

NAS JOMÉ

UNICACH

INGENIERÍA AMBIENTAL



PIRÓLISIS.

PERCEPCIONES DE IA.

EVALUACIÓN DE NDM.

DIAGNÓSTICO DE S Y S.

SERVICIOS ECOSISTÉMICOS.

FOTOGRAFÍA: ULISES DE JESÚS LÓPEZ CORZO

AÑO 18 | GACETA NO. XXX | 2025

EDITORIAL

Es un gusto presentarles la edición número 30 de la Gaceta Nas Jomé, realizado con aportaciones de estudiantes, docentes y técnicos académicos del programa educativo de ingeniería ambiental, que con gran entusiasmo desarrollan investigación académica en el marco de la celebración del 20° aniversario del programa .

El comité editorial agradece la constante participación de la comunidad y extiende su invitación permanente para contribuir y enriquecer con trabajos esta publicación y continuar inspirando a la comunidad a desafiar sus límites, a crecer como individuos y a contribuir positivamente a la sociedad.



Fotografía: Ulises De Jesús López Corzo



Fotografía: Mariana Sofía De La Cruz Coronel.

COMITÉ EDITORIAL

Dr. Carlos Manuel
García Lara.

M.I.M.A. Pedro Vera
Toledo.

COMITÉ REVISOR

Dra. Rebeca Isabel Mar-
tínez Salinas.

Dr. Rubén Alejandro
Vázquez Sánchez .

Dr. Hugo Alejandro Ná-
jera Aguilar.

M. en C. Carlos Narcía
López .

MAQUETACIÓN

Mariana Sofía De La
Cruz Coronel.

Ulises De Jesús
López Corzo.



Artículo 1

02

Percepciones de los guardaparques del cañón del sumidero del impacto de las actividades humanas en el entorno natural. José Aarón Hernández Hernández

Artículo 2

07

Evaluación de una Clínica Odontológica Respecto de la NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002. María Magdalena Parra Revuelta

Artículo 3

15

Diagnóstico de seguridad y salud de la nom-030-STPS-2009 en la empresa “compañía azucarera la fe” en el ingenio Pujilic, Chiapas. Fabrizio Rivera Salazar

Artículo 4

18

Explorando la pirólisis como alternativa ambiental: Diagnóstico de 2 reactores piro-líticos para el tratamiento de plásticos en desuso. Daniella Guasti del Toro

Artículo 5

27

Servicios ecosistémicos de Parques Urbanos vinculados a Iglesias en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. María Luisa Ballinas Aquino y Karla Guadalupe Cruz Pérez,



Con fundamento en el Artículo 3°. Fracción VII de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y en el Artículo 1° de su Ley Orgánica, la UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS.

CONVOCA

A los estudiantes que concluyeron el nivel medio superior interesados en ingresar a las licenciaturas que imparte esta Universidad en la modalidad presencial, para registrarse en el proceso de admisión 2025-2026 para el ingreso a las siguientes licenciaturas:

Tuxtla Gutiérrez

Licenciatura	Requisitos exigibles plan de estudios	Unidad Académica
• Ciencias de la Tierra	Todas las áreas, preferentemente: Ciencias físico matemático, químico-biológicas y/o bachillerato general	Instituto de Investigación en Gestión de Riesgos y Cambio Climático
• Artes Visuales	Todas las áreas	Facultad de Artes
• Artes Escénicas: Teatro		
• Escritura Creativa (Modalidad Mixta)		
• Biología	Ciencias físico- matemáticas, químico-biológicas y/o bachillerato general.	Instituto de Ciencias Biológicas
• Nutriología	Todas las áreas	Facultad de Ciencias de la Nutrición y Alimentos
• Gastronomía	Todas las áreas	
• Ciencia y Tecnología de Alimentos	Todas las áreas	
• Cirujano Dentista	a) Ciencias químico-biológicas o bachillerato general. b) Promedio general mínimo de 8.0. En caso de no haber concluido el bachillerato, deberá presentar constancia de estudios al 5° semestre concluido con promedio mínimo 8.0.	Facultad de Ciencias Odontológicas y Salud Pública
• Psicología	Ciencias químico-biológicas, ciencias sociales y humanidades y/o bachillerato general.	Facultad de Ciencias Humanas y Sociales
• Desarrollo Humano	Todas las áreas	
• Historia	Todas las áreas	
• Lenguas con Enfoque Turístico	Todas las áreas	Facultad de Humanidades
• Ingeniería en Energías Renovables	Todas las áreas. Preferentemente: Ciencias físico matemáticas, químico-biológicas y/o bachillerato general	Instituto de Investigación e Innovación en Energías Renovables
• Ingeniería Topográfica e Hidrología	Todas las áreas	Facultad de Ingeniería
• Ingeniería en Geomática	Todas las áreas	
• Ingeniería Ambiental	Todas las áreas	
• Música	a) Todas las áreas. b) Haber acreditado el curso de formación en competencias musicales o su equivalente	Facultad de Música
• Jazz y Música Popular	a) Todas las áreas. b) Haber acreditado el curso de formación en competencias musicales o su equivalente	
• Ciencias Políticas y Administración Pública	Todas las áreas	Facultad de Ciencias Administrativas y Tecnologías Digitales

Subsedes

Municipio	Licenciatura	Requisitos exigibles plan de estudios	Unidad Académica
• Chiapa de Corzo	Arqueología	Todas las áreas	Facultad de Humanidades
• Acapetahua	Enfermería	Todas las áreas	Facultad de Ciencias Odontológicas y Salud Pública
	Nutriología	Todas las áreas	Facultad de Ciencias de la Nutrición y Alimentos
• Huixtla	Comercio Exterior	Todas las áreas	Facultad de Ciencias Administrativas y Tecnologías Digitales
	Tecnologías e Innovación Digital	Todas las áreas	
• Mapastepec	Ingeniería Ambiental	Todas las áreas	Facultad de Ingeniería
	Ingeniería Topográfica e Hidrología	Todas las áreas	
• Motozintla	Ingeniería Agroforestal	Todas las áreas	Facultad de Ciencias Odontológicas y Salud Pública
• Nueva Palestina	Enfermería	Todas las áreas	
• Palenque	Gastronomía	Todas las áreas	Facultad de Ciencias de la Nutrición y Alimentos
	Turismo Sustentable	Todas las áreas	Facultad de Ciencias Administrativas y Tecnologías Digitales
• Reforma	Ingeniería en Seguridad Industrial y Ecología	Todas las áreas	Facultad de Ingeniería
• Tonala	Biología Marina	Ciencias físico-matemático, químico-biológicas y/o bachillerato general.	Instituto de Ciencias Biológicas
	Manejo de Recursos Hídricos	Todas las áreas	
• Venustiano Carranza	Enfermería	Todas las áreas	Facultad de Ciencias Odontológicas y Salud Pública
	Fisioterapia	Todas las áreas	Facultad de Ingeniería
• Villa Corzo	Ingeniería Agroforestal	Todas las áreas	
	Gestión y Desarrollo de Negocios	Todas las áreas	Facultad de Ciencias Administrativas y Tecnologías Digitales

Políticas

- Es responsabilidad absoluta de los aspirantes: la elección correcta de la licenciatura de su interés, cumplir con los requisitos de ingreso exigibles que son publicados y bajo protesta de decir verdad capturar sus datos personales y académicos correctos y verídicos, los cuales serán comprobados con documentos oficiales al momento de la inscripción, en su caso y presentar las evaluaciones correspondientes al programa solicitado.
- No se reembolsará el pago efectuado a los aspirantes que no realicen correctamente el registro hasta su conclusión, cancele o no aplique las evaluaciones que le correspondan.
- Concluido el registro, no se autoriza cambio de licenciatura o subsele. Para la definición del resultado se considerará el puntaje global resultante de la integración de las dos evaluaciones en las licenciaturas que así apliquen

Costos

Licenciaturas con una evaluación	\$ 800.00
Licenciaturas con dos evaluaciones	\$ 1,100.00
Subsedes	\$ 500.00

Registro de aspirantes

Del 10 de febrero al 20 de mayo de 2025 en <https://admission.unicach.mx>



Fotografía: Angela Sosa. Parque Cañón del Sumidero

PERCEPCIONES DE LOS GUARDAPARQUES DEL CAÑÓN DEL SUMIDERO DEL IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES HUMANAS EN EL ENTORNO NATURAL

José Aarón Hernández Hernández

1. Introducción

La maravilla natural del estado de Chiapas, México, el Cañón del Sumidero, ha sido objeto de numerosos estudios debido a su relevancia ecológica y su atractivo como destino turístico (Alfie, 2007).

Se propone llevar a cabo una investigación que se centre en la recuperación y los efectos del área, enfocándose en una zona específica dentro del cañón.

La transformación de un predio dentro de un parque nacional refleja no solo la evolución de las políticas de gestión ambiental, sino también las dinámicas socioeconómicas y ambientales que han afectado a estas áreas a lo largo del tiempo.

Uno de los problemas más significativos que impactan los ecosistemas forestales es son los incendios forestales (Dourojeanni, 2018).

Por ello se debe salvaguardar la memoria histórica del cambio de uso de suelos.

en esta importante área natural protegida nacional, ha sido un tema de creciente interés para investigadores y conservacionistas en todo el mundo (Trucíos, 2013).

La degradación ambiental de los ecosistemas de las ANP también puede ser el resultado de eventos naturales como los incendios forestales, deslizamientos de tierra o fenómenos meteorológicos extremos como sequías, huracanes, eventos con las actividades humanas (SEMARNAT, 2024).

2. Metodología

Delimitación del área de estudio

Delimitación de nuestro estudio abarcó una sección estratégicamente seleccionada del Cañón del Sumidero, considerando tanto las áreas de alta fragilidad ambiental como las que han sufrido impactos significativos debido a fenómenos naturales o actividades humanas cita.

Para recopilar información relevante, se utili-

zaron encuestas y entrevistas dirigidas al personal del Parque Nacional Cañón del Sumidero. Estas herramientas nos permitieron obtener una perspectiva integral sobre las acciones de conservación implementadas, los desafíos enfrentados y las percepciones del personal respecto a la recuperación del área y las afectaciones presentes.



Figura. 1. Área de estudio delimitada Parque Cañón Del Sumidero

Material:

- Encuesta con técnicos, guardaparques y brigadas de incendios que operan dentro del parque.
- Serie de preguntas.

Procedimiento

- Se llevo a cabo encuesta con personas con experiencia directa en el área para obtener información sobre eventos pasados, cambios ambientales percibidos y actividades humanas que hayan impactado el ecosistema del predio.
- Se evaluó estadísticamente las respuestas obtenidas por el personal del Parque Nacional Cañón del sumidero para obtener información importante y relevante.
- Se fortaleció la información obtenida de la encuesta por medio de una entrevista con un técnico del Parque para obtener más información importante, como

sucesos relevantes en el uso y cambio de suelo del área de estudio.

Síntesis de la información: Se integro la información recopilada de las diferentes fuentes para identificar y comprender las principales causas de la degradación y recuperación ambiental en el predio a lo largo de su historia, lo que proporciono una base sólida para las investigaciones posteriores y las recomendaciones de conservación.

Resultados

Encuestas realizadas al personal del Parque Nacional Cañón del sumidero:

De sucesos a la fecha, ha habido un cambio significativo en la utilización del suelo el Parque Nacional Cañón del Sumidero, en particular en el terreno del donde se encuentra el área de estudio. El paisaje y el ecosistema de esta área de estudio han experimentado una serie de transformaciones y desarrollos a lo largo de este periodo de tiempo. Se puede ver cómo las diversas actividades humanas han afectado la configuración del territorio a través del reconocimiento histórico, desde la expansión urbana hasta los incendios provocados por las actividades humanas, se realizó una encuesta con personal y técnicos del Parque.

¿Cuál de los siguientes factores crees que ha contribuido más a la degradación ambiental de la zona?
15 respuestas

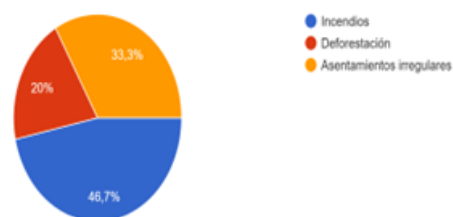


Figura 2. Gráfica de encuesta sobre los factores de degradación del área de estudio

Bajo su experiencia el personal contesto la encuesta y así mismo se les realizo una entrevista para conocer el año de cada suceso que afecto el área o ayudo su conservación, en esta pregunta la mayoría considera que la problemática actual del área son los incendios con un porcentaje mayor de respuesta.

¿Cuándo fue el último incendio que presenció?
15 respuestas

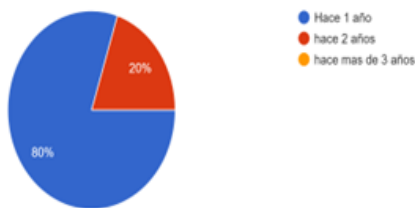


Figura 3. Gráfica de encuesta de los últimos incendios dentro del área

En esta encuesta pudimos conocer de cerca cada incendio presenciado y el ultimo que afecto el área, el personal mencionaba que los incendios en pandemia fueron los más complicados de manejar la contingencia que se presenciaba, que ese fue uno de los incendios más desbastadores y que actualmente se encuentran con un manejo del área ya que el ultimo incendio presenciado fue hace 1 año lo cual el área se encuentra en proceso de restauración.

¿Consideras que ha habido esfuerzos significativos de recuperación ambiental en el Cañón del Sumidero en los últimos años?
15 respuestas

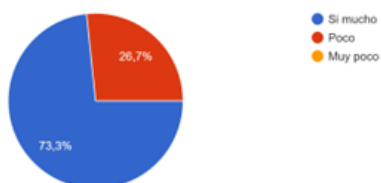


Figura 4. Gráfica de encuesta de los esfuerzos de

En esta encuesta pudimos recopilar el año que se inició los proyectos de conservación y los proyectos que se llevaron a cabo que fueron los proyectos de restauración y manejo de combustible, la educación ambiental que todo eso fue de gran ayuda la recuperación del área.

¿En que años considera que el área fue mas impactada?
15 respuestas

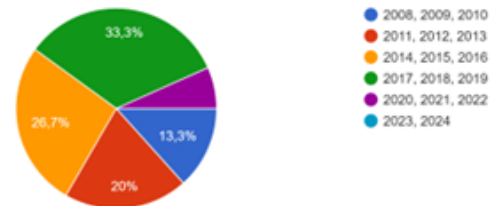


Figura 5. Gráfica de encuesta de los años con impacto en el área.

En los años con mayor porcentaje de respuesta se basa en que el gobierno que se encontraba en esas fechas permitió que el área tuviera una gran afectación por asentamiento irregulares lo cual fueron los años que más perdida de cobertura vegetal tuvo el área.

¿En que año considera que el área se mantuvo mas conservada?
15 respuestas

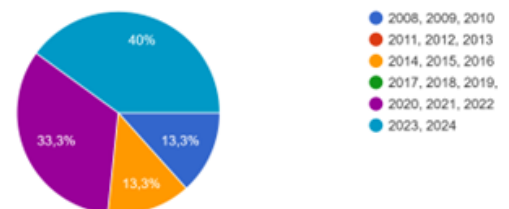


Figura 6. Gráfica de encuesta de los años que el área estuvo menos impactada en el área.

En el porcentaje de respuesta más alta es el 2008 al 2010 donde el área fue donde tuvo menos impactos y el personal mencionaba que en los 2020 al 2022 fue una etapa donde el área se mantuvo un proceso de recuperación natural muy efectiva.

¿Cuál crees que ha sido el mayor impacto positivo en la recuperación del área?
15 respuestas

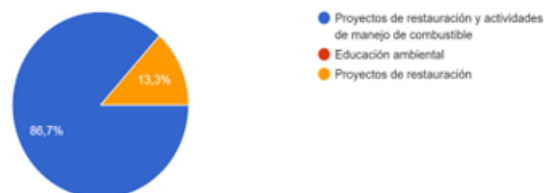


Figura 7. Gráfica de encuesta de los años con impacto en el área.

Los encuestados nos comentaban que unos de los proyectos mayor inversión que se iniciaron en el año 2017 y de mayor contribución a la recuperación del área el proyecto de restauración y manejo de combustible.

Base las entrevista y encuesta al personal del Parque Nacional Cañón del Sumidero se pudo conocer los sucesos y años del área “Lomas del Tesoro” en el año 2013 fue el año que el área se encontraba más perturbada por que se encontraba con asentamientos irregulares, en el 2015 se inició el desalojo de los asentamientos irregulares, en los años 2016, 2018, 2020, 2022 fueron los años que el área sufrió



Figura 8. Línea del tiempo de los sucesos dentro del área lomas del tesoro incendios lo cual arrasó gran parte del área que se encontraba en recuperación, en el año del 2017 se iniciaba con gran impacto los proyectos de restauración y manejo de combustible hasta la fecha, en el año del 2021 se implementó la estrategia de reforestación comunitaria, 2022 se implementa el manejo de combustible que fue de gran impacto, 2024 que actualmente se sigue implementando los proyectos de restauración y recuperación natural.

3. Conclusiones

El caso del área "Lomas del Tesoro" en el Parque Nacional Cañón del Sumidero refleja una lucha constante entre la preservación de la naturaleza y las presiones humanas. Desde el 2013, cuando los asentamientos irregulares perturbaban el área, hasta el presente año 2024,, marcado por esfuerzos continuos de

restauración y recuperación, se ha trazado un camino de desafíos y logros.

A pesar de enfrentar múltiples incendios forestales en los años 2016, 2018, 2020 y 2022, que devastaron extensas áreas en proceso de recuperación, la implementación de proyectos de restauración y manejo de combustible desde el 2017 ha sido un pilar fundamental en la recuperación del ecosistema. La estrategia de reforestación comunitaria, iniciada en el 2021, también ha demostrado ser una herramienta efectiva para revitalizar la vegetación y promover la participación local en la conservación.

4. Referencias

1. Alfie, M. (2007, July 1). El impacto ambiental de la urbanización de los asentamientos irregulares en la Ciudad de México: el caso de la sierra de Guadalupe. <http://zaloamati.azc.uam.mx/handle/11191/5488>
2. Alanís-Rodríguez, E. (2010). Efecto de la restauración ecológica post-incendio en la diversidad arbórea del Parque Ecológico Chipinque, México. Redalyc.org. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=61718402003https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=61718402003>
3. Dourojeanni, M. J. (2018). Áreas naturales protegidas e investigación científica en el Perú. Revista Forestal Del Perú, 33 (2), 91. <https://doi.org/10.21704/rfp.v33i2.1223>
4. Trucíos-Caciano, R., Rivera-González, M., Delgado-Ramírez, G., Estrada-Ávalos, J., & Cerano-Paredes, J. (2013). ANÁLISIS DEL CAMBIO DE USO DE SUELO EN SAN CRISTÓBAL DE LAS CASAS. Redalyc.org. <https://www.redalyc.org/exportarcita.oa?id=455545057002>
5. SEMARNAT. (s/f). Gob.mx:8443. Recuperado el 12 de enero de 2024, de https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe15/tema/recuadros/recuadro4_5.htm

FACULTAD DE INGENIERÍA INGENIERÍA AMBIENTAL

XXXVIII CICLO DE SEMINARIOS

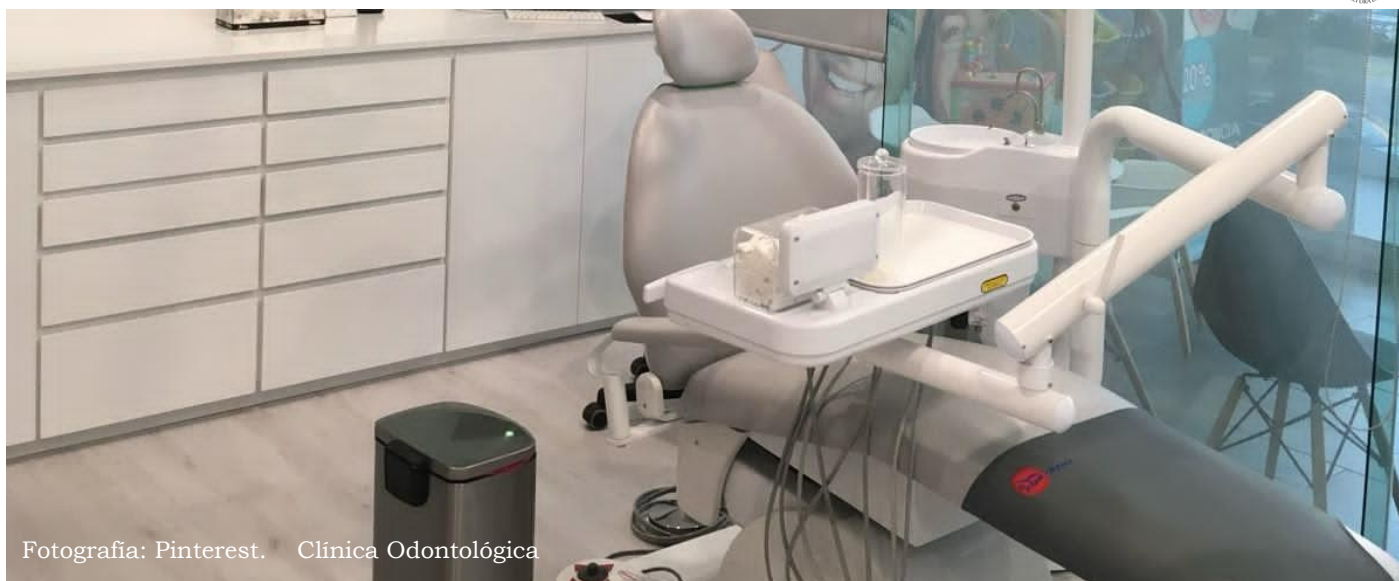
FEBRERO - JUNIO 2025 / 09:00 - 11:00 HRS

-  "La apreciación estética como el desafío de implementación de sistemas agroforestales"
Dr. Joao Gabriel Almeida
25 de febrero
-  "Servicios ambientales o ecosistémicos, esenciales para la vida"
Ing. Edgar Guadalupe Sánchez Díaz
04 de marzo
-  "Raíces vivas, horizontes colectivos: construyendo comunidades de aprendizaje en agroecología"
Dr. Tabaré Tonalli Aquimín Duché García
11 de marzo
-  "Presentación del libro - Retribución e incidencia social: miradas y memorias situadas en el sur" editado por ECOSUR y CIPIC - comparte vida.
Dra. María Luisa Ballinas Aquino
18 de marzo
-  "Importancia de las abejas sin aguijón (meliponas) en el estado de Chiapas"
C. Cinthya Karina Anzueto Arrazate / C. Fermín Guillén Pérez
25 de marzo
-  "Salud en el trabajo y en el ambiente: claves para el bienestar integral"
Dra. Rebeca Isabel Martínez Salinas
01 de abril
-  "Elaboración de informe preventivo para un banco de extracción de material pétreo (requerimientos para su evaluación ante la SEMAHN)"
Ing. Jesús Antonio Segura Vázquez
08 de abril
-  "Introducción a las áreas naturales protegidas: una oportunidad en la Ingeniería Ambiental"
Ing. José Francisco Jiménez Díaz
29 de abril
-  "Monitoreo de la calidad del agua en el cultivo de tilapia (*Oreochromis niloticus*)"
Ing. Jordán Antonio Jiménez Reyes
06 de mayo
-  "Manejo sustentable de Palma Camedor (UMA)"
Ing. Jorge Pérez García
13 de mayo



Ingeniería Ambiental
Unicach, Sede Tuxtla





Fotografía: Pinterest. Clínica Odontológica

EVALUACIÓN DE UNA CLÍNICA ODONTOLÓGICA RESPECTO DE LA NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002

María Magdalena Parra Revuelta

1. Introducción

Los residuos peligrosos biológico e infecciosos (RPBI) son hoy en día un factor importante y de gran relevancia en el desarrollo y prevención de enfermedades infecto-contagiosas debido a su manipulación de manera correcta o incorrecta acorde a la norma de salud, Muñoz y Moreno, 2020 mencionan que en el área de las ciencias de la salud, los centros hospitalarios o diferentes clínicas dentales se encuentran expuestos a diferentes riesgos de salud debido a los factores antes mencionados, sea generado o manipulado por el personal médico, docentes investigadores de los laboratorios de investigación de ciencias básicas, como el personal de limpieza involucrado tanto en esta como en la recolección y traslado al almacén temporal (2021, P.43).

De acuerdo la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) se entiende por residuos peligrosos, aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad,

toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio,, de conformidad con lo que se establece en esta Ley; dentro de estos también se ubican los RPBI.

De acuerdo a la NOM-052-SEMARNAT-2005, los RP pueden ser el resultado del desecho de productos fuera de especificaciones o caducos, sustancias químicas que han perdido, carecen o presentan variación de las características necesarias para ser utilizados, transformados o comercializados respecto a los estándares de diseño o productos originales.

Mientras lo estipulado en la NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002, los residuos peligrosos biológicos infecciosos (RPBI) son aquellos materiales generados en todos los sectores de salud, laboratorios clínicos o centros de investigación durante los servicios de atención médica a humanos o a animales. Por sus características infecto-contagiosas, estos residuos

Por lo que en el presente trabajo, plantea realizar una evaluación exhaustiva de las obligaciones ambientales de clínica odontológicas y hacer una visita por las instalaciones para conocer el grado en el que operan el manejo de los RPBI que generan, con base en las observaciones de la visita a campo para así poder evaluar el cumplimiento a la normativa ambiental aplicable, lo anterior con la finalidad de contar con los elementos necesarios para proponer medidas que permitan el cumplimiento exacto de dicha clínica, logrando con esto evitar sanciones administrativas y disminuir el riesgo de daño al medio ambiente y a la salud de los trabajadores.

2. Metodología

La EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002 EN UNA CLÍNICA ODONTOLÓGICA” se llevó a cabo con método mixto de forma no experimental; será del tipo cuantitativo debido a que se realizó una evaluación al personal de la clínica odontológica y será del tipo cualitativo debido a que se emplearon las siguientes técnicas de recolección de información: Encuesta, entrevista y observación directa.

Evaluación del cumplimiento ambiental

Para evaluar el cumplimiento ambiental se realizaron visitas técnicas, en las cuales se solicitó autorización para realizar un recorrido por las instalaciones con la finalidad de efectuar las observaciones pertinentes del manejo de los Residuos Peligrosos Biológico-Infecciosos (RPBI), así como de la documentación con la que cuenta la institución médica para dar cumplimiento a la normatividad aplicable.

Revisión del ordenamiento jurídico

Se realizó una investigación bibliográfica exhaustiva de las obligaciones legales de la clínica, entre ellas se revisaron los siguientes ordenamientos jurídicos:

- Norma Oficial Mexicana NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002, Protección ambiental-salud ambiental-residuos peligrosos biológico-infecciosos- clasificación y especificaciones de manejo. Publicada en D.O.F. el 17 de febrero de 2003.
- Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características, de procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. Publicada en el D.O.F. el 23 de junio de 2006.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988.
- Ley General para la Prevención y Gestión de los Residuos, Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003.
- Reglamento de la ley General para la Prevención y Gestión de los Residuos, publicado en el Diario Oficial de la Federación.

Cuestionario para el personal de intendencia y odontólogos

Para evaluar el conocimiento del personal involucrado en los residuos peligrosos, se diseñaron instrumentos como entrevistas y encuestas basados en la NORMA Oficial Mexicana NOM-087-ECOL-SSA1-2002 y Residuos peligrosos biológico-infecciosos de acuerdo a

la metodología de la Investigación de Roberto Hernández Sampieri.

Menciona Sampieri. (2014), que las encuestas serán de tipo cerrada para generar nuestras graficas adecuadamente lo señalado en la metodología mixta.

La entrevista se realizará a quien tiene contacto con el residuo, (Odontólogos y personal de limpieza) llevándose a cabo de forma directa y verbal.

Consta de diez preguntas abiertas para el personal de Odontólogos y diez preguntas al personal de limpieza, únicamente se establecen las preguntas que son las que consideran necesarias para realizar el diagnóstico de cumplimiento ambiental.

Para finalizar se hizo una revisión documental y se evaluó el cumplimiento ambiental que se aplica correspondiendo a la NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002. Para previamente obtener el análisis y emitir las recomendaciones necesarias para el cumplimiento normativo.

3. Resultados

De la visita realizada a las instalaciones de la Clínica Odontológica ISSTECH, se pudo observar que genera residuos peligrosos biológico-infecciosos tales como sangre, no anatómicos de atención a pacientes, patológicos, punzocortante, de acuerdo a la revisión de la información recabada en campo se obtienen los siguientes resultados.

De la delimitación de las obligaciones de la Clínica Odontológica en materia de RPBI's

- Número de Registro Ambiental (NRA): de acuerdo con la visita realizada a la clínica odontológica se revisó que el lugar no

cuenta con un número de registro ambiental.

- Bitácora de generación: Con respecto a la plática que se tuvo, algunos odontólogos, que laboran dentro de la clínica, comentaron que no se maneja una bitácora.
- Almacén temporal: el estado en el que se encuentra el almacén temporal de RPBI, se puede observar que está en malas condiciones operativas ya que: no cuentan con la adecuada separación entre las herramientas de limpieza con los contenedores de RPBI, los contenedores siempre deben de permanecer cerrados herméticamente para evitar accidentes y por descuido o falta de capacitación de los encargados de limpieza a veces se quedan abiertos y como tal no cuentan con un área en específico para el almacenamiento temporal de los RPBI y se almacenan en el mismo cuarto donde se encuentra el área de los ductos de ventilación de la clínica odontológica.

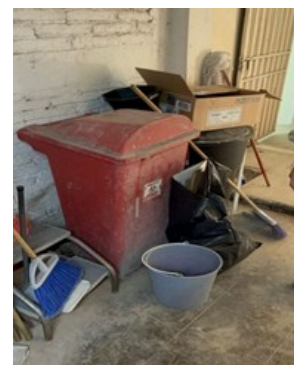


Figura 1. Fuente propia

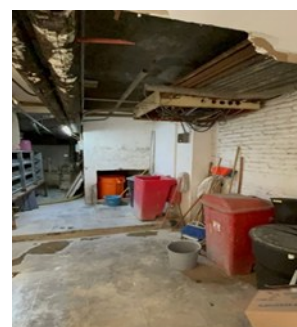


Figura 2. Fuente propia

Separación, envasado y etiquetado: Se observó que los Residuos cuentan con botes de sello hermético, las etiquetas no corresponden a lo que especifica la NOM-087-SEMARNATSSA1-2002, menciona que debe contener fecha de generación, cantidades del residuo que se está depositando, característica de peligrosidad, nombre del generador, no cuentan con los recipientes herméticos de color amarillo, ni las bolsas amarillas para los residuos Patológicos y esto se puede observarse en las siguientes imágenes.

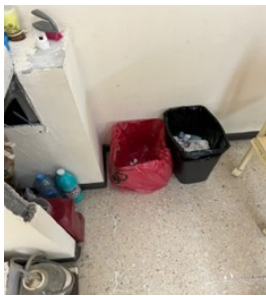


Figura 3. Fuente propia

- Manifiestos de entrega transporte y recepción: No se cuenta con manifiestos, sin embargo, existe una empresa de acuerdo a lo platicado, pero se desconoce qué empresa es.
- No cuenta con ruta de recolección definida.
- No cuentan con la Cedula de Operación Anual (COA).

Del estado de la Clínica Odontológica en el que opera con relación a la normatividad ambiental en materia de RPBI's.

- Auto categorización: la encargada de esta unidad afirmó que es un micro generador, debido a las pequeñas cantidades de RPBI que en este se genera, situación que es correcta de acuerdo el artículo 42 del reglamento de la LGPGIR y a lo estipulado a la tabla 1 de la NOM-087-SEMARNATSSA1-2002,

Protección Ambiental-Salud Ambiental-Residuos Peligrosos Biológico-Infeccioso-Clasificación, pero no se cuenta con dicha bitácora.

Con relación a la señalización, la unidad no cuenta con las señalizaciones.

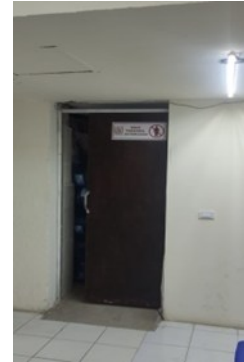


Figura 4. Fuente propia

Se realizaron 20 encuestas para el personal que labora en la clínica odontológica con la finalidad de saber el nivel de conocimiento que se tiene el personal sobre los RPBI, en las siguientes graficas se presentan los resultados obtenidos por las 20 encuestas que se realizaron al personal área de limpieza y odontología.

4. Conclusiones

La Clínica Odontológica, en la actualidad está en el proceso de cumplir en la normatividad ambiental vigente, debido al incumplimiento de dichas normativas que se tiene presentes en las instalaciones. En la actualidad, se tienen incumplimientos que deben subsanarse con la finalidad de dar cumplimiento a la normatividad ambientales como:

Respecto a las obligaciones que no cumplen la Clínica Odontológica se encuentran, que no cuenta con un registro como generador ante la SEMARNAT.

De igual manera se debe llevar un control mediante una bitácora de generación de residuos peligrosos biológicos-infecciosos (RPBI) ya que no hay Bitácora de registros, esto de acuerdo

a lo establecido en el artículo 21 del reglamento de la Ley General Del Equilibrio Ecológico Y La Protección Al Ambiente En Materia De Residuos Peligrosos.

De igual forma a mediano plazo se recomienda el diseño y la implementación de una ruta de recolección para los RPBI's, con las señalizaciones correspondientes para la ruta y la construcción de almacén temporal adecuado, debido a que a pesar que muchas de las actividades en las instalaciones están iniciando.

5. Referencias

- Audiffred, A. I., y Rico, M. A. (2019). Barreras organizacionales en la gestión del conocimiento: consultorios odontológicos y el manejo de los RPBI. *Iberoamericana de las Ciencias Biológicas y Agropecuarias*, 8(15), 1-15.
- Gómez, R. (2004). El manejo de residuos peligrosos biológico-infecciosos en los consultorios dentales. Estudio de campo. *Asociación Dental Mexicana*, 61(4), 137-141.
- Hernández, S., y Carlos, A. R. (2023). Riesgo de contagio por el deficiente manejo de Residuos Peligrosos Biológicos Infecciosos (RPBI'S) en México, debido a la falta de un procedimiento cuantitativo de identificación. *Latinoamericana de Ciencias Sociales y humanidades*, 4(1), 2505-2530.
- Hernández Sampieri, R, Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. d. (2014). *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN* (Sexta ed). D.F, México: Mc Graw Hill Education.
- Jáuregui, C., Rodríguez, I., Ramos, L. C., Figueroa, J. R., y Padilla, R. (2015). Manejo de Residuos Peligrosos Biológico-Infecciosos (RPBI) en una institución de salud. *Waxapa*, 7(12), 22-26.
- Mex, R. M., Garma, P. M., y León, W. J. (2020). Manejo de residuos peligrosos biológicos e infecciosos en una escuela de química de nivel superior. *Iberoamericana para la investigación y el desarrollo educativo*, 10(20), 1-14.
- Muñoz, J. J., y Moreno, A. (2020). RPBI Generados en Odontología de la UAZ: gestión, riesgo a la salud-medio ambiente y acciones al respecto. *Revista de Enfermedades Infecciosas Emergentes*, 15, 17-24.
- Muñoz, J. J., Rivas, J., Maldonado, C., y Moreno, A. (2018). Condiciones sanitario-culturales y medio-ambientales en la unidad académica de odontología de la universidad autónoma de zacatecas, México: diagnóstico y acciones propuestas al respecto. *Acta Bioquím Clín Latinoam*, 52, 125-131.
- Muñoz, R. (2010). Los campos organizacionales de los residuos biológicos en los hospitales públicos. *Ciencias Sociales y Humanidades*, 68, 155-180.
- Tiol, A. Gutiérrez, I. (2018). Manejo de residuos peligrosos en el consultorio dental. *Odontológica Mexicana*, 22(3), 126-127.
- Mirzan, F. (2019). Analisis penggunaan alat pelindung diri dalam penanganan sampah medis pada petugas cleaning service di rsud kabupaten bekasi tahun 2016. *Jurnal kesehatan*, 12 (1), 14-23.
- Olivos, M., Ángeles, G., y Arana, B. (2008). Actitudes de estudiantes de enfermería mexicanos al manejar residuos peligrosos biológico infecciosos. *Esc Anna Nery Rev Enferm*, 12 (3), 479-484.
- SEMARNAT. (8 de Octubre de 2003). LEY General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Obtenido de Diario Oficial de la Federación : https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=688657&fecha=08/10/2003#gsc.tab=0
- SEMARNAT. (23 de Junio de 2006). NORMA Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. Obtenido de Diario Oficial de la Federación.
- Zúñiga, O., Sánchez, J. A., González, L., y González, J. S. (2015). Conocimiento sobre el Manejo de Residuos Peligrosos Biológico Infecciosos en la Universidad de la Cañada. *Salud y Administración*, 2 (4), 37-45.



Imágenes del evento "La niña y la mujer en la ciencia", donde se presentó a niños y padres de familia la importancia de la Ingeniería Ambiental en el manejo de residuos, manejo de especies silvestres y la implicación de la tecnología amigable con el medio ambiente. Se contó con la participación de prestadores de servicio social de 8vo. Semestre y estudiantes del Proyecto semilla de 6o. Semestre del programa educativo de Ingeniería Ambiental, el Ing. Amb. Eddie Díaz Silvestre y la Dra. Rebeca Martínez Salinas. Invitación realizada por parte de la Asociación Tek'Bolom, Divulgación JNF.





Fotografía: Spencer Textiles. Costales de Azúcar

DIAGNÓSTICO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA NOM-030-STPS-2009 EN LA EMPRESA “COMPAÑÍA AZUCARERA LA FE” EN EL INGENIO PUJILTIC, CHIAPAS.

Fabrizio Rivera Salazar

1. Introducción

Los ingenios azucareros constituyen un complejo agroindustrial muy importante para la economía de México, en el mes de noviembre, la industria comienza la etapa de zafra, durante la cual propiamente se elabora el azúcar, dura aproximadamente 6 meses, terminando en el mes de mayo dependiendo de la época de lluvia. En esta etapa se trabajan los tres turnos y labora todo el personal de base permanente y temporal, además se contrata personal eventual (González, 2005).

La Cámara Nacional de las Industrias Azucarera y Alcohólica menciona que la agroindustria genera 500 mil empleos directos y 2.4 millones de indirectos en zonas rurales en toda la República Mexicana. Las difíciles condiciones laborales en las que se desempeña un trabajador dentro de las instalaciones de un ingenio azucarero no solo afectan su bienestar físico, sino que también su eficiencia en la productividad se ve disminuida, lo que incide

en los indicadores de la empresa donde labora (CNIAA, 2022).

La seguridad e higiene es un aspecto organizacional muy importante dentro de cualquier empresa, por lo cual tiene que contar con unas instalaciones adecuadas para su buen funcionamiento y así poder ofrecer productos de calidad y una condición de seguridad para la salud integral de los trabajadores (Chávez, 2017).

En la industria azucarera del estado de Campeche se llevó a cabo una investigación obteniendo los siguientes resultados: el 80% de los trabajadores ha sufrido, por lo menos, un accidente. Las áreas en donde ocurrieron la mayoría de éstos fue en batey, calderas y envasado, sólo el 30% del personal está capacitado para el trabajo que desempeña y el 31% tiene conocimientos incompletos de los objetivos de seguridad e higiene (González, 2005).

En México, la Norma Oficial Mexicana NOM-

030-STPS-2009, establece servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo, en funciones y actividades como de carácter obligatorio tanto para la empresa de tipo social, como gubernamental, donde la inexistencia o inoperancia de dicha Norma conlleva penalizaciones económicas. Un diagnóstico oportuno sobre el cumplimiento de las políticas y directivas que se deben seguir para la prevención de riesgos, incidentes y accidentes, evitará condiciones laborales y de salud no propicias y con carencias para la integridad de sus colaboradores (León, 2014).



Figura 1. Ingenio azucarero, Pujiltic, Chiapas.

2. Metodología

El ingenio azucarero se encuentra en la localidad de San Francisco Pujiltic, Chiapas (colonia centro) dentro del municipio de Venustiano Carranza, con una superficie de la fábrica de 98,908.

Se realizó un recorrido general en el ingenio con el fin de conocer las instalaciones y actividades relacionadas con la NOM-030-STPS-2009 que se realizan en la compañía azucarera La Fe. Posteriormente se determinó los puntos de acuerdo a la NOM-030-STPS-2009 en los que se aplicó un diagnóstico de seguridad y salud en el trabajo conforme a las instalaciones y actividades de la empresa azucarera La Fe.



Figura 2. Área de batey, Pujiltic, Chiapas.

El diagnóstico integral sobre las condiciones de seguridad y salud en el centro laboral deberá considerar la identificación de:

- C) Las condiciones físicas peligrosas o inseguras que puedan representar un riesgo en las instalaciones, procesos, maquinaria, equipo, herramientas, medios de transporte, materiales y energía.
- B) Agentes físicos, químicos y biológicos capaces de modificar las condiciones del medio ambiente del centro de trabajo, que, por sus propiedades, concentración, nivel y tiempo de exposición o acción, pueden alterar la salud de los trabajadores, así como las fuentes que lo generan.
- C) Los requerimientos normativos en materia de seguridad y salud en el trabajo que resulten aplicables.

Derivado al diagnóstico se toma en cuenta la acción preventiva o correctiva por instrumentar por cada aspecto identificado.

3. Resultados

De acuerdo al diagnóstico integral de seguridad y salud, se identificó las zonas con riesgos que pueden presentar peligro hacia los trabajadores, y, por ende, al ambiente laboral.

Se evaluó 8 diferentes áreas del ingenio azucarero en los que se realizan diferentes actividades en las que laboran más de 100 trabajadores en los tres turnos.

Tabla. 1 Áreas del ingenio Pujiltic

N.	Nombre del área
1	Batey
2	Molinos
3	Calderas
4	Calentadores
5	Evaporadores
6	Centrifugado
7	Secado
8	Empaque y distribución

Con base al recorrido general en la empresa se obtuvo la identificación de las zonas que presentan riesgos al trabajador, que se presentan a continuación:



Figura 3. Área de batey, Pujiltic, Chiapas

El área de batey es el primer lugar donde empieza la fabricación de azúcar en el cual, se utiliza maquinaria pesada y se realiza trabajo en alturas, presentando un riesgo en el que se recomienda en todo momento el uso de EPP (equipo de protección personal) así como uso de arnés.



Figura 4. Área de Molinos, Pujiltic, Chiapas

En el área de molinos se observa que hay mucha maquinaria en el que cuentan con cuchillas para la extracción de jugo de caña, se recomienda el uso de EPP en todo momento, leer las advertencias y señalizaciones que hay para la seguridad y buen funcionamiento.



Figura 5. Área de calentadores, Pujiltic, Chiapas

El área de calentadores es un área donde no presenta mucho riesgo, sin embargo, el mal manejo de herramientas y operación de los

calentadores puede provocar accidentes letales si no se usa el EPP, sumado a que se manejan temperaturas del juego de caña hasta de 90°C, se recomienda un manual de operación actualizado, así como un uso de guantes térmicos para el cuidado del trabajador.



Figura 6. Escaleras del ingenio, Pujiltic, Chiapas

Las medidas de cada uno de los escalones son muy cortos, se recomienda una remodelación para tener escaleras con menos pendientes o escalones más amplios que permitan un paso más seguro sin poder presentar riesgos de caídas.



Figura 7. Área de centrifugado, Pujiltic, Chiapas

El área de centrifugado cuenta con el uso de cofia y cubre bocas que es necesario para el proceso biológico que se lleva a cabo, se recomienda uso de lentes de protección por un posible derrame y tener un área con menos posibilidad de contaminación.

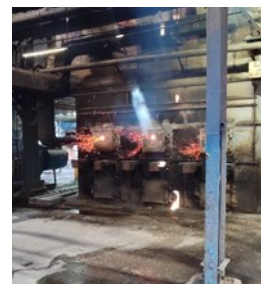


Figura 8. Área de calderas, Pujiltic, Chiapas

En el área de calderas se trabaja con fuego a temperaturas arriba de los 100°C para generar vapor, lo que funciona como generador de

energía autosustentable, es vital el uso de EPP, se recomienda implementación de una barrera de metal para evitar el paso descuidado, así como sus señalizaciones correspondientes, así como más dispensadores de agua para los trabajadores, ya que las altas temperaturas provocan deshidratación, letargo y generando un riesgo .

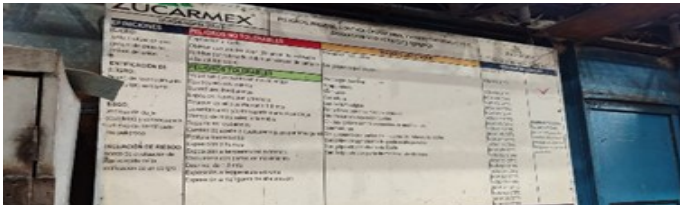


Figura 9. Tabla de riesgos y peligros, Pujiltic, Chiapas

La implementación de la tabla de riesgos y peligros en el ingenio es de suma importancia para dar a conocer a los trabajadores conforme a sus actividades y procesos de la fábrica lo que puede ocurrir, se recomienda la implementación en más áreas para que todo trabajador pueda verlo, así como una actualización reciente y que esté conforme a la normatividad vigente.

4. Conclusiones

El diagnóstico nos permite identificar las zonas en las que el personal se ve vulnerable ante el escenario laboral en el que está. Las condiciones de la fábrica a pesar que son buenas en términos generales, puede mejorar ciertos puntos. La actualización de la tabla de riesgos es vital para estar al corriente con la normatividad vigente y aplicable, demostrando que no se le ha dado la suficiente importancia a este punto. Las medidas de seguridad de igual forma, pueden mejorar, implementando más EPP .

5. Referencias

1-Ávila Cano, Y. (2022). Riesgos y exigencias a que están expuestos los trabajadores: el caso de una empresa de fabricación de insumos industriales. Chihuahua, 2022 (doctoral dissertation, universid

dad autónoma de Chihuahua). <http://repositorio.uach.mx/id/eprint/529>

2-Baez Cruz, G. E. (2019). Análisis de seguridad e higiene en el rastro regional de bovino tipo sagarpa en el municipio de Juárez, Chiapas que para obtener el título de ingeniero de seguridad industrial y ecología presenta Gerardo Enrique Baez Cruz.

3-Caja Soplopucio, M. Y. (2022). Sistema de seguridad y salud para disminuir los accidentes laborales en una empresa agroindustrial. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/117654>

4-Candi Ashanti, D.-M., Humberto, B.-Á., & Rodolfo, S.-E. (2014). Prevención, minimización y control de la contaminación ambiental en un ingenio azucarero de México. *Ingeniería, Investigación y Tecnología*, 15(4), 549–560.

5-Chávez, C. M., Dueñas, C. J. (2017). Cumplir con los requisitos, obligaciones y normas en materia de seguridad y salud en el trabajo. Villa de Álvarez: Instituto tecnológico de Colima. <http://hdl.handle.net/123456789/1145>

6-González Beristain, J. Los accidentes de trabajo y su relación con la movilidad laboral interna de los trabajadores: el caso de la Industria Azucarera (Doctoral dissertation, Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Xochimilco). <https://repositorio.xoc.uam.mx/jspui/bitstream/123456789/2139/1/91374.pdf>

7-Izaguirre, B. L., Altamirano, M. S., Vargas, L. R., & Lárraga, C. R. (2020). Evaluación global de los puestos de trabajo de una empresa azucarera con método LEST. *TECTZAPIC: Revista Académico-Científica*, 6(2), 84-94.

8-León León, O. (2014). Propuesta para implementar el programa de seguridad y salud en el trabajo conforme a la NOM-030-STPS-2009, en el área administrativa de la Subgerencia Regional de Generación Hidroeléctrica Grijalva de la CFE.

9-Rosales, Ó. S. (2003). Condiciones de seguridad, higiene y cuidado ecológico en un ingenio azucarero. Zaragoza: Universidad nacional autónoma de México.

10-Secretaría del Trabajo y Previsión Social (2013), Autogestión en seguridad y salud en el trabajo. Consultado en: <http://autogestion.stps.gob.mx:8162/> STPS, México.

11-Secretaría del Trabajo y Previsión Social (2013), NOM-030-STPS-2009 servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo- Funciones y actividades Consultado en: NORMA Oficial Mexicana NOM-030-STPS-2009, Servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo-Funciones y actividades (dof.gob.mx)

12-Vivas González, G. A. (2019). Guía de prevención de riesgo biomecánico por manipulación manual de cargas en los ingenios azucareros; Gestión para el desarrollo de un programa de madurez ergonómica. <http://repositorio2.udelac.pa/handle/123456789/345> <https://doi.org/10.57819/erm2-ny49>

Día Mundial del Agua 2025



Programa de actividades:



PROGRAMA CONMEMORATIVO - UNICACH RADIO

Miércoles
19 de marzo
13:00 horas

Voz con Facultad, programa de UNICACH Radio para la Facultad de Ingeniería. Tema: "Día Mundial del Agua", con la participación del Mtro. Leonardo Díaz Córdoba (egresado de Ingeniería Ambiental), la Dra. Rebeca Isabel Martínez Salinas, el Dr. Hugo Alejandro Nájera Aguilar y el Dr. José Manuel Gómez Ramos.



CONFERENCIA

Viernes
21 de marzo
09:00 horas

Tema: "Inundaciones en zonas costeras"

Ponente: Biól. Mauricio Montes Perianza - Instituto Estatal del Agua (INESA)

Auditorio "Dr. Raúl González Herrera", edificio 15 de Ingeniería Ambiental, Ciudad Universitaria, UNICACH, Libramiento Norte.



CAMPAÑA DE SENSIBILIZACIÓN

Miércoles a
Viernes

Invitación a participar en la campaña de sensibilización y difusión en redes sociales de material relacionado con la conmemoración del **Día Mundial del Agua**. También pueden descargar su kit en el sitio:

<https://www.un.org/es/observances/water-day/resources>



RALLY DE CONOCIMIENTOS

Viernes
21 de marzo
10:30 horas

Requisitos: (1) Conformar equipos de 5 integrantes por semestre y grupo. (2) Registrarse sin costo en la Coordinación del PE. (3) Que el equipo cuente con un nombre alusivo a la fecha que se conmemora. (4) Elegir un color de playera para identificar al equipo.

Explanada de Ingeniería Ambiental, Ciudad Universitaria, UNICACH, Libramiento Norte.



LEMA 2025: CONSERVACIÓN DE LOS GLACIARES

La conservación del agua es tarea de todos, para mayor información consultar los siguientes enlaces:



"El último suspiro de los glaciares mexicanos"

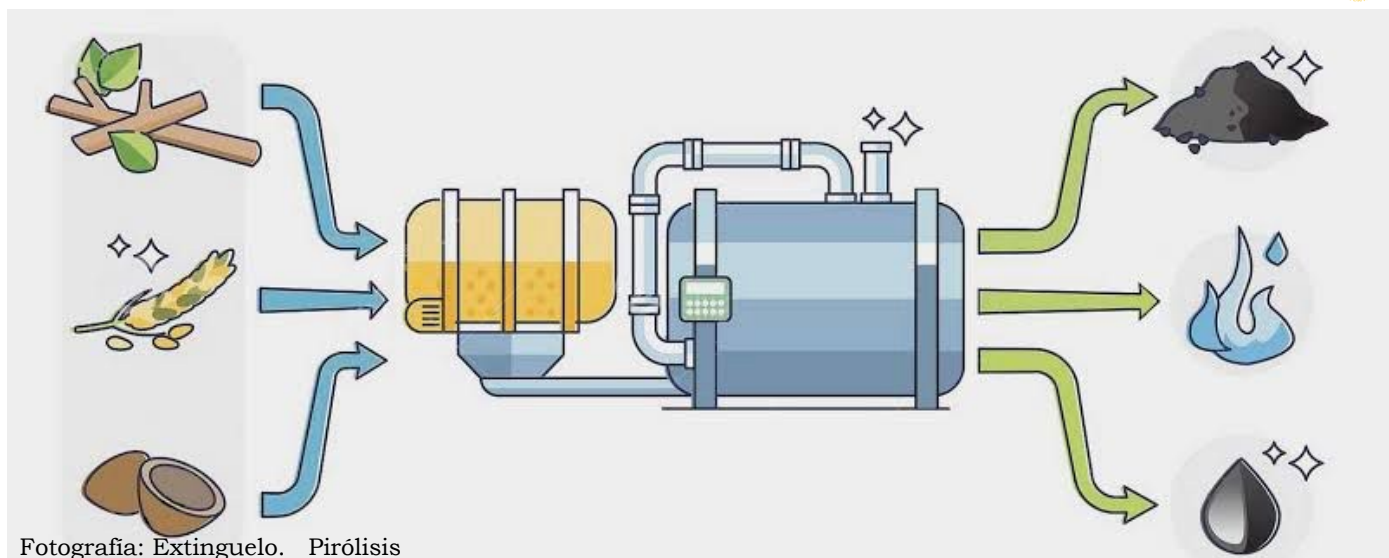


"La gran sequía"



"La lucha por el agua"

INGENIERÍA AMBIENTAL | FACULTAD DE INGENIERÍA | UNICACH



Fotografía: Extinguelo. Pirólisis

EXPLORANDO LA PIROLISIS COMO ALTERNATIVA AMBIENTAL: DIAGNÓSTICO DE 2 REACTORES PIROLÍTICOS PARA EL TRATAMIENTO DE PLÁSTICOS EN DESUSO

Daniella Guasti del Toro

1. Introducción

En la actualidad, la gestión de residuos plásticos representa un desafío ambiental significativo debido al volumen creciente de estos desechos y su persistencia en el entorno. La pirolización se ha presentado como una tecnología prometedora para el tratamiento de residuos plásticos, ofreciendo una alternativa sostenible para convertir estos desechos en productos valiosos, como combustibles líquidos, gases y residuos sólidos carbonosos.

del mismo, buscando proporcionar un diagnóstico de los sistemas de tratamiento pirolítico para residuos plásticos, identificando los tipos de plásticos más adecuados, los factores que influyen en la producción y las características de los productos finales, y comparando las ventajas y desventajas de los reactores de tipo tornillo y lecho fluidizado.

Con ello, se pretende contribuir al desarrollo de soluciones más eficientes y sostenibles para la gestión de residuos plásticos.

Residuos Plásticos

Según el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (2023), se generan más de 430 millones de toneladas de plástico al año, dos tercios de los cuales son productos de vida corta que rápidamente se convierten en desechos, inundando los océanos y a menudo invadiendo la cadena alimentaria humana. Los plásticos han reemplazado a materiales tradicionales como metales, cerámicas y



Figura 1. Contaminación por plásticos.

Este proyecto se centra en el diagnóstico de sistemas de tratamiento pirolítico para residuos plásticos, con el objetivo de optimizar el proceso y maximizar los beneficios derivados

maderas en muchas aplicaciones (Salinas & Vásquez, 2010), lo cual ha incrementado la producción mundial de plásticos en un promedio del 10% anual (Almeida, 2006; Mancheno et al., 2016). Esto destaca la importancia de una gestión adecuada para minimizar los impactos negativos.

La falta y mala gestión de recursos financieros son desafíos significativos para el manejo de residuos en países en desarrollo (Gurdal, 2010). Según el Banco Mundial, se puede gastar hasta el 3% del Producto Nacional Bruto (PNB) en protección del medio ambiente. Sin embargo, en países con un PNB bajo, el tiempo necesario para generar inversiones de capital para cumplir con los estándares internacionales supera la vida útil económica de las plantas de tratamiento e infraestructura (Grau, 1996).

En México, el consumo anual de plásticos es de 5.9 millones de toneladas (Leyva, 2022). En Chiapas, la generación de residuos sólidos urbanos en 2010 fue de 2,942.85 toneladas por día, con un 11% correspondiente a plásticos y PET (SEMAHN, 2019). La recuperación de estos materiales es menor al 10%, realizándose principalmente a través de la segregación informal, lo que incrementa el volumen de residuos sin tratamiento en los sitios de disposición final (SEMAHN, 2019).

Los plásticos se definen como compuestos orgánicos generados a partir de monómeros de hidrocarburo, obtenidos del petróleo o del gas. Estos monómeros forman polímeros más complejos mediante polimerización, siendo el material base para la fabricación de diversos productos demandados por la población (Espín, 2007).

Los polímeros pueden clasificarse según su comportamiento frente al calor en dos familias principales: termoplásticos y termoestables (Conesa, 1996).

Termoestables:

Poseen una estructura molecular rígida debido al entrecruzamiento molecular durante su elaboración, lo que los hace insolubles e incapaces de fundir (Beltrán & Marcilla, 2012). Incluyen poliéster insaturado, resinas fenólicas y resinas epóxicas (MAVDT, 2008). Debido a su estructura reticulada, son menos eficientes y más difíciles de procesar térmicamente, por lo que no son aptos para la pirólisis (Conesa, 1996).

Termoplásticos:

Son polímeros lineales que pueden estar ramificados o no, sin entrecruzamientos, lo que los hace solubles en disolventes orgánicos (Beltrán & Marcilla, 2012). Incluyen poliolefinas, poliestireno y cloruro de polivinilo. Al calentarse, sus moléculas pueden moverse libremente, facilitando su descomposición térmica (Berenguer Muñoz, 2008). Los termoplásticos son más adecuados para la pirólisis debido a su facilidad de procesamiento y alto rendimiento de productos líquidos (Leiva Chacón & Torres Gualpa, 2007).

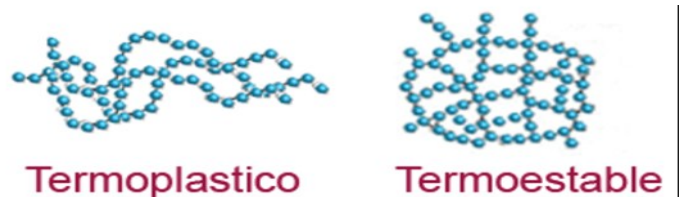


Figura 2. Estructura molecular de los tipos de plásticos.

Tipos de Reciclaje

Considerando el tiempo de vida de los residuos plásticos, que puede ser de alrededor de

alrededor de 100 años, se han propuesto diversos tipos de reciclaje para su manejo adecuado (Jordán & Zurita, 2018):

- Reciclaje primario
- Reciclaje secundario
- Reciclaje terciario
- Reciclaje cuaternario

Pirólisis: Una técnica innovadora

La pirólisis es un método térmico de reciclaje terciario, realizado en condiciones anaeróbicas y a temperaturas entre 400 y 900°C, transformando los compuestos plásticos en hidrocarburos más simples o monómeros (Pinagorte & Sanchez, 2023).

En otras palabras, consiste en calentar plásticos a altas temperaturas en atmósfera inerte, como nitrógeno, para descomponerlos en fracciones líquidas, gaseosas y sólidas (Mendoza, 2015). Inicialmente diseñada para recuperar monómeros base, ahora se emplea para valorizar plásticos difíciles de reciclar, convirtiéndolos en compuestos útiles para diversas industrias (Mendoza, 2015).

Según Pinagorte y Sanchez (2023), la pirólisis se clasifica en tres tipos según el ratio de temperatura, es decir, la tasa a la cual la temperatura aumenta durante el proceso de pirólisis:

La pirólisis lenta tiene un tiempo de residencia del gas de 450 a 550 segundos y un ratio de calentamiento entre 0.1 y 1 °C/s. La pirólisis rápida tiene un tiempo de residencia de 0.5 a 10 segundos y un ratio de calentamiento de 10 a 200 °C/s, produciendo más combustible líquido y menos sólido y gas en comparación con la pirólisis lenta (Pandey et ál., 2020).

La pirólisis ultra rápida funciona con ratios de calentamiento mayores a 1,000 °C/s y tiempos de residencia de 0.5 segundos (Maqsood et ál., 2021).

Tab.1 Productos obtenidos de la pirólisis de plásticos

Polímero	Origen del residuo	Productos a baja temperatura	Productos a alta temperatura
PE	Doméstico, empaques industriales, agrícolas.	Ceras, parafinas	Gases y aceites ligeros
PP	Doméstico, empaques industriales y automotor.	Ceras, aceites	Gases y aceites ligeros
PS	Doméstico, empaque industrial y de construcción, demolición.	Estireno y sus oligómeros	Estireno y sus oligómeros, HAP's
PET	Empaques plásticos domésticos.	Ácido Tereftálico	Benceno, ácido benzoico, formaldehído, acetaldehído, CO ₂ , CO.
PU	Construcción, demolición, automotor.	Disocianato	Metano, CO, aromáticos
PVC	Residuos plásticos de construcción.	HCl, Benceno	Tolueno

<400°C bajas temperaturas, >700°C altas temperaturas.

Los factores que influyen en este proceso son fundamentales para optimizar los procesos pirolíticos y maximizar la obtención de productos deseados, ya sea biocombustibles, biochar o productos químicos de valor añadido. son diversos y comprenden desde las características del material de partida hasta los parámetros de operación del reactor.

¿Cómo funciona una planta pirolítica?

Tab.2 Factores de influencia en el proceso pirolítico.

FACTOR DE INFLUENCIA	EFECTO
Temperatura	El proceso de pirólisis se desarrolla a una temperatura que varía desde los 200°C hasta los 800°C, en si la temperatura ayuda al rompimiento de enlaces químicos de las moléculas, esto se debe a que las fuerzas de Van der Waals colapsan debido al aumento de vibraciones, lo que provoca el rompimiento del enlace Carbono-Carbono. Según Remedio Hernández (2007): menciona que: "dentro de la pirólisis se puede distinguir tres etapas de temperatura:" ✓ Entre 220°C y 330°C: la fracción que mayor se obtiene de la descomposición de los materiales plásticos son sólidas como: cenizas y coque. ✓ Entre 330°C y 450°C: las fracciones líquidas tienen un alto rendimiento, mientras que la generación de gases se da en menor cantidad. ✓ Las temperaturas mayores a 500°C los plásticos pasas su punto de ebullición y la fracción con mayor rendimiento son gases.
Composición química de las resinas	Los productos de pirólisis primaria se relacionan en forma directa con la sustancia química estructura y composición de la resina, y también a la mecanismo de descomposición (puramente térmico o catalítico).
Tiempo de pirólisis	Los tiempos de residencia más largos favorecen a una conversión secundaria de productos primarios, produciendo más coque, alquitrán, así como productos térmicamente estables, oscureciendo gradualmente el efecto de la estructura original del polímero.
Presión de funcionamiento	La baja presión reduce la condensación de fragmentos reactivos formando coque y pesados.
Presencia de gases reactivos, como oxígeno (aire) o hidrógeno	Dicha presencia internamente genera calor, diluye los productos e influencias sobre los equilibrios, la cinética y los mecanismos
Uso de catalizadores	Su uso influye en la cinética y los mecanismos, y por lo tanto, la distribución del producto.
Aditivos incorporados	Los aditivos generalmente se evaporan o se descomponen. Algunos pueden influir en la cinética y el mecanismo.
Fase líquida o de "gas"	La pirólisis en fase líquida retarda el escape de los productos en evolución, mejorando así las interacciones.

1. Pretratamiento y caracterización de los residuos plásticos: Elimina impurezas como etiquetas tapas y otros materiales

- no plásticos que puedan estar presentes en los residuos al igual que determinar la composición química y las propiedades físicas de los residuos. Los residuos plásticos deben estar completamente limpios y triturados en partículas pequeñas menores a 5 mm para que la reacción de pirólisis se produzca sin problemas y con eficacia (López, 2011).
2. El plástico entra en el horno de pirólisis a través de un alimentador. El calentamiento en el horno produce vapor de aceite, es decir, el proceso comienza en el reactor donde los residuos se craquean térmicamente sin presencia de oxígeno. El calor hace que los plásticos se dividan y que las moléculas grandes se descompongan en otras más pequeñas sin combustión (López et al., 2011).
 3. Después, la mezcla se separa del polvo de carbonización durante el proceso de enfriamiento. La condensación de la mezcla hace que se separen los productos líquidos de la pirólisis, también conocidos como bioaceite (López et al., 2011).
 4. El gas restante ingresa al sistema de purificación. Estos gases producidos durante la pirólisis, como hidrógeno, monóxido de carbono y metano, se pueden utilizar como combustibles (López et al., 2011).
 5. El carbón resultante se descarga automáticamente a través del sistema de filtración durante el proceso de escoria. Los sólidos que se producen durante la pirólisis son biocarbón, un material rico en carbono que se puede utilizar como enmienda del suelo (López et al., 2011).
1. La pirólisis es capaz de descomponer plásticos como PVC y poliestireno expandido sin generar emisiones nocivas, adaptándose a diversas escalas y condiciones locales. Puede operar desde lotes pequeños hasta instalaciones continuas de gran envergadura, ofreciendo una opción versátil y eficiente para el tratamiento de residuos plásticos (Gil, Arias, & Zapata, 2019).
 2. La tecnología pirolítica debe cumplir con estrictos estándares de emisiones y seguridad ambiental, contribuyendo a la reducción de residuos plásticos en vertederos e incineradoras (Contreras, 2014).
 3. Se requiere una infraestructura específica, incluyendo áreas de recepción y almacenamiento de residuos plásticos, sistemas de tratamiento de gases y líquidos residuales, y equipos especializados como reactores de pirólisis rápida y hornos rotativos. Estos equipos están diseñados para operar a altas temperaturas y garantizar una transferencia de calor eficiente (Contreras, 2014).
 4. La pirólisis convierte residuos plásticos en productos valiosos como combustibles y materias primas químicas, promoviendo una economía circular y reduciendo la dependencia de recursos fósiles (López et al., 2017).
 5. Ayuda a mitigar el impacto ambiental negativo asociado con la acumulación de plásticos en vertederos y océanos, contribuyendo significativamente a la sostenibilidad ecológica (Lapa & Armas, 2018).

Reactores para pirólisis

Los reactores de pirólisis son fundamentales para la implementación efectiva del proceso. Existen diversos tipos de reactores, cada tipo de reactor debe ser seleccionado y optimizado según las características del material de entrada, los productos deseados y las condiciones operativas específicas del proyecto. La integración adecuada de estos reactores es esencial para maximizar la eficiencia y los beneficios de la pirólisis.

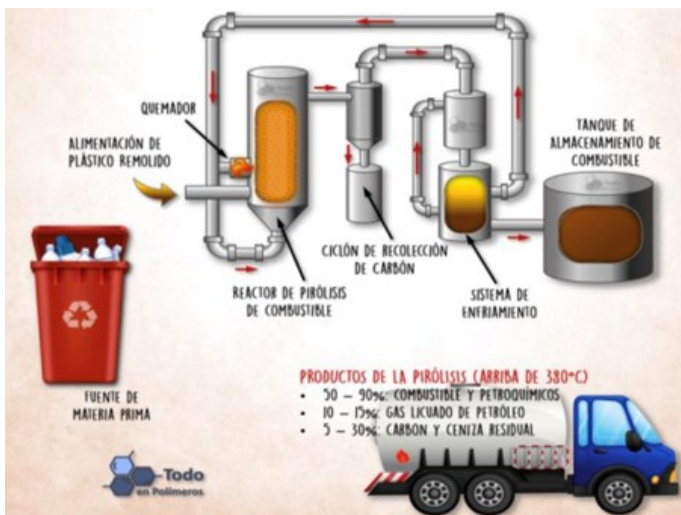


Figura 3. Planta pirolítica para residuos plásticos.
Reactor de lecho fluidizado

La fluidización es el fenómeno por el cual un lecho de partículas sólidas se suspende en el seno de un gas o un líquido de tal manera que su comportamiento es semejante al de un fluido. Este tipo de reactor es muy utilizado para pirólisis rápida, con tiempos de residencia de segundos a minutos. Es eficiente para maximizar la producción de gases y líquidos (Esaclona, 2009). En los procesos de degradación, debido a sus buenas características de transferencia de calor y de materia, que provocan una aceleración de la reacción involucrada en el proceso.

Las condiciones de operación y las dimensiones de estos reactores son muy diversas, pudiendo trabajar de forma continua o disconti-

nua, presentan características similares a los reactores utilizados a gran escala, alteran la atmósfera de reacción para llevar a cabo una pirólisis oxidativa.

La gran versatilidad de utilización de estos sistemas han provocado que 28 sistemas hayan sido objeto de numerosas modificaciones de diseño, para adaptarlos a las necesidades concretas requeridas en cada caso (Férez, 2007, como se citó en Bermeo-Tene & Córdova-Balcázar, 2014).

Proceso de pirólisis en un reactor de lecho fluidizado

Tras introducir el material que se desea degradar en la zona caliente del reactor, un mecanismo rápido de transferencia de calor provoca el ablandamiento de la superficie extrema de las partículas de polímero. Inicialmente las partículas de arena del lecho se adhieren al plástico formando agregados polímero-arena. Cuando la temperatura incrementa, el polímero se funde y puede atravesar la superficie de los agregados generados, formando una capa sobre la arena exterior de los mismos. En ese momento se pueden producir dos fenómenos diferentes: la defluidización del lecho que dificulta la degradación o calentamiento progresivo del polímero que conducirá a la ruptura de los enlaces iniciando el proceso de pirólisis (Hernández, 2007).

Reactor tipo tornillo

Este tipo de reactor utiliza un tornillo sin fin para transportar el material a través de la zona de pirólisis. Es ideal para la pirólisis continua, permitiendo un control preciso del tiempo de residencia y una buena transferencia de calor. Los reactores tipo tornillo son altamente eficientes para manejar materiales diversos,

incluyendo biomasa, plásticos y residuos sólidos (Salazar et al. 2021).

El reactor de tipo tornillo, es un equipo que básicamente consiste en una tolva de entrada, por donde ingresan los reactivos a un tornillo sinfín encargado de transportar la materia prima a través de un barril calentado, donde se llevan a cabo las reacciones de transformación. En otras palabras, es muy similar a una extrusora de polímeros. Los reactores del tipo tornillo son una tecnología relativamente nueva y se caracterizan por tener la ventaja de controlar el tiempo de residencia mediante la velocidad del giro del tornillo sinfín (Conesa, 2001; Díaz et al, 2015).

Lo anterior es una ventaja en el sentido de que se puede otorgar una mayor orientación a los rendimientos de los productos deseados (Guzmán et al, 2015; Gómez, 2015, Aguado et al,2006)

Por otro lado el reactor de tornillo es una alternativa que al igual que otros reactores, permite la operación en continuo, sin mostrar aparentes problemas en el escalamiento, por lo que contempla una alternativa interesante desde un punto de vista industrial Cobo, 2012; Walendziewski, 2005).

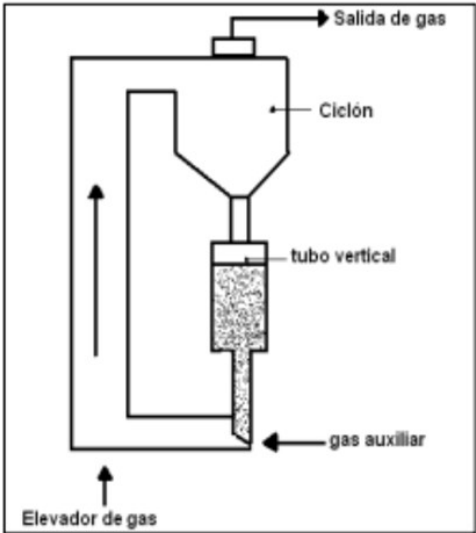


Fig.ura 4. Reactor de lecho fluidizado.

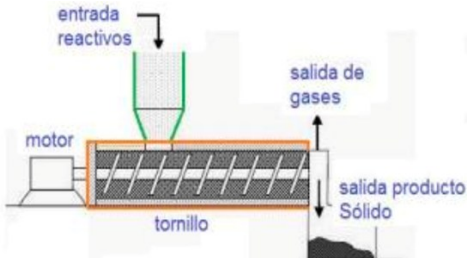


Figura 5. Reactor de tipo tornillo

Comparación entre los dos rectores

Reactor tipo tornillo	
Ventajas	Desventajas
Permite controlar el tiempo de residencia mediante la velocidad del giro del tornillo sinfín.	El tamaño de los plásticos para la pirolisis debe de ser de tamaño preferentemente pequeño, entre 5 a 10 mm.
La eliminación de los residuos en este tipo de reactor es de forma continua, por lo que el proceso que se da es continuo.	Al ser un compresor que maneja altas velocidades y puede estar prendido una cantidad de tiempo considerable, es una máquina que tiende a gastar mucha energía.
La pirólisis de tipo tornillo tiene una buena transferencia de calor por lo que permite que las temperaturas tengan un equilibrio térmico.	El bioaceite que se obtiene tienen una alta viscosidad por que se requiere de otras afinaciones necesarias para darle un uso factible.
Es especialmente adecuado para materiales heterogéneos o difíciles de manipular y llevarlo a cabo la con un suministro moderado de calor.	-

Permite como evaluar el efecto del tiempo de residencia en el reactor sobre los productos generados únicamente modificando la velocidad de giro del tornillo.	-
---	---

Tabla 3. Ventajas y desventajas del reactor tipo tornillo

Reactor lecho fluidizado	
Ventajas	Desventajas
El comportamiento suave y fluido que presentan las partículas en estado de fluidización permite un control sencillo.	Para lechos burbujeantes de partículas finas, la dificultad de describir el flujo de gas con sus grandes desviaciones del flujo de tapón, representa contacto ineficiente.
La mezcla rápida de sólidos conduce a condiciones isotérmicas en todo el reactor, por lo tanto, la operación se puede controlar de manera sencilla y confiable.	Requieren mayores velocidades de fluido para suspender el material sólido, lo que conlleva un aumento de la potencia de bombeo y de los costes energéticos.
La suavidad, el comportamiento líquido de las partículas permite operaciones continuas con fácil manejo.	El comportamiento de los materiales en un lecho fluidizado aún no se conoce del todo. Predecir y calcular los flujos de masa y calor dentro del lecho puede resultar complicado.
La circulación de sólidos entre dos lechos fluidizados permite eliminar (o agregar) las grandes cantidades de calor producido (o necesario) en reactores grandes	El rápido mezclado de partículas en el lecho provoca tiempos de residencia variables. El tratamiento continuo de sólidos proporciona productos no uniformes y un rendimiento bajo

Tabla 4. Ventajas y desventajas del reactor de lecho fluidizado.

2. Conclusiones

Los procesos pirolíticos se ven profundamente influenciados por una serie de factores que van desde la composición de la materia prima hasta las condiciones de operación del reactor.

Aunque existen diversas configuraciones de reactores, el análisis comparativo revela que el reactor de tipo tornillo supera al reactor de lecho fluidizado en varios aspectos. La capacidad del reactor de tipo tornillo para proporcionar un mayor control sobre la temperatura, una distribución más uniforme de calor y una mayor eficiencia en la transferencia de masa resulta fundamental en la optimización de los procesos pirolíticos. Además, su diseño compacto y su capacidad para manejar una amplia variedad de materiales lo convierten en una opción atractiva para la implementación a escala industrial.

En consecuencia, el reactor de tipo tornillo emerge como una alternativa superior en la búsqueda de sistemas eficientes y sostenibles para la producción de productos pirolíticos de alto valor añadido.

Ante este hecho, se procedió a seleccionar la alternativa más apropiada con base en la metodología aplicada por (Obando, 2015) a través de matrices de búsquedas, las cuales arrojaron que el reactor de tornillo es el más indicado para las condiciones de diseño descritas anteriormente.

Por otro lado, la flexibilidad de la pirólisis para aplicarse ante una amplia gama de residuos plásticos considera significativamente el espectro de plásticos que pueden gestionarse de manera efectiva, contribuyendo a una redu

cción más drástica de los desechos acumulados en los vertederos.

Además se destaca que este proceso permite la recuperación de productos químicos valiosos que pueden reintegrarse en diversas industrias, favoreciendo una utilización más eficiente de los recursos.

3. Referencias

- Almeida, J. (2006). Estudio sobre la producción de plásticos en el mundo. Editora XYZ.
- Banco Mundial. (2023). Informe sobre la gestión de residuos en países en desarrollo.
- Beltrán, F. & Marcilla, A. (2012). Química y tecnología de polímeros.
- Berenguer Muñoz, J. (2008). Manual de plásticos y polímeros.
- Conesa, J. (1996). Pirólisis y gasificación de residuos plásticos. Universidad de Alicante.
- Contreras, J. (2014). Evaluación de tecnologías pirolíticas para el tratamiento de residuos plásticos.
- Díaz, J., Guzmán, F., & Gómez, L. (2015). Diseño y optimización de reactores de pirólisis para plásticos.
- Espín, S. (2007). Fundamentos de la química de polímeros.
- Férez, E. (2007). Aplicaciones industriales de la pirólisis.
- Gil, A., Arias, B., & Zapata, R. (2019). Innovaciones en la gestión de residuos plásticos mediante pirólisis. Revista de Ingeniería Ambiental.
- Grau, M. (1996). Desafíos en la inversión para la gestión de residuos en economías en desarrollo. Banco Mundial.
- Gurdal, T. (2010). Gestión de residuos en países en desarrollo: un enfoque financiero. Revista de Economía Ambiental.
- Hernández, A. (2007). Procesos de pirólisis en reactores de lecho fluidizado.
- Jordán, F. & Zurita, A. (2018). Reciclaje de plásticos: métodos y tecnologías.
- Leiva Chacón, R., & Torres Gualpa, P. (2007). Termoplásticos y sus aplicaciones en la industria moderna.
- Leyva, M. (2022). Consumo de plásticos en México: un análisis. Revista de Economía Industrial.
- López, A., Gil, A., Arias, B., & Zapata, R. (2017). Tecnología de pirólisis para el tratamiento de residuos plásticos. Revista de Ingeniería Ambiental.
- López, J. (2011). Manual de procesos pirolíticos.
- Lapa, N. & Armas, L. (2018). Impactos ambientales de la pirólisis de plásticos. Revista de Ciencia y Tecnología Ambiental.
- MAVDT. (2008). Manual de manejo de residuos plásticos. Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
- Mancheno, J., Salinas, E., & Vásquez, M. (2016). Producción mundial de plásticos: una revisión. Revista de Materiales Poliméricos.
- Maqsood, K., Pandey, A., et al. (2021). Innovaciones en la pirólisis ultra rápida. Journal of Thermal Processes.
- Mendoza, J. (2015). Aplicaciones de la pirólisis en la valorización de residuos plásticos.
- Obando, P. (2015). Metodología para la selección de reactores de pirólisis.
- Pandey, A., Maqsood, K., et al. (2020). Avances en la pirólisis rápida de residuos plásticos. Journal of Renewable Energy.
- Pinagorte, J. & Sanchez, F. (2023). Pirólisis de plásticos: clasificación y aplicaciones. Revista de Energías Renovables.
- Salazar, F., Guzmán, L., & Gómez, L. (2021). Reactores de pirólisis tipo tornillo: diseño y aplicaciones.
- SEMAHN. (2019). Informe sobre la gestión de residuos sólidos en Chiapas. Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural.
- Walendziewski, J. (2005). Reactor de tornillo para la pirólisis de plásticos: una revisión. Journal of Polymer Engineering.



Universidad de Ciencias
y Artes de Chiapas

RALLY DEL



CONOCIMIENTO



DÍA MUNDIAL DEL AGUA

El programa educativo de ingeniería ambiental te invita a participar en nuestro "Rally del conocimiento" conmemorativo al día del agua, que se llevará a cabo el día 21 de Marzo del presente año en los edificios 15 y 16 de la UNICACH a las 10 am.

CARACTERÍSTICAS

- Premio a los primeros 3 lugares
- Inscripciones en la coordinación del programa educativo de ingeniería ambiental en los días 19 o 20 de marzo.
- Equipos de 5 integrantes por salón y elegir un representante por grupo
- El día del evento traer ropa deportiva del mismo color por grupo.

EL AGUA NOS UNE !



Fotografía: Aquinoticias. Paque San Roque.

SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DE PARQUES URBANOS VINCULADOS A IGLESIAS EN TUXTLA GUTIÉRREZ, CHIAPAS

Ballinas Aquino, María Luisa y Cruz Pérez, Karla Guadalupe

1. Introducción

El concepto de Servicios Ecosistémicos (SE) es relevante debido a que permite la valoración de la relación entre los ecosistemas y el bienestar de la población, así como la integración de las áreas verdes y los recursos naturales para la toma de decisiones en las políticas urbanas (Balvanera y Cotler, 2007; Frutos y Esteban, 2009; Camacho y Ruiz, 2012; Laterra et al., 2017).

- Camacho (2011) menciona que se han identificado cuatro tipos de servicios ambientales ofrecidos por los ecosistemas:
- Servicios de abastecimiento: bienes y productos que se obtienen de los ecosistemas.
- Servicios de regulación: beneficios resultantes de la regulación de los procesos ecosistémicos, incluyendo el mantenimiento de la calidad del aire, la

regulación del clima, el control de la erosión, el control de enfermedades.

- Servicios culturales: beneficios no materiales obtenidos de los ecosistemas, a través del enriquecimiento espiritual, belleza escénica, inspiración artística e intelectual, el desarrollo cognitivo, la reflexión, la recreación y las experiencias estéticas.
- Servicios de soporte: necesarios para la producción de todos los otros servicios de los ecosistemas. Se diferencian de aprovisionamiento, regulación y servicios culturales en que sus efectos en las personas son indirectos o se producen durante un tiempo muy largo, mientras que los cambios en las otras categorías tienen impactos relativamente directos y de corto plazo en las personas. (p. 5).

En este estudio se ha pretendido realizar un acercamiento exploratorio a los servicios

ecosistémicos en tres espacios en donde se ofrecen servicios religiosos, Los servicios ecosistémicos considerados en este caso son los de Provisión y Culturales, que permiten la observación de los contrastes presentes en los tres casos.

Para este estudio se seleccionaron parques de la ciudad, la cual es entendida como como un espacio polisémico, expresión de la existencia humana, las cosmovisiones y las interacciones entre los seres humanos entre sí, y con sus entornos (Ballinas, 2014).

En este contexto, se eligieron para este estudio, tres parques que tuvieran:

- Áreas verdes
- Una iglesia
- Historia cultural

Para realizar dicha selección, en google maps se ubicaron los espacios verdes de mayor dimensión vinculados a iglesias. Aunque dichos espacios distan mucho en tamaño de los grandes parques que tienen una finalidad central deportiva en Tuxtla Gutiérrez,



Figura 1. Mapa de la ciudad con la ubicación de los tres parques.

Parque san Roque

En el siglo XVI, a la llegada de los primeros dominicos a Tuxtla, eligieron la parroquia de San Roque. En 1980 se sustituyó el cementerio de San Roque por el actual panteón Municipal. En la década de 1930 se tenía un pequeño templo; hacia los años de 1949 y 1950

se hizo la cancha de basquetbol, y el graderío, devastando la falda de la lomita donde se encuentra aún la iglesia (Gispert, Rodríguez y González, 2002).

Parque Niño de Atocha

A principios del siglo XX, alrededor de 1910, se construyó sobre una colonia del norte tuxtleco el templo del niño de atocha. Tanto el parque como el campo de futbol sospó (que hace referencia a un árbol presente en la zona, cuyo nombre científico es *Pseudobombax ellipticum*) pertenecían a la iglesia. Años después, se estableció un atrio bardado y un pequeño jardincito.

Parque Vista Hermosa

El parque vista hermosa ubicado en el lado norte-poniente de la ciudad entre dos colonias de nivel socio económico medio-alto, el fraccionamiento residencial Vista Hermosa y el Barrio Niño de Atocha, unos de los más populares en la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Dentro del área construida se encontraba un quiosco, una cancha de usos múltiples y una plazoleta.

2. Metodología

Para la determinación de algunos servicios ecosistémicos, se realizan los siguientes procedimientos:

Provisión

1. Para la descripción de las áreas verdes se utiliza la observación participante (Díaz, 2010), en la cual se hace un registro de las características de cada espacio de estudio. Al finalizar se organizan y analizan los datos de dicha observación, de acuerdo con los aspectos considerados de este estudio.

2. Se utiliza un guion de observación de árbo-

les frutales (cuántos, de qué tipo y en qué nivel del parque se encuentran).

3. Se determina el día y horario de observación en cada parque.

Cultural

- Identidad
 - Paisaje
 - Espirituales
 - Estéticos
 - Recreación y turismo
1. Para identificar los servicios culturales, se realiza una encuesta con base en los Servicios Ecosistémicos Culturales. Para el análisis etéreo, se utilizaron tres rangos de edad.
 2. En cada parque se realizaron 40 encuestas a personas de 18 años en adelante.
 3. Los horarios en los que se aplicaron las encuestas fueron: miércoles de 9 a.m. - 12 p.m., jueves de 4 a 7 p.m. y sábado de 12- 3 p.m.

3. Resultados

Provisión

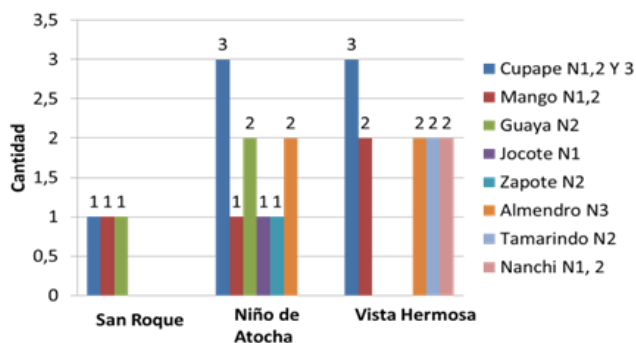


Figura 2. Árboles Frutales de los tres parques.

El parque que provisiona más árboles frutales es el parque Vista Hermosa con 11 árboles y el que tiene más variedad es el de Niño de Atocha.

Culturales

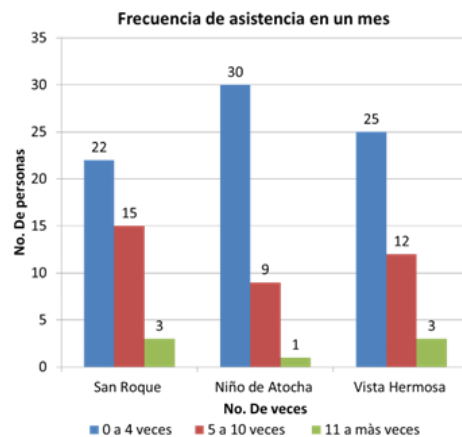


Figura 3. Frecuencia de asistencia en un mes de los tres parques.

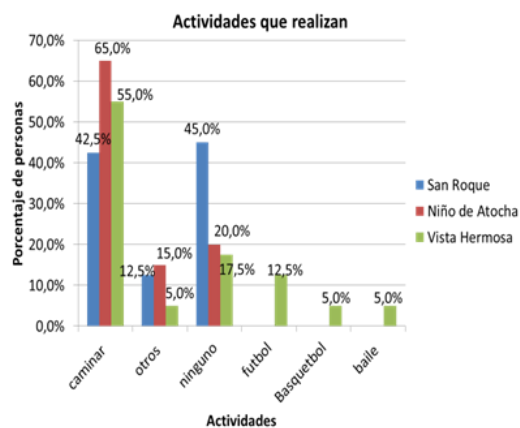


Figura 4. Árboles Actividades que realizan de San Roque, Niño de Atocha y Vista Her-

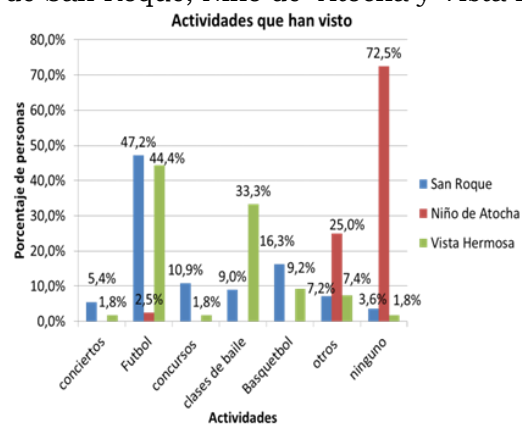


Figura 5. Actividades que ha visto en San Roque, Niño de Atocha y Vista hermosa.

El parque de San Roque es uno de los más visitados de 5 a 10 veces esto debido a que se encuentra en la zona centro de la ciudad, además de que es uno de los parques que visitan de varias colonias. El parque de Niño de Atocha no atrae a las personas, pero debido a que su infraestructura en los juegos se encuentra en mal estado; por lo que, los padres de familia manifestaron que prefieren llevar a sus hijos al parque más cercano que en este

caso sería el de Vista Hermosa y comentan que si no están vinculados con actividades de la iglesia, de hacer ejercicio o pasar un momento, no asisten al parque del Niño de Atocha porque es peligroso para sus hijos.

El parque en el que realizan más actividades es el de Vista Hermosa, ya que, en éste, todas sus áreas se encuentran en buen estado, y ello permite que se puedan desarrollar diversas actividades recreativas, deportivas y religiosas. Generalmente este parque se encuentra con más personas en el horario vespertino ya que en la mañana se presentan áreas expuestas a la radiación solar intensa, lo que no permite que se realicen actividades recreativas.

4. Conclusiones

Se puede afirmar que, aunque en los tres casos se presentan atrios de las iglesias, en las que coexisten tanto la infraestructura verde como la gris; los servicios ecosistémicos son percibidos por la población de forma muy diversa.

En dicha percepción, además de las características de la infraestructura, influye la percepción de seguridad que tienen las personas, lo cual tiene impacto en las actividades que se realizan en cada parque.

Finalmente, cabe mencionar que en la investigación de Pérez (2014) y de Gómez y Ballinas (2022), las actividades deportivas y recreativas resultan mejor valoradas, por lo que los parques urbanos se constituyen en espacios de atracción de las personas. Sin embargo, mientras en espacios como el parque del Oriente y el parque Fundamat, en Tuxtla Gutiérrez Chiapas, se desarrollan actividades deportivas para mayor cantidad de personas; en los

espacios vinculados a iglesias también los deportes juegan un papel relevante, al tener dentro de su infraestructura a canchas, aunque, al ser las dimensiones más pequeñas, el parque cuando las dimensiones del parque son mucho menores que la del Parque del Oriente y el Fundamat.

En estos espacios se encuentra el desafío de las ciudades: mejorar las condiciones de sustentabilidad y la calidad de vida de sus habitantes. Dicho desafío se entreteje entre lo político, lo urbanístico, lo cultural y las diversas expresiones de vida que dan movimiento a la comunidad.

5. Referencias

- Balvanera, P., & Cotler, H. (2007). Acerca-mientos al estudio de los servicios ecosistémicos. *Gaceta ecológica*, (84-85), 8-15.
- Camacho Valdéz, V., & Ruiz Luna, A. (2011). Marco conceptual y clasificación de los servicios ecosistémicos. CONACYT.
- Camacho, V. y Ruiz, A. (2012). Marco conceptual y clasificación de los servicios ecosistémicos. *Revista Bio ciencias*, 1(4), 3-15.
- Frutos, P., y Esteban, S. (2009). Estimación de los beneficios generados por los parques y jardines urbanos a través del método de valoración contingente. *Urban Public Economics Review*, (10), 13-51.
- Gómez Rangel, M. y Ballinas Aquino, M. L. (2022). Percepción de servicios ecosistémicos de parque urbanos en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. *Espacio I+ D, Innovación más desarrollo*, 11(30).
- Laterra, P., Martín-López, B., Mastrangelo, M. y Garibaldi, L. (2017). Servicios Ecosistémicos en Latinoamérica. De la investigación a la acción. *Ecología Austral*, 27(1), 094-098.10.25260/EA.17.27.1.1.61
- Pérez, A. (2014). Estudio socioambiental de los parques y áreas verdes de la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. (Tesis de licenciatura). Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, México.

Normas Editoriales

Gaceta Nas - Jomé

Los trabajos que aquí se publican son originales, relacionados a temas de interés científico, de divulgación o de carácter general. Las publicaciones realizadas pueden ser artículos científicos, técnicos, ensayos o notas, escritos de manera clara, en tercera persona y que se ajusten a las siguientes normas editoriales:

El escrito será evaluado por el comité revisor para su aceptación y publicación. El dictamen de este comité será inapelable.

Es responsabilidad del autor realizar las correcciones a que haya lugar después de la evaluación, en un lapso no mayor a 15 días. Se enviará el escrito en formato digital PDF y Word.

Título del Artículo con letra Century Gothic tamaño 18 en minúsculas y negritas

En la parte inferior en tamaño 10 debe escribirse el nombre o nombres de los autores iniciando con el apellido, adscripción o lugar de trabajo y correo de contacto.

El contenido del documento es a tamaño 11 mientras que para las figuras y tablas, tamaño 10. El espacio entre líneas es de 1.15, los márgenes son de 1.0 para izquierda y derecha y de 1.5 para superior e inferior, todo el contenido es a doble columna.

Las figuras, imágenes o fotografías son de alta calidad, igual o mayor a 300 dpi, en formato jpg.



Figura 1. Normas, Formatos y cesión de derechos de la Gaceta Nas Jomé



Figura 2. Números de gacetas publicadas

La extensión recomendada para el documento es de 8 paginas como máximo. El orden de las secciones para el trabajos es preferentemente:

Título, Autor, Adscripción, Correo de contacto, Introducción, Metodología, Resultados, Discusión, Conclusiones, Referencia (Formato APA).

Las contribuciones deberán ser enviadas al Dr. Carlos Manuel García Lara, editor de la Gaceta Nas Jomé de la UNICACH, al correo:

carlos.garcia@unicach.mx

Facultad de Ingeniería

Ingeniería Ambiental

Aprovecha el presente para cambiar el futuro, estudia INGENIERÍA AMBIENTAL y contribuye al Desarrollo sostenible de tu región, especializándote en:



MANEJO Y TRATAMIENTO
DE RESIDUOS SÓLIDOS



RIESGOS
AMBIENTALES



TRATAMIENTO DE AGUAS
RESIDUALES



DESARROLLO
SOSTENIBLE
Y CAMBIO
CLIMÁTICO



REGISTRO DEL 10 DE
FEBRERO AL 20 DE MAYO
FICHA \$800 PESOS



FECHA DE EXAMEN
24 DE JUNIO
PRESENCIAL



PUBLICACIÓN DE RESULTADOS
03 DE JULIO
INICIO DE CLASES
04 DE AGOSTO

REGÍSTRATE



Ingeniería Ambiental, Unicach,
Sede Tuxtla



ambiental@unicach.mx



961 808 4922

NAS-JOMÉ

**Gaceta realizada por el cuerpo
académico Estudios Ambientales**

Facultad de ingeniería Ambiental

Escuela Ingeniería ambiental



Fotografía: Ulises de Jesús López Corzo