

IMPACTOS ACUMULADOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA CUENCA DE LOS RÍOS SONORA Y BACANUCHI

2024



Índice de contenido

PRESENTACIÓN.....	2
INTRODUCCIÓN.....	3
¿QUÉ ES EL CAMBIO CLIMÁTICO?.....	4
¿QUÉ ESFUERZOS SE HAN REALIZADO PARA ATENDER ESTE FENÓMENO DEL CAMBIO CLIMÁTICO?.....	5
¿CUÁLES SON LAS ESTIMACIONES EL IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN MÉXICO Y EN PARTICULAR EN LA CUENCA DE LOS RÍOS SONORA Y BACANUCHI?.....	7
¿CÓMO SE PERCIBE EL CAMBIO CLIMÁTICO EN LOS 7 MUNICIPIOS DE LA CUENCA DE LOS RÍOS SONORA Y BACANUCHI?.....	9
¿ES POSIBLE QUE ESTOS IMPACTOS SE MULTIPLIQUEN POR LA ACTIVIDAD MINERA EN LA REGIÓN?.....	15
CONCLUSIONES.....	17
BIBLIOGRAFÍA.....	18

PRESENTACIÓN

Sobre los CCRS

Los Comités de Cuenca del Río Sonora ([CCRS](#)) somos un movimiento social de personas afectadas por el derrame de 40 millones de litros de solución de cobre acidulada proveniente de la mina Buenavista del Cobre, S. A. de C. V., (subsidiaria del consorcio corporativo de Grupo México) en agosto de 2014.

En los CCRS participan mujeres, hombres, juventudes e infancias de los municipios de Arizpe, Banámichi, Huépac, San Felipe de Jesús, Aconchi, Baviácora, Ures y Hermosillo rural que desde hace diez años luchamos por la justicia, la reparación y la no repetición de este derrame que fue el peor desastre ecológico de México en su historia contemporánea.

Sobre este Proyecto

Esta investigación ha sido posible gracias al programa de Investigación Liderada por las Comunidades (ILC) impulsada por el [Grupo de Monitoreo](#) de la Red de Derechos Económicos, Sociales y Culturales (RedDESC).

El objetivo de este proyecto es garantizar que los movimientos sociales y los grupos de base tengan los datos y la evidencia que necesitamos, y que podamos usarlos para contrarrestar las pérdidas y daños ocasionados por el cambio climático.

Para ello, utilizamos la herramienta llamada Investigación Liderada por la Comunidad, la cual nos permite diseñar y dirigir las actividades que nos permitan generar nuestra propia evidencia sobre los impactos directos y acumulados, ocasionados por los efectos del Cambio Climático y la actividad minera presente en nuestra región.

Desde el inicio, este proyecto nos ha brindado una serie de capacitaciones en temas de métodos y técnicas de investigación, comunicación externa, seguridad, administración, análisis colectivo, etc. Estos talleres han sido de forma virtual y en agosto de 2023 pudimos reunirnos de forma presencial en la Ciudad de Nakuru en Kenia, África.

INTRODUCCIÓN

El estado de Sonora está dividido en 72 municipios que suman 179,254.7 kilómetros cuadrados (9.1% del territorio nacional) en donde se llevan a cabo actividades agrícolas, pecuarias, pesqueras y mineras.

De acuerdo con el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático de México (INECC), en Sonora, los efectos del Cambio Climático (CC) han aumentado la vulnerabilidad hidrológica, económica y social de sus municipios debido al aumento de la temperatura.¹ Aunado a ello, en sus límites marítimos con el Mar de Cortés en la costa del Océano Pacífico, se ha registrado un aumento de 3 metros de altura en el nivel del mar, mareas y marejada ciclónica.²

En cuanto a la actividad pluvial, los escenarios son variables y aún no se determina si hay reducción o aumento del flujo en el estado; sin embargo, todos los escenarios indican que la temperatura seguirá aumentando entre 1.4 y 5.2 grados centígrados para los siguientes años.³

Como ya se ha mencionado, esta zona cuya dimensión se ha calculado en 24, 400 hectáreas, vivió el mayor desastre ecológico en su historia cuando se derramaron 40 mil metros cúbicos de lixiviados de cobre en la vertiente de los ríos Sonora y Bacanuchi el 6 de agosto de 2014. Este derrame afectó a cerca de 24, 000 habitantes de 8 municipios que se beneficiaban de 281 kilómetros de ríos.⁴

Frente a estos acontecimientos, los CCRS nos preguntamos si existe alguna relación entre los efectos del CC y el desastre que provocó la mina Buenavista del Cobre sobre nuestros territorios, nuestro medio ambiente y nuestra salud. ¿Es posible diferenciar los impactos de uno y otro acontecimiento? ¿Es posible que alguno haya agravado los efectos del otro?

Consideramos pertinentes estas preguntas en el marco de nuestra lucha por **diez años de memoria y justicia**. Diez años de buscar información fidedigna, de exigir la reparación y garantías de no repetición de este desastre que evidenció el poder desmedido de uno de los mayores corporativos de México. Este derrame que nos reconfiguró nuestro mundo.

Los hallazgos de esta investigación muestran que, efectivamente, los efectos del CC son percibidos tanto por las autoridades como por las personas que habitamos en la zona afectada por el derrame. También encontramos que el desastre ambiental ocasionado por la actividad minera ha deteriorado los principales mecanismos de preservación ambiental al multiplicar la reducción de especies vegetales y animales que permiten el equilibrio ecológico y social de nuestra cuenca.

Estos hallazgos indican que cualquier actividad y planeación de atención a los efectos de Cambio Climático deben comenzar por la reparación del daño ocasionado por la minería en nuestra región.

¹SEMARNAT, "Ficha Climática Sonora", Wayback Machine, el 14 de junio de 2022, https://web.archive.org/web/20220614034630/https://atlasvulnerabilidad.inecc.gob.mx/page/Proyecciones/img/26_Ficha.pdf.

²SEMARNAT.

³SEMARNAT.

⁴SEMARNAT, "Dictamen Diagnóstico Ambiental Río Sonora. 2023", mayo de 2023, https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/859786/Ri_o_Sonora_28_07_23_.pdf.

¿QUÉ ES EL CAMBIO CLIMÁTICO?

Según la página oficial del gobierno mexicano, el Cambio Climático es la “**variación del clima provocada de manera natural o por la actividad humana que persiste por largos periodos de tiempo, generalmente décadas o más**”.⁵ Se registra que estos cambios comenzaron con la Revolución Industrial en 1850 y las transformaciones en los métodos de producción a nivel mundial. Esto quiere decir que, este fenómeno se atribuye directa e indirectamente a la actividad humana.⁶

Los **efectos directos** de estas variaciones se observan en la composición de la atmósfera (gases de efecto invernadero) y la degradación de los ecosistemas lo cual impulsa un desequilibrio ecológico que se manifiesta en aumento o descenso de temperaturas, el derretimiento de la nieve y los mantos de hielo, la acidez y el nivel marítimo, los flujos pluviales (sequías e inundaciones), la irregularidad de fenómenos meteorológicos (huracanes, ciclones), etc.

Este fenómeno global se hace presente de forma muy particular en cada región y en cada localidad al rededor del mundo; dependiendo de las características geográficas, ecológicas, demográficas e industriales. Por lo tanto, es un tema de interés para todas y todos.

Los **efectos indirectos** del Cambio Climático se observa en:

- Intensificación y/o modificación del ciclo hidrológico: mayores precipitaciones, inundaciones, sequías, etc.
- Incremento en el número e intensidad de huracanes
- Aumento de sequías intensas y prolongadas
- Aumento del nivel del mar: mayor erosión costera, inundaciones en zonas costeras.
- Alteración de presencia de algas, plancton y peces
- Aumento en el número de días y noches cálidas a nivel global
- Disminución en la disponibilidad de agua para consumo humano, agrícola e hidroeléctrico.
- Disminución de la productividad agrícola
- Pérdida de biodiversidad y cambio en la composición de los ecosistemas
- Mayor propensión a incendios forestales
- Alteración de ciclos biológicos y distribución geográfica de flora y fauna
- Alteración de vectores de enfermedades infecciosas en ciertas áreas.⁷

En los últimos 40 años, estas modificaciones se han manifestado de forma cada vez más acelerada y agresiva. Hoy en día, estos efectos directos o indirectos se observan a lo largo y ancho de la Tierra y cada vez en nuevas formas. Algunas voces especializadas indican que hemos llegado a un punto en el cual “no hay vuelta atrás”; esto quiere decir que ya no hay manera de revertir este fenómeno y los efectos que provoca.

⁵SEMARNAT, “¿Qué es el cambio climático? – México ante el cambio climático”, consultado el 19 de noviembre de 2024, <https://cambioclimatico.gob.mx/que-es-el-cambio-climatico/>.

⁶Convención Marco sobre el Cambio Climático, “Cuidar el Clima. Guía de la convención sobre el cambio climático y el protocolo de Kyoto. 2004”, 2004.

⁷SEMARNAT, “Evidencias del cambio climático – México ante el cambio climático”, consultado el 19 de noviembre de 2024, <https://cambioclimatico.gob.mx/evidencias-del-cambio-climatico/>.

¿QUÉ ESFUERZOS SE HAN REALIZADO PARA ATENDER ESTE FENÓMENO DEL CAMBIO CLIMÁTICO?

Políticas Internacionales

En 1988 se creó el Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) y con él, el reconocimiento internacional de este fenómeno y sus potenciales afectaciones a nivel mundial. El panel revisa y evalúa informaciones y toda evidencia relacionada con las manifestaciones del cambio climático a nivel internacional y emite sus Informes de manera periódica. Aún no se publica el sexto informe el cual se espera desde finales de 2022. Este último informe debería presentar una evaluación sobre la implementación de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) y el objetivo universal de mantener el calentamiento global por debajo de los 2°C.⁸

La CMNUCC nace en 1992 y es el organismo de las Naciones Unidas que impulsa la agenda global de mitigación y adaptación al CC. Los países que firmaron este Convenio están comprometidas a establecer políticas para controlar las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) a través de la adopción de tecnologías económica y socialmente sustentables. Esta Convención está conformada por 196 países parte y en México fue firmada y ratificada el 11 de marzo de 1993.⁹ Las reuniones de los países parte para revisar y evaluar los cumplimientos del marco se llaman Conferencia de las Partes o COP, las cuales se realizan periódicamente desde 1995 y que éste año se llevó a cabo en Brasil.

Este marco internacional se complementa por otros dos instrumentos de gran relevancia: el Protocolo de Kyoto adoptado en 1995 y que compromete a los países adherentes a reducir sus emisiones de GEI tales como son el dióxido de carbono (CO₂), gas metano (CH₄) y óxido nitroso (N₂O), además de tres gases industriales fluorados: Hidrofluorocarbonos (HFC's), Perfluorocarbonos (PFC) y Hexafluoruro de azufre (SF₆). México lo firma en junio de 1998 y lo ratifica en abril de 2000.¹⁰

El último instrumento deriva de la COP21 celebrada en París en el año 2015 y la cual establece el compromiso de reducir las emisiones de GEI para mantener el calentamiento global por abajo de 1.5 °C. Parte de este compromiso establece su evaluación cada cinco años comenzando en 2023 y también establece una meta de financiamiento de las acciones encaminadas a este objetivo. Este acuerdo fue ratificado por el Estado mexicano en septiembre de 2016.¹¹

Políticas Nacionales y Estatales

En México, el marco normativo sobre CC comienza con la Ley General de Cambio Climático que fue publicada en julio de 2018 y cuyo Art. 2o sostiene que su objeto es “garantizar el derecho al medio ambiente sano y establecer la concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero”.¹²

⁸Intergovernmental Panel on Climate Change, “IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change”, consultado el 19 de noviembre de 2024, https://archive.ipcc.ch/home_languages_main_spanish.shtml.

⁹SEMARNAT, “Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático – México ante el cambio climático”, consultado el 19 de noviembre de 2024, <https://cambioclimatico.gob.mx/convencion-marco-de-las-naciones-unidas-sobre-el-cambio-climatico/>.

¹⁰SEMARNAT, “Acuerdos Internacionales – México ante el cambio climático”, consultado el 19 de noviembre de 2024, <https://cambioclimatico.gob.mx/acuerdos-internacionales/>.

¹¹SEMARNAT.

¹²DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN, “Ley General de Cambio Climático”, el 13 de julio de 2018.

De esta Ley se crea el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) como un organismo público descentralizado y sectorizado en la SEMARNAT. Y también se establece la formulación de la política nacional de CC con fines de adaptación y mitigación de los riesgos asociados al Cambio Climático.

Otras leyes relevantes para este tema son la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección Ambiental (LEGEEPA); la Ley de Transición Energética y la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

En el estado de Sonora se han implementado seis instrumentos de política pública para atender los efectos del Cambio Climático: 1) Plan Estatal de Desarrollo de Sonora; 2) Ley de Cambio Climático del Estado de Sonora;¹³ 3) Evaluación de la Política Estatal de Cambio Climático; 4) Programa Estatal de Cambio Climático del Estado de Sonora (PECCS);¹⁴ 5) Comisión Intersecretarial de Cambio Climático en Sonora y;¹⁵ 5) Fondo Estatal de Cambio Climático.

De acuerdo con el Informe de Seguimiento al Plan Estatal de Desarrollo 2021 – 2027 publicado en 2023, sobre el tema del CC se había realizado un Congreso Estatal contra el Cambio Climático para impulsar estrategias de mitigación y adaptación además de firmarse una adhesión a la Carta de la Tierra.¹⁶ En cuanto al PECCS, se mencionan varios instrumentos estatales como:

- El Programa Ambiental Frontera 2025 firmado con el Estado de Arizona en Estados Unidos.
- El Inventario de Emisiones GyCEI en Sonora a cargo de CEDES.
- La Estrategia de Crecimiento Verde (ECV)
- El Reto de Edificios Eficientes de Sonora organizado por la World Resources Institute (WRI).
- La Plataforma 2050 firmada también con la WRI para reducir la huella de carbono en la generación de electricidad.
- El Catálogo de Medidas de Adaptación y/o Mitigación vs el CC firmado con la GIZ.
- La Coalición Global Under2 firmada por el gobierno de Sonora en 2019.
- La Declaración de Santa Fe, también firmada por el gobierno estatal en 2019.
- La Conferencia de las Partes 26 (COP 26) con la cual Sonora firmó su adhesión a la Declaración de Glasgow en noviembre de 2021.¹⁷

¹³Gobierno del Estado de Sonora, "Ley de Cambio Climático del Estado de Sonora", el 27 de noviembre de 2017.

¹⁴Gobierno del Estado de Sonora, "Programa Estatal de Cambio Climático de Sonora. 2022", el 9 de junio de 2022, <https://boletinoficial.sonora.gob.mx/boletin/images/boletinesPdf/2022/06/2022CCIX46III.pdf>.

¹⁵Comisión de Ecología y Desarrollo Sustentable del Estado de Sonora, "Actividades recientes de Cambio Climático", consultado el 19 de noviembre de 2024, <https://cedes.sonora.gob.mx/actividades-recientes-de-cambio-climatico>.

¹⁶Gobierno del Estado de Sonora, "Informe de Seguimiento al Plan Estatal de Desarrollo 2021 - 2027", 2023, https://ejecutivo.sonora.gob.mx/archivos/ped/2020_20230420221751_40_8_c.pdf.

¹⁷Gobierno del Estado de Sonora, "Programa Estatal de Cambio Climático de Sonora. 2022", 11.

¿CUÁLES SON LAS ESTIMACIONES EL IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN MÉXICO Y EN PARTICULAR EN LA CUENCA DE LOS RÍOS SONORA Y BACANUCHI?

“El cambio climático generará cada vez mayores consecuencias sobre los seres humanos, principalmente en las zonas donde la pobreza sea más aguda y exista un alto riesgo de enfrentar fenómenos climáticos extremos, como son las sequías prolongada o las lluvias torrenciales”.¹⁸

En términos climáticos, México es un país que, por su extensa superficie, presenta una gran diversidad de microclimas y, por ende, de presentación de impactos asociados al cambio climático.

De acuerdo con el perfil nacional de riesgo climático elaborado por el Banco Mundial, la temperatura de México incrementó en .31 grados en los últimos 50 años.¹⁹ El análisis de riesgo indica que de las cuatro macroregiones (costa este, meseta norte, sur y sureste) la región norte es la que va a registrar los mayores aumentos de temperatura para mitad de este siglo.²⁰ Al mismo tiempo se espera un ligero aumento en el flujo pluvial pero los mayores flujos y con ellos, inundaciones se esperan para la zona sur y sureste del país. Otro factor de alto riesgo para la zona sur y sureste es un incremento en la actividad sísmica.²¹ Por el contrario, de acuerdo con el PECCS y su modelaje de escenarios, en todos ellos, la Cuenca de los Ríos Sonora y Bacanuchi experimentará cambios negativos en términos de reducción de precipitación pluvial.²²

Como ya se ha mencionado, este aumento de la temperatura implica impactos directos en la dinámicas del agua, la humedad y el suelo. Los impactos indirectos afectan a flora y fauna pero, principalmente a la población vulnerable. Así mismo, parte de las afectaciones indirectas estiman una reducción entre .77% y 1.76% en el crecimiento del PIB nacional.²³

El Estado norteño de Sonora cuenta con una población de casi 3 millones de habitantes que habitan sobre una superficie de 179,355 kilómetros cuadrados de territorio. Y además ocupa el 6o. lugar nacional en cuanto a presencia de especies de origen animal.

A esta relación entre impactos asociados al CC y la incapacidad de respuesta o adaptación de las poblaciones y las autoridades a estas amenazas climáticas es lo que el IPCC define como vulnerabilidad. Según el PECCS, cinco de los siete municipios de la Cuenca de los Ríos Sonora y Bacanuchi (Baviácora, Banámichi, Aconchi, Huépac y San Felipe de Jesús) son vulnerables a la presencia de deslaves.²⁴

El Atlas nacional de riesgos del cambio climático indica que uno de los 8 municipios del Río Sonora más vulnerables a inundaciones, sequías y capacidades de mitigación es Huépac. Le siguen Banámichi, Arizpe y San Felipe de Jesús que presentan variantes dependiendo del tipo de riesgo. El resto de municipios presentan vulnerabilidades de media a baja para todo el conjunto de riesgos asociados al cambio climático.

¹⁸SEMARNAT, “Impactos del Cambio Climático en México – México ante el cambio climático”, consultado el 19 de noviembre de 2024, <https://cambioclimatico.gob.mx/impactos-del-cambio-climatico-en-mexico/>.

¹⁹World Bank, “Climate Risk Country Profile - Mexico”, 2024, https://climateknowledgeportal.worldbank.org/sites/default/files/country-profiles/15634-WB_Mexico%20Country%20Profile-WEB%20%282%29.pdf.

²⁰World Bank.

²¹World Bank.

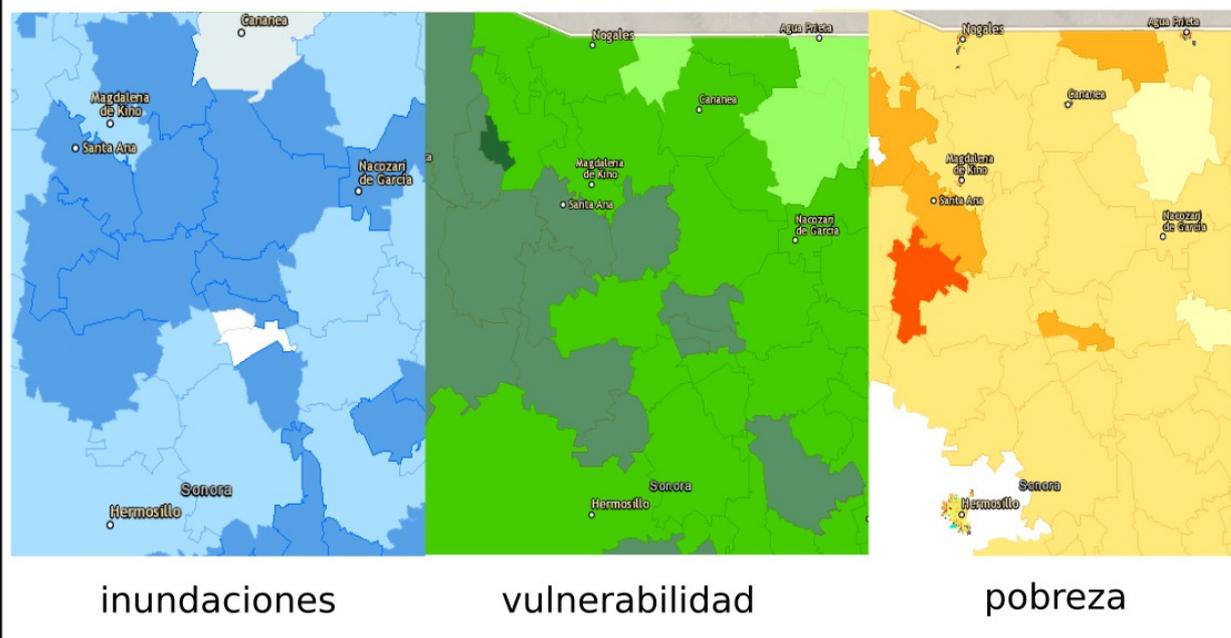
²²Gobierno del Estado de Sonora, “Programa Estatal de Cambio Climático de Sonora. 2022”, 41.

²³SEMARNAT, “Impactos del Cambio Climático en México – México ante el cambio climático”.

²⁴Gobierno del Estado de Sonora, “Programa Estatal de Cambio Climático de Sonora. 2022”, 26.

ATLAS NACIONAL DE RIESGOS POR CAMBIO CLIMÁTICO

Rios Sonora y Bacanuchi



Fuente: Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (2019).²⁵

En mayo de 2023, la SEMARNAT y el INECC publicaron los resultados de un estudio realizado en 2021 para identificar y caracterizar los impactos del derrame de 2014. En este Diagnóstico Ambiental, las autoridades mexicanas encuentran que la responsabilidad del desastre fue ocasionado por la empresa minera y que “desafortunadamente, las consecuencias ambientales y económicas que se derivaron de este derrame sobre las comunidades no fueron atendidas”.²⁶

El estudio indica que la minera también incurre en acaparamiento del 57% del volumen de agua concesionado en pozos y que el manto acuífero está sobreexplotado. Y aunque las mineras puedan recurrir a la narrativa de la sequía como consecuencia del desabasto del vital líquido, lo cierto es que hoy en día, las y los habitantes de la cuenca disponemos en menor grado de suficiente agua tanto en volumen como en calidad ya que, aún no se ha reparado el tema de la contaminación y al mismo tiempo ha aumentado la actividad minera por parte de la misma empresa.

Esta contaminación no es un riesgo pasado, los niveles encontrados en 2021 de presencia de metales pesados como aluminio, antimonio, arsénico y bario son preocupantes y dan cuenta de que, a diez años del derrame, estos elementos no sólo están en los sedimentos del río únicamente, si no que también hay un alto grado de probabilidad de que estén en el organismo de todo el ecosistema de la cuenca.

De igual forma el mismo estudio indica una preocupación por la presencia de mercurio en el aire, principalmente en las localidades aledañas a las presas de jales de Cananea. Con lo cual se cuestiona la pertinencia de la NOM-141-SEMARNAT-2003 que regula la caracterización de las presas de jales y sus impactos socio-ambientales.

²⁵INECC, “Sonora. Vulnerabilidad al Cambio Climático”, consultado el 19 de noviembre de 2024, https://cambioclimatico.gob.mx/estadosymunicipios/Vulnerabilidad/V_26.html.

²⁶SEMARNAT, “Dictamen Diagnóstico Ambiental Rio Sonora. 2023”, 138.

Por último, es importante destacar que los daños económicos han tenido varias estimaciones, y la que ofrece el INECC asciende a más de 20 mil millones de pesos. Estos cálculos se hacen a partir del derrame de 2014, pero hay que integrar a este cálculo las estimaciones que hace el mismo gobierno federal sobre las pérdidas por bajo rendimiento agrícola ocasionado por los efectos del cambio climático los cuales oscilan entre el 5% y el 20% para las siguientes décadas y un 80% para fin de siglo.²⁷

¿CÓMO SE PERCIBE EL CAMBIO CLIMÁTICO EN LOS 7 MUNICIPIOS DE LA CUENCA DE LOS RÍOS SONORA Y BACANUCHI?

Durante el tercer y cuarto trimestre del año 2024, el **equipo de investigación de los CCRS** en colaboración con PODER y estudiantes de la Universidad de Sonora, visitamos algunas localidades²⁸ cercanas a los ríos Sonora y Bacanuchi para recopilar testimonios de las personas que viven en las inmediaciones de la Cuenca con el objetivo de conocer la percepción de los habitantes acerca de los impactos del CC en el ejercicio de los derechos al agua, la salud, el medio ambiente y la soberanía alimentaria. Además, hablamos sobre las consecuencias de la falta de actuación de las autoridades, el control de las empresas sobre los territorios y la presencia del crimen organizado. Finalmente, algunas personas compartieron cómo han afrontado su relación con el río después del derrame de lixiviados que provocó la mina Buenavista del Cobre (subsidiaria de Grupo México) en 2014.

Las personas que habitamos la Cuenca, reconocemos que los cambios en los patrones de lluvia han generado periodos de sequía más largos, lo cual ha impactado negativamente en el acceso al agua. La sequía nos afecta a la población en general, pero especialmente al desarrollo de la agricultura y la ganadería. Actualmente, el agua para consumo humano es de difícil acceso, si bien las localidades cuentan con pozos comunitarios, estos son insuficientes para abastecer a toda la población, en algunas casas se cuenta con sistemas de almacenamiento a través de tinacos, sin embargo, en ambos casos nos enfrentamos a la escasez y a la alta probabilidad de consumir agua contaminada.

Es por ello que hemos optado por “acarrear” agua de otras localidades o por comprar pipas, pagando por un recurso que antes obteníamos de forma gratuita. Además, seguimos con la preocupación constante de consumir agua contaminada que afecta a nuestra salud y hemos observado que la incidencia de enfermedades intestinales, de la piel y de diferentes tipos de cáncer ha aumentado. Los CCRS exigimos a las autoridades que aborden el problema del agua desde una perspectiva que considere factores económicos, sociales y políticos, y que den una solución sostenible a la gestión del agua y a la salud pública.

En algunas localidades, el agua para la agricultura la obtenemos mediante acequias rotativas que limitan el tipo de cosecha que se puede obtener, por ejemplo, algunos habitantes mencionan que “[...] si tuviéramos agua sembraríamos maíz, hace años que no lo hacemos y no es porque nos sobre el agua”. Enfatizamos que los impactos del cambio climático, como el aumento de temperaturas y la reducción de las lluvias, han agravado la situación de la agricultura: “ya no se puede sembrar nada porque todo se quema, es muy alta la temperatura, por ejemplo, si siembras lechuga y no le pones malla sombra ya no se da, se quema con el sol y el calor, una que no hay agua y otra que el sol está muy fuerte”. Además, las interacciones con la fauna silvestre han aumentado, estos animales (en busca

²⁷SEMARNAT, “Impactos del Cambio Climático en México – México ante el cambio climático”.

²⁸ San José de Gracia, Ures, Baviácora, San José de Baviácora, San Pablo, La Estancia, Aconchi, Bamori, Tahuichopa y Bacanuchi, en el estado de Sonora.

de alimento y agua) se presentan en áreas habitadas o en las milpas donde antes no se acercaban con tanta frecuencia: “los jabalines y los venados que antes se alimentaban arriba en cerros ahora bajan a las milpas”. Para la ganadería, la falta de agua implica que no se produzca suficiente alimento (zacate) para los animales “o comen las vacas o comemos nosotros”, además de que también quedan expuestos al consumo de agua de mala calidad que enferma al ganado y eleva el costo de mantenimiento.

En la región, la escasez de agua se ha incrementado debido principalmente a los periodos cada vez más largos de sequía en el Noroeste del país, entre el año 2015 y el 2019 el promedio de meses con sequía fue de 5.8, mientras que entre el año 2020 y el 2024 el promedio de meses con sequía subió a 8.6.²⁹ Otro factor que impacta en el acceso al agua es la presión hídrica que se ejerce al haber una demanda superior a la disponibilidad del recurso. Tan solo en las inmediaciones del río Sonora, por cada 100 concesiones de agua para uso agropecuario hay 12 concesiones de agua para uso industrial (incluida la minería), que en conjunto están autorizados para extraer 277.6 millones de metros cúbicos de agua al año,³⁰ sin que esto repercuta en medidas claras que ayuden a gestionar el uso del agua de forma más equitativa. El estado de Sonora, recientemente se ha declarado en emergencia hídrica debido a la escasez de agua en las cuencas de la entidad.³¹

De forma reiterada, las personas que habitamos el río hemos comunicado que el patrón de lluvia ya no es igual que antes “si llueve, pero llueve ya por ejemplo en agosto, y antes llovía en octubre, en mayo, en junio”. Para nosotras y nosotros la falta de lluvia implica tener que resolver cada vez más inconvenientes, hace 40 años “no usábamos refri, ni cooler, tampoco había zancudos ni tantos animales, antes hacía calor, pero un ratito nada más y hasta podías dormir afuera con un solo abanico”. Estamos preocupados, sabemos que la devastación del medio ambiente es la razón por la que se han presentado estos cambios drásticos en las lluvias y en el aumento de temperatura. Sabemos que la actividad de la mina Buenavista del Cobre es un factor que determina el deterioro del ambiente: “[...] cómo no va a (dejar de) llover si la sierra de Cananea la estas destruyendo” y que la empresa “[...] ofreció dinero y hay personas que decidieron vender (sus)tierras con pozos de agua y ahora parece que se quedaron sin agua”, acaparando el agua de la región. Hemos vivido con temor en los últimos años de “perder definitivamente el agua”, o de que los problemas de salud aumenten y que el desastre provocado por Grupo México de 2014 se vuelva a repetir.

Hoy en día, añoramos los días en que aún nos podíamos bañar en el río para refrescarnos del calor y se podíamos cultivar alimentos de auto consumo, incluso se producía suficiente siembra para vender y tener ganado para carne o vacas lecheras. Confirmamos que antes “[...] todo el día nos metíamos al río, nos divertíamos tanto, pero ahora, como se van a bañar los plebes si el agua no sirve, nomas nos enferma, ahora nomas quedan los arenales” o cuando “salía el río en agosto era agua chocolate, en septiembre ya empezaba aclarar, en octubre ya estaba clarita y era bastante agua, octubre, noviembre, diciembre, enero, febrero, ya en marzo empezaba a mermar, en mayo, en junio se hacían como dos ríos”.

Por otro lado, las ofertas laborales que nos permitían permanecer en nuestras localidades, han escaseado. La mina Buenavista del Cobre, nos discrimina al contratar a personas del exterior y no a personas de las localidades cercanas, en otros casos han despedido de forma injustificada por exigir sus derechos como el pago de horas extra. Las promesas electorales como la creación de una maquiladora para mujeres no se ha visto concretada y notamos que las empresas más que convertirse en fuentes de

²⁹Conagua, “Monitor de Sequía en México”, el 17 de noviembre de 2024, <https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/monitor-de-sequia/monitor-de-sequia-en-mexico>.

³⁰Conagua, “Registro Público de Derechos de Agua”, consultado el 19 de noviembre de 2024, <https://app.conagua.gob.mx/consultarepda.aspx>.

³¹Gobierno del Estado de Sonora, “Boletín Oficial”, núm. 16 (2024 de 222d. C.).

empleo son una amenaza para el medio ambiente, sin tener un verdadero control por parte de las autoridades que deberían tomar más en serio la escasez o la falta de agua, siempre parecen ignorar los reclamos que vienen de quien vivimos en las inmediaciones del río. Las comunidades no queremos ser desplazadas y queremos que sean tomadas en cuenta nuestras necesidades básicas. La lucha por recuperar lo que era el río Sonora y el medio ambiente es un tema central en nuestras vidas, pero nos sentimos como "una piedrita en el zapato" para las autoridades y las grandes empresas.

Entre marzo y octubre de 2024 realizamos 101 encuestas en los municipios de Aconchi, Arizpe, Banámichi, Baviácora, Hermosillo, Huépac y Ures, en el estado de Sonora. El 55% de los encuestados fueron hombres y el 45% mujeres. Los municipios que más encuestas respondieron fueron Ures, seguido de Hermosillo, Baviácora y Aconchi, acumulando el 71% de las encuestas. El 28% de las personas que contestaron se dedican a labores del hogar y cuidados familiares, el 24% no tiene una sola actividad y el 17% se dedica a labores del campo como la agricultura y la ganadería, el resto son jubilados, trabajan en instituciones educativas, son estudiantes o preparan comida, solo una personas dijo trabajar en la mina.

Cuando preguntamos si identificaban modificaciones en su entorno debido al cambio climático, como por ejemplo la temperatura, la lluvia, en las estaciones, y la escasez de agua, el 96% dijo haber identificado alguna modificación en forma de: falta de lluvia o sequía prolongada, los pozos secos, que llueve cada año con menos frecuencia, el agua de los pueblos de está acabando más rápido, hay mucho calor, las plantas arden (se queman) y se secan, y el río está seco completamente.

Pensando en los últimos 20 años, preguntamos ¿cuál es el grado de pérdida o daños que han tenido los siguientes impactos en la cuenca? Las respuestas las mostramos a continuación:

Impactos en la cuenca	muy bajo (%)	bajo (%)	medio (%)	alto (%)	muy alto (%)
a) cambios en el acceso a fuentes de agua (lluvia, desertificación, menor volumen en pozos etc.)	5	5	15	48	28
b) cambios en la presencia de biodiversidad (flora y fauna endémica)	2	8	28	43	19
c) cambios en la producción de cultivos (menor tamaño de frutos, volumen de producción, semillas, plagas)	0	4	15	50	31
d) cambios económicos en los precios de productos y servicios	1	1	9	46	43
e) cambios en las fiestas comunitarias (ferias de cosechas, lugares de celebración, jornadas culturales, etc)	18	21	36	20	6
f) cambios en actividades de ocio y esparcimiento en el río	7	15	32	27	18

g) cambios en la actividad y flujo turístico en la región	6	16	36	34	7
h) migración por falta de empleo	2	12	26	41	18
i) cambios en recetas de platillos típicos porque ya no se encuentran algunos ingredientes	24	19	39	13	4
j) cambios en el precio de productos de la región porque se dificulta su cosecha	1	8	22	47	23
k) cambios en el consumo de energía eléctrica para mitigar el aumento de la temperatura	3	4	15	45	33
l) presencia de enfermedades asociadas al aumento de temperatura (quemaduras en la piel, deshidratación, desnutrición, migrañas, etc.)	4	10	23	31	32
m) cambios o disminución de actividades deportivas por cuestiones climáticas	13	18	35	25	10
n) cambios en la vida escolar (horarios, servicios, precios)	11	17	38	30	4
o) cambios en la alimentación del ganado	6	10	21	43	21
p) cambios de canales de comunicación por cuestiones climáticas (señal de radio, celular, etc)	13	17	23	38	10
q) incendios relacionados a la desertificación.	15	26	31	20	9
r) cambios en el uso del suelo (antes era para agricultura y ahora no, etc)	6	22	25	37	10

Entre las opciones de impactos en la cuenca, todas se encuentran en un grado de pérdida o daño entre MEDIO y ALTO. Entre los impactos que fueron calificados con grado ALTO, los que obtuvieron los porcentajes por arriba del 40% de su clase son: los cambios en la producción de cultivos, los cambios en el acceso a fuentes de agua, los cambios en el precio de productos de la región porque se dificulta su cosecha, los cambios económicos en los precios de productos y servicios, los cambios en el consumo de energía eléctrica para mitigar el aumento de la temperatura, los cambios en la presencia de biodiversidad, los cambios en la alimentación del ganado y la migración por falta de empleo.

De los impactos anteriores los que más preocupan a las personas encuestadas son: que no llueva, falta de pastura, la sequía extrema, pérdida de ganado y tierras de cultivo, agua potable, falta de alimentos, los incendios forestales y la falta de electricidad.

Además, preguntamos ¿Cuáles eran los fenómenos que aumentan o disminuyen los impactos del cambio climático en la cuenca? Las respuestas las mostramos a continuación:

Fenómenos que aumentan o disminuyen los impactos del cambio climático	aumenta los impactos (%)	disminuye los impactos (%)	no sabe // no contesta (%)	no tienen relación (%) ninguna
a) acaparamiento de agua por actividad industrial	88	4	2	6
b) contaminación del río por actividad industrial	92	1	2	5
c) falta de información sobre efectos del cambio climático	80	7	6	7
d) temas de inseguridad y violencia	57	9	6	28
e) falta de apoyos para mitigar efectos del cambio climático	80	7	2	11
f) ausencia de programas y políticas con enfoque de género	58	7	14	21
g) escasez de servicios comunitarios (salud, educación, higiene)	78	6	4	12

Entre las opciones de fenómenos que aumentan o disminuyen los impactos del cambio climático, las personas encuestadas calificaron todas las opciones como que aumentan los impactos. Entre las opciones que fueron calificadas, las que tienen los cinco porcentajes más altos son en orden descendente: contaminación del río por actividad industrial, acaparamiento de agua por actividad industrial, falta de información sobre efectos del cambio climático, falta de apoyos para mitigar efectos del cambio climático y escasez de servicios comunitarios.

Posteriormente, preguntamos ¿A quiénes afecta más el cambio climático en la cuenca? Las respuestas las mostramos a continuación:

Grupos afectados por el cambio climático	afecta directamente (%)	afecta indirectamente (%)	afecta poco (%)	no afecta (%)	no sé si afecta (%)
a) mujeres	87	8	2	2	1
b) infancias	86	6	1	4	3

c) hombres	91	4	2	2	1
d) personas con otras capacidades	86	4	3	4	3
e) personas de la diversidad lgbtqi+	79	5	0	3	13
f) personas adultas mayores	91	2	5	1	1
g) pueblos originarios	81	8	1	4	5
h) comercios	77	17	2	4	0
i) agricultura y ganadería	94	3	1	0	2
j) industria	72	17	2	8	1

Entre las opciones de grupos afectados por el cambio climático, las personas encuestadas calificaron todas las opciones como afectadas directamente. Entre las opciones que fueron calificadas, las que tienen los cinco porcentajes más altos son en orden descendente: agricultura y ganadería, hombres, personas adultas mayores y mujeres e infancias.

Pensando en las siguientes generaciones y la preservación de la cuenca, preguntamos ¿Qué acciones tomaría para enfrentar los efectos adversos del cambio climático? Se proponen varias acciones, como informar a la población sobre riesgos, evitar el contacto con agua contaminada y promover el uso de agua purificada. Se sugiere reforestar, plantar árboles y utilizar sistemas de riego eficientes. La capacitación sobre cambio climático y la creación de clínicas para urgencias son también necesarias. Es fundamental generar conciencia en las nuevas generaciones sobre el cuidado de recursos naturales y exigir al gobierno atención a estos problemas, priorizando la salud y el medio ambiente.

Finalmente, preguntamos ¿Cómo considera que deberían actuar las autoridades federales, estatales y locales para prevenir o mitigar los impactos del Cambio Climático en la cuenca de los ríos Sonora y Bacanuchi? La comunidad demanda acciones urgentes para abordar la contaminación y el uso excesivo de agua por parte de industrias. Es crucial limitar la apertura de nuevos pozos y supervisar a las empresas que afectan el medio ambiente. Las autoridades deben ser empáticas y cumplir sus promesas, ofreciendo mejores servicios de salud y agua potable. Se requieren capacitaciones sobre el cuidado ambiental y la implementación de sanciones para quienes contaminen. La reforestación y la protección del río Sonora son esenciales. Además, se pide una intervención federal que imponga multas a las minas y garantice el bienestar de los habitantes.

¿ES POSIBLE QUE ESTOS IMPACTOS SE MULTIPLIQUEN POR LA ACTIVIDAD MINERA EN LA REGIÓN?

De acuerdo con datos del Banco Mundial, la minería en México aporta cada vez menos al PIB nacional y las estimaciones de riesgos de inversión están muy lejos de considerar los riesgos socioambientales que la actividad minera conlleva. Esta industria está diseñada para beneficiar a los monopolios de capitales nacionales e internacionales tal como lo demuestra la Iniciativa para la Reforma de Diversas Disposiciones de la Ley Minera que publicó la SEMARNAT y el INECC en agosto de 2023; ya que más de la mitad de las concesiones otorgadas se concentran en el 11% del territorio nacional que corresponde principalmente a 4 estados: Sonora, Durango, Chihuahua y Zacatecas.³²

Los grandes riesgos socioambientales ligados a las actividades mineras se concentran en dos aspectos: 1) el acaparamiento del volumen de agua con fines de explotación minera y; 2) la disposición de residuos contaminantes derivados de los métodos modernos de explotación minera.

Con respecto al primer punto, el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA) elaboró una estimación en 2020 sobre el volumen de agua de uso libre de las mineras, y en este cálculo, el volumen identificado era 2.4 veces mayor al permitido en las concesiones de uso de agua.³³ Si a ello sumamos las dificultades de recursos humanos y económicos por parte del Registro Público de Distribución de Agua (REPDA) para medir el uso efectivo de los cuerpos de agua; podemos observar que las condiciones son sumamente favorables para los consorcios mineros.

El Inventario Nacional de Sitios Contaminados de la SEMARNAT de 2019 identificó 62 proyectos mineros dentro de Áreas Naturales Protegidas,³⁴ lo cual demuestra no sólo la capacidad de contaminación de esta industria sino también el alto grado de impunidad e influencia que pueden tener las empresas sobre las autoridades locales y estatales para flexibilizar o escapar del marco normativo.

La minería es la ocupación más peligrosa del mundo, cada año aporta “[...] altos índices de muertes, lesiones y enfermedades entre los trabajadores de las minas y las comunidades circundantes”,³⁵ sin embargo, la localización de los proyectos mineros generalmente se establece en regiones rurales y geológicas que concentran asentamientos y comunidades con poblaciones indígenas y campesinas, en donde los servicios de salud suelen ser escasos. Aunado a esto, la falta de actuación de las autoridades ambientales y de salud en dar seguimiento y solución a las afectaciones al medio ambiente y al incremento de metales pesados en el agua, el suelo, el aire o la cadena alimenticia, han intensificado la incidencia de enfermedades gastrointestinal, neurológico central y periférico, hemático y renales³⁶ como se ha registrado en los últimos años en la población que habita en las inmediaciones de los ríos Sonora y Bacanuchi.

La actividad minera puede generar un ambiente nocivo para la salud humana, con la presencia de metales pesados que son elementos químicos de alta densidad, potencialmente tóxicos y no pueden ser degradados o destruidos naturalmente. Estos metales pueden estar presentes en concentraciones bajas en el medio ambiente, incluso dentro de los máximos permitidos, pero si el contacto con los seres vivos

³²SEMARNAT, “Iniciativa para la reforma de diversas disposiciones de la Ley Minera”, agosto de 2023, https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/928461/017_2024_Iniciativa_para_la_reforma_de_diversas_disposiciones_de_la_Ley_Minera.pdf.

³³SEMARNAT.

³⁴SEMARNAT.

³⁵Cambiémosla Ya, “Carta a la Presidenta electa”, el 25 de julio de 2024, <https://cambiemoslalaya.org.mx/2024/07/26/pedimos-a-la-presidenta-electa-claudia-sheinbaum-mantener-y-profundizar-los-cambios-al-marco-legal-de-la-mineria-para-frenar-los-danos-que-esta-actividad-cause/>.

³⁶A. Ferrer, “Intoxicación por metales”, *Anales del Sistema Sanitario de Navarra* 26 (2003): 141–53.

prevalece estos pueden acumularse en órganos y tejidos hasta alcanzar niveles elevados antes de presentar algún síntoma de enfermedad. Algunos de estos metales son: el mercurio, cadmio arsénico, cromo, talio y plomo.³⁷

En el caso del Río Sonora, el derrame de 40 millones de litros de lixiviados de cobre **incrementó**, la presencia de metales pesados lo cual implicó afectaciones severas en el suelo y agua. La contaminación derivó en concentraciones por arriba de los máximos permitidos, afectando la biodiversidad del lugar y todas las actividades agropecuarias. Al mismo tiempo, el derrame **aceleró** la degradación y los efectos ocasionados por el cambio climático tales como la desertificación y erosión de los suelos, la reducción de la flora y fauna llegando casi a la extinción de ciertas especies relacionadas con la cultura gastronómica de la región.

La suma de todos estos efectos y la velocidad con la que se observan llevan a las poblaciones a situaciones donde las vulnerabilidades ambientales, económicas, sociales y culturales van incrementándose, conformando un círculo vicioso cuyas consecuencias serán graves para las comunidades y personas que habitamos a lo largo de la Cuenca. El derrame no sólo nos quitó nuestra fuente de vida, también se está llevando nuestra tranquilidad, cultura e identidad.

En conclusión, la bioacumulación de metales pesados derivados de la minería es un problema ambiental y de salud pública serio. Afecta tanto a los ecosistemas como a las comunidades humanas, y su control requiere un enfoque multidisciplinario que incluya medidas preventivas, tecnologías limpias, monitoreo continuo y restauración de los ambientes contaminados.

³⁷Luis Alberto Pérez-García et al., "La bioacumulación de metales pesados y el desarrollo de la agricultura urbana en Moa", *Minería y Geología* 39, núm. 3 (septiembre de 2023): 174–87.

CONCLUSIONES

De acuerdo con las estimaciones de los organismos internacionales, la temperatura del planeta está aumentando y con este aumento también los ciclos del agua en todo el planeta. Para el caso de la Cuenca de los ríos Sonora y Bacanuchi esto puede repercutir negativamente en la forma de sequías, desabasto de nuestros cuerpos de agua, deslaves y desaceleración económica.

Existe una serie de compromisos internacionales y políticas nacionales y subnacionales orientadas a la mitigación y adaptación de los asentamientos humanos a los efectos del CC. Y aunque los indicadores de avance del gobierno estatal plantea métodos de educación y monitoreo de las actividades empresariales para la disminución de la huella de carbono en toda la entidad; lo cierto es que se necesitan mejores modelos de atención con enfoque preventivo de los efectos del CC asociados con las actividades empresariales que multiplican y aceleran estos efectos en los índices de vulnerabilidad de la población.

La falta de políticas adecuadas de atención, prevención, mitigación y adaptación a estas amenazas nos lleva a una situación de vulnerabilidad que, asociada con los efectos inmediatos del derrame de lixiviados de 2014, multiplica exponencialmente nuestra vulnerabilidad y riesgos acumulados por la presencia de metales pesados en nuestro ecosistema y nuestros cuerpos.

Así como la bioacumulación en un entorno de cambio climático implica una adversidad para el ecosistema y los asentamientos humanos a mediano y largo plazo. La misma bioacumulación en el marco de un desastre ecológico como fue el derrame de lixiviados de 2014 nos da cuenta de que todas y cada una de las acciones implementadas por las comunidades que habitan a lo largo de 300 kilómetros de esta Cuenca, son actos de supervivencia ocasionados por diez años de impunidad del dueño de la empresa minera Buenavista del Cobre, subsidiaria de Grupo México.

No pueden existir políticas efectivas de atención al Cambio Climático sin justicia a diez años de la contaminación de nuestros ríos.

BIBLIOGRAFÍA

- Cambiémosla Ya. “Carta a la Presidenta electa”, el 25 de julio de 2024.
<https://cambiamoslaya.org.mx/2024/07/26/pedimos-a-la-presidenta-electa-claudia-sheinbaum-mantener-y-profundizar-los-cambios-al-marco-legal-de-la-mineria-para-frenar-los-danos-que-esta-actividad-causa/>.
- Comisión de Ecología y Desarrollo Sustentable del Estado de Sonora. “Actividades recientes de Cambio Climático”. Consultado el 19 de noviembre de 2024.
<https://cedes.sonora.gob.mx/actividades-recientes-de-cambio-climatico>.
- Conagua. “Monitor de Sequía en México”, el 17 de noviembre de 2024.
<https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/monitor-de-sequia/monitor-de-sequia-en-mexico>.
- . “Registro Público de Derechos de Agua”. Consultado el 19 de noviembre de 2024.
<https://app.conagua.gob.mx/consultarepda.aspx>.
- Convención Marco sobre el Cambio Climático. “Cuidar el Clima. Guía de la convención sobre el cambio climático y el protocolo de Kyoto. 2004”, 2004.
- DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN. “Ley General de Cambio Climático”, el 13 de julio de 2018.
- Ferrer, A. “Intoxicación por metales”. *Anales del Sistema Sanitario de Navarra* 26 (2003): 141–53.
- Gobierno del Estado de Sonora. “Boletín Oficial”, núm. 16 (2024 de 222d. C.).
- . “Informe de Seguimiento al Plan Estatal de Desarrollo 2021 - 2027”, 2023.
https://ejecutivo.sonora.gob.mx/archivos/ped/2020_20230420221751_40_8_c.pdf.
- . “Ley de Cambio Climático del Estado de Sonora”, el 27 de noviembre de 2017.
- . “Programa Estatal de Cambio Climático de Sonora. 2022”, el 9 de junio de 2022.
<https://boletinoficial.sonora.gob.mx/boletin/images/boletinesPdf/2022/06/2022CCIX46III.pdf>.
- INECC. “Sonora. Vulnerabilidad al Cambio Climático”. Consultado el 19 de noviembre de 2024.
https://cambioclimatico.gob.mx/estadosymunicipios/Vulnerabilidad/V_26.html.
- Intergovernmental Panel on Climate Change. “IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change”. Consultado el 19 de noviembre de 2024.
https://archive.ipcc.ch/home_languages_main_spanish.shtml.
- Pérez-García, Luis Alberto, Marianela Crespo-Lambert, Carlos Alberto Leyva-Rodríguez, Giorvys Cuza-Fernández, Luis Alberto Pérez-García, Marianela Crespo-Lambert, Carlos Alberto Leyva-Rodríguez, y Giorvys Cuza-Fernández. “La bioacumulación de metales pesados y el desarrollo de la agricultura urbana en Moa”. *Minería y Geología* 39, núm. 3 (septiembre de 2023): 174–87.
- SEMARNAT. “Acuerdos Internacionales – México ante el cambio climático”. Consultado el 19 de noviembre de 2024. <https://cambioclimatico.gob.mx/acuerdos-internacionales/>.
- . “Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático – México ante el cambio climático”. Consultado el 19 de noviembre de 2024.
<https://cambioclimatico.gob.mx/convencion-marco-de-las-naciones-unidas-sobre-el-cambio-climatico/>.
- . “Dictamen Diagnóstico Ambiental Rio Sonora. 2023”, mayo de 2023.
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/859786/Ri_o_Sonora_28_07_23_.pdf.
- . “Evidencias del cambio climático – México ante el cambio climático”. Consultado el 19 de noviembre de 2024. <https://cambioclimatico.gob.mx/evidencias-del-cambio-climatico/>.
- . “Ficha Climática Sonora”. Wayback Machine, el 14 de junio de 2022.
https://web.archive.org/web/20220614034630/https://atlasvulnerabilidad.inecc.gob.mx/page/Proyecciones/img/26_Ficha.pdf.
- . “Impactos del Cambio Climático en México – México ante el cambio climático”. Consultado el 19 de noviembre de 2024. <https://cambioclimatico.gob.mx/impactos-del-cambio-climatico-en-mexico/>.

- . “Iniciativa para la reforma de diversas disposiciones de la Ley Minera”, agosto de 2023. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/928461/017_2024_Iniciativa_para_la_reforma_de_diversas_disposiciones_de_la_Ley_Minera.pdf.
- . “¿Qué es el cambio climático? – México ante el cambio climático”. Consultado el 19 de noviembre de 2024. <https://cambioclimatico.gob.mx/que-es-el-cambio-climatico/>.
- World Bank. “Climate Risk Country Profile - Mexico”, 2024. https://climateknowledgeportal.worldbank.org/sites/default/files/country-profiles/15634-WB_Mexico%20Country%20Profile-WEB%20%282%29.pdf.