

DOI: <https://doi.org/10.56712/latam.v3i2.170>

Los rellenos sanitarios, una solución paliativa a la problemática de residuos sólidos en Zamora, Michoacán, México

Sanitary Landfills, a Palliative Solution to the Problem of Solid Waste in Zamora, Michoacán, Mexico

Ismael Barrera Valdivia

Tecnológico Nacional de México campus Zamora
ismael.bv@zamora.tecnm.mx

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-4092-8041>

Zamora – México

Guillermo Hernández García

Tecnológico Nacional de México campus Zamora
guillermo.hg@zamora.tecnm.mx

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-0294-7375>

Zamora – México

Claudia Elizabeth Mendoza Méndez

Tecnológico Nacional de México campus Zamora
claudia.mm@zamora.tecnm.mx

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6269-5432>

Zamora - México

Artículo recibido: día 5 de noviembre de 2022. Aceptado para publicación: 17 de noviembre de 2022.
Conflictos de Interés: Ninguno que declarar.

Todo el contenido de **LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades**, publicados en este sitio está disponibles bajo Licencia [Creative Commons](#) . 

Como citar: Barrera Valdivia, I., Hernández García, G., & Mendoza Méndez, C. E. (2022). Los rellenos sanitarios, una solución paliativa a la problemática de residuos sólidos en Zamora, Michoacán, México. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 3(2), 1111-1126 <https://doi.org/10.56712/latam.v3i2.170>

Resumen

Actualmente en diversos países, se siguen operando los rellenos sanitarios como una solución a los residuos sólidos generados por la población, sirviendo este como un cementerio de disposición final, cuando un relleno sanitario es saturado, los gobiernos locales se dan a la creación de otro nuevo, lo que ocasiona invasión de espacios y la apertura de cada vez más rellenos sanitarios dentro de las ciudades. En esta investigación, se expone el análisis de los rellenos sanitarios, donde los gobiernos locales de diversos países los siguen presentando como una solución efectiva a la problemática de los residuos sólidos, siendo lo anterior una solución paliativa por el impedimento a la sostenibilidad que presentan. Se ha tomado como caso de estudio la ciudad de Zamora Michoacán México. El objetivo de la investigación es presentar alternativas contemporáneas para realizar una migración tradicional a sostenible en el tema de los rellenos sanitarios, aprovechando los recursos de espacio y residuos para otros fines productivos. La metodología empleada ha sido dialéctica-crítica, observación y entrevistas a personas clave para saber su historia de vida. Dando como resultado una base sólida que demostró que para la actualidad no se debe continuar operando con métodos tradicionales como los rellenos sanitarios, por el contrario, debe buscarse la implementación de otras alternativas como la economía circular, que aportará para que la cantidad dentro de los rellenos sea menor y presente beneficios sostenibles en materia social, económica y ambiental.

Palabras clave: desarrollo regional, solución, sostenibilidad, rellenos sanitarios, residuos sólidos

Abstract

Currently in various countries, sanitary landfills continue to operate as a solution to the solid waste generated by the population, serving as a final disposal cemetery, when a sanitary landfill is saturated, local governments are given to the creation of a new one, which causes invasion of spaces and the opening of more and more sanitary landfills within the cities. In this research, the analysis of sanitary landfills is exposed, where local governments of various countries continue to present them as an effective solution to the problem of solid waste, the above being a palliative solution due to the impediment to sustainability that they present. The city of Zamora, Michoacán, Mexico, has been taken as a case study. The objective of the research is to present contemporary alternatives to carry out a traditional to sustainable migration on the subject of sanitary landfills, taking advantage of space and waste resources for other productive purposes. The methodology used has been dialectical-critical, observation and interviews with key people to know their life story. Resulting in a solid foundation that demonstrated that for the present, one should not continue to operate with traditional methods such as sanitary landfills, on the contrary, the implementation of other alternatives such as the circular economy should be sought, which will contribute so that the amount within the landfills is less and presents sustainable benefits in social, economic and environmental matters.

Keywords: landfills, regional development, solid waste, solution, sustainability

INTRODUCCIÓN

En la ciudad de Zamora, Michoacán, México, la atención y tratamiento de residuos sólidos se basa en el método tradicional de relleno sanitario y la logística de recolección domiciliaria, esto mediante camiones recolectores a los puntos de la ciudad; el método es simple, los habitantes de la comunidad colocan sus residuos en un punto de la ciudad, el camión recolector, a determinadas horas, pasa por ellos y se los lleva al relleno sanitario. En el proceso realizado en Zamora, no existe separación de los residuos, pues, al llegar al relleno sanitario, se les sepulta y compacta en capas de tierra de manera general.

En el caso de estudio en la ciudad de Zamora, Michoacán, como en otras ciudades de diferentes partes del mundo, esto se realiza por costumbre o comodidad de los organismos gubernamentales, es decir, por ser lo más “fácil” de llevar a cabo, sin invertir una gestión o recursos a la investigación y el desarrollo de nuevas técnicas de aprovechamiento en este tipo de residuos. Sepultar los residuos no debe ser lo adecuado en los tiempos actuales, pues con esto no se llega a la causa raíz, así, se debe trabajar, arduamente, en que llegue lo menos posible de residuos sólidos al relleno sanitario, cuyos componentes depositados sean porque no se pudo aprovechar más y no es posible su reutilización.

En la realización de esta investigación se utilizó metodología basada en técnicas y procedimientos de investigación social desde la epistemología dialéctica crítica (Covarrubias, 2000) que establece las etapas siguientes del proceso de investigación: a) Construcción del objeto de investigación, b) Delimitación del objeto, c) Construcción del esquema de investigación, d) Problematicación teórico-investigativa, e) Determinación de las fuentes de información, f) Determinación de los recursos necesarios para la elaboración de la investigación, g) Análisis y fichado de las obras seleccionadas, h) Generación de base de datos, i) Investigación de campo j) Construcción del esquema de exposición de resultados, k) Codificación de las fichas de trabajo resultantes, y l) Redacción del discurso sustantivo; la investigación de campo fue desarrollada bajo el enfoque cualitativo de Hernández-Sampieri y Mendoza (2018).

Zamora Michoacán

Es imprescindible conocer el sector regional donde ha sido desarrollado el caso de estudio, esto para una mayor comprensión de los sucesos en el lugar. Para tener un contexto de la zona en la que se ha regido la presente investigación, ya que el escenario donde se desarrollan los fenómenos observados es determinante para la naturaleza de estos, de ahí que es importante conocer las características de ciudad de Zamora, Michoacán, México.

Zamora de Hidalgo es una ciudad del estado de Michoacán de Ocampo, México y cabecera del municipio de Zamora. Por su población ocupa el tercer lugar entre las ciudades con más habitantes de la entidad. Asimismo, es el principal polo de desarrollo del poniente de Michoacán, se localiza al noroeste del Estado, en las coordenadas 19°59' de latitud norte y 102°17' de longitud oeste, a una altura de 1,560 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte con Ixtlán y Ecuandureo, al este con Churintzio y Tlazazalca, al sur con Juárez y Tangancicuaro, y al oeste con Chavinda y Tangamandapio. Su distancia a la capital del estado es de 144 km., por la carretera federal No.15, Morelia-Zamora (Ayuntamiento de Zamora, 2018).

Tal como lo menciona De La Rosa (2018) Zamora asentada en un valle muy fértil, siempre ha sido el centro de una zona económica fundamental para Michoacán. La región es la más importante productora de cultivos de berries como la fresa, zarzamora, arándano y frambuesa a nivel nacional, destaca por su actividad agroindustrial con procesadoras y empacadoras de esos frutos, que exporta principalmente al extranjero manteniéndose como líder productor de fresa a nivel nacional, en el valle se genera el 72 por ciento de la frutilla que se exporta al mercado de los Estados Unidos.

Su localización geográfica ha permitido que la urbe se caracterice por ser un enlace comercial y económico muy importante entre la capital del estado, Morelia, y la ciudad de Guadalajara. Zamora colinda con Jacona de Plancarte, uniendo así a los dos municipios a los que pertenecen estas ciudades para formar la Zona Metropolitana de Zamora-Jacona, que con base a los datos del INEGI (2020) cuenta con una población de 273 641 habitantes.

Origen y uso de los rellenos sanitarios

Los rellenos sanitarios tienen una historia que data de los tiempos bíblicos, en investigaciones y documentos en los que se encuentran que, en la antigua capital de Creta, se encontraron trazas de mezclas de basura y fango, así como residuos que habían sido enterrados. En el siglo pasado se registra que se realizaban incineraciones de los desechos ya en todo el mundo y la trituración de éstos, comenzó a ser practicada en la década de los veinte. Autores atribuyen la aplicación del método de relleno sanitario, tal como se conoce hoy a los ingenieros ingles Dawes y Call quienes los utilizaron por primera vez en Bradford, Inglaterra en la década de los veinte. En Francia, durante la segunda guerra mundial el ejercito de los Estado Unidos practicó el relleno sanitario con maquinaria de almeja, palas de arrastre, excavadoras de cuchara y otros equipos para remover grandes cantidades de sólidos (Morales et al., 2016).

El concepto de relleno sanitario como modernamente se conoce, surgió en la primera parte del siglo XX en distintas ciudades de Estados Unidos e Inglaterra, con el objetivo de controlar los olores y distintos tipos de vectores producidos por la acumulación de basura a cielo abierto. Una ventaja de su implementación es que permitía concentrar en un solo lugar los residuos de una localidad. Debido al propósito de cuidar la salud pública se le denominó sanitario, ya que la basura acumulada en las calles y dispersa usualmente en sitios inapropiados, eran fuente de enfermedades por su cercanía a las viviendas (Torri, 2017).

Referente con México, para controlar los residuos sólidos municipales la primera obra de gran magnitud se realizó en la década de 1960 en la Ciudad de Aguascalientes. Bajo la dirección de técnicos y profesionales y de la Comisión Constructora e Ingeniería Sanitaria, de la Secretaría de Salubridad y Asistencia (CCISSA), se diseñó y opera el primer relleno sanitario del país. Al relleno sanitario de la Ciudad de Aguascalientes, le siguieron planes integrales de recolección y disposición de los residuos sólidos municipales en las principales capitales de los estados de la república y en otras ciudades que contaban con la asesoría necesaria para resolver este problema (Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, 2007).

El relleno sanitario es un método diseñado para la disposición final de la basura. Este método consiste en depositar en el suelo los desechos sólidos, los cuales se esparcen y compactan reduciéndolos al menor volumen posible para que así ocupen un área pequeña. Luego se cubren con una capa de tierra y se compactan nuevamente al terminar el día, eliminando el problema de la basura expuesta y minimizando las posibilidades de que esta se convierta en un posible foco de infección (Ministerio de Salud, 1997).

Tal como lo menciona Ullca (2006, p. 2), los rellenos sanitarios pueden presentar algunas ventajas como la posibilidad de recuperación de áreas ambientalmente degradadas por la minería o explotación de canteras, así como de terrenos considerados improductivos o marginales; baja inversión de capital comparada con otros métodos de tratamiento; generación de empleo de mano de obra no calificada y la posibilidad de utilizar el gas metano producido como fuente alternativa de energía. Como desventaja, si llegan a ser mal ubicados y/o construidos puede generar contaminación ambiental e impactar a la estética, salud pública y ocupacional.

Entonces se puede asumir según Vise (2021), que el relleno sanitario es el espacio en el que son depositados los residuos sólidos que pertenecen a una ciudad después de que estos han recibido determinados tratamientos. El objetivo principal de todo relleno es almacenar la basura en terrenos, áreas o grandes alejados de las ciudades, disponiéndolos en capas de determinado espesor que se cubren con ciertos materiales aptos como hule, polietileno o arcilla con características específicas para este uso, con la finalidad de lograr tener un adecuado manejo de los gases y los olores generados después de cubrir dichos residuos. La operación del relleno sanitario debe respaldarse con documentación específica, y seguir normas que regulen al encargado de recolectar la basura y al personal que labora en el lugar, así como otros factores que derivan del espacio.

De acuerdo con Torri (2017, p. 1) las instalaciones de los rellenos sanitarios están diseñadas especialmente para no causar riesgo a la salud o la seguridad pública, y que tampoco perjudiquen el ambiente durante su operación o después de que sean clausurados. Podría definirse como una tecnología donde en un área lo más estrecha posible se confina la basura, cubriéndola con capas de suelo en forma diaria para compactarla y reducir su volumen.

Por su parte, estudios realizados por Ecolana (2020) mencionan que toda operación debe estar respaldada y regulada por una documentación específica, así como seguir ciertas normas que regulen al personal que labora y a todos los factores que se presenten en el lugar, desde la selección del sitio, el diseño, la construcción y la operación, así, no puede estar en cualquier sitio ni puede llegar cualquier persona a dejar un tipo de residuo.

Que el lector logre diferenciar entre un relleno sanitario y un tiradero de basura es de suma importancia; el primero es una obra de ingeniería que debe cumplir con características y reglamentación jurídica para llevar a cabo ciertos procesos que garanticen la seguridad sanitaria en la población. En el caso del tiradero de basura, es un espacio físico que se utiliza como destino final para los residuos sólidos, la mayoría de las veces son clandestinos y sin ningún tipo de control, lo que origina afectaciones a la sociedad y el ambiente que los rodea.

Es pertinente mencionar que los rellenos sanitarios no realizan subprocesos para tratar de recuperar materiales, pues su operación es la de unificación, compactación y sepultar los residuos sólidos, así, se considera que no se debe seguir operando de la misma manera, por el contrario, es preciso innovar en métodos de ingeniería que permitan que lo que llegue al relleno sanitario sea lo mínimo posible y que no logró ser reprocesado o aprovechado.

MÉTODO

La investigación requirió de una alta fineza epistemológica, ya que el manejo de desechos es una cuestión transversal de todas las poblaciones, además el relleno sanitario al ser un concepto que puede ser visto desde diferentes perspectivas, puede incurrir en cuestiones de inconmensurabilidad, por lo que una metodología fundamentada en investigación de tipo teórico-documental, dará la claridad y precisión para el desarrollo de investigaciones de este tipo, evitando así los errores de comenzar con programas económicos o desarrollos tecnológicos, sin conocer las verdaderas necesidades regionales.

En la realización de esta investigación se utilizó la metodología redactada por Covarrubias (2000) basada en técnicas y procedimientos de investigación social desde la epistemología dialéctica crítica que establece las etapas siguientes del proceso de investigación:

a) Construcción del objeto de investigación, b) Delimitación del objeto, c) Construcción del esquema de investigación, d) Problematización teórico-investigativa, e) Determinación de las fuentes de información, f) Determinación de los recursos necesarios para la elaboración de la investigación, g) Análisis y fichado de las obras seleccionadas, h) Generación de base de datos, i) Investigación de campo j) Construcción del esquema de exposición de resultados, k) Codificación de las fichas de trabajo resultantes, y l) Redacción del discurso sustantivo.

Para la investigación de campo se requirió el enfoque de Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), tanto para la observación como recolección y datos de forma cualitativa. La observación fue participante, directamente realizada por el investigador y la recolección de datos se realizó mediante entrevistas semiestructuradas a informantes clave que tenían a su cargo el relleno sanitario. En tal marco, el enfoque cualitativo con alcance descriptivo, explicativo y diseño no experimental, fue integrado con el pensamiento hipotético deductivo y dialectico-crítica, complementado al empirismo del investigador para realizar el trabajo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como ya ha sido mencionado, el relleno sanitario de Zamora se encuentra saturado, al momento de la redacción de esta investigación, se estaban realizando las gestiones a nivel gubernamental con la finalidad de proceder a la creación de un nuevo relleno sanitario, pero aún se continúa operando en el actual. Con una observación aérea se puede analizar el nivel de saturación que presenta.

Figura 1

Relleno sanitario de Zamora, Michoacán



Fuente: Google Maps, 2022, <https://goo.gl/maps/61r4uT7qVvhvEW3t7>

El relleno sanitario de Zamora se encuentra a las afueras de la ciudad; en las coordenadas Google Maps 20.060319, -102.325097 este puede ser localizado. Cuenta con una superficie total aproximada de 62 500,00 m² y una capacidad de almacenaje de 130 000 Toneladas (Rojas, 2012). Se ubica a una distancia de la zona centro de aproximadamente 15 km, por otro lado, la logística de recolección diaria desde este sitio hasta la ciudad representa una inversión económica considerable tan solo para tomar los residuos en el origen y llevarlos a su destino final.

Al tener la ubicación y las características del modelo actual con base en rellenos sanitarios, se presenta el análisis de los métodos aplicados enfocados en la observación y la realización de entrevistas semiestructuradas a los principales actores que influyen y viven cotidianamente, con la temática de los residuos sólidos.

La observación fue el aspecto inicial que dio comienzo al análisis del relleno sanitario de la ciudad de Zamora, para esto, se realizó el desarrollo de primera fuente, mediante un trabajo de campo en la zona, recopilando la información visual obtenida, con la finalidad de exponer el contexto actual del relleno sanitario. Para la aplicación del método de observación, se realizó el recorrido interno dentro del relleno, para validar cómo se encontraba en materia de residuos sólidos y el espacio utilizado, para posteriormente realizar una evaluación al respecto en búsqueda de entender si este relleno se encuentra operando adecuadamente.

Figura 2

Recorrido dentro del relleno sanitario de Zamora Michoacán



Fuente: Elaboración propia.

Con la observación, se recopiló información que presenta escenarios realistas de cómo se viven, día a día, las operaciones dentro del relleno sanitario. Este método pertenece a la ruta cualitativa, para tener una amplia relación con "...la realidad debido a que la realidad sí cambia por las observaciones y la recolección de datos..." (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018, p.12). De manera coloquial, en muchas culturas, a nivel mundial, se menciona "una imagen vale más que mil palabras", este método permite que el lector se dé cuenta del escenario que observa, lo que proporciona un constructo de la imagen representa.

Figura 3

Composición de los residuos sólidos dentro del relleno sanitario de Zamora Michoacán



En la imagen anterior, se puede observar una presencia mayor de residuos sólidos inorgánicos, los cuales son depositados en el ambiente, la presencia de plástico de un solo uso representa a nivel visual una constante en los residuos que llegan diariamente al relleno sanitario de Zamora, siendo este la disposición final para ellos.

En la evidencia que se presenta a continuación, se puede observar que, en una operación de relleno sanitario tradicional, llega la unidad, descarga los residuos y termina el proceso, acto seguido, si el sitio se encuentra saturado, se procede a la compactación y a ser sepultados los residuos; así, se expone la gran cantidad de residuos sólidos inorgánicos reciclables que no se han aprovechado de manera eficiente.

Figura 4

Operación dentro del relleno sanitario de Zamora Michoacán



Con base a la información proporcionada por la persona encargada del relleno sanitario que tuvo a bien atender al investigador, existen discrepancias en la realidad actual vs. lo que se estipuló de manera inicial cuando se creó el relleno, por ejemplo, el relleno de Zamora fue construido en el año 2000 con una visión tentativa a 30 años, lo que se saturaría en 2030, lo que no se logró, pues, al momento de la redacción de esta investigación (2022) se saturó, lo que ha hecho que el Gobierno zamorano comience gestiones de emergencia para la nueva creación.

A nivel operativo, el informante clave mencionó que son 180 personas las que brindan el servicio de aseo público, logístico y atención al relleno sanitario. Pero acorde su propio razonamiento empírico, el opinó que 180 personas se consideran pocas para atender toda una ciudad con solo 20 unidades de camión recolectores.

Con base a la información obtenida por Castro (2020), se estipula que, en la ciudad de Zamora, Michoacán, México, se generan más de 200 toneladas de basura al día por las actividades antropogénicas que la población de la zona realiza. El destino final de estos residuos es depositado de manera directa en los rellenos sanitarios sin ningún tratamiento previo o durante su ruta logística de origen-destino. De igual manera, el informante clave constató que no se realiza ninguna separación de residuos, que tal como llegan las unidades, se procede a su distribución y compactación interna.

Se puede determinar que la visión inicial de los rellenos sanitarios ha sido corta y este modelo no garantiza mejoras sostenibles, momentáneas sí, pero con visión a mayor futuro no, lo que debe ser innovado, para esto, se propone migrar a un modelo integral como la aplicación de una economía circular que reduzca la llegada de residuos aprovechables a su depósito final. Los resultados obtenidos han presentado que el bienestar económico y social se ven perjudicados por la falta de la economía circular que impide el aprovechamiento de residuos para un nuevo producto o inclusión como materia prima para otro proceso.

No se puede lograr un desarrollo regional con modelos obsoletos o poco amigables con el ambiente, de hacerse lo anterior, querer avanzar es solo una utopía que dista de la realidad, motivo por el que es importante validar los métodos actualmente empleados y realizar constantes investigaciones, con el propósito de mantener una actualización que permita la inclusión e innovación de nuevos métodos ambientales.

El actual manejo de residuos sólidos y de los rellenos sanitarios no buscan solucionar los problemas con la basura, sólo postergarlo, de ahí que pareciese sólo una solución momentánea, pero a final de cuentas únicamente es una solución paliativa; paliativo es un adjetivo que se emplea para nombrar a aquello que aminora, alivia o amortigua los efectos de algo (Pérez y Merino, 2022). Al apelar a un paliativo, la persona busca suavizar o mitigar una consecuencia de algo que, por uno u otro motivo, no se puede eliminar. Este término ha sido empleado en el caso de estudio por reflejar lo que los rellenos sanitarios llevan a cabo en la problemática de los residuos, es decir, están aliviando de manera momentánea que hacer con ellos, pero no aseguran abordar la causa raíz ni presentan una solución efectiva de tratamiento sostenible que permita su reducción o aprovechamiento en el futuro.

Actualmente el relleno sanitario de Zamora, Michoacán ya se encuentra saturado, ante dicha saturación, el Gobierno de Zamora comenzó la construcción de un nuevo relleno sanitario, con una inversión de 20 000 000 de pesos en un espacio de 47 000 metros cuadrados (Ayuntamiento de Zamora, 2020). La cuestión radica en que se continúa operando de la misma manera sin reflejar ninguna innovación al respecto o la preocupación del sector público por enfocarse en un modelo para la disminución de los residuos sólidos, es decir, de nueva cuenta una solución paliativa mediante la réplica de modelos tradicionales como lo realizaron administraciones anteriores.

Una posible alternativa para disminuir los residuos y su vez se puedan obtener beneficios de los residuos sólidos inorgánicos es la implementación de economía circular. Con base a la investigación realizada mediante la observación es lo que más se determinó existencia, el informante clave encargado del relleno sanitario estipuló que bajo su percepción empírica oscila el 70% de los residuos sólidos que llegan al relleno sanitario son de composición inorgánica.

La economía circular es un modelo de consumo y producción que implica alquilar, compartir, reparar, renovar reutilizar, y reciclar productos y materiales existentes para crear un valor añadido todas las veces que sean posibles (Parlamento Europeo, 2015). Por otro lado, la economía circular es una estrategia productiva y económica, cuyo objetivo es la máxima reducción posible del uso de materias primas en el tejido productivo y la minimización en la generación de desechos no reciclables (National Geographic, 2019).

Para Espaliat (2017), la verdadera economía circular es aquella que se caracteriza por ser regenerativa y restaurativa a propósito, la que trata de que componentes, materias y productos mantengan su valor máximo y su utilidad en todo momento, conciliando los principios de equilibrio y resiliencia característicos de los ciclos biológicos con los ciclos técnicos. El modelo circular crea capital económico, natural y social; este modelo se basa en tres principios: Eliminar desde el diseño residuos y contaminación; Mantener en uso materiales y productos; y Regenerar sistemas naturales. (Ellen MacArthur Foundation, 2017).

La definición propia del autor de esta investigación sobre economía circular es la siguiente: el modelo que utiliza, como estrategia y enfoque principal, la reducción de residuos, mediante el aprovechamiento de sus propiedades para ser introducidos, nuevamente, como productos o materia prima, lo que permitirá la satisfacción de necesidades tantas veces como sea posible.

CONCLUSIONES

Aunque el modelo de relleno sanitario no es malo, se ha trabajado, históricamente, de esta manera, cayendo en una zona de confort que impide la apertura a nuevos modelos de implementación en la gestión, lo que es una restricción para analizar, holísticamente, las nuevas formas en las que se pueden realizar las funciones que, comúnmente, se han ejecutado en gestiones anteriores; es momento de generar conocimiento contemporáneo para una innovación sustentable para el futuro.

Si se continúan operando las mismas actividades de antes, será un impedimento a nuevas alternativas sostenibles que se basen en la innovación y la creatividad de nuevas soluciones. No es aceptable continuar con tratamientos arcaicos de residuos sólidos que no permitan el diseño y la creación de nuevas alternativas, para resolver, de una manera integral, el problema en el aspecto de tratamiento y gestión de residuos sólidos. No se han explorado, realmente, alternativas innovadoras de gestión en la ciudad de Zamora Michoacán México.

Un relleno sanitario que fusiona todos los tipos de residuos para ser solo sepultados no permitirá un adecuado aprovechamiento de los recursos, por ello, se debe cambiar la mentalidad de ver los desperdicios como "basura sin valor" por un concepto nuevo de "posibles materias primas", este cambio de mentalidad permitirá estimular la creatividad, para generar acciones para aprovechar los residuos sólidos inorgánicos, mediante la implementación de sistemas y modelos reciclables que aportarán en un desarrollo económico y social en los integrantes de la comunidad de Zamora.

Un modelo de integración de economía circular permitirá la disminución de residuos aprovechables en los rellenos sanitarios, logrando con lo anterior el decremento de volúmenes dentro de ellos. En la actualidad el sector empresarial y gobierno local de la ciudad no se han preocupado por el aprovechamiento idóneo de los residuos sólidos inorgánicos, lo que acrecienta el problema, porque la acumulación continua; si bien los sistemas actuales implementados de rellenos sanitarios permiten el procesamiento de un gran volumen de estos residuos, en el contexto actual, la mezcla de todos impide su incorporación como componente inicial en otros procesos, lo cual es un área de oportunidad que puede ser atendida con economía circular.

La apreciación paisajística de la ciudad de Zamora también se verá beneficiada por la disminución de más rellenos sanitarios, lo que afecta la estética del lugar, para mejorar las condiciones cualitativas de una recreación visual en los habitantes de la ciudad, dando la oportunidad de permitir una observación recreativa de su entorno.

Continuar con la misma idiosincrasia, mediante la operación mecánica o no holística, con patrones tradicionales y sin mejoras basadas en acciones epistemológicas, solo hereda la problemática y se enfoca en la creación continua de este tipo de rellenos en esta ciudad, por ende, se corre el riesgo de absorber tierras que pueden determinarse para otros fines, esto por la necesidad de creación de rellenos sanitarios.

Se considera que los rellenos sanitarios no son un método que plantea una respuesta eficiente para el contexto actual, pues esconde diversas ineptitudes e ignorancias de las comunidades que lo implementan, por una parte, los Gobiernos, cuya aplicación es realizada de manera tradicional, así como por la carente inversión en investigación y diseño científico de nuevas formas de operar. Los aspectos políticos juegan un papel de suma importancia, así, los cuerpos de gobierno centralizan sus funciones e ideas para el lapso de su mandato, dejando una “herencia” negativa a sus sucesores para que tomen acciones sobre qué harán con el problema.

Los sucesores toman lo “heredado” y trabajan en el mismo método, por ende, caen en un paradigma de operación, pero no de cambio e innovación; este aspecto complica la implementación de acciones sostenibles en la Zona Metropolitana. Se determinó, mediante el método de pensamiento hipotético-deductivo, que este mismo patrón puede surgir en otras regiones dentro de la República Mexicana y repetirse en otros países del mundo, principalmente, los que están en vías de desarrollo.

En este sentido, el autor investigador invita a pensar de manera holística e integral, para cuestionarse si es eficiente, en la actualidad, la operación de los rellenos sanitarios o si pueden utilizarse los rellenos sanitarios en un modelo que los integre con otros métodos de gestión. Después de que el lector realice su constructo, se considera que eliminarlos, de un momento a otro, no será posible sin formar las bases para llegar a ello, por esto, al relleno sanitario debe llegar, como destino final, todo aquel residuo que no se logró aprovechar con sus propiedades físicas.

Lo anterior dará un decremento en los volúmenes que, actualmente, se encuentran en estos rellenos y la gestión de recolección será más sencilla, permitiendo una mayor vida de utilización de los rellenos y no con la saturación o la creación de otro.

De nueva cuenta, si existen mayores métodos implementados de segmentación de residuos, esto con el análisis epistemológico de cada tipo, estos serán tratados de una manera más completa, para generar fuentes de empleo como resultado de la especialización en el tratamiento específico de algún tipo de residuo sólido inorgánico.

La incorporación de la economía circular aporta al desarrollo sustentable en sus tres dimensiones, así, se obtendrán beneficios ambientales, económicos y sociales. Para esto, los resultados a los que se pueden llevar con base en la actual investigación son los siguientes.

Beneficio ambiental: disminución de residuos sólidos por el aprovechamiento de estos en un nuevo producto, disminución de cantidad en el relleno sanitario, lo que se traduce en menos contaminantes ambientales, menor cantidad de recolección logística que permite, de igual manera, que las fuentes de contaminación sean disminuidas y el camión lleve menos peso de basura en su unidad.

Beneficio económico: incremento de flujo económico como resultado del aprovechamiento, así, los residuos son generados como nueva materia prima, por ejemplo, reciclaje de plástico a mayor escala, polietilentereftalato (PET), cartón, etc. Esto debido al área de oportunidad, lo que puede ser una generación de empleos, pues es un mercado que no ha sido aprovechado de manera correcta.

Beneficio social: bienestar en la sociedad por estar en una comunidad limpia con áreas verdes, menor afectaciones por insectos transmisores de enfermedades características de la zona como dengue y chikungunya, una apreciación paisajística recreativa que otorgue mayor confort emocional, incremento del sentido de pertinencia y compromiso social en los aspectos ambientales, y correctas prácticas de manejo de residuos sólidos.

En tal marco, el enfoque cualitativo de esta investigación, con un alcance descriptivo, explicativo y diseño no experimental, ha sido abarcado, aunado con el pensamiento hipotético deductivo y dialectico-crítico, complementado al empirismo del investigador por vivir en la zona de afectación, lo que ha aportado a generar inferencias y una metodología adecuada para el desarrollo, todo con visión holística y la epistemología adecuada, lo que posibilitó la neutralidad y la exposición de los temas tal como se encuentran en el contexto de su estudio.

La búsqueda del autor investigador en el caso de estudio concluye que el modelo actual implementado de relleno sanitario tradicional, es un método efectivo momentáneo que sustituye a los basureros a cielo abierto; estos modelos presentan beneficios como la compactación de los residuos en capas y un mejor control que impide que los contaminantes lleguen a los mantos freáticos. Es un modelo que ha operado en tiempos anteriores, y sigue en la mayoría de México y otros países.

En la actualidad, este modelo debe ser innovado, pues no se pueden obtener resultados diferentes si se utiliza el mismo modelo de siempre, por tal motivo, la creación subsecuente de más rellenos sanitarios en las ciudades cuando uno ha sido saturado no es la decisión efectiva, por el contrario, el tema radica en la búsqueda de la causa raíz que, en este caso de estudio, es la generación del residuo, es decir, los residuos se incrementan en correlación del crecimiento de la población, así, crece la sociedad y crecen sus residuos; por ello, debe trabajarse en un método de disminución de lo que ha sido creado.

Pero no solo se debe enfocar en modelos dispersos o ver, de manera abstracta, la generación de estos, puesto que, en la propuesta de modelo, se otorgan las bases de cómo llevar a cabo esta fusión de sectores y temas que garanticen el alcance del objetivo planteado, para lograr un desarrollo sostenible que permita beneficios ambientales, sociales y económicos; por otro lado, debe ser incluida la economía circular ya que su implementación no existe en el relleno de la ciudad.

Por último, es necesario no ver a rellenos sanitarios tradicionales como una solución definitiva y que esto impide la sostenibilidad futura, el no darse cuenta de que son soluciones paliativas de manera urgente, presentará lentitud para el desarrollo regional y sostenible de las comunidades. El tratamiento de residuos sólidos mediante rellenos sanitarios ocasionará, en las ciudades, espacios que invadan áreas productivas que pueden ser canalizadas para otros fines, por ello, se recomienda la innovación sustentable de inmediato.

REFERENCIAS

- Ayuntamiento de Zamora. (2018). Zamora Michoacán. <http://www.municipios.mx/michoacan/zamora/>
- Ayuntamiento de Zamora. (12 de mayo de 2020). Supervisa alcalde Samaguey avances en relleno sanitario. Ayuntamiento de Zamora 2018-2021. <https://www.zamora.gob.mx/2020/05/supervisa-alcalde-samaguey-avances-en-relleno-sanitario/>
- Castro, F. (20 de febrero de 2020). Zamora genera más de 200 toneladas de basura al día. El Sol de Zamora. <https://www.elsoldezamora.com.mx/local/zamora-genera-mas-de-200-toneladas-de-basura-al-dia-4860469.html>
- Covarrubias Villa, F. (2000). Manual de técnicas y procedimientos de investigación social desde la epistemología dialéctica crítica. México: Colegio de investigadores en educación de Oaxaca S. C.
- De la Rosa, O. (22 de noviembre de 2018). A pesar de las malas rachas, el Valle de Zamora sigue siendo el Rey en producción de fresa. El Independiente. <https://www.el-independiente.com.mx/a- pesar-de-las-malas-rachas-el-valle-de-zamora-sigue-siendo-el-rey-en-produccion-de-fresa/>
- ECOLANA. (22 de junio de 2020). ¿Qué es un relleno sanitario? ECOLANA. <https://ecolana.com.mx/ecomapa/relleno-sanitario.html>
- Ellen MacArthur Foundation. (2017). Economía Circular. Ellen MacArthur Foundation: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/es/economia-circular/concepto>
- Espaliat, M. (2017). Economía Circular y sostenibilidad. Create Space. <http://www.miesesglobal.org/wp-content/uploads/2018/07/ECONOMIA-CIRCULAR.pdf>
- Google Maps. (2022). Relleno sanitario de Zamora, Michoacán. <https://goo.gl/maps/61r4uT7qVvhvEW3t7>
- Hernández-Sampieri, R., y Mendoza, C. P. (2018). Metodología de la investigación. Las rutas cualitativa, cuantitativa y mixta. México: Mac Graw Hill.
- Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. (2007). La situación de los residuos sólidos en México. <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/libros/133/situacion%20en%20mexico.html#:~:text=La%20primera%20obra%20de%20gran,y%20t%C3%A9cnicos%20de%20la%20CCISSA.>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI]. (2020). Número de habitantes por municipio. INEGI. <https://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/mich/poblacion/>
- Ministerio de Salud. (1997). Disposición correcta de la basura: El relleno sanitario. Departamento Educación para la Salud. <https://www.binasss.sa.cr/poblacion/rellenosanitario.htm#:~:text=El%20relleno%20sanitario%20es%20un,as%C3%AD%20ocupen%20un%20%C3%A1rea%20peque%C3%B1a.>
- Morales, D., Bello, M. A., & Martínez, Y. (2016). Estado del arte de las investigaciones sobre la disposición de los residuos sólidos en Cundinamarca [Tesis de grado]. Bogotá, D.C.: Universidad La Gran Colombia.
- NATIONAL GEOGRAPHIC. (17 de junio de 2019). Economía circular, un paso más allá del reciclaje. NATIONAL GEOGRAPHIC ESPAÑA. https://www.nationalgeographic.com.es/economia-circular/economia-circular-paso-mas-alla-reciclaje_14334

Rojas, E. (2012 de septiembre de 2012). 15 años de vida útil quedan al relleno sanitario de Zamora. El Independiente. <https://www.el-independiente.com.mx/15-anos-de-vida-util-quedan-al-relleno-sanitario-de-zamora/>

Parlamento Europeo. (2015). Economía circular: definición, importancia y beneficios. Noticias: <https://www.europarl.europa.eu/news/es/headlines/economy/20151201ST005603/economia-circular-definicion-importancia-y-beneficios#:~:text=La%20econom%C3%ADa%20circular%20es%20un,de%20los%20productos%20se%20extiende.>

Pérez, R. & Merino, M (2022). Definición de paliativo. Definición: <https://definicion.de/paliativo/>

Torri, S. (mayo de 2017). ¿Qué es un relleno sanitario? ResearchGate. https://www.researchgate.net/publication/319624681_Que_es_un_relleno_sanitario

Ullca, J. (2006). Los rellenos sanitarios. Redalyc. <https://www.redalyc.org/pdf/4760/476047388001.pdf>

VISE. (2021). ¿Qué es un relleno sanitario y cómo funciona? VISE: <https://blog.vise.com.mx/que-es-un-relleno-sanitario-y-como-funciona>