

5 de julio de 2023



Lic. Cristina Carolina Carbajal Aguilar  
Lic. Estefanía López Zamundio

# Reporte de Monitoreo Visual

## Abril- Julio

Departamento de Salud y Calidad Ambiental

# Índice

1. Introducción	3
1.1 Descripción de la zona de estudio	5
1.2 Ubicación de la cámara de monitoreo visual	6
2. Metodología	7
3. Resultados	9
Tabla 1. Resultados de la categoría “alta densidad del pluma”.	10
Tabla 2. Resultados de la categoría “acumulación de contaminantes sobre la ciudad”.	11
Tabla 3. Resultados de la categoría “anomalías”.	12
4. Conclusión	14
5 Referencias	16

# 1. Introducción

La contaminación presenta uno de los principales problemas en la actualidad, ya que afecta a todo el planeta de manera crítica. La contaminación atmosférica es producida por fuentes que pueden ser fijas, móviles o de área, estas emiten diferentes sustancias que pueden provocar daños sobre los seres humanos y los ecosistemas, a estos se les conoce como contaminantes atmosféricos, a su vez, estos contaminantes se clasifican por sus impactos en la salud humana como contaminantes criterio, dentro de los cuales se encuentran el dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), ozono (O<sub>3</sub>), material particulado con diámetro aerodinámico de 10 y 2.5 micras (PM<sub>10</sub> y PM<sub>2.5</sub>), monóxido de carbono (CO) y plomo (Pb) (COFEPRIS, 2017).

Se le denomina calidad del aire a la concentración de los contaminantes que han sido emitidos, transportados y difundidos en la atmósfera y que llegan a un receptor, así mismo también se pueden definir índices de calidad del aire que hagan referencia a una determinada concentración de contaminantes y a su afectación a la salud (Organización Mundial de la Salud, 2016; SEMARNAT, 2013). Debido a los efectos que la mala calidad del aire puede tener en la salud, se han creado sistemas de información que muestre el estado de la contaminación y así poder actuar de forma correctiva y/o preventiva (ProAire, 2018).

En la Ciudad de La Paz, durante las últimas décadas se ha visto un rápido crecimiento poblacional y muy poca planeación urbana, de manera que se ha notado un incremento en emisiones dando resultado a la afectación de la calidad de aire, principalmente por la emisión de gases vehiculares, por la emisión de cenizas de las termoeléctricas locales (Central de Combustión Interna, y Central Termoeléctrica Punta Prieta), y por la resuspensión de partículas del suelo por tracción vehicular

(CICIMAR, 2013). Es por ello que se creó el monitoreo visual de la calidad del aire, como una herramienta que nos permita observar e identificar por medio de una cámara lo que sucede a cada minuto del día.

## 1.1 Descripción de la zona de estudio

La Paz, Baja California Sur, es la capital del estado y está ubicada al sur de la península de Baja California a 210 km al sur de Ciudad Constitución, municipio de Comondú y 202 km al norte de San Lucas, municipio de Los Cabos, en 24°09' latitud norte y 110°19' longitud oeste.

De acuerdo al último censo de INEGI, la población de la ciudad de La Paz al 15 de marzo de 2020 es de 292, 241 habitantes, de los cuales 145, 828 (49.9%) corresponde a la población femenina y 146, 413 (50.1%) a masculina (INEGI, 2020). Es el segundo municipio con mayor población del estado de Baja California Sur.

La ciudad de La Paz se caracteriza por ser una zona con poca precipitación, aproximadamente 216 mm al año, donde la temporada de lluvia se presenta durante julio, agosto y septiembre, también se presentan pequeñas lluvias durante los meses de diciembre y enero (Bermúdez, 2017). El comportamiento del viento durante los meses de abril a octubre por las mañanas predomina la dirección sureste y por la tarde dirección suroeste, durante el resto del año las direcciones predominantes son con dirección noroeste y sur (Velasco García 2009). La temperatura media más alta en la bahía de La Paz fluctúa entre los 27°C y 30°C, esto durante los meses de agosto y septiembre, la media más baja es de 17°C durante el mes de enero y febrero (SDEMARN 2016).

## 1.2 Ubicación de la cámara de monitoreo visual

En la figura 1 se observa la ubicación de la cámara de monitoreo visual de CERCA, la cual se encuentra en La Casa Club de Puerta Cortés Resort, en La Paz, Baja California Sur, en la zona alta de la ciudad, aproximadamente a 700 metros de la central termoeléctrica Punta Prieta (CTPP).

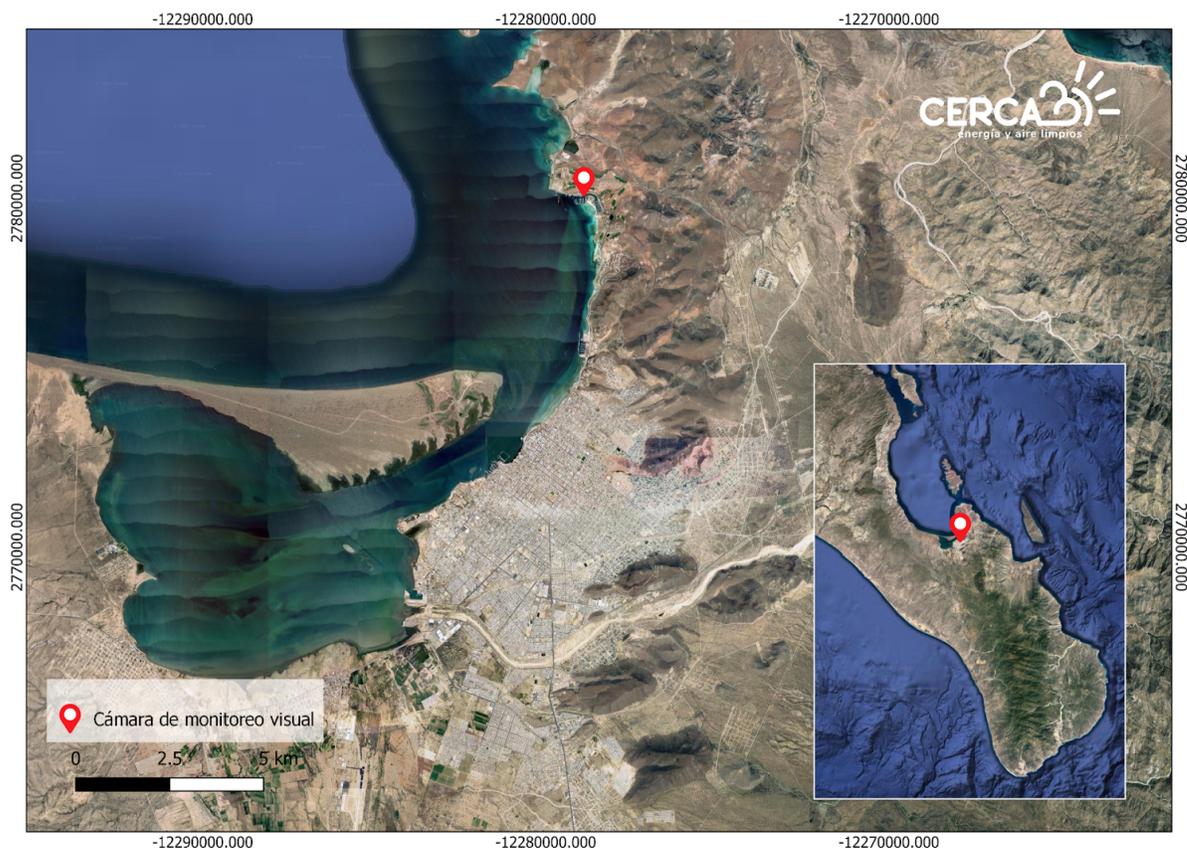


Figura 1. Mapa la cámara de CERCA.

# 2. Metodología

Las capturas fueron realizadas tres veces al día; a las 8:30, 13:00 y 17:00 hrs. En cada uno de los horarios se toman dos fotografías: una orientada hacia la Central Termoeléctrica Punta Prieta, y la otra enfocada hacia Bahía de La Paz, en dirección a la ciudad.

Además, se tomaron fotografías de la página de [airelimpiobcs.org.mx](http://airelimpiobcs.org.mx), para los mismos días y horarios, en donde se capturaron las concentraciones de los monitores de calidad del aire de CERCA. Las fotografías de la red de monitoreo funcionan como un filtro para seleccionar las imágenes mostradas (Tabla 1, 2 y 3).

Para el análisis, se realizó un filtrado del compilado de fotografías tomadas durante el periodo abril-junio de 2023, considerando los siguientes criterios:

- Densidad y color de la pluma de contaminación
- Anomalías encontradas
- Concentraciones elevadas en página de [airelimpiobcs.org.mx](http://airelimpiobcs.org.mx)
- Acumulación de contaminantes sobre la ciudad

Las fotografías mostradas en el reporte ilustran los fenómenos generales descritos anteriormente. Se registra la frecuencia de aparición de estos fenómenos durante los tres meses evaluados (tabla 1,2 y 3), así como las observaciones para comportamientos atípicos de la pluma y aproximación a la zona urbana y hotelera.

# 3. Resultados

A continuación se muestran los resultados obtenidos del monitoreo visual, recopilando en tablas las tres categorías definidas para este monitoreo, en estas se presentan dos fotos de referencia de la categoría, los horarios para cada mes y las veces en las que se observó la categoría. Así también se añade en el título de la tabla un link a la carpeta donde se pueden consultar todas las fechas y hora para cada foto seleccionada.

Tabla 1. Resultados de la categoría “alta densidad del pluma”.

<b>Categoría: <a href="#">alta densidad de la pluma</a></b>		
<b>Descripción:</b> se observa cuando la pluma tiene colores muy “fuertes” o es notablemente densa		
		
<b>Horarios</b>	<b>Meses</b>	<b>Número de días en los que se observó el fenómeno</b>
08:30 am	Abril	5
	Mayo	3

	Junio	5
13:00 pm	Abril	2
	Mayo	5
	Junio	10
17:00 pm	Abril	1
	Mayo	1
	Junio	1

Tabla 2. Resultados de la categoría “acumulación de contaminantes sobre la ciudad”.

<b>Categoría: <u>acumulación de contaminantes sobre la ciudad</u></b>		
<p><b>Descripción:</b> se observa cuando en la fotografía tomada de la ciudad, es notable una “nube” de contaminación densa sobre la ciudad, o que esta posee color amarillo/naranja característico de la pluma de contaminación</p>		
<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>		
<b>Horarios</b>	<b>Meses</b>	<b>Número de días en los que se observó el fenómeno</b>
08:30 am	Abril	3

	Mayo	2
	Junio	7
13:00 pm	Abril	0
	Mayo	0
	Junio	0
17:00 pm	Abril	1
	Mayo	2
	Junio	2

Tabla 3. Resultados de la categoría "anomalías".

**Categoría: anomalías**

**Descripción:** se observa cuando la pluma tiene colores muy "fuertes" o es notablemente densa. También se catalogan como anomalías las plumas de contaminación que son emitidas por fuentes distintas a la central termoeléctrica



**Horario**

**Meses**

**Número de días en los que se observó el**

		<b>fenómeno</b>
13:00 pm	Junio	1

Los resultados observados (Tabla 1,2 y 3) indican la cantidad de veces en las que se observaron las categorías, así como las fechas y horas en las que se presentaron. La categoría de “alta densidad de la pluma”, hace referencia a los momentos en los que la pluma se observa de un color muy peculiar o muy fuerte, haciendo referencia a que está trabajando a alta capacidad, como cuando se presentan más en en el horario de 13:00, después 08:30 y finalmente 17:00; en la categoría “acumulación de contaminantes sobre la ciudad” se presentan las observaciones en las que aparece una mancha color amarillo/naranja u oscura sobre la ciudad o sobre la ensenada de la ciudad, en esta se puede observar que los horarios en los que observa este fenómeno es a las 08:30 y 17:00; en la categoría de “anomalías” se pueden observar que solo se registro una anomalía, esto se debe a que representa fenómenos especiales u comportamientos anormales.

# 4. Conclusión

La contaminación atmosférica es producida por fuentes naturales y antropogénicas, pero es algo que afecta a todos los seres vivos ya que se encuentra en el aire en pequeñas partículas, causando riesgos a la salud. Es por ello que en dicho reporte implementamos el monitoreo visual, ya que es una manera de observar el día a día de cómo se presentan los contaminantes atmosféricos, a su vez, estos contaminantes se clasifican por sus impactos en la salud humana como contaminantes criterio, dentro de los cuales se encuentran el dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), ozono (O<sub>3</sub>), material particulado con diámetro aerodinámico de 10 y 2.5 micras (PM<sub>10</sub> y PM<sub>2.5</sub>), monóxido de carbono (CO) y plomo (Pb). Las fotografías capturadas por la cámara de monitoreo visual, en un horario de 8:30 a.m., 13:00 p.m. y 17:00 p.m., durante el periodo abril-junio, en la tabla 1,2 y 3, se muestran las fotografías en donde la pluma de contaminación se ven muy densa, también la acumulación de los contaminantes sobre la ciudad y las anomalías. En donde en junio se presentaron en un horario de 13:00 10 días y a las 08:30 am, 5 días en los que se presentaron fotografías que cumplen con la tabla 1,2 y 3, es decir, junio presentó mayor número de días, en que la pluma fue más densa, había más acumulación de contaminantes sobre la ciudad y también anomalías. seguido por mayo y por último abril.

## 5 Referencias

Bermúdez- Contreras, A., Ivanova, A., & Martinez, J. TO. (2017). Polluting Emissions in the City of La Paz, Mexico: Emissions Inventory and Monitoring Data. *Current Urban Studies*, 5, 54-67.

CICIMAR-IPN, 2013. Reporte SIP20113161. Evaluación geoquímica del material eólico de la ciudad de La Paz, como posible fuente de aporte a la cuenca sedimentaria marina Alfonso, Bahía de la paz, BCS, México

COFEPRIS. (2017). Clasificación de los contaminantes del aire ambiente. Retrieved april 2, 2023, from <https://www.gob.mx/cofepris/acciones-y-programas/2-clasificacion-de-los-contaminantes-del-aire-ambiente>

INEGI. (2020). Población. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/temas/estructura/#Tabulados>

Mukherjee, A. (2002). *Perspectives of the Silent Majority: Air Pollution, Livelihood and Food Security*. Concept Publishing Company.

National Research Council. (n.d.). CDC - Immediately Dangerous to Life or Health Concentrations (IDLH): Nitrogen dioxide - NIOSH Publications and Products. Retrieved april 21, 2023, from <https://www.cdc.gov/niosh/idlh/10102440.html>

Council, N. R. (n.d.). CDC - Immediately Dangerous to Life or Health Concentrations (IDLH): Ozone - NIOSH Publications and Products. Retrieved april 21, 2023, from <https://www.cdc.gov/niosh/idlh/10028156.html>

Organización Mundial de la Salud. (2016). Calidad del aire ambiente (exterior) y salud. Retrieved april 21, 2023, from Nota descriptiva website: [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health)

ProAire (2018) Programa de Gestión para Mejorar la Calidad del Aire del Estado de Baja California Sur, México; Baja California Sur . Recuperado el 05 april de 2023 a partir de [https://setuesbcs.gob.mx/sustentabilidad/25\\_proaire\\_baja\\_california\\_sur.pdf](https://setuesbcs.gob.mx/sustentabilidad/25_proaire_baja_california_sur.pdf)

SDEMARN (2016). Datos básicos de Baja California Sur. Gobierno del Estado de Baja California Sur.

SEMARNAT. (2013). Calidad del aire: Una práctica de vida. In Cuadernos de divulgación ambiental (Vol. 39).

Velasco García, JA ( 2009). Ambientes geológicos costeros del litoral de la Bahía de La Paz, Baja California Sur, México. CICIMAR - Instituto Politécnico Nacional