

¿Qué hay detrás de la industria porcícola en la península de Yucatán?

La carne que está consumiendo al Planeta

GREENPEACE



*Este reporte es creado gracias a las donaciones de socios y socias
que nos apoyan mensualmente*

Índice

Introducción	4
<hr/>	
Capítulo 1 ¿qué comemos hoy?	5
<hr/>	
Capítulo 2 pérdida de la biodiversidad ocasionada por la industria porcícola en la península de yucatán	11
<hr/>	
Capítulo 3 cambio climático y granjas porcícolas	18
<hr/>	
Capítulo 4 contaminación de agua y suelo	21
<hr/>	
Capítulo 5 la producción desde la mirada de las comunidades: violación a los derechos humanos y tradiciones en riesgo	38
<hr/>	
Capítulo 6 ¿cuáles son las soluciones?	41
<hr/>	
Referencias	43

Introducción

El manejo incorrecto de los sectores pecuario y agrícola tiene un impacto catastrófico en el cambio climático (CC), ya que contribuyen en gran medida a la emisión de gases y compuestos de efecto invernadero. Pero, asimismo, estos sectores, bien manejados, tienen un gran potencial para disminuir los efectos negativos del CC, con el fin de reducir su impacto en la biodiversidad y mitigar las emisiones de efecto invernadero.

La manera en que se lleva a cabo hoy esta actividad primaria, ya sea en su forma extensiva o intensiva, conlleva diversos cuestionamientos en cuanto a los daños ambientales asociados al entorno, pues la ganadería extensiva tiene como consecuencia inmediata la deforestación, erosión y empobrecimiento del suelo, mientras que la de carácter intensivo tiene fuertes impactos contaminantes (Pérez Espejo, 2006) y ambas desembocan en la pérdida de servicios ambientales y contribuyen al CC.

En México, la actividad ganadera crece y se transforma cada vez más rápido debido a nuestro apetito insaciable por los productos cárnicos, sin que las políticas públicas, programas y legislaciones sean capaces de seguirle el paso. Las normas y leyes ambientales se aplican cuando los daños ambientales ya han ocurrido y las políticas públicas aún se enfocan en la mitigación, en lugar de centrarse en la prevención, resiliencia y protección de los ecosistemas.

En el presente informe se expone un caso emblemático que ilustra muy bien las deficiencias del sistema pecuario en México. La investigación evidencia las consecuencias del crecimiento desordenado de la industria porcícola en la península de Yucatán y el establecimiento de cientos de granjas industriales con poca o nula regulación, situación que contribuye a la afectación del aire, el suelo y el agua de una de las zonas con mayor riqueza natural en México.

La acumulación de nutrientes (sólidos suspendidos, coliformes) y la infiltración de nitratos

(NO₃) contaminan los mantos freáticos, al tiempo que provocan la acumulación de metales pesados en la capa superficial del suelo (hierro y cobre). En el caso del aire, la degradación microbiana de las excretas produce emisiones de amoníaco (NH₃), sulfuros de hidrógeno y gases de efecto invernadero (GEI) como dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) y óxido nitroso (N₂O). Lo anterior, además, daña la salud de los humanos y de los animales, que desarrollan trastornos respiratorios y digestivos (Méndez et al., 2009).

Las granjas porcícolas industriales emiten malos olores y ruido, además de afectar la calidad del paisaje, es decir, se afecta la armonía y la belleza naturales debido a que disminuye la diversidad de la vegetación por la presencia de infraestructura atípica en la selva. Los sistemas de alimentación basados en granos y oleaginosas (que a su vez erosionan el suelo por la demanda de agroquímicos necesarios para su producción), la genética prácticamente uniforme en todo el planeta y el empleo de grandes cantidades de agua hacen de la porcicultura una actividad que atenta contra el bienestar de los animales, el ambiente, la biodiversidad y la calidad de vida de las comunidades cercanas, así como que se incrementen los efectos negativos producto del cambio climático. Por otro lado, estos sistemas de producción industrial también provocan la concentración del ingreso en unos cuantos y desalientan la generación de empleos por su reducida demanda de mano de obra (Pérez Espejo, 2006).

Los efectos del cambio climático son inminentes y, si no actuamos ya, repercutirán de forma importante en la población mundial. Es por eso que Greenpeace propone una producción ganadera ecológica que beneficie a los pequeños ganaderos locales, que garantice la seguridad alimentaria y que al mismo tiempo proteja el clima y la biodiversidad. Lo anterior aparejado a una reducción significativa del consumo de carne, al promover un consumo menor y de mejor calidad.

CAPÍTULO 1

¿Qué comemos hoy?

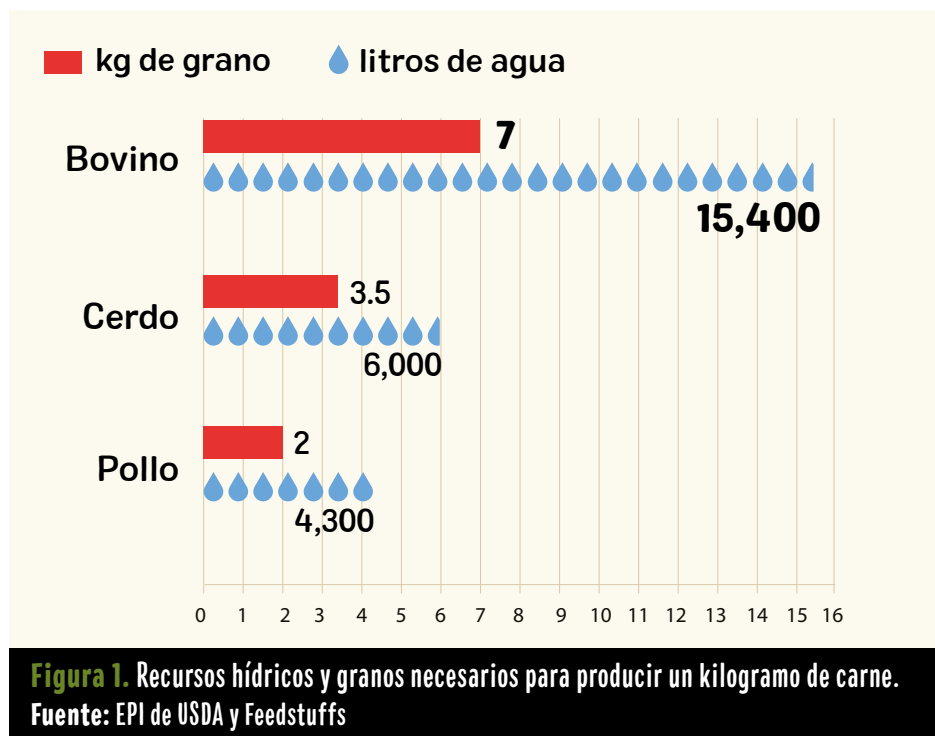
CONSUMO Y PRODUCCIÓN DE CARNE DE CERDO EN LA PENÍNSULA DE YUCATÁN

Decir ¿qué comemos hoy? parece una pregunta retórica a la que nos enfrentamos a diario y a la que muchas veces no le damos importancia. Sin embargo, esta decisión tiene considerables implicaciones en los ecosistemas, el clima, la biodiversidad, los sistemas hídricos y nuestra salud.

No todo lo que comemos es saludable para nuestro cuerpo ni para nuestro planeta. Algunos alimentos son más dañinos para el medio ambiente, ya que tienen mayor huella de carbono e hídrica. Esto significa que para su cadena de suministro requieren abundante agua y producen elevados niveles de GEI.

Entre los alimentos con mayor huella hídrica y de carbono está la carne, la cual consume una importante cantidad de recursos en su producción.

Para producir 1 kilogramo de carne de vaca se requieren 15 400 Litros de agua y 7 kilogramos de grano; para 1 kilogramo de cerdo, cerca de 6 000 Litros de agua y 3.5 kilogramos de grano, y para 1 kilogramos de pollo, 4 300 Litros de agua y 2 kilogramos de grano (Aqua Fundación, 2019).



Los datos anteriores obligan a preguntarnos: **¿por qué alimentamos animales en lugar de personas?**

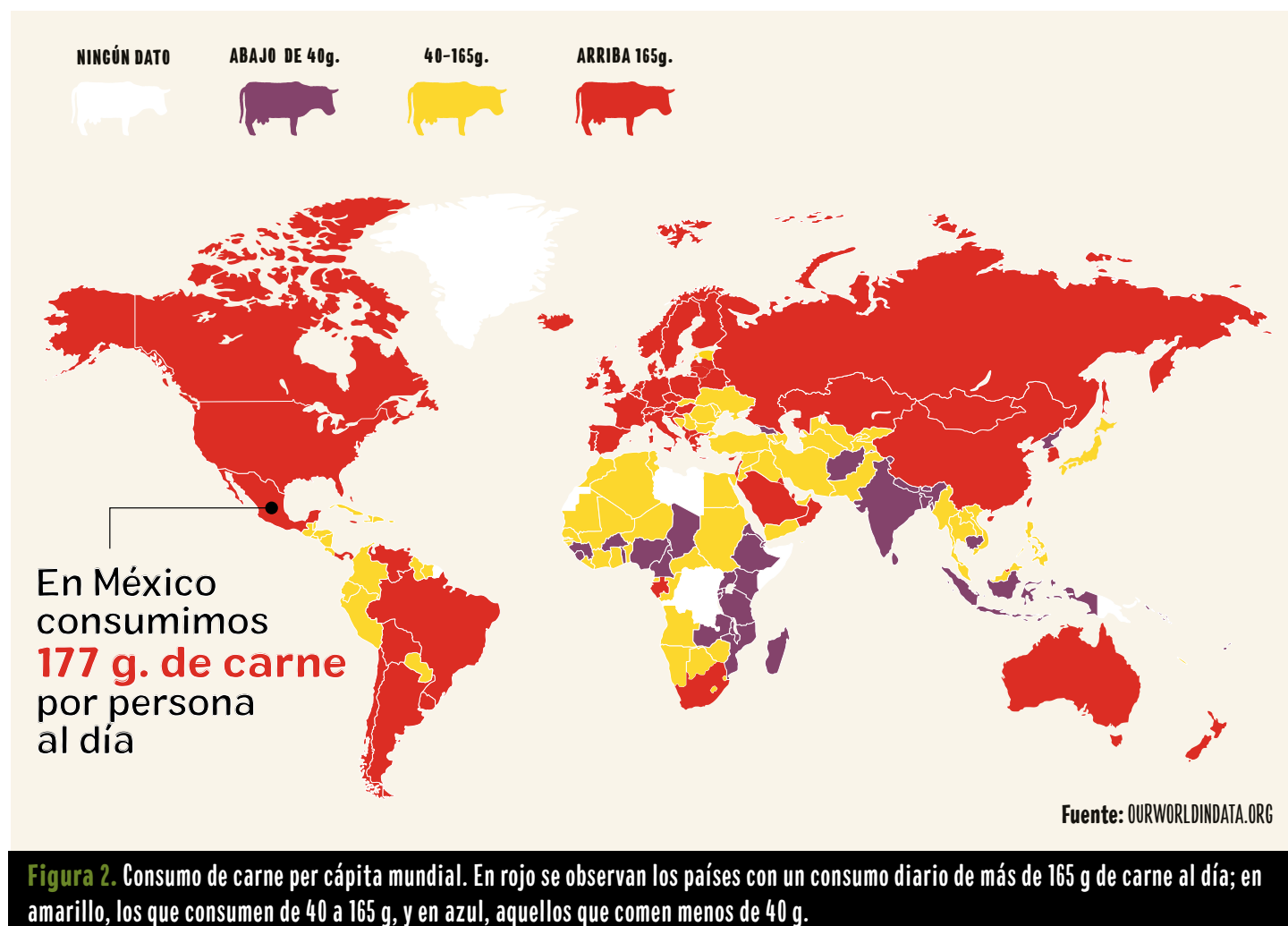
En México, 25.5 millones de personas padecen pobreza alimentaria, es decir, 20.4% de la población mexicana (Coneval, 2018). Esto significa, según la definición del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (Coneval), que uno de cada cinco mexicanos carece de una alimentación que le permita llevar una vida activa y sana.

Por otro lado, Jean Meyer, nutricionista de la Universidad de Harvard, afirma que si se redujera la producción de carne sólo 10%, quedaría suficiente grano para alimentar por lo menos a 60 millones de personas en todo el mundo. Por tanto, si aminoramos el consumo de carne, será más fácil alcanzar la seguridad alimentaria tanto en nuestro país, como a nivel mundial.

CONSUMO DE CARNE EN MÉXICO

A pesar de que la producción y consumo de carne tienen un enorme impacto negativo en nuestro planeta, su demanda mundial experimenta hoy un rápido aumento a consecuencia del incremento de los ingresos, el crecimiento demográfico y la urbanización (Méndez et al., 2009).

En México, el consumo per cápita también aumenta día con día y en la actualidad se consumen aproximadamente 64.87 kg de carne según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, por sus siglas en inglés). Nuestro país ocupa el lugar número 58 en el consumo total de carne, el 56 en carne puerco, el 46 en carne de res, el 35 en carne de ave y el 110 en carne de cordero de un universo de 173 países (FAO, 2017).



Cabe señalar que en México la proteína que más se consume es la de carne de pollo, cuya producción en 2018 registró un aumento de 3% y de 2.8% en consumo en relación con 2017.

Por su parte, el consumo de carne de cerdo repuntó 6.1% y la producción se incrementó 4.6% respecto al año anterior.

Por último, la producción de carne de bovino cerró 2018 con un crecimiento de 2.8%, y de 1.7% en cuanto a consumo.

Como es evidente, el consumo y la producción de carne de cerdo han tenido un mayor crecimiento comparado con la carne de pollo y de bovino (Consejo Mexicano de la Carne, 2018). El gobierno mexicano, a través de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (Sader), planea fomentar el desarrollo de esta industria en 2020.

PRODUCCIÓN DE CARNE DE CERDO EN LA PENÍNSULA DE YUCATÁN

Actualmente, en la península de Yucatán se encuentran 14.2% de las granjas porcícolas identificadas en la República Mexicana, y el estado de Yucatán provee 9% de la producción nacional. Los números indican que la producción local va en aumento, ya que esta industria crece a 4.5% anual, un porcentaje incluso mayor que el de Sonora y Jalisco (2.6 y 1.7%, respectivamente), principales productores de carne de cerdo en México (OCDE, 2019).

Por otra parte, la producción porcina vista a partir del número de animales sacrificados para la península de Yucatán fue de 1 875 890 cerdos en 2018 (equivalente a llenar 21 veces el Estadio Azteca si tuviéramos a cada cerdito sentado en una butaca). De esta producción, 93% corresponde a Yucatán, seguida de 4% de Campeche y sólo 3% de Quintana Roo. Durante el periodo 2006-2018 la producción porcina de la península aumentó en 36%, y de nuevo el mayor dinamismo lo tuvo Yucatán, cuyo crecimiento fue de 39%, frente a 10 y 9%, respectivamente, de Campeche y Quintana Roo (SIAP, 2017).

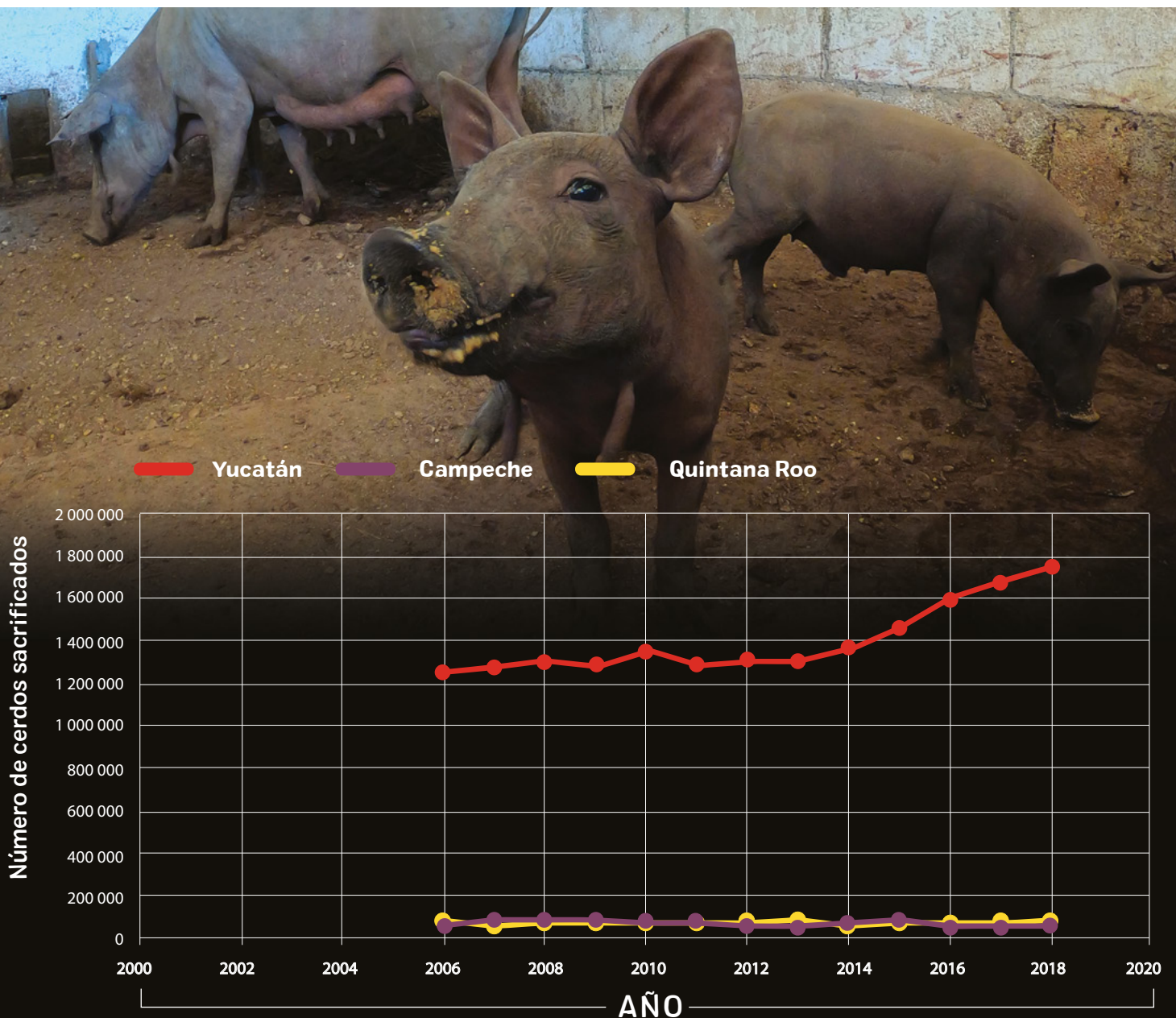


Figura 3. Número de cerdos sacrificados de 2006 a 2018 en la península de Yucatán. El estado de Yucatán encabeza la lista y desde 2014 tuvo un crecimiento exponencial, a diferencia de Campeche y Quintana Roo

En número, la península de Yucatán arroja un total de 257 granjas porcinas con registro en alguna base de datos oficial, y de estas, 86% se localiza en el estado de Yucatán, es decir, 222; sigue Quintana Roo, con 21, y Campeche, con 14. La distribución de la actividad en la península se concentra preponderantemente en Yucatán (86% de las granjas de la península, como ya se dijo), sobre todo en los municipios aledaños a la ciudad de Mérida (SIAP, 2017; RMGIR, 2015; GeoComunes y Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible, A.C., 2019; Repda, 2019; Semarnat, 2019).

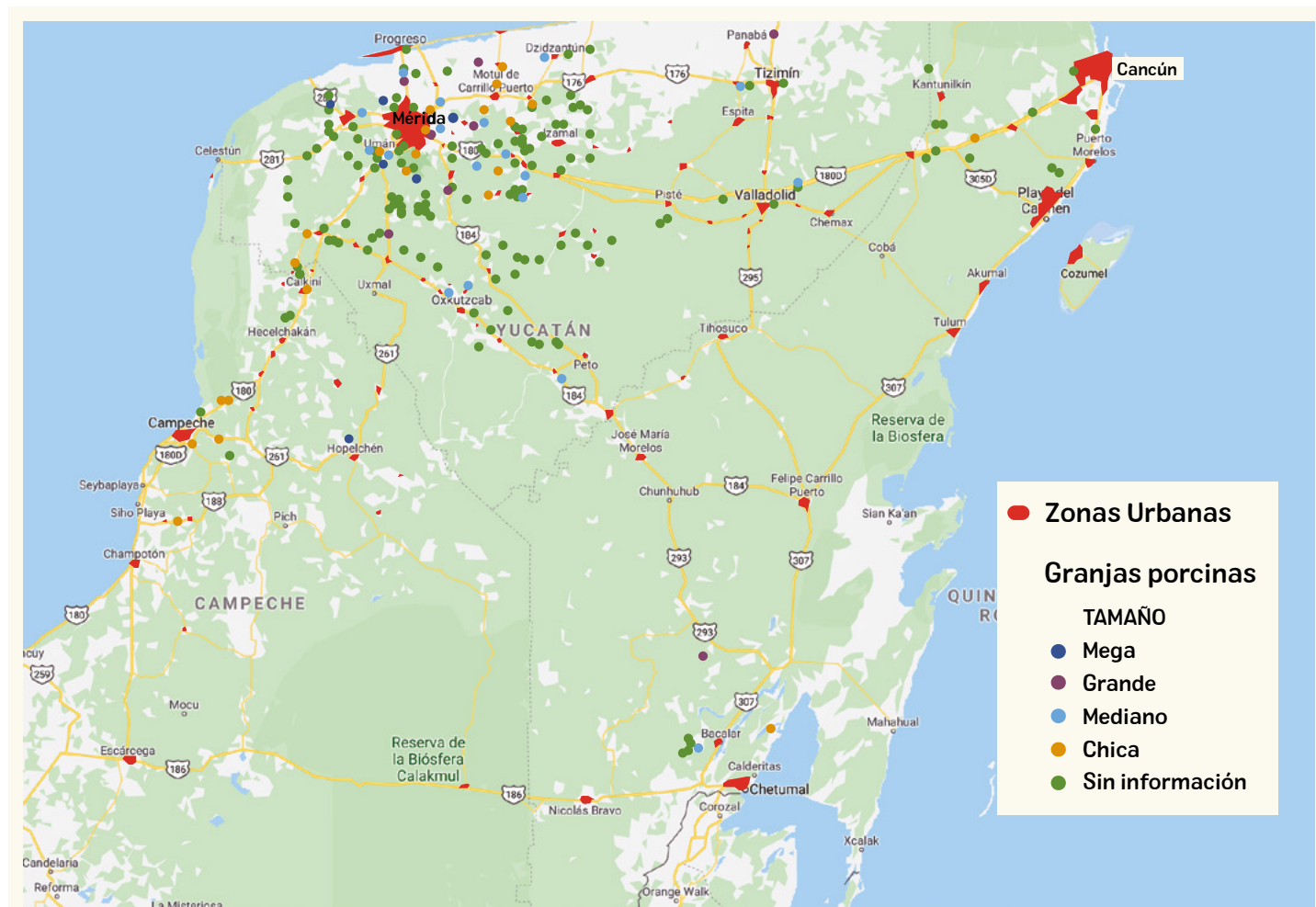


Figura 4. Localización de las granjas porcícolas en la península de Yucatán

Para cada una de las granjas porcinas asentadas en la península de Yucatán se buscó la siguiente información: capacidad instalada, capacidad utilizada, número de naves, superficie, raza de cerdos, ciclos, tecnificación, existencia de manifestación de impacto ambiental (MIA), volumen de agua concesionado para aprovechamiento y volumen de aguas residuales permitido para descarga.

Sin embargo, los datos públicos disponibles en fuentes gubernamentales como el Registro Público de Derechos de Agua (Repda), el Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC), la Gaceta Ecológica de la Semarnat y el Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera presentan inconsistencias y omisiones graves. Ninguna de estas fuentes muestra información transparente, fidedigna y amigable para el público. Órganos administrativos como el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) y la Comisión Nacional del Agua (Conagua) deberían tener un registro claro y ordenado de esta información (Semarnat, 2017 y 2019).

Entidad	Total de granjas identificadas	Con información sobre agua	Con información pecuaria	Con MIA
Campeche	14	7	7	4
Quintana Roo	21	13	6	0
Yucatán	222	84	143	18
TOTAL	257	104	156	22

Tabla 1. Información pública pecuaria, hídrica y Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) de las granjas porcícolas de la península de Yucatán

Al respecto, sorprende el bajo número de MIAs existentes para las granjas porcinas, su nulo reporte de emisiones y transferencia de contaminantes ante el Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC) de la Semarnat y la inconsistencia en el debido trámite y gestión de los permisos de aprovechamiento de agua y descarga, lo cual significa que **muchas de ellas operan fuera de la ley, circunstancia que el gobierno ha sido omiso en combatir.**

EMPRESAS RELACIONADAS CON LA PRODUCCIÓN DE CARNE DE CERDO EN MÉXICO

En nuestro país hay cuatro empresas sobresalientes¹ por su capacidad productiva, es decir, por el número de hembras productivas que tienen:

1. Grupo Porcícola Mexicano, S.A. de C.V. (Kekén)
2. Granjas Carroll de México, S.A. de C.V (Grupo Carroll)
3. Promotora Comercial Alpro, S. de R.L. de C.V. (Norson) (también identificada con el nombre de Agroindustrial del Noroeste)
4. Kowi Foods, S.A. de C.V. (Kowi)

Aquí nos centraremos en el mayor productor de carne de cerdo en México hasta ahora: **Grupo Porcícola Mexicano, S.A. de C.V. (Kekén).**

Kekén, dedicada a la producción y comercialización de carne de cerdo y perteneciente a Grupo Kuo, está establecida únicamente en la península de Yucatán. Esta empresa, con 12.1% de la producción en México, se ostenta como el más importante en el país y ocupa el lugar 20 a nivel mundial. Es la única industria mexicana totalmente integrada, ya que abarca desde la genética y reproducción porcina hasta la distribución en punto de venta a consumidores finales. Kekén comercializa cerdo vivo, canales, cortes frescos, al vacío y congelados. Opera centros de distribución, cuenta con rutas para entrega directa a negocios, atiende directamente a industrias y tiendas de autoservicio, y maneja un gran número de puntos de venta directa, para lo cual fundó la cadena de tiendas Maxicarne (OCDE, 2019).

La exportación representa entre 30 y 35% de las ventas de esta compañía. Cuenta con una cadena de 503 tiendas Maxicarne mediante las que desplaza 40% de su producción en el mercado nacional. Así, entre las tiendas y la exportación, 75% de los canales pertenece a Kekén. El resto de la producción se destina a food service, mayoristas y supermercados de todo el país.

¹De acuerdo con los representantes de FIRA, están identificados tres grupos: Kowi, Norson y Soles (Grupo Soles, S.A. de C.V.) participantes en proyectos de integración.

De su producción, 20% se encuentra en esquemas de aparcería con ejidatarios en 18 sociedades de producción rural y 80% de aparcerías con grandes empresarios (Bancomext, 2019).

La infraestructura de esta empresa está conformada por:

- Granjas con 70 000 hembras productivas;
- dos mataderos y plantas de procesamiento con ventas directas para exportación y mercado interno;
- capacidad de sacrificio diario de 5 000 cerdos, y
- 180 000 toneladas de carne de cerdo anuales (Kekén, 2019; Yucatán Ahora, 2019).

Respecto a sus objetivos para 2020, Kekén prevé:

- Tener 600 sucursales de Maxicarne;
- 120 000 hembras en producción, y
- alcanzar 340 000 toneladas de cerdo al año (Yucatán Ahora, 2019).

Las expectativas de crecimiento de esta industria, y en particular de esta empresa, son una amenaza para el medio ambiente y las comunidades de la región, pues al duplicarse la producción, también se duplica la deforestación, la contaminación del agua, la emisión de GEI, el ruido y el mal olor.

El crecimiento acelerado de la industria porcícola en la península de Yucatán tiene muchas implicaciones negativas, no sólo relevantes en el ámbito local sino nacional e incluso internacional.

Se perjudica a una región de suma importancia para México. La selva maya de la península de Yucatán es un reservorio de biodiversidad asombroso, protege el suelo contra la erosión al acumular materia orgánica y evita tanto el arrastre de sustratos como el azolve en otros sitios; genera agua para consumo humano y para riego; suministra oxígeno y capta CO₂, lo que mitiga el calentamiento global; aporta recursos vegetales y animales aprovechables como alimentos y medicinas, y es hábitat de un sinfín de especies de flora y fauna, hongos y microorganismos, etcétera.

Aquí se localiza el principal sumidero de carbono en el país. Esto significa que en sus suelos se depositan y se absorben grandes cantidades de carbono de la atmósfera, lo que contribuye a reducir la cantidad de CO₂ del aire. Quintana Roo, Campeche y Yucatán son los estados con mayor concentración de carbono orgánico en el suelo (COS), con promedios de 186.8, 49.3 y 206.2 Mg de COS ha⁻¹, respectivamente (Segura, et al., 2005).

Además, la península de Yucatán cuenta con la reserva hidrológica de aguas subterráneas más importante a nivel nacional, ya que alberga cuatro acuíferos con una recarga media de 25 316 hm³, es decir, más de 32% de la recarga media de todo el país (Diario Oficial del Estado de Yucatán, 2013).

CAPÍTULO 2

Pérdida de la biodiversidad ocasionada por la industria porcícola en la Península de Yucatán

El sector pecuario quizá sea el principal responsable de la pérdida de biodiversidad, ya que la actividad ganadera es la primera causa de deforestación y tiene un papel determinante en la degradación del suelo, la contaminación del agua, el cambio climático y la propagación de especies exóticas invasoras.

Un análisis de la Lista Roja de Especies Amenazadas de la prestigiosa Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) muestra que la mayoría de las especies amenazadas en el mundo sufren la pérdida de sus hábitats debido a la actividad ganadera (Méndez et al., 2009).

La ganadería es la actividad humana que ocupa la mayor superficie de terreno. El desarrollo de la explotación ganadera es un factor fundamental en la deforestación, especialmente en América Latina. En México, más de un tercio de la superficie del país (38.3%) se utiliza en la producción de alimento destinado a los animales de esta industria (Inegi, 2007).

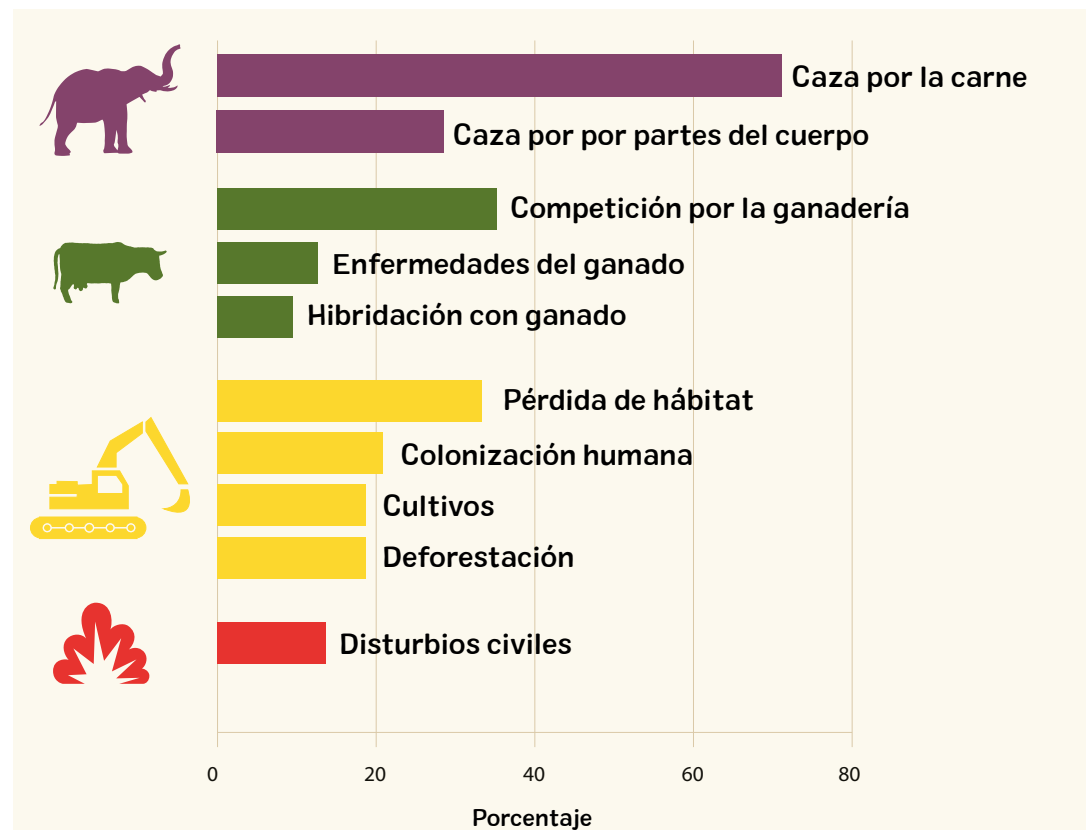


Figura 5. Amenazas los grandes herbívoros en el mundo

CAMBIO DE USO DE SUELO OCASIONADA POR LAS GRANJAS PORCÍCOLAS EN YUCATÁN

La instalación de granjas porcícolas ejerce una fuerte presión sobre los ecosistemas de México y, en los años recientes, en la península de Yucatán. De las actividades porcinas en esta región, 45% ocurre sobre la selva seca, con particular impacto sobre la selva mediana caducifolia y subcaducifolia en el estado del mismo nombre.

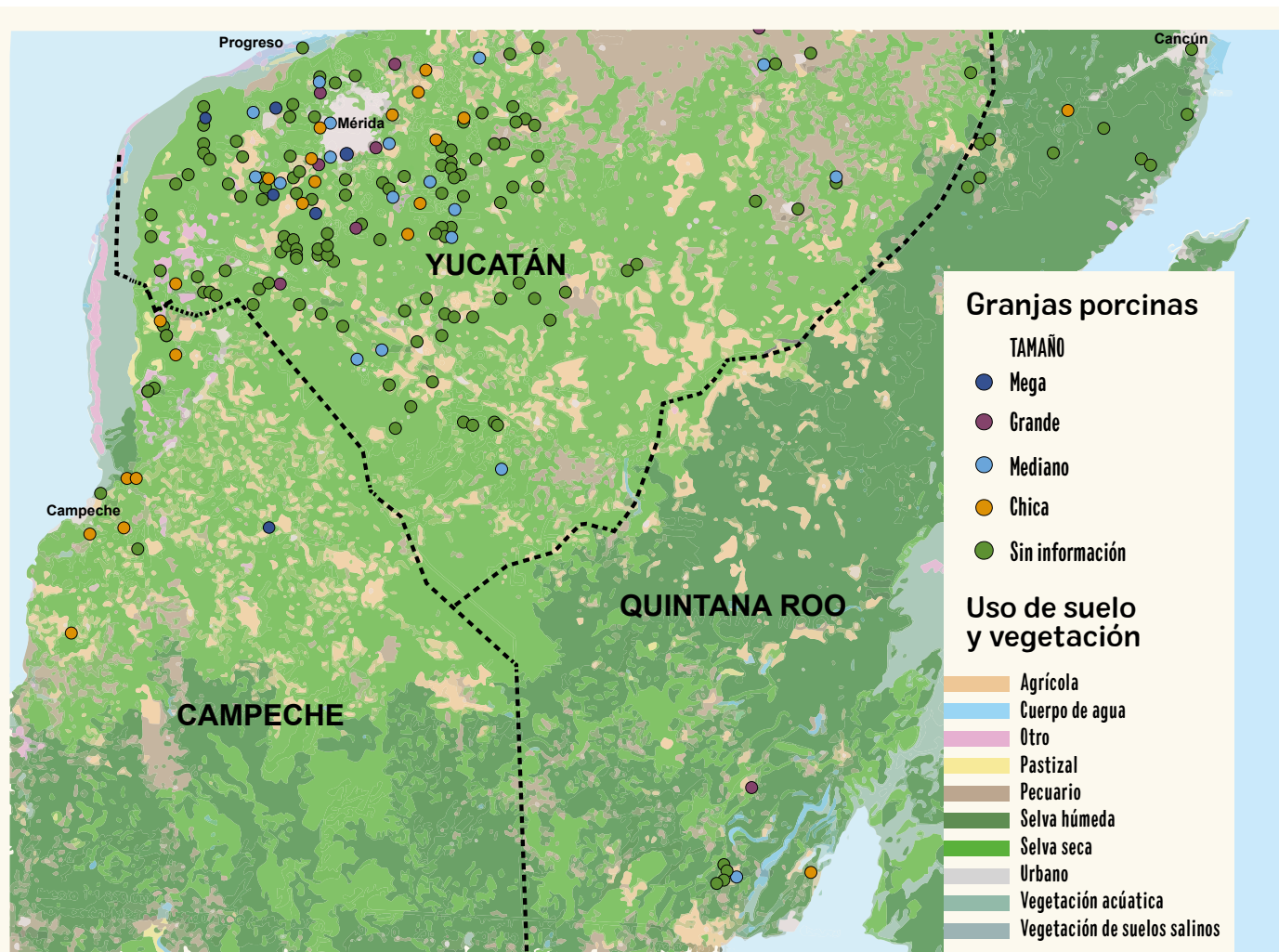


Figura 6. Tamaño, uso de suelo y vegetación de las granjas porcinas en la península de Yucatán

Para este estudio se analizaron las dinámicas de la vegetación observadas en la región respecto a la cobertura del Uso de Suelo y Vegetación Serie II (1994) y la cobertura de Uso de Suelo y Vegetación Serie VI (2017), ambas del Inegi. De este análisis se desprende que **31% de la superficie actual de la península ocupada por esta actividad ha sido deforestada.**

Entidad	Cambio de uso	Deforestación	Revegetación	Sin cambios	Total
Campeche		91.74	148.24	1 057.22	1 297.21
Quintana Roo	78.20	849.78		1 184.59	2 112.56
Yucatán	1 413.04	10 055.49	1 772.50	19 197.45	32 438.48
TOTAL	1 491.24	10 997.01	1 920.74	21 439.25	35 848.25

Tabla 2. Cambio en la vegetación forestal en los diferentes estados de la península de Yucatán, 1994-2017

En esta península, **10 997.01 hectáreas de selva** han sido potencialmente deforestadas, se dice “potencialmente” porque la información del gobierno es incompleta, inconsistente, deficiente y restringida, debido a la falta de coordinación entre direcciones, unidades y delegaciones. Por tanto, se determinó esta cifra con base en el análisis de la cobertura del Uso de Suelo y Vegetación, Series II y VI del Inegi, ya mencionadas. En razón de ello, se exhorta a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) y a la Comisión Nacional Forestal (Conafor) a través de sus organismos correspondientes, que publiquen datos fidedignos y que promuevan el derecho al acceso a la información pública en materia forestal.

¿ESPECIES EN RIESGO?

La selva maya en la península de Yucatán es el hogar y refugio de gran cantidad de mamíferos, como el mono araña (*Ateles geoffroyi*) y el jaguar (*Panthera onca*), cuya supervivencia está muy amenazada principalmente por la desaparición de su hábitat. Ambas especies se encuentran en categoría de Peligro de extinción por la NOM-059-SEMARNAT-2010. Aves como el loro yucateco (*Amazona xantholora*) también sufren hoy las consecuencias de la deforestación desmedida, pierden su hogar y están en la categoría de especie amenazada por la NOM-059-SEMARNAT-2010. Estos ejemplos son sólo algunos entre cientos que existen.



Figura 7. Mono araña (*Ateles geoffroyi*)



Figura 8. Jaguar (*Panthera onca*). Ambas especies en categorías de en peligro de extinción según la NOM-059-SEMARNAT-2010



Figura 9. Loro yucateco (*Amazona xantholora*). En categoría de especie amenazada por la NOM-059-SEMARNAT-2010

© Wendy Feltham, all rights reserved

© Douglas Trent, some rights reserved (CC BY-NC)

© Israel Blanco, some rights reserved (CC BY-NC)

Cuando menos 20 de las 200 especies de plantas endémicas de la península de Yucatán están en riesgo de desaparecer ante la devastación de sus hábitats.

CENOTES, ECOSISTEMAS ÚNICOS

En los cenotes existen especies únicas, también denominadas endémicas, que no siguieron los procesos evolutivos de las demás especies y que por las condiciones de estos lugares desarrollaron características especiales. Por desgracia, hoy está en riesgo la fauna acuática habitante de las cavernas, ya que, por sus particularidades, es especialmente vulnerable al deterioro del ecosistema.

Entre las especies que habitan en los cenotes, algunos vertebrados, como los peces ciegos (*Ogilbia pearsei* y *Ophisternon infernale*), están en peligro de extinción debido al vertimiento de sustancias contaminantes al cuerpo de agua (p. ej., los nitratos provenientes de las excretas de los cerdos en las granjas industriales o la remoción de la vegetación circundante que evita la infiltración del agua y ocasiona el deterioro del ecosistema) (Medina, s.a).

El futuro de estas especies está en nuestras manos. Si protegemos su hábitat, podemos evitar su extinción.



© Benjamin Magaña

Figura 10. Pez ciego (*Ogilbia pearsei*), especie endémica de Yucatán y Quintana Roo. En categoría de peligro de extinción por la NOM-059-SEMARNAT-2010

AFECTACIÓN DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS EN LA PENÍNSULA DE YUCATÁN

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP) son porciones de territorio terrestre o acuático consagradas a la conservación de la biodiversidad representativa de los ecosistemas para asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos ecológicos (Conanp, 2016a).

No obstante que éstas son una de las principales herramientas para la preservación de la naturaleza, se identificó que dentro de la península de Yucatán hay 43 granjas porcícolas ubicadas en cuatro ANP. Adicionalmente, se detectó un sitio Ramsar [categoría designada a los humedales de importancia internacional (Conanp, 2016b)] donde hay una granja porcina.

Entidad	Nombre del ANP	Tipo	Granjas
Campeche	Laguna de Términos	Federal	1
Yucatán	Área de Protección de Flora y Fauna de Laguna de Términos	Ramsar	1
	Geohidrológica del Anillo de Cenotes	Estatad	36
	Reserva Estatal Biocultural del Puuc	Estatad	2
	Cuxtal	Municipal	4

Tabla 3. Número y tipo de granjas porcícolas establecidas en Áreas Naturales Protegidas

Además, en la península de Yucatán se identificaron 122 granjas porcinas (47% de las granjas de la zona) establecidas en regiones consideradas sitios de atención prioritaria para la conservación de la biodiversidad. Las granjas en sitios de conservación suman 20, mientras que las localizadas en sitios de restauración suman 102, 65% de ellas en lugares de prioridad extrema.

Entidad	Sitio	Prioridad			Total de granjas
		Extrema	Alta	Media	
Campeche	Conservación			1	1
	Restauración	1	6	3	10
Quintana Roo	Conservación		1	1	2
	Restauración	2	2	4	8
Yucatán	Conservación	5	10	2	17
	Restauración	63	21		84
Subtotal	Conservación	5	11	4	20
	Restauración	66	29	7	102
	Total	71	40	11	122

Tabla 4. Granjas porcícolas establecidas en sitios de atención prioritaria para la conservación de la biodiversidad.

Tales hallazgos son sumamente alarmantes porque significa que las autoridades no resguardan ni les dan la importancia debida a estas áreas que son un importante pilar en nuestra lucha contra el cambio climático. Además de ser albergue de especies de flora y fauna, son una fuente importante para la activación económica de las comunidades, ya que favorecen la actividad turística.

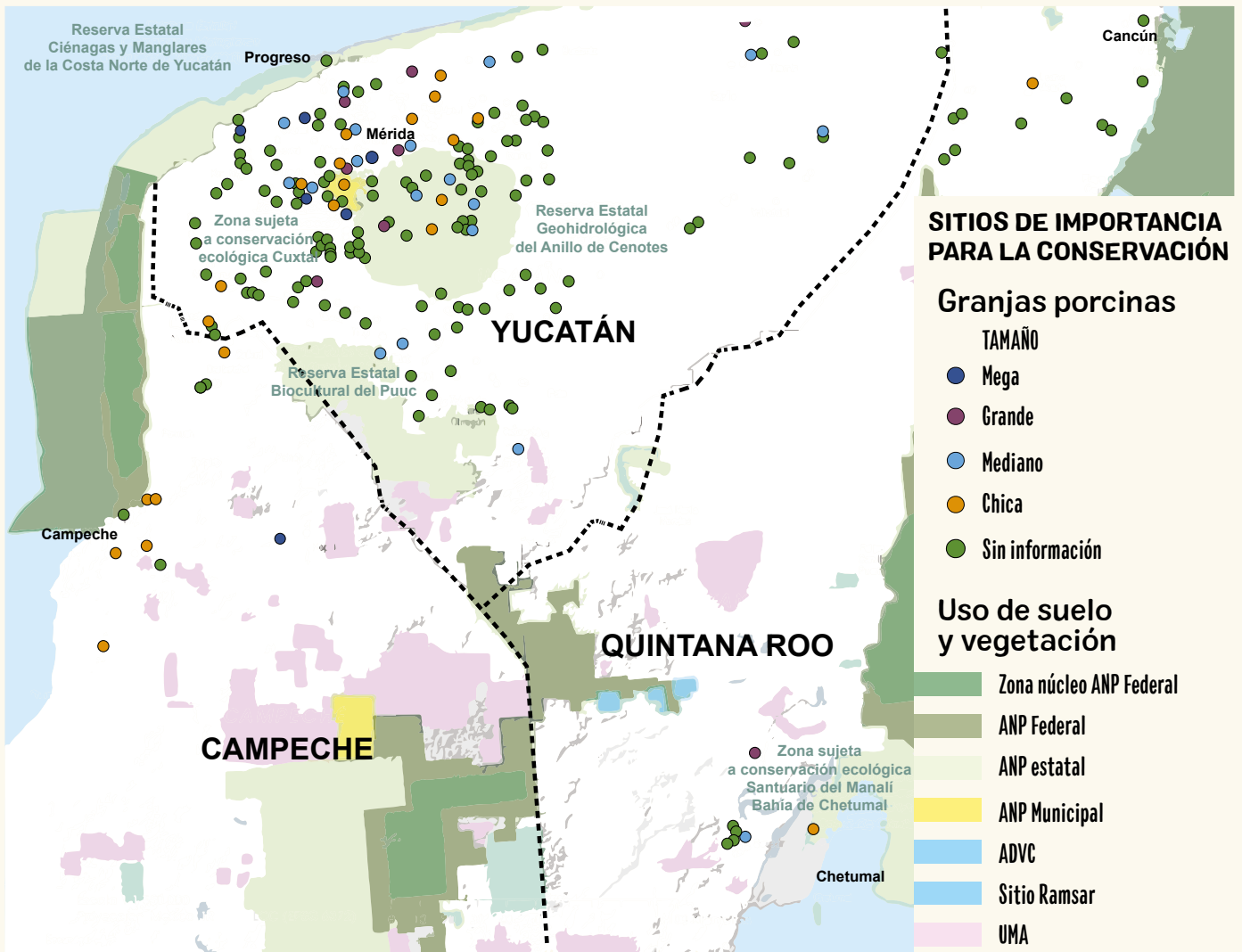


Figura 11. Granjas porcícolas establecidas en sitios de Áreas Naturales Protegidas, sitios Ramsar y sitios de atención prioritaria para la conservación de la biodiversidad

ORDENAMIENTOS ECOLÓGICOS TERRITORIALES EN LA PENÍNSULA DE YUCATÁN

El Ordenamiento Ecológico del Territorio (OET) es el instrumento legal que sirve para prevenir y resolver los potenciales conflictos ambientales, así como para delimitar y definir el aprovechamiento de los recursos mediante un modelo de ocupación en el que tanto la población humana como los ecosistemas puedan coexistir en armonía. El modelo de ocupación se establece con base en políticas ambientales para cada región específica del OET. Las políticas ambientales son protección, preservación y restauración, y están definidas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección Ambiental (LGEEPA) (Méndez et al., 2009).

- **Aprovechamiento sustentable.** La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos (artículo 3o, fracción III).

- **Preservación.** El conjunto de políticas y medidas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales, así como conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de sus hábitats naturales (artículo 3o, fracción XXV).

▪ **Protección.** El conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro (artículo 3o, fracción XVII).

▪ **Restauración.** Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales (artículo 3o, fracción XXXIV).

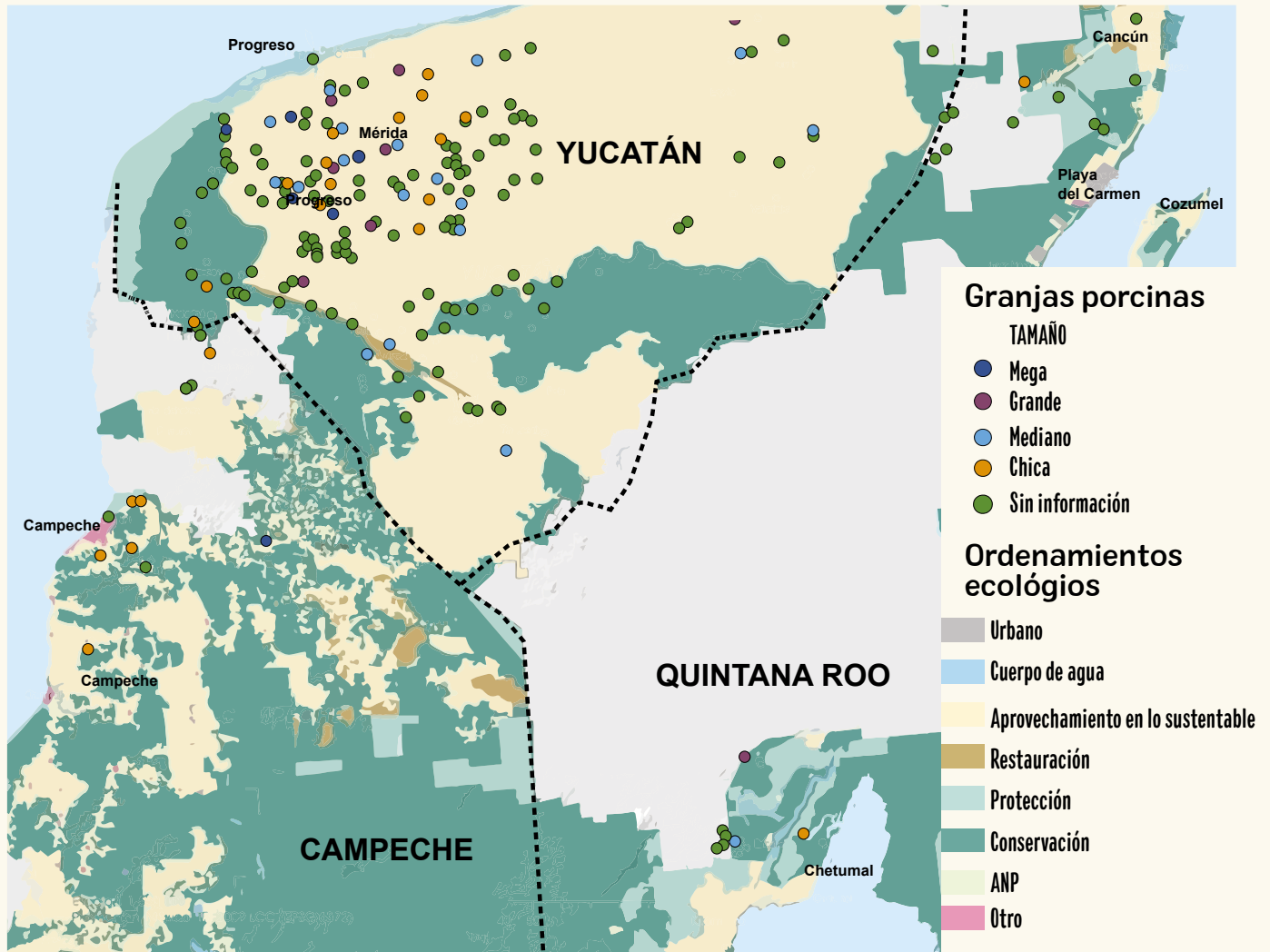


Figura 12. Ordenamientos ecológicos territoriales (OET) en la península de Yucatán

En la península de Yucatán se han decretado 17 OET. Aunque no abarcan la totalidad de esa región, los OET existentes tienen cobertura prácticamente sobre todas las granjas porcinas identificadas. Las políticas ambientales vigentes donde se asientan las granjas se muestran en la tabla 5.

Política ambiental	Campeche	Quintana Roo	Yucatán	Total de Granjas
Aprovechamiento sustentable	6	6	186	198
Conservación / Protección	1	9	31	41
Otro	1			1
Urbano			5	5
Sin OET*	6	6		12
TOTAL	14	21	222	257

Tabla 5. Políticas ambientales vigentes donde se ubican las granjas en la península de Yucatán

*OET: Ordenamiento ecológico del territorio

De las 257 granjas existentes en la península, 41 se encuentran en zonas cuya política ambiental es de conservación y protección, es decir que las características del territorio en esas zonas son incompatibles con las granjas porcícolas.

CAPÍTULO 3

Cambio climático y granjas porcícolas

El cambio climático constituye el más serio desafío para la humanidad a causa del aumento de la temperatura, el incremento del nivel del mar, el blanqueamiento de los corales, los cambios en las corrientes oceánicas, los fenómenos meteorológicos extremos, las sequías y las inundaciones.

En el caso de la atmósfera, los sistemas de producción pecuaria son la causa de 15% de las emisiones de GEI en el país, y son los ganados bovino y porcino las principales fuentes de los mismos (INECC, 2018).

En las cadenas de suministro porcino las emisiones provienen principalmente de la producción de alimento, y después, del manejo de estiércol.

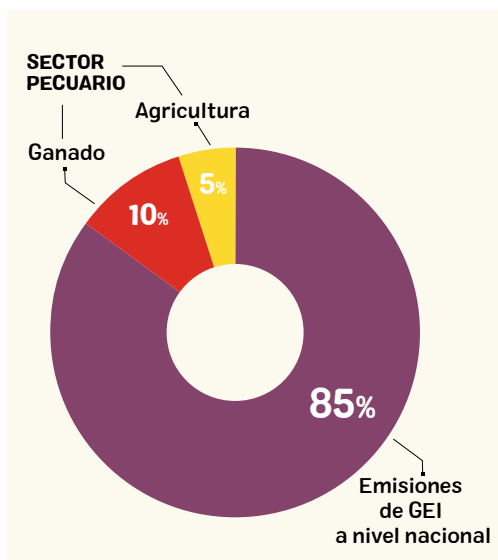
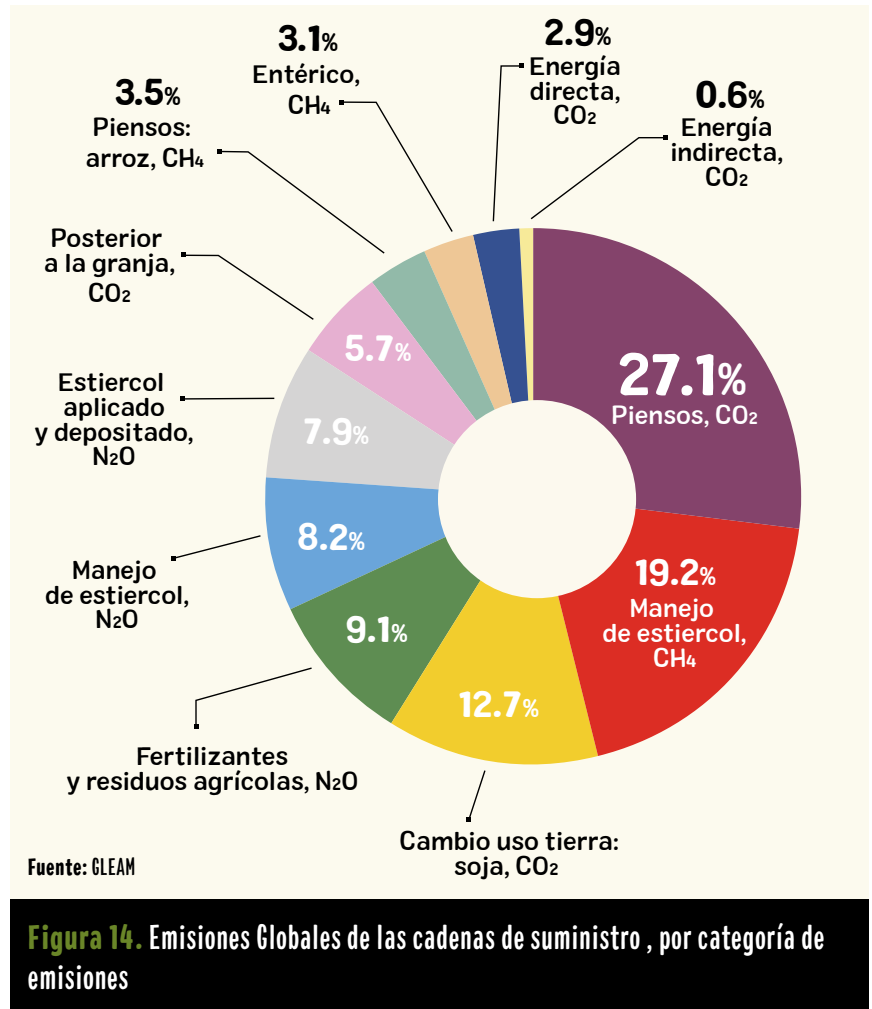


Figura 13. Emisiones de gases de efecto invernadero producidas por el sector pecuario en México

¿POR QUÉ EL EXCREMENTO DE LOS CERDOS ES TAN CONTAMINANTE?

De acuerdo con el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) (Domínguez et al., 2014), los cerdos no absorben la totalidad de los nutrientes que consumen y excretan de 45 a 60% de nitrógeno (N), de 50 a 80% de calcio (Ca) y fósforo (P), y de 70 a 95% de potasio (K), sodio (Na), magnesio (Mg), cobre (Cu), zinc (Zn), manganeso (Mn) y hierro (Fe). Por ende, la ausencia de manejo de estos residuos es altamente contaminante para los cuerpos receptores (agua, aire y suelo).

La excreción exagerada de nitrógeno puede contaminar el suelo y el agua y dar lugar a la producción de óxido nitroso (N₂O), un gas de efecto invernadero que se libera en el aire a partir del estiércol. El nitrógeno excretado por la orina se halla principalmente en forma de urea, la cual se convierte con facilidad en amoníaco (NH₃) y dióxido de carbono (CO₂) por la enzima ureasa presente en las heces.



Por otro lado, los principales factores que inciden en las emisiones de metano (CH₄) en las granjas industriales de porcinos son la cantidad de estiércol que se produce y la porción de este que se descompone anaeróbicamente (sin oxígeno). La primera depende de la tasa de producción de desechos por animal y de la cantidad de animales, mientras que la segunda es resultado de la forma en que se gestiona el estiércol. Cuando este último se almacena o se procesa como líquido (p. ej., en lagunas, estanques, tanques o pozos), se descompone anaeróbicamente y puede producir una cantidad significativa de metano (CH₄). La temperatura y el tiempo de retención de la unidad de almacenamiento son factores determinantes en la cantidad de CH₄ producida.

Cuando el estiércol se usa sólido o se deposita en pasturas y prados, tiende a descomponerse en condiciones más aeróbicas y se produce menos CH₄ (Rodríguez, 2013). Sin embargo, a nivel industrial es difícil que ocurra esto último porque una de las características de la producción industrial es su desvinculación con el suelo. Como consecuencia, el volumen de desechos sobrepasa la capacidad de recepción de éstos y es casi imposible que los suelos reciban tan altas concentraciones de materia orgánica sin que se contaminen.

EMISIONES PRODUCIDAS POR LAS GRANJAS PORCÍCOLAS EN LA PENÍNSULA DE YUCATÁN

Con la información de las directrices del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) y el Acuerdo de metodologías para calcular los GEI, se estimó el escenario de emisiones para cada granja porcícola en la península de Yucatán, con el dato del total de la población de cerdos. Los resultados se resumen en la tabla 6.



Entidad	CO ₂ e (ton)	CH ₄ (ton)	N ₂ O (ton)
Campeche	666 535.72	674.58	2 443.95
Quintana Roo	601 842.34	609.11	2 206.74
Yucatán	12 464 611.52	12 615.15	45 703.32
TOTAL GRAL.	13 732 989.58	13 898.84	50 354.01

Tabla 6. Toneladas de gases de efecto invernadero generadas por las granjas porcícolas en la península de Yucatán, 2018

El dióxido de carbono equivalente (CO₂e) es el gas emitido más abundante por las granjas porcícolas, seguido del metano (CH₄). Cabe mencionar que ambos gases tienen un impacto similar en lo referente al cambio climático. El CO₂e, a diferencia del metano (CH₄), puede permanecer en la atmósfera durante siglos. Sin embargo, el CH₄ tiene un potencial de calentamiento global 28 veces mayor que el CO₂, pero permanece en la atmósfera sólo unas décadas.

En 2018 las emisiones de CO₂ de las granjas porcícolas en la península de Yucatán fueron equivalentes a las emisiones de 3 662 130 vehículos en México en un año (INECC, 2019).

De acuerdo con el Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero 1990-2015 (INEGYCEI) (INECC, 2018), **la gestión de estiércol en las granjas porcícolas produjo 4 844.64 Gg de CO₂e en un año, lo que equivale a la cantidad de emisiones de Co₂ resultado de la generación de electricidad en el Estado de México (Gobierno del Estado de México, Secretaría del Medio Ambiente, 2008) o de 1 291 904 vehículos en el país (INECC, 2019).**

CAPÍTULO 4

Contaminación de agua

GRANJAS PORCÍCOLAS Y CONTAMINACIÓN DE AGUA

El principal problema ocasionado por la producción porcina, y en general por cualquier actividad pecuaria, relativo a la contaminación del agua y el suelo es provocado en particular por los desechos de los animales. De ahí que la cantidad y calidad de la alimentación animal sea un factor decisivo en el exceso de contaminantes generados en una granja. Por ejemplo, del total de nitrógeno suministrado a los cerdos en forma de proteína de la dieta, únicamente entre 20 y 40% es retenido por el animal, el excedente (más de 60%) es excretado a través de las heces o la orina en una sustancia denominada purín, con potencial para contaminar las aguas.

Las excreciones de los animales son ricas sobre todo en nitrógeno, el cual es descompuesto por las bacterias y otros organismos que lo reciclan de manera natural; luego es retornado y aprovechado por las plantas o desechado en el suelo, desde donde puede llegar al agua por infiltración.

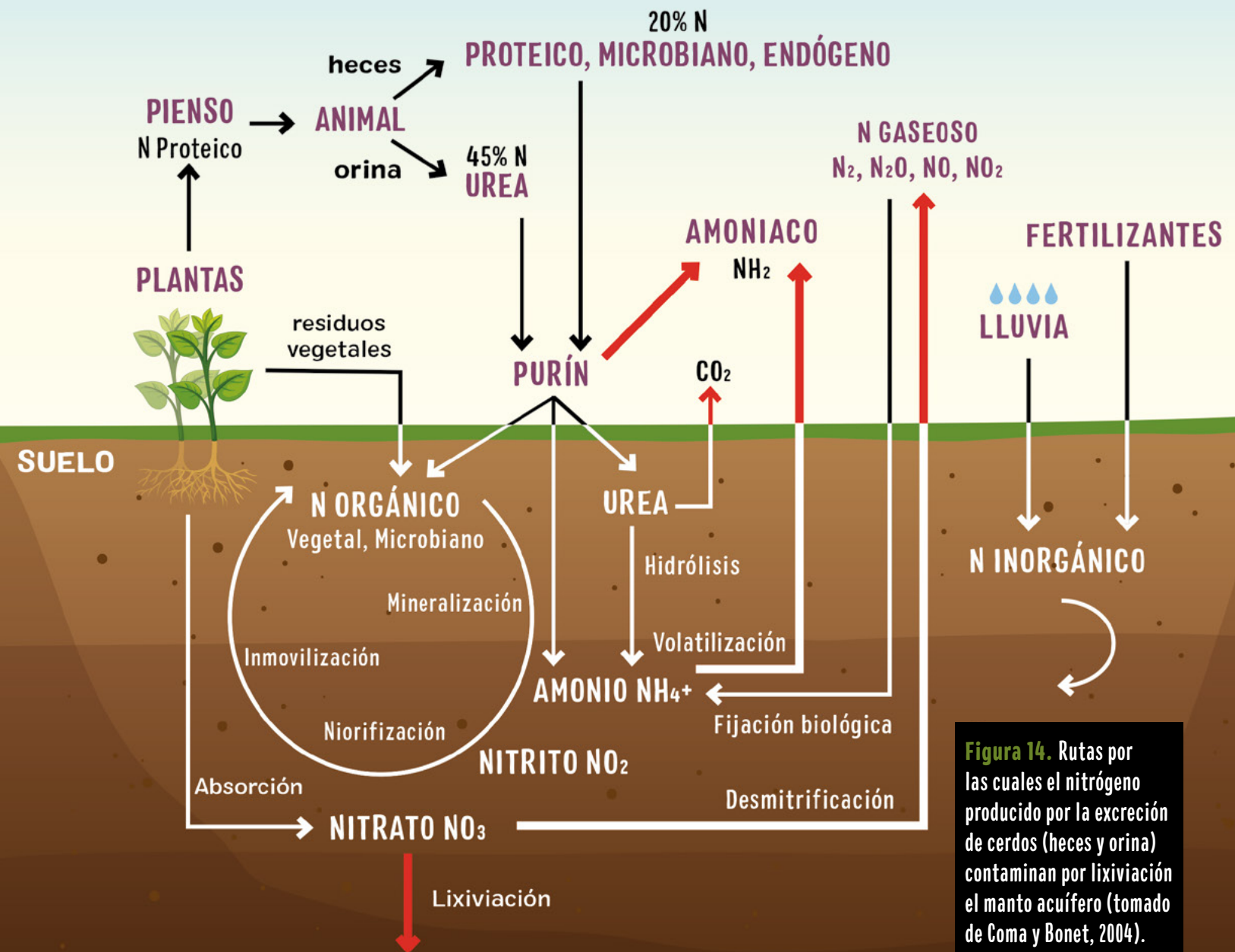


Figura 14. Rutas por las cuales el nitrógeno producido por la excreción de cerdos (heces y orina) contaminan por lixiviación el manto acuífero (tomado de Coma y Bonet, 2004).

En la figura 14 se observan los porcentajes de nitrógeno que los cerdos excretan vía heces y orina. La contaminación del agua subterránea por nitratos (NO_3) se debe a que estos compuestos de nitrógeno (N) formados a partir de los desechos de los animales a través del proceso de nitrificación se infiltran rápidamente por el manto freático.

Coma y Bonet (2004) señalan que un metro cúbico de purines porcinos contiene cerca de 8 kg de nitrógeno total (NT). Una vez que el purín es aplicado o desechado al suelo, se produce amonio (NH_4) e hidrólisis de la urea. Cuando el suelo contiene arcillas y materia orgánica, el nitrógeno (N) se retiene en los suelos y no se llega a infiltrar. Sin embargo, en el caso de la región que nos ocupa, donde los suelos son kársticos, es decir, que contienen escasa materia orgánica, los compuestos se infiltran sin problema hacia el manto freático, ya que además los nitratos (NO_3) se disuelven con facilidad en agua.

Por otro lado, el manejo de excretas porcinas libera organismos patógenos como son las bacterias coliformes fecales. Éstas viven únicamente en el intestino de personas y animales, por lo que su presencia indica que otras enfermedades causadas por excretas también pueden estar presentes. Cuando estas bacterias se encuentran en el agua es señal inequívoca de su contaminación por heces fecales o aguas negras. Cabe destacar, que esta contaminación puede provenir de diversas fuentes, incluso por la excreción de la fauna silvestre sin embargo para asegurar que estas provienen de las granjas porcinas, la única manera es tomar esta muestra de la descarga directa de las mismas y excluir otras potenciales fuentes de contaminación mediante un estudio espacial de los flujos de agua y contaminantes.

En el caso de la península de Yucatán, Batllori (2016) refiere que de acuerdo con el Repda de la Conagua, a finales de 2013 en los estados de la península de Yucatán se generaban 374 descargas pecuarias con un total de 9 millones de metros cúbicos anuales, de los cuales 77% correspondía a Yucatán, 17% a Campeche y 6% a Quintana Roo. En Yucatán, según los reportes obtenidos por la Conapo en 2010, **la zona porcícola presentaba una contaminación por desechos pecuarios seis veces mayor que la originada por la población humana asentada en ese lugar.**

La presencia de nitratos (NO_3) en los sistemas públicos de abastecimiento de agua representa un riesgo sanitario, ya que pueden producir nitrosaminas, sustancias que aumentan el riesgo de cáncer de estómago y afecciones respiratorias, así como metahemoglobinemia (o síndrome de los niños azules).

Aunque Batllori (2016) hace un recuento de todas las granjas porcinas asentadas en Yucatán y de su posible impacto en la calidad del agua en sus alrededores, escasos estudios se enfocan en la cuantificación y análisis de la contaminación del agua subterránea relacionados con las granjas porcícolas.

Pacheco y cols. (2002) evaluaron la calidad del agua subterránea en un área con actividad agropecuaria en donde se utilizó la excreta o purín de cerdo sin tratamiento alguno como fertilizante para el cultivo. Dichos autores concluyeron que la diferencia en tiempo y cantidad de la lixiviación y arrastre de los nitratos mostrada en algunos pozos se asociaba con el tipo preferencial de flujo en el acuífero, lo cual permite encontrar pequeñas áreas con una gran contaminación más que una contaminación de carácter regional (Pacheco et al., 2002).

Por lo anterior, en diciembre de 2019 el equipo multidisciplinario de Greenpeace e investigadores de la Universidad Autónoma de Campeche (Uacam) llevaron a cabo un muestreo en el estado de Yucatán en cinco pozos y un cenote cercano a las granjas porcícolas siguientes: 1) granja Gary 7, que cuenta con ocho naves (única información pecuaria de este establecimiento); 2) granja de Kekén, con 10 naves y una capacidad instalada de 24 000 cerdos; 3) granja Santa María, que tiene 15 naves y una capacidad instalada de 12 000 cerdos; 4) granja de Maxcanú, con 24 naves y una capacidad instalada de 46 464 cerdos, y 5) granja Gary 6, sobre la cual no se encontraron datos pecuarios en ninguna fuente oficial, así como en dos descargas directas de las granjas Santa María y Gary 7, para determinar las concentraciones de nitrógeno total (NT, además de las formas nitrogenadas de amonio (NH_4), nitritos (NO_2), nitratos (NO_3) y coliformes fecales (este último elemento se determinó sólo en las descargas directas de las granjas). El objetivo fue establecer el posible impacto de los desechos de las granjas porcinas en la calidad del agua subterránea.

El muestreo comprendió los municipios de Kinchil, Maxcanú, Opichén y Chocholá. Los sitios de muestreo fueron lugares en donde las personas de las comunidades de dichos municipios aprovechan el agua para beber en tiempo de escasez y para la apicultura; también se tomaron muestras de las descargas de agua tratada de dos granjas: Santa María y Gary 7. En este informe se exponen los resultados preliminares de la concentración de nitrógeno en los pozos y el cenote mencionados, su potencial vinculación con las granjas porcícolas y las condiciones que podrían relacionar su presencia con la contaminación del agua subterránea.

MÉTODO

La zona de muestreo abarcó la región oeste del estado de Yucatán, en particular los municipios de Kinchil, Maxcanú, Opichén y Chocholá. Se seleccionaron ocho sitios de muestreo: cinco pozos, un cenote y dos en las descargas directas de las granjas porcícolas. Se eligieron tales pozos y cenote debido a su proximidad de las descargas de las granjas porcícolas y su baja profundidad. Como se observa en la tabla 7, los pozos muestreados están, en promedio, a 1.12 km de las granjas porcícolas y a 71 m de profundidad. El trabajo de campo se realizó entre el 1 y el 7 de diciembre de 2019. Para la determinación de nutrientes (NT, NH₄, NO₂ y NO₃) se aplicaron las técnicas determinadas en los Standard Chemical Methods for Marine Environmental Monitoring del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP, por sus siglas en inglés). Los coliformes fecales se determinaron mediante los procedimientos establecidos en la norma NMX-AA-042-SCFI-2015. Las muestras de agua se colectaron por duplicado y se colocaron en dos tipos de frascos: de polietileno (1 L de capacidad) para la determinación de nutrientes y recipientes estériles (100 mL) para coliformes fecales. Todas las muestras se transportaron en frío para su análisis; como muestras de referencia (blanco) se empleó agua destilada.

ID	Lugar	Latitud	Longitud	Profundidad	Distancia de la granja cercana	Granja cercana
				m	km	
M 1	Bobadilla de M Bobadilla	20°53'34.68"	89°59'38.89"	8	0.773	Santa María
M 2	Granja Santa María	20°53'51.47"	89°59'14.67"	NA	NA	NA
M 3	Ojo de agua Kinchil	20°53'45.93"	89°58'49.05"	8	0.800	Santa María
M 4	Pozo Chocholá	20°45'9.26"	89°49'57.40"	6	1.300	Gary 6
M 5	Noria de Kanachén	20°36'19.25"	89°53'18.24"	8	1.700	Gary 7
M 6	Granja Gary 7	20°35'39.14"	89°54'0.64"	NA	NA	NA
M 7	Pozo apicultor SF	20°38'58.55"	90° 5'42.29"	7	1.200	Maxcanú
M 8	Pozo apicultor Manuel Casanova	20°48'47.66"	90° 7'18.89"	6	1	Kekén

NA: No aplica

Tabla 7. Relación de cuerpos de agua analizados cerca de las granjas porcícolas

RESULTADOS

Se detallan a continuación los resultados de las muestras de agua en que se analizaron los nutrientes (NT, NH₄, NO₂ y NO₃) presentes en cinco pozos y un cenote próximos a cinco granjas porcícolas, así como en descargas directas en dos de esas cinco granjas en las que también se midieron los coliformes fecales.

1. Granja Santa María

Esta granja ubicada en el municipio de Kinchil, tiene 12 000 cerdos distribuidos en 15 naves y una superficie aproximada de 248 ha. Esta granja comenzó a operar en 2012 y para su construcción no se realizó una consulta previa libre e informada entre los pobladores cercanos. No existen registros de Manifestación de Impacto Ambiental (MIA). La empresa registrada es Administración Agropecuaria de Yucatán, S.P.R. de R.L. de C.V./Kinchil, que al parecer pertenece al modelo de aparcería de Kekén.

Hace unos tres años hubo un derrame proveniente de la laguna de oxidación de esta granja que contaminó el suelo del terreno de un citricultor, quien en primer lugar perdió su cosecha, con la consecuente afectación a su economía, pero además su terreno dejó de ser productivo debido al exceso de nutrientes que recibió.



Figura 16. Parcela contaminada por lodos. Coordenadas UTM 189227, 2313687 zona 16.



Figura 17. Sitios de muestreo cercanos a la Granja Santa María.



CRITERIOS DE CALIDAD DEL AGUA PARA LA PROTECCIÓN DE LA VIDA ACUÁTICA

En la tabla 8 se presentan los resultados de los análisis de nutrientes en las muestras de agua del pozo denominado Bobadilla (M1), situado a 0.773 km de la granja Santa María, el cenote (M3) situado a 0.800 km de ésta y la descarga directa de la granja (M2).

ID	Amonio	Nitritos	Nitratos	N orgánico	N inorgánico	N total
M 1	0.62	2.45	38.8	41.86	1.45	43.31
M 2	2.16	4.16	18.4	24.72	1.12	25.84
M 3	0.66	1.62	6.32	8.61	2.89	11.49
NOM-001						25.00
LFMAN*	0.06					
LFMAN**	0.01	0.01	0.04			

NOM-001-SEMARNAT-1996. Protección de vida acuática y Uso público urbano
 LFMAN. Ley Federal de Derechos (disposiciones aplicables en materia de aguas nacionales) 2016. Conagua
 * Protección a la vida acuática: Agua dulce, incluye humedales
 ** Protección a la vida acuática: Aguas costeras y estuarios

Tabla 8. Análisis de nutrientes en las muestras de agua del pozo Bobadilla (M1), el cenote (M3) y la descarga directa de la granja (M2) (mg/L).

Los valores resaltados en rojo son los valores o concentraciones que estuvieron fuera de la NOM-001-SEMARNAT y que además son valores muy altos para la protección de la vida acuática

Los valores resaltados en azul son las cifras que sobrepasan los límites sugeridos por la Ley Federal de Derechos (disposiciones aplicables en materia de aguas nacionales) 2016 (LFMAN), que a pesar de que derivan de una ley, en realidad son "lineamientos" de calidad del agua sugeridos que en caso de rebasarse no se les aplica sanción alguna. Los límites establecidos en la LFMAN sirven de referencia para establecer los que deberían ser tomados en cuenta para la protección de la vida acuática en cuanto a amonio, nitratos y nitritos, cuyos límites máximos no especifica la NOM-001-SEMARNAT-1996.

Como se observa, la carga de NT es muy alta en la muestra M1 pozo Bobadilla, seguida de la M2, es decir, en la descarga directa de la granja. El alto contenido de NT en la M1 quizá se deba al uso de fertilizantes en los campos de cítricos aledaños, pero también puede intervenir la dirección del flujo del agua subterránea, el cual es concéntrico y va del centro de la península de Yucatán a los márgenes.

Aunado a lo anterior, se evidencia que la M3 presentó bajos valores de NT a pesar de estar dentro del campo de cultivo de cítricos, pero del lado contrario a la M1, en dirección opuesta al flujo de agua subterránea.

Los valores resaltados en rojo son los valores o concentraciones que estuvieron fuera de la NOM-001-SEMARNAT y que además son valores muy altos para la protección de la vida acuática

Los valores resaltados en azul son las cifras que sobrepasan los límites sugeridos por la Ley Federal de Derechos (disposiciones aplicables en materia de aguas nacionales) 2016 (LFMAN), que a pesar de que derivan de una ley, en realidad son "lineamientos" de calidad del agua sugeridos que en caso de rebasarse no se les aplica sanción alguna. Los límites establecidos en la LFMAN sirven de referencia para establecer los que deberían ser tomados en cuenta para la protección de la vida acuática en cuanto a amonio, nitratos y nitritos, cuyos límites máximos no especifica la NOM-001-SEMARNAT-1996.

Como se observa, la carga de NT es muy alta en la muestra M1 pozo Bobadilla, seguida de la M2, es decir, en la descarga directa de la granja. El alto contenido de NT en la M1 quizá se deba al uso de fertilizantes en los campos de cítricos aledaños, pero también puede intervenir la dirección del flujo del agua subterránea, el cual es concéntrico y va del centro de la península de Yucatán a los márgenes.

Aunado a lo anterior, se evidencia que la M3 presentó bajos valores de NT a pesar de estar dentro del campo de cultivo de cítricos, pero del lado contrario a la M1, en dirección opuesta al flujo de agua subterránea.

CONTAMINACIÓN POR COLIFORMES FECALES EN LA GRANJA SANTA MARIA

La determinación de coliformes fecales se realizó en muestras correspondientes a la M2. Cabe mencionar que tales muestras se tomaron directamente de la descarga de agua que se vierte en la selva. Esto asegura la relación directa de la contaminación por coliformes producida por las granjas porcícolas y desecha la posibilidad de que estas bacterias provengan de otras fuentes.

ID[Coliformes totales	Coliformes fecales
M2	>2 400	240
NOM-001		1 000
LFMAN*		1 000
LFMAN**		240

NOM-001-SEMARNAT-1996. Protección de vida acuática

LFMAN. Ley Federal de Derechos (disposiciones aplicables en materia de aguas nacionales) 2016. Conagua

* Protección a la vida acuática: Agua dulce, incluye humedales

** Protección a la vida acuática: Aguas costeras y estuarios

Tabla 9. Coliformes en agua de las descargas de la granja porcícola Santa María (NMP/100 mL)

De acuerdo con la tabla 9, el número de coliformes totales determinados en la muestra de agua de la descarga de la granja Santa María no excede los límites establecidos en la NOM-001. Sin embargo, el hecho de que se apege a la normatividad mexicana no significa que desaparezca el riesgo de contaminación por coliformes fecales ante la existencia de la fuente contaminante. En países de la Unión Europea y en Japón los límites máximos permitidos para la protección de la vida acuática son 25 NMP/100 mL, valores muy distantes de los actualmente fijados para asegurar la protección de la vida acuática en nuestro país.

Por otra parte, es importante subrayar que los coliformes se desarrollan en aguas contaminadas principalmente por materia orgánica, como es el caso de las descargas de las granjas. En virtud de lo anterior, es indispensable llevar a cabo un monitoreo de la calidad del agua de la zona con el fin de verificar que estos organismos patógenos no dañen la salud humana.

CRITERIOS DE CALIDAD DEL AGUA PARA LA PROTECCIÓN DE LA SALUD DE LAS PERSONAS

ID	Amonio	Nitritos	Nitratos
M1	0.62	2.45	38.8
M2	NA	NA	NA
M3	0.66	1.62	6.32
NOM-127-SSA1-1994	0.50	0.05	10

NA: No aplica. Estas muestras corresponden a las tomas de las descargas de la granja, las cuales no se destinan al uso y consumo de las personas



Tabla 10. Límites recomendados de amonio, nitritos y nitratos para garantizar la salud de las personas en México en las muestras de agua del pozo Bobadilla (M1), la descarga directa de la granja (M2) y el cenote (M3) (mg L⁻¹)

En la tabla 10 se destacan en rojo los valores que sobrepasan la NOM-127-SSA1-1994, la cual indica los límites permisibles de calidad del agua para consumo humano y el tratamiento para su potabilización. Fue necesario tomar este criterio de calidad del agua para la protección de la salud de las personas porque en el estado de Yucatán beber agua de pozo y en particular del cenote muestreado es una práctica que se lleva a cabo desde hace muchos años, especialmente en tiempos de escasez hídrica. Cabe mencionar que esta agua no la provee el gobierno. Se puede afirmar que el agua del pozo y del cenote muestreados **no es apta para el uso o consumo humano**. Es importante señalar que estas muestras rebasan por lo menos en 30 veces las concentraciones de nitritos.

2. Granja Gary 6

Esta granja se localiza en el municipio de Chocholá. Para ésta granja no se encontraron datos pecuarios en fuente oficial alguna, es decir que no existe registro en la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (Sader) ni tampoco se detectó la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA).

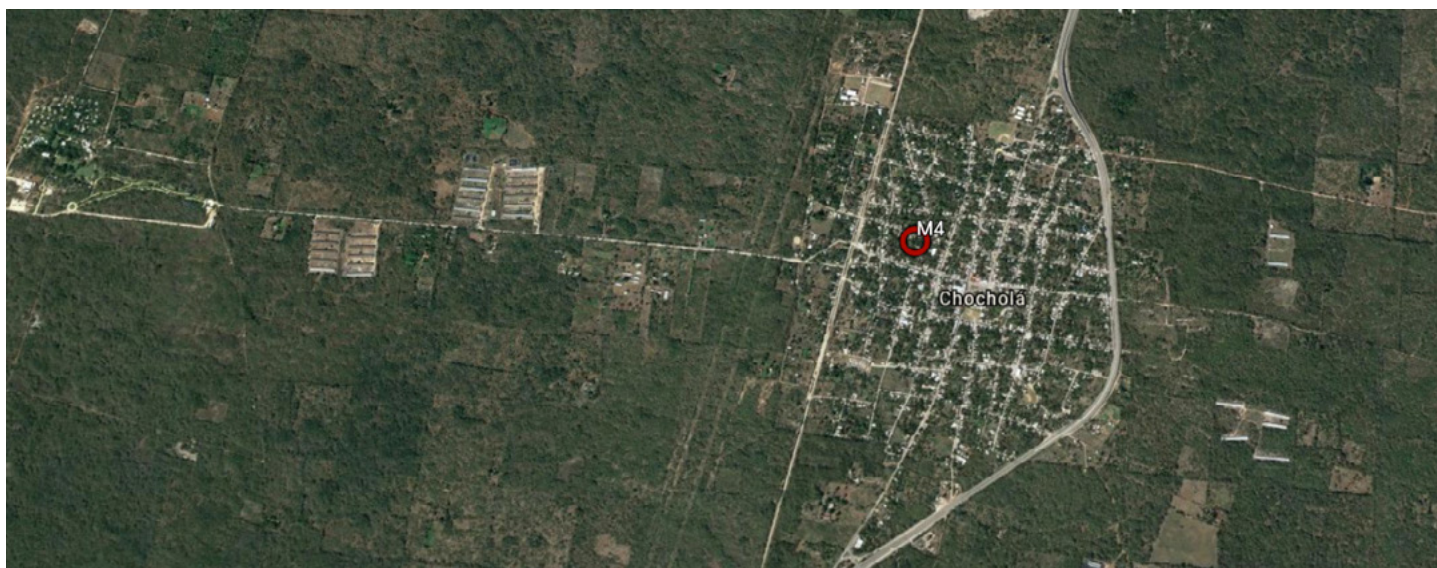


Figura 18. Sitios de muestreo cercanos a la granja Gary 6.

Crterios de calidad del agua para la protección de la vida acuática

En la tabla 11 se presentan los resultados de los análisis de nutrientes en la muestra de agua del pozo denominado Chocholá (M4), situado a 1.3 km de la granja Gary 6.

ID	Amonio	Nitritos	Nitratos	N orgánico	N inorgánico	N Total
M4	0.7	1.51	9.98	12.19	0.31	12.50
NOM-001						25.00
LFMAN*	0.06					
LFMAN**	0.01	0.01	0.04			

NOM-001-SEMARNAT-1996. Protección de vida acuática y Uso público urbano

LFMAN. Ley Federal de Derechos (disposiciones aplicables en materia de aguas nacionales) 2016. Conagua

* Protección a la vida acuática: Agua dulce, incluye humedales

** Protección a la vida acuática: Aguas costeras y estuarios

Tabla 11. Análisis de nutrientes en la muestra de agua del pozo Chocholá (M4) (mg/L)

Este pozo se halla dentro del poblado y no excedió los límites máximos permisibles estipulados por la NOM-001 para la protección de la vida acuática. Sin embargo, los valores resaltados en azul sí sobrepasan los límites sugeridos por la Ley Federal de Derechos (disposiciones aplicables en materia de aguas nacionales) 2016 (LF-MAN), empleados como referencia para establecer los límites que deberían ser tomados en cuenta para la protección de la vida acuática en lo que se refiere a amonio, nitratos y nitritos, cuyos valores máximos no especifica la NOM-001-SEMARNAT-1996.

Criterios de calidad del agua para la protección de la salud de las personas

ID	Amonio	Nitritos	Nitratos	
M4	0.7	1.51	9.98	Tabla 12. Límites recomendados de amonio, nitritos y nitratos para garantizar la salud de las personas en México (mg L-1)
NOM-127-SSA1-1994	0.50	0.05	10	

El propietario de este pozo indica que con frecuencia utilizan el agua que extraen para cocinar sus alimentos. Esto podría representar un riesgo para la salud humana, debido a que rebasa en 30 veces el límite de nitritos recomendados por la NOM-127-SSA1-1994. Cabe aclarar que el agua de pozo no es la que el gobierno abastece; sin embargo, se ha utilizado por mucho tiempo.

Por otro lado, como este pozo está dentro de una población, es factible que la contaminación de nitrógeno en el agua provenga de otra fuente, como por ejemplo del drenaje.

3. Granja Gary 7

Ubicada en el municipio de Opichén. La única información pecuaria que se tiene sobre este establecimiento es que cuenta con ocho naves. No se detectó la MIA. Los pobladores de Kanachén aseveran que no se realizó una consulta libre previa e informada para su construcción en 2015.

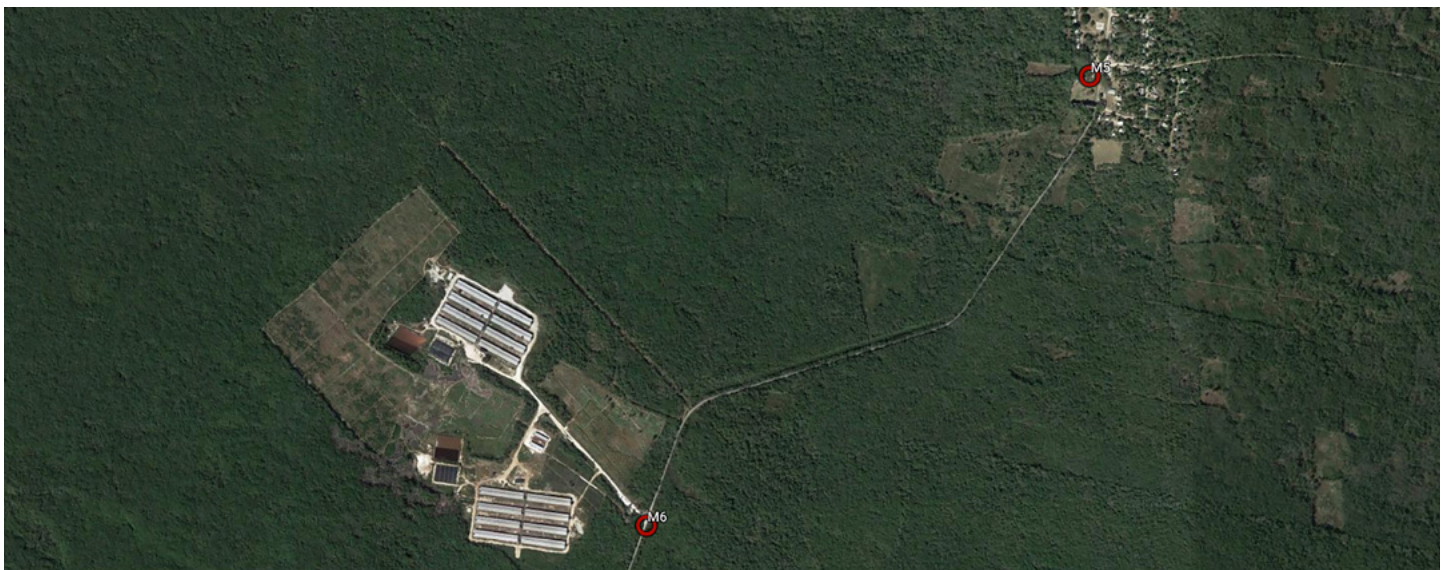


Figura 19. Sitios de muestreo cercanos a la granja Gary 7.

Criterios de calidad del agua para la protección de la vida acuática

La tabla 13 presenta los resultados de los análisis de nutrientes en las muestras de agua del pozo denominado Noria de Kanachén (M5), situado a una distancia de 1.7 km de la granja Gary 7, y de la descarga directa de la granja Gary 7 (M6).

ID	Amonio	Nitritos	Nitratos	N orgánico	N inorgánico	N total
M5	1.25	2.45	23.28	26.97	0.69	27.66
M6	1.68	1.47	33.25	36.41	0.03	36.44
NOM-001						25.00
LFMAN*	0.06					
LFMAN**	0.01	0.01	0.04			

NOM-001-SEMARNAT-1996. Protección de vida acuática y Uso público urbano

LFMAN. Ley Federal de Derechos (disposiciones aplicables en materia de aguas nacionales) 2016. Conagua

* Protección a la vida acuática: Agua dulce, incluye humedales

** Protección a la vida acuática: Aguas costeras y estuarios

Tabla 13. Análisis de nutrientes en las muestras de agua del pozo Noria de Kanachén (M5) y la descarga directa de la granja Gary 7 (M6) (mg/L).

Como se observa en la tabla 13, ambas muestras rebasan la NOM 001 que establece los límites permisibles de NT para la protección de la vida acuática. También contraviene la Ley Federal de Derechos (disposiciones aplicables en materia de aguas nacionales) 2016 (LFMAN), que indica los valores recomendados para la protección de la vida acuática en lo que se refiere a NH₄, NO₂ y NO₃, cuyos límites máximos permisibles no contempla la NOM-001-SEMARNAT-1996. Protección de vida acuática y Uso público urbano.

Los resultados de la M5 pudieron ser influidos por otros factores debido a que este pozo se encuentra en el poblado de Kanachén, aunque los resultados de la descarga directa de la granja M6 también rebasan los límites permisibles para la protección de la vida acuática, hecho que debería ser verificado y sancionado por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (Profepa).

Contaminación por coliformes fecales en la Granja Gary 7

La determinación de coliformes fecales se realizó en la muestra M6, tomada directamente de la descarga de agua de la granja Gary 7. Esto confirma la relación directa de la contaminación por coliformes proveniente de la granja porcícola, ya que no hay posibilidad de que estos agentes patógenos provinieran de otras fuentes.

ID	Coliformes fecales
M6	93
NOM-001	1 000
LFMAN*	1 000
LFMAN**	240

NOM-001-SEMARNAT-1996. Protección de vida acuática
 LFMAN. Ley Federal de Derechos (disposiciones aplicables en materia de aguas nacionales) 2016. Conagua
 * Protección a la vida acuática: Agua dulce, incluye humedales
 ** Protección a la vida acuática: Aguas costeras y estuarios

Tabla 14. Coliformes en agua de las descargas de la granja porcícola Gary 7 (NMP/100 mL)

Como evidencia la tabla 14, el número de coliformes totales determinados en la muestra de agua de la descarga de la granja Gary 7 no rebasa los límites establecidos en la NOM-001. Sin embargo, el hecho de que se apegue a la normatividad mexicana no significa que desaparezca el riesgo de contaminación por coliformes fecales ante la existencia de la fuente contaminante. En países de la Unión Europea y en Japón los límites máximos permitidos para la protección de la vida acuática son 25 NMP/100 mL, valores muy distantes de los actualmente fijados para asegurar la protección de la vida acuática en nuestro país.

Criterios de calidad del agua para la protección de la salud de las personas

ID	Amonio	Nitritos	Nitratos
M5	1.25	2.45	23.28
M6	NA	NA	NA
NOM-127-SSA1-1994	0.50	0.05	10

NA: No aplica. Estas muestras corresponden a las tomas de las descargas de la granja, las cuales no se destinan al uso y consumo de las personas

Tabla 15. Límites recomendados de amonio, nitritos y nitratos para garantizar la salud de las personas en México (mg L-1)

Los niveles de NH₄, NO₂ y NO₃ que arrojaron los análisis del pozo M5 Noria de Kanachén no son seguros para consumo humano con base en lo estipulado en la NOM-127-SSA1. Los mismos habitantes de Kanachén atestiguan haber padecido enfermedades intestinales o afecciones en la piel por usar agua del pozo, de modo que actualmente está en desuso. Cabe aclarar que el agua de pozo no es la que el gobierno abastece; sin embargo, se utilizó por mucho tiempo.

4. Granja Maxcanú

Localizada en el municipio de Maxcanú, esta granja cuenta con una capacidad de 46 464 cerdos y 24 naves, y abarca una superficie de 101.87 ha. Sí tiene MIA y la empresa que la promueve está registrada como Agroindustrias Moba, S.P.R. de R.L. de C.V., aunque los pobladores indican que pertenece a Kekén. La población de los ejidos de San Fernando y Paraíso está molesta con la construcción de esta granja porque para ello no se realizó entre ellos ninguna consulta previa libre e informada, e incluso en alguna ocasión les hicieron firmar una hoja en blanco con engaños, caso se explica con más detalle en el capítulo 5.



Figura 20. Sitios de muestreo cercanos a la granja Maxcanú



Criterios de calidad del agua para la protección de la vida acuática

En la tabla 16 se presentan los resultados de los análisis de nutrientes en la muestra de agua número 7 en el pozo de un apicultor en el ejido de San Fernando, situado a 1.2 km de distancia de la granja de Maxcanú.

ID	Amonio	Nitritos	Nitratos	N orgánico	N inorgánico	N total
M7	0.67	2.67	7.43	10.77	1.71	12.48
NOM-001						25.00
LFMAN**	0.06					
LFMAN*	0.01	0.01	0.04			

NOM-001-SEMARNAT-1996. Protección de vida acuática y Uso público urbano
 LFMAN. Ley Federal de Derechos (disposiciones aplicables en materia de aguas nacionales) 2016. Conagua
 * Protección a la vida acuática: Agua dulce, incluye humedales
 ** Protección a la vida acuática: Aguas costeras y estuarios

Tabla 16. Análisis de nutrientes en el pozo de un apicultor en el ejido de San Fernando (M7) (mg/L)

Este pozo aún no rebasa los límites establecidos por la NOM-001; sin embargo, la granja opera desde hace pocos meses y por la dirección de los flujos del agua subterránea el pozo podría estar en riesgo. El acuífero en esta zona es vulnerable a la contaminación ocasionada por la granja porcícola mencionada debido a la cantidad de cerdos que alberga y a los desechos que produce a diario.

Por otro lado, en azul se destacan los valores que rebasan los límites de NH₄, NO₂ y NO₃ establecidos en la Ley Federal de Derechos (disposiciones aplicables en materia de aguas nacionales) 2016 (LFMAN) para la protección de la vida acuática; por lo que representan un riesgo potencial para ésta.

Criterios de calidad del agua para la protección de la salud de las personas

ID	Amonio	Nitritos	Nitratos
M7	0.67	2.67	7.43
NOM-127-SSA1-1994	0.50	0.05	10

Tabla 17. Límites recomendados de amonio, nitritos y nitratos para garantizar la salud de las personas en México (mg L⁻¹)

En rojo se muestran los valores que rebasan los límites establecidos en la NOM-127 para garantizar la salud de la población. En particular los nitritos exceden esos límites, situación preocupante debido a que el pozo es utilizado en ocasiones para beber y para la apicultura. Cabe aclarar que el agua de pozo no es la que el gobierno abastece; sin embargo, se ha utilizado por mucho tiempo.

5. Granja de Kekén

Esta granja se encuentra en el municipio de Maxcanú, tiene una capacidad instalada de 24 000 cerdos, cuenta con 15 naves y ocupa una superficie aproximada de 2 967 ha. Pertenece al Grupo Porcícola Mexicano, S.A. de C.V., Kekén, y tiene Manifestación de Impacto Ambiental (MIA registrada en 2018. Actualmente construye un nuevo módulo a 30 metros de distancia de un apicultor al que quiere desalojar.



Figura 21. Sitios de muestreo cercanos a la granja de Kekén.

Crterios de calidad del agua para la protección de la vida acuática

En la tabla 18 se presentan los resultados de los análisis de nutrientes en la muestra número 8 que corresponde al pozo del apicultor Manuel Casanova ubicado a 1 km de la granja de Kekén.

ID	Amonio	Nitritos	Nitratos	N orgánico	N inorgánico	N total
M8	65.92	1.54	10.75	78.21	7.69	85.90
NOM-001						25.00
LFMAN*	0.06					
LFMAN**	0.01	0.01	0.04			

NOM-001-SEMARNAT-1996. Protección de vida acuática y Uso público urbano

LFMAN. Ley Federal de Derechos (disposiciones aplicables en materia de aguas nacionales) 2016. Conagua

* Protección a la vida acuática: Agua dulce, incluye humedales

** Protección a la vida acuática: Aguas costeras y estuarios

Tabla 18. Análisis de nutrientes en la muestra del pozo del apicultor Manuel Casanova (M8) (mg/L)

La muestra número 8 presentó valores de contaminación que rebasan la NOM-001, la cual estipula los límites máximos permisibles de NT para la protección de la vida acuática, y la Ley Federal de Derechos (disposiciones aplicables en materia de aguas nacionales) 2016 (LFMAN), la cual sugiere el límite de NH₄, NO₂ y NO₃ para la protección de la vida acuática.

Lo anterior es indicador de la existencia de una alta carga orgánica en este sitio. Además, el pozo del apicultor cercano a la granja de Kekén (M8) presentó concentraciones extremadamente altas de NH₄. Aquí los procesos de descomposición son muy elevados y, en consecuencia, es el sitio más contaminado. Las granjas porcícolas producen subproductos, como las excretas, que al ser dispuestos sin control alguno ocasionan perjuicios al aire, el agua y el suelo (Méndez et al., 2009). La contaminación del agua superficial por las excretas animales que las lluvias arrastran o se vierten de forma directa en cenotes, lagunas o pozos se manifiesta por la presencia de NH₄, entre otros compuestos.

La muestra 8 es la que presenta la mayor cantidad de NH₄ en relación con NO₂ y NO₃. El NH₄ estimula la multiplicación microbiana, por lo que las concentraciones altas en agua son indicadores de contaminación reciente (De Miguel-Hernández y Vázquez, 2006).

Los organismos acuáticos expuestos a concentraciones de 0.45 mg/L de NH₄ pueden reducir su crecimiento e incrementar su susceptibilidad a enfermedades (Boyd, 2013).

Criterios de calidad del agua para la protección de la salud de las personas

ID	Amonio	Nitritos	Nitratos
M8	65.92	1.54	10.75
NOM-127-SSA1-1994	0.50	0.05	10

Tabla 19. Límites recomendados de amonio, nitritos y nitratos para garantizar la salud de las personas en México (mg L⁻¹)








El agua de este pozo es usada en la apicultura y para consumo humano, ya que en Yucatán algunos pobladores aún confían en ella. Cabe aclarar que el agua de pozo no es la que el gobierno provee; sin embargo, se ha utilizado por mucho tiempo.

En la tabla 19 se observa que la M8 presenta elevadas cantidades de NH₄. Esto puede perjudicar la salud de quien la consume, ya que cuando el hígado es incapaz de procesarlo, el exceso de NH₄ no se elimina del organismo y, por tanto, se acumula en la sangre y llega al cerebro, donde resulta tóxico.

CRITERIOS DE CALIDAD PARA LA PROTECCIÓN DE LA VIDA ACUÁTICA EN OTROS PAÍSES

Los criterios relativos a la calidad del agua para la protección de la vida acuática pueden basarse sólo en parámetros fisicoquímicos para proteger y mantener la vida acuática, idealmente en todas sus formas y etapas de vida, o pueden considerar todo el ecosistema acuático.

En la tabla 20 se presentan los límites permisibles de algunas variables de calidad del agua, todas relacionadas con o enfocadas en la protección de la vida acuática. Cada país establece con frecuencia una guía de calidad del agua de acuerdo con sus estándares y exigencias ambientales. Los estándares de algunos países desarrollados se compararon con los de México. Es importante señalar que dichas concentraciones provienen de guías (guidelines) o criterios de calidad del agua, pero no necesariamente de normas (NOM), las cuales son de carácter jurídico y tienen facultad de sancionar, al contrario de las otras.

	 Canadá ^a	 UE ^b	 Japón ^c	 Australia ^d	 EUA ^e	 México ^f	 México ^g
Amonio	-	-	<1	-	-	0.06	-
Nitritos	2.4	1.5	-	0.03	-	0.01	-
Nitratos	0.02	0.3	-	0.44	-	0.04	-
Nitrógeno total	13	15	-	0.44	0.78	-	25
Coliformes	-	25	<25	-	-	1 000	1 000

- No especificada

^a Canadian Water Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life.

^b Unión Europea. ECE (Economic Commission for Europe) Standard Statistical Classification of Surface Freshwater Quality for the Maintenance of Aquatic Life

^c Environmental quality standards for conservation of the living environment. Ministry of Environment, Government of Japan

^d Australian and New Zealand Guidelines for Fresh and Marine Water Quality. Environment and Conservation Council

^e Estados Unidos. Environmental Protection Agency (EPA)

^f Ley Federal de Derechos (disposiciones aplicables en materia de aguas nacionales) 2016. Conagua

^g NOM-001-SEMARNAT-1996. Protección de vida acuática

Tabla 20. Límites recomendados de algunas variables de calidad del agua para la protección de la vida acuática en varios países (mg L⁻¹ a excepción de Coliformes NMP/100 mL)

Para el caso de México, los valores expuestos provienen de la NOM-001-SEMARNAT-1996 y de la Ley Federal de Derechos (disposiciones aplicables en materia de aguas nacionales) 2016, Los valores presentes en la tabla en cuestión son para la protección de la vida acuática de agua dulce y de humedales.

Al tomar en cuenta los valores de la tabla 20 y confrontarlos con los resultados que arrojó este estudio, resulta que las concentraciones de nitratos y nitrógeno total pondrían en riesgo la vida acuática en estas aguas.

CONCLUSIONES

- Tres de las cinco granjas estudiadas no cuentan con Manifestación de Impacto Ambiental (MIA).

- En cinco de las muestras se rebasa la NOM-001-SEMARNAT-1996 para la protección de la vida acuática.

- Todas las muestras exceden los límites recomendados de amonio (NH₄), nitritos (NO₂) y nitratos (NO₃) para garantizar la salud de las personas en México según lo estipulado en la NOM-127-SSA1, la cual dicta los límites recomendados para uso y consumo humano. Cabe aclarar que el agua de pozo no es la que el gobierno abastece; sin embargo, se ha utilizado por mucho tiempo.

- Existe una contaminación local y específica en la zona de estudio. Por ejemplo, el sitio M3 fue uno de los menos contaminados, pero se encuentra muy cerca de la M1, que presentó hasta tres veces más nitrógeno total (NT) que el primero.

- El sitio más contaminado fue el M8 correspondiente al pozo del apicultor cercano a la granja Kekén, con 85 mg L⁻¹ de NT; luego la M1 Bobadilla, próxima a la granja Santa María, con 43 mg L⁻¹, y después la M7 de granja Gary, con 36 mg L⁻¹. Los demás sitios arrojaron más o menos las mismas concentraciones con un promedio de 21 mg L⁻¹ de NT.

- Si se toman en cuenta las recomendaciones de límites de nutrientes para la protección de la vida acuática de los países desarrollados, así como los lineamientos de calidad del agua de la Ley Federal de Derechos (disposiciones aplicables en materia de aguas nacionales) 2016, la mayoría de los pozos constituye un riesgo para los organismos que estén expuestos.

- Los lineamientos de calidad del agua de la Ley Federal de Derechos (disposiciones aplicables en materia de aguas nacionales) 2016 tienen mejores estándares que la NOM-001, pero no son un instrumento con facultad de sanción, al contrario de las NOM.

- El principal problema relativo a la disposición de los desechos líquidos y sólidos en la península de Yucatán es que la zona kárstica es extremadamente vul-

nerable a la contaminación del manto freático. Como medida, se sugiere implementar un sistema de monitoreo continuo de la calidad del agua principalmente en sitios donde se desarrollan actividades pecuarias como la cría de cerdos.

- Este es un estudio preliminar; sin embargo, los datos recopilados muestran alertas en los niveles de contaminación del agua que pueden incluir otras fuentes de contaminación como el uso de fertilizantes o los desalojos del drenaje. Esta contaminación ocasiona impactos negativos sobre la salud de las personas, la conservación biológica y el turismo de la región. Es en tal contexto que este informe adquiere especial relevancia para conocer la situación actual de estados como Yucatán, donde la ganadería industrial y el uso indiscriminado de fertilizantes tienen ya impactos graves en los ecosistemas acuáticos, prácticas que se expanden hoy por toda la península de Yucatán. Por tal razón, la Comisión Nacional del Agua (Conagua) y Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (Profepa) deben intervenir de manera urgente y realizar monitoreos periódicos a las descargas de agua de las granjas porcícolas, así como verificar la calidad del agua de los pozos y cenotes aledaños a ellas. No basta con evaluar la contaminación y sus impactos acumulativos, también se deberá procesar e interpretar los datos generados con el objetivo de facilitar la comunicación y la transparencia de la información sobre la problemática. Las comunidades locales deberán tener acceso a información que les permita tomar decisiones informadas para asegurar el bienestar de sus pobladores.

- El gobierno del estado de Yucatán deberá regular las granjas porcícolas que carezcan de MIA. La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) deberá verificar que las MIAs cumplan con todo lo necesario para la protección del medio ambiente.

- Se deberá garantizar el pleno respeto de los derechos de los pueblos indígenas, incluido su derecho a la consulta y a dar o negar su consentimiento libre, previo e informado.

- Se deberá priorizar la conservación de la selva/biodiversidad respecto al desarrollo de las granjas.

CAPÍTULO 5

La producción desde la mirada de las comunidades: violación a los derechos humanos y tradiciones en riesgo

Las granjas porcícolas en la península de Yucatán son motivo de preocupación y temor para las comunidades locales debido a la contaminación del agua, la afectación al ecoturismo de los cenotes, la deforestación y las violaciones a los derechos humanos de los pueblos indígenas, así como a la libre determinación, que es el derecho de un pueblo a decidir libremente su condición política, sus propias formas de gobierno, desarrollo económico, social y cultural,² y a la consulta previa, libre e informada,³ ya que en la mayoría de los casos los permisos para la construcción de las granjas porcícolas no se consultan con la comunidad.

Por consiguiente, además de las afectaciones al agua, el suelo y la selva relacionadas con la actividad porcícola, se infringen diversos derechos humanos reconocidos constitucionalmente en México.

Derecho	Articulado constitucional	Otras fuentes del derecho internacional
Derecho a la tierra y territorio de los pueblos indígenas	Artículo 2	• Declaración de las Naciones Unidas sobre los derechos de los pueblos indígenas
Derecho a la salud	Artículo 4	• Protocolo Adicional a la Convención Americana Sobre Derechos Humanos en Materia de Derechos Económicos, Sociales y Culturales “Protocolo de San Salvador”, artículo 10 • Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, artículo 12
Derecho a un medio ambiente sano	Artículo 4	• Protocolo Adicional a la Convención Americana sobre Derechos Humanos en Materia de Derechos Económicos, Sociales y Culturales “Protocolo de San Salvador”, artículo 11 • Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, artículo 12
Derecho al agua	Artículo 4	
Derecho al acceso a la justicia	Artículo 17	• Convención Americana sobre Derechos Humanos (Pacto de San José), artículo 25. • Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos
Protección a los elementos naturales	Artículo 27	

Tabla 21. Derechos humanos que resultan afectados por las granjas porcícolas industriales

²Artículo 3 de la Declaración de las Naciones Unidas sobre los derechos de los pueblos indígenas.

³Recomendación General No. 27/2016 sobre el derecho a la consulta previa de los pueblos y comunidades indígenas de la República Mexicana.

Si se consideran los territorios hablantes de lenguas indígenas, definidos por Boege (2008), resulta que 86% de las granjas porcinas identificadas para la península se localizan en territorios indígenas hablantes de maya.

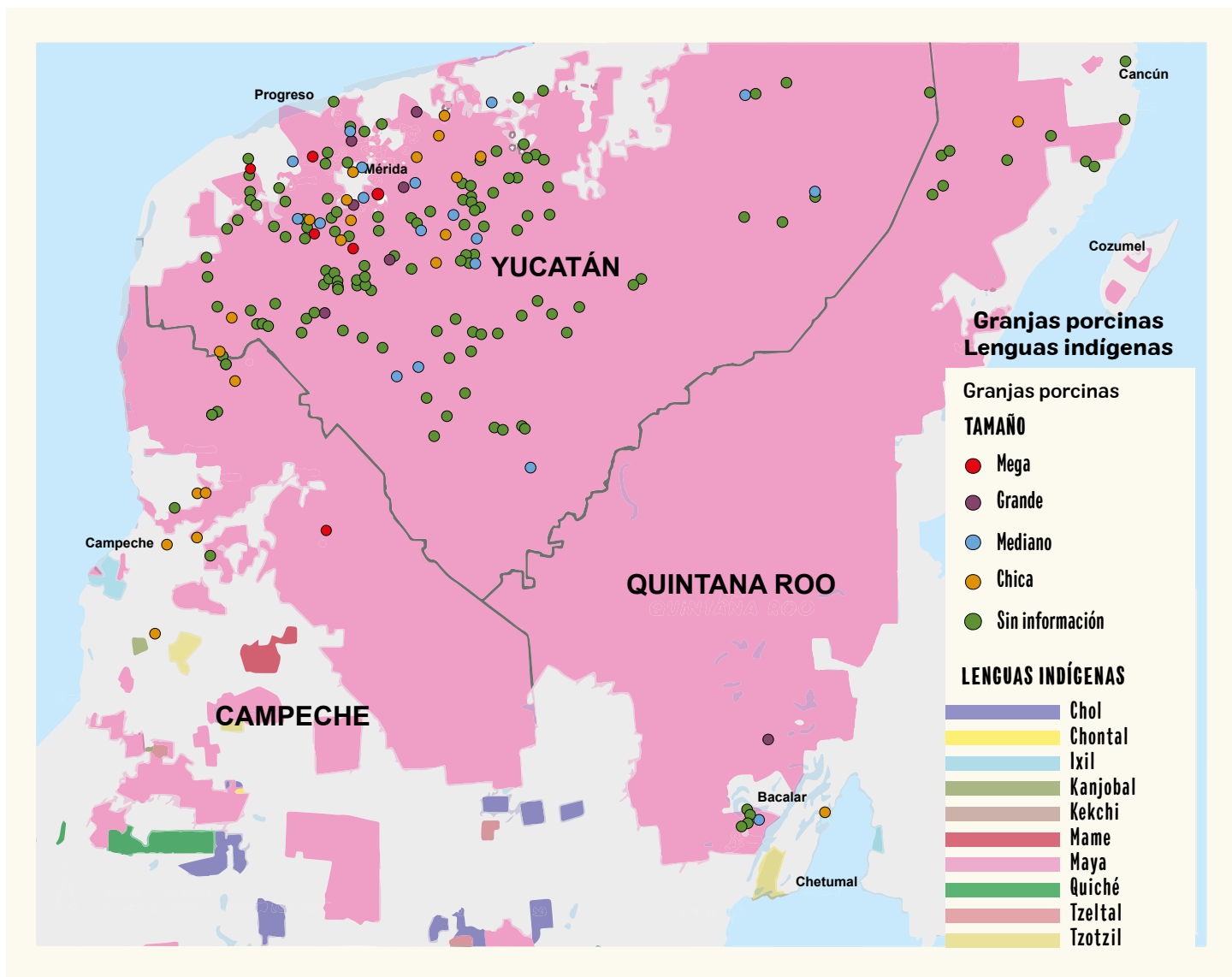


Figura 22. Granjas porcícolas en territorio indígena

La producción de carne de cerdo conlleva otros daños colaterales, imperceptibles a simple vista pero que tienen graves consecuencias en la calidad de vida de las comunidades aledañas a las granjas productoras, que sufren la contaminación por los sistemas de producción intensiva y los malos olores, privándolas de su derecho a gozar de un ambiente sano.

A menudo la crianza intensiva requiere mano de obra limitada, así que la oferta de trabajo es escasa e incluso los pagos llegan a ser injustamente bajos aun cuando las jornadas laborales sean extenuantes. Esto pone a las personas en situaciones insostenibles, pero que muchas veces tienen que aguantar por necesidad, porque estas industrias son la fuente de trabajo más cercana.

VIOLACIÓN AL DERECHO A LA SALUD, A UN MEDIO AMBIENTE SANO Y A LOS DERECHOS LABORALES DEL TRABAJADOR

Carla vive en el ejido de Kanachén, perteneciente al municipio de Maxcanú en el estado de Yucatán. Su hijo entró a trabajar en la granja porcícola Gari 7 con 15 años de edad, con la condición de que no dijera su verdadera edad. "Él se iba desde las 7 de la mañana; regresaba a comer a la 1, muy sucio, porque en el trabajo no le daban ninguna protección; llegaba a la casa a las 5 de la tarde y regresaba peor de cómo había llegado al mediodía." El hijo de Carla menciona que "es una asquerosidad dentro de la granja, hay muchas moscas verdes que se pegaban en la comida". Ella afirma que su hijo realizaba un trabajo muy pesado: limpiaba donde están los cerdos y tenía las manos llenas de excremento porque con estas mismas, sin ninguna protección, agarraba los desechos de los animales. El menor de edad sólo duró una semana en la granja porque lo sacaron. Trabajó de lunes a viernes y apenas le pagaron 600 pesos, no su sueldo completo.

“ Cuando sacan cerdos, afectan a los niños que están comiendo en el kínder; el olor es muy fuerte, sobre todo cuando llueve”.

Muchos trabajadores expresan lo mismo: que no tienen protección ni ropa especial, que muchos van con su ropa normal y así trabajan. También que cuando ya va a llegar la temporada de aguinaldos recortan personal y les hacen firmar un contrato cada seis meses para impedir que adquieran antigüedad.

Otro problema son los camiones de carga pesada utilizados para transportar alimento y a los cerdos, los cuales "han destruido la carretera". Además, "cuando sacan cerdos, afectan a los niños que están comiendo en el kínder; el olor es muy fuerte, sobre todo cuando llueve; hay demasiados moscos y moscas que antes no había, sólo tenían sus temporadas y ahora están ahí todo el año". "Son cosas que antes no

teníamos, hay gente que quisiera hablar pero por temor no lo hacen, han habido despidos injustificados, que no les han liquidado." "Lo que queremos es que se quite, evitarla, porque nos está haciendo demasiado daño."

VIOLACIÓN A LA CONSULTA PREVIA LIBRE E INFORMADA Y A LA LIBRE DETERMINACIÓN

Cinthia forma parte del Comité de Naciones Unidas, el cual tiene nueve miembros. Cinthia afirma que con la construcción de la nueva granja de Kekén se viola el derecho agrario porque anteriormente esas tierras en las que ahora se construye la granja eran ejidales, pertenecían al ejido de San Fernando, pero se vendieron sin que se realizará una asamblea en la que todos estuvieran de acuerdo con vender las parcelas. Su mayor preocupación es el agua y la salud, porque ya ha habido casos de hepatitis y cólera en los alrededores y teme que una vez que la granja esté en operación tengan problemas de salud.

Cinthia declara que el 16 de junio de 2019, con motivo de la celebración del Día del Padre, recibieron 1 kilogramo de carne de cerdo por parte del promovente de la granja porcícola y les hicieron firmar una hoja en blanco. Pero los engañaron, porque antes les habían dicho que la carne la enviaba la presidenta municipal.

VIOLACIÓN AL DERECHO A LA TIERRA Y A UN MEDIO AMBIENTE SANO

Antonio es un apicultor del municipio de Kinchil en el estado de Yucatán. Él está muy preocupado porque han construido una granja porcícola a escasos 30 metros de su apiario. Él ha trabajado ahí por más de veinte años y ahora le han puesto una granja cuyos dueños le pidieron que traslade sus abejas a otro lugar, a lo que Antonio replica: "¿Usted cree que es justo que me quieran quitar el esfuerzo de tantos años sólo porque yo soy pobre? Yo vivo del campo y ya me taparon unos cenotes y ahí ellos pusieron unos tubos".

Las personas de la granja le han expresado que van a clausurar el camino al apiario. "Yo quiero saber de dónde Kekén es dueño de las tierras de México, de los yucatecos, quién se lo vendió". "Nosotros trabajamos el campo, así hemos subsistido, y de pronto llega una empresa y te para. Eso no puede ser posible."

Debido al intenso acoso, hostigamiento a activistas ambientales, los nombres utilizados en los testimonios en este capítulo son ficticios, las verdaderos se reservan por cuestiones de seguridad.

CAPÍTULO 6

¿Cuáles son las soluciones?

1 NO! A LAS GRANJAS INDUSTRIALES (INSTALACIONES CERRADAS Y CONFINAMIENTO INDIVIDUAL PARA ANIMALES)

▪ Es fundamental adecuar la capacidad de carga ganadera al medio ambiente y no a la tasa creciente de consumo de carne, es decir, adecuar la cantidad de animales a la potencialidad del ecosistema para evitar la contaminación ambiental del suelo y del agua, causada principalmente por los nutrientes, así como la pérdida de biodiversidad, erosión y baja fertilidad del suelo y riesgos sanitarios.

2 PROTEGER LA BIODIVERSIDAD MEDIANTE SISTEMAS SILVOPASTORILES

Protegemos la biodiversidad si optamos por sistemas silvopastoriles, éstos son ecosistemas en los que conviven el ganado, árboles y pasturas, y cumplen funciones como:

- Fuentes de alimentación animal.
- Recuperadores de la fertilidad del suelo y reguladores del balance hídrico.
- Fijadores de CO₂.
- Generadores de microclimas en los potreros a través de las copas de los árboles para permitir reducir el estrés calórico a los animales.
- Preservadores de la biodiversidad.

Un ejemplo de aprovechamiento sustentable mediante sistemas silvopastoriles es la producción agroecológica del cerdo pelón en Yucatán. Con este método se cuidan los recursos naturales, se fomenta la diversificación y se promueven estrategias de la economía local. Crea condiciones que fortalecen la identidad sociocultural de Yucatán con base en sistemas de producción y alimentos sostenibles.

3 ASEGURAR LOS MÁS ALTOS ESTÁNDARES DE BIENESTAR ANIMAL

Con el objetivo de asegurar el bienestar animal:

- La carga ganadera debe ser adecuada y garantizar que los animales disponen de alimentos suficientes en la época de crecimiento.
- Preferir las razas autóctonas porque están mejor adaptadas a las condiciones del clima, suelos y alimentos disponibles.
- La producción de la alimentación debe ser 100% ecológica (no transgénicos ni agrotóxicos).
- Procurar una producción ganadera libre de sustancias químicas (hormonas, antibióticos y otros medicamentos que se emplean en las instalaciones convencionales).
- El ganado debe disponer de suficiente espacio que les permita satisfacer sus necesidades tanto fisiológicas como etológicas (proporcionando comodidades).
- Los animales deben tener fácil acceso a la alimentación y el agua.
- Los corrales de trabajo, las zonas de ejercicio al aire libre y los espacios abiertos deben ofrecer protección suficiente a los animales frente a la lluvia, el viento y las temperaturas extremas, siempre teniendo en cuenta las razas de que se trate.

4 GARANTIZAR LOS DERECHOS HUMANOS

- Garantizar el pleno respeto a los derechos de los pueblos indígenas, incluido su derecho a la consulta, así como a otorgar o negar su consentimiento libre, previo e informado.
- Asegurar el derecho a un ambiente sano.
- Respetar el derecho a la tierra y territorio de los pueblos indígenas.
- Respetar el derecho a la libre determinación.
- Respetar el derecho al agua limpia.

5 PROTEGER LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

- Fortalecer acciones para el cuidado de las ANP, ya que sólo 33% de las que son de competencia estatal cuentan con un programa de manejo.
- Administrar las ANP estatales para asegurar su protección.

6 REGULAR

- La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) deberá exigir los permisos para la construcción de granjas industriales (MIA), incluso para aquellas que comenzaron a operar antes de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al ambiente (LGEEPA), y revisarlos detenidamente con el fin de garantizar la protección del medio ambiente.
- Reconfigurar el ordenamiento del territorio con base en investigaciones para tener un diagnóstico certero y asegurar que el uso que se le asigna corresponde a la naturaleza de los suelos para que esto a su vez permita la transición hacia un modelo de ganadería sostenible.
- Ordenación rigurosa del territorio en las zonas de gran densidad ganadera en la península de Yucatán y respeto a ésta, de manera que por ningún motivo las autoridades permitan ocupar suelo de protección o conservación.
- Regular el cambio de uso de suelo en terrenos forestales para su conservación y uso adecuado con el fin de evitar la degradación.

7 CONSERVAR EL AGUA

- Crear de un sistema de monitoreo e inspección de la calidad del agua tanto estatal como nacional que permita evaluar el grado de contaminación y su comportamiento a través del tiempo.
- No basta sólo con evaluar la contaminación y sus impactos acumulativos, también se debe procesar e interpretar los datos generados con el objetivo de facilitar la comunicación y la transparencia de la información sobre la problemática. Las comunidades locales deberán tener acceso a información que les permita tomar decisiones informadas para asegurar el bienestar de sus pobladores.

8 REDUCIR LAS EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

- Adecuar la capacidad de carga ganadera para disminuir la generación de desechos y con ello la emisión de GEI.
- Mejor manejo de las excretas en los sistemas intensivos y la producción de biogás.
- Aumentar la eficiencia general del uso de los nutrientes en las dietas constituye una práctica eficaz para disminuir las emisiones de GEI.

9 REDUCIR EL CONSUMO DE CARNE

- Para proteger nuestra salud y al mismo tiempo garantizar una producción sostenible de carne, Greenpeace recomienda el consumo de 300 g a la semana, es decir, 16 kg de carne al año o menos.
- Greenpeace apoya a aquellos que eligen adoptar una dieta vegetariana o vegana; sin embargo, estas no son las únicas opciones que una persona tiene para contribuir a aminorar algunos de los impactos ambientales negativos que conlleva el consumo de carne. Hoy en día, nuevas posibilidades entran en escena, como el reduccionismo, el flexivegetarianismo, el climarianismo o el vegetarianismo a tiempo parcial, además de iniciativas como los "lunes sin carne" o el "día mundial sin carne".

La fórmula mágica no existe. Sólo llegaremos a una solución si ponemos en práctica un conjunto de acciones que nos permitirán gozar de un ambiente sano y una alimentación saludable.

Referencias

- Aquae Fundación (2019), Infografías “¿Cuánta agua se necesita para producir alimentos”, España, disponible en: <https://www.fundacionaquae.org/cuanta-agua-se-necesita-para-producir-alimentos/>
- Bancomext (2019), “El Grupo Kekén y su actividad exportadora”, disponible en: <https://www.revistacomercioexterior.com/articulo.php?id=762&t=el-grupo-keken-y-su-actividad-exportadora>
- BATLLORI SAMPEDRO, E. (2016), Capítulo 7. “Condiciones actuales del agua subterránea en la península de Yucatán”, en M. CHÁVEZ GUZMÁN (ed.), *El manejo del agua a través del tiempo en la península de Yucatán*, Mérida, UADY/Fundación Gonzalo Río Arronte/Consejo de la Cuenca de la Península de Yucatán, pp. 201-225.
- BAUER-GOTTWEIN P., B. R. N. GONDWE, G. CHARVE, L. E. MARÍN, M. REBOLLEDO-VIEYRA, G. MEREDIZ-ALONSO (2011), “Review: The Yucatán Peninsula karst aquifer, Mexico”, *Hydrogeology Journal*, núm. 19, pp. 507-524.
- BOEGE SCHMIDT, E. (2008), El patrimonio biocultural de los pueblos indígenas de México, México, INAH/CDI.
- Bolsa Mexicana de Valores (2019), Información periódica financiera anual, disponible en: https://www.bmv.com.mx/es/Grupo_BMV/InfoFinanciera/KUO-5262-CGEN_CAPIT
- BOYD CLAUDE, E. (2013), Ammonia toxicity degrades animal health, growth. Auburn University. Auburn, Alabama. USA.
- COMA J. y J. BONET (2004), “Producción ganadera y contaminación ambiental”, en GARCÍA, C. DE BLAS y GONZÁLEZ (coords.), *XX Curso de Especialización FEDNA: Nutrición y Alimentación Animal, Barcelona, 22 y 23 de noviembre*, pp. 237-272, disponible en: http://www.produccion-animal.com.ar/sustentabilidad/46-ganaderia_y_contaminacion.pdf
- Conanp (2016a), disponible en: <https://www.gob.mx/conanp/acciones-y-programas/areas-naturales-protegidas-decretadas>
- (2016b), “Los sitios Ramsar de México, disponible en: <https://www.gob.mx/conanp/acciones-y-programas/sitios-ramsar>
- Coneval (2018), “Medición de pobreza 2008-2018, Estados Unidos Mexicanos”, México, disponible en: <https://www.coneval.org.mx/Medicion/Paginas/PobrezaInicio.aspx>
- Consejo Mexicano de la Carne (2018), Compendio estadístico 2018, México.
- DE MIGUEL-FERNANDEZ, C., VÁZQUEZ-TASET, Y. (2006), Origen de los nitratos (NO₃) y nitritos (NO₂) y su influencia en la potabilidad de las aguas subterráneas. *Minería y Geología*, vol. 22, núm. 3. Holguín, Cuba.
- Diario Oficial del Estado de Yucatán* (2013), Decreto número 117. Decreto que establece el Área Natural Protegida denominada Reserva Estatal Geohidrológica del Anillo de Cenotes, disponible en: https://www.conacyt.gob.mx/cibiogem/images/cibiogem/sistema_nacional/documentos/ANPL/Yuc/1-Dec-RESERV-ANILLO-CENOTES.pdf
- DOMÍNGUEZ ARAUJO, G. et al. (2014), “Las excretas porcinas como materia prima para procesos de reciclaje utilizados en actividades agropecuarias”, INIFAP, Folleto Técnico Núm. 6, Campo Experimental Centro-Altos de Jalisco, Tepatitlán de Morelos.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) (2017), “New food balances”, disponible en: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/FBS>
- GeoComunes y Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible, A.C. (2019), Geovisualizador de la península de Yucatán. Granjas porcinas y avícolas, disponible en: <http://geocomunes.org/Visualizadores/PeninsulaYucatan/>
- GERBER, P. J., H. STEINFELD, B. HENDERSON, A. MOTTET, C. OPIO, J. DIJKMAN, A. FALCUCCI y G. TEMPIO (2013), “Enfrentando el cambio climático a través de la ganadería. Una evaluación global de las emisiones y oportunidades de mitigación”, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), Roma, disponible en: <http://www.fao.org/3/i3437s/i3437s04.pdf>
- Gobierno del Estado de México, Secretaría del Medio Ambiente (2008), “Inventario de emisiones de gases de efecto invernadero y vulnerabilidad del Estado de México ante el cambio climático global, disponible en: http://sma.edomex.gob.mx/sites/sma.edomex.gob.mx/files/files/sma_pdf_base_diag_cam_cli.pdf
- INECC (2018), “Inventario nacional de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero”, disponible en: <https://www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/inventario-nacional-de-emisiones-de-gases-y-compuestos-de-efecto-invernadero>

— (2019), Portal de Indicadores de eficiencia energética y emisiones vehiculares, disponible en: <http://www.ecovehiculos.gob.mx/>

Inegi (2007), Censo Agrícola y Ganadero, disponible en: http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/metodologias/censo_agrope/2007/metodo_2007/SinMetCAGyF.pdf

Kekén (2019): <https://www.keken.com.mx/>

MEDINA GONZÁLEZ, Roger M. (s.a.), "Aspectos biológicos de los cenotes de Yucatán", UADY-FMVZ-Biología, Departamento de Ecología.

MÉNDEZ NOVELO, R., E. CASTILLO BORGES, E. VÁZQUEZ BORGES, O. BRICEÑO PÉREZ, V. CORONADO PERAZA, R. PAT CANUL, P. GARRIDO VIVAS (2009), "Estimación del potencial contaminante de las granjas porcinas y avícolas del estado de Yucatán", *Ingeniería*, vol. 13, núm. 2, pp. 13-21.

Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994. Que establece los límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización.

Norma Oficial Mexicana NMX-AA-042-SCFI-2015. Análisis de agua-enumeración de organismos coliformes totales, organismos coliformes fecales (termotolerantes) y *Escherichia coli* - Método del número más probable en tubos múltiples.

OCDE (2019), "Exámenes de mercado en México: estudio de caso del mercado de la carne de cerdo", disponible en: <https://www.oecd.org/daf/competition/market-examinations-mexico-pork-meat-market-web-esp.pdf>

Our World in Data (2013), disponible en: <https://ourworldindata.org/grapher/daily-meat-consumption-per-person?time=1961..2013>.

PACHECO J., A. CABRERA, B. STEINICH, J. FRÍAS, V. CORONADO, J. VÁZQUEZ (2002), "Efecto de la aplicación agrícola de la excreta porcina en la calidad del agua subterránea", *Ingeniería*, vol 6, núm. 3, pp. 7-17.

PÉREZ ESPEJO, R. (2006), *Granjas porcinas y medio ambiente: contaminación del agua en La Piedad, Michoacán*, México, Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM.

Repda (2019), disponible en: <https://app.conagua.gob.mx/consultarepda.aspx>

RMGIR (2015), Unidades de producción porcina, en el mapa de la Red Mesoamericana para la Gestión Integral de Riesgos, elaborado por el Centro Nacional para la Prevención de Desastres (Cenapred) de México, disponible en: <http://rmgir.proyectomesoamerica.org/index.php>

RODRÍGUEZ GÜIZA, M. P. (2013), *Estimación de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en sistemas de producción porcina confinada en Colombia y alternativas de mitigación*, proyecto de grado para optar al título de Especialista en Gerencia Ambiental, Bogotá, Especialización en Gerencia Ambiental, Instituto de Posgrados, Facultad de Ingeniería, Universidad Libre.

SEGURA CASTRUITA M., P. SÁNCHEZ GUZMÁN, C. ORTIZ SOLORIO, M. GUTIÉRREZ-CASTORENA (2005), "Carbono orgánico de los suelos de México", *Terra Latinoamericana*, vol. 23, núm. 1, enero-marzo.

Semarnat (2010), NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. 30 de diciembre de 2010, Segunda Sección. México.

— (2017), Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC), disponible en: <http://sinat.semarnat.gob.mx/retc/index.html>

— (2019), *Gaceta Ecológica*, Manifestaciones de Impacto Ambiental, disponible en: <https://www.semarnat.gob.mx/gobmx/transparencia/impacto.html>

SIAP (2017), Unidades de Producción Pecuaria, en el mapa "Infraestructura del Sector Agroalimentario" del Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera, disponibles en: <https://www.gob.mx/siap/acciones-y-programas/informacion-geoespacial-32571>

Yucatán Ahora (2019), "Kekén, parte importante del crecimiento económico de Yucatán", disponible en: <https://yucatanahora.mx/keken-parte-importante-del-crecimiento-economico-de-yucatan/>