

**La huella de carbono en el sector alimentario  
ANFACO-CECOPECA  
Vigo, 19 de diciembre de 2011**

## **PRESENTACIÓN PRÁCTICA DE CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO**

**Adolfo Carballo Penela  
Universidade de Santiago de Compostela**



# Indicadores de desarrollo sostenible: HE

**QUE ES UN  
INDICADOR  
DE DS?**

**Una herramienta que es útil para el control, la toma de decisiones o la medición del progreso para alcanzar el Desarrollo sostenible  
(Wackernagel, 1999)**

**HE (Ha)  
Wackernagel e Rees  
(1995)**

**La superficie productiva necesaria para producir los recursos consumidos y para asimilar los residuos generados por una población**





# La huella del carbono (HC)

- Es un indicador reciente
- Es un concepto huérfano
- Vagamente definido:
  - Emisiones incluidas;
  - Realidad a la que se aplica: poblaciones, bienes y servicios...;
  - Método de cálculo: diferentes alternativas metodológicas

**GFN (2007):** La demanda de biocapacidad necesaria para secuestrar las emisiones de CO<sub>2</sub> procedentes de la combustión de combustibles fósiles

**BSI (2008):** Las emisiones de gases de efecto invernadero de un producto lo largo de su ciclo de vida considerando la producción de materias primas, la distribución, el uso del consumidor final y la eliminación o reciclaje.

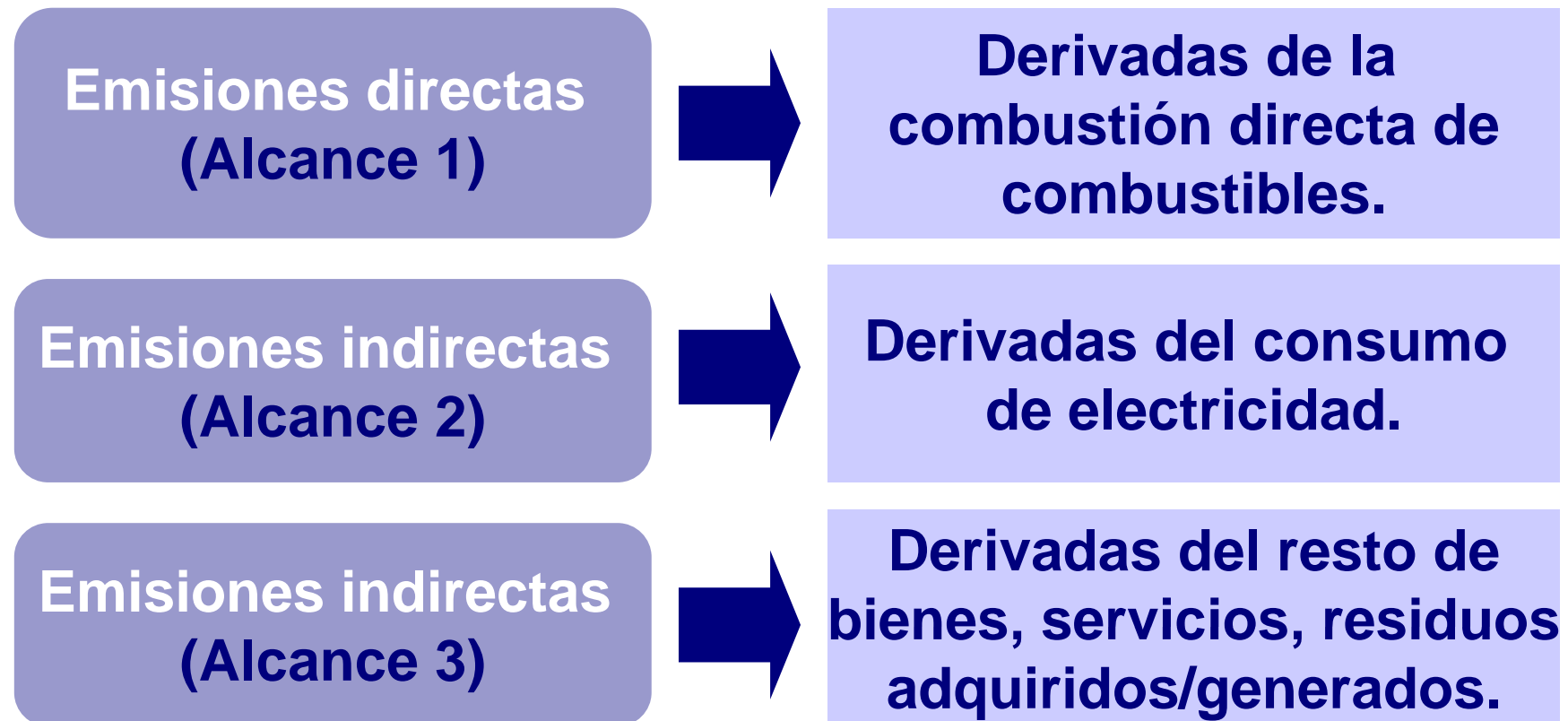


# Propuesta Carbonfeel

- **Base metodológica:** Método Compuesto de las cuentas Contables (MC3)
- **10 años de desarrollo** en el ámbito universitario de investigación por un equipo multidisciplinar
- Basado en el concepto de HE de **Wackernagel y Rees**
- **Consistente, accesible, transparente, flexible y comparable**
- **Reconocido por el OSE**

# Tipos de emisiones consideradas

- Clasificación del Protocolo de GEI y la ISO 14064-1.





# Recogida de información

## 1. Información a solicitar

1. **Cuentas contables.**
2. **Suministros: agua, electricidad, combustibles.**
3. **Superficie ocupada.**
4. **Residuos.**
5. **Otros.**

### Cuentas contables

- Balance, P y G, mayor, sumas y saldos. 5 dígitos. Ej. 62701 Publicidad y propaganda. Saldos anuales.
- Importancia amortizaciones: dotación anual.

### Suministros

1. Solicitar consumo de agua, electricidad, y combustibles



# Recogida de información (II)

## Uso del suelo

- Superficie ocupada por locales y todas las dependencias del comercio estudiado (propiedad/alquilados).
- Contrahuella.

## Residuos

- Estimación de los residuos generados, diferenciando las diferentes categorías presentes en la hoja de cálculo.

## Otros

- Toneladas de mercancía compradas en el ejercicio:
- Nº de empleados.

# Matriz consumos superficies

PRODUCTO	CONSUMO				FACTOR DE EMISIÓN		
	Ud./año	€/año (s IVA)	t/año	IE GJ/t	GJ/año	tCO <sub>2</sub> eq./ tcomb	tCO <sub>2</sub> / Gj
<b>EMISIONES DIRECTAS</b> 1.1 Combustibles	<p style="text-align: center;"><b>Consumo</b></p> <p>Las adquisiciones de cada bien/servicio realizadas durante el año objeto de estudio. Deben expresarse en toneladas.</p>						
<b>EMISIONES INDIRECT.</b> 2.1 Electricidad.							
<b>OTRAS EMISI.INDIRECT.</b> 3. MATERIALES 3.1 Mercancías 3.2 Materiales no amort. 3.3 Materiales amort. 3.4 Mat amort. obras 3.5 Uso infraest. públicas	<p style="text-align: center;"><b>Intensidad energética</b></p> <p>La cantidad de energía que necesaria para obtener cada producto consumido SEI (Stockholm Environment Institute) .</p>						
<b>4. SERVICIOS</b> <b>5. RECURSOS AGRICOL. Y PESQUEROS</b> <b>6. RECURSOS FOREST.</b> <b>7. AGUA</b> <b>8. USO DEL SUELO</b> <b>9. RESID., VERT. ,EMISI.</b>	<p style="text-align: center;"><b>Factores de emisión</b></p> <p>Las emisiones generadas por Gj o tonelada de combustible (Inventario de GEI de España, IPCC...)</p>						

# Categorías de consumos: recursos agrícolas. y pesqueros

5. RECURSOS AGRÍCOLAS Y PESQUEROS	5.2 Productos para consumo	5.3. Servicios de restaurante
<b>5.1 Productos de flujo (mercancías)</b>	<b>5.2.1. Vestuario y manufacturas</b>	. Comidas de empresa
<b>5.1.1. Vestuario y manufacturas</b>	. Manufacturas del esparto, cestería	.. Servicio de restaurante
. Manufacturas del esparto, cestería	. Material textil natural (primera elaboración)	.. Alimentos
. Material textil natural (primera elaboración)	. Vestuario y textil confeccionado de algodón	... Carnes
. Vestuario y textil confeccionado de algodón	. Vestuario y textil confeccionado de lana	.... Pollo, aves
. Vestuario y textil confeccionado de lana	. Manufactura del cuero y pieles; marroquinería, peletería	.... Cerdo, embutidos (pastos)
. Manufactura del cuero y pieles; marroquinería, peletería	.. Bovino (pastos)	.... Cerdo, embutidos (cultivos)
.. Bovino (pastos)	.. Bovino (cultivos)	.... Bovino (pastos)
.. Bovino (cultivos)	.. Ovino-caprino (pastos)	.... Bovino (cultivos)
.. Ovino-caprino (pastos)	Subtotal 5.2.1	.... Ovino-caprino (pastos)
Subtotal 5.1.1		... Pescados y mariscos
	<b>5.2.2. Productos agropecuarios</b>	... Cereales, harinas, pastas, arroz, pan
<b>5.1.2. Productos agropecuarios</b>	. Animales vivos	... Bebidas (zumos, vino, alcoholes)
. Animales vivos	. Carnes (aves)	... Legumbres, hortalizas, raíces y tubérculos
. Carnes (aves)	. Carnes (cerdo, pastos)	... Azúcares, dulces, turrónes
. Carnes (cerdo, pastos)	. Carnes (cerdo, cultivos)	... Aceites y grasas
. Carnes (cerdo, cultivos)	. Carnes (bovino, pastos)	... Lácteos (quesos, nata, leche)
. Carnes (bovino, pastos)	. Carnes (bovino, cultivos)	... Cafés, té, cacao
. Carnes (bovino, cultivos)	. Carnes (ovino-caprino, pastos)	
. Carnes (ovino-caprino, pastos)	. Pescados, crustáceos y moluscos (fresco o congelado)	
. Pescados, crustáceos y moluscos (fresco o congelado)	. Leche, lácteos	
. Leche, lácteos	. Huevos	
. Huevos	. Resto de productos de origen animal	
. Resto de productos de origen animal	. Plantas y flores vivas o cortadas, bulbos	
. Plantas y flores vivas o cortadas, bulbos	. Legumbres, hortalizas, raíces y tubérculos (frescas)	
. Legumbres, hortalizas, raíces y tubérculos (frescas)	. Idem (congelados, conserva...), tomates	
. Idem (congelados, conserva...), tomates	. Frutas y frutos secos	
. Frutas y frutos secos	. Café, té, especias, cacao y sus preparados	
. Café, té, especias, cacao y sus preparados	. Cereales, harinas, pan, pastas, arroz	
. Cereales, harinas, pan, pastas, arroz	. Gomas, resinas y extractos vegetales	
. Gomas, resinas y extractos vegetales	. Aceite vegetal	
. Aceite vegetal	. Azúcares, miel y confitería	
. Azúcares, miel y confitería	. Preparados de carne	
. Preparados de carne	. Preparados de pescado, mariscos, invertebrados	
. Preparados de pescado, mariscos, invertebrados	. Preparados de cereales	
. Preparados de cereales	. Preparados de hortalizas o frutas	
. Preparados de hortalizas o frutas	. Preparados alimenticios diversos	
. Preparados alimenticios diversos	. Bebidas con y sin alcohol (zumos, mermeladas)	
. Bebidas con y sin alcohol (zumos, mermeladas)	. Tabaco y sucedáneos elaborados	
. Tabaco y sucedáneos elaborados	. Piensos y alimentos para animales, paja y forraje	
. Piensos y alimentos para animales, paja y forraje		
5.2.1. Vestuario y manufacturas		
. Manufacturas del esparto, cestería		
. Material textil natural (primera elaboración)		
. Vestuario y textil confeccionado de algodón		
. Vestuario y textil confeccionado de lana		
. Manufactura del cuero y pieles; marroquinería, peletería		
.. Bovino (pastos)		

2 capítulos  
3 grupos  
43 categorías de producto

# Introducción de la información (II)

- Vincular la información disponible (cuentas contables,...) con una categoría de producto.

**Compras de mercaderías:  
Atún**



**Materias primas auxiliares:  
Clavo, comino, cayena...**



**Materias primas auxiliares:  
Aceite...**



## 5.1.2. Productos agropecuarios

- . Animales vivos
- . Carnes (aves)
- . Carnes (cerdo, pastos)
- . Carnes (cerdo, cultivos)
- . Carnes (bovino, pastos)
- . Carnes (bovino, cultivos)
- . Carnes (ovino-caprino, pastos)
- . Pescados, crustaceos y moluscos (fresco o congelado)
- . Leche, lácteos
- . Huevos
- . Resto de productos de origen animal
- . Plantas y flores vivas o cortadas, bulbos
- . Legumbres, hortalizas, raíces y tubérculos (frescas)
- . Idem (congelados, conserva...), tomates
- . Frutas y frutos secos
- . Café, té, especias, cacao y sus preparados
- . Cereales, harinas, pan, pastas, arroz
- . Gomas, resinas y extractos vegetales
- . Aceite vegetal
- . Azúcares, miel y confitería
- . Preparados de carne

# MC3: de Euros a toneladas

- Consumos en diferentes unidades (litros, kwh...), €, o unidades de masa (kg, t ...).
- Deben expresarse en toneladas:
  - Unidades no de masa: Coeficientes técnicos.
  - Euros: Precios medios anuales (Ej.- 0,90 €/litro).

## Base de datos de Comercio Exterior (AEAT).

- M e X de bienes en peso y valor por capítulo arancelario anualmente.
- Estimación ratio medio €/t de X para cada capítulo.

Capítulo Arancel.	Volumen X (t) (1)	Valor X (miles de €) (2)	Factor €/t (3)=(2)/(1) /1000	Elemento Adquirido	Gasto (€) (4)	Peso gasto (t) (5)=(3)x(4)
1. Carnes	1.143.432	2.193.294	0,0005	Bovino	3.000	1,5
87. Autmv.	2.913.032	36.962.834	0,0001	Camión	20.000	2

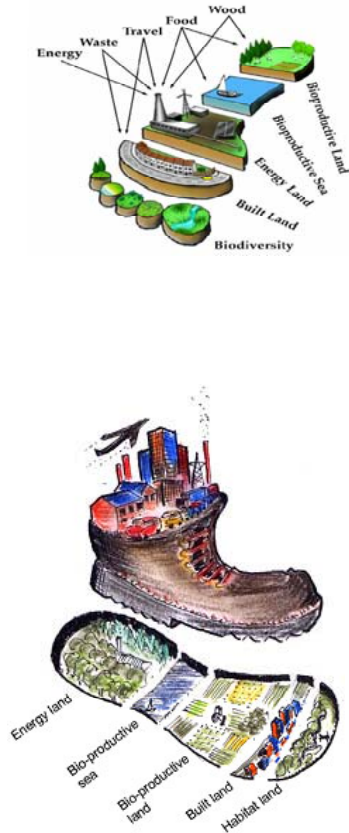
# Intensidades energéticas y factores de emisión

CATEGORÍAS DE CONSUMOS	Unidades	Consumo anual				Factor emisión		
		en unidades de consumo [ud./año]	en euros sin IVA [€/año]	en toneladas [t/año]	[GJ/t]	en gigajulios [GJ/año]	[t CO <sub>2</sub> eq / t comb.]	[tCO <sub>2</sub> /Gj]
<b>1.-EMISIONES DIRECTAS</b>								
<b>1.1. Combustibles</b>					<b>Poder calor</b>			
Carbón (antracita) (combustión)	[€]		56.000,0	809,9	23,12	18.725,99	2,2986	0,0994
(Ciclo de Vida)								0,2191
Leña (combustión)	[€]		4.500,0	13,1	15,60	203,73		0,1120
(Ciclo de Vida)							0,1220	
Biomasa de madera	[€]		1.200,0	3,5	15,60	54,33		0,1120
(Ciclo de Vida)							0,1220	
Biomasa (no madera)	[€]		5.678,0	16,5	11,60	191,15		0,1000
(Ciclo de Vida)							0,1220	
Gas natural	[m3]	3.000,0	1.163,1	2,5	38,53	95,71		0,0560
(Ciclo de Vida)						30,63		0,0041
GLP envasado	[kg]	5.600,0	4.913,8		45,50			0,0650
(Ciclo de Vida)								0,0033
GLP canalizado	[kg]	34.567,0	32.751,2		45,50			0,0650
(Ciclo de Vida)								0,0000
Gasolina 95	[l]	4.500,0	4.472,1	3,6	44,32	159,55		0,0690
(Ciclo de Vida)						22,34		0,0069
Gasolina 98	[l]	456.789,0	490.273,5	365,4	44,32	0,00		0,0690
(Ciclo de Vida)						0,00		0,0041
Gasoil A	[l]	1.200,0	1.102,4	1,0	42,40	40,70		0,0730
(Ciclo de Vida)						6,51		0,0086
Gasoil B	[l]	34.000,0	13.308,2	27,2	42,40	1.153,28		0,0730
(Ciclo de Vida)						184,52		0,0086
Gasoil C	[l]	56.000,0	21.919,3	44,8	42,40	1.899,52		0,0730
(Ciclo de Vida)						303,92		0,0086
Fuel	[l]	45.678,0	12,0	36,5	40,18	1.488,27		0,0760
(Ciclo de Vida)						205,58		0,0084
Biodiesel 100% (de cultivos)	[l]	12.345,0	11.110,5	9,9	43,00	424,67		0,0741
(Ciclo de Vida)						373,71		0,0555
Biodiesel 100% (de aceites usados)	[l]	1.234,0	1.110,0	1,0	43,00	42,45		0,0741
(Ciclo de Vida)						18,68		0,0278
Bioetanol 100%	[l]	500,0	450,0	0,4	44,30	17,72		0,0693
(Ciclo de Vida)						4,98		0,0189
<b>Subtotal 1.1</b>			<b>649.964,7</b>	<b>1.335,2</b>		<b>25.627,9</b>		

# MC3:matriz consumos superficies (II)

PRODUCTO	TIPO DE ECOSISTEMA							CONTRA-HUELLA
	Bosques CO <sub>2</sub>	Sup. Cultiv.	Pastos	Bosques	Sup. Cons.	Mar	Total	
<b>EMISIONES DIRECTAS</b> 1.1 Combustibles	<b>FE y FR</b> Los mismos que en la huella de poblaciones.							
<b>EMISIONES INDIRECT.</b> 2.1 Electricidad.								
<b>OTRAS EMISI.INDIRECT.</b> 3. MATERIALES 3.1 Mercancías 3.2 Materiales no amort. 3.3 Materiales amort. 3.4 Mat amort. obras 3.5 Uso infraest. públicas	<b>ContraHuella: Superficie con capacidad de producir recursos/absorber CO<sub>2</sub> adquirida por organizaciones.</b>  -La adquisición de 1 ha de contraHuella reduce las emisiones que pueda absorber esa hectárea							
4. SERVICIOS 5. RECURSOS AGRICOL. Y PESQUEROS 6. RECURSOS FOREST. 7. AGUA 8. USO DEL SUELO 9. RESID., VERT. ,EMISI.								
	<b>HUELLA NETA: HUELLA BRUTA-CONTRAHUELLA</b>							

# MC3:matriz consumos superficies (II)



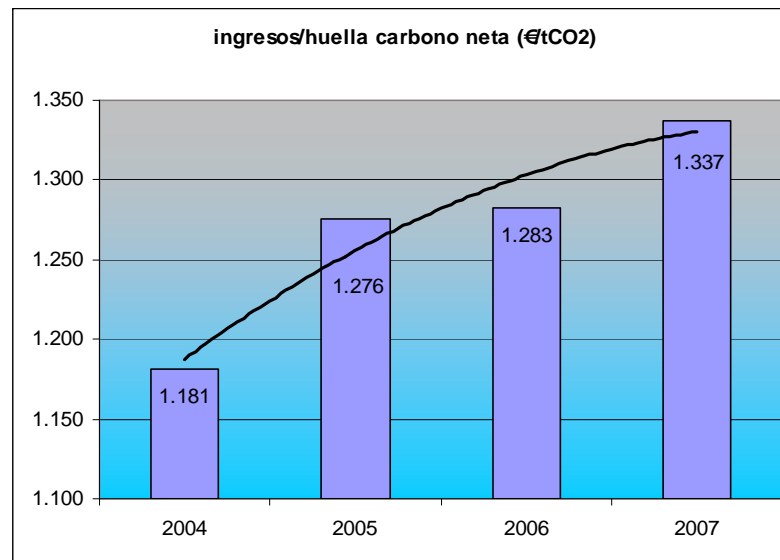
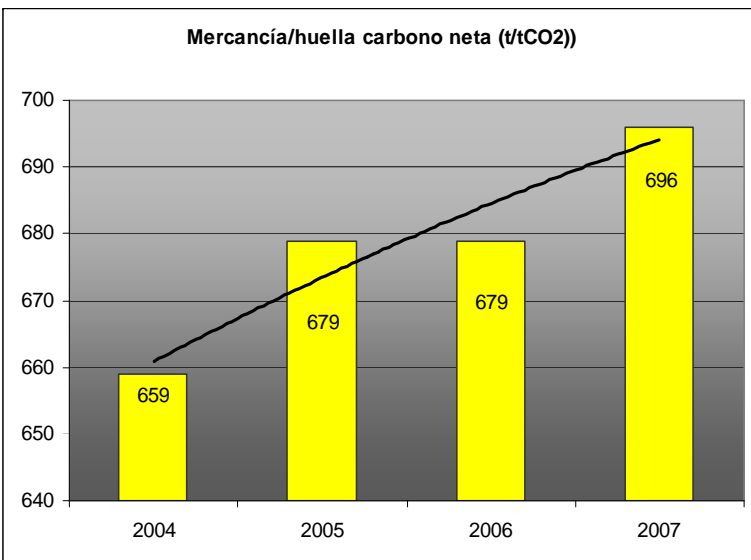
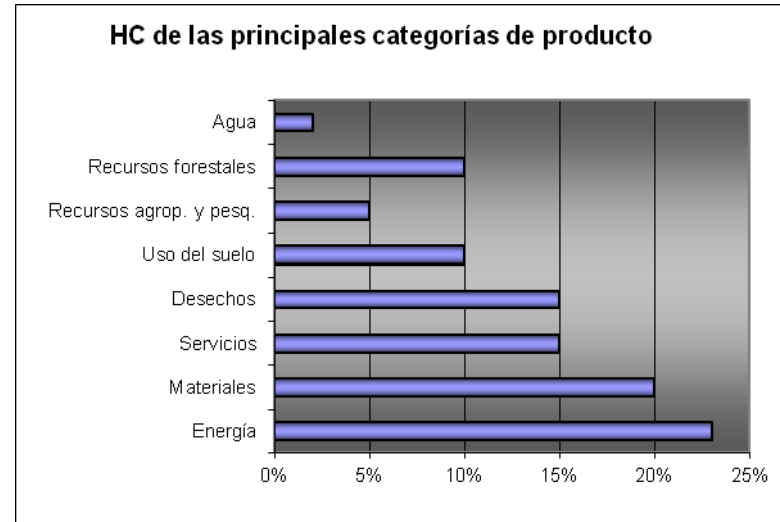
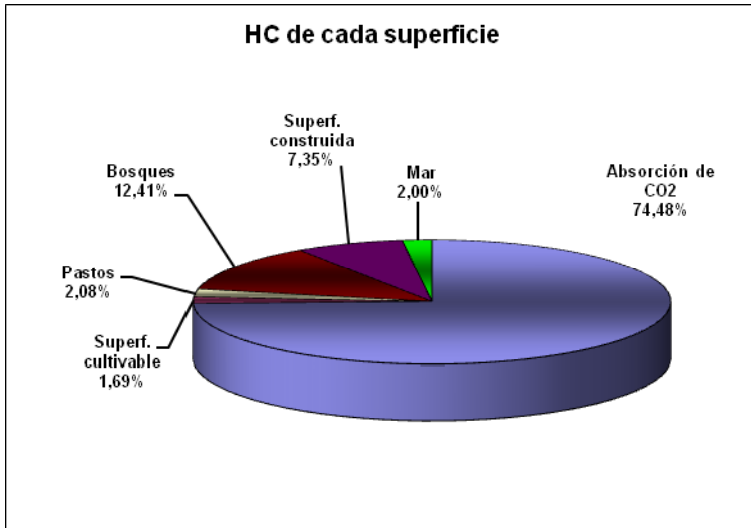
CATEGORÍAS DE CONSUMOS	Unidades	Huella por tipo de ecosistema, en tCO <sub>2</sub>						HUELLA BRUTA [tCO <sub>2</sub> ]	CONTRA-HUELLA tCO <sub>2</sub>	HUELLA NETA [tCO <sub>2</sub> ]
		bosques para CO2 [tCO <sub>2</sub> ]	tierra cultivable [tCO <sub>2</sub> ]	pastos [tCO <sub>2</sub> ]	bosques [tCO <sub>2</sub> ]	terreno construido [tCO <sub>2</sub> ]	mar [tCO <sub>2</sub> ]			
<b>1.-EMISIONES DIRECTAS</b>										
<b>1.1. Combustibles</b>										
Carbón (antracita) (combustión)	[t]	1.861,7						1.861,7		1.861,7
(Ciclo de Vida)		0,0						0,0		0,0
Leña (combustión)	[t]	22,8						22,8	22,8	0,0
(Ciclo de Vida)		0,8			21,3			22,1		22,1
Biomasa de madera	[t]	6,1						6,1	6,1	0,0
(Ciclo de Vida)		0,4			2,8			3,3		3,3
Biomasa (no madera)	[t]	19,1						19,1	19,1	0,0
(Ciclo de Vida)		2,0	0,0					2,0		2,0
Gas natural	[m3]	5,4						5,4		5,4
(Ciclo de Vida)		0,1						0,1		0,1
GLP envasado	[kg]	0,0						0,0		0,0
(Ciclo de Vida)		0,0						0,0		0,0
GLP canalizado	[kg]	0,0						0,0		0,0
(Ciclo de Vida)		0,0						0,0		0,0
Gasolina 95	[l]	11,0						11,0		11,0
(Ciclo de Vida)		0,2						0,2		0,2
Gasolina 98	[l]	0,0						0,0		0,0
(Ciclo de Vida)		0,0						0,0		0,0
Gasol A	[l]	3,0						3,0		3,0
(Ciclo de Vida)		0,1						0,1		0,1
Gasol B	[l]	84,2						84,2		84,2
(Ciclo de Vida)		1,8						1,8		1,8
Gasol C	[l]	138,7						138,7		138,7
(Ciclo de Vida)		2,8						2,8		2,8
Fuel	[l]	111,8						111,8		111,8
(Ciclo de Vida)		1,7						1,7		1,7
Biodiesel 100% (de cultivos)	[l]	31,5						31,5	31,5	0,0
(Ciclo de Vida)		20,7	7,3					28,0		28,0
Biodiesel 100% (de aceites usados)	[l]	3,1						3,1	3,1	0,0
(Ciclo de Vida)		0,5	0,0					0,5		0,5
Bioetanol 100%	[l]	1,2						1,2	1,2	0,0
(Ciclo de Vida)		0,1	0,3					0,4		0,4
<b>Subtotal 1.1</b>		<b>2.330,2</b>	<b>7,6</b>	<b>0,0</b>	<b>24,1</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>2.361,9</b>	<b>83,9</b>	<b>2.278,1</b>



# Obtención de resultados

- **Tras la introducción de la información información, la hoja de cálculo empleada ofrece la HC, diferenciando huella bruta, neta y contrahuella.**
- **Se muestra la huella de todas y cada una las categorías de producto incluida en la hoja de cálculo.**
- **Múltiples posibilidades de resultados:**
  - **Análisis estático.**
  - **Análisis series temporales.**
  - **Comparaciones entre empresas**

# Resultados

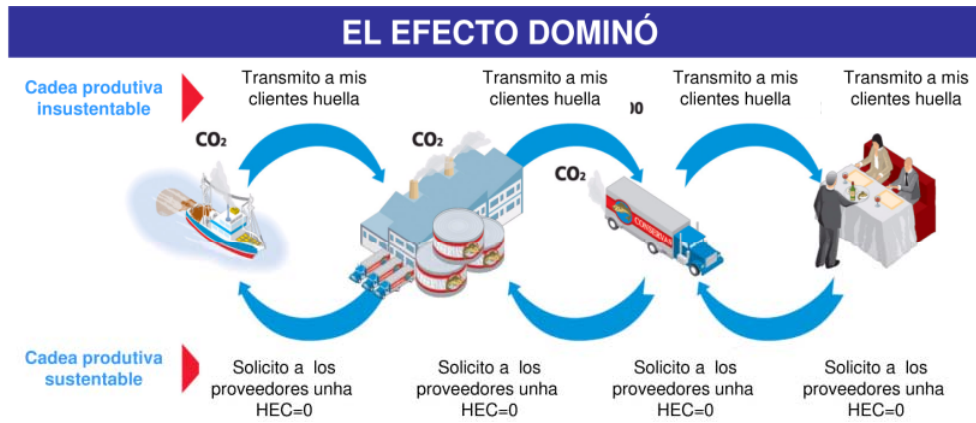




# Opciones para reducir la HC

- **Reducción de consumos innecesarios**
- **Compañías eléctricas con un *mix* que produzca menos emisiones**
- **Mejora de eficiencia en el consumo buscando el ahorro (mejora de tecnologías...)**
- **Aprovechamiento y reutilización**
- **Invertir en contrahuella**
- **Ecoetiquetado: búsqueda de proveedores que ofrezcan productos que generen menos emisiones**

# Ecoetiquetado: efecto dominó



Fuente: Doménech (2007)



**THE CARBON INDEX\***

is an estimate of the quantity of greenhouse gases (CO<sub>2</sub>...) released during the main stages of the product's life cycle (growing + manufacturing + packaging + transporting and retailing).

This method of assessment has been developed through collaboration with an independent organization. The quantity is given as the equivalent in g of CO<sub>2</sub> for 100g of product.

\* Not in Metropolitan France

**THE CARBON INDEX of this product**

Low environmental impact | High environmental impact

150g CO<sub>2</sub> eq

**RECYCLING\***

You too can play your part!

37% | 83%

After packaging that is recycled and correct household sorting | After packaging that is recycled and correct household sorting

Further information: [www.produc-casino.fr](http://www.produc-casino.fr) or CUSTOMER SERVICE DEPARTMENT





# Utilidad HC

- **En general :**

- Mitigación de cambio climático;
- Medidas fiscales;

- **A nivel de organizaciones:**

- Inventarios de consumos y recursos generados: información útil toma de decisiones medioambientales;
- Ecoetiquetado de bienes y servicios: diferenciación e información consumidor final;



## Utilidad HC

### ■ **A nivel de organizaciones:**

- **La diferenciación en base a la gestión empresarial del medio ambiente es:**
  - **Difícil de imitar por los competidores**
  - **Dificulta la generación de productossustitutivos**
  - **Es valorada positivamente por los mercados**

**DESARROLLO DE VENTAJAS  
COMPETITIVAS**



**MUCHAS GRACIAS POR SU  
ATENCIÓN**

**[adolfo.carballo@usc.es](mailto:adolfo.carballo@usc.es)**