

# Innovación en el Cambio Climático: Generación de Herramientas de Cálculo de Huella Ambiental

Ian Vázquez Rowe

Pontificia Universidad Católica del Perú

[ian.Vazquez@pucp.edu.pe](mailto:ian.Vazquez@pucp.edu.pe)

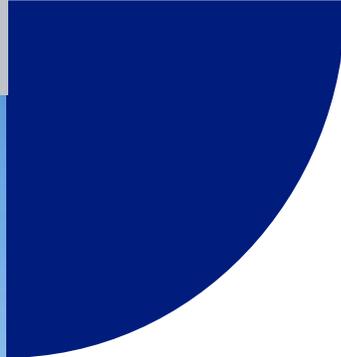
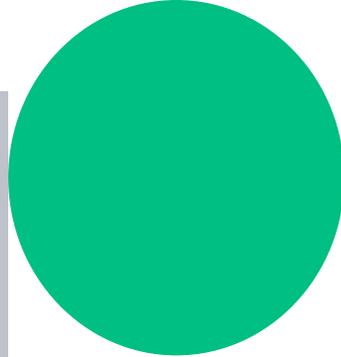
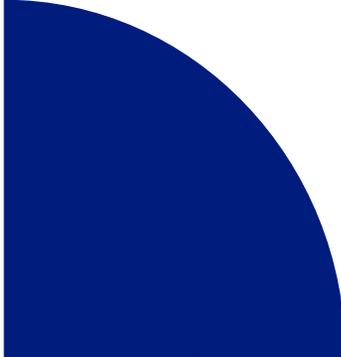
7 de noviembre de 2023





# Pontificia Universidad Católica del Perú

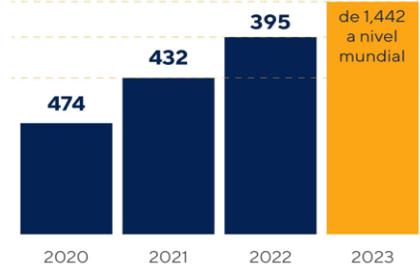
Fundada en 1917, la PUCP es reconocida por su pluralidad, la calidad de su enseñanza, investigaciones, responsabilidad social y apoyo a la cultura.



Hemos subido  
32 puestos en un año

PUESTO  
363

de 1,442  
a nivel  
mundial



# Sobre las acciones de PELCAN



Science of The Total Environment  
Volume 662, 20 April 2019, Pages 940-951

Environmental impacts of the life cycle of alluvial gold mining in the Peruvian Amazon rainforest

Ramzy Kahhat, Eduardo Parodi, Gustavo Larre



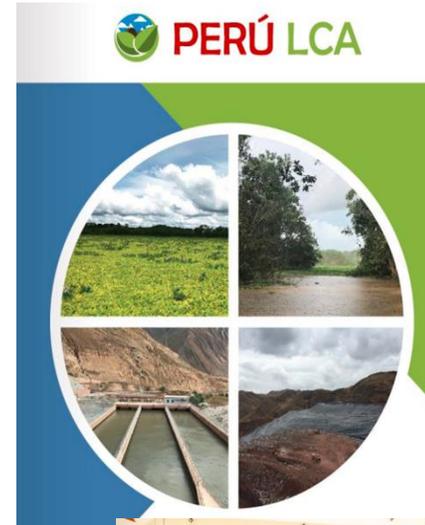
Marine Pollution Bulletin  
Volume 189, April 2023, 114785



Ocean-based sources of plastic pollution: An overview of the main marine activities in the Peruvian EEZ

Alejandro Deville, Ian Vazquez-Rowe, Diana Ita-Nagy, Ramzy Kahhat

## Producción científica



## Desarrollo de proyectos



PELCAN  
PUCP



Foto: Ian Vázquez



Foto: Ramzy Kahhat



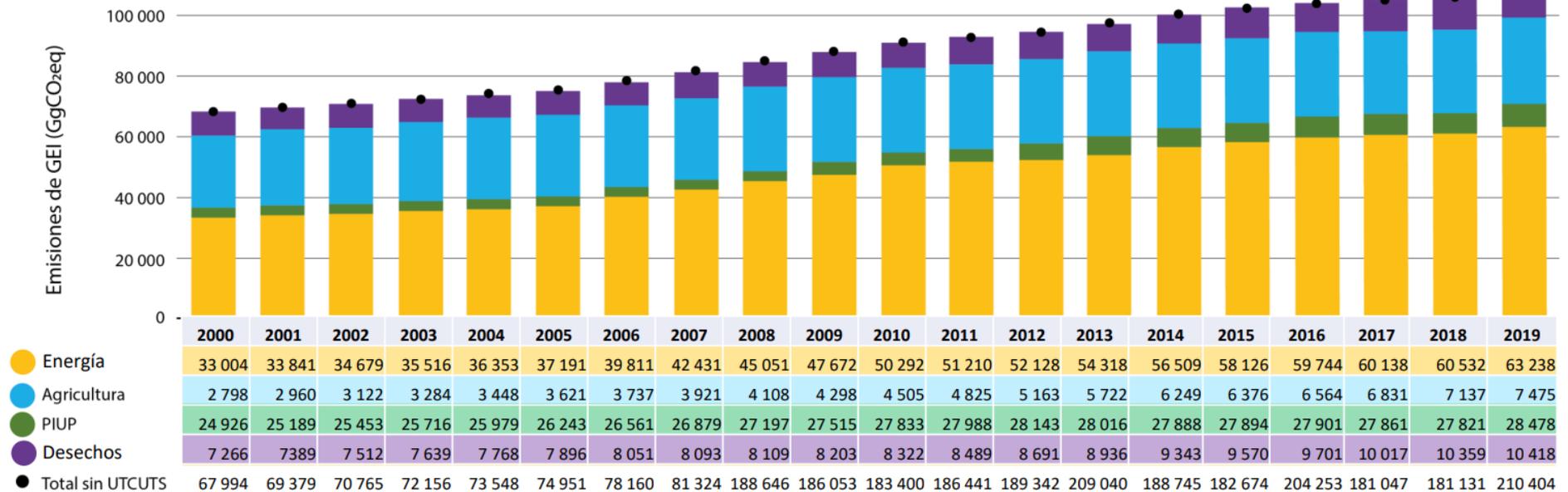
Foto: Michael Mullady

# Perú

¿Cómo es la situación actual en Perú? ¿Tenemos propuestas de descarbonización creíbles? ¿Las estamos cumpliendo?

# Inventarios nacionales de gases de efecto invernadero para Perú (2000-2019)

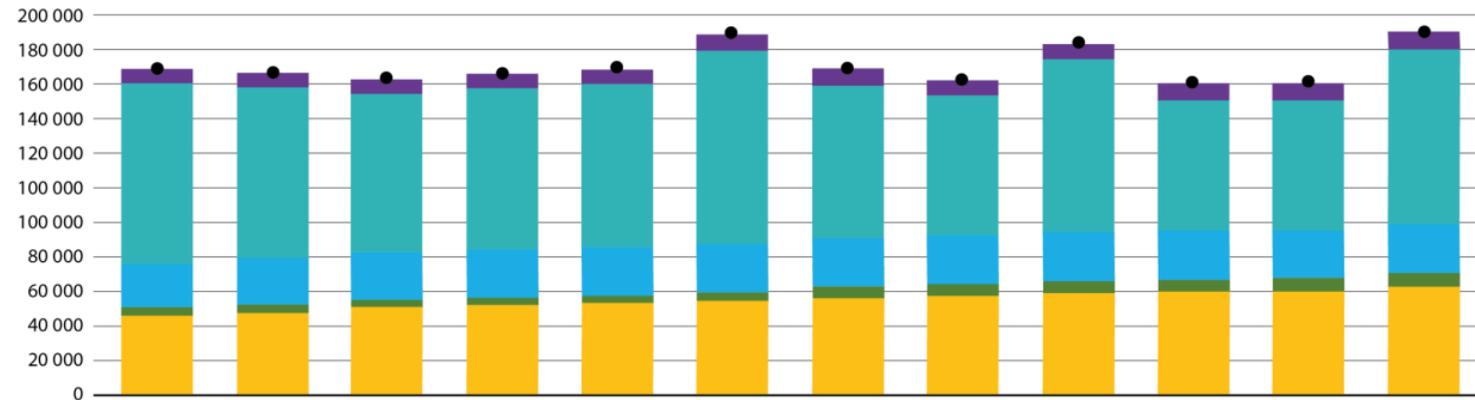
## Tendencia de emisiones de GEI 2000-2019 (Gg CO<sub>2</sub>eq)-sin UTCUSS



¡Actualización temporal de datos es lenta a pesar de estar en una emergencia climática!

# Inventarios nacionales de gases de efecto invernadero para Perú (2000-2019)

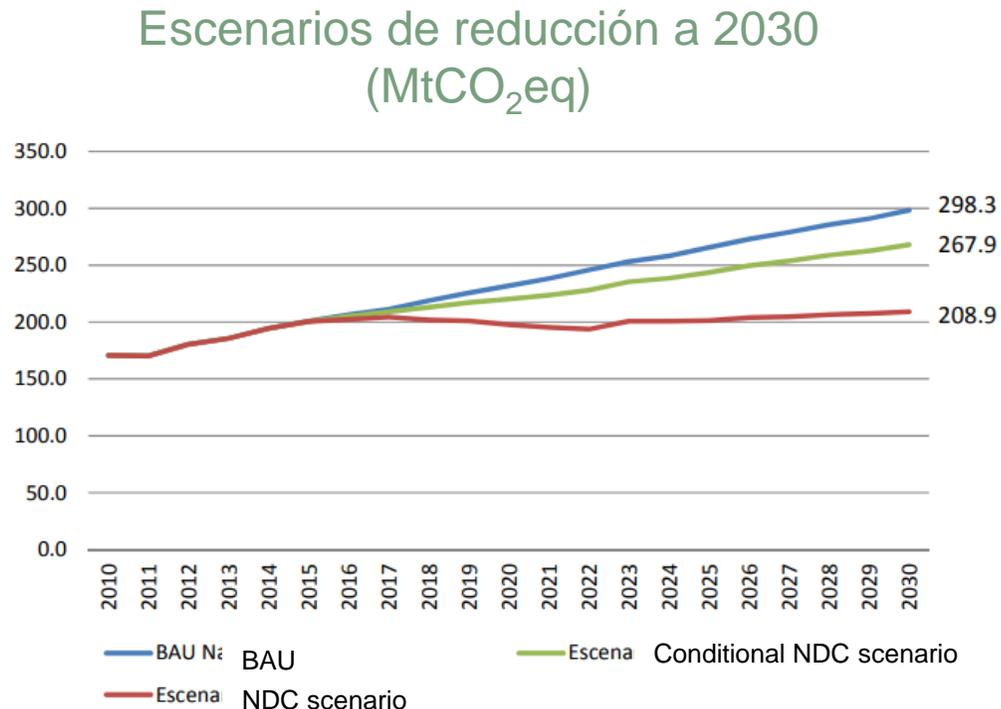
## Tendencia de emisiones de GEI 2008-2019 (Gg CO<sub>2</sub>eq)-con UTCUSS



	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
● Energía	45 051	47 672	50 292	51 210	52 128	54 318	56 509	58 126	59 744	60 138	60 532	63 238
● UTCUTS	4 108	4 298	4 505	4 825	5 163	5 722	6 249	6 376	6 564	6 831	7 137	7 475
● Agricultura	27 197	27 515	27 833	27 988	28 143	28 016	27 888	27 894	27 901	27 861	27 821	28 478
● PIUP	104 180	98 365	92 448	93 929	95 217	112 049	88 757	80 708	100 343	76 199	75 282	100 794
● Desechos	8 109	8 203	8 322	8 489	8 691	8 936	9 343	9 570	9 701	10 017	10 359	10 418
● Total con UTCUTS	188 646	186 053	183 400	186 441	189 342	209 040	188 745	182 674	204 253	181 047	181 131	210 404

¡Actualización temporal de datos es lenta a pesar de estar en una emergencia climática!

# Perú planteó en el Acuerdo de París la reducción de sus emisiones en un 30% con respecto a un escenario de referencia Business-As-Usual para el año 2030



Adaptado de: MINAM (2015). Informe Final Comisión Multisectorial  
Resolución Suprema N° 129-2015-PCM

Se calculó usando las guías de IPCC 1996 (Tier 1)

Se proyectaron incrementos de PBI y población, pero no otros parámetros (ej. Incendios forestales)

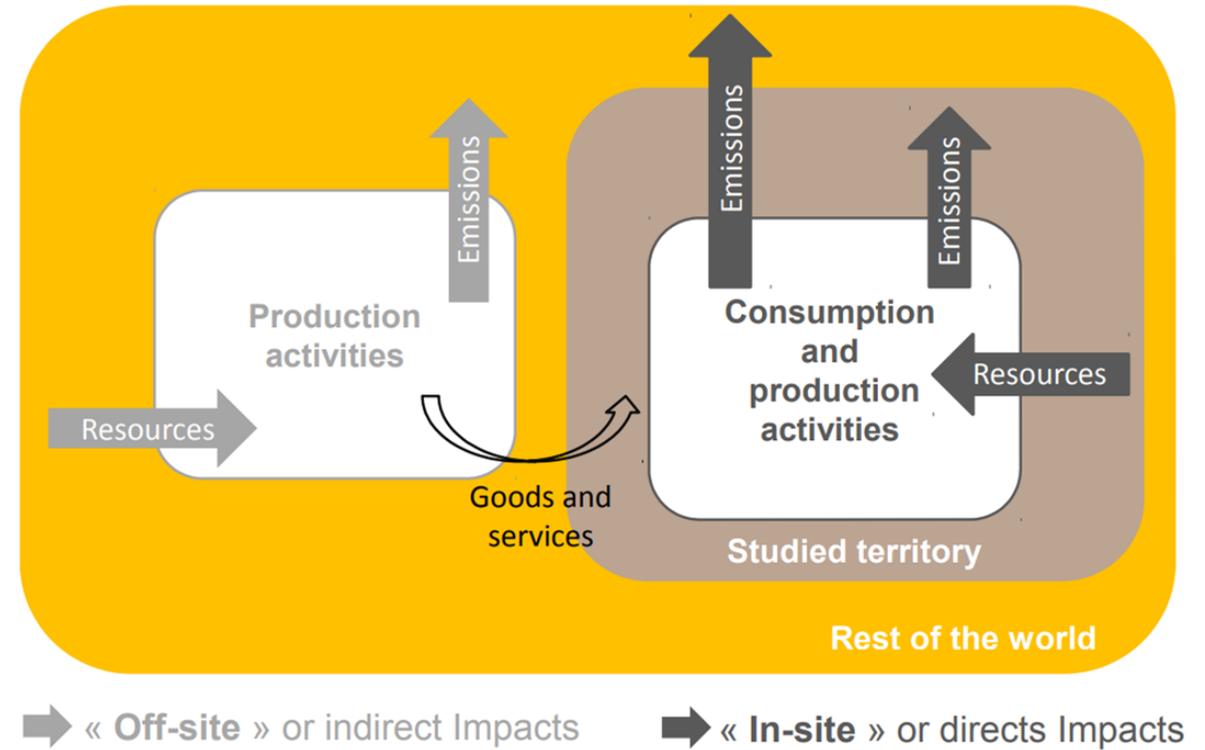
Se centra en emisiones anuales geográficamente confinadas (nivel país)

Excluye emisiones ocasionados por flujos internacionales (aviación, barcos mercantes, cruceros...)



# Confinar las emisiones a territorios nacionales (métrica del IPCC para medir emisiones de GEI) ocasiona numerosos problemas en política pública

Los sistemas productivos están altamente globalizados y son cada vez más complejos



Confinar las emisiones a territorios nacionales (métrica del IPCC para medir emisiones de GEI) ocasiona numerosos problemas en política pública

El *carbon lock-in* no nos permite evaluar otros impactos ambientales importantes en un sistema productivo (visión miope de un sistema complejo)

Método EICV	Categoría de Impacto	Unidad
ReCiPe midpoint (excluyendo eco- toxicidad marina)	Cambio climático	kg CO <sub>2</sub> eq
	Agotamiento de ozono	kg CFC-11 eq
	Acidificación terrestre	kg SO <sub>2</sub> eq
	Eutrofización de aguas continentales	kg P eq
	Eutrofización marina	kg N eq
	Toxicidad humana	kg 1,4-DB eq
	Formación de oxidantes fotoquímicos	kg NMVOC
	Formación de partículas	kg PM <sub>10</sub> eq
	Eco-toxicidad terrestre	kg 1,4-DB eq
	Eco-toxicidad de aguas continentales	kg 1,4-DB eq
	Eco-toxicidad marina	kg 1,4-DB eq
	Radiación ionizante	kg U235 eq
	Ocupación de suelo agrícola	m <sup>2</sup> a
	Ocupación de suelo urbano	m <sup>2</sup> a
	Transformación de suelo natural	m <sup>2</sup>
	Agotamiento de agua	m <sup>3</sup>
	Agotamiento de metals	kg Fe eq
	Agotamiento de combustibles fósiles	kg oil eq

¡Debemos analizar el daño ambiental desde una perspectiva holística y objetiva!

# Confinar las emisiones a territorios nacionales (métrica del IPCC para medir emisiones de GEI) ocasiona numerosos problemas en política pública

Proponemos el uso del ACV como una metodología integral que nos permite evaluar los impactos y daños ambientales

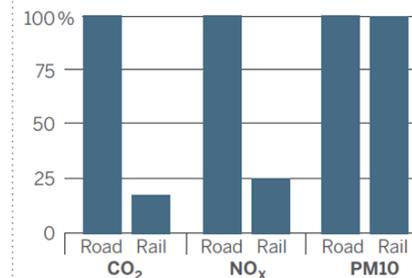
El ACV no sustituye a la métrica del IPCC, pero ayuda a robustecer la toma decisonal derivada

## 1. Goal and scope definition



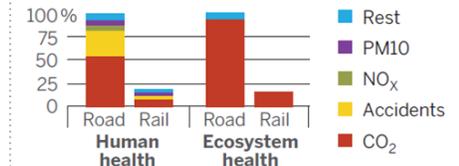
## 2. Inventory analysis

- Technical inputs and outputs of all processes
- Emissions (to air, water, and soil)
- Resource use (land, water, fossiles, metals)



## 3. Life-cycle impact assessment

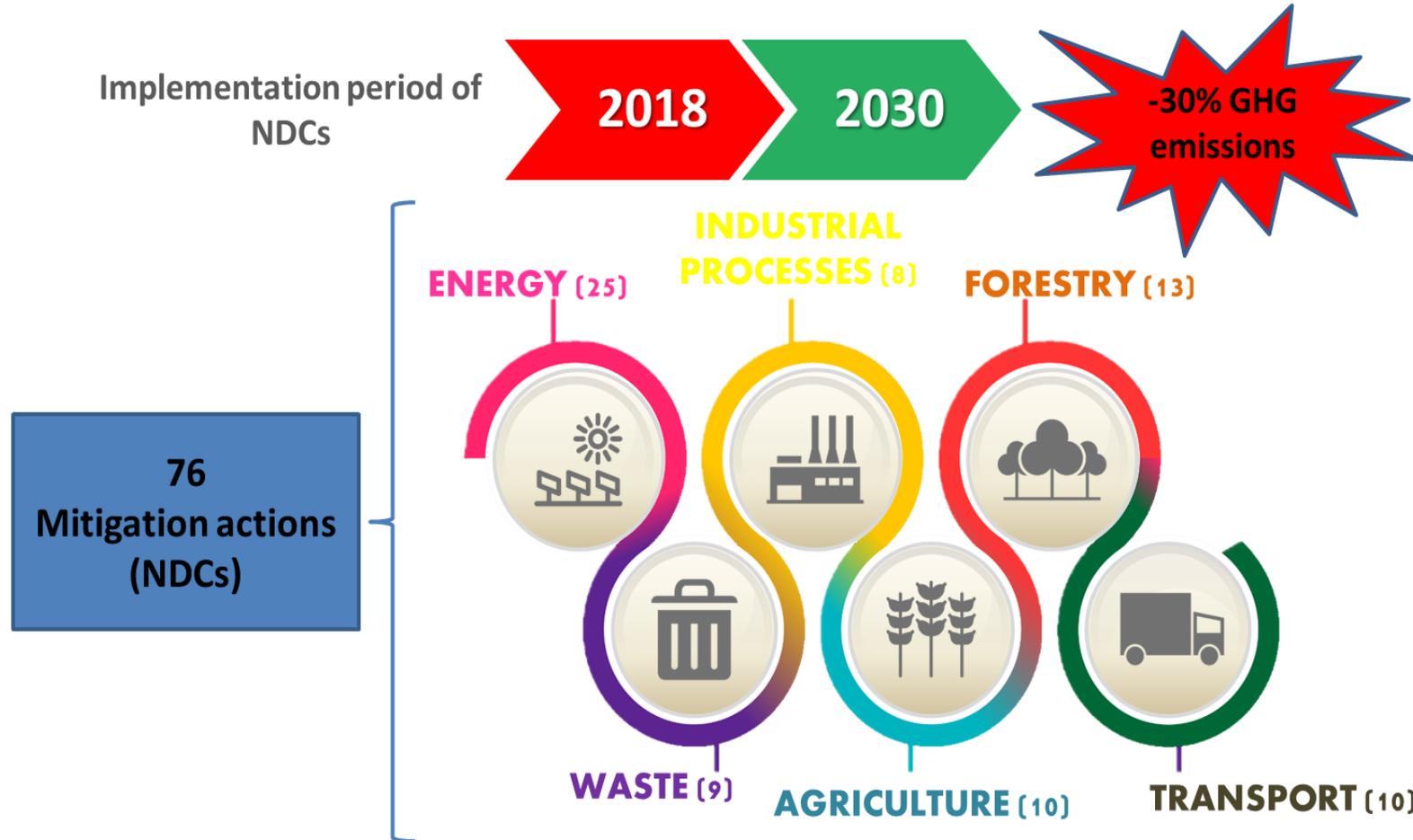
- Climate change
  - Ozone depletion
  - Photochemical ozone creation
  - Human toxicity
  - Ecotoxicity
  - Eutrophication
  - Acidification
  - Land stress
  - Water stress
  - Resource depletion
- Arrows from the above list point to impact categories: Human health (Climate change, Ozone depletion, Photochemical ozone creation, Human toxicity), Biodiversity/ecosystem services (Ecotoxicity, Eutrophication, Acidification), and Natural resources (Land stress, Water stress, Resource depletion).



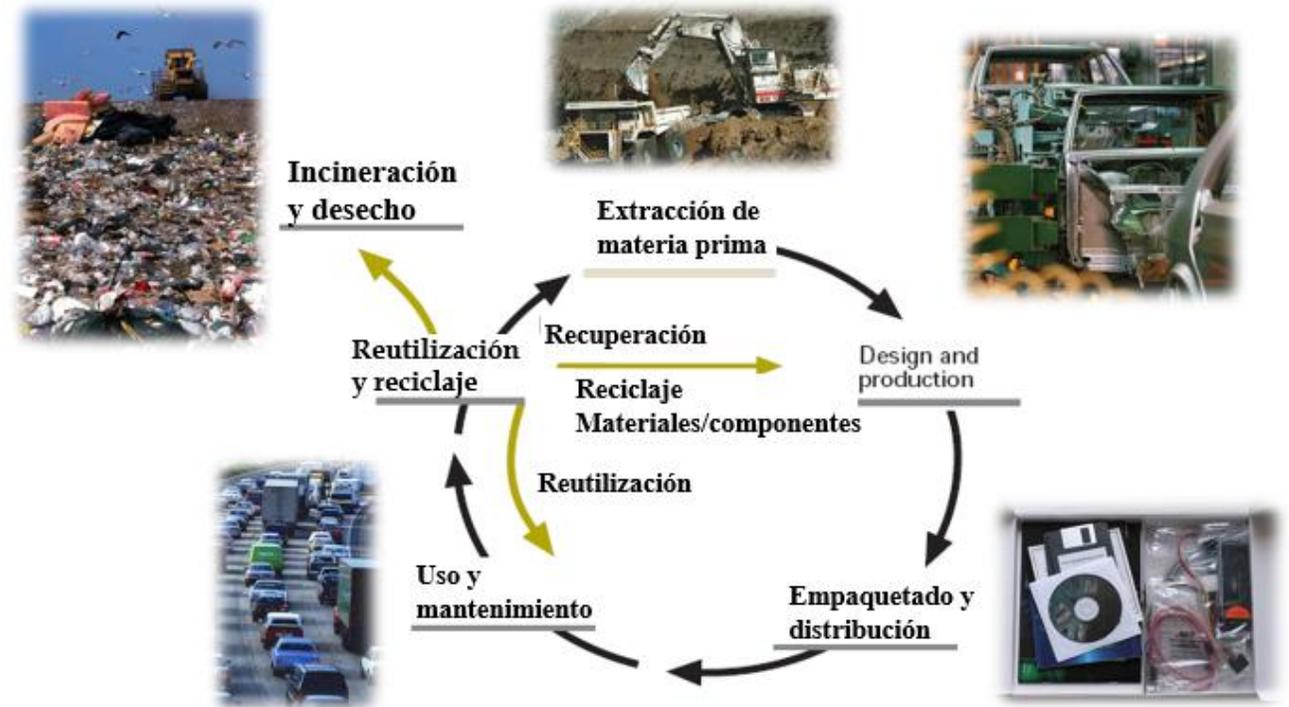
## 4. Interpretation

Los objetivos de mitigación en Perú están atomizados en algunos sectores de la economía en acciones concretas a desarrollar hasta 2030.

## PERU'S ROAD TO CLIMATE ACTION – WHERE DO WE STAND?



# El ciclo de vida



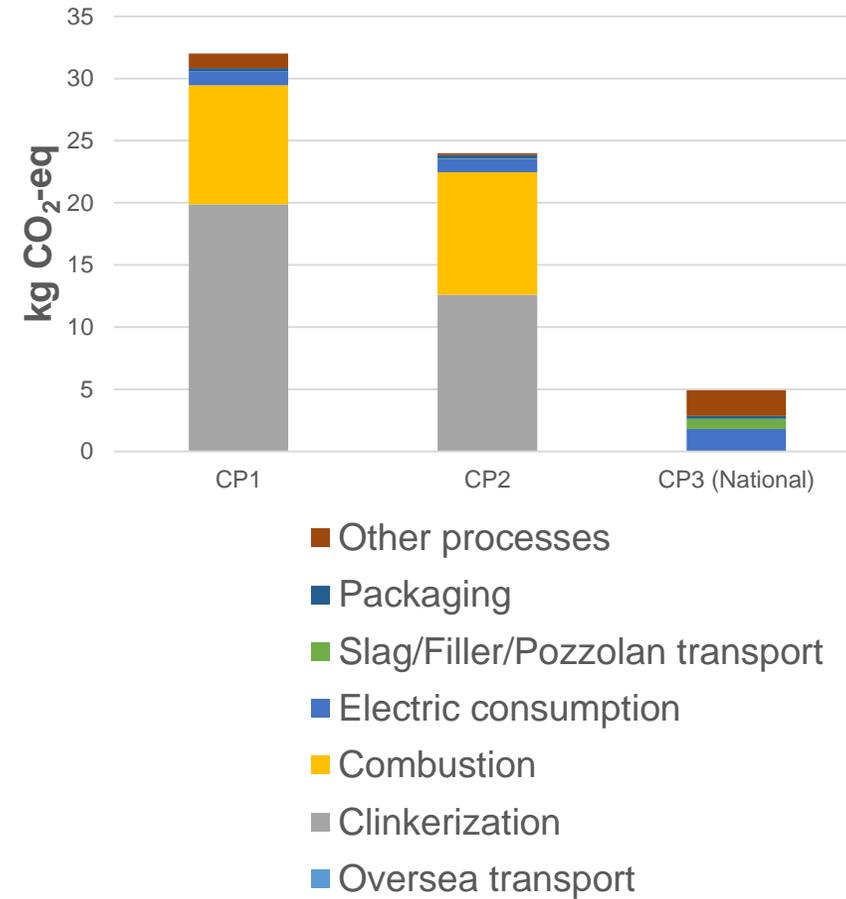
Iniciativa Global de Ciclo de Vida PNUMA/SETAC



# Procesos industriales (PI1- PI8):

5.06 Mt CO<sub>2</sub>eq

- La fase de “clinkerización” representa la mayoría de las emisiones de producción de cemento.

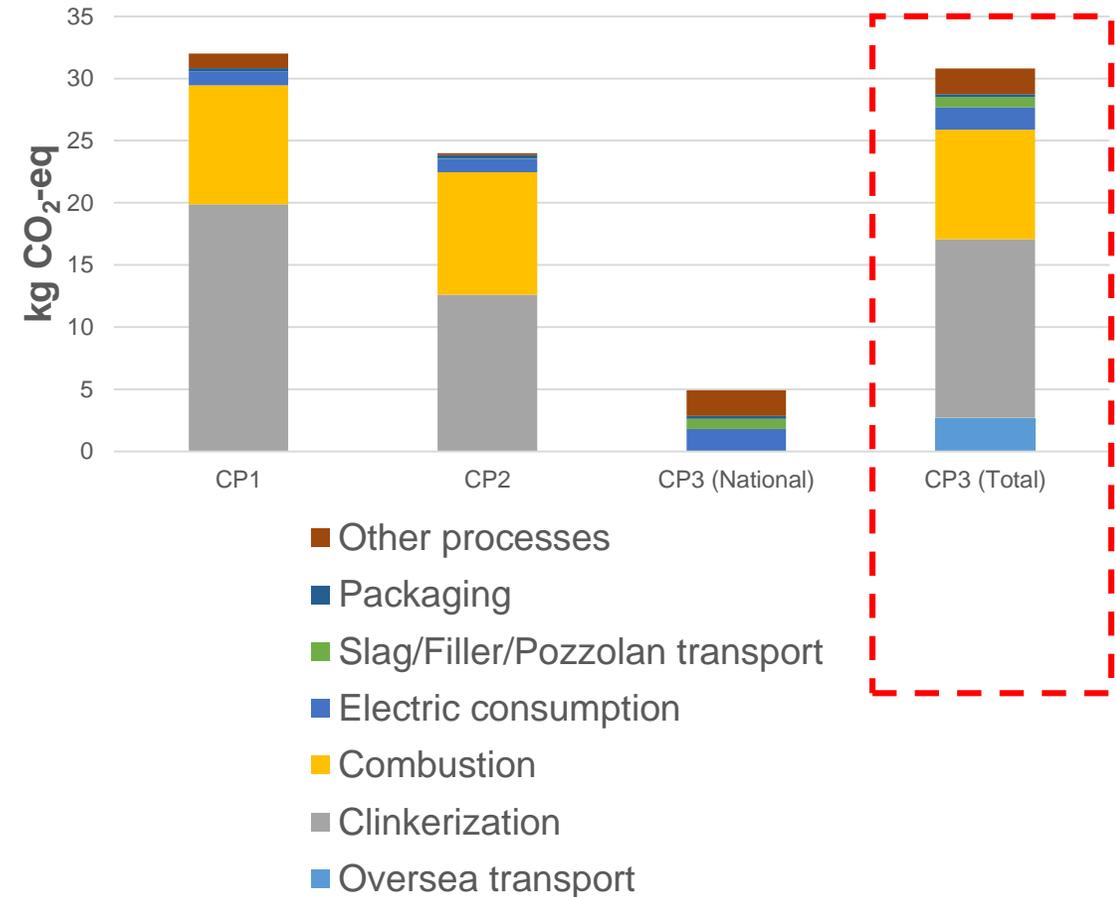


Caracterización de la producción de cemento en el Perú. Extraído de [3]

# Procesos industriales (PI1- PI8):

5.06 Mt CO<sub>2</sub>eq

- La fase de “clinkerización” representa la mayoría de las emisiones de producción de cemento.
- Ignorar su cadena de producción completa genera una visión miope para la toma de decisiones.



Caracterización de la producción de cemento en el Perú. Extraído de [3]

# CalCafé

# CALCAFÉ V2.1

## CALCULADORA DE HUELLAS AMBIENTALES DE GRANO DE CAFÉ

X

**CalCafé v2.1**

¡Bienvenido a la calculadora de impactos CalCafé v2.0!

A través de esta herramienta usted podrá realizar el cálculo de la huella ambiental de café verde desde dos perspectivas: producción y consumo. La calculadora evalúa las siguientes categorías de impacto:

Huella de carbono (kg CO <sub>2</sub> eq)	Toxicidad humana cancerígena (CTUh)
Eco-toxicidad de agua dulce (PAF/m <sup>3</sup> )	Toxicidad humana no cancerígena (CTUh)
Eutrofización de agua dulce (kg P <sub>eq</sub> )	Material particulado (kg PM <sub>2.5</sub> )
Escasez de agua dulce (m <sup>3</sup> )	Acidificación (AE)

Para mayor información respecto a la metodología y procesos de cálculo, consulte el manual de usuario.

**Productor**      **Consumidor**

prom perú    ONU programa para el medio ambiente    Life Cycle Initiative    Comisión Europea    PUCP    PELCAN Red Nacional de Café de Alto Valor y Sostenibilidad

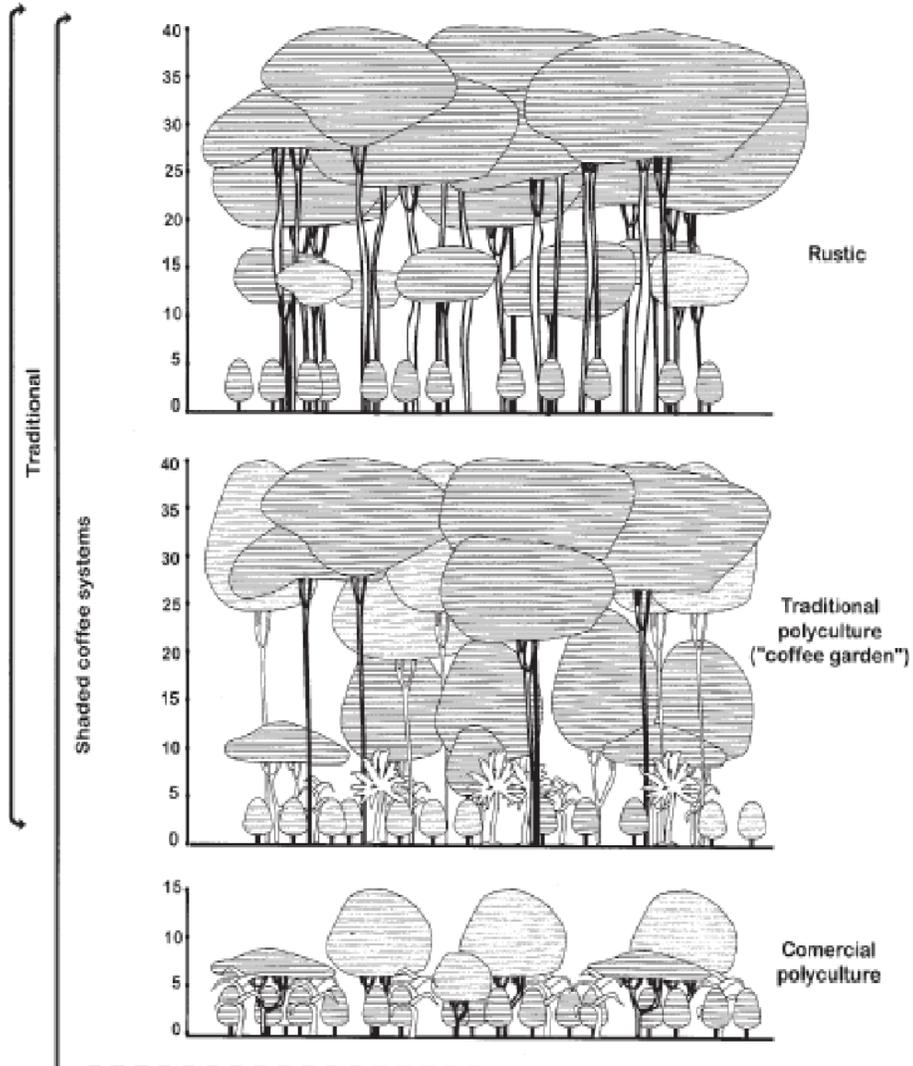


*CalCafé v2.1 just booted on a PC.  
Microsoft Excel based software  
for extended use*



PELCAN  
PUCP

# WORKFLOW FLEXIBLE Y AMIGABLE PARA TÉCNICOS Y PRODUCTORES



FROM SEED TO HARVEST

- GENERAL LAND DATA
- WATER USAGE
- ENERGY USED (DIESEL OR ELECTRICITY)
- TRANSPORTATION
- COMPOSTING

TECHNICIANS AND FARMERS CAN INPUT THEIR CULTIVATION LAND DATA

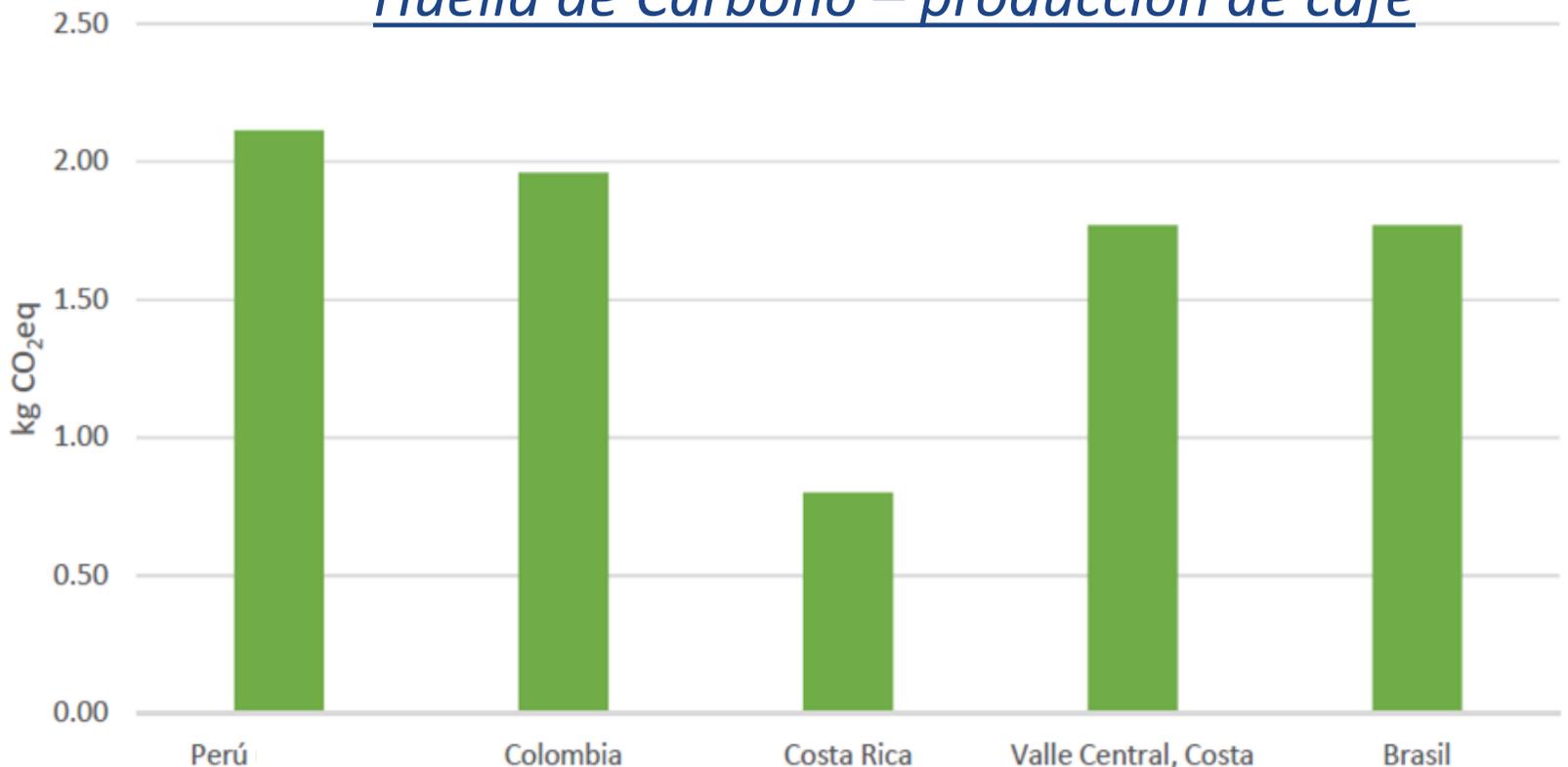


# PROMUEVE LA CONCIENTIZACIÓN AMBIENTAL Y LA MERCADOTECNIA AMBIENTAL PARA MERCADOS INTERNACIONALES



Certificado de reconocimiento a técnicos/productores, pero también para organizaciones

## Huella de Carbono – producción de café



Results of cooperative UNICAFÉ - [at Cajamarca, Andean Heights]

# AYUDA EN LA DESCARBONIZACIÓN DE LAS COOPERATIVAS CAFETALERAS



training and mentoring sessions PROMPERÚ and PELCAN  
[SEPTEMBER-OCTOBER 2021]

- 5 Departamentos (Cusco, Puno, Cajamarca, Apurímac)
- 51 técnicos y productores usando CalCafé
- 17% de los participantes son mujeres



USAID and PELCAN in situ training  
[DICIEMBRE 2021]

[MAYO 2023]

- 2 nuevos Departamentos beneficiados (San Martín, y Huánuco)
- Más de 50 técnicos y productores capacitados entre ambos años.

17 PARTNERSHIPS FOR THE GOALS



PELCAN PUCP

# *Ian Vázquez Rowe*

*Profesor principal PUCP  
ian.vazquez@pucp.edu.pe*

*¡Turno de  
Preguntas!*

## *Agradecimientos*

*PromPerú y UNEP por financiar CalCafé*

*A todo el equipo PELCAN-PUCP que ha participado en la construcción de esta herramienta*

