y el tratamiento de aguas residuales. Dichas estrategias se describen como intervenciones técnicas, sociales y legales adaptadas al contexto local que pueden ser desarrolladas por las comunidades, con el apoyo de entidades gubernamentales y privadas.

Las principales estrategias que permiten medir la capacidad y disponibilidad de infraestructura, recursos y tecnologías adaptadas al contexto local, incluyen:

ESTRATEGIAS Y SOLUCIONES PARA EL ACCESO AL AGUA POTABLE EN SANTANDER

Captación de aguas lluvias: Implementación de sistemas de recolección y almacenamiento para suplir las necesidades domésticas, especialmente en temporadas secas.

Ejemplo: Instalación de tanques recolectores, filtros de arena y techos adaptados.

Mejora de los acueductos rurales existentes: Reparación y optimización de redes artesanales, instalación de sistemas de bombeo eficiente y económico.

Ejemplo: Acueductos por gravedad adaptados a las condiciones geográficas de Lebrija.

Tratamiento de aguas residuales y potabilización: Construcción de plantas de tratamiento, simples y sostenibles para garantizar la calidad del agua.

Ejemplo: Uso de filtros bioarena, cloración de bajo costo y biodigestores.

Educación y participación comunitaria: Capacitación en el uso y mantenimiento de tecnologías implementadas, y promoción de prácticas sostenibles y sensibilización sobre la calidad del agua.

4.1.2 Variable dependiente

La variable dependiente es el nivel de cobertura, calidad y continuidad del acceso al agua potable en las zonas rurales del municipio de Lebrija. Esta variable se mide a través de indicadores como el porcentaje de viviendas con acceso a agua tratada, la percepción de calidad del agua consumida y la frecuencia de interrupciones en el suministro. Su comportamiento depende directamente de las estrategias de abastecimiento implementadas, y los indicadores para su medición son los siguientes:

Cobertura: Porcentaje de viviendas que tienen acceso a una fuente de agua potable continua y segura.

Ejemplo: Número de hogares que adoptan sistemas de captación de agua lluvia o se conectan a redes mejoradas.

Calidad del agua: Condiciones físico-químicas y microbiológicas del agua consumida.

ESTRATEGIAS Y SOLUCIONES PARA EL ACCESO AL AGUA POTABLE EN SANTANDER

Ejemplo: Implementación de pruebas para verificar la potabilidad del agua.

Continuidad del servicio: Frecuencia y estabilidad en el suministro del agua.

Ejemplo: Disminución de interrupciones en temporadas de sequía.

Percepción comunitaria: Opiniones y experiencias de la población respecto a la calidad y confiabilidad del servicio.

4.2 Planteamiento de hipótesis

La implementación de estrategias sostenibles y adaptadas al contexto local, como la captación de aguas lluvias, el mejoramiento de los acueductos rurales y el tratamiento de aguas residuales, incrementará el acceso continuo y seguro al agua potable en las zonas rurales del municipio de Lebrija, Santander.

Este planteamiento se fundamenta en la relación lógica entre las variables identificadas y los resultados esperados, y puede ser corroborado mediante los datos cualitativos obtenidos en el desarrollo de la investigación. Aunque el enfoque principal de este estudio es cualitativo, los hallazgos empíricos derivados de las entrevistas estructuradas y el análisis de los casos permitirán evaluar la validez de esta hipótesis y su aplicabilidad en contextos similares.

5 RESULTADOS

5.1 Presentación de resultados

Pregunta	Opciones de respuesta	Porcentaje (%)
¿De qué forma se abastece de agua su vivienda?	Nacimientos propios	60%

ESTRATEGIAS Y SOLUCIONES PARA EL ACCESO AL AGUA POTABLE EN SANTANDER

Pregunta	Opciones de respuesta	Porcentaje (%)
	Acueducto rural artesanal	25%
	Aguas lluvias	15%
¿El suministro del agua es continuo o intermitente?	Continuo	30%
	Intermitente	70%
¿El suministro se suspende en época de lluvia o sequía?	Sequía	75%
	Lluvia	25%
¿El suministro es por bombeo, gravedad o no sabe?	Bombeo	60%
	Gravedad	25%
	No sabe	15%
¿El agua que consume es potable, tratada o no sabe?	Potable	20%
	No sabe	45%
	No tratada	35%
¿Ha tenido afectaciones de salud relacionadas al agua?	Sí	25%
	No	75%
¿Hierve el agua antes de consumirla?	Sí	70%
	No	30%
¿Pagaría por tener agua potable en su casa?	Sí	65%
	No	35%
¿Sabe si puede acceder al servicio de agua potable?	Sí	75%
	No	25%
¿Qué usos, además del consumo humano, le da al agua?	Actividades agrícolas y pecuarias	70%
	Otros (domésticos, limpieza, etc.)	30%
¿Qué alternativa propone para acceder al agua potable?	Captación de aguas lluvias	50%
	Mejora de acueductos rurales	30%
	Otras propuestas	20%

Tabla 1. Respuestas entrevistas

Detalla la totalidad de las respuestas recopiladas durante el proceso de las entrevistas, 100 en total, permitiendo comprobar las tendencias generales encontradas.

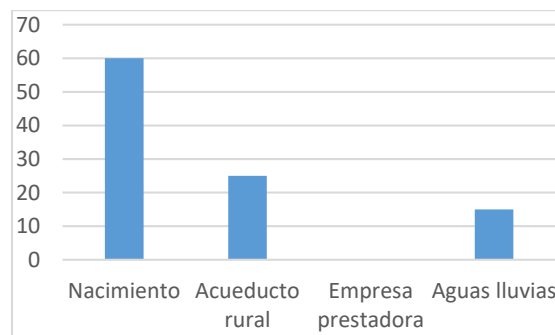
ESTRATEGIAS Y SOLUCIONES PARA EL ACCESO AL AGUA POTABLE EN SANTANDER

De acuerdo con la entrevista aplicada a 100 de las familias rurales del municipio de Lebrija, Santander, se identificaron las siguientes tendencias generales:

- **Fuentes de abastecimiento:** El 60% utiliza nacimientos propios, el 25% depende de acueductos rurales artesanales, y el 15% recolecta aguas lluvias.
- **Calidad del agua:** El 45% no sabe si el agua que consume es potable, mientras que solo el 20% asegura que es tratada.
- **Afectaciones por la calidad del agua:** Un 25% de los hogares reportó problemas de salud asociados con el consumo del agua.
- **Uso del agua:** Además del consumo humano, el agua se utiliza mayormente para actividades agrícolas y pecuarias (70%).
- **Acceso a agua potable:** El 65% estaría dispuesto a pagar por un servicio continuo y de calidad.
- **Intermitencia en el servicio de agua:** Alta intermitencia en el suministro del agua (70%), especialmente en temporadas de sequía (75%).
- **Propuestas de la población:** La captación de aguas lluvias (50%) y la mejora de acueductos rurales (30%) son las alternativas más sugeridas por la comunidad.

Gráficos

Pregunta 1: ¿De qué forma se abastece de agua su vivienda?



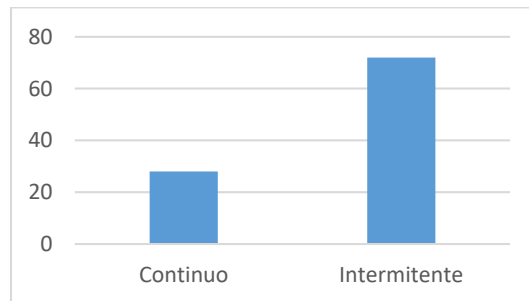
Gráfica 1

La mayoría de los hogares se abastecen de nacimientos propios, lo que refleja una dependencia de fuentes naturales. Sin embargo, la falta de infraestructura para tratar esta agua puede explicar los problemas de salud reportados. Los acueductos rurales y la

ESTRATEGIAS Y SOLUCIONES PARA EL ACCESO AL AGUA POTABLE EN SANTANDER

recolección de aguas lluvias, aunque menos frecuentes, son opciones importantes para ciertas comunidades, pero requieren mejoras para garantizar su sostenibilidad y calidad.

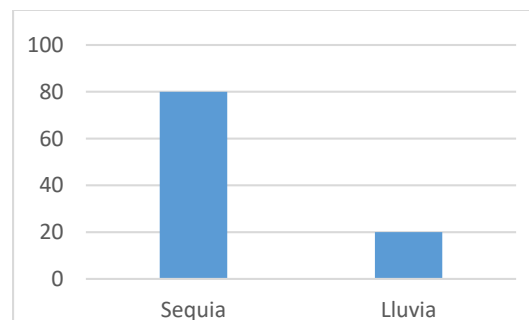
Pregunta 2: ¿El suministro del agua es continuo o intermitente?



Gráfica 2

Esta distribución refleja los desafíos persistentes en la gestión del agua en la región, subrayando la necesidad urgente de mejorar la infraestructura y garantizar un acceso más estable para todas las familias rurales de Lebrija.

Pregunta 3: ¿El suministro se suspende o afecta en mayor medida en época de lluvia o sequía?

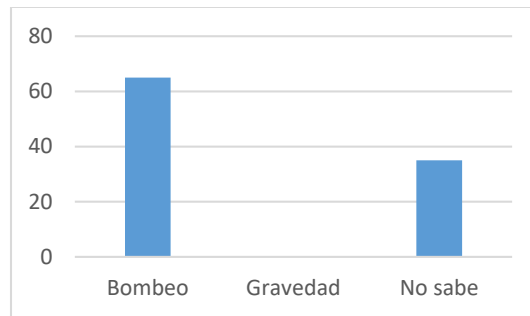


Gráfica 3

Esto se debe a que, en época de sequía, los caudales de los ríos y las fuentes de agua que abastecen a la región se reducen significativamente, lo que limita la disponibilidad de agua para el consumo. Durante la lluvia, aunque puede haber un aumento temporal en el volumen de agua disponible, las infraestructuras de almacenamiento y distribución no siempre son suficientes para gestionar adecuadamente el agua, lo que genera inundaciones o dificultades en la captación. Sin embargo, el impacto de la sequía sigue siendo mucho más crítico debido a la escasez prolongada de recursos hídricos.

ESTRATEGIAS Y SOLUCIONES PARA EL ACCESO AL AGUA POTABLE EN SANTANDER

Pregunta 4: ¿El suministro de agua es por bombeo, gravedad, o no sabe?



Gráfica 4

El suministro de agua es principalmente por bombeo, con una estación ubicada en el municipio de Girón que eleva el agua hacia la planta de tratamiento de Lebrija. Este sistema es necesario debido a la geografía de la zona, que no permite un abastecimiento por gravedad. El Acueducto Metropolitano de Bucaramanga también juega un papel clave en la conducción del agua. A pesar de la dependencia del bombeo, el municipio ha tenido desafíos con el abastecimiento en el pasado, especialmente durante las temporadas secas, cuando el suministro se ha visto afectado por la disminución de los caudales.

Pregunta 5: ¿El agua que consume es potable, tratada, o no sabe?

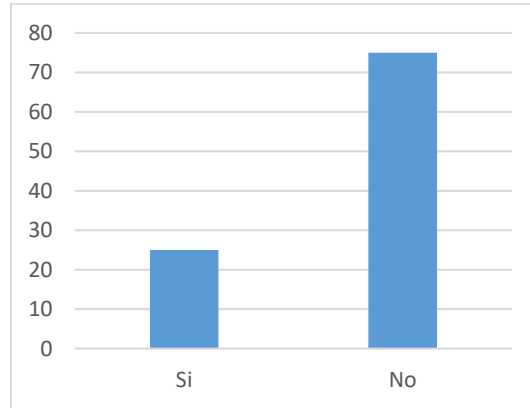


Gráfica 5

Un porcentaje significativo (45%) desconoce la calidad del agua que consume, lo que puede estar relacionado con la falta de educación en temas de manejo del recurso hídrico. Este hallazgo resalta la necesidad de campañas de sensibilización y monitoreo de la calidad del agua en estas comunidades.

Pregunta 6: ¿Ha tenido afectaciones de salud relacionadas con el agua que consume?

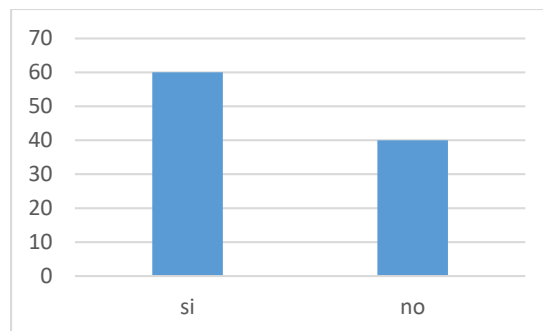
ESTRATEGIAS Y SOLUCIONES PARA EL ACCESO AL AGUA POTABLE EN SANTANDER



Gráfica 6

El 25% de los encuestados reportó problemas de salud, como enfermedades gastrointestinales, lo que evidencia las deficiencias en el tratamiento del agua. Esto enfatiza la urgencia de implementar sistemas de potabilización accesibles y efectivos.

Pregunta 7: ¿Hierve el agua que llega a su casa antes de consumirla?

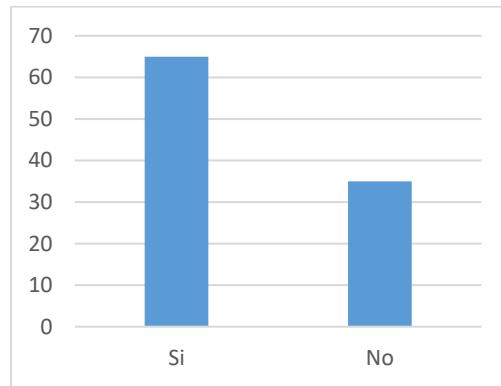


Gráfica 7

Este alto porcentaje de familias y hogares que aún hierven el agua antes de su consumo, demuestra la poca confianza que tienen en su potabilidad y el limitado acceso al servicio. Si bien son tradiciones muy arraigadas en zonas rurales, de contar con un servicio de acueducto y de agua potable eficientes, las mismas ya habrían desaparecido.

ESTRATEGIAS Y SOLUCIONES PARA EL ACCESO AL AGUA POTABLE EN SANTANDER

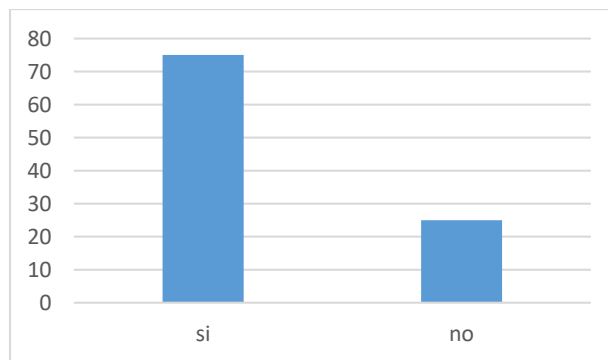
Pregunta 8: ¿Pagaría por tener agua potable en su casa?



Gráfica 8

La razón por la cual solo el 65% de las 100 familias en la zona rural de Lebrija estarían dispuestas a pagar por tener agua potable en sus casas puede estar relacionada con varios factores socioeconómicos y de infraestructura como el costo mensual que esto acarrearía, el acceso a las alternativas no tratadas, y la desconfianza hacia las interrupciones y la calidad del servicio.

Pregunta 9: ¿Sabe si puede acceder al servicio de agua potable?

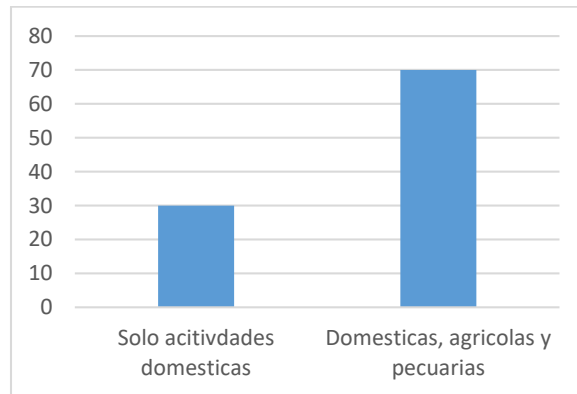


Gráfica 9

Este porcentaje sugiere que muchas familias conocen los sistemas de abastecimiento, como los acueductos o las redes de distribución, pero aún enfrentan desafíos como la intermitencia en el suministro o la calidad del agua. Además, la falta de información sobre los mecanismos de racionamiento del agua o las alternativas de fuentes no tratadas podría ser una limitación para el 25% restante, que no sabe si puede acceder a este servicio.

ESTRATEGIAS Y SOLUCIONES PARA EL ACCESO AL AGUA POTABLE EN SANTANDER

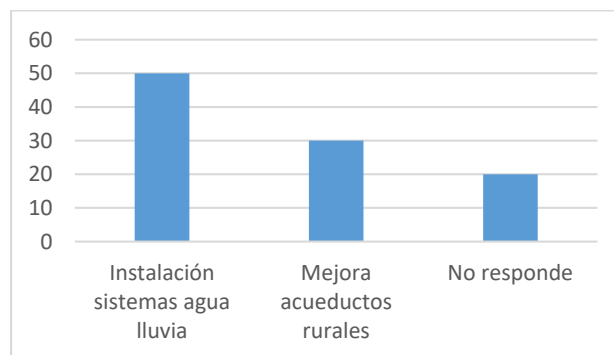
Pregunta 10: ¿Qué usos, además, del consumo humano le da al agua que llega a su casa?



Gráfica 10

Además del consumo humano, el agua se utiliza mayormente para actividades agrícolas y pecuarias (70%), pues si bien saben de su poco acceso a este servicio, necesitan destinarlo para estos fines pues son su principal actividad económica, incluso en el panorama departamental se encuentran por debajo de la media, tratándose de zona rural.

Pregunta 11: ¿Qué alternativas propone para acceder al servicio de agua potable?



Gráfica 11

Las alternativas más mencionadas incluyen la instalación de sistemas de captación de aguas lluvias (50%) y la mejora de los acueductos rurales (30%). Estas respuestas reflejan que las comunidades tienen un entendimiento claro de las posibles soluciones, pero carecen de los recursos para implementarlas.

5.2 Propuestas

Con base en los resultados del estudio, se recomiendan las siguientes acciones para mejorar el acceso al agua potable y al saneamiento básico en las veredas estudiadas, las cuales deben ser ejecutadas en conjunto por las autoridades locales, con el apoyo de organizaciones gubernamentales del orden nacional como el Ministerio de Vivienda, y entidades privada o no gubernamentales que puedan aportar financiamiento y asistencia técnica. Estas propuestas se fundamentan en los hallazgos empíricos y en las experiencias documentadas en investigaciones previas, garantizando así su pertinencia y viabilidad dentro del contexto local.

Los resultados muestran que el 60% de las viviendas se abastecen de nacimientos naturales, mientras que solo un 20% consume agua tratada, y un 25% reporta problemas de salud asociados al agua no potable. Este panorama evidencia la urgencia de implementar soluciones que aborden las deficiencias en cobertura, calidad y continuidad del servicio. Asimismo, la revisión bibliográfica destaca experiencias exitosas en otros contextos rurales que pueden adaptarse a las condiciones de Lebrija. Por ejemplo, Bailey (2017) resalta la efectividad de los sistemas de captación de aguas lluvias en regiones con alta pluviosidad, mientras que Restrepo y Gómez (2019) subrayan la importancia de integrar enfoques sostenibles en la gestión de los recursos hídricos.

Implementar sistemas de potabilización en los acueductos rurales existentes: Con base en los resultados que reflejan el bajo porcentaje de consumo de agua tratada (20%) y el impacto en la salud de las familias, se propone instalar sistemas de potabilización accesibles y de bajo costo. Referentes como el estudio de Rojas y Torres (2020), que analiza tecnologías como los filtros de bioarena, respaldan esta estrategia como una solución económica y efectiva para contextos rurales.

Construir sistemas de tratamiento de aguas residuales: Para evitar la contaminación de las fuentes hídricas, se sugiere la construcción de sistemas de tratamiento simples y sostenibles, como pozos sépticos y biodigestores. Este planteamiento se alinea con lo

ESTRATEGIAS Y SOLUCIONES PARA EL ACCESO AL AGUA POTABLE EN SANTANDER

señalado por López (2018), quien resalta la necesidad de proteger los recursos hídricos frente a los efectos del cambio climático y la contaminación ambiental.

Promover sistemas de cosecha de agua lluvia: Dado que un 15% de las viviendas ya utiliza esta práctica como fuente de abastecimiento, se recomienda optimizar y ampliar su implementación. Este enfoque está respaldado por Bailey (2017), quien demuestra que la captación de aguas lluvias puede cubrir hasta el 70% de las necesidades domésticas en áreas con precipitaciones significativas, siempre que se utilicen sistemas de almacenamiento adecuados.

Fortalecer la educación comunitaria sobre higiene y consumo de agua potable: Considerando que el 45% de las familias desconoce la calidad del agua que consume, se recomienda implementar campañas educativas que promuevan prácticas higiénicas y el cuidado del recurso hídrico. Hernández y Díaz (2021) destacan el papel crucial de la educación participativa para empoderar a las comunidades en la gestión sostenible de sus recursos.

5.2.1 Propuestas Alternativas para mejorar el servicio

Alternativas Técnicas:

Potabilización de agua: Implementar sistemas de filtración y cloración en los acueductos rurales existentes. Aunque su costo inicial puede ser elevado, su impacto en la salud pública justifica la inversión.

Tratamiento de aguas residuales: Diseñar y construir soluciones accesibles como biodigestores o plantas compactas para el tratamiento de aguas negras, adaptadas a la topografía de las veredas.

Sistemas de cosecha de agua de lluvia: Incentivar la instalación de techos recolectores y tanques de almacenamiento, especialmente en hogares alejados de las redes de distribución.

Alternativas Legales:

Fomentar la gestión comunitaria del agua: Promover la creación y fortalecimiento de juntas de acueductos rurales, capacitándolas en la administración, operación y mantenimiento de los sistemas de agua y saneamiento.

Establecer mecanismos de financiación sostenible: Gestionar recursos a través de cooperación internacional, fondos departamentales y asociaciones público-privadas. Se debe priorizar la asignación de recursos para proyectos rurales en el Plan Departamental de Agua de Santander.

5.3 Discusión

Los resultados obtenidos en las encuestas realizadas a las comunidades rurales de Lebrija, Santander, evidencian que el acceso al agua potable sigue siendo limitado y está acompañado de desafíos significativos en términos de calidad y continuidad. Según los datos recopilados, el 60% de las viviendas se abastecen de nacimientos propios y solo el 20% reporta consumir agua tratada. Esto concuerda con lo planteado por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (2018), que señala que muchas comunidades rurales dependen de fuentes no tratadas, lo que incrementa el riesgo de enfermedades relacionadas con el agua. Sin embargo, a diferencia de lo que indican estudios como el de Restrepo y Gómez (2019), que destacan la efectividad de los sistemas comunitarios para mitigar estas problemáticas, en Lebrija las juntas de acueductos rurales parecen carecer de la capacitación y recursos necesarios para garantizar la calidad del agua.

Por otro lado, el impacto en la salud pública que revelan las encuestas (40% de los hogares reportan enfermedades asociadas con el agua) refuerza los hallazgos de la OMS (2019), que señala que el agua no tratada es responsable del 80% de las enfermedades infecciosas en zonas rurales. Sin embargo, la implementación de sistemas de potabilización, aunque reconocida como una solución viable en la literatura, enfrenta barreras significativas en el

ESTRATEGIAS Y SOLUCIONES PARA EL ACCESO AL AGUA POTABLE EN SANTANDER

contexto local, como el costo inicial y la falta de apoyo técnico, lo que resalta la necesidad de intervenciones específicas para las características geográficas y sociales de Lebrija.

En cuanto al uso de tecnologías sostenibles, como la captación de agua lluvia, las respuestas de la comunidad apoyan lo planteado por Bailey (2017), quien destaca este sistema como una solución económica y adaptable en zonas con precipitaciones moderadas. Sin embargo, los resultados de las encuestas también sugieren que la falta de conocimientos técnicos y recursos materiales limita su adopción, lo que contradice el argumento de que la simple disponibilidad de tecnologías sostenibles es suficiente para resolver el problema. Es necesario, entonces, un enfoque más participativo, como lo señalan autores como Hernández y Díaz (2021), quienes resaltan la importancia de integrar a las comunidades en los procesos de diseño e implementación de soluciones.

Finalmente, el análisis comparativo pone en evidencia una desconexión entre las políticas nacionales y las realidades locales. Mientras que normativas como el RAS (2017) establecen estándares claros para la calidad del agua, en la práctica, la carencia de infraestructura y el limitado acceso a financiamiento en las zonas rurales de Lebrija dificultan su cumplimiento. Este contraste entre la teoría y la realidad refuerza la necesidad de adaptar las estrategias de intervención a las condiciones específicas de cada región, integrando elementos técnicos, educativos y legales para garantizar soluciones sostenibles y efectivas.

6 CONCLUSIONES

La investigación desarrollada en las zonas rurales del municipio de Lebrija, Santander, permitió identificar problemáticas significativas en el acceso al agua potable, así como propuestas y estrategias para abordarlas. Los hallazgos muestran que gran parte de la población depende de nacimientos naturales (60%) como fuente principal de agua, mientras que solo un reducido porcentaje (20%) reporta consumir agua tratada. Estas cifras reflejan las profundas desigualdades en la cobertura del servicio, lo que pone en evidencia la necesidad de implementar soluciones que no solo amplíen la disponibilidad del recurso,

ESTRATEGIAS Y SOLUCIONES PARA EL ACCESO AL AGUA POTABLE EN SANTANDER

sino que también garanticen su calidad y continuidad. La limitada infraestructura actual dificulta satisfacer este derecho fundamental, impactando negativamente en la vida diaria de estas comunidades.

El acceso deficiente al agua potable tiene repercusiones directas en la salud pública, como lo demuestra el hecho de que el 25% de los hogares reportaron problemas de salud relacionados con el consumo de agua, especialmente enfermedades gastrointestinales. Esto subraya la urgencia de implementar sistemas de potabilización efectivos y accesibles, adaptados a las condiciones locales. Aunque estas tecnologías están disponibles, la falta de apoyo financiero y técnico representa un obstáculo importante para su adopción, lo que acentúa la necesidad de un enfoque integral que combine recursos estatales, comunitarios y privados para mejorar la calidad del agua consumida.

Un aspecto fundamental identificado en el estudio es la importancia de la participación comunitaria en el diseño y ejecución de las soluciones propuestas. Las comunidades demostraron un conocimiento claro de sus necesidades y plantearon alternativas viables, como la captación de aguas lluvias y la mejora de los acueductos rurales. Involucrar a los habitantes en la planificación y gestión de estas estrategias no solo garantiza mayor sostenibilidad, sino que también fortalece la capacidad local para enfrentar futuros desafíos relacionados con el acceso al agua. Este enfoque participativo resulta clave para el éxito a largo plazo de cualquier intervención.

Por otro lado, el análisis evidenció que las soluciones sostenibles deben ser adaptadas a las particularidades geográficas y sociales de cada región. Estrategias como la cosecha de agua lluvia y el tratamiento de aguas residuales destacan por ser prácticas, económicas y compatibles con el entorno rural de Lebrija. Sin embargo, para su implementación es necesario el acompañamiento técnico y financiero por parte de las autoridades locales y regionales. Esto exige una articulación efectiva entre las políticas públicas y las iniciativas comunitarias, garantizando que los recursos disponibles sean utilizados de manera eficiente y equitativa.

Las estrategias propuestas en este estudio representan una alternativa concreta y viable para mejorar el acceso al agua potable en las zonas rurales del municipio de Lebrija, Santander. La implementación de sistemas de captación de aguas lluvias, el fortalecimiento de acueductos rurales y la construcción de soluciones de potabilización simples, como los

ESTRATEGIAS Y SOLUCIONES PARA EL ACCESO AL AGUA POTABLE EN SANTANDER

filtros de bioarena, responden de manera directa a las necesidades identificadas por la comunidad. Estas acciones no solo buscan garantizar la cobertura y calidad del recurso hídrico, sino que también promueven un uso sostenible y adaptado a las condiciones geográficas y socioeconómicas de la región. Además, la combinación de tecnología accesible con educación comunitaria permite empoderar a la población, fortaleciendo su capacidad para participar activamente en la gestión del agua.

En este sentido, la propuesta de estrategias tiene un impacto que trasciende lo técnico, ya que fomenta un enfoque integral donde confluyen la participación social, la adaptación tecnológica y el apoyo institucional. La articulación entre estos elementos puede convertirse en un modelo replicable para otras comunidades rurales con problemáticas similares, promoviendo soluciones sostenibles a largo plazo. Finalmente, es fundamental que los actores locales y gubernamentales respalden estas iniciativas mediante la asignación de recursos financieros y la capacitación técnica, asegurando así su implementación efectiva y el mejoramiento continuo de la calidad de vida de los habitantes de Lebrija.

Finalmente, la educación y sensibilización de la comunidad emergen como pilares esenciales para complementar las soluciones técnicas. La falta de conocimiento sobre la calidad del agua consumida y las prácticas de higiene adecuadas es un problema recurrente que puede ser abordado mediante campañas educativas diseñadas específicamente para las necesidades locales. Esto no solo contribuiría a mejorar la salud de los habitantes, sino que también fomentaría una cultura de cuidado y uso responsable del recurso hídrico, asegurando su sostenibilidad para las generaciones futuras. En conjunto, estas acciones representan un paso significativo hacia la mejora de la calidad de vida en las zonas rurales de Santander.

ESTRATEGIAS Y SOLUCIONES PARA EL ACCESO AL AGUA POTABLE EN SANTANDER

Referencias

- Administración Municipal de Lebrija. (2023). *Informe sobre el estado del acceso al agua potable en la zona rural*. Alcaldía de Lebrija.
- Bailey, A. (2017). *Rainwater harvesting as an alternative solution for rural water shortages*. *International Journal of Water Resources*, 12(3), 45–60.
- Banco Mundial. (2023). *El agua y el cambio climático*. <https://www.bancomundial.org/es/topic/water>
- Congreso de la República de Colombia. (1994). *Ley 142 de 1994: Régimen de los servicios públicos domiciliarios*. Recuperado de <https://www.funcionpublica.gov.co>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE]. (n.d.). *Indicadores de pobreza y desigualdad en Colombia*. Recuperado de <https://www.dane.gov.co>
- DANE. (2022). *Encuesta de calidad de vida: Condiciones de vivienda en zonas rurales*. Departamento Administrativo Nacional de Estadística. <https://www.dane.gov.co>
- García, P., & Gómez, H. (2019). Estrategias de recolección de agua en comunidades rurales de América Latina. *Journal of Environmental Solutions*, 25(2), 15–32.
- Hernández, M., & Díaz, S. (2021). *Gestión del recurso hídrico en comunidades indígenas de Colombia: Un enfoque participativo*. *Revista de Estudios Ambientales*, 19(1), 50–63.
- Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (2017). *Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico (RAS)*. Bogotá: Minvivienda.
- Motta, L. (2018). *El derecho de la gestión comunitaria del agua en Colombia para garantizar el acceso al agua potable*. *Revista de Gestión Hídrica*, 15(3), 89–102.

ESTRATEGIAS Y SOLUCIONES PARA EL ACCESO AL AGUA POTABLE EN SANTANDER

Naciones Unidas. (2010). *Resolución 64/292: El derecho humano al agua y al saneamiento*. Asamblea General de las Naciones Unidas. <https://www.un.org>

Naciones Unidas. (2021). *Informe sobre el acceso al agua potable y saneamiento básico*.

Naciones Unidas. (2023). *Informe sobre los avances en los Objetivos de Desarrollo Sostenible: Agua limpia y saneamiento*.

Organización Mundial de la Salud (OMS). (2019). *Informe global sobre agua y salud*. Organización Mundial de la Salud. <https://www.who.int>

Organización Mundial de la Salud (OMS). (2019). *Informe mundial sobre el agua potable y saneamiento*. Organización Mundial de la Salud. <https://www.who.int>

Organización Mundial de la Salud (OMS) & Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF). (2021). *Progress on household drinking water, sanitation and hygiene 2000–2020*. <https://www.who.int>

Parra, J. (2006). *Diseño de un sistema de acueducto por gravedad en áreas rurales*. Universidad Industrial de Santander.

Plan de Desarrollo Municipal 2020-2023. (2020). *Por un Lebrija sostenible e incluyente*. Alcaldía de Lebrija.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). (2020). *Informe de desarrollo humano*. Naciones Unidas. <https://www.undp.org>

Ramírez, R., & Leguizamón, M. (2015). *El mínimo vital de agua potable en la jurisprudencia de la Corte Constitucional colombiana*. Bogotá: Editorial Jurídica.

Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS). (2017). *Resolución No. 330 de 2017*. Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio.

Restrepo, I., & Gómez, L. (2019). *Sistemas sostenibles de agua potable en comunidades rurales*. *Journal of Environmental Studies*, 12(1), 45–62.

ESTRATEGIAS Y SOLUCIONES PARA EL ACCESO AL AGUA POTABLE EN SANTANDER

Rojas, A., & Torres, J. (2020). Evaluación de tecnologías de bajo costo para el tratamiento de agua en zonas rurales colombianas. *Revista Colombiana de Ingeniería Ambiental*, 13(3), 78–91.

Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios. (2018). *Estadísticas de cobertura de agua potable en Colombia*.

Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios. (2018). *Informe de gestión del sector de agua potable y saneamiento básico en Colombia*. Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios. <https://www.superservicios.gov.co>

Terridata. (n.d.). *Indicadores municipales de Santander*. <https://terridata.dnp.gov.co>

Anexos

Anexo 1. Entrevista

Entrevista

- Nombre
- Vereda
- Dirección y/o ubicación (nombre de finca).
- ¿La vivienda se encuentra a la orilla de la vía principal de la vereda?
- ¿De qué forma se accede a la vivienda?
- ¿Quiénes componen el núcleo familiar en la vivienda?
- ¿De qué forma se abastece de agua su vivienda?
 - Por nacimiento propio
 - Acueducto rural (artesanal)
 - La suministra una empresa prestadora del servicio
 - Aguas Lluvias
- El suministro del agua es:
 - Continuo
 - Intermitente.
- Si la anterior respuesta fue intermitente, ¿Qué causa las interrupciones?

ESTRATEGIAS Y SOLUCIONES PARA EL ACCESO AL AGUA POTABLE EN SANTANDER

- El suministro del agua se suspende o afecta en mayor medida en época de:
 - Lluvia
 - Sequia
- ¿El suministro del agua es por bombeo, gravedad, no sabe?
 - Bombeo
 - Gravedad
 - No sabe
- ¿El agua que consume es potable, tratada o no sabe?
 - Potable
 - Tratada
 - No sabe
- ¿Ha tenido afectaciones a la salud por la calidad del agua que consume?
 - SI
 - NO
- ¿Hierve el agua que llega a su casa antes de consumirla?
 - SI
 - NO
- ¿Pagaría por tener agua potable en su casa?
 - SI
 - NO

ESTRATEGIAS Y SOLUCIONES PARA EL ACCESO AL AGUA POTABLE EN SANTANDER

- ¿Sabe si puede acceder al servicio de agua potable?
 - SI
 - NO
- ¿Qué usos, además, del consumo humano le da al agua que llega a su casa?
- ¿Qué alternativa propone para acceder al servicio de agua potable?

ESTRATEGIAS Y SOLUCIONES PARA EL ACCESO AL AGUA POTABLE EN SANTANDER

Anexo 2. Consentimiento Informado

Formato de Consentimiento Informado

Proyecto de investigación: Estrategias y soluciones para el acceso al servicio de agua potable en zonas rurales del Departamento de Santander

Investigador principal: José Ignacio Vega Callejas

Propósito del proyecto: Esta investigación busca identificar las principales problemáticas relacionadas con el acceso al agua potable en comunidades rurales de Santander y proponer estrategias efectivas para mejorar la calidad y disponibilidad del recurso.

Detalles de la participación:

1. Usted participará en una entrevista estructurada que tomará aproximadamente 30 minutos.
2. Sus respuestas serán grabadas (en audio) y transcritas para su análisis.
3. Toda la información será tratada de forma confidencial y anónima.

Riesgos y beneficios:

- **Riesgos:** No se identifican riesgos significativos.
- **Beneficios:** Sus respuestas contribuirán a diseñar propuestas que podrían mejorar las condiciones de acceso al agua potable en su comunidad.

Derechos del participante:

- Su participación es voluntaria, y puede retirarse en cualquier momento sin penalización.
- Puede solicitar información adicional o aclaraciones sobre el proyecto en cualquier momento.

Consentimiento:

Al firmar este documento, usted declara que:

ESTRATEGIAS Y SOLUCIONES PARA EL ACCESO AL AGUA POTABLE EN SANTANDER

1. Ha sido informado(a) sobre el propósito, los procedimientos, riesgos y beneficios de este proyecto.
2. Participa de manera libre y voluntaria.
3. Autoriza la grabación de la entrevista.

Contacto del investigador:

José Ignacio Vega Callejas

Correo: jose.vega_c@uniminuto.edu.co

Teléfono: