

Estrategia Climática de Largo Plazo

Escenarios futuros de emisiones y remociones de GEI

AFOLU



Estrategia Climática de Largo Plazo
Sistema Nacional de Respuesta al Cambio Climático y Variabilidad
28 de setiembre de 2021

Objetivos



ECLP

Estrategia Climática
de Largo Plazo

Construir escenarios de emisiones y remociones de gases de efecto invernadero (GEI) para todos los sectores al 2050, tanto alcanzables como deseables. Para alcanzar la CO2 neutralidad.

AFOLU

Agricultura,
Silvicultura y Otros
Usos de la Tierra

CO₂
Dióxido de
Carbono



Evaluar senderos que permitan una mayor captura de este gas, contribuyendo a la meta de CO2 neutralidad, mientras acompaña la transición de los demás sectores.

CH₄
Metano

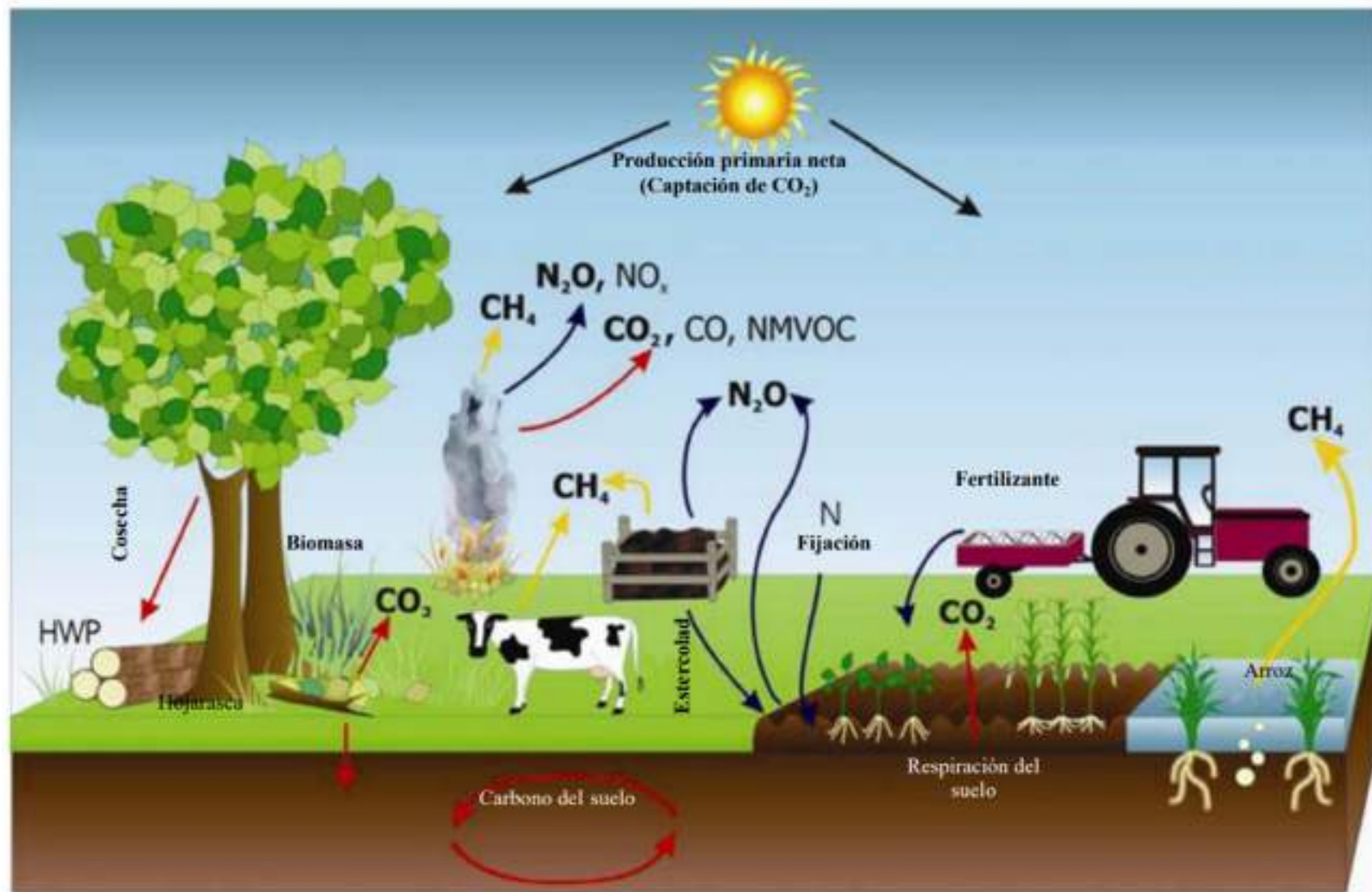


Evaluar senderos que permitan mantener las emisiones (no aumento) de estos gases y eventualmente, reducirlas.

N₂O
Óxido
Nitroso



Fuentes de emisiones / remociones de GEI en AFOLU

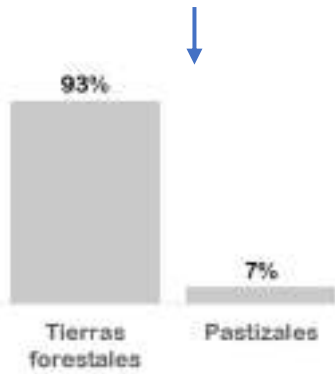
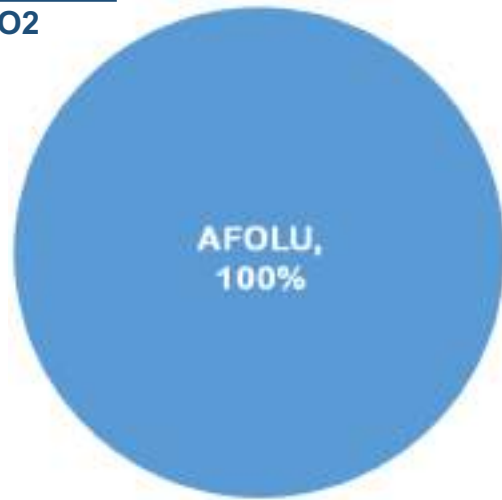


Fuente: IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, 2006.

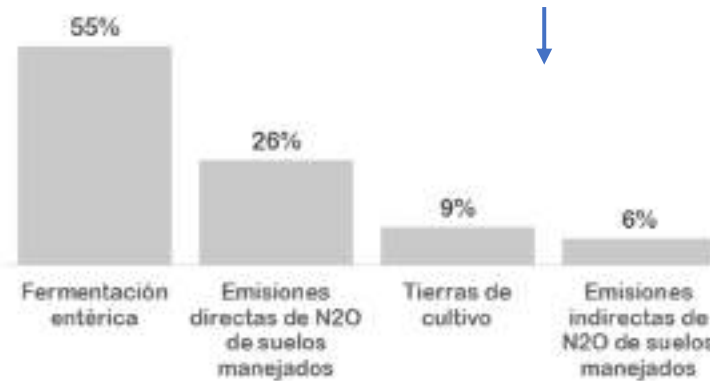
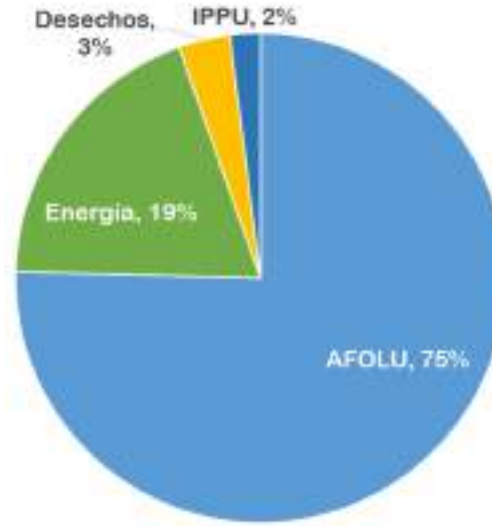
Importancia del sector agropecuario

En términos de emisiones y remociones de GEI

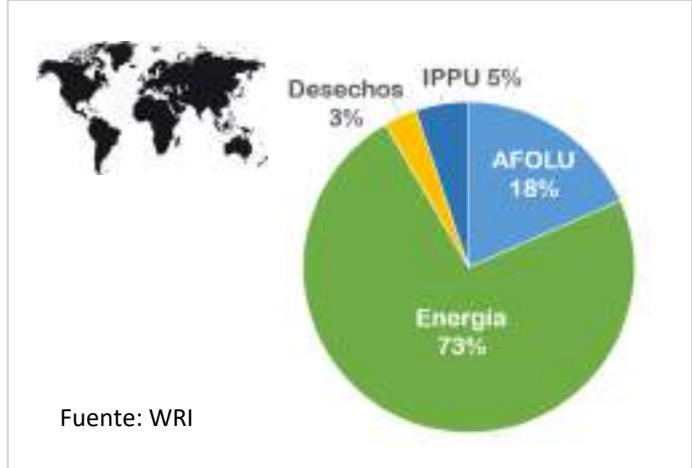
Remociones de CO2



Emisiones de GEI (GWP AR2)



+
 Manejo del estiércol: 1%
 Asentamientos: 1%
 Aplicación de UREA: 1%
 Cultivo de Arroz: 1%



Fuente: WRI

Fuente: INGEI, 2017.

Principales pasos

- Identificar principales **fuentes** de emisiones y remociones de GEI.
- Proyectar senderos de **actividad** (superficie ocupada por los distintos usos del suelo, número de animales total y desagregado por categoría, algunos aspectos de manejo).

Usos del Suelo -> Collect Earth (difiere de DIEA)

Principales Usos	¿Qué incluyen?	Agregados
Anuales	Agricultura continua	Tierras de cultivo
Rotaciones cultivo seco-pastizal	Cultivos de seco (para granos o forraje) en rotación con pasturas plurianuales	
Campo natural	Campo natural	Pastizal
Otras pasturas	Praderas sembradas plurianuales y pasturas exóticas y/o campo natural con historia de siembra	
Bosque nativo	Bosque Nativo Fluvial, Palmar, Parque, Quebrada, Serrano y Psamófilo	Tierras forestales
Eucalyptus	Monte Costero; Eucalyptus globulus, maidenii, bicostata; Eucalyptus grandis, saligna, dunni; Eucalyptus sp; Mezcla de Especies (Nativo y Exóticas); Otros Eucalyptus	
Pino	Pinus elliotti; Pinus pinaster; Pinus sp; Pinus taeda; Salix/Populus	

- Proyectar **emisiones y remociones de GEI** asociadas a cada trayectoria de actividad.
- Analizar **barreras** para avanzar en la trayectoria deseada e **instrumentos / incentivos** para superarlas.

Escenarios

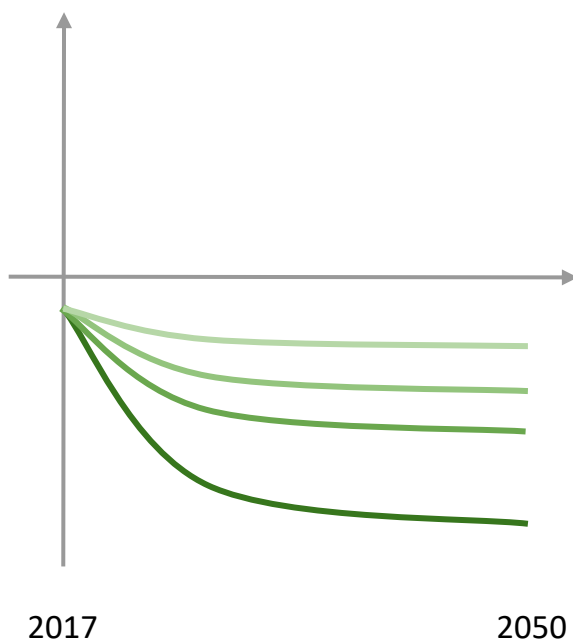
Gráficas ilustrativas

OBJETIVOS

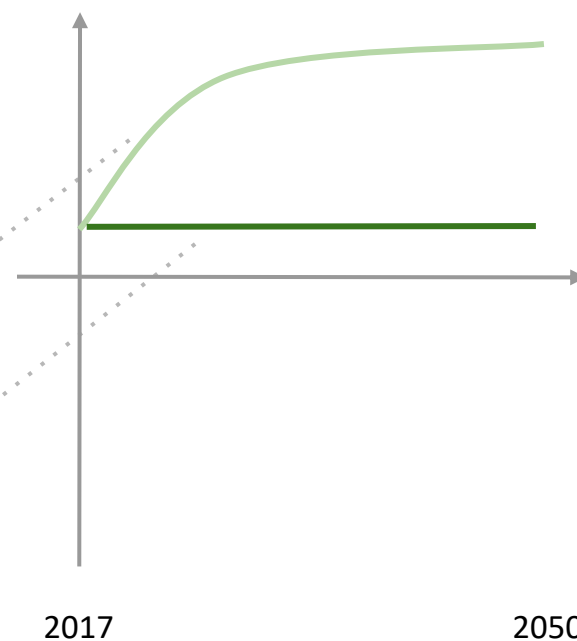
Mayor captura CO2

Estabilidad emisiones CH4 y N2O

ESCENARIOS Y ACCIONES / MEDIDAS



BAU: Tendencial
Fnat: + bosque nativo
Fmad: + construcción en madera
Ftot: + bosque nativo + construcción madera + producción industrial

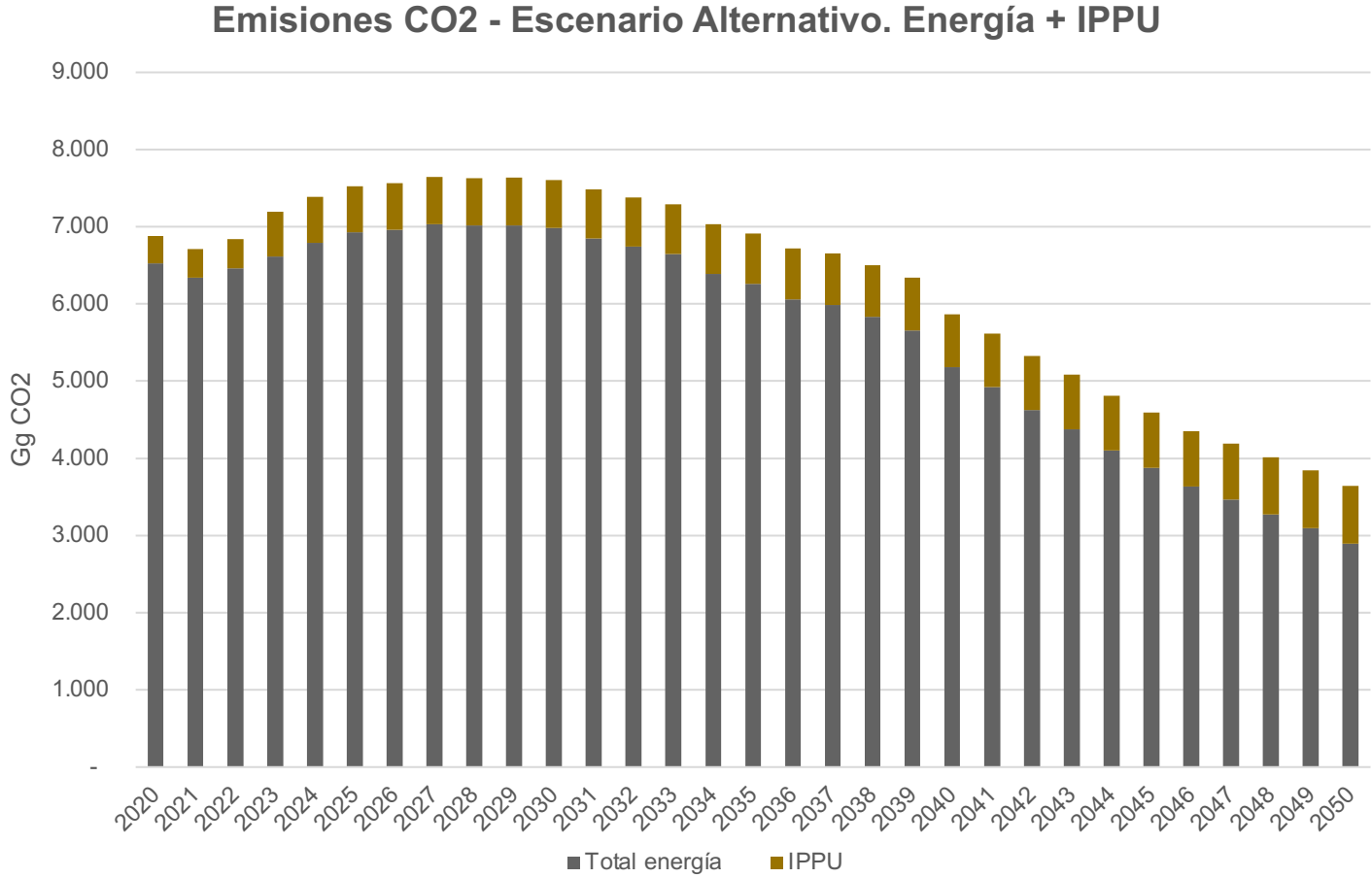


BAU: Tendencial
Gtec: + tecnología

Aclaraciones: Los escenarios pueden ser infinitos
Los que se presentan en este trabajo se construyeron a partir de la NDC y entrevistas a referentes

Escenarios vinculados

Avances: Emisiones de GEI del Sector Energía (incluido el Transporte) y Procesos Industriales

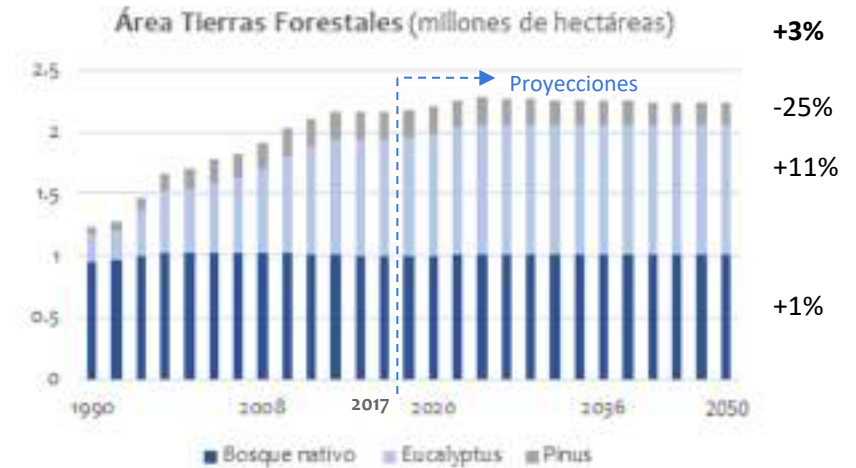
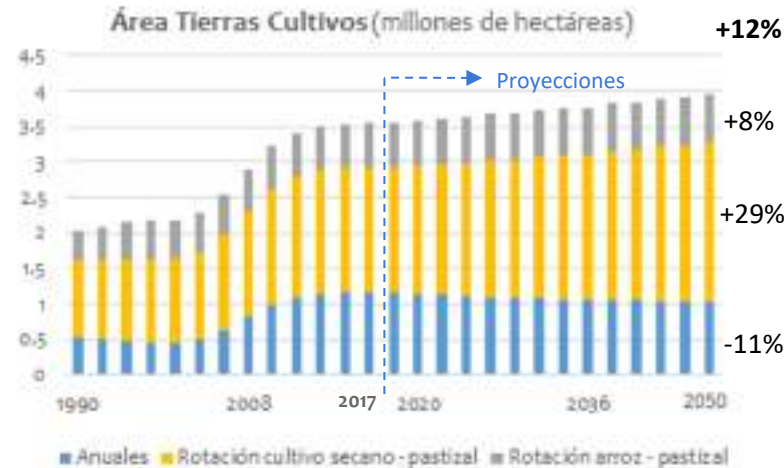
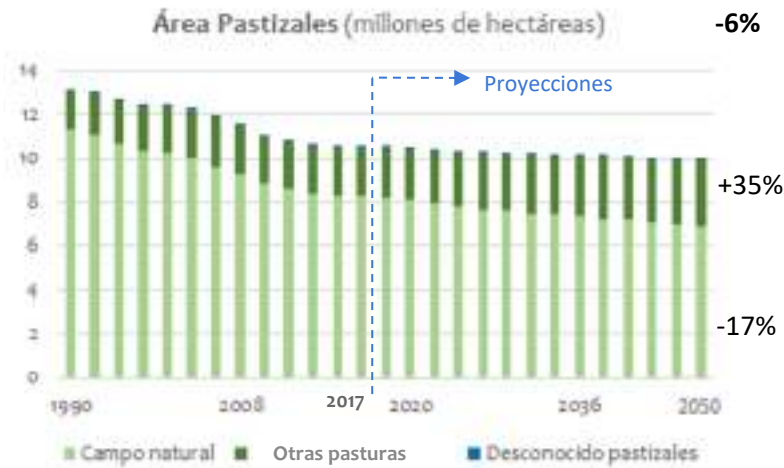


Escenario tendencial

1 - Descripción:

En este escenario se mantuvieron las **tendencias históricas** en primer lugar y luego se ajustaron para evitar que los valores se ubiquen por encima o por debajo de ciertos **umbrales** de máxima o mínima (considerando limitaciones biofísicas, entre otras).

2 - Proyecciones de actividad (área mill. has., var. 2017 - 2050):



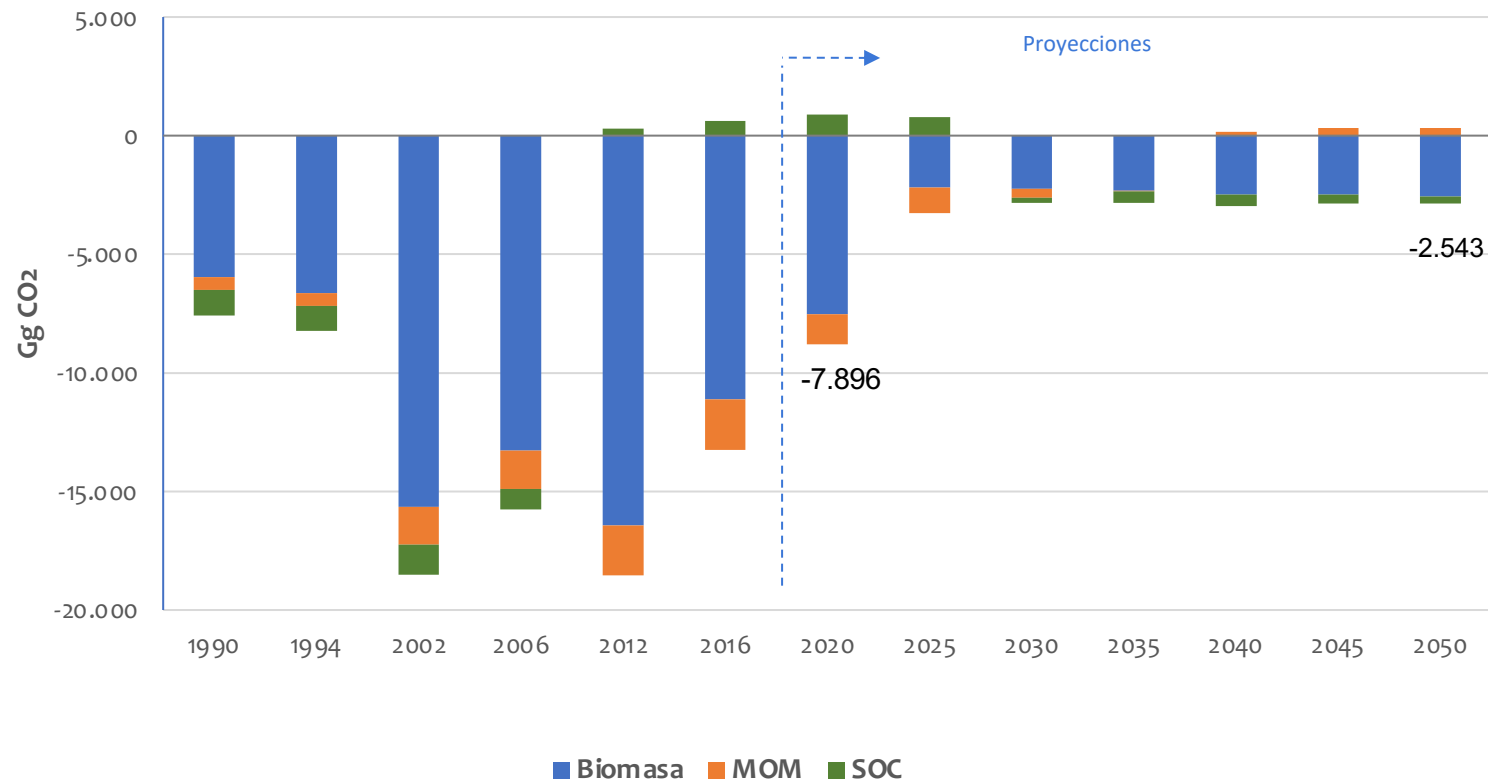
Escenario tendencial

BAU

3 - Proyecciones de GEI:



Emisiones / remociones de GEI por reservorio de carbono en CO2



Escenario tendencial de las emisiones de CH₄ y N₂O

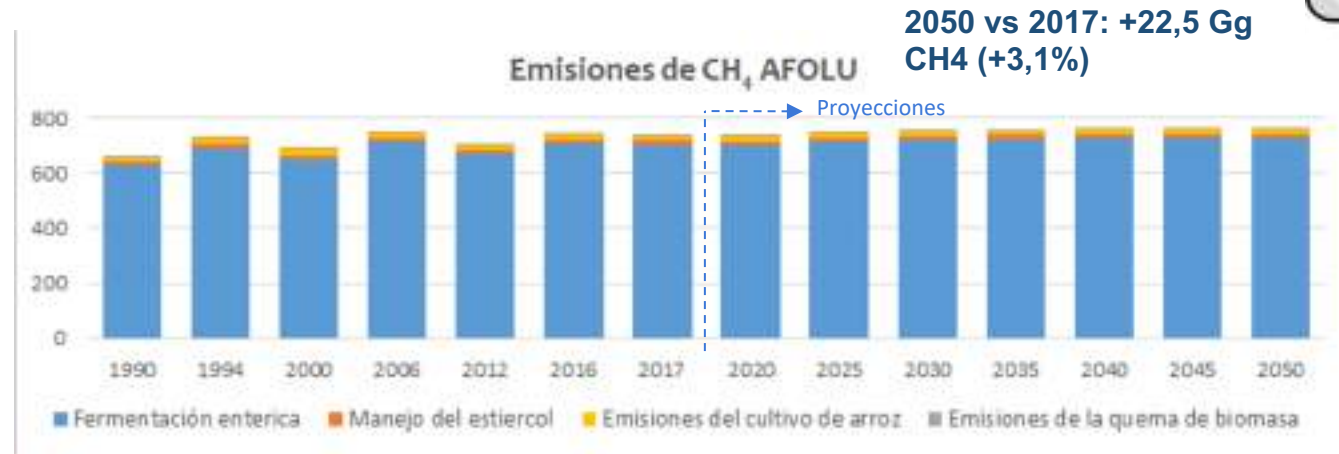
BAU

1 - Descripción:

Combina la **superficie de pastoreo proyectada** en el escenario **BAU de CO₂** con un escenario **tendencial de mejora tecnológica en la ganadería**.

Pese a la reducción de la superficie ganadera, las emisiones agregadas aumentan.

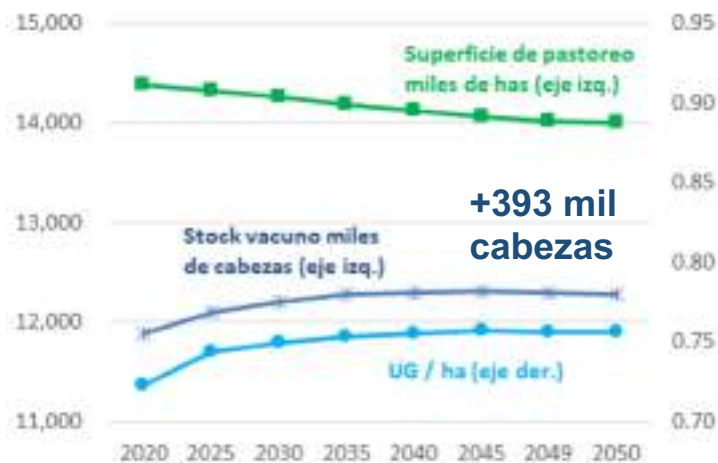
3 - Proyecciones de GEI:



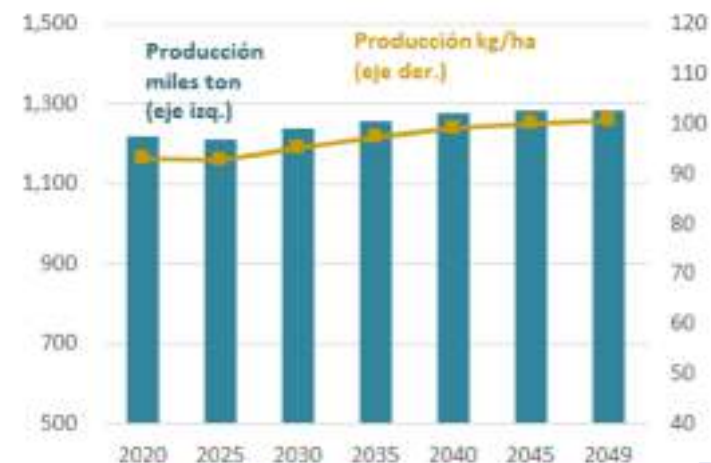
2 - Proyecciones de actividad:



Stock de vacunos, superficie de pastoreo y UG/ha



Producción de carne y productividad



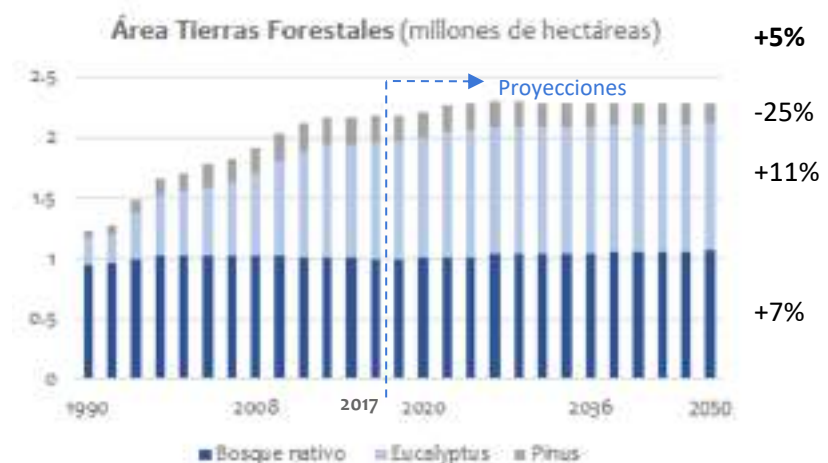
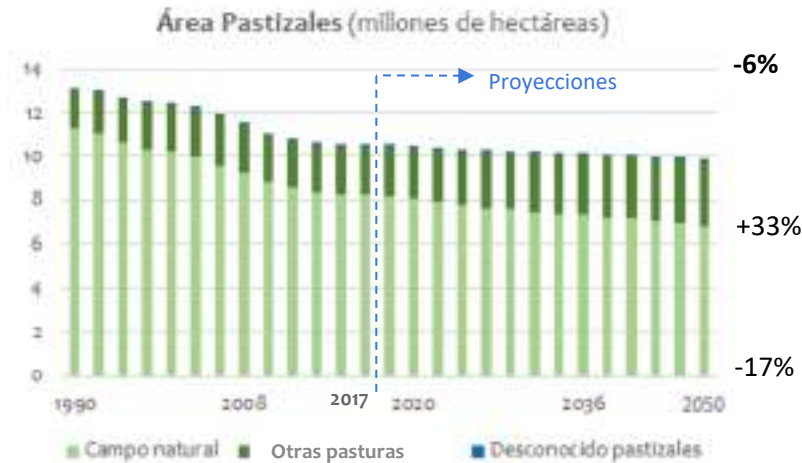
Escenario intermedio de captura de CO₂

1 - Descripción:

En este escenario se asumió una **leve expansión** del sector **forestal** derivada de la:

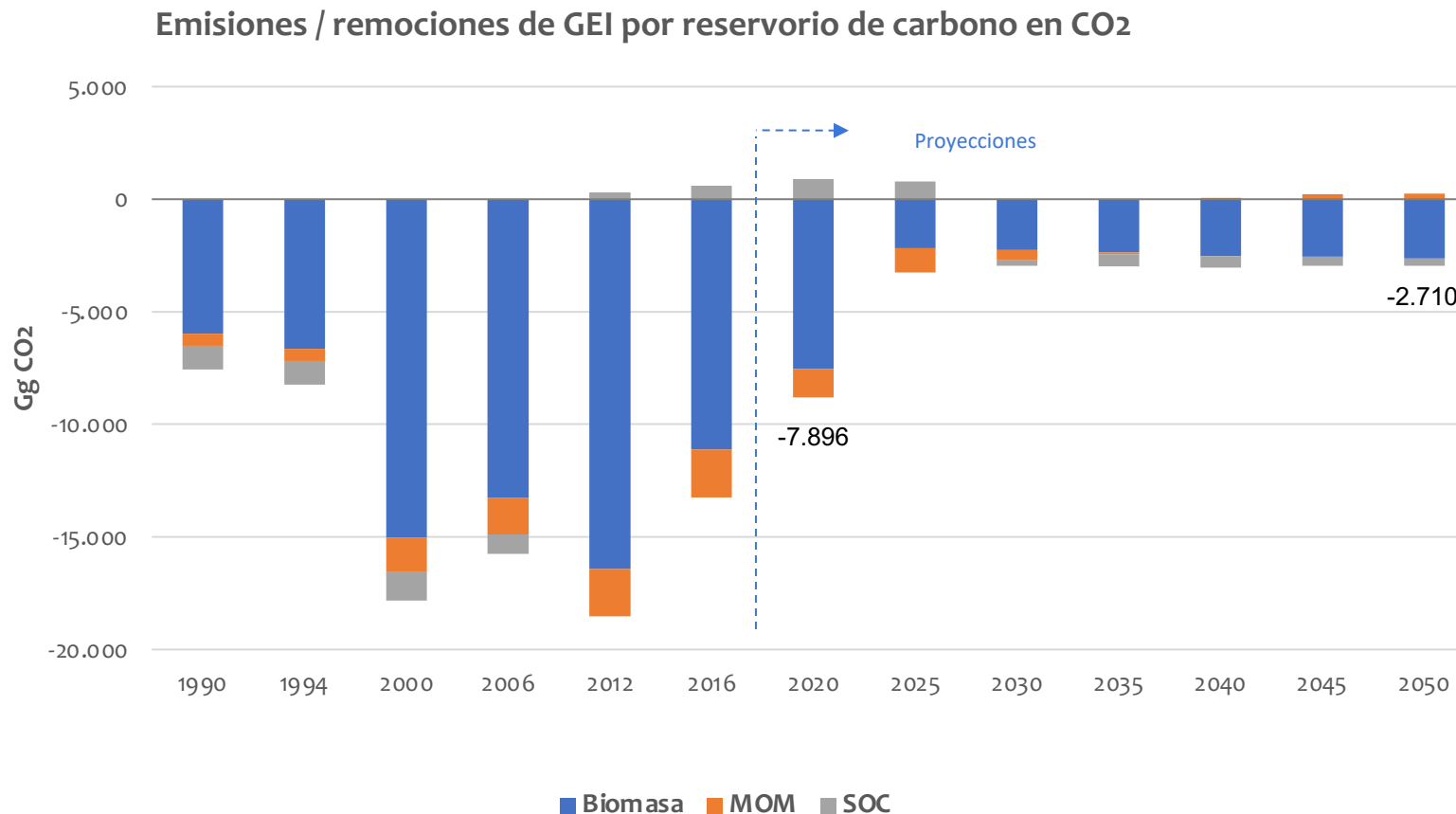
- expansión del bosque nativo

2 - Proyecciones de actividad (área mill. has., var. 2017 - 2050):



Escenario intermedio de captura de CO₂

3 - Proyecciones de GEI:



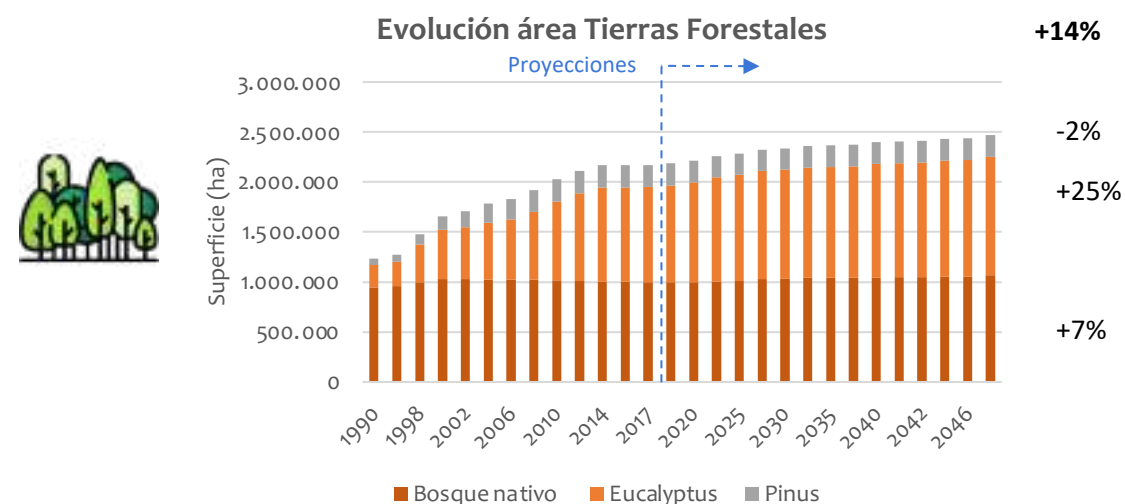
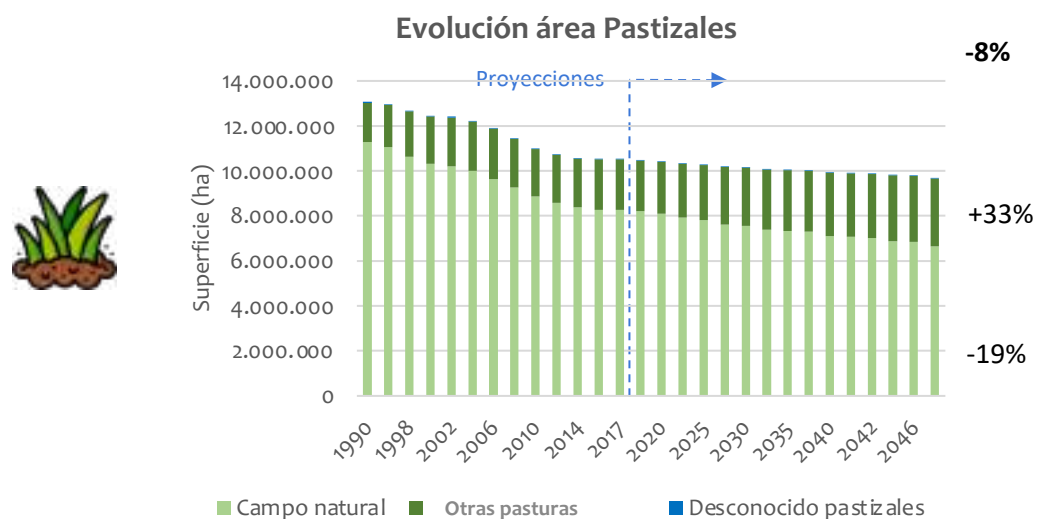
Escenario intermedio de captura de CO₂

1 - Descripción:

En este escenario se asumió una **expansión** del sector **forestal** derivada de la:

- expansión del bosque nativo
- Expansión de la industria de la madera para la construcción

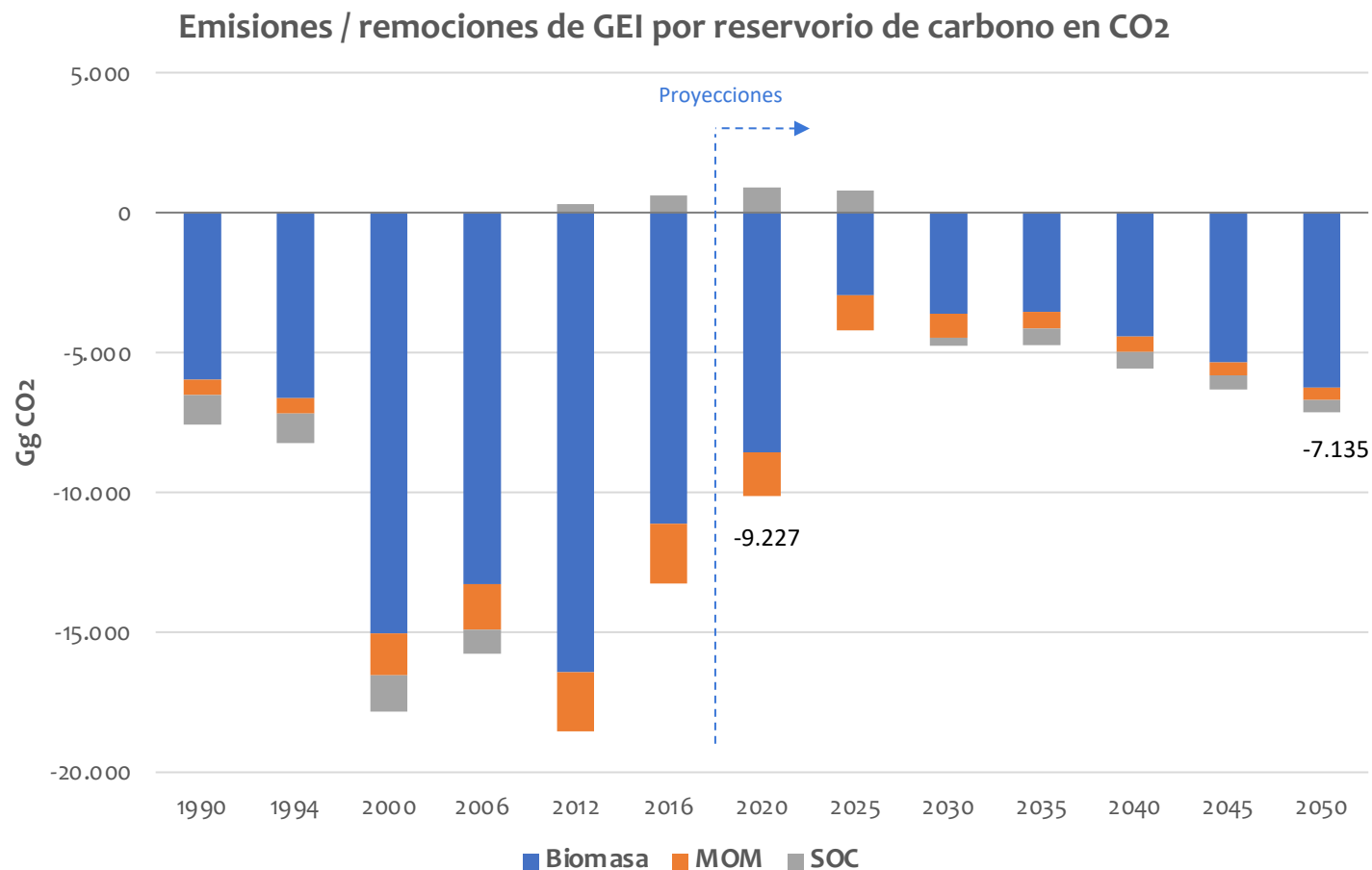
2 - Proyecciones de actividad (área mill. has., var. 2017 - 2050):



Escenario intermedio de captura de CO₂

Fmad

3 - Proyecciones de GEI:



Escenario de máxima captura de CO₂

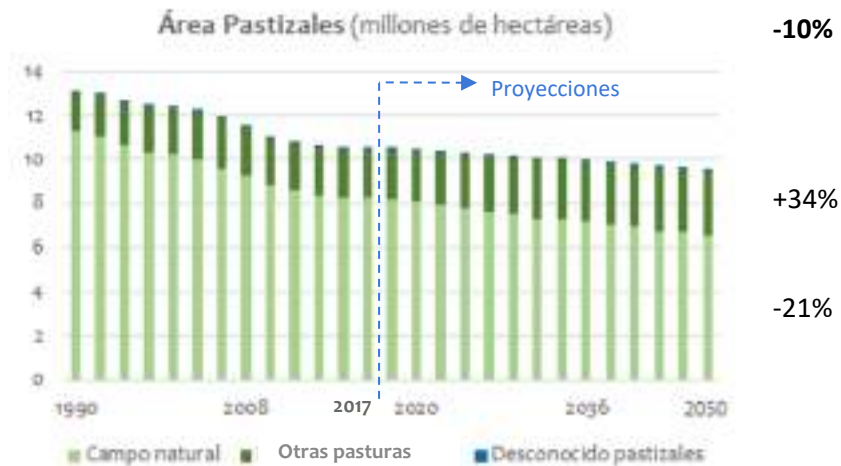
F_{tot}

1 - Descripción:

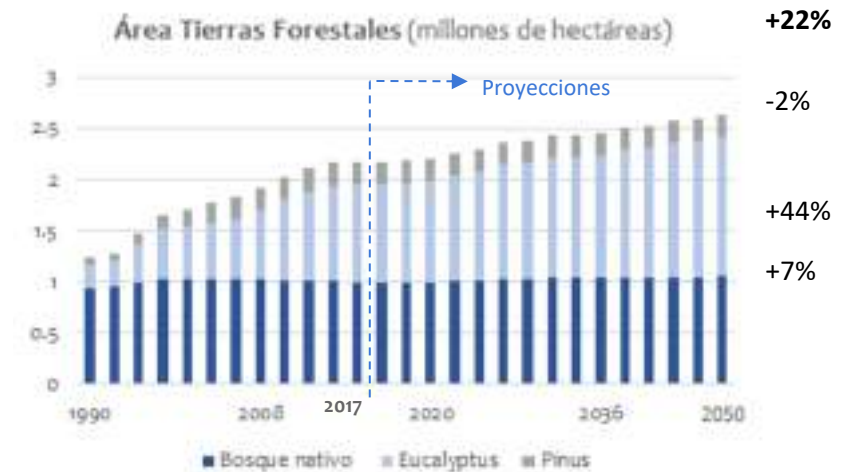
En este escenario se asumió una fuerte **expansión** del sector **forestal** por múltiples razones:

- incremento adicional de la producción de celulosa y/o diversificación del sector (bioplásticos, textiles, químicos, otras fibras)
- crecimiento de la transformación mecánica (construcción en madera) y
- expansión del bosque nativo

2 - Proyecciones de actividad (área mill. has., var. 2017 - 2050):



Variación vs. BAU en 2050: -400 mil has / -4%



Variación vs. BAU en 2050: +420 mil has / +19%

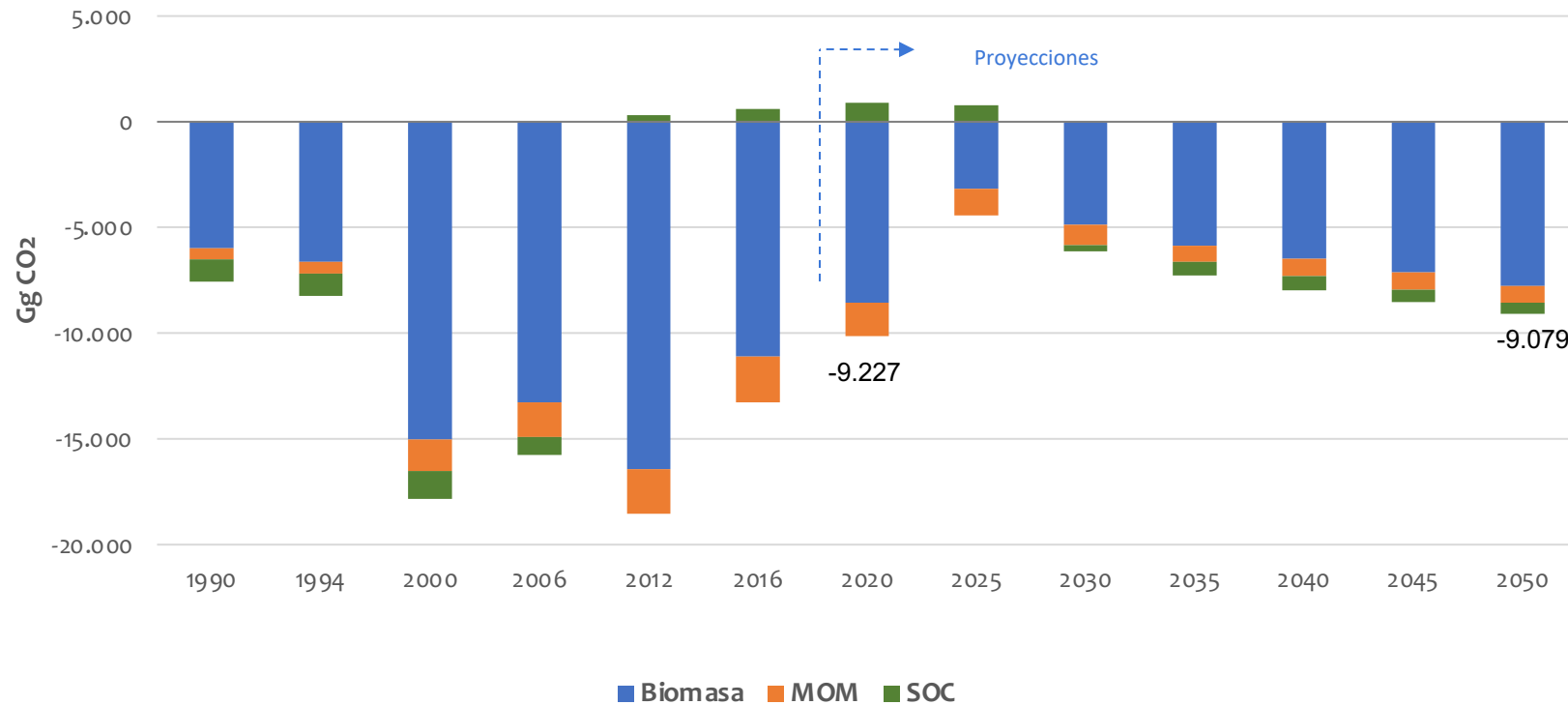
Escenario de máxima captura de CO₂

F_{tot}

3 - Proyecciones de GEI:



Emisiones / remociones de GEI por reservorio de carbono en CO₂



Escenario de aumento de productividad en ganadería: estabilidad de las emisiones de CH₄ y N₂O

1 - Descripción:

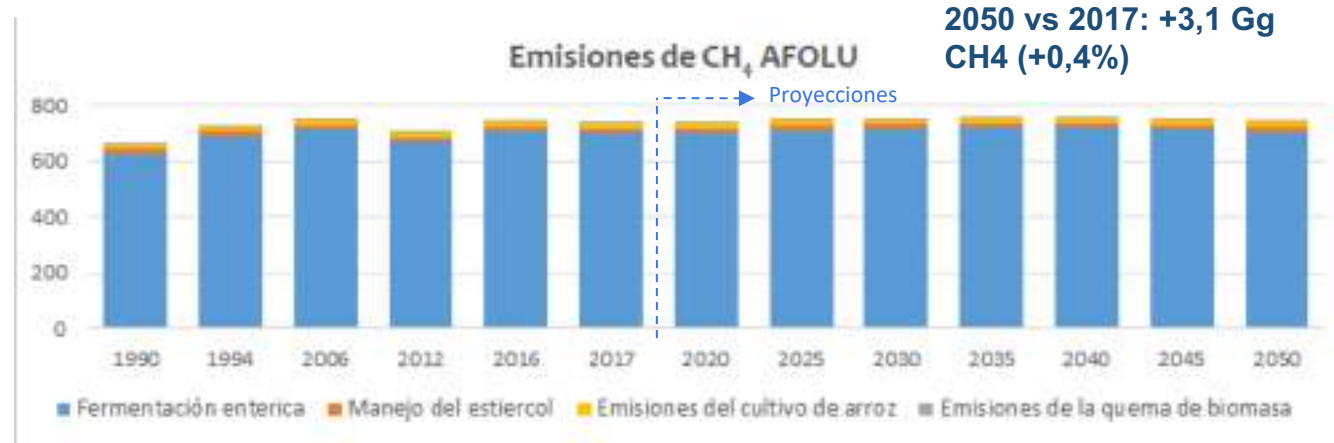
Combina **superficie de pastoreo proyectada** en el escenario de **máxima captura de CO₂** con un escenario de **mejora tecnológica en la ganadería > a la tendencia**, que se traduce en aumento de la tasa de procreo y de faena.

Permite aumentar la producción sin aumentar emisiones agregadas.

Incorpora explícitamente un objetivo sobre el stock.

Manejo inteligente de pastizal → secuestro de CO₂ en MOS (no cuantificados.)

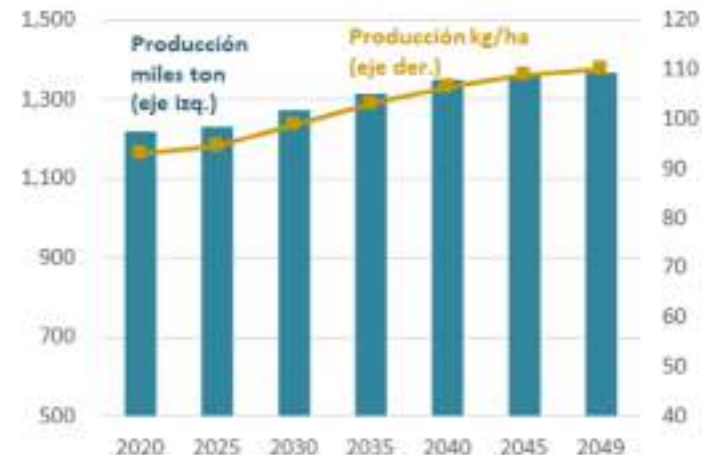
3 - Proyecciones de GEI:



2 - Proyecciones de actividad:



Producción de carne y productividad



+ 12,3% / +18,3%

Otras medidas no integradas en los escenarios

CO2

Incremento del área de bosque de abrigo y sombra. Afecta la biomasa leñosa y la materia orgánica muerta (MOM).

Buenas prácticas de manejo del campo natural y manejo del rodeo de cría (incluyendo ajuste de la oferta de forraje, manejo regenerativo y gestión adecuada del nitrógeno). Afecta el carbono en el suelo

Mayor peso de las pasturas en las rotaciones cultivo seco - pastizal. Afecta el carbono del suelo.

CH4 y N2O

Cambios en la dieta del ganado

Mejoramiento genético

Mayor uso de fertilizantes de liberación lenta y/o larga disponibilidad del N.

Expansión de la agricultura de precisión

Buenas prácticas en gestión de efluentes

Riego intermitente en arroz

Otras medidas no integradas en los escenarios

MEDIDA	VINCULADA A	POTENCIAL (En Gg CO2 eq)		
		2025	2025	2050
		Incondicional	Condicional	Condicional
Aumento del área de bosque de abrigo y sombra	CO2	0	615	2.460
Mayor peso de las pasturas en las rotaciones cultivo secano - pastizal	CO2	-	-	58
Mayor uso de fertilizantes de liberación lenta y/o larga disponibilidad del N	CH4 y N2O	-	5	48
Buenas prácticas en gestión de efluentes	CH4 y N2O	-	-	61
Riego intermitente en arroz	CH4 y N2O	54	215	403

RESUMEN ESCENARIOS EMISIONES / REMOCIONES CO₂

AÑO 2050

	Sector	Escenario	Gg CO ₂
EMISIONES CO ₂	ENERGÍA PROCESOS INDUSTRIALES	Escenario alternativo	2.892
		Escenario alternativo	751
	TOTAL		3.643
REMOCIONES CO ₂	AFOLU	Escenario Fnat*	-2.711
		Escenario Fmad*	-7.135
		Escenario Ftot*	-9.080

* No se incluye el escenario de aumento de superficie de montes de abrigo y sombra que aportaría un secuestro adicional de **2.460 Gg CO₂** al 2050

Emisiones / Remociones CO2 - Período 2020 - 2050





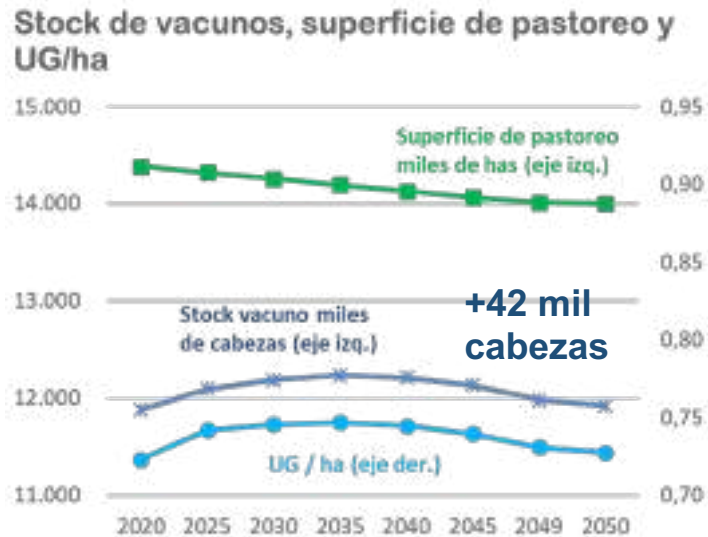
Gracias

Escenario de aumento de productividad en ganadería: estabilidad de las emisiones de CH₄ y N₂O y usos del suelo tendencias

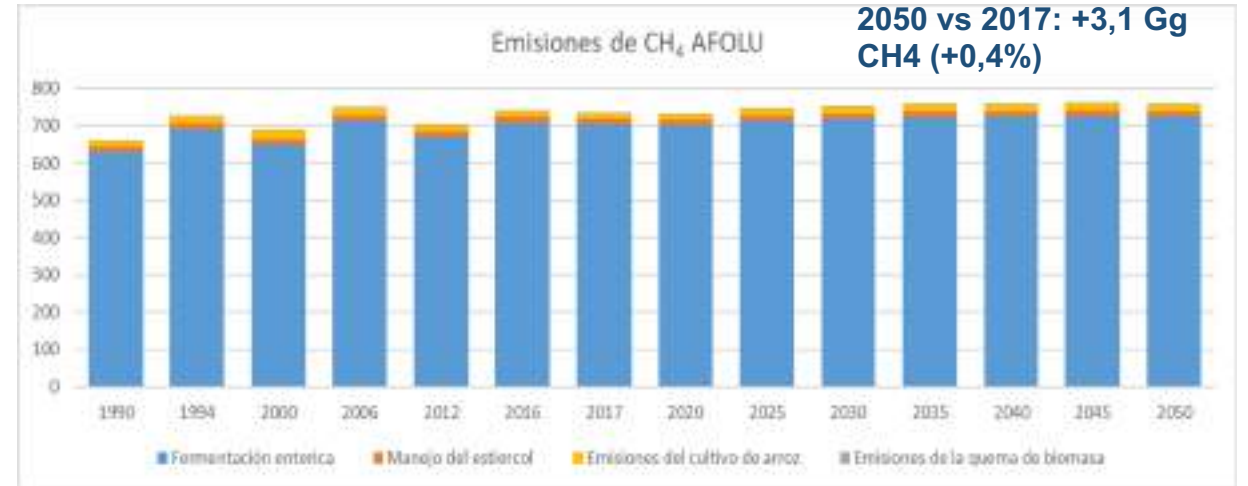
1 - Descripción:

Combina la **superficie de pastoreo proyectada** en el escenario tendencial de cambios de uso (**mínima captura de CO₂**) con un escenario de **mejora tecnológica en la ganadería > a la tendencia**

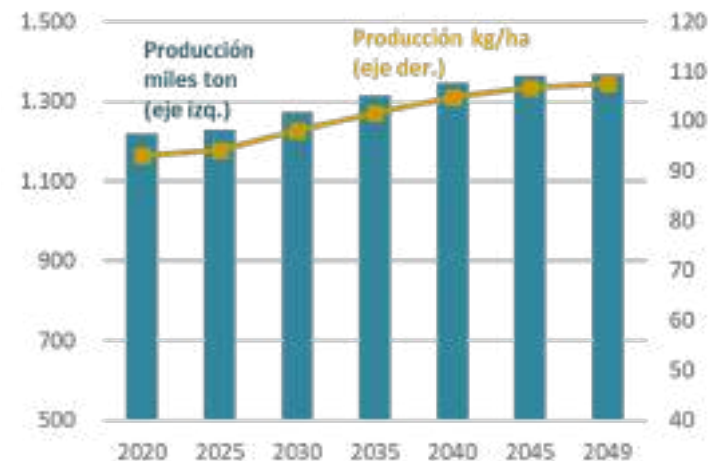
2 - Proyecciones de actividad:



3 - Proyecciones de GEI:



Producción de carne y productividad



+ 12,3% / +15,3%

Otras medidas no contempladas en los escenarios - CO2

Medidas Potencial de captura de CO2

Incremento del área de bosque de abrigo y sombra, incluyendo sistemas silvo-pastoriles (SSP)

	Área Actual (has)	Área Proyectada (has)
B. abrigo y sombra	81.956 (2017, DGF)	87.514 (2025, NDC)
SSP	6.392 (2020, Sancho)	9.824 (2025, NDC)
TOTAL	88.348	97.338

	Ratio sobre área ganadera
Actual	0,0078
Proy. (BAU)	0,0085
Proy. (Ftot)	0,0086

Buenas prácticas de manejo del campo natural y manejo del rodeo de cría

Antecedente: Iniciativa 20*20

Objetivo:

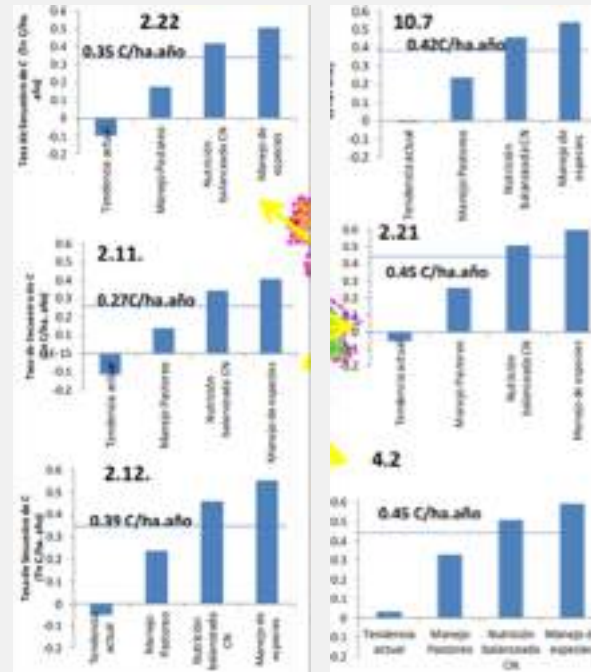
Analizar el estado y tendencia en los niveles de carbono orgánico (COS) en suelos bajo pastizal natural, de acuerdo al manejo actual y a posibles intervenciones de restauración específicas.

Área de estudio:

Sierras del Este

Tecnologías:

- Manejo actual
- Manejo del pastoreo (ajuste de cargas, intensidad/altura de corte, turnos y descansos, control de malezas, etc.)
- Nutrición balanceada / fertilización estratégica
- Manejo de especies (implantación o intersembrado de especies forrajeras mejoradas, predominantemente leguminosas (ej. Lotus), y/o nativas).



¿Qué tan representativos son los resultados para todo el país?

Hectáreas que pertenecen a cada grupo de suelo para los usos = campo natural y regenerado:

1 10B	5 02B	2 11A	2 12	2 21	1 11B	12 22	1 21	12 21	12 11
12%	6%	5%	5%	4%	3%	3%	3%	2%	2%



NO es representativo (15,5% del total)

No se pueden extrapolar las conclusiones a todo el país

Otras medidas no contempladas en los escenarios - CO2

Medidas

Potencial de captura de CO2

Mayor peso de las pasturas en las rotaciones cultivo seco - pastizal

Antecedente: INIA

Objetivo:

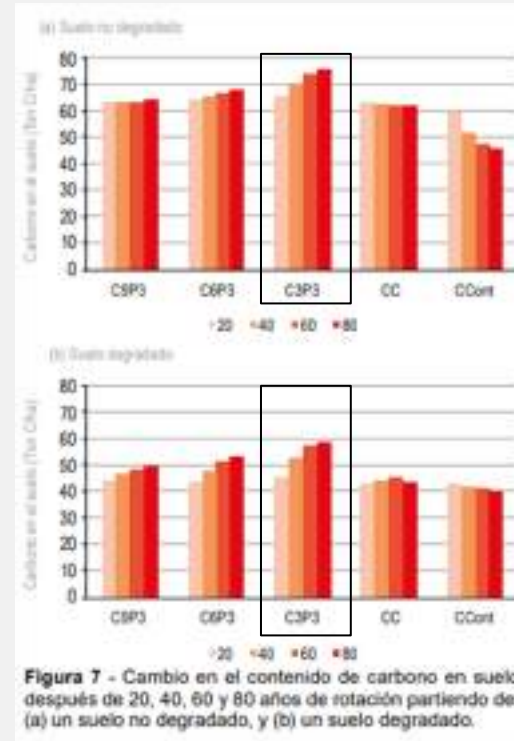
Uso del modelo de simulación Century para evaluar los cambios en el contenido de carbono en el suelo.

Área de estudio:

INIA La Estanzuela, experimentos de largo plazo (1963-2015).

Escenarios:

- CCont: cultivos anuales continuos (100% del tiempo bajo cultivos anuales)
- C9P3: nueve años de cultivos anuales alternando con tres años de pasturas (75% del tiempo con cultivos)
- C6P3: seis años de cultivos anuales alternando con tres años de pasturas (67% del tiempo con cultivos)
- C3P3: tres años de cultivos anuales alternando con tres años de pasturas (50% del tiempo con cultivos)
- CC: utilizando una secuencia de cinco cultivos anuales y dos cultivos de cobertura en ciclos de cuatro años



En suelos menos degradados
C en el suelo aumenta 0,17 ton C/ha



En suelos más degradados
C en el suelo aumenta 0,23 ton C/ha

Algunos inconvenientes:
representatividad?
experimental vs comercial??