

Los aljibes de Sincelejo. Una mirada desde la sostenibilidad

Sincelejo city water reservoirs. A view from sustainability

Cisternas do Sincelejo. Uma visão da sustentabilidade

Gilberto Martínez Osorio; Arquitecto, M.Sc. en Historia y Teoría del Arte, la Arquitectura y la Ciudad
gilberto.martinez@cecar.edu.co

 <https://orcid.org/0000-0002-8763-3112>

Corporación Universitaria del Caribe CECAR. Sincelejo, Colombia.

Judith Vergara Iglesia; Arquitecta

judith.iglesia@cecar.edu.co

 <https://orcid.org/0000-0002-5973-6878>

Corporación Universitaria del Caribe CECAR. Sincelejo, Colombia.

Marianela Mendivil; Arquitecta

marianela.mendivil@cecar.edu.co

 <https://orcid.org/0000-0002-0275-4653>

Corporación Universitaria del Caribe CECAR. Sincelejo, Colombia.

Francisco Monterroza Cuello; Arquitecto

francisco monterrozac@hotmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-6684-4930>

Corporación Universitaria del Caribe CECAR. Sincelejo, Colombia.

Recibido: Mayo 16 de 2019

Aceptado: Septiembre 12 de 2019

Publicado: Diciembre de 2019

RESUMEN

El presente artículo condensa los resultados de una indagación sobre la correspondencia entre los antiguos dispositivos de manejo del agua de la ciudad de Sincelejo, Sucre, Colombia, con los sistemas de manejo sostenible del agua en la actualidad. Se intenta demostrar con este trabajo que, en el conjunto urbano arquitectónico construido a lo largo de la primera mitad del siglo XX, que en la actualidad se reconoce como el centro histórico de Sincelejo, existieron prácticas que encajan en las perspectivas actuales de manejo sostenible y autosuficiente del agua; las cuales pueden ser retomadas como una alternativa, ante las dificultades del sistema de acueducto y sus poco halagüeñas proyecciones, producto de la sobreexplotación a la que está expuesto el acuífero de Morroa, única fuente de suministro de agua en la región de las Sabanas del Departamento de Sucre. El trabajo se soportó en un análisis comparativo entre las características técnicas de los aljibes del pasado, los cuales fueron levantados y catalogados, versus los conceptos de manejo sostenible del agua, a los cuales se accedió a través de una revisión bibliográfica en bases de datos y bibliotecas.

Palabras clave: Aljibes; Agua; Sostenibilidad; Historia.

ABSTRACT

This article condenses the results of an investigation on the correspondence between the old water management devices of the city of Sincelejo, Sucre, Colombia, with the sustainable water management systems of today. The aim of this paper is to demonstrate that, in the urban architectural complex built during the first half of the 20th century, which is currently recognized as the Historical Town of Sincelejo, there were practices that fit in with current perspectives of sustainable and self-sufficient water management; These practices can be taken up again as an alternative, in view of the difficulties of the aqueduct system and its not very promising projections, as a result of the overexploitation to which the Morroa aquifer, the only source of water supply in the Savannah region of the Department of Sucre, is exposed. The work was supported by a comparative analysis between the technical characteristics of the past cisterns, which were raised and catalogued, and the concepts of sustainable water management, which were accessed through a bibliographic review in databases and libraries.

Keywords: Reservoirs; Water; Sustainability, History.

Cómo citar (APA)

Martínez Osorio, G., Vergara Iglesia, J., Monterroza Cuello, F. (2019). Los aljibes de Sincelejo. Una mirada desde la sostenibilidad. *Procesos Urbanos*. 6:57-68. DOI: <https://doi.org/10.21892/2422085X.457>



©2019 Los Autor(es). Publicado por [CECAR](http://cecar.edu.co)

Revista *Procesos Urbanos* está distribuido bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-CompartirIgual 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/) Internacional.

RESUMO

Este artigo condensa os resultados de uma investigação sobre a correspondência entre os antigos dispositivos de gerenciamento de água na cidade de Sincelejo, Sucre, Colômbia, e os sistemas de gestão sustentável da água de hoje. O objetivo deste trabalho é demonstrar que, no conjunto arquitetônico urbano construído durante a primeira metade do século XX, atualmente reconhecido como o centro histórico de Sincelejo, havia práticas que se enquadravam nas perspectivas atuais de gestão sustentável e autossuficiente da água; Estas práticas podem ser retomadas como uma alternativa, tendo em conta as dificuldades do sistema de aquedutos e as suas projeções pouco lisonjeiras, como resultado da sobre-exploração a que está exposto o aquífero de Morroa, a única fonte de abastecimento de água na região de Savana do Departamento de Sucre. O trabalho foi apoiado por uma análise comparativa entre as características técnicas dos reservatórios do passado, que foram coletados e catalogados, e os conceitos de gestão sustentável da água, que foram acessados por meio de uma revisão bibliográfica em bancos de dados e bibliotecas.

Palavras-chave: Reservatórios; Água; Sustentabilidade; História.

INTRODUCCIÓN

La Conferencia Internacional sobre el Agua y el Medio Ambiente desarrollada en Dublín, en 1992, ilustra sobre algunas amenazas relacionadas con el tema del agua: "Principio N.º 1, El agua dulce es un recurso finito y vulnerable, esencial para sostener la vida, el desarrollo y el medio ambiente; Principio N.º 2, El aprovechamiento y la gestión del agua debe inspirarse en un planteamiento basado en la participación de los usuarios, los planificadores y los responsables de las decisiones a todos los niveles". Se puede resaltar de las reflexiones realizadas por este grupo de estudios, el tema de la limitación al acceso del recurso hídrico y el tema de la participación de la sociedad en la gestión del mismo, como dos puntos fundamentales de esta problemática. La ausencia de conocimiento sobre el valor que el agua tiene para nuestras vidas ha llevado a darle un mal uso a este recurso, teniendo esto como efecto que poco a poco se vaya agotando. Para la sociedad muchas veces esta problemática es un hecho aislado. Toda la situación presente con respecto al manejo del agua es preocupante, debido al despilfarro y contaminación, como se expresa en el siguiente texto: "Y también es una realidad no cuestionable que la gestión actual del recurso agua, a nivel global y sectorial, no es la más adecuada, predominando el despilfarro sobre su uso racional y sostenible" (Márquez, 2003). El autor nos deja ver que el despilfarro del agua es uno de los factores que tiene mayor influencia en su escasez, debido a que las personas, a diario, actúan de manera incontrolada sobre este recurso.

La situación actual del abastecimiento del agua en la ciudad de Sincelejo se enmarca, en su totalidad, en la problemática que se acaba de esbozar sobre los recursos hídricos. El estudio realizado por la Defensoría del Pueblo expone la situación de esta ciudad en los siguientes términos: "El sistema de acueducto en Sincelejo, presenta una dinámica particular puesto que la captación se realiza a través de pozos profundos, lo que dificulta y encarece la prestación del servicio; esto, sumado a las restricciones de caudal y tiempo que existen para la extracción del acuífero de Morroa, aumenta la problemática de accesibilidad al agua potable que se presenta en el municipio" (Resolución Defensorial N° 037 del 2005) Sincelejo se abastece a partir de la explotación

de un acuífero por parte de una empresa de acueducto, sin embargo el servicio de agua, a comienzos del siglo XXI, aun no cubre la totalidad de la población y se esboza en el informe, que el sistema de captación es costoso y de difícil acceso. Sobre el modelo de explotación que la empresa ha desarrollado frente al acuífero de Morroa, el informe expresa lo siguiente: "La falta de gestión para la conservación del acuífero de Morroa, es algo muy preocupante, es evidente que el recurso se va agotando con el paso del tiempo y que el municipio está corriendo el riesgo de quedar sin fuente de abastecimiento de agua" (Resolución Defensorial N° 037) se expone aquí la proximidad del límite del recurso "acuífero de Morroa", como posibilidad de abastecimiento de agua limpia para la ciudad de Sincelejo, así mismo, un señalamiento sobre las malas prácticas de gestión y manejo aplicadas sobre él durante la 2da mitad del siglo XX.

A diferencia de épocas pasadas, donde la participación de la comunidad en la gestión del agua era activa, en función de valorar y recaudar las aguas lluvias efectuando prácticas de aprovechamiento de las mismas (Martínez, 2018), la población Sincelejana de comienzos del siglo XXI, no busca soluciones al respecto, sino que espera que autoridades administrativas resuelvan la situación, dejando a un lado, su participación como ciudadanos y en la mayoría de los casos actuando de manera negativa, no tomando conciencia de la escasez y participando en el despilfarro del agua.

A finales del siglo XIX y comienzos del siglo XX la comunidad de Sincelejo tenía un control absoluto de la gestión de sus recursos hídricos. La comunidad realizaba diferentes tipos de prácticas urbanas relacionadas con el manejo del agua, que garantizaban el abastecimiento y la conservación de los mismos. De esta época se pueden identificar dispositivos urbanos y arquitectónicos. Como las represas que se convirtieron en reservorios de aguas naturales generados por la accidentada topografía del territorio o elaborados por la voluntad cívica. De igual forma los pozos llorados que sería otro de los medios que posibilitó el recaudo de las aguas subterráneas y, a su vez, los aljibes, estructuras construidas para el depósito de las aguas lluvias captadas por las cubiertas de viviendas.

Siendo estos dispositivos los vestigios que aún quedan de una cultura donde todos los ciudadanos intervenían y adquirían responsabilidades dentro del sistema. Dichas prácticas se han dejado a un lado y fueron reemplazadas por los modernos sistemas de recolección los cuales con su promesa de modernidad y confort, lograron desplazar todos los métodos que se utilizaban en el pasado.

Una mirada a los planteamientos actuales sobre la gestión del agua, desde el concepto de sostenibilidad, hace pensar que esos sistemas antiguos de recolección mantienen una relación con este tipo de pensamiento y permiten esbozar la hipótesis de que tal vez el camino que debe recorrer la sociedad Sincelejana para nivelarse con las teorías actuales del desarrollo sostenible, sea recuperar algunos elementos de la cultura de gestión y manejo del agua, implementando estos dispositivos y prácticas de su pasado pero adecuándolos a mejoras tecnológicas en sus sistemas.

Ante este panorama se planteó como pregunta de investigación, el siguiente interrogante:

¿Qué correspondencia existe, entre las tecnologías de los sistemas de manejo del agua de la ciudad de Sincelejo de comienzos del Siglo XX, con las prácticas de la gestión sostenible del agua en la actualidad?

METODOLOGÍA

La investigación se desarrolló en tres etapas. La primera etapa consistió en la recolección de información planimétrica y fotográfica para la creación de la base de datos sobre los dispositivos arquitectónicos (pozos llorados y aljibes) del manejo del agua de la ciudad de Sincelejo, de comienzos del siglo XX. La segunda etapa comprendió la elaboración de una matriz que permitiera la identificación y la descripción de las características de los elementos que componen los sistemas. Por último se realizó un análisis comparativo, de las características de los dispositivos de Sincelejo con las características de los dispositivos sostenibles del presente, los cuales fueron identificados a partir de una revisión bibliográfica.

Resultados: Dispositivos arquitectónicos del manejo del agua en la Ciudad de Sincelejo a comienzos del siglo XX

Para llevar a cabo la investigación se realizaron 10 salidas de campo durante el año 2015 en donde se recolectó información planimétrica y fotográfica de 29 dispositivos entre ellos 24 aljibes y 5 pozos llorados, identificados en las áreas barriales más antiguas de la Ciudad de Sincelejo como Majagual, Mochila, Chacurí, Las Flores, El Tendal y El Centro, en construcciones de tipo vernácula y republicano, tipologías arquitectónica de la época, en donde se encontraron estos dispositivos, los resultados se muestran a continuación:



Figura 1. Ubicación de los dispositivos encontrados en la Ciudad de Sincelejo.

Fuente: Martínez, Iglesia & Mendivil

Este levantamiento de información sobre dispositivos arquitectónicos para el manejo del agua en la ciudad de Sincelejo de comienzos del siglo XX, permitió encontrar dos tipos de sistemas para la recolección del agua, en primer medida los pozos llorados que eran un método utilizado para el aprovechamiento del agua directamente del suelo, es decir, la extracción del agua del subsuelo, a los cuales se le realizaba una estructura para retener el agua en tubos de cemento o ladrillos, este recurso era utilizado para riego y usos domésticos. A continuación parte de la muestra fotográfica levantada:



Figura 2. Muestra de Pozos llorados encontrados la Ciudad de Sincelejo

Fuente: Martínez, Iglesia & Mendivil.

En la muestra referenciada, se evidenció que las formas más utilizadas en este tipo de sistemas eran los pozos cuadrados y también los cilíndricos. Además de reservorio el sistema estaba compuesto por los siguientes elementos:

Bomba de extracción



Brocal o tapa



Respiradero

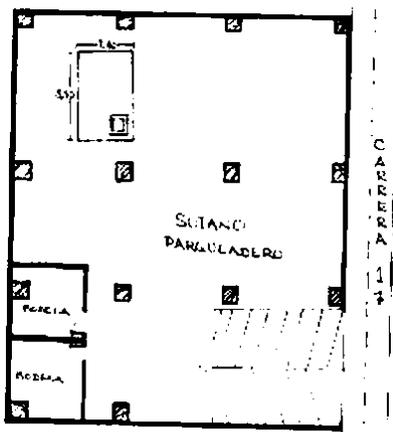


Figura 3. Cuadro de elementos de Pozos llorados encontrados
Fuente: Martínez, Iglesia & Mendivil

Estos grandes recipientes de extracción y almacenamiento de agua estaban rematados en su parte superior, en algunos casos, con un elemento de succión en hierro que absorbía a bombeo el líquido contenido en la parte interna, llevándola al exterior para ser utilizada. Es necesario anotar que esta tipología de dispositivos también funcionaba sin esta bomba indicada, dejando como opción el uso de su tapa o brocal para introducir recipientes de menor tamaño y elevar a superficie el agua recaudada.

Otra de sus partes de importancia eran los orificios de oxigenación del agua denominados respiraderos que se localizaron en su perímetro del volumen sobresaliente. Muestra de estos son visible en los Aljibes de la familia Guerra (Figuras 4, 5 y 5) y la familia Turcios Sebá.

Planta de Emplazamiento



Fachada Familia Guerra



Dispositivo en la actualidad



Figura 4. Cuadro de generalidades de Pozos llorado familia Guerra.
Fuente: Martínez, Iglesia & Mendivil.

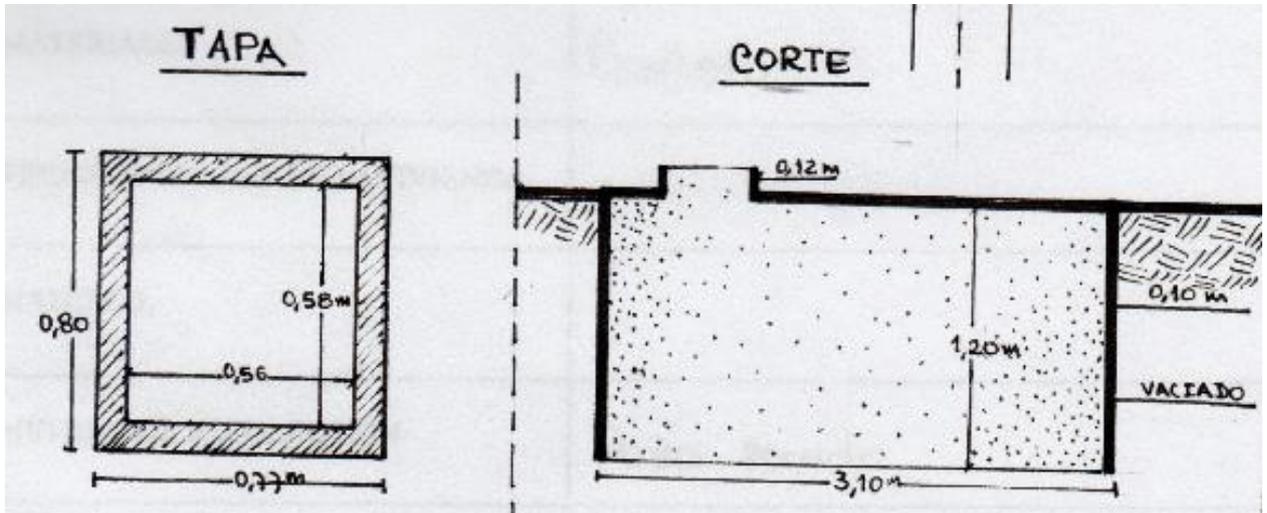
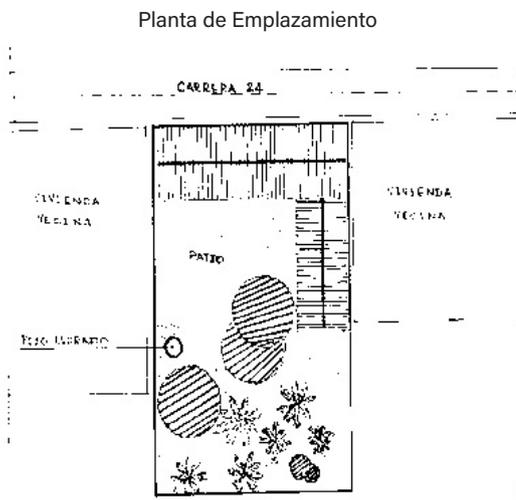


Figura 5. Cualidades y detalles del Aljibe familia Guerra.
Fuente: Martínez, Iglesia & Mendivil.



Fachada Casa Familia Turcios Sebá



Dispositivo en la actualidad



Detalle del dispositivo

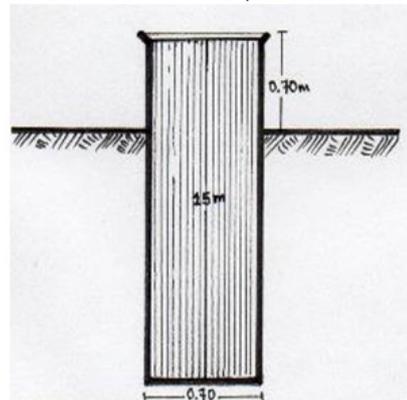


Figura 6. Cualidades y detalles de pozo llorado familia Turcios Sebá.
Fuente: Martínez, Iglesia & Mendivil.

El segundo tipo de dispositivo de manejo del agua encontrado en la ciudad, corresponde al sistema de aljibes abastecidos a partir de la cosecha de aguas lluvias (Figura 7).

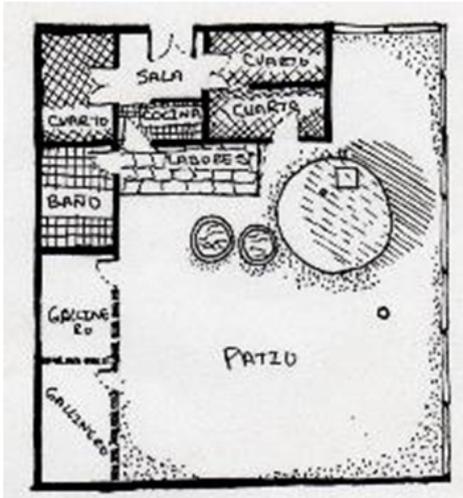
Los elementos encontrados en estos dispositivos fueron: el techo, superficie de cubierta de las casas antiguas de la ciudad, que comprendía el área de captación del agua lluvia, de ahí bajaba a las canales que eran conducidas hacia un embudo, el cual estaba conectado a los bajantes

que la transportaban al aljibe. Estos tres elementos del sistema (las canales, los embudos y los bajantes) estaban elaborados en lámina de Zinc lisa, permitiendo el recorrido continuo del flujo de agua captado; por último el aljibe como elemento principal estaba construido en ladrillo rojo recubierto en mortero, y en algunos dispositivos la tapa tenía un refuerzo en acero para su durabilidad. Muestra de este tipo de cubierta son los techos de las casa de las familias Oviedo y Echeverri (Figuras 8, 9 y 10).



Figura 7. Muestra de Aljibes encontrados la Ciudad de Sincelejo.
Fuente: Martínez, Iglesia & Mendivil.

Planta de Emplazamiento



Fachada Casa Familia Oviedo



Estado actual aljibe

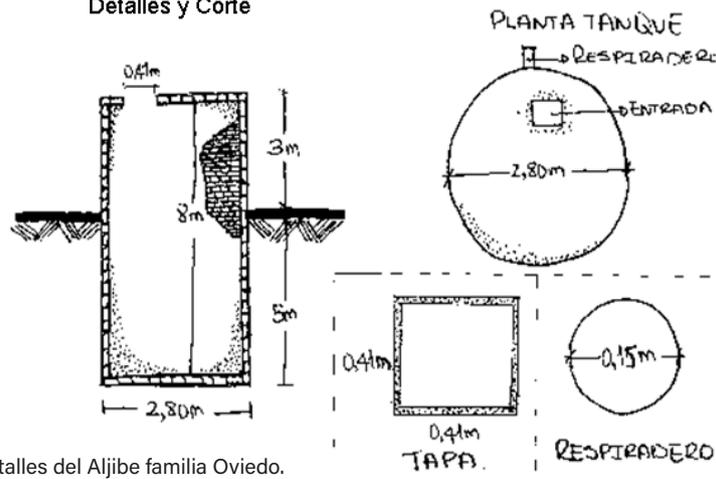


Detalles de materialidad en concreto



Figura 8. Muestra de Aljibes encontrados la Ciudad de Sincelejo.
Fuente: Martínez, Iglesia & Mendivil.

Detalles y Corte

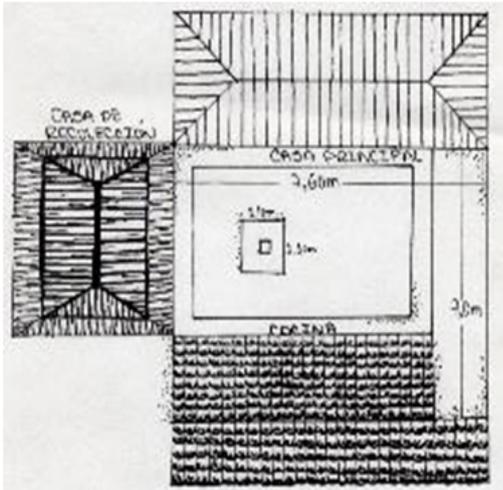


MATERIALES:
Ladrillo rojo recubierto en mortero

CAPACIDAD:
78,95 m³

Figura 9. Cualidades y detalles del Aljibe familia Oviedo.
Fuente: Martínez, Iglesia & Mendivil.

Planta de Emplazamiento



Fachada Casa Familia Echeverri



Estado actual aljibe



Detalles y Corte

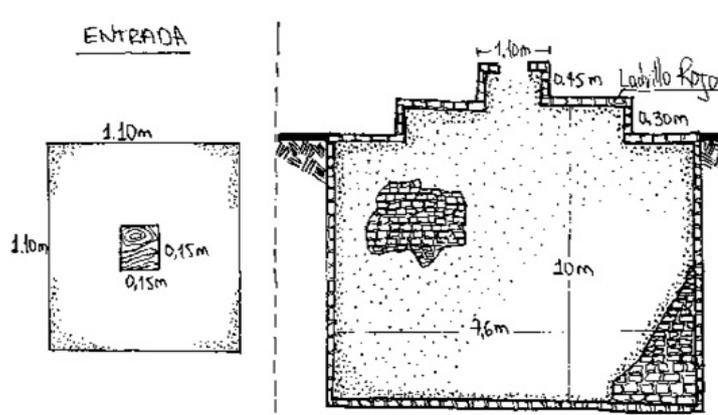


Figura 10. Cualidades y detalles del Aljibe familia Echeverri.
Fuente: Martínez, Iglesia & Mendivil.

Otro de los aspectos a destacar referido a estas estructuras construidas en su dimensión y volumen es su configuración en el uso del terreno en que se situaron, como bien puede observarse son elementos en su mayoría de gran dimensión dispuestos *entre la superficie*, ya fuese cuerpo medio o totalmente enterrado y de igual manera también se encontrarían con orden *sobre la superficie*, haciéndole más visible en el espacio de la vivienda donde se encontraban, como se puede identificar a continuación en el aljibe de la familia Suarez Álvarez (Figura 11 y 12).

Discusión: Aljibes Y pozos llorados de Sincelejo una mirada desde el concepto de sostenibilidad

En el proceso de desarrollo de la etapa de caracterización de los dispositivos ya documentados y la indagación de los actuales sistemas de manejo sostenible del agua se realizó un análisis comparativo donde se priorizaron las cualidades tecnológicas desde dos categorías: funcionalidad y materialidad, detallándolos a continuación:

Funcionalidad

Dentro del análisis de la información encontrada en los sistemas de manejo de agua del Sincelejo de comienzos del siglo XX, como ya fue mencionado, se evidenciaron los pozos de extracción de aguas con fuente natural subterránea (pozos llorados). Sistema de manejo que recurrió a práctica que al ser observada desde la percepción de nuestros días sería calificado como un método inapropiado, ya que se genera a través de técnicas inadecuadas en donde se sobreexplotan las aguas subterráneas de manera exagerada sin darle el tiempo necesario para su recarga. Así mismo dejando expuesto este recurso subterráneos a la contaminación, promoviendo así el agotamiento de este tipo de fuente. Lo que hace que este sistema no se integre con los principios de sostenibilidad, debido al uso ineficiente de los recursos naturales.

Por el otro extremo se encontró los dispositivos tipo aljibes, sistema que apostaba al aprovechamiento de

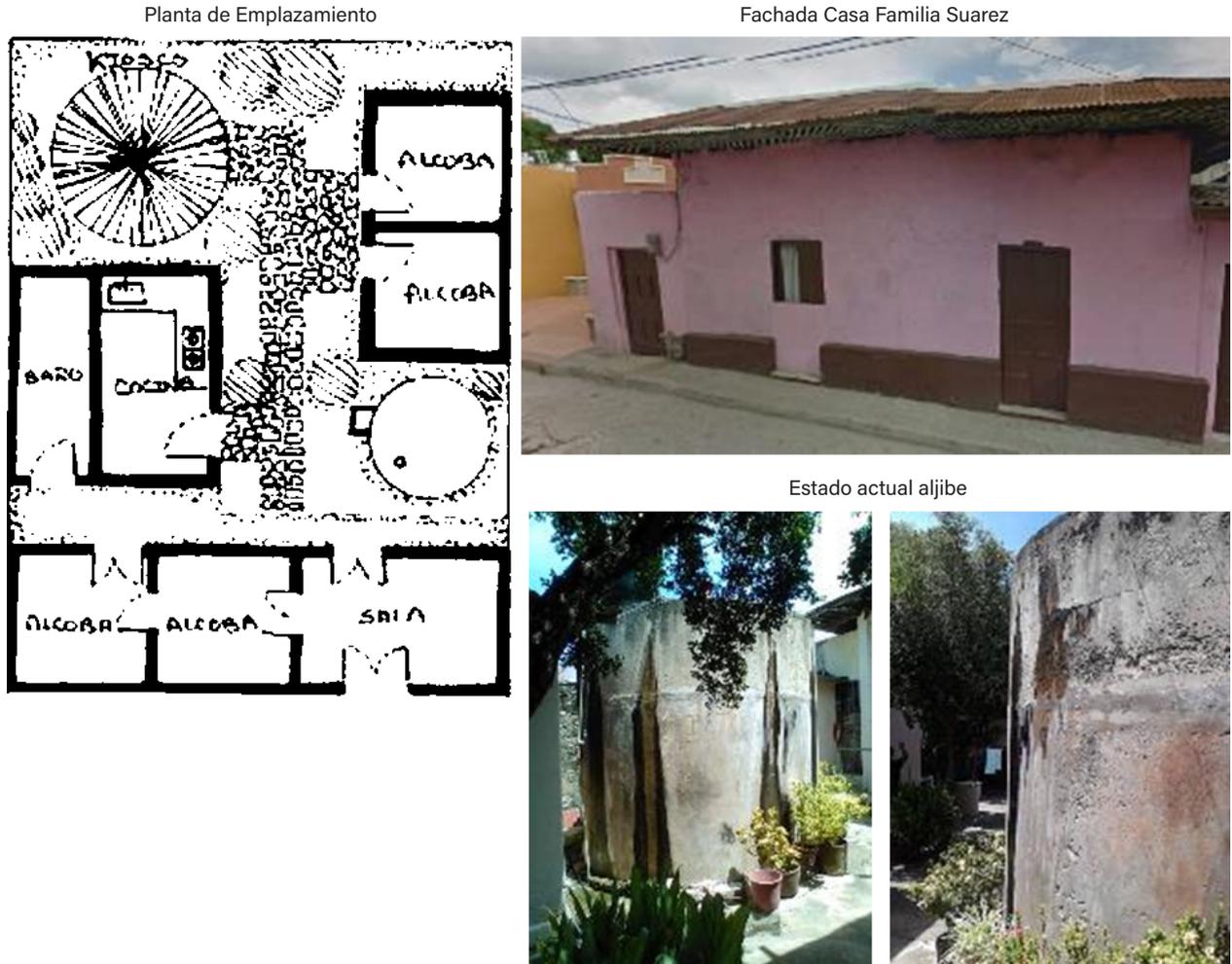


Figura 11. Cualidades y detalles del Aljibe familia Suarez Álvarez.
Fuente: Martínez, Iglesia & Mendivil.

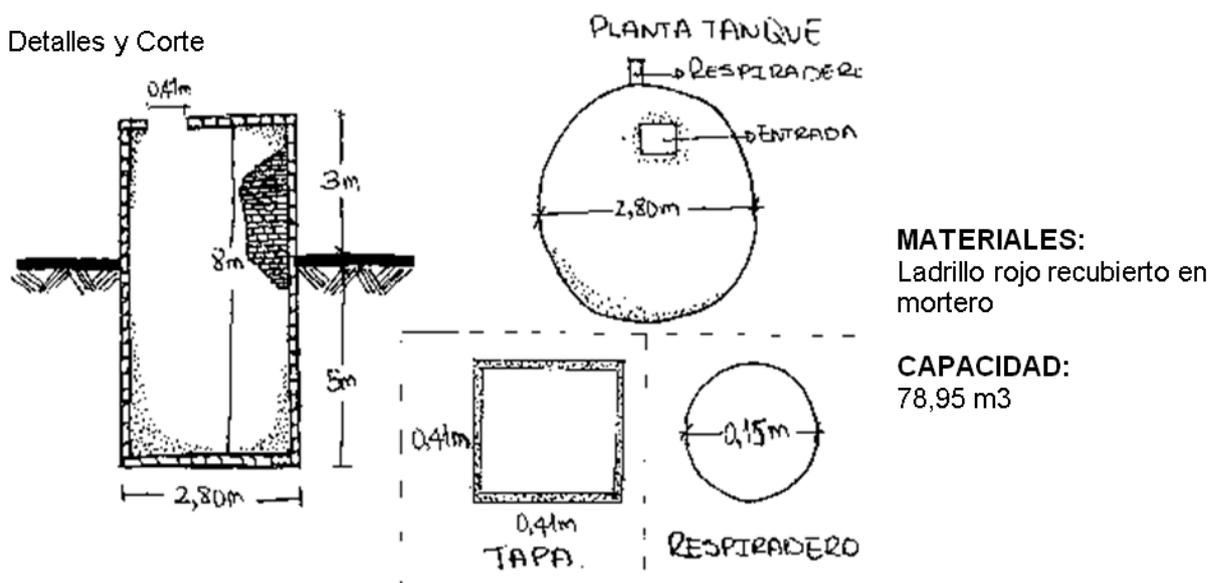


Figura 12. Cualidades del Aljibe familia Suarez Álvarez.
Fuente: Martínez, Iglesia & Mendivil.

aguas lluvias, siendo estas recaudadas y depositadas en reservorios construidos para dar uso controlado a este líquido.

Sistema cuyo funcionamiento descrito, en anteriores apartes, se ilustra en la figura 13:

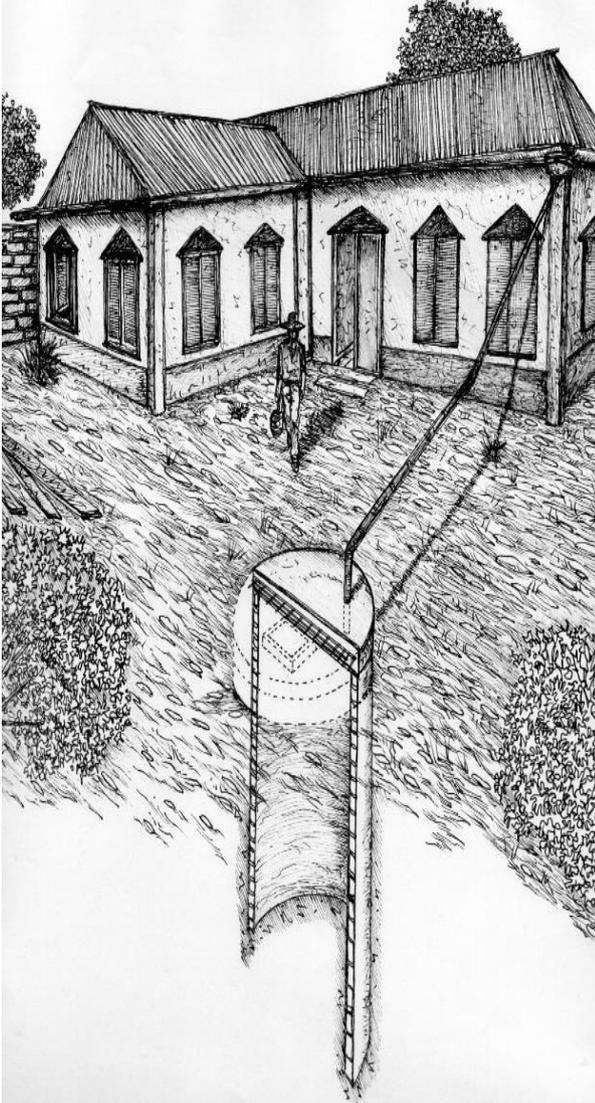


Figura 13. Sistema del manejo del agua tipo aljibe de la ciudad de Sincelejo a Comienzos del Siglo XX.
Fuente: Martínez, Iglesia & Mendivil.

En el Sincelejo del siglo XXI, estos dos sistemas anteriores son solo vestigios que permitieron rastrear que en el pasado de esta ciudad se implementaron elementos que comparten las cualidades y características que le permiten acercarse a los procedimientos actuales del manejo sostenible del agua, como se evidencian al ser comparados con los existentes sistemas Aqua España: Aprovechamiento del agua de lluvia, Sistema de aguas pluviales (Mannise, 2011), Diseño de recolección de aguas pluviales para uso doméstico, Sistema de almacenamiento de agua lluvia, Colector de agua

lluvias (IPT, 2012), entre otros, siendo estos una lista de métodos tecnológicos distribuidos en el mercado actual implementados en diferentes lugares del mundo como México, Italia, España, Venezuela, Argentina, Perú y Brasil; y que dan muestra de que su eficiencia como sistema de abastecimiento de agua es de gran valor para los intereses de gobiernos con conciencia sostenible.

Ahora si bien ya se destacó la corriente sostenible de estos dispositivos de manejo de agua en la Ciudad de Sincelejo durante el siglo XX, es de importancia destacar las diferencias que salen a relucir al ser comparados con las actuales tecnologías, por lo que se debe apuntar que los dispositivos de manejo de agua lluvia de la ciudad no implementaron en su funcionamiento cuatro elementos que están presentes en los nuevos sistemas del manejo del agua para mejorar la calidad del recurso. Estos elementos son: En primer lugar, *el interceptor* de las primeras aguas, cuya función es evitar que las impurezas que son arrastradas desde los techos en las primeras lluvias lleguen hasta los almacenamientos definitivos. Este mecanismo fue identificado en la revisión de los diferentes sistemas de Captación de Agua Lluvia en Techos como: sistemas CEPIS, Sistema de Captación de Agua Pluvial en Techos (SCAPT) y Sistema de aprovechamiento de agua lluvia que han sido utilizados en países como Brasil, Perú y Colombia.

En segundo lugar, los nuevos sistemas de cosecha de aguas lluvias incorporan un filtro, con este elemento se busca quitar los sedimentos y los contaminantes químicos al agua. En los referentes estudiados se encontró en tres modalidades diferentes, caseras, mecánicas y eléctricas. Y es implementado en el Sistema de Captación de Agua Lluvia (Cisternas) en América Latina y El Caribe, como también en Sistema de captación de aguas pluviales en techos y Colector de agua lluvias, usado en países como Brasil, México, Venezuela, Italia, España, Argentina, entre otros.

En tercer lugar, las *redes de bombeo* o también denominadas red de distribución de las aguas lluvias, que en los nuevos sistemas de cosecha de agua lluvia, funcionan paralelas a la red agua potable y llevan el agua a los puntos hidráulicos donde se utilizará, se controla con una válvula de cheque para evitar que se mezclen las aguas lluvias y la potable, este sistema se encontró implementado en los métodos CEPIS, Sistemas de Aprovechamiento Agua Lluvia Existente, Aqua España: Aprovechamiento del agua de lluvia, Sistema de aguas pluviales, Diseño de recolección de aguas pluviales para uso doméstico, Sistema de aprovechamiento de agua lluvia, Colector de agua lluvias y Aguas Pluviales: nuevo sistema de aprovechamiento utilizado en Italia, Brasil, México, Costa Rica, Colombia, Venezuela y España.

Y por último, el *sistema de potabilización* del agua con la utilización de sustancias (cloro, ozono y ultravioleta) para mejorar la calidad del agua para hacerla de consumo humano, que pudo ser evidenciado en el Sistema de

captación de aguas pluviales en techos en México (Pérez, 2010), Sistema de captación de aguas lluvias – Scall y Colector de agua lluvias, implementados en lugares como Brasil, México y Costa Rica.

Materiales

La materialidad variada de estos sistemas aljibes del Sincelejo en el periodo del siglo XX, contrasta con los materiales utilizados en los sistemas actuales. Se observa que en la selección de los elementos como cubiertas se cambia el Zinc por la teja de barro y la lámina galvanizada acanalada. Se descartan el asbesto cemento por agregar contaminantes al agua recaudada. Estos cambios priorizan la salud de los consumidores de este recurso.

Los elementos de articulación del sistema, como las canales, los embudos y los bajantes estaban elaborados en lámina de zinc lisa. En la actualidad aún se utilizan este tipo de bajantes, pero también se aplica el PVC, que aunque tienen mayor durabilidad, su proceso de producción muestra efectos negativos en su huella ecológica. Los encontrados de depósito, los reservorios, encontrados en la ciudad de Sincelejo estaban contruidos en ladrillo rojo recubierto con mortero; en algunos casos se identificó que la tapa tenía un refuerzo en acero para su durabilidad y resistencia. En la actualidad se elaboran grandes tanques en materiales como el polietileno, los cuales ofrecen un menor costo de adquisición y no presenta sedimentos.

Conclusiones

Es importante destacar que el método utilizado en la ciudad de Sincelejo a comienzos del siglo XX para el aprovechamiento, recolección y conservación del agua lluvia contiene los mismos elementos principales de los sistemas actuales planteados en algunos modelos de captación de aguas lluvias que persiguen la idea de desarrollo sostenible. Esto indica que en la historia sincelejana hay prácticas culturales que se conectan con las ideas contemporáneas de manejo sostenible del agua. Que tal vez un ejercicio de actualización, incorporando nuevas tecnologías que mejoren la calidad del agua, como son los filtros, interceptores de primeras aguas, sistemas de potabilización y sistemas de bombeo, permita recuperar este tipo de cultura y conseguir que cosechar agua lluvia vuelva a cobrar sentido para la sociedad sincelejana.

Dentro del análisis de estos sistemas, se encontró que los materiales implementados en la construcción de los aljibes del pasado son semejantes a los que plantean las tecnologías del manejo sostenible del agua en la actualidad.

La recuperación de la cultura de la cosecha de agua lluvia contribuirá a disminuir la explotación de la única fuente de abastecimiento de agua potable de la Ciudad de Sincelejo, el Acuífero de Morroa, favoreciendo su sostenibilidad en el tiempo.

REFERENCIAS

- Annan, Kofi. (2015). El agua, fuente de Vida. *UN_WATER*. New York. ONU- AGUA.
- Aqua España. (2011). Sistemas para el aprovechamiento de aguas pluviales. Recuperado de <http://javierpancorbo.blogspot.com.co/>
- Arango, Silvia. (2006). El plano arquitectónico como fuente historiográfica. *Textos 15*. Bogotá, Colombia.
- Araque, Alexander. (2016). *Como reciclar el agua lluvia para uso doméstico*. Venezuela. Recuperado de <http://arquitectoalexanderaaque.blogspot.com.co/2016/03/como-reciclar-las-aguas-de-lluvias-para.html>.
- Ballén & Galarza (2006). *Historia de los sistemas de aprovechamiento de agua lluvia*. Brasil. VI SEREA. Pp. 5 - 12
- Baño, Antonio. (2005). Guía de construcción sostenible. ISTAS. Pp. 1-63
- Bifaní, Paolo. (2015). Medio ambiente y desarrollo sostenible. *Centro de información de las Naciones Unidas*. México, Cuba, Y Republica Dominicana.
- Calla, Campos & Otros. (2012). *Diccionario del Desarrollo*. Recuperado de <http://www.uv.mx/mie/files/2012/10/SESION-6-Sachs-Diccionario-Del-Desarrollo.pdf>
- CAM. (2003). Agua y educación ambiental: Nuevas Propuestas Para la Acción. *Caja de Ahorros del Mediterráneo (CAM)*.
- Capaldo, Griselda. (2012). *Gobernanza y manejo sustentable: Agua*. Buenos Aires, Argentina.
- CARSUCRE. (2005). Proyecto de Protección integral de Aguas Subterráneas (PPIAS). Sincelejo, Sucre.

- Chagres, P. N. (2005). El agua es el motor del desarrollo sostenible. *Global Water Partnership Central América, volumen 1/14*. Honduras. Entre-Aguas.
- De Vincentiis, Giuseppantonio. (2009). *La evolución del Concepto de Desarrollo Sostenible*. Estudios. Recuperado de http://huespedes.cica.es/gimadus/23/09_la_evolucion_del_concepto_de_desarrollo_sost.html.
- Del Toro, Martha. (2009). *Edificación sustentable en Jalisco*. Jalisco, México. Gobierno de Jalisco.
- Durante, Y.A. (2009). *Acueducto* (No. 037ed). Sincelejo. P.D.E.
- Falcón, Antoni (2008). *Espacios verdes para una ciudad sostenible*. Huesca. Materia Verda. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=301825>.
- Fernández, Iván. (2009). *Aprovechamiento de Aguas Pluviales*. Universidad de Catalunya. Barcelona, España.
- Giombini S.P.A. (2016). Recupero Acque Piovane. Recuperado de http://www.giombinispia.it/en/costruzioni-ecosostenibili_4/recupero-acque-piovane_13.html
- Hernández & Aranjuelo. (2012). *Arquitectura coeficiente*. San Sebastián, España. UPV/EHU
- Institutos de Pesquisas Tecnológicas. (2017). Soluciones tecnológicas. Recuperado de <http://www.ipt.br/>
- Juárez, Claudia. (2013). Agua del cielo a la cisterna. *UNAM mirada a la Ciencia*. Recuperado de <https://s-media-cacheak0.pinimg.com/originals/05/a3/e1/05a3e1e09e57e247b8dff79c892a2bd6.jpg>
- Leal, Gabriel E. (2015). *Debate sobre la sostenibilidad*. Propuesta de Desarrollo Urbano Sostenible para la Ciudad Bogotá.
- Macedo, Beatriz. (2005). El Concepto de Sostenibilidad. UNESCO. Santiago de Chile.
- Mannise, Raul. (2011). Captación de agua lluvia. Recuperado de <http://vida-ecoverde.blogspot.com.co/2014/06/sistema-de-captacion-de-agua-pluvial.html#WKNXTdLhDIU>
- Marban, Vicente. (2012). *Desarrollo sostenible, Conceptos básicos y criterios operativos de Sostenibilidad*. Recuperado de http://www3.uah.es/vicente_marban/ASIGNATURAS/EIA%20II/curso%202011%202012/TEMA%203.pdf
- Naciones Unidas. (2015). Agua para un mundo sostenible. *Un Water*. Italia. WWSR 2015
- NWP. (2015). Soluciones Ingeniosas de Aguas (Smart Water Solutions). Cuarta Edición.
- Odlare, M. (2014). Introductory Chapter for Water Resources. Ma"lardalen University. Elsevier Inc.
- Organización Panamericana de la Salud. (2004). Guía de Diseño de captación para aguas lluvias. Lima, Perú.
- Organización Panamericana de Salud. (2005). Tecnologías de abastecimientos de agua en poblaciones dispersas. Lima, Perú.
- Palacio, Natalia. (2010). Propuesta de un Sistema de Aprovechamiento de Agua Lluvia como Alternativa para el Ahorro del Agua Potable, en la Ins. Edu. María Aux. de Caldas, Antioquia. *Volumen 13*. Medellín, Colombia. Universidad Nacional de Colombia.
- Pérez, Elizabeth. (2010). Como cosechar agua de lluvia. ¿Cómo ves? UNAM. Recuperado de <http://www.comoves.unam.mx/>
- Pizarro, Abarza & otros. (2015). *Manual de Diseño y construcción de sistemas de captación de agua lluvias en zonas rurales de Chile*. Oficina Regional de Ciencia para América Latina y el Caribe. Chile.
- Programa IDESPO- UNA. (2011). Horizontes Ambientales. Universidad Nacional Costa Rica.
- Saldarriaga, Alberto. (2006). La fotografía como fuente documental. *Textos 15*. Bogotá, Colombia. Universidad nacional de Colombia.
- Unesco y OMS. (2015). Agua para todos, agua para la vida. *World Water Assessment Programme*. UNESCO. Mund-Prensa.