

# Huella de Carbono del Proceso de Tostado de Café mediante Dos Tecnologías de Diferente Fuente de Energía en Junín, Perú

María de los Ángeles Franco<sup>1</sup>, Karin Bartl<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Università degli Studi di Udine, Italia; <sup>2</sup>Pontificia Universidad Católica del Perú

PRIMER CONGRESO DE ENERGÍAS RENOVABLES Y  
ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA | **CABER 2017**

**"Reconstruyendo el Perú Sosteniblemente"**



## Junín, el acceso a la Electricidad y el café



- Junin: Región No. 8 en contribuir al PIB nacional
- Acceso a electricidad (% habitantes al 2014):
  - Perú 92%
  - Junín 85%
  - Satipo <50%
- Café:
  - Aporte a PIB Satipo  $\approx$  90%
  - Mitad de la población es parte de cadena de valor
  - 50% de área de cultivo en Satipo es destinado a café
  - Contribución al 27% de producción nacional

¿Estrategias para el desarrollo del sector?

→ Cambio climático, estrategia de mitigación: uso de energías renovables e implementación de tecnologías limpias en el sector



**CABER**  
LIMA- PERÚ 2017



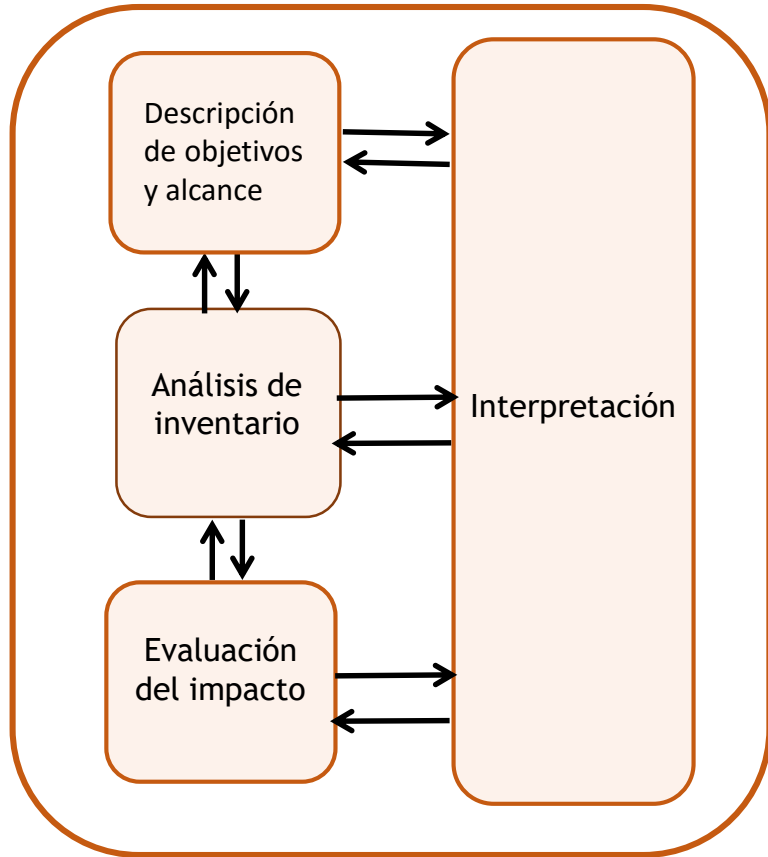
## Objetivo

Determinación y la Comparación de la Huella de Carbono (HC) del proceso de tostado del café realizado con dos tecnologías que utilizan diferente fuente de energía en la selva central del Perú.

Una tecnología utiliza energía solar concentrada y fotovoltaica, mientras que la otra utiliza electricidad proveniente de la red local.



# Metodología



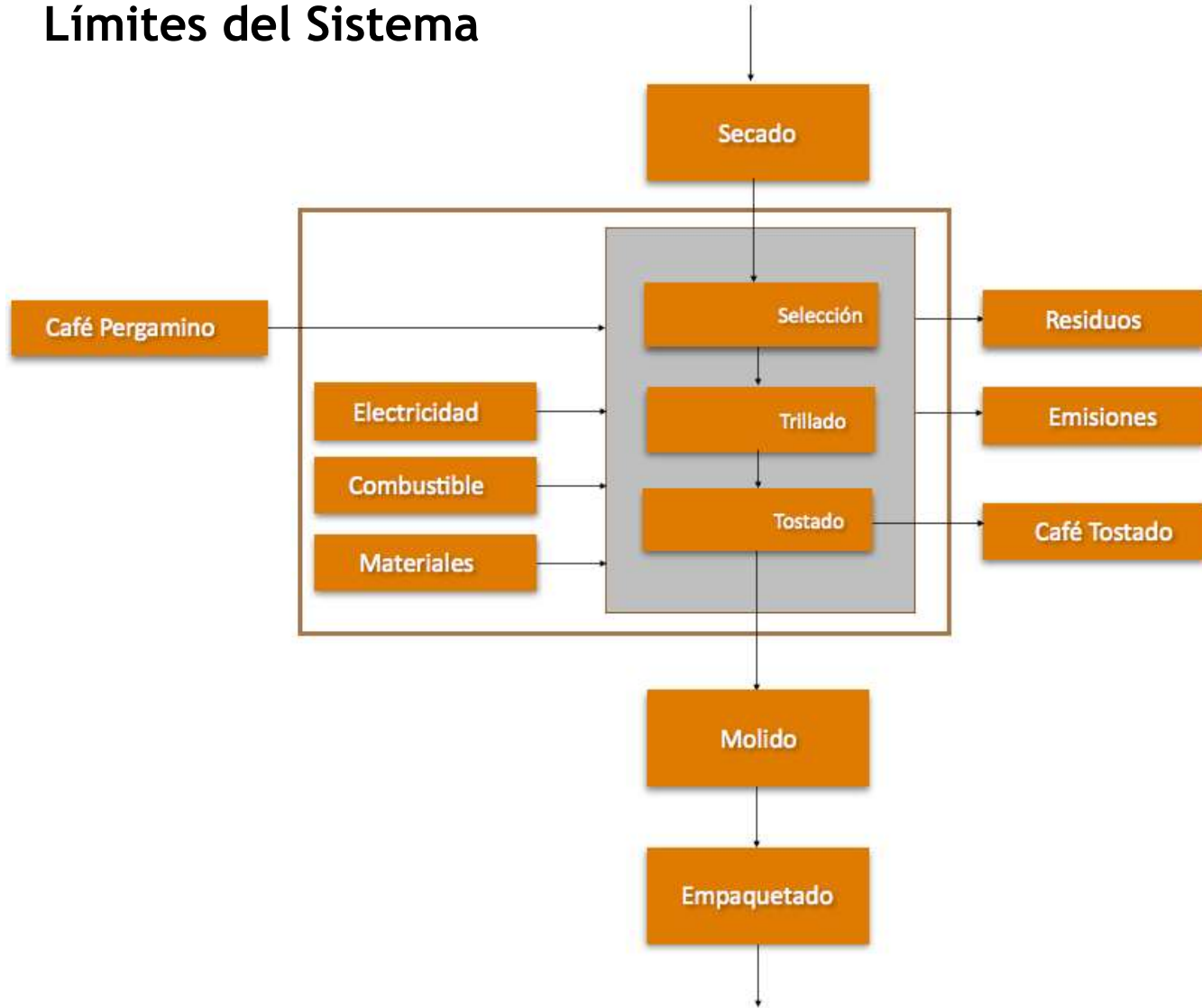
Análisis de Ciclo de Vida (ACV)

- ISO 14040/SimaPro
- Unidad funcional: 1kg de café tostado
- Categoría de Impacto: Potencial de Cambio Climático (kg CO<sub>2</sub>-eq) ≈ *Huella de Carbono*

Empresa	Energía Solar	Electricidad Proveniente de la Red Local
Ubicación	Área rural, Selva	Área urbana
Fuente de Energía	Fotovoltaica, Solar Concentrada	Electricidad, GLP
Producción anual de café tostado (kg)	705	1772
Etapas con uso de tecnologías	Trillado, Tostado	Selección, Trillado, Tostado



## Límites del Sistema





## Análisis de Inventario

Inventario de Producción con Energía Solar				
Entrada	Descripción	Etapas	Valor	Und
Acero	Trilladora	Trillado	0.0174	kg
Acero	Tostadora	Tostado	0.0218	kg
Paneles Fotovoltaicos	Sistema PV	Tostado	0.0013	m
Batería	Sistema PV	Tostado	0.0087	kg
Invertidor	Sistema PV	Tostado	0.0007	p
Acero	Concentrador Solar	Tostado	0.0065	kg
Espejo 2mm	Concentrador Solar	Tostado	0.3194	kg
Agua	Emisiones	Tostado	0.1588	kg
Madera	Instalaciones	Instalaciones	0.0017	m3
Área	Instalaciones	Instalaciones	46	m2

Inventario de Producción con Electricidad proveniente de la Red Local				
Entrada	Descripción	Etapas	Valor	Und
Aluminio	Malla	Selección	0.0003	kg
Acero	Trilladora	Trillado	0.0064	kg
Generación de Electricidad	Electricidad	Trillado	0.0358	kWh
Acero	Tostadora	Tostado	0.0039	kg
GLP para producción de calor	Tostadora	Tostado	0.2255	kg
Generación de Electricidad	Electricidad	Tostado	0.1328	kWh
GLP emisiones	Emisiones	Tostado	0.5859	Kg CO <sub>2</sub> -eq
Agua	Emisiones	Tostado	0.1539	kg
Concreto	Instalaciones	Instalaciones	0.00014	m3
Área	Instalaciones	Instalaciones	35	m2



# Resultados

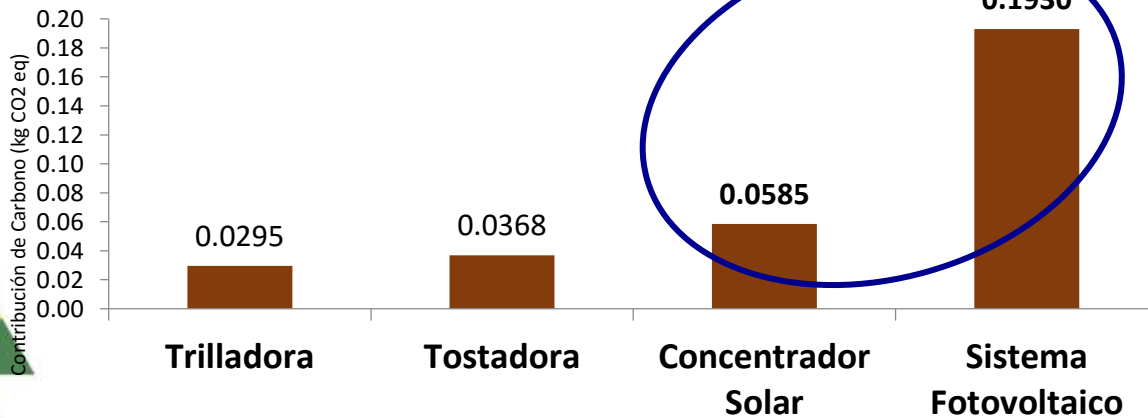
## 1. Huella de Carbono del Proceso de Tostado de Café

Tipo de Producción	Contribución de Carbono (kg CO <sub>2</sub> -eq)
Energía Solar	0.3178
Electricidad proveniente de la red local	0.7444

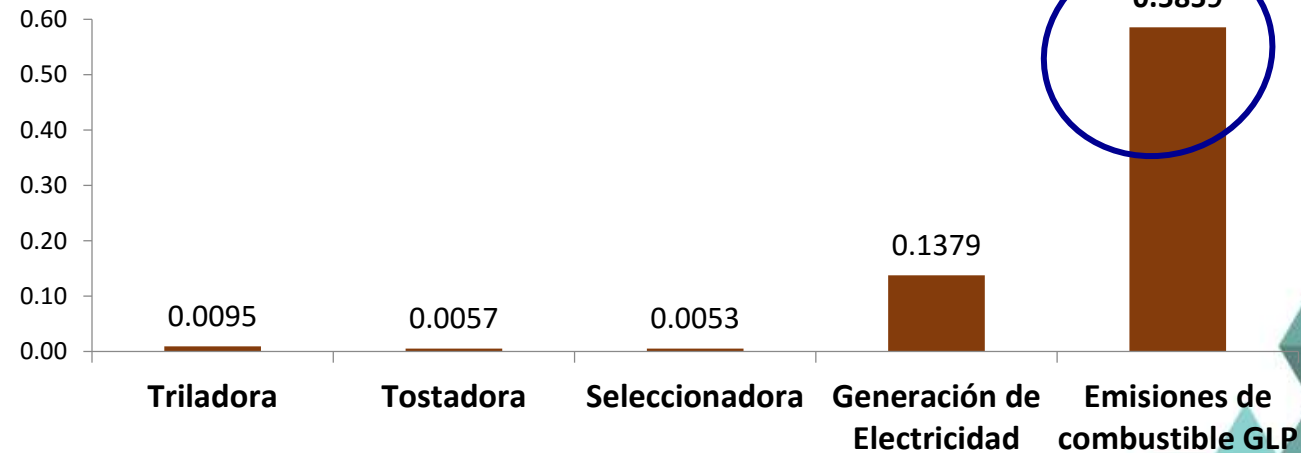


Diferencia de emisiones GEI de **134%**

Contribución de Carbono en el Proceso con Energía Solar



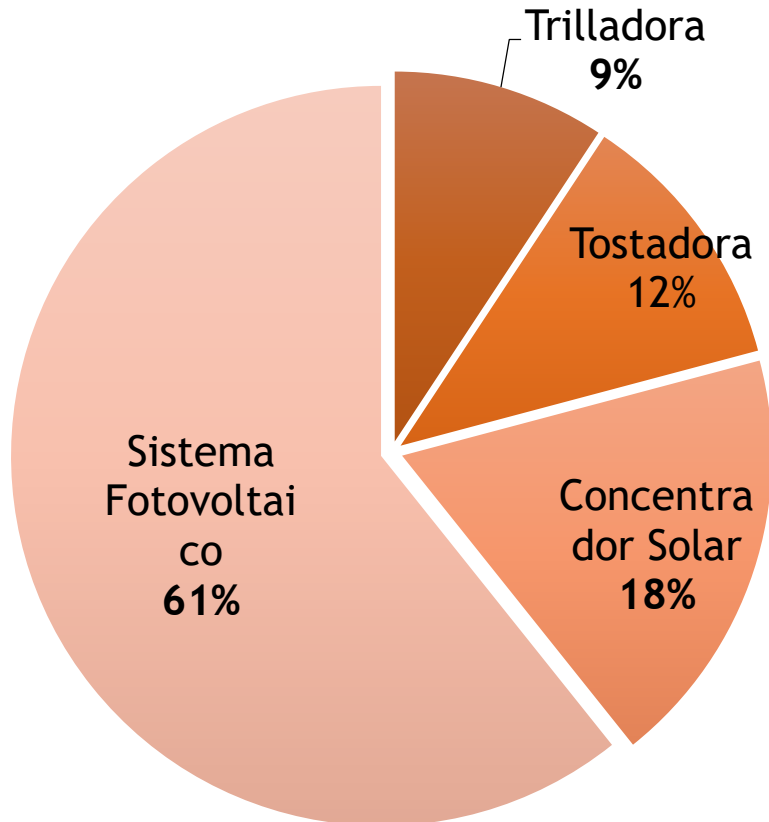
Contribución de Carbono en el Proceso con Electricidad de la Red Local



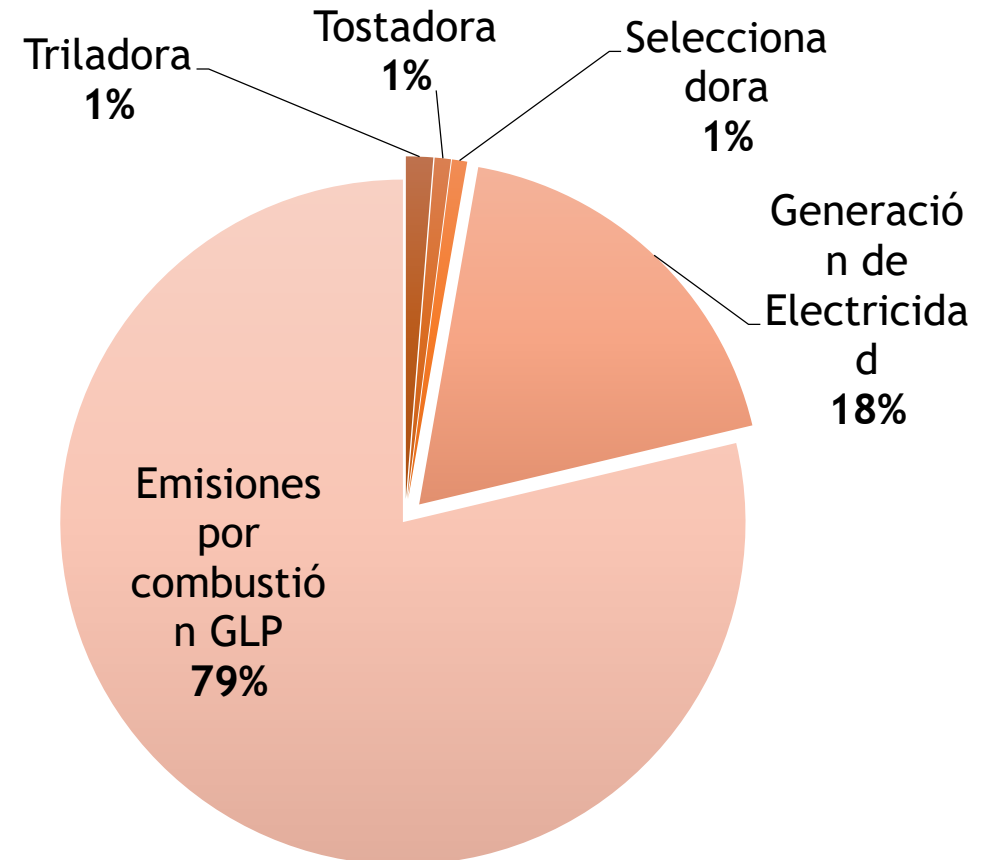


# Resultados

## 1. Huella de Carbono del Proceso de Tostado de Café



Contribución de Carbono en el Proceso con Energía Solar



Contribución de Carbono en el Proceso con Electricidad de la Red Local

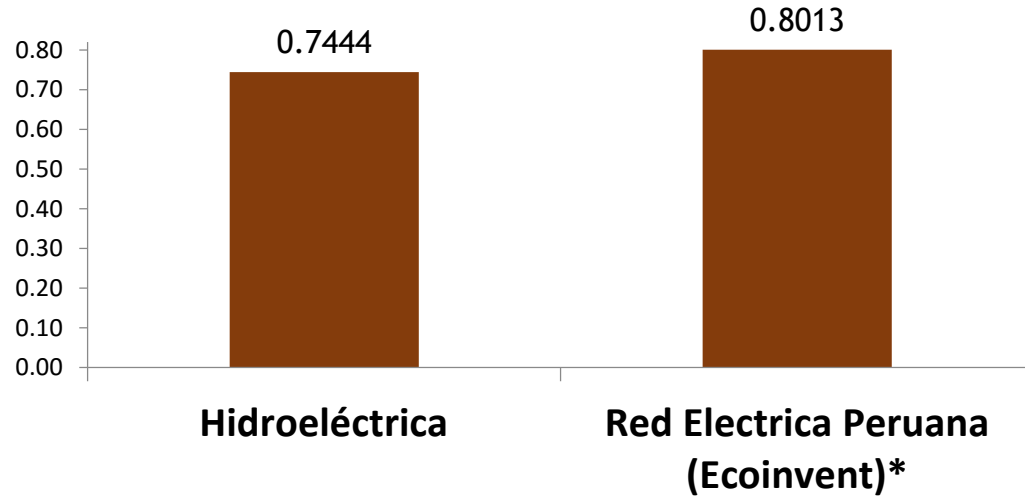




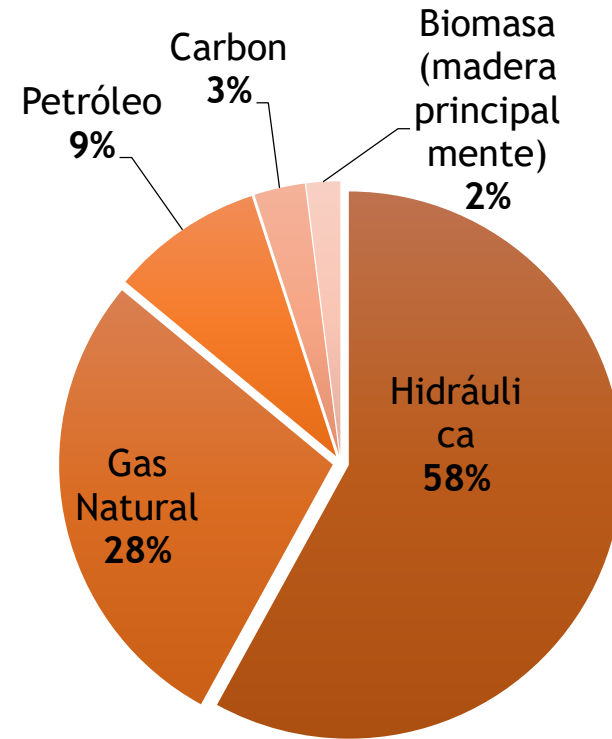
# Resultados

## 2. ¿Cómo influye la matriz energética?

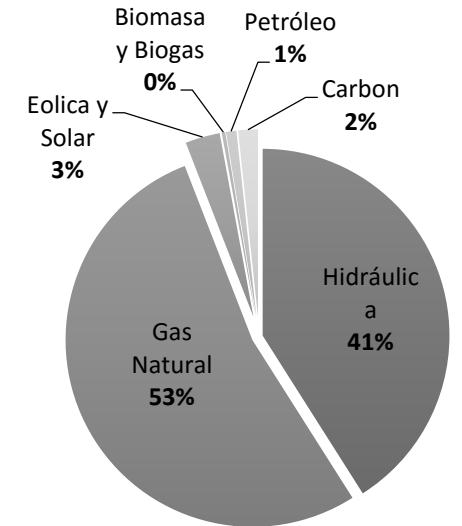
Contribución de Carbono en el Proceso de Tostado de Café por Fuente de Energía para la Generación Eléctrica



Diferencia de emisiones GEI de **6%**



Matriz Energética Peruana 2008 (Ecoinvent)\*

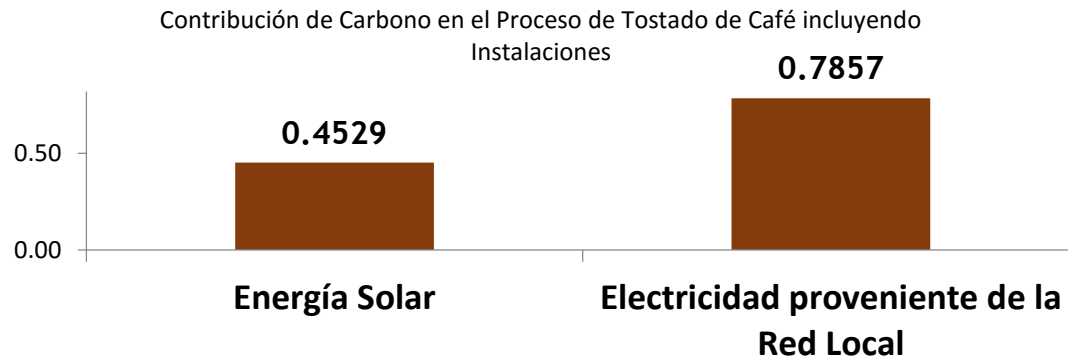


Matriz Energética Peruana 2016



# Resultados

## 3. ¿Las instalaciones tienen un impacto en la producción de café tostado?



Tipo de Producción	Contribución de Carbono (kg CO <sub>2</sub> -eq)	Contribución de Carbono + <i>Instalaciones</i> (kg CO <sub>2</sub> -eq)
Energía Solar	0.3178	0.4529
Electricidad proveniente de la red local	0.7444	0.7857



Incremento de emisiones GEI:

30%

5%



**CABER**  
LIMA- PERÚ 2017



## Conclusiones

1. Huella de Carbono (HC) del Proceso de Tostado de Café con Energía Solar de 0.318 y con Electricidad proveniente de la Red Local de 0.744kg CO<sub>2</sub>- eq por kg de café tostado producido.
1. Diferencia de emisiones entre procesos de 134% principalmente debido al uso de GLP como combustible, que contribuye un 79% a la generación de emisiones GEI en este proceso
1. En las instalaciones donde se realiza el proceso de tostado, el material de construcción puede incrementar la contribución de carbono de 5 a 30%. A pesar del impacto en HC, las instalaciones no están ligadas a las tecnologías utilizadas en proceso. Así, no se consideran en el resultado final.
2. Selección de Matriz Energética Peruana para la Generación de Electricidad en área de estudio no produce cambio significativo en la HC.

## Comentarios finales

1. Huella de Carbono (HC) es una herramienta que permite tomar decisiones para mejorar el desempeño ambiental.
2. Estudios que determinan la HC en el ciclo de vida del café arrojan una contribución no mayor a 6% para el proceso de tostado (BALAS, 2012; ITC, 2012; Pilotprojekt Deutschland, 2008 and Salomone, R.; 2003).
3. El presente estudio mostró que a través del proceso de tostado de café, los mayores volúmenes de emisiones GEI son producidos durante la etapa de tostado por el uso de combustible GLP para generación de calor. Así, el principal objetivo de las compañías involucradas debe ser mejorar el desempeño ambiental a ese nivel.

# ¡Gracias!

Contacto: [mariafrancoesc@gmail.com](mailto:mariafrancoesc@gmail.com)  
[@mariafrancoesc](#)

Agradecimientos especiales:

