

Informe de Validación del del Potencial de Mitigación GEI

Emitido por: Climate KIC International Foundation

Fungívora SAPI de CV

Producto: Chorizeta: chorizo a base de hongos

CATALIST

Resultado de la validación: Válido con impacto emergente



Impacto emergente:
potencial de
mitigación inferior a
50 t CO₂eq/año
evitadas



Impacto moderado:
potencial de
mitigación de entre 50
y 500 t CO₂eq/año
evitadas



Impacto alto:
potencial de
mitigación de entre
500 y 5000 t
CO₂eq/año evitadas



Impacto significativo:
potencial de
mitigación de entre
5000 y 50 000 t
CO₂eq/año evitadas



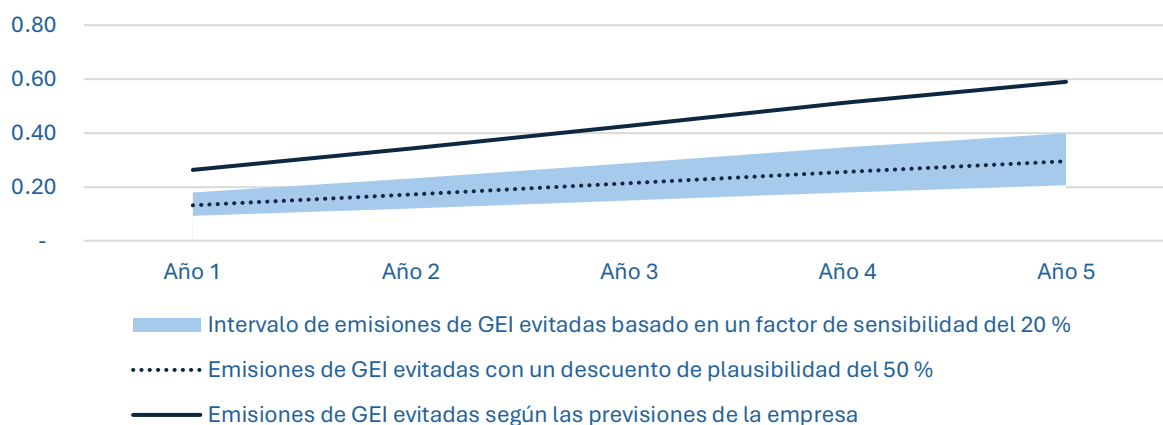
Impacto transformador:
Potencial de
mitigación superior a
50 000 t CO₂eq/año
evitadas

Tabla 1: Indicador del resultado de impacto

Indicador	Resultados de impacto
Emissiones de GEI potencialmente evitadas por unidad funcional* (t CO ₂ eq)	0,001229
Promedio de emisiones de GEI potencialmente evitadas al año (t CO ₂ eq)	0,427
Emissiones de GEI potencialmente evitadas acumuladas en 5 años (t CO ₂ eq)	2,13

*Una unidad funcional comparativa en el ACV es una forma cuantificable de comparar diferentes productos de manera equitativa, basándose en la función que desempeñan (ISO 14040).

Gráfico 1: Emisiones de GEI evitadas previstas anualmente



Informe de evaluación: Potencial de mitigación

1 Introducción

El objetivo de este informe es estimar las emisiones de GEI que se podrían evitar gracias a chorizo sostenible de origen vegetal en comparación con chorizo convencional de cerdo, teniendo en cuenta sus previsiones de ventas durante los próximos 5 años.

* Esta start-up también puede aportar beneficios en materia de adaptación y resiliencia que no se han evaluado en el marco de esta validación.

2 Definición del alcance y la metodología

La función de la innovación es ofrecer una alternativa sostenible y de origen vegetal al chorizo tradicional de cerdo, un alimento básico común en la cocina mexicana. Permite a los consumidores disfrutar de los mismos sabores intensos y placenteros, al tiempo que reduce las preocupaciones de salud y el impacto ambiental asociados a los productos cárnicos convencionales, y la unidad funcional elegida: 1 kilogramo de chorizo producido.

El análisis tiene en cuenta las siguientes fases del ciclo de vida: materias primas y distribución.

Se han seleccionado las fuentes de emisión más relevantes en función de su impacto en el balance total de emisiones, la disponibilidad y la calidad de los datos, y su representatividad a la hora de comparar la innovación con el escenario de referencia.

3 Inventario del ciclo de vida (ICV) y evaluación del impacto del ciclo de vida (EICV)

El análisis de impacto se ha realizado utilizando factores de emisión con un cálculo de emisiones de GEI basado en el potencial de calentamiento global a 100 años (GWP 100a). Para cada entrada del inventario, los supuestos y las justificaciones utilizadas en el análisis se detallan en el Anexo 2.

4 Proyección de mitigación de GEI

Según los escenarios de proyección de ventas de 5 años (del año 2026 al año 2030), la reducción estimada de las emisiones tendrá un valor acumulado de 2,13 t CO₂eq.

En conclusión, el análisis indica que el chorizo sostenible de origen vegetal tiene un impacto climático emergente en comparación con el chorizo convencional de cerdo.



5 Análisis de sensibilidad y descuento por plausibilidad

El análisis de sensibilidad permite evaluar la sensibilidad del resultado final frente a:

Por un lado, una variación de $\pm 20\%$ en los datos de entrada del inventario del ciclo de vida con mayor influencia sobre el potencial de mitigación por unidad funcional; en este caso, la fase materia prima 1 (diferencia entre las emisiones del escenario de referencia y las del escenario de la innovación en dicha fase).

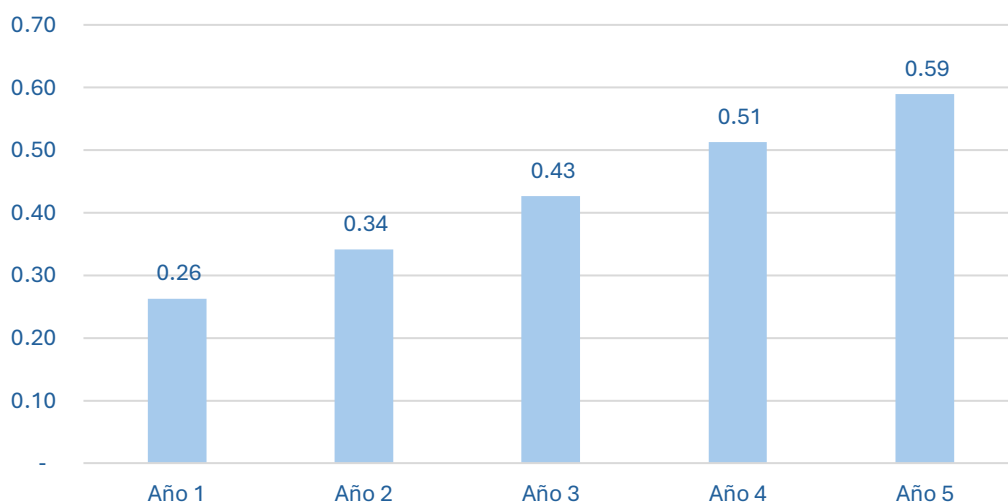
Por otro lado, una variación de -50% en las proyecciones de ventas propuestas por la start-up (descuento de plausibilidad). Las proyecciones consideradas corresponden a previsiones de ventas actualizadas. Este valor se basa en un umbral del 50% , definido a partir del juicio experto, según el cual aproximadamente el 50% de las innovaciones tecnológicas siguen activas cinco años después de su participación en un programa de aceleración. Sobre las previsiones de ventas actualizadas se aplica adicionalmente una variación de $\pm 20\%$.

El resultado del análisis de sensibilidad corresponde al efecto combinado de ambos factores, lo que permite evaluar, por ejemplo, si el nivel de impacto de la solución se modifica de manera significativa.

El análisis de sensibilidad muestra que una variación del 20% en la fase que presenta la mayor diferencia de emisiones entre escenarios da lugar a una variación aproximada de 12% en el resultado por unidad funcional. Esto confirma la robustez del impacto estimado.

Los resultados del análisis de sensibilidad y del análisis de plausibilidad indican que la reducción estimada de emisiones alcanzaría, en promedio, $0,213 \text{ t CO}_2\text{eq/año}$, con un nivel de impacto emergente.

Gráfico 2: Emisiones GEI evitadas (tCO_2eq) basadas en factor de sensibilidad y descuento de plausibilidad



6 Referencias

ISO 14040:2006 – Gestión medioambiental — Análisis del ciclo de vida — Principios y marco

Esta norma describe los principios generales y el marco para llevar a cabo un ACV, incluyendo la definición de objetivos y alcance, el análisis de inventario, la evaluación de impacto y la interpretación.

ISO 14044:2006 – Gestión medioambiental — Análisis del ciclo de vida — Requisitos y directrices

Esta norma proporciona requisitos y directrices más detallados para cada fase del ACV, incluyendo las opciones metodológicas, la calidad de los datos, los procedimientos de asignación y la presentación de informes.



Anexo 1

Si una empresa está evitando potencialmente 50, 500, 5000 o 50 000 t CO₂eq al año, significa que, a través de sus acciones, productos o servicios, está evitando la emisión de 50, 500, 5000 o 50 000 toneladas métricas de dióxido de carbono equivalente (t CO₂eq) a la atmósfera anualmente. A continuación se detalla lo que esto significa:

¿Qué es t CO₂eq?

- t CO₂eq significa toneladas (toneladas métricas) de dióxido de carbono equivalente.
- Es una unidad estándar para medir la huella de carbono, que incluye no solo el CO₂, sino también otros gases de efecto invernadero (como el metano y el óxido nitroso), convertidos en la cantidad equivalente de CO₂ en función de su potencial de calentamiento global.

¿Qué significa «evitar emisiones»?

Las emisiones evitadas se refieren a las emisiones que se habrían producido en un escenario de «business as usual» durante todo el ciclo de vida, pero que se evitan gracias a una intervención específica, como el cambio de combustibles fósiles a energías renovables u ofrecer un producto que sustituya a una alternativa con mayor intensidad de carbono (por ejemplo, carne vegetal frente a carne de vacuno).

¿Qué significa realmente? Niveles de impacto climático (CO₂eq evitado al año)

Nivel de Impacto	t CO ₂ eq evitadas por año	Equivalente aproximado a las emisiones anuales de...	
		Vehículos promedio*	Hogares promedio *
Emergente	<50	~6	~10
Moderado	50 – 500	~60	~108
Alto	500 – 5,000	~600	~1080
Significativo	5,000 – 50,000	~6,000	~10,800
Transformador	>50,000	>6,000	>10,800

***Emisiones de los coches:** un vehículo de pasajeros medio emite aproximadamente 4,6 toneladas métricas de CO₂ al año. Por lo tanto, 50 t de CO₂eq ÷ 4,6 ≈ 10,9 vehículos (según la calculadora de la EPA: <https://www.epa.gov/energy/greenhouse-gas-equivalencies-calculator>).

***Emisiones domésticas:** un hogar europeo medio emite aproximadamente 8,3 toneladas de CO₂ al año. Por lo tanto, 50 t CO₂eq ÷ 8,3 ≈ 6 hogares (según la calculadora de la EPA: <http://arbor.eco/carbon-equivalent-calculator>).



Anexo 2

Tabla 2: Tabla de inventario de datos, factores, cálculos, supuestos y justificación

Fuente de emisión	Escenario	Nombre del factor de GEI	Factor de GEI	Cantidad	Unidad	Emisiones en kg de CO ₂ eq	Fuente	Supuestos
Raw material 1	Comparative scenario	Pig meat at slaughterhouse	3.1	0.5	kg	1.55	SimaPro: Agri-Footprint	La producción ganadera representa un sistema altamente intensivo en recursos, en el que se requieren insumos no solo para la cría de los animales en sí, sino también para la producción de su alimento. Este alimento suele cultivarse mediante prácticas agrícolas de monocultivo y extractivas, lo que incrementa aún más el impacto ambiental global.
Raw material 1	Innovative Solution	Mushrooms	1.915786617	0.4	kg	0.766314647	Ide-mat_2024-V2-1 (M.020.09.115)	Los hongos pueden producirse mediante la revalorización de residuos agroindustriales, transformando flujos de residuos de bajo valor en alimentos altamente nutritivos y funcionales. Por ejemplo, aproximadamente 400 g de setas ostra utilizadas en esta formulación pueden cultivarse a partir de alrededor de 1 kg de sustrato como paja, serrín o subproductos agrícolas como el bagazo. Si estos residuos no se utilizaran para el cultivo de hongos, probablemente se quemarían o se dejarían descomponer, contribuyendo a emisiones adicionales de gases de efecto invernadero (GEI). Al integrarlos en un sistema de producción circular, su impacto ambiental se reduce de forma significativa. En nuestro caso, sustratos clave como los residuos de olote de maíz y paja de trigo se obtienen localmente, en un radio inferior a 30 km de San Miguel de Allende, lo que minimiza las emisiones asociadas al transporte. Sin embargo, el serrín (a menudo preferido para ciertas especies de hongos) debe obtenerse a mayores distancias, siendo los proveedores más cercanos los ubicados aproximadamente a 230 km, en el Estado de México.
Raw material 2	Comparative scenario	Pork, fat	7.400993083	0.15	kg	1.110148962	Ide-mat_2024-V2-1 (M.020.23.111)	Proviene directamente de la carne de cerdo utilizada para preparar el chorizo, por lo que se le aplica el mismo peso ambiental que a la carne en sí.
Raw material 2	Innovative Solution	Refined Canola Oil	3.81	0.15	kg	0.5715	https://www.sciencedirect.com	PROXY: la grasa que utilizamos para preparar nuestro chorizo es una combinación de aceite de canola y aceite de palma, ambos cultivos certificados como regenerativos. La marca es AAK, una empresa de aceites veganos de alta calidad.

Validadora: Maria Agrelo

N.º de validación: IV-AE00664042026



Fuente de emisión	Escenario	Nombre del factor de GEI	Factor de GEI	Cantidad	Unidad	Emisiones en kg de CO ₂ eq	Fuente	Supuestos
							/science/arti-cle/pii/S0048969722016321#:~:text=Ab-stract,oil%20per%20kg%20re-fined%20oil.	
Raw material 3	Comparative scenario	Pig meat at slaughterhouse	3.1	0	kg	0	SimaPro: Agri-Footprint	Un ACV comparativo requiere una unidad funcional consistente. En este modelo, la "Materia prima 3" se asigna con valor cero para mantener un balance de masa estandarizado a lo largo de la comparación. Esto evita redundancias, ya que los requerimientos totales de insumos para una unidad de chorizo se contabilizan en la "Materia prima 1".
Raw material 3	Innovative Solution	Textured soy	1.7	0.1	kg	0.17	https://www.sciencedirect.com/science/arti-cle/pii/S2352550923000143#:~:text=The%20median%20climate%20impact%20of,%2D%	0,1 kg es la cantidad utilizada por unidad funcional. La soja es uno de los ingredientes principales de la formulación y es clave para la textura, el contenido proteico y el sabor.



Fuente de emisión	Escenario	Nombre del factor de GEI	Factor de GEI	Cantidad	Unidad	Emisiones en kg de CO ₂ eq	Fuente	Supuestos
							20and%20site%20specific%20data.	
Distribution: (meat/mushrooms)	Comparative scenario	Truck+trailer 24 tons net (min weight/volume ratio 0,32 ton/m3) (tkm)	0.088714534	0.9	tkm	0.07984308	Ide-mat_2024-V2-1 (C.060.01.106)	Según nuestra investigación y tomando a Sigma Foods como referencia de nuestro principal competidor, la mayor planta de procesamiento de carne de cerdo se encuentra en Puebla, desde donde se transporta a Nuevo León, donde está ubicada la planta de procesamiento de chorizo (a 900 km de distancia).
Distribution: (meat/mushrooms)	Innovative Solution	Truck+trailer 24 tons net (min weight/volume ratio 0,32 ton/m3) (tkm)	0.088714534	0.0208	tkm	0.001845262	Ide-mat_2024-V2-1 (C.060.01.106)	La granja de hongos de la que obtenemos mayores volúmenes de materia prima se encuentra en San Miguel de Allende, la misma ciudad en la que estamos ubicados y donde producimos la Chorzeta.
Distribution: Fat	Comparative scenario	Truck+trailer 24 tons net (min weight/volume ratio 0,32 ton/m3) (tkm)	0.088714534	0	tkm	0	Ide-mat_2024-V2-1 (C.060.01.106)	El impacto ambiental total se contabiliza en Distribución 1. La grasa de cerdo ya está presente en la carne, por lo que no es necesario añadir un factor adicional de GEI al sumatorio total.
Distribution: Fat	Innovative Solution	Truck+trailer 24 tons net (min weight/volume ratio 0,32 ton/m3) (tkm)	0.088714534	0.013	tkm	0.001153289	Ide-mat_2024-V2-1 (C.060.01.106)	El aceite vegetal sólido es un producto muy específico que solo puede encontrarse en determinados puntos de distribución autorizados; el más cercano a nuestra ubicación está en Querétaro, a 65 km de distancia.
Distribution: soy	Comparative scenario	Truck+trailer 24 tons net (min weight/volume ratio 0,32 ton/m3) (tkm)	0.088714534	0	tkm	0	Ide-mat_2024-V2-1 (C.060.01.106)	El impacto ambiental total se contabiliza en Distribución 1. La soja texturizada se incluye como un ingrediente adicional en nuestra formulación, ya que actúa como la principal fuente de proteína de la chorzeta y contribuye de manera significativa al impacto ambiental global del producto.



Fuente de emisión	Escenario	Nombre del factor de GEI	Factor de GEI	Cantidad	Unidad	Emisiones en kg de CO ₂ eq	Fuente	Supuestos
Distribution: soy	Innovative Solution	Truck+trailer 24 tons net (min weight/volume ratio 0,32 ton/m3) (tkm)	0.088714534	0.0056	tkm	0.000496801	Ide-mat_2024-V2-1 (C.060.01.106)	Nuestro principal proveedor de soja texturizada es Fapsa, donde también adquirimos condimentos y aditivos. La planta de procesamiento está ubicada en Celaya, una ciudad cercana con una localización conveniente dentro de la propia ciudad, próxima a la entrada.
Descripción de las limitaciones	La comparación se centra principalmente en la producción de los ingredientes principales y su transformación en el producto final. Es en esta etapa donde se producen las mayores diferencias ambientales entre la chorizeta a base de hongos y el chorizo convencional de cerdo. El transporte desde la planta de procesamiento hasta los puntos de venta al por menor o de venta final no se incluyó en el análisis, ya que se asume que es similar para ambos productos y no afectaría de manera significativa al resultado comparativo. Etapas como el almacenamiento en el punto de venta, la cocción por parte del consumidor, la gestión de los envases tras su uso y el desperdicio alimentario se omitieron porque se espera que sean comparables en ambos productos. Las especias, aditivos e ingredientes menores no se analizaron de forma individual debido a su contribución relativamente pequeña a la masa total y a las emisiones del producto.							

Se ha validado la calidad de los datos utilizados en el análisis, garantizando su coherencia y representatividad. Además, la start-up ha justificado el uso de bases de datos externas o proxies, proporcionando la documentación adecuada para su validación.

