

Resumen de informe del cálculo de la huella de carbono de la Facultad de Ciencias. Universidad de Córdoba. Mayo 2014



El presente informe recoge el Cálculo de la Huella de Carbono de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Córdoba para el año 2013 en los alcances 1, 2 y 3.

Al alcance 1 corresponden las emisiones directas de fuentes que son propiedad o están controladas por el Centro. En el alcance 2 se contabilizan las emisiones de la generación de electricidad adquirida y consumida. El alcance 3 es una categoría opcional de reporte que permite incluir el resto de las emisiones indirectas (transporte de empleados, contratistas, etc.).

El ámbito de estudio se centra en la **actividad docente** del Centro, que se imparte en el Aulario Averroes y en los edificios C2, C3 y C6 ubicados en el Campus Universitario de Rabanales (Ctra. Madrid-Cádiz Km. 396). La Facultad de Ciencias tiene 1670 estudiantes matriculados y más de 300 profesores implicados en la docencia. La metodología escogida para el cálculo ha sido la GHG Protocol¹. Se han utilizado distintos procedimientos de cálculo en función de las características de los datos disponibles, basados en la aplicación de la fórmula:

$$\text{Huella de Carbono} = \text{Datos de Actividad} \times \text{Factor de Emisión}$$

Todos los datos de actividad aportados en este informe han sido facilitados por el Servicio de Protección Ambiental de la Universidad de Córdoba (SEPA) y la Unidad Técnica de esta misma Universidad.

De este modo, la Huella de Carbono total de la Actividad Docente de la Facultad de Ciencias para el año 2013 es de **353.48 t CO₂ eq.** Del análisis por alcances, que se detallará más adelante se observa que (Fig. 1):

- Alcance 1: Se han contabilizado 8.91 toneladas de GEI referentes a este alcance, lo que supone sólo el 3% del total de las emisiones.
- Alcance 2: Este alcance aporta el 17% de la Huella de Carbono calculada, lo que corresponde en términos de masa de CO₂ eq. a 61.36 toneladas.
- Alcance 3: Es el alcance que mayor aportación tiene en la Huella de carbono, supone un 80% del total de las emisiones lo que corresponde a 283.05 toneladas de CO₂ eq.

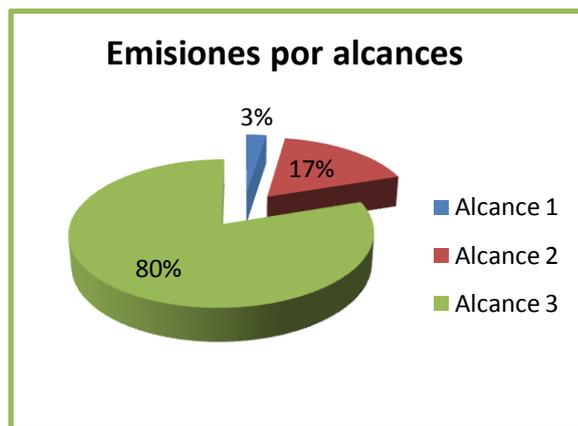


Figura 1. Proporción de emisiones por alcances

A continuación se detallan los datos de consumo por alcance, así como la adaptación de la metodología en cada uno de los casos para obtener resultados representativos de la actividad docente.

¹ Herramienta internacional más utilizada para el cálculo y comunicación del Inventario de emisiones. Desarrollado entre el World Resources Institute (WRI) y el World Business Council for Sustainable Development (WBCSD).

ALCANCE 1

Las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI en adelante) derivadas de este alcance suponen un total de **8,91 toneladas de CO₂ equivalente**. En este alcance se contabilizan las emisiones que proceden del consumo de combustibles fósiles que son controlados por la Facultad.

La principal fuente de emisión en este alcance es el **consumo de gas natural** que se utiliza como combustible para la climatización de los edificios C2, C3 y C6 y, en mucha menor medida, el consumo de este mismo combustible procedente de diferentes fuentes del Aulario como el servicio de cafetería.

Edificios C2, C3 y C6

Debido a que el cálculo se basa en la actividad docente y el uso de los edificios C2, C3 y C6 es muy amplio, se deben discriminar los espacios utilizados exclusivamente como aulas para ajustar el dato de actividad al objeto del estudio. De esta manera se establece un ratio consumo/ocupación que se obtuvo de la siguiente manera:

1. Obtener datos de consumo de gas natural en m³ de cada uno de los edificios para el año 2013.
2. Solicitar planos de los edificios y comprobar la ocupación en superficie de las aulas de interés.
3. Establecer un porcentaje de uso de estos edificios por la actividad docente de la Facultad de Ciencias. Obteniendo así que el 3,72% de la superficie total de los tres edificios era la ocupada por las aulas utilizadas por la Facultad.
4. Escoger el Factor de emisión para el gas natural.
5. Establecer un Ratio consumo/ocupación con el que obtener el dato de consumo, que multiplicado por el factor de emisión revela el dato de las emisiones de GEI (Fig. 2).

$$\begin{aligned} &\text{Consumo total de gas natural en los edificios C2, C3 y C6 en el año 2013:} \\ &\quad 100739 \text{ m}^3 \\ &\text{Las aulas utilizadas por la FCC corresponden al 3.72\% de la superficie total de los edificios.} \\ &\quad 1007369 \times 0.0372 = 3747.5 \text{ m}^3 \\ &\text{Factor de emisión: } 2.15 \text{ kg de CO}_2/\text{m}^3 \\ &\quad 3747.5 \times 2.15 = 8057.1 \text{ kg CO}_2 \text{ eq.} \\ &\quad \mathbf{8.06 \text{ t de CO}_2 \text{ eq.}} \end{aligned}$$

Figura 2. Aplicación de la base metodológica de cálculo para las emisiones derivadas del consumo de gas natural

Aulario Averroes

Las emisiones derivadas del consumo de gas natural del Aulario de Rabanales suponen un total de 0,85 t de CO₂ eq. Conocido el porcentaje de uso que hace la Facultad del Aulario (se explica más adelante), y conocidos los datos de consumo de gas natural en el Aulario durante el 2013, los correspondientes datos de emisiones son (Fig.3.):

$$\begin{aligned} &\text{Consumo que le corresponde a la Facultad= } 1188 \times 0.335 = \mathbf{398 \text{ m}^3 \text{ de Gas Natural}} \\ &\text{Factor de emisión: } 2.15 \text{ kg de CO}_2/\text{m}^3 \text{ de Nm}^3 \\ &\text{HC} = 398 \times 2.15 = 855.65 \text{ kg CO}_2 \text{ eq.} \\ &\quad \mathbf{0.85 \text{ t CO}_2 \text{ eq.}} \end{aligned}$$

Figura 3. Aplicación de la base metodológica de cálculo para las emisiones derivadas del consumo de gas natural

ALCANCE 2

Las emisiones GEI derivadas de este consumo suponen un total de **61,36 toneladas de CO₂ eq.** (Fig. 5). Para este alcance se ha identificado como fuentes de emisión el consumo de las luminarias de los edificios C2, C3 y C6 así como el consumo de la climatización y las luminarias del Aulario Averroes.

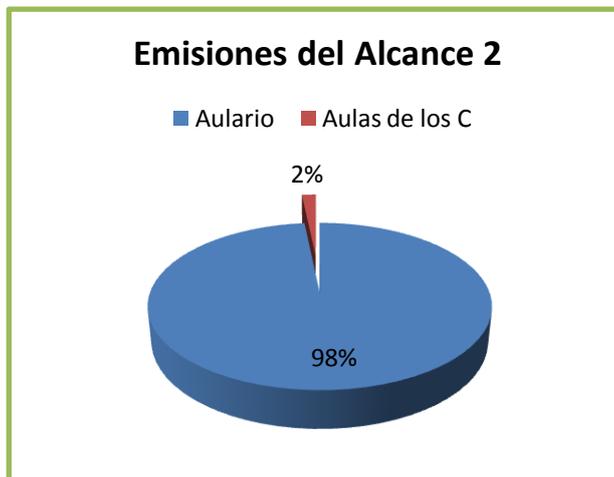


Figura 5. Proporción de emisiones del alcance 2.

	Emisiones en t de CO ₂ eq.
Aulario	60.3
Aulas de los C	1.033

Figura 4. Relación de emisiones del alcance 2

Aulario Averroes

Este aulario es utilizado por cuatro Facultades o Escuelas de la Universidad de Córdoba. Debido a que el dato de consumo hace referencia al total del edificio se debe calcular qué porcentaje de uso del aulario corresponde a la Facultad de Ciencias respecto a los demás Centros. Consultando datos administrativos y académicos de todos los Centros implicados se obtiene que: a la Facultad de Ciencias le corresponde una ocupación del 33,48% del uso total del Aulario.

De esta manera se establece un Ratio consumo/ocupación de este espacio para cada uno de los centros. Escogiendo el factor de emisión, que en este caso es el mix eléctrico nacional para el año 2013 (El mix de producción bruta de la red eléctrica peninsular de 2013 se estima en 248 g CO₂/kWh), se obtiene el dato de emisión derivado de este uso (Fig. 4).

Consumo eléctrico del Aulario Averroes en el año 2013: 726515.81 kwh
Aportación de la Facultad de Ciencias a este consumo:
 $0.335 \times 726515.81 = 243251$ kwh.
 $0.248 \times 243251 = 60326$ kg = **60.3 t de CO₂ eq.**

Figura 6. Aplicación de la base metodológica de cálculo para las emisiones derivadas del consumo energético.

Edificios C2, C3 y C6

El dato de actividad proporcionado referente al consumo energético de estos edificios es la potencia instalada (en Watios) en cada una de las aulas objeto de estudio. Para obtener la unidad de medida de consumo (kwh) se consultan las horas de uso de estas aulas.

Consultando datos de uso de aulas comprobamos que estas fueron utilizadas un total de 3400 horas durante el 2013. De esta manera se obtiene que el consumo energético derivado es de **4165 kwh**. Aplicando la fórmula se obtienen las **emisiones asociadas a la iluminación de las aulas**:

0.248 kg x 4165 kwh = 1032.92 kg. =
1.033 t de CO₂ eq

Figura 7. Aplicación de la base metodológica de cálculo para las emisiones derivadas del consumo energético.

ALCANCE 3

Para este alcance, en el que se identifican otras emisiones indirectas, se ha tenido en cuenta el **transporte** asociado de los estudiantes y profesorado. Las emisiones totales derivadas de este alcance suman un total de **283.05 toneladas de CO₂ eq.**

Para la obtención de datos de actividad derivados de esta fuente de emisión se realizaron un total de 567 encuestas en las que se preguntaba detalladamente sobre los hábitos de movilidad para desplazarse al Campus de Rabanales.

Las emisiones calculadas en esta fuente suponen un total de 283,05 t de CO₂ eq, convirtiéndose así en la actividad que más emisiones aporta al estudio. El análisis de los datos arroja que el tren es el medio de transporte más utilizado para venir al Campus (Fig. 9), en cambio el medio de transporte que más emisiones aporta a este alcance es el coche (Fig. 8).



	Emisiones en t de Co2 eq	Proporción de emisiones (%)
coche	157.91	56
tren	97.41	34
bus	25.96	9
moto	1.77	1

Figura 8. Relación de emisiones asociadas al transporte

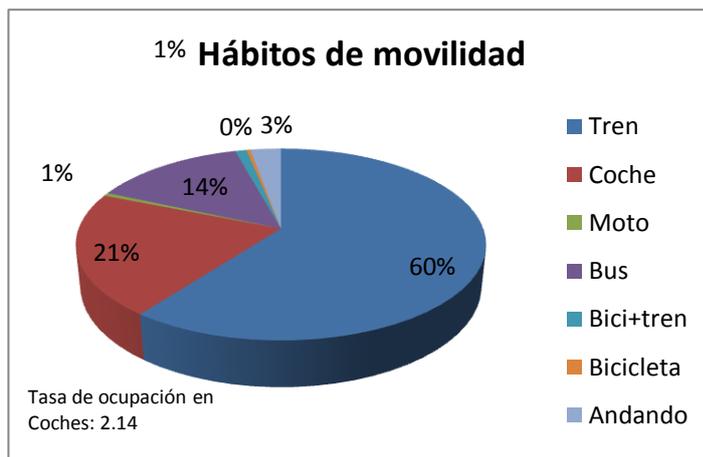


Figura 9. Uso de los medios de transporte

CONCLUSIONES

El cálculo de la Huella de Carbono de la actividad docente de la Facultad de Ciencias ha sido realmente útil ya que ha servido para identificar las principales fuentes de emisión del Centro y ha cumplido con los objetivos planificados para este proyecto. Estos objetivos fueron los siguientes:

1. Definir medidas para la reducción de las emisiones de GEI.
2. Proponer proyectos de compensación parcial de la huella de carbono.
3. Definir líneas estratégicas para futuros cálculos de la huella de carbono en la Facultad de Ciencias o en la Universidad de Córdoba.
4. Utilizar el cálculo como herramienta de concienciación ambiental entre el personal implicado.
5. Aplicar el trabajo y la investigación de este proyecto a la docencia en la Facultad de Ciencias.

Es el primer inventario de emisiones exhaustivo de una determinada actividad que se realiza en la Universidad de Córdoba. Este hecho hace que se le de un valor extra ya que abre camino a la hora de realizar otras Huellas de Carbono en el ámbito de nuestra Universidad.

El cálculo de GEI que recoge el presente informe tiene una serie de limitaciones que se han tenido en cuenta. Principalmente estas limitaciones derivan del hecho de no haber recogido otras actividades involucradas en la Facultad de Ciencias como son la investigación, las prácticas de laboratorio y las actividades de gestión. La principal razón por la que se escogió solo la actividad docente como objeto de estudio fue debido a que es la actividad que más agentes e infraestructuras implica por lo que nos permitiría conocer las principales fuentes de emisión del Centro, que es el objetivo primordial de cualquier inventario de emisiones.

A pesar de esto, para futuros cálculos, uno de los objetivos será eliminar estas limitaciones y tener una visión global más exhaustiva.

Elaborado por: **Javier Reyes Palomar**
Coordinador Ambiental de la Facultad de Ciencias
Universidad de Córdoba