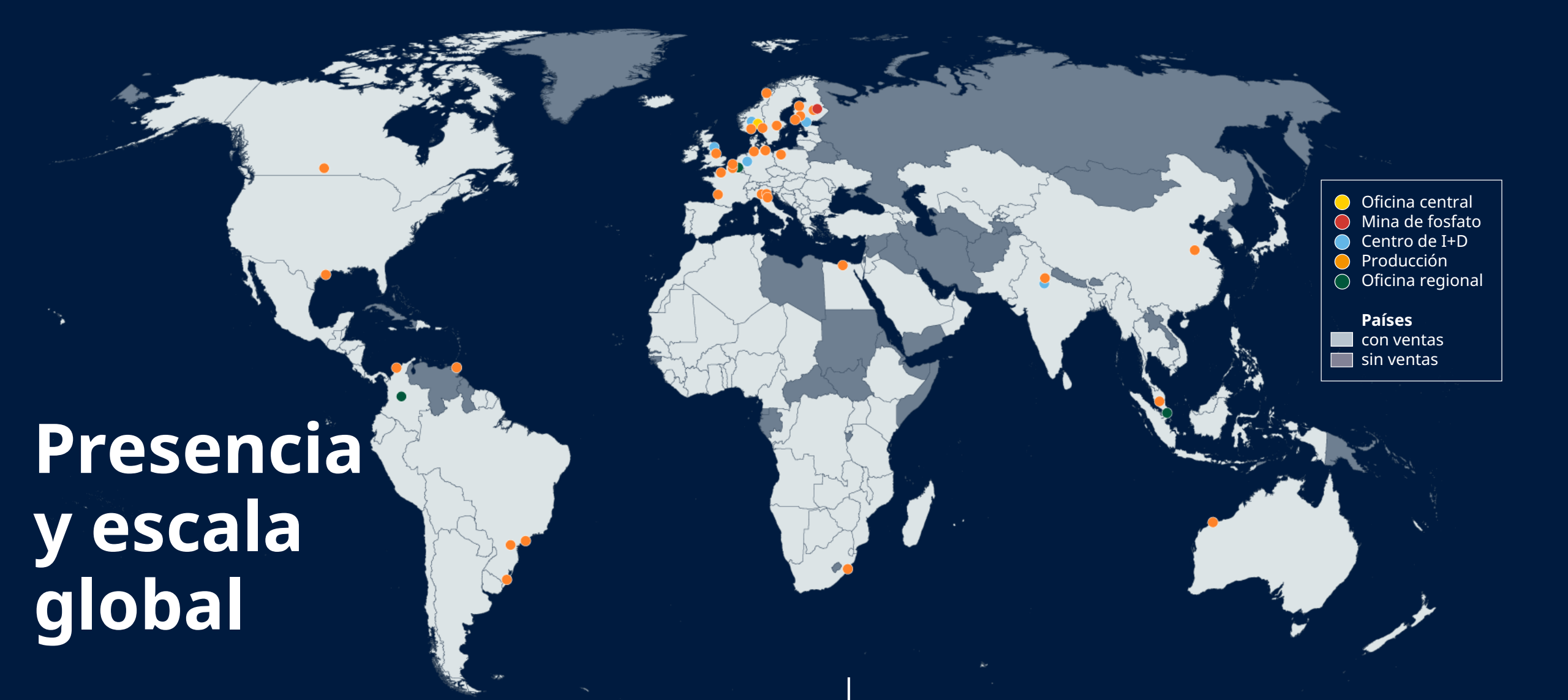
Alcanzando producción eficiente de papa de baja huella de carbono

Thiago Fraga | VP de Gestión de Productos y Agronomía Américas

Knowledge grows

10/23/2026

Presencia y escala global



15,700
Empleados en el mundo

15.7
Mil millones USD de ingresos (2025)

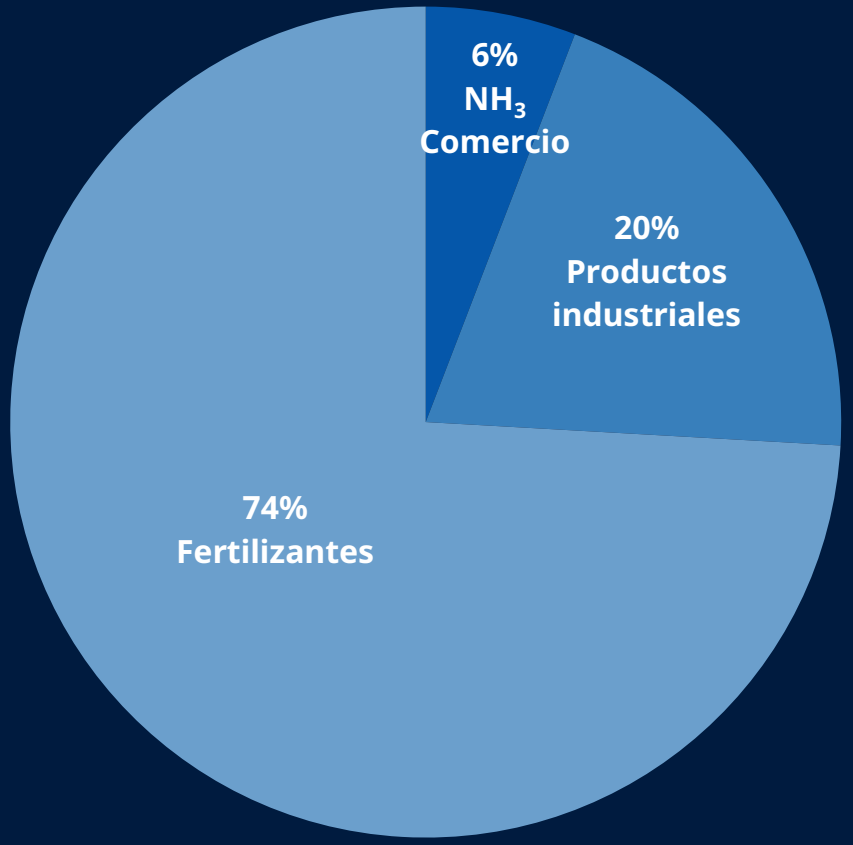
25
Plantas de producción

140
Países con ventas

10,800+
Tiendas con marca Yara en el mundo

Creación de valor con un modelo de negocio integrado

Entregas anuales de Yara:
32.1 millones de toneladas*



Qué hacemos

*Informe anual de Yara 2025

¿Porqué producción eficiente y de baja huella de carbono es relevante?

Necesitamos resolver los desafíos globales

50% de los alimentos se producen con fertilizantes minerales[1]

Reducir emisiones Cerca del 28% de las emisiones de CO_2 provienen del sistema alimentario[3]

50% de aumento en la producción de alimentos necesaria para 2050[2]

+40% NUE[4] mejora necesaria para alimentar a una población creciente dentro de los límites planetarios[5]

1) Erisman, et al. How a century of ammonia synthesis changed the world. Nature Geoscience (2008)
2) FAO: The State of the World's Land and Water Resources for Food and Agriculture (2025)
3) Francesco N Tubiello et al 2021 Environ. Res. Lett.
4) NUE = Eficiencia en el uso de nutrientes
5) Schulte-Uebbing et. al. (2022). From planetary to regional boundaries for agricultural nitrogen pollution. Nature, 610, 507–512.

¿Y en la producción de papa?

Búsqueda por más eficiencia

- Recursos económicos limitados
- Recursos naturales finitos
- Tiempo escaso

Acceso a mercados

- Demanda de procesadoras, supermercados y compradores internacionales por menor huella de carbono
- Incentivos / mejores precios

Obtener suelos más sanos y tolerancia al cambio climático

- Adoptar prácticas de conservación de suelos que aumenten o mantengan materia orgánica en el suelo

Cuanto a esos temas, en lo que Yara ha estado trabajando:

Aumentar la eficiencia en el uso de los nutrientes (concepto 4R) usando **fertilizantes a base de nitrato, bioestimulantes + programas de nutrición de cultivos equilibrados y personalizados**

No degradar los suelos y aumentar la productividad en tierras de cultivo existentes

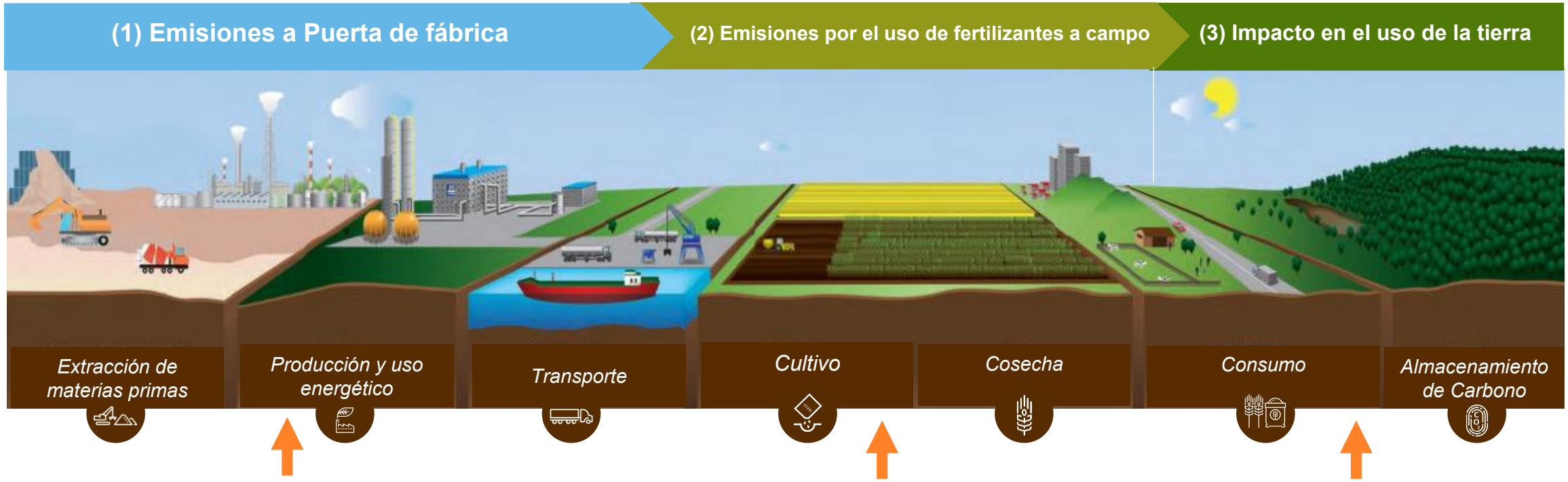
Transición a fertilizantes de baja huella de carbono: producidos con la mejor tecnología disponible.

¿Hablando de huella de carbono, por qué enfocarse en el fertilizante?

Contribución de huella de carbono por etapa utilizada cómo línea base para definir prioridades*

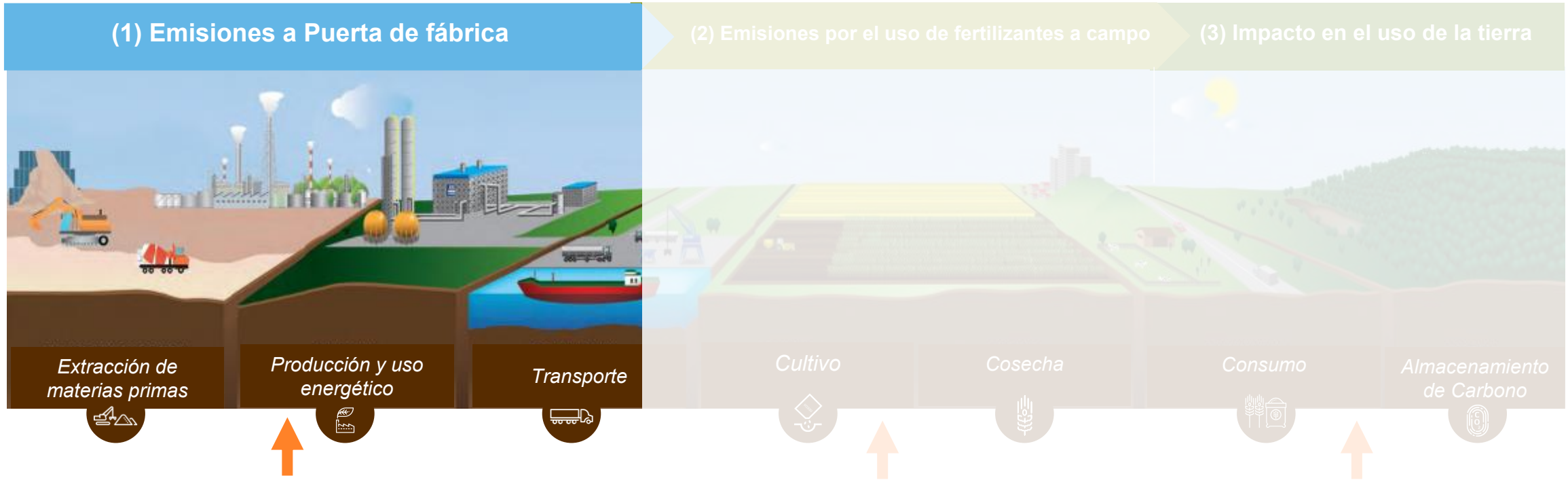
* Puede diferir de la contribución más reciente así como variar de una región a otra

¿Cómo contribuyen los fertilizantes a las emisiones de los cultivos?



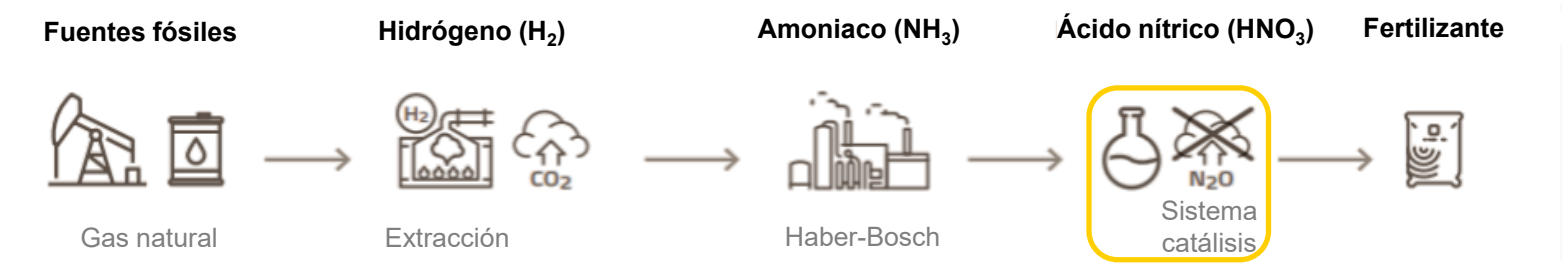
Descarbonizar la producción de fertilizantes	Disminuir GEI a campo e incrementar el secuestro de carbono en la agricultura	Incrementar la eficiencia de uso de la tierra y evitar el avance de la deforestación

¿Cómo contribuyen los fertilizantes a las emisiones de los cultivos?

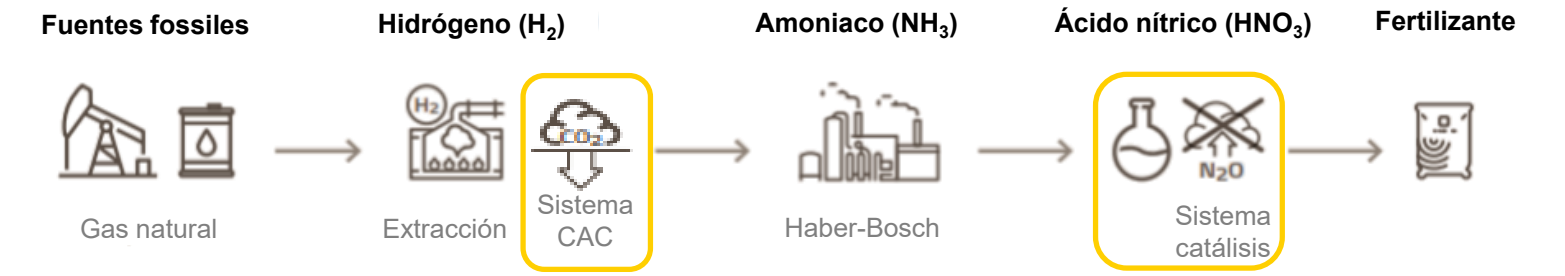


Procesos productivos de los productos Yara

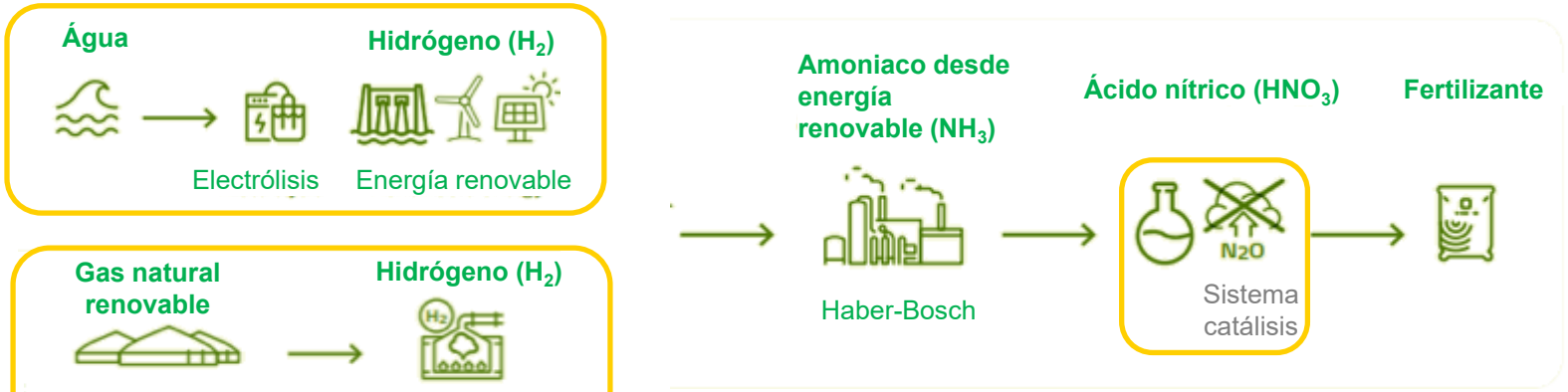
Fertilizante basado en **fuentes fósiles**



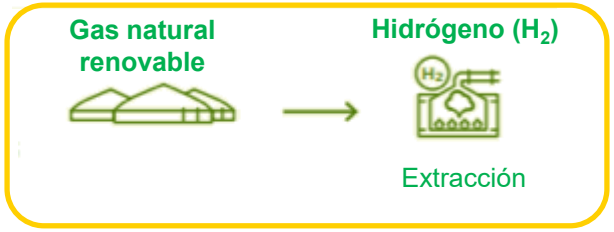
Fertilizante basado en **fuentes fósiles** con **captura y almacenamiento de carbono**



Fertilizante basado en **energía renovable** y **agua**



Fertilizante basado en **energía renovable** (ej.: gas biometano)



Emisiones a puerta de fábrica: portafolio Yara está descarbonizado en distintos niveles

Algunas de las prácticas de los agricultores

Urea

Fertilizantes basados en **nitrato y amonio**

Producidos **sin el sistema de catalisis** de N_2O (en gran parte proveniente de fábricas afuera de Europa)

Yara Climate Choice Fertilizers

Parte más grande del portafolio Yara

Fertilizantes base **nitrato y amonio** producidos **con el sistema de catalisis** de N_2O

Huella de carbono reducida entre 50 y 60% comparando productos Yara y competidores, **y en 10 a 20% vs urea**

Uso de tecnologia CAC / CCS

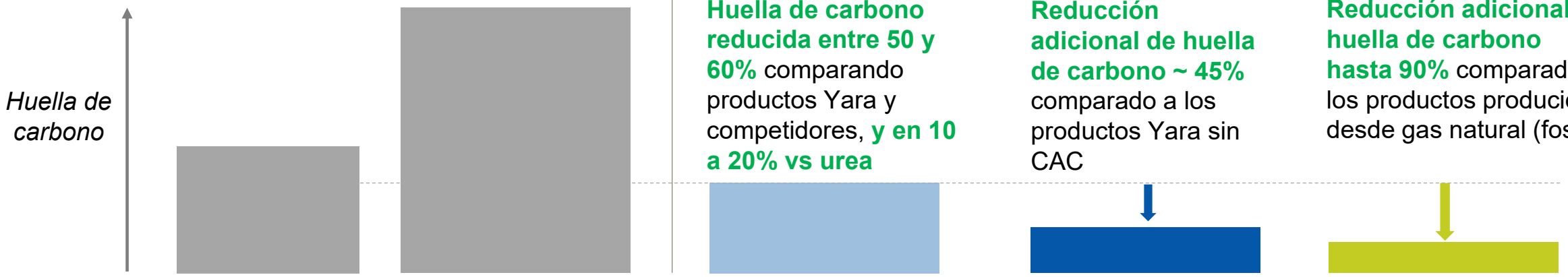
Fertilizantes base **nitrato y amonio** producidos **con el sistema de catalisis** de N_2O, y basado en gas natural con proceso de **captura y almacenamiento de carbono**

Reducción adicional de huella de carbono ~ 45% comparado a los productos Yara sin CAC

Uso energía renovable

Fertilizantes base **nitrato y amonio** producidos **con el sistema de catalisis** de N_2O, y basado en amonio desde **energía renovable**

Reducción adicional de huella de carbono hasta 90% comparado a los productos producidos desde gas natural (fosil)



Los agricultores de PepsiCo están adoptando distintas tecnologías de forma gradual

Emisiones a Puerta de fábrica: Yara Sluiskil, Holanda

El proyecto de CCS industrial más grande de Europa

Yara está operando desde septiembre de 2026 en el proyecto de Captura y Almacenamiento de Carbono (CCS) más grande de Europa en su planta de amoníaco y fertilizantes en Sluiskil, Países Bajos.

Yara capturará y licuará hasta 800,000 toneladas de CO2 anualmente, permitiendo la producción a gran escala de amoníaco bajo en carbono y fortaleciendo la competitividad a largo plazo de nuestra industria.

Emisiones a Puerta de fábrica: Yara en Porsgrunn, Noruega

Planta de hidrógeno renovable

La planta de 24 MW que abrió en 2024 es una de las instalaciones que reemplaza gas natural por hidrógeno renovable más grandes de Europa para la producción de amoníaco.

*"Este es un hito importante para Yara y para la descarbonización de la cadena de valor alimentaria, el transporte de combustibles y otras industrias intensivas en energía."***– Svein Tore Holsether, Presidente y CEO de Yara**

Transporte marítimo: Yara Eyde

Para operar a partir de 2027

El primer portacontenedores renovable del mundo impulsado por amoníaco, que reduce ~11,000 toneladas de CO_2 anualmente en un importante corredor comercial europeo.

Yara Eyde conectará centros industriales e integrará la logística baja en carbono en las cadenas de suministro globales, marcando un hito importante para el amoníaco de bajas emisiones en el comercio marítimo.

Trabajo de campo y resultados en Latam

Impacto más allá de las emisiones de carbono

La estrategia de fertilización adecuada genera valor en seis dimensiones

Huella de carbono

Menores emisiones por tonelada de cultivo

Rentabilidad

Mayor ingreso neto para los agricultores

Resiliencia climática

Cultivos que resisten el estrés climático

Productividad

Mayor rendimiento en la misma tierra

Calidad

Mejor calidad, menores pérdidas poscosecha

Eficiencia de recursos

Mayor producción por unidad de insumo

Eficiencia en el campo

Utilizamos tecnologías y herramientas enfocadas en los programas de nutrición Yara para la máxima eficiencia en cada fase del cultivo de papa

Tecnología de nutrientes

Los nitratos reducen las pérdidas
Una nutrición balanceada mejora la absorción
Suministro uniforme garantizado

Portafolio de biológicos y bioestimulantes

Potencia la absorción de nutrientes
Resiliencia climática

Herramientas de agricultura de precisión

Analizar laboratorio propio para análisis de suelo y foliar
Diagnosticar programas de cultivo personalizados basados en las 4R
Monitorear herramientas digitales que se adaptan a la etapa del cultivo y al clima

Ayra
atfarm
N-Tester

ricapapa by Yara
granbatata by Yara

Tecnología de bioestimulantes

YaraAmplix PROCOTE OPTIMIZE™

recubrimiento bioestimulante a base de ácidos húmicos aplicado a los fertilizantes para proteger el fósforo aplicado de la fijación temprana en el suelo, liberar el fósforo ya presente en el suelo y estimular el desarrollo radicular desde el arranque.

Absorción de fósforo
Mayor disponibilidad y absorción de fósforo (aplicado y en el suelo)

Crecimiento de raíces
El crecimiento temprano de raíces mejora el establecimiento del cultivo y la absorción de otros 8 nutrientes

Facilidad de uso
Entregado a los productores ya aplicado en sus fertilizantes secos

Resiliencia climática
Mejora la respuesta al estrés abiótico

Tecnología de bioestimulantes

YaraAmplix PROCOTE OPTIMIZE™

recubrimiento bioestimulante a base de ácidos húmicos aplicado a los fertilizantes para proteger el fósforo aplicado de la fijación temprana en el suelo, liberar el fósforo ya presente en el suelo y estimular el desarrollo radicular desde el arranque.

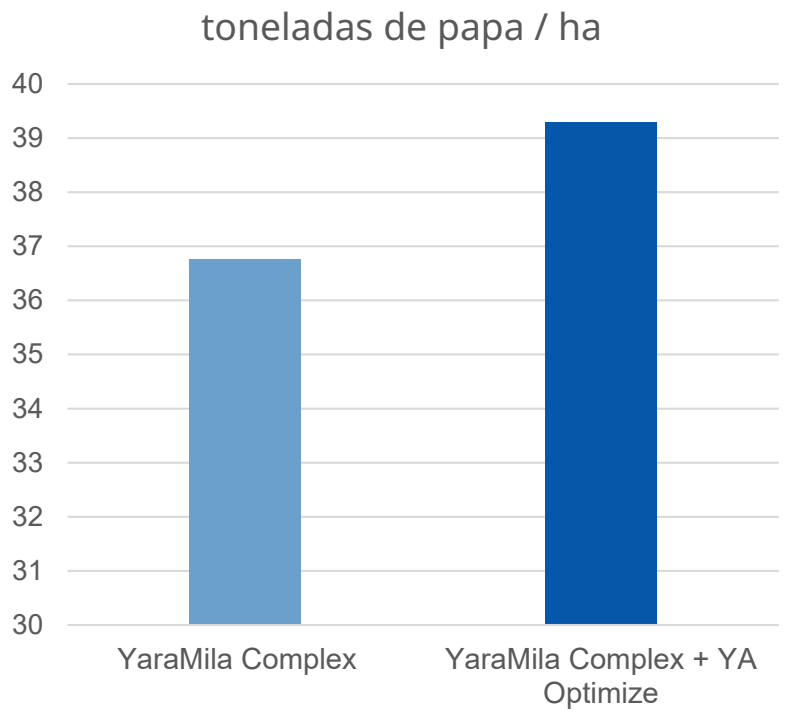
Absorción de fósforo
Mayor disponibilidad y absorción de fósforo (aplicado y en el suelo)

Crecimiento de raíces
El crecimiento temprano de raíces mejora el establecimiento del cultivo y la absorción de otros 8 nutrientes

Facilidad de uso
Entregado a los productores ya aplicado en sus fertilizantes secos

Resiliencia climática
Mejora la respuesta al estrés abiótico

Ensayos en México 2024-2026 agregando el recubrimiento YaraAmplix Optimize a YaraMila Complex



En promedio, observamos:

+7% rendimiento

+2.5 toneladas/ha

+1400 USD/ha

*datos promedio de 3 agricultores que probaron YaraAmplix Optimize en Los Mochis y Caborca

Nueva planta global de producción YaraVita & YaraAmplix de Biológicos y Bioestimulantes

Howden, Inglaterra

Con la demanda a punto de superar la capacidad en Biológicos, estamos ampliando nuestro suministro de YaraVita y YaraAmplix para asegurar que los agricultores de todo el mundo tengan acceso confiable a soluciones de cultivo de alta calidad.

La nueva planta de producción de Yara en Howden, Reino Unido, tendrá cero emisiones al aire, generación de energía solar y reciclará los desechos líquidos en otros productos nutricionales siempre que sea posible. La mayor capacidad de procesamiento y la tecnología eficiente de mezcla impulsan un mayor rendimiento, un mejor desempeño del proceso y mayores eficiencias operativas.

Agricultura de precisión

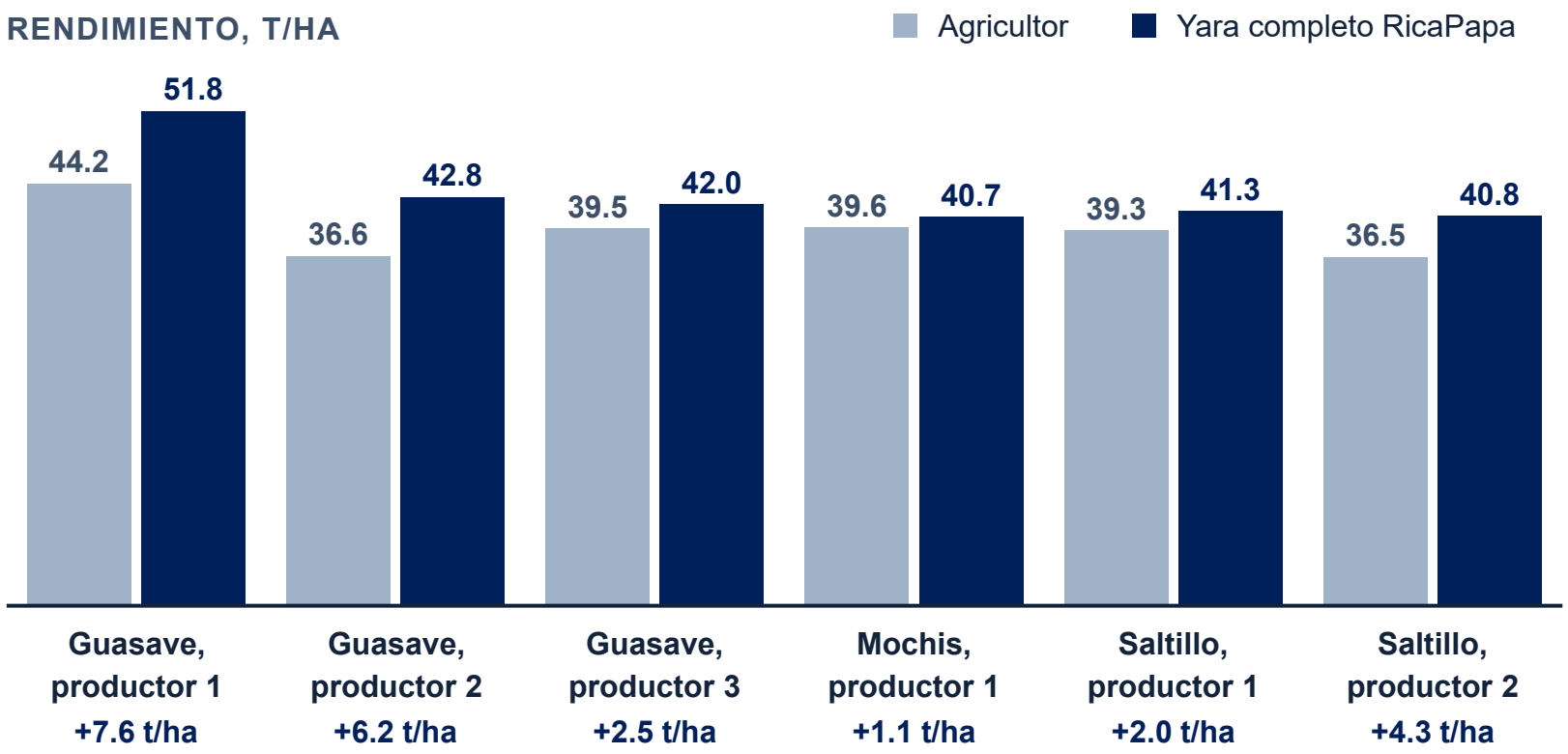
Programas de nutrición de cultivos personalizados enfocados en una nutrición balanceada y eficiente.

El sistema de recomendaciones nutricionales Yara (AYRA) combina datos clave en un solo sistema para diseñar programas a la medida:

1. Análisis de muestras de suelo y foliares
2. Demanda de nutrientes del cultivo
3. Objetivos de producción
4. Clima y condiciones locales
5. Conocimiento experto en cultivos

Ayra

En seis lotes, más papa con el programa Yara rica papa completo



Promedio:

+3.94 t/ha adicionales, un incremento relativo de 10 %

+$43,042 de beneficio económico adicional promedio de las seis evaluaciones

ricapapa by Yara

Curva de extracción de nutrientes para la papa | Variedades comerciales PepsiCo

Absorción de nutrientes a lo largo del tiempo
Muestra cuánto de cada nutriente (N, P, K) absorbe el cultivo a lo largo de todo su ciclo.

Una curva en forma de S
Poca absorción al inicio, un fuerte aumento durante el llenado de tubérculos (~50–90 días) y luego una meseta en la madurez.

El momento, no solo los totales
Revela cuándo el cultivo necesita nutrientes, no solo cuánto.

Ajuste el suministro a la demanda
Concentre el fertilizante alrededor del llenado para reducir pérdidas y costos y aumentar la eficiencia en el uso de nutrientes.

Investigadores:

Dr. Luis Alonso Valdez Aguilar

Dra. Daniela Alvarado Camarillo

MC. Claudia Borjas

Instituciones involucradas:

Departamento de Horticultura

Departamento de Ciencias del Suelo

Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro

6 variedades PepsiCo en 2 ubicaciones:

Caborca y Coahuila, México

Trabajo en El Madero con Pepsico a lo largo del ciclo

Emergencia y desarrollo inicial

Rendimiento y rentabilidad

Desarrollo de tubérculos

Huella de carbono total

El Madero | Resumen de resultados

Programa de bajo carbono de Yara vs. práctica del agricultor — resultados validados en El Madero

+12%
Rendimiento
toneladas de papa/ha

+24%
Eficiencia en el uso del nitrógeno
113 vs 91 kg papa/kg N
21% menos N por tonelada

+31%
Tubérculos por metro lineal
Tallos +17%, emergencia más uniforme

+12%
Ingreso neto
A pesar de una mayor inversión en nutrición de cultivos

−36%
Emisiones relacionadas con fertilizantes
por tonelada de papa con Yara Climate Choice

−27%
Huella de carbono a nivel de finca
con Yara Climate Choice

Mayor rendimiento y rentabilidad, reduciendo las emisiones de carbono de los fertilizantes y a nivel de finca.

Resultados consistentes en la región

Mayor rendimiento y menor huella de carbono en cinco importantes mercados

México

+8%
Rendimiento

+10%
Ingreso neto

−27% - 37%
Huella de carbono relacionada a fertilización

Argentina

+2%
Rendimiento

−21%
Huella de carbono relacionada a fertilización

+40%
Eficiencia del uso del Nitrógeno

Brasil

+9%
Rendimiento

−30%
Huella de carbono relacionada a fertilización

Colombia

+22%
Rendimiento

+27%
Ingreso neto

-27%
Huella de carbono relacionada a fertilización

+14%
Sólidos solubles

Guatemala

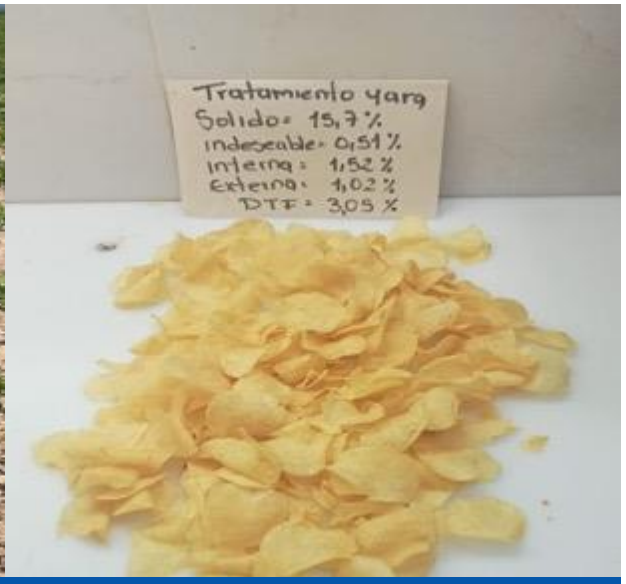
+29%
Rendimiento

+15%
Mayor rentabilidad

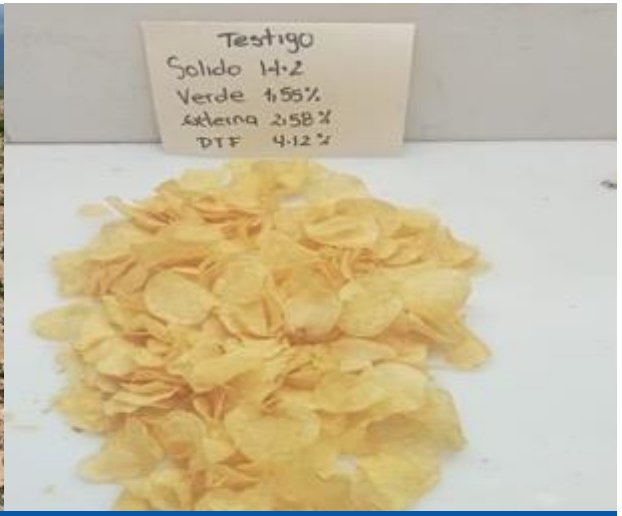
−35%
Huella de carbono relacionada a fertilización

México: 10 ensayos con agricultores 2024-2025. Argentina: resultados Lotes RicaPapa UPP McCain-Yara, Campaña 22/23 y 23/24. Brasil: resultados del primer año con 6 agricultores. Colombia: promedio de cuatro ensayos en Boyacá y Cundinamarca, 2017–2024. Guatemala: 6 ensayos demostrativos, 2025.

Resultados que se ven en el campo. Colombia



Yara



Testigo

Hoy invertimos en nutrir el futuro

Alianza con PepsiCo
Desbloqueando la demanda baja en carbono a través de soluciones para la cadena alimentaria

¿Por qué asociarse con empresas de cadenas alimentarias?

- Impulsar la demanda de soluciones de menor carbono
- Acelerar la transformación de los sistemas alimentarios mediante alianzas estratégicas
- Reforzar el liderazgo de Yara en la descarbonización de la agricultura

YARA
YaraAmplix
YaraTera
CALCINIT
YaraMila
COMPLEX
PEPSICO

¡Tú eres el siguiente!

YARA
Knowledge grows