

Cambio climático y ganadería de carne bovina

Cristian R. Feldkamp

Dr. rer. agr., Ing. Agr.

Área de Ganadería – Unidad I+D



Ranking de riesgos globales

Top 5 de probabilidad

| | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
|-----|--|----------------------------------|--|-------------------------------|---------------------|---------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|---|---|--------------------------------------|
| 1st | Breakdown of critical information infrastructure | Asset price collapse | Asset price collapse | Asset price collapse | Storms and cyclones | Severe income disparity | Severe income disparity | Income disparity | Interstate conflict with regional consequences | Large-scale involuntary migration | Extreme weather events |
| 2nd | Chronic disease in developed countries | Middle East instability | Slowing Chinese economy (<6%) | Slowing Chinese economy (<6%) | Flooding | Chronic fiscal imbalances | Chronic fiscal imbalances | Extreme weather events | Extreme weather events | Extreme weather events | Large-scale involuntary migration |
| 3rd | Oil price shock | Failed and failing states | Chronic disease | Chronic disease | Corruption | Rising greenhouse gas emissions | Rising greenhouse gas emissions | Unemployment and underemployment | Failure of national governance | Failure of climate-change mitigation and adaptation | Major natural disasters |
| 4th | China economic hard landing | Oil and gas price spike | Global governance gaps | Fiscal crises | Biodiversity loss | Cyber attacks | Water supply crises | Climate change | State collapse or crisis | Interstate conflict with regional consequences | Large-scale terrorist attacks |
| 5th | Asset price collapse | Chronic disease, developed world | Retrenchment from globalization (emerging) | Global governance gaps | Climate change | Water supply crises | Mismanagement of population ageing | Cyber attacks | High structural unemployment or underemployment | Major natural catastrophes | Massive incident of data fraud/theft |

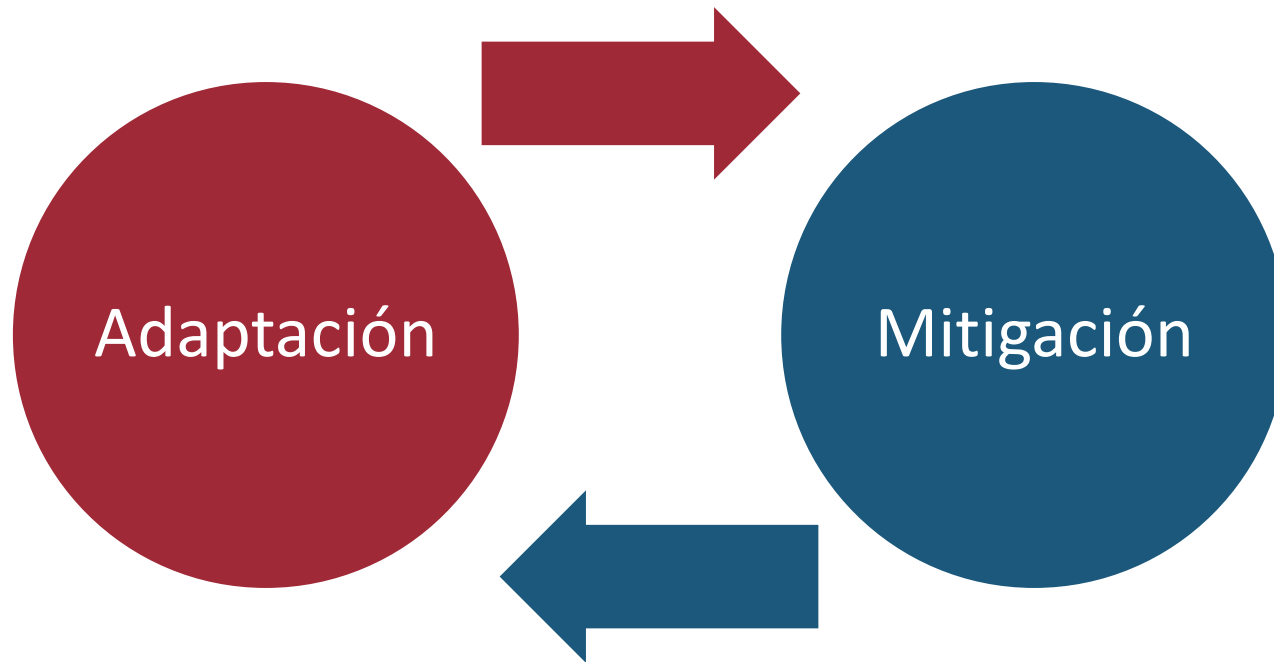
Top 5 de impacto

| | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
|-----|---------------------------------|---|---|---|---------------------------------|---|---|---|---|---|---|
| 1st | Asset price collapse | Asset price collapse | Asset price collapse | Asset price collapse | Fiscal crises | Major systemic financial failure | Major systemic financial failure | Fiscal crises | Water crises | Failure of climate-change mitigation and adaptation | Weapons of mass destruction |
| 2nd | Retrenchment from globalization | Retrenchment from globalization (developed) | Retrenchment from globalization (developed) | Retrenchment from globalization (developed) | Climate change | Water supply crises | Water supply crises | Climate change | Rapid and massive spread of infectious diseases | Weapons of mass destruction | Extreme weather events |
| 3rd | Interstate and civil wars | Slowing Chinese economy (<6%) | Oil and gas price spike | Oil price spikes | Geopolitical conflict | Food shortage crises | Chronic fiscal imbalances | Water crises | Weapons of mass destruction | Water crises | Water crises |
| 4th | Pandemics | Oil and gas price spike | Chronic disease | Chronic disease | Asset price collapse | Chronic fiscal imbalances | Diffusion of weapons of mass destruction | Unemployment and underemployment | Interstate conflict with regional consequences | Large-scale involuntary migration | Major natural disasters |
| 5th | Oil price shock | Pandemics | Fiscal crises | Fiscal crises | Extreme energy price volatility | Extreme volatility in energy and agriculture prices | Failure of climate-change mitigation and adaptation | Critical information infrastructure breakdown | Failure of climate-change mitigation and adaptation | Severe energy-price shock | Failure of climate-change mitigation and adaptation |

■ Economic
 ■ Environmental
 ■ Geopolitical
 ■ Societal
 ■ Technological

12 al 18% de las emisiones globales de gases de efecto invernadero se debe a la ganadería





Emisión GEIs 2014 ($MtCO_2eq$)



- Estrategias de los países
- Informes oficiales de emisiones

- Contribuciones Nacionalmente Determinadas (NDC) => < 2 °C

1994
Ratificación CMNUCC

1997
Ratificación Protocolo de Kyoto

2016
(septiembre)
Ratificación Convenio de Paris

1996
Primera Comunicación Nacional
Inventario año 1990/1994

2007
Segunda Comunicación Nacional
Inventario año 2000 – Rev. 1990/94/97

2015
Tercera Comunicación Nacional
Primer Informe Bienal
Inventario año 2010/12 – Rev. 1990/2012

2016
(Estimado Diciembre)
Segundo Informe Bienal
Inventario año 2014 (IPCC 2006)

- AACREA, UTDT

- CF / GVA -> AACREA!

Organismo de aplicación



1994

Ratificación
CMNUC

1997

Ratificación

Global Research Alliance
on Agriculture
Greenhouse Gases

Smart Agriculture

2016

(septiembre)
Cumbre de París

1996

Primera
Comunicación

4x1000

inventario año
1990/1994

2007

Segunda
Comunicación
Nacional

inventario año 2000 –
Rev. 1990/94/97

FAO

Tercera
Comunicación

Primer
Informe
Bisual

World Bank

2016

(Estimado Diciembre)
Segundo Informe

14
(IPCC 2006)

International Panel on
Climate Change (IPCC)

CGIAR

Normas Privadas

Aplicación



Ministerio de Ambiente
y Desarrollo Sustentable

Presidencia de la Nación

NAMAs

Unidad de I+D

Movimiento CREA 2017

CREA

Algunos temas para considerar...

- Argentina representa < 1% de las emisiones globales
- Las COP son instancias de negociación ambiental para cumplir con las metas propuestas
- Hasta ahora las negociaciones comerciales están separadas de las negociaciones ambientales
- Empiezan a generarse normas privadas



Temas metodológicos...

1. Potencial de calentamiento global
2. Las pasturas secuestran C
3. Los sistemas en Argentina son diferentes



1. Potencial de calentamiento global

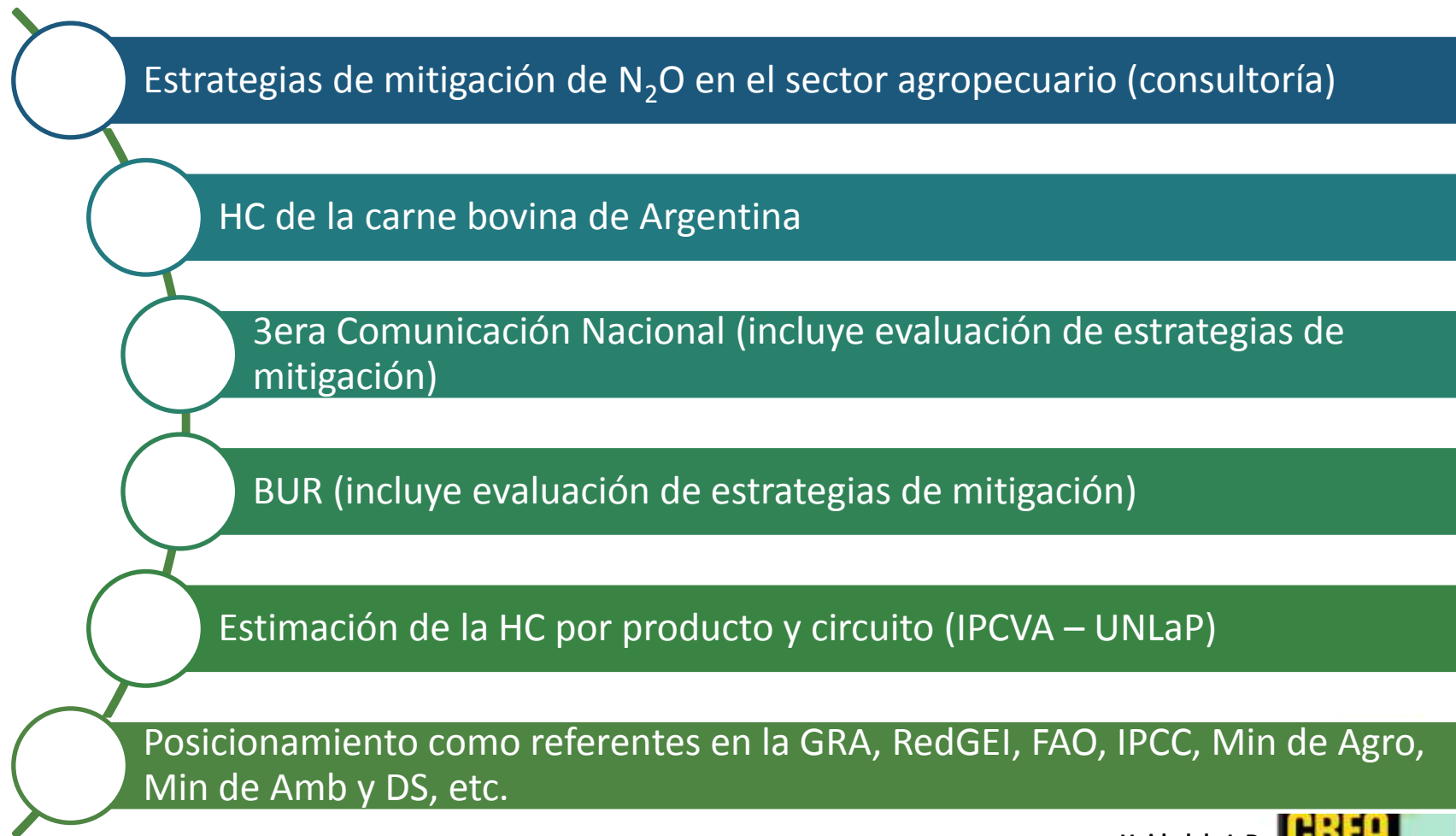
| Gas | Fuente Emisora | Persistencia de las moléculas en la atmósfera (años) | Potencial de Calentamiento Global (PGC) Horizonte de tiempo: 100 años |
|---------------------------------------|---|--|---|
| Dióxido de Carbono (CO ₂) | Quema de combustibles fósiles, cambios en el uso del suelo, producción de cemento | Variable | 1 |
| Metano CH ₄ | Quema de combustibles fósiles, agricultura, ganadería , manejo de residuos | 12±3 | 21 |
| Óxido nitroso N ₂ O | Quema de combustibles fósiles, agricultura, cambios en el uso del suelo | 120 | 310 |

2. Las pasturas secuestran C

- Sin herbívoros:
 - en una situación de balance
C secuestrado = C liberado
 - En una situación de secuestro neto:
¿Cuánto incrementa el contenido de C del suelo?
- Con herbívoros:
 - Si el C secuestrado como CO_2 se libera como CH_4 ,
se multiplica por 21 el impacto

3. Los sistemas argentinos son diferentes

Los trabajos que hicimos desde AACREA...



LAS EMISIONES DE LA CADENA



$$E_{CH_4} = CMS \cdot EB \cdot Ym$$



¿Factores de emisión **locales**?

Descripción
de sistemas

Aspectos del animal

ej. PV, EC, estado fisiológico, y raza

Aspectos del alimento

ej. disponibilidad, digestibilidad, y balance de la dieta

$$E_{CH_4} = \text{CMS} \cdot EB \cdot Ym$$

¿Factores de emisión **locales**?

IPCC

Ym local

$$E_{CH_4} = CMS \cdot EB \cdot Ym$$

Calidad de la dieta

Microorganismos intervinientes



Estimación del Factor de Conversión en Metano (Ym) para ganado bovino en Argentina

Director:

Gustavo Jaurena (Ing. Agr., MSc., PhD., Prof. Asoc. Nutrición Animal¹)

Participantes:

Juan Manuel Cantet (Med. Vet., Docente Nutrición Animal²)

José Arraquy (Ing. Agr., MSc., PhD., Prof. Adj. Zootecnia General^{2,3,4})

Darío Colombatto (Ing. Agr., PhD., Prof. Asoc.- Bovinos para carne^{2,3})

Alejandro Palladino (Ing. Agr., PhD., Docente Nutrición Animal²)

Marisa Wawrzckiewicz (Ing. Agr., Dr., Docente Nutrición Animal²)

¹ Facultad de Agronomía – Universidad de Buenos Aires

² INTA – EEA Santiago del Estero

³ Investigador Asistente del CONICET

⁴ Facultad de Agronomía y Agronegocios – Univ. Nac. Santiago del Estero)



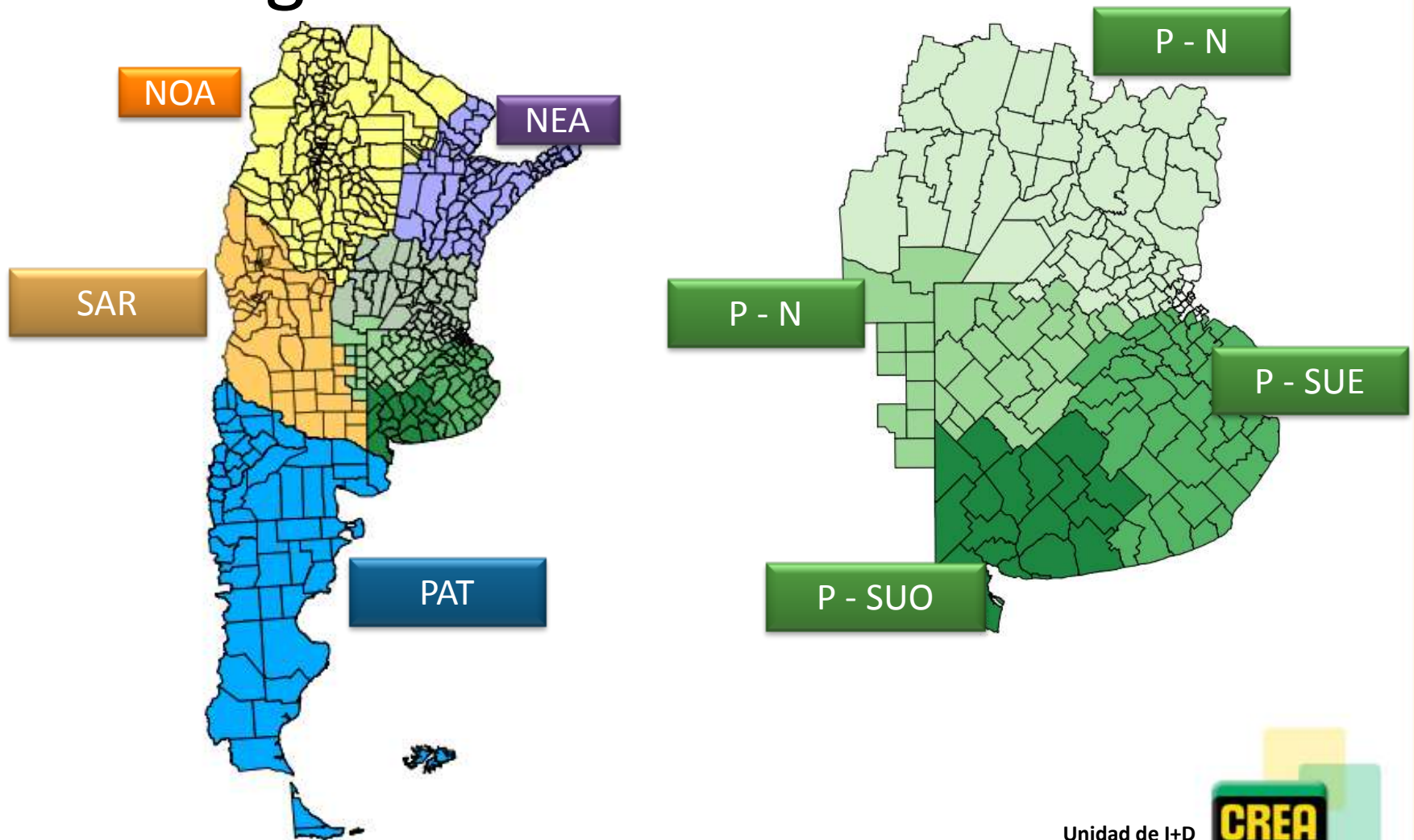
Identificar y describir
sistemas productivos

SISTEMAS PRODUCTIVOS

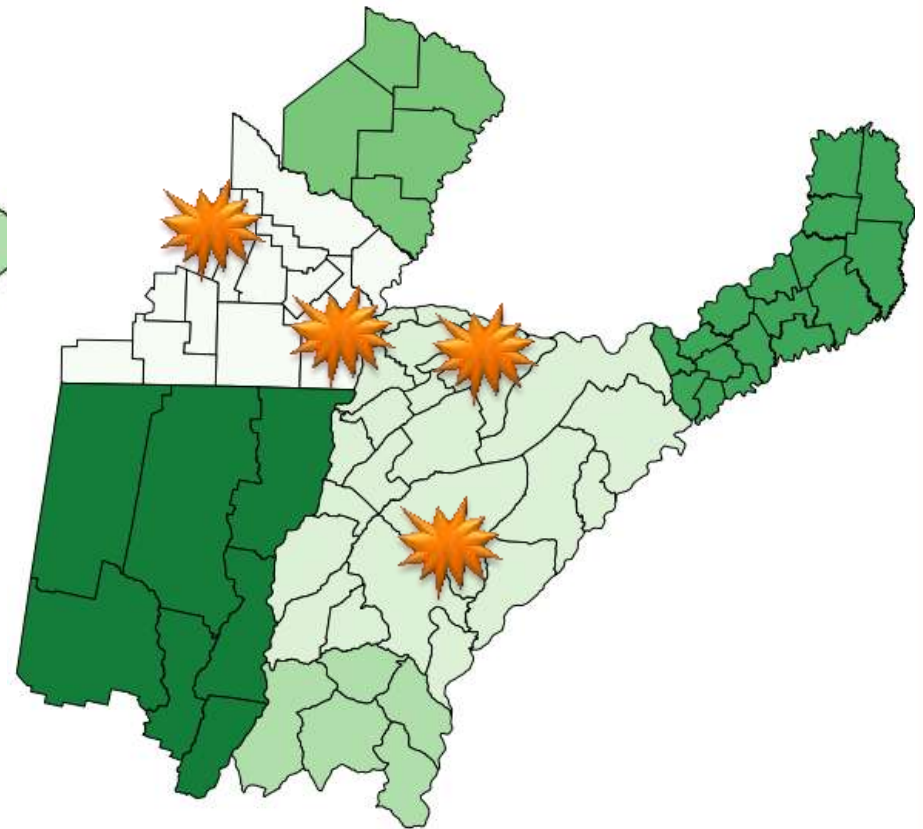
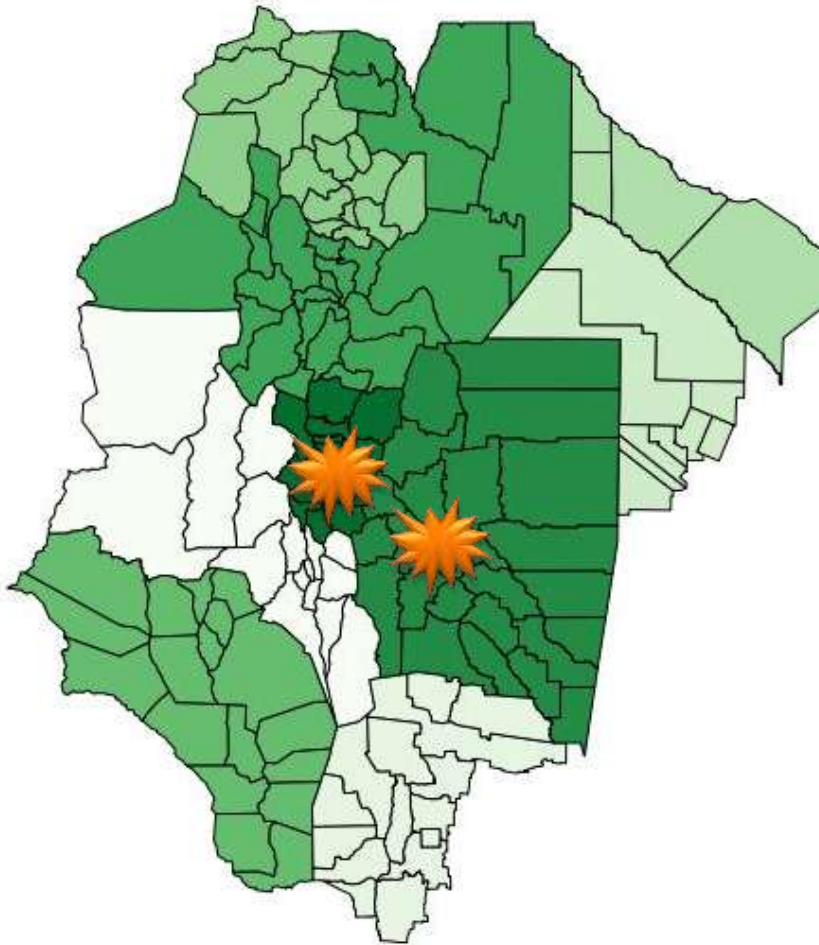


Sistemas Modales

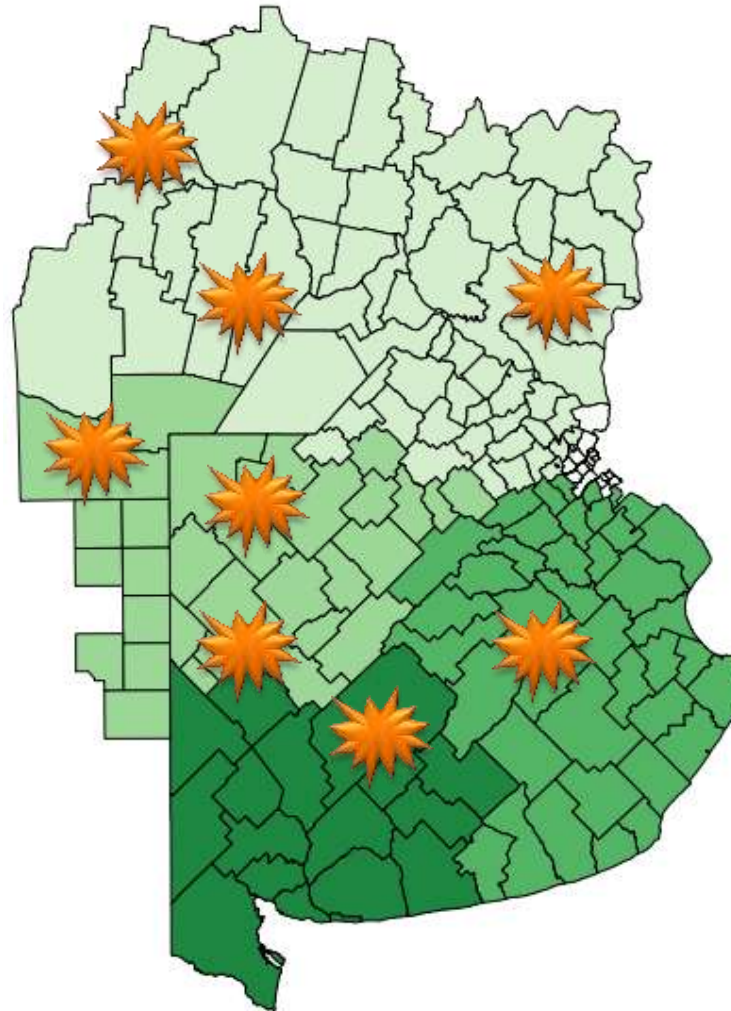
Regionalización



Sistemas Modales Relevamiento



Sistemas Modales Relevamiento



Sistemas Modales

Definición

Definición de SM y participación ponderada

- **24 sistemas de cría:** 3 niveles de producción por región (cada SM es un modelo de rodeo con 5 categorías de ganado + terneros)
- **51 sistemas de invernada:** principales sistemas de producción en cada región

Movimiento de hacienda

Análisis de movimientos

- Fuente movimientos de SENASA (2010 – 2012)
- Movimientos intra región y extra región
- Matriz distancias x rutas (Google Maps)

Resultado

- **650.400** viajes (ida)
- **260.002.000** km recorridos (ida y vuelta)
- **104.000.700** litros de combustible (ida y vuelta)
- Emisiones promedio por región

Industria

Electricidad y gas

- Adaptación del modelo de Enrique Cartier (2010)
- 10 modelos (datos del 2007)

Efluentes

Por laguna anaeróbica (IPCC 2006)

Resultado

Emisiones por cabeza faenada en cada modelo

¿Hasta donde el sistema?

Producción

- Fermentación entérica
- Gestión del estiércol
- Gestión de las pasturas
- Producción de ensilaje, granos y henos

Transporte de hacienda

- Combustible utilizado

Industria

- Energía (electricidad + gas natural)
- Emisión de efluentes

Realizar estimaciones de emisiones ante diferentes escenarios productivos y publicar la metodología

DEFINICIÓN DE ESCENARIOS



Escenario IGUAL

- Las expectativas positivas actuales se moderan a partir de 2017
 - cae la retención de hembras
 - el stock de vientres se mantiene estable
 - la relación ternero : vaca se mantiene en los valores históricos
 - los sistemas de invernadas conservan sus proporciones actuales



Escenario **STOCK**

- Las expectativas positivas se mantienen
 - Crecimiento del stock de vientres (de carne) hasta alcanzar **24 millones**.
 - Todos los terneros adicionales son tomados por los sistemas de invernada en las mismas proporciones que las iniciales.
 - Eficiencia de la cría **estable**
 - Eficiencia de la invernada **estable**

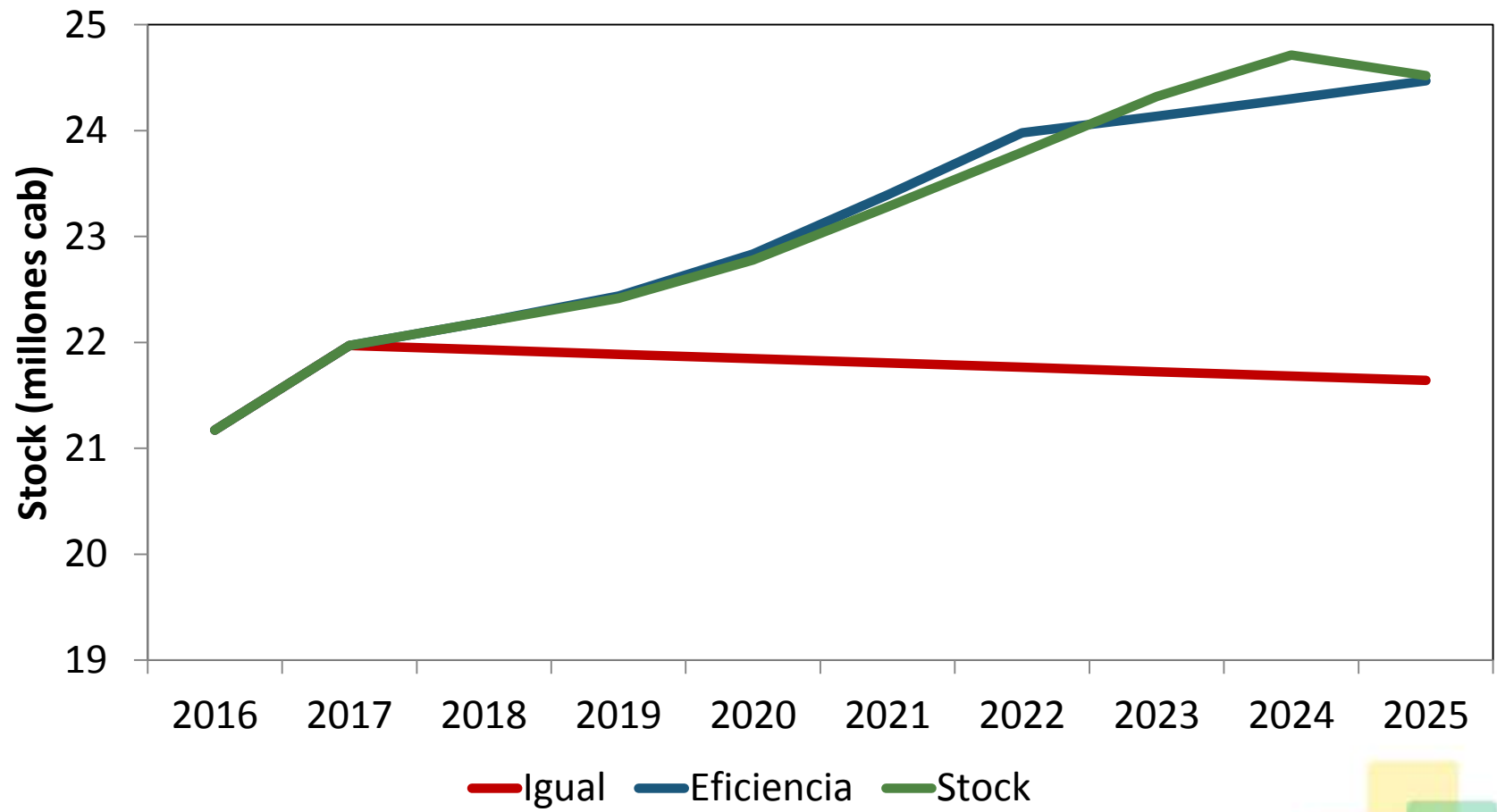


Escenario EFICIENCIA

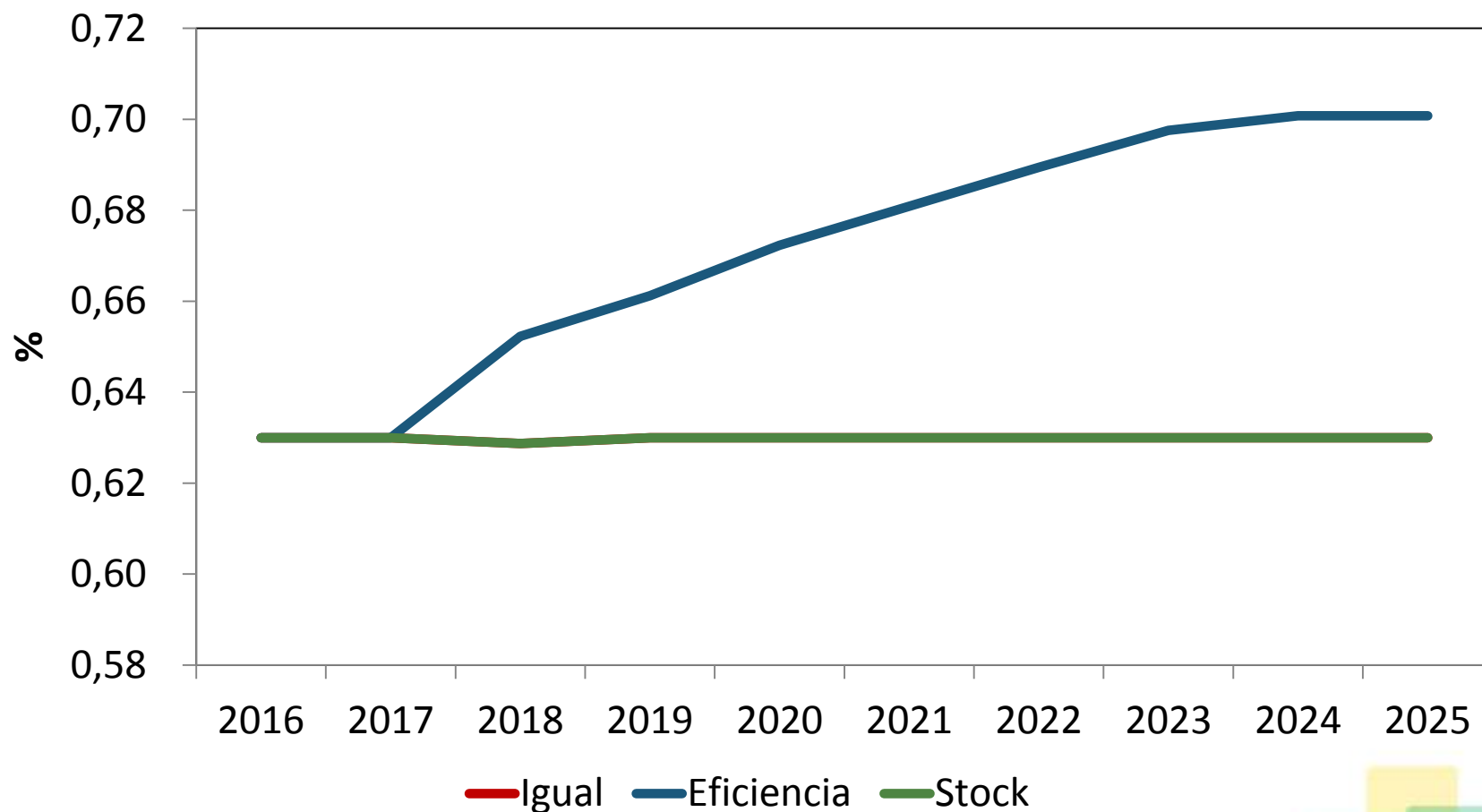
- Las expectativas positivas se mantienen
- Crecimiento del stock de vientres = **STOCK**
- Aumento de la eficiencia
 - Cría: T:Vc (2018 -> **2023**, 0,63 -> **0,70**)
 - Invernada: PMF (2016 -> **2025**; 221 -> **238** kg/res)



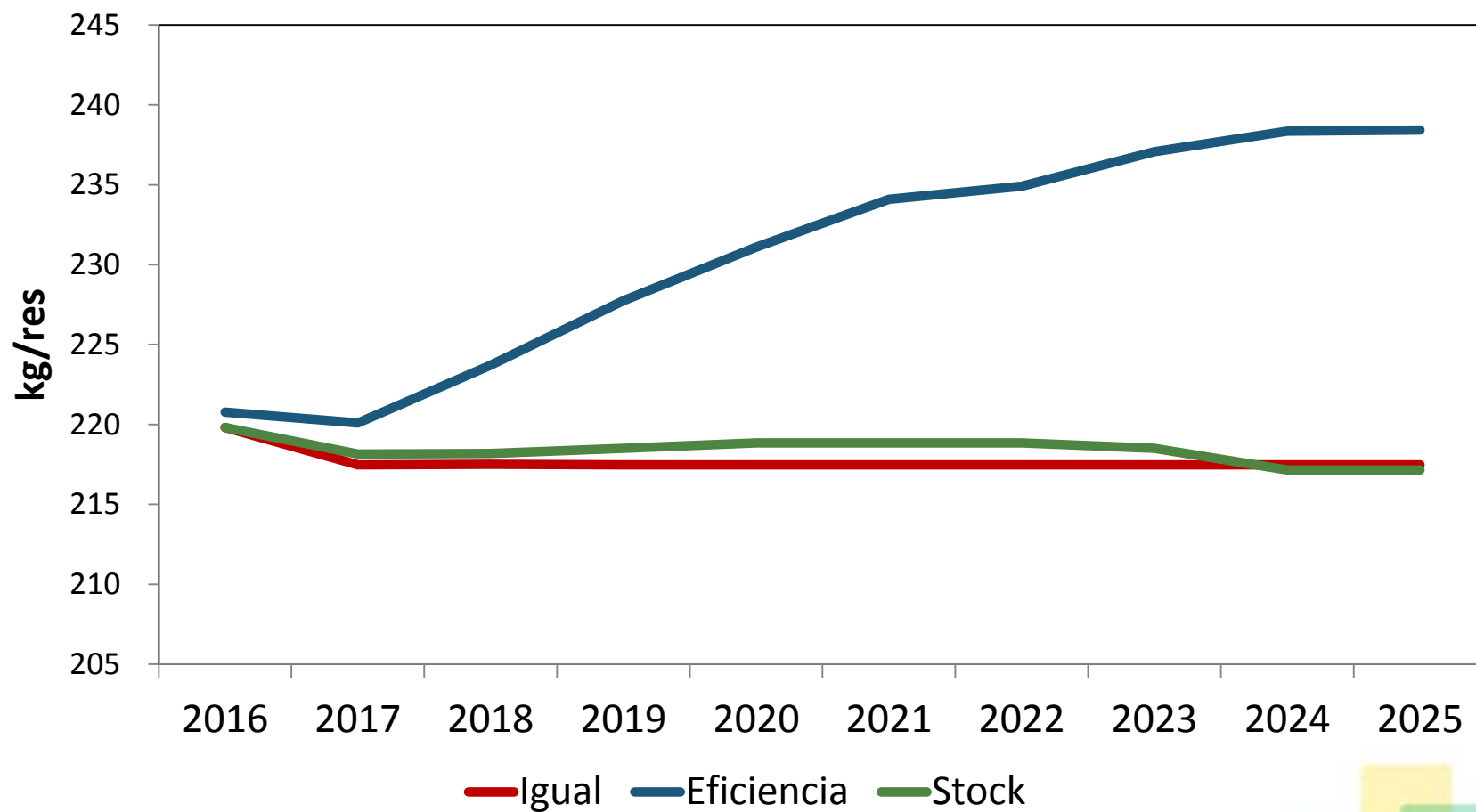
Stock de vientres



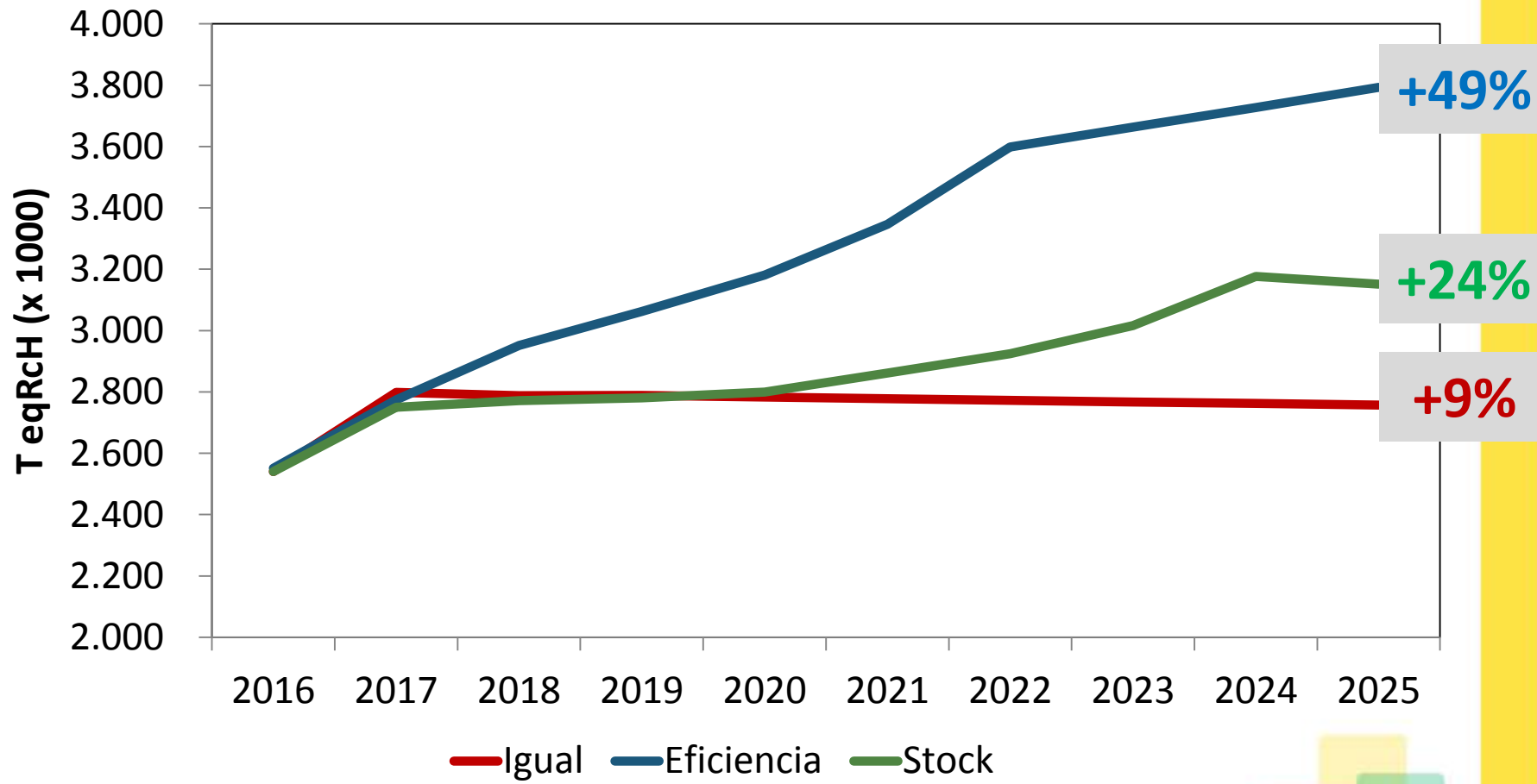
Relación ternero : vaca



Peso medio de faena



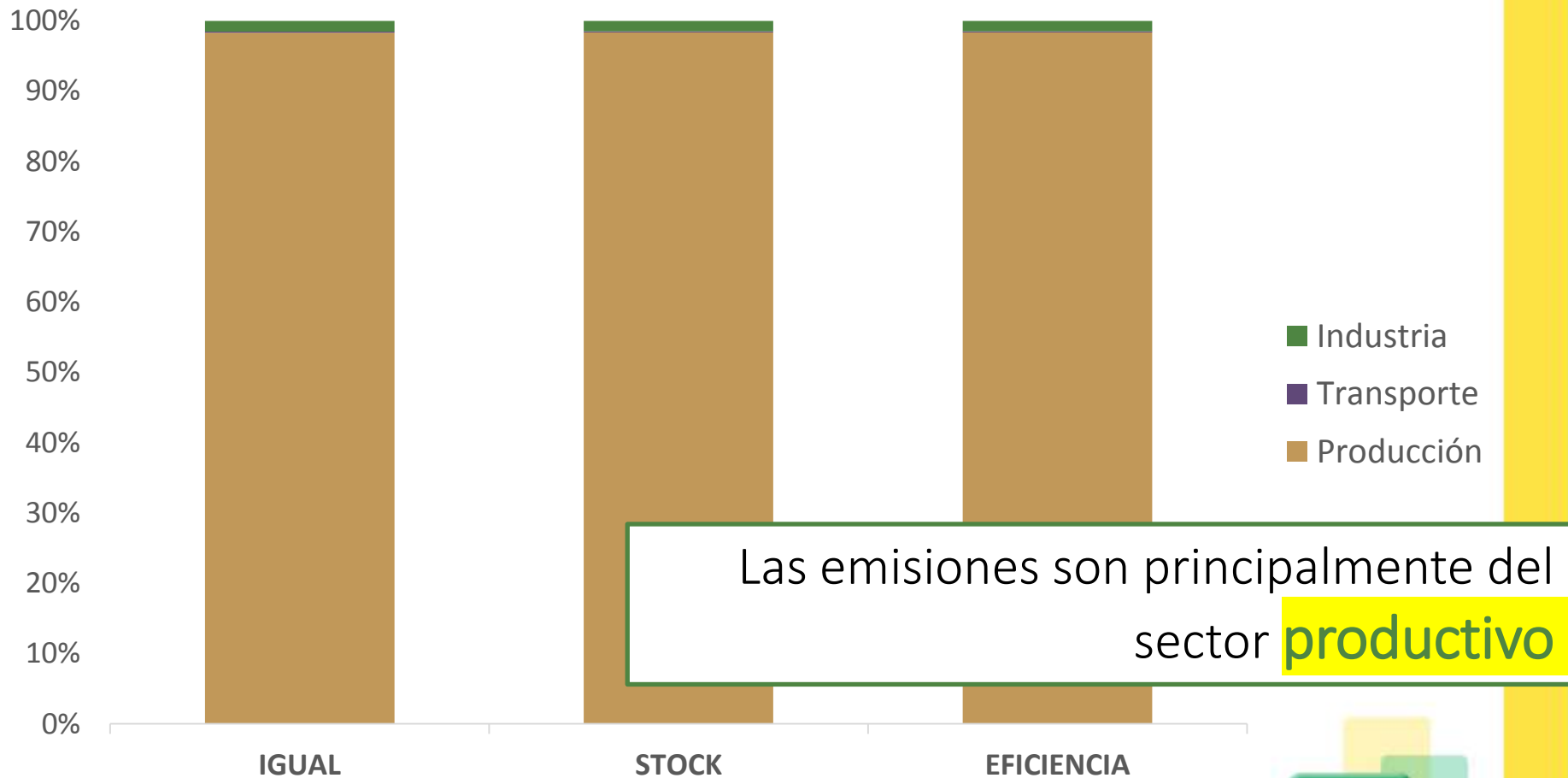
Faena



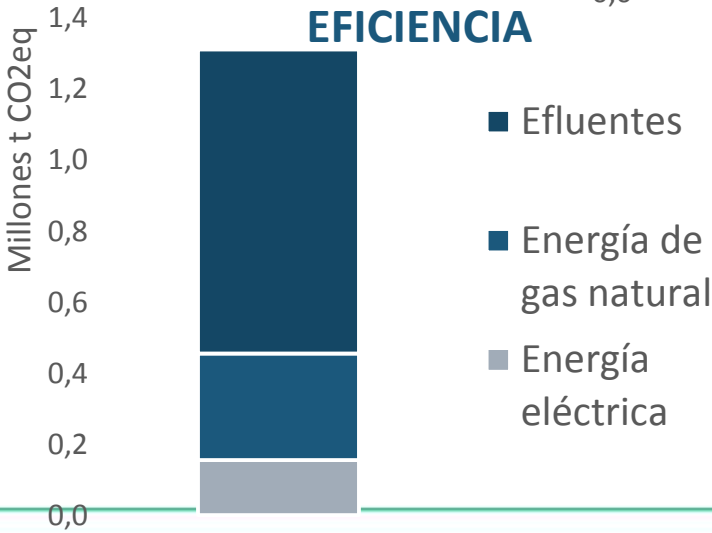
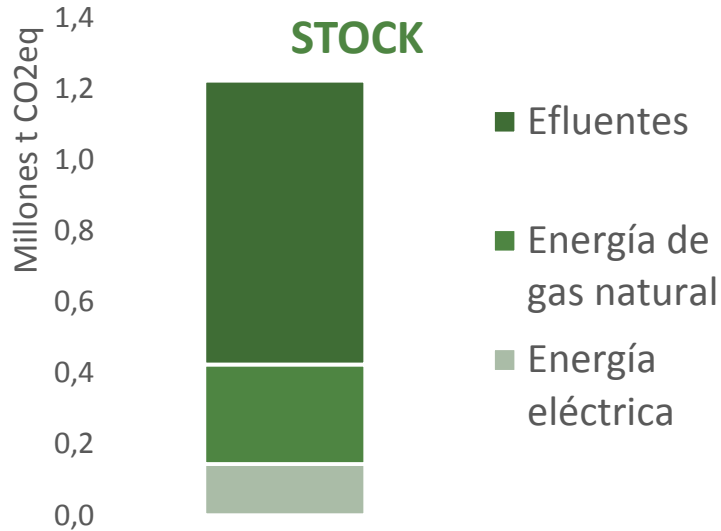
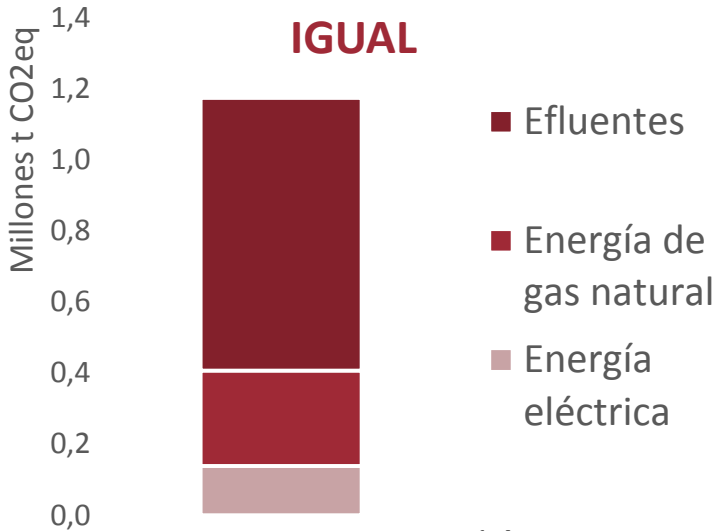
RESULTADOS



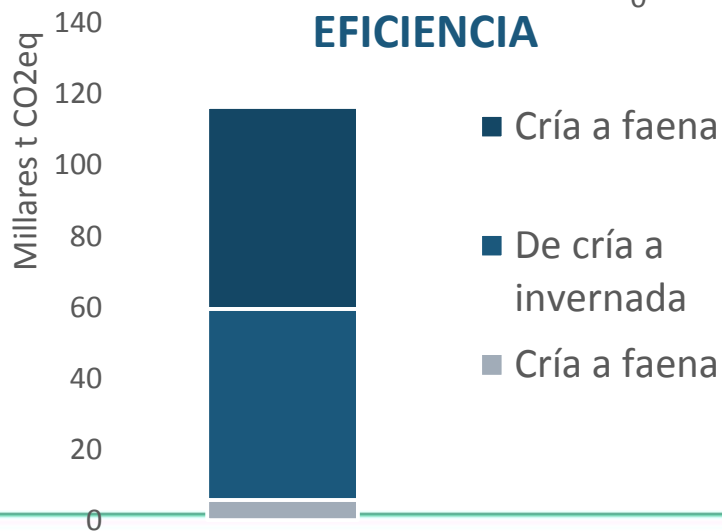
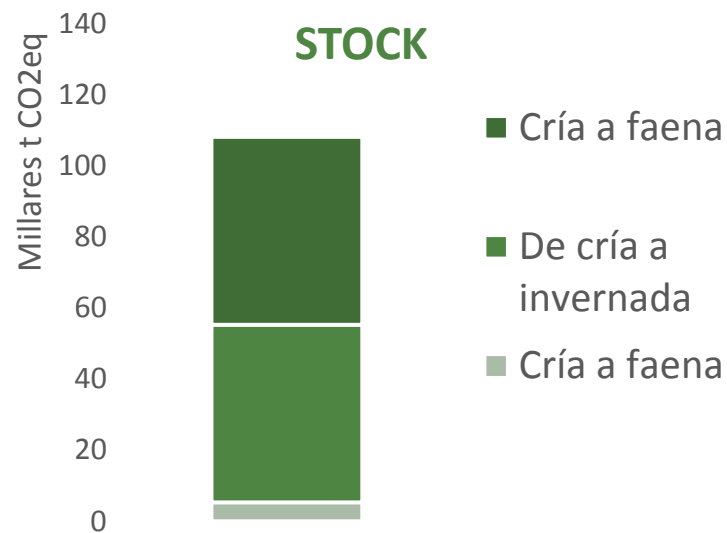
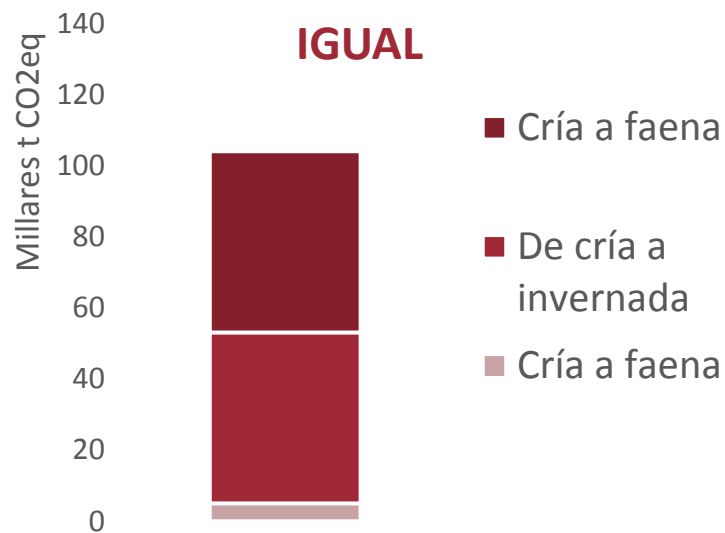
Emisiones por sector



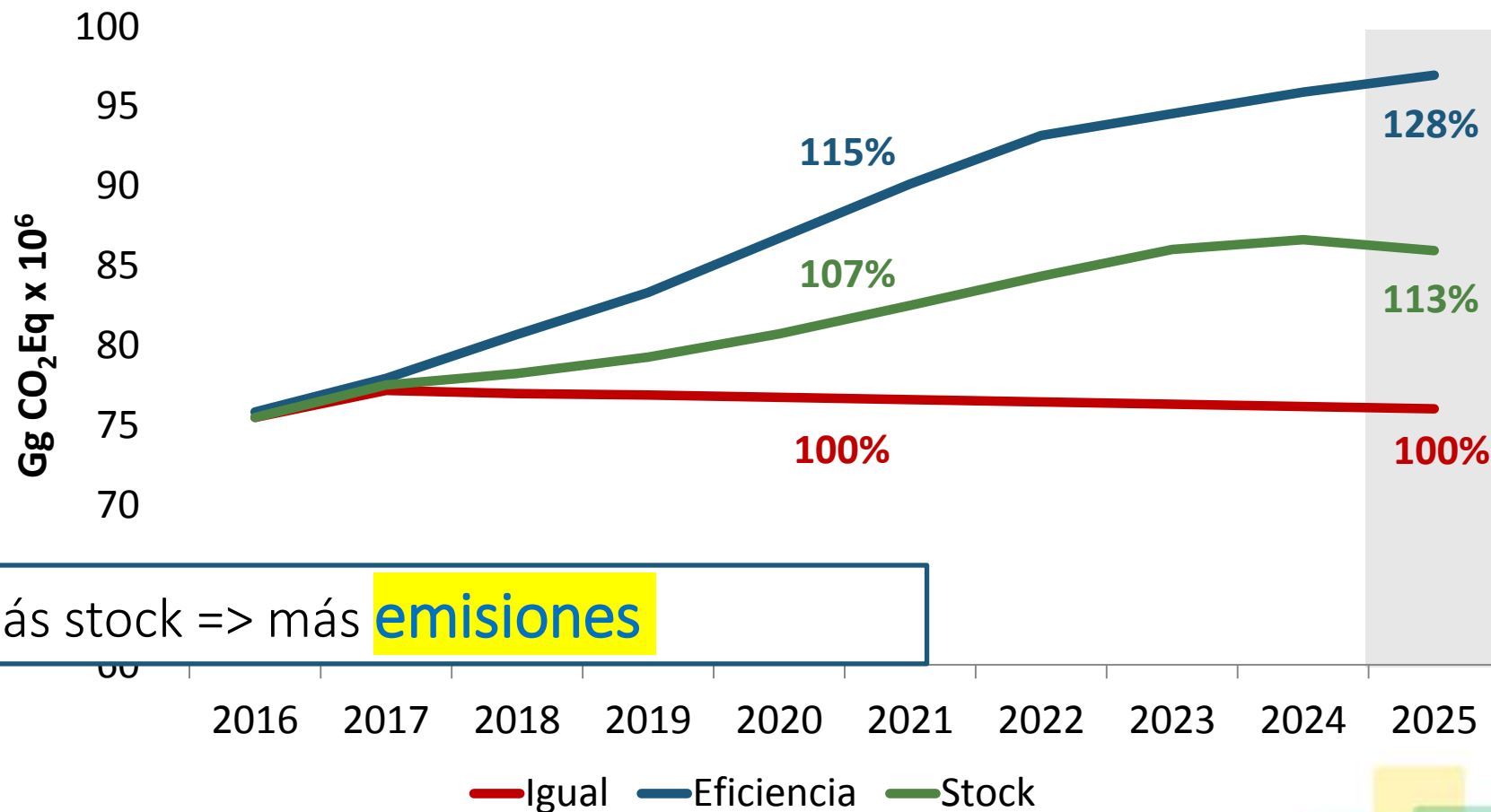
Emisiones del industria



Emisiones del transporte



Emisiones totales por escenario

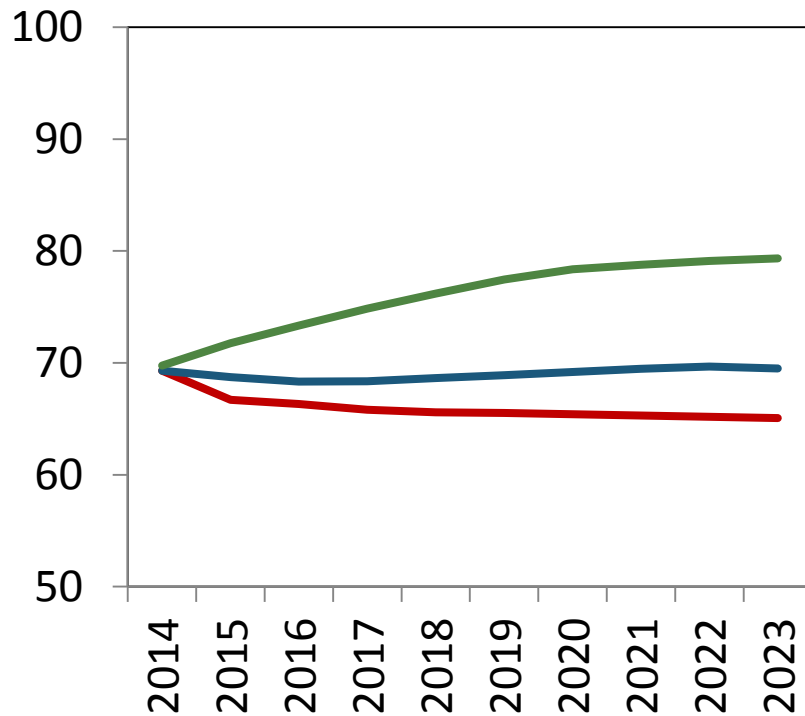


Más stock => más **emisiones**

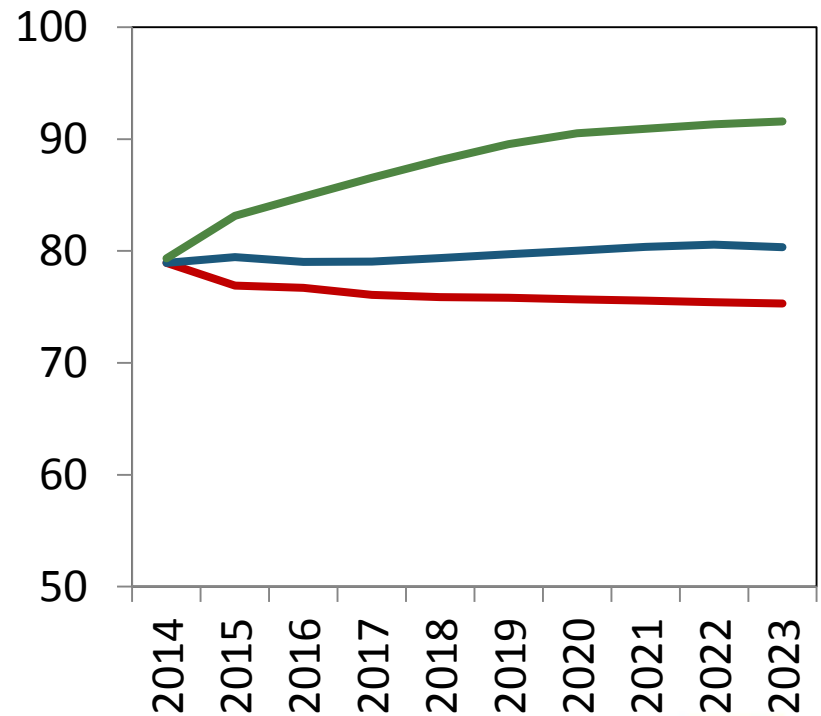


Ym IPCC vs Modificado en emisiones totales (Millones de Gg CO₂eq)

IPCC



Modificado



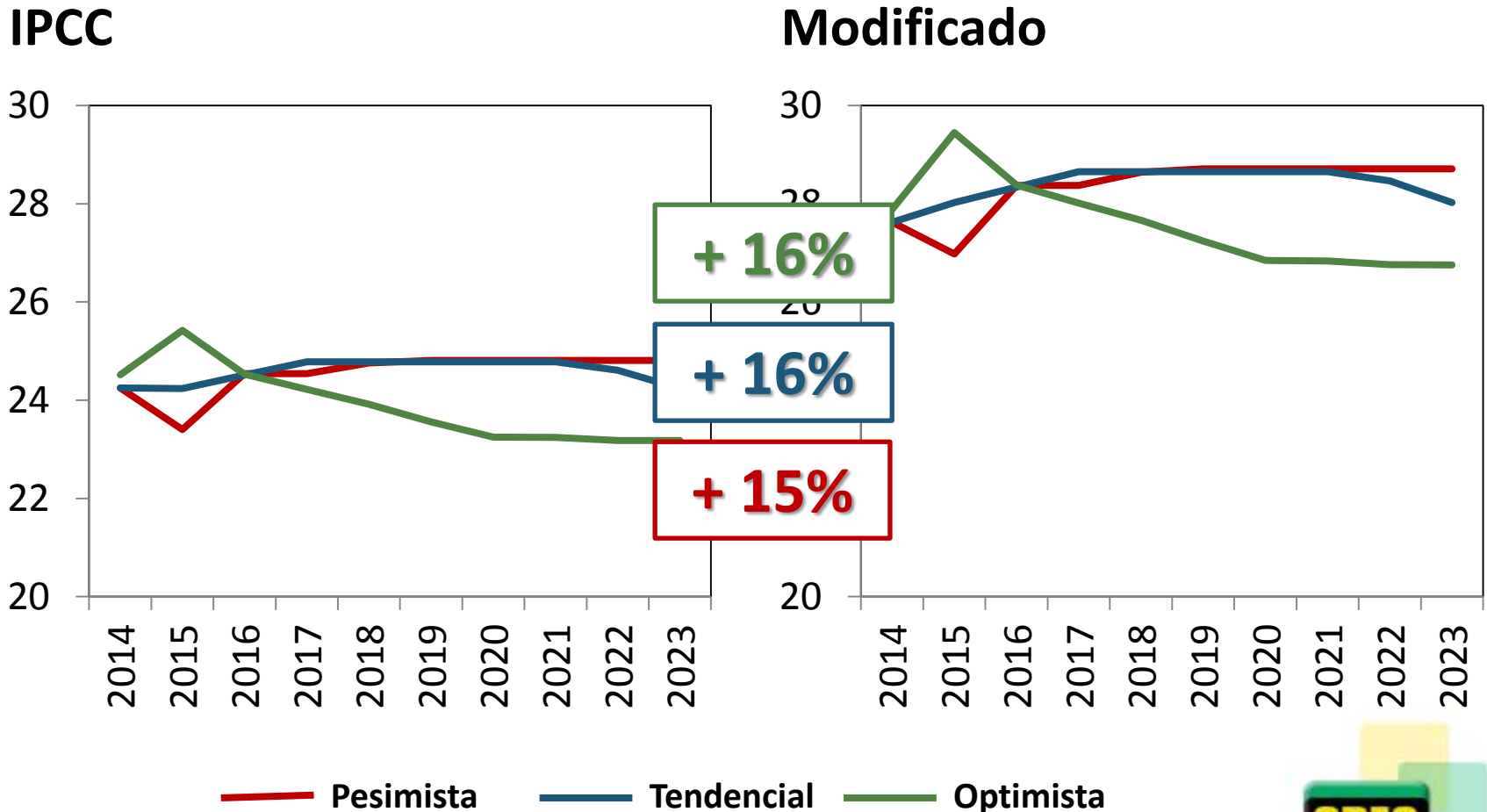
— Pesimista — Tendencial — Optimista

Unidad de I+D

Movimiento CREA 2017

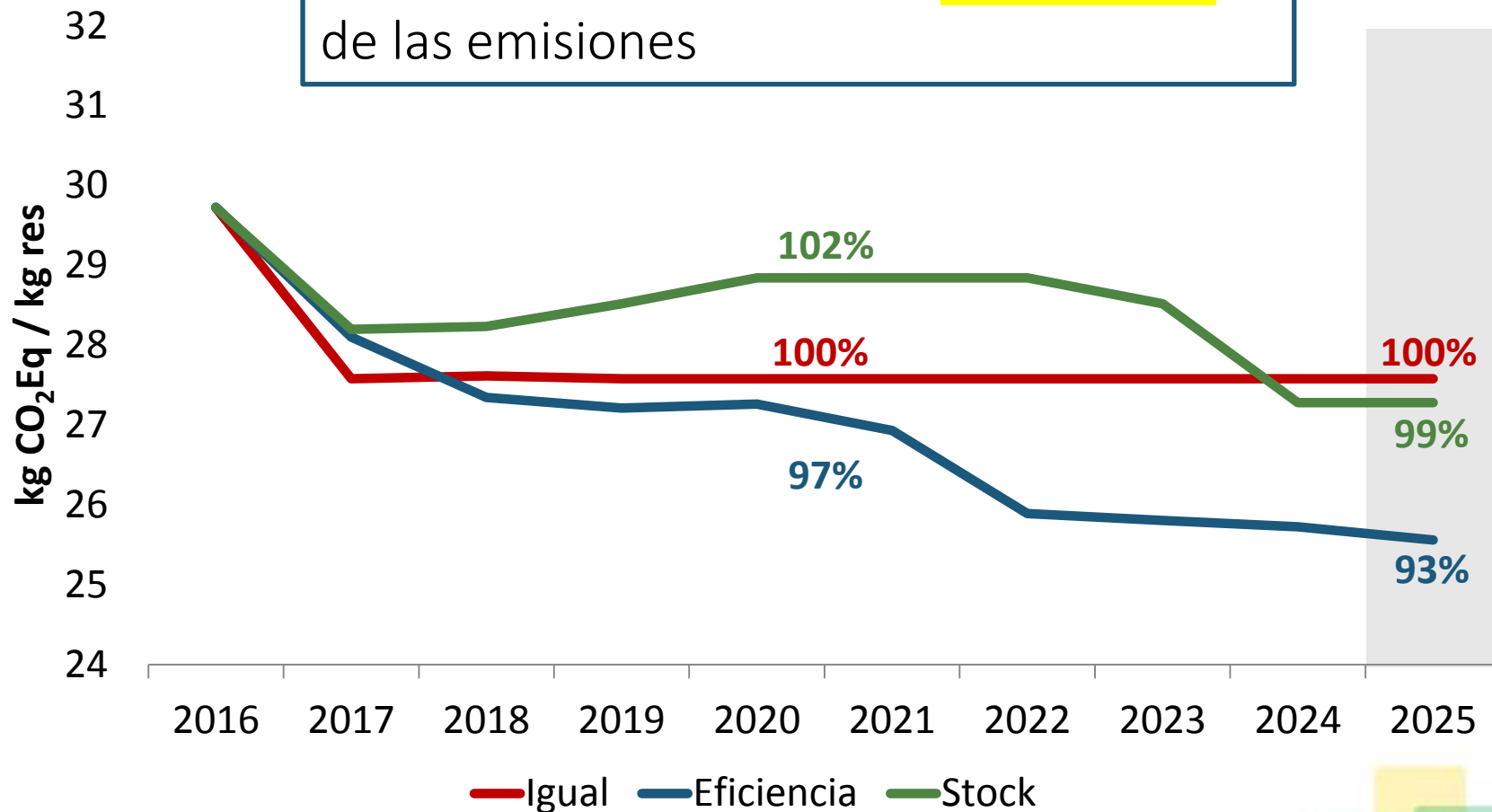


Ym IPCC vs Modificado en intensidad de emisiones (kg CO₂eq/kg res)



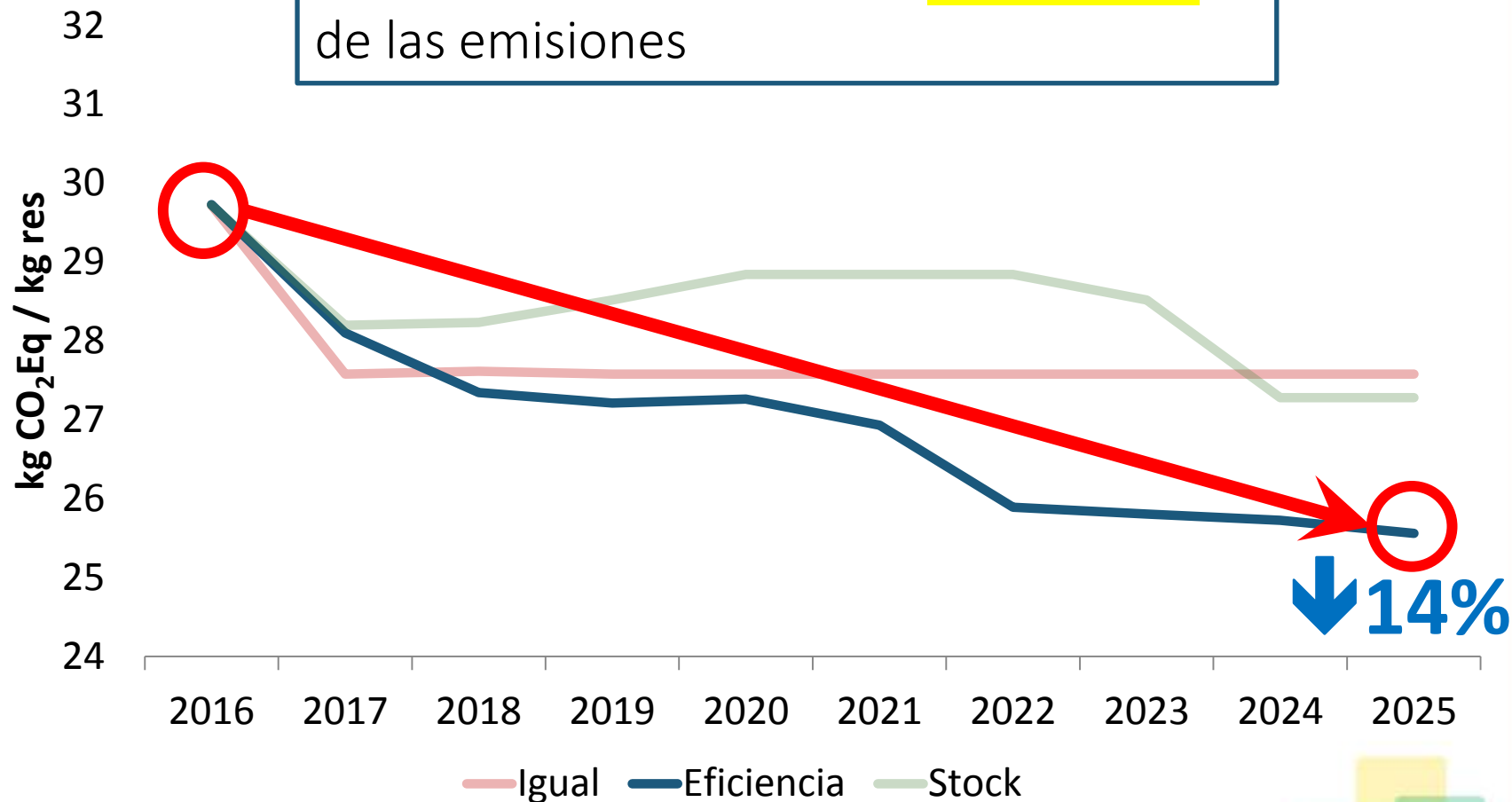
Intensidad de emisiones

Más producción => menor **intensidad** de las emisiones



Intensidad de emisiones

Más producción => menor **intensidad** de las emisiones

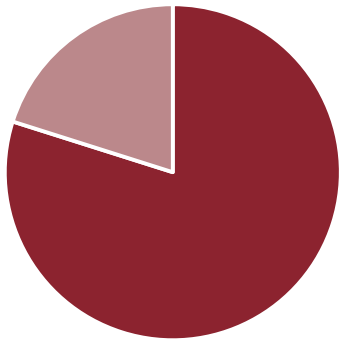


↓ 14%



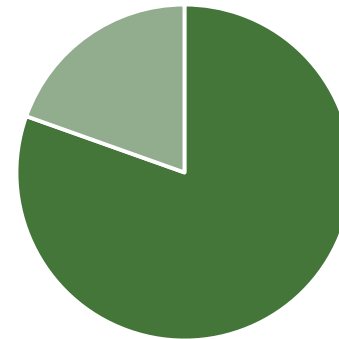
Emisiones por actividad

IGUAL



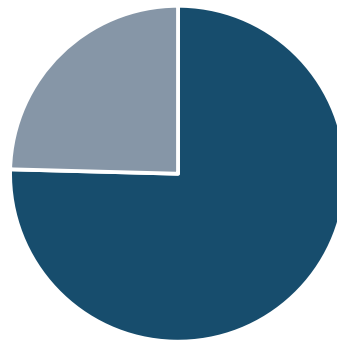
■ Cría ■ Invernada

STOCK



■ Cría ■ Invernada

EFICIENCIA

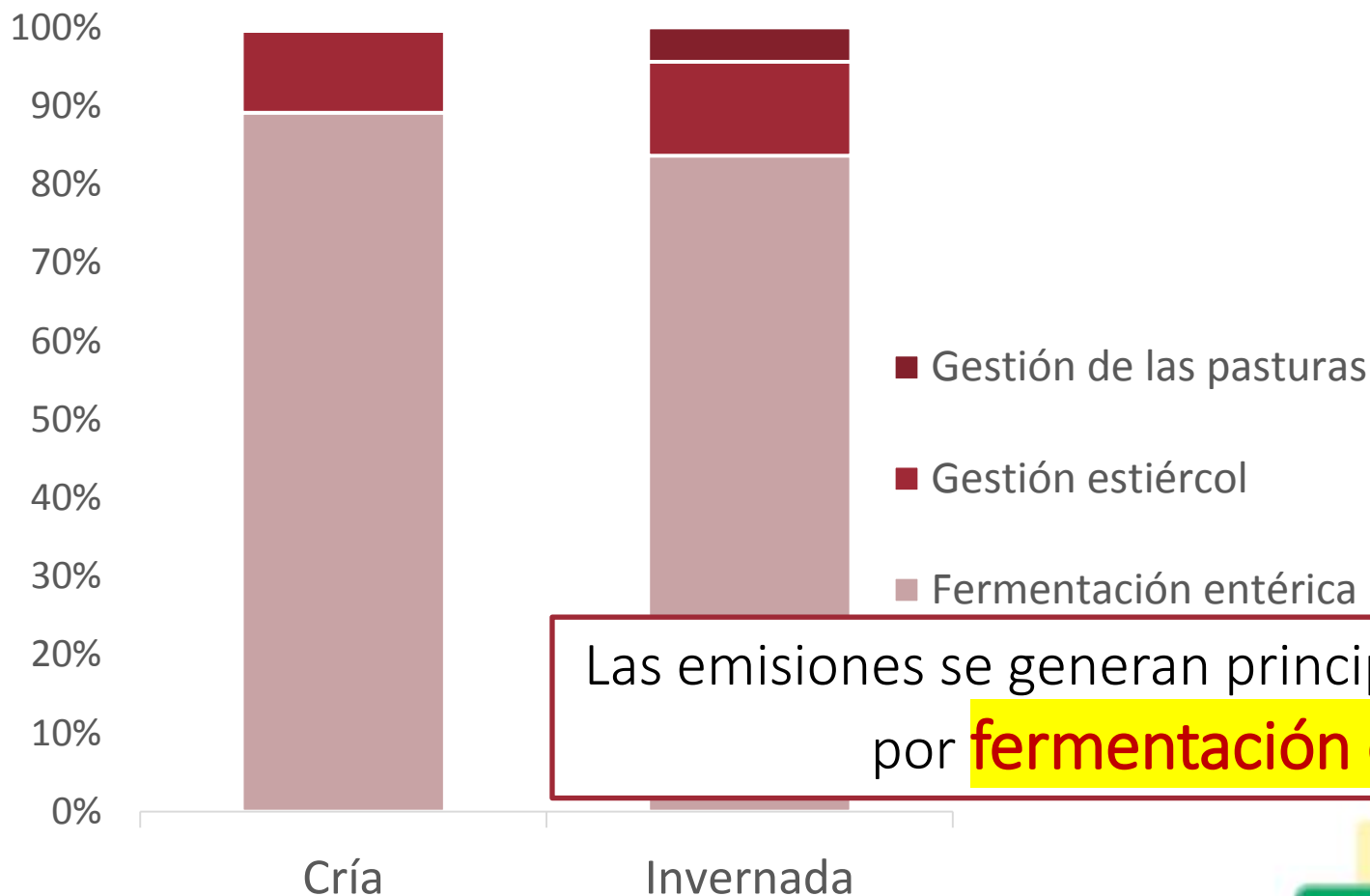


■ Cría ■ Invernada

Las emisiones se generan principalmente en la **cría**



Emisiones de la producción

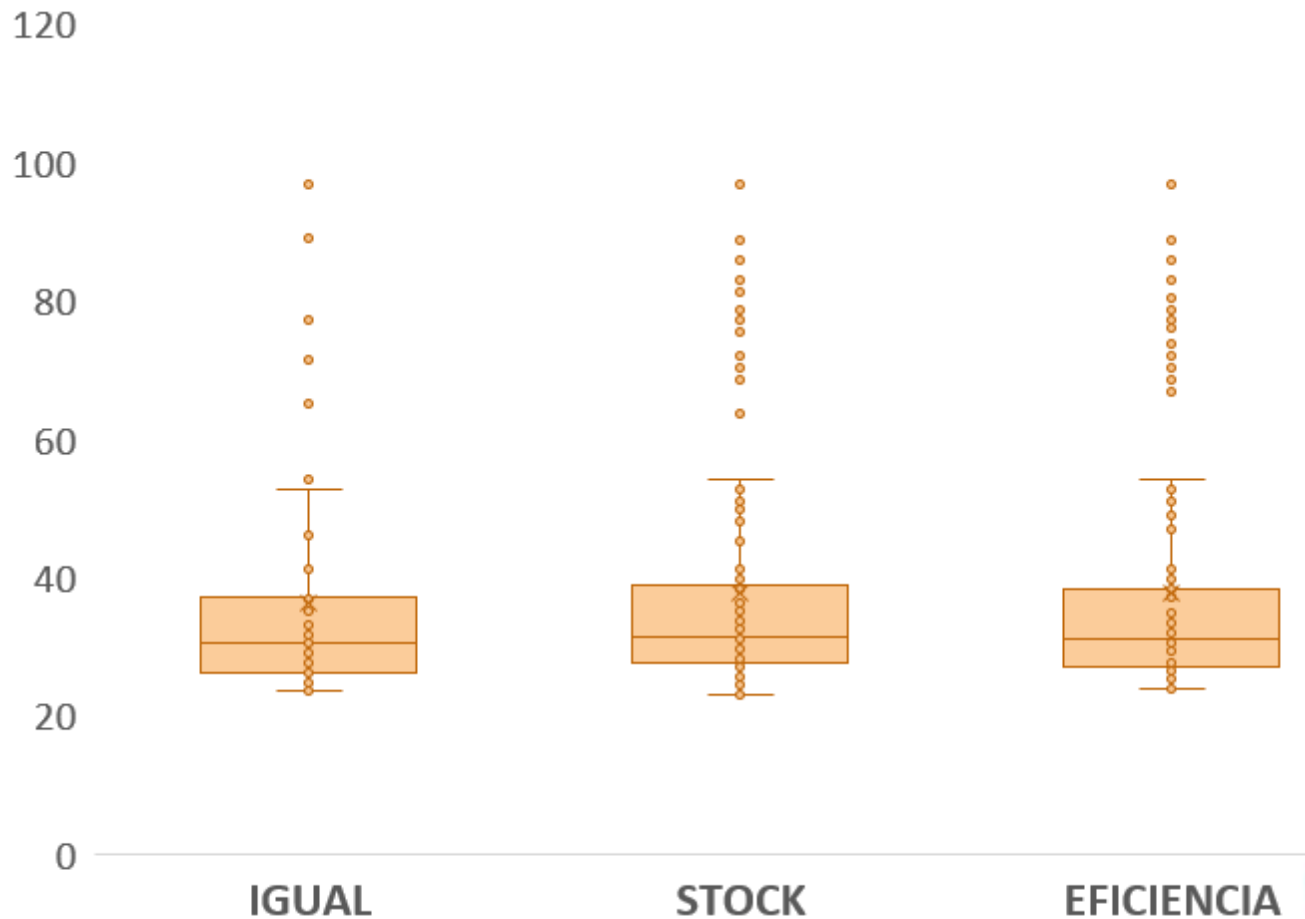


Las emisiones se generan principalmente por **fermentación entérica**

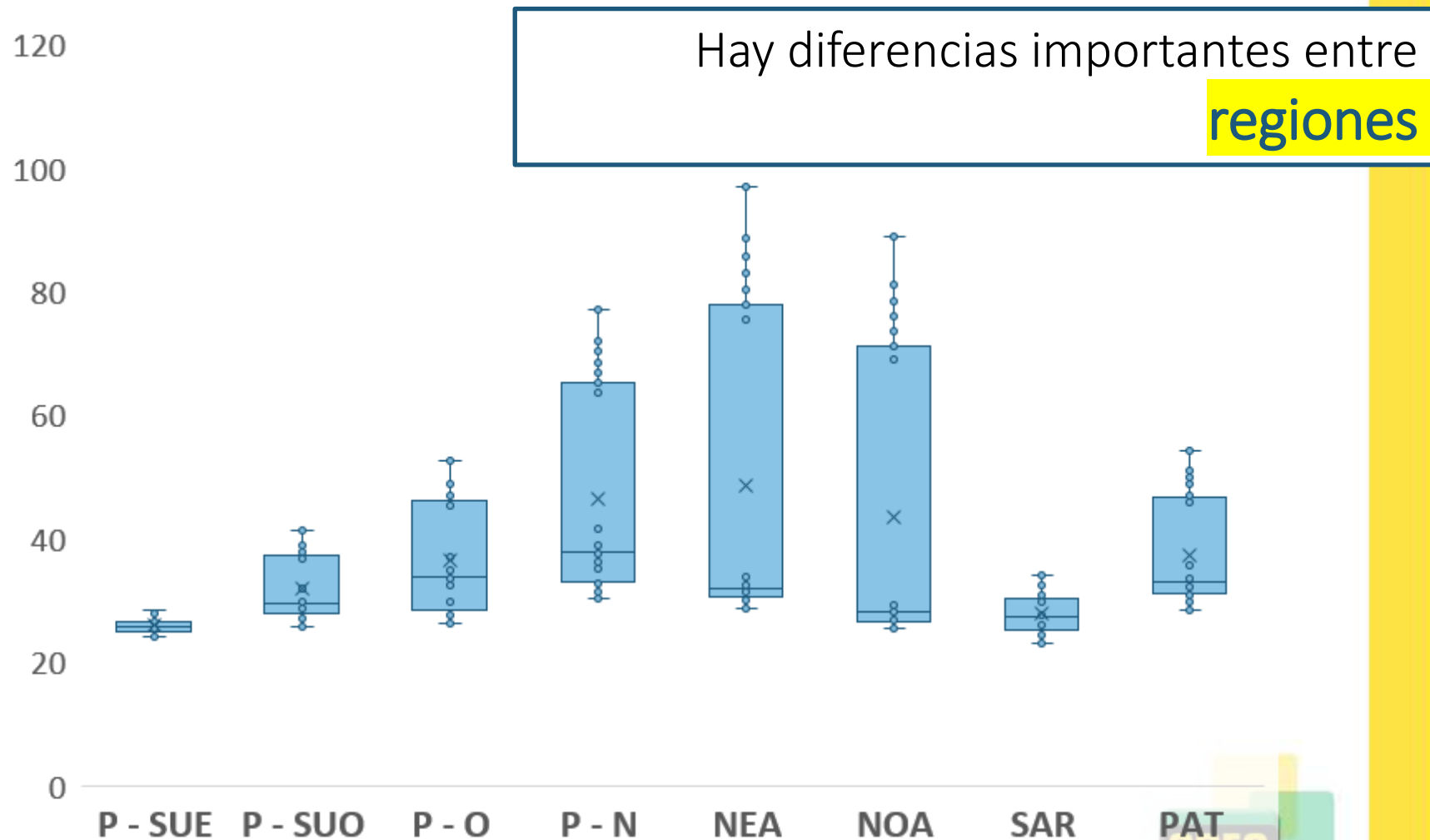


Intensidad de emisiones en cría (kg CO₂eq/kgPV): efecto del **escenario**

GWP 100
(4AR)



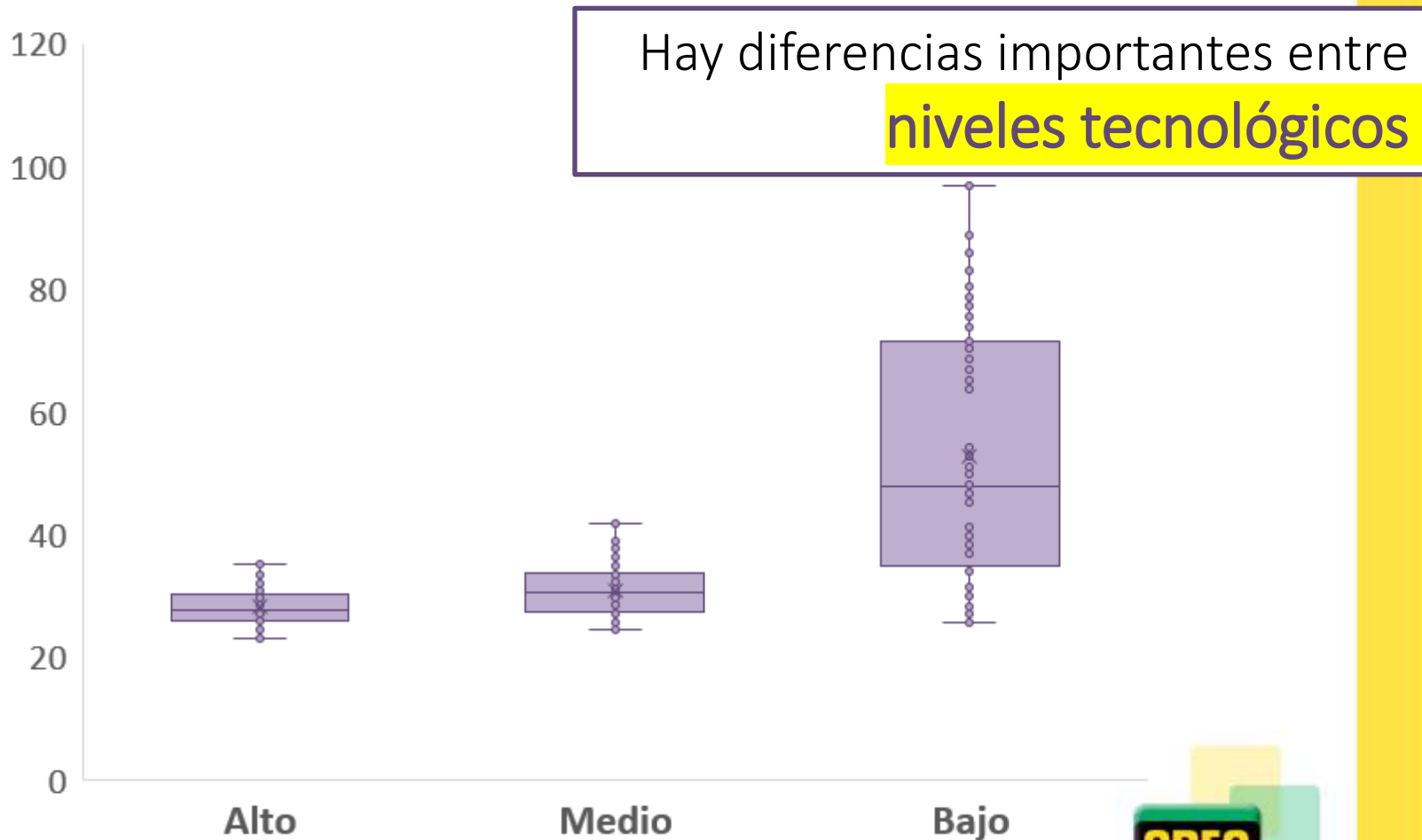
Intensidad de emisiones en cría (kg CO₂eq/kgPV): efecto de la **región**



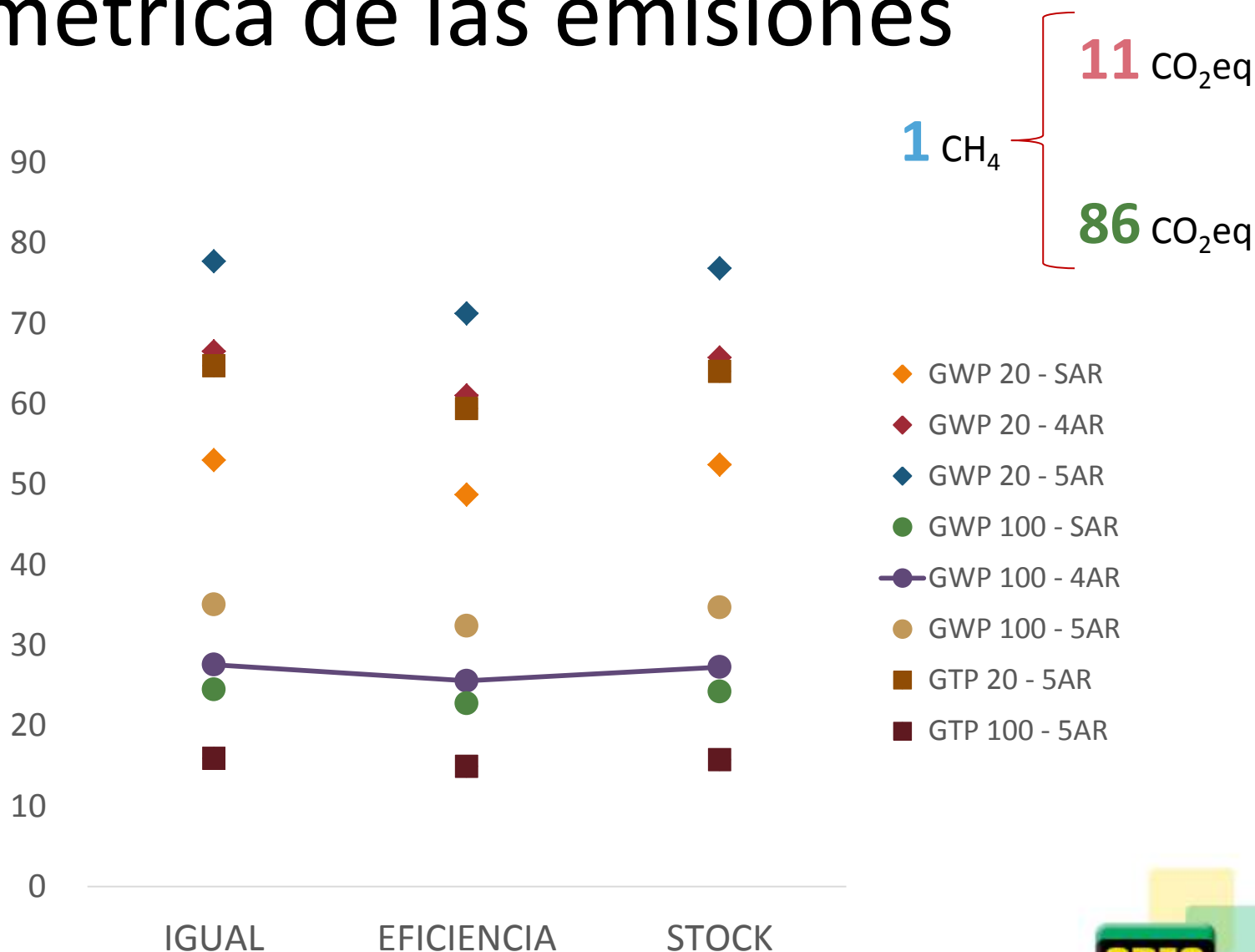
Intensidad de emisiones en cría (kg CO₂eq/kgPV):

GWP 100
(4AR)

efecto del nivel tecnológico



La métrica de las emisiones



La métrica de las emisiones

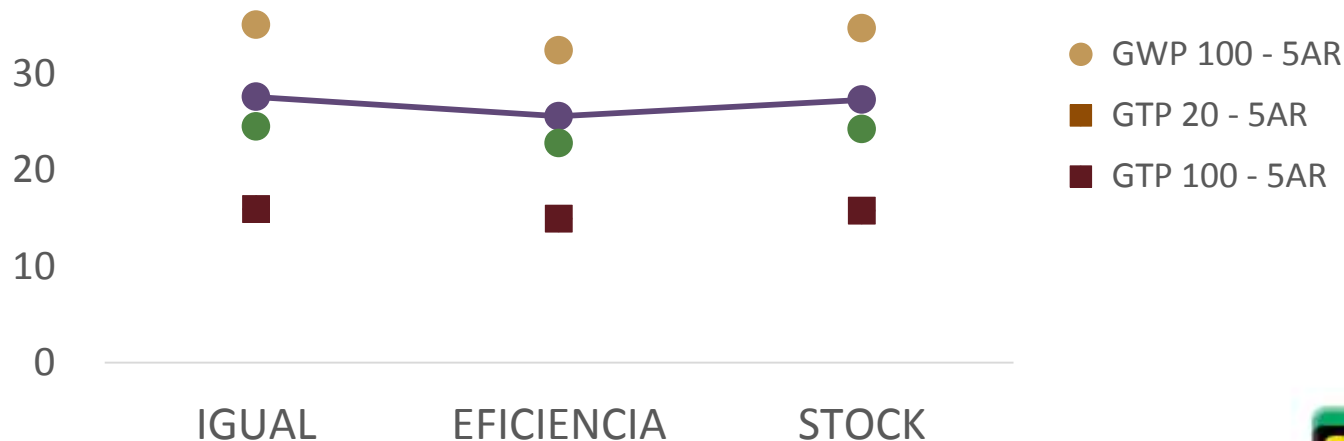
90

80

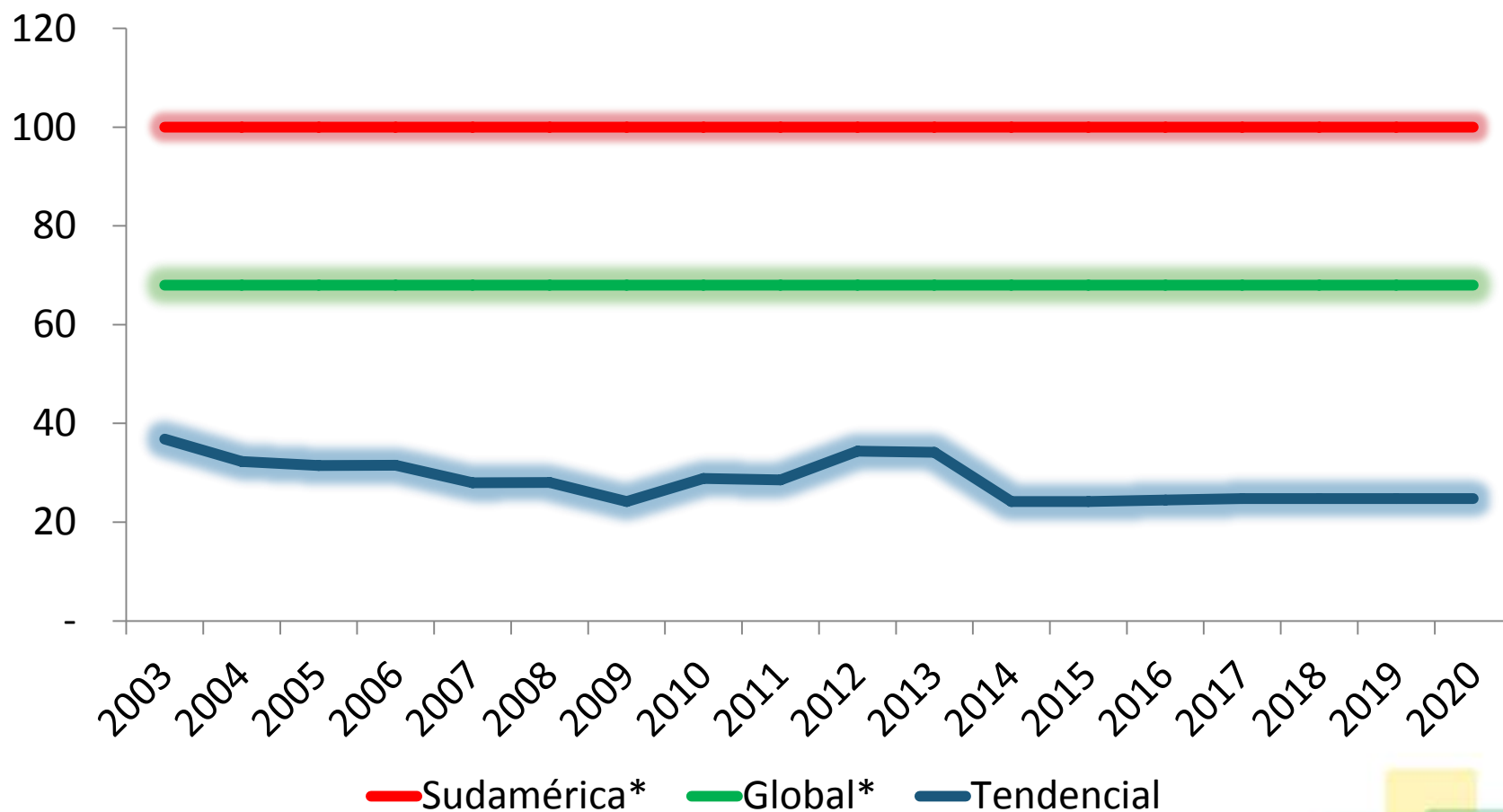
70

global-mean climate responses and that the climate response to emissions of all CAPs also has a regional component irrespective of the regional variation in emissions.

Some of the choices that are needed in the assessment of impacts of emissions are scientific (e.g., type of model, and how processes are included or parameterized in the models). Choices of time frames and impact parameter are policy-related and cannot be based on science alone.



Intensidad de emisiones (kg CO₂eq/kg carcasa)



*FAO (2013)



MEJORAS EN EL INVENTARIO...



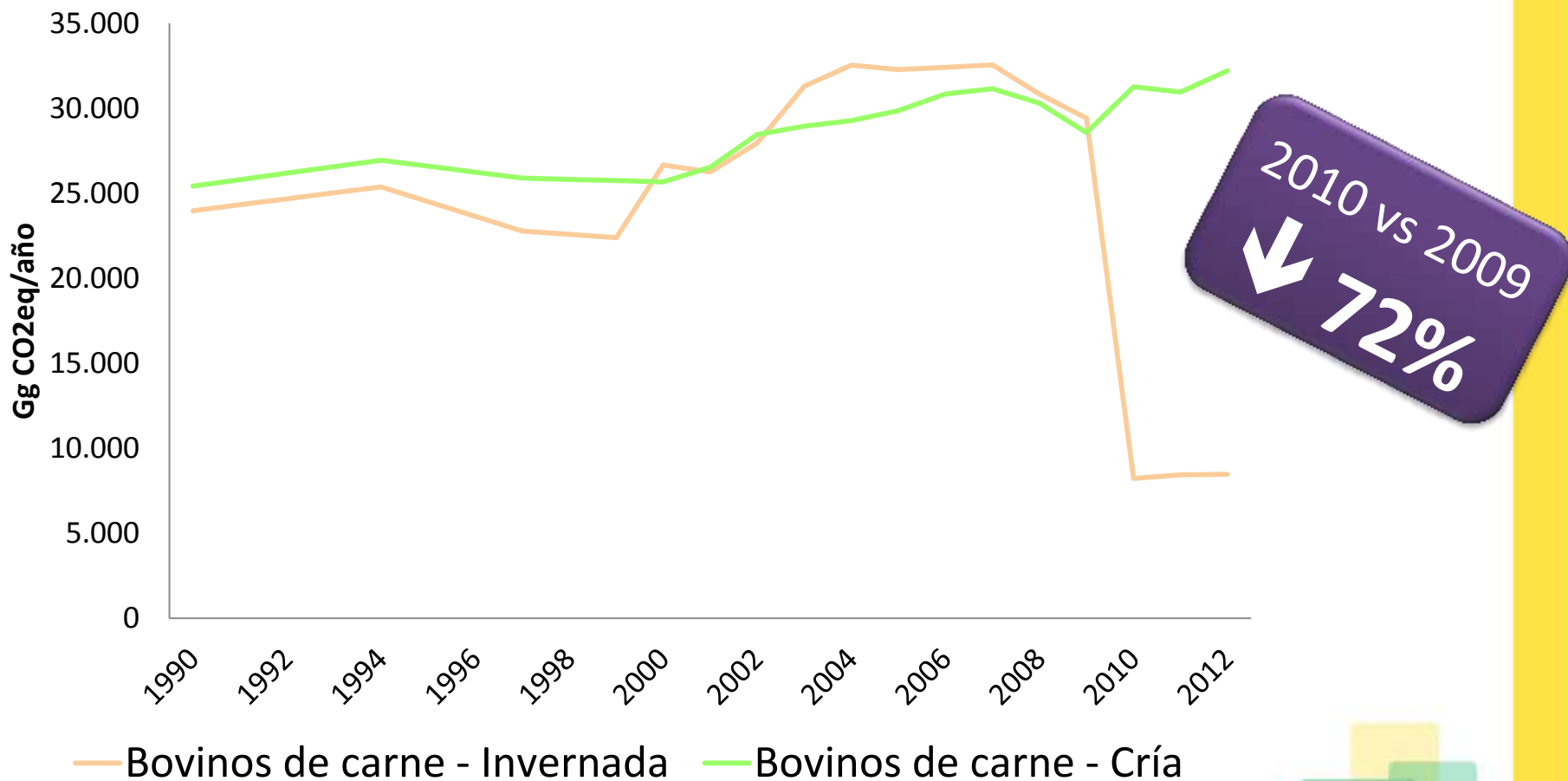
Argentina: 2da Comunicación Nacional (2007)

- Nivel 2 para fermentación entérica
- Ganado lechero:
 - 4 categorías principales de ganado
 - Ym del IPCC
- No lechero (carne vacuna):
 - 19 categoría de ganado
 - Ym del IPCC

Nuevo inventario: bovinos de carne

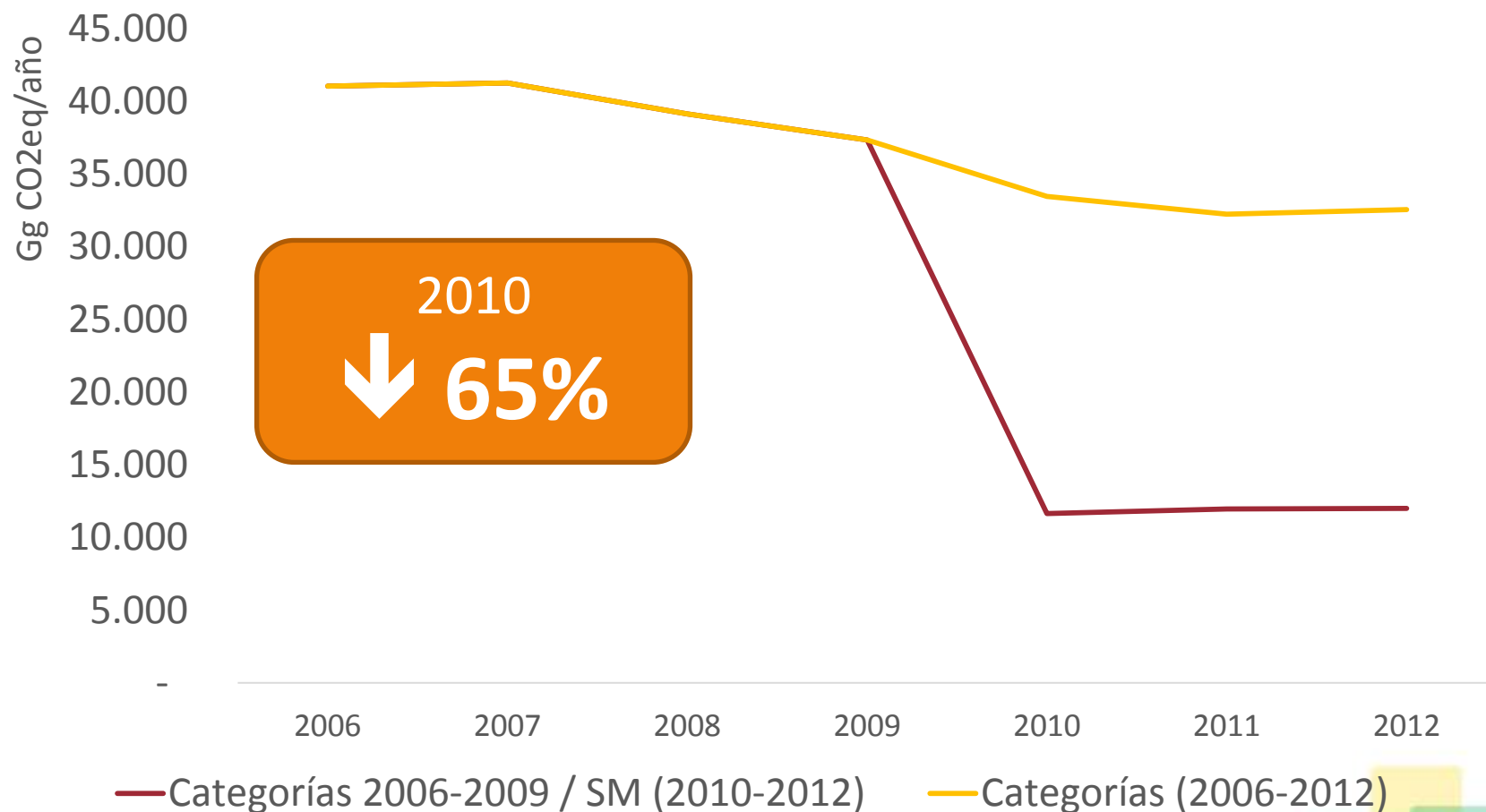
- Metodología D-IPCC 1996 – Nivel 2
- Sistemas modales (SM)
 - **24 sistemas de cría:** 3 niveles de producción por región (cada SM es un modelo de rodeo con 5 categorías de ganado + terneros)
 - **51 sistemas de invernada:** principales sistemas de producción en cada región

Emisiones nacionales - Ganadería



¿Qué pasó en 2009-2010?

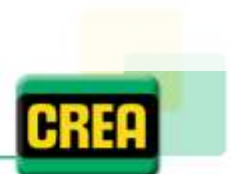
FE más detallados (invernada)



CERRANDO...



Emisiones totales Nivel tecnológico
Producción Intensidad
Cría Productividad
Escenarios Fermentación
Métrica Región



Emisiones totales Nivel tecnológico

Producción Intensidad

Cría Productividad

Escenarios Fermentación

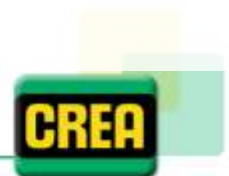
Métrica Región



Emisiones totales Nivel tecnológico
Producción Intensidad
Cría Productividad
Escenarios Fermentación
Métrica Región



Emisiones totales Nivel tecnológico
Producción Intensidad
Cría Productividad
Escenarios **Fermentación**
Métrica Región



Emisiones totales

Nivel tecnológico

Intensidad

Producción

Productividad

Cría

Fermentación

Escenarios

Región

Métrica

Emisiones totales Nivel tecnológico
Producción **Intensidad**
Cría Productividad
Escenarios Fermentación
Métrica Región

Emisiones totales Nivel tecnológico

Producción Intensidad

Cría **Productividad**

Escenarios Fermentación

Métrica Región



Emisiones totales Nivel tecnológico
Producción Intensidad
Cría Productividad
Escenarios Fermentación
Métrica Región

Nivel tecnológico

Emisiones totales

Producción

Intensidad

Cría

Productividad

Fermentación

Escenarios

Región

Métrica

Emisiones totales Nivel tecnológico
Producción Intensidad
Cría Productividad
Escenarios Fermentación
Métrica **Región**

Emisiones totales Nivel tecnológico
Producción Intensidad
Cría Productividad
Escenarios Fermentación
Región
Métrica



cfeldkamp@crea.org.ar

GRACIAS POR LA ATENCIÓN



