

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

PROCESO INVOLUCRADO POR LOS HABITANTES PARA EL CUIDADO DEL AGUA DE LOS CENOTES EN TIMUCUY, YUCATÁN

COMMUNITY INVOLVEMENT IN THE CONSERVATION OF CENOTE WATER IN TIMUCUY, YUCATAN

Nota: Portada elaborada por sus autores.

REVISTA OJELT
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA METROPOLITANA
ISSN: 3122-4296. Volumen 4 Número 8, 2026.

Nidia Beatriz Camara Chi¹

nidiacamarachi@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0008-7627-7221>

Jesus Emmanuel Ravell Ucan¹

jesusemanuelravellucan@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0007-1794-5085>

Luisa Daniela Saenz Ortiz¹

danielasaenzortiz@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0003-9023-4993>

Sandhy Berenice Sanchez Salazar¹

sandhysanchez08@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0008-7682-5830>

Dafne Guadalupe Duarte Chan¹

dafne.duarte.c20@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0008-2411-8392>

Juan Jose Hoil Varguez¹

Juanjosehoil890@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0003-9023-4993>

¹ Técnico Superior Universitario en Administración Área Formulación y Evaluación de Proyectos. Estudiante de la Licenciatura en Gestión de Negocios y Proyectos. Universidad Tecnológica Metropolitana.

RECIBIDO: 10 de noviembre de 2025
ACEPTADO: 02 de diciembre de 2025
PUBLICADO: 30 junio de 2026

RESUMEN

El estudio se realizó en el municipio de Timucuy, Yucatán, con el propósito de identificar el tipo de participación ciudadana que se promueve para involucrar a los habitantes en la conservación de los cenotes. Sumando a eso de su valor ecológico, los cenotes poseen un importante significado cultural e histórico para las comunidades mayas, quienes los consideraban espacios sagrados y fuentes esenciales de agua. La investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo, los resultados revelan una falta notable de participación ciudadana en actividades relacionadas con el cuidado de los cenotes, así como la ausencia de programas comunitarios, talleres o acciones locales que impulsen su conservación. Con base en estos hallazgos, se propone fomentar la creación de comités ciudadanos, realizar talleres de educación ambiental y promover jornadas de limpieza que permitan fortalecer el compromiso comunitario y proteger estos cuerpos de agua que forman parte del patrimonio natural y cultural de Timucuy.

Palabras clave: Cenotes, conservación ambiental, contaminación.

ABSTRACT

The study was conducted in the municipality of Timucuy, Yucatán, with the purpose of identifying the type of citizen participation promoted to involve local inhabitants in the conservation of nearby cenotes added to that beyond their ecological relevance, cenotes hold significant cultural and historical value for Maya communities. The research followed a qualitative approach. The findings reveal a notable lack of citizen participation in activities related to cenote conservation, as well as the absence of community programs, workshops, or initiatives that encourage local engagement. Based on these results, the study proposes strengthening community involvement through the creation of citizen committees, environmental education workshops, and organized cleaning efforts to protect these natural and cultural resources in Timucuy.

Keywords: Cenotes, environmental conservation, contamination

INTRODUCCIÓN

El fenómeno de los cenotes, importante para el ecosistema y la cultura de Yucatán, requiere de la participación de sus habitantes para garantizar la salud del acuífero. Aunque el problema de la contaminación es una realidad en la península, en municipios como Timucuy, la conciencia sobre la fragilidad del ecosistema kárstico impulsa diversos procesos de cuidado y saneamiento liderados por la comunidad.

En Yucatán se han identificado más de 3,000 cenotes distribuidos en distintas áreas del estado, pero aproximadamente el 70 % presenta algún nivel de contaminación. Esta situación se debe principalmente a la presencia de bacterias originadas por letrinas, actividades relacionadas con la cría de cerdos y fosas sépticas, lo que afecta la calidad del agua en estos importantes cuerpos subterráneos.

Herrera (2025) menciona que los cenotes no solo destacan por su belleza natural y su uso recreativo, sino que también poseen un profundo valor histórico y cultural. Para la civilización maya, estas formaciones eran esenciales como fuente de agua en una región sin ríos superficiales y, además, se consideraban espacios sagrados que conectaban con el inframundo, siendo escenarios para rituales, ceremonias y ofrendas.

Durante la primera mitad de 2024, la Secretaría de Desarrollo Sustentable de Yucatán realizó un esfuerzo significativo para limpiar varios cenotes del estado. En este periodo se rehabilitaron 18 cenotes y se retiraron alrededor de 25 toneladas de desechos, según datos oficiales.

Estas formaciones son únicas en el mundo y representan un atractivo especial para un tipo de turismo que busca experiencias en contacto directo con la naturaleza y la cultura local. Este segmento turístico se caracteriza por su interés en conocer, valorar y disfrutar estos espacios, manteniendo una actitud responsable y comprometida con la conservación de los recursos naturales y culturales.

Si bien la falta de información accesible puede perpetuar la idea de que los cenotes son inagotables, la realidad es que sí existen diversas campañas e iniciativas en Yucatán para la limpieza y conservación de estos cuerpos de agua, a menudo con la participación de la comunidad, sin embargo, los habitantes de Timucuy expresaron la falta de información y de campañas en la población para el uso y conservación de estos recursos naturales.

Objetivo de investigación

Identificar el tipo de participación ciudadana que se promueve en la localidad para la intervención de los de los habitantes.

Justificación

Los cenotes constituyen uno de los recursos naturales más emblemáticos y valiosos de la península de Yucatán, no solo por su belleza escénica, sino también por su papel fundamental en la recarga de acuíferos y la preservación de la biodiversidad. Estos cuerpos de agua son esenciales para la vida de las comunidades locales, ya que proveen agua

para consumo humano, actividades agrícolas y turismo. Sin embargo, la falta de conocimiento generalizado sobre su importancia ecológica y cultural ha derivado en prácticas inadecuadas que ponen en riesgo su conservación. La contaminación por aguas residuales, el uso indiscriminado del recurso hídrico y la ausencia de estrategias comunitarias sostenibles son factores que amenazan la calidad del agua y la integridad de estos ecosistemas.

En México, la percepción y el grado de conocimiento sobre los cenotes varían significativamente entre regiones. Mientras las comunidades mayas han mantenido un vínculo ancestral con estos espacios, reconociéndolos como sagrados y vitales, en otras zonas del país existe un desconocimiento casi total sobre su relevancia. Esta brecha de información ha impulsado campañas de sensibilización, pero aún persiste la necesidad de fortalecer la participación ciudadana y la integración de saberes tradicionales con enfoques modernos de conservación. En este contexto, Timucuy, una localidad cercana a Mérida representa un caso de estudio relevante, pues combina prácticas culturales arraigadas con dinámicas económicas emergentes como el ecoturismo, lo que genera oportunidades y riesgos para la protección de los cenotes.

La investigación se justifica porque permitirá identificar las acciones concretas que los habitantes de Timucuy implementan para el cuidado del agua en los cenotes, así como las prácticas sostenibles, los mecanismos de participación ciudadana y las alianzas institucionales existentes. Este análisis no solo contribuirá a comprender el nivel de compromiso comunitario, sino que también ofrecerá insumos para diseñar estrategias integrales que promuevan la conservación desde una perspectiva social, económica y cultural. Además, los resultados podrán servir como referencia para otras localidades con características similares, fomentando la gestión responsable del recurso hídrico y la preservación de ecosistemas únicos.

En suma, el estudio busca responder a una problemática que trasciende lo ambiental, involucrando dimensiones culturales y socioeconómicas que son indispensables para garantizar la sostenibilidad de los cenotes. La protección de estos espacios no puede depender únicamente de políticas gubernamentales; requiere la participación de las comunidades, la articulación con instituciones y la valorización del conocimiento ancestral. Por ello, esta investigación es pertinente y necesaria para asegurar la calidad del agua y la integridad ecológica de los cenotes a largo plazo, contribuyendo al bienestar de las generaciones presentes y futuras.

DESARROLLO

La sustentabilidad trasciende el ámbito institucional y se convierte en una estrategia de acción comunitaria que promueve la protección del entorno desde una perspectiva inclusiva y articulada, en la que se integran diversos actores sociales en la toma de decisiones (Gómez y Sandoval, 2020).

La sustentabilidad ha evolucionado y se ha enriquecido con el tiempo, aunque también ha sufrido una dispersión que dificulta su comprensión precisa. El uso excesivo y poco claro del término sostenible ha generado ambigüedades en su interpretación. Por

ello, el autor sugiere diferenciar entre sustentable, que implica una integración armónica entre los aspectos económicos, sociales, ambientales y éticos, y sostenible, que tiende a abordar estos elementos de forma separada (Zarta, 2018).

Los principios de la teoría de sustentabilidad se aplican directamente al cuidado de los cenotes, ya que la participación comunitaria es clave para preservar los recursos hídricos y los ecosistemas que los rodean en el presente proyecto.

Uno de los principales precursores de la teoría de la sustentabilidad fue el concepto de ecodesarrollo, desarrollado por el economista Ignacy Sachs en los años setenta.

La limpieza, vigilancia y protección de los cenotes por parte de los habitantes permite mantener la calidad del agua, conservar la biodiversidad y asegurar la disponibilidad del recurso para futuras generaciones (Gutiérrez, 2008; Cortés & Peña, 2015).

Además, la educación ambiental y la cooperación fortalecen la conciencia sobre la importancia del agua como recurso vital y patrimonio cultural.

Este concepto surgió como respuesta a la necesidad de integrar el desarrollo económico con la protección ambiental, especialmente en los países del Tercer Mundo. Sachs, en 1972, propuso que el desarrollo debía adaptarse a las realidades ecológicas y culturales de cada región, buscando soluciones específicas para cada ecorregión (Estenssoro, 2015).

Marco conceptual

De los Pueblos Indígenas (2025) menciona que un cenote es un término propio de México, derivado de la palabra maya *dzonot*, que significa abismo y para los mayas, los cenotes eran mucho más que depósitos de agua: representaban fuentes de vida, pues además de proveer el líquido vital, eran considerados portales hacia otro mundo y espacios sagrados de conexión con los dioses.

Según Rodríguez (2024) los cenotes se originan mediante un proceso geológico complejo que inicia con la naturaleza porosa de la roca caliza predominante en la región. Esta porosidad permite que el agua se filtre con facilidad. Tanto la lluvia como los escurrimientos superficiales se infiltran en la caliza, formando corrientes subterráneas, con el paso del tiempo, estas corrientes van disolviendo gradualmente los minerales como el calcio y el magnesio presentes en la roca, lo que da lugar a amplias redes de cavernas y cuevas subterráneas, dichas cavidades pueden alcanzar grandes dimensiones y desarrollarse a distintas profundidades bajo la superficie.

Martín y Vázquez (1999) da a conocer que la contaminación del agua es la presencia de sustancias nocivas en cuerpos de agua como ríos, lagos y mares, causada principalmente por actividades humanas como las descargas industriales, la agricultura y la mala gestión de residuos. Estas sustancias, que pueden ser químicos, aguas residuales, petróleo, nitratos o metales pesados, alteran la composición del agua, haciéndola perjudicial para los seres vivos y los ecosistemas.

Los principales contaminantes de los cenotes son plaguicidas, pesticidas, desechos provenientes de granjas porcícolas, aguas residuales sin tratamiento que contienen heces y materia orgánica, además de basura. Estos elementos se filtran desde la superficie y deterioran la calidad del agua, que puede presentar bacterias como coliformes, así como micro plásticos y otras sustancias químicas utilizadas por el ser humano (Vallas, 2025).

Marco referencial

En Yucatán existen 3,021 cenotes distribuidos en distintas zonas del territorio; sin embargo, cerca del 70 % presenta algún grado de contaminación. Esta problemática se origina principalmente por la presencia de bacterias provenientes de letrinas, actividades porcícolas y fosas sépticas, lo que deteriora la calidad del agua en estos valiosos cuerpos subterráneos Espinoza (2024)

Herrera (2025) dice que más allá de su belleza natural y su uso recreativo, los cenotes representan un elemento de gran significado histórico y cultural. Para los mayas, estas formaciones no solo constituían una fuente esencial de agua en una zona sin ríos superficiales, sino que además eran considerados espacios sagrados que servían como vínculo con el inframundo, lugares destinados a rituales, ceremonias y ofrendas.

Durante el primer semestre de 2024, la Secretaría de Desarrollo Sustentable (SDS) de Yucatán emprendió un esfuerzo significativo para limpiar diversos cenotes del estado. Según información del director de Gestión y Conservación de Recursos Naturales, Toshio Yokoyama Cobá, en este periodo se rehabilitaron 18 cenotes y se retiraron 25 toneladas de residuos.

METODOLOGIA

La entrevista es un método flexible para recolectar datos, que permite obtener información profunda y adaptarse al contexto del entrevistado (Díaz-Bravo, et al, 2013).

El enfoque cualitativo es un método de investigación que busca comprender las experiencias y significados subjetivos de las personas. En vez de medir variables numéricas, se centra en explorar a fondo los fenómenos sociales mediante técnicas como entrevistas, observación y análisis de documentos, con el fin de obtener una comprensión profunda de cómo los participantes viven e interpretan su entorno (Rodríguez, 2024).

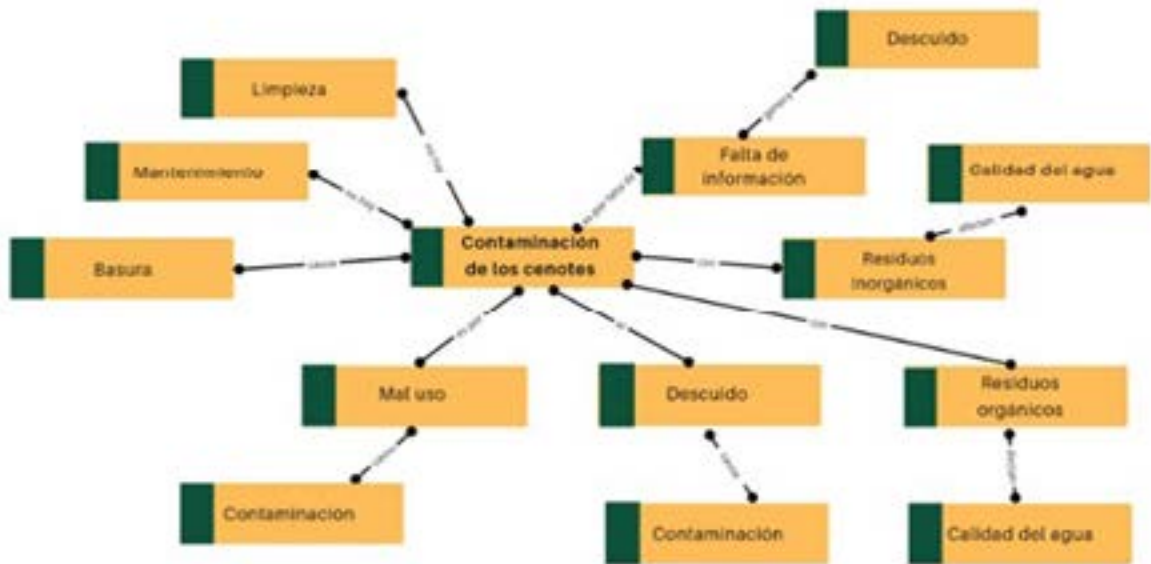
Puede considerarse como un método ordenado que reúne y examina información no cuantificable, como textos, grabaciones, videos, comportamientos y entornos. Su propósito no es obtener resultados generalizables mediante estadísticas, sino lograr una interpretación detallada y profunda de hechos sociales, culturales o vivenciales (Del rio, 2025). La entrevista es un método flexible para recolectar datos, que permite obtener información profunda y adaptarse al contexto del entrevistado (Díaz-Bravo, et al, 2013).

RESULTADOS

Se obtuvo que la población no participa en concientización ambiental, uno de estos fue la ausencia de información por parte de los habitantes sobre el cuidado y la conservación de estos recursos naturales, como los cenotes no se encuentra presente por parte del H. Ayuntamiento. De igual manera, la falta de programas o campañas institucionales que ayuden a los habitantes a involucrarse en la preservación de estos mantos acuíferos influyó directamente en los resultados obtenidos. A esta situación se suma que la pobla-

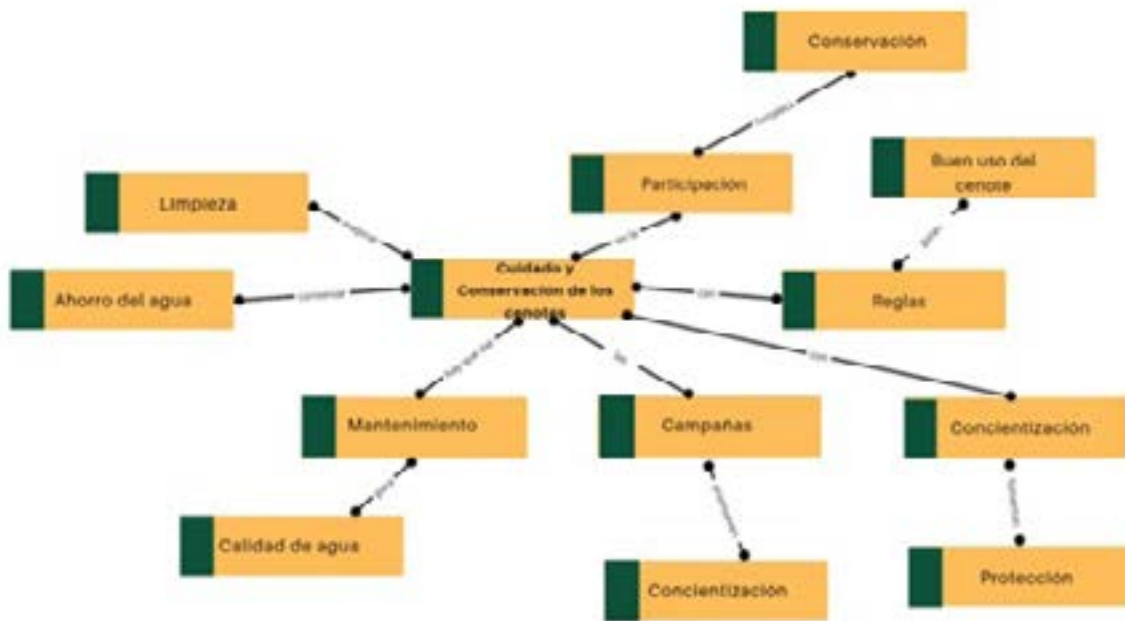
ción, en general, no cuenta con una comprensión clara sobre la relevancia ecológica y cultural de los cenotes, lo que limita su disposición a participar activamente en acciones de protección. Como consecuencia, el nivel de participación ciudadana observado durante el estudio fue reducido y, en algunos casos, inexistente, lo que dificultó alcanzar plenamente el objetivo planteado.

Figura 1. Causas de la contaminación de los cenotes



Ante este escenario, se recomienda impulsar campañas de concientización que acerquen a la población al valor ecológico y cultural de los cenotes, favoreciendo una mayor sensibilidad ambiental y un entendimiento más profundo de los riesgos que enfrenta este recurso. También es importante establecer programas institucionales que promuevan la participación de los habitantes, mediante actividades continuas que fortalezcan el compromiso comunitario con la conservación. Además, se propone fomentar la creación de comités comunitarios que respalden las acciones de conservación, funcionando como espacios de organización local que permitan coordinar esfuerzos colectivos y mantener un vínculo constante entre la comunidad y las instituciones encargadas de la gestión ambiental.

Figura 2. Acciones de conservación del agua.



CONCLUSIONES

Los resultados de la investigación realizada en el municipio de Timucuy evidencian que, aunque los cenotes representan un recurso natural, cultural e histórico de gran valor para la comunidad, existe una ausencia notable de participación ciudadana en su cuidado y conservación, en un enfoque cualitativo y las entrevistas aplicadas, se identificó que la población cuenta con poca información sobre la importancia ecológica y cultural de los cenotes, así como sobre los riesgos asociados a su deterioro, esta falta de conocimiento, sumada a la ausencia de programas comunitarios, talleres de sensibilización y acciones institucionales dentro del municipio, limita el involucramiento de los habitantes en la protección de estos cuerpos de agua.

Entre los hallazgos más relevantes se destaca que no existen mecanismos formales que integren a la comunidad en actividades de limpieza, vigilancia o preservación de los cenotes, lo cual debilita la posibilidad de generar una conservación sostenible a largo plazo, en esfuerzos estatales por sanear algunos cenotes del territorio yucateco, dichas acciones no se traducen en una participación dentro de Timucuy.

Con base en estos resultados, se concluye que es necesario promover estrategias que fortalezcan la conciencia ambiental de los habitantes, incluye el desarrollo de talleres educativos, la creación de comités ciudadanos y la organización de jornadas de limpieza que permitan a la comunidad apropiarse de estos espacios.

Las acciones concretas se obtuvieron mediante la intervención formativa que a continuación se visualiza en la figura 3.

Figura 3. Intervención de los estudiantes con los habitantes para obtener información.



REFERENCIAS

- Cortés Mura, H. G., & Peña Reyes, J. I. (2015). De la sostenibilidad a la sustentabilidad. Modelo de desarrollo sustentable para su implementación en políticas y proyectos. *Revista EAN*, (78), 40–61. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-81602015000100004
- De los Pueblos Indígenas, I. |. I. N. (2025). Cenotes, un paraíso bajo el agua. *gob.mx*. <https://www.gob.mx/inpi/articulos/cenotes-un-paraiso-bajo-el-agua#:~:text=Cenote%20es%20un%20t%C3%A9rmino%20que,de%20comuni%C3%B3n%20con%20los%20dioses>.
- Del Río, A. (2025, noviembre 12). Investigación cualitativa: qué es, métodos, análisis y ejemplos. *Rural Caja*. <https://www.ruralcaja.es/investigacion-cualitativa-metodos-analisis-ejemplos-y-rigor/>
- Díaz-Bravo, L., Torruco-García, U., Martínez-Hernández, M., & Ruiz, M. V. (2013). La entrevista, recurso flexible y dinámico. *Investigación En Educación Médica*, 2(7), 162-167. [https://doi.org/10.1016/s2007-5057\(13\)72706-6](https://doi.org/10.1016/s2007-5057(13)72706-6)
- Espinoza, B. (2024, julio 14). Sacan 25 toneladas de basura de cenotes en Yucatán; más de 70% sufre varios niveles de contaminación. *El Imparcial*. <https://www.elimparcial.com/mexico/2024/07/14/sacan-25-toneladas-de-basura-de-cenotes-en-yucatan-mas-de-70-sufre-varios-niveles-de-contaminacion/>
- Estenssoro, F. (2015). El ecodesarrollo como concepto precursor del desarrollo sustentable y su influencia en América Latina. *Universum*, 30(1), 1–22. <https://doi.org/10.4067/S0718-23762015000100006>
- Gómez-Carmona, YG y Sandoval-Forero, EA (2020). Desarrollo sostenible, sustentabilidad y neoinstitucionalismo en la gestión y las políticas públicas en la Latinoamérica y México. *Revista CoPaLa. Construyendo Paz* 9), 31-49. <https://www.redalyc.org/pdf/6681/668170996003.pdf>
- Gutiérrez Garza, E. (2008). De las teorías del desarrollo al desarrollo sustentable: Historia de la constitución de un enfoque multidisciplinario. *Ingenierías*, 11(39), 21–35. http://eprints.uanl.mx/10380/1/39_de_las_teorias.pdf
- Herrera, M., & Académica, E. en T. (2025, julio 24). Metodología: Qué es, su

- Definición y Cómo Aplicarla en Proyectos. Definicion.com.mx. <https://definicion.com.mx/definicion-metodologia-que-significa/>
- Herrera. (2025, mayo 16). Más allá del turquesa: los cenotes testigos de la historia maya. UNAM Global - De la comunidad para la comunidad; UNAM Global. https://unamglobal.unam.mx/global_revista/cenotes-mayas-historia-rituales-ciencia/
- Martín, J. A. G., & Vázquez, A. (1999). La contaminación del agua. Dialnet. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4200265>
- Rodríguez, M. (2024, febrero 11). ¿Qué es un cenote y cómo se forman estos tesoros subterráneos? Universo Actual. <https://universoactual.com/que-es-un-cenote/>
- Vallas (2025). Afecta gravemente a la población contaminación en cenotes. | Biofábrica Siglo XXI. Biofábrica Siglo XXI |. <https://biofabrica.com.mx/blog/en-el-mundo/afecta-gravemente-a-la-poblacion-contaminacion-en-cenotes/>
- Zarta Ávila, P. (2018). La sustentabilidad o sostenibilidad: un concepto poderoso para la humanidad. Tabula Rasa, (28), 409-423. <https://www.redalyc.org/journal/396/39656104017/html/>