
Construcción de planta de fertilizantes en sitio Ramsar, implementación de política pública para el cuidado y preservación, Topolobampo Sinaloa, México

Construction of fertilizer plant in Ramsar site, implementation of public policy for the care and preservation, Topolobampo Sinaloa, Mexico

Construção de usina de fertilizantes em sítio Ramsar, implementação de política pública para o cuidado e preservação, em Topolobampo Sinaloa, México

Oscar Daniel Rivera González ¹ <https://orcid.org/0000-0002-7698-7433>

Mary Frances Teresa Rodríguez Van Gort ² <https://orcid.org/0009-0003-3996-2282>

¹ Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), México. E-mail: oscarriverag@filos.unam.mx Ciudad de México, CDMX, México

² Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), México. E-mail: francesrv@filos.unam.mx Ciudad de México, CDMX, México

Recibido en: 09/09/2023

Aceptado para la publicación en: 13/10/2023

Resumen

El artículo presenta el resultado de una investigación y explica la problemática actual de la construcción de una planta de fertilizantes en la bahía de Topolobampo, Sinaloa, instaurada por Gas y Petroquímica de Occidente, empresa mexicana subsidiaria de Holding Suizo - Alemana Proman, misma que generará amoniaco anhidro insumo de fertilizantes, por lo anterior, la necesidad de implementar protección real con base en políticas públicas enfocadas a la preservación de dicha bahía, la cual es catalogada sitio Ramsar. La construcción de la planta comenzó en el año 2014; forjando confrontaciones con pobladores cancelando su construcción. Por lo anterior, se detallan las afectaciones en caso de realizarse la construcción de la planta, proponiendo protección a la bahía con base en políticas públicas en beneficio a dicho sitio.

Palabras clave: Fertilizantes, amoniaco, Ramsar, destrucción ambiental.

Abstract

The article presents the result of an investigation and explains the current problems of the construction of a fertilizer plant in the bay of Topolobampo, Sinaloa, established by Gas y Petroquímica de Occidente, a Mexican subsidiary of the Swiss-German Holding Proman, which will generate anhydrous ammonia as a fertilizer input, and therefore, the need to implement real protection based on public policies focused on the preservation of the bay, which is a Ramsar site. The construction of the plant began in 2014; forging confrontations with residents canceling its construction. Therefore, we detail the impacts in case of construction of the plant, proposing protection of the bay based on public policies for the benefit of the site.

Keywords: Fertilizers, ammonia, Ramsar, environmental destruction.

Resumo

Este artículo presenta el resultado de una investigación y explica el problema actual de la construcción de una planta de fertilizantes en la bahía de Topolobampo, Sinaloa, establecida por la Gás e Petroquímica de Occidente, una subsidiaria mexicana de la Holding Suiza - Alemana Proman, que generará amoníaco anhidro, insumo de fertilizantes, por lo tanto, la necesidad de implementar una protección real basada en políticas públicas enfocadas en la preservación de la referida bahía, que está catalogada en el acuerdo Ramsar. La construcción de la planta comenzó en 2014; pero los conflictos con los habitantes cancelaron su construcción. Por lo tanto, se detallan las afectaciones caso a caso de la construcción de la planta si se lleva a cabo, proponiendo la protección de la bahía con base en políticas públicas para el beneficio del referido local.

Palabras-clave: Fertilizantes, amoníaco, Ramsar, destrucción ambiental.

Introducción

Actualmente el estado de Sinaloa perteneciente a la república mexicana (Mapa 1) padeciendo de una problemática constante y grave en una de sus bahías, la cual, se encuentra situada en el Océano Pacífico.

Mapa 1- República Mexicana y Estado de Sinaloa.



Fuente: Elaboración propia con base en información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

La bahía de Topolobampo (Mapa 2) se ha visto inmersa en una lucha constante entre su población y la inversión extranjera permitida por el aparato gubernamental mexicano, debido a la construcción de una planta de fertilizantes; misma que

producirá amoniaco en grandes volúmenes, el cual, es uno de los elementos claves para la siembra y cosecha a nivel nacional, satisfaciendo las necesidades alimentarias de la población al norte de México.

Mapa 2- República Mexicana y Estado de Sinaloa.



Fuente: Elaboración propia con base en información de la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU).

Topolobampo en la actualidad es un sitio Ramsar declarado por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) Reserva de la Biosfera, Patrimonio Mundial con designación jurídica nacional, como Área de Protección de flora y fauna, última actualización: 01-01-2011 (RAMSAR, 2022).

Para contextualizar sobre la importancia de los sitios Ramsar y su creación, se conoce que en 1971 se organizó en la ciudad iraní Ramsar la convención sobre la creación de un tratado internacional de protección en humedales, con el objetivo de garantizar la supervivencia de los seres humanos y animales, observándose un

creciente deterioro ambiental desde la década de los 60', por lo anterior, diversos países y organizaciones no gubernamentales crearon esta forma de proteger dichos ecosistemas naturales existentes a lo largo del mundo (BEVILACQUA, 2017).

Es importante puntualizar que la construcción de la planta de fertilizantes es elegida en Topolobampo por el acceso al gas natural, transporte marítimo y terrestre de la zona, así como demás beneficios de explotación natural. En los últimos años en México el deterioro del ambiente se ha venido configurando como un importante detonador de conflictividad social y confrontaciones de poder. En zonas urbanas y rurales, diversos grupos, organizaciones y comunidades se han movilizado en contra de proyectos de extracción diversa, explotación de recursos naturales, construcción de carreteras, puertos, aeropuertos, centros comerciales, desarrollos turísticos e inmobiliarios, proyectando más afectaciones que beneficios con base en los daños socio-ambientales (PAZ, 2017).

Es trascendental mencionar que el amoniaco es imprescindible a futuro para el mantenimiento y distribución de alimentos a diversos estados de la república mexicana, puntualizando que actualmente se importa más de lo que se podría exportar, lo cual, perjudica fuertemente a la economía del país, posiblemente reparando lo anterior con la construcción de diversas plantas de fertilizantes, las cuales, traerán mayores beneficios en cuanto al abasto alimentario del país.

Los fertilizantes nitrogenados son necesarios indiscutiblemente, mismos que mejoran la producción de los cultivos; la urea como fertilizante, presenta la ventaja de proporcionar un alto contenido de nitrógeno aproximadamente del 46%, siendo esencial en el metabolismo de las plantas. Sin embargo, la desventaja es la pérdida de nitrógeno en forma de gas amoniaco, proveniente de su descomposición al ser aplicada al suelo (MORALES et al., 2019).

Es innegable la necesidad de construir un mayor número de plantas de fertilizantes (GAS Y PETROQUÍMICA DE OCCIDENTE, 2023), actualmente no se cuentan con plantas de amoniaco seguras para la producción, por tal motivo, el

amoníaco no satisface la totalidad de lo que se requiere en la totalidad de los 32 estados de la república mexicana.

El amoníaco se encuentra en el ambiente, aire, suelo, agua, plantas y animales, incluso en los seres humanos. La exposición a niveles altos de amoníaco puede producir irritación y quemaduras en la piel, boca, garganta, pulmones y ojos, por lo anterior, la preocupación de establecer altas medidas de seguridad en su manejo. El amoníaco es un compuesto químico cuya molécula está integrada por un átomo de nitrógeno y tres átomos de hidrógeno, cuya fórmula química es NH_3 (RUIZ; MILÁN; MUNGUÍA, 2010).

La inversión del capital extranjero en México sin duda es de mucha valía, el apoyo para el crecimiento con tecnología en muchas de las vertientes económicas y de beneficio al país son de inmensa importancia; un ejemplo es que el capital alemán-suizo ya se encontraba construyendo en el año 2014 la planta de fertilizantes, misma que fue interrumpida por los habitantes de la bahía de Ohuira y Topolobampo, los cuales, hasta la fecha no desean la instauración de dicha planta con argumentos ambientales y de cuidado a los alrededores de la bahía (ILIÁN, 2022), aludiendo permanentemente el peligro que podría causar dicha planta en caso de existir algún derrame de amoníaco o explosión del mismo, algo que ha sucedido en otras partes del mundo.

En el caso de accidentes y afectaciones por hidrocarburos asociados de cierta manera a posibles catástrofes en la operación de la planta de fertilizantes en Topolobampo han existido.

Por lo anterior se ejemplifica la existencia de derrames por hidrocarburos en años pasados procedentes de Petróleos Mexicanos (PEMEX), los cuales han afectado al ecosistema, registrando 1,092 accidentes solo en los últimos tres años en diversos puntos de México, inclusive se reportaron 912 accidentes solo en el año 2018 (SOLÍS, 2021), lo cual, tiene a los habitantes con una preocupación latente.

El derrame de petróleo en el Golfo de México por el hundimiento y falla de la plataforma de exploración *Deepwater Horizon* de la empresa *British Petroleum*, ocurrido el pasado 22 de abril en la zona norte del

Golfo, frente a las costas de Louisiana, ha generado efectos devastadores a sus humedales costeros y hábitat bentónicos que llevará más de una década para su recuperación, afectando la productividad primaria, primera fase de la cadena alimenticia de las especies marinas y aves (ARCOS, 2010, p.8).

Uno de los puntos medulares es la necesidad indiscutible de la construcción de plantas de amoníaco en México, sin embargo, la afectación al medio ambiente es innegable con base en la cimentación que fomentará su instauración. Recordemos que la bahía de Topolobampo es un sitio Ramsar de patrimonio mundial con designación desde el 02/02/2009 (RAMSAR, 2022), por lo cual, no deberá ser alterado y cuidado permanentemente en su totalidad, por ende, genera que las dos partes tengan razón y elementos de defensa, por un lado, los habitantes y por el otro la iniciativa privada.

La gran diversidad en México alberga ecosistemas de humedales que, por sus múltiples funciones, son de gran importancia ecológica y socioeconómica, requiriendo políticas públicas ambientales que promuevan su conservación, por lo que, aplicar un marco legal nacional e internacional sería de mucho aporte.

Actualmente, estos ecosistemas se ven fuertemente afectados, ya que se intensifican proyectos tendientes a controlar, extraer y exportar bienes naturales por medio de la sobreexplotación; lo que establece desplazamientos de las poblaciones rurales (LÓPEZ et al., 2019).

Por lo anterior el cuidado y no sobreexplotación de humedales, es un equilibrio para México y el mundo, la explotación racional es hasta cierto punto entendible para el servicio ambiental y disfrute turístico que compone la naturalidad de la zona para el ser humano, sin embargo, la explotación irracional de recursos es algo que no debe permitirse bajo ninguna circunstancia.

Actualmente no existe en México una legislación real de conservación de la naturaleza enfocada a los humedales, sin embargo se ha incorporado la preservación y equilibrio ecológico de manera parcial en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, contado con diversas leyes y reglamentos relacionados de manera indirecta en el cuidado de los humedales y sitios Ramsar (TRAVIESO, 2009), puntualizando que la norma oficial mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003 especifica

someramente el cuidado de manglares (SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, 2013), observando que aún queda mucho por realizar con el objetivo de implementar una política pública real para el cuidado y preservación de sitios Ramsar.

La necesidad de la planta de fertilizantes en Topolobampo

La actualidad del servicio y necesidad de producir alimentos con base en agricultura en México es un hecho incuestionable, es de mucho aporte la incorporación de amoníaco en Topolobampo y en general en la república mexicana (Mapa 3), para elaborar dichos fertilizantes y comenzar a importar en vez de exportar, el avance y apoyo a los agricultores será de mucho sustento en sus cosechas al ser más económico por originarse en propio país.

Mapa 3- Laguna de Santa María, Topolobampo y Ohuira e instauración de planta de fertilizantes.



Fuente: Elaboración propia con base en fotointerpretación.

Actualmente es muy alto el costo de dichos fertilizantes, aproximadamente el bulto oscila entre los 550 pesos mexicanos (NIEVES, 2021), lo cual, forja que las personas trabajadoras del campo se vean en la necesidad de limitar su empleo debido a los altos costos de la compra de amoníaco al extranjero.

Dentro de la Bahía de Ohuira se realizan actualmente una serie de actividades que van desde la pesca, acuacultura, turismo, generación de electricidad, entre otros, por lo cual, se prevé que en el presente año inicie operaciones la planta de fertilizantes en cuestión, descargando ocho drenes en Bachomo, Juan José Ríos, Ohuira, Paredones, Concheros, Flores Magón, Paredones, Mochis y Mapahui, mismos que transportarán las aguas de riego, desechos agrícolas, drenes de aguas negras y desechos industriales (DÍAZ, 2018).

Según la empresa Gas y Petroquímica de Occidente, manifiesta en su página electrónica oficial y en diversas redes sociales, que la construcción de la planta (Mapa 4), creará empleo a 2 500 personas en una primera fase y 2 200 toneladas diarias de fertilizante (GAS Y PETROQUÍMICA DE OCCIDENTE, 2023), lo anterior abastecerá en gran proporción a los agricultores del noroeste del país, así mismo, se contará con personal calificado debido a los altos estándares de seguridad y calidad que requiere la operación de dicha planta.

Es importante resaltar que hasta cierta medida la modificación del sitio Ramsar en cuanto a una posible afectación ambiental que ocasione la construcción de dicha planta, podrá ser resarcido con base en reforestación de la zona, sembrado de camarón y otras especies para que no afecte demasiado la naturalidad de la bahía.

Es importante conocer que los factores que más repercuten al deterioro del estado ecológico de algún humedal, destacan los procesos urbanísticos y configuración del territorio. El aumento de la población y el desarrollo de las ciudades ocasiona fuertes transformaciones ecológicas que conducen a la afectación y desaparición de humedales. Perturbando directamente el vertimiento de aguas residuales, actividad agrícola, descarga de residuos sólidos y deforestación (SENHADJI; RUIZ;

RODRIGUEZ, 2017), lo cual, puede ser subsanado o evitado por parte de la empresa Gas y Petroquímica de Occidente según la información de dicha compañía.

Mapa 4- Construcción de planta de fertilizantes (en la actualidad se encuentra detenida su construcción)



Fuente: Elaboración propia con base en fotointerpretación.

El futuro que producirá la construcción de la planta de fertilizantes es de mucha valía, sería un error no realizar la construcción de plantas de amoniaco alrededor de la república mexicana debido al alto número de población con la que cuenta; actualmente es sumamente costosa la importación de amoniaco para la fabricación de fertilizantes, de no realizarse la construcción de dichas plantas, se forjará muy probablemente a futuro un colapso y desabastecimiento de alimentos en diversas partes de México.

Destrucción ambiental por construcción de planta de fertilizantes en Topolobampo, Ohuira y Santa María

Las características geográficas-ambientales otorgan a la región de la bahía de Topolobampo una singularidad en cuanto a la importancia del cuidado ambiental que solicita y requiere constantemente.

La utilización de recursos por medio de la relación entre población y humedales es demasiado estrecha, los contextos culturales y biogeográficos involucran necesidades específicas en las diferentes comunidades existentes. En México, existen poblaciones costeras en las que sus habitantes dependen en gran parte de los recursos que aportan los humedales, por lo cual, siempre deben ser considerados antes de asumir cualquier estrategia de construcción en la zona (MARÍN et al., 2016).

Por respeto a la población del lugar donde se construiría la planta de fertilizantes en Topolobampo, se debió organizar una consulta y explicación a detalle sobre los principales beneficios y perjuicios que se vislumbraban, inclusive, estableciendo mesas de información dirigidas a los habitantes con el objetivo de promover trabajos formales dentro de la planta, algo que no existió según entrevistas con pobladores.

Actualmente acontece una molestia evidente y lógica en la población (Imagen 1), debido a la nula importancia dirigida a ellos por parte de autoridades mexicanas y de la empresa Gas y Petroquímica de Occidente, fue un error implementar mecanismos de construcción sin antes concertar con los habitantes, por lo anterior, el resultado actual es la disputa y molestia entre pueblos, autoridades e inversionistas extranjeros.

En el año de 2009 la bahía de Topolobampo fue constituida como sitio Ramsar debido a sus características de importancia ambiental, es sumamente significativo tener en cuenta la opinión de la UNESCO para establecer parámetros de cuidado y protección a dicha bahía, al ser un filtro natural para la contaminación en playas mexicanas.

Imagen 1- Descontento y marchas por la instauración de la planta de fertilizantes en Topolobampo.



Fuente: (VEGA, 2021).

Explosiones derivadas de accidentes existentes en plantas de amoniaco han ocurrido en diversas partes del mundo, algo que sin duda devasta la región ocasionando caos y muerte, así como afectaciones ambientales de graves proporciones.

“La explosión del pasado martes en Beirut, la capital del Líbano, dejó más de cien muertos y miles de heridos, fue provocada por unas 2 700 toneladas de nitrato de amonio que se almacenaban cerca del puerto de mercancías” (HAMZEH, 2020, p.1).

Es importante mencionar que la seguridad otorgada por la empresa alemana-suiza podría aminorar una posible catástrofe ambiental, el porcentaje de probabilidad en cuanto a una explosión de características tan inmensas con base en la información de la cita textual anterior, fue muy superior debido a las particularidades de almacenamiento de amonio en la región, las cuales, serían menores en la planta de fertilizantes de Topolobampo.

Las características tectónicas en la parte Oeste de la república mexicana son altamente peligrosas en cuanto al movimiento sísmico que generan (SERVICIO SISMOLÓGICO NACIONAL, 2020), la devastación por actividad tectónica en Topolobampo podría crear graves consecuencias una vez instalada la planta de

fertilizantes; recordando que una vez construidos los ductos para la absorción del recurso natural convertido posteriormente en amoniaco podrían ser peligrosos, ocasionando graves daños ambientales con base en la rotura de las tuberías subterráneas debido al movimiento de las placas tectónicas.

“El legislador del Partido del Trabajo, Apolinar García Carrera, explicó que Sinaloa es un estado considerado de alta actividad sísmica, por lo que tener una planta de amoniaco representaría un riesgo, sumado a que su ubicación es un sitio Ramsar” (ARMENTA, 2021, p.1).

Complementando la información anterior, el estado de Baja California pone en manifiesto la peligrosidad de eventos relevantes en cuanto a fugas de amoniaco en la ciudad de Mexicali (ATLAS DE RIESGOS NATURALES Y QUÍMICOS (IDENTIFICACIÓN Y ZONIFICACIÓN) CIUDAD DE MEXICALI, BAJA CALIFORNIA, MÉXICO, 2006), mismos que han perjudicado altamente a la región ocurriendo desde el año 1970 hasta el año 2006 (Tabla 1); es importante tomar en cuenta dicho atlas, ya que el estado de Baja California es muy cercano a Sinaloa, por ello, el valor de establecer medidas de contención y no solo de corrección de daños.

Tabla 1-Fugas de Amoniaco y afectaciones en Mexicali, Baja California.

Año del evento	Evento	DAÑOS	CATEGORÍA
1970	Fuga de amoniaco, ocurrida en la Empresa Lecheros Unidos del Valle, fuga en los ductos de refrigeración.	Grandes nubes de humo ocasionó dificultad al respirar a los vecinos	2
1988	Fuga de Amoniaco en la empresa de Agroquímicos Apache.		2
1990	Fuga de gas amoniaco en Lechera Imperial. Explosión de tuberías de refrigeración.	Causó pánico. Leves intoxicaciones, pánico. Evacuación.	2
1991	Fuga de gas amoniaco en Agroquímicos de México	Evacuación de varias familias, tres colonias afectadas por el olor penetrante.	2
1991	Fuga de amoniaco de la fabrica de hielo Estrella.	Evacuación del área. Penetrante olor a gas	2
1993	Fuga de amoniaco en Hoeffler Trading. Válvula de seguridad registró una falla en sellado.	15 trabajadores intoxicados	1
2001	Alarma por fuga de amoniaco. Provocada por imprudencia de empleados		1
2002	Alarma por fuga de amoniaco. Falla en la válvula de un tanque.		1
2005	Fuga de amoniaco en empaque hortalizas la Sahara. Manejo inadecuado del personal	33 empleados resultaron intoxicados	1
2006	Fuga de amoniaco de una pipa cargada con 55 mil litros en "Agroinsumos del Sol"		0

Fuente: Atlas de riesgos naturales y químicos (identificación y zonificación) Ciudad de Mexicali, Baja California, México (2006).

En años anteriores han acontecido devastaciones ambientales en diversas partes del mundo debido a explosiones por este tipo de plantas generadoras de fertilizantes, por lo anterior, es urgente implementar mecanismos de protección o amortiguamiento en caso de realizarse la construcción de la planta; es importante aclarar que las dimensiones de la posible instauración de dicha planta son menores a las que se mostrarán más adelante, sin embargo, las afectaciones ambientales siempre serán perjudiciales al momento que se altere o afecte en algún porcentaje el medio natural.

Alemania: El 21 de septiembre de 1921 en Oppau Alemania, ocurrió la explosión de 4 500 toneladas de sulfato de amonio y nitrato de amonio en la planta BASF. Como consecuencia 500 personas murieron, más de 2 000 resultaron heridas, el 80% de los edificios circundantes fueron demolidos debido a la destrucción de los mismos y se formó un cráter de 19 metros de profundidad donde ocurrió la explosión inicial (BOTTA, 2018).

Filipinas: Lo ocurrido en Filipinas ocasionó la fuga de amoniaco en una planta de hielo cerca de la capital, ocasionando la muerte de dos personas y más de 90 enfermaron o sufrieron heridas, problemas respiratorios, irritación en los ojos, piel, entre otras afectaciones, así mismo dentro de la planta murieron dos trabajadores (ASSOCIATED PRESS, 2021).

Líbano: En Beirut ocurrió la explosión de 2 750 toneladas de nitrato de amonio en el puerto el día 4 de agosto de 2020, ocasionando la muerte de 217 personas e hiriendo a 7 000 personas más, originando el desplazamiento de 300 000 personas, los efectos de la devastación fueron tales que afectaron a edificios situados en un radio de 20 km (AMNESTY, 2021).

Texas Estados Unidos de América: Por último, en el estado de Texas, el día 17 de abril del 2013 aconteció un incendio en una planta de fertilizantes del grupo Fertilizadora West, causando una inmensa explosión que se escuchó a más de 70 kilómetros de distancia, dejando un número indeterminado de muertos y más de 100 heridos (NATIONAL GEOGRAPHIC, 2013).

El posible derrame de amoníaco u otros elementos tóxicos para el medio ambiente es algo latente con base en los acontecimientos mundiales anteriores, el aseguramiento y confianza en dichas empresas transnacionales es alto debido a los rigurosos estándares de seguridad que operan; es cierto que dicho porcentaje de riesgo baja con base en medidas de protección, sin embargo el costo ecológico, ambiental y humano, sería ampliamente alto en caso de ocurrir algún tipo de derrame o explosión en dicha planta de amoníaco.

Un ejemplo mencionado continuamente en entrevistas con los habitantes es el derrame de petróleo en Mazatlán Sinaloa, el cual, generó la rotura de un ducto de PEMEX el 25 de octubre del 2019 (CORTÉS, 2019), ocasionando afectaciones a la flora y fauna del lugar, extendiéndose según los habitantes hasta la bahía de Topolobampo; con base en lo anterior, los mismos habitantes tuvieron que subsanar a las aves marinas que se encontraban cubiertas de petróleo, sucediendo afectaciones ambientalmente importantes.

Por otra parte, una vez operando la planta de fertilizantes, la puesta en marcha del succionamiento de materiales naturales para su operación ocasionaría la muerte de animales marinos en caso de no contar con filtros adecuados; es importante el cuidado de la fauna marina, ya que, al ser especies de camarón, tortugas marinas, delfines, iguanas, aves residentes, así como la flora diversa de la bahía de Ohuira, muchos de ellos sirven de alimento a la población y disfrute visual del turismo, inclusive estableciendo actividades lúdicas y de recreación, lo cual, podría desaparecer en gran porcentaje.

La inevitable construcción de plantas de fertilizantes en México

La generación de amoníaco y con ello fertilizantes es de suma importancia; es muy complicada la importación de amoníaco a países extranjeros en todo momento, México cuenta con recursos naturales que lo hace privilegiado para fabricar sus propios fertilizantes, es entendible que el uso de tecnología de punta hasta cierto punto no exista en México, por ello, la inversión extranjera es de mucha relevancia.

La contradicción radica en el cuidado del ambiente y la explotación del mismo, el alto urbanismo que conciben ciudades medias y grandes, incentiva inevitablemente una mayor petición de recursos naturales para el abastecimiento de alimentos, por lo anterior, la importancia de construir plantas de fertilizantes.

El trabajo científico realizado con las comunidades campesinas es de gran aporte, unir investigación y desarrollo es de gran valía. No sólo se logra la aplicación del conocimiento científico de un modo rápido y eficaz, también se establece un vínculo de colaboración con las comunidades campesinas que habitan la zona. La comunicación directa entre investigadores y pobladores en áreas naturales, es una estrategia de conservación y desarrollo sustentable, altamente eficaz (BARAZA; ESTRELLA, 2008).

El sitio de construcción es la problemática de la presente investigación, por lo anterior, primeramente, deben ser sitios con características geográficas seguras para la edificación, no debe existir una sobreexplotación que termine con los recursos de la zona solo por abastecer a grandes centros urbanos; el descuido y explotación irracional del medio natural traerá consecuencias mayores en vez de soluciones a corto o largo plazo.

El estancamiento y no operación de plantas de fertilizantes es nulo desarrollo para el país, más aún con la premisa de abastecer de alimentos a la población en México.

La fertilización con inyección de amoníaco anhidro en presiembra favorece la emergencia de las plántulas de arroz, el crecimiento y la producción de tallos al inicio del amacollamiento adelanta la floración. El rendimiento de arroz palay bajo condiciones de temporal fertilizado con la dosis 92-46-0 es similar con urea o con amoníaco anhidro como fuentes de nitrógeno en los suelos aluviales del centro de Veracruz. La aplicación de amoníaco anhidro en presiembra de arroz en suelos aluviales reditúa la mayor utilidad neta, la mejor relación beneficio/costo y la mayor tasa de retorno marginal (TOSQUY *et al.*, 2008, p. 394).

La obtención de desarrollo y beneficios para los agricultores en México es vital, con base en la cita anterior, la inyección de amoníaco anhidro es un avance químico

sustancial actual, es importante puntualizar que en caso de la existencia de biofertilizantes o algunos compuestos naturales que comprueben una mayor conservación a la naturaleza, podrán reemplazar compuestos químicos que actualmente dañan en algún porcentaje al ambiente.

Es importante comprender que la construcción de un número considerable de plantas de amoníaco en México fomentará una homogeneidad en la explotación de recursos naturales; diversificando las regiones, no solo sobreexplotando unas cuantas.

Consideraciones

El cuidado de sitios Ramsar en México y el mundo es de mucha importancia con base en las características del lugar, ambientalmente es imposible realizar alguna construcción en dichas áreas debido a la categoría natural y reguladora de contaminantes; las características en dichos manglares son tan significativos y únicos que realizan el filtrado natural de contaminantes desarrollados en otras partes de México y del mundo.

Es evidente que por diversas características de los sitios donde se requiere instalar plantas de fertilizantes, se debe en mayor medida a los nutrientes existentes en el lugar como sucede en Topolobampo, sin embargo, estos no deberán ser sitios Ramsar debido a su importancia ecológica, uno de los argumentos centrales para la no construcción de la planta de fertilizantes.

De ninguna manera se pretende el estancamiento de no edificar plantas de fertilizantes en México, todo lo contrario; se deben generar con sumo cuidado, precaución, conocimiento y medidas de protección eficaces referidas al lugar, idealmente en sitios que no cuenten con características de cuidado internacional Ramsar, realizando siempre atenciones especiales de explotación racional y nunca una sobreexplotación exacerbada.

A continuación, se detallarán algunos puntos importantes estudiados por investigadores expertos en el tema y su opinión sobre la construcción de la planta de fertilizantes en Topolobampo.

La Dra. Escobedo, especialista en Eutrofización costera y Calidad del aire, menciona según entrevistas (CIIDIR SINALOA, 2020) y noticias periodísticas (BOJÓRQUEZ, 2021), que el amoníaco y agroquímicos existen en la sangre de las personas afectando de manera significativa su salud. Por lo anterior, se debe incrementar el uso de nuevas alternativas sin agroquímicos o plaguicidas, incentivando y apostando por bioinsecticidas, algo que en la actualidad ya se encuentra en aplicación.

Así mismo, la Dra. Escobedo manifiesta que dichos bioinsecticidas se han aplicado en el municipio de El Fuerte en Sinaloa para cultivos, sin embargo, no ha escalado su aplicación al estado en general, debido al desinterés y escasa inversión económica del gobierno federal.

Oponiéndose la investigadora de igual manera al riego y aplicación vía aérea de agroquímicos o plaguicidas, manifestando que es menos dañina la aplicación de riego por aspersión. De igual manera detalla que el amoníaco debe prohibirse, ya que en el municipio de Huasave Sinaloa, lo utilizan para la mayoría de los artículos y utensilios en la vida diaria, por lo anterior, la nube de amoníaco es constante y dañina en varias partes de la región.

Apoyando la idea anterior el investigador Dr. Morillón del Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) menciona que considera prudente la reubicación del proyecto de la planta de amoníaco a un lugar más seguro y que no represente ningún tipo de riesgo ambiental y económico (MEGANOTICIAS, 2022).

En contraparte, el Dr. Páez, especialista en contaminación acuática y biogeoquímica, sustentabilidad e impacto ambiental de la acuicultura, menciona según entrevistas (EL COLEGIO DE SINALOA, 2020) y artículos de investigación (PÁEZ et al., 2018), que el amoníaco ha sido uno de los elementos más importantes

descubiertos del siglo veinte en el tema químico para la civilización, debido a que la población mundial es de 7 800 millones de personas, por ello, la necesidad de producir alimentos, mismos que se sostienen en gran medida con el uso del amoniaco.

En caso de detenerse la producción de amoniaco sería catastrófico, ya que bioquímicamente y biológicamente el cuerpo humano tiene 65% de agua, grasas, proteínas, carbohidratos, minerales, entre otros. Las proteínas se encuentran compuestas con nitrógeno e hidrogeno, en el caso del nitrógeno en el cuerpo humano surge de lo que ingiere diariamente como ejemplo, tortilla, huevo, leche, entre otros, surgiendo el amoniaco.

Así mismo el Dr. Páez comenta que después del cemento, acero y plásticos, el amoniaco es un producto químico que se produce mundialmente; hasta el año 2019 se producían 220 millones de toneladas de amoniaco al año, derivado de esto, el 80% se dirige a la producción de fertilizantes y 20% genera productos farmacéuticos, medicinas, cosméticos, fibras sintéticas, nailon, rayón, acrílicos, plásticos, muebles, ropa, automóviles, productos de limpieza, entre otros.

Con base en lo anterior, el amoniaco está llamado a ser el combustible del futuro, ya que, a diferencia de los combustibles fósiles, no genera emisiones de carbono.

Según La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), menciona que la población mundial para el 2050 será de 9 750 millones, por lo cual, se necesitará más producción de alimentos, por ello, la importancia de que crear más comestibles con menos impacto ambiental.

Por otra parte, comenta el Dr. Páez que el impacto adverso de la planta es la generación del combustible o fuente de hidrogeno para producir el amoniaco; causando al día 2 200 toneladas de amoniaco, modificando el uso de suelo, manejo del agua y emisión de gases, sin embargo, lo anterior tiene algún grado de remedio.

Al ocupar un espacio de 126 hectáreas las bahías de Ohuira, Topolobampo y Santa María (Mapa 5), sus servicios turísticos y ambientales podrían ser interrumpidos en cuanto al sostenimiento de la biodiversidad, dañando las pesquerías en sus

nutrientes, estabilidad costera, retención de carbono y filtración de contaminantes naturales.

Mapa 5- Sitio Ramsar_4326, (Laguna de Santa María, Topolobampo y Ohuira) y construcción de planta de fertilizantes.



Fuente: Elaboración propia con base en fotointerpretación.

En cuanto al manejo del agua, la succión contemplará 2 000 m³ por hora, aspirando numerosa fauna marina; el impacto en las pesquerías de camarón por la absorción del agua generaría que se perderían 62.7 toneladas al año.

Por último, el investigador comentó que las medidas de mitigación pueden alcanzar de un 30 a un 100% de beneficio, ya que, se puede restaurar o reforestar el manglar compensando las 126 hectáreas, así mismo, instaurar sefas para la camaronicultura realizando filtrando de fauna marina, así como la instauración de estanques de enfriamiento para no regresar el agua sobrecalentada una vez terminado su tránsito en la planta.

Analizando hasta el momento la problemática actual acontecida en Topolobampo y las diversas opiniones de investigadores y población en general, es

evidente la preocupación de afectar la naturalidad de un sitio Ramsar que bajo ninguna circunstancia debe ser alterado debido a sus múltiples aportes naturales, vislumbrándose más perjuicios que beneficios según el análisis geográfico ambiental del presente artículo.

Examinando a profundidad la problemática es evidente la incorporación real de una legislación en México enfocada a los humedales y con ello a los sitios Ramsar, es inadmisibles que en la actualidad no se establezca un cuidado preciso y real en dichas áreas naturales (TRAVIESO, 2009), por lo anterior, no es suficiente que en el presente solo existan leyes y reglamentos que aborden el cuidado de sitios Ramsar de manera superficial o sesgada.

La instauración e implementación de cuidados y protección permanente en sitios Ramsar por medio de políticas públicas establecidas directamente en una legislación es de suma importancia, primeramente, el análisis de expertos en el tema del cuidado ambiental y desarrollo económico deberán aportar posibles alternativas de resguardo en áreas naturales con base en la sostenibilidad y atención de la región, para posteriormente pueda ser legislado en México y con ello, permita proteger la naturalidad de dichos sitios Ramsar, los cuales bajo ninguna circunstancia podrán ser alterados o modificados.

Reflexión

Es importante la gestión, coordinación, entendimiento y concertación, entre el gobierno federal, habitantes e iniciativa privada, enfocándose en el beneficio del país en el tema de producción de amoniaco, estableciendo el mínimo impacto ambiental según la extensión con base en la construcción de las características técnicas y de aseguramiento que deben poseer las plantas de fertilizantes.

La postura del gobierno federal se pronuncia a favor de la construcción de la planta de fertilizantes en Topolobampo (PROCURADURÍA FEDERAL DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE, 2017), mencionando que la construcción de la misma

no se encuentra dentro de un sitio Ramsar, por tal motivo no existe obstáculo para realizar dicha instauración.

Sin embargo, el mismo gobierno federal a través de la SEDATU, otorga al público en general la visualización de los principales sitios Ramsar en México (SECRETARÍA DE DESARROLLO AGRARIO, TERRITORIAL Y URBANO, 2019), observándose que, en efecto, el espacio de construcción de la planta de amoniaco se encuentra dentro de dicho sitio Ramsar (Mapa 5), resultando una contradicción evidente en la información que emite dicho nivel de gobierno.

La población en la actualidad es renuente a la construcción de la planta de amoniaco en Topolobampo, debido a que según ellos la construcción forjará más perjuicios que beneficios, visualmente dicha planta ocasionará que el turismo nacional e internacional deje de visitar el puerto, derivado de la creencia que se encuentra contaminado y que por ende es poco natural.

Sería pertinente que grupo Gas y Petroquímica de Occidente indague otras opciones de construcción de plantas de amoniaco; inclusive cercanas a la zona de estudio o en otras partes a lo largo del Pacífico, comprendiendo que el capital que invirtieron podría verse detenido por la problemática y oposición de algunos estratos de la población, afectando fuertemente su inversión.

Se elaboró una consulta ciudadana en el mes de noviembre del año 2021 (LIZÁRRAGA, 2021), arrojando datos del 81% a favor de la instauración de la planta de fertilizantes; sin duda alguna, dicha consulta se debió realizar antes de ejecutar la construcción de la planta, lo cual, pudo haber evitado la confrontación entre pobladores, autoridades y empresas inversionistas extranjeras.

Las consultas ciudadanas en México y en diversas partes del mundo, evidentemente arrojan la aceptación o no de algún proyecto gubernamental o privado, sin embargo, hay construcciones como la planta de fertilizantes en un sitio Ramsar que la decisión principal estriba en el estudio investigativo científico de impacto ambiental con expertos en el tema, estableciendo decisiones multidisciplinarias y

transdisciplinarias, donde la participación la realicen geógrafos, biólogos, geólogos, ambientalistas, climatólogos, urbanistas, ingenieros bioquímicos, entre otros.

En caso de que en un futuro se realice la construcción de la planta de fertilizantes de manera inobjetable en la bahía de Topolobampo, deberá ser auditada en todo momento por especialistas en el tema de manera autónoma, para que la población sea consciente de que existirá veracidad en todo momento al ser supervisada. La planta una vez que realice operaciones, forzosamente deberá efectuar replantación de camarón, cuidados a la flora y fauna, puesta de filtros en los succionadores, entre otros, para que el impacto ambiental sea el mínimo posible.

En cuanto a un posible daño por fuga o explosión parcial o total en la planta, se deberá resarcir el daño por completo y no dejar en el olvido las afectaciones ambientales, multando económicamente a las empresas encargadas de la operatividad de la planta, por ello, la importancia de ejecutar medidas preventivas y de seguridad en todo momento con base en la implementación de una política pública real enfocada en el resguardo de sitios Ramsar en México, inclusive replicar dicha instauración política en otros países de América Latina que padezcan este tipo de problemáticas de construcciones de plantas de fertilizantes en sitios Ramsar, mismos que deben ser inobjetablemente preservados.

Referencias

AMNESTY. **Líbano: Un año después de la devastadora explosión de Beirut, las autoridades obstruyen descaradamente la acción de la justicia.** Periódico Amnesty international. Londres. 2021. Disponible en: <https://www.amnesty.org/es/latest/news/2021/08/lebanon-one-year-on-from-beirut-explosion-authorities-shamelessly-obstruct-justice/>

ARCOS, G. Derrame petrolero en Golfo de México y sus consecuencias en Tamaulipas. **CienciaUAT**, 5 (1), 8-11. ISSN: 2007-7521. 2010. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=441942921010>

ARMENTA, A. **Planta de amoniaco en Topolobampo debe ser reubicada, señala Diputado Apolinar García Carrera.** Periódico Noroeste. Culiacán Sinaloa. 2021. Disponible en: <https://www.noroeste.com.mx/culiacan/planta-de-amoniaco-en-topolobampo-debe-ser-reubicada-senala-diputado-apolinar-garcia-carrera-JA1417649>

ASSOCIATED PRESS. **Dos muertos y 90 enfermos por fuga de amoniaco en Filipinas.** Periódico The San Diego Union Tribune. Estados Unidos. 2021.

<https://www.sandiegouniontribune.com/en-espanol/noticias/story/2021-02-03/dos-muertos-y-90-enfermos-por-fuga-de-amoniaco-en-filipinas>

ATLAS DE RIESGOS NATURALES Y QUÍMICOS (IDENTIFICACIÓN Y ZONIFICACIÓN) CIUDAD DE MEXICALI, BAJA CALIFORNIA, MÉXICO. **Atlas de riesgos naturales y químicos: Ciudad de Mexicali**. 2006. Disponible en:

http://rmgir.proyectomesoamerica.org/PDFMunicipales/HABITAT/vr_ATLAS_mexicali.pdf

BARAZA, E.; ESTRELLA, J. Manejo sustentable de los recursos naturales guiado por proyectos científicos en la mixteca poblana mexicana. **Ecosistemas**, 17 (2), 3-9. ISSN: 1132-6344. 2008.

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=54017202>

BEVILACQUA ¿Qué son los sitios Ramsar y por qué son tan importantes? Ladera Sur. Santiago de Chile. 2017. Disponible en: <https://laderasur.com/articulo/que-son-los-sitios-ramsar-y-por-que-son-tan-importantes/#:~:text=En%20palabras%20simples%3A%20por%20sus,el%20funcionamiento%20de%20los%20ecosistemas.>

BOJÓRQUEZ, C. **Se reúnen opositores de la planta de amoniaco con el Alcalde de Ahome**. Periódico Noroeste. Los Mochis Sinaloa. 2021. Disponible en:

<https://www.noroeste.com.mx/norte/se-reunen-opositores-de-la-planta-de-amoniaco-con-el-alcalde-de-ahome-FY1625052>

BOTTA, N. **Explosión Oppau – 21 de septiembre de 1921- Alemania**. Periódico Redproteger. Argentina. 2018. Disponible en: <https://redproteger.com.ar/safetyblog/explosion-oppau-21-de-septiembre-de-1921-alemania/>

CIIDIR SINALOA. **Dra. Diana Cecilia Escobedo Urías - Radio Naranja**. YouTube. 2020.

Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=nKMgZpaJvEk>

CORTÉS, M. **Mazatlán: Personal técnico contrarresta derrame de combustible**. Periódico debate. Mazatlán Sinaloa. 2019. Disponible en:

<https://www.debate.com.mx/mazatlan/Mazatlan-Personal-tecnico-contrarresta-derrame-de-combustible-20191109-0129.html>

DÍAZ, J. La paradoja de Owen: ¿biodiversidad o desarrollo? caso Ohuira-Topolobampo, Sinaloa. **Ra Ximhai**, 14 (3), 181-190. ISSN: 1665-0441. 2018. Disponible en:

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46158064011>

EL COLEGIO DE SINALOA. **Federico Páez Osuna, El Impacto ambiental de la planta de amoniaco**. YouTube. 2020. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=4zJKu4eAvcg>

GAS Y PETROQUÍMICA DE OCCIDENTE. **GPO Planta de Fertilizantes**. 2023. Disponible en: <https://www.gasypetroquimicadeoccidente.com/gpo.html>

HAMZEH, W. **La explosión de Beirut demuestra la importancia de las normas a la hora de almacenar materiales peligrosos**. Periódico The Conversation. Australia. 2020. Disponible en:

<https://theconversation.com/la-explosion-de-beirut-demuestra-la-importancia-de-las-normas-a-la-hora-de-almacenar-materiales-peligrosos-144089>

ILIÁN, B. **Poblado en noroeste de México lucha contra instalación de planta de amoníaco.**

Periódico SWI swissinfo.ch. Suiza. 2022. Disponible en:

https://www.swissinfo.ch/spa/m%C3%A9xico-medio-ambiente_poblado-en-noroeste-de-m%C3%A9xico-lucha-contra-instalaci%C3%B3n-de-planta-de-amoniaco/48079288

LIZÁRRAGA, E. **Gana el sí en la consulta para terminar la planta de fertilizantes de Ahome.**

Periódico El Sol de Sinaloa. Culiacán Sinaloa. 2021. Disponible en:

<https://www.elsoldesinaloa.com.mx/local/gana-el-si-en-la-consulta-para-terminar-la-planta-de-fertilizantes-de-ahome-7538046.html>

LÓPEZ, L.; CRUZ, A.; TAMARÍZ, J.; PÉREZ, R.; CASTELÁN, R. Determinación de las interrelaciones dentro del sitio Ramsar "Presas Manuel Ávila Camacho" visto como un sistema complejo. **Acta universitaria**, 29, e1772. 2019. Disponible en:

<https://doi.org/10.15174/au.2019.1772>

MARÍN, J. L.; HERNÁNDEZ, M.; SILVA, E.; MORENO, P. Percepciones sobre servicios ambientales y pérdida de humedales arbóreos en la comunidad de Monte Gordo, Veracruz.

Revista Madera y Bosques, 22(1),53-69. 2016. Disponible en:

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=61745707004>

MEGANOTICIAS. **¡Impresionante!, esto dijo investigador sobre la planta de amoníaco.**

YouTube. 2022. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=shOT6DyxkPU>

MORALES, E.; ARRIAGA, M. LÓPEZ, J.; MARTÍNEZ, A.; MORALES, E. Urea (NBPT) una alternativa en la fertilización nitrogenada de cultivos anuales. **Revista mexicana de ciencias agrícolas**, 10(8), 1875-1886. 2019. Disponible en: <https://doi.org/10.29312/remexca.v10i8.1732>

NATIONAL GEOGRAPHIC. **La explosión de Texas.** 2013. Disponible en:

<https://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/la-explosion-de-texas>

NIEVES, R. **Se dispara costo de fertilizantes.** Periódico El Sol de San Juan del Río. San Juan del Río Querétaro. 2021. Disponible en: <https://www.elsoldesanjuandelrio.com.mx/local/se-dispara-costo-de-fertilizantes-6913470.html>

PÁEZ, F.; FLORES, L.; KARAM, C. PÁEZ, A.; SAUCEDO, C.; ZAVALA, A.; OSUNA, C.; BECERRA, L. Alternativas para reducir el impacto ambiental de una planta de producción de amoníaco adyacente a una laguna costera en el sureste del Golfo de California. **Revista de producción más limpia**. Volumen 200, 1 de noviembre de 2018, 960-970. ISSN 0959-6526. 2018. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652618323515>

PAZ, M. Luchas en defensa del territorio. Reflexiones desde los conflictos socio ambientales en México. **Acta Sociológica no. 73**, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), 197-219. ISSN 0186-6028. 2017. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=54017202>

PROCURADURÍA FEDERAL DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE. **La planta de fertilizantes en Topolobampo, Sinaloa, se ubica fuera de la ANP islas del golfo de california.** 2017.

Disponible en: <https://www.gob.mx/profepa/prensa/la-planta-de-fertilizantes-en-topolobampo-sinaloa-se-ubica-fuera-de-la-anp-islas-del-golfo-de-california>

RAMSAR. **Lagunas de Santa María-Topolobampo-Ohuira.** 2022. Disponible en:

<https://rsis.ramsar.org/ris/2025>

RUIZ, J.; MILÁN, M.; MURGUÍA, B. Folleto sobre seguridad y uso del amoniaco. **REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria**, 11(3B). 2010. Disponible en:
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63613140046>

SECRETARÍA DE DESARROLLO AGRARIO, TERRITORIAL Y URBANO. **Sitios Ramsar**. 2019. Disponible en: https://ide.sedatu.gob.mx/layers/geonode:ramsar_Ramsar_4326#/

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES. **Subsecretario de Fomento y Normatividad Ambiental**. 2013. Disponible en:
<https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/57522/NOM-022-SEMARNAT-2003-2013.pdf>

SENHADJI, K.; RUIZ, M.; RODRÍGUEZ, J. Estado ecológico de algunos humedales colombianos en los últimos 15 años: una evaluación prospectiva. **Colombia Forestal**, 20(2),181-191. ISSN: 0120-0739. 2017. Disponible en:
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=423951477007>

SERVICIO SISMOLÓGICO NACIONAL. **Sismicidad 2020**. 2020. Disponible en:
<http://www.ssn.unam.mx/sismicidad/mapas-de-sismicidad-anual/>

SOLÍS, A. **Fugas y derrames de Pemex aumentaron 16% con AMLO**. Revista Forbes. México. 2021. Disponible en: <https://www.forbes.com.mx/negocios-fugas-derrames-pemex-aumentaron-amlo/>

TOSQUY, O.; VASQUEZ, A.; ESQUEDA, V.; JÁCOME, S.; VARGAS, A. Comparación agroeconómica de la fertilización con amoniaco anhidro y urea en arroz temporal. **Agricultura técnica en México**, 34(4), 387-396. 2008. Disponible en:
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0568-25172008000400002&lng=es&tlng=es.

TRAVIESO, A. La legislación aplicable a los sitios Ramsar en México. **Letras jurídicas: revista de los investigadores del Instituto de Investigaciones Jurídicas Universidad Veracruzana**. 2009. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5145764>

VEGA, J. **Los manifestantes realizan una marcha en la Ciudad de los Mochis para protestar en contra de la instalación de la planta de fertilizantes en Topolobampo**. Periódico debate. Los Mochis Sinaloa. 2021. Disponible en: <https://www.debate.com.mx/losmochis/Marchan-integrantes-del-Colectivo-Aqui-no-en-contra-de-la-planta-de-fertilizantes-de-Topolobampo-Ahome-20211119-0125.html>

Agradecimientos

A la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y al Sistema Nacional de Investigadores (SNI).

Contribuciones de los autores:

Autor 1 : Elaboración, discusión de resultados, investigación bibliográfica, revisión de textos.

Autor 2: Análisis final de resultados y revisión del texto.