PROGRAMA MAC 2007 - 2013
Cooperación Transnacional

Bimusa

UE
FEDER
Invertimos en su futuro

Huella de Carbono y Ciclo de Vida en la producción de plátano





Thierry LESCOT
thierry.lescot@cirad.fr

cirad

II Jornadas de transferencia de I+D+i para una producción sostenible del plátano en las RUPs
ICIA – 2 a 5 de Octubre de 2012. Tenerife. Islas Canarias

UK

Iniciativas privadas

LECLERC

Ya en marcha !





Carbon Reduction Label

per product

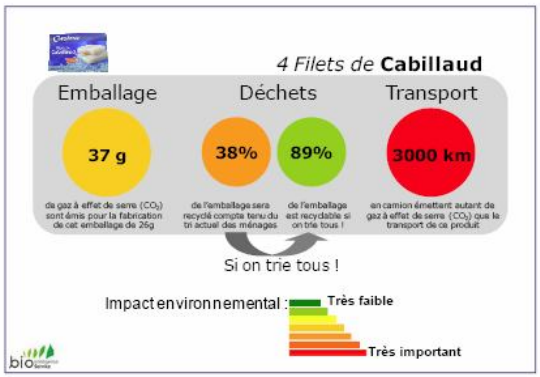
Sur l'étiquette prix

Une nouvelle info à côté du prix du produit :

le bilan CO_2[1] exprimé en kg équivalent CO_2 . (kg eq. CO_2)

CASINO





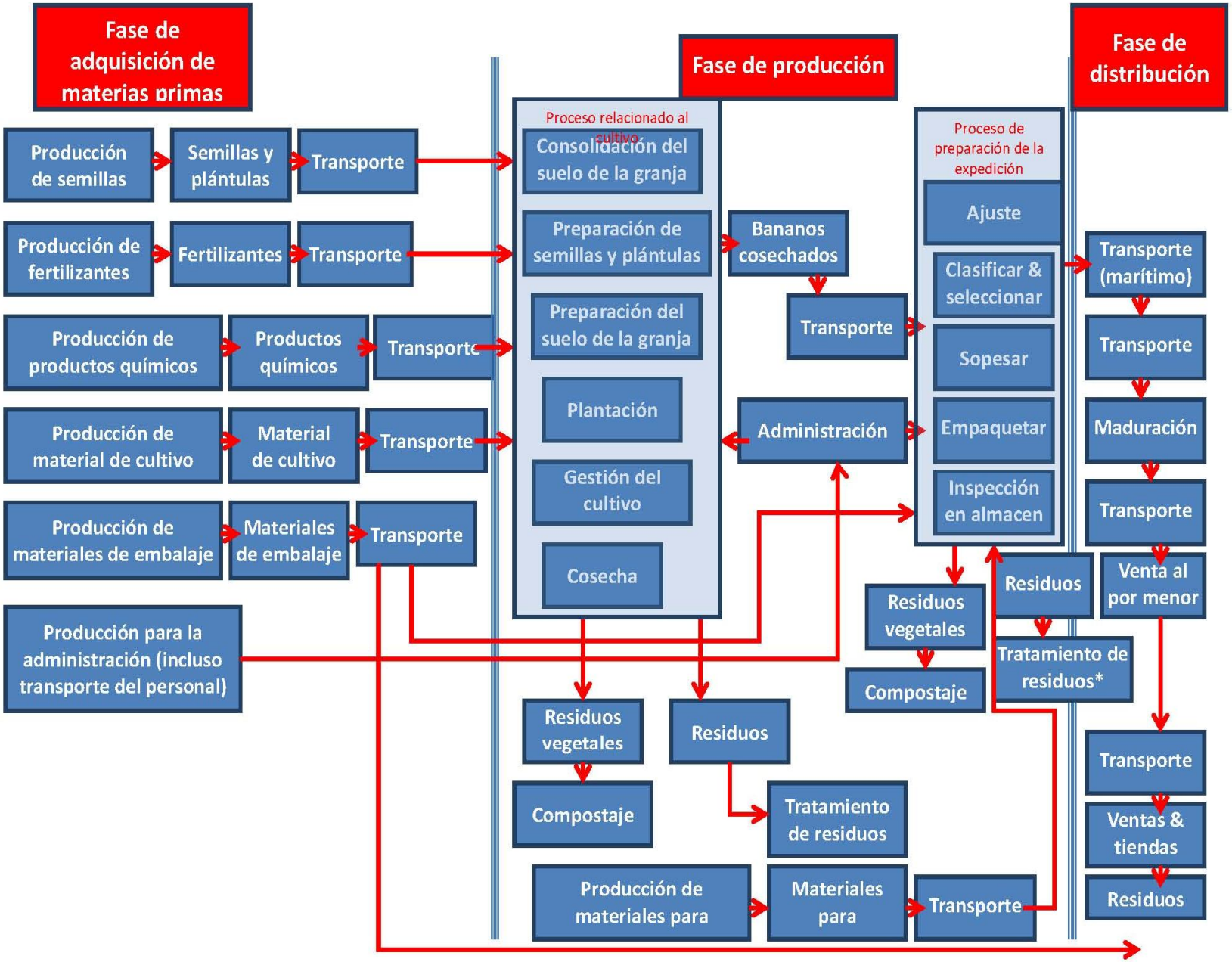
UE



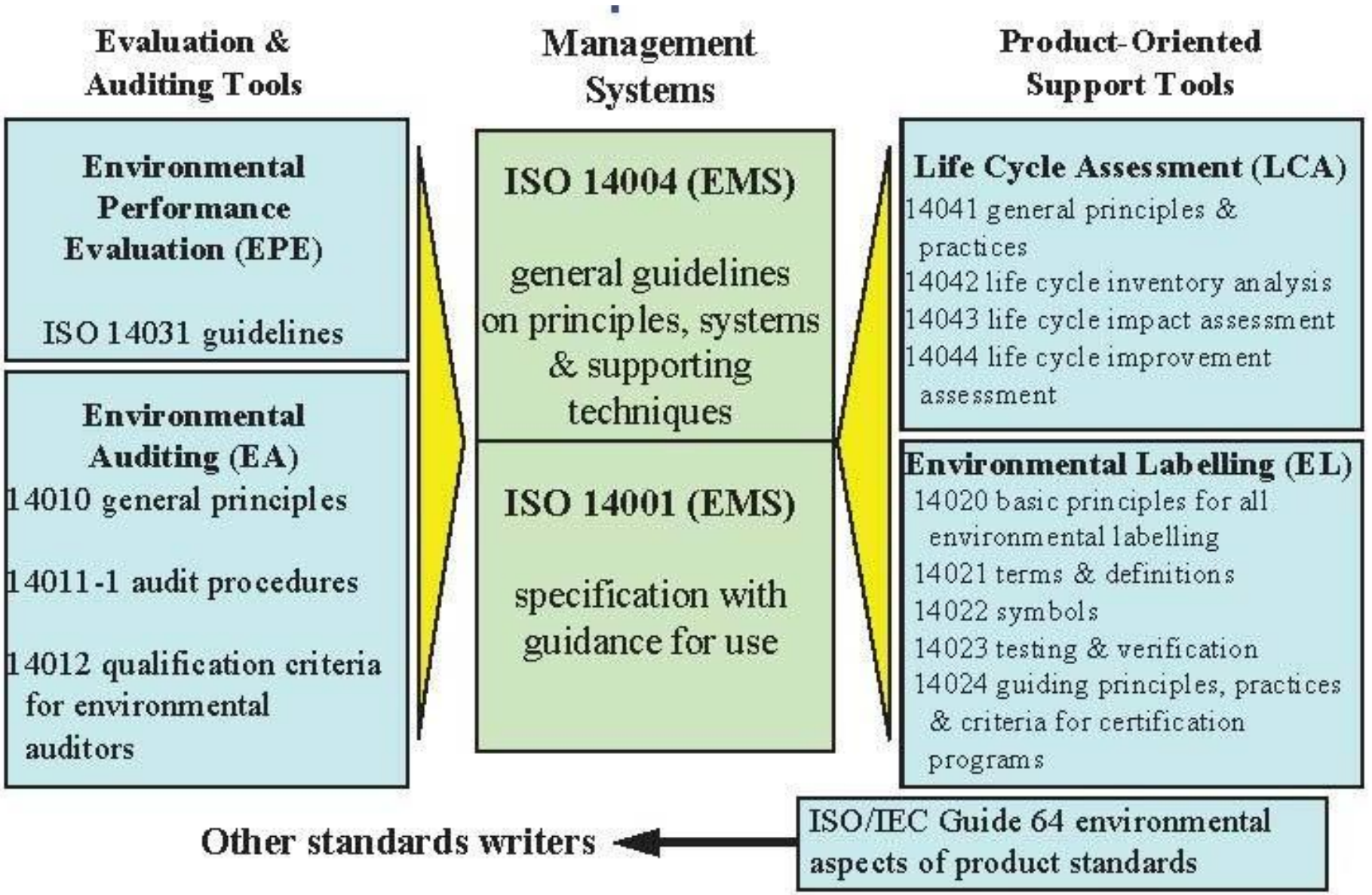
Varios metodos

- **Carbon trust (UK)**
- **Bilan carbone® (Ademe – France)**
- **PCR ID: PA-BJ-O3 (Japan)**
- **LCA (Ecoinvent – ISO 14040/14044)**
- **PAS 2050 (= Carbon trust – UK)**
- Eco-indicator 99 (Países Bajos)
- EDIP 2003 (Dinamarca)
- EPS 2000d (Suecia)
- CML (Países Bajos)
- Impact (2002)+ (Suiza)
- JEPIX (Japón)
- LIME (Japón)
- **...**

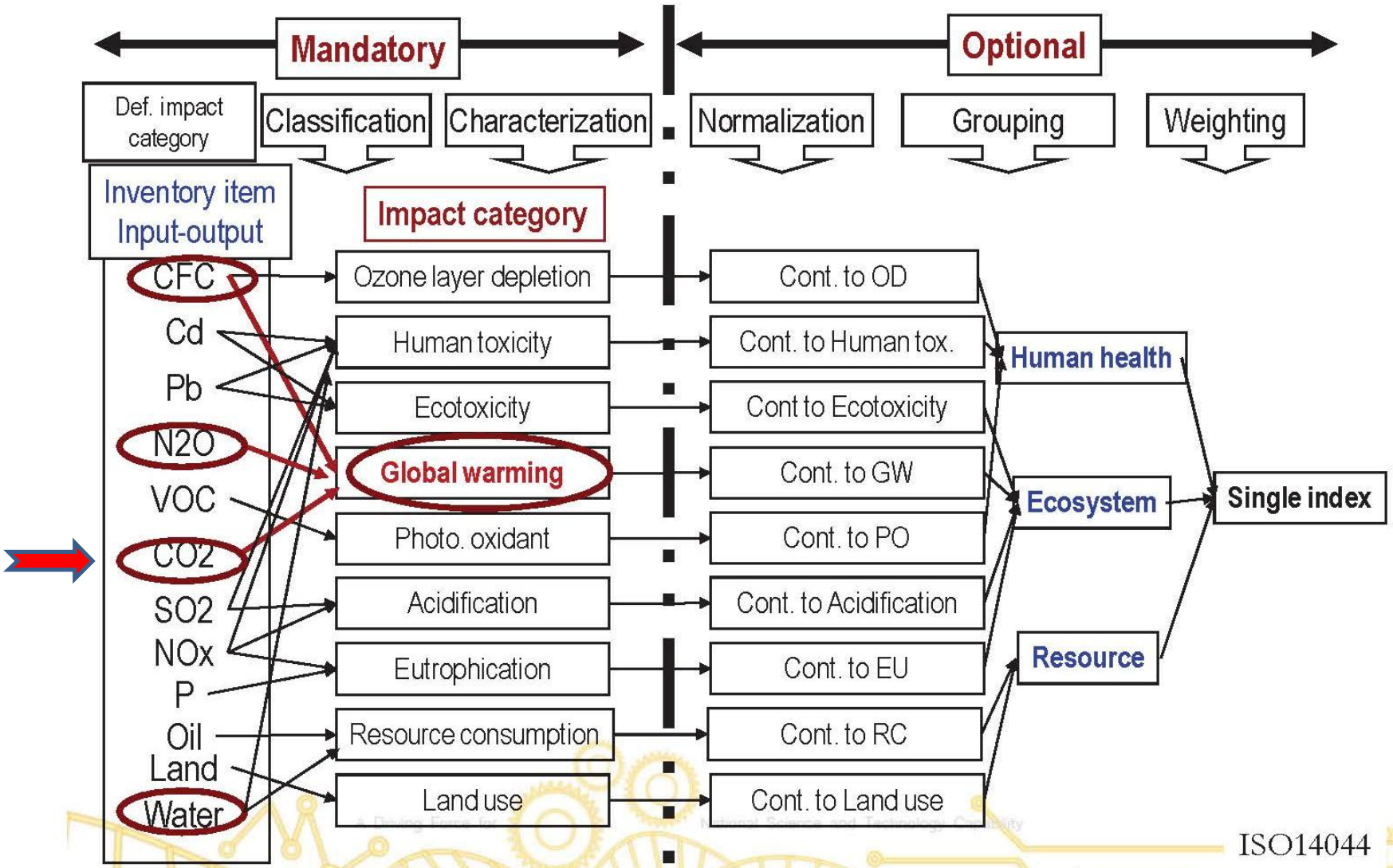
Pero distintos bases de datos y perimetros ...


Fase de adquisición de materias primas
Fase de producción
Fase de distribución
Producción de semillas
Semillas y plántulas
Transporte
Producción de fertilizantes
Fertilizantes
Transporte
Producción de productos químicos
Productos químicos
Transporte
Producción de material de cultivo
Material de cultivo
Transporte
Producción de materiales de embalaje
Materiales de embalaje
Transporte
Producción para la administración (incluso transporte del personal)
Proceso relacionado al cultivo
Consolidación del suelo de la granja
Preparación de semillas y plántulas
Preparación del suelo de la granja
Plantación
Gestión del cultivo
Cosecha
Bananos cosechados
Transporte
Administración
Proceso de preparación de la expedición
Ajuste
Clasificar & seleccionar
Sopesar
Empaquetar
Inspección en almacen
Residuos vegetales
Compostaje
Residuos
Tratamiento de residuos*
Residuos vegetales
Compostaje
Residuos
Tratamiento de residuos
Producción de materiales para
Materiales para
Transporte
Transporte (marítimo)
Transporte
Maduración
Transporte
Venta al por menor
Transporte
Ventas & tiendas
Residuos

Directrices del procedimiento :

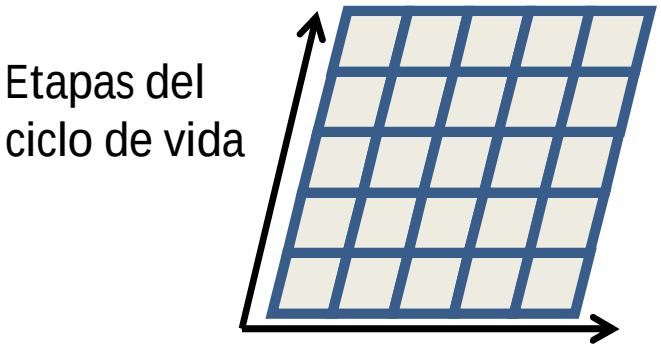


Life Cycle Impact Assessment

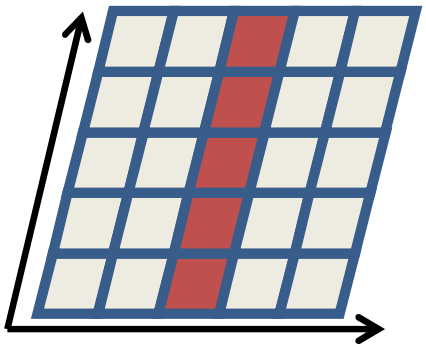


ISO14044

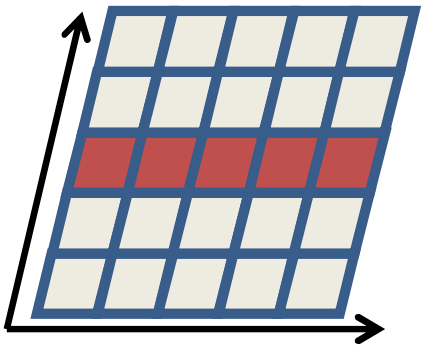
Objetivos del análisis



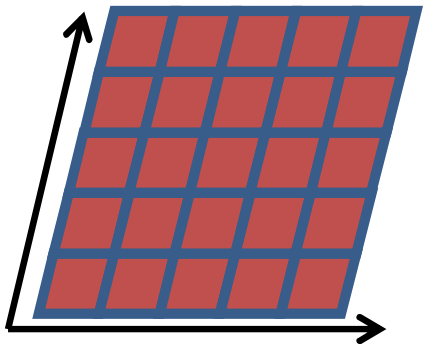
- **Local/global**
- **Criterio único/criterios múltiples**
- **Cualitativa/cuantitativa**



Ej. Huella de carbono



Ej. Análisis de riesgo

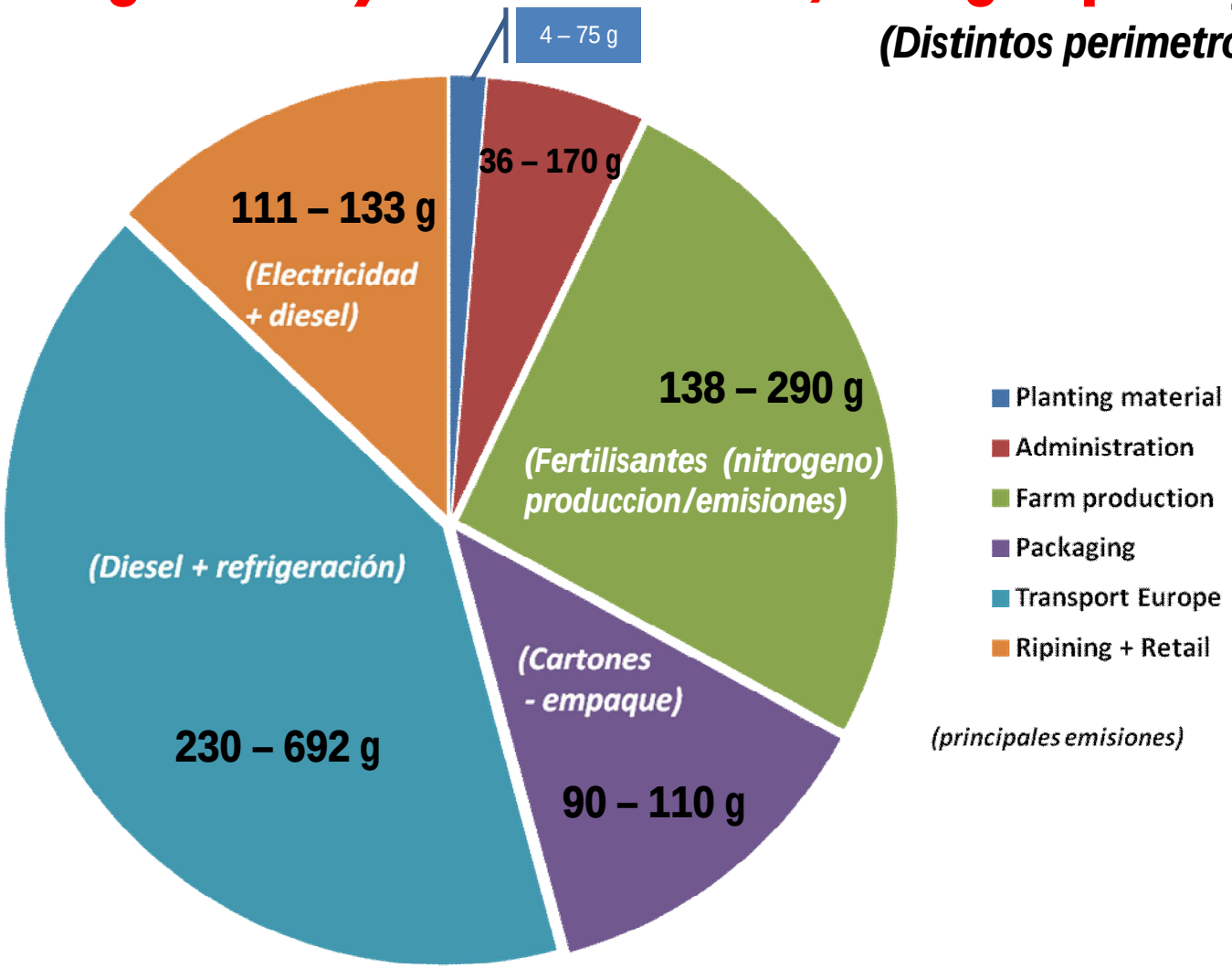


Ej. Análisis del ciclo de vida (LCA)

Emisión de gas de invernadero equivalente g CO_2 e por kg - plátano

Total (4 originenes) : 624 hasta 1,124 g eq. CO_2/kg

(Distintos perimetros)



(principales emisiones)

Comparación en fuentes de emisión : perímetro

	Carbon Trust	LCA (Ecoinvent)	Bilan Carbone®	PCR ID: PA-BJ-O3 (Japón)
Material de siembra (producción in vitro, vivero, endurecimiento)	excluye	ok	ok	ok
Finca : incluso : cable-vía, maquinaria, almacenes, ...	ok excluye	ok	ok	ok excluye
Empaque, incluso : - estaciones, tanques, paletas ...	ok excluye	ok	ok	ok excluye
Administración (transporte de los trabajadores & personal, viajes internacionales (incluso certificación), oficinas, energía, ...)	excluye	ok	ok	excluye
Salida al puerto, almacén	ok	ok	ok	ok
Transporte marítimo	ok	ok	ok	ok
Llegada al puerto destino	ok	ok	ok	Ok
Maduración	ok	ok	ok	Ok
Logística del transporte destino & distribución	ok	ok	ok	Ok
Consumidores	opcional			

Ejemplos de análisis de huella de Carbono (banano) :

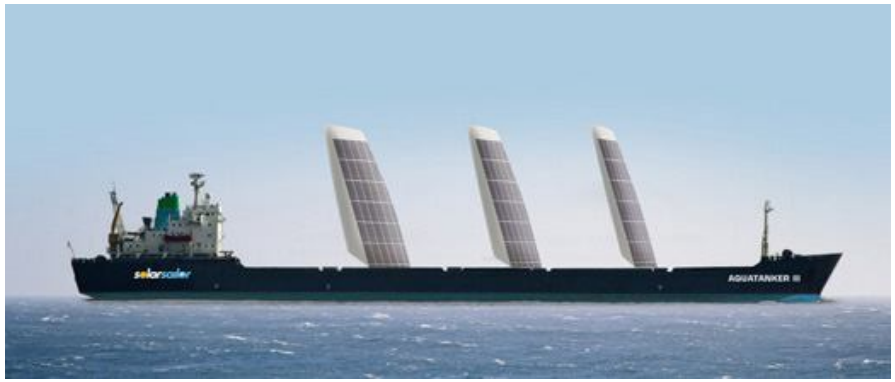
		Sitio A	Sitio B		Sitio C
		Desde el estudio del balance de carbono	Desde el ACV		
Etapas		Kg Eq CO2/ton (exportación de banano)			
Material de siembra externo	Plantas in vitro (producción en laboratorio, transporte, endurecimiento)	excluye	3,8	75,0	excluye
Cultivo (producción)	Preparación del suelo	137,8		290,0	4,4
	Productos fitosanitarios		5,0		0,0
	Fertilizantes		266,1		161,0
	Fumigación aérea		2,6		0,2
	riego (y drenaje)				22,7
	Proceso antes & durante la cosecha				3,3
	Producción en finca (& embalaje + transporte local puerto)		86,1		
Fase de tratamiento	Empaquetar	89,6			110
	Almacenamiento (& 'pre enfriamiento')				
Transporte desde el local de empaque hasta el terminal	Transporte desde el local de empaque hasta el terminal	14,1			10,6
	Embalaje + transporte local puerto			98,0	
Administración	Administración		170,5		4,3
	Transporte del personal y de los trabajadores	excluye	excluye	excluye	36,0
Puertos de embarque	Operación al terminal y en el puerto	25,8			13,2
Transporte marítimo	Transporte marítimo	691,7	258,9	230,0	287,0
Puertos de desembarque (EU)	Logística del puerto de destinación (& transporte a la maduración)		17,2	excluye	excluye
Maduración	Maduración	84,5		excluye	excluye
Transporte del local de maduración al minorista	Transporte del local de maduración al minorista	26,6		excluye	excluye
	Transporte a destinación		44,8	excluye	excluye
	Maduración y transporte a la destinación final		70,8	excluye	excluye
Suplemento a exclusión (5%)	Suplemento a exclusión (5%)	53,5	excluye	excluye	excluye
	Total:	1 123,6	925,8	693,0	648,2

1ra fuente de emisión :
Consumo Specific fuel de buques transoceánicos :
gran variación en las bases de datos

Fuentes	Consumo Specific Fuel	Emision equi. CO_2
Ecoinvent (ACV)*	2.50 gramos/tonelada/km	7.79 gramos/tonelada/km
Estudio privado (compañía de transporte)**	8.86 gramos/tonelada/km	27.61 gramos/tonelada/km

**Datos para el transporte marítimo se basaban en el proceso Ecoinvent 'Transporte, buque de transporte transoceánico/OCE U'('Transporte, buque transoceánico/OCE U')*
***Fuente: 'Estudio sobre las emisiones de gases con efecto invernadero para las cargas refrigeradas transporte en buques AEL', 2009, por un estudio privado (confidencial)*

Soluciones : ?





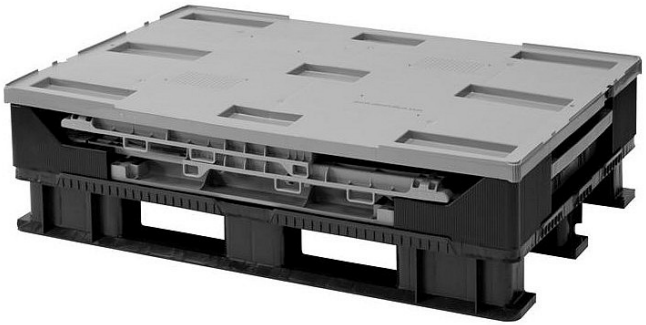
3ra fuente de emisión :
« Cartón »



?

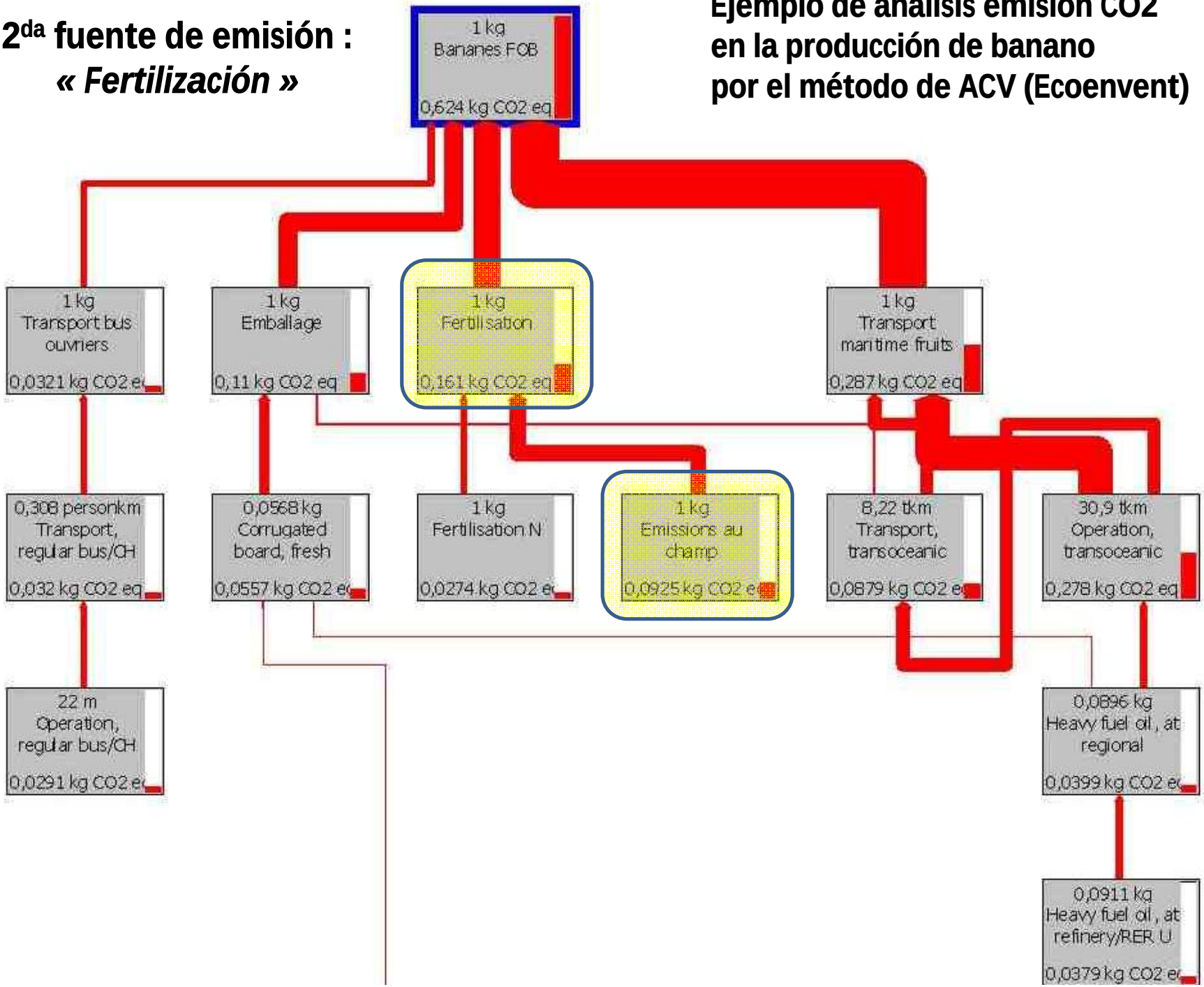




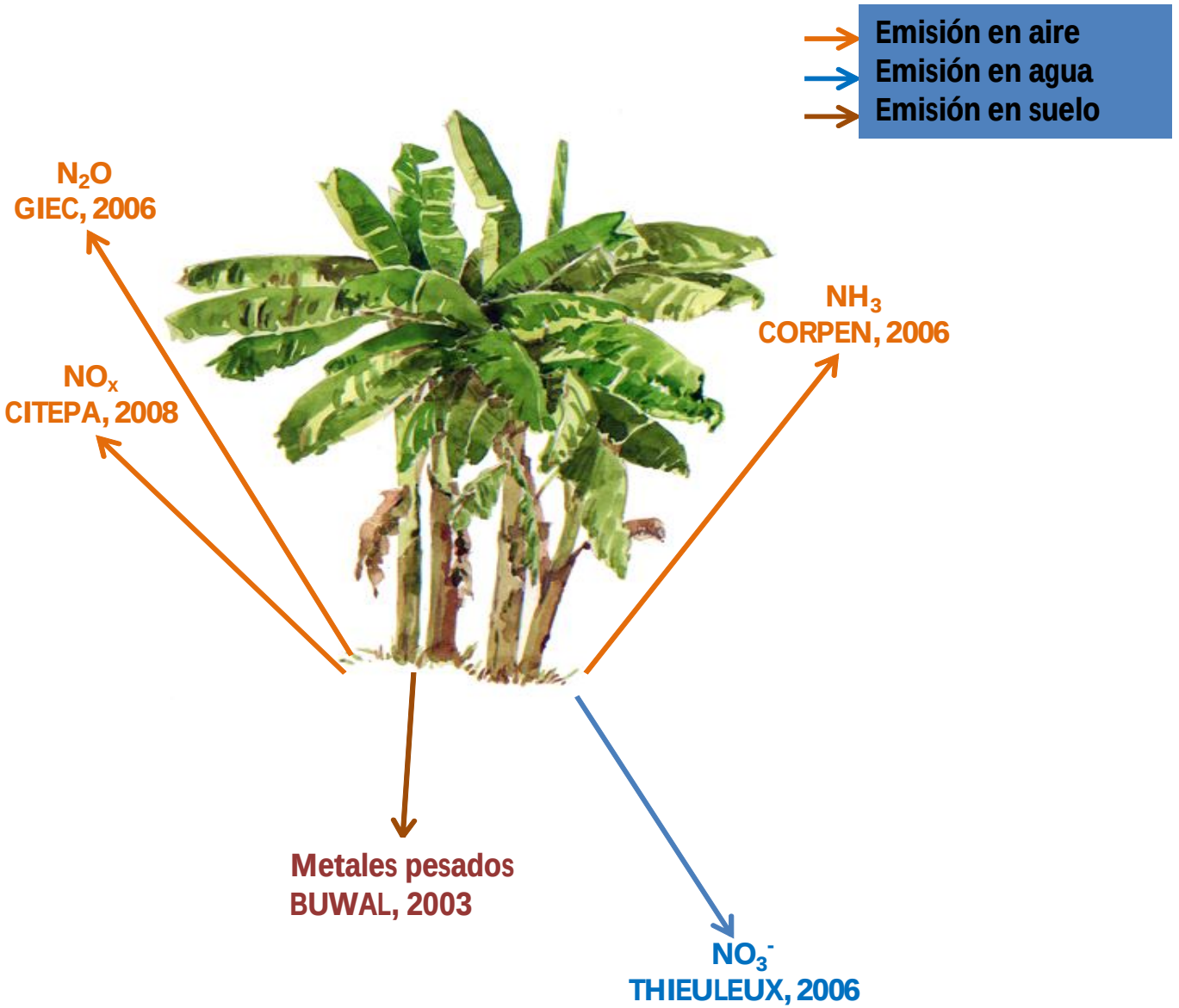


2da fuente de emisión : *« Fertilización »*

Ejemplo de análisis emisión CO2 en la producción de banano por el método de ACV (Ecoenvent)



Factores de emisión por los fertilizantes (en la definición de indicadores)



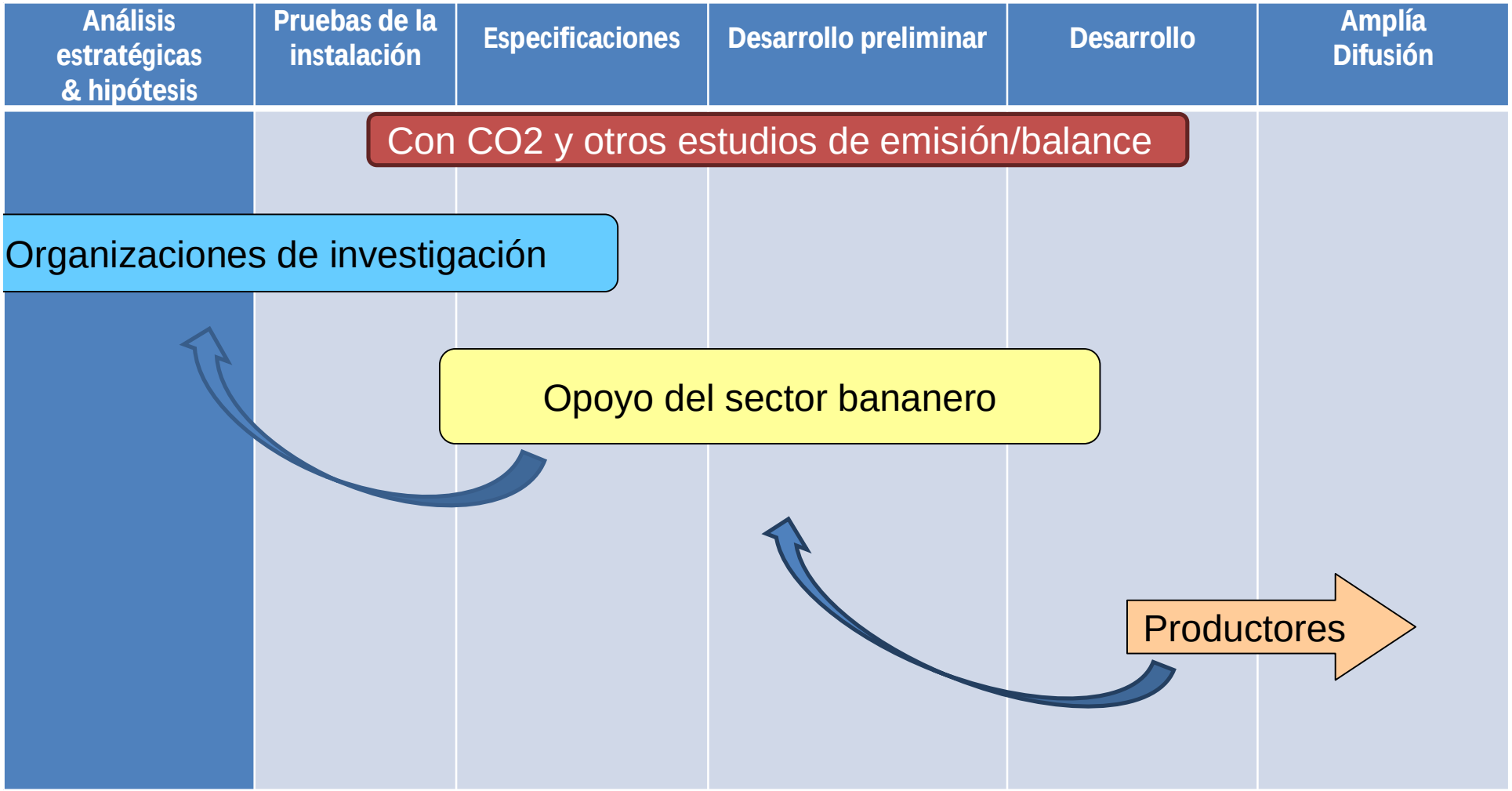
Factores de emisión de los fertilizantes :

Emisiones en el aire		
NH_3 (CORPEN 2006)	N_2O (GIEC 2006)	NO_2 (CITEPA 2008)
Urea : 0,15 kg N-NH_3/ kg N	Factores de emisiones directas : 0,01 kg N-N_2O/ kg N sacado en 1 año o presente en residuos	0,6 % kg N-NO_2/ kg N, es decir 1,97 % kg NO_2/ kg N
MAP : 0,02 kg N-NH_3/ kg N		
Nitrato de potasio : 0,02 kg N-NH_3/ kg N	Factores de emisiones indirectas : 0,75 % kg N-N_2O/ kg N-NO_2 de nitrógeno en el suelo, y 1 % kg N-N_2O/ kg N-NH_3 del nitrógeno volatilizado	
Sulfato amónico : 0,1 kg N-NH_3/kg N		
Fosfato diamónico : 0,05 kg N-NH_3/kg N		
Nitrato Cálcico : 0,02 kg N-NH_3/kg N		

Emisiones en el agua	
NO_3^- (THIEULEUX 2006)	$PO4^{3-}$
Plantación de banano : 0,35 kg N-NO3-/ kg N	insignificante
Invernadero : 0,3 kg N-NO3-/ kg N	

Emisiones en el suelo			
Emisiones en mg/kg de fertilizantes Fertilizantes Metales pesados (BUWAL 2003)	Sulfato de amonio	Urea	Nitrato de potasio, cloruro de potasio, fosfato diamónico, sulfato monoamónico, nitrato cálcico
Arsénico	0.41	0.4	0.405
Cadmio	0.05	0.05	0.05
Cobalto	2	2	2
Cromo	2	2	2
Cobre	4	6	5
Flúor	18	5	11.5
Mercurio	0.01	0.01	0.01
Molibdeno	0.25	0.25	0.25
Níquel	1.8	2	1.9
Plomo	1.1	1.1	1.1
Selenio	0.25	0.25	0.25
Zinc	30	44	37

Proceso de innovación en la Producción de Banano (fertilización)



Alternativa : Materias organicas

- **Desarrollo de compost, ‘bioles’, lixiviados, con residuos orgánicos de varias industrias agrícolas (incluso animales), incluso residuos de banano, pero este proceso también, en menor proporción, es fuente de emisiones de CO2 (amplias variaciones entre numerosos procesos distintos).**



Tambien :

Cultivo convencional



Plantas de cobertura







Barbecho (libre o dirigido) :
- mejora capacidad del suelo
- limpieza sanitaria de nematodos

Siembra directa sobre materia seca (mulch) evitando trabajo del suelo (compactación)



Partial substitution of organic fertilization

Exemple of substitution of a part mineral fertilization by organic : 10 kg/plant/year of local compost + 0.2 kg/plant/year of chicken manure

Mineral composition of local compost by 100 g : 1.07 g de N, 0.95 g de P_2O_5, 2.36 g de K_2O.
Mineral composition of chicken manure by 100 g : 4.85 g de N, 1.70 g de P_2O_5, 1.90 g de K_2O.

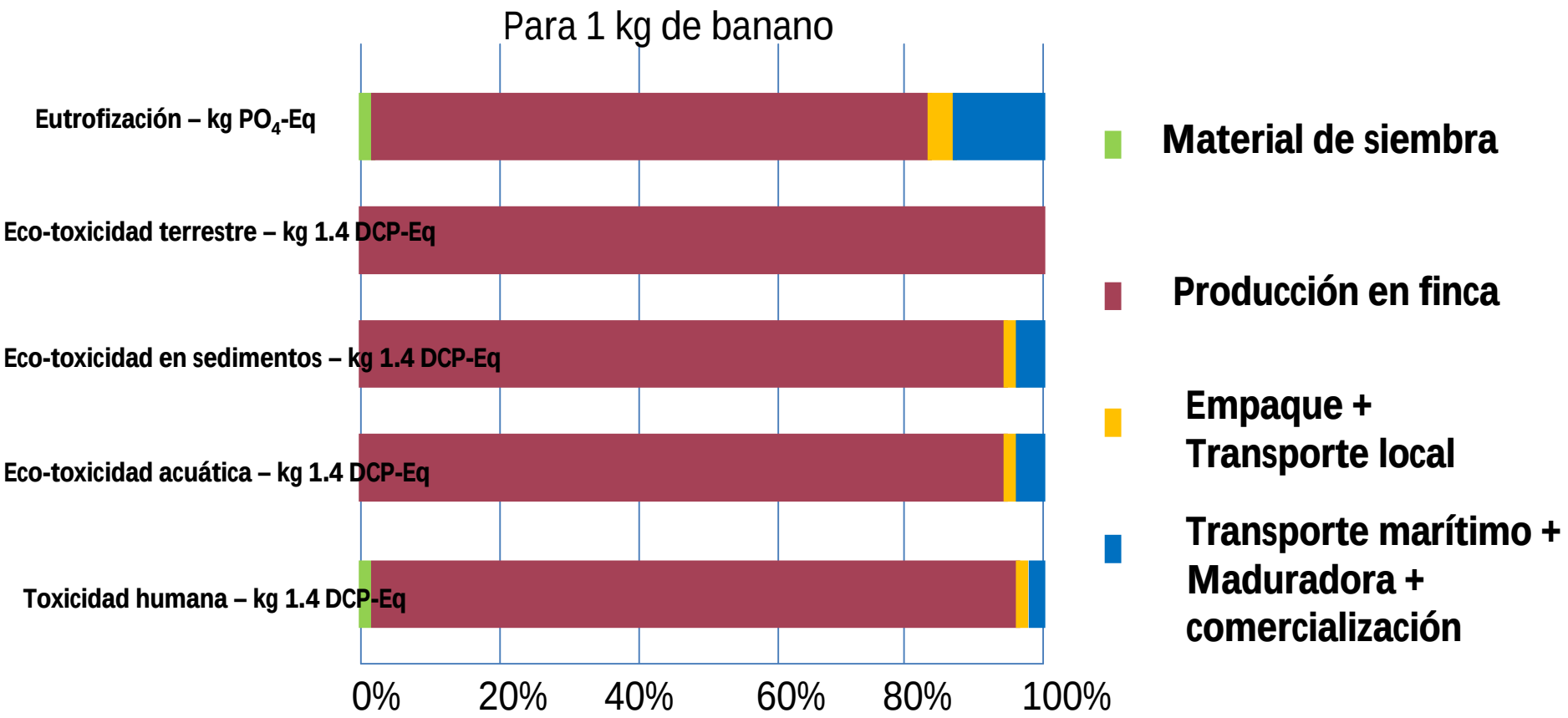
Kg/ha/year	Mineral fertilization	Mineral & organic fertilization	substitution
Calcium nitrate	495	210	- 57 %
Monoammonium phosphate	207	153	- 26 %
Phosphate rock	573	239	- 58 %
Urea	110	78	- 29 %
Potassium chloride	188	40	- 79 %
Potassium nitrate	1,382	686	- 50 %
Local compost	0	18,000	+ 100 %
Chicken manure	0	360	+ 100 %

Carbon impact :

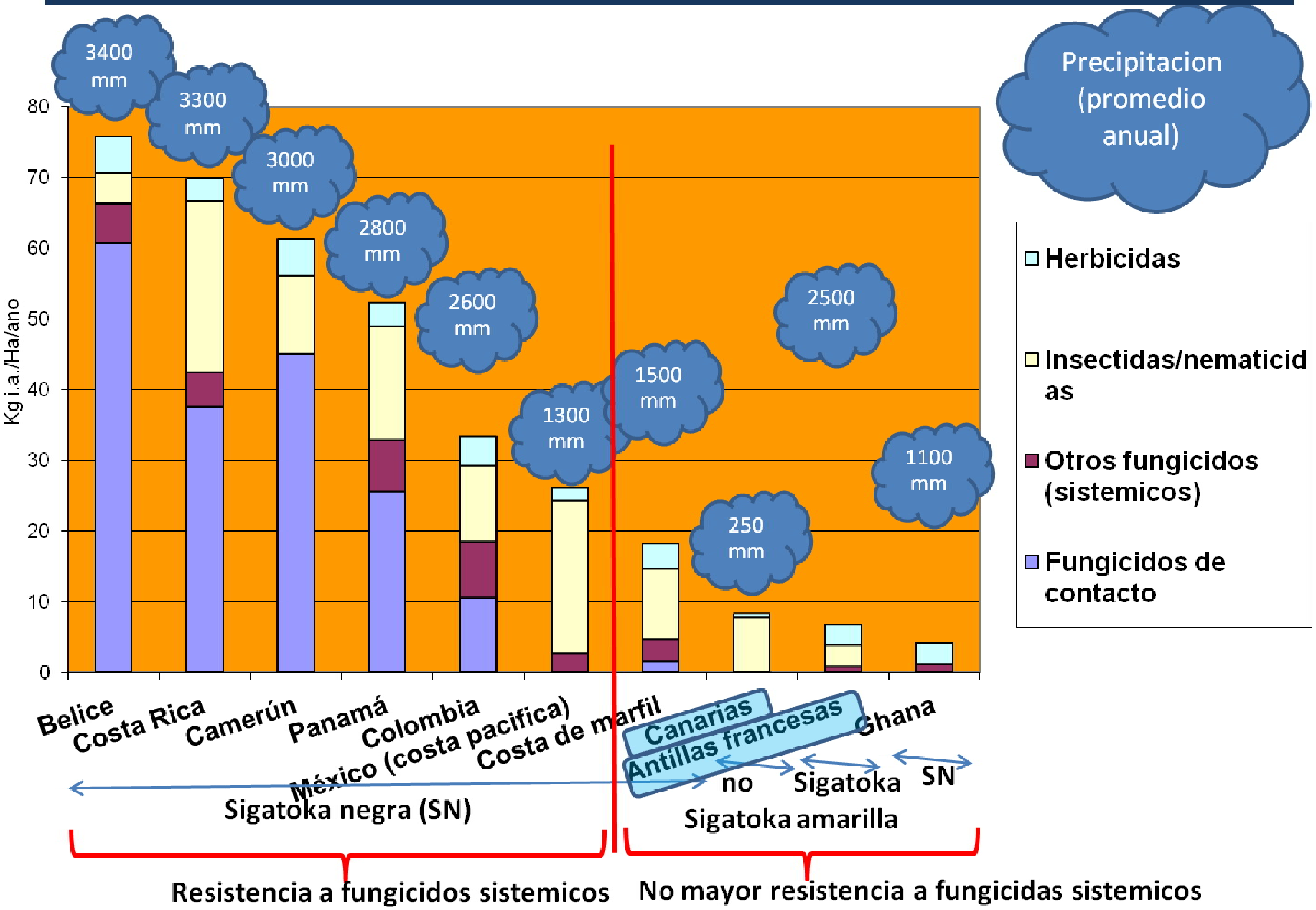
Indicator	Unit	Mineral fertilization	Mineral & organic ferti.	Variation
GGE emissions	kg CO_2 e (/Ton)	200	182	- 9 %

Y que de los pesticidas ?

Ejemplo con el método ACV :



Uso de pesticidas en la producción de banano (encuesta CIRAD 10 países, 2006-2007)



Conclusion

- Difícil comparación por:
    - Varios métodos
    - Distintos perímetros de estudio;
    - Diferentes bases de datos (ej. Transporte marítimo), todavía en construcción (contexto tropical),

- Pero las 3 principales fuentes de emisión de carbono son :
    1) Transporte marítimo ; 2) Fertilización (nitrógeno) ; 3) cartón
- Intereses 'Eco-concepción' → 'hot-spots' (ej. alternativas en las practicas agrícolas).
- Propuestas para mejorar las análisis y balances de emisión de CO2 :
    - definición compartida de un perímetro fijo (WBF) ;
    - mejora de las bases de datos (factores de impacto) ;
    - etc.


Travelling fruits cause pollution
Think global. Eat local.
BUND
FRIENDS OF THE EARTH


Gracias


Plátano de Canarias