

## Percepción del uso de las tecnologías limpias aplicadas en la industria manufacturera en México

### Perception of the use of clean technologies applied in the manufacturing industry in México

Mario Alberto Morales Rodríguez<sup>1</sup>  
Gabriela Cervantes Zubirías<sup>2</sup>  
José Alberto Morales Rodríguez<sup>3</sup>  
Guadalupe Manuel Estrada Segovia<sup>4</sup>  
Ana Patricia García Arellano<sup>5</sup>

#### RESUMEN

Las tecnologías limpias comenzaron a ser requeridas por las industrias desde la década de 1990, debido al llamado doble beneficio que generaban, tanto para las empresas como para el ecosistema, concientizando al sector empresarial sobre la importancia de adaptar e incorporar la sostenibilidad en las estrategias productivas, en la siguiente proposición se menciona que las tecnologías o procesos que requieren menos materia prima o energía, generan menos residuos que las tecnologías o procesos que ya existen. (Salas-Canales, 2021). La presente investigación tiene el objetivo de desarrollar un análisis documental de las investigaciones más citadas de diversas bases de datos científicas de las tecnologías limpias dentro de las industrias manufactureras, además de analizar las ventajas a mediano y largo plazo, para detallar una propuesta de acciones complementarias que sirvan como fuente de conocimiento para las industrias. Los resultados que se buscan con esta investigación es tener la una percepción del impacto de las tecnologías limpias, así como una mejor imagen corporativa y lo más importante cuidar al medio ambiente, generando menos residuos o aminorando el impacto negativo que estas mismas producen. Las empresas además de la aplicación de estrategias pueden incorporar acciones complementarias para la reducción del impacto ambiental, utilizando todo lo que esté a su mano y contando con la participación de todo el personal.

**PALABRAS CLAVE:** Tecnologías limpias, ecosistema, manufactura mas limpia, imagen corporativa

**Fecha de recepción:** 12 de junio, 2023.

**Fecha de aceptación:** 14 de julio, 2023.

<sup>1</sup> Coordinador Académico del PE Ingeniero Industrial y Profesor de Tiempo Completo de la Universidad Académica Multidisciplinaria Reynosa Aztlán de Tamaulipas de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, [mmorales@uat.edu.mx](mailto:mmorales@uat.edu.mx)

<sup>2</sup> Docente Tiempo Completo de la Universidad Académica Multidisciplinaria Reynosa-Aztlán [gabriela.cervantes@uat.edu.mx](mailto:gabriela.cervantes@uat.edu.mx)

<sup>3</sup> Profesor de Asignatura. Universidad Académica Multidisciplinaria Reynosa Aztlán de Tamaulipas de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, [alberto.morales@uat.edu.mx](mailto:alberto.morales@uat.edu.mx)

<sup>4</sup> Profesor Investigador de Tiempo Completo Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Campeche [gmestrad@uacam.mx](mailto:gmestrad@uacam.mx).

<sup>5</sup> Ingeniero Industrial de la Universidad Autónoma de Tamaulipas. [a2183710045@alumnos.uat.edu.mx](mailto:a2183710045@alumnos.uat.edu.mx)

## Percepción del uso de las tecnologías limpias aplicadas en la industria manufacturera en México

### ABSTRACT

Clean technologies began to be required by industries since the 1990s, due to the so-called double benefit that they generated, both for companies and for the ecosystem, making the business sector aware of the importance of adapting and incorporating sustainability into production strategies. , in the following proposition it is said that the technologies or processes that require less raw material or energy, generate less waste than the technologies or processes that already exist. (Salas-Canales, 2021). The present investigation has the objective of developing an analysis documentary of the most cited research from various scientific databases of clean technologies within manufacturing industries, in addition to analyzing the advantages in the medium and long term, to detail a proposal for complementary actions that serve as a source of knowledge for the industries. The results that are sought with this research is to have a perception of the impact of clean technologies, as well as a better corporate image and, most importantly, care for the environment, generating less waste or reducing the negative impact that they produce. Companies, in addition to the application of strategies, can incorporate complementary actions to reduce environmental impact, using everything at their disposal and with the participation of all personnel.

**KEYWORDS:** Clean technologies, ecosystem, cleaner manufacturing, corporate image

### INTRODUCCIÓN

La presente investigación tiene como finalidad realizar una investigación documental de las tecnologías limpias dentro de las industrias manufactureras, con el objetivo de desarrollar una investigación por diferentes medios para analizar las ventajas a mediano y largo plazo, y para detallar una propuesta de acciones complementarias que sirvan como fuente de conocimiento para las industrias.

La contaminación ambiental y la depredación de los recursos naturales forman parte de uno de los más grandes problemas del siglo, XXI, sus orígenes han sido discutidos, considerando que la época de la primera revolución industrial la cual origino una gran cantidad de emisiones contaminantes, las mismas que han sido un constante aumento. A lo largo de la historia, las organizaciones (pequeñas, medianas y grandes) se enfocaron en la búsqueda de la eficiencia productiva, sin preocuparse por las consecuencias de sus actos en el ambiente. A partir del siglo XX, las organizaciones y la sociedad comenzaron a manifestar gran preocupación por la degradación del ecosistema, ocasionada por el uso excesivo de las fuentes energéticas. (Salas Canales & Salas Canales, 2020) específicamente las personas empezaron a mostrar preocupación en la década de 1970, debido a que los hippies mostraban su amor por la naturaleza.

Las tecnologías limpias comenzaron a ser requeridas por las industrias desde la década de 1990, debido al llamado doble beneficio que generaban, tanto para las empresas como para el ecosistema, concientizando al sector empresarial sobre la importancia de adaptar e incorporar la sostenibilidad en las estrategias productivas, en la siguiente proposición se dice que las tecnologías o procesos que requieren menos materia prima o energía, generan menos residuos que las tecnologías o procesos que ya existen.(Salas-Canales, 2021).

Así como la mayoría de los productos, procesos o servicios causan de algún modo degradación ambiental, ya sea durante la extracción, la fabricación. Los periodos de uso o en la disposición final. Una política integrada en la Unión Europea en el 2003 busca minimizar los efectos en las fases del ciclo de vida de un producto. El objetivo es mejorar el desempeño ambiental. Por ello existen diversas herramientas en una política integrada, tales como el marco económico y legal (impuestos y

## Percepción del uso de las tecnologías limpias aplicadas en la industria manufacturera en México

subsidios, acuerdos voluntarios, legislación y tecnologías ambientales), la aplicación del ciclo de vida (información del ciclo de vida, obligaciones del diseño de productos y sistemas de gestión ambiental) y la información al consumidor (los denominados organismos verde en adquisiciones públicas, compras corporativas y etiquetado verde). (Sotomayor Cabrera & Power Porto, 2019).

Los problemas ambientales más fuertes en los últimos años han sido: la destrucción de la capa de ozono (causado por el monóxido de carbono), el calentamiento global (debido al dióxido de carbono), la tala indiscriminada de la flora y la fauna, entre otros. La contaminación ambiental ha provocado que los seres humanos estén expuestos a diversas enfermedades, un ejemplo claro es el asma que es causado o propiciado por la contaminación en el aire. (Salas-Canales, 2021). La degradación de los recursos es lo que ha despertado el interés tanto de las empresas como de los mismos seres humanos. La creciente preocupación de ha ocasionado que muchas empresas de manera descuidada ofrezcan bienes que no cumplen con las características para ser consideradas ecológicas. Por lo tanto, es de vital importancia esclarecer la importancia de la implementación de acciones para su protección y cuidado.

Básicamente lo que se busca con la aplicación de las tecnologías limpias en la industria manufacturera es que no se produzca ningún efecto secundario, ni ninguna transformación al equilibrio medio ambiental. Basándose en la reducción de la contaminación, en la renovación técnico-ambiental de los procesos, globalización industrial en el marco del desarrollo sostenible y la reinserción de la producción en su base ecológica sostenible.

### JUSTIFICACIÓN

La presente investigación “Tecnologías limpias en la industria manufacturera” se genera a partir de la importancia de mitigar los impactos ambientales en el entorno mediante la aplicación de tecnologías limpias en los procesos industriales, así mismo haciendo uso eficiente de los recursos naturales y energéticos, de manera que se logre incrementar la productividad y la competitividad en la empresa.

Es importante que las empresas conozcan el impacto positivo que las tecnologías limpias traen con su implementación, ya que estas permiten el crecimiento y desarrollo económico sustentable, reducen la contaminación a un nivel considerable, disminuyen el consumo de energía, de materia prima, el impacto en el medio ambiente, se reciclan materiales y generalmente permiten una mejor coexistencia entre el ser humano y la naturaleza.

Las repercusiones que dejó la industrialización en México entre los años 1940 y 1980, fomento el desarrollo de una industria muy poco competitiva, con muchos rezagos tecnológicos y altamente contaminantes. El desarrollo industrial no se controló ante el uso excesivo de los recursos, y mucho menos se detuvo para controlar sus emisiones y desechos contaminantes. El aprovechamiento de los recursos naturales dependía de la disponibilidad tecnológica, más que de las condiciones de los recursos existentes, esto produjo una explotación irracional. Fue hasta la década de los 80's cuando empezaron a realizar cambios en la percepción pública respecto a los estragos ocasionados al medio ambiente como consecuencia del incremento exponencial de la actividad industrial posterior a la segunda guerra mundial.

La preocupación por el cuidado ambiental adquiere una mayor relevancia a partir de la década de 1970, ya que según Goel y Sharma (2017) y Bailey, Mishra y Tiarniyu (2018), durante dicha época surgieron los primeros movimientos y organizaciones pro-ambientalistas para ayudar a enfrentar la contaminación provocada por las industrias.

## Percepción del uso de las tecnologías limpias aplicadas en la industria manufacturera en México

La ausencia de una política ambiental durante los años críticos del crecimiento industrial en México trajo como consecuencia, expansión urbana desorientada, contaminación ambiental y deterioro de los ecosistemas. La preocupación por el deterioro del ambiente por parte de distintos gobiernos nacionales en el mundo y de organismos internacionales, evidencio con fuerza a partir de la segunda mitad del siglo XX, como respuesta a los hallazgos de diferentes estudios en campos diversos y la difusión de sus ideas sobre el deterioro ambiental. En 1972 se dio la primera conferencia sobre ambiente en las Naciones Unidas de Estocolmo, aquí es en donde comienza la preocupación ambiental y se hace un reconocimiento de los daños que este mismo ha provocado. Se declararon 26 municipios en busca de la preservación de los recursos para futuras generaciones. (Cárdenas-Cabello, 2021).

En la conferencia de 1972 se creó el Programa de las Naciones Unidas para el medio Ambiente, mejor conocido por sus siglas -PNUMA-. (Samayoa, s/f) Dichos sucesos propiciaron en 1975 el surgimiento del marketing ecológico como una disciplina con la finalidad de despertar el comportamiento de compra ecológicamente responsable en los consumidores, evitando a toda costa que las empresas recurran a prácticas de greenwashing o falso marketing ecológico, que perjudican y desincentivan el comportamiento proambiental. ((Salas Canales & Salas Canales, 2020) Años después se establece la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo de la Organización de las Naciones Unidas, en virtud de la resolución 38/161 de la asamblea general, aprobada por el periodo 38 de sesiones de las Naciones Unidas. (Samayoa, s/f).

En el año de 1987 se generó el informe Nuestro Futuro Común o también llamado informe Brundtland que promueve la toma de decisiones para la sostenibilidad de los recursos. El informe plantea la posibilidad de obtener un crecimiento económico basado en políticas de sostenibilidad y expansión de la base de los recursos ambientales. (Samayoa, s/f) El informe en cuestión se basa en enfrentar y constatar la postura del desarrollo económico junto con el de la sostenibilidad ambiental.

Se realizo una conferencia muy importante en el año de 1992, sobre el medio ambiente y desarrollo en Rio de Janeiro, a esa cumbre la denominaron “Cumbre de la Tierra”, la cual buscaba sentar las bases para un equilibrio entre las necesidades económicas, sociales y ambientales. Los principales acuerdos fueron el programa 21 que promueve el desarrollo sostenible y 27 acuerdos que promueven derechos y obligaciones haciendo destacar la protección del ambiente para el desarrollo. En esta cumbre también, como parte de las acciones para lograr el equilibrio entre desarrollo y ambiente, nace el concepto de Producción más Limpia. (Samayoa, s/f) En esa misma conferencia se creó una comisión sobre desarrollo y ambiente para trabajar en comisiones por el cumplimiento de los principios, a la cual se le dicto como importante y necesaria.

El auge de las tecnologías limpias inicio a partir de la década de 1990, forma parte del enfoque conocido como producción más limpia, y al mismo tiempo, todo se encuentra dentro de la ecoeficiencia. (Canales, 2020) Como se mencionó anteriormente las tecnologías limpias forman parte del enfoque de la producción más limpia o de también conocido como producción limpia, la cual se define como la aplicación continua de una estrategia preventiva integrada a los proceso, productos y servicios para aumentar la eficiencia global y reducir los riesgos para los seres humanos y el medio ambiente. En el año 2000 se suscribió el Pacto Global en Nueva York, este foro promueve la adopción de diez principios relacionados con normas laborales y el ambiente, entre otras cosas, como derechos laborales, estándares laborales, etc. (Samayoa, s/f).

## Percepción del uso de las tecnologías limpias aplicadas en la industria manufacturera en México

En el 2002 se realizó la declaración de Johannesburgo en el marco de la Cumbre Mundial sobre el desarrollo sostenible en Sudáfrica donde se reafirmó el compromiso de fortalecer el desarrollo social económico y ambiental. Se incluye por primera vez a las empresas privadas, la responsabilidad que tiene de contribuir al desarrollo equitativo y sostenible. Esto también dio lugar a la creación de las ISO. (Samayoa, s/f).

La ISO (Organización Internacional para la Normalización o International Organization for Standardization) es una organización no gubernamental compuesta por representantes de los organismos de normalización nacionales, destinada a generar normas industriales y comerciales con la finalidad de coordinar, según Uribe y Bejarano (2008) las normativas nacionales, en consonancia con el Acta Final de la Organización Mundial del Comercio, con el propósito de facilitar el comercio y así mismo promover el intercambio de información. (Barroeta et al., 2019) Básicamente las normas ISO son estándares que tienen un reconocimiento internacional, las cuales fueron creadas con el objetivo de ayudar a las empresas a establecer niveles de homogeneidad en relación con la gestión, prestación de servicios y el desarrollo de productos en la industria.

En el 2005 se empezó a trabajar en función de la Responsabilidad social no solo de las empresas sino a nivel público y privado a nivel mundial. (Samayoa, s/f) La responsabilidad social tiene claros antecedentes en el siglo XIX, pero no hasta el siglo XX, a la par de los avances del desarrollo sostenible, postulando una nueva visión de la empresa, con pertenencia social, adecuándose a las demandas de una sociedad más consiente, sin perder de vista la necesidad de producción y crecimiento sustentable. (Rengifo Medina & Sánchez Segura, 2022) Las responsabilidades sociales tuvieron que ser adoptadas por empresas, así como la sociedad en general, esto con la intención de que no solo las industrias se sientan comprometidos, si no todo aquel individuo que tiene contacto con el medio ambiente en general se sienta con el mismo compromiso de la responsabilidad.

En el 2010 se aprueba oficialmente a nivel internacional la Norma de Responsabilidad Social. La norma ISO 26000 que es la de la responsabilidad social es una norma internacional diseñada para ser utilizada por organizaciones de todo tipo. (Samayoa, s/f) Esta norma fomenta la aplicación de las mejores prácticas de la responsabilidad social en todo el mundo. Tiene como objetivo contribuir a las organizaciones.

## METODOLOGÍA

En la presente investigación utiliza una metodología documental para el análisis y exposición de las tecnologías limpias en la industria manufacturera. Mediante la consulta de textos como artículos, revistas científicas y libros de acuerdo con el tema de estudio. Las bases de datos consultadas fueron Google Académico, Scielo y Latindex. Los criterios de selección fueron:

- 1) Los documentos más citados o que por lo menos tuvieran 3 citas.
- 2) Documentos publicados en los últimos 5 años.
- 3) Después, se seleccionó detalladamente cada documento para que este tuviera coherencia con el objetivo de la investigación.
- 4) El resultado de la selección fue de más de 20 documentos.
- 5) El análisis documental se llevó a cabo mediante la obtención de información de cada artículo y de autoría propia.
- 6) Finalmente, estos fueron los documentos más citados que integre a la presente investigación y que considere de mayor impacto:

Percepción del uso de las tecnologías limpias aplicadas en la industria manufacturera en México

Tabla 1. Documentos más citados y de mayor impacto. Elaboración propia.

Nombre de la investigación	Cantidad de veces citados	Indexación	¿Porque se consider relevante para la investigación?
Algunas herramientas para la prevención, control y mitigación de la contaminación Ambiental.	31	Si	Contiene información acerca de la contaminación ambiental, además de que integra herramientas para su mitigación.
Tecnologías limpias como fuente de ventaja competitiva.	14	Si	Concientiza a los lectores sobre la adopción de las tecnologías limpias y su repercusión en la calidad de vida de las personas y los demás seres vivos del planeta.
Producción más limpia en la industria alimentaria.	99	Si	Contiene información acerca de estrategias, además de los principios de la producción más limpia e implementación de programas.
Tecnologías limpias y medio ambiente en el sector industrial peruano. Casos prácticos.	13	Si	Este artículo busca sensibilizar a los actores del sector industrial con relación a la importancia del factor ambiental y la producción más limpia y amigable con el entorno como fuente de competitividad
Teorías económico-ambientales y su vínculo con la dimensión social de la sustentabilidad en Áreas Naturales Protegidas.	17	Si	El artículo identifica los caracteres de cada teoría, su relación con la sustentabilidad y con las políticas que promueven.
Modelo de gestión ambiental ISO 14001: evolución y aporte a la sustentabilidad organizacional.	41	Si	Se analiza el alcance y los beneficios que trae consigo la integración del modelo de gestión ambiental ISO 14001: 2015.

De acuerdo con esta metodología, el orden del proyecto queda establecido de la siguiente manera:



Percepción del uso de las tecnologías limpias aplicadas en la industria manufacturera en México

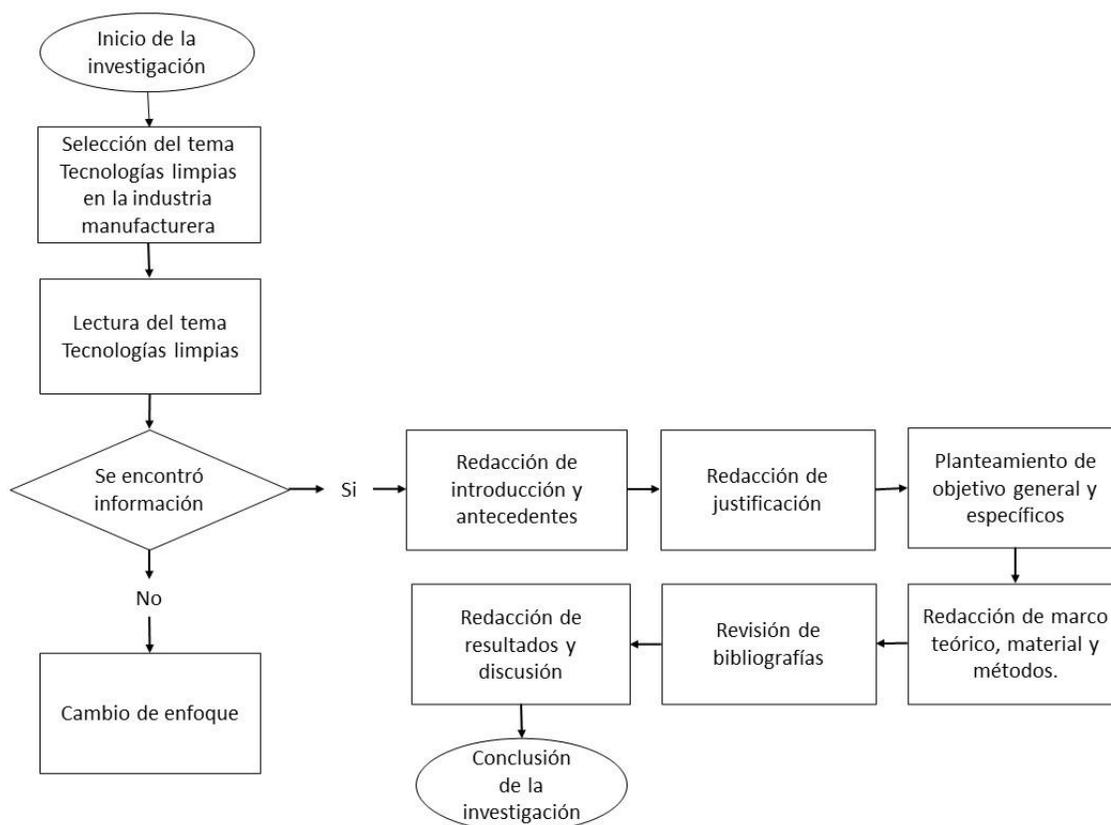


Figura 1. Documentos más citados y de mayor impacto. Elaboración propia.

## DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El comercio mundial de las tecnologías limpias aumento 60% de 2006 a 2016 y ha ido en aumento desde esos años, además del valor de los servicios relacionados. La aplicación de las tecnologías limpias brinda a las empresas ventajas destacables a mediano y largo plazo, las cuales agregan valor a la empresa, así como una mejor imagen corporativa y lo más importante cuidar al medio ambiente, generando menos residuos o aminorando el impacto negativo que estas mismas producen. Las empresas además de la aplicación de estrategias pueden incorporar acciones complementarias para la reducción del impacto ambiental, utilizando todo lo que esté a su mano y contando con la participación de todo el personal. Otro punto importante es que la aplicación de las tecnologías limpias promueve el desarrollo económico, creando empleos y la innovación, al mismo tiempo fomenta la resiliencia económica y climática. (García & Hernández, 2018).

Estas mismas aplican un enfoque holístico para enfrentar las barreras al comercio, el cual podría ayudar a los países en desarrollo a aprovechar aún más las oportunidades comerciales de este sector. Invertir en el uso de las tecnologías limpias puede impulsar el desarrollo sostenible al enfrentar el cambio climático, aumentar la resiliencia, y apoyar el logro de los objetivos de desarrollo sostenible. Ser una empresa con tecnologías limpias no es solo tener la imagen verde, hoy en día es un requerimiento indispensable para todas las industrias, sin importar su giro.

## Percepción del uso de las tecnologías limpias aplicadas en la industria manufacturera en México

Ser una empresa con tecnologías limpias no es solo tener la imagen verde, hoy en día es un requerimiento indispensable, sin embargo, no todas las empresas usan correctamente los recursos naturales. Cada empresa dependiendo de su giro genera grandes cantidades de desechos, lo cual representa un impacto negativo en el medio ambiente. Lo importante es conocer que hacen las empresas para reducir o mitigar ese impacto. Estas son algunas de las empresas más grandes en México y sus estrategias como contribución al medio ambiente.

### CONCLUSIONES

Realizar un estudio de este tipo genera información pertinente sobre una serie de variables que pudieran incidir en la capacidad productiva de la minería metálica y no metálica en México. Así, al considerarlas en la generación de servicios tecnológicos o consultoría a través de la planeación de políticas públicas, se podría contribuir a la mejora de resultados en términos sectoriales y regionales. Como punto de partida, el estudio caracteriza a la minería del país describiendo su importancia relativa en la economía, pasando revista a su dinámica, la distribución de sus recursos mineros, su perfil de especialización y su infraestructura. Usando el enfoque de las teorías de la localización, debido a la naturaleza de esta actividad productiva, fue posible realizar un análisis de eficiencia técnica que permitió comparar el desempeño productivo entre todas las entidades federativas.

Para el cálculo de la eficiencia se empleó el Análisis de Envoltante de Datos (DEA) por ser un método no paramétrico, que no requiere la formulación puntual de una función de producción. Aunque la literatura ha identificado al menos cuatro métodos para la medición de la eficiencia, se decidió utilizar métodos no paramétricos, ya que determinar una función de producción (y con ello, por ejemplo, aplicar el método de fronteras estocásticas) es, por sí misma, una propuesta para un tema de investigación autónomo, que, además, demanda que las unidades económicas (en este caso las entidades federativas) empleen estructuras de producción similares.

Lo anterior es especialmente difícil dada la naturaleza del bien considerado en el modelo, de no ubicuidad y, por ello, de no comparable intensidad de producción. No obstante, lo anterior, se subraya la necesidad de ampliar en estudios ulteriores los presentes resultados a una comparación con otros procedimientos, de manera que se bonifique a la representación de hallazgos más certeros en la descripción del objeto de estudio que nos ocupa. Los resultados encontrados sugieren que la eficiencia media a nivel nacional y el número de entidades plenamente eficientes tendió a disminuir entre 2000 y 2018. Además, se identificaron a Sonora y Coahuila como los referentes de comparación para otras entidades como Zacatecas y Guanajuato, o a Tlaxcala como referente para entidades como Baja California Sur y Morelos.

El análisis permitió comprobar que en aquellas entidades en donde la presencia de la minería es importante en su economía, el sector minero no metálico resulta con altos niveles de eficiencia en comparación con el resto de los estados, encontrando algunas excepciones como Tlaxcala. Según (Gaytán & Benita, 2014) gran número de investigaciones que tratan el tema de la eficiencia se enfocan únicamente en estudiar el comportamiento de los productores en cuanto a su eficiencia y a su capacidad de maximizar beneficio.

Percepción del uso de las tecnologías limpias aplicadas en la industria manufacturera en México

Tabla 2. Tabla comparativa de las estrategias de la aplicación de las tecnologías limpias.

	Reducción de las emisiones de CO2	Reciclaje de recursos	Recursos hidrológicos	Conservación de la biodiversidad
<b>Panasonic</b>	Utiliza la tecnología de unos sensores para identificar el consumo de energía innecesario y ahorra electricidad de manera automática.	Recursos reciclados en base al concepto de "Producto a Producto". Reducir a cero las emisiones mediante la reducción de los desechos finales a mínimos absolutos.	Rentabilizan el consumo del agua a través de la mejora del control del flujo del agua y la utilización cíclica. Recuperación y reciclaje del agua residual.	Aumento del número de productos que fomentan la conservación de la biodiversidad. Promover procesos de adquisición de madera ecológica para conseguir una utilización sostenible de los recursos forestales.
<b>Coca-Cola</b>	Trabajan en colaboración con Carbon Trust, una organización internacional de expertos independientes con el objetivo de disminuir su huella de carbono a nivel mundial.	El 98% de los empaques están diseñados para reciclarse. Innovando al incluir nuevos materiales, sistemas de entrega y modelo de negocios con envases reusables o rellenables.	Tiene como compromiso regresar al medio ambiente y a la comunidad la misma cantidad de agua utilizada en sus procesos de manufactura	Capacitando al 100% los colaboradores con el fin de acelerar el cambio de comportamientos y también a través del poder de sus marcas con propósito, fomentando hábitos de consumo responsable e incentivando una cultura de reciclaje
<b>Grupo Bimbo</b>	Aplicación de buenas prácticas. Aplicación de estrategia de refrigerantes para remplazar gradualmente los de alto impacto ambiental por refrigerantes naturales o de bajo potencial de calentamiento global.	Prácticas para aumentar el reciclaje de nuestros residuos promoviendo igualmente una economía circular con proveedores.	Reducción del uso de agua, tratarla, reutilizarla y utilizar fuentes alternativas, a través de la recolección de agua de lluvia.	En sus centros de venta y distribución realizan acciones para reducir el impacto en el uso de agua, hoy en día cuentan con recolección de agua pluvial 76 de sus sitios de trabajo.
<b>Grupo Financiero Banorte</b>	Establecen metas de reducción de CO2 a mediano y largo plazo con	Cuentan con un Programa de Separación de residuos. Logrando tener un control	Sus edificios administrativos cuentan con economizadores de agua en los lavabos,	Promueven el aprovechamiento sustentable de espacios urbanos. Su eje de acción



Percepción del uso de las tecnologías limpias aplicadas en la industria manufacturera en México

	base en estándares científicos internacionales.	sobre los residuos reciclables y no reciclables de sus operaciones para poder fomentar iniciativas de economía circular.	mingitorios secos e inodoros de bajo consumo. Además cuentan con un sistema de captación de agua en las azoteas y coladeras convencionales con la finalidad de llevar el agua captada hacia una cisterna de recuperación de agua pluvial.	principal es la azotea verde. Aunado a esto, fomentan la concientización ambiental a través de talleres, pláticas y capacitaciones que van dirigidos a grupos de interés en los diferentes aspectos esenciales del cuidado del medioambiente.
<b>Herdez</b>	Conversión y adaptación de equipos, al mismo tiempo incentivando el cambio de conducta de los colaboradores y acciones de ahorro en equipos de procesos, lo que redujo las emisiones.	Plan de manejo de residuos posconsumo enfocada en el manejo de envases y empaques posterior al consumo, además de la incentivación de un movimiento llamado “Por un mundo más vivo” en donde se invita a los consumidores a reciclar, reutilizar y reducir los empaques de hojalata.	Para reducir la descarga de agua con residuos, desarrollaron un sistema de tratamiento en todas las plantas, también instalaron sistemas de recolección y reutilización de agua de homogeneizadores.	Realizan sinergias entre áreas clave de la Compañía y grupos de interés para diseñar estrategias, directrices y políticas enfocadas en generar acciones que impacten positivamente en este pilar de estrategia de sustentabilidad.
<b>Walmart</b>	Migrar a refrigerantes con menor impacto ambiental resulta un aspecto clave de la estrategia para lograr ser Cero Emisiones.	Sustitución del plástico virgen por otros materiales, por ejemplo; plástico reciclado, cartón o biobasados. Cambios en especificaciones en productos de Nuestras Marcas para utilizar menor cantidad de material.	Reducir la intensidad de consumo de agua por m <sup>2</sup> de construcción. Además de recuperar y reciclar agua a través de plantas de tratamiento.	Buscan conservar, proteger y restaurar el capital natural por medio del abastecimiento sustentable. Se enfocan en los commodities prioritarios para promover la cero deforestación como aceite de palma, papel, pulpa y madera.
<b>Televisa</b>	Cuantificando e identificando las principales fuentes de emisión, y gestionando acciones sistemáticas para reducirlas	La pulpa de papel se utiliza para fabricar papel para imprimir y escribir, cajas de cartón y otros artículos de papel con un porcentaje de papel reciclado. Con el PET Se fabrican cajas,	Reducción del consumo de agua del 10% para 2022. Generan un ahorro de 150 mil litros de agua al año a través de urinarios ecológicos instalados en las instalaciones.	La compañía reconoce la importancia de la gestión de temas ambientales, por ejemplo en materia energética, están gestionando programas de energía limpia y



**Percepción del uso de las tecnologías limpias aplicadas en la industria manufacturera en México**

con programas de alto impacto y una transparente rendición de cuentas.	recipientes de varios tipos, tubería de drenaje, sillas, recipientes para alimentos y bebidas, y ropa.	eficiencia energética para mitigar su huella ambiental.
--	--	---

Existen muchas ventajas en la aplicación de las tecnologías limpias, así como también desventajas. En este caso nos centraremos en las ventajas más destacables que estas implican a mediano y largo plazo.

**Tabla 3. Tabla de las ventajas de la aplicación de las tecnologías limpias.**

Ventaja a mediano plazo	Ventaja a largo plazo
Reducción de costos por optimización del uso de materias primas e insumos en general.	Reducción en los niveles de inversión asociados a tratamiento y disposición final de residuos.
Disminuye el riesgo ambiental para la salud y accidentes laborales.	Ahorro por mejor uso de los recursos.
Aumenta la motivación del personal.	Aumento de las ganancias.
Aumento de la eficiencia de los procesos.	Mejora el posicionamiento del producto que se vende.
Mejora la imagen pública de la empresa.	Facilita el acceso a nuevos mercados.
Aumenta la calidad del producto.	Aumenta las ventas y el margen de ganancias.
Cumplimiento de los requisitos ambientales de la empresa.	Permite su desarrollo sostenible.
Optimización de los procesos y de los recursos.	Nula emisión de gases de efecto invernadero.
Promueve la innovación.	No crea problemas de basura difíciles de resolver.
Acrecienta la eficiencia de la utilización de los recursos naturales.	Generación de empleos indirectos.
Genera menos desperdicios.	Mejora la productividad.

Las empresas deben invertir en la aplicación de las tecnologías limpias, lo que de momento para la empresa sería una “perdida”, después se convertirá en una ventaja estratégica para su crecimiento.

una propuesta de acciones complementarias que las empresas podrán aplicar para contribuir con el cuidado del medio ambiente. Más allá de la aplicación de estrategias enfocadas en las tecnologías limpias. Las empresas pueden incluir acciones para la reducción del impacto ambiental, esto con la participación de todo el personal.

**Reciclaje.**

Tener contenedores en varias áreas de la empresa para separar los residuos como orgánica, plásticos, desechos tóxicos, etc.

Reutilizar las hojas por la parte blanca (por la parte ya utilizada, para que no exista confusión hacer una línea vertical en toda la hoja).

Aumentar el uso de archivos electrónicos, para disminuir el almacenamiento de papel.

Evitar el uso de desechables de unicel.



## Percepción del uso de las tecnologías limpias aplicadas en la industria manufacturera en México

### Energía eléctrica.

Aprovechar la luz natural incorporando tragaluces en la empresa.

Adquirir productos de mayor eficiencia energética que lleven la etiqueta de ahorro energético de clase A.

Optar por la obtención de bombillas de bajo consumo.

Moderar el uso de la calefacción y del aire acondicionado dependiendo de las áreas ya sea por la actividad que se realice, el horario y frecuencia.

Instalar paneles solares, ya que estos pueden representar un ahorro de hasta el 99% en energía eléctrica.

Aplicación de mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos para evitar pérdidas energéticas que requieran de mayor consumo de electricidad.

### Agua.

Contar con sensores de control por infrarrojos en las llaves y cisternas para evitar desperdicios.

Identificar el tipo de aguas residuales para que sea posible su reutilización a través de procesos de tratamiento de aguas y tratamiento de aguas residuales.

Residuos peligrosos.

Establecer programas de manejo de residuos.

Colocar recipientes bien identificados para recolectar los residuos.

Evitar la generación de residuos peligrosos dando el correcto mantenimiento a los equipos en tiempo y forma.

### Otros.

Capacitar a los empleados acerca de la educación ambiental.

Promover las acciones complementarias con todos los involucrados.

Realizar cada 6 meses una planta de árboles y darle seguimiento.

Realizar juntas para informar acerca las estrategias que aplica la empresa y los resultados que está obteniendo.

Apagar todos aquellos dispositivos que no se requieran.

Reducción del uso de automóvil, implementando transporte de personal para los trabajadores.

Comprar productos que en la etiqueta diga que son biodegradables.

Como conclusión de este proyecto “Tecnologías limpias en la industria manufacturera” ha sido analizado como una gran ventaja competitiva, de la que cualquier empresa sin importar su giro, sea grande, mediano o pequeña pueda incluir el uso de las tecnologías limpias o incorporar acciones complementarias en su proceso.

Se busca que esta investigación sea funcional para el campo industrial manufacturero, pero también puede ser de ayuda para empresas dedicadas al servicio, ya que en uno de los objetivos se exponen

## Percepción del uso de las tecnologías limpias aplicadas en la industria manufacturera en México

las estrategias aplicadas en empresas manufactureras y de servicio. Esta investigación puede ser de ayuda para aquellas empresas que quieran empezar en la adopción de las tecnologías limpias o aquellas que no tengan conocimiento acerca de ellas y estén interesadas en su implementación.

### REFERENCIAS

AVELINO, C. (2021). *INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA*. 23.

Ávila-López, C. M., Pinkus-Rendón, M. J., Ávila-López, C. M., & Pinkus-Rendón, M. J. (2018). Teorías económico-ambientales y su vínculo con la dimensión social de la sustentabilidad en Áreas Naturales Protegidas. *CienciaUAT*, 13(1), 108–122.  
<https://doi.org/10.29059/cienciauat.v13i1.960>

Barroeta, D. A. V., Manrique, M. C. A., & Hernández, A. J. S. (2019). *SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL BASADOS EN ISO 14001: BENEFICIOS E IMPLICACIONES DEL MARCO REGULADOR VENEZOLANO*. 2(1), 17.

Béchamp, N. (2021). Canadá: Un país de oportunidades para la inversión extranjera en agroalimentación, tecnologías limpias y transporte. *Boletín económico de ICE, Información Comercial Española*, 3140, 59–71.

Canales, H. J. S. (2020). Tecnologías limpias como fuente de ventaja competitiva empresarial. *ACADEMO Revista de Investigación en Ciencias Sociales y Humanidades*, 7(1), Art. 1.

Cárdenas-Cabello, F. (2021). Política ambiental del gobierno de México. Una aproximación desde el pensamiento complejo. [Environmental policy of México's government from complexity]. *Ecociencia International Journal*, 3(4), Art. 4. <https://doi.org/10.35766/ecociencia.21.3.4.5>

Castellanos. (2020). (PDF) *La adopción y difusión de tecnologías limpias: Aplicación a la industria del papel en España*.  
[https://www.researchgate.net/publication/28085795\\_La\\_adopcion\\_y\\_difusion\\_de\\_tecnologias\\_limpias\\_aplicacion\\_a\\_la\\_industria\\_del\\_papel\\_en\\_Espana](https://www.researchgate.net/publication/28085795_La_adopcion_y_difusion_de_tecnologias_limpias_aplicacion_a_la_industria_del_papel_en_Espana)

García, J. P., & Hernández, R. M. (2018). *ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES Y TECNOLOGÍAS LIMPIAS EN AMÉRICA LATINA*. 54.

González-Acolt, R., Macías-Acosta, R., & León, L. L. H.-D. de. (2021). Medio ambiente e innovación en empresas de Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro y San Luis Potosí, México. *Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes*, 82, Art. 82.  
<https://doi.org/10.33064/iycuaa2021823541>

López, G. C. (2018). *Medio ambiente y generación de energía en México*. 19.

Rengifo Medina, C. N., & Sanchez Segura, S. M. (2022). Responsabilidad social empresarial y desarrollo sostenible: Reflexiones desde la ética aplicada. *Universidad Privada del Norte*.  
<https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/30899>

Salas Canales, H. J., & Salas Canales, H. J. (2020).  
[http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S2414-](http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2414-)

Percepción del uso de las tecnologías limpias aplicadas en la industria  
manufacturera en México

89382020000100097&Ing=en&nrm=iso&tIng=es. *Academo (Asunción)*, 7(1), 97–104.

<https://doi.org/10.30545/academo.2020.ene-jun.10>

Salas-Canales, H. J. (2021). Educación ambiental y su contribución al cuidado y protección del ecosistema. *Fides et Ratio - Revista de Difusión cultural y científica de la Universidad La Salle en Bolivia*, 21(21), 229–246.

Samayoa, A. (s/f). *Textos y mediación pedagógica*. 62.

Sotomayor Cabrera, A., & Power Porto, G. (2019). Tecnologías limpias y medio ambiente en el sector industrial peruano. Casos prácticos. En *Repositorio Institucional—Ulima*. Universidad de Lima, Fondo Editorial. <https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/9328>

Tellez, Lopez. (2017). *Tecnologías Limpias*. calameo.com.  
<https://www.calameo.com/read/005253559e885bf45c76d>

Zambrano-Carranza, D. M., Pérez-Parra, J. C., & Perero-Espinoza, G. A. (2021). EVOLUCIÓN DE LA NORMA ISO 14001 Y SU IMPLEMENTACIÓN EN EL ECUADOR. *REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINARIA ARBITRADA YACHASUN - ISSN: 2697-3456*, 5(8 Ed. esp.), Art. 8 Ed. esp. <https://doi.org/10.46296/yc.v5i8edespijun.0096>

Viña, L. V. B. (2020). Aproximaciones teóricas y metodológicas respecto a las estrategias de producción limpia en la industria de alimentos. *Ingenio Libre*, 8(18), Art. 18.  
<https://doi.org/10.18041/2322-8415/ingelibre.2020.v8n18.6953>

Monroy-Ávila, E. F., Peña-Monroy, C. A., Garzón-Cortes, G. del P., Monroy-Ávila, E. F., Peña-Monroy, C. A., & Garzón-Cortes, G. del P. (2019). Estrategias de producción más limpia - PML: Caso aplicado a la industria de curtiembre. *Producción + Limpia*, 14(1), 61–75.  
<https://doi.org/10.22507/pml.v14n1a5>

Martínez Hernández, J. J. (2021). Las presiones institucionales y el desempeño ambiental de las empresas certificadas a través de la regulación ambiental voluntaria en México.  
[http://literatura.ciidiroaxaca.ipn.mx:8080/xmlui/handle/LITER\\_CIIDIROAX/575](http://literatura.ciidiroaxaca.ipn.mx:8080/xmlui/handle/LITER_CIIDIROAX/575)

Martínez Villalobos, C. (2019). Influencia de la responsabilidad ambiental y la innovación en el desempeño económico de las empresas manufactureras de México.  
<http://bdigital.dgse.uaa.mx:8080/xmlui/handle/11317/1760>

8 proyectos de empresas amigables con el medio ambiente. (2017, junio 5). *Expansión*.  
<https://expansion.mx/negocios/2015/06/05/8-proyectos-de-empresas-amigables-con-el-medio-ambiente>

Jaramillo, R. (2018). *PRODUCCION +LIMPIA*. 23.

Las empresas más sustentables de México • Forbes México. (s/f). Recuperado el 24 de octubre de 2022, de <https://www.forbes.com.mx/las-empresas-mas-sustentables-de-mexico/>

Contribución al medio ambiente del planeta—Sostenibilidad—Acerca de nosotros—Panasonic España. (s/f). Recuperado el 24 de octubre de 2022, de <https://www.panasonic.com/es/corporate/sostenibilidad/eco.html>