



Revista MICA.  
Volumen 5 No. 10.  
ISSN: 2594-1933  
Periodo: Julio – diciembre de 2022  
Tepic, Nayarit. México  
Pp. 36 - 47  
Recibido: 07 de noviembre de 2022  
Aprobado: 23 de diciembre de 2022

## **El precio de la calidad del aire en Tepic Nayarit**

**The price of air quality in Tepic Nayarit**

Juan Luis Hernández Méndez

[juan.l@uan.edu.mx](mailto:juan.l@uan.edu.mx)

Universidad Autónoma de Nayarit

Georgina Elizabeth Partida López

[gina.partida@uan.edu.mx](mailto:gina.partida@uan.edu.mx)

Universidad Autónoma de Nayarit

Diego Alberto Aguilar Ventura

[diego.aguilar@uan.edu.mx](mailto:diego.aguilar@uan.edu.mx)

Universidad Autónoma de Nayarit

Gabriel Enríquez Peña

*Universidad Autónoma de Nayarit*

[gabriel.enriquez@uan.edu.mx](mailto:gabriel.enriquez@uan.edu.mx)

## **El precio de la calidad del aire en Tepic Nayarit**

### **The price of air quality in Tepic Nayarit**

#### **Resumen**

En este documento se presenta una investigación mixta, dado que se recolectan datos cualitativos y cuantitativos. El problema que se aborda es el daño generado al medio ambiente y principalmente a la calidad del aire en Tepic Nayarit derivado de la eliminación indiscriminada de los convertidores catalíticos o catalizadores. El objetivo de esta investigación es describir la importancia de los catalizadores de los vehículos para la eliminación de las emisiones contaminantes. Los instrumentos de investigación fueron, la entrevista a compradores y técnicos especialistas en el ramo automotriz y revisión bibliográfica. Los resultados encontrados fueron que los catalizadores contienen tres metales preciosos los cuales son muy costosos y que este dispositivo elimina hasta el 80% de los gases contaminantes emitidos por un vehículo.

**Palabras clave:** Calidad ambiental, Contaminante, medio ambiente.

#### **Abstract**

This document presents a mixed investigation, since qualitative and quantitative data are collected. The problem that is addressed is the damage generated to the environment and mainly to the air quality in Tepic Nayarit derived from the indiscriminate elimination of catalytic converters or catalysts. The objective of this research is to describe the importance of vehicle catalysts for the elimination of polluting emissions. The research instruments were the interview with buyers and specialist technicians in the automotive field and bibliographic review. The results found were that the catalysts contain three precious metals which are very expensive and that this device eliminates up to 80% of the polluting gases emitted by a vehicle.

**Keywords:** environmental quality, pollutant, environment

## **Introducción**

Más de 8,000 californianos han informado que les robaron su catalizador automotriz en los primeros cinco meses del 2021 (Igliozzi, 2021). Pero no solo fueron ellos, esta práctica ya tiene algunos años en varias partes del mundo, sin embargo, se agudizó con la pandemia de Coronavirus 2 o síndrome respiratorio agudo severo (SARS-CoV-2). La cual modificó la forma de vida y con ello la situación económica, provocando un aumento en los casos de robos de catalizadores, esto debido a que dichos catalizadores son muy valorados en un nuevo mercado derivado del robo de autopartes. En el caso de Zurich, el número de robos en el 2021 fue el doble de los que se produjeron en 2019 y 2020 (Andreu & Savino, 2021).

La ciudad de Tepic no fue la excepción, ya que existe este mismo fenómeno, sin embargo, la falta de regulación en las emisiones contaminantes limita la captación de información del número de catalizadores automotrices eliminados de los vehículos que circulan en la capital Nayarita.

Para (Moreno, 2016) el invento de Henry Ford de cadena de montaje o serie permitió que la producción de coches de gasolina fuera más barata y con esto logró ponerlos al alcance de la clase media y así fue como dio inicio al crecimiento exponencial de la venta de los vehículos automotores hasta nuestros días. Tanto que según (Andara, 2020) hoy en día hay más de mil millones de vehículos en el mundo y dentro de 20 años, el número se duplicará, en gran parte como consecuencia del crecimiento explosivo de China e India, además de que un alto porcentaje de estos vehículos son de combustión interna y parece que esa tendencia se mantendrá.

Los automotores regularmente vienen equipados con motores de combustión interna los cuales utilizan diferentes combustibles para su funcionamiento, los que funcionan con chispa se caracterizan por utilizar bujías de encendido, este sistema usa siempre gasolina, gas lp o etanol. Los motores diesel o biodiesel su encendido es por compresión, en ambos casos emiten varios elementos a la atmósfera como óxido de nitrógeno (NOX), hidrocarburos (HC), dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y monóxido de carbono (CO), mismos

elementos que salen de la combustión. Para mitigar estos desechos los vehículos fueron equipados con un sistema anticontaminante el cual está compuesto por un canister, válvula PCV (Sistema de Ventilación de Gases del Cáster), válvula EGR( Recirculación de Gases de Escape) y el catalizador o convertidor catalítico, estos sistemas fueron integrados gracias a que han existido distintas regulaciones en este sector.

El primero en establecer medidas para mitigar la contaminación generada por los MCI (Motores de Combustión Interna) fue Estados Unidos. En 1963 promulgó el Acta del Aire Limpio (Clean Air Act, CAA) y ordenó adoptar estándares de control de la calidad del aire a nivel mundial. Posteriormente, la Clean Air Act Ammendment (CAAA) enmendó la CAA en 1970, estableciendo la meta de reducción del 90% de emisiones en automóviles de gasolina nuevos a partir de 1975 y en este mismo año se incorpora la primera generación de convertidores catalíticos (Two Way Catalytic Converter, TWC) para reducir las emisiones de hidrocarburos no quemados (HC) y de monóxido de carbono (CO), lo que requirió emplear gasolina sin plomo.

Se ha venido avanzando en estas regulaciones las cuales se han desarrollado por todo el mundo. Las restricciones legales más importantes según (Sandoval Sarrias & Ramírez Sanabria, 2019) en las emisiones de los gases de escape de los vehículos automotores son

- La regulación CARB (California Air Resources Board, Junta de Recursos del Aire de California).
- La regulación EPA (Enviromental Protection Agency, Agencia de Protección del Medio Ambiente) de EUA.
- La regulación EURO (Unión Europea).
- La regulación japonesa.

Estas regulaciones lo que buscan es proteger en un sentido amplio la salud de las personas y los ecosistemas, aunque desafortunadamente en países como México existen gobiernos locales que aún no terminan de establecer políticas de calidad del aire que limitan las concentraciones máximas permisibles de contaminantes.

El (Condori Marza, 2015) elaboró algunas pruebas a vehículos con catalizador y sin catalizador para determinar si realmente ayudaba a la eliminación del monóxido de carbono, hidrocarburos y óxidos de nitrógeno Nox y lo que obtuvo fue:

Tabla 1

Resultados de las mediciones de gases de escape sin el convertidor catalítico			
%	Prueba VEH.1 Promedio	Prueba VEH.2 Promedio	VALORES MÁXIMOS DE REFERENCIA NB62002
CO	2.49	2.20	2.5
CO <sub>2</sub>	13.57	11.78	-
O <sub>2</sub>	9.83	10.49	-
HC (ppm)	55.66	53.00	450

Nota: De mantenimiento, reciclaje y renovación de catalizadores de automóviles de J. Condori, 2015, *Revista tecnológica* 11 (17).

([http://www.revistasbolivianas.ciencia.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1729-75322015000100001&lng=pt&nrm=iso](http://www.revistasbolivianas.ciencia.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-75322015000100001&lng=pt&nrm=iso))

Tabla 2

Resultados de las mediciones de gases de escape con el convertidor catalítico			
%	Prueba VEH.1 Promedio	Prueba VEH.2 Promedio	VALORES MÁXIMOS DE REFERENCIA NB62002
CO	0.30	0.31	2.5
CO <sub>2</sub>	13.48	11.76	-
O <sub>2</sub>	9.30	9.98	-
HC (ppm)	45.6	26.00	450

Nota: De mantenimiento, reciclaje y renovación de catalizadores de automóviles de J. Condori, 2013, *Revista tecnológica* 11 (17).

([http://www.revistasbolivianas.ciencia.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1729-75322015000100001&lng=pt&nrm=iso](http://www.revistasbolivianas.ciencia.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-75322015000100001&lng=pt&nrm=iso))

En las tablas anteriores se observa una notable reducción en la cantidad de CO que se emite a la atmósfera y una reducción en la cantidad de hidrocarburos HC no quemado en el vehículo que estaba equipado con un catalizador.

El objetivo de esta investigación es poder describir la importancia del catalizador automotriz y el daño que se está generando al medio ambiente con la venta y robo del mismo ya que en la ciudad de Tepic se está llevando a cabo esta práctica indiscriminadamente, además de conocer por que se ha vuelto tan comercial dicho catalizador y poder ubicar cuales son los gases contaminantes que elimina en un vehículo.

### **Materiales y métodos**

Esta investigación es cualitativa no experimental transversal, dado que se recolectan datos en un solo momento y en una sola ocasión, es de tipo descriptivo dado que se van a describir la influencia que tienen los convertidores catalíticos en la calidad del aire de Tepic Nayarit.

### **Participantes:**

En esta investigación se entrevistó a técnicos en el área automotriz, a dueños de talleres automotrices, a compradores ambulantes de catalizadores, compradores establecidos y usuarios de vehículos.

### **Técnicas e instrumentos**

Entrevista no estructurada para la obtención de información en relación a componentes, funcionamiento, precio de compra de un catalizador usado y su destino una vez eliminado de un vehículo.

En la investigación documental se recopilaron datos de investigaciones referentes al impacto que tienen los catalizadores automotrices en la calidad del aire siendo este el mayor agente en la disminución de algunos gases contaminantes emitidos por vehículos como monóxido de carbono, dióxido de carbono y óxidos de nitrógeno e hidrocarburos.

### **Procedimiento**

Para la recolección de datos se solicitó el consentimiento informado a los participantes de la investigación que se estaba llevando a cabo para que nos compartieran a partir de su experiencia todos los datos que aquí se plasman.

## Resultados y discusiones

De la revisión bibliográfica podemos encontrar que la operación del transporte terrestre es una de las principales causas de los impactos negativos que se producen al medio ambiente; tales efectos son las emisiones contaminantes, el ruido, la basura, y los accidentes de tránsito, entre otros, además la energía que se utiliza (Tipanluisa et al., 2017), representa más del 25% del suministro de energía del mundo, la demanda mundial de petróleo se concentra en este sector con más del 50%.

Un catalizador o convertidor catalítico es un elemento fundamental del sistema anticontaminante de un vehículo automotor, este está compuesto por tres metales (platino, paladio y rodio) estos tres materiales se encuentran dentro de un soporte cerámico con una estructura especial en forma de panal al interior del sistema de escape, la manera más eficiente de identificarlo a simple vista es ubicarlo entre los dos sensores de oxígeno, los cuales van montados en el tubo de escape.

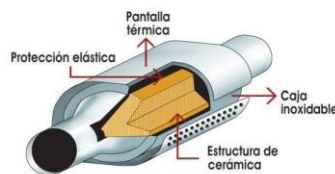


Figura 1.1

En esta imagen podemos observar como se ve un catalizador seccionado

Fuente: (Mecánica en acción, 2022)

El catalizador o convertidor catalítico es el principal elemento del sistema anticontaminante de un vehículo ya que ayuda a la eliminación de los gases generados por la combustión, sin

embargo, los elevados costos de los metales utilizados en el convertidor catalítico han influido en la eliminación de este catalizador, y aún más en lugares en donde no existen verificaciones vehiculares que determinen con exactitud la cantidad de gas contaminante que se emite.

La fluctuación del precio de los metales de los cuales está compuesto un catalizador (paladio, rodio y platino) comparado con el precio del oro en los últimos cinco años, nos da la base para entender por qué son tan codiciados estos elementos.

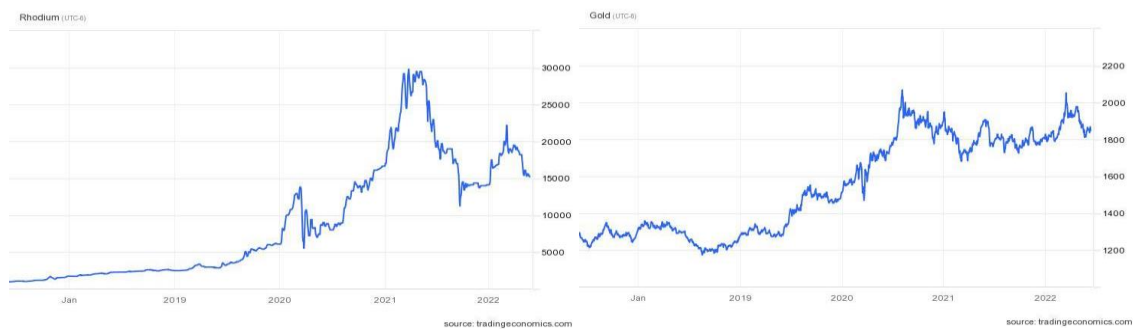


Figura 1.2

En la figura 1.2 podemos observar una comparativa entre el rodio y el oro donde es clara su diferencia de precios y la constante alza del precio de este codiciado metal, ya que según la (BBC, 2018) en el mundo no existen minas de rodio, este se obtiene como subproducto en minas de platino y níquel, en África podemos encontrar el 80% de su producción y el segundo productor de este material es Rusia.

Se le considera el metal más caro del mundo habiendo llegado a un precio de 2350 dólares por onza (28grs.).



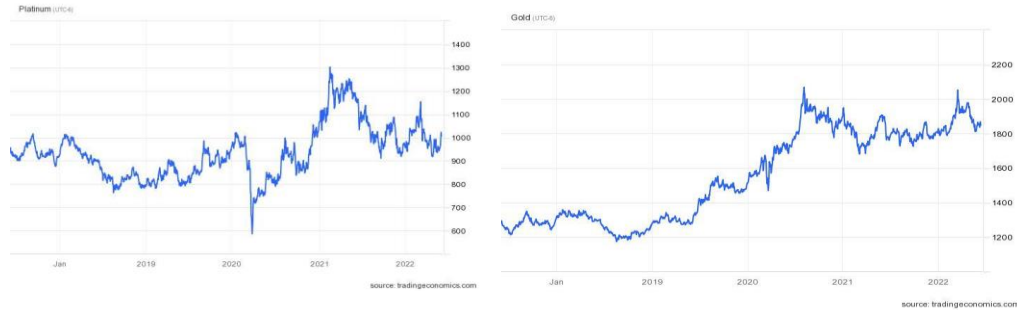


Figura 1.3

En la figura 1.3 podemos observar cómo se mantuvo el precio del platino desde el 2018 hasta finales del 2019 y fue a principios del 2020 que su precio estuvo por debajo de los 600 dólares la onza, en el segundo trimestre del 2020 fue incrementando su precio hasta llegar a los 1,300 dólares la onza.

El Platino es un metal muy utilizado en diversas aplicaciones y sectores como la industria automotriz, la joyería, la química, eléctrica, electrónica, petrolera y además de usos médicos, esto por su gran resistencia química, por sus propiedades físicas a temperaturas altas y por sus propiedades eléctricas.

Actualmente Sudáfrica es quien cuenta con las reservas de Platino más importantes del mundo (más del 70%), sólo entre Sudáfrica y Rusia se genera el 90% de su producción a nivel mundial, esto representa aproximadamente 15 toneladas anuales.

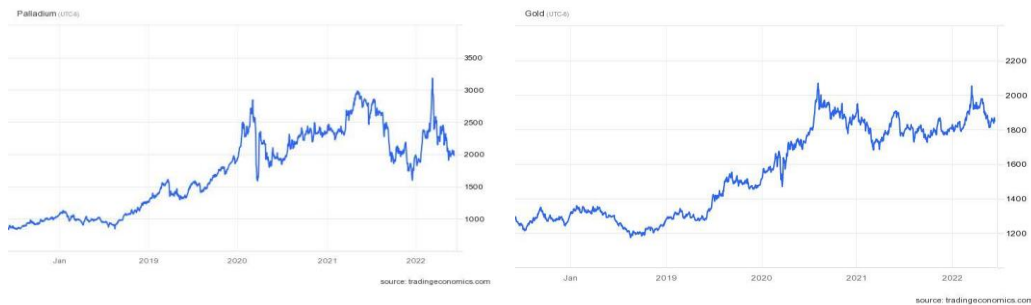


Figura 1.4

En la figura 1.4 podemos observar que el precio del paladio siempre se ha mantenido por encima del precio del oro dado que se encuentra en muchos productos, como, computadoras, teléfonos móviles, contactos eléctricos y televisores, además de ser muy importante en áreas como medicina y odontología sin dejar fuera a la purificación de hidrógeno y en el tratamiento de aguas subterráneas.

Rusia es el principal productor de paladio, con al menos el 50% de participación mundial, seguido por Sudáfrica, Canadá y Estados Unidos, esto según (Statista, 2022).

Según cifras del (INEGI, 2020) el parque vehicular en el estado de Nayarit se incrementó de 34,249 en el año 1980 a 494,810 al 2020 sin embargo aún no se cuenta con una política que prevenga la contaminación atmosférica derivada de las emisiones vehiculares, esto contribuye a que sea una localidad en la cual se lleven a cabo diversos robos de catalizadores o incluso compra venta sin que exista restricción alguna, sin embargo sí existe una propuesta según (ProAire Nayarit, 2017) en la Medida 4. Se pretende el Diseño e implementación del Programa de Verificación Vehicular en el estado de Nayarit el cual consiste en verificar el cumplimiento de la normatividad ambiental relacionada con la emisión de contaminantes atmosféricos provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación.

Por otra parte, la situación de no contar con datos estadísticos es muy preocupante ya que según (Condori Marza, 2015) el catalizador de un vehículo elimina hasta el 80% de los gases contaminantes emitidos por la combustión de un motor.

### **Conclusiones**

El catalizador es el elemento más costoso del sistema anticontaminante de un vehículo, sin embargo, es importante que el vehículo cuente con todos sus elementos anticontaminantes en buenas condiciones ya que estos nos ayudan a eliminar los gases que se emiten de la combustión, mismos que nos permiten disminuir la contaminación de los vehículos. Es importante que las personas conozcan esta información para que cuando se les presente la oportunidad de vender su catalizador o piensen en hacerlo analicen que el dinero que ganen con ello no será suficiente ya que esto dañara el medio ambiente y con ello su salud a corto

o mediano plazo, pero de nada sirve conservarlo si ya no está cumpliendo su función por ello debe revisarse constantemente y reemplazarse por uno nuevo.

Por otra parte, la falta de un laboratorio ha generado desconocimiento en los usuarios y esto a aumentado la compra venta indiscriminada de los catalizadores debido a los costosos materiales que este contiene.

## Referencias

- Andara, R. (2020). Usabilidad, impactos ambientales y costos de los vehículos de combustión interna. *TRIM*, 17, 111-125. Retrieved 25 de Septiembre de 2021, from <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7864038>
- Andreu, M., & Savino, T. (22 de October de 2021). *Catalizadores de coche: por qué aumentan los robos y cuál es su precio*. Retrieved 14 de March de 2022, from La Vanguardia: <https://www.lavanguardia.com/motor/actualidad/20211022/7754945/robo-catalizador-coche-precio-reparacion.html>
- Condori Marza, J. (2015). Mantenimiento, reciclaje y renovación de catalizadores de automóviles. *Rev Tecnológica*, 11(17), 5-11. Retrieved 10 de Septiembre de 2021, from [http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1729-75322015000100001&lng=es&nrm=iso](http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-75322015000100001&lng=es&nrm=iso)
- Igliozzi, A. (22 de October de 2021). *Aquí te explicamos que carros son mas propensos a ser víctimas de robo de catalizadores*. Retrieved 14 de March de 2022, from Univision: <https://www.univision.com/local/sacramento-kuvs/que-carros-son-mas-propensos-a-ser-victimas-de-robo-de-catalizadores>
- INEGI. (2020). *Vehículos de motor registrados en circulación*. Retrieved 14 de 03 de 2022, from INEGI: [https://www.inegi.org.mx/sistemas/olap/consulta/general\\_ver4/MDXQueryDatos.asp?#Regreso&c=](https://www.inegi.org.mx/sistemas/olap/consulta/general_ver4/MDXQueryDatos.asp?#Regreso&c=)
- Moreno, M. (Mayo de 2016). Vehículos Eléctricos. Historia, Estado Actual Y Retos. *European Scientific Journal*, 118-131.
- ProAire Nayarit. (2017). *Programa de gestión para mejorar la calidad del aire en el estado de Nayarit 2017-2026*. Nayarit.

- Sandoval Sarrias, J., & Ramírez Sanabria, A. E. (11 de Abril de 2019). Catalizando aprendizajes: estrategias metodológicas basadas en las propuestas CTS y ESPC para la enseñanza de la catálisis. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 213-221. Retrieved 10 de Agosto de 2021, from <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/9848>
- Tipanluisa, L., Remache, A., Ayabaca, C., & Reina, S. (2017). Emisiones Contaminantes de un Motor de Gasolina. *Información Tecnológica Vol. 28*, 3-12. Retrieved 5 de Septiembre de 2021, from [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-07642017000100002&script=sci\\_abstract](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-07642017000100002&script=sci_abstract)

## Índice

		Pag
Editorial		0
Modelo de razonamiento geométrico de Van Hiele	Elena Nesterova, Ana Luisa Estrada Esquivel, Verónica Vargas Alejo	1 - 7
Las Razones Trigonométricas en el nivel medio superior. Aplicaciones en necesidades sociales.	Fabiola Del Carmen Medina Herrera, Juan Felipe Flores Robles	8 -23
Vinculación matemáticas – química con uso de simulador virtual	José Trinidad Ulloa Ibarra, Xiomara Natalie Alba Valenzuela, Elsa García de Dios, María Inés Ortega Arcega	24 - 35
El precio de la calidad del aire en Tepic Nayarit	Juan Luis Hernández Méndez, Georgina Elizabeth Partida López, Diego Alberto Aguilar Ventura, Gabriel Enríquez Peña	36 - 47
La enseñanza- aprendizaje de convergencia y divergencia de series infinitas	María Inés Ortega Arcega, Ana Luisa Estrada Esquivel, José Trinidad Ulloa Ibarra, María Teresa Casillas Alcalá	48 - 54



Revista MICA ISSN:2594-1933