

# Huella de Carbono



05/06/2014

## UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA (UPCT)

La determinación de la Huella de Carbono de la UPCT tiene como objetivo lograr un mejor conocimiento de los impactos ambientales de su actividad y servir de base para la elaboración de un plan de reducción de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) de acuerdo con la UNE-EN ISO 14064.

Balance de emisiones de CO<sub>2</sub>  
**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA  
(UPCT)**

## Cálculo de la huella de carbono de la UPCT

La huella de carbono es un indicador de la totalidad de Gases de Efecto Invernadero (GEI) emitidos por efecto directo o indirecto debido a la actividad de la UPCT y se expresa en función de las emisiones de CO<sub>2</sub> equivalente.

La determinación del balance de emisiones de CO<sub>2</sub> de la Universidad tiene como objetivo conocer las de GEI asociadas al conjunto de las actividades de la organización, recopilando datos referentes a los consumos directos e indirectos de combustibles y energía y convirtiéndolos en emisiones de CO<sub>2</sub> equivalentes, con la finalidad de crear un inventario lo más completo posible.

A partir de la cantidad de estas emisiones de CO<sub>2</sub> la UPCT busca reducir su impacto sobre el medio ambiente a partir de la identificación de los focos de emisión y mediante la puesta en marcha de acciones y medidas con el objetivo de contribuir a la mitigación de los efectos del cambio climático.

## Metodología

Para la realización de este estudio se han utilizado distintos procedimientos de cálculo en función de las unidades en que los datos estaban disponibles. Las actividades incluidas en este inventario de GEI pueden cuantificarse de diversas maneras (litros combustible consumido en calderas, kWh de electricidad consumida, kg de residuos producidos, etc.). Sin embargo, la base metodológica para calcular las emisiones de GEI que se derivan de estas actividades es siempre la misma, consiste en la aplicación de la siguiente ecuación:

$$\text{Huella de Carbono de UPCT} = \sum \text{Huella de Carbono de Actividades}$$

Siendo, dato de actividad, el parámetro que define el grado de actividad y se encuentra referido al factor de emisión (ej: Nm<sup>3</sup> de gas natural) y factor de Emisión, la cantidad de GEI emitidos por cada unidad del parámetro Dato de Actividad (ej: 2.16 kgCO<sub>2</sub>/Nm<sup>3</sup>).

La unidad utilizada para presentar los resultados es la tonelada de CO<sub>2</sub> equivalente (tonCO<sub>2</sub> eq), unidad universal de medida que indica el potencial de calentamiento global (PCG) de cada uno de los GEI, expresado en términos del PCG de una unidad de CO<sub>2</sub>.

La metodología empleada se basa en los procedimientos del *Estándar Corporativo de Contabilidad y Reporte del Protocolo de Gases de efecto invernadero*<sup>1</sup>, metodología internacional con mayor implantación en la actualidad y que sigue las directrices del IPPC.

Las etapas que se han seguido en la elaboración de este documento son las siguientes:

### **1) Establecimiento de los límites temporales, de la organización y operativos**

En este punto se han identificado las actividades de la UPCT que se incluirán en la recolección de información y en los cálculos, así como el establecimiento de los límites mencionados.

### **2) Recopilación de la información (datos de actividad)**

En este apartado se ha recopilado información sobre las características de los distintos edificios y dependencias que componen la Universidad, sobre el número de empleados, el número de estudiantes, y sobre todas las fuentes de emisión que deben ser consideradas. Las fuentes de emisión se dividen en tres grupos según su alcance:

#### **Alcance 1**

- Consumo de combustibles fósiles en edificios e instalaciones fijas (gas natural)
- Consumo de combustibles de la flota de vehículos pertenecientes a la Universidad (transporte interno).
- Emisiones fugitivas de HFCs en sistemas de climatización.

#### **Alcance 2**

- Consumo de energía eléctrica.
- Generación de energía eléctrica.

#### **Alcance 3 (emisiones indirectas)**

- Consumos asociados a los medios de transporte de todos los miembros de la comunidad universitaria (transporte externo).
- Gestión de residuos.

---

<sup>1</sup> [http://www.ghgprotocol.org/files/ghgp/public/protocolo\\_de\\_gei.pdf](http://www.ghgprotocol.org/files/ghgp/public/protocolo_de_gei.pdf)

---

### 3) Recopilación de los factores de emisión

En esta sección se resumen todos los factores de emisión utilizados para cada actividad, así como la procedencia de los mismos.

### 4) Cálculo de la huella de carbono

A partir de la información recogida en los puntos anteriores, se calcula la huella de carbono mediante la aplicación de la ecuación anteriormente indicada.

## Establecimiento de límites temporales, de la organización y operativos

La primera etapa en el proceso de cálculo de la huella de carbono consiste en la determinación de los límites temporal y operativo, y el límite de organización, que servirán de base para los pasos posteriores.

### 1) Límite temporal

En este informe se ha calculado la huella de carbono para el año **2013** de la Universidad Politécnica de Cartagena.

### 2) Límite de la organización

El enfoque seleccionado para la cuantificación de las emisiones de GEI de la UPCT es el de control operacional, que es el más adecuado a la naturaleza de las operaciones en la Administración Pública. El alcance del presente balance de emisiones comprende todas las actividades de gestión, docencia e investigación que se realizan en las dependencias de la Universidad.

Bajo este enfoque, únicamente se incluyen en el cálculo aquellas dependencias, instalaciones, centros y vehículos respecto de los cuales la UPCT tiene capacidad de dirigir sus políticas operativas, y por lo tanto, existe una información completa y accesible. Las instalaciones que han sido consideradas para el estudio son:

Edificio/Dependencias/Campus	Dirección
ETSIT y CRAI Sala 2	C/Doctor Fleming s/n
Campus Alfonso XIII	Paseo Alfonso XIII, 50
ETSII	C/Muralla del Mar
Rectorado	C/Sor Francisca Armendariz, 4
I+D+I	C/Alto, 66
Residencia Alberto Colao	C/Doctor Pérez Espejo,2
ESEA Tomás Ferro	C/Casa Grande, 8, Bajo
FCCE y CRAI Sala 3	C/Real, 15, Bajo
Residencia C/Caballero	C/Caballero, 12
CEDIT	Parque Tecnológico de Fuente Álamo
Nave Santa Lucía	Ctra. Obras Puerto, 1
Casa del Estudiante	C/Ángel 26
Pabellón Urban y CSD	C/Sor Francisca Armendariz, 0

### 3) Límite operativo

A continuación se identifican las emisiones asociadas a las actividades y operaciones llevadas a cabo en la UPCT, clasificándolas como emisiones de alcance 1, 2 ó 3.

#### Alcance 1: Emisiones directas de GEI.

- Consumo de gas natural, para el funcionamiento de calderas de calefacción y ACS.
- Emisiones fugitivas de HFC, cuantificadas como pérdida de refrigerante en los distintos sistemas de climatización de la Universidad.
- Emisiones asociadas al consumo de carburante de vehículos propios de la UPCT.

#### Alcance 2: Emisiones indirectas.

- Emisiones asociadas la energía eléctrica consumida por la UPCT.

#### Alcance 3: Otras emisiones indirectas.

- Emisiones asociadas a los desplazamientos diarios de empleados y estudiantes de la UPCT.
- Emisiones asociadas a vehículos de empresas de mantenimiento contratadas por la UPCT.
- Emisiones provenientes de residuos generados por la UPCT.

## Cálculo de la huella de carbono

A continuación se muestra el cálculo de las emisiones de GEI asociadas a cada uno de los alcances. Para cada alcance, se analizan todas las fuentes de emisión, exponiendo tanto los datos de cada actividad y su factor de emisión correspondiente (junto con la fuente de donde se extrae), como el cálculo de las emisiones de CO<sub>2</sub> equivalentes asociadas.

### 1) ALCANCE 1: EMISIONES DIRECTAS

#### Consumo de combustibles fósiles en edificios e instalaciones fijas

En este apartado se han tenido en cuenta únicamente las emisiones de CO<sub>2</sub> asociadas a la combustión de gas natural en calderas de calefacción y ACS (no se ha tenido en cuenta el consumo de butano y propano utilizado en las cocinas y el gasoil que alimenta los grupos electrógenos, debido a su prácticamente nula importancia).

El consumo total de gas natural durante el año 2013 fue de 603.285 kWh. Estos datos han sido obtenidos directamente de las facturas proporcionadas por la empresa suministradora.

Factor de emisión para gas natural  $\Rightarrow$  0,2016 kgCO<sub>2</sub>/kWh

Instalación/Dependencia/ Campus	Gas Natural		
	Consumo de combustible	Factor de emisión de CO <sub>2</sub>	Emisiones
	kWh	kgCO <sub>2</sub> /kWh	ton CO <sub>2</sub> eq
Campus de Alfonso XIII	125.645	0,2016	25,33
Casa de la Juventud	5.677	0,2016	1,14
ETSII	25.132	0,2016	5,07
Pabellón Urban	18.161	0,2016	3,66
Residencia Alberto Colao	428.670	0,2016	86,42

Total emisiones debidas al consumo de combustibles fósiles en edificios: **121,62 ton CO<sub>2</sub> eq**

### Emisiones Fugitivas de HFC

Los equipos de climatización instalados en la Universidad Politécnica de Cartagena suponen fuentes de emisión directa de hidrofluorocarburos (HFC) cuando se producen pérdidas de carga en los circuitos de refrigeración. Para contabilizar estas pérdidas de refrigerante se han consultado las facturas emitidas por la empresa de mantenimiento de los equipos de climatización, donde aparece cuantificado el tipo y la cantidad de refrigerante que ha sido necesario reponer en cada máquina.

En total ha sido necesario reponer 90 kg de refrigerante R-407C, que compuesto por una mezcla de los siguientes HFCs:

Fórmula del R 407-C		
HFC-32	HFC-125	HFC-134a
23%	25%	52%

Fugas R-407C (kg)	90
Fugas HFC-32 (kg)	20,7
Fugas HFC-125 (kg)	22,5
Fugas HFC-134a (kg)	46,8

Los factores de emisión para cada uno de los componentes del R-407C se han obtenido de la página web de *Prevención y Control Integrados de la Contaminación (IPPC)*:

[https://www.ipcc.ch/publications\\_and\\_data/ar4/wg1/es/tssts-2-5.html](https://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg1/es/tssts-2-5.html)

Tipos de gas	Fórmula química	POTENCIAL DE CALENTAMIENTO IPPC	Emisiones fugitivas	Emisiones de CO <sub>2</sub>
			kg de gas	ton CO <sub>2</sub> eq
HFC-32	CH <sub>2</sub> F <sub>2</sub>	650	20,7	13,46
HFC-125	C <sub>2</sub> HF <sub>5</sub>	2800	22,5	63,00
HFC-143a	CF <sub>3</sub> CH <sub>3</sub>	3800	46,8	177,84

Emisiones debidas a reposición de gases fluorados HFCs: **254,30 tonCO<sub>2</sub> eq**

### Consumo de combustibles fósiles de la flota de vehículos de la UPCT.

En este apartado se han recopilado los datos de distancia anual recorrida de cada uno de los vehículos pertenecientes a la UPCT. Para la cuantificación de las emisiones producidas se han utilizado los factores proporcionados por el IDAE, a través de la página <http://coches.idae.es/>. En esta se pueden consultar los factores de emisión de CO<sub>2</sub> por Km recorrido para cada vehículo en concreto.

Descripción del vehículo	Departamento	Distancia anual recorrida	Factor de emisión CO <sub>2</sub>	Emisiones en ton CO <sub>2</sub>
		km	g CO <sub>2</sub> /km	
Mercedes Vito Furgón	Vicerrectorado de Planificación Económica y Estratégica	10.000	206	2,06
Peugeot Partner	Unidad Técnica	30.000	143	4,29
Peugeot Partner	Finca Tomás Ferro	10.000	143	1,43
Peugeot Partner	Departamento CC. y Tecnología Agraria	10.000	143	1,43
Mercedes Vito	Departamento Ingeniería Química y Ambiental	10.000	206	2,06
Mitsubishi L200	Dpto. Ingeniería Minera, Geológica y Cartográfica	10.000	204	2,04
Mitsubishi - Hyundai Galloper	Departamento Tecnología Informática Y Telecomunicaciones	10.000	246	2,46
Renault Safrane	Gerencia	30.000	214	6,42
Audi A6 2.5 4P TDI Multitronic	Gerencia	50.000	186	9,30
Suzuki Gran Vitara	Departamento de Producción Agraria	10.000	174	1,74
Citroën Jumpy	Departamento de Producción Vegetal	10.000	168	1,68
Citroën Jumpy	Departamento de Producción Vegetal	10.000	168	1,68

Descripción del vehículo	Departamento	Distancia anual recorrida	Factor de emisión CO <sub>2</sub>	Emisiones de CO <sub>2</sub>
Nissan Qashqai	Departamento de Producción Vegetal	10.000	137	1,37
Mercedes Camión Lidar	Departamento Ingeniería Química y Ambiental	5.000	240	1,20
Renault Kangoo Privil	Departamento CC. y Tecnología Agraria	10.000	137	1,37
Volvo Todoterreno	Dpto. Ingeniería de los Alimentos y Equipamiento Agrícola	10.000	159	1,59
Tractor	Finca Tomás Ferro	5.000	2.670	13,35
Tractor Massey	Finca Tomás Ferro	5.000	2.670	13,35

Emisiones debidas a medios de transporte propios de la UPCT: **68.82 tonCO<sub>2</sub> eq**

## 2) ALCANCE 2: EMISIONES INDIRECTAS

### Consumo de energía eléctrica

El consumo total de energía eléctrica de la Universidad Politécnica de Cartagena en el año 2013 fue de 6.417.907 kWh. Este valor fue obtenido directamente de las facturas de las compañías suministradoras con las que tenía contrato la Universidad. Las emisiones de CO<sub>2</sub> asociadas a la producción de energía eléctrica se han obtenido de la página web de la Red Eléctrica Española<sup>2</sup>. En esta se puede observar que el factor de emisión asociado a la producción de energía eléctrica para el año 2013 es de:

Factor de emisión por producción de electricidad  $\Rightarrow 0,2016 \text{ kgCO}_2/\text{kWh}$

<sup>2</sup> <http://www.ree.es/es/sala-de-prensa/fotonoticias/2014/01/las-emisiones-de-co2-asociadas-la-generacion-electrica-en-el>

Instalación/Dependencia/ Campus/Edificio	Consumo de electricidad	Factor de emisión de CO <sub>2</sub>	Emisiones de CO <sub>2</sub> (toneladas)
	kWh	kg CO <sub>2</sub> /kWh	toneladas de CO <sub>2</sub>
Campus de Alfonso XIII	1.363.612	0,240	327,27
CEDIT	186.103	0,240	44,66
FCCE y CRAI Sala 3	618.677	0,240	148,48
ETSIT y CRAI Sala 2	1.201.903	0,240	288,46
ESEA Tomás Ferro	201.848	0,240	48,44
ETSII	1.023.214	0,240	245,57
I+D+I	1.130.200	0,240	271,25
Nave Santa Lucía	55.143	0,240	13,23
Rectorado	356.719	0,240	85,61
Residencia A. Colao	217.518	0,240	52,20
Residencia C/Caballero	62.970	0,240	15,11

Emisiones debidas al consumo energía eléctrica: **1.540,30 tonCO<sub>2</sub> eq**

### 3) ALCANCE 3: OTRAS EMISIONES INDIRECTAS

#### Gestión de Residuos

La UPCT tiene externalizada la gestión de residuos. La información recopilada para los cálculos es, para cada tipo de residuo: la cantidad y el tipo de tratamiento aplicado. Los factores de emisión considerados para los residuos producidos por la Universidad durante el año 2013 se han obtenido de la Oficina Catalana del Canvi Climàtic<sup>3</sup> (OCCC).

Tipo de Residuo	Residuos generados	Factor de emisión	Emisiones de CO <sub>2</sub> eq
	valor (kg)	kg CO <sub>2</sub> eq/kg	toneladas CO <sub>2</sub> eq
Envases de vidrio	50	0,04	0,00185
Envases ligeros	250	0,13	0,03163
Papel / Cartón	10.000	0,06	0,62840
Residuos Orgánicos	2.200	0,11	0,24123
Resto	884	1,03	0,90961

Emisiones debidas a la generación y gestión de residuos: **1,81 tonCO<sub>2</sub> eq**

<sup>3</sup> <http://www.gencat.cat/canviclimatic/>

## Emisiones debidas al Transporte Externo

Las emisiones derivadas del consumo de combustible de medios de transporte externos a la UPCT utilizados tanto por estudiantes como por los empleados han sido divididas en dos bloques: transporte público y privado.

### TRANSPORTE PÚBLICO

- **Convenio de transporte con la empresa de autobuses Lycar.**

De la información obtenida del convenio se puede deducir que unos 150 estudiantes utilizan diariamente el servicio de autobuses de la línea Murcia-Cartagena. Para cuantificar las emisiones de CO<sub>2</sub> debidas a estos desplazamientos, se han calculado las emisiones de tres autobuses que realizan diariamente dos viajes de ida y vuelta durante los días laborales del año 2013 (descontando el mes de agosto y los periodos vacacionales). El factor de emisión de un autobús de dos ejes se ha obtenido de la OCCC.

AUTOBUSES MURCIA - CARTAGENA	
Distancia recorrida (km)	53,2
Factor de emisión (gCO <sub>2</sub> /km)	596,21
Días laborales	210
Trayectos diarios (Ida/Vuelta)	6
<b>Emisiones (tonCO<sub>2</sub>)</b>	<b>39,97</b>

- **Unibono**

Unos 50 estudiantes utilizan este servicio de autobuses interurbanos, por lo que se considera que las emisiones debidas al transporte del alumnado de la UPCT son las mismas que las de un autobús que realiza dos trayectos diarios por el centro de Cartagena. El factor de emisión considerado ha sido obtenido de la OCCC.

UNIBONO CARTAGENA	
Distancia recorrida (km)	5
Factor de emisión (gCO <sub>2</sub> /km)	1873,20
Días laborales	210
Trayectos diarios (Ida/Vuelta)	2
<b>Emisiones (tonCO<sub>2</sub>)</b>	<b>3,93</b>

- **Bono 20 - Renfe.**

Este convenio con la empresa de transporte ferroviario Renfe es empleado por unas 50 personas cada día. Las emisiones de CO<sub>2</sub> debidas a estos desplazamientos han sido calculadas a partir del factor de emisión proporcionado por la OCCC para trenes cercanías.

RENFE MURCIA - CARTAGENA	
Factor de emisión (gCO <sub>2</sub> /pasajero km)	42
Número de pasajeros	50
Trayectos diarios (Ida/Vuelta)	2
Distancia recorrida (km)	35
Días laborales	210
<b>Emisiones (tonCO<sub>2</sub>)</b>	<b>30,87</b>

Emisiones por transporte público: **74,77 tonCO<sub>2</sub> eq**

#### TRANSPORTE PRIVADO

Para cuantificar el número de vehículos que cada día se desplazan a la Universidad se ha realizado un estudio de las plazas de aparcamiento disponibles, igualando esta cifra al número de vehículos mencionado. Así, el número de vehículos que consideramos en este estudio es de 664.

Respecto a la procedencia de los vehículos, se han utilizado los datos proporcionados por la Unidad de Recursos Humanos y el Vicerrectorado de Ordenación Académica. Según estos datos, el 68% de los miembros de la Comunidad Universitaria residen en Cartagena, el 22% en Murcia y el 10% en otros municipios de la región.

Por tanto, en este estudio, de los 664 vehículos considerados se ha supuesto que 451 realizan trayectos interurbanos por Cartagena, 145 proceden de Murcia y 68 vienen de un destino diferente dentro de la Región.

Los factores de emisión considerados han sido obtenidos de la OCCC, diferenciando entre emisiones de vehículos circulando por recorrido urbano, por autovía y por vías de velocidad media.

VEHÍCULOS (664)	
Vehículos desde Murcia	145
Distancia recorrida (km)	50
Factor de emisión (gCO <sub>2</sub> /km)	160,68
Días laborales	210
Trayectos diarios (Ida/Vuelta)	2
<b>Emisiones (tonCO<sub>2</sub>):</b>	<b>489,27</b>
Vehículos desde Cartagena	451
Distancia recorrida (km)	6
Factor de emisión (gCO <sub>2</sub> /km)	215,90
Días laborales	210
Trayectos diarios (Ida/Vuelta)	2
<b>Emisiones (tonCO<sub>2</sub>):</b>	<b>245,37</b>
Coches desde zonas intermedias	68
Distancia recorrida (km)	25
Factor de emisión (gCO <sub>2</sub> /km)	134,54
Días laborales	210
Trayectos diarios (Ida/Vuelta)	2
<b>Emisiones (tonCO<sub>2</sub>):</b>	<b>96,06</b>

Emisiones por transporte privado: **830,71 tonCO<sub>2</sub> eq**

### Emisiones debidas al consumo de agua de riego

La Estación Experimental Agroalimentaria “Tomás Ferro” (ESEA), se encuentra situada en la denominada Finca “Casas Grandes”, frente al Polígono Industrial de La Palma, a 11 km de la ciudad de Cartagena. La superficie ocupada actualmente por la ESEA es de 10 hectáreas.

El coste energético asociado al manejo del agua de riego en el Campo de Cartagena es de 1,02 kWh/m<sup>3</sup>, y el volumen de agua consumido para el riego en 2013 en este lugar fue de 15.000 m<sup>3</sup>.

Aplicando la conversión de kWh a toneladas de CO<sub>2</sub>, obtenemos las emisiones asociadas al consumo de agua de riego.

Instalación	Consumo de agua de riego	Energía asociada al consumo de agua de riego	Factor de emisión de CO <sub>2</sub>	Emisiones de CO <sub>2</sub>
	m <sup>3</sup>	kWh/m <sup>3</sup>	kg CO <sub>2</sub> /kWh	ton de CO <sub>2</sub>
Finca Tomás Ferro	15.000	1,02	0,240	3,67

## Emisiones de CO<sub>2</sub>: alcances 1+2+3

En este apartado se presenta de manera resumida la información expuesta en los apartados anteriores.

La huella de carbono de la UPCT, teniendo en cuenta los límites temporales y de la organización anteriormente expuestos, fue de 2.890,18 t CO<sub>2</sub> eq.

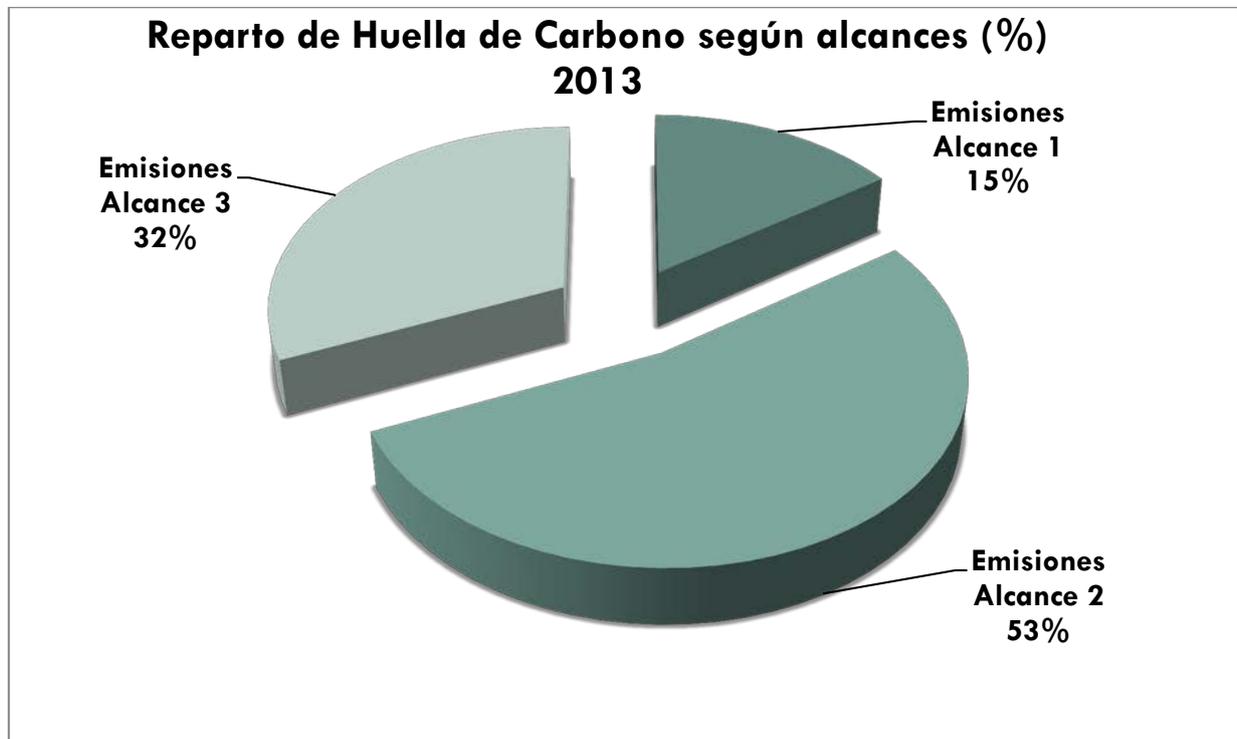
En las siguientes tablas y gráficas se aprecia la distribución de las emisiones por alcances.

Alcance	Actividad	Emisiones (ton CO <sub>2</sub> eq)
1	Consumo combustibles en edificios	121,6
	Consumo combustibles en vehículos propios	68,8
	Emisiones fugitivas HFCs	254,3
2	Consumo eléctrico	1.540,3
3	Transporte externo privado	830,7
	Transporte externo público	74,8
	Gestión de residuos	1,8
	Consumo agua de riego	3,7

TOTAL DE EMISIONES	
Alcance 1	444,74 toneladas CO <sub>2</sub>
Alcance 2	1.540,30 toneladas CO <sub>2</sub>
Alcance 3	910,96 toneladas CO <sub>2</sub>
<b>TOTAL</b>	<b>2.896,00 toneladas CO<sub>2</sub></b>

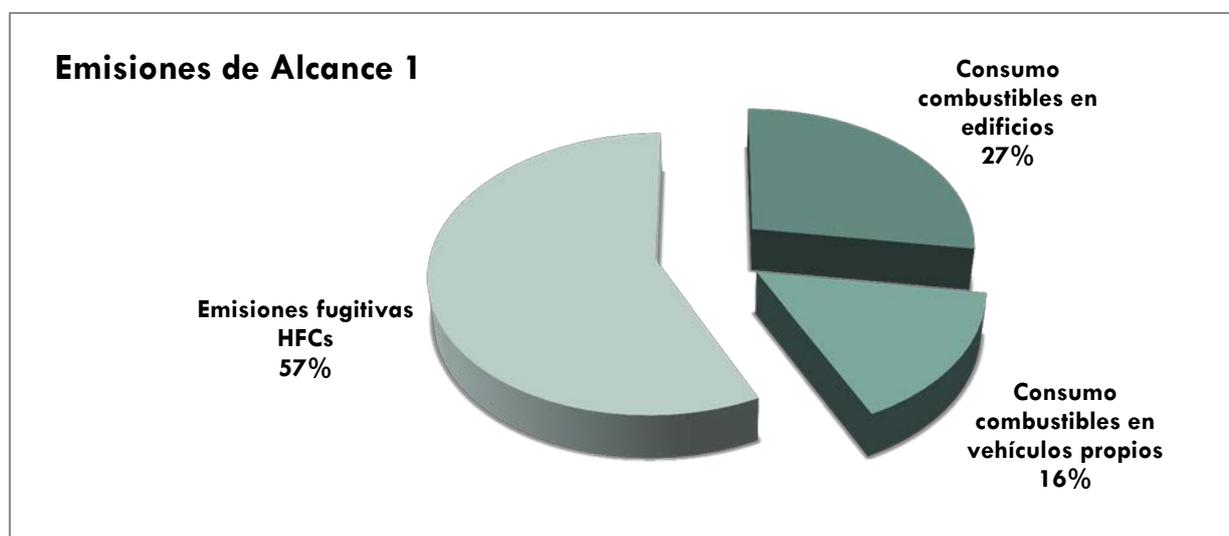


En el año 2013, las emisiones de alcance 1 ascendieron a 444,74 ton CO<sub>2</sub> eq (15% de todas las emisiones), las de alcance 2 resultan 1540,30 t CO<sub>2</sub> eq (53% del total) y las de alcance 3 suman 910,96 t CO<sub>2</sub> eq (32% restante).



### Alcance 1- Emisiones directas

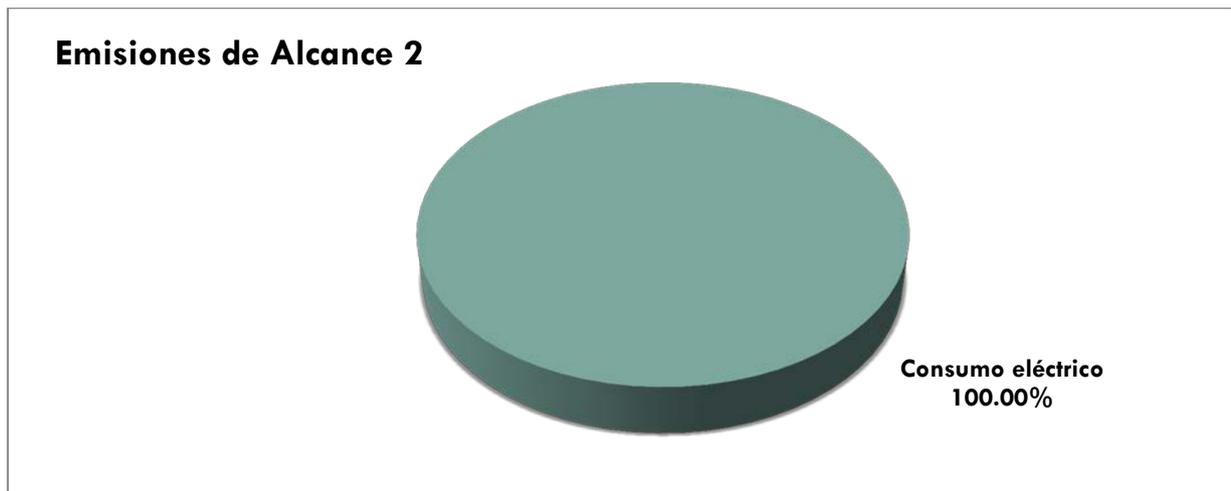
Las emisiones fugitivas de gases refrigerantes de equipos de climatización suponen el 57% de las emisiones de alcance 1. El resto de emisiones se deben a emisiones por el consumo de combustibles fósiles en edificios (27%) y al consumo de combustibles en los vehículos de la UPCT (16%).





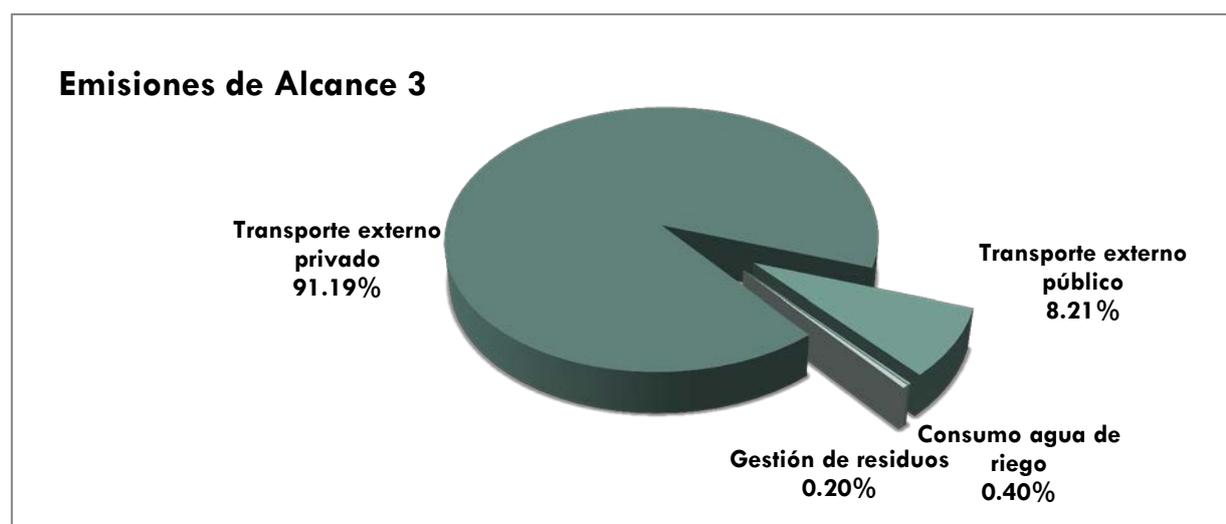
### Alcance 2 – Emisiones indirectas asociadas al consumo energético

Las emisiones de este alcance son las debidas al consumo de energía eléctrica<sup>4</sup> en su total (100%), de donde se ha descontado la producción de electricidad por energía solar (-0.14%).



### Alcance 3 – Otras emisiones indirectas

Dentro de este alcance, más del 90 % de las emisiones se atribuyen a los trayectos en vehículo propio que los empleados y estudiantes de la UPCT realizan desde sus domicilios hasta los centros de trabajo, siendo las emisiones debidas a los trayectos en transporte público de un 8,24% solamente. La gestión de residuos supone únicamente un 0,20 % de las emisiones totales de alcance 3.



<sup>4</sup> Para reducir este valor a 0, se podría contratar la Garantía de Origen con la empresa suministradora.

## Descuentos de emisiones de CO<sub>2</sub>

En este apartado se tienen en cuenta las distintas actividades que tienen lugar en la Universidad Politécnica de Cartagena para contribuir en la reducción de emisiones de GEI, con el fin de mitigar las emisiones perjudiciales producidas por esta organización.

Entre ellas, se puede destacar la absorción de CO<sub>2</sub> por los cultivos de la ESEA Tomás Ferro y la generación de electricidad por energía solar fotovoltaica en el edificio de la Facultad de Ciencias de la Empresa (FCCE).

### Descuento de emisiones por cultivos

La ESEA Tomás Ferro cuenta con una gran superficie de cultivos que contribuyen a la absorción del CO<sub>2</sub> del ambiente. Los factores de emisión de los cultivos considerados se han estimado a partir del siguiente estudio realizado por la CARM:

#### INVESTIGACION SOBRE LA ABSORCIÓN DE CO<sub>2</sub> POR LOS CULTIVOS MÁS REPRESENTATIVOS DE LA REGIÓN DE MURCIA<sup>5</sup>

Tipo de cultivo	Densidad de plantación (plantas/m <sup>2</sup> )	Superficie de cultivo (m <sup>2</sup> )	Absorción de CO <sub>2</sub> (gCO <sub>2</sub> /planta)	Total CO <sub>2</sub> absorbido (ton CO <sub>2</sub> )
Cultivos de invernadero	1,4	8.350	1.227,5	14,35
Cultivos hortícolas	5,5	4.500	472	11,57
Uva de mesa	0,062	10.000	23.315	14,46
Almendro	0,018	12.000	79.297	17,22
Naranja	0,042	1.100	49.345	2,28
Frutales varios	0,043	3.300	58.438	8,36

### Descuento de emisiones por producción de energía eléctrica

La Universidad Politécnica de Cartagena cuenta en el edificio de la FCCE con una instalación de paneles fotovoltaicos. La potencia nominal de esta instalación es de 25 kWp, siendo la producción anual aproximada de energía de 8.910 kWh.

<sup>5</sup> <http://www.lessco2.es/documentacion.htm>

La venta de este tipo de energía renovable reduce la producción de electricidad mediante métodos más contaminantes. Las emisiones de CO<sub>2</sub> evitadas han sido calculadas a partir del factor de emisión asociado al mix eléctrico en el año 2013 usado en el apartado anterior (0,24 ton CO<sub>2</sub>/kWh).

Instalación	Energía anual prevista	Factor de emisión de CO <sub>2</sub>	Emisiones de CO <sub>2</sub> evitadas
	kWh	kg CO <sub>2</sub> /kWh	toneladas de CO <sub>2</sub>
CIM	8.910	0,240	2,14

## Huella de carbono total de la UPCT

En este apartado se presenta de manera resumida la información expuesta a lo largo de los apartados anteriores.

TOTAL DE EMISIONES	
Alcance 1	444,74 toneladas CO <sub>2</sub>
Alcance 2	1.540,30 toneladas CO <sub>2</sub>
Alcance 3	910,96 toneladas CO <sub>2</sub>
Descuento de emisiones	-70,38 toneladas CO <sub>2</sub>
<b>TOTAL</b>	<b>2.825,62 toneladas CO<sub>2</sub></b>

## Indicadores: ratio de emisiones por estudiante, miembro de la Comunidad Universitaria y por superficie

A continuación se muestran los datos relativos de emisiones en relación al número de estudiantes, de miembros de la Comunidad Universitaria y a la superficie total que compone la Universidad Politécnica de Cartagena para el año 2013:

Estudiantes	7.458
PDI+PAS	1.029
Miembros de la Comunidad Universitaria (Estudiantes + PDI + PAS)	8.487
Superficie UPCT (m <sup>2</sup> )	242.386

Los indicadores relativos a las emisiones de CO<sub>2</sub> de la UPCT durante el año 2013 son los siguientes:

### INDICADORES DE HUELLA DE CARBONO

Emisiones per cápita Comunidad Universitaria	0,333 ton CO <sub>2</sub> /miembro UPCT
Emisiones per cápita Estudiantes	0,379 ton CO <sub>2</sub> /estudiante
Emisiones por superficie	0,0117 toneladas CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup>