

Octubre de 2023



Lic. Cristina Carolina Carbajal Aguilar
Lic. Estefanía López Zamundio

Reporte de Monitoreo Visual

Julio- Septiembre

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	15
5 Referencias	17

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 (NO₂), dióxido de azufre (SO₂), ozono (O₃), material particulado con diámetro aerodinámico de 10 y 2.5 micras (PM₁₀ y PM_{2.5}), 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).

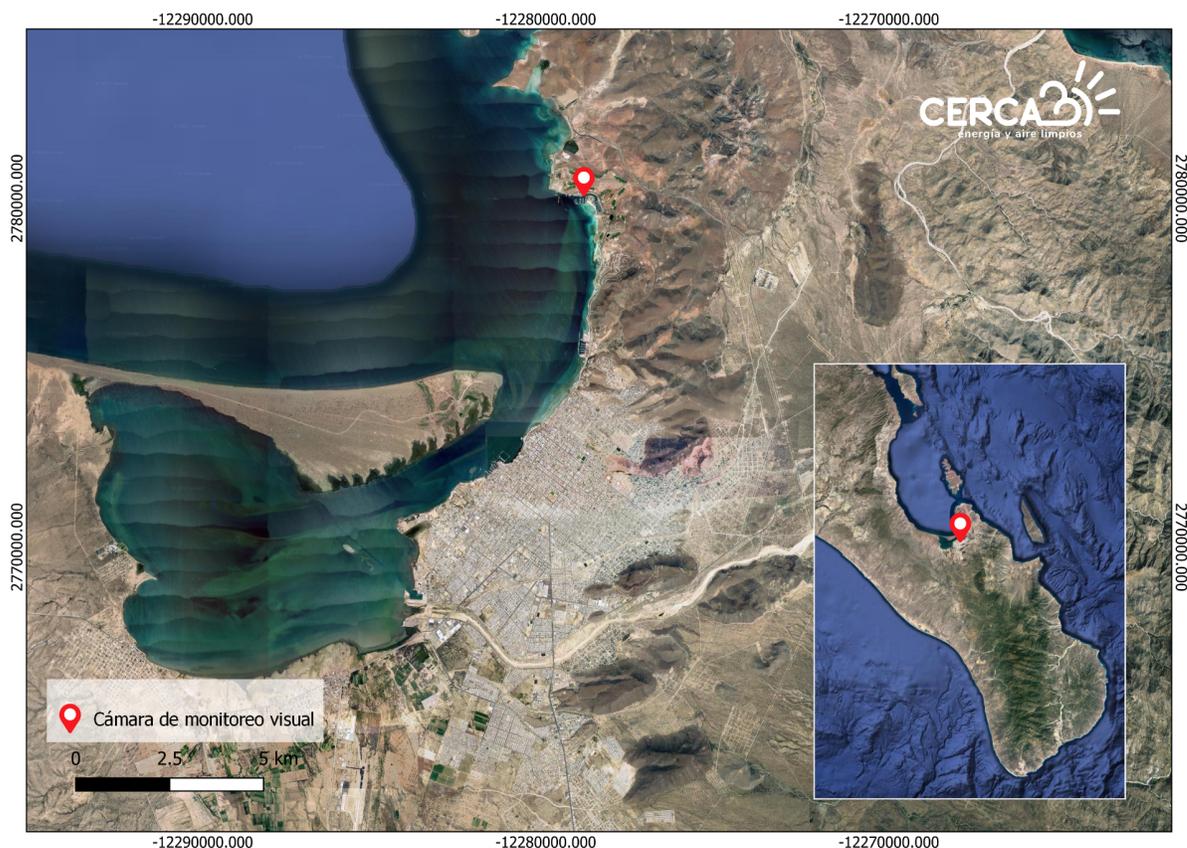


Figura 1. Mapa la cámara de CERCA.

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, 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 julio-septiembre de 2023, considerando los siguientes criterios:

- Densidad y color de la pluma de contaminación
- Anomalías encontradas
- Concentraciones elevadas en página de 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

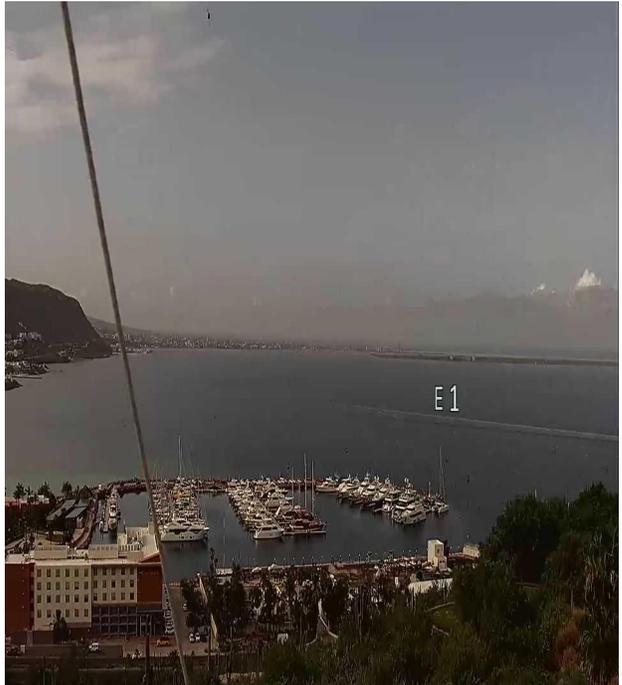
A continuación se muestran los resultados obtenidos del monitoreo visual, recopilando en tablas las tres categorías definidas para este monitoreo, en estas se presentan dos fotos de referencia de la categoría, los horarios para cada mes y las veces en las que se observó la categoría. Así también se añade 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”.

Categoría: alta densidad de la pluma		
Descripción: se observa cuando la pluma tiene colores muy “fuertes” o es notablemente densa		
		
Horarios	Meses	Número de días en los que se observó el fenómeno
08:30 am	Julio	1
	Agosto	5

	Septiembre	5
13:00 pm	Julio	14
	Agosto	5
	Septiembre	13
17:00 pm	Julio	2
	Agosto	2
	Septiembre	1

Tabla 2. Resultados de la categoría "acumulación de contaminantes sobre la ciudad".

Categoría: <u>acumulación de contaminantes sobre la ciudad</u>		
<p>Descripción: 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>		
		
Horarios	Meses	Número de días en los que se observó el fenómeno

08:30 am	Julio	2
	Agosto	3
	Septiembre	15
13:00 pm	Julio	0
	Agosto	0
	Septiembre	0
17:00 pm	Julio	3
	Agosto	1
	Septiembre	1

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

El 24 de julio de 2023 se registró un incendio en el embarcadero de la Marina Costa Baja, originado a partir del motor de un yate. El siniestro comenzó desde las 07:00 am y fue controlado a las 11:00 am. Sin embargo, las emisiones derivadas de la combustión se prolongaron durante varias horas. De acuerdo con medios de noticias locales, al menos 3 embarcaciones resultaron afectadas.

Lamentablemente, no se cuenta con imágenes recuperadas de la cámara, puesto que la transmisión en línea se vió afectada durante ese día. Sin embargo, se han recuperado algunas fotografías difundidas por la Dirección Municipal de Protección Civil de La Paz.



Horario	Meses	Número de días en los que se observó el fenómeno
06:00 am a 20:00 pm	Julio	1

Los resultados observados (Tabla 1,2 y 3) indican la cantidad de veces en las que se observaron los fenómenos de cada categoría, 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 presenta una tonalidad opaca, habitualmente de color gris oscuro o ligeramente amarillo, lo que indica una mayor concentración y que la central está trabajando a alta capacidad. 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 sus alrededores. Durante estos meses, el fenómeno fue mayormente observable en los horarios de 08:30 y 17:00. Por último, en la categoría de “anomalías” se puede observar que solo se registró un suceso, ocasionado por la combustión de algunas embarcaciones en la Marina Costa Baja.

4. Conclusión

El monitoreo visual es una herramienta complementaria de las técnicas convencionales de monitoreo de la calidad del aire. Gracias a esta herramienta, es posible documentar de manera visual las emisiones contaminantes provenientes de distintas fuentes. Con la cámara de monitoreo visual de CERCA, se capturan mediante fotografías las emisiones ocasionadas por la Central Termoeléctrica de Punta Prieta, y cómo es que las emisiones se expanden por la ciudad, ocasionando no sólo contaminación visual, sino potenciales riesgos a la salud.

Durante este trimestre, las fotografías capturadas por la cámara de monitoreo visual muestran que la densidad de la pluma es mayor alrededor de las 13:00, predominantemente en los meses de julio y septiembre. La pluma de contaminación en la ciudad predomina en los horarios matutinos, especialmente durante el mes de septiembre, con 15 observaciones destacadas. Por último, el incendio registrado en la Marina Costa Baja generó emisiones contaminantes adicionales a las ya emitidas por la central de generación eléctrica, arrojando contaminantes criterio producidos por la combustión, como el Black Carbon y el CO₂, entre otros.

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

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