



*Universidad Nacional del Litoral*

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS HÍDRICAS**

**MAESTRIA EN GESTIÓN INTEGRADA DE LOS RECURSOS  
HÍDRICOS**

Tesis

**GESTIÓN SOSTENIBLE DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA  
POTABLE EN EL BARRIO CANTIFLAS (CUITO - BIÉ, ANGOLA)**

Ing. Inácio Bernardo Walima

Directora: Dra. Ing. Marta del Carmen Paris

**2024**

## DEDICATORIA

“Dedico este trabajo, en primer lugar, a Dios, quien me dio fuerzas para superar todas las dificultades. A mi padre Lázaro Walima (in memoria), quien lamentablemente no pudo estar presente en este momento tan importante de mi vida. Se lo dedico también a mi madre Benvinda Baca, mi hermano Feliciano Amaral Walima, mi querida esposa y gran compañera”.

*“Nunca te rindas de un sueño, sólo por el tiempo que tomas para cumplirlo,  
el tiempo pasará de todos modos”.*

*Autor Desconocido*

## **AGRADECIMIENTOS**

Aprovecho la oportunidad para agradecer a todos los que han colaborado para que pueda concretar este desafío. En primer lugar, a mi directora de Tesis Dra. Ing. Marta del Carmen Paris, quien sin su guía y seguimiento continuo hubiese sido imposible lograr este objetivo, a todos Profesores y profesoras de la FICH, especialmente Viviana Zucarelli, Mario Schneider, José Macor, Carlos Guillermo Paoli, Marcela Pérez y Mónica D'Elia, el Instituto Superior Politécnico de Bié (ISP-Bié) y la Universidad Nacional del Litoral a través de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas (UNL-FICH), que ha permitido esta posibilidad de aprendizaje y desarrollo académico y profesional. A mi familia, Ingeniero Joaquim Capango, por el apoyo y acompañamiento incondicional, a mis colegas de trabajo y de la maestría, que siempre han confiado en mí. A todos y a todas aquellas personas que han ayudado a lograr esta investigación.

## ÍNDICE

|  |      |
|--|------|
| DEDICATORIA .....  | ii   |
| AGRADECIMIENTOS .....  | iii  |
| ÍNDICE DE FIGURAS .....  | vi   |
| ÍNDICE DE TABLAS .....   | viii |
| FOTOGRAFÍAS .....  | ix   |
| ABREVIATURAS.....  | x    |
| RESUMEN .....  | xii  |
| RESUMO.....  | xiii |
| ABSTRACT.....  | xiv  |
| 1. INTRODUCCIÓN.....   | 1    |
| 2. EL PROBLEMA A INVESTIGAR.....   | 5    |
| 3. OBJETIVOS.....  | 14   |
| 1. Objetivo general.....   | 14   |
| 2. Objetivos específicos .....   | 14   |
| 4. MARCO CONCEPTUAL .....  | 15   |
| 5. ANTECEDENTES EN GESTIÓN COMUNITARIA DEL ABASTECIMIENTO DEL<br>AGUA POTABLE EN ANGOLA..... | 19   |
| Abastecimiento de agua antes de la independencia .....                                       | 19   |
| Abastecimiento de agua después de la independencia.....                                      | 19   |

|   |    |
|---|----|
| La situación actual: Modelo de gestión comunitaria de agua potable en Angola..... | 21 |
| 6. METODOLOGÍA.....   | 28 |
| 7. RESULTADOS .....   | 31 |
| 8. LINEAMIENTOS DE GESTIÓN PROPUESTOS.....  | 59 |
| 9. CONCLUSIONES.....  | 66 |
| 10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....  | 69 |
| ANEXO .....   | 75 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

| <b>Nro.</b>  | <b>Pág.</b> |
|--|-------------|
| Figura 1: Ubicación de la Provincia de Bié .....   | 5           |
| Figura 2: Ubicación del área de estudio (Barrio Cantinflas, Municipio de Cuito, Provincia de Bié, Angola) .....                        | 6           |
| Figura 3: Niveles de Gobernanza del Modelo de Gestión Comunitaria de agua.....   | 24          |
| Figura 4: Principales actividades potencialmente contaminantes identificadas en el barrio, Fuente: Adaptado de Google Earth, 2022..... | 41          |
| Figura 5: Imágenes satelitales del crecimiento y ocupación del barrio, Fuente: Google Earth, 2002.....                                 | 41          |
| Figura 6: Imágenes satelitales del crecimiento y ocupación del barrio, Fuente: Google Earth, 2014.....                                 | 42          |
| Figura 7: Imágenes satelitales del crecimiento y ocupación del barrio, Fuente: Google Earth, 2017.....                                 | 42          |
| Figura 8: Imágenes satelitales del crecimiento y ocupación del barrio, Fuente: Google Earth, 2019.....                                 | 43          |
| Figura 9: Imágenes satelitales del crecimiento y ocupación del barrio, Fuente: Google Earth, 2022.....                                 | 43          |
| Figura 10: Imágenes satelitales del crecimiento y ocupación del barrio, Fuente: Google Earth, 2023.....                                | 44          |
| Figura 11: Imágenes satelitales del crecimiento y ocupación del barrio, Fuente: Google Earth, 2024.....                                | 44          |

Figura 12: Esquema de Gobernanza propuesto para el sistema de abastecimiento de agua potable de Cuito.....63

## ÍNDICE DE TABLAS

| <b>Nro.</b>   | <b>Pág.</b> |
|---|-------------|
| Tabla 1: Niveles del agua de los siete pozos.....                         | 35          |
| Tabla 2: Análisis de precipitación mensual y anual, 2011-2021, Cuito..... | 37          |
| Tabla 3: Plan tarifario de agua potable en Angola Provincia de Bié.....   | 50          |
| Tabla 4: Caracterización cualitativa.....                                 | 54-55       |
| Tabla 5: Caracterización cuantitativa.....                                | 57-58       |

## FOTOGRAFÍAS

| <b>Nro.</b>   | <b>Pág.</b> |
|---|-------------|
| Fotografías 1 a 6: Calles del Barrio.....   | 7           |
| Fotografías 7, 8 y 9: Pozo particular y artesanal, sin hormigón y ni manillas en Barrio Cantinflas..... | 9           |
| Fotografías 10, 11, 12 y 13: Pozos públicos, con hormigón, bomba, manilla y una base.....               | 10          |
| Fotografía 14: Calles del Barrio.....   | 46          |
| Fotografía 15: Calles del Barrio.....   | 46          |
| Fotografía 16: Calles del Barrio.....   | 47          |
| Fotografía 17: Calles del Barrio.....   | 47          |

## **ABREVIATURAS**

- BMEA:** Brigada Municipal de Energía y Aguas
- CCAC:** Consejo Comunitario de Consumidores de Agua.
- CSHC:** Consejo de Seguridad Hídrica de Cuito
- DNAAS:** Dirección Nacional de Abastecimiento de Agua y Saneamiento
- DW:** Development Workshop
- EASB:** Empresa de Aguas y Saneamiento de Bié
- EMA:** Empresa Municipal de Aguas
- GAS:** Grupo de Agua y Saneamiento
- GIRH:** Gestión Integrada de los Recursos Hídricos
- GMI:** Groundwater Management Institute
- GWP:** Global Water Partnership (Asociación Mundial del agua)
- INE:** Instituto Nacional de Estadística
- INRH:** Instituto Nacional de Recursos Hídricos
- INTA:** Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
- IPRHB:** Instituto Provincial de Recursos Hídricos
- IRSEA:** Instituto Regulador de los Servicios de Electricidad y de Aguas
- MADS:** Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
- MINEA:** Ministério de Energía y Aguas
- ODM:** Objetivos de Desarrollo de Milenio
- ODS:** Objetivos de Desarrollo Sostenible
- OMS:** Organización Mundial de la Salud
- ONG:** Organización no Gubernamental
- ONU:** Organización de las Naciones Unidas

**PCA:** Presidente del Consejo de Administración

**PHI:** Programa Hidrológico Intergubernamental

**SADC:** Southern Africa Development

**UNESCO:** Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura

**UNICEF:** Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia

## **RESUMEN**

El abastecimiento de agua potable en el Municipio de Cuito es realizado por la Empresa Provincial de Agua y Saneamiento (EAS-BIÉ). Se cuenta solamente con una planta de tratamiento de agua potable, no dispone red de cloacas ni tampoco relleno sanitario y la red de distribución de agua potable no alcanza todos los barrios de Cuito. Este es el caso del barrio Cantinflas. La población usa el agua subterránea para la bebida, actividades domésticas y demás usos. La mayoría de los pozos son artesanales y también hay algunos revestidos de hormigón armado, los hay de carácter comunitario y particular. El presente trabajo pretende contribuir a mejorar las condiciones del acceso a agua potable en el Barrio Cantinflas a fin de garantizar la seguridad hídrica de la población. Se plantean un conjunto de lineamientos que se espera sirvan de base para que las autoridades locales lleven adelante un plan de gestión de los recursos hídricos que también pueda ser replicado en otros sectores de la ciudad de Cuito y oriente el desarrollo de futuros proyectos de ampliación de la red de agua potable.

**Palabras Claves:** agua potable, agua subterránea, seguridad hídrica, planes de gestión.

## **RESUMO**

O abastecimento de água potável no Município de Cuito é realizado pela Empresa Provincial de Águas e Saneamento (EASB). Conta somente com uma planta de tratamento de água potável, não dispõe de uma rede de esgotos nem tão pouco, um aterro sanitário e a rede de distribuição de água potável não alcança todos os bairros de Cuito. Este é o caso do bairro Cantinflas. A população usa água subterrânea para a bebida, actividades domésticas e demais usos. A maioria dos poços são artesanais e também há alguns revestidos de betão armado, de carácter comunitário e particular. O presente trabalho pretende contribuir para melhorar as condições do acesso a água potável no Bairro Cantinflas a fim de garantir a segurança hídrica da população. Se propõe um conjunto de diretrizes que se esperam que sirvam de base para as autoridades locais, levarem a diante um plano de gestão dos recursos hídricos que também possa ser replicado em outros sectores da cidade de Cuito e oriente o desenvolvimento de futuros projectos de ampliação da rede de água potável.

**Palavras Chaves:** água potável, água subterrânea, segurança hídrica, planos de gestão.

## **ABSTRACT**

Drinking water supply in the Municipality of Cuito is carried out by the Provincial Water and Sanitation Company (EAS-BIÉ). There is only one drinking water treatment plant, there is no sewage network and landfill, and the drinking water distribution network does not reach all neighborhoods of Cuito. This is the case of the Cantinflas neighborhood. The population uses groundwater for drinking, domestic activities and other uses. Most of the wells are artisanal, and there are also some ones with reinforced concrete both community and privately owned. The present work aims to contribute to improving the conditions of access to drinking water in the Cantinflas Neighborhood in order to ensure the water security of the population. A set of guidelines is proposed, which is expected to serve as a basis for local authorities to implement a water resource management plan that can also be replicated in other sectors of the city of Cuito and to guide the development of future projects for the expansion of the drinking water network.

**Keywords:** drinking water, groundwater, water security, management plans

## 1. INTRODUCCIÓN

El agua es esencial para la vida. También tiene una importancia clave para la salud, el desarrollo y, por lo tanto, para la reducción de la pobreza. Todos los aspectos de las actividades naturales y humanas tienen relación con el agua. No obstante, el agua ya no es un recurso seguro para todos, en un contexto global de crecimiento exponencial de la población, con una demanda de alimentos y agua potable en constante incremento, aumento de las actividades económicas y presión sobre los ecosistemas. Sumado a esto la contaminación afecta la calidad del agua (y, por lo tanto, el agua potable disponible) y se prevé que las manifestaciones del cambio climático o la variabilidad extrema de climas tendrán un efecto significativo sobre los recursos hídricos y la disponibilidad espacial y temporal del agua (Cap-Net, 2008).

En todo el mundo las aguas subterráneas son fuente de abastecimiento seguro para el uso doméstico, industrial y agrícola. Entre las muchas ventajas del agua subterránea se destaca que es una fuente segura de agua en los períodos de la sequía, es menos vulnerable a la contaminación, y, en caso de buena calidad natural, no requiere mayores tratamientos. Sin embargo, la gran importancia del recurso subterráneo para el desarrollo social y económico de la población contrasta con las limitaciones que existen en el conocimiento del potencial hídrico con que se cuenta y de las prácticas de explotación sustentable de los acuíferos en muchos países. Ello coloca la gestión del agua ante importantes desafíos para el logro de una buena gobernanza (Pirilo Conicelli & Hirata, 2017).

Las aguas subterráneas son la mayor reserva de agua potable existente en las regiones habitadas por los seres humanos, representan más del 30% del total de las aguas dulces de todos los continentes e islas y son esenciales para mantener el caudal de base de

muchos ríos y la humedad del suelo en las riberas y áreas bajas de las cuencas (MADS - Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia, 2014) .

De acuerdo a la UNESCO, organismo de la ONU citado por (IBERDROLA, 2024) la cual impulsa el ODS 6: Agua limpia y saneamiento, este recurso natural proporciona múltiples beneficios, entre los que cabe destacar:

- Suministra casi la mitad de toda el agua potable del mundo y provee de cerca del 43 % de toda el agua consumida en el riego.
- Alrededor de 2.500 millones de personas dependen exclusivamente de los acuíferos para satisfacer sus necesidades diarias de agua, de ahí la importancia de un consumo responsable.
- Supone una reserva esencial para las poblaciones de regiones áridas, brindándoles una fuente de agua potable incluso durante largos períodos de sequía.
- Contribuye a mantener muchos tipos de ecosistemas, de los cuales dependen diferentes poblaciones y especies.

El fácil acceso a dicho recurso ha facilitado la disponibilidad de agua potable a amplios sectores de la población mundial. Esto ha sido particularmente importante en países en vías de desarrollo. En algunas zonas la dependencia de las aguas subterráneas como fuente de agua potable es mucho mayor, particularmente en áreas rurales y de población dispersa sin acceso a redes urbanas de distribución. USGS (1998) citados por (Llamas, Hernández-Mora, & Cortina, 2000).

Las aguas subterráneas proporcionan el 38 % del agua potable de Estados Unidos y casi la mitad de toda el agua potable del mundo. Alrededor del 70 % de las aguas subterráneas extraídas en todo el mundo incluido EE. UU. se utilizan para la agricultura. El Servicio Geológico de EE. UU. estima que las aguas subterráneas aportan alrededor del 30 % del

caudal superficial del país. El 17 % de las especies en peligro de extinción en Estados Unidos dependen de las aguas subterráneas para sobrevivir. (THE NATURE CONSERVANCY, 2022)

En la India rural, el 80 % de la población cubre sus necesidades domésticas con aguas subterráneas. En España, el 22 % de los municipios de más de 20.000 habitantes se abastecen de aguas subterráneas, mientras que al menos el 70 % de los municipios menores utilizan las aguas subterráneas como fuente de agua potable” (Llamas, Hernández-Mora, & Cortina, 2000).

En Brasil más de 50% del abastecimiento público es provisto por agua subterránea. Rebouças (2003) citado por (Pirilo Conicelli & Hirata, 2017).

En África el abastecimiento del agua es una problemática central y determinante para el desarrollo humano de sus poblaciones. En la mayoría de los países del continente, menos del 70% de la población tiene acceso al agua potable (Jacinto, 2012). A pesar de estar en el mismo continente, el África septentrional y el África subsahariana han presentado distintos niveles de progreso hacia los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) relativos al agua. Desde 1990, la proporción de la población sin acceso a agua potable se ha reducido a la mitad en Asia oriental, América Latina y el Caribe, Asia sudoriental, Asia meridional y Asia occidental. África subsahariana no logró la meta de los ODM, aunque alcanzó un aumento de 20 puntos porcentuales en el uso de fuentes mejoradas de agua potable. Se estima que, en 2015 unos 663 millones de personas en todo el mundo todavía utilizaban fuentes no mejoradas de agua potable, lo que incluye pozos y manantiales sin protección, y agua de superficie. Casi la mitad de todas las personas que usan fuentes no mejoradas vive en África subsahariana, mientras que una quinta parte vive en Asia meridional (ONU-Organización de las Naciones Unidas, 2015).

Angola, ubicada en subregión austral del África subsahariana, es un país que posee un gran potencial hídrico, aunque se observa que las necesidades del consumo de la población no están plenamente satisfechas. Es en la parte sur y suroeste de Angola que existe un mejor conocimiento hidrológico del país por la existencia de una importante red de captaciones de agua subterránea. La mayoría de los recursos hídricos subterráneos se encuentra en el suroeste de país, concretamente en el Cunene (40%), Namibe (30%) y Huila (15%), alcanzando un total del 85%, y en Cabinda (3%). En las restantes provincias, el número de captaciones es bastante reducido, aunque algunas de ellas presentan caudales elevados en lechos aluvionales (SADC-GMI- Southern Africa Development-Groundwater Management Institute, 2019).

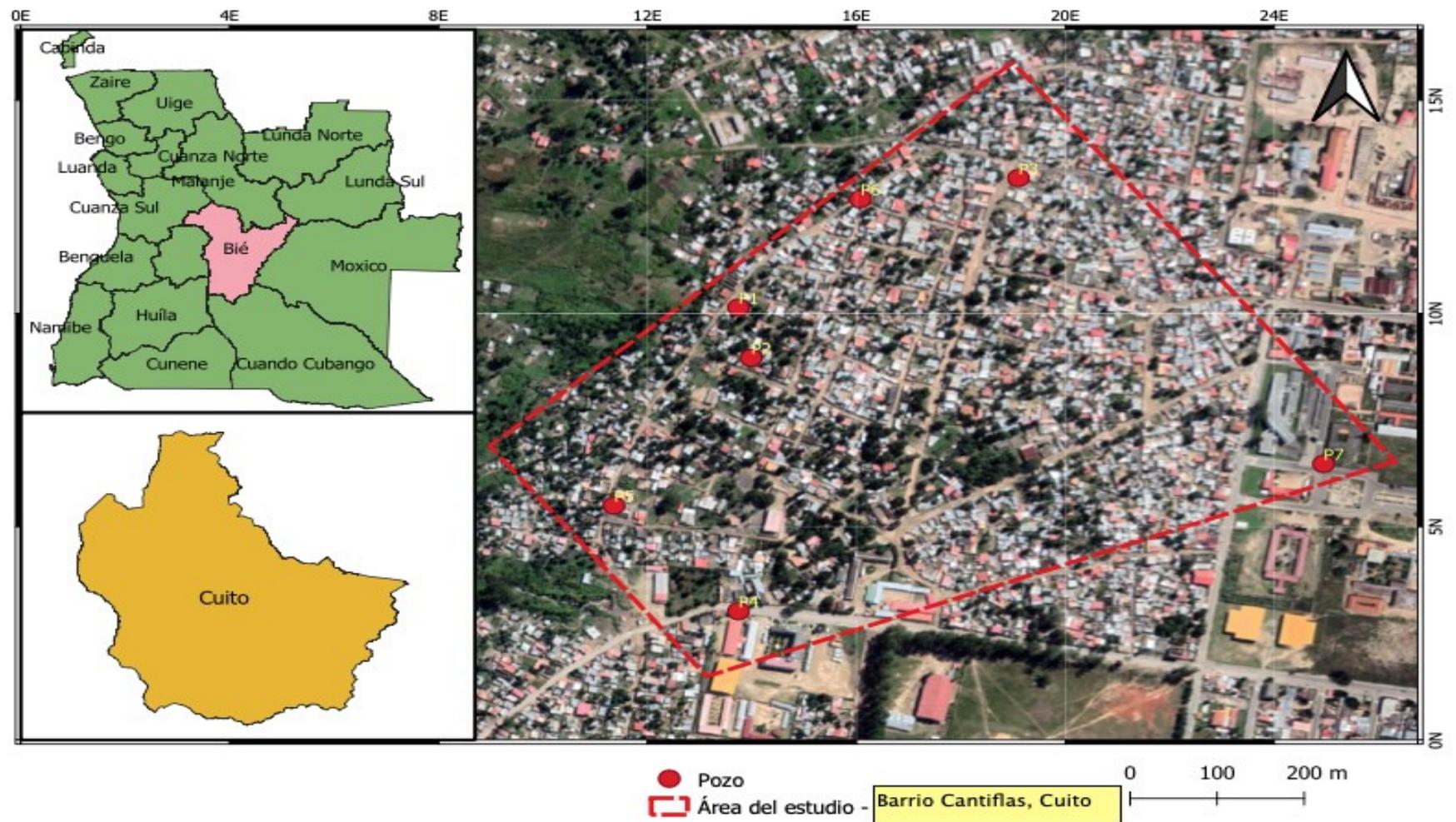
## 2. EL PROBLEMA A INVESTIGAR

Cuito está situado en la región centro del sur de la provincia de Bié y es su capital. Su área territorial es de 4.814 km<sup>2</sup>. Está delimitado a Norte por el Municipio del Cunhinga, al Sur por el Municipio del Chitembo, al Este - Catabola y Camacupa; a Oeste - Chinguar. Dista a unos 709 km de Luanda (Capital de Angola) y a 150 km de Huambo (Capital de la Provincia de Huambo). El Municipio de Cuito forma parte de la conexión con la Provincia de Benguela (Angola), la República de Namibia la República de Zambia y las Repúblicas de los Congos (Figura 1).



**Figura 1:** Ubicación de la Provincia de Bié

En el Municipio de Cuito, Provincia de Bié (Angola), los barrios y la zona urbana, usan el agua subterránea para bebida, uso doméstico y agrícola, porque no hay una cobertura total de la red de distribución pública de agua. El Gobierno, a través de la Dirección Provincial de Energía y Aguas, se encarga de la construcción de pozos para abastecimiento de agua potable, en zonas rurales y urbanas. La presente tesis hace foco en la situación del barrio Cantinflas de la ciudad de Cuito, cuya problemática se corresponde plenamente con las consideraciones descriptas precedentemente. En la Figura 2 se muestra la ubicación del barrio, en el marco del Municipio de Cuito. Las Fotografías 1 a 6 muestran algunas calles del Barrio.



**Figura 2:** Ubicación del área de estudio (Barrio Cantiflas, Municipio de Cuito, Provincia de Bié, Angola)



Fotografías 1 a 6: Calles del Barrio.

El Barrio Cantinflas cuenta con aproximadamente 130.000 mil habitantes (INE-Instituto Nacional de Estadística, 2016) el abastecimiento de agua se realiza a partir de la extracción de agua subterránea de 30 pozos de explotación que son públicos (de uso comunitario) y un número mayor de pozos particulares, que no están contabilizados. La mayoría de estos pozos son artesanales y otros revestidos de manillas de hormigón armado. En la Figura 2 se indican los seis pozos que han podido visitar durante la presente investigación, ya que los otros no están en funcionamiento. Las Fotografías 7 a 13 muestran imágenes de estos pozos.



**Fotografías 7, 8 y 9:** Pozo particular y artesanal, sin hormigón y sin manillas en Barrio.



**Fotografías 10, 11, 12 y 13:** Pozos públicos, con hormigón, bomba, manilla y una base.

Los pozos comunitarios son los que presentan mayores dificultades, tienen serios problemas de gestión, distribución, control de calidad y cantidad de agua, mantenimiento, monitoreo, control de la contaminación, falta de protección de los acuíferos, saneamiento básico deficitario, sin cloacas y relleno sanitario.

El sistema es controlado por un grupo que se denomina Grupo de Agua y Saneamiento (GAS)<sup>1</sup> que está formado por miembros de la comunidad y que no tienen una buena preparación técnica. Cuando se hacen los proyectos de las perforaciones por la administración municipal de Cuito y parceros no hay una consulta previa a los actores involucrados, entre ellos el GAS, y muchas veces este déficit de gestión provoca conflictos. Además, en los proyectos de urbanización de los nuevos barrios no se tienen en cuenta los sitios para hacer las perforaciones, una situación que después provoca conflictos para construir la captación de agua, porque muchas veces son construidas en terrenos de particulares. Esta es una situación que debe cambiar urgentemente para mejorar la gestión sostenible de los recursos hídricos.

Otro hecho que no es menor es la poca información publicada y disponible de recursos hídricos subterráneos y de la geología de los acuíferos de Cuito. La información disponible para esta tesis se obtuvo a través de entrevistas verbales al Ingeniero Geólogo Joaquim Capango, responsable de esta sección en la Dirección Provincial de Geología y Minas del Gobierno de Bié y del mapa geológico de Angola, a partir de las investigaciones realizadas por (De Araújo, y otros, 1998).

El Barrio Cantinflas está ubicado en la periferia de la ciudad de Cuito. Su origen fue debido a los conflictos armados que asolaron el municipio en periodo de la guerra civil,

---

<sup>1</sup>Es una organización comunitaria elegida por votación de los usuarios de cada pozo de agua o sea aquellos construidos con los fondos públicos, o cada pueblo y barrio con el fin específico de realizar tareas en los pozos de agua. No tiene vinculación con las autoridades municipales.

qué provocó substancialmente el aumento considerable de la población creando asentamientos desordenados causando graves problemas de saneamiento y acceso del agua potable. Por esta falta de ordenamiento y planificación territorial hay dificultades para encontrar zonas en el barrio que permitan hacer nuevas perforaciones y mejorar el acceso al agua potable.

Durante el recorrido por el barrio pudo constatarse que hay viviendas que disponen de suministro de agua ya sea a través de una conexión legal o clandestina y que comercializan el agua entre los vecinos, lo que también es causa de inequidad y de eventuales conflictos.

La ley de agua y el reglamento general de utilización de los recursos hídricos en Angola atribuyen la responsabilidad de la gestión, concesión de licencias de exploración y monitoreo de las aguas subterráneas al Instituto Nacional de los Recursos Hídricos (INRH). El gran problema es que esta institución está ubicada en Luanda y no tiene representaciones en otras provincias por falta de recursos humanos y materiales. Esta situación ha causado grandes problemas porque las empresas provinciales del agua y saneamiento sólo tienen la responsabilidad de gestionar los sistemas de agua potable preferencialmente de captación superficial, mientras que no son responsables de las captaciones de aguas subterráneas. Debido a esto no hay fiscalización, control y acompañamiento de las tareas que realizan las empresas que se ocupan de las perforaciones y por lo tanto nadie vela por la protección de la calidad y cantidad de los recursos hídricos subterráneos. Incluso los particulares suelen hacer perforaciones en sitios inapropiados sin obedecer las normas técnicas de construcción.

Teniendo en cuenta que el acceso al agua potable mejora las condiciones de calidad de vida y la salud de la población, se espera que el desarrollo de esta investigación constituya

un aporte para garantizar la seguridad hídrica del barrio Cantinflas y contribuya al desarrollo sostenible de la ciudad y su planificación urbanística.

### **3. OBJETIVOS**

#### **1. Objetivo general**

Proponer lineamientos que contribuyan a la gestión sostenible del abastecimiento de agua potable y a la seguridad hídrica de la población en el Barrio Cantinflas (Cuito-Bié).

#### **2. Objetivos específicos**

- Proponer mejoras en los aspectos técnicos, económicos y regulatorios del sistema de abastecimiento de agua potable en el municipio de Cuito y en particular en el Barrio Cantinflas.
- Proponer un esquema de gobernanza del sistema de abastecimiento de agua potable en el en el Barrio Cantinflas (Cuito) para minimizar los conflictos asociados, empoderando a los actores y delimitando roles y responsabilidades.
- Proponer lineamientos de un esquema de intervención que incluya acciones estructurales y medidas no estructurales, que contribuyan a la gestión sostenible del abastecimiento de agua potable y a la seguridad hídrica de la población en el Barrio Cantinflas.

#### 4. MARCO CONCEPTUAL

La *Gestión Integrada de los Recursos Hídricos* (GIRH) es un proceso que promueve el manejo integrado de los recursos hídricos para obtener el máximo de resultados económicos y seguridad social de forma equitativa, sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas. La GIRH incorpora todas las partes del ciclo hidrológico y las reconoce como sistemas integrados, al mismo tiempo que considera la demanda de agua para consumo residencial, industrial, agrícola y ecológico; reconoce e incorpora las interacciones entre el sistema y los ecosistemas y, ofrece considerables beneficios como un método para aplicar la adaptación al cambio global (GWP-Global Water Partnership, 2000).

La GIRH, guarda una estrecha relación con la seguridad hídrica. Muchos son los entendimientos y enfoques que existen en la literatura en torno al concepto de la seguridad hídrica. Mason y Calow (2012) citados por (Peña, 2016), afirman que *seguridad hídrica* consiste en tener suficiente agua, en cantidad y calidad, para las necesidades humanas (salud, sustento y actividades productivas) y de los ecosistemas, acompañada de la capacidad de acceso y aprovechamiento, de resolver las compensaciones entre los distintos sectores, y de manejar los riesgos asociados al agua, incluyendo crecidas, sequías y contaminación.

Por su parte, agencias del sistema de las Naciones Unidas, en el marco de ONU-Agua, sistema de coordinación Inter agencial en temas de agua, concordaron en que la seguridad hídrica es “la capacidad de una población para resguardar el acceso sostenible a cantidades adecuadas de agua de calidad aceptable para el sustento, bienestar y desarrollo socioeconómico sostenibles; para asegurar la protección contra la contaminación transmitida por el agua y los desastres relacionados con ella, y para preservar los

ecosistemas, en un clima de paz y estabilidad política” (ONU-Agua, 2013) citado por (Peña, 2016).

Un mundo con seguridad hídrica aprovecha la capacidad productiva del agua y minimiza su fuerza destructiva. Asimismo, en un mundo con seguridad hídrica, las comunidades están protegidas de las inundaciones, sequías, desprendimientos de tierra, la erosión y enfermedades transmitidas a través del agua. “Si la seguridad hídrica está garantizada, se reduce la pobreza, se promueve la educación y se aumenta el nivel y la calidad de vida, especialmente para los más vulnerables” (GWP-Global Water Partnership, 2016).

Los gestores ambientales, tanto públicos como privados, se enfrentan a una a una demanda creciente, debido a factores como los cambios demográficos y climáticos que también incrementan la presión sobre el recurso hídrico. Este es el fundamento del enfoque para la gestión integral del recurso hídrico, aceptado ahora internacionalmente como el camino hacia un desarrollo y gestión eficiente, equitativa y sostenible de uno de los recursos naturales cada vez más limitados, y para abordar una demanda en crecimiento y competencia (MADS - Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia, 2014).

El enfoque de la GIRH emerge y se basa en la experiencia de los resultados poco óptimos alcanzados por los enfoques tradicionales. Por ejemplo, en áreas urbanas, en contraste con los enfoques convencionales, la GIRH adopta una perspectiva integral hacia los servicios hidrológicos urbanos, contemplando el abastecimiento de agua, el agua de lluvia y las aguas residuales como componentes de un sistema de infraestructura integrado. Además, la GIRH reconoce que el sistema físico descansa en un marco organizacional, de forma que, al emplear prácticas de GIRH se puede alcanzar una optimización general del sistema (UNESCO-Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura Y PHI-Programa Hidrológico Intergubernamental , 2012).

El enfoque del GIRH propone tres ejes de acción en el que se agrupan más de 50 herramientas (GWP-Global Water Partnership, 2013) cuya adecuada implementación ha de contribuir a establecer un sistema de manejo de recursos de agua efectivo. De acuerdo con ello, es necesario verificar que exista un ambiente propicio, roles institucionales claramente definidos y la aplicación de instrumentos de gestión. La metodología que se seguirá en la investigación para este trabajo de tesis se ha de enfocar en el grado de incorporación e implementación que en las políticas, planes y acciones desarrolladas han tenido estas tres componentes o ejes de acción.

En forma preliminar puede advertirse en el caso del Barrio Cantinflas que:

**1. Ambiente propicio.** Existe una ley de aguas y un reglamento de utilización general de los recursos hídricos (Ley Nro. 6/02 del 21 de junio 2002), que es de nivel nacional. El gran problema es su cumplimiento: no se cumplen con las políticas de agua y saneamiento; en los foros de participación, no se hacen presentes todos los actores involucrados; tampoco hay divulgación de los reglamentos, leyes y concientización de la población acerca de la importancia de mantenimiento y protección del sistema de distribución de agua potable y su uso eficiente.

**2. Roles institucionales.** La responsabilidad administrativa de la distribución de agua potable en el Barrio Cantinflas recae en la Dirección Provincial da Energía y Aguas, a través de la Empresa de Agua y Saneamiento de Bié (EASB) que tiene la función de proveer agua y del Grupo de Agua y Saneamiento (GAS). Ambas trabajan de manera conjunta. El GAS se encarga con muchas dificultades del control del sistema, dado que no tiene capacidad técnica. La empresa presenta muchas dificultades en recursos humanos que puedan mantener el sistema en toda la Provincia. Si bien hay equipamientos para explotación y distribución de agua, el gran problema es la falta de mantenimiento y monitoreo de estos equipos. Además, los pozos después de su construcción no son

supervisados y muchos quedan abandonados y sin control. Hay ahora un profesional (Ingeniero en recursos hídricos) recién formado encargado de la planta de agua, pero es la que se ocupa de la captación de agua superficial del río Cuquema, que abastece la ciudad y algunos barrios periurbanos, que no incluye el abastecimiento del barrio cantinflas.

**3. Instrumentos de gestión.** La distribución de agua potable en el Barrio Cantinflas no es eficiente. Hay muchas dificultades en la red, los pozos (las fuentes de agua) en su mayoría están averiados por falta de mantenimiento y monitoreo. Tampoco hay sustentabilidad económica, porque la mayoría de las personas no pagan el agua, y la empresa tiene dificultades de cumplir con las acciones previstas. El barrio presenta un saneamiento básico muy deficitario que contribuye a la contaminación de las aguas subterráneas, no hay plan de protección de los acuíferos y los pozos no cumplen con las distancias de separación sanitaria mínima internacionalmente sugerida, de 50 metros. El barrio no cuenta con un reglamento específico para el uso de los recursos disponibles. No hay control y tampoco conocimiento de la calidad y cantidad de los recursos hídricos subterráneos de Cuito y de Barrio Cantinflas. La demanda es muy alta y la oferta no es conocida. La mayoría de los pozos no funcionan por la falta de mantenimiento y monitoreo, tampoco se conoce la vulnerabilidad del acuífero de Cuito. Los pozos artesanales son los que se encuentran en situación más difícil, no se cumple la distancia mínima entre las perforaciones y entre los pozos negros y tampoco existen otras medidas de seguridad.

## **5. ANTECEDENTES EN GESTIÓN COMUNITARIA DEL ABASTECIMIENTO DEL AGUA POTABLE EN ANGOLA**

El agua debe ser reconocida no solo como un bien económico, así como también como un bien social. El agua es vital para disminuir la pobreza y es vital para el desarrollo sostenible. Angola un país que tiene un gran potencial hídrico, pero las necesidades de consumo de la población no se satisfacen plenamente (Jacinto, 2012)

### **Abastecimiento de agua antes de la independencia**

La gestión de los recursos hídricos en Angola ha comenzado a hacerse sentir en el principio del año 1950. En ese momento, la potencia colonizadora - Portugal - decidió que el desarrollo del país dependía de la existencia de agua y electricidad. Por esto para disponer de agua fue necesario construir proyectos hidráulicos, precedidos de los respectivos estudios hidrológicos basados en el inventario del potencial hídrico de los cursos de agua a utilizar Mendes (2004) citado por (Jacinto, 2012). Se puede considerar que los estudios fueron hechos solamente en los cursos superficiales y no en los acuíferos.

### **Abastecimiento de agua después de la independencia**

El potencial hídrico de Angola (a pesar de las asimetrías regionales) es suficiente para cubrir las necesidades de su población actual, satisfacer la demanda en el dominio de la agricultura, promover el desarrollo de los sistemas hidroeléctricos y satisfacer el desarrollo de todo el territorio nacional. A pesar de este hecho, los actuales servicios del agua y el saneamiento tampoco satisfacen a toda la población angoleña en términos de cobertura y de calidad. Incluso, el servicio de abastecimiento de agua experimentó, después de la independencia, una evolución negativa.

En 1996, la tasa de cobertura de la población (estimada en 10 millones habitantes) con agua potable era del 30%. Estos valores eran bajos porque el país estaba enfrentando una

guerra civil, por lo que no había condiciones para cubrir las necesidades de rehabilitación, ampliación, operación y mantenimiento de sistemas sanitarios (DW- Development Workshop, 1997) citado por (Jacinto, 2012).

Desde la independencia, el entorno urbano ha crecido enormemente. El estallido de la guerra civil poco después de la independencia resultó en inestabilidad en las zonas rurales, lo que provocó la migración a las capitales de provincia y otras ciudades y pueblos costeros con un elevado número de desplazados. Angola, en poco tiempo, se ha convertido en un país predominantemente urbano, en el que el 60% de la población comenzó a vivir en las principales localidades, es decir, en las capitales de provincia. Pestaña (2011) citado por (Jacinto, 2012). A pesar del rápido aumento de la población en los centros urbanos, la infraestructura y los equipos no se mantuvieron al día con la fuerte demanda de acceso al agua y saneamiento básico que esto representaba. Por el contrario, sufrieron una mayor y rápida degradación.

El problema del agua en Angola está asociado no solo al acceso y la calidad de este preciado líquido, sino también al precio. El agua es un recurso natural, dotado de valor económico y, como tal, imputable a diferentes usos en su estado crudo (agua cruda). El cargo por el uso de los recursos hídricos tiene varios objetivos, entre los que destacan: el reconocimiento del agua como un bien económico; permite al usuario una indicación de su valor real; racionalización del uso del agua y permite obtener recursos económicos para los programas de financiación destinados a mejorar el uso de los recursos hídricos Pestaña (2011) citado por (Jacinto, 2012).

En Angola, la situación es grave, ya que el número de habitantes con acceso a una fuente de agua apta para el consumo no llega al 50%. Sin embargo, existe un contraste en los niveles de suministro de agua entre áreas urbanas y rurales del país. Según datos de UNICEF- Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia y OMS- Organización Mundial

de la Salud, 2015 citados por (Tyilianga, 2017) la población con acceso urbano al agua potable es de alrededor del 75%, mientras que el rural es solo del 28%.

### **La situación actual: Modelo de gestión comunitaria de agua potable en Angola**

El modelo de suministro de agua promueve en el mediano y largo plazo, la creación de capital social y estructuras locales que permiten la participación comunitaria en la solución de sus propios problemas, independientemente de actores externos. Este modelo está diseñado para la gestión desde puntos de suministro comunitarios que incluyen:

1. Puntos de agua basados en una fuente local (pozo o fuente protegida) o
2. Punto de suministro público conectado a una red más lejana.

Estas diferentes situaciones, que se pueden encontrar en áreas rurales o en las afueras de áreas urbanas, tienen en común el hecho de que los usuarios comparten instalaciones y a menudo tienen que abordar juntos la escasez de agua. Esto requiere el establecimiento de un contrato social entre usuarios (reglas de beneficio mutuo) y formas de gestión para garantizar el interés común (MINEA-DNAAS- Ministério de Energía y Aguas- Dirección Nacional de Abastecimiento de Agua y Saneamiento, 2014). Merece destacarse que, durante esta investigación no fue posible encontrar registros y estudios sobre aguas subterráneas antes de la independencia de Angola.

### ***Principios generales del modelo***

El modelo de gestión comunitaria se basa en cuatro principios fundamentales:

1. gestión descentralizada de fuentes de agua
2. participación comunitaria
3. recuperación de costos
4. establecimiento de alianzas institucionales

Estos cuatro principios sustentan el modelo de gestión propuesto que asegura en estos y otros mecanismos de participación ciudadana el seguimiento y el logro de la prestación

eficiente de los servicios públicos y también su sostenibilidad, incluso si son proporcionados por empresas privadas.

“Las iniciativas lideradas por la comunidad son importantes, pero no son un sustituto de la acción del gobierno - y el financiamiento privado por parte de familias necesitadas no reemplaza la financiación pública y la prestación de servicios " (MINEA-DNAAS- Ministerio de Energía y Aguas- Dirección Nacional de Abastecimiento de Agua y Saneamiento, 2014)

### ***Principio de la gestión descentralizada en el nivel más bajo y apropiado***

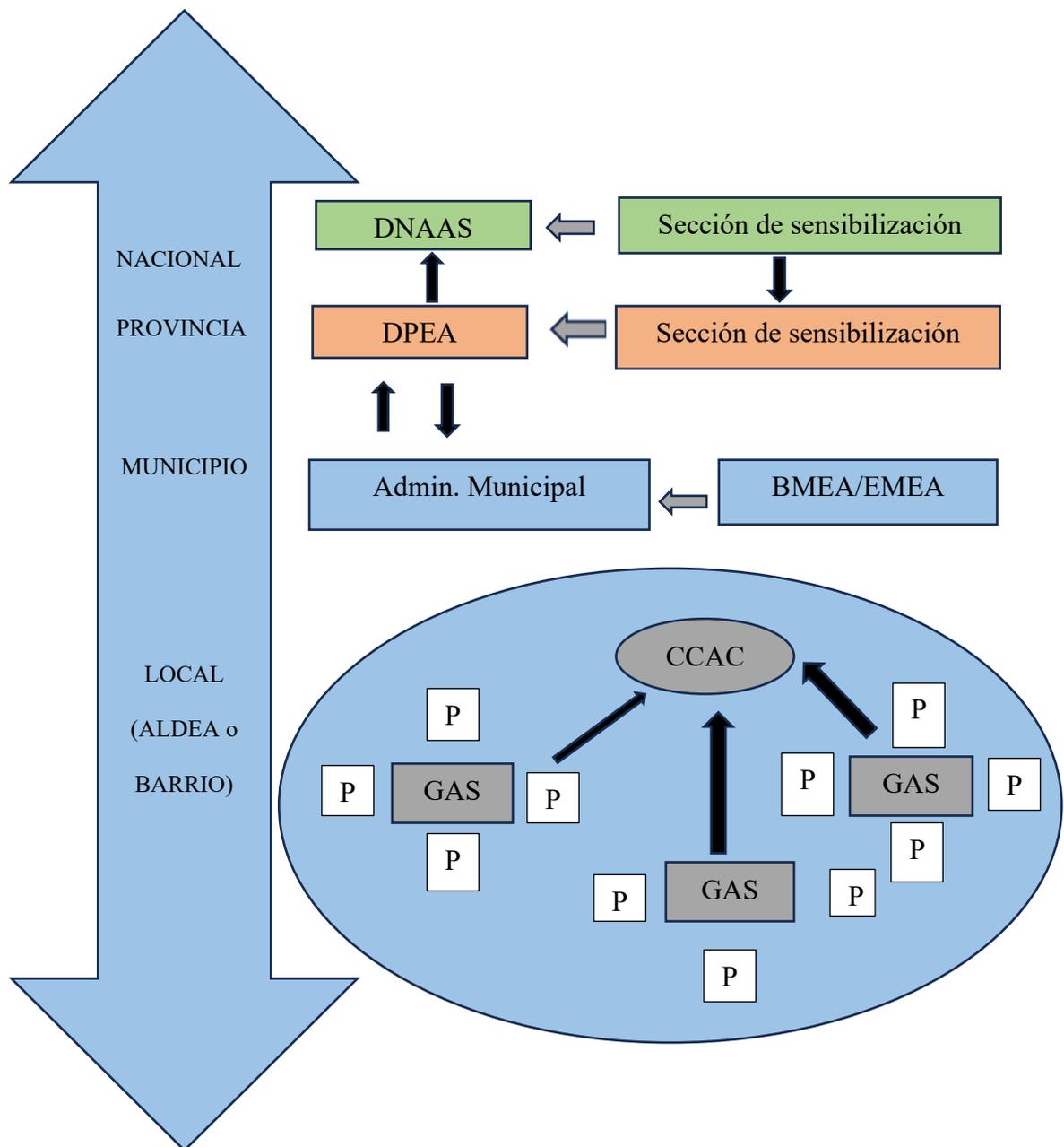
El principio de gestión descentralizada tiene por objeto crear diferentes niveles de operación y gestión de fuentes de agua como una forma de asignar más responsabilidad y dar más autonomía a la Administración Municipal a través de la Brigada Municipal de Energía y Agua. <sup>2</sup>Esto ejerce menos presión sobre la limitada capacidad técnica, financiera y humana del gobierno responsable de la decisión y gestión general de políticas de abastecimiento de agua en la provincia. El principio de gestión descentralizada también pretende garantizar acceso al agua en el lugar de residencia de las personas, dando así, en respuesta a la estrategia del Programa Agua para Todos (MINEA-DNAAS- Ministerio de Energía y Aguas- Dirección Nacional de Abastecimiento de Agua y Saneamiento, 2014).

### ***Principio de participación de la comunidad***

---

<sup>2</sup> Son instituciones municipales. Se crean para, junto con los representantes, partes interesadas de la comunidad, garantizar una gestión sostenible de sistemas y fuentes de agua. Estructuralmente, ellas están integradas en la Dirección Municipal de Energía y Águas, que es el servicio desconcentrado de la Administración. Se apoya en la Administración municipal y metodológicamente por la Dirección Provincial de Energía y Agua. Estas Brigadas están siendo reemplazadas en algunos municipios por las empresas.

El principio de participación comunitaria se caracteriza por la participación directa de los usuarios en la elección de Grupo de Agua y Saneamiento (GAS) y Consejos Consumidores de Agua de la Comunidad (CCAC) través de la votación, acceso a la información, el proceso de construcción de fuentes de agua (consulta, negociación, selección del sitio, excavación y pago de mano de obra) y la gestión operativa y financiera del servicio. Dado que las comunidades están interesadas en participar en actividades cuando sienten que se benefician directamente por los servicios, esto significa que deben ser informados sobre cómo se usa su dinero. La participación comunitaria en la gestión de los servicios es fundamental para asegurar la operación y mantenimiento del abastecimiento de agua. Este principio es extremadamente importante para el desarrollo del modelo en la medida en que su aplicación tenga una influencia directa en la implementación de los principios restantes y en la definición y priorización de tecnologías apropiadas. Un aspecto importante de la participación comunitaria es el reconocimiento de la responsabilidad de las comunidades de las fuentes de agua ellos usan (MINEA-DNAAS- Ministério de Energía y Aguas- Dirección Nacional de Abastecimiento de Agua y Saneamiento, 2014). Conforme ilustra la Figura 3, donde es posible observar los niveles de gobernanza del modelo de gestión comunitaria de agua.



**Figura 3:** Niveles de Gobernanza del Modelo de Gestión Comunitaria de agua. Adaptado de: (MINEA-DNAAS- Ministério de Energía y Aguas- Dirección Nacional de Abastecimiento de Agua y Saneamiento, 2014)

**Leyenda:**

DNAAS- Dirección Nacional de Agua y Saneamiento.

DPEA- Dirección Provincial de Energía y Aguas.

BMEA- Brigada de Energía y Aguas.

EMEA- Empresa Municipal de Energía y Aguas.

CCAC- Consejo Comunitario de Consumidores de Agua.

GAS- Grupo de Agua y Saneamiento.

P- fuente de agua o

pozo.

### ***Principio de recuperación de costos***

El desarrollo de mecanismos de recuperación de costos para asegurar la operación continua del abastecimiento de agua, promover el hábito de pagar por los servicios recibidos y fortalecer las estructuras locales en la gestión y la rendición de cuentas, es el tercer principio de este modelo.

Consultas realizadas en conjunto de los beneficiarios en otras localidades indican que los usuarios quieren mejores servicios de suministro de agua y que están dispuestos a pagar por ello, siempre y cuando sepan adónde va el dinero pagado. Similar experiencia ha demostrado que la introducción de sistemas de recuperación de costos, gestionada íntegramente por las personas que utilizan la fuente de agua, es fundamental para garantizar su funcionamiento efectivo (MINEA-DNAAS- Ministerio de Energía y Aguas- Dirección Nacional de Abastecimiento de Agua y Saneamiento, 2014).

### ***Principio de establecimiento de alianzas institucionales***

Este principio privilegia el establecimiento de alianzas entre la comunidad y las autoridades locales, y entre éstas y las instituciones reguladoras y proveedores de servicios. Este principio facilita el marco legal para las intervenciones y también permite una mejor coordinación y complementariedad de las acciones. La práctica ha demostrado que el establecimiento de alianzas sólo es eficaz cuando los actores clave son capaces de desarrollar mecanismos de comunicación y responsabilidad por las acciones. Algunas de las alianzas serán más informales, otras más formales (MINEA-DNAAS- Ministerio de Energía y Aguas- Dirección Nacional de Abastecimiento de Agua y Saneamiento, 2014)

Actualmente, la gestión del agua y saneamiento es realizada en todas las ciudades de Angola, por las llamadas empresas de agua y saneamiento, que tienen un alcance provincial, y que les permite gestionar todos los municipios, donde existen sistemas de distribución de agua y pozos construidos por el gobierno.

También es importante mencionar que, aún con la existencia de las empresas, las comunidades siguen jugando un papel importante, a través del Grupo de Agua y Saneamiento (GAS). Como se vio en el punto 4 Marco Conceptual existen fuertes limitaciones en la aplicación de los tres ejes de acción que propone la GIRH. Resulta claro en este punto, la necesidad de propiciar un espacio de fortalecimiento de las organizaciones que hoy tienen a su cargo la provisión de agua y saneamiento al barrio a los fines de posicionarlas en los términos que proponen los nuevos paradigmas de la GIRH.

Un análisis crítico de los principios antes descritos permite señalar que el modelo de gestión comunitaria presenta como principal dificultad la recuperación de los costos, porque la mayoría de las personas del barrio son pobres y viven debajo de la línea de la pobreza y no pagan los servicios de agua, dificultando así el mantenimiento de los servicios y aumento de la oferta en cantidad y calidad. Otro principio de la gestión comunitaria que no funciona cien por ciento es el establecimiento de alianzas institucionales, que facilite la protección de los más vulnerables, porque los instrumentos legales no están bien definidos, los otros dos principios, la gestión descentralizada y la participación comunitaria funcionan de forma aceptable, mientras sus limitaciones que son del contexto socioeconómico y político del país. Los dos principios pueden ser consolidados con la creación de una cultura cada vez más democrática e inclusiva, para mejorar la gestión de los recursos hídricos en el barrio Cantinflas.

Como se vio en el punto 4 Marco conceptual la situación del abastecimiento de agua en el barrio Cantinflas dista mucho de responder a la concepción de la GIRH. Sin embargo, el cumplimiento más acabado de los principios del modelo de gestión comunitaria antes descritos, serán sin duda un aporte positivo para el logro de un proceso de mejora sostenida en la gestión integrada de los recursos hídricos en el área de estudio de esta tesis.

## 6. METODOLOGÍA

Teniendo presente que el objetivo general de esta investigación es proponer lineamientos que contribuyan a la gestión sostenible del abastecimiento de agua potable y a la seguridad hídrica de la población en el Barrio Cantinflas (Cuito-Bié) y, habiendo analizado preliminarmente el problema de investigación bajo el enfoque de la GIRH y la seguridad hídrica, en esta investigación se ha aplicado el siguiente esquema metodológico para alcanzar los objetivos específicos:

Objetivo específico 1: **Proponer mejoras a los aspectos técnicos, económicos y regulatorios del sistema de abastecimiento de agua potable en el Municipio de Cuito y en particular en el Barrio Cantinflas.**

Para ello se realizó la **caracterización de la demanda de agua** identificando a los usuarios, por tipo (doméstico, rural, industrial, etc.), grupo social (hombres, mujeres, edades, etc.), volumen (dotación suministrada o extraída), etc., sobre la base de la información catastral del barrio y de censos y de encuestas a los usuarios y entrevistas a informantes calificados. Merece aclararse que solamente fue posible obtener algunos datos que fueron sistematizados en la Tabla 1.

Para arribar a la **caracterización de la oferta de agua** se debería contar con una cuantificación de la disponibilidad del agua subterránea apta para el abastecimiento de agua a la población y de la vulnerabilidad del acuífero. Dado que en la Provincia de Bié en general y en el Barrio Cantinflas en particular no se dispone de datos básicos que permitan documentar las características de la geología a escala local, se recurrió a entrevistar al Ingeniero Geólogo Joaquim Capango, funcionario de Gobierno Provincial de Bié, Dirección Provincial de desarrollo económico, departamento de Geología e Minas, que tiene conocimiento del área de estudio. Con ello fue posible construir un perfil geológico esquemático, a partir de la caracterización geológica a escala regional.

Además de ello, se logró realizar un inventario de siete pozos de agua potable en el barrio objeto de estudio, entre los que se destacan algunos públicos y otros privados. Se puede observar que la mayoría de los pozos no tienen perfil litológico; de los siete (7) pozos solamente cuatro (4) se encuentran en servicio (ver ubicación Figura 2).

Se realizó una **descripción de las actividades potencialmente contaminantes** del agua subterránea a través de:

1. Interpretación de imágenes satelitales de Google Earth: se comparó el uso del territorio en distintas fechas, según las imágenes disponibles.

2. Recorridas de campo en 100 m a la redonda de los pozos de abastecimiento público.

Se analizó el **esquema tarifario del servicio de agua potable** y los instrumentos económicos y financieros que lo sustentan a través de la información solicitada a Dirección Provincial de Energía y Aguas, Empresa de Aguas y Saneamiento de Bié (EASB), Grupo de Agua y Saneamiento (GAS), y el Instituto Nacional de Meteorología y geofísica de Cuito, como también a través de entrevistas a informantes claves como:

*Abel Guerra Paulo* - Dirección provincial de energía y aguas (Bié), Director, *Meneses Chamale* - Empresa de Aguas y Saneamiento de Bié (EASB), presidente del Consejo de Administración, *Martinho Ricardo Gideão* - Instituto Nacional de Meteorología y Geofísica (Bié), director provincial (Cuito-Bié) y *Antonio Francisco Pedro* - Grupo de agua y saneamiento (GAS), Coordinador del Barrio.

En el Anexo se presenta la transcripción de estas entrevistas.

Se realizó el **análisis de los instrumentos legales y administrativos** que regulan el abastecimiento de agua y el marco institucional de las instituciones que se ocupan de su gestión. Para esto se consultaron los registros disponibles en la Dirección Provincial de Energía y Aguas, la empresa de agua y saneamiento de Bié (EASB), el Grupo de Agua y Saneamiento (GAS), el municipio de Cuito y otras instituciones relacionadas al tema.

Objetivo específico 2: *Proponer un esquema de gobernanza del sistema de abastecimiento de agua potable en el en el Barrio Cantinflas (Cuito) para minimizar los conflictos asociados, empoderando a los actores y delimitando roles y responsabilidades.*

Para conocer cómo está organizada la población el Barrio Cantinflas (escuelas, clubes, vecinales, hospitales, empresas, etc.), cuál es su relación con el Municipio de Cuito, con la Empresa y con el Grupo de Aguas y Saneamiento, entre otros, se recurrió a herramientas del análisis social (CLIP) que permitan poner en evidencia el interés, poder, legitimidad, relaciones de colaboración/conflicto, fortalezas, debilidades, capacidades, necesidades, etc. de cada uno de los actores identificados (Chevalier, 2006). Esto permitió obtener **mapa de actores** y de conflictos actuales y potenciales. Se realizó para ello el análisis cualitativo y cuantitativo para la determinación de los actores claves, su influencia, interés en relación con el recurso. (Tapella, 2023)

Objetivo específico 3: *Proponer los lineamientos un esquema de intervención que incluya acciones estructurales y medidas no estructurales, que contribuyan a la gestión sostenible del abastecimiento de agua potable y a la seguridad hídrica de la población en el Barrio Cantinflas.*

A partir del diagnóstico elaborado se definieron los principales lineamientos para la formulación de medidas no estructurales y un esquema o lista abierta de obras a realizar que contribuyan al manejo de los recursos hídricos. Esto se presenta en el apartado 8 **Lineamientos de gestión propuestos.**

## 7. RESULTADOS

### *Caracterización de la demanda de agua*

En el Barrio Cantinflas existen diferentes tipos de usuarios de agua potable, pero se destacan los domésticos y rurales que representan más del 90% de la población del barrio, solo una pequeña parte (menos del 1%) se dedica a la actividad industrial.

Los grupos sociales predominantes son las mujeres y los niños, quienes transportan y cuidan el agua para diversos usos, principalmente para la preparación de alimentos, lavado de ropa, higiene, bebida y en la agricultura, ganadería, mientras que los hombres forman parte del grupo agua y saneamiento dedicándose al mantenimiento de los pequeños sistemas de agua existentes en el barrio y también a las actividades agrícolas.

Se pudo conversar con la población del barrio quienes informaron que la menor extracción de agua se da en los meses junio, julio, agosto y septiembre, por la falta de lluvias, debido a que es una época en la que no hay las precipitaciones regulares, los caudales son bajos, provocando insatisfacción entre todas las personas.

La demanda aumenta ya que el número de habitantes cada vez es mayor y la oferta del recurso disminuye, porque en esta época del año no hay precipitaciones y se hace una explotación excesiva que provoca la disminución de los niveles de agua en el sistema acuífero. Por eso, una de las alternativas ha sido tomar agua directamente de los ríos que se encuentran en las inmediaciones del barrio, provocando así varias enfermedades de origen hídrico. Para aumentar la oferta también se podría contar con los sistemas de captación de agua de lluvia, ya que las medias anuales de precipitaciones son bastante aceptables. Se podría implementar un sistema de captación de agua de lluvia tipo SCALL (Basán Nickisch, Sánchez, Tosolini, Tejerina Díaz, & Jordan, 2018).

Según lo manifestado por el presidente del Consejo de Administración de la Empresa Provincia de Aguas y Saneamiento de Bié (EASB), Meneses Chamale (Ver transcripción de la entrevista en el Anexo), el número de personas que se abastecen actualmente con agua de la red en Cuito, que es da responsabilidad de la EASB, es de 29.041 personas que utilizan el agua las actividades domésticas, agricultura, ganadería, para bebida, etc., a partir de las dos plantas de tratamiento. Sin embargo, esto no incluye al Barrio Cantinflas. El control de la calidad de agua lo hace un laboratorio de análisis que pertenece a la empresa de aguas y saneamiento de Bié (EASB), mientras que hay un proyecto de construcción de un laboratorio provincial. Merece destacarse que la ciudad antigua desde el tiempo colonial hasta los días de hoy, no cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales, solamente hay una planta en la nueva centralidad de Cuito que es una zona nueva habitada desde 2017, que no funciona a 100% por varias razones, como la falta de recursos humanos capacitados, falta de mantenimientos de los equipos y la avería de la computadora con software responsable del arranque.

Según lo manifestado por Antonio Francisco Pedro - Grupo de agua y saneamiento (GAS), Coordinador del Barrio (ver transcripción de la entrevista en el Anexo) el GAS es una organización comunitaria elegida por votación de los usuarios de cada pozo de agua o sea aquellos construidos con los fondos públicos, o cada pueblo y barrio con el fin específico de realizar tareas en el pozo de agua. Este grupo tiene también la responsabilidad de:

- organizar a la comunidad durante la construcción del pozo y recogida de agua;
- realizar la limpieza y mantenimiento de higiene en el pozo;
- recaudar aportes financieros locales;
- abrir y cerrar el pozo de agua;

- reunirse con la comunidad y rendirle cuentas, garantizar el mantenimiento de los pozos públicos o sea aquellos construidos con los fondos públicos.

Las principales dificultades las tienen con las bombas de los pozos, no hacen tratamiento al agua de los pozos. Otra dificultad importante es el financiamiento del GAS ya que los fondos provienen solamente de las contribuciones de los usuarios y sirven para atender pequeñas tareas en los pozos. Pero como también hay dificultades con la cobranza del dinero, cuando hay una avería en los pozos, los recursos disponibles no son suficientes para garantizar los arreglos, además de la poca capacidad técnica del GAS, lo que da lugar a conflictos.

Según lo manifestado por Abel Guerra Paulo - Director provincial de energía y aguas (Bié) (ver transcripción de la entrevista en el Anexo), la dirección a su cargo tiene la función de definir las políticas públicas del sector de aguas y energía, las competencias de gestión son de la EASB, también confirmó que en Cuito hay abastecimiento de agua subterránea en algunos barrios de la ciudad, pero no hay cobertura de toda la red, entonces hay pozos privados y públicos, hay en territorio empresas que se dedican en hacer las perforaciones de los pozos, cobrando por cada perforaciones un valor que empieza con los 5.000 dólares hasta los 10.000 dólares para aquellas perforaciones más complejas dependiendo de la zona, también indicó que las empresas sacan las informaciones de las camadas litológicas cuándo hacen las perforaciones, todavía, no las organizan y no hacen una caracterización de los materiales para posteriormente elaborar los perfiles geológicos. Esto ocurre por falta de recursos humanos capacitados, como geólogos, hidrogeólogos o ingenieros en recursos hídricos y equipos, por lo que los pozos no presentan sus perfiles geológicos.

Según lo manifestado por Martinho Ricardo Gideão, director provincial del Instituto Nacional de Meteorología y Geofísica del Cuito-Bié (ver transcripción de la entrevista en

el Anexo), la institución que dirige hace las mediciones diarias, mensuales y anuales de las precipitaciones, así, consideró que la media anual de las precipitaciones en la ciudad de Cuito, es de 1200 mm en el periodo de 2011-2021. Con este nivel anual de precipitación parece natural utilizar la cosecha de agua de lluvia como sistema de abastecimiento de agua.

### ***caracterización geológica de la zona y de la oferta de agua subterránea***

A escala regional y de acuerdo con (De Araújo, y otros, 1998), la geología de Cuito, se caracteriza por presentar cobertura de suelos arenosos ferralíticos y ferralíticos en la mayor parte de su extensión, con afloramientos de distintos tipos de rocas magmáticas tales como granito, sedimentarias (arenas, arcillas, margas) y metamórficas (gneis, eclogito, cuacita, esquistos, anfibolita, leptitos, epidolitos) pertenecientes a los siguientes grupos y formaciones:

- Grupo Arcaica Inferior a Superior (AR1-1) Gneises, granulitas, Eclogitos y cuarcitas.
- Grupo Arcaica Inferior a Superior (AR1-2) Gneises y esquistos, anfibolitas, leptitos y cuarcita.
- Arcaico Inferior Indiferenciado (AR1) Gneises, esquistos y cuarcita.
- Intrusiones del arcaico precoz, Gabro-Noritos. AR (2) cuarcita, epidolitos, anfibolitas, gneises y esquistos.
- Formación Buen Jesús (N1-1 bi-neoceno No inferior) Arenas, arcillas, margas y otro material calcáreo. APQ, Eólicos (v), Aluvio-Proluvionales (ap) Eluvio-Deluvionares (ed).

Es de destacar la tectónica, representada por plegado a pequeña escala y varias fallas tectónicas con distintos rumbos, donde las que contienen mayores dimensiones, son perpendiculares presentando rumbos con direcciones SE-NW y SW-NE.

Es una región que fue afectada por sucesos magmáticos en la era Arcaica Inferior a la Superior, las cuales fueron afectadas por procesos de metaformismo en la misma era.

Durante estos procesos se formaron los gneises. Posteriormente tuvo lugar la génesis de rocas sedimentarias a la que pertenece la Formación Buen Jesús que es la formación que aloja el acuífero que abastece al área de estudio. A continuación, hubo una intensa actividad tectónica aún en la era cenozoica que provocó plegamientos y fallas tectónicas con distintos rumbos.

Por último, las ocurrencias del Cuartario (ap) representadas por depósitos eólicos (v) Aluvio-Proluvionales (ap) y Eluvio-Deluvionares (ed).

Según información verbal aportada por el Ingeniero Geólogo Joaquim Capango, Técnico de la Dirección Provincial de Geología y Minas de Bié, localmente en el Barrio Cantinflas, el acuífero libre se encuentra en suelos arenosos finos con distintas coloraciones y tamaños de granos que varían entre 0.05 y 0.2 mm. Los primeros 11m desde la superficie del terreno mostrarían la presencia de material arenoso y luego unos 5m de espesor de margas (roca sedimentaria compuesta principalmente de calcita y arcillas) que dan lugar a una capa o lentes de material calizo que podría confinar o semiconfinar los niveles más profundos del acuífero.

La Tabla 1 presenta el detalle de la profundidad total de los 7 pozos censados y los valores de profundidad aproximada del nivel freático que fuera obtenida por medición a través de una cinta métrica y un balde, ya que no se dispone de ningún equipo de medición.

**Tabla 1:** Niveles del agua de los siete pozos

| <b>Pozo</b> | <b>Profundidad total (m)</b> | <b>Profundidad del nivel freático (m)</b> |
|-------------|------------------------------|---|
| 1           | 7                            | 6   |
| 2           | 11                           | 4   |
| 3           | 18.5                         | 6   |
| 4           | 15                           | 3   |
| 5           | 22.5                         | 6.5                                       |
| 6           | 22.5                         | 7.5                                       |
| 7           | 22.5                         | 7.9                                       |

En relación con el funcionamiento de los pozos, se advierte que las principales fallas están en las bombas por falta de mantenimiento constante y personal calificado. No se toman medidas de extracción de agua en pozos, es decir no se mide el caudal. No todos los pozos tienen dosificador de cloro. Solo es posible medir el nivel freático en los pozos 2, 3 y 6. Los pozos no están georreferenciados (no hay medidas de la cota de la boca del pozo) y finalmente es difícil ubicar los filtros en los pozos, especialmente los públicos que están revestidos con hormigón armado.

A efectos de completar la caracterización de la oferta de agua en el Barrio Cantinflas, se presenta en la tabla siguiente un análisis de la precipitación anual. Para este estudio se analizó el periodo comprendido entre 2011 al 2021 (Tabla 2).

Es posible observar que hubo precipitaciones anuales por encima del promedio normal que es de 1200 mm, mientras que, en los años 2015, 2019 y 2021 las precipitaciones anuales estuvieron por debajo de los promedios anuales que no superan los 1200 mm.

Además, como se puede observar en la Tabla 2, las medias mensuales de la precipitación son muy variables. En los 11 años se destacan las precipitaciones superiores a los 160mm en los meses de enero, febrero, marzo, noviembre y diciembre. El período menos lluvioso es el comprendido por los meses de mayo a setiembre.

Al no disponer de datos sobre temperatura y registros de nivel freático no fue posible estimar ni la recarga ni tampoco definir la hidrodinámica del acuífero y sus zonas de recarga.

**Tabla 2:** Análisis de precipitación mensual y anual, 2011-2021, Cuito.

| AÑOS                 | MESES         |            |               |              |             |             |             |             |              |              |              |               | TOTAL<br>AÑO (mm) |
|----------------------|---------------|------------|---------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|---------------|-------------------|
|                      | ENE           | FEB        | MAR           | ABR          | MAYO        | JUN         | JUL         | AGO         | SET          | OCT          | NOV          | DIC           |                   |
| <b>2011</b>          | 184,00        | 142,00     | 240,00        | 103,00       | 14,00       | 0,50        | 0,00        | 0,00        | 20,00        | 115,00       | 329,00       | 391,00        | <b>1539</b>       |
| <b>2012</b>          | 123,00        | 161,00     | 169,00        | 4,50         | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 7,10        | 20,00        | 186,20       | 303,00       | 332,10        | <b>1306</b>       |
| <b>2013</b>          | 319,00        | 259,20     | 230,50        | 21,40        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 18,00        | 66,30        | 232,00       | 277,30        | <b>1424</b>       |
| <b>2014</b>          | 318,00        | 84,00      | 244,00        | 94,20        | 1,60        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 19,00        | 27,30        | 238,50       | 291,20        | <b>1318</b>       |
| <b>2015</b>          | 266,00        | 161,40     | 153,20        | 115,20       | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 9,00        | 19,00        | 37,00        | 119,40       | 210,50        | <b>1091</b>       |
| <b>2016</b>          | 229,00        | 361,40     | 280,10        | 94,00        | 1,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 49,4         | 152,50       | 187,40       | 372,30        | <b>1727</b>       |
| <b>2017</b>          | 129,50        | 144,00     | 166,00        | 32,30        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 6,90         | 128,1        | 268,3        | 244,3         | <b>1119</b>       |
| <b>2018</b>          | 187,00        | 64,00      | 128,00        | 202,00       | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,40        | 33,50        | 48,10        | 185,30       | 264,00        | <b>1112</b>       |
| <b>2019</b>          | 217,50        | 111,00     | 93,10         | 83,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00         | 151,40       | 148,00       | 234,30        | <b>1038</b>       |
| <b>2020</b>          | 327,10        | 302,50     | 201,20        | 73,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 3,10         | 47,50        | 342,30       | 169,00        | <b>1466</b>       |
| <b>2021</b>          | 94,00         | 91,00      | 252,20        | 51,10        | 24,40       | 0,00        | 0,00        | 36,10       | 47,00        | 75,30        | 167,00       | 194,00        | <b>1032</b>       |
| <b>Media mensual</b> | <b>217,60</b> | <b>171</b> | <b>196,10</b> | <b>79,40</b> | <b>3,72</b> | <b>0,04</b> | <b>0,00</b> | <b>4,78</b> | <b>21,44</b> | <b>94,06</b> | <b>238,2</b> | <b>270,90</b> | <b>1288</b>       |

*Fuente:* (Reis, 2021) y (INAMET-Instituto Nacional de Meteorología y Geofísica, 2022)

### ***Descripción de las actividades potencialmente contaminantes del agua subterránea***

El Barrio Cantinflas no es una urbanización planificada y no cuenta con alcantarillado, por lo tanto, no hay red de cloacas. Tampoco no se cumplen las distancias requeridas entre el pozo y las fosas sépticas, incluso algunas fosas sépticas no cumplen con las normas básicas de construcción.

El cementerio está cerca de las casas e incluso de algunos pozos de abastecimiento. No cuenta con relleno sanitario, y, por lo tanto, es visible la presencia de botaderos cerca de los pozos de agua, sean públicos o particulares.

En algunos lugares hay cierta actividad agropecuaria intensiva con uso de agroquímicos, actividad industrial y estaciones de servicio.

En la Figura 3 se presenta la ubicación de algunas actividades potencialmente contaminantes en relación con la localización de los pozos.



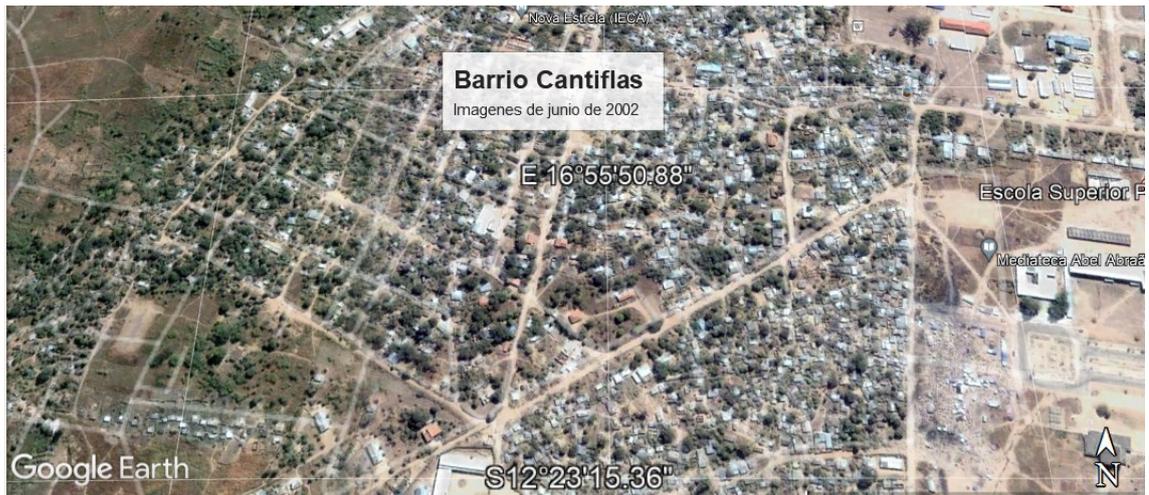
**Figura 4:** Principales actividades potencialmente contaminantes identificadas en el Barrio, Fuente: Adaptado de Google Earth, 2022.

Las Figuras 4 a 11 presentan las imágenes obtenidas de Google Earth para los años 2002, 2010, 2014, 2017, 2019, 2022, 2023 y 2024. En estas fechas es posible observar la evolución, ocupación y el crecimiento desordenado del Barrio Cantinflas sin cumplir con el ordenamiento territorial y un plan director.

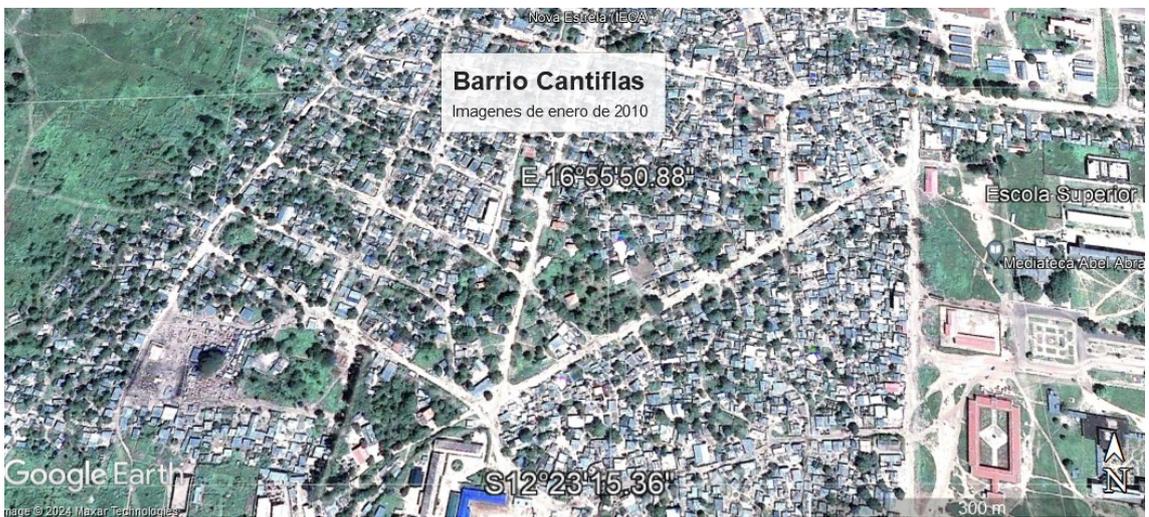
En 2002 el barrio no había una ocupación territorial considerable y las actividades también eran reducidas sin mucho impacto. Ya en 2010 hubo un crecimiento del barrio en términos de ocupación, actividades e infraestructura.

El mismo ritmo de crecimiento fue visible en año 2014 en el barrio donde la población estimada era de 130.000 habitantes, según datos del último censo realizado por el Instituto Nacional de Estadística.

En 2017 el crecimiento se mantuvo, sin embargo, no se observó un crecimiento de las infraestructuras, ni mejoras en saneamiento básico y ni en el acceso al agua potable. Lo mismo se puede observar en las imágenes satelitales de los años siguientes de 2019, 2022, 2023 y 2024, donde se registró el mayor crecimiento del barrio con aumento considerable de viviendas construidas de forma desordenada, así como la disminución de la vegetación de la zona. Con un aumento de la tasa de natalidad -según el Instituto Nacional de Estadística es de 3% año en Angola-, así se puede considerar que la población del Barrio Cantinflas saltó de 130.000 mil habitantes 2014 para 169.000 mil habitantes en 2024 aproximadamente. El crecimiento no fue acompañado por el aumento de la capacidad de abastecimiento de agua potable, saneamiento básico e infraestructuras básicas, como calles, cloacas y un relleno sanitario, porque no se ha cumplido con el plan director del municipio. Este plan previó la ampliación de la oferta de agua, más el barrio tuvo un crecimiento desordenado, dificultando su cumplimiento. Las autoridades municipales están pensando cómo dar solución a esto.



**Figura 5:** imágenes satelitales del crecimiento y ocupación del barrio, Fuente: Google Earth, 2002



**Figura 6:** imágenes satelitales del crecimiento y ocupación del barrio, Fuente: Google Earth, 2010



**Figura 7:** imágenes satelitales del crecimiento y ocupación del barrio, Fuente: Google Earth, 2014



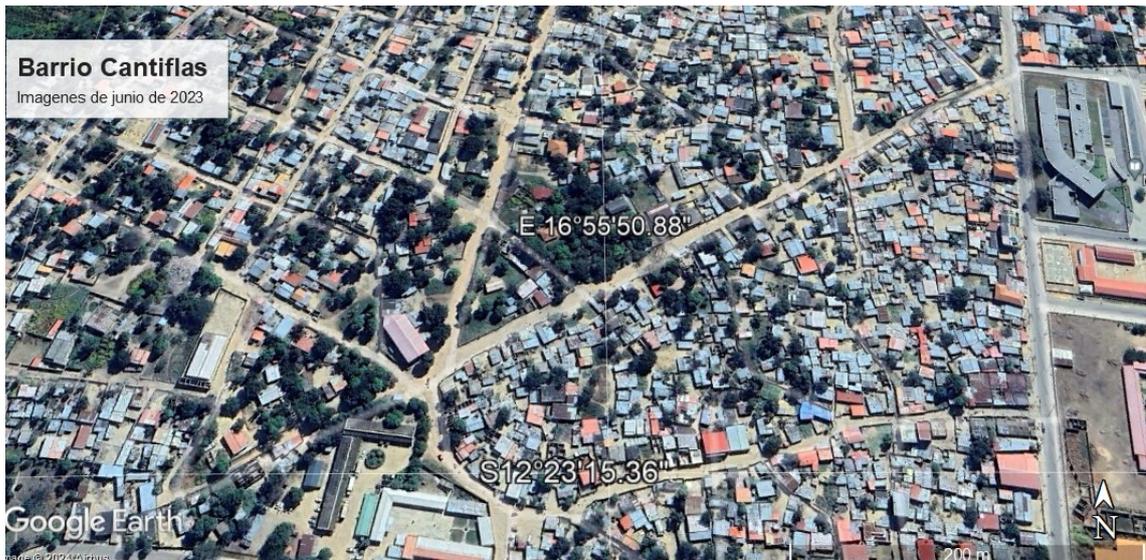
**Figura 8:** imágenes satelitales del crecimiento y ocupación del barrio, Fuente: Google Earth, 2017



**Figura 9:** imágenes satelitales del crecimiento y ocupación del barrio, Fuente: Google Earth, 2019



**Figura 10:** imágenes satelitales del crecimiento y ocupación del barrio, Fuente: Google Earth, 2022



**Figura 11:** imágenes satelitales del crecimiento y ocupación del barrio, Fuente: Google Earth, 2023



**Figura 12:** imágenes satelitales del crecimiento y ocupación del barrio, Fuente: Google Earth, 2024.

Las Fotografías 14 a 17 fueron tomadas durante un recorrido de campo en la zona de estudio a 100 m a la redonda de los pozos de abastecimiento públicos de agua. Como se puede observar en las imágenes captadas, hay presencia de basura en gran escala cerca de los pozos, hay también pozos averiados, presencia de un mercado al aire libre donde se realizan muchas actividades comerciales sin las condiciones sanitarias mínimas, también es posible verificar que los accesos a los pozos son muy deficitarios, no hay restricciones para algunas actividades que son consideradas potencialmente contaminantes.



**Fotografía 14:** Calles del Barrio



**Fotografía 15:** Calles del Barrio



**Fotografía 16:** Calles del Barrio



**Fotografía 17:** Calles del Barrio

### *Esquema tarifario del servicio de agua potable*

El plan de tarifas de agua potable de Angola reúne todas las tarifas de agua potable en todo el país y sus montos varían de una provincia a otra. Este plan se implementó en 2019, después de escuchar a todos los socios, actores y fue basado en el modelo de gestión comunitaria del agua en Angola descrito anteriormente en la página 18 de la tesis.

El plan instrumenta una tarifa mensual que establece el valor a pagar por metro cúbico de agua potable, que varía en el tiempo para garantizar la continuidad del servicio y el mantenimiento de los equipos. También se paga el alquiler de medidores de agua, según él (IRSEA-Instituto Regulador de los Servicios de Electricidad y de Aguas, 2018).

En la Tabla 3 se muestra la tarifa correspondiente a la provincia de Bié. Como se puede observar existen dos categorías de usuarios: domésticos con tres niveles (social, doméstico nivel 1 y doméstico nivel 2) y, otros (con servicios, industrial, fuente, jirafa<sup>3</sup> y agua cruda).

La tarifa más baja por metro cúbico de agua es de 109 kwanzas y la más alta 144 kwanzas por metro cúbico de agua, y luego hay tarifas fijas que varían entre 200 a 300 kwanzas mensuales.

La mayoría de la población del barrio Cantinflas, se encuentra encuadrada en el tipo social variable.<sup>4</sup>

---

<sup>3</sup> La “**jirafa**” es un lugar donde se almacena el agua ya tratada y las empresas que comercializan agua van a buscar con camiones cisterna y la venden.

<sup>4</sup> “**Social variable**” es la categoría en la que se encuadran las personas por ser muy pobre y sin muchas condiciones económicas. Se aplica a las poblaciones que residen en zonas donde el servicio de agua, saneamiento y cloacas es malo. En este caso las personas pagan por 1 m<sup>3</sup> de agua 144 kwanzas, equivalentes a 144 pesos en Argentina.

La mayoría de las residencias que están conectadas a la red, no cuentan con medidores y el cobro se hace por estimación, dependiendo del nivel social de cada hogar. Esto ha provocado muchos conflictos entre la empresa y los usuarios y también entre los mismos usuarios.

El responsable de GAS, en la entrevista hecha, confirmó que la mayoría de las poblaciones no pagan la tarifa de agua por las dificultades económicas y el PCA de la EASB confirmó que existe un tarifario de agua que fue aprobada por la IRSEA después de oír a todos los actores involucrados, conforme la Tabla 3.

**Tabla 3.** Plan tarifario de agua potable en Angola Provincia de Bié

|  | <b>CATEGORIAS</b>    |                          |                          |                      |                   |                 |                 |                   |
|--|----------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------|-------------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| <b>Decreto Presidencial</b>                        | <b>DOMÉSTICO</b>     |                          |                          | <b>OTROS</b>         |                   |                 |                 |                   |
| <b>230/18 del 12 de junio de 2018 Minfin/Minea</b> | <b>SOCIAL</b>        | <b>DOMÉSTICO NIVEL 1</b> | <b>DOMÉSTICO NIVEL 2</b> | <b>CON SERVICIOS</b> | <b>INDUSTRIAS</b> | <b>FUENTE</b>   | <b>JIRAFÁ</b>   | <b>AGUA CRUDA</b> |
|  | 0 – 5 m <sup>3</sup> | 6 – 10 m <sup>3</sup>    | ≥ 10 m <sup>3</sup>      |                      |                   |                 |                 |                   |
|  | 166l/h/d             | 167 – 333l/h/d           | > 333l/h/d               | todo el consumo      | todo el consumo   | todo el consumo | todo el consumo | todo el consumo   |
| <b>tarifa variable kz/m<sup>3</sup></b>            | <b>109</b>           | <b>131</b>               | <b>144</b>               | <b>165</b>           | <b>173</b>        | <b>98</b>       | <b>149</b>      | <b>00</b>         |
| <b>Tarifa fija mensual kz</b>                      | <b>200</b>           | <b>250</b>               | <b>350</b>               | <b>1500</b>          | <b>1575</b>       | <b>00</b>       | <b>00</b>       | <b>00</b>         |

**Fuente:** (IRSEA-Instituto Regulador de los Servicios de Electricidad y de Aguas, 2018)

## ***Análisis de los instrumentos legales y administrativos***

### *Nivel Nacional*

El Decreto Presidencial N° 116/14 aprueba el Estatuto Orgánico del Ministerio de Energía y Agua, define al Ministerio como un Departamento Ministerial Auxiliar del presidente de la República y del Poder Ejecutivo cuyo objeto es proponer la formulación, conducción, ejecución y control de la política del Ejecutivo en las materias de energía y agua en Angola.

### *Nivel Provincial y local*

A nivel de las dieciocho provincias, las empresas de aguas y saneamiento son responsables de la gestión y operación de los sistemas públicos de abastecimiento de agua y saneamiento de aguas residuales. Dichas empresas reportan directamente al Ministerio de Energía y Agua y localmente a los Gobiernos Provinciales a través de la oficina provincial de infraestructura y servicios técnicos antes conocida como dirección provincial de energía y agua.

En el caso de Cuito-Bié, la Empresa de agua y saneamiento de Bié fue creada en 2013, a través del Decreto Ejecutivo Conjunto N° 403/13, también llamada de EASB.

La EASB tiene por objeto la gestión y explotación de los sistemas públicos de abastecimiento de agua y saneamiento de aguas residuales en la provincia de Bié. La empresa tiene socios en este proceso, principalmente el GAS en comunidades y barrios que ayudan en la conservación y mantenimiento de los sistemas de agua.

Los principales problemas que enfrenta la empresa tienen que ver con la falta de recursos humanos calificados. Por otra parte, no todas las residencias cuentan con medidores de agua, hecho que dificulta el cobro por el uso del agua. En el caso de Barrio Cantinflas la

mayoría de las residencias no cuentan con medidores y el cobro se hace por estimación, dependiendo del nivel social de cada hogar.

En la entrevista hecha al PCA de la empresa EASB, manifestó las grandes dificultades de la empresa en ampliar la red, porque la mayoría das poblaciones no pagan el tarifario de agua y hay dificultades en hacer cobranza. Otra dificultad manifestada es la falta de articulación con los órganos centrales y gestión de agua.

### ***Mapa de actores***

En las Tablas 4 y 5 se muestra una caracterización de los actores presentes en el área de estudio, indicando un análisis cuantitativo de su jerarquía y algunos atributos y un análisis cualitativo en términos de su influencia e interés.

Para lograr la caracterización de los actores involucrados, se hicieron algunas entrevistas presenciales sin registros previos, donde se procuró información sobre la visión, misión de cada institución y de las capacidades de las mismas. También se realizó la búsqueda en web sites para tener información relevante que permitirán identificar y caracterizar todos los actores presentados en las dichas Tablas.

Se ha incluido en esta caracterización a un grupo de actores llamado “Autoridades tradicionales”. Estas son las que representan al barrio en los consejos municipales y provinciales, usualmente son las personas mayores o ancianas de la comunidad que son electas para ejercer tal representación.

Otro actor relevante son las mujeres, en caso del Barrio Cantinflas. Las mujeres están organizadas en pequeñas asociaciones o cooperativas. Se destacan las asociaciones de mujeres religiosas, campesinas y otras, que construyen redes de apoyo para fortalecimiento de los lazos comunitarios, solidaridad entre ellas y posibilitan el intercambio de conocimientos y experiencias. Desempeñan un rol fundamental en la

promoción del empoderamiento femenino, fortalecimiento económico y social de las mujeres para la equidad de género en las comunidades rurales. También desempeñan un rol importante en garantizar el agua en sus hogares, su protección y proporcionando varios usos.

Otro actor relevante es la ONG People In Need, que es una organización no Gubernamental Checa, sin fines de lucro con su sede en Praga (República Checa), que implementa proyectos de ayuda humanitaria y de desarrollo a largo plazo, programas educacionales y derechos humanos en regiones afectadas por crisis internacionales. En el caso de Angola, particularmente en Cuito-Bié actúa en proyectos de saneamiento orientados a la comunidad, incentivando a las personas en las buenas prácticas de saneamiento, como la no defecación al aire libre y en la salud comunitaria con proyectos de promoción de la información en las comunidades sobre los cuidados a tener con el agua, su uso y conservación, transmitiendo la importancia de respetar los cuidados básicos para la promoción del bien estar.

**Tabla 4: Caracterización cualitativa**

| <b>ACTORES</b>   | <b>Interés</b> | <b>Influencia</b> | <b>Rol en relación al abastecimiento de agua</b>  |
|--|----------------|-------------------|---|
| <b>Grupo de agua y saneamiento (GAS)</b>   | Alto           | Baja              | Mantenimiento y Monitoreo de los pozos y sus averías.   |
| <b>Gabinete provincial de los servicios técnicos e infraestructuras</b>                      | Moderado       | Alta              | Organización y ejecución de las obras hidráulicas tendiendo al control del drenaje de aguas, para lograr su aprovechamiento integral. |
| <b>Administración municipal del Cuito</b>  | Moderado       | Alta              | Definir las políticas públicas, leys y fiscalizar las acciones.   |
| <b>Gabinete municipal de la educación</b>  | Moderado       | Alta              | Difundir la información relacionada con la educación  |
| <b>Empresa de aguas y saneamiento de Bié (EASB)</b>  | Alto           | Alta              | Abastecer la localidad de Cuito-Bié y Gestionar todos los sistemas subterráneos y superficiales.                                      |
| <b>Autoridades tradicionales</b>   | Alto           | Baja              | Representar las poblaciones del Barrio en las discusiones con el gobierno.  |
| <b>Mujeres organizadas en pequeñas asociaciones</b>  | Alto           | Baja              | Canalizar y representar los derechos e intereses de sus integrantes ante de las autoridades de la municipalidad.                      |
| <b>Universidad José Eduardo dos Santos, Escuela superior Politécnica de Bié (UJES-ESPB).</b> | Alto           | Alta              | Difundir los conocimientos técnicos y científicos. Formar recursos humanos para que se ocupen del abastecimiento de agua.             |

| <b>ACTORES</b>                        | <b>Interés</b> | <b>Influencia</b> | <b>Rol en relación al abastecimiento de agua</b>                         |
|---------------------------------------|----------------|-------------------|--|
| <b>Gabinete municipal de la Salud</b> | Moderado       | Alta              | Promoción de la educación por la salud.                                  |
| <b>People in Need</b>                 | Alto           | Baja              | Fomentar la participación, la autogestión y la protección del ambiente.  |
| <b>Usuários</b>                       | Alto           | Baja              | Proteger el Recurso y gestionar de la mejor forma posible.               |
| <b>Medios de Comunicación social</b>  | Moderado       | Alta              | Promoción de las campañas de concientización de la importancia del agua. |

**Tabla 5. Caracterización cuantitativa**

| ACTOR   | NIVEL TERRITORIAL | TIPO             | JERARQUIA | CARACTERISTICAS O ATRIBUTOS DE LOS ACTORES |            |                      |             |           |
|---|-------------------|------------------|-----------|--|------------|----------------------|-------------|-----------|
|   |                   |                  |           | Transparencia                              | Influencia | Capacidad de gestión | Pertinência | Confianza |
| <b>Grupo de Agua y Saneamiento (GAS)</b>                                | Local             | Comunitario      | Medio     | Alta                                       | Medio      | Medio                | Alta        | Medio     |
| <b>Gabinete provincial de los servicios técnicos e infraestructuras</b> | Provincial        | Público          | Alto      | Media                                      | Medio      | Media/alta           | Media       | Alta      |
| <b>Administración municipal del Cuito</b>                               | Local             | Público          | Alta      | Media                                      | Media      | Media                | Media       | Alta      |
| <b>Gabinete municipal de la educación</b>                               | Local             | Público          | Medio     | Media                                      | Medio      | Baja                 | Media       | Media     |
| <b>Empresa de aguas y saneamiento de Bié (EASB)</b>                     | Provincial        | Público /Privada | Alta      | Media                                      | Media      | Media                | Media       | Media     |
| <b>Autoridades tradicional</b>  | Local             | comunitario      | Medio     | Media                                      | Media      | Baja                 | Alta        | Alta      |
| <b>Mujeres</b>  | Local             | comunitario      | Medio     | Alta                                       | Media      | Baja                 | Media       | Media     |

| ACTOR  | NIVEL TERRITORIAL   | TIPO                   | JERARQUIA | CARACTERISTICAS O ATRIBUTOS DE LOS ACTORES |            |                      |             |           |
|--|---------------------|------------------------|-----------|--|------------|----------------------|-------------|-----------|
|  |                     |                        |           | Transparencia                              | Influencia | Capacidad de gestión | Pertinência | Confianza |
| <b>Instituto Superior Politécnico do Bié (ISP-Bié)</b> | Regional/Provincial | Público                | Alto      | Media                                      | Media      | Media/Baja           | Media       | Media     |
| <b>Gabinete municipal de la Salud</b>                  | Local               | Público                | Medio     | Media                                      | Media      | Baja                 | Media       | Media     |
| <b>People in Need</b>                                  | Nacional            | No Gubernamental (ONG) | Alta      | Alta                                       | Media      | Alta                 | Alta        | Media     |
| <b>Usuarios</b>  | local               | Comunitario            | Medio     | Media                                      | Media      | Baja                 | Media       | Alta      |
| <b>Medios de comunicación social</b>                   | Local               | Público /privado       | Alta      | Media                                      | Media      | Media/baja           | Media       | Media     |

### ***Problemas identificados***

Existen numerosos intereses en torno al uso y aprovechamiento del agua. Surge entonces una preocupación con el abastecimiento y la gestión del agua, a partir de sus múltiples usos y la necesidad de discutir los principales conflictos.

Los principales problemas identificados - a través del contacto directo y entrevistas con los grupos de interés que representan los distintos actores identificados- son aquéllos relacionados con:

- el acceso, la asignación y la gestión
- la implantación de una cobranza por el uso del agua
- la falta de concertación y consensos entre actores involucrados
- la falta de disponibilidad de agua para todos los fines requeridos
- la escasez causada por la distribución espacial y temporal homogénea del agua
- los problemas de escasez cuantitativa y cualitativa de los recursos hídricos
- la demanda creciente, patrones de uso inadecuados y hábitos culturales, la contaminación
- la ausencia de inversiones para dotar al barrio para promover su desarrollo socioeconómico de forma sostenible.

Los conflictos expuestos requieren medidas efectivas que puedan viabilizar el proceso de gestión, estableciendo un ambiente favorable y justo para todos los actores involucrados.

## **8. LINEAMIENTOS DE GESTIÓN PROPUESTOS**

A partir del problema a investigar presentado en el apartado 2 del presente manuscrito, los antecedentes en la gestión comunitaria del agua potable en Angola (apartado 4), el marco conceptual adoptado para llevar adelante esta investigación (apartado 5) y los resultados logrados (apartado 7) especialmente los problemas y restricciones identificados, se proponen algunos lineamientos que contribuyan a la gestión sostenible del abastecimiento de agua potable y a la seguridad hídrica de la población en el Barrio Cantinflas (Cuito-Bié).

### *1. Ampliación de la red de distribución de agua potable:*

- Se podrían incorporar nuevas perforaciones para sumarlas al servicio de agua. En este caso, antes de realizar los pozos todos los actores interesados deberían ser escuchados, para que puedan en conjunto definir las mejores áreas o zonas para su instalación, evitando usar áreas particulares y así generar futuros conflictos. Esto debería hacerse como parte de un plan integral que debería ser coordinado con la EASB, en el marco del plan director del municipio. En este marco se debería plantear como realizar el uso conjunto de aguas subterráneas con aguas superficiales, incluso implementar sistemas de cosecha de agua de lluvia. La EASB debería coordinar estas acciones con el apoyo de las GAS.
- La construcción de estas nuevas perforaciones debería ir acompañada por el establecimiento de áreas de protección, para lo cual será necesario hacer una caracterización de las actividades potencialmente contaminantes detallada y restringir, controlar y monitorear aquéllas que se encuentran a cerca de los pozos.
- Con la mayor ocupación del territorio y el crecimiento de la población en el barrio, es necesario que el gobierno local establezca políticas públicas que faciliten el

establecimiento de un plan director de ordenación territorial, incluyendo allí la definición de zonas adecuadas para la construcción de pozos de aguas subterráneas.

- Adicionalmente a la construcción de nuevas perforaciones se puede pensar en la incorporación de otras fuentes de abastecimiento a partir de las plantas de tratamiento de aguas superficiales de Cuquema I y II.

- Los promedios anuales de precipitaciones en la ciudad de Cuito-Bié son bastante aceptables y así se puede pensar en utilizar sistemas de captación, aprovechamiento y utilización de agua de lluvia como seguridad hídrica para satisfacer la demanda de las familias del Barrio Cantiflas, utilizando tecnologías apropiadas e apropiables, a ejemplo de en el norte de la Provincia de Santa Fe, Argentina, que con apoyo del INTA desarrollaron técnicas y tecnologías sencillas para su utilización como plantea (Basán Nickisch, Sánchez, Tosolini, Tejerina Díaz, & Jordan, 2018). A modo demostrativo se podría comenzar con un proyecto piloto en ISP-Bié, que articularia, actividades de enseñanza, investigación y extensión.

- En todos los casos es fundamental realizar un monitoreo de la calidad y cantidad del agua de forma permanente, para lo cual se podría contar con el apoyo técnico y tecnológico de los laboratorios de Instituto Superior Politécnico de Bié (ISP-Bié) y del laboratorio Provincial.

## *2. Inversión en otras obras de infraestructura sanitaria:*

- Es fundamental la construcción de redes de alcantarillado para facilitar el paso del agua pluvial y residuales, incluyendo la mejora y/o ampliación de las correspondientes plantas de tratamiento.

## *3. Fortalecimiento de capacidades:*

- Promover y establecer un plan de capacitación permanente a los miembros del Grupo de Agua y Saneamiento (GAS) para que puedan proporcionar respuestas al

mantenimiento y seguimiento de pozos. Para ello sería estratégico contar con el apoyo de la Empresa de agua y Saneamiento de Bié (EASB) y el Instituto Superior Politécnico de Bié (ISP-Bié).

- Por ejemplo, la empresa puede promover acciones formativas dirigidas al mantenimiento de las bombas instaladas en los pozos, mediciones de los niveles de agua y control de calidad, identificando personas con perfil mínimo aceptable en la comunidad (técnicos o idóneos). Mientras que el Instituto Superior de Bié (ISP-Bié) podría contribuir con la formación de profesionales y además llevar adelante la transferencia de conocimientos, involucrando estudiantes y profesores en proyectos o programas de extensión para la comunidad de Cantinflas, promoviendo cursos de corta duración que ayuden a mejorar las capacidades del Grupo de Agua y Saneamiento (GAS), y encarando campañas para la concientización del uso, manejo del agua y su protección a través de talleres, charlas y conferencias.

#### *4. Marco Legal y Gobernanza:*

- Es importante ajustar la legislación actual sobre el agua y la reglamentación general sobre el uso de los recursos hídricos para que contemple la realidad del país, las provincias y los municipios.
- Para el establecimiento de una buena gobernanza, el Instituto Nacional de los Recursos Hídricos (INHR) (nivel nacional) debería transferir algunas responsabilidades y recursos financieros a las Empresas provinciales de Agua y Saneamiento o bien tener representaciones provinciales y/o municipales. Esto mejoraría los tiempos de ejecución de las decisiones además de adecuarlas a las situaciones locales y no desde la percepción de la capital del país. De este modo, la empresa provincial de agua y saneamiento (en este caso la EASB) o a las representaciones que se creen en las provincias (en este caso, por ejemplo, el Instituto Provincial de Recursos Hídricos de Bié, IPRHB) serían las que se encargarían

de gestionar toda la información relacionada con las aguas subterráneas (y superficiales) a nivel provincial. Así el otorgamiento de las licencias para perforar o hacer pozos debería ser una responsabilidad de las empresas o delegaciones provinciales, como también la fiscalización y aplicación de multas a los incumplidores.

- Esta descentralización requerirá además contratar personal técnico calificado -como ingenieros en recursos hídricos para ayudar a materializar estos objetivos. Ellos deberían ser los profesionales que estarían en las distintas representaciones provinciales y municipales haciendo cumplir las leyes y reglamentos.
- Por otra parte, las empresas que realizan la perforación y construcción de pozos, deberían contar con personal calificado como ingenieros geólogos, ingenieros de recursos hídricos y otros. Sería importante incluso que se establezcan alianzas entre estas empresas y el ISP-Bié, para que profesores y estudiantes de la carrera de Ingeniería en Recursos Hídricos puedan acceder a estas actividades de perforación y además proporcionar la información sobre la identificación de los estratos que se atraviesen durante la ejecución del pozo dado que son prácticas experienciales claves en la formación de los ingenieros/as.
- A nivel local, se propone un esquema de gobernanza del sistema de abastecimiento de agua potable (en este caso para Cuito, no solo para el barrio Cantinflas), con la creación del Consejo de Seguridad Hídrica de Cuito (CSHC) como una estructura ejecutiva constituida por la EASB y el Municipio, teniendo como órganos de consulta y mantenimiento de los pozos al GAS y con ISP-Bié como institución académica asesora y la Red de conocimiento, que se describe en el punto siguiente. El CSHC sería el encargado de proponer lineamientos de un esquema de intervención que incluya acciones estructurales y medidas no estructurales, que contribuyan a la gestión sostenible del abastecimiento de agua potable y a la seguridad hídrica de la población. En la Figura nº se muestra el esquema propuesto.



**Figura 12:** Esquema de Gobernanza propuesto para el sistema de abastecimiento de agua potable de Cuito.

##### 5. Creación de una base de datos e información (Red de conocimiento):

- Para la ampliación de la información y datos se proponen alianzas con varias instituciones como la Administración Municipal de Cuito, la Dirección Provincial de Geología y de las Minas, Empresa de Aguas y Saneamiento de Bié (EASB), Instituto Nacional de Meteorología y Geofísica Dirección provincial de Bié (INAMET) y el Instituto Superior Politécnico de Bié (ISP-Bié).
- El Instituto Superior Politécnico de Bié (ISP-Bié), a través del curso de ingeniería de los recursos hídricos, podría ser responsable de la recopilación, compilación, creación de una base de datos, para su análisis y publicación. La realización de proyectos de investigación y los propios Proyectos Finales de Carrera (PFC) que realizan los estudiantes como parte de los requisitos para obtener el título de ingeniero/a ofrecen una oportunidad invaluable que los organismos deberían poder aprovechar.

- La administración municipal se encargaría de poner a disposición de las poblaciones, las áreas adecuadas o terrenos loteados para construcción de nuevas habitaciones, con la identificación de zonas para hacer perforación y construcción de los pozos de abastecimiento de agua potable;
- La Empresa de Aguas y Saneamiento de Bié (EASB) tendría la responsabilidad de poner a disposición, los recursos humanos y materiales necesarios para hacer las perforaciones, análisis de la calidad y cantidad del agua;
- El Instituto Nacional de Meteorología y Geofísica Dirección provincial de Bié (INAMET), podría poner a disposición en la estación meteorológica localizada en el aeropuerto de Cuito Joaquín Capango, para la recogida, creación de una base de datos, publicación de los diferentes datos por estudiantes y profesores de Instituto Superior Politécnico de Bié (ISP-Bié).
- La Dirección Provincial de Geología y de las Minas, que cuenta con dos ingenieros geólogos expertos en la materia, junto con docentes y estudiantes de Instituto Superior Politécnico de Bié (ISP-Bié), carrera de ingeniería en recursos hídricos y algunos ingenieros de la carrera recién formados, podrían ser responsables de crear y desarrollar un proyecto para caracterizar los acuíferos de la zona de Cuito y elaborar perfiles litológicos de los diversos pozos, así como, definir las zonas de recarga, el sentido del escurrimiento.

#### *6. Recuperación de Costos e Instrumentos económicos:*

- La Empresa de Aguas y Saneamiento de Bié (EASB) debería mejorar los mecanismos de control, vigilancia y recuperación de costos. Para ello es fundamental determinar la demanda y el suministro de agua disponibles según los diversos usos en el Barrio.
- La colocación de medidores de agua en todas las residencias del barrio permitiría estimar el consumo real y que la población pague el precio real establecido en los tarifarios de agua.

- La EASB deberá identificar otras fuentes de financiamiento, particularmente a través de donantes internacionales que puedan financiar las inversiones de capital dejando en manos del EASB las tareas de mantenimiento y operación.
- Publicitar el tarifario de agua potable, explicar y concientizar la importancia de hacer los pagos;
- Mejorar la vigilancia y fiscalización, evitando conexiones clandestinas en la red de distribución de agua potable, a través de creación de brigadas permanentes que puedan contar con la participación de los actores involucrados.
- Las autoridades locales del municipio y de la provincia deben seguir invirtiendo en mejorar el saneamiento básico, definir los lugares adecuados para la recogida y almacenamiento de residuos sólidos, a fin de ser enviados al vertedero que se construirá en la comuna de Cunje, el municipio de Cuito.
- Sería importante también identificar otras fuentes de financiamiento, particularmente a través de donantes internacionales que puedan financiar las inversiones de capital dejando en manos del EASB las tareas de mantenimiento y operación.

## 9. CONCLUSIONES

A modo de conclusión se destacan las siguientes consideraciones que deberían ser tenidas en cuenta a la hora de gestionar el abastecimiento de agua potable de manera sostenible en el Barrio Cantinflas para garantizar la seguridad hídrica de la población.

El sistema de abastecimiento de agua potable del Barrio Cantinflas cuenta con total de 30 pozos de explotación comunitario y muchos particulares, mayoritariamente no operacionales. Esta infraestructura no permite cubrir la demanda y provoca algunos conflictos. El gobierno local debería ampliar la red de agua potable a través de nuevas perforaciones para explotación, distribución y monitoreo y/o con abastecimiento a través del río Cuquema y a través de la aplicación de los sistemas de cosecha de agua de lluvia.

Los pozos son gestionados por el Grupo de Aguas y Saneamiento (GAS), que no cuentan con una buena preparación técnica, por lo tanto, es necesario que se establezca un plan de capacitación permanente a todos sus integrantes, a la vez de fortalecer y formalizar el vínculo entre el GAS y el EASB, estableciendo los roles y responsabilidades de cada uno y en qué medida formulan y llevan a cabo un plan de gestión de la provisión de agua y saneamiento al Barrio. Ese plan al menos en términos operativos, debería ser la hoja de ruta a seguir, y de manera anual e ir actualizándolo para definir que se hizo, que falta por hacer, que cosas corregir y que cosas consolidar.

El barrio no cuenta con un plan director de ordenamiento territorial, muchos de los pozos están ubicados en terrenos de personas particulares, provocando muchos conflictos, el gobierno local a través de la administración municipal debería elaborar un plan donde constarían las zonas para las futuras perforaciones para varios fines. Ese plan director debiera ser un insumo para el plan operativo de suministro de agua y saneamiento al barrio.

Se pudo constatar, que no hay mucha información disponible y publicada de recursos hídricos subterráneos y de geología de los acuíferos de Cuito-Bié. Se debería construir una red con varios actores y socios para la recolección, tratamiento, ampliación y publicación de la información.

También se pudo constatar que el suministro del agua en el barrio es deficitario, algunos pobladores acceden por conexión legal y otros de forma clandestina, la comercializan a otros vecinos. Se deberían definir y aplicar los instrumentos legales y económicos.

Hay muchas personas que no pagan las tarifas de agua y saneamiento porque la mayoría son pobres, dificultando la recuperación de los costos. El esquema tarifario de agua debería ser público y se debería explicar a todos los actores, la importancia de pagar el servicio a través de charlas y talleres de concientización.

Según los resultados, fue posible identificar varios tipos de usuarios de agua potable, con mayor destaque para los domésticos y rurales, A partir de este análisis se deberían hacer cálculos reales de la demanda real para mejorar la oferta y la gestión sostenible de agua potable en el Barrio Cantinflas.

Fue posible también, identificar algunas actividades potencialmente contaminantes alrededor de los pozos, como residuos sólidos. El gobierno local debería restringirlas por constituir una fuente potencial de contaminación del sistema acuífero y concretar la construcción de un relleno sanitario en el municipio de Cuito que serviría a las poblaciones de todo territorio, así como mejorar la recolección de basura.

Se podría establecer un sistema de gobernanza, con la transferencia de responsabilidades de gestión del nivel nacional a provincial y municipal, creando representaciones en todas las localidades, contando con los actores involucrados. De concretarse esta transferencia se podría establecer un modelo organizativo que incluya al barrio Cantinflas pero que no

sea exclusivo para él. Cuito podría tener un consejo para la seguridad hídrica municipal que gestione estos aspectos y en donde de acuerdo al análisis de actores realizado podría haber una estructura ejecutiva que se constituya en la autoridad de aplicación, instancias consultivas y un esquema de participación que haga viable cualquier plan que se quiera llevar a cabo.

Fue posible caracterizar de forma cualitativa y cuantitativa todos los actores, estableciendo su rol e importancia, así, antes de la construcción de los pozos de explotación se podría oír a todos y, en particular, las mujeres organizadas deberían merecer atención especial por la importancia que tienen en la conservación del agua y en la familia.

De esta manera, a través de esta investigación se han realizado propuestas para:

- Proponer mejoras a los aspectos técnicos, económicos y regulatorios del sistema de abastecimiento de agua potable en el municipio de Cuito y en particular en el Barrio Cantinflas.

Con lo cual se han arribado al objetivo general propuesto para el desarrollo de la tesis y a los objetivos específicos.

## 10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Basán Nickisch, M., Sánchez, L., Tosolini, R., Tejerina Díaz, F., & Jordan, P. (1 de Marzo de 2018). *SISTEMAS DE CAPTACIÓN DE AGUA DE LLUVIA PARA CONSUMO HUMANO, SINÓNIMO DE AGUA SEGURA*. Obtido em 04 de diciembre de 2024, de <https://aqua-lac.org>: <https://aqua-lac.org/index.php/Aqua-LAC/article/view/187/165>

Cap-Net. (01 de Junio de 2008). <https://gsagua.com/>. Obtido em 2024, de Gestión Sostenible del Agua. entro de Información, Investigación, Planificación, Proyectos y Consultorías del agua.: <https://gsagua.com/wp-content/uploads/2010/10/2008-girh-para-organizaciones-de-cuencas-fluviales.pdf>

Chevalier, J. M. (10 de agosto de 2006). *Análisis Social CLIP*. Obtido em 8 de 11 de 2022, de <http://www-sas-pm.com/>: <https://pt.scribd.com/doc/6107915/Perfil-de-los-participantes-Analisis-Social-CLIP>

De Araújo, A. G., Perevalov, O. V., Guimarães, F., Kondratiev, A. L., Tselikovski, A. F., Khodirev, V., . . . Joaquim, A. (1998). Carta de recursos minerais. *Mapa geológico de Angola*. Bie, Angola: Instituto geológico de Angola.

GWP-Global Water Partnership. (2000). *Manejo Integrado de Recursos Hídricos* (1 ed.). Estocolmo, Suecia: Comité de Consejo Técnico GWP. Recuperado el 11 de octubre de 2024, de <https://www.gwp.org/globalassets/global/toolbox/publications/background-papers/04-integrated-water-resources-management-2000-spanish.pdf>

GWP-Global Water Partnership. (2013). *Guía para la aplicación de la Gestión Integrada del Recurso Hídrico (GIRH) a nivel municipal*. Honduras: Tegucigalpa, M.D.C.

Obtido em 01 de janeiro de 2018, de Global Water Partnership:  
[https://www.gwp.org/globalassets/global/gwp-cam\\_files/guia-girh-a-escala-municipal.pdf](https://www.gwp.org/globalassets/global/gwp-cam_files/guia-girh-a-escala-municipal.pdf)

GWP-Global Water Partnership. (2016). *Lineamientos para la incorporación del riesgo con enfoque de recursos hídricos en los Planes de Desarrollo Municipal*. Centroamérica, Centro América: Global Water Partnership Central América. Recuperado el 01 de junho de 2022, de <https://www.gwp.org/es/GWP-Centroamerica/CONOCIMIENTO/herramientas-girh/lineamientos-gir-rh-en-pdm/>

IBERDROLA. (1 de enero de 2024). *Iberdrola*. Obtido em 11 de diciembre de 2024, de [www.iberdrola.com](http://www.iberdrola.com): <https://www.iberdrola.com/sostenibilidad/aguas-subterraneas>

INAMET-Instituto Nacional de Meteorología y Geofísica. (2022). *Datos de precipitaciones mensuales y anuales 2016-2021*. Luanda: INAMET. Obtido em 01 de Julio de 2022, de <http://inamet.gov.ao>

INE-Instituto Nacional de Estadística. (2016). *ANGOLA - Recenseamento General de la Población y Habitación - 2014 Provincia de Bié Datos Definitivos*. Luanda-Angola: Instituto Nacional de Estadística Gabinete Central del Censo Subcomisión de Difusión de Resultados. Recuperado el 13 de octubre de 2017, de <http://www.ine.gov.ao/>

IRSEA-Instituto Regulador de los Servicios de Electricidad y de Aguas. (01 de junho de 2018). Plano tarifário de Águas de Angola. *Nuevo Tarifario de Energía y Agua acaba con estimativas aleatorias*. Ingombota, Luanda, Angola: IRSEA.

Recuperado el 13 de octubre de 2020, de <http://www.irsea.gov.ao/tarifas-do-sector-das-aguas/>

Jacinto, M. P. (01 de octubre de 2012). *A PROBLEMÁTICA DA ÁGUA EM ANGOLA (1975-2010): CASO DE ESTUDO - Luanda*. Lisboa, Lisboa, Portugal: Faculdade de Ciências Sociais e Humanas, Universidade Nova de Lisboa. Recuperado el 10 de octubre de 2024, de <https://run.unl.pt/handle/10362/9220>: <http://hdl.handle.net/10362/9220>

Jacinto, M. P. (01 de Outubro de 2012). *La problemática de la Agua en Angola (1975-2010): caso del estudio - Luanda. Disertación de la Maestría*. Lisboa-Portugal: Facultad de Ciências Sociais y Humanas, Universidad Nueva de Lisboa. Recuperado el 10 de octubre de 2021, de <http://hdl.handle.net/10362/9220>: <https://run.unl.pt/handle/10362/2186/browse?type=author&order=ASC&rpp=20&value=Jacinto%2C+M%C3%B3nica+Marina+Pires+Lobo>

Llamas, M., Hernández-Mora, N., & Cortina, L. M. (17 de Abril de 2000). *El uso sostenible de las aguas subterráneas*. (S. REALIGRAF, Ed.) Madrid, Madrid, España: Fundación Marcelino Botín. Recuperado el 13 de Octubre de 2024, de <https://fnca.eu/biblioteca-del-agua/documentos/documentos/1306271426-fmbsost.pdf>

MADS - Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia. (2014). *Guía Metodológica para la Formulación de Planes de Manejo Ambiental de Acuíferos*. Colombia, Bogotá, Colombia: Imprenta Nacional de Colombia. Obtido em 10 de Octubre de 2024, de <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/10/Anexo-38.-Guia-metodologica-para-la-formulacion-de-planes-de-manejo-ambiental-de-acuiferos-PMAA-1.pdf>

MINEA-DNAAS- Ministério de Energia y Aguas- Dirección Nacional de Abastecimiento de Agua y Saneamiento. (2014). *Modelo de Gestión Comunitaria del Agua*. Luanda - Angola: DEVELOPMENT WORKSHOP ANGOLA. Recuperado el 28 de Setembro de 2018, de <https://www.unicef.org/angola/media/1416/file/Modelo%20de%20Gestao%20Comunitaria%20de%20Agua.pdf>

ONU-Organización de las Naciones Unidas. (2015). *Objetivos de Desarrollo del Milenio*. Colombia: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD. Obtido em 11 de octubre de 2024, de [catedraunescodh.unam.mx/catedra/papiit/cedaw/mecanismos/iu\\_declaracion\\_objetivos\\_milenio\\_informe.pdf](https://catedraunescodh.unam.mx/catedra/papiit/cedaw/mecanismos/iu_declaracion_objetivos_milenio_informe.pdf)

Peña, H. (2016). *Recursos Naturales e Infraestructura: Desafíos de la seguridad hídrica en América Latina y el Caribe*. Santiago, Chile: Cepal-Naciones Unidas. Recuperado el 12 de octubre de 2024, de <https://repositorio.cepal.org/entities/publication/19242159-9f68-4ae3-b748-82df489e4132>

Pirilo Conicelli, B., & Hirata, R. (20 de Marzo de 2017). Nuevos Paradigmas en la Gestión de las Aguas Subterráneas. *Anuales del XIX Congreso Brasileño de Aguas Subterráneas*, pág. 18. Recuperado el 13 de Outubro de 2024, de Asociación Brasileña de Aguas Subterráneas: <https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/28712>

Reis, A. C. (01 de Agosto de 2021). Análise do regime da precipitação pluviométrica no município do Cuito-Bié (2011-2015). *Jornadas Agosto Científico Edição especial, 1*, pp. 22-23. Obtido em 01 de diciembre de 2022, de <https://ujes.ao>

SADC-GMI- Southern Africa Development- Groundwater Management Institute. (2019). *Políticas, Jurídico e Institucional para a Gestão das Águas Subterrâneas nos Estados Membros da SADC (GMI-PLI): Análise de Lacuna e Plano de Acção– Relatório de Estudo*. Bloemfontein, África do Sul: SADC GMI report. Recuperado el 01 de diciembre de 2020, de [https://sadc-gmi.org/wp-content/uploads/2024/09/Angola\\_-Portuguese.pdf](https://sadc-gmi.org/wp-content/uploads/2024/09/Angola_-Portuguese.pdf)

Tapella, E. (08 de Setembro de 2023). *El mapeo de actores claves: una herramienta al servicio de la Evaluación Participativa*. Rivadavia, San Juan, Argentina: Instituto de Investigaciones Socioeconómicas. Recuperado el 07 de octubre de 2024, de [www.petas-unsj.org](http://www.petas-unsj.org) / [www.evalparticipativa.net](http://www.evalparticipativa.net)

THE NATURE CONSERVANCY. (21 de marzo de 2022). *The Nature Conservancy*. Obtido em 11 de diciembre de 2024, de [www.nature.org/es-us](http://www.nature.org/es-us): <https://www.nature.org/es-us/que-hacemos/nuestra-vision/perspectivas/aguas-subterranas-nuestro-recurso-mas-valioso/>

Tyilianga, J. F. (2017). *Problemática del Abastecimiento de Agua y Saneamiento de Aguas Residuales en el Municipio de Lubango/Angola: Disertación de la Maestría en Gestión del Territorio*. Lisboa-Portugal: Facultad de Ciências Sociais y Humanas de la Universidad Nueva de Lisboa. Recuperado el 20 de setiembre de 2022, de <https://run.unl.pt/bitstream/10362/29975/1/Disserta%C3%A7%C3%A3o-J%C3%BAlio%20Tyilianga.pdf>

UNESCO-Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura Y PHI-Programa Hidrológico Intergubernamental . (2012). *“SEGURIDAD HÍDRICA: RESPUESTAS A LOS DESAFÍOS LOCALES,*

*REGIONALES, Y MUNDIALES: PLAN ESTRATÉGICO PHI-VIII 2014-2021*  
(octava fase ed.). Mexico: Comité Nacional del PHI de México y Instituto Mexicano de Tecnología del agua. Obtido em 11 de octubre de 2024, de <https://funcagua.org.gt/wp-content/uploads/2020/04/2012.-Seguridad-h%C3%ADdrica-Respuesta-a-los-desafios-locales-regionales-y-mundiales.-UNESCO.pdf>

## ANEXO

### ENTREVISTA 1

#### **Datos del entrevistado.**

**NOMBRE:** ABEL GUERRA PAULO

**INSTITUCIÓN:** Dirección Provincial De Energía y Aguas/Bié-Angola

**FUNCIÓN/CARGO:** director

1. ¿Hay abastecimiento de agua potable con fuente subterránea en Cuito?

**Respuesta:** si hay, en toda la ciudad y Barrios.

2. ¿Por qué los barrios hacen uso del agua subterránea?

**Respuesta:** Los barrios hacen el uso de agua subterránea porque la red de agua no llegó a todos barrios.

3. ¿Cuál es la Institución que hace el control de las empresas privadas, que hacen las perforaciones en Cuito?

**Respuesta:** la Institución que hace el control de las empresas privadas es la Dirección Provincial de Energía y Aguas.

4. ¿Hay necesidad de tener un técnico que pueda hacer la gestión, supervisión y acompañamiento de los pozos?

**Respuesta:** Si, hay necesidad de tener un técnico para controlar la calidad y el cumplimiento de las normas previstas en cuaderno de encargos.

5. ¿Qué barrios de la ciudad de Cuito, son abastecidos con agua subterránea?

**Respuesta:** son abastecidos por agua subterránea todos los Barrios y la Ciudad.

6. ¿Qué tipos de pozos son?

**Respuesta:** Son pozos artesanales en la mayoría y otros revestidos con manillas de hormigón armado.

7. ¿Qué caudal tienen?

**Respuesta:** tienen un caudal que varía entre 0.5 al 12 m<sup>3</sup>/hora.

8. ¿Qué calidad tiene el agua?

**Respuesta:** la calidad es aceptable en algunos casos y es pésima en la mayoría, por causa de la proximidad de las fuentes contaminantes, como letrinas y basureros. (La ciudad no tiene relleno sanitario y cloacas para tratamiento de aguas residuales).

9. ¿Quién hace funcionar los pozos y controla?

**Respuesta:** Hace funcionar los pozos un grupo que se llama GAS (Grupo de Agua y Saneamiento, criado en la comunidad para hacerlos funcionar).

10. ¿La información que van teniendo cuando hacen las perforaciones es registrada? ¿Y cómo la registran?

**Respuesta:** si, es registrada la información, más no tenemos una base de datos propiamente dicha.

11. ¿Están dispuestos a administrar la información y hacer una base de datos que ayudarían a conocer la geología de los Acuíferos de Cuito?

**Respuesta:** si, hace parte de los objetivos, tener toda la información catalogada y en una base de datos.

12. ¿Quién hace el mantenimiento de los pozos?

**Respuesta:** Hace el mantenimiento de los pozos el Grupo de Agua Y Saneamiento (GAS) que pertenece a comunidad.

13. ¿Cuánto se cobra para hacer una perforación en Cuito?

**Respuesta:** En Cuito los pozos Públicos no se cobran, las poblaciones solamente contribuyen con algunos valores de forma aleatoria cuando hay una avería, para hacer la reparación. Para los pozos Privados las empresas cobran por perforación un valor que varía entre un millón a un millón y ochocientos mil Kwanzas. (5.550 USD a 10.000 USD).

14. ¿Hay informaciones sobre la geología de los Acuíferos de Cuito?

**Respuesta:** Si, hay alguna información, gracias los registros que se hicieron en algunas perforaciones por la Dirección Provincial de Energía y Aguas de Bié.

## ENTREVISTA 2

### Datos del entrevistado

**NOMBRE:** MENESES CHAMALE

**INSTITUCIÓN:** Empresa Provincial de Aguas y Saneamiento (EAS-BIÉ).

**FUNCIÓN/CARGO:** presidente del Consejo de Administración (EAS-BIÉ).

1. ¿Cuál es el número de casas o personas que se abastecen con agua de la red, controlada por la Empresa provincial de aguas y Saneamiento?

**Respuesta:** El número de personas que se abastecen con agua de la red en Cuito, que es da responsabilidad de la EASB es de 6800 personas (seis mil y ochocientos).

2. ¿Quién hace la supervisión del trabajo de la empresa de Agua y Saneamiento de Cuito-Bié?

**Respuesta:** hace la supervisión del trabajo de la empresa de agua y saneamiento de Bié la dirección provincial de energía y aguas actualmente, mientras que se espera por la constitución de fiscal único, conforme prevé la ley.

3. ¿Hay planta de tratamiento de agua y red de cloacas en Cuito?

**Respuesta:** Hay sí, una planta de tratamiento de agua potable y otra en construcción para ampliar la red de distribución de agua en Cuito, la ciudad no tiene una red de cloacas para aguas residuales, solamente cuenta con la red de cloacas de aguas pluvias.

4. ¿Las poblaciones de Cuito para qué usan el agua?

**Respuesta:** Las poblaciones de Cuito, usan el agua para las actividades domésticas, agricultura, ganadería, para bebida, etc.

5. ¿Qué control tiene la calidad de agua distribuida en la ciudad de Cuito?

**Respuesta:** El control de la calidad de agua es hecha por un laboratorio de análisis que pertenece a la empresa de Aguas y Saneamiento de Bié, mientras que, hay un proyecto de construcción de un laboratorio provincial.

6. ¿Quién determina la tarifa que cobran a los consumidores?

**Respuesta:** La tarifa que cobran a los consumidores es determinada por el IRSEA (Instituto Regulador de los Servicios de Electricidad y de Agua).

7. ¿La empresa piensa ampliar la red de distribución de agua potable en Cuito? ¿En qué Barrios de la ciudad de Cuito?

**Respuesta:** sí, hay intención de hacer la ampliación de la red de distribución de agua potable con la construcción de la Nueva Planta de tratamiento, en los barrios: Ngele, Militar, Azul, y Paraíso.

### **ENTREVISTA 3**

**NOMBRE:** MARTINHO RICARDO GIDEÃO

**INSTITUCIÓN:** Instituto Nacional de Meteorología y Geofísica/Bié

**FUNCIÓN/CARGO:** director provincial/Cuito-Bié

**1.** ¿Cuál es la cantidad de precipitaciones en Cuito (media mensual)?

**Respuesta:** La media de precipitaciones anuales en Cuito es superior al 1200 mm.

**2.** ¿Hay registro de las precipitaciones en Cuito?

**Respuesta:** Sí, hay datos de las precipitaciones registradas en Cuito.

**3.** ¿Quién lo hace el registro de las precipitaciones?

**Respuesta:** Hace el registro de los datos de las precipitaciones el Instituto Nacional de Meteorología y Geofísica/Dirección de Cuito-Bié.

## ENTREVISTA 4

### Datos del entrevistado

**NOMBRE:** António Francisco Pedro

**INSTITUCIÓN:** Grupo de Aguas e Saneamiento (GAS)

**FUNCIÓN/CARGO:** Coordinador del barrio y del GAS

1. ¿Cuál es la función del coordinador del Barrio y del GAS?

**Respuesta:** la función del Coordinador del Barrio y del GAS es garantizar las acciones básicas de mantenimiento de los pozos alojados en Barrio y hacer las cobranzas.

2. ¿Cuál son los pozos que están en la responsabilidad del GAS?

**Respuesta:** el GAS tiene en su responsabilidad todos los pozos construidos con los fondos públicos o sea pozos públicos operacionales del Barrio.

3. ¿Los pozos disponibles en Barrio son suficientes por la demanda de agua?

**Respuesta:** Los pozos no son suficientes, porque en su mayoría están averiados y sien funcionamiento.

4. ¿Cuál son las principales dificultades del GAS?

**Respuesta:** las principales dificultades del GAS, están relacionadas con la poca capacidad de intervenciones en los pozos averiados, bien como, con la poca preparación técnica de los miembros y la falta de medios técnicos.

5. ¿Cuál son las principales averías en los pozos?

**Respuesta:** las principales averías de los pozos están relacionadas con las bombas, una vez que los pozos son todos artesanales, por falta de un buen mantenimiento.

6. ¿todas las residencias tienen agua de la red pública?

**Respuesta:** No, solamente algunas residencias tienen agua de la red pública, la mayoría usan água de los pozos y del rio.

7. ¿Cuál es el tratamiento que reciben los pozos controlados por el GAS?

**Respuesta:** Los pozos no reciben ninguno tratamiento, y no se hace análisis de la calidad y cantidad del agua.

8. ¿Quién se encarga de nombrar el GAS?

**Respuesta:** El GAS es elegido por la comunidad a través de un proceso de votaciones que es orientado por las autoridades del barrio y después son sometidos a un proceso de formación básica para el mantenimiento de los pozos y cobranza de algunos valores cuando hay averías puntuales.

9. ¿Las residencias que están habilitadas con el agua de la red pública poseen medidores de agua?

**Respuesta:** No, las casas que se benefician del agua de la red no poseen medidores de agua, los pagos son hechos por estimación.

10 ¿Las poblaciones del barrio pagan regularmente las tarifas de agua?

**Respuesta:** No, las mayorías de las poblaciones del Barrio presentan dificultades en hacer los pagos de agua regularmente.