



**UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE**

**Departamento de Psicología de la Salud**

**Diseño y validación de un procedimiento de  
cálculo de la huella de carbono en una  
administración local**

**TESIS DOCTORAL**

**Presentada por:**  
**Josefa Catalá Goyanes**

**Dirigida por:**  
**José Joaquín Mira Solves**



# Agradecimientos

Es especialmente complicado agradecer las aportaciones e influencias de todas las personas que he encontrado en el camino, pero me gustaría citar a las personas con las que más en gratitud me siento.

En primer lugar, quiero mostrar mi agradecimiento a mi director de tesis, José Joaquín Mira Solves, por haber confiado en mí, por haberme propuesto un tema de tesis tan interesante y relacionado con mi experiencia profesional, y por todos sus comentarios y aportaciones, sin él este trabajo no habría sido posible.

También me gustaría agradecer al Ayuntamiento de Mutxamel su colaboración incondicional, prestándose en todo momento a facilitar lo necesario para poder aplicar la metodología en su organización, en especial al alcalde, Sebastián Cañadas, a la concejala de medio ambiente, Lara Llorca, y a mis compañeros, que con paciencia infinita han puesto a mi disposición todos los datos requeridos.

Por otra parte, también estoy muy agradecida con los participantes en el Panel de Expertos, que hicieron un hueco en sus agendas para colaborar en este trabajo. Sus aportaciones fueron de gran interés, y han enriquecido los resultados de la tesis.

Para finalizar, me gustaría expresar la deuda que mantengo con mis hijos, por el tiempo de mamá al que han tenido que renunciar, con mis padres, porque mi formación es la mejor herencia que puedo recibir, y con Ignacio, por haber estado ahí en todo momento, y por todas sus aportaciones, sin su colaboración esta tesis nunca habría visto la luz.



# ÍNDICE GENERAL

<b>PRÓLOGO</b> .....	<b>7</b>
<b>CAPÍTULO 1. MARCO GENERAL</b> .....	<b>9</b>
1.1. Concepto de responsabilidad social corporativa.....	9
1.2. Desarrollo sostenible.....	13
1.3. El desarrollo sostenible y las administraciones públicas.....	18
1.4. La medición del desarrollo sostenible a través de indicadores.....	21
1.5. La huella ecológica y la huella de carbono como indicadores de sostenibilidad.....	25
1.5.1. La huella ecológica.....	25
1.5.2. La huella de carbono .....	29
<b>CAPÍTULO 2. ESTADO DEL ARTE</b> .....	<b>35</b>
2.1. La huella ecológica y la huella de carbono en organizaciones.....	35
2.2. Metodologías existentes para los estudios de huella ecológica y huella de carbono en organizaciones.....	43
<b>CAPÍTULO 3. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN</b> .....	<b>57</b>
<b>CAPÍTULO 4. OBJETIVOS</b> .....	<b>61</b>
<b>CAPÍTULO 5. MÉTODO</b> .....	<b>63</b>
5.1. Análisis de las características específicas de las administraciones locales.....	63
5.2. Justificación del marco metodológico seleccionado .....	72
5.3. Descripción del marco metodológico en el que se desarrolla la investigación .....	74
5.3.1. Metodología armonizada de la Comisión Europea.....	74
5.3.2. Procedimiento de cálculo de la huella de carbono: Metodología MC3.....	81
5.4. Descripción del proceso de validación. ....	93
<b>CAPÍTULO 6. RESULTADOS: PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO DE UNA ADMINISTRACIÓN LOCAL</b> .....	<b>97</b>
6.1. Fase de inventario: perfil de uso de los recursos y emisiones.....	97
6.1.1. Análisis del impacto generado sobre el medio ambiente por capítulos de la clasificación económica. ....	100
6.1.2. Equivalencias entre códigos de clasificación económica y categorías de consumo desarrolladas en la metodología MC3.....	107
6.2. Cálculo de la huella de carbono de una administración local.....	131
6.2.1. Factores de caracterización para cada uno de los códigos de clasificación económica .....	133
6.2.2. Plan de gestión de datos de entrada .....	173

6.2.3. Cálculo de la huella de carbono por capítulos económicos y por categorías de consumo .....	176
<b>CAPÍTULO 7. VALIDACIÓN.....</b>	<b>199</b>
<b>CAPÍTULO 8. APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO: ESTUDIO DE LA HUELLA DE CARBONO DEL AYUNTAMIENTO DE MUTXAMEL.....</b>	<b>205</b>
8.1. Datos generales del municipio.....	205
8.2. Definición de los objetivos .....	207
8.3. Definición del alcance del estudio .....	208
8.4. Perfil de uso de los recursos y de emisiones (fase de inventario) .....	209
8.5. Evaluación de impacto de la huella.....	212
8.6. Informe final .....	226
<b>CAPÍTULO 9. DISCUSIÓN .....</b>	<b>229</b>
9.1. Aportaciones de la investigación .....	229
9.2. Limitaciones de la investigación.....	232
9.3. Líneas futuras de la investigación .....	233
<b>CAPÍTULO 10. CONCLUSIONES .....</b>	<b>235</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>241</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS.....</b>	<b>255</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS.....</b>	<b>256</b>
<b>ANEXO 1.- FICHAS DE LOS FACTORES DE CARACTERIZACIÓN SOMETIDAS A CRITERIO DEL PANEL DE EXPERTOS.....</b>	<b>259</b>
<b>ANEXO 2.- ESTADO DE LIQUIDACIÓN DEL PRESUPUESTO DE GASTOS DEL AYUNTAMIENTO DE MUTXAMEL, EJERCICIO 2013.....</b>	<b>279</b>

# PRÓLOGO

La responsabilidad social corporativa y el desarrollo sostenible son conceptos muy relacionados, y que están cobrando mucha importancia en la sociedad actual. Las definiciones más amplias de ambos conceptos toman en consideración tres esferas de actuación: la económica, la social y la medioambiental. En el presente trabajo nos vamos a centrar en la sostenibilidad medioambiental, dada la importancia del cambio climático, y la necesidad imperiosa de emprender medidas para mitigar su evolución.

Si bien es cierto que diferentes instituciones internacionales se han pronunciado sobre la necesidad de que las administraciones públicas a nivel nacional, regional y local, examinen también sus prácticas con vistas a la integración de consideraciones de tipo social y medioambiental, la realidad es que en España no existe mucha tradición en este sentido. Sin embargo, es necesario destacar que los gobiernos locales desempeñan un papel decisivo a la hora de atenuar los efectos del cambio climático, si consideramos que el 80 % del consumo energético y las emisiones de CO<sub>2</sub> está asociado con la actividad urbana.

En esta línea, y como un claro ejemplo de promoción de la responsabilidad social corporativa en las administraciones locales por parte de la Unión Europea, en 2008, la Comisión presentó la iniciativa del Pacto de los Alcaldes, en el que participan las autoridades locales y regionales que han asumido el compromiso voluntario de mejorar la eficiencia energética y utilizar fuentes de energía renovable en sus territorios.

Dentro del marco del Pacto de los Alcaldes, se hacen necesarias herramientas de valoración del comportamiento ambiental de las administraciones locales, y herramientas de apoyo a la toma de decisiones, y para ello resulta muy adecuado utilizar indicadores ambientales.

En el Capítulo 1 del presente trabajo se introducen los conceptos de huella ecológica, y huella de carbono, como indicadores ambientales, detallando las ventajas y desventajas de cada uno de ellos.

En el Capítulo 2 se recoge el Estado del Arte, mediante el análisis de diferentes estudios científicos sobre huella ecológica y huella de carbono, que desarrollan los conceptos, su alcance, y proponen metodologías para su cálculo.

El Capítulo 3 se dedica al Planteamiento de la Investigación, analizando las necesidades no cubiertas suficientemente por las investigaciones actuales, lo que nos conduce a los Objetivos del trabajo, que se desarrollan en el capítulo 4.

En el Capítulo 5 se estudian las características específicas de las administraciones locales, se justifica la selección del marco metodológico que se propone, y se describen la metodología armonizada de la Comisión Europea, y el método de cálculo de la huella de carbono MC3, que van a soportar la investigación. En dicho capítulo también se incluye la descripción del proceso que se utilizará para la validación del procedimiento de cálculo diseñado

En el Capítulo 6 se recogen los resultados de la investigación: un procedimiento de cálculo específico de la huella de carbono de una administración local, y el Capítulo 7 describe el proceso de validación de la metodología desarrollada.

Con el fin de valorar la aplicabilidad del procedimiento de cálculo desarrollado, en el Capítulo 8 se procede a realizar la aplicación a un caso concreto, el Ayuntamiento de Mutxamel, y se calcula su huella de carbono correspondiente al ejercicio 2013.

Por último los Capitulo 9 y 10 se dedican a la Discusión de los resultados obtenidos y a las Conclusiones.



# CAPÍTULO 1. MARCO GENERAL

## 1.1. Concepto de responsabilidad social corporativa

La responsabilidad social corporativa (RSC) es un concepto de creciente interés en los últimos años, que ésta muy relacionado con la manera en que las decisiones que adoptan las organizaciones afectan a los ámbitos económico, social y medioambiental de la sociedad.

La RSC contribuye a conciliar los intereses empresariales con los valores y demandas de la sociedad. De este modo, una gestión empresarial socialmente responsable implica considerar los intereses de los diversos grupos con los que se relaciona, no sólo los de los accionistas, y se traduce en una visión de la actividad empresarial que integra armónicamente el desempeño económico y el respeto por los valores éticos, las personas, la comunidad y el medio ambiente.

Una definición ampliamente aceptada de RSC es la adoptada por la Comisión Europea en su comunicación de 2 de julio de 2002, relativa a la responsabilidad social de las empresas: *“la integración voluntaria, por parte de las empresas, de objetivos sociales y medioambientales en sus operaciones comerciales y en sus relaciones con el resto de actores implicados”* (Comisión Europea, 2002).

La RSC fue promovida por Naciones Unidas en 1999, en el Foro Económico Mundial de Davos, mediante la presentación del Pacto Global cuya intención era dar una cara humana al mercado global. Posteriormente, la Comisión Europea, en la Cumbre de Primavera de Lisboa de 2000, la situó entre las prioridades de las políticas europeas, y en ese marco se publicó el denominado Libro Verde para la RSC (Comisión Europea, 2001), que sienta las bases del crecimiento sostenible, dentro de los Objetivos de Lisboa. Entre

estos objetivos destacan: la política de empleo y de asuntos sociales, la política de empresa, la política medioambiental, la política de los consumidores, la política de contratación pública-compradores públicos, la política exterior, comercial y de cooperación al desarrollo, y la política de administraciones públicas.

En España, en 2008 se crea el Consejo Estatal de la Responsabilidad Social Empresarial, mediante el Real Decreto 221/2008 (BOE, 2008), y en 2011 se aprueba la Ley de Economía Sostenible (BOE, 2011), que dedica una parte a la Responsabilidad Social de las Empresas. En dicha ley se especifica que las administraciones públicas mantendrán una política de promoción de la responsabilidad social, con el objetivo de incentivar a las empresas, organizaciones e instituciones públicas o privadas, a incorporar o desarrollar políticas de responsabilidad social.

La relevancia que ha alcanzado en los últimos años la RSC ha contribuido a que cada vez más organizaciones la incorporen a sus políticas y estrategias, y empieza a ser habitual, que algunas organizaciones públicas y privadas se labren admiración por sus iniciativas, destacando especialmente, la calidad del empleo y del trabajo, con particular atención a las medidas que facilitan la conciliación entre vida familiar y laboral; la contratación de personas en desventaja social; o también la incorporación al valor económico del producto o servicio de una utilidad social explícita.

Así pues, tal como se entiende hoy día de forma mayoritaria, la RSC incluye desde la acción social, al buen gobierno, pasando por la transparencia, políticas laborales, relaciones con proveedores, el desarrollo sostenible y la ética en la gestión (Nieto y Fernández, 2004). Alude directamente a cómo se lleva a cabo el desarrollo de la actividad diaria en la interacción con accionistas, clientes, trabajadores y proveedores, aunque su alcance va más allá al considerar la responsabilidad de la organización ante la sociedad.

En diversos estudios la RSC se ha relacionado con un mayor rendimiento económico, satisfacción de los empleados y reputación social de la organización (Waddock y Graves, 1997; Makni et al., 2009; Rettab et al., 2009; Miras et al., 2011); y supone incorporar criterios sociales y medioambientales en las actividades económicas de las empresas y en las relaciones con sus grupos de interés (Nieto, 2005), lo que en la práctica se traduce en:

- La RSC transforma la fórmula clásica de gobierno de la empresa, centrada en la relación bilateral entre accionistas y directivos (enfoque shareholders), en otra multilateral, en la que participan, además, el resto de grupos de interés que pueden verse afectados: empleados, clientes, proveedores, administraciones públicas, inversores, sociedad, etc. (enfoque stakeholders).
- La RSC modifica el proceso de toma de decisiones estratégicas y operativas, al añadir a los criterios de eficiencia económica la consideración del impacto ambiental y social de las actividades de la empresa.
- La RSC es de aplicación voluntaria, y significa ajustar el comportamiento no solo a los preceptos legales y económicos exigibles, sino también a normas, valores y expectativas predominantes.

El concepto de RSC por otro lado, debe distinguirse del término imagen corporativa, que es la visión puntual, y más efímera, que tienen los diversos públicos, de la forma de hacer de la empresa, y que termina generando, la reputación corporativa (RC).

La reputación corporativa es el conjunto de percepciones de carácter más estable que tienen sobre la empresa los diversos grupos de interés. La reputación supone prestigio y se fundamenta en percepciones que los clientes (externos e internos) y otros grupos de interés tienen de una empresa. Es la consolidación de la imagen social (Villafañe, 1993), que depende de cómo se comporta a lo largo del tiempo y hace que se la valore como mejor que otra.

En el debate de la RSC la transparencia es un componente esencial, puesto que contribuye a mejorar las prácticas de gestión, el comportamiento de las empresas como organizaciones sociales y el enfoque hacia los resultados, al tiempo que permite a las propias organizaciones y a terceras partes cuantificar los resultados obtenidos. Los sistemas de gestión de la responsabilidad social, al igual que los sistemas de la calidad total, permitirían a las organizaciones tener una visión clara de las repercusiones de sus operaciones en el ámbito social y medioambiental, además de identificarlas y gestionarlas más eficazmente.

En el transcurso de la última década, el número de organizaciones que ha empezado a hacer públicos sus resultados en el ámbito social y medioambiental ha aumentado de forma notable, incluyendo empresas, organismos e instituciones públicas y privadas, lo que muestra el amplio alcance de este concepto.

Además, cabe destacar que en el ámbito de la calidad en las administraciones públicas, se ha desarrollado el Modelo CAF (CAF, 2013), que incluye entre sus criterios, la responsabilidad social corporativa. Se trata de una herramienta europea de gestión de la calidad, especialmente diseñada y desarrollada por el sector público, e inspirada en el Modelo de excelencia de la Fundación Europea para la gestión de la calidad (EFQM). Consiste en un modelo general, pensado para todo tipo de organizaciones del sector público europeo, y que abarca todos los aspectos de la excelencia organizacional. La primera versión se presentó en el año 2000, y desde entonces ha sido revisado en 2002, 2006 y 2013.

Como herramienta de gestión de la calidad total, el CAF suscribe los conceptos fundamentales de excelencia definidos por la EFQM, y los incorpora como principios de excelencia. El principio 8 se denomina responsabilidad social, e indica que las organizaciones del sector público deben asumir su responsabilidad social, respetar la sostenibilidad ecológica, e intentar alcanzar las mayores expectativas y exigencias de la comunidad local y global.

El modelo se estructura en 9 criterios, que identifican los principales aspectos que deben ser considerados en el análisis de cualquier organización, la revisión de 2013 del modelo incluye expresamente el criterio de Resultados de responsabilidad social, como desarrollo del que aparecía en la versión de 2006: Resultados en la sociedad. En dicho criterio se hace constar que la responsabilidad social debe ser una parte integral de la estrategia de la organización, y que el rendimiento de una organización hacia la comunidad en la que opera y su impacto en el medioambiente, se ha convertido en un componente crítico de mediciones de su desempeño global. Esta novedad es previsible que potencie la promoción de la responsabilidad social de las administraciones públicas.

Con todo, la RSC toma en consideración tres esferas de actuación: la económica, la social y la medioambiental. Concretamente en el presente trabajo nos centraremos en los aspectos medioambientales.

## 1.2. Desarrollo sostenible

Se puede afirmar que el concepto de responsabilidad social corporativa está íntimamente ligado con el concepto de desarrollo sostenible.

La definición más aceptada de desarrollo sostenible es la adoptada por la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, de la Naciones Unidas, bajo la dirección de Gro Harlem Brundtland, en el informe "Nuestro Futuro Común" (CMMAD, 1988), más conocido como "Informe Brundtland", en el que se define como *"el desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades"*.

De conformidad con el informe de la Comisión Mundial, la Asamblea General convocó la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (también conocida como la "Conferencia de Río" o la "Cumbre de la Tierra"), la cual debía elaborar estrategias y medidas para detener o invertir los efectos de la degradación del medio ambiente.

La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, desarrollada en Río de Janeiro en junio de 1992, llevó a la creación de la Comisión sobre el Desarrollo Sostenible. En la Conferencia se aprobaron tres acuerdos importantes:

- el Programa 21, un programa de acción mundial para promover el desarrollo sostenible;
- la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, un conjunto de principios que define los derechos y deberes de los Estados, y,

- la Declaración de principios relativos a los bosques, un conjunto de principios básicos para apoyar el manejo sostenible de los bosques a nivel mundial.

Para examinar y evaluar la ejecución del Programa 21, en 1997, la Asamblea General convocó un período extraordinario de sesiones (también conocido como "Cumbre para la Tierra + 5"), y 5 años después convocó la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible (también conocida como "Río + 10"), un examen decenal del progreso alcanzado desde 1992. La Cumbre Mundial se realizó en Johannesburgo en agosto-septiembre de 2002 y su informe incluye una Declaración política, en la cual los estados miembros asumieron la responsabilidad colectiva de promover y fortalecer, en los planos local, nacional, regional y mundial, el desarrollo económico, desarrollo social y la protección ambiental, pilares interdependientes y sinérgicos del desarrollo sostenible, y un Plan de aplicación, en el cual los estados miembros se comprometieron a llevar a cabo actividades concretas y a adoptar medidas en todos los niveles para intensificar la cooperación internacional.

Así pues, en la Cumbre sobre el Desarrollo Sostenible se completa la definición de desarrollo sostenible con los tres pilares: social, medioambiental y económico. Con esta definición más amplia de desarrollo sostenible se engloba la sostenibilidad social, la sostenibilidad económica y la sostenibilidad medioambiental. En el presente trabajo nos vamos a centrar en la sostenibilidad medioambiental.

Respecto a la sostenibilidad medioambiental, en España, la Ley de Economía Sostenible (BOE, 2011) recoge disposiciones relativas a distintos ámbitos de la sostenibilidad ambiental, y aborda algunas reformas globales de los sectores afectados. Por ejemplo, en la parte dedicada a sostenibilidad del modelo energético, recoge los objetivos nacionales para 2020 sobre ahorro y eficiencia energética y sobre utilización de energías renovables, estableciendo que todas las administraciones públicas, en el ejercicio de sus respectivas competencias, incorporarán los principios de ahorro y eficiencia energética y de utilización de fuentes de energía renovables entre los principios generales de su actuación y en sus procedimientos de contratación.

Asimismo, en dicha norma el Gobierno se atribuye la tarea de impulsar las actuaciones precisas para que nuestro país cumpla su parte del objetivo asumido por la Unión Europea sobre reducción de gases de efecto invernadero. Con ese fin, se impulsa el incremento en la capacidad de

absorción por sumideros, la compensación voluntaria de emisiones de CO<sub>2</sub>, y también, la constitución de un fondo público para adquirir créditos de carbono.

El Fondo de carbono se regula por el Real Decreto 1494/2011 (BOE, 2011b), y está destinado a ser una herramienta de apoyo a la transformación del sistema productivo español en un modelo bajo en emisiones de gases de efecto invernadero, impulsando la actividad de las empresas en los sectores asociados a la lucha contra el cambio climático mediante la adquisición de créditos de carbono, contribuyendo de este modo al cumplimiento de los objetivos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero asumidos por España.

Dentro de la sostenibilidad medioambiental, uno de los conceptos que más interés ha suscitado en los últimos años es el de cambio climático.

### **El cambio climático**

Se llama cambio climático a la variación global del clima de la Tierra. Éste se puede producir a muy diversas escalas de tiempo y puede tener origen natural y/o antrópico.

En la actualidad existe un consenso científico, casi generalizado, en torno a la idea de que nuestro modo de producción y consumo energético está generando un calentamiento del planeta sin precedentes y ello repercute en una alteración climática global, que provocará, a su vez, serios impactos tanto sobre la tierra como sobre los sistemas socioeconómicos.

El cambio climático constituye un fenómeno global, tanto por sus causas como por sus efectos y, en consecuencia, requiere de una respuesta multilateral basada en la colaboración de todos los países. La comunidad internacional viene trabajando desde hace años en la elaboración de un marco que aborde la vertiente supranacional del cambio climático.

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) fue creado en 1988 conjuntamente por la Organización Meteorológica Mundial y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, con la finalidad de evaluar la información científica, técnica y socioeconómica pertinente para la

comprensión del riesgo de cambio climático inducido por los seres humanos.

Desde su creación, el IPCC ha producido una serie de completos Informes de Evaluación sobre el estado de nuestros conocimientos acerca de las causas del cambio climático, sus efectos potenciales, y las opciones en cuanto a estrategias de respuesta. Ha preparado también Informes Especiales, Documentos Técnicos, Metodologías y Directrices. Las publicaciones del IPCC se han convertido en obras de referencia de uso habitual, ampliamente utilizadas por los responsables de políticas, los científicos y otros expertos.

A nivel jurídico, en la Conferencia de Río de 1992 se creó la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, que fue ratificada por 186 países, y tiene como objetivo último lograr una estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera, con el fin de impedir perturbaciones peligrosas de carácter antropógeno en el sistema climático.

La Convención no fija obligaciones cuantificadas de limitación de emisiones, pero introduce la posibilidad de adoptar otros instrumentos jurídicos conexos. El instrumento que desarrolla la Convención, estableciendo limitaciones a las emisiones de un grupo de países, y creando algunos mecanismos novedosos de reducción de las emisiones es el Protocolo de Kyoto.

El Protocolo de Kyoto fue aprobado en el año 1997, en la ciudad japonesa de Kyoto, durante la tercera Conferencia de las Partes de la Convención, y entró en vigor en el año 2005. Mediante este acuerdo los países desarrollados se comprometen a reducir colectivamente sus emisiones un 5,2%, como media anual, durante el periodo 2008-2012 con relación a las emisiones del año base, 1990. El reparto entre los países fue desigual dependiendo del mayor o menor grado de desarrollo y responsabilidad en las emisiones pasadas.

En el año 2001 el Tercer Informe de Evaluación del IPCC, Cambio Climático 2001 (IPCC, 2001) puso de manifiesto que se están acumulando numerosas evidencias sobre la existencia de calentamiento global, del cambio climático asociado y de los impactos que de él se derivan. En promedio, la temperatura ha aumentado aproximadamente 0,6°C en el siglo XX, de forma mucho más acelerada en los últimos años del siglo XX,



y el nivel del mar ha crecido de 10 a 12 centímetros, debido fundamentalmente a la expansión de los océanos cada vez más calientes.

En el año 2007, el Cuarto Informe de Evaluación del IPCC, (IPCC, 2007) ha vuelto a transmitir datos de los sistemas físicos y biológicos, esta vez más evidentes e inequívocos, que muestran una aceleración del cambio climático, en los primeros años del siglo XXI, mayor a la esperada hace unos años.

Para los próximos dos decenios (hasta 2030) los expertos auguran un aumento de 0,2°C por decenio, si se continúa con el ritmo actual de emisiones.

En consecuencia, aunque existen incertidumbres que no permiten cuantificar con la suficiente precisión los cambios del clima previstos, la información validada hasta ahora es suficiente para tomar medidas de forma inmediata, de acuerdo al denominado "principio de precaución" al que hace referencia el Artículo 3 de la Convención Marco sobre Cambio Climático (Naciones Unidas, 1992). La inercia y la irreversibilidad del sistema climático son factores muy importantes a tener en cuenta y, cuanto más se tarde en tomar esas medidas, los efectos serán menos reversibles.

El grupo de científicos del IPCC en su Cuarto Informe de Evaluación del año 2007, mostró que hay una probabilidad muy alta (siempre habla en términos de probabilidad estadística) de que el cambio climático actual esté producido por las emisiones humanas de gases de efecto invernadero (GEI). El aumento de dichos gases en la atmósfera, provoca un aumento de la absorción de la atmósfera para las radiaciones de onda larga emitidas por la tierra (irradiación) y, en consecuencia, la contrairradiación crece y sube la temperatura. Es el efecto invernadero.

El más importante de los GEI es el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). Otros GEI en orden de importancia decreciente son el metano (CH<sub>4</sub>), el óxido nítrico (N<sub>2</sub>O), los hidrofluorocarburos (HFC), los perfluorocarburos (PFC) y el hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>).

Las emisiones mundiales de GEI por efecto de actividades humanas han aumentado, desde la era preindustrial, y la consecuencia directa es que las concentraciones atmosféricas mundiales de CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O han aumentado notablemente, y son actualmente muy superiores a los valores preindustriales, determinados a partir de muestras de hielo que abarcan muchos milenios.

En este contexto, en el año 1992 se crea en España la Comisión Nacional del Clima. Esta Comisión, adscrita al Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Medio Ambiente, tenía como objetivos colaborar en la elaboración del Programa Nacional del Clima, y asesorar al Gobierno sobre la política referente al cambio climático y sobre las estrategias de respuesta.

Posteriormente, en 2001, se creó la Oficina Española de Cambio Climático, para desarrollar las políticas relacionadas con cambio climático (BOE, 2001), y en 2005 la Comisión de coordinación de políticas de cambio climático (BOE, 2005), como órgano de coordinación y colaboración entre la administración general del estado y las comunidades autónomas para la aplicación del régimen de comercio de derechos de emisión, el cumplimiento de las obligaciones internacionales y comunitarias de información inherentes a éste y, en otros ámbitos, entre los que se encuentran la prevención y reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, y el impulso de programas y actuaciones que fomenten la reducción de emisiones en los sectores y actividades no incluidos en el ámbito de aplicación.

Más recientemente, en 2011, el Real Decreto 1886/2011 crea la Comisión Interministerial para el Cambio Climático, adscrita al Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, como órgano colegiado interministerial, a la que corresponden las funciones de seguimiento y propuesta de las diferentes políticas relacionadas con el Cambio Climático. (BOE, 2011c).

A la vista de todo lo anterior, se puede afirmar que a nivel internacional, existe una preocupación muy elevada por el cambio climático, y que se están realizando esfuerzos a todos los niveles para frenar su avance. Existen numerosas iniciativas en la línea de reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>, y en este ámbito las administraciones públicas juegan un importante papel.

### **1.3. El desarrollo sostenible y las administraciones públicas**

El Consejo europeo de Gotemburgo en 2001, hizo hincapié en que la actuación pública también desempeña un papel fundamental a la hora de crear una mayor sensación de responsabilidad social colectiva, y de establecer un marco por el que las organizaciones deban integrar

consideraciones ambientales y sociales en sus actividades. De hecho, entre sus conclusiones se indica que debería animarse a las organizaciones a adoptar un enfoque proactivo en materia de desarrollo sostenible en sus operaciones, tanto dentro como fuera de la Unión Europea. Así pues, la Comisión Europea ha invitado explícitamente a las administraciones públicas a nivel nacional, regional y local, a que examinen también sus prácticas con vistas a la integración de consideraciones de tipo social y medioambiental.

En relación con la sostenibilidad ambiental, y como un claro ejemplo de promoción de la responsabilidad social corporativa en las administraciones locales por parte de la Unión Europea, en 2008, la Comisión presentó la iniciativa del Pacto de los Alcaldes, tras la adopción del paquete de medidas sobre cambio climático y energía. La finalidad de esta iniciativa era el de respaldar y apoyar el esfuerzo de las autoridades locales en la aplicación de políticas de energía sostenible.

El Pacto de los Alcaldes es el principal movimiento europeo en el que participan las autoridades locales y regionales que han asumido el compromiso voluntario de mejorar la eficiencia energética y utilizar fuentes de energía renovable en sus territorios. Con su compromiso, los firmantes de Pacto se han propuesto superar el objetivo de la Unión Europea de reducir en un 20 % las emisiones de CO<sub>2</sub> antes de 2020, y dicho compromiso se formaliza a través de la implementación de Planes de Acción para la Energía Sostenible (PAES).

De acuerdo con ello, los signatarios del Pacto se comprometen a preparar durante el año inmediatamente posterior a su adhesión oficial:

- Un Inventario de Referencia de las Emisiones (IRE).
- Un Plan de Acción para la Energía Sostenible (PAES).

El Plan de Acción para la Energía Sostenible (PAES) es un documento clave que muestra cómo los firmantes del Pacto van a cumplir su compromiso para el 2020. Utiliza los resultados del Inventario de Referencia de las Emisiones para identificar los mejores ámbitos de actuación y las mejores oportunidades para alcanzar el objetivo de reducción de CO<sub>2</sub> de las autoridades locales. Define las medidas de reducción concretas, junto con los

plazos y las responsabilidades asignadas, que traducirán la estrategia a largo plazo en acciones.

El PAES no debe contemplarse como un documento definitivo e inalterable, ya que las circunstancias van cambiando, y, a medida que las acciones en vigor van proporcionando resultados y experiencia, puede ser necesario revisar el plan de manera regular.

La Comisión Europea ha desarrollado una guía que proporciona recomendaciones detalladas, explicadas paso a paso, para todo el proceso de elaboración de una estrategia local energética y medioambiental, desde el compromiso político inicial hasta la implementación. Incluso se incluye una guía para la elaboración del Inventario de Referencia de las Emisiones (Bertoldi et al., 2010).

Por sus características singulares (es la única iniciativa de este tipo que moviliza a actores regionales y locales en torno al cumplimiento de los objetivos de la UE), las instituciones europeas definen el Pacto de los Alcaldes como un modelo excepcional de gobernanza multinivel.

Se debe destacar que en la provincia de Alicante existe un elevado número de municipios que se ha adherido al Pacto de los Alcaldes, apoyados por la Diputación Provincial de Alicante, y su Agencia Provincial de la Energía. Concretamente se han adherido 123 municipios, que representa un 85% de los municipios de la provincia, y de ellos 96 han presentado sus Planes de Acción para la Energía Sostenible. (Agencia Provincial de la Energía de Alicante, 2014).

Otra iniciativa a destacar es la llevada a cabo por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma de Andalucía, que ha creado una plataforma para controlar la huella de carbono municipal. Esta plataforma pretende facilitar que los 770 municipios andaluces puedan acceder a sus emisiones de GEI, en los principales sectores emisores. De esta forma se favorece la agilización de medidas correctoras frente a este impacto ambiental. Los principales sectores emisores considerados son: consumo eléctrico, transporte, residuos, aguas residuales, agricultura, ganadería y consumo de combustibles.

Todo lo visto anteriormente parece indicar que existe, por parte de las autoridades locales, interés de que en sus territorios se emprendan medidas para reducir las emisiones de CO<sub>2</sub>, y por ello resultan necesarias herramientas de apoyo a la toma de decisiones, que faciliten la tarea.

## 1.4. La medición del desarrollo sostenible a través de indicadores

La utilización de indicadores es un medio reconocido desde hace tiempo para investigar las tendencias y minimizar los riesgos en la esfera de la economía. El éxito o el fracaso de las políticas internacionales y nacionales orientadas al desarrollo económico pueden evaluarse con bastante facilidad aplicando indicadores económicos. Sin embargo, el carácter complejo e interdependiente de los tres pilares – económico, ambiental y social – del desarrollo sostenible resulta un problema a la hora de evaluar aplicaciones.

Los indicadores tienen el potencial de convertirse en herramientas importantes para la comunicación de información científica y técnica, y también pueden facilitar la difusión de esa información a diferentes grupos de usuarios y a la sociedad en conjunto, lo que ayuda a transformar la información en acción.

A la hora de valorar y medir el comportamiento en el ámbito medioambiental, resulta muy adecuado utilizar indicadores de sostenibilidad, o indicadores ambientales, que son un medio de simplificar una realidad compleja centrándose en los aspectos más importantes, de manera que queda reducida a un número manejable de parámetros (Torregrosa et al., 2010).

Quiroga (2001) define los indicadores de sostenibilidad como un signo, típicamente medible, que puede reflejar una característica cuantitativa o cualitativa, y que es relevante para hacer juicios sobre condiciones del sistema actual, pasado o hacia el futuro. La formación de un juicio o decisión se facilita comparando las condiciones iniciales existentes con un estándar o meta. Por ello, los indicadores se suelen definir como medidas en el tiempo de las variables de un sistema, que nos dan información sobre las tendencias de éste, sobre aspectos concretos que nos interesa analizar. Estos

pueden estar compuestos simplemente por una variable, o por un grupo de ellas, y también pueden encontrarse interrelacionadas formando índices complejos.

Por otro lado Fricker (1998) señala que los indicadores de sostenibilidad están conformados por un conjunto de indicadores sociales, económicos y medioambientales orientados a la toma de decisiones, como apoyo de la planificación y gestión urbana, y a su vez Rueda (1999) considera que los indicadores son variables que intentan reflejar de forma sintética una preocupación social, e insertarla en el proceso de toma de decisiones.

Álvarez-Arenas (2000) afirma que son variables cuya capacidad de información o comunicación trasciende a la derivada directamente del dato o datos a partir de los cuales se calcula, y cuyo contenido, que se refiere a algún problema de tipo ambiental socialmente relevante, puede ser insertado coherentemente en los procesos de toma de decisiones de la gestión ambiental.

Siguiendo esta línea Bermejo (2001) resume las finalidades que principalmente se asocian con la elaboración de indicadores:

1. Como instrumentos que suministran información sintética para poder conocer y evaluar las dimensiones de los problemas.
2. Para identificar los objetivos a alcanzar, una vez realizado el diagnóstico de los problemas reales, en base al análisis de la situación inicial.
3. Para controlar el cumplimiento de los objetivos.

Por todo ello, en conexión con el concepto de desarrollo sostenible, se han realizado numerosos estudios sobre indicadores de sostenibilidad. No obstante, el reconocimiento definitivo de la importancia de los mismos se mostró expresamente en la Conferencia de Río. El documento de Agenda 21, aprobado en dicha Conferencia de las Naciones Unidas recoge, en su Capítulo 40: Información para la adopción de decisiones, la necesidad de elaborar indicadores del desarrollo sostenible que sirvan de base sólida para adoptar decisiones en todos los niveles y que contribuyan a una sostenibilidad autorregulada de los sistemas integrados del medio ambiente y el desarrollo.

Siguiendo esta recomendación, la Comisión de Desarrollo Sostenible, creada en la misma Conferencia, desarrolló en 1996 una lista de 134 indicadores, que fueron probados de forma voluntaria en 22 países de todo el mundo, y en 2001 fueron reducidos a 58 indicadores representativos.

Por otra parte la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), ha sido pionera en la utilización de indicadores ambientales, en 1989 puso en marcha su programa sobre indicadores ambientales y publicó el primer conjunto de indicadores ambientales en 1991 (OCDE, 1991). Desde entonces viene desarrollando, diferentes trabajos de los que obtiene una lista básica de indicadores ambientales, que se utilizan para medir el progreso medioambiental, y se complementan con indicadores ambientales sectoriales (entre otros OCDE, 2004). En 2010, en su “Estrategia de crecimiento verde” (OCDE, 2010), establece la necesidad de medir el progreso obtenido con las medidas propuestas, para ello establece la necesidad de generar un pequeño conjunto de indicadores generales clave, apoyado por un conjunto de indicadores modelo.

A nivel europeo tenemos el Sexto Programa de Acción de la Comunidad Europea en materia de Medio Ambiente: “Medio ambiente 2010: el futuro está en nuestras manos”, que cubre el período comprendido entre julio de 2001 y julio de 2012 (Comisión Europea, 2001b). Este Programa señala que, con el fin de hacer frente a los retos que se plantean en la actualidad en materia de medio ambiente, es preciso superar el enfoque estrictamente legislativo y sustituirlo por otro estratégico. Este enfoque deberá utilizar instrumentos y medidas diferentes para influir en las decisiones adoptadas por las empresas, los consumidores, los actores políticos y los ciudadanos.

La Comunicación propone cinco ejes prioritarios de acción estratégica:

- mejorar la aplicación de la legislación en vigor;
- integrar el medio ambiente en otras políticas;
- colaborar con el mercado;
- implicar a los ciudadanos y modificar sus comportamientos; y

- tener en cuenta el medio ambiente en las decisiones relativas al ordenamiento y gestión del territorio.

Para cada uno de estos ejes se proponen acciones específicas, y concretamente, para integrar el medio ambiente en otras políticas, la Comunicación propone, entre otros aspectos poner a punto indicadores para controlar el proceso de integración.

Asimismo, propone varias maneras de colaborar con el mercado, entre las que figuran el fomento de la publicación por las empresas de sus resultados ecológicos y del respeto de las exigencias en materia de medio ambiente, la promoción de una política de contratación pública respetuosa con el medio ambiente, y la adopción de la legislación sobre responsabilidad medioambiental.

El 6º Programa Marco de Acción establece Revisiones Anuales de la Política Medioambiental de la Comisión Europea, mediante informes diseñados para monitorizar las tendencias medioambientales recientes, la evolución de las políticas medioambientales a nivel europeo y nacional, y el progreso hacia los objetivos clave medioambientales de la Unión Europea. La edición de 2008 (Comisión Europea, 2008), contiene 30 indicadores medioambientales clave para la política medioambiental de la Unión Europea. Entre los 30 indicadores clave del European Commission's annual Environment Policy Review está la huella ecológica.

En España, el Ministerio de Medio Ambiente tiene una línea de trabajo de desarrollo de un conjunto de indicadores adecuados a la realidad ambiental del país, al mismo tiempo que coordinados con los de uso internacional, especialmente los desarrollados por la OCDE. De hecho el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático incluye, como uno de los aspectos fundamentales, el establecer un sistema de indicadores ambientales. (Ministerio medio ambiente, Oficina Española de Cambio Climático, 2006)

En la Comunidad Valenciana recientemente se ha aprobado la Estrategia Valenciana ante el Cambio Climático 2013-2020, que recoge un total de 100 medidas de mitigación y adaptación al cambio climático. Para esas 100 medidas se definen diferentes actuaciones de desarrollo, y para cada una de ellas se establece un Sistema de indicadores. Asimismo, dicha



Estrategia incluye, entre sus objetivos generales el establecer un Sistema de indicadores robusto que garantice el adecuado seguimiento de las actuaciones realizadas en el marco de la Estrategia (Generalitat Valenciana, 2013)

## **1.5. La huella ecológica y la huella de carbono como indicadores de sostenibilidad**

### **1.5.1. La huella ecológica**

La huella ecológica (HE) es un conocido indicador relacionado con el desarrollo sostenible, diseñado a principios de los 90 por Mathis Wackernagel y William Rees, para mostrar el consumo de recursos biológicos y la generación de residuos, en términos de la superficie de ecosistema apropiada (Wackernagel y Rees, 1996).

La huella ecológica proporciona una indicación del consumo humano, en relación con la capacidad del planeta Tierra para renovar los recursos y servicios naturales que se consumen. El indicador proporciona una valoración cuantitativa sobre el exceso global y local, el grado en el que la huella humana, o la demanda de recursos naturales, exceden de la biocapacidad, o la habilidad del planeta de regenerar estos recursos.

Este exceso significa que las reservas de los ecosistemas se están liquidando y los desechos sin tratar se están acumulando en la biosfera. Mientras tanto, no se conoce exactamente a lo largo de cuánto tiempo, los diferentes ecosistemas podrán tolerar este crecimiento de la deuda ecológica, esta presión creciente contribuirá a la degradación del ecosistema o su pérdida.

La huella ecológica nacional o regional es el área de biosfera productiva requerida para proporcionar todos los recursos biológicos que la población de la región o nación consume, y para absorber los desechos que genera, utilizando las tecnologías y gestión de recursos imperantes.

De acuerdo con ello, para la Agencia Europea de Medio Ambiente, la huella ecológica de Europa es una medida de cuánta superficie de tierra y agua, biológicamente productivas, requiere Europa para producir los recursos biológicos que consume, y para absorber los residuos que genera, utilizando la tecnología y la gestión actual. Esta superficie podría estar localizada en cualquier lugar del mundo. Esto se puede comparar con la biocapacidad del planeta, o la disponible para una región dada. Tanto la biocapacidad, como la huella ecológica se miden en hectáreas globales (Agencia Europea de Medio Ambiente, 2010)

Un déficit ecológico nacional o regional significa que la región está importando biocapacidad, a través de comercio, o liquidando sus bienes ecológicos. Evidentemente un déficit ecológico global no puede ser compensado a través del comercio, y por lo tanto corresponde a una liquidación del capital natural.

La huella ecológica tiene una perspectiva de consumo, lo que significa que no es únicamente una medida directa de la ocupación de espacio y la quema de combustibles fósiles, sino que tiene una visión más holística, y también tiene en cuenta la ocupación indirecta de tierra, y las emisiones de CO<sub>2</sub> que se causan en algún lugar del mundo cuando los bienes o servicios se consumen. Esta perspectiva permite identificar los puntos importantes, desde el punto de vista de la huella, en las operaciones de una organización, y priorizar acciones para una estrategia efectiva de cambio climático.

Por otra parte, en 2003 se creó el grupo de trabajo de Global Footprint Network, que tiene como meta el acelerar el uso de la huella ecológica como una herramienta ecológica de contabilidad de recursos, que mide cuánta naturaleza tenemos, cuánta utilizamos y quién utiliza qué. El grupo está presidido por Mathis Wackernagel, inventor del concepto, y en abril de 2014 forman parte del mismo 200 ciudades, 23 naciones, negocios líderes, científicos, organizaciones no gubernamentales, y académicos de todo el mundo.

Este grupo de trabajo ha promovido la utilización de la huella ecológica, como indicador ambiental en todo el planeta y a todos los niveles, de hecho han participado en la utilización de la huella ecológica como herramienta de comunicación y medición de resultados en más de 100 ciudades, en las

que se ha utilizado para informar de políticas y campañas de sostenibilidad al nivel de los gobiernos de las administraciones locales.

A modo de ejemplo se indican varios casos representativos:

- En 2005, la ciudad de Calgary (Canada), participó en un estudio de huella ecológica, que descubrió que la huella de la ciudad excedía de la media canadiense por encima de un 30%. Con el programa de huella ecológica de la ciudad, Calgary planea reducir su huella a la media nacional para 2036. Así pues, están utilizando la huella ecológica como una importante herramienta para la toma de decisiones.
- En 2010 en la ciudad de San Francisco (USA) calculó la huella ecológica de sus residentes, y de la ciudad en su conjunto. En el estudio se detectó que el diseño urbano y las infraestructuras tenían una importante influencia en la huella ecológica de los habitantes, y el objetivo del proyecto fue expandir el pensamiento y conocimiento sobre la vida urbana y la sostenibilidad.
- En 2009 la ciudad portuguesa de Cascais completó un estudio de su huella ecológica, para comprender mejor sus áreas de importancia en la presión ecológica. El resultado fue que Cascais tenía una huella por habitante, un 18% por encima de la media portuguesa.
- La ciudad de Londres también ha utilizado el análisis de huella ecológica para determinar las áreas de más importancia para obtener reducciones de la misma. El indicador se evaluó en términos de áreas de impacto clave: bienes, gestión de servicios y residuos, alimentación, consumo directo de energía (excepto transporte), movilidad personal, previsión de viviendas y disminución de contaminación. Este análisis fue utilizado por el gobierno local para mejorar las políticas de planificación, las actuaciones principales fueron:
  - Se desarrolló una agenda para el cambio, que incluía los puntos clave en los que se debían centrar las acciones para convertir Londres en una ciudad más sostenible, y recogía actuaciones para reducir la huella de empresas, organismos públicos y gobierno central.

- Se desarrolló una estrategia de política sostenible, basada en elevadas reducciones de la huella en las áreas de más potencial que se habían detectado en el estudio.
- Se realizó un estudio de seguimiento para investigar cómo los sectores público y privado podrían trabajar juntos para reducir la huella ecológica de Londres.

#### Principales ventajas del indicador

- Se trata de un indicador muy desarrollado, con más de 15 años de experiencia, y diferentes metodologías y fuentes de datos
- Es muy representativo, porque indica la demanda total de recursos, comparada con la disponibilidad existente.
- Amplia cobertura geográfica y temporal, a lo largo de todo el mundo, y por un largo espacio de tiempo
- La mayor parte de los datos disponibles son a nivel nacional, pero permiten agregaciones a diferentes escalas físicas.
- El indicador se puede desagregar para proporcionar información de recursos o ecosistemas específicos.
- Es una potente herramienta de comunicación, que puede llegar a un amplio rango de audiencias, para promover la comprensión de cómo las actividades de la gente tienen un impacto sobre el medio ambiente, y apoyar la toma de decisiones que reduzcan ese impacto.
- Puede servir de instrumento para favorecer la planificación ambiental, establecer los objetivos y metas y su seguimiento.

#### Principales desventajas del indicador

- Se trata de un indicador muy establecido a nivel territorio, especialmente a escala nacional, pero con poca trayectoria a nivel administraciones, como organizaciones.
- Las metodologías de cálculo son muy complejas.
- En las administraciones públicas la fase de recogida de datos resulta especialmente compleja debido a que los datos están dispersos por varios departamentos, y a que el personal que tendría que recopilarlos tiene pocos conocimientos de la materia.

### 1.5.2. La huella de carbono

La huella de carbono (HC) es otro indicador ambiental ampliamente utilizado, su definición más aceptada es “La totalidad de gases de efecto invernadero (GEI) emitidos por efecto directo o indirecto de un individuo, organización, evento o producto”, y refleja la idea de “cuanto contamina” un producto o servicio determinado.

Los tipos de cálculos que existen son para organizaciones, productos o servicios y eventos.

La huella de carbono es un concepto que ha cobrado gran interés en los últimos años, ya que cada día son más las empresas y organismos públicos que realizan su transición hacia un modelo de “gestión baja en carbono”.

Se trata de un indicador ambiental reconocido por el mercado con metodologías de medida, procedimientos de verificación, y etiquetas para publicitar su medida, verificación y compensación. De forma voluntaria las organizaciones han comenzado a comunicar sus logros en materia de huella de carbono, y hacen publicidad de su reducción de emisiones, luego existe una demanda que cubrir.

El cálculo de la huella de carbono de una organización, consiste básicamente en contar con un inventario de emisiones lo más completo posible, para ello se recopilan los datos referentes a los consumos directos e indirectos de materiales y energía, y se traducen en emisiones de CO<sub>2</sub> equivalentes, que representan las emisiones de CO<sub>2</sub> que tendrían el mismo

potencial de calentamiento global, en un periodo de tiempo determinado, que los gases de efecto invernadero que se generan.

Prácticamente en todos los países del mundo se han emprendido iniciativas para incorporar el concepto de la huella de carbono a la sociedad, bien sea en forma de etiquetado de productos, o bien en forma de inventario de emisiones de CO<sub>2</sub> de empresas y organizaciones.

En España se ha creado el Registro Nacional de Huella de Carbono, mediante el RD 163/2014 (BOE, 2014). Este real decreto persigue sensibilizar e incentivar a la sociedad en su conjunto en la lucha contra el cambio climático, con el fin de lograr una economía baja en carbono, dando respuesta al compromiso creciente que, tanto entidades públicas como privadas, han venido mostrando en los últimos años, en relación con la reducción de emisiones de GEI. Para ello, se establecen una serie de medidas destinadas a facilitar y fomentar el cálculo de la huella de carbono, su reducción y compensación mediante absorciones de CO<sub>2</sub>.

La participación en el registro es de carácter voluntario, estando dirigido a personas físicas o jurídicas públicas o privadas y trabajadores autónomos que deseen participar en el mismo. Se ha tratado de facilitar su participación a las pequeñas y medianas empresas (PYMES) en consideración a su posible limitación de recursos, y a la importancia que las mismas tienen en el tejido empresarial nacional.

El real decreto también desarrolla el concepto de absorciones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), esto es, el secuestro de CO<sub>2</sub> de la atmósfera por parte de sumideros biológicos, que son los formados por biomasa viva, que funcionan como depósitos de CO<sub>2</sub>. Se establece que la medición de las absorciones se efectuará de acuerdo con los documentos de apoyo que publicará el Ministerio con las competencias de Medio Ambiente. Asimismo se indica que el Ministerio publicará documentos de apoyo que faciliten el cálculo de la huella de carbono.

El registro administrativo depende del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, a través de la Oficina Española de Cambio Climático, y cuenta con las siguientes secciones:

- Una sección de huella de carbono y de compromisos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.
- Una sección de proyectos de absorción de CO<sub>2</sub>.
- Una sección de compensación de huella de carbono.

A los titulares que se inscriban en la sección de huella de carbono se les permitirá la utilización de un sello de titularidad del Ministerio de Medio Ambiente, que reflejará gráficamente la participación para un periodo de tiempo concreto. Asimismo, la Oficina Española de Cambio Climático dará publicidad de la información contenida en el registro, a través de la página web del Ministerio.

Figura 1.1. Sello de inscripción en el registro de huella de carbono del Ministerio de Medio Ambiente.

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente, 2014. ([www.magrama.gob.es](http://www.magrama.gob.es)).



Se establece que podrán inscribirse en el registro:

- a. Las personas jurídicas o trabajadores autónomos que desarrollen una actividad económica y sean generadoras de emisiones de gases de efecto invernadero que, de forma voluntaria, calculen su huella de carbono, realicen actividades dirigidas a su reducción y/o compensen sus emisiones, en cuyo caso, podrán solicitar su inscripción en la sección de huella de carbono y de compromisos de reducción de emisiones de

gases de efecto invernadero y/o en la sección de compensación de huella de carbono.

- b. Las personas físicas o jurídicas que, voluntariamente realicen y sean titulares de proyectos de absorción de CO<sub>2</sub>.

La inscripción se llevará a cabo, como mínimo, para las emisiones de gases de efecto invernadero directas, denominadas de «alcance 1», y para las emisiones indirectas asociadas a las emisiones de la generación de electricidad adquirida y consumida por la organización, denominada «alcance 2» de la huella de carbono de la organización. La inscripción de las restantes emisiones indirectas, denominadas de «alcance 3», será voluntaria.

La Oficina Española de Cambio Climático proporcionará en su página web una herramienta y unos documentos de apoyo que faciliten el cálculo de la huella de carbono de organización en sus alcances 1 y 2, así como unos documentos de apoyo para el cálculo y elaboración de un plan de reducción.

En la Comunidad Valenciana ya se ha indicado que la recientemente aprobada Estrategia Valenciana ante el Cambio Climático 2013-2020, recoge un total de 100 medidas de mitigación y adaptación al cambio climático. Entre esas 100 medidas, 3 están relacionadas con huella de carbono, así como 17 acciones de desarrollo y 12 indicadores. (Generalitat Valenciana, 2013).

Respecto a las medidas relacionadas con huella de carbono, estas son:

- Determinar, mediante metodologías estandarizadas, la huella de carbono de los diferentes productos agropecuarios producidos en la Comunidad Valenciana.
- Difundir el concepto de huella de carbono
- Desarrollar herramientas de análisis y conocimiento del grado de impregnación del concepto de huella de carbono y eficiencia energética en relación con el cambio climático en los sectores de actividad.



También en la Comunidad Valenciana, la Universidad Miguel Hernández aprobó en diciembre de 2013, el último informe de Huella de Carbono, elaborado por la Oficina Ambiental (Oficina Ambiental UMH, 2013). Este informe declara las emisiones de 2012 de CO<sub>2</sub> de la universidad, y tiene como fin establecer mecanismos de reducción de esas emisiones para contribuir a la mitigación del cambio climático y mejorar de forma continua el desempeño ambiental de la Universidad. La declaración de huella de carbono se enmarca dentro del Plan de Calidad Ambiental 2011-2015.

La información incluida es la correspondiente a todas las actividades e instalaciones ubicadas y desarrolladas en los cuatro campus de la Universidad Miguel Hernández, y se incluyen los Alcances 1 y 2 y una parte del Alcance 3, correspondiente a los viajes realizados por el PAS y PDI por cuestiones de trabajo. De acuerdo con dicho informe las emisiones totales de CO<sub>2</sub> de la UMH en el ejercicio 2012 ascendieron a 6.720,89 Tn CO<sub>2</sub> eq, que representa 0,451 Tn CO<sub>2</sub> eq por persona.

#### Principales ventajas del indicador

- Se trata de un indicador ambiental reconocido por el mercado, ya que de forma voluntaria las organizaciones han comenzado a comunicar sus logros en materia de huella de carbono, y hacen publicidad de su reducción de emisiones.
- Dispone de metodologías de medida, procedimientos de verificación, y etiquetas para publicitar su medida, verificación y compensación.
- Se trata de una potente herramienta de marketing, ya que la organización tiene una herramienta para demostrar ante terceros su compromiso con la responsabilidad social y ambiental, mejorando su reputación en el mercado.
- Supone un importante recurso de diferenciación, al dotar a las organizaciones, productos, o servicios de atributos que los diferencian de la competencia.

### Principales desventajas del indicador

- No existe consenso sobre los aspectos que se deben incluir en el alcance 3, por lo que, en numerosas ocasiones, los resultados obtenidos en diferentes estudios, no son comparables entre sí.
- No existen factores de conversión disponibles para las emisiones indirectas.

## CAPÍTULO 2. ESTADO DEL ARTE

### 2.1. La huella ecológica y la huella de carbono en organizaciones

Como ya se ha indicado, la huella ecológica es un indicador diseñado a principios de los 90 por Mathis Wackernagel y William Rees para mostrar el consumo de recursos biológicos y la generación de residuos, en términos de la superficie de ecosistema apropiada (Wackernagel y Rees, 1996).

Numerosos estudios exponen en detalle el concepto, los objetivos del indicador, su utilidad, la evolución a lo largo del tiempo, y los fundamentos teóricos del método de cálculo (Wackernagel, 1991; Wackernagel y Rees, 1996; Wackernagel et al., 1999; Wackernagel et al., 2002; Monfreda et al., 2004; Wackernagel et al., 2005; Kitzes et al., 2007; Ewing et al., 2008).

Han surgido, además diferentes alternativas metodológicas que estiman la huella ecológica, desarrollando métodos diferentes al empleado por sus creadores. El uso de técnicas *input-output* (Lenzen y Murray, 2001), o la denominada aproximación de las componentes (*component based approach*) (Simmons y Chambers, 1998) son ejemplos significativos.

Asimismo, existe un intenso debate, todavía abierto, con respecto del potencial del indicador y la interpretación que proporciona (Ferguson, 1999; Van der Bergh y Verbruggen 1999; Wackernagel y Silverstein, 2000; Lenzen y Murray, 2001; Rees, 2006; Fiala, 2008; Kitzes et al., 2008).

Otras investigaciones se centran en diferentes alternativas de utilización, como la propuesta por Hammond y Seth (2013), que utiliza el concepto de huella ecológica como una **herramienta de previsión**. En dicho estudio se analiza la huella de carbón, y la huella ambiental asociada a la producción global de biocombustibles, para el periodo de 2007 a 2019, partiendo de

las estimaciones de la producción global de biocombustible adoptadas por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.

Asimismo, existen numerosos estudios en los que la huella ecológica se emplea como una **herramienta de valoración y apoyo a la toma de decisiones**, entre los que podemos citar:

- Shahzad et al. (2013) que la utilizaron para comparar el diferente impacto generado sobre el medio ambiente por una organización, utilizando diferentes escenarios de producción, concretamente con distintas fuentes de energía, lo que permite cuantificar la reducción que se obtiene en la huella ecológica al realizar modificaciones en el proceso.
- En el sector turístico se ha empleado para comparar el impacto ambiental de diferentes formas de turismo (Marzouki et al., 2012)
- Herva y Roca (2013) la emplearon para comparar las distintas alternativas de tratamiento de residuos sólidos urbanos, y elegir el más adecuado, teniendo en cuenta la perspectiva medioambiental, además de los aspectos económicos y sociales.
- También ha sido utilizada para valorar la sostenibilidad de un modelo de asentamiento rural sostenible, que asegure la autosuficiencia alimentaria, en el centro de Italia. (Menconi et al., 2013).
- Dang et al. (2013) utilizan la contabilidad de huella ecológica para entender el proceso ecológico y económico de un programa de restauración medioambiental en la Región de Loess Hilly en China, y sus implicaciones para el uso de la tierra y la política medioambiental, así como para proporcionar una visión de desarrollo económico ecológicamente racional en una región rural.

También existen estudios que analizan la **evolución de la huella ecológica** durante un largo periodo de tiempo, como el realizado por Yao (2012), que simula la evolución del indicador para la ciudad China de Suzhou durante el periodo 1990-2009.

Además de con diferentes fines, el concepto ha sido utilizado a distintas escalas. En origen la huella ecológica se aplicó para naciones, existiendo una metodología muy desarrollada para el cálculo a esa escala (Wackernagel y Rees, 1996), pero también existen muchos estudios a escala subnacional (Barret et al, 2003), para regiones (Hopton y White, 2012), ciudades (Yao, 2012), sectores productivos (Solís-Guzman et al., 2013), industrias (Díaz et al., 2012), procesos (Herva et al., 2012), organizaciones, e instituciones (Gottlieb et al., 2012).

Respecto a la huella de carbono, se trata de un indicador ambiental reconocido por el mercado, con metodologías de medida, procedimientos de verificación, y etiquetas para publicitar su medida, verificación y compensación. De forma voluntaria las organizaciones han comenzado a comunicar sus logros en materia de huella de carbono, y hacen publicidad de su reducción de emisiones, luego existe una demanda que cubrir.

La huella del carbono es un concepto más reciente que el de huella ecológica, y al mismo tiempo, mucho menos definido. La huella ecológica tiene unos creadores conocidos, que delimitan el concepto y el método de cálculo a emplear. La huella de carbono nace huérfana, lo que posibilita que surjan diferentes interpretaciones del indicador (Carballo, 2010).

Algunas de las principales diferencias existentes entre los enfoques adoptados hacen referencia a los gases cuyas emisiones incluye el indicador; y a la relación con el análisis de huella ecológica (Carballo et al., 2009).

Existen diferentes interpretaciones sobre los gases que se tienen que incluir para el cálculo de la huella de carbono. A nivel científico diferentes estudios optan porque la huella de carbono incluya varios gases de efecto invernadero, expresando el indicador en toneladas equivalentes de CO<sub>2</sub> (Doménech, 2004; BSI, 2008; Perry et al., 2008; Wiedmann, 2009). Sin embargo otros estudios prefieren limitarse exclusivamente a un único gas, el CO<sub>2</sub>. (Wiedmann y Minx, 2008)

En cuanto a la relación con el análisis de huella ecológica, no existe excesiva controversia a la hora de definir la realidad a la que se aplica el indicador, asumiéndose que, al igual que la huella ecológica, puede aplicarse tanto a poblaciones, como economías, organizaciones, productos o cualquier

actividad que genere emisiones de los gases objeto de estudio (Holland, 2003).

Se debe destacar que en la actualidad existen estándares internacionales para medir y certificar la huella de carbono de procesos y organizaciones.

Existen numerosos autores que comparan el concepto de huella de carbono con el de huella ecológica, en esencia estos estudios las diferencian de la siguiente manera:

- **Huella de carbono de una organización**, es la medida de la cantidad total de emisiones de CO<sub>2</sub> que se pueden atribuir en exclusiva al impacto de todo el ciclo de vida de las actividades de la organización.

En estos análisis, según los estudios, se incluyen o no otros gases de efecto invernadero, como metano y óxido de nitrógeno. Wiedmann (2008) incluso utiliza la denominación de huella del clima.

La unidad de medida que se utiliza es la Tonelada de CO<sub>2</sub> equivalente (Tn CO<sub>2</sub> eq).

- **Huella ecológica de una organización**, es la medida de la superficie de tierra requerida para proveer de todos los recursos naturales y servicios requeridos por las actividades de la organización. Esta tierra podría estar en cualquier lugar del planeta.

La unidad de medida que se utiliza es la hectárea global (gha), una unidad de superficie ajustada a la bioproductividad media mundial

Así pues, el concepto de huella de carbono podría entenderse como una parte concreta de otro concepto más general, como es la huella ecológica. De hecho, en determinados estudios se considera que la huella ecológica y la huella de carbono son dos indicadores diferentes, pero íntimamente relacionados. Por ejemplo Díaz et al. (2002) especifican que en su trabajo utilizan dos herramientas distintas, y las diferencian de la siguiente manera:

- La huella de carbono es un término utilizado por diferentes organismos, como la “British Standards Institution” y la “International Organization for Standardization” (ISO), que se centra en describir las emisiones de gases de efecto invernadero generadas por un producto o servicio. El objetivo

principal de estimar la huella de carbono es proporcionar información para la formulación de políticas para la gestión de la cadena de suministro, y para facilitar un cambio en los minoristas y consumidores, hacia productos bajos en carbono.

- La huella ecológica se define como la cantidad de capital natural, expresada en superficie biológicamente productiva, que es necesaria para cubrir la demanda de recursos y la absorción de los desechos generados por una actividad dada. Por lo tanto, en el cálculo de la huella ecológica, los datos de las emisiones de CO<sub>2</sub> se transforman en hectáreas globales requeridas para absorber esas emisiones de carbono, pero además se añaden otras consideraciones, como el uso del agua y de la tierra, y las emisiones de otros gases que no contribuyen al efecto invernadero.

Por otra parte, el ya mencionado grupo de trabajo de Global Footprint Network, creado en 2003, utiliza el término de huella del carbono como una abreviación de la cantidad de carbono (generalmente en toneladas), que se emite por una actividad o una organización. El componente del carbono de la huella ecológica va más allá de esta definición, y transforma la cantidad de dióxido de carbono, en el área del bosque requerida para secuestrar las emisiones de dióxido de carbono. Las cifras con las que trabaja el grupo de trabajo en abril de 2014 es que la huella de carbono representa el 50% del global de la huella ecológica de la humanidad (Global Footprint Network, 2014).

En relación con todo lo anterior, se debe destacar que aunque la huella ecológica y la huella de carbono mayoritariamente han sido utilizadas como conceptos distintos, el objetivo final de ambas es el mismo, actuar como indicadores de la sostenibilidad ambiental, y servir para el diseño de estrategias de desarrollo sostenible.

Siguiendo esta línea, Carballo (2010) afirma que la huella ecológica y la huella de carbono deben ser considerados como un indicador que proporciona la misma información, expresada en diferentes unidades (hectáreas globales y Tn de CO<sub>2</sub> equivalentes, respectivamente). Como su denominación indica, la huella de carbono es una huella, por lo que su estimación implica la asunción de hipótesis, incluyendo el uso de una tasa de absorción de CO<sub>2</sub>, que permite transformar el dato de toneladas equivalentes de CO<sub>2</sub>, en hectáreas globales, y viceversa.

Otras líneas de investigación ampliamente desarrolladas, y que continúan en estudio, se centran en la huella del agua, o huella hídrica, que es utilizada en numerosos trabajos: (Cazcarro et al., 2014; Da Silva, 2013; Dong et al., 2013; Yan et al., 2013). Asimismo, existen investigaciones que se centran en la huella de los desechos (Jiao et al., 2013).

Utilizando los mismos conceptos, otros estudios hablan de familia de huellas: ecológica, de carbono, e hídrica, este es el caso de los estudios desarrollados por Galli et al. (2012; 2013), en los que afirman que las huellas ecológica, de carbono, y de agua, unidas en un marco conceptual único, representan un conjunto de indicadores robusto y listo para su utilización, que permite dar el primer paso hacia una evaluación multidisciplinar de la sostenibilidad. Sin embargo, no pretende crear un nuevo indicador, sino que se centra en destacar áreas de potenciales modificaciones y mejoras de los indicadores seleccionados.

Galli define la familia de huellas como un conjunto de indicadores capaz de rastrear la presión humana sobre el medio ambiente, donde la presión se define como la apropiación de recursos naturales, la cantidad admitida de CO<sub>2</sub>, la emisión de gases de efecto invernadero, y el consumo y contaminación de recursos globales de agua. La familia de huellas tiene un amplio rango de utilidades, ya que puede ser empleada para productos, procesos, sectores, individuos, ciudades, naciones, y el mundo entero.

También Fang et al. (2013, 2014) desarrolla el concepto de familia de huellas, refiriéndose a huella ecológica, de la energía, del carbón, e hídrica.

Un estudio científico pionero sobre huella ecológica de una administración y su evolución a lo largo del tiempo fue el realizado por Wiedmann y Barrett (2011). En este estudio se utiliza una nueva nomenclatura: huella de gases de efecto invernadero, y en él se analizan las emisiones de los 6 principales gases de efecto invernadero, del Gobierno Central de Reino Unido, a lo largo de 19 años: durante el periodo de 1990 a 2008.

Se trató de un estudio completo para los alcances 1 y 2, y parcial para el alcance 3, esto es:

- Alcance 1: Emisiones de fuentes que pertenecen o se controlan por el gobierno de Reino Unido.



- Alcance 2: Emisiones asociadas con el uso de la electricidad del gobierno.
- Alcance 3: Emisiones indirectas asociadas con la actividad del gobierno, en particular aquellas emisiones encarnadas en la producción de bienes y servicios adquiridos por él. Aunque diferencia entre emisiones aguas arriba, aguas abajo, y en el centro de la corriente, se centra en las emisiones aguas arriba (de la cadena de suministro), esto incluye todas las actividades en las que el gobierno gasta dinero. Los desplazamientos no están pagados por el gobierno, y por lo tanto no están incluidos.

El gobierno de Reino Unido puso un énfasis especial en reducir las emisiones de alcance 1 y 2 en todos los departamentos.

Entre los resultados de dicho estudio es necesario destacar la importancia de incluir las emisiones de alcance 3, debido a que resultaron ser responsables del 77% del total de la huella de carbono del gobierno en 2008. No haberlas tenido en cuenta habría sido una considerable subestimación. (Wiedmann y Barrett, 2011)

En relación con estos resultados, es destacable que la gestión medioambiental, a nivel corporativo, estaba tradicionalmente vinculada al control de los impactos directos, tratando de establecer actuaciones que afecten a cuestiones como el consumo de recursos o la generación de emisiones y residuos (Doménech, 2007). Sin embargo, en los últimos años, se ha destacado la necesidad de adoptar una gestión integral del medio ambiente, considerando toda la cadena de suministradores de las empresas (Seuring, 2004; Carbon Trust, 2006, Wiedmann y Lenzen, 2009; Wiedmann et al., 2009).

Este enfoque presenta ventajas importantes. Cuestiones como la importancia de los impactos medioambientales generados en las fases del ciclo de vida no relacionadas con la producción, son relevantes para una gestión ambiental adecuada (Carbon Trust, 2006). Por otro lado, la colaboración entre proveedores abre la posibilidad de obtener mejoras ambientales y reducciones de costes, derivados de una reorganización de los procesos presentes en la cadena de suministradores por la que avanza el producto, en las diferentes fases de su ciclo de vida (Seuring, 2004).

Haciendo un análisis detallado de los diferentes estudios y enfoques tratados anteriormente, podemos realizar las siguientes afirmaciones:

1. No existe consenso sobre los elementos que se deben tener en cuenta para calcular la huella de carbono y la huella ecológica, existiendo diferentes estudios que permiten interpretaciones más amplias o más restringidas de los conceptos.
2. La tendencia actual es permitir diferentes alcances en los estudios de huella de carbono y huella ecológica:
  - Alcance 1: Todo aquello en lo que se tiene influencia directa.
  - Alcance 2: Añade aquello en lo que no tengo influencia directa, como las emisiones generadas por la electricidad que se consume.
  - Alcance 3: Otras emisiones indirectas, procedentes de otros aspectos.
3. Tampoco existe consenso sobre lo que se debe incluir en los estudios de alcance 3.
4. Es necesario disponer de indicadores que realicen una evaluación integral del impacto de las actividades humanas sobre el medio ambiente, reflejando tanto los impactos directos, como indirectos, y todos los aspectos sobre los que se produce impacto: consumo de recursos naturales, emisión de gases de efecto invernadero y otros gases, consumo y contaminación de agua, ocupación de suelo...
5. Los conceptos de huella de carbono y huella ecológica están muy próximos entre sí, tienen los mismos objetivos, y siguiendo las hipótesis de Carballo (2009, 2010), pueden ser considerados como un indicador que proporciona la misma información, expresada en diferentes unidades (hectáreas globales y Tn de CO<sub>2</sub> equivalentes, respectivamente).

## 2.2. Metodologías existentes para los estudios de huella ecológica y huella de carbono en organizaciones

Una de las primeras aplicaciones de huella ecológica para organizaciones en ser publicada fue la de Chambers y Lewis (2001), en ella estos autores proponían una metodología en 7 pasos, en la que la fase de recolección de datos representaba la tarea más intensa y desafiante. En el estudio analizaron la huella ecológica de dos casos de estudio: Anglian Water Services (AWS), durante los años 1998/1999 y Best Foot Forward (BFF), en 1999/2000.

También Barret y Scott (2001) propusieron utilizar la huella ecológica como un método para medir la sostenibilidad de las organizaciones, y desde entonces se han desarrollado numerosos estudios en este sentido.

Lenzen et al. (2003) introdujeron el análisis input-output (entradas-salidas), para calcular la huella ecológica a nivel organización, centrándose en el caso de los Servicios de Agua de Sidney.

Wiedmann et al. (2009) presentaron un enfoque sistemático, capaz de analizar también los impactos de la cadena de suministros. El modelo, denominado Hybrid Life-Cycle-Analysis (Análisis del Ciclo de Vida Híbrido), está basado en una combinación del enfoque bottom-up (de abajo hacia arriba), y el enfoque top-down environmental input-output (de arriba hacia abajo de entradas y salidas ambientales). Este método proporciona la total cuantificación del impacto, por su habilidad de considerar tanto los impactos directos (los que ocurren en la organización), como los impactos indirectos (los generados por los suministradores o socios). Así, esta metodología tiene en cuenta todos los impactos incorporados a los productos de la organización. El modelo se ha aplicado a pequeñas empresas o agencias, como Highlands and Island Enterprise (CENSA, 2009), el Waverley Borough Council (CENSA, 2008), y el Scottish Parliament (Wiedmann, 2008).

Dado que una de las partes más importante del cálculo de la huella ecológica es la fase de recogida de datos, Holland (2003) hace hincapié en la necesidad de desarrollar un sistema de gestión de la información que

grabe no solamente los datos financieros, sino también el consumo de materiales y energía, y la generación de residuos en unidades físicas.

De hecho, calcular la huella ecológica consiste en traducir las diferentes unidades físicas a una unidad común, que pueden ser hectáreas-año (el uso de 1 hectárea durante 1 año) (Chambers y Lewis, 2001), o hectáreas globales (1 hectárea con la productividad media del mundo) (Lewis et al, 2005)

Esta agregación requiere de factores de conversión, que se utilizan para transformar datos heterogéneos, expresados en diferentes unidades, a una única unidad de huella. No existe consenso sobre los factores de conversión. (Gondran, 2012). No obstante, existen varias bases de datos desarrolladas sobre el principio de responsabilidad compartida y la necesidad de capturar los datos a lo largo de toda la cadena de suministro, aguas abajo y aguas arriba:

- Best Foot Forward comercializa la metodología EcoIndex (Chambers y Lewis, 2001)
- CENSA desarrolló tbi0010 UK (Wiedmann y Lenzen, 2006a)

Estos métodos se utilizaron para administraciones públicas, como Waverley Borough Council en los años 2007/2008 (CENSA, 2008). Este estudio distinguía los impactos que se producían directamente por la organización (38% del total de la huella ecológica), de los asociados al consumo de bienes y servicios, incluyendo la electricidad.

El método utilizado en el estudio fue el tbi0010UK, que está basado en el método de Análisis del Ciclo de Vida, extendido a las entradas y salidas ambientales (environmentally extended input-output-based LCA method). En este método se utilizan las cuentas financieras de la organización, para proporcionar contabilidad de huella ecológica y de carbono. (Wiedmann y Lenzen, 2006b). Los factores de conversión se obtienen de datos macroeconómicos ingleses de ONS National Accounts, ONS Environmental Accounts y GFN National Footprint Accounts (NFA)

En diferentes países han existido iniciativas de administraciones que han calculado su huella ecológica como un medio de comunicación para llegar al

público en general. No obstante estos estudios generalmente se han basado en análisis de una sola vez, y la huella ecológica no se ha utilizado como una herramienta de seguimiento y soporte de decisiones sobre la gestión medioambiental (Gondran, 2012).

Para un análisis de la huella ambiental por una sola vez, las instituciones públicas o privadas podrían recurrir a softwares comerciales, con los que no se cuestionan las hipótesis de cálculo, ni los factores de conversión. No obstante, en el contexto de ser considerada como una herramienta de seguimiento y soporte para la toma de decisiones, la comprensión de estos aspectos resulta esencial. Si el usuario final no puede verificar y controlar los factores de conversión, no puede confiar en un software comercial y utilizarlo como una herramienta de seguimiento y soporte para la toma de decisiones. (Gondran, 2012).

Este trabajo de Gondran desarrolla un nuevo método y lo aplica en el Parque Nacional Vanoise. Con el fin de obtener una herramienta de seguimiento y que el usuario final pudiera fácilmente modificarla, y que fuera fácilmente adaptable a otros parques nacionales o regionales, la herramienta de cálculo de la huella ecológica se desarrolló sobre una aplicación de ordenador comúnmente utilizada, como una hoja de cálculo. Gondran en su metodología también utiliza la huella ecológica como herramienta prospectiva, para estimar la reducción que se podría generar con diferentes acciones posibles de gestión medioambiental.

Wiedmann y Barrett (2011) utilizaron estas metodologías para analizar las emisiones de los gases de efecto invernadero, del Gobierno Central de Reino Unido, durante el periodo de 1990 a 2008. Concretamente se utilizó un enfoque basado en entradas y salidas, que se evidenció como robusto y adecuado para dar una visión bien informada, de los grupos clave de productos y actividades del gobierno que tenían un alto nivel de impacto de carbono.

Las administraciones que más han utilizado el concepto de huella ecológica han sido las Universidades. De hecho, el concepto de huella ecológica tiene su origen en el ámbito universitario, ya que los acuñadores de este término son miembros reconocidos de la Universidad de British Columbia, (Wackernagel y Rees, 1996) Entre las universidades que han calculado y publicado los resultados de su huella ecológica se encuentran varias

universidades norteamericanas, de la Unión Europea y australianas. Al no existir una metodología estandarizada para el cálculo en universidades, cada universidad ha adaptado las metodologías existentes a su conveniencia, viéndose muy limitados por la capacidad de recopilar y tratar la información necesaria para su cálculo. (Torregrosa et al., 2010).

Torregrosa et al. (2010) realizan un análisis del estado del arte en Universidades, haciendo un repaso cronológico de las diferentes universidades que han calculado su huella ecológica, las categorías que han incluido en el cálculo, y si han realizado otros estudios complementarios.

Una de las primeras universidades en presentar su cálculo de huella ecológica fue la Universidad de Redlands en 1998 (Venetoulis, 2001). El estudio considera la mayoría de las categorías: electricidad, combustibles fósiles, agua, residuos y movilidad, agrupadas en huella hídrica, huella energética y huella residual. Deja fuera categorías de elevado peso como es la construcción y la alimentación, y, aunque menos significativa, también deja fuera el consumo de papel.

Desde entonces numerosas universidades de todo el mundo han calculado su huella, y han publicado sus resultados, a modo de ejemplo se indican varios casos representativos:

- Newcastle University, publicó los resultados y conclusiones del análisis de huella ecológica realizado en la universidad para el año 1999 (Flint, 2001). La metodología utilizada fue una modificación del modelo propuesto por Wackernagel y Rees para el cálculo per cápita. Evalúa las categorías referentes a: alimentación, edificación, transporte, servicios, consumibles como importaciones, y residuos como exportaciones.
- Holme Lancy College, Herefordshire, Reino Unido, también calculó su huella ecológica en 2001 (Dawe, et al., 2001). El estudio tiene en cuenta el consumo de energía y agua, la alimentación, el tratamiento de residuos y las emisiones y energías asociadas al transporte. El análisis fue realizado por BFF (Best Foot Forward, 2001) empleando los datos proporcionados por la auditoría realizada en Holme Lancy College.
- Northeastern University, en China, calculó la huella ecológica de su campus considerando el consumo de energía (carbón, gas natural y

electricidad), alimentación, residuos, consumo de agua, transporte, infraestructuras y consumo de papel (Li et al., 2007).

- Toronto University, Mississauga, realizó el cálculo de la huella ecológica de la universidad para el curso 2005-2006 (Conway et al., 2008). Las categorías analizadas fueron edificación, agua, transporte, materiales y residuos, energía y alimentación.
- Universidad de León, calculó la huella ecológica del campus de Vegazana, Arroyo et al. (2009), el método escogido es el método original de Mathis Wackemagel y William Rees, considerando los ítems siguientes: consumo de agua, consumo de energía, consumo de papel, emisiones, movilidad, residuos, tasa de reciclado, Ha requeridas para la producción de alimentos y superficie construida.
- Universidad Miguel Hernández (Giménez et al., 2009) publicó un estudio sobre la huella ecológica asociada al transporte en la universidad, y alternativas de reducción.

A la vista de lo anterior, se puede afirmar que no existe consenso sobre la metodología a emplear para el cálculo de la huella ecológica, ni sobre el alcance que debe tener. Diferentes autores estiman la necesidad o no de incluir determinados aspectos. En algunos estudios incluso la decisión se toma en función de los datos disponibles.

Las consecuencia de ello es que los estudios no son equivalentes, y por tanto, los resultados obtenidos no pueden ser utilizados para comparar la huella de dos organizaciones similares, como dos universidades.

Como conclusión se puede decir que en los últimos años se han desarrollado un elevado número de estudios de investigación para calcular el potencial de los análisis de entradas-salidas para calcular la huella ecológica. Todos estos enfoques se centran en diferentes cuestiones de investigación, áreas geográficas y aplicaciones, y todas se basan en suposiciones y conjuntos de datos distintos. Como resultado, ninguno de los estudios son directamente comparables, y en la mayoría de los casos sería difícil adaptar los métodos a diferentes áreas o aplicaciones. (Wiedmann et al., 2005)

Respecto a la huella de carbono, existe menor variabilidad, y dado que es una herramienta que ha sido comúnmente utilizada, existen metodologías de

medida, procedimientos de verificación, y etiquetas para publicitar su medida, verificación y compensación.

En esencia, el cálculo de la huella de carbono de una organización, consiste básicamente en recopilar los datos referentes a los consumos directos e indirectos de materiales y energía, y traducirlos en emisiones de CO<sub>2</sub> equivalentes, con el fin de contar con un inventario de emisiones lo más completo posible.

Las herramientas más utilizadas para el cálculo de la huella de carbono se diferencian entre herramientas para calcular la huella de carbono en productos y en organizaciones:

1. Producto:

- 1.1. PAS 2050: La norma PAS 2050: 2008 Verificación de la Huella de Carbono, es una especificación publicada por British Standards Institution (BSI) en 2008 de aplicación voluntaria.

Las organizaciones que reclamen la conformidad del cálculo de la huella de carbono de sus productos conforme a PAS 2050 deben garantizar que el análisis del ciclo de vida de sus productos sea completo. Definiéndose el análisis de ciclo de vida como una técnica para evaluar aspectos ambientales y los potenciales impactos asociados a un producto (según la Norma ISO 14040:2006 Gestión ambiental. Análisis de ciclo de vida. Principios y marco de referencia (ISO, 2006a)).

Así PAS 2050 diferencia dos tipos de ciclos de vida, en función del tipo de producto:

- Business to Business, cuando el ciclo de vida considerado del producto finaliza con la entrega del mismo a otra organización para que lo utilice en la elaboración de otro producto.
- Business to Customer, cuando se considera el ciclo de vida completo del producto, incluidas las actividades posteriores a la entrega del producto al cliente/usuario.



Adicionalmente, requiere que se consideren al menos, y de forma no limitante, toda una serie de fuentes de emisión tales como: el uso de energías, los procesos de combustión, la reacción química y las pérdidas de gases refrigerantes y otros gases volátiles.

- 1.2. PAS 2060: La norma PAS 2060:2010 Especificación para la Neutralidad de Carbono, es un estándar publicado por British Standards Institution (2010) que permite a las organizaciones asegurar que sus declaraciones sobre neutralización de las emisiones de CO<sub>2</sub> son correctas y no se realizan fraudes por parte de las organizaciones.

El estándar proporciona orientación sobre la manera de cuantificar, reducir y compensar las emisiones de GEI sobre una materia específica en un ámbito muy diverso, incluidas las actividades, productos, servicios, edificios, proyectos, etc.

PAS 2060 se aplica a todas las entidades que puedan demostrar que no producen un aumento neto en la emisión de gases de efecto invernadero como consecuencia del desarrollo de ciertas actividades.

- 1.3. ISO 14067:2013: La norma ISO 14067 Huella de Carbono de Productos. Esta norma, establece la metodología para el cálculo de los Gases de Efecto Invernadero (GEI) emitidos durante todo el ciclo de vida de un producto o servicio. La norma está basada en la PAS 2050 (ISO, 2013a)

## 2. Organización:

- 2.1. GHG Protocol: El Protocolo de Gases de Efecto Invernadero (GHG Protocol, 2005) es una herramienta internacional para el cálculo y comunicación del inventario de emisiones. Ha sido desarrollado entre el Instituto de Recursos Mundiales (World Resources Institute (WRI)) y el Consejo Mundial Empresarial para el Desarrollo Sostenible (World Business Council for Sustainable Development (WBCSD)).

Tiene una metodología extensa y complicada, pero eficaz para la obtención de las emisiones de los GEI directos e indirectos. Utiliza una visión intersectorial y contabiliza las emisiones de cualquier sector.

Incluso permite el tratamiento de todas las emisiones indirectas que se producen a partir de fuentes que no son propiedad de la empresa, como las actividades de extracción de materias primas y su transporte.

El GHG Protocol es la guía más utilizada por las empresas para inventariar sus emisiones de GEI, calcular la huella de carbono y elaborar informes voluntarios. Publicado por primera vez en 2001, el Protocolo es utilizado tanto por empresas grandes como pymes y ha constituido la base para muchos otros métodos e iniciativas.

La iniciativa del Protocolo de Gases Efecto Invernadero comprende dos estándares distintos, aunque vinculados entre sí:

- Estándar Corporativo de Contabilidad y Reporte del Protocolo de GEI: este documento, provee una guía minuciosa para empresas interesadas en cuantificar y reportar sus emisiones de GEI.
- Estándar de Cuantificación de Proyectos del Protocolo de GEI: es una guía para la cuantificación de reducciones de emisiones de GEI derivadas de proyectos específicos.

2.2. ISO 14064: La norma ISO 14064 Gases de Efecto Invernadero, incluye los requisitos para determinar los límites de la emisión de GEI, cuantificar las emisiones de la organización e identificar las actividades o acciones específicas de la compañía con el objeto de mejorar la gestión de estos gases (ISO, 2006b).

La Norma ISO 14064, a diferencia de la anterior, es un estándar internacional verificable, desarrollado como guía para que las empresas puedan elaborar e informar sobre su inventario de gases de efecto invernadero.

La norma se compone de tres partes:

- Parte 1: “UNE-EN ISO 14064-1:2012 Gases de efecto invernadero. Parte 1: Especificaciones y orientaciones, a nivel de la organización, para la cuantificación y la declaración de las emisiones y reducciones de gases de efecto invernadero.

(ISO 14064-1:2006)”: especifica los requisitos para el diseño y desarrollo de inventarios de emisiones de GEI en el nivel de organización o entidad.

- Parte 2: “UNE-EN ISO 14064-2:2012 Gases de efecto invernadero. Parte 2: Especificaciones y orientaciones, a nivel de proyecto, para la cuantificación, la monitorización y la declaración de las reducciones y de las mejoras en la eliminación de gases de efecto invernadero. (ISO 14064-2:2006)”: detalla los requisitos para la cuantificación, seguimiento y presentación de informes sobre mejoras en la reducción y eliminación de emisiones en proyectos de GEI, no es directamente relevante para el cálculo de la huella de carbono de la empresa.
- Parte 3: “UNE-EN ISO 14064-3:2012 Gases de efecto invernadero. Parte 3: Especificaciones y orientaciones para la validación y la verificación de las declaraciones de gases de efecto invernadero. (ISO 14064-3:2006)”, establece los requisitos y directrices para la realización de la validación y verificación.

La norma ISO 14064 proporciona a la industria y al gobierno un conjunto de herramientas para desarrollar programas destinados a reducir las emisiones de GEI, y es compatible con el GHG Protocol.

- 2.3. ISO 14069: Recientemente se ha publicado la norma ISO 14069:2013 Gases de efecto invernadero. Cuantificación e informe de las emisiones de gases de efecto invernadero para organizaciones. Guía para la aplicación de ISO 14064-1 (ISO, 2013b).

Esta norma describe los principios, conceptos y métodos relacionados con la cuantificación e informe de las emisiones directas e indirectas de gases de efecto invernadero. Proporciona una guía para la aplicación de la ISO 14061-1 a los inventarios de gases de efecto invernadero a nivel organización, para la cuantificación e informe de las emisiones directas, indirectas debidas al consumo de energía, y otras emisiones indirectas.

También describe para todas las organizaciones, incluyendo las administraciones locales, los pasos para:

- Establecer los límites de la organización, de acuerdo con un enfoque de control (financiero u operacional), o un enfoque de participación en el capital.
- Establecer los límites operativos, identificando las emisiones directas y las emisiones indirectas relacionadas con el consumo de energía, para que sean cuantificadas e informadas, así como cualquier otra emisión indirecta que la organización elija para cuantificar e informar. Para cada categoría de emisión, se ofrece orientación sobre los límites específicos y metodologías para la cuantificación de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), y sus absorciones.
- Informes de GEI: se ofrece orientación para promover la transparencia con respecto a los límites, las metodologías utilizadas para la cuantificación de las emisiones y absorciones de GEI directas e indirectas, y la incertidumbre de los resultados.

Sin embargo, se debe dejar constancia de que las guías metodológicas para los estudios de huella de carbono de organizaciones están considerablemente menos avanzadas que los estudios de huella de carbono a nivel producto. En general prestan más atención a cómo generar los informes que a cómo calcular la actuación medioambiental de las organizaciones (Pelletier et al., 2014).

Además, existe un tercer tipo de enfoque, cuya utilización está menos extendida, se trata de un enfoque mixto orientado tanto a la organización como al producto, que permite unificar y evitar esfuerzo y gasto. Un ejemplo de este tipo de enfoque es el Método Compuesto de las Cuentas Contables (metodología MC3).

El MC3 permite la estimación de la huella ecológica y la huella de carbono de empresas, organizaciones, bienes y servicios. El método fue diseñado por el biólogo Juan Luis Doménech (2004; 2007), y ampliado por Carballo (2009). Su origen se encuentra en el concepto de huella familiar (Wackernagel et al., 2000). Basándose en la matriz de consumos-superficies presente en la hoja de cálculo para la estimación de la huella de los hogares realizada por Wackernagel, Doménech prepara una matriz

consumos- superficies similar (CLUM), que contiene el consumo de bienes y servicios de las principales categorías de producto que una compañía precisa, organizados de acuerdo a la clasificación TARIC de capítulos arancelarios. También incluye secciones para los residuos generados y el uso de superficie. Estos consumos/ desperdicios son transformados en unidades de superficie y Tn CO<sub>2</sub>.

La información necesaria para estimar la huella ecológica y la huella de carbono empleando el MC3 es obtenida, principalmente, de documentos contables, como el balance y la cuenta de pérdidas y ganancias, lo que permite una clara delimitación de las actividades que están asociadas a cada organización: el MC3 estima la huella de todos los bienes y servicios recogidos en las cuentas contables, los residuos generados debido a la adquisición de estos bienes y el espacio ocupado por todas las instalaciones de la empresa que recogen las cuentas contables.

De ahí la denominación "método compuesto de las cuentas contables" (MC3). La información de otros departamentos de las empresas con datos específicos sobre ciertos apartados (generación de residuos, uso de superficie, entre otros) puede ser necesaria en caso de que no conste en los estados contables. La huella ecológica y la huella de carbono son calculadas en una hoja de cálculo, que al mismo tiempo funciona como la matriz de consumos-superficies.

El MC3 es, en lo esencial, un método compuesto, basado en los principios empleados para estimar la huella de poblaciones: se utiliza una matriz de consumos-superficies basada en procesos; las huellas ecológica y de carbono se obtienen comparando consumos y productividad global y se emplean factores de equivalencia y rendimiento, expresando la huella ecológica en hectáreas globales, y la de carbono en Tn de CO<sub>2</sub> equivalentes (Carballo, 2010).

Por otra parte, la Comisión Europea ha considerado que es esencial disponer de mediciones e informaciones fiables y correctas, sobre el comportamiento ambiental de los productos y de las organizaciones, para la toma de decisiones ambientales a diversos niveles, y que la proliferación de métodos e iniciativas diferentes para evaluar y comunicar el comportamiento ambiental estaba generando confusión y desconfianza en

la información sobre el comportamiento ambiental, por lo que apostó por desarrollar un método armonizado.

En esta línea se aprobó la Recomendación de la Comisión de 9 de abril de 2013, sobre el uso de métodos comunes para medir y comunicar el comportamiento ambiental de los productos y las organizaciones a lo largo de su ciclo de vida (DOUE, 2013).

En dicha Recomendación se incluyen métodos de cálculo de la huella ambiental de los productos y de la huella ambiental de las organizaciones sobre la base de métodos existentes que gozan de amplio reconocimiento:

- a. Método de la huella ambiental de los productos (en lo sucesivo denominada HAP): método general para medir y comunicar el impacto ambiental potencial de un producto en el ciclo de vida.
- b. Método de la huella ambiental de las organizaciones (en lo sucesivo denominada HAO): método general para medir y comunicar el impacto ambiental potencial de una organización en el ciclo de vida.

A efecto de esta metodología, se considera comportamiento ambiental en el ciclo de vida, la cuantificación del comportamiento ambiental potencial, tomando en consideración todas las etapas pertinentes del ciclo de vida de un producto u organización, desde la perspectiva de la cadena de suministro.

Asimismo, se considera organización cualquier compañía, sociedad, firma, empresa, autoridad o institución, o parte o combinación de ellas, tenga o no personalidad jurídica, sea pública o privada, que tiene sus propias funciones y administración.

Tanto la huella ambiental de las organizaciones (HAO), como la huella ambiental de los productos (HAP), ofrecen un enfoque del ciclo de vida para cuantificar el comportamiento ambiental. Mientras que el método de HAP es específico de bienes o servicios concretos, el método de HAO se aplica a las actividades de las organizaciones en su conjunto, es decir, a todas las actividades asociadas a los bienes y/o servicios que la organización ofrece, desde la perspectiva de la cadena de suministro (desde la extracción de materias primas hasta las opciones de gestión final de los residuos, pasando por su uso). La cuantificación de la huella

ambiental de los productos y la de las organizaciones pueden considerarse, por tanto, actividades complementarias, realizándose cada una de ellas para apoyar aplicaciones específicas.

En el presente estudio nos vamos a centrar en la huella ambiental de las organizaciones (HAO). Entre las organizaciones consideradas se incluyen empresas, entidades de la administración pública, organizaciones sin ánimo de lucro y otros organismos.

El enfoque del ciclo de vida tiene en cuenta el conjunto de flujos de recursos e intervenciones ambientales asociadas a un producto u organización desde la perspectiva de la cadena de suministro. Incluye todas las etapas desde la adquisición de materia prima, pasando por los procesos de tratamiento, distribución y uso, hasta los de fin de vida, así como todos los impactos ambientales asociados, efectos sobre la salud, amenazas relacionadas con los recursos, cargas para la sociedad e interacciones pertinentes. Este tipo de enfoque es fundamental para una gestión efectiva, ya que pueden darse efectos ambientales en etapas tanto anteriores como posteriores, por lo que pueden ser difíciles de detectar. Este enfoque es asimismo fundamental para poner de manifiesto las posibles interacciones entre los diferentes tipos de impactos ambientales asociados a decisiones específicas, tanto políticas como de gestión, y para evitar que se produzcan desplazamientos no intencionados de las cargas.

Los estudios de HAO pueden utilizarse con diversos fines, como los siguientes: evaluación comparativa y seguimiento del comportamiento; abastecimiento al menor coste ambiental (es decir, gestión de la cadena de suministro); actividades de reducción; y participación en programas voluntarios u obligatorios.

Pelletier et al. (2014) realizan una comparación entre los diferentes métodos de cálculo de huella ecológica en organizaciones existentes, evaluando las áreas de convergencia y divergencia entre ellos. Concretamente comparan los 6 métodos más extendidos en aquel momento, con el recién aparecido método armonizado de la Comisión Europea, y concluyen que el nuevo método armonizado se puede considerar como un método robusto para medir, rastrear, e informar sobre la actuación medioambiental de las organizaciones, y representa un paso importante hacia una contabilidad medioambiental multicriterio, basada en el ciclo de

vida. Esta metodología proporciona tanto una mayor reproductibilidad y consistencia, como una mejor representatividad física.

Respecto a la metodología armonizada de la Comisión Europea, en los próximos años es previsible que la atención se centre en el desarrollo de Reglas sectoriales para el cálculo de huella ecológica de las organizaciones (RSHAO). Estas reglas sectoriales, definirán requisitos específicos por sectores, que no pueden ser incluidos en la metodología general (Pelletier et al., 2014).

Según este autor, los primeros 3 años de implantación de la metodología armonizada se consideran como una fase piloto, en la que se prestará especial énfasis en facilitar y abaratar el proceso de cálculo, preparando herramientas y procedimientos simplificados, y probando enfoques innovadores para la recolección de los datos.



## CAPÍTULO 3. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

En el Capítulo 1 se ha visto la importancia del concepto de responsabilidad social corporativa, y el amplio desarrollo que está cobrando en la sociedad actual.

Asimismo, también se ha analizado el concepto de desarrollo sostenible, que está íntimamente ligado con la responsabilidad social corporativa, y se han estudiado las esferas de actuación de ambos conceptos que, con los planteamientos actuales son coincidentes, y se centran en los ámbitos económico, social y medioambiental.

El presente trabajo se centra en la esfera medioambiental, dada la importancia del cambio climático, y la necesidad de actuaciones que contribuyan a su mitigación.

Cabe destacar que, aunque la Comisión Europea ha invitado explícitamente a las administraciones públicas a nivel nacional, regional y local, a que examinen también sus prácticas con vistas a la integración de consideraciones de tipo social y medioambiental, en el sector público, no existe tradición en la gestión de la responsabilidad social corporativa.

No obstante, si nos centramos en la esfera medioambiental, dentro de las actuaciones de responsabilidad social corporativa a nivel administraciones públicas, es especialmente importante el Pacto de los Alcaldes, como movimiento europeo en el que participan las autoridades locales y regionales que, con su adhesión, han asumido el compromiso voluntario de reducir en un 20 % las emisiones de CO<sub>2</sub> antes de 2020.

El Pacto de los Alcaldes supone el desarrollo de acciones a nivel local dentro de las competencias de la autoridad local, dirigidas a la reducción de

emisiones de CO<sub>2</sub> y de consumo de energía por parte del usuario final. Los compromisos del Pacto cubren toda el área geográfica correspondiente a la autoridad local (municipio, ciudad, región), y por lo tanto se deben incluir acciones relativas tanto al sector privado como al sector público. No obstante, se espera que la autoridad local juegue un papel ejemplarizante y que, consecuentemente, tome medidas excepcionales relativas a los propios edificios e instalaciones, flota de vehículos, etc.

Como se ha visto en el capítulo 1, los signatarios del Pacto se comprometen a preparar durante el año inmediatamente posterior a su adhesión oficial:

- Un Inventario de Referencia de las Emisiones (IRE)
- Un Plan de Acción para la Energía Sostenible (PAES)

Los Planes de Acción para la Energía Sostenible deben incluir acciones concretas para lograr el objetivo general, y una de las principales dificultades a la hora de redactarlos es la de prever y cuantificar el impacto de las acciones propuestas

En el marco del Pacto de los Alcaldes, se ha destacado que en la provincia de Alicante la Agencia Provincial de la Energía, organismo de la Diputación Provincial de Alicante, ha impulsado la adhesión de un elevado número de municipios, con el apoyo, técnico y económico, para la preparación de sus Inventarios de Referencia de Emisiones, y sus Planes de Acción para la Energía Sostenible.

Por otra parte, a la hora de valorar y medir el comportamiento en el ámbito medioambiental, resulta muy adecuado utilizar indicadores de sostenibilidad, o indicadores ambientales, y se ha justificado que, tanto la huella ecológica, como la huella de carbono, son indicadores muy utilizados, y con mucho potencial de comunicación, que pueden llegar a un amplio rango de audiencias, para promover la comprensión de cómo las actividades de la gente tienen un impacto sobre el medio ambiente.

Existen numerosos estudios científicos sobre huella ecológica y huella de carbono, que desarrollan los conceptos, su alcance, y proponen metodologías para su cálculo.

En el Capítulo 2 se ha visto que pueden ser utilizadas para diferentes fines: como herramienta de previsión, como herramientas de valoración y apoyo a la toma de decisiones, y para analizar la evolución del comportamiento ambiental a lo largo del tiempo.

También se ha visto que, además de para diferentes fines, los conceptos han sido utilizados a diferentes escalas: para naciones, regiones, ciudades, productos, industrias, procesos, organizaciones, e instituciones.

Hasta ahora las utilizaciones más comunes de los conceptos han sido a escala nacional, para la huella ecológica, y para empresas, la huella de carbono, pero tanto la Unión Europea, como los gobiernos nacional y autonómico proponen promover el cálculo de la huella ecológica y de carbono en las administraciones públicas.

Las metodologías existentes pueden aplicarse a las administraciones públicas, pero no existen herramientas específicas que se adapten a las singularidades de las mismas. De hecho, en el momento actual existen muchos estudios de huella de municipios, pero no de ayuntamientos como organizaciones, sin embargo, el ayuntamiento tiene capacidad limitada para influir en la huella del municipio, pero no sobre la huella de sí mismo como organización.

A la vista de todo ello, llegamos a la conclusión de que la huella ecológica y la huella de carbono son herramientas muy útiles para valorar el comportamiento ambiental de las administraciones locales, y pueden facilitar el cumplimiento de los compromisos del Pacto de los Alcaldes, pero no existen metodologías específicas que faciliten su cálculo, por lo tanto, existe una necesidad de herramientas adaptadas a la singularidad de las administraciones locales, y esa necesidad no está suficientemente cubierta por las investigaciones actuales. En consecuencia, el planteamiento de la investigación es cubrir ese hueco.

Como se ha hecho constar en el Capítulo 2, la huella ecológica y la huella de carbono mayoritariamente han sido utilizados como conceptos distintos, pero el objetivo final de ambos es el mismo. Siguiendo esta línea también existen estudios que afirman que deben ser consideradas como un indicador que proporciona la misma información, expresada en diferentes unidades (hectáreas globales y Tn de CO<sub>2</sub> equivalentes, respectivamente).

En el presente trabajo nos vamos a centrar en la huella de carbono, pero en una huella de carbono de alcance 3, en la que se incluirán tanto las emisiones directas, como las indirectas asociadas con la actividad de la organización.

## CAPÍTULO 4. OBJETIVOS

De acuerdo con los capítulos anteriores, el objetivo general del presente estudio es diseñar y validar un procedimiento de cálculo, adaptado a la singularidad de las administraciones locales, que permita utilizar la huella de carbono, como indicador del impacto de las actuaciones de la administración local, sobre el medio ambiente.

Dicho procedimiento debe permitir calcular el indicador en varios escenarios posibles, para conocer el impacto derivado de diferentes políticas o estrategias de la administración local, y poder utilizarlo como herramienta de apoyo para la toma de decisiones.

Otros objetivos del trabajo son los siguientes:

- Facilitar a las administraciones locales el acceso a una herramienta que le permita conocer y mejorar su comportamiento ambiental, demostrando su compromiso con la protección del medio ambiente y con una gestión eficiente de los recursos.
- Identificar qué actividades de las administraciones locales generan más impacto sobre el medio ambiente, para facilitar la adopción de medidas correctoras.
- Contribuir a la obtención de informes sobre la sostenibilidad de la administración local, como organización, para incluirlos en su planificación estratégica.
- Proponer ratios de huella de carbono por habitante, Km<sup>2</sup> u otros, que permitan comparar el resultado con otras organizaciones similares, que utilicen el mismo método de cálculo.

- Facilitar el desarrollo de los Planes de Acción para la Energía Sostenible, y en consecuencia, el cumplimiento de los objetivos marcados en el Pacto de los Alcaldes.
- Posibilitar la inscripción de la huella de carbono de la administración local en el Registro Nacional de Huella de Carbono.
- Proponer una sistemática de cálculo para evaluar el comportamiento ambiental de la entidad local a lo largo del tiempo, analizando la huella de carbono de varios ejercicios.
- Validar el procedimiento de cálculo diseñado, para ratificar su validez.

## CAPÍTULO 5. MÉTODO

El presente trabajo pretende diseñar un procedimiento de cálculo de la huella de carbono de una administración local en España, para ello se basará en metodologías existentes, científicamente documentadas, y se desarrollaran los aspectos específicos correspondientes a la organización en estudio. El método a emplear será el de estudio descriptivo con validación mediante técnicas cualitativas de búsqueda de consenso.

En primer lugar se analizarán las características específicas de las organizaciones en las que se va a centrar el estudio: las administraciones locales.

### 5.1. Análisis de las características específicas de las administraciones locales

Aproximadamente el 2% de la superficie terrestre de la Tierra está cubierta por áreas urbanas, que le sirven de hogar a más de 3.000 millones de personas. Actualmente, más de la mitad de la población mundial vive en ciudades (IPCC, 2006).

En este entorno, las administraciones locales desempeñan un papel decisivo a la hora de atenuar los efectos del cambio climático, máxime si consideramos que el 80 % del consumo energético y las emisiones de CO<sub>2</sub> está asociado con la actividad urbana (Pacto de los Alcaldes, 2014).

Toda la población se reparte por municipios, cuya administración es la más cercana al ciudadano, por lo que las actuaciones de la misma son muy visibles por la población, y pueden tener un efecto ejemplarizante más directo.

Según datos del Instituto Nacional de Estadística de 1 de enero de 2013, en total España tiene 8.117 municipios con sus correspondientes ayuntamientos, pero lo más llamativo es que el 60% de ellos, concretamente 4.896, tienen una población inferior a mil habitantes. En oposición a este dato, el 40% de la población española reside en los 63 municipios mayores de 100.000 habitantes.

El reparto de la población de los municipios españoles, y el reparto de la población en función del tamaño del municipio se refleja en la tabla 5.1, y en las figuras 5.1 y 5.2.

Tabla 5.1. Reparto de población y municipios en función del tamaño del municipio. Fuente: INE, datos 1 de enero de 2013

	Total	De 0 a 1.000	De 1.001 a 10.000	De 10.001 a 20.000
<b>Nº de municipios</b>	8.117	4.896	2.463	355
<b>Población</b>	46.229.783	1.478.631	8.334.627	5.034.822

	De 20.001 a 50.000	De 50.001 a 100.000	De 100.001 a 500.000	Más de 500.000
<b>Nº de municipios</b>	257	83	57	6
<b>Población</b>	7.593.871	5.065.524	11.160.284	7.562.024

Figura 5.1. Distribución de los municipios en España en función de su tamaño. Fuente: elaboración propia con datos INE del padrón municipal a 1 de enero de 2013.

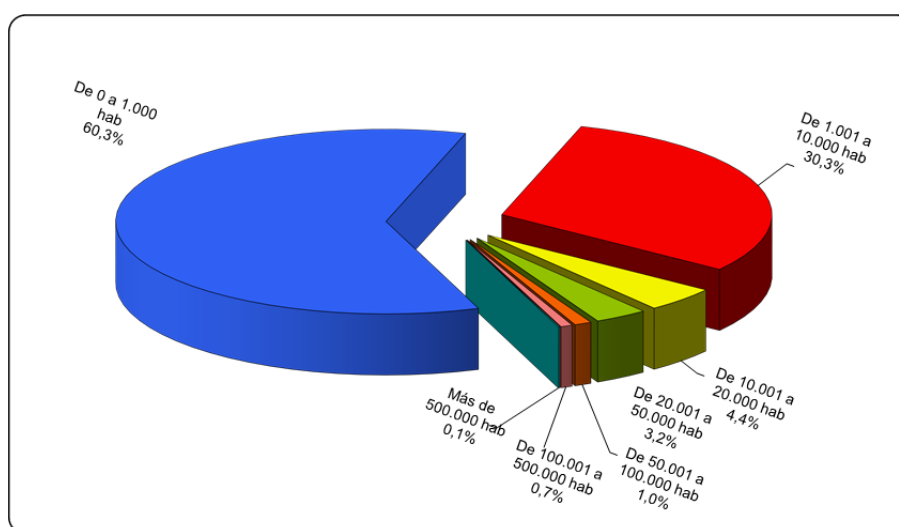
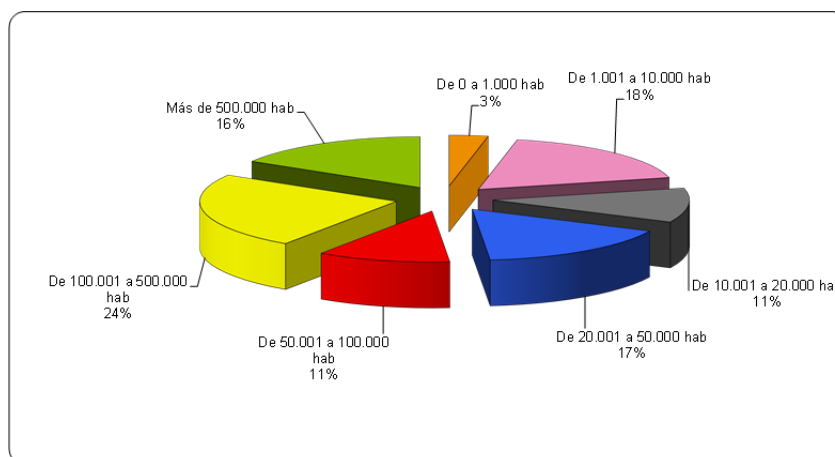




Figura 5.2. Distribución de la población en España en función del tamaño del municipio.  
Fuente: elaboración propia con datos INE del padrón municipal a 1 de enero de 2013.



En España el funcionamiento de las entidades locales viene regulado por la Ley 7/1985, Reguladora de las Bases del Régimen Local, modificada por la Ley 27/2013, de racionalización y sostenibilidad de la Administración Local, que regula, entre otras muchas cosas, sus competencias, y los servicios que se deben prestar en función de la población. (BOE, 1985; BOE, 2013).

De acuerdo con dicha legislación, se consideran entidades locales territoriales las siguientes:

- a. El municipio.
- b. La provincia.
- c. La isla en los archipiélagos balear y canario.
- d. Las comarcas u otras entidades que agrupen varios municipios.
- e. Las áreas metropolitanas.
- f. Las mancomunidades de municipios.

En nuestro caso nos vamos a centrar en los municipios, aunque los resultados del estudio serán aplicables al resto de entidades locales.

El municipio es la entidad local básica de la organización territorial del estado. Tiene personalidad jurídica y plena capacidad para el cumplimiento de sus fines. Para la gestión de sus intereses y en el ámbito de sus competencias, puede promover actividades y prestar los servicios públicos que contribuyan a satisfacer las necesidades y aspiraciones de la comunidad vecinal. El gobierno y la administración municipal corresponden al ayuntamiento.

La Ley de Bases de Régimen Local regula los servicios que deberán prestar los municipios, que serán los siguientes:

- a. En todos los municipios: alumbrado público, cementerio, recogida de residuos, limpieza viaria, abastecimiento domiciliario de agua potable, alcantarillado, acceso a los núcleos de población y pavimentación de las vías públicas.
- b. En los municipios con población superior a 5.000 habitantes, además: parque público, biblioteca pública y tratamiento de residuos.
- c. En los municipios con población superior a 20.000 habitantes, además: protección civil, evaluación e información de situaciones de necesidad social y la atención inmediata a personas en situación o riesgo de exclusión social, prevención y extinción de incendios e instalaciones deportivas de uso público.
- d. En los municipios con población superior a 50.000 habitantes, además: transporte colectivo urbano de viajeros y medio ambiente urbano.

Dada la regulación existente, que establece el funcionamiento de las entidades locales, los resultados de cualquier investigación en un ayuntamiento, resultan directamente aplicables en los otros 8.116.

Analizando la distribución de los municipios en función de su tamaño, se puede presumir que, como regla general, los ayuntamientos no dispondrán de personal especializado con suficientes conocimientos técnicos para realizar estudios del impacto de sus actuaciones sobre el medio ambiente, por lo que proporcionarles un método de aplicación directa, que les permita calcular la huella de carbono, les facilitaría el acceso a una importante herramienta para la toma de decisiones.

La filosofía del presente trabajo es “PIENSA GLOBAL, ACTUA LOCAL”, según la cual muchas pequeñas actuaciones a pequeña escala, pueden suponer un elevado resultado global.

Esta misma filosofía es la que mueve el Pacto de los Alcaldes, en el que participan las autoridades locales y regionales, que han asumido el compromiso voluntario de mejorar la eficiencia energética y utilizar fuentes de energía renovable en sus territorios. Con su compromiso, los firmantes de Pacto se han propuesto superar el objetivo de la Unión Europea de reducir en un 20 % las emisiones de CO<sub>2</sub> antes de 2020.

En toda Europa el Pacto de los Alcaldes tiene, en abril de 2014, 5.560 participantes, que representa una población de 183.323.171 habitantes, y en España se han adherido 1.453 entidades, que engloban el 57% de la población (Pacto de los alcaldes, 2014). Los gobernantes de las administraciones que representan toda esta población en España, se han comprometido a reducir un 20% las emisiones de CO<sub>2</sub> de sus territorios, y la herramienta que se propone puede contribuir a facilitar esta actuación.

En la provincia de Alicante, la Agencia Provincial de la Energía ha impulsado la adhesión de sus municipios al Pacto de los Alcaldes, y ha jugado un importante papel en el desarrollo de estrategias energéticas regionales.

De hecho, la Diputación de Alicante, con el apoyo técnico de la Agencia Provincial de la energía, aprueba anualmente un plan provincial de ahorro energético. Este plan es una herramienta técnica y financiera que cuenta con un presupuesto de 4.5 millones de euros para el período 2012-2014 y es implementado a través de convocatorias anuales. La idea detrás del plan es asistir a ayuntamientos a cumplir sus compromisos con el Pacto (Belén y Belmar, 2013)

Para beneficiarse de las ayudas, los municipios deben ser firmantes del Pacto de los Alcaldes, haber desarrollado el Plan de Acción de Energía Sostenible y presentar estudios de viabilidad técnica para proyectos de eficiencia energética propuestos. La Agencia de la Energía asiste a la autoridad provincial en el proceso de selección, apoya a los municipios a llevar a cabo las medidas, y monitoriza la reducción de los consumos energéticos una vez ejecutados los proyectos.

Las primeras dos convocatorias permitieron a 62 municipios reducir su factura energética en 500.000 € por año y sus emisiones de CO<sub>2</sub> en 700 Tn/año (Belén y Belmar, 2013).

En Agosto de 2013 en la provincia de Alicante había 123 ayuntamientos adheridos al Pacto de los Alcaldes, esto representa un 85% de los municipios de la provincia, y de ellos 96 han presentado sus planes de acción para la Energía Sostenible. (Agencia Provincial de la Energía, 2014).

Se debe hacer constar que existen iniciativas de cálculo de huella ecológica y huella de carbono a nivel municipios, y que el mismo Pacto de los Alcaldes promueve la realización de inventarios de emisiones previos en los municipios participantes, pero lo que en el presente estudio se pretende es calcular la huella de carbono de los ayuntamientos como organizaciones, dado que el ayuntamiento tiene una capacidad de acción limitada sobre la huella de su municipio, pero total sobre su propia huella.

En relación con las características de las administraciones locales españolas, es importante destacar que la estructura de los presupuestos, y clasificación de los gastos de las entidades locales, es común para todo el país, y está perfectamente regulada, a nivel estatal, por la Orden del Ministerio de Economía y Hacienda EHA/3565/2008, por la que se aprueba la estructura de los presupuestos de las entidades locales (BOE, 2008b), modificada por la Orden HAP/419/2014 (BOE, 2014b).

Dicha orden regula la estructura, normas y códigos a los que deben adaptarse los presupuestos de las administraciones locales, y estipula que los estados de gastos de los presupuestos de las entidades locales se clasificarán con los siguientes criterios:

1. Por programas: Los créditos se ordenan según su finalidad, y los objetivos que con ellos se proponga conseguir, con arreglo a la clasificación por áreas de gasto, políticas de gasto, grupos de programas y programas.
2. Por categorías económicas: La clasificación económica del gasto agrupará los créditos por capítulos, separando las operaciones corrientes, las de capital y las financieras. Atendiendo a su naturaleza económica, los capítulos se desglosarán en artículos, y éstos, a su vez, en conceptos, que se podrán subdividir en subconceptos. Los créditos se clasificarán de acuerdo con la estructura que, por capítulos, artículos, conceptos y subconceptos, se detalla en el anexo III de la Orden.
3. Opcionalmente, por unidades orgánicas.

La aplicación presupuestaria vendrá definida, al menos, por la unión de las clasificaciones por programas y económica. Estos criterios de clasificación de los gastos deben aplicarse tanto en la elaboración del presupuesto anual de la entidad local, como en la ejecución del mismo, por lo que se dispone de una relación detallada de todos los gastos perfectamente clasificados, que resulta factible utilizar como fuente de datos para el cálculo de la huella de carbono.

Muchas de las metodologías analizadas para el cálculo de la huella de carbono obtienen los datos directamente de la contabilidad, y dado que la estructura de la contabilidad es común para todas las entidades locales de España, si somos capaces de desarrollar una metodología que traslade directamente los datos de la contabilidad municipal, al cálculo de la huella de carbono, será directamente aplicable a cualquier entidad local, cuya estructura de gastos se rija por la misma regulación.

De acuerdo con ello, en el presente estudio se pretende establecer equivalencias entre los conceptos de la clasificación económica de los gastos de la contabilidad municipal, con categorías de consumo, y para cada categoría de consumo, empleando factores de conversión, y emisión, transformar los datos económicos, en datos de emisión de CO<sub>2</sub>. En esencia, se pretende trasladar las cuentas del ayuntamiento, por partidas, a emisiones de CO<sub>2</sub>.

La principal ventaja de este procedimiento de cálculo que se propone es que los datos de la ejecución del presupuesto municipal son fiables, comparables, y fáciles de obtener, y además sería factible estimar la huella de carbono en diferentes momentos: antes de iniciar el ejercicio, a partir del presupuesto aprobado, al finalizar el mismo, con los datos de la liquidación, e incluso avances en momentos puntuales, con estudios de ejecución del gasto.

Una vez obtenidas las equivalencias entre la clasificación económica, y las categorías de consumo, y los factores de conversión, de datos económicos, a emisiones de CO<sub>2</sub>, el procedimiento será directamente aplicable a cualquier administración local española.

A efectos de verificar la aplicación del procedimiento, se utilizará para realizar un estudio de huella de carbono de un ayuntamiento de la provincia de Alicante de 25.000 habitantes: Mutxamel.

Se ha elegido Mutxamel por tratarse de un ayuntamiento muy comprometido con el medio ambiente, que lleva mucho tiempo realizando actuaciones de ahorro energético y reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>. De hecho, por acuerdo del Ayuntamiento Pleno de 26 de abril de 2010 se adhirió al Pacto de los Alcaldes.

Como se ha indicado, para cristalizar el compromiso político en medidas y proyectos concretos, los firmantes del Pacto deben elaborar un Inventario de Emisiones de Referencia. El Inventario de Emisiones de Referencia es un cálculo de la cantidad de CO<sub>2</sub> emitida como resultado del consumo de energía en el territorio del firmante del Pacto durante un año que se toma como referencia. Permite identificar las principales fuentes de emisiones de CO<sub>2</sub> y su respectivo potencial de reducción, y preparar un Plan de Acción para la Energía Sostenible.

El Inventario de Emisiones de Mutxamel se finalizó en octubre de 2011. Fue realizado con la colaboración de la Diputación de Alicante, y recoge los datos de las emisiones generadas en el municipio en el año de referencia 2007.

Partiendo de los datos de dicho inventario, se preparó el Plan de Acción para la Energía Sostenible para el periodo 2012-2020, en el que el

Ayuntamiento de Mutxamel, como autoridad local competente, afronta el reto de comprometerse a la disminución de un 20% de las emisiones de CO<sub>2</sub> totales emitidas en su término municipal, en el año 2007. Esta reducción de emisiones no se refiere exclusivamente al sector público, sino también a los sectores residencial, servicios, y transporte.

El Plan de Acción para la Energía Sostenible (PAES) es el documento clave, en el que el firmante del Pacto explica cómo pretende cumplir su objetivo de reducción de CO<sub>2</sub> antes del año 2020. Define las actividades y las medidas establecidas para cumplir los objetivos, los plazos y las responsabilidades asignadas, y resume las acciones fundamentales que se prevén llevar a cabo.

El PAES se aprobó en septiembre de 2012, y recoge acciones y proyectos concretos, asignando presupuesto, personal y recursos suficientes para llevar a cabo las actuaciones. Esta serie de medidas han sido consensuadas a nivel técnico, político y ciudadano, dándose a conocer en un proceso de participación ciudadana. El plan aprobado tiene vigencia hasta el 2020, pero es necesaria su revisión cada dos años.

Ya se ha hecho constar que uno de los principales problemas a la hora de elaborar el Plan de Acción para la Energía Sostenible, y realizar el seguimiento del cumplimiento de los objetivos marcados, es cuantificar los resultados que es previsible obtener de las acciones que se proponen, por lo que surge la necesidad de disponer de una herramienta que facilite estos cálculos.

El obtener los datos necesarios directamente de la contabilidad, facilita la tarea, y puede permitir realizar el cálculo de la huella de carbono a pequeñas organizaciones, que actualmente no disponen de medios para ello, con las metodologías existentes.

El método también sería aplicable a otras administraciones españolas, adaptándolo a sus estructuras presupuestarias, así como a administraciones de otros países, realizando las adaptaciones necesarias en la estructura económica.

## 5.2. Justificación del marco metodológico seleccionado

Como ya se ha indicado en el capítulo de Estado del Arte, la Comisión Europea consideró que la proliferación de métodos e iniciativas diferentes para evaluar el comportamiento ambiental estaba generando confusión y desconfianza, y apostó por desarrollar un método armonizado. De acuerdo con ello, se aprobó la Recomendación de la Comisión de 9 de abril de 2013, sobre el uso de métodos comunes para medir y comunicar el comportamiento ambiental de los productos y las organizaciones a lo largo de su ciclo de vida. (DOUE, 2013)

A la vista de lo anterior, en el presente estudio se seguirán las recomendaciones de la Comisión Europea, y se aplicará la metodología propuesta, no obstante, se debe hacer constar que dicha metodología armonizada se trata de una metodología general, que abarca todas las fases del estudio, desde la definición de los objetivos, hasta la elaboración del estudio final de interpretación de los resultados, debido a ello, no se trata específicamente un procedimiento de cálculo, sino que especifica todos los aspectos que debe incluir el cálculo.

Para la realización de un estudio conforme a la metodología armonizada se deben seguir las siguientes fases:

1. Definición de los objetivos,
2. Definición del alcance del estudio,
3. Documentación del perfil de uso de los recursos y de emisiones,
4. La evaluación de impacto de huella ambiental y
5. La interpretación y la presentación de informes de huella ambiental.

Las fases 3 y 4 son las más complejas del estudio, y en el presente trabajo se propone que la información necesaria para el cálculo se obtenga directamente de la contabilidad.



Tal como se ha detallado en el capítulo de Estado del Arte, existen multitud de estudios que ligan la recogida de datos ambientales con datos económicos, a modo de ejemplo citaremos los siguientes:

- Metodología MC3, desarrollada en numerosos artículos (Cagiao et al., 2011; Doménech et al., 2010; Carballo et al., 2009; Carballo y Doménech, 2010; Carballo et al., 2012), entre otros. La principal ventaja de esta metodología es que utiliza como datos de entrada, las cuentas financieras de la organización, lo que significa que no se puede omitir ningún producto o proceso. Siguiendo dicha metodología, la totalidad de los datos se obtiene a partir de las cuentas contables de la organización.
- Holland (2003) considera que, para ofrecer una correcta metodología, que permita la evaluación medioambiental en caso de organizaciones complejas, el sistema de contabilidad medioambiental de la huella ecológica necesita estar armonizado con otras herramientas de gestión, y hace hincapié en la necesidad de desarrollar un sistema de gestión de la información que grabe no solamente los datos financieros, sino también el consumo de materiales y energía, y la generación de residuos en unidades físicas.
- Bagliani y Martini (2012), proponen la implementación conjunta de la huella ecológica y la contabilidad de costes, con el propósito de contabilizar los costes medioambientales derivados de las actividades de producción.
- Wiedmann y Lenzen (2006b) utilizan las cuentas financieras de la organización, para proporcionar contabilidad de huella ecológica y de carbono

Entre todos los estudios que obtienen los datos ambientales directamente de la contabilidad de las organizaciones, el que se encuentra en un grado más avanzado de desarrollo, disponiendo de matrices de cálculo con factores de conversión y emisión, es la metodología MC3.

De acuerdo con todo lo anterior, el Marco Metodológico para la realización del estudio de huella de carbono serán la metodología armonizada de la Comisión Europea, y el método MC3. En los apartados siguientes se realiza una descripción detallada de cada uno de ellos.

Así pues, siguiendo las fases estipuladas en la metodología armonizada de la Comisión Europea, y empleando en método MC3, principalmente en la fase de obtención de los datos, se diseñará un procedimiento de cálculo específico para las administraciones locales españolas.

### **5.3. Descripción del marco metodológico en el que se desarrolla la investigación**

#### **5.3.1. Metodología armonizada de la Comisión Europea**

Una vez revisadas y analizadas las distintas metodologías existentes, y visto el esfuerzo realizado por la Comisión Europea para desarrollar un método armonizado, nos vamos a basar en la Recomendación de la Comisión de 9 de abril de 2013, sobre el uso de métodos comunes para medir y comunicar el comportamiento ambiental de los productos y las organizaciones a lo largo de su ciclo de vida, concretamente en la parte referente a organizaciones (DOUE, 2013).

#### **Fases del estudio**

Como se ha indicado en el apartado anterior, para la realización del estudio se deben seguir cinco fases, a continuación se analiza en detalle lo que se debe incluir en cada una de ellas:

1. Definición de los objetivos,
2. Definición del alcance del estudio,
3. Documentación del perfil de uso de los recursos y de emisiones,
4. La evaluación de impacto de huella ambiental y
5. La interpretación de los resultados y la presentación de informes.

### **Definición de los objetivos del estudio**

La definición de los objetivos constituye el primer paso del estudio, y deberá incluir al menos las aplicaciones previstas, las razones que justifican la realización del estudio y el contexto de la decisión y los destinatarios.

### **Definición del alcance del estudio**

La definición del alcance deberá estar en línea con los objetivos definidos, y deberá identificar los límites del estudio.

Las actividades de las organizaciones están integradas en última instancia en las redes de relaciones sociales, financieras y físicas. Por lo tanto, es necesario establecer límites para definir formalmente cuáles de estas relaciones se van a considerar y cuáles van a quedar excluidas.

Una idea clave que surgió de enfoques de contabilidad ambiental, basados en el ciclo de vida, consiste en que el uso de los recursos y las emisiones relacionados con procesos anteriores (es decir, bienes y servicios adquiridos por la organización), o posteriores (es decir, vinculados a la distribución, almacenamiento, utilización, y fin de vida de los bienes o servicios proporcionados por la organización), pueden ser determinantes para el perfil ambiental global de la organización. Por tanto, una gestión ambiental efectiva y eficaz, requiere que se preste atención a estos procesos anteriores y posteriores, y la consideración de la medida en que están, o pueden estar, influidos por la toma de decisiones al nivel de la organización.

Evidentemente, la elección de los límites del sistema desempeña un papel importante, dichos límites deberán establecerse de acuerdo con una serie de principios, y de forma coherente. La definición de los límites también determina directamente la utilidad de los resultados analíticos para las distintas aplicaciones.

Los límites organizativos deberán abarcar todas las instalaciones o actividades que la organización posea o explote (parcial o totalmente), y que contribuyan a la cartera de productos, durante el intervalo de notificación.

El intervalo de notificación debería ser de un año.

Dentro de la definición del alcance, se debe hacer referencia a las categorías específicas de impactos ambientales consideradas. Por lo general, estas se refieren a la utilización de los recursos (p. ej., combustibles fósiles y minerales), o a las emisiones de sustancias nocivas para el medio ambiente (p. ej., GEI o productos químicos tóxicos), que puedan afectar a la salud humana.

En nuestro caso, dado que nos vamos a centrar en huella de carbono, únicamente nos referiremos a la categoría de cambio climático.

### **Documentación del perfil de uso de los recursos y de emisiones (fase de inventario)**

Se deberá realizar un inventario de todas las entradas/salidas de los recursos de materia/energía, y de las emisiones a la atmósfera, así como de los vertidos al agua y al suelo. Esto es lo que se llama perfil de uso de los recursos y de emisiones.

Al nivel de la organización, esto incluye todas las entradas y salidas en relación con los procesos que sean propiedad y/o gestionados por la organización, y que contribuyan a formar la cartera de productos dentro del límite organizativo.

Para los procesos fuera del límite organizativo, a cuyos datos no sea posible acceder directamente, se utilizarán normalmente datos genéricos. Sin embargo, una buena práctica es intentar acceder a los datos recogidos directamente de los proveedores en la medida de lo posible, en particular en relación con los procesos significativos desde la perspectiva ambiental.

Los datos genéricos son los datos extraídos de bases de datos de inventario del ciclo de vida de terceros, de informes de la administración pública o de asociaciones industriales, de bases de datos estadísticos, de bibliografía revisada por pares, o de otras fuentes. Se utilizan cuando no se dispone de datos específicos o estos no son pertinentes.

El perfil de uso de los recursos y de emisiones consiste en los flujos de entrada y salida documentados relacionados con todas las actividades y procesos de todas las fases del ciclo de vida, dentro de los límites

definidos. Deberán considerarse los siguientes elementos, para su inclusión en el perfil de uso de los recursos y de emisiones:

- las actividades e impactos directos, de fuentes que sean propiedad de la organización, o estén bajo su gestión,
- las actividades anteriores que sean indirectamente atribuibles,
- las actividades posteriores que sean indirectamente atribuibles.

Deberá aplicarse la amortización lineal para los bienes de equipo, teniendo en cuenta la vida útil prevista (y no el tiempo necesario para llegar a un valor contable de 0).

#### Requisitos adicionales del perfil de uso de los recursos y de emisiones

1. Contabilización del uso de electricidad (incluido el uso de energías renovables)

La electricidad de la red consumida anteriormente o dentro de los límites organizativos definidos, deberá modelizarse con la mayor precisión posible, dando preferencia a los datos específicos de los proveedores. Si no se dispone de datos específicos del proveedor, deberán utilizarse datos sobre la combinación de consumo del país en el que tienen lugar las etapas del ciclo de vida.

2. Absorciones y emisiones de carbono biogénico

Las absorciones y emisiones correspondientes a fuentes de carbono biogénico deberán figurar por separado en el perfil de uso de los recursos y de emisiones.

#### Recogida de datos específicos

Los datos específicos son los datos recogidos, o medidos directamente, y representativos de las actividades de una instalación, o de un conjunto de instalaciones en concreto. Los datos deberían incluir todas las entradas y salidas conocidas de los procesos. Las entradas son (por

ejemplo) la energía, el agua, los materiales utilizados, etc., mientras que las salidas son los productos, los coproductos, las emisiones y los residuos. Las emisiones pueden dividirse en tres categorías: emisiones a la atmósfera y vertidos al agua y al suelo. Los datos específicos pueden recogerse, medirse o calcularse a partir de los datos de actividad y de los factores de emisión asociados. Cabe señalar que los factores de emisión pueden derivarse de datos genéricos sujetos a los requisitos de calidad de los datos.

Deberán obtenerse datos específicos en relación con todos los procesos y actividades dentro del límite organizativo definido y con todos los procesos/actividades secundarios cuando sea conveniente. No obstante, cuando los datos genéricos sean más representativos o adecuados que los datos específicos (lo que deberá comunicarse y justificarse) para los procesos primarios, deberán utilizarse datos genéricos también para los procesos primarios.

La regla de base es que la recogida de datos sea de toda la organización, y que el período de referencia de la recogida de datos sea de un año o más.

#### Recogida de datos genéricos

Los datos genéricos son datos que no se basan en mediciones o cálculos directos de los procesos respectivos del sistema. Los datos genéricos pueden ser sectoriales, o multisectoriales. Entre los datos genéricos figuran, por ejemplo, los siguientes:

- datos procedentes de la bibliografía o de publicaciones científicas,
- datos medios de la industria relativos al ciclo de vida, procedentes de las bases de datos de inventario del ciclo de vida, informes de asociaciones industriales, estadísticas de las administraciones públicas, etc.

Los datos genéricos deberían utilizarse únicamente en relación con los procesos y actividades fuera del límite organizativo definido, o para aportar factores de emisión en relación con los datos de actividad que describan los procesos primarios. Además, en relación con los procesos y

actividades dentro de los límites organizativos, que estén mejor representados por datos genéricos, se deberá utilizar este tipo de datos. Cuando estén disponibles, deberán utilizarse datos genéricos sectoriales en lugar de multisectoriales. Las fuentes de los datos utilizados deberán estar claramente documentadas y deberán indicarse en el informe.

#### Tratamiento de las lagunas restantes de datos y de los datos que faltan

Existen lagunas de datos cuando no se dispone de datos específicos o genéricos suficientemente representativos de un proceso o actividad determinada. En la mayoría de los procesos o actividades en los que faltan datos, debería ser posible obtener suficiente información para dar una estimación razonable de los datos que faltan. Toda laguna de datos deberá subsanarse utilizando los mejores datos genéricos o extrapolados disponibles. La contribución de esos datos (incluidas las lagunas de datos genéricos) no deberá representar más del 10 % de la contribución total a cada categoría de impacto considerada.

#### **Evaluación de impacto de la huella ambiental de las organizaciones**

Una vez recopilado el perfil de uso de recursos y de emisiones, deberá realizarse la evaluación de impacto de la huella ambiental. La evaluación de impacto de HA no pretende sustituir a otras herramientas (reglamentarias) de alcance y objetivo diferentes, como la evaluación del riesgo ambiental, la evaluación de impacto ambiental en un lugar específico, o la normativa sobre salud y seguridad a nivel de producto, o relacionada con la seguridad en el lugar de trabajo. En particular, la evaluación de impacto de HA no tiene por objeto predecir si en un lugar específico, y en un momento concreto, van a superarse los umbrales, y van a producirse impactos reales. Por el contrario, describe las presiones existentes sobre el medio ambiente. Así pues, la evaluación de impacto de HA es complementaria de otras herramientas suficientemente demostradas, en el sentido que añade la perspectiva del ciclo de vida.

La evaluación de impacto de la HA deberá incluir la clasificación y la caracterización de los flujos.

La clasificación requiere la asignación de las entradas y salidas de materias/energía, inventariadas en el perfil de uso de recursos y de emisiones, a la categoría de impacto de HA pertinente. Dado que nos centramos en huella de carbono, únicamente nos referiremos a la categoría de cambio climático.

La caracterización se refiere al cálculo de la magnitud de la contribución de cada entrada/salida clasificada, y a la agregación de las contribuciones dentro de cada categoría. Esto se lleva a cabo multiplicando los valores del perfil de uso de recursos y de emisiones, por el factor de caracterización correspondiente.

Los factores de caracterización son específicos de las sustancias o de los recursos. Representan la intensidad del impacto de una sustancia en relación con una sustancia de referencia común. Por ejemplo, para el cálculo de los impactos del cambio climático, todas las emisiones de gases de efecto invernadero inventariadas en el perfil de uso de recursos y de emisiones, se ponderan en términos de intensidad de su impacto en relación con el dióxido de carbono, que es la sustancia de referencia para esta categoría. Esto permite agregar los impactos potenciales y expresarlos en términos de una sustancia equivalente única (equivalentes de CO<sub>2</sub>).

A todas las entradas/salidas clasificadas deberán asignárseles factores de caracterización, que representen la contribución a la categoría por unidad de entrada/salida.

A continuación, deberán calcularse los resultados de la evaluación de impacto, multiplicando la cantidad de cada entrada/salida por su factor de caracterización, y sumando las contribuciones de todas las entradas/salidas dentro de cada categoría, para obtener una única medida, expresada en una unidad de referencia adecuada.

### **Interpretación de los resultados del estudio y presentación de informes**

La interpretación de los resultados del estudio persigue dos objetivos:

- El primero es garantizar que el modelo corresponde a los objetivos y a los requisitos de calidad del estudio. En este sentido, la interpretación de los resultados puede contribuir a la mejora



iterativa del modelo, hasta que se cumplan todos los objetivos y requisitos.

- El segundo objetivo consiste en obtener del análisis conclusiones y recomendaciones sólidas, por ejemplo para favorecer las mejoras ambientales.

### 5.3.2. Procedimiento de cálculo de la huella de carbono: Metodología MC3

Esta metodología fue desarrollada por el biólogo J.L. Doménech, y fue publicada por la Asociación Española de Normalización (AENOR), (Doménech, 2007). Poco después, Doménech lideró un grupo de trabajo, en colaboración con 5 universidades españolas (Santiago de Compostela, Cantabria, Oviedo, Cádiz y Valencia), desde 2006 a 2008 este grupo de trabajo se centró en cuestiones específicamente metodológicas, y estableció 6 áreas de trabajo: materiales, servicios, emisiones, desechos, recursos agropecuarios y pesqueros y recursos forestales. Se llevaron a cabo 7 estudios piloto, en los que el método MC3 se aplicó en 7 compañías. Los resultados de ésta investigación elevaron la calidad del método, y se publicaron en varios artículos (Carballo et al., 2009; Carballo y Doménech, 2010).

Desde el punto de vista de los gases que se incorporan en el cálculo, el método considera que la inclusión de otras fuentes de gases de efecto invernadero incrementa la utilidad del indicador, para aquellas compañías que tienen objetivos de emisiones relacionadas con el Protocolo de Kyoto, y otros acuerdos internacionales post-Kyoto. (Carballo y Doménech, 2010).

El Panel Internacional de Cambio Climático (IPCC) proporciona los coeficientes que permiten transformar las emisiones de diferentes gases de efecto invernadero, en toneladas equivalentes de CO<sub>2</sub>, considerando su potencial de calentamiento global (PCG) para el horizonte de tiempo de 20, 100, y 500 años. (IPCC, 2007).

Según Carballo y Doménech (2010), el origen del método MC3 está en el concepto de Wackernagel de huella doméstica y la matriz de

consumos/tierra presente en la hoja de cálculo para el cálculo de la huella ecológica doméstica (Wackernagel et al., 2000). De esta manera, Doménech (2004), preparó una matriz similar de utilización de la tierra, en la que se incluyen los consumos de las principales categorías de productos que necesita una empresa, así como secciones para los residuos generados, y el uso de la tierra.

Normalmente las empresas no disponen del dato de sus consumos en toneladas, mientras que siempre está disponible el dato de sus consumos en importe económico. La conversión de gasto de dinero, en unidades de masa (toneladas) se puede realizar considerando los precios medios del producto específico, en el periodo bajo estudio (por ejemplo €/Kg). Otra opción es utilizar estadísticas, que ofrecen información sobre importaciones y exportaciones de diferentes capítulos arancelarios, expresados en unidades monetarias y toneladas. (Carballo y Doménech, 2010).

Una vez que la empresa conoce el dato del peso de los productos que adquiere, el método MC3 utiliza intensidades energéticas, o huellas unitarias de productos, y factores de emisión, para transformar toneladas de producto, en emisiones de gases de efecto invernadero. (Carballo y Doménech, 2010).

Los factores de intensidad energética indican la energía consumida en la producción de cada uno de los productos consumidos por una compañía, expresada en Gigajulios por tonelada (GJ/Tn). Estos factores se obtienen principalmente de (Simmons et al., 2006; Carballo y Doménech, 2010).

A partir de éste dato, la energía incorporada en los productos se transforma en emisiones de gases de efecto invernadero, utilizando los factores de emisión obtenidos del Panel Internacional de Cambio Climático (IPPC, 2006). A su vez, estos valores se transforman en toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente, con los coeficientes de calentamiento global, de cada uno de los gases, para un horizonte de 100 años.

La huella de carbono de las organizaciones se obtiene considerando las cantidades consumidas de cada uno de los bienes y servicios adquiridos por las empresas, en unidades de masa (Kg o Tn). La información necesaria para estimar la huella de carbono utilizando MC3 se obtiene principalmente

de los documentos de las cuentas anuales, como la hoja de balance y la cuenta de resultados, lo que significa que puede ser calculada anualmente.

La adopción del método MC3 requiere establecer lazos entre las huellas de carbono de diferentes empresas de la cadena de suministro. Cuando los participantes en el ciclo de vida de un producto, adquieren diferentes bienes de una empresa, situada en la fase previa, también adquieren la huella incorporada en ese bien. Así pues, al adquirir un producto, los documentos de compra deberían incluir la huella unitaria acumulada hasta el momento, haciendo posible usar esta información para estimar la huella de la organización.

Si un suministrador no aporta esta información de un producto, se puede acudir a la base de datos de MC3. En dicha base de datos, los datos de huellas unitarias se obtienen de estudios piloto llevados a cabo por el Grupo Inter-Universitario de Huella Corporativa.

El método MC3 se centra en la categoría de impacto de cambio climático, por lo que todos los resultados del inventario del ciclo de vida se asignan a esta categoría.

### **La matriz de consumos-emisiones**

En el método MC3, Doménech emplea una matriz de consumos-emisiones, que es una hoja de cálculo estructurada en siete grupos de columnas que se explican a continuación.

#### **1. Categorías de consumo**

Se trata de una relación de las diferentes clases de bienes y servicios que pueden ser consumidas por una organización, que se agrupan en las siguientes categorías:

1. Combustibles
2. Electricidad

3. Materiales
4. Servicios y contrataciones
5. Recursos agropecuarios y pesqueros
6. Recursos forestales
7. Agua
8. Uso del suelo
9. Desechos

Las categorías de consumo se clasifican en tres grupos, según el tipo de alcance que posea la emisión (tabla 5.2).

Tabla 5.2. Categorías de consumo del método MC3. Elaboración propia derivada de la metodología MC3

Categorías de consumo	Impacto generado sobre el medio ambiente
1. Combustibles	Emisiones directas (alcance 1)
2. Electricidad	Emisiones indirectas (alcance 2)
3. Materiales	Otras Emisiones indirectas (alcance 3)
4. Servicios y contrataciones	
5. Recursos agropecuarios y pesqueros	
6. Recursos forestales	
7. Agua	
8. Uso del suelo	
9. Desechos	

- Emisiones directas (alcance 1): las emisiones directas de fuentes que pertenecen a la organización, se recogen aquí las categorías relacionadas con el consumo de combustibles para llevar a cabo la actividad. Algunos ejemplos de combustibles recogidos en la matriz son gas natural, gasoil, leña, biomasa o gasolina.
- Indirectas (alcance 2): las emisiones indirectas asociadas con el uso de la electricidad, en el desarrollo de la actividad de la organización. En este caso, la fuente de emisión no se sitúa en la propia organización, sino en las centrales eléctricas, que son las que generan la electricidad demandada. Es por ello que a estas emisiones se las denomina

indirectas. Pero este consumo se atribuye a la organización en estudio, puesto que la energía adquirida conlleva su huella correspondiente asociada a su generación.

- Otras emisiones indirectas (alcance 3): otras emisiones indirectas asociadas con la actividad de la organización, en este apartado se recogen aquellas categorías de consumo relacionadas con la fabricación del resto de bienes y servicios que puede adquirir una organización. Se estructura en siete epígrafes: (3) Materiales no orgánicos, (4) Servicios y contrataciones, (5) Recursos agrícolas y pesqueros, (6) Recursos forestales, (7) Agua, (8) Uso de suelo, (9) Residuos, vertidos y emisiones. Se empieza a numerar los epígrafes a partir del número tres porque los apartados anteriores se numeran en la matriz como uno y dos.

En esta distribución de las categorías de consumo que propone Doménech en su método (2007) se han tenido en cuenta las propuestas de Wackernagel et al. (2000).

## 2. Consumo anual

A continuación de la columna de categorías de consumo se sitúa el segundo grupo de columnas, denominado consumo anual, que reflejará el consumo en el período de estudio de cada uno de los bienes y servicios, en diferentes unidades. Su encabezamiento se muestra en la tabla 5.3.

El objetivo de estas columnas es transformar el dato de partida de cada uno de los bienes y servicios, para expresarlo en unidades energéticas (gigajulios). En la tabla 5.3 se expone el grupo de columnas del consumo anual en la matriz de consumos-emisiones.

Tabla 5.3. Estructura del consumo anual en la matriz de consumos-emisiones. Fuente: Doménech (2007)

CONSUMO ANUAL				
En unidades de consumo [ud./año]	En euros sin IVA [€/año]	En toneladas [Tn/año]	[GJ/Tn]	En gigajulios [GJ/año]

La primera columna expresa el dato de consumo expresado en unidades físicas distintas de la masa. Esta columna sólo cobra sentido en algunos epígrafes, como por ejemplo en el de combustibles, cuyo consumo suele venir expresado en litros o m<sup>3</sup>, o en el de agua, que viene expresado en m<sup>3</sup>.

La segunda columna expresa el consumo anual en unidades monetarias, en concreto en euros consumidos. Esta columna se utilizará en caso de que sólo se disponga de datos de consumo expresados en magnitudes económicas, que deben ser transformados de euros a toneladas. Si se tienen los consumos en toneladas, se puede prescindir de esta columna.

En las categorías de consumo de materiales, recursos agropecuarios y pesqueros, y recursos forestales, la transformación de euros a toneladas se hace posible gracias a la matriz de capítulos arancelarios que Doménech propone en el método MC3. Esta matriz puede obtenerse por secciones, o por códigos TARIC (Tarifa integrada Comunitaria) de los capítulos arancelarios. Estos códigos se recogen en un documento que es aplicable en el territorio aduanero de la Comunidad Europea, en él se relatan los capítulos en los que están clasificadas la totalidad de mercancías. Así, se utiliza la información de los capítulos del Arancel Integrado de la Comunidad Europea, en los que se vincula la masa de cada capítulo arancelario con su valor económico; siendo posible de esta manera transformar la información de la que se parte, que suele estar expresada en unidades monetarias, a toneladas de categoría consumida. (Cámaras de comercio, 2013)

En la tabla 5.4 se muestra un ejemplo de la matriz de capítulos arancelarios.

Tabla 5.4. Muestra de la matriz de capítulos arancelarios. Fuente: Base de Datos de Comercio Exterior de Cámaras de Comercio

	Tn	Miles €	Ratio Tn/miles €
<b>Dato global</b>	156.275.276,40	234.239.799,10	0,667
<b>Secciones</b>			
[ 15 ].- Metales comunes y manufacturas de estos metales	14.585.392,70	19.836.828,90	0,735

	Tn	Miles €	Ratio Tn/miles €
[ 16 ].- Máquinas y aparatos, material eléctrico y sus partes; aparatos de grabación o reproducción de sonido, aparatos de grabación o reproducción de imágenes y sonido en televisión ,y las partes y accesorios de estos aparatos	3.641.818,40	31.835.539,30	0,114
[ 17 ].- Material de transporte	6.501.320,40	43.725.120,80	0,149

Con la matriz de capítulos arancelarios es posible transformar la información disponible de los consumos anuales, expresados en euros, a unidades de masa (toneladas), que es lo que interesa para poder calcular la huella de carbono. Conviene explicar que sólo debe utilizarse esta matriz en caso de que no se disponga de información detallada acerca de los consumos realizados por la organización objeto de estudio.

La tercera columna expresa cada categoría de consumo en toneladas. En el caso del epígrafe número cuatro, servicios y contrataciones, esta columna estima la cantidad en toneladas de combustible fósil líquido (gasoil) consumido en el desempeño de cada tipo de servicio. Para ello Doménech elabora una matriz de servicios, en la que para cada servicio se considera un porcentaje energético determinado sobre la facturación y un factor de conversión (tabla 5.5). Estos porcentajes representan la parte de la factura que se supone destinada a consumo de energía, traducida a consumo de gasoil, y han sido obtenidas de experiencias empíricas descritas en su mayoría por Doménech (2007), y actualizadas en la segunda versión de la metodología MC3 (MC3. Versión 2, 2010).

Tabla 5.5. Matriz de servicios. Fuente: Metodología MC3. Versión 2

<b>MATRIZ DE SERVICIOS</b>		
<b>Concepto</b>	<b>% energético de la factura</b>	<b>factor de conversión</b>
<b>Servicios con baja movilidad</b>		
Servicios externos de oficina, asesorías, etc.	4	0,00003951
Servicios de oficina de alto valor añadido	2	0,00001975

Servicios de hospedería, hoteles	6	0,00005926
Telefonía (total fijos y móviles)	8	0,00007901
Servicios médicos	6	0,00005926
Servicios culturales, sociales, ocio, cooperación, deportes	9	0,00008889
Formación externa	4	0,00003951
Servicios interiores de limpieza, mantenimiento y similares	1	0,00000988
Alquileres polígonos industr., dominio público y similares	2	0,00001975
Alquileres centros comerciales y "comunitarios"	1	0,00000988
<b>Servicios con alta movilidad</b>		
Servicios exteriores de limpieza, mantenimiento y similares	15,5	0,00015309
Correo, paquetería, mensajería	30	0,00029630
<b>Servicios de transporte de personas</b>		
Taxi	20	0,00019753
Tren	8	0,00015238
Avión	30,5	0,00030123
Buque	12	0,00073846
<b>Servicios de transporte de mercancías</b>		
Furgonetas y similares	30	0,00029630
Camiones	20	0,00019753
Ferrocarril	8	0,00015238
Avión	60	0,00059259
Buque nacional (portacontenedores)	8	0,00049231
Buque internacional (portacontenedores)	5	0,00030769
<b>Servicios de restaurante</b>		
Servicio de restaurante	8	0,00007901

La cuarta columna expresa las categorías de consumo en unidades energéticas, en concreto en gigajulios por tonelada. Permite el cálculo de la



componente energética de la huella de carbono, por tanto se trata de un elemento importante de la matriz de consumos-emisiones. Los datos de esta columna provienen de otra matriz, llamada matriz de intensidades energéticas, cuyos coeficientes se han determinado tras el análisis del ciclo de vida de gran cantidad de productos que tratan de cuantificar la carga energética que se requiere en los procesos de extracción y procesado de la materia prima, síntesis y producción de cada producto y su distribución, comercialización y almacenaje.

De esta manera en la versión 2 de la metodología MC3 se presenta una base de datos de intensidades energéticas para diferentes categorías de productos, (MC3. Versión 2, 2010), modificada y adaptada a MC3 de la base de datos proporcionada por el Methodology Report v12 Draft (Simmons, et al., 2006). En la tabla 5.6 se reproduce una muestra del formato que presenta.

Tabla 5.6. Muestra de la matriz de intensidades energéticas (elementos simples). Fuente: Metodología MC3. Versión 2.

<b>OECD IO Sector</b>	<b>MATERIAL (ESPAÑOL)</b>	<b>MATERIAL (INGLÉS)</b>	<b>I.E. (GJ/t)</b>
	<b>Máquinas, aparatos y electrodomésticos</b>	<b>Electrical machinery, apparatus and appliance</b>	
18	Maquinaria eléctrica	Electric power machinery	100,00
18	Aparatos para circuitos eléctricos	Apparatus for electrical circuits	100,00
18	Hilos y cables aislados	Insulated wire and cable	100,00
18	Equipos de aislamiento eléctrico	Electrical insulating equipment	100,00
19	Receptores de radiodifusión (televisión)	Television broadcast receivers	100,00
19	Receptores de radiodifusión (radio)	Radio broadcast receivers	100,00
19	Equipos de telecomunicaciones	Telecommunications equipment nes	100,00
16	Electrodomésticos	Domestic electrical equipment	100,00
20	Aparatos electro médicos	Electro medical apparatus	150,00
20	Aparatos de rayos X	X ray apparatus	150,00
18	Pilas y acumuladores	Batteries and accumulators	100,00
18	Lámparas eléctricas	Electric lamps	100,00

Por último, la quinta columna del consumo anual expresa cada categoría de consumo en magnitudes energéticas, en gigajulios. Por tanto transforma el dato en toneladas que se tenía en la tercera columna, a gigajulios, por medio de la anteriormente explicada matriz de intensidades energéticas, que se expresa en gigajulios por tonelada. Esto se consigue multiplicando, pues, la tercera y la cuarta columna.

### **3. Factor emisión**

El tercer grupo está constituido por dos columnas. Se trata de una serie de factores de transformación que se precisan para calcular la huella de carbono.

La primera columna expresa las toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente emitidas por cada gigajulio consumido, para cada categoría de consumo.

En este punto se hace necesario asociar cada categoría de consumo con una fuente energética para poder asignarle su correspondiente factor de emisión. El factor de emisión más empleado en el alcance 3 (otras emisiones indirectas) corresponde al del gasoil, puesto que Doménech (2007) supone que es ésta la fuente de energía más utilizada en los procesos de fabricación. Para los capítulos 1 y 2 (emisiones directas e indirectas), se empleará el factor de emisión correspondiente según la fuente de energía que se tenga.

### **Ventajas de la metodología MC3**

1. La información se transmite directamente de una organización a otra, sin necesidad de contar con la colaboración de clientes o proveedores de la cadena de suministro para calcular la huella. Toda la huella de productos pasa de una entidad a otra, acumulándose progresivamente, y el estudio de huella se limita siempre a una única entidad. De este modo, el alcance organizacional queda perfectamente delimitado en todo momento. Por eso, MC3 nunca incorpora el uso del producto por parte de un consumidor, o la

destrucción del mismo al final de su vida útil, ya que esto queda fuera del alcance organizacional. (Doménech et al., 2010).

2. Presenta un enfoque a la organización el cual incluye un enfoque mixto:
  - a. “bottom-up” para los productos de entrada (todos los consumos de la organización); y
  - b. “top-down” para los productos de salida, es decir, desde la organización se reparte la huella entre todos los productos (bienes y servicios) que ofrece la misma (tal y como propone la Global Footprint Network para el reparto de huellas nacionales en sub-nacionales).
3. Permite análisis de ciclos de vida completos y precisos sin omisión de datos de entrada y sin errores de truncado, así como etiquetado de todas las empresas que componen la cadena de valor, entre otras aplicaciones.
4. Frente a las metodologías de huella de organizaciones y las de huella de productos, que son totalmente diferentes, esta tercera opción permite el cálculo simultáneo de la huella de organizaciones y de productos.
5. Incorpora todos los consumos de la organización (de alcance 1, alcance 2 y alcance 3, según terminología de GHG Protocol) lo que delimita totalmente el alcance operacional del cálculo (que siempre es el mismo y único para todo tipo de organización) y permite la comparabilidad. Paradójicamente, los estándares más extendidos permiten fijar alcances diferentes a dos o más marcas competidoras, por ejemplo, lo que impide la comparabilidad, que es precisamente lo que deben facilitar los estándares.
6. La totalidad de los datos se obtiene a partir de las cuentas contables de la organización, lo cual permite relacionar el aspecto económico y el aspecto ambiental. Además de poder expresar el impacto ambiental de un producto en términos de ecoeficiencia (ingresos que se producen con la venta de ese producto dividido entre su huella de carbono), habría que aspirar sin mucha demora a que toda

transacción comercial incorpore tanto datos económicos (precio) como ambientales (peso del producto o, directamente, carbono emitido).

7. Además de ser objetiva (al incorporar todos los datos contables de consumos), es una metodología simple, transparente y de fácil uso. Simple porque podría considerarse una extensión de los métodos más sencillos de huella de carbono basados en los factores de emisión (calculadoras de carbono). Una organización que esté calculando su huella de carbono convirtiendo sus consumos de combustibles y de electricidad en base a los factores de emisión disponibles en el mercado (lo más frecuente en estos momentos), no está haciendo otra cosa que dar los primeros pasos para aplicar MC3. Esta última únicamente amplía y completa, sustancialmente, esos cálculos básicos, y emite normas y estándares para homogeneizar y armonizar los mismos. Transparente porque se emplean factores de emisión y bases de datos oficiales y de reconocido prestigio, los cuales están a la vista en la herramienta de cálculo en todo momento. Fácil de usar porque no necesita de cálculos o técnicas complicadas, ni especialidad alguna por parte del usuario; basta con introducir los datos de consumos que solicita la herramienta.
8. Cuadro de indicadores. Aunque se imponen los indicadores de índice único por las muchas ventajas que presentan, muchas organizaciones no desean perder de vista sus cuadros de indicadores simples y desglosados. En el caso de MC3, la propia estructura de la hoja de cálculo y la transparencia de los datos, permite consultar todos los sub-indicadores en cualquier momento. Permite, además, obtener otros indicadores de índice único de gran interés, como las toneladas de materiales consumidos, o la energía total consumida.
9. Capacidad de retroalimentación. La herramienta se retroalimenta, y por tanto se va perfeccionando, de modo continuo, ya que cada nuevo cálculo que se efectúe puede permitir mejorar la precisión de cada categoría de consumo. Por ejemplo: si actualmente la huella de los coches se calcula a través de la intensidad energética de los vehículos, el cálculo de la huella de una fábrica de vehículos, utilizando esta metodología, permitirá añadir a la huella energética anterior, la huella de los materiales, la huella de los servicios, la huella hídrica, la huella del suelo, etc. (todas las categorías de

consumos contempladas en MC3). Si más adelante se calcula la huella de otra fábrica de coches, permitirá, o bien precisar más la anterior (en el caso de la huella media de los vehículos en general), o bien introducir diferentes marcas de coches cada una con su huella.

Es un método completo, transparente y técnicamente viable, basado en el método compuesto de Wackernagel y Rees. Su cálculo no precisa de conocimientos específicos y cualquier persona que trabaje con hojas de cálculo es capaz de estimar la huella de carbono.

### **Limitaciones**

El modo de considerar el ciclo de vida se aleja, en algunos casos, de la utilización más consolidada de este tipo de análisis, pues la propuesta es menos minuciosa que un análisis de ciclo de vida basado en procesos, e implica una mayor agregación. Las actividades de cada organización no se descomponen en procesos unitarios en los que se estudia con todo detalle el consumo de energía o la cantidad de cada sustancia implicada, determinando cantidad la energía, materiales necesarios... para obtener una unidad de los bienes producidos. En el lugar de realizar esta cuantificación, se recogen todas las entradas de bienes y servicios de la organización estudiada.

## **5.4. Descripción del proceso de validación.**

Una vez diseñado el procedimiento de cálculo, se realizará una validación cualitativa por búsqueda de consenso en un panel de expertos. En concreto, para la búsqueda del consenso se utilizará la técnica Phillips 6/6, modificada en función al número de asistentes, y al tema planteado.

Se debe hacer notar que las técnicas de investigación cualitativa tienen una serie de ámbitos de aplicación en los cuales resultan especialmente útiles y donde recurrir a estas técnicas es la forma más apropiada para recoger

información, analizar tendencias y aproximarse al conocimiento de una realidad cambiante.

A la hora de describir las técnicas de investigación cualitativa es bastante frecuente diferenciar entre las técnicas de carácter eminentemente descriptivo, que permiten el análisis de información, y las técnicas denominadas de consenso. Las técnicas de análisis de información son principalmente descriptivas, y tienen como objetivo comprender o entender una realidad a partir de diferentes perspectivas. Las técnicas de consenso tienen como objetivo alcanzar acuerdos en temas de interés sobre los que no hay informaciones concluyentes, o cuando éstas son difíciles de obtener y se precisa adoptar decisiones, o determinar probables cursos de acción. (Mira et al, 2004)

En el presente caso se emplea la metodología de búsqueda de consenso, mediante la técnica Phillips 6/6, modificada en función del tema que se aborda y el número de asistentes, que en esencia consiste en plantear un tema a un grupo de personas, para que lo discutan de manera intensiva en un periodo de tiempo determinado. En el presente caso, para aplicar esta técnica, se formarán varios grupos de trabajo, formados por 3 expertos cada uno, procurando que en cada grupo haya representación de diferentes áreas de conocimiento, hombres y mujeres, y distintos colectivos. Es importante señalar que dentro de la investigación cualitativa es especialmente importante llevar a cabo una correcta selección de los expertos participantes.

Los participantes pertenecerán a alguno de los siguientes grupos profesionales: técnicos de administración local, con competencias en medio ambiente y/o prestación de servicios y mantenimiento, técnicos de la agencia provincial de la energía, técnicos de consultoras de medio ambiente, profesores de universidad, técnicos de la Consellería de Medio Ambiente, o técnicos de la Diputación de Alicante.

Se prestará especial atención al perfil técnico de los asistentes, a su experiencia profesional, y a sus conocimientos relacionados con el medio ambiente y la administración local.

Para aplicar la técnica se partirá de una sesión plenaria con los expertos, en la que se especificarán los objetivos de la reunión, el método a seguir y

la composición forzada de cada grupo. A continuación se trabajará en grupos, teniendo que evaluar cada grupo un número determinado de los factores de caracterización, obtenidos en el procedimiento de cálculo diseñado.

La evaluación se realizará mediante un cuestionario, diseñado específicamente para ello, y cada uno de los grupos de trabajo deberá llegar a un consenso sobre las respuestas al mismo.

Dado que la metodología sobre la que se quiere obtener consenso contiene un elevado número de factores de caracterización, no resulta factible someter al criterio de los expertos todos ellos, por lo que se deberá realizar una selección representativa de factores, tomada al azar.

De esta forma como características del método descrito podemos mencionar:

1. Está compuesto por un número reducido de personas, entre 6 y 10, desconocidas a priori entre sí.
2. Los participantes tienen unas características en común que les relacionan con el tema de estudio.
3. Transcurre en un espacio y en un tiempo limitado que, en ningún caso, debe exceder de las 2 horas para que no se produzcan sesgos relacionados con la fatiga o el deseo de abandonar la reunión.





# CAPÍTULO 6. RESULTADOS: PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO DE UNA ADMINISTRACIÓN LOCAL

Siguiendo el método descrito en el Capítulo 5, se ha diseñado un procedimiento de cálculo específico de la huella de carbono de una administración local.

## 6.1. Fase de inventario: perfil de uso de los recursos y emisiones

En primer lugar, se debe realizar un inventario de todas las entradas/salidas de recursos y energía y de las emisiones a la atmósfera, así como de los vertidos al agua y al suelo. Esto es lo que se llama perfil de uso de los recursos y de emisiones. Al nivel de la organización, esto incluye todas las entradas y salidas en relación con los procesos que sean propiedad y/o gestionados por la organización.

La manera que se propone de recopilar estos datos es obtenerlos directamente de la contabilidad de la organización, puesto que todas las entradas y salidas de recursos y emisiones tienen su reflejo en ella.

Para los procesos fuera del límite organizativo, a cuyos datos no sea posible acceder directamente, se intentará obtener los datos directamente de los proveedores, en la medida de lo posible, en particular en relación con los procesos significativos desde la perspectiva ambiental. Cuando ello no sea posible, se utilizarán datos genéricos.

Los datos genéricos serán extraídos de bases de datos de inventario del ciclo de vida de terceros, de informes de la administración pública o de

asociaciones industriales, de bases de datos estadísticos, de bibliografía revisada por pares, o de otras fuentes. Se utilizan cuando no se dispone de datos específicos o estos no son pertinentes.

Deberán considerarse los siguientes elementos para su inclusión en el perfil de uso de los recursos y de emisiones:

- las actividades e impactos directos de fuentes que sean propiedad de la organización o estén bajo su gestión,
- las actividades anteriores que sean indirectamente atribuibles.

Deberá aplicarse la amortización lineal para los bienes de equipo, teniendo en cuenta la vida útil prevista para los mismos (y no el tiempo necesario para llegar a un valor contable de 0).

Como se ha indicado, los datos para realizar el perfil de uso de los recursos y emisiones se van a obtener de la contabilidad municipal, y la estructura de la contabilidad viene detallada en la orden EHA/3565/2008, por la que se aprueba la estructura de los presupuestos de las entidades locales, (BOE, 2008b), modificada por la Orden HAP/419/2014, (BOE, 2014b). Dicha orden establece que los gastos de las entidades locales se clasificarán por programas y por categorías económicas.

A efectos del presente trabajo, dado que se pretende analizar el impacto generado sobre el medio ambiente de cada uno de los gastos, resulta más útil la clasificación por categorías económicas, por lo que nos vamos a centrar en ella.

La estructura de la clasificación económica de los gastos de las entidades locales y de sus organismos autónomos, viene detallada en el anexo III de la orden (BOE, 2008b). Asimismo, en dicho anexo se especifican los gastos aplicables a cada capítulo, artículo y concepto, teniendo en cuenta que se pueden a su vez desglosar los conceptos en subconceptos y partidas, según sea conveniente para la mejor gestión de los programas a cargo de la entidad local y para la adecuada administración y contabilización de los créditos.

En la tabla 6.1 se recoge la clasificación económica de los gastos, estipulada en dicha orden:

Tabla 6.1. Estructura económica de las administraciones locales en España. Fuente Orden EHA/3565/2008 (BOE, 2008b)

<b>Clasificación económica de gastos</b>
<b>OPERACIONES NO FINANCIERAS</b>
<b>A1. OPERACIONES CORRIENTES</b>
CAPÍTULO 1. Gastos de personal.
CAPÍTULO 2. Gastos corrientes en bienes y servicios.
CAPÍTULO 3. Gastos financieros.
CAPÍTULO 4. Transferencias corrientes.
CAPÍTULO 5. Fondo de contingencia y otros imprevistos.
<b>A2. OPERACIONES DE CAPITAL</b>
CAPÍTULO 6. Inversiones reales.
CAPÍTULO 7. Transferencias de capital.
<b>OPERACIONES FINANCIERAS</b>
CAPÍTULO 8. Activos financieros.
CAPÍTULO 9. Pasivos financieros.

Para realizar el perfil de uso de los recursos y de emisiones se seguirán dos fases:

**Fase 1. Análisis del impacto generado sobre el medio ambiente de cada uno de los capítulos de la clasificación económica.**

Para cada capítulo de la clasificación económica se analizará si los gastos que incluye producen algún tipo de impacto sobre el medio ambiente o no. Los capítulos que incluyan gastos que sí generan impacto, serán los que se deben computar para el cálculo de la huella de carbono.

**Fase 2. Asociar códigos de clasificación económica con las categorías de consumo desarrolladas en la metodología MC3.**

Con el fin de realizar esta asociación, los capítulos que computan huella se desglosarán en artículos y conceptos, detallando los tipos de gastos

que recogen, y analizando el impacto que genera cada uno de ellos, sobre las siguientes categorías de consumo.

- a. Emisiones directas – Alcance 1:
  1. Combustibles
- b. Emisiones indirectas – Alcance 2:
  2. Electricidad
- c. Emisiones indirectas – Alcance 3:
  3. Materiales
  4. Servicios y contrataciones
  5. Recursos agropecuarios y pesqueros
  6. Recursos forestales
  7. Agua
  8. Uso del suelo
  9. Desechos

#### 6.1.1. **Análisis del impacto generado sobre el medio ambiente por capítulos de la clasificación económica.**

En este apartado se van a analizar los gastos imputables a cada uno de los capítulos de la clasificación económica, y si genera impacto sobre el medio ambiente o no.

### **CAPÍTULO 1. Gastos de personal.**

#### **Gastos aplicables**

- Retribuciones fijas y variables e indemnizaciones, en dinero y en especie, a satisfacer por las entidades locales y por sus organismos autónomos al personal que preste sus servicios en las mismas.
- Cotizaciones obligatorias a los distintos regímenes de Seguridad Social del personal a su servicio.
- Prestaciones sociales, que comprenden toda clase de pensiones y las remuneraciones a conceder en razón de las cargas familiares.
- Gastos de naturaleza social realizados, en cumplimiento de acuerdos y disposiciones vigentes, para el personal.

### **Análisis del impacto generado sobre el medio ambiente**

El personal no genera ningún tipo de impacto por sí mismo, sino por los consumos que realiza, y estos consumos se recogen en otras categorías (consumo de energía eléctrica, de agua, de materiales...)

De acuerdo con ello, como regla general, los gastos realizados en el Capítulo de Personal no tienen correspondencia en las categorías de consumo estipuladas, y no computan para el cálculo de la huella de carbono de la organización.

Existen determinados estudios de huella de carbono que incluyen, en el Alcance 3, el desplazamiento de los trabajadores al centro de trabajo. No obstante, la metodología MC3 no incluye este aspecto, por considerar que no pertenece a la organización, y no dependen de ella, independientemente de que existan campañas de concienciación, promoción de buenas prácticas...).

## **CAPÍTULO 2. Gastos corrientes en bienes y servicios.**

### **Gastos aplicables**

Este capítulo comprende los gastos en bienes y servicios necesarios para el ejercicio de las actividades de las entidades locales y de sus organismos autónomos, que no produzcan un incremento del capital o del patrimonio público.

Serán imputables a los créditos de este capítulo los gastos originados para la adquisición de bienes que reúnan alguna de las siguientes características:

- a. Ser bienes fungibles.
- b. Tener una duración previsiblemente inferior al ejercicio presupuestario.
- c. No ser susceptibles de inclusión en inventario.
- d. Ser gastos que previsiblemente sean reiterativos.

Además se aplicarán a este capítulo los gastos de carácter inmaterial que puedan tener carácter reiterativo, no sean susceptibles de amortización y no estén directamente relacionados con la realización de las inversiones.

### **Análisis del impacto generado sobre el medio ambiente**

Los gastos en bienes y servicios sí generan impacto, y computan para el cálculo de la huella de carbono de la organización, por lo que en el apartado siguiente se realizará su desglose y se obtendrán equivalencias con las categorías de consumo establecidas en la metodología.

## **CAPÍTULO 3. Gastos financieros.**

### **Gastos aplicables**

Este capítulo comprende los intereses, incluidos los implícitos, y demás gastos derivados de todo tipo de operaciones financieras y de deudas contraídas o asumidas por la entidad local o sus organismos autónomos, así como los gastos de emisión o formalización, modificación y cancelación de las mismas, diferencias de cambio y otros rendimientos implícitos.

### **Análisis del impacto generado sobre el medio ambiente**

Los gastos financieros no generan ningún tipo de impacto por sí mismos, de acuerdo con ello, los gastos realizados en este capítulo no tienen correspondencia en las categorías de consumo estipuladas, y no computan para el cálculo de la huella de carbono de la organización.

## **CAPÍTULO 4. Transferencias corrientes.**

### **Gastos aplicables**

Comprende los créditos para aportaciones por parte de la entidad local o de sus organismos autónomos, sin contrapartida directa de los agentes perceptores, y con destino a financiar operaciones corrientes.

Se incluye también las subvenciones en especie de carácter corriente, referidas a bienes o servicios que adquiera la entidad local para su entrega a los beneficiarios en concepto de una subvención previamente concedida. Se imputará atendiendo a su destinatario.

Por subconceptos se podrán distinguir las transferencias de acuerdo con la administración pública o con el ente destinatario de las mismas.

### **Análisis del impacto generado sobre el medio ambiente**

Parte de las transferencias corrientes sí generan impacto, y computan para el cálculo de la huella de carbono de la organización, por lo que en el apartado siguiente se realizará su desglose y se obtendrán equivalencias con las categorías de consumo establecidas en la metodología.

## **CAPÍTULO 5. Fondo de contingencia y otros imprevistos**

### **Gastos aplicables**

En este capítulo se incluye la dotación a un fondo de contingencia, que obligatoriamente han de incluir en sus presupuestos las entidades locales, para la atención de necesidades imprevistas, inaplazables y no discrecionales, para las que no exista crédito presupuestario o el previsto resulte insuficiente.

### **Análisis del impacto generado sobre el medio ambiente**

Los gastos a aplicar en el fondo de contingencia, en condiciones generales sí generarán impacto sobre el medio ambiente, por lo que sí computarán para el cálculo de la huella de carbono.

## **CAPÍTULO 6. Inversiones reales.**

### **Gastos aplicables**

Este capítulo comprende los gastos en los que incurran, o prevean incurrir, las entidades locales, o sus organismos autónomos, destinados a la creación

de infraestructuras, y a la creación o adquisición de bienes de naturaleza inventariable, necesarios para el funcionamiento de los servicios, así como aquellos otros gastos que tengan carácter amortizable.

Serán imputables a los créditos de este capítulo los gastos originados por la adquisición de bienes a que se refiere el párrafo anterior que reúnan alguna de las siguientes características:

- a. Que no sean bienes fungibles.
- b. Que tengan una duración previsiblemente superior al ejercicio presupuestario.
- c. Que sean susceptibles de inclusión en inventario.
- d. Ser gastos que previsiblemente no sean reiterativos.

En general serán imputables a este capítulo los gastos previstos en los anexos de inversiones reales que se unan a los presupuestos generales de las entidades locales.

### **Análisis del impacto generado sobre el medio ambiente**

Los gastos en inversiones reales sí generan impacto, y computan para el cálculo de la huella de carbono de la organización, por lo que en el apartado siguiente se realizará su desglose y se obtendrán equivalencias con las categorías de consumo establecidas en la metodología.

## **CAPÍTULO 7. Transferencias de capital.**

### **Gastos aplicables**

Comprende los créditos para aportaciones por parte de la entidad local o de sus organismos autónomos, sin contrapartida directa de los agentes beneficiarios, y con destino a financiar operaciones de capital.

Se incluyen también las subvenciones en especie de capital, referidas a bienes que adquiera la entidad local o sus organismos autónomos, para su entrega a los beneficiarios en concepto de una subvención previamente concedida.



En el artículo o concepto que corresponda, atendiendo al beneficiario de las transferencias, se incluirán las aportaciones de capital que se deriven de la participación en la propiedad de otras entidades públicas, siempre que las entidades locales y sus organismos autónomos no reciban activos financieros de valor igual que el pago que realicen y no existan expectativas de recuperación de las aportaciones. Por subconceptos se podrán distinguir las transferencias de acuerdo con el ente beneficiario.

### **Análisis del impacto generado sobre el medio ambiente**

Parte de las transferencias de capital sí generan impacto, y computan para el cálculo de la huella de carbono de la organización, por lo que en el apartado siguiente se realizará su desglose y se obtendrán equivalencias con las categorías de consumo establecidas en la metodología.

## **CAPÍTULO 8. Activos financieros.**

### **Gastos aplicables**

Este capítulo recoge el gasto que realizan las entidades locales y sus organismos autónomos en la adquisición de activos financieros, cualquiera que sea la forma de instrumentación y su vencimiento.

### **Análisis del impacto generado sobre el medio ambiente**

Los activos financieros no generan ningún tipo de impacto por sí mismos, de acuerdo con ello, los gastos realizados en este capítulo no tienen correspondencia en las categorías de consumo estipuladas, y no computan para el cálculo de la huella de carbono de la organización.

## **CAPÍTULO 9. Pasivos financieros.**

### **Gastos aplicables**

Este capítulo recoge el gasto que realizan las entidades locales, y sus organismos autónomos, destinado a la amortización de deudas.

Asimismo, este capítulo es el destinado para recoger las previsiones para la devolución de los depósitos y fianzas que se hubieran constituido a favor de la entidad local y de sus organismos autónomos.

### **Análisis del impacto generado sobre el medio ambiente**

Los pasivos financieros no generan ningún tipo de impacto por sí mismos, de acuerdo con ello, los gastos realizados en este capítulo no tienen correspondencia en las categorías de consumo estipuladas, y no computan para el cálculo de la huella de carbono de la organización.

En la tabla 6.2 se incluye, a modo de resumen, una tabla que recoge esquemáticamente la información indicada.

Tabla 6.2. Clasificación de los impactos generados por los capítulos de la estructura económica de las administraciones locales en España. Fuente: Elaboración propia.

<b>Clasificación económica de gastos</b>	<b>Categoría de impacto</b>
<b>OPERACIONES NO FINANCIERAS</b>	
<b>A1. OPERACIONES CORRIENTES</b>	
CAPÍTULO 1. Gastos de personal.	No genera
CAPÍTULO 2. Gastos corrientes en bienes y servicios.	Cambio Climático
CAPÍTULO 3. Gastos financieros.	No genera
CAPÍTULO 4. Transferencias corrientes.	Cambio Climático
CAPÍTULO 5. Fondo de contingencia y otros imprevistos.	Cambio Climático
<b>A2. OPERACIONES DE CAPITAL</b>	
CAPÍTULO 6. Inversiones reales.	Cambio Climático
CAPÍTULO 7. Transferencias de capital.	Cambio Climático
<b>OPERACIONES FINANCIERAS</b>	
CAPÍTULO 8. Activos financieros.	No genera
CAPÍTULO 9. Pasivos financieros.	No genera

Como se ha visto, dadas las características de las administraciones locales, todas las entradas/salidas de la organización suponen emisiones de gases de efecto invernadero, por lo que la única categoría de impacto ambiental a considerar es la de cambio climático. De acuerdo con ello, en el presente

estudio nos vamos a centrar en la categoría de cambio climático, y en consecuencia se transformarán todos los impactos a toneladas de CO<sub>2</sub> equivalentes.

La tonelada de CO<sub>2</sub> equivalente es una medida universal de medición, utilizada para evaluar los impactos de la emisión de diferentes gases que producen efecto invernadero. Para contabilizar las emisiones de gases de efecto invernadero, la emisión de todos estos gases se transforma a toneladas de CO<sub>2</sub> equivalentes, a partir del valor de su potencial de calentamiento global.

El dióxido de carbono: CO<sub>2</sub> es el gas de efecto invernadero más conocido, aunque no es el que mayor potencial de calentamiento global tiene, para él la correspondencia es, por supuesto de 1. Una tonelada de CO<sub>2</sub> corresponde a una tonelada de CO<sub>2</sub> equivalente.

Por ejemplo el metano: CH<sub>4</sub> es otro gas de efecto invernadero que tiene sus fuentes en medios agrícolas, ganaderos y de gestión de residuos, principalmente. El metano tiene un potencial de calentamiento global 21 veces superior al del CO<sub>2</sub>, lo que quiere decir que una tonelada de CH<sub>4</sub> equivale a 21 toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente (hace falta 21 toneladas de CO<sub>2</sub> para producir el mismo efecto que una tonelada de CH<sub>4</sub>).

### 6.1.2. **Equivalencias entre códigos de clasificación económica y categorías de consumo desarrolladas en la metodología MC3**

Para establecer estas equivalencias, se procederá a desglosar los capítulos económicos que se deben ser considerados para el cálculo de la huella de carbono, en artículos, conceptos y subconceptos. A continuación se detalla lo que se debe incluir en cada uno de ellos, y se analiza a qué categoría de consumo equivale, entre las siguientes.

- a. Emisiones directas – Alcance 1:
  1. Combustibles
- b. Emisiones indirectas – Alcance 2:
  2. Electricidad

- c. Emisiones indirectas – Alcance 3:
3. Materiales
  4. Servicios y contratatas
  5. Recursos agropecuarios y pesqueros
  6. Recursos forestales
  7. Agua
  8. Uso del suelo
  9. Desechos

## **CAPÍTULO 2. Gastos corrientes en bienes y servicios.**

### **Gastos aplicables**

#### Artículo 20. Arrendamientos y cánones

Gastos corrientes por el alquiler de bienes muebles e inmuebles. Incluye, entre otros, el arrendamiento de terrenos, edificios y locales, el alquiler de equipos informáticos y de transporte.

#### Artículo 21. Reparaciones, mantenimiento y conservación.

Se imputarán a este artículo los gastos de mantenimiento y conservación de infraestructuras, edificios y locales, maquinaria, material de transporte y otro inmovilizado material, desglosados en los mismos conceptos indicados en el artículo 20, Arrendamientos. A título indicativo, se incluyen los siguientes:

- Gastos de conservación y reparación de infraestructuras y bienes inmuebles destinados al uso general, pudiendo afectar, a modo de ejemplo, a vías públicas, alumbrado público, instalaciones de semáforos e instalaciones industriales.
- Gastos de conservación y reparación del mobiliario.
- Gastos por vigilancia, revisión, conservación y mantenimiento de máquinas e instalaciones de oficinas.
- Gastos de mantenimiento o de carácter análogo que originen los equipos de proceso y transmisión de datos e informáticos y de instalaciones telefónicas o de control de emisiones radioeléctricas.

Como norma general, las reparaciones importantes que supongan un incremento de capacidad, rendimiento, eficiencia o alargamiento de la vida útil del bien, se imputarán al capítulo 6, Inversiones reales.

#### Artículo 22. Material, suministros y otros.

Gastos correspondientes a los siguientes conceptos:

- Concepto 220. Material de oficina.
- Concepto 221. Suministros: Gastos de agua, gas, electricidad y otros servicios o abastecimientos que no sean susceptibles de ser almacenados.
- Concepto 222. Comunicaciones: Detallado en subconceptos, incluye los gastos por servicios telefónicos, servicios postales y telegráficos, así como cualquier otro tipo de comunicación.
- Concepto 223. Transportes: Gastos de transportes de todo tipo, excepto de personal.
- Concepto 224. Primas de seguros: Gastos por seguros de vehículos, de bienes inmuebles, de otro inmovilizado y de cualquier elemento material, cualquiera que sea la naturaleza de los riesgos objeto de cobertura.
- Concepto 225. Tributos: Gastos destinados a satisfacer tasas, contribuciones e impuestos, sean estatales, autonómicos o locales.
- Concepto 226. Gastos diversos: Se incluirán todos aquellos gastos de naturaleza corriente que no tienen cabida en otros conceptos del capítulo. Se desglosará, entre otros, en los subconceptos siguientes:
  - Subconcepto 226.01. Atenciones protocolarias y representativas.
  - Subconcepto 226.02. Publicidad y propaganda. Gastos de divulgación, y cualquier otro de propaganda y publicidad. Las campañas de sensibilización y concienciación ciudadana que sean susceptibles de producir efectos en varios ejercicios se imputarán al artículo 64.
  - Subconcepto 226.03. Publicación en Diarios Oficiales. Se incluirán los gastos derivados de la publicación de anuncios en los boletines oficiales: del Estado, de la Comunidad Autónoma, de la provincia, europeos, etc.
  - Subconcepto 226.04. Jurídicos, contenciosos. Se incluirán todos los gastos destinados a la defensa jurídica y cualesquiera de naturaleza análoga que sean necesarios para salvaguardar los bienes y derechos de la entidad.

- Subconcepto 226.06. Reuniones, conferencias y cursos. Gastos de organización y celebración de conferencias, asambleas, congresos, grupos de trabajo, seminarios, y convenciones y reuniones análogas.
- Subconcepto 226.07. Oposiciones y pruebas selectivas.
- Subconcepto 226.09. Actividades culturales y deportivas.
- Subconcepto 226.99. Otros gastos diversos.
- Concepto 227. Trabajos realizados por otras empresas y profesionales: Se incluirán aquellos gastos que correspondan a actividades que, siendo de la competencia de las entidades locales o sus organismos autónomos, se ejecutan mediante contratación con empresas externas o profesionales independientes.
  - Subconcepto 227.00. Limpieza y aseo.
  - Subconcepto 227.01. Seguridad.
  - Subconcepto 227.02. Valoraciones y peritajes.
  - Subconcepto 227.04. Custodia, depósitos y almacenaje.
  - Subconcepto 227.05. Procesos electorales.
  - Subconcepto 227.06. Estudios y trabajos técnicos. Gastos de estudio, trabajos técnicos, estadísticos o de otro carácter que se deriven de tareas encomendadas a empresas especializadas, profesionales independientes o expertos.
  - Subconcepto 227.08. Servicios de recaudación a favor de la Entidad. Gastos derivados de la recaudación de los derechos económicos de la entidad local o de sus organismos autónomos cuando aquélla se efectúe por otras entidades locales o entes públicos dependientes de otras administraciones públicas, así como los gastos derivados de los contratos que, en esta materia, se suscriban con entidades colaboradoras.
  - Subconcepto 227.99. Otros trabajos realizados por otras empresas y profesionales. Se incluyen gastos originados por trabajos realizados por otras empresas no mencionados en los subconceptos anteriores.

### Artículo 23. Indemnizaciones por razón del servicio.

Las indemnizaciones que para resarcir gastos derivados de comisiones de servicio y de acuerdo con la legislación vigente deban satisfacerse a miembros de los órganos de gobierno, funcionarios, personal laboral, eventual y contratado.

Se imputarán a este concepto las indemnizaciones reglamentarias por asistencia a tribunales y órganos colegiados y, en general, por concurrencia personal a reuniones, consejos o comisiones.

Se abrirán los siguientes conceptos:

- Concepto 230. Dietas.
- Concepto 231. Locomoción: Gastos de viaje de los miembros de los órganos de gobierno, así como del personal que preste servicios en la entidad local, con independencia de su puesto de trabajo.
- Concepto 233. Otras indemnizaciones.

Artículo 24. Gastos de publicaciones.

Gastos en publicaciones institucionales. En el caso de que la actividad de edición se haga con medios propios, los diferentes gastos se imputarán a los conceptos económicos correspondientes.

Artículo 25. Trabajos realizados por administraciones públicas y otras entidades públicas.

Artículo 26. Trabajos realizados por Instituciones sin fines de lucro.

Artículo 27. Gastos imprevistos y funciones no clasificadas.

**Equivalencia entre conceptos de gasto y categorías de consumo**

En función de los gastos que incluye, cada concepto de gasto, se asocia con una categoría de consumo. En la tabla 6.3 se muestran las equivalencias realizadas para los gastos del capítulo 2.

Tabla 6.3. Equivalencia entre conceptos de gasto del capítulo económico de bienes y servicios, y categorías de consumo. Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO 2. Gastos corrientes en bienes y servicios					
Art.	Concep.	Subconc.	Denominación	Categoría de consumo	Datos asociados
20			Arrendamientos y cánones.		

<b>CAPÍTULO 2. Gastos corrientes en bienes y servicios</b>					
<b>Art.</b>	<b>Concep.</b>	<b>Subconc.</b>	<b>Denominación</b>	<b>Categoría de consumo</b>	<b>Datos asociados</b>
	200		Arrend. de terrenos y bienes naturales.	Uso del suelo (8)	Sup. ocup. y uso ant.
	202		Arrend. de edificios y otras construcciones.	Uso del suelo (8)	Sup. ocup. y uso ant.
	203		Arrend. maquinaria, instalac. y utillaje.	Materiales (3)	Tn de los bienes
	204		Arrend. de material de transporte.	Materiales (3)	Tn de los bienes
	205		Arrend. de mobiliario y enseres.	Materiales (3)	Tn de los bienes
	206		Arrend. de equipos para procesos de información: equip. informát. y software	Materiales (3)	Tn de los bienes
	208		Arrend. de otro inmovilizado material (inm. diverso no incluido en conceptos anteriores).	Materiales (3)	Tn de los bienes
	209		Cánones satisfechos por cesión de bienes, uso de la prop. industrial y utilización de otros bienes de naturaleza material o inmaterial.	Materiales (3)	Tn de los bienes
21			Reparaciones, mantenim. y conservación.		
	210		Infraestructuras y bienes naturales.	Servicios y contrata(4)	
	212		Edificios y otras construcciones.	Servicios y contrata(4)	
	213		Maquinaria, instalac. técnicas y utillaje.	Servicios y contrata(4)	
	214		Elementos de transporte.	Servicios y contrata(4)	
	215		Mobiliario.	Servicios y contrata(4)	
	216		Equipos para procesos de información	Servicios y contrata(4)	
	219		Otro inm. material: otros elementos no incluidos en los conceptos anteriores.	Servicios y contrata(4)	
22			Material, suminis. y otros.		



<b>CAPÍTULO 2. Gastos corrientes en bienes y servicios</b>					
<b>Art.</b>	<b>Concep.</b>	<b>Subconc.</b>	<b>Denominación</b>	<b>Categoría de consumo</b>	<b>Datos asociados</b>
	220		Material de oficina.		
		220.00	Ordinario no inventariable.	Materiales (3)	Tn de los bienes
		220.01	Prensa, revistas, libros y otras publicaciones.	Materiales (3)	Tn de los bienes
		220.02	Material informático no inventariable.	Materiales (3)	Tn de los bienes
	221		Suministros.		
		221.00	Energía eléctrica.	Electricidad (2)	Kwh
		221.01	Agua.	Agua (7)	m <sup>3</sup>
		221.02	Gas.	Combustibles (1)	Tipo y m <sup>3</sup> o Kg
		221.03	Combustibles y carburantes.	Combustibles (1)	Tipo y litros
		221.04	Vestuario.	Materiales (3)	Tn de los bienes
		221.05	Productos alimenticios.	RR agrop. y pesqueros (5)	Tn de los bienes
		221.06	Productos farmacéuticos y material sanitario.	Materiales (3)	Tn de los bienes
		221.10	Productos de limpieza y aseo.	Materiales (3)	Tn de los bienes
		221.11	Sum. de repuestos de maquinaria, utillaje y elementos de transporte.	Materiales (3)	Tn de los bienes
		221.12	Sum. de material electrónico, eléctrico y de telecom.	Materiales (3)	Tn de los bienes
		221.13	Manutención de animales.	RR agrop. y pesqueros (5)	Tn de los bienes
		221.99	Otros suministros.	Materiales (3)	Tn de los bienes
	222		Comunicaciones.		
		222.00	Servicios de Telecomunicaciones.	Servicios y contrata(4)	
		222.01	Postales.	Servicios y contrata(4)	
		222.02	Telegráficas.	Servicios y contrata(4)	
		222.03	Informáticas.	Servicios y contrata(4)	
		222.99	Otros gastos en	Servicios y	

<b>CAPÍTULO 2. Gastos corrientes en bienes y servicios</b>					
<b>Art.</b>	<b>Concep.</b>	<b>Subconc.</b>	<b>Denominación</b>	<b>Categoría de consumo</b>	<b>Datos asociados</b>
			comunicaciones.	contratas(4)	
	223		Transportes.	Servicios y contrata(4)	
	224		Primas de seguros.	Ninguna	
	225		Tributos.		
		225.00	Tributos estatales.	Ninguna	
		225.01	Tributos de las CCAA.	Desechos (9)	Canon de vertido
		225.02	Tributos de las Entidades locales.	Ninguna	
	226		Gastos diversos.		
		226.01	Atenciones protocolarias y representativas.	Servicios y contrata(4)	
		226.02	Publicidad y propaganda.	Servicios y contrata(4)	
		226.03	Publicación en Diarios Oficiales.	Servicios y contrata(4)	
		226.04	Jurídicos, contenciosos.	Servicios y contrata(4)	
		226.06	Reuniones, conferencias y cursos.	Servicios y contrata(4)	
		226.07	Oposiciones y pruebas selectivas.	Servicios y contrata(4)	
		226.09	Actividades culturales y deportivas.	Servicios y contrata(4)	
		226.99	Otros gastos diversos.	Servicios y contrata(4)	
	227		Trabajos realizados por otras empresas y profesionales.		
		227.00	Limpieza y aseo. (desglosar eliminación residuos)	Servicios y contrata(4)	
		227.00.10	Recogida rsu	Desechos (9)	Tn
		227.00.11	Recogida envases	Desechos (9)	Tn
		227.00.12	Recogida papel/cartón	Desechos (9)	Tn
		227.00.13	Recogida vidrio	Desechos (9)	Tn
		227.00.14	Recogida mat. orgánica	Desechos (9)	Tn
		227.00.15	Recogida textiles	Desechos (9)	Tn
		227.00.16	Recogida muebles y ens	Desechos (9)	Tn
		227.00.17	Recogida restos poda	Desechos (9)	Tn

<b>CAPÍTULO 2. Gastos corrientes en bienes y servicios</b>					
<b>Art.</b>	<b>Concep.</b>	<b>Subconc.</b>	<b>Denominación</b>	<b>Categoría de consumo</b>	<b>Datos asociados</b>
		227.01	Seguridad.	Servicios y contrata(4)	
		227.02	Valoraciones y peritajes.	Servicios y contrata(4)	
		227.04	Custodia, depósito y almacenaje.	Servicios y contrata(4)	
		227.05	Procesos electorales.	Servicios y contrata(4)	
		227.06	Estudios y trabajos técnicos.	Servicios y contrata(4)	
		227.08	Servicios de recaudación a favor de la entidad.	Servicios y contrata(4)	
		227.99	Otros trabajos realizados por otras empresas y profes.	Servicios y contrata(4)	
23			Indemnizaciones por razón del servicio.		
	230		Dietas.		
		230.00	De los miembros de los órganos de gobierno.	RR agrop. y pesqueros (5)	Tn de los bienes
		230.10	Del personal directivo.	RR agrop. y pesqueros (5)	Tn de los bienes
		230.20	Del personal no directivo.	RR agrop. y pesqueros (5)	Tn de los bienes
	231		Locomoción.		
		231.00	De miembros de los órganos de gobierno.	Combustibles (1)	Precio Km (€/Km)
		231.10	Del personal directivo.	Combustibles (1)	Precio km (€/Km)
		231.20	Del personal no directivo.	Combustibles (1)	Precio Km (€/Km)
	233		Otras indemnizaciones.	Ninguna	
24			Gastos de publicaciones.		
	240		Gastos de edición y distribución.	Servicios y contrata(4)	
25			Trabajos realizados por adm. públicas y otras entidades públicas.	Servicios y contrata(4)	
26			Trabajos realizados por instituc. sin fines de lucro.	Servicios y contrata(4)	
27			Gastos imprevistos y funciones no clasificadas.	Servicios y contrata(4)	

## **CAPÍTULO 4. Transferencias corrientes.**

### **Gastos aplicables**

Por subconceptos se podrán distinguir las transferencias de acuerdo con la administración pública o con el ente destinatario de las mismas.

#### **Artículo 40. A la Administración General de la Entidad local.**

Sólo en los presupuestos de los organismos autónomos de la entidad local.

#### **Artículo 41. A Organismos Autónomos de la Entidad local.**

Transferencias corrientes que la entidad local o sus organismos autónomos prevean conceder a organismos autónomos.

#### **Artículo 42. A la Administración del Estado.**

Transferencias corrientes que la entidad local, o sus organismos autónomos, prevean conceder a la Administración General del Estado, sus organismos autónomos, fundaciones, entes públicos o sociedades mercantiles.

- Concepto 420. A la Administración General del Estado.
- Concepto 421. A Organismos Autónomos y agencias del Estado.
  - Subconcepto 421.00. Al Servicio Público de Empleo Estatal.
  - Subconcepto 421.10. A otros organismos autónomos.
- Concepto 422. A Fundaciones estatales.
- Concepto 423. A sociedades mercantiles estatales, entidades públicas empresariales y otros organismos públicos.
  - Subconcepto 423.00. Subvenciones para fomento del empleo.
  - Subconcepto 423.10. Subvenciones para bonificaciones de intereses y primas de seguros.
  - Subconcepto 423.20. Subvenciones para reducir el precio a pagar por los consumidores.
  - Subconcepto 423.90. Otras subvenciones a sociedades mercantiles estatales, entidades públicas empresariales y otros organismos públicos

#### Artículo 43. A la Seguridad Social.

Transferencias corrientes que la entidad local prevea conceder a cualquiera de los entes que integran el sistema de la Seguridad Social.

#### Artículo 44. A entes públicos y sociedades mercantiles de la entidad local.

Se establecen los siguientes conceptos, atendiendo a la finalidad de las subvenciones que se prevean conceder:

- Concepto 440. Subvenciones para fomento del empleo.
- Concepto 441. Subvenciones para bonificaciones de intereses y primas de seguros.
- Concepto 442. Subvenciones para reducir el precio a pagar por los consumidores.
- Concepto 449. Otras subvenciones a entes públicos y sociedades mercantiles de la Entidad local.

#### Artículo 45. A Comunidades Autónomas.

- Concepto 450. A la Administración General de las CCAA.
- Concepto 451. A Organismos autónomos y agencias de las CCAA.
- Concepto 452. A fundaciones de las CCAA.
- Concepto 453. A sociedades mercantiles, entidades públicas empresariales y otros organismos públicos dependientes de las CCAA.

Se establecen los siguientes subconceptos, atendiendo a la finalidad para la que se prevea conceder las subvenciones:

- Subconcepto 453.00. Subvenciones para fomento del empleo.
- Subconcepto 453.10. Subvenciones para bonificaciones de intereses y primas de seguros.
- Subconcepto 453.20. Subvenciones para reducir el precio a pagar por los consumidores.
- Subconcepto 453.90. Otras subvenciones a sociedades mercantiles, entidades públicas empresariales y otros organismos públicos dependientes de las CCAA.

Artículo 46. A Entidades locales.

- Concepto 461. A Diputaciones, Consejos o Cabildos insulares.
- Concepto 462. A Ayuntamientos.
- Concepto 463. A Mancomunidades.
- Concepto 464. A Áreas Metropolitanas.
- Concepto 465. A Comarcas.
- Concepto 466. A otras entidades que agrupen municipios.
- Concepto 467. A Consorcios.
- Concepto 468. A Entidades locales menores.

Artículo 47. A Empresas privadas.

Se establecen los siguientes conceptos, atendiendo a la finalidad para la que se prevea conceder las subvenciones:

- Concepto 470. Subvenciones para fomento del empleo.
- Concepto 471. Subvenciones para bonificaciones de intereses y primas de seguros.
- Concepto 472. Subvenciones para reducir el precio a pagar por los consumidores.
- Concepto 479. Otras subvenciones a empresas privadas.

Artículo 48. A Familias e instituciones sin fines de lucro.

Transferencias para gastos corrientes relacionados con atenciones benéficas y asistenciales. Premios, becas de estudios e investigación. Subvenciones a favor de fundaciones, instituciones, entidades benéficas o deportivas y grupos políticos de la entidad local.

Artículo 49. Al exterior.

Transferencias para gastos corrientes destinados a cooperación al desarrollo y a agentes económicos situados fuera del territorio nacional.

### Equivalencia entre conceptos de gasto y categorías de consumo

En función de los gastos que incluye, cada concepto de gasto, se asocia con una categoría de consumo. En la tabla 6.4 se muestran las equivalencias realizadas para los gastos del capítulo 4.

Tabla 6.4. Equivalencia entre conceptos de gasto del Capítulo Transferencias Corrientes, y Categorías de Consumo. Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO 4. Transferencias corrientes					
Art.	Concep.	Subconc.	Denominación	Categoría de consumo	Datos asociados
40			A la Administración General de la entidad local.	Servicios y contrata(4)	
41			A Organismos Autónomos de la entidad local.	Servicios y contrata(4)	
42			A la Adm. del Estado.	Servicios y contrata(4)	
43			A la Seguridad Social.	Servicios y contrata(4)	
44			A entes públicos y soc. mercantiles de la ent. local.	Servicios y contrata(4)	
45			A Comunidades Autónomas.	Servicios y contrata(4)	
46			A Entidades Locales.		
	461		A Diputaciones, Consejos o Cabildos insulares.	Servicios y contrata(4)	
	462		A Ayuntamientos.	Servicios y contrata(4)	
	463		A Mancomunidades.	Servicios y contrata(4)	
	464		A Áreas Metropolitanas.	Servicios y contrata(4)	
	465		A Comarcas.	Servicios y contrata(4)	
	466		A otras Entidades que agrupen municipios.	Servicios y contrata(4)	
	467		A Consorcios.	Servicios y contrata(4)	
	468		A Entidades Locales Menores.	Servicios y contrata(4)	
47			A Empresas privadas.	Servicios y contrata(4)	
48			A Familias e Instituciones sin fines de lucro.	Servicios y contrata(4)	

CAPÍTULO 4. Transferencias corrientes					
Art.	Concep.	Subconc.	Denominación	Categoría de consumo	Datos asociados
49			Al exterior.	Servicios y contrata(4)	

## **CAPÍTULO 5. Fondo de Contingencia y Otros Imprevistos**

### **Gastos aplicables**

Artículo 50. Dotación al Fondo de Contingencia de ejecución presupuestaria.

Concepto 500. Fondo de Contingencia de Ejecución Presupuestaria.

### **Equivalencia entre capítulo de gastos y categorías de consumo**

En la tabla 6.5 se muestran las equivalencias realizadas para los gastos del capítulo 5 con categorías de consumo.

Tabla 6.5. Equivalencia entre conceptos de gasto del Capítulo Fondo de Contingencia y Otros Imprevistos, y Categorías de Consumo. Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO 5. Fondo de Contingencia y Otros Imprevistos					
Art.	Concep.	Subconc.	Denominación	Categoría de consumo	Datos asociados
50			Dotación al Fondo de Contingencia de ejecución presupuestaria.		
	500		Fondo de Contingencia de Ejecución Presupuestaria.	Servicios y contrata(4)	

## **CAPÍTULO 6. Inversiones reales.**

### **Gastos aplicables.**

Se desglosan en los siguientes artículos y conceptos:



Artículo 60. Inversión nueva en infraestructuras y bienes destinados al uso general.

Se incluyen en este artículo aquellas inversiones en infraestructura y bienes destinados al uso general que incrementen el stock de capital de la entidad local o de sus organismos autónomos.

- Concepto 600. Inversiones en terrenos: Adquisición de suelo por parte de la entidad local o sus organismos autónomos.
- Concepto 609. Otras inversiones nuevas en infraestructuras y bienes destinados al uso general.

Artículo 61. Inversiones de reposición de infraestructuras y bienes destinados al uso general.

Este artículo recogerá aquellos gastos de idéntica naturaleza a los del artículo anterior, que sean consecuencia de la rehabilitación o reposición de infraestructuras y bienes destinados al uso general, incluidas las operaciones que supongan un incremento de capacidad, rendimiento, eficiencia o ampliación de la vida útil del bien.

- Concepto 610. Inversiones en terrenos: Adecuación y remodelación de solares por parte de la entidad local o sus organismos autónomos.
- Concepto 619. Otras inversiones de reposición de infraestructuras y bienes destinados al uso general.

Artículo 62. Inversión nueva asociada al funcionamiento operativo de los servicios.

Recogerá los gastos de aquellos proyectos de inversión que incrementan el stock de capital de la entidad local destinados a posibilitar o mejorar el funcionamiento de los servicios públicos.

- Concepto 621. Terrenos y bienes naturales.
- Concepto 622. Edificios y otras construcciones: Gastos de inversión en edificios administrativos y construcciones destinados al funcionamiento de los servicios públicos prestados por la entidad local
- Concepto 623. Maquinaria, instalaciones técnicas y utillaje.

Gastos destinados a inversión en maquinaria, entendida ésta como el conjunto de máquinas utilizadas para el funcionamiento operativo de los servicios públicos por parte de la entidad local, incluyéndose los elementos de transporte interno destinados al transporte de personal, animales, materiales y mercancías dentro de talleres o instalaciones análogas, sin salir al exterior.

Asimismo, se incluirán los gastos de inversión en instalaciones técnicas utilizadas para el funcionamiento operativo de los servicios públicos, entendidas como unidades complejas de uso especializado comprensivas de edificaciones, maquinaria, elementos, incluidos los sistemas informáticos, que aun siendo separables por naturaleza, están unidos de forma definitiva para su funcionamiento y están sometidos al mismo ritmo de amortización. Se incluyen los repuestos o recambios válidos exclusivamente para estas instalaciones.

Por último, se recogerán en este concepto los gastos de inversión en utillaje utilizado para el funcionamiento operativo de los servicios públicos, definido como conjunto de utensilios o herramientas que se pueden emplear con la maquinaria, incluidos los moldes y plantillas.

- Concepto 624. Elementos de transporte: Gastos de inversión en vehículos utilizados para el funcionamiento operativo de los servicios públicos. Se incluyen vehículos destinados al transporte terrestre, marítimo o aéreo de personas, animales, materiales o mercancías, excepto los que se deban recoger en el concepto 623, Maquinaria, instalaciones técnicas y utillaje.
- Concepto 625. Mobiliario: Gastos de inversión en mobiliario, material y equipos de oficina utilizados para el funcionamiento operativo de los servicios públicos, con excepción de los que deben figurar en el concepto 626, Equipos para procesos de información.
- Concepto 626. Equipos para procesos de información: Gastos de inversión en ordenadores y demás conjuntos electrónicos de comunicaciones y de procesos de datos, utilizados para el funcionamiento operativo de los servicios públicos.
- Concepto 627. Proyectos complejos: Gastos de inversión en proyectos que, comprendiendo distintos elementos aplicables en principio a los conceptos anteriores, tengan tratamiento unitario y estén destinados al funcionamiento operativo de los servicios públicos.
- Concepto 629. Otras inversiones nuevas asociadas al funcionamiento operativo de los servicios: Gastos de inversión en otros elementos no

incluidos en los conceptos anteriores y que se destinen al funcionamiento operativo de los servicios públicos.

Artículo 63. Inversión de reposición asociada al funcionamiento operativo de los servicios.

Recogerá aquellos gastos de idéntica naturaleza a los del artículo 62, Inversión nueva asociada al funcionamiento operativo de los servicios, que sean consecuencia de rehabilitación o de reposición, incluidos los que correspondan a reparaciones importantes que supongan un incremento de capacidad, rendimiento, eficiencia o alargamiento de la vida útil del bien.

Las definiciones de los elementos a los que se refieren los diferentes conceptos incluidos en el presente artículo son idénticas a las recogidas en el artículo 62.

- Concepto 631. Terrenos y bienes naturales.
- Concepto 632. Edificios y otras construcciones.
- Concepto 633. Maquinaria, instalaciones técnicas y utillaje.
- Concepto 634. Elementos de transporte.
- Concepto 635. Mobiliario.
- Concepto 636. Equipos para procesos de información.
- Concepto 637. Proyectos complejos.
- Concepto 639. Otras inversiones de reposición asociadas al funcionamiento operativo de los servicios.

Artículo 64. Gastos en inversiones de carácter inmaterial.

Gastos realizados en un ejercicio, no materializados en activos, susceptibles de producir sus efectos en varios ejercicios futuros, campañas de promoción de turismo, ferias, exposiciones, estudios y trabajos técnicos, investigación y similares, así como aquellas inversiones en activos inmovilizados intangibles, tales como concesiones administrativas, propiedad industrial, obtención de patentes, marcas y propiedad intelectual, o cualesquiera otros de esta naturaleza, relacionados con la actividad de la entidad local.

Se incluyen los contratos de leasing cuando se vaya a ejercitar la opción de compra en los términos que, a continuación, se especifican.

- Concepto 640. Gastos en inversiones de carácter inmaterial.
- Concepto 641. Gastos en aplicaciones informáticas: Se incluirá en este concepto el importe satisfecho por la propiedad o el derecho al uso de programas informáticos, o bien, el coste de producción de los elaborados por la propia entidad local, cuando esté prevista su utilización en varios ejercicios.
- Concepto 648. Cuotas netas de intereses por operaciones de arrendamiento financiero (leasing): Se recogerá el importe de las cuotas fijadas en los contratos de arrendamiento financiero cuando se vaya a ejercitar la opción de compra, correspondientes a la recuperación del coste del bien y al ejercicio presupuestario. El resto, es decir, los intereses, se aplicará al concepto 358, Intereses por operaciones de arrendamiento financiero ("leasing").

#### Artículo 65. Inversiones gestionadas para otros entes públicos.

Recogerá el conjunto de gastos efectivos relacionados con una obra o un proyecto que, una vez finalizados deban ser transferidos a otros entes públicos, con independencia de que éstos participen o no en su financiación.

- Concepto 650. Gastos en inversiones gestionadas para otros entes públicos.

#### Artículo 68. Gastos en inversiones de bienes patrimoniales.

Recogerá los gastos de aquellos proyectos de inversión que afecten a los bienes a que se refiere el artículo 6 del Reglamento de Bienes de las Entidades Locales, aprobado por Real Decreto 1372/1986 (BOE, 1986), es decir los que, siendo propiedad de la entidad local, no estén destinados a uso público ni afectados a algún servicio público y puedan constituir fuentes de ingresos para aquélla.

- Concepto 681. Terrenos y bienes naturales: Gastos en adquisición, adecuación y urbanización de suelo patrimonial
- Concepto 682. Edificios y otras construcciones: Gastos en adquisición y reforma de edificios y construcciones de carácter patrimonial.
- Concepto 689. Otros gastos en inversiones de bienes patrimoniales: Gastos en la adquisición y reforma de bienes patrimoniales no incluidos en los conceptos anteriores.

**Artículo 69. Inversiones en bienes comunales.**

Comprenderá todos los gastos de esta naturaleza tanto de nueva inversión como de reposición, con exclusión de los relativos a los bienes de uso general y servicio público y los bienes de carácter patrimonial.

- Concepto 690. Terrenos y bienes naturales.
- Concepto 692. Inversión en infraestructuras.

**Equivalencia entre conceptos de gasto y categorías de consumo**

En función de los gastos que incluye, cada concepto de gasto, se asocia con una categoría de consumo. En la tabla 6.6 se muestran las equivalencias realizadas para los gastos del capítulo 6.

Tabla 6.6. Equivalencia entre conceptos de gasto del Capítulo Inversiones Reales, y Categorías de Consumo. Fuente: Elaboración propia.

<b>CAPÍTULO 6. Inversiones reales</b>					
<b>Art.</b>	<b>Concep.</b>	<b>Subconc.</b>	<b>Denominación</b>	<b>Categoría de consumo</b>	<b>Datos asociados</b>
60			Inversión nueva en infraestructuras y bienes destinados al uso general.		
	600		Inversiones en terrenos.	Uso del suelo (8)	Superficie ocupada
	609		Otras inversiones nuevas en infraestruct. y bienes destinados al uso general.	Uso suelo (8) Servicios y contratas(4)	Sup. ocup. Periodo de amortización
61			Inversiones de reposición de infraestruct. y bienes destinados al uso general.		
	610		Inversiones en terrenos.	Servicios y contratas(4)	Periodo de amortización
	619		Otras inv. de reposición en infraestruct. y bienes destinados al uso general.	Servicios y contratas(4)	Periodo de amortización
62			Inversión nueva asociada al funcionamiento operativo de los servicios.		
	621		Terrenos y bienes naturales.	Uso suelo (8) Servicios y contratas(4)	Sup. ocup. Periodo de amortización

CAPÍTULO 6. Inversiones reales					
Art.	Concep.	Subconc.	Denominación	Categoría de consumo	Datos asociados
	622		Edificios y otras construcciones.	Uso suelo (8) Servicios y contratas(4)	Sup. ocup. Periodo de amortización
	623		Maquinaria, instalaciones técnicas y utillaje.	Materiales (3)	Tn, Periodo amortización
	624		Elementos de transporte.	Materiales (3)	Tn, Periodo amortización
	625		Mobiliario.	Materiales (3)	Tn, Periodo amortización
	626		Equipos para procesos de información.	Materiales (3)	Tn, Periodo amortización
	627		Proyectos complejos.	Servicios y contratas(4)	Periodo de amortización
	629		Otras inv. nuevas asociadas al funcionam. operativo de los servicios.	Servicios y contratas(4)	Periodo de amortización
63			Inversión de reposición asociada al funcionam. operativo de los servicios.		
	631		Terrenos y bienes naturales.	Uso del suelo (8)	Superficie ocupada
	632		Edificios y otras construcciones.	Servicios y contratas(4)	Periodo de amortización
	633		Maquinaria, instalaciones técnicas y utillaje.	Materiales (3)	Tn, Periodo amortización
	634		Elementos de transporte.	Materiales (3)	Tn, Periodo amortización
	635		Mobiliario.	Materiales (3)	Tn, Periodo amortización
	636		Equipos para procesos de información.	Materiales (3)	Tn, Periodo amortización
	637		Proyectos complejos.	Servicios y contratas(4)	Periodo de amortización
	639		Otras inv. de reposición asociadas al funcionam. operativo de los servicios.	Servicios y contratas(4)	Periodo de amortización
64			Gastos en inversiones de carácter inmaterial.		
	640		Gastos en inversiones de carácter inmaterial.	Servicios y contratas(4)	Periodo de amortización
	641		Gastos en aplicaciones informáticas.	Servicios y contratas(4)	Periodo de amortización

<b>CAPÍTULO 6. Inversiones reales</b>					
<b>Art.</b>	<b>Concep.</b>	<b>Subconc.</b>	<b>Denominación</b>	<b>Categoría de consumo</b>	<b>Datos asociados</b>
	648		Cuotas netas de intereses por leasing.	Materiales (3)	Tn, Periodo amortización
65			Inversiones gestionadas para otros entes públicos.		
	650		Gastos en inv.gestionadas para otros entes públicos.	Servicios y contrata(4)	Periodo de amortización
68			Gastos en inversiones de bienes patrimoniales.		
	681		Terrenos y bienes naturales.	Uso suelo (8) Servicios y contrata(4)	Sup. ocup. Periodo de amortización
	682		Edificios y otras construcciones.	Uso suelo (8) Servicios y contrata(4)	Sup. ocup. Periodo de amortización
	689		Otros gastos en inversiones de bienes patrimoniales.	Uso suelo (8) Servicios y contrata(4)	Sup. ocup. Periodo de amortización
69			Inv. en bienes comunales.		
	690		Terrenos y bienes naturales.	Uso suelo (8) Servicios y contrata(4)	Sup. ocup. Periodo de amortización
	692		Inversión en infraestructuras.	Uso suelo (8) Servicios y contrata(4)	Sup. ocup. Periodo de amortización

## **CAPÍTULO 7. Transferencias de capital.**

### **Gastos aplicables.**

#### **Artículo 70. A la Administración General de la entidad local.**

Sólo para presupuestos de organismos autónomos de la entidad local.

#### **Artículo 71. A Organismos Autónomos de la entidad local.**

Transferencias de capital que la entidad local o sus organismos autónomos prevean conceder a organismos autónomos.

#### Artículo 72. A la Administración del Estado.

Transferencias de capital que la entidad local o sus organismos autónomos prevean conceder a la Administración General del Estado, sus organismos autónomos, fundaciones, entes públicos o sociedades mercantiles.

- Concepto 720. A la Administración General del Estado.
- Concepto 721. A Organismos Autónomos y agencias.
  - Subconcepto 721.00. Al Servicio Público de Empleo Estatal
  - Subconcepto 721.09. A otros organismos autónomos.
- Concepto 722. A fundaciones estatales.
- Concepto 723. A sociedades mercantiles estatales, entidades públicas empresariales y otros organismos públicos.

#### Artículo 73. A la Seguridad Social.

Transferencias de capital que la entidad local prevea conceder a cualquiera de los entes que integran el sistema de la Seguridad Social.

#### Artículo 74. A entes públicos y sociedades mercantiles de la entidad local.

#### Artículo 75. A Comunidades Autónomas.

- Concepto 750. A la Administración General de las CCAA.
- Concepto 751. A organismos autónomos y agencias de las CCAA.
- Concepto 752. A fundaciones de las CAA.
- Concepto 753. A sociedades mercantiles, entidades públicas empresariales y otros organismos públicos dependientes de las CCAA.

#### Artículo 76. A Entidades locales.

- Concepto 761. A Diputaciones, Consejos o Cabildos.
- Concepto 762. A Ayuntamientos.
- Concepto 763. A Mancomunidades.
- Concepto 764. A Áreas Metropolitanas.
- Concepto 765. A Comarcas.
- Concepto 766. A Entidades que agrupen Municipios.
- Concepto 767. A Consorcios.
- Concepto 768. A Entidades locales menores.



Artículo 77. A Empresas privadas.

Transferencias de capital que se concedan o prevean conceder por la entidad local o sus organismos autónomos.

Artículo 78. A Familias e Instituciones sin fines de lucro.

Transferencias de capital que la entidad local o sus organismos autónomos concedan o prevean conceder a familias, fundaciones, instituciones o entidades benéficas o deportivas.

Artículo 79. Al exterior.

En éstas se incluirán, entre otras, las transferencias de capital correspondientes a programas de cooperación al desarrollo o a agentes económicos situados fuera del territorio nacional.

**Equivalencia entre conceptos de gasto y categorías de consumo**

En función de los gastos que incluye, cada concepto de gasto, se asocia con una categoría de consumo. En la tabla 6.7 se muestran las equivalencias realizadas para los gastos del capítulo 7.

Tabla 6.7. Equivalencia entre conceptos de gasto del Capítulo Transferencias de Capital, y Categorías de Consumo. Fuente: Elaboración propia.

<b>CAPÍTULO 7. Transferencias de capital</b>					
Art.	Concep.	Subconc.	Denominación	Categoría de consumo	Datos asociados
70			A la Adm. General de la Entidad Local.	Servicios y contrata(4)	
71			A Organismos Autónomos de la Entidad Local.	Servicios y contrata(4)	
72			A la Administración del Estado.	Servicios y contrata(4)	
	720		A la Administración General del Estado.	Servicios y contrata(4)	
	721		A Organismos Autónomos y agencias.	Servicios y contrata(4)	

<b>CAPÍTULO 7. Transferencias de capital</b>					
<b>Art.</b>	<b>Concep.</b>	<b>Subconc.</b>	<b>Denominación</b>	<b>Categoría de consumo</b>	<b>Datos asociados</b>
		721.00	Al Servicio Público de Empleo Estatal.	Servicios y contrata(4)	
		721.09	A otros organismos autónomos.	Servicios y contrata(4)	
	722		A fundaciones estatales.	Servicios y contrata(4)	
	723		A sociedades mercantiles estatales, entidades públicas empresariales y otros organismos públicos.	Servicios y contrata(4)	
73			A la Seguridad Social.	Servicios y contrata(4)	
74			A entes públicos y sociedades mercantiles de la entidad local.	Servicios y contrata(4)	
75			A Comunidades Autónomas.	Servicios y contrata(4)	
	750		A la Administración General de las CCAA.	Servicios y contrata(4)	
	751		A Organismos Autónomos y agencias de las CCAA.	Servicios y contrata(4)	
	752		A fundaciones de las CCAA.	Servicios y contrata(4)	
	753		A sociedades mercantiles, entidades públicas empresariales y otros organismos públicos dep. de las CCAA.	Servicios y contrata(4)	
76			A Entidades Locales.	Servicios y contrata(4)	
	761		A Diputaciones, Consejos o Cabildos.	Servicios y contrata(4)	
	762		A Ayuntamientos.	Servicios y contrata(4)	
	763		A Mancomunidades.	Servicios y contrata(4)	
	764		A Áreas Metropolitanas.	Servicios y contrata(4)	
	765		A Comarcas.	Servicios y contrata(4)	

CAPÍTULO 7. Transferencias de capital					
Art.	Concep.	Subconc.	Denominación	Categoría de consumo	Datos asociados
	766		A Entidades que agrupen Municipios.	Servicios y contrata(4)	
	767		A Consorcios.	Servicios y contrata(4)	
	768		A Entidades Locales Menores.	Servicios y contrata(4)	
77			A empresas privadas.	Servicios y contrata(4)	
78			A familias e instituciones sin fines de lucro.	Servicios y contrata(4)	
79			Al exterior.	Servicios y contrata(4)	

## 6.2. Cálculo de la huella de carbono de una administración local

Una vez recogido el perfil de uso de recursos y de emisiones, se procederá al cálculo de la huella de carbono de la organización, para ello se va a desarrollar un procedimiento de cálculo general, que puede aplicarse a cualquier administración local.

Se realizará la cuantificación de los impactos que se generan en la actividad de la organización, lo que se refiere al cálculo de la magnitud de la contribución de cada entrada/salida clasificada, y a la agregación de las contribuciones dentro de cada categoría.

Para cuantificar la magnitud de la contribución de cada entrada/salida se multiplicarán los valores de cada uno de los conceptos del perfil de uso de recursos y de emisiones, por el factor de caracterización correspondiente. Los factores de caracterización son específicos de las sustancias o de los recursos, y están compuestos por factores de conversión de datos económicos en unidades de consumo, y factores de emisión de CO<sub>2</sub> equivalente, de cada uno de los conceptos.

Para el cálculo de los impactos del cambio climático, todas las emisiones de gases de efecto invernadero inventariadas en el perfil de uso de recursos y de emisiones se ponderan en términos de intensidad de su impacto en relación con el dióxido de carbono, que es la sustancia de referencia para esta categoría. Esto permite agregar los impactos potenciales y expresarlos en términos de una sustancia equivalente única (en este caso, Tn de CO<sub>2</sub> equivalentes). Como se ha indicado, el factor de caracterización del metano, expresado como potencial de calentamiento global, es igual a 21 equivalentes de CO<sub>2</sub> y su impacto en el calentamiento global es, por tanto, 21 veces superior al del CO<sub>2</sub>.

Es decir, a todas las entradas/salidas recopiladas deberán asignárseles factores de caracterización, que representen la intensidad del impacto, en relación con una sustancia de referencia.

A continuación, deberán calcularse los resultados de la evaluación de impacto de huella de carbono, multiplicando la cantidad de cada entrada/salida por su factor de caracterización y sumando las contribuciones de todas las entradas/salidas, para obtener una única medida, expresada en una unidad de referencia adecuada.

En esencia consiste en una matriz de consumos-emisiones, en la que se incluyen factores de caracterización para cada uno de los conceptos de la clasificación económica del presupuesto municipal. Los factores de caracterización deberán ser válidos científica y técnicamente, y basarse en mecanismos ambientales propios e identificables, o en observaciones empíricas reproducibles.

Los factores de caracterización deben proceder de fuentes de reconocida solvencia científica y técnica, como Directrices del Grupo Intergubernamental de Expertos para el Cambio Climático, o publicaciones científicas revisadas por pares.

Para la cuantificación de todas las entradas y salidas seguiremos las siguientes fases:

1. Establecer factores de caracterización para cada uno de los códigos de clasificación económica que generen impacto sobre el entorno, y deban ser computados para el cálculo de la huella de carbono.
2. Calcular la huella de carbono de cada uno de los capítulos económicos, por categorías de consumo, y del total de la organización.

### 6.2.1. Factores de caracterización para cada uno de los códigos de clasificación económica

Una vez obtenidas las equivalencias entre cada uno de los códigos de clasificación económica, y las categorías de consumo establecidas en la metodología MC3, fijaremos los factores de caracterización para cada una de las categorías de consumo, y a partir de ahí, para cada una de las clasificaciones económicas.

- a. Emisiones directas – Alcance 1:
  - 1. Combustibles
- b. Emisiones indirectas – Alcance 2:
  - 2. Electricidad
- c. Emisiones indirectas – Alcance 3:
  - 3. Materiales
  - 4. Servicios y contrataciones
  - 5. Recursos agropecuarios y pesqueros
  - 6. Recursos forestales
  - 7. Agua
  - 8. Uso del suelo
  - 9. Desechos

Los datos de partida se clasificarán como de Nivel 1, Nivel 2, o Nivel 3 en función de su precisión y grado de error, considerando como de Nivel 1 los datos más precisos y con menor error. Se intentará siempre trabajar en Nivel 1. Esta nomenclatura es similar a la utilizada en las Directrices del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático, para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero, versión revisada en 2006 (IPCC, 2006).

## **1. EMISIONES DIRECTAS: CONSUMO DE COMBUSTIBLE**

### **1.1. Consumo total de combustible**

#### **1.1.1. Datos de partida:**

Se debe obtener el dato de consumo total de combustible, desglosarlo por tipos de combustible, e indicar las cantidades de cada uno de ellos

en unidades de consumo: litros para combustibles líquidos, Kg para combustibles gaseosos, y Tn para combustibles sólidos.

Los combustibles tomados en consideración son: Gas Natural Licuado, Gasolina, Gasoil, Gases Licuados del Petróleo, Gas Natural, Biomasa de desechos de madera, Otra Biomasa sólida, Biogasolina y Diodiesel. Se pueden añadir otros combustibles, utilizando las mismas fuentes de factores de emisión.

#### 1.1.2. Forma de obtener los datos de partida:

- Nivel 1: Junto con el presupuesto habilitar una hoja de datos de entrada complementaria, en la que, para cada gasto realizado, se registre, además del importe económico, los datos adicionales necesarios. En este caso, las unidades de consumo de cada uno de los combustibles.
- Nivel 2: Estimar el consumo anual por tipo de combustible en unidades de consumo, a partir del dato económico del consumo global, utilizando precios medios de cada uno de los combustibles.

#### 1.1.3. Factores de caracterización:

Se obtienen directamente de las Directrices del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático, para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero, versión revisada en 2006 (IPCC, 2006).

En primer lugar, se debe convertir el dato del consumo anual, en unidades de consumo, a una unidad común de energía: Gigajulios (GJ), para ello se emplean los poderes caloríficos netos de los combustibles (GJ/Tn), que aparecen en las Directrices IPCC (2006).

A continuación se utilizan los factores de emisión de CO<sub>2</sub> para la combustión, que representan los Kilogramos de CO<sub>2</sub> que se emiten a la atmósfera, por cada Gigajulio que se obtiene quemando determinado combustible.

En la tabla 6.8 se reflejan los poderes caloríficos netos y los factores de emisión de CO<sub>2</sub> de los combustibles más utilizados, el listado completo está disponible en IPCC (2006).

Tabla 6.8. Poderes caloríficos netos y factores de emisión de CO<sub>2</sub> de los principales combustibles. Fuente: IPCC (2006).

Combustible	Poder Calorífico Neto	Factor de emisión de CO <sub>2</sub>
	GJ/Tn	Kg CO <sub>2</sub> /GJ
Gas Natural Licuado	44,2	64,2
Gasolina	44,3	69,3
Gasoil	43,0	74,1
Gases Licuados Petroleo	47,3	63,1
Gas Natural	48	56,1
Biomasa de desechos de madera	15,6	112
Otra biomasa sólida	11,6	100
Biogasolina	27	70,8
Biodiesel	27	70,8

## **1.2. Gastos de locomoción**

### **1.2.1. Datos de partida:**

Dentro del apartado de combustible se deben incluir los gastos de locomoción, que cubren los gastos del combustible consumido por los vehículos de los trabajadores, en desplazamientos relacionados con su puesto de trabajo.

Como dato de partida tendremos la cantidad gastada anualmente en locomoción, que se transforma directamente en Km recorridos con el importe que se paga por Km. En el 2013 dicho importe es de 0,19€/Km.

### **1.2.2. Forma de obtener los datos de partida:**

Directamente de la contabilidad municipal.

### 1.2.3. Factores de caracterización:

Se obtienen del Inventario de Emisiones de gases de efecto invernadero de España. Años 1990-2011. (Ministerio Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, 2013).

Los datos que aparecen en dicho estudio son los siguientes:

- Ratio consumos/recorridos: 3,31 GJ/1.000 Km

En el mismo estudio figura el reparto de los consumos entre gasolina y gasoil, y el dato que aparece es el siguiente:

- Porcentaje del consumo global de combustible que supone la gasolina: 79,6%
- Porcentaje del consumo global de combustible que supone el gasoil: 20,4%

Los factores de emisión de la gasolina y el gasoil se obtienen del IPCC (2006), y se reflejan en el apartado 1.1.3.

En la tabla 6.9. se resume la manera de obtener los factores de caracterización del consumo de combustible.

Tabla 6.9. Obtención de los factores de caracterización del consumo de combustible. Fuente: Elaboración propia.

	<b>Emisiones directas: consumo de combustible</b>
	<b>1. Consumo total de combustible</b>
<b>Datos de partida</b>	Consumo total de combustible, desglosado por tipos de combustible, y cantidades de cada uno de ellos en unidades de consumo: litros para combustibles líquidos, Kg para combustibles gaseosos, y Tn para combustibles sólidos
<b>Forma de obtener datos de partida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivel 1: Hoja de datos de entrada complementaria al presupuesto con uds de consumo de cada combustible.</li> <li>• Nivel 2: Consumo anual en euros y precios medios de cada uno de los combustibles.</li> </ul>
<b>Fuente de los factores de caracterización</b>	Poderes Caloríficos Netos de los Combustibles (GJ/Tn), y Factores de Emisión de CO <sub>2</sub> para la combustión (Kg CO <sub>2</sub> /GJ). Fuente: Directrices IPCC (2006)



<b>Factor de caracterización</b>	Diferente para cada combustible
	<b>2.Gastos de locomoción</b>
<b>Datos de partida</b>	Gasto anual en locomoción Importe/Km
<b>Forma de obtener datos de partida</b>	Directamente de la contabilidad
<b>Fuente de los factores de caracterización</b>	Ratio consumos/recorridos: 3,31 GJ/1.000 Km Reparto de los consumos entre gasolina y gasoil Fuente: Inventario de Emisiones de gases de efecto invernadero de España (Años 1990-2011). Factores de emisión de gasolina y gasoil del IPCC (2006).
<b>Factor de caracterización</b>	0,2326 Kg CO <sub>2</sub> /Km

## **2. EMISIONES INDIRECTAS: CONSUMO DE ELECTRICIDAD**

### **2.1. Datos de partida:**

Se debe obtener el dato de consumo total de energía eléctrica, en Kwh.

### **2.2. Forma de obtener los datos de partida:**

- Nivel 1: Junto con el presupuesto habilitar una hoja de datos de entrada complementaria, en la que, para cada gasto de energía eléctrica realizado, se registre, además del importe económico, los datos adicionales necesarios. En este caso, los Kwh consumidos.
- Nivel 2: Estimar el consumo anual de Kwh, a partir del dato de gasto en euros, utilizando precios medios de la energía.

### **2.3. Factores de caracterización:**

Se utilizarán factores de emisión para convertir el consumo energético en emisiones de CO<sub>2</sub>.

- Nivel 1: Utilizar el ratio de emisión de la empresa distribuidora de electricidad en la zona. Para poder utilizar este dato, debe estar publicado en su memoria de sostenibilidad, provenir de fuentes fiables, y estar verificado por un organismo independiente
- Nivel 2: Utilizar los datos del mix energético nacional, con el reparto por fuentes de generación, y los factores de emisión de cada una de ellas.

Tabla 6.10. Mezcla de producción en el sistema eléctrico español, ejercicio 2012. Fuente: Información sobre su electricidad en el recibo de Iberdrola

Ejercicio 2012	Sistema eléctrico español	Iberdrola CUR
	%	%
Renovable	29,7	15,1
Cogeneración de Alta eficiencia	3,3	2,2
Cogeneración	7,7	9,5
CC Gas Natural	14,8	18,3
Carbón	18,5	22,9
Fuel/Gas	4,1	5
Nuclear	20,7	25,5
Otras	1,2	1,5

- Nivel 3: Utilizar el dato general para España que se refleja en la Guía de Cómo desarrollar un Plan de Acción para la Energía Sostenible, del Pacto de los Alcaldes (Bertoldi et al., 2010), que recoge factores de emisión de la electricidad consumida para los diferentes países de la Unión Europea, donde aparece España:

639 Tn CO<sub>2</sub> equivalente/GWh

En la zona que nos ocupa la empresa distribuidora de energía eléctrica es Iberdrola, que tiene publicado su Informe de Sostenibilidad de 2012, con declaración de conformidad de AENOR (Iberdrola, 2012). En el informe se hace constar que ha sido realizado de acuerdo a los requisitos establecidos en la Norma UNE-EN-ISO 14064-1: 2012, por lo que sus resultados pueden ser empleados.

El dato obtenido del Informe de Sostenibilidad de Iberdrola es de:

78,12 Tn CO<sub>2</sub> equivalente/GWh distribuido

0,07812 Kg CO<sub>2</sub> equivalente/Kwh distribuido

En la tabla 6.11. se refleja la manera de obtener los factores de caracterización del consumo de electricidad.

Tabla 6.11. Obtención de los factores de caracterización del consumo de electricidad.  
Fuente: Elaboración propia.

	<b>Emisiones indirectas: consumo de electricidad</b>
<b>Datos de partida</b>	Consumo total de energía eléctrica en Kwh
<b>Forma de obtener datos de partida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nivel 1: Hoja de datos de entrada complementaria al presupuesto con Kwh.</li> <li>Nivel 2: Consumo anual en euros y precio medio de la energía eléctrica.</li> </ul>
<b>Fuente de los factores de caracterización</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nivel 1: Ratio de emisión de empresa distribuidora.</li> <li>Nivel 2: Datos del mix energético nacional.</li> <li>Nivel 3: Dato general para España reflejado en Guía de Cómo desarrollar un Plan de Acción para la Energía Sostenible, del Pacto de Alcaldes (Bertoldi et al, 2010)</li> </ul>
<b>Factor de caracterización</b>	Nivel 1:0,07812 Kg CO <sub>2</sub> eq/ Kwh

### **3. EMISIONES INDIRECTAS: CÁLCULO DE LA HUELLA DE LOS MATERIALES**

#### **3.1. Datos de partida:**

Se debe obtener el dato del gasto y la inversión en materiales sin IVA, y en unidades físicas (Tn), indicando tipo de materiales, y su vida útil. Será necesario desglosar entre materiales amortizables y no amortizables.

#### **3.2. Forma de obtener los datos de partida:**

- Nivel 1: Junto con el presupuesto habilitar una hoja de datos de entrada complementaria, en la que, para cada gasto realizado, se

registre, además del importe económico, los datos adicionales necesarios. En este caso, los tipos de materiales, su vida útil, y las unidades físicas de todas las compras efectuadas (Tn).

- Nivel 2: Obtener el dato del consumo anual por tipos de materiales, y convertir el dato de euros a toneladas, por medio de los factores de conversión que se reflejan en el apartado siguiente.

La organización intentará obtener las unidades físicas de las compras efectuadas a los diferentes suministradores (Kg o Tn), implantando una contabilidad de los materiales, pero lo usual será combinar datos de Nivel 1 y de Nivel 2.

### 3.3. Factores de caracterización:

En primer lugar, cuando no se tengan el dato de consumo o inversión en unidades físicas, se debe convertir el dato de consumo o inversión, en euros sin IVA, a toneladas de materiales. Para ello se utilizan las estadísticas nacionales de exportación, publicadas en la Matriz de Capítulos Arancelarios, de la Base de Datos de Comercio Exterior de Cámaras de Comercio, que se reproduce en la tabla 6.12. (Cámaras Comercio, 2013)

- Nivel 1: Utilizar los Capítulos Arancelarios por Secciones, hay 21.
- Nivel 2: Utilizar el dato general.

Tabla 6.12: Matriz de Capítulos Arancelarios Ejercicio 2013. Fuente: Base de Datos de Comercio Exterior de Cámaras de Comercio

Secciones	Tn	Miles €	Ratio Tn/miles €
<b>Dato global</b>	156.275.276,40	234.239.799,10	0,667
[ 00 ].- Sin codificar			
[ 01 ].- Animales vivos y productos del reino animal	3.428.909,50	7.843.293,00	0,437
[ 02 ].- Productos del reino vegetal	15.821.077,50	13.772.474,20	1,149

Secciones	Tn	Miles €	Ratio Tn/miles €
[ 03 ].- Grasas y aceites animales o vegetales; grasas alimenticias elaboradas; ceras de origen animal o vegetal	1.847.080,90	3.093.005,30	0,597
[ 04 ].- Productos de las industrias alimentarias; bebidas, líquidos alcohólicos y vinagres, tabaco y sucedáneos del tabaco elaborados	8.424.119,70	11.976.532,40	0,703
[ 05 ].- Productos minerales	49.522.861,40	18.887.662,50	2,622
[ 06 ].- Productos de las industrias químicas o de las industrias conexas	13.256.798,10	24.668.742,30	0,537
[ 07 ].- Materias plásticas y manufacturas de estas materias; caucho y manufacturas de caucho	5.405.451,10	12.180.815,20	0,444
[ 08 ].- Piel, cueros, peletería y manufacturas de estas materias; artículos de guarnicionería o talabartería; artículos de viaje, bolsos de mano y continentes similares; manufacturas de tripa	169.747,70	1.699.639,00	0,1
[ 09 ].- Madera, carbón vegetal y manufacturas de madera; corcho y manufacturas de corcho; manufacturas de espartería o cestería	3.868.134,90	1.355.884,70	2,853
[ 10 ].- Pastas de madera o de otras materias fibrosas celulósicas; desperdicios y desechos de papel o cartón; papel y sus aplicaciones	5.783.323,20	4.828.924,40	1,198
[ 11 ].- Mat. textil y sus manufacturas	920.120,40	11.705.469,10	0,079
[ 12 ].- Calzado, sombrerería, paraguas, quitasoles, bastones, látigos, fustas y sus partes; plumas preparadas y artículos de plumas; flores artificiales, manufacturas del cabello	103.319,00	2.470.158,30	0,042
[ 13 ].- Manufacturas de piedra, yeso, cemento, amianto, mica o materias análogas, productos cerámicos; vidrio y manufacturas de vidrio	10.063.119,30	5.263.317,50	1,912
[ 14 ].- Perlas finas o cultivadas, piedras preciosas y semipreciosas o similares, metales preciosos, chapados de metales preciosos y manufacturas de estas materias; bisutería; monedas	11.792,50	2.908.248,10	0,004
[ 15 ].- Metales comunes y manufacturas de estos metales	14.585.392,70	19.836.828,90	0,735

Secciones	Tn	Miles €	Ratio Tn/miles €
[ 16 ].- Máquinas y aparatos, material eléctrico y sus partes; aparatos de grabacion o reproduccion de sonido, aparatos de grabacion o reproduccion de imagenes y sonido en television ,y sus partes	3.641.818,40	31.835.539,30	0,114
[ 17 ].- Material de transporte	6.501.320,40	43.725.120,80	0,149
[ 18 ].- Instrumentos y aparatos de optica, fotografia o cinematografia, de medida, control o de precision; instrumentos y aparatos medicos-quirurgicos; relojería,instrumentos de musica; partes y accesorios de estos instrumentos o aparatos	77.350,70	2.436.126,50	0,032
[ 19 ].- Armas y municiones, y sus partes y accesorios	34.543,40	177.129,70	0,195
[ 20 ].- Mercancias y prod. diversos	647.446,70	3.605.878,70	0,18
[ 21 ].-Objetos de arte y otros no especificados en secciones anteriores	12.161.548,70	9.969.009,10	1,22

En la hoja de cálculo desarrollada se recogen los ratios de Tn/miles de euros de las 21 secciones de capítulos arancelarios.

El consumo de bienes no amortizables se debe reflejar en el ejercicio que se producen, y los bienes amortizables se reparten en la vida útil de los mismos.

Una vez conocidas las unidades físicas (Tn) de materiales consumidos en el año, se emplean factores de intensidad energética para calcular los GJ consumidos para fabricar esas toneladas de materiales. Estos factores de intensidad energética se obtienen del estudio realizado por Simmons et al. (2006), en el que publican, para un listado de elementos, sus intensidades energéticas (GJ/Tn). Estos mismos factores de intensidad energética son empleados en el método MC3 (Doménech et al., 2010; Caglio et al., 2011).

En la tabla 6.13 se refleja parte de la matriz de intensidades energéticas, a modo de ejemplo. En la hoja de cálculo desarrollada se recoge la totalidad de los factores de intensidad energética. Para los materiales diversos se utilizará una media de los valores específicos.

Tabla 6.13. Ejemplo Matriz de intensidades energéticas. Fuente Doménech et al., 2010

Sector	MATERIAL (ESPAÑOL)	MATERIAL (INGLÉS)	I.E. (GJ/t)
	<b>Maquinaria y equipo de transporte</b>	<b>Machinery and transport equipment</b>	
	<b>Maquinaria, excepto las eléctricas</b>	<b>Machinery, other than electric</b>	100,00
16	Calderas generadoras de vapor	Steam generating boilers	100,00
16	Caldera doméstica	Boiler house plant	100,00
16	Motores de vapor y turbinas de vapor	Steam engines and steam turbines	100,00
23	Motores de reactores de propulsión Incluido	Aircraft incl jet propulsion engines	100,00
16	Motores de combustión interna, no para aviones	Internal combustion engines, not for aircraft	100,00
16	Las turbinas de gas, excepto para aviones	Gas turbines, other than for aircraft	100,00
15	Reactores nucleares	Nuclear reactors	100,00
16	Motores	Engines, nes	100,00
16	Maquinaria agrícola para cultivos	Agricultural machinery for cultivating the so	100,00
16	La maquinaria agrícola para la cosecha	Agricultural machinery for harvesting, threshi	100,00
16	Máquinas de ordeño, los separadores de nata, la granja lechera	Milking machines, cream separators, dairy farm	100,00
16	Tractores, excepto los tractores de carretera	Tractors, other than road tractors	100,00
16	Maquinaria agrícola y equipos	Agricultural machinery and appliances, nes	100,00
17	Máquinas de escribir	Typewriters and cheque writing machines	300,00
17	Calculadoras, máquinas de contabilidad, etc	Calculating & accounting machines etc	300,00

Una vez conocidos los Gigajulios empleados en la fabricación de los bienes consumidos, se transforman en emisiones de CO<sub>2</sub> suponiendo que el combustible empleado en la fabricación es el gasoil, y utilizando su factor de emisión (IPCC, 2006).

Cuando los bienes adquiridos tengan calculada su huella de carbono, y el cálculo haya sido verificado por un organismo independiente, se podrá utilizar este dato.

Para los bienes arrendados, se considera que el importe del alquiler se corresponde con el valor anual del bien arrendado, (su coste de adquisición repartido en la vida útil del bien).

El resumen del procedimiento para obtener los factores de caracterización del consumo de materiales se refleja en la tabla 6.14.

Tabla 6.14. Obtención de los factores de caracterización del consumo de materiales. Fuente: Elaboración propia.

	<b>Emisiones indirectas: cálculo de la huella de los materiales</b>
<b>Datos de partida</b>	Consumo total de materiales en toneladas, desglosado por tipos de materiales. Vida útil para los bienes amortizables
<b>Forma de obtener datos de partida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nivel 1: Hoja de datos de entrada complementaria al presupuesto con Tn de materiales.</li> <li>Nivel 2: Consumo anual en euros y conversión mediante estadísticas de exportación por tipos de materiales. Fuente: Base de datos de Comercio Exterior de Cámaras de Comercio.</li> </ul>
<b>Fuente de los factores de caracterización</b>	Factores de intensidad energética: energía que se emplea para fabricar los bienes que se consumen (GJ/Tn). Fuente: Simmons et al. (2006). Se estima que el combustible empleado es gasoil, y se utiliza su Factor de emisión (Kg CO <sub>2</sub> /GJ) Fuente: Directrices IPCC (2006)
<b>Factor de caracterización</b>	Diferente para cada tipo de material

#### **4. EMISIONES INDIRECTAS: CÁLCULO DE LA HUELLA DE LOS SERVICIOS Y CONTRATAS**

##### **4.1. Datos de partida:**

El gasto anual, sin IVA, en cada uno de los servicios.



#### 4.2. Forma de obtener los datos de partida:

Directamente de la contabilidad municipal.

#### 4.3. Factor de caracterización:

- Nivel 1: Utilizar la huella de carbono del servicio, que deberá ser calculada con procedimientos fiables, y verificada por un organismo independiente.
- Nivel 2: En caso de que no esté disponible el dato, se obtendrán los factores de caracterización de cada uno de los servicios subcontratados directamente de las empresas que los prestan. Para ello se propone la preparación de una hoja de cálculo específica de cada uno de los servicios, y que los pliegos de condiciones que regulan las contrataciones recojan la obligación de calcular la huella de carbono anual, con la herramienta que se facilita.
- Nivel 3: Cuando no se tenga el dato anterior, se podrán emplear los porcentajes energéticos de la facturación, que se incluyen en la metodología MC3 (Doménech et al., 2010). Estos porcentajes indican el porcentaje de la factura correspondiente a energía, que se supone es obtenida de gasoil. Estos porcentajes energéticos, y el factor de conversión se muestran en la matriz de servicios que se reproduce en la tabla 6.15.

El gasto en gasoil se transforma en litros de gasoil consumido por euro gastado en el servicio, con el precio medio del gasoil, y los litros de gasoil se transforman en toneladas, con su densidad.

Las toneladas de gasoil se transforman en emisiones de CO<sub>2</sub> con el poder calorífico neto del gasoil (GJ/Tn) y su factor de emisión (Kg CO<sub>2</sub>/GJ) (IPCC, 2006).

De esta manera se obtiene un factor de caracterización diferente para cada tipo de servicio subcontratado.

Tabla 6.15. Matriz de servicios. Fuente: Metodología MC3. Versión 2.0

<b>MATRIZ DE SERVICIOS</b>				
<b>Concepto</b>	<b>% energético de la factura</b>	<b>Precio medio gasoil (€/l)</b>	<b>Densidad gasoil Kg/l</b>	<b>Factor conversión Tn gasoil/€</b>
<b>Servicios con baja movilidad</b>				<b>0,0000274</b>
Servicios externos de oficina, asesorías, etc	4	1,333	0,85	0,0000255
Servicios de oficina de alto valor añadido: ingeniería, arquitectura, software, tecnologías de la información...	2	1,333	0,85	0,0000128
Servicios de hospedería, hoteles	6	1,333	0,85	0,0000383
Telefonía (total fijos y móviles)	8	1,333	0,85	0,0000510
Servicios médicos	6	1,333	0,85	0,0000383
Servicios culturales, sociales, ocio, cooperación, deportes	9	1,333	0,85	0,0000574
Formación externa	4	1,333	0,85	0,0000255
Servicios que exijan poca movilidad: limpieza de interiores, mantenimiento de interiores, maquinaria y equipamiento, desinfección, vigilancia interior y similares	1	1,333	0,85	0,0000064
Alquileres polígonos industr., dominio público y similares	2	1,333	0,85	0,0000128
Alquileres centros comerciales y "comunitarios"	1	1,333	0,85	0,0000064
<b>Servicios con alta movilidad</b>				<b>0,0001451</b>
Servicios que exijan alta movilidad: limpieza de exteriores, recogida de basura, mantenimiento de viales y grandes instalaciones, jardinería y similares	15,5	1,333	0,85	0,0000988
Correo, paquetería, mensajería	30	1,333	0,85	0,0001913
<b>Servicios de transporte de personas</b>				
Taxi	20	1,333	0,85	0,0001275
Tren	8	1,333	0,85	0,0000510
Avión	30,5	1,333	0,85	0,0001945
Buque	12	1,333	0,85	0,0000765
<b>Servicios de transporte de mercancías</b>				
Furgonetas y similares	30	1,333	0,85	0,0001913

<b>MATRIZ DE SERVICIOS</b>				
<b>Concepto</b>	<b>% energético de la factura</b>	<b>Precio medio gasoil (€/l)</b>	<b>Densidad gasoil Kg/l</b>	<b>Factor conversión Tn gasoil/€</b>
Camiones	20	1,333	0,85	0,0001275
Ferrocarril	8	1,333	0,85	0,0000510
Avión	60	1,333	0,85	0,0003826
Buque nacional (portacontenedores)	8	1,333	0,85	0,0000510
Buque internac. (portacontenedores)	5	1,333	0,85	0,0000319
<b>Servicios de restaurante</b>				
Servicio de restaurante	8	1,333	0,85	0,0000510
<b>Media de todos los servicios</b>				<b>0,00009494</b>

- Nivel 4: Cuando no se conozca el tipo de servicio a prestar, se podrá emplear el valor medio de todos los factores de conversión. Este sería el caso de transferencias corrientes a otras administraciones por la prestación de servicios no definidos a priori, o el del fondo de contingencia y otros imprevistos.

La organización intentará obtener los factores de caracterización de los servicios y contratas directamente de ellas, pero lo usual será combinar datos de Nivel 1 y 2. Se prestará especial atención a los servicios con mayor peso sobre el cálculo de la huella.

Para Nivel 2, el cálculo de la huella de los servicios se obtendría utilizando los datos económicos de la contrata, y siguiendo la misma metodología que para el cálculo de la huella de la organización, a continuación se reflejan los pasos a seguir:

1. Asociar conceptos de gasto del estudio económico de los servicios, con una de las categorías de consumo indicadas.
2. Utilizar los factores de conversión calculados para transformar gasto anual, en euros, a consumo anual, en unidades de consumo.
3. Utilizar los factores de emisión unitarios calculados, para obtener la emisión de CO<sub>2</sub> de cada concepto de gasto, y el total del servicio.
4. Repartir la huella de carbono del servicio en el coste del mismo, para obtener un ratio de huella generada por € gastado (Tn CO<sub>2</sub>/€).

En la tabla 6.16 se incluye la hoja de cálculo que se propone:

Tabla 6.16. Hoja de cálculo para obtener la huella de carbono de los servicios contratados. Fuente: elaboración propia.

Concepto	Costes servicio	Categoría de consumo	Factores conversión	Consumo anual en uds consumo	uds de consumo	Factor unitario de emisión CO <sub>2</sub>	Huella carbono
	€		1-€/Tn, GJ/Tn 2- €/Kwh 3-Tn/€, GJ/Tn 4-Tn gasoil/€ 7-€/ m <sup>3</sup>			1-KgCO <sub>2</sub> /GJ 2- Kg CO <sub>2</sub> /Kwh 3-Kg CO <sub>2</sub> /GJ 4-Kg CO <sub>2</sub> /Tn gasoil 7-Kg CO <sub>2</sub> / m <sup>3</sup> 8-Kg CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> 9-Tn CO <sub>2</sub> /Tn	Tn CO <sub>2</sub>
Desglosar conceptos económicos		Combustibles (1)			GJ		
		Electricidad (2)			Kwh		
		Materiales (3)			GJ gasoil		
		Serv y cont (4)			Tn gasoil		
		Agua (7)			m <sup>3</sup>		
		Uso del suelo (8)			m <sup>2</sup>		
		Desechos (9)			Tn		
<b>TOTAL</b>							
<b>Huella de carbono servicio (TnCO<sub>2</sub>)</b>							
<b>Huella de carbono unitaria (TnCO<sub>2</sub>/€)</b>							

El resumen del procedimiento para obtener los factores de caracterización de los servicios y contrataciones se refleja en la tabla 6.17.

Tabla 6.17. Obtención de los factores de caracterización para obtener la huella de los servicios y contrataciones. Fuente: Elaboración propia.

	<b>Emisiones indirectas: cálculo de la huella de los servicios y contrataciones</b>
<b>Datos de partida</b>	Gasto anual en cada uno de los servicios
<b>Forma de obtener datos de partida</b>	Directamente de la contabilidad municipal
<b>Fuente de los factores de caracterización</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nivel 1: Huella del servicio, calculada con procedimientos fiables y verificada por organismo independiente.</li> <li>2. Nivel 2: Calcular la huella del servicio con hoja de cálculo preparada para ello y datos de explotación del servicio.</li> <li>3. Nivel 3: Porcentajes energéticos de metodología MC3, en función del tipo de servicio: porcentaje de la factura correspondiente a energía, que se supone obtenida del gasoil. Se transforma en Kg de gasoil con el precio medio, y con su densidad. Así se obtiene el factor de conversión (Tn gasoil/€) Con el poder calorífico neto del gasoil (GJ/Tn), y su factor de emisión (Kg CO<sub>2</sub>/GJ), se obtiene el factor de caracterización para cada tipo de servicio.</li> <li>4. Nivel 4: Cuando no se conoce el tipo de servicio se utilizará la media de los factores de conversión: 0,00009494 Tn gasoil/€ gastado.</li> </ol>
<b>Factor de caracterización</b>	Diferente para cada tipo de servicio

## **5. EMISIONES INDIRECTAS: RECURSOS AGROPECUARIOS Y PESQUEROS**

### **5.1. Datos de partida:**

Se debe obtener el dato del gasto en este tipo de recursos, sin IVA, indicando el tipo de materiales.

### 5.2. Forma de obtener los datos de partida:

- Nivel 1: Junto con el presupuesto habilitar una hoja de de datos de entrada complementaria, en la que, para cada gasto realizado, se registre, además del importe económico, los datos adicionales necesarios. En este caso, los tipos de materiales, y las unidades físicas de todas las compras efectuadas (Kg o Tn).
- Nivel 2: Obtener el dato del consumo anual por tipos de materiales, y convertir el dato de euros a toneladas, por medio de los factores de conversión que se reflejan en el apartado siguiente.

La organización intentará obtener las unidades físicas de las compras efectuadas a los diferentes suministradores (Kg o Tn), implantando una contabilidad de los materiales, pero lo usual será combinar datos de Nivel 1 y de Nivel 2.

### 5.3. Factores de caracterización:

Las fuentes de los factores de caracterización son las mismas que las empleadas en el apartado de Materiales.

En primer lugar, cuando no se tengan el dato de consumo en unidades físicas, se debe convertir el dato en euros sin IVA, a toneladas de materiales. Para ello se utilizan las estadísticas nacionales de exportación, publicadas en la Matriz de Capítulos Arancelarios, de la Base de Datos de Comercio Exterior de Cámaras de Comercio (Cámaras de Comercio, 2013). Se deberá utilizar el Capítulo Arancelario correspondiente.

En la hoja de cálculo desarrollada se recogen los ratios de Tn/miles de euros de las 21 secciones de capítulos arancelarios.

Una vez conocidas las unidades físicas (Tn) de materiales consumidos en el año, se emplean factores de intensidad energética para calcular los GJ consumidos para fabricar esas toneladas de materiales. Estos factores de intensidad energética se obtienen del estudio realizado por Simmons et al. (2006), en el que publican, para un listado de elementos, sus intensidades energéticas (GJ/Tn). Estos mismos factores de intensidad energética son empleados en el método MC3 (Doménech et al., 2010; Caglio et al., 2011).

En la hoja de cálculo desarrollada se recogen todos los factores de intensidad energética.

Una vez conocidos los Gigajulios empleados en la fabricación de los bienes consumidos, se transforman en emisiones de CO<sub>2</sub> suponiendo que el combustible empleado es el gasoil, y utilizando el factor de emisión del gasoil. (IPCC, 2006).

Cuando los bienes adquiridos tengan calculada su huella de carbono, y el cálculo haya sido verificado por un organismo independiente, se podrá utilizar este dato.

En la tabla 6.18 se refleja un resumen del procedimiento para obtener los factores de caracterización del consumo de recursos agropecuarios y pesqueros.

Tabla 6.18. Obtención de los factores de caracterización del consumo de recursos agropecuarios y pesqueros. Fuente: Elaboración propia.

	<b>Emisiones indirectas: cálculo de la huella del consumo de recursos agropecuarios y pesqueros</b>
<b>Datos de partida</b>	Consumo total de materiales en toneladas, desglosado por tipos de materiales.
<b>Forma de obtener datos de partida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nivel 1: Hoja de datos de entrada complementaria al presupuesto con Tn de materiales.</li> <li>Nivel 2: Consumo anual en euros y conversión mediante estadísticas de exportación por tipos de materiales. Fuente: Base de datos de Comercio Exterior de Cámaras de Comercio.</li> </ul>
<b>Fuente de los factores de caracterización</b>	Factores de intensidad energética: energía que se emplea para fabricar los bienes que se consumen (GJ/Tn). Fuente: Simmons et al. (2006). Se estima que el combustible empleado es gasoil, y se utiliza su Factor de emisión (Kg CO <sub>2</sub> /GJ) Fuente: Directrices IPCC 2006
<b>Factor de caracterización</b>	Diferente para cada tipo de material

## **6. EMISIONES INDIRECTAS: RECURSOS FORESTALES**

### **6.1. Datos de partida:**

Se debe obtener el dato del gasto en este tipo de recursos, sin IVA, indicando el tipo de materiales.

### **6.2. Forma de obtener los datos de partida:**

- Nivel 1: Junto con el presupuesto habilitar una hoja de datos de entrada complementaria, en la que, para cada gasto realizado, se registre, además del importe económico, los datos adicionales necesarios. En este caso, los tipos de materiales, y las unidades físicas de todas las compras efectuadas (Kg o Tn).
- Nivel 2: Obtener el dato del consumo anual por tipos de materiales, y convertir el dato de euros a toneladas, por medio de los factores de conversión que se reflejan en el apartado siguiente.

La organización intentará obtener las unidades físicas de las compras efectuadas a los diferentes suministradores (Kg o Tn), implantando una contabilidad de los materiales, pero lo usual será combinar datos de Nivel 1 y de Nivel 2.

### **6.3. Factores de caracterización:**

Las fuentes de los factores de caracterización son las mismas que las empleadas en los apartados de Materiales, y Recursos agropecuarios y pesqueros.

En primer lugar, cuando no se tengan el dato de consumo en unidades físicas, se debe convertir el dato en euros sin IVA, a toneladas de materiales. Para ello se utilizan las estadísticas nacionales de exportación, publicadas en la Matriz de Capítulos Arancelarios, de la Base de Datos de Comercio Exterior de Cámaras de Comercio (Cámaras de Comercio, 2013). Se deberá utilizar el Capítulo Arancelario correspondiente.



En la hoja de cálculo desarrollada se recogen los ratios de Tn/miles de € de las 21 secciones de capítulos arancelarios.

Una vez conocidas las unidades físicas (Tn) de materiales consumidos en el año, se emplean factores de intensidad energética para calcular los GJ consumidos para fabricar esas toneladas de materiales. Estos factores de intensidad energética se obtienen del estudio realizado por Simmons et al. (2006), en el que publican, para un listado de elementos, sus intensidades energéticas (GJ/Tn). Estos mismos factores de intensidad energética son empleados en el método MC3 (Doménech et al., 2010).

En la hoja de cálculo desarrollada se recogen los factores de intensidad energética.

Una vez conocidos los Gigajulios empleados en la fabricación de los bienes consumidos, se transforman en emisiones de CO<sub>2</sub> suponiendo que el combustible empleado es el gasoil, y utilizando el factor de emisión del gasoil. (IPCC, 2006).

Cuando los bienes adquiridos tengan calculada su huella de carbono, y el cálculo haya sido verificado por un organismo independiente, se podrá utilizar este dato.

En la tabla 6.19 se refleja un resumen del procedimiento para obtener los factores de caracterización del consumo de recursos forestales.

Tabla 6.19. Obtención de los factores de caracterización del consumo de recursos forestales. Fuente: Elaboración propia.

	<b>Emisiones indirectas: cálculo de la huella del consumo de recursos forestales</b>
<b>Datos de partida</b>	Consumo total de materiales en toneladas, desglosado por tipos de materiales.
<b>Forma de obtener datos de partida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivel 1: Hoja de datos de entrada complementaria al presupuesto con Tn de materiales.</li> <li>• Nivel 2: Consumo anual en euros y conversión mediante estadísticas de exportación por tipos de materiales. Fuente: Base de datos de Comercio Exterior de Cámaras de Comercio.</li> </ul>
<b>Fuente de los factores de caracterización</b>	Factores de intensidad energética: energía que se emplea para fabricar los bienes que se consumen (GJ/Tn). Fuente: Simmons et al. (2006). Se estima que el combustible empleado es gasoil, y se utiliza su Factor de emisión (Kg CO <sub>2</sub> /GJ)

	Fuente: Directrices IPCC (2006)
<b>Factor de caracterización</b>	Diferente para cada tipo de material

## **7. EMISIONES INDIRECTAS: CÁLCULO DE LA HUELLA DEL CONSUMO DE AGUA**

### 7.1. Datos de partida:

Se debe obtener el dato de consumo total de agua, en m<sup>3</sup>. Se deberá registrar tanto el agua potable como la no potable (de riego, limpieza...)

### 7.2. Forma de obtener los datos de partida:

- Nivel 1: Junto con el presupuesto habilitar una hoja de datos de entrada complementaria, en la que se refleje el listado de puntos de consumo de agua, y se registre, además del importe económico del gasto de agua, los datos adicionales necesarios. En este caso, los m<sup>3</sup> consumidos.
- Nivel 2: Estimar el consumo anual de m<sup>3</sup>, a partir del dato de gasto en euros, utilizando precios medios del agua.

### 7.3. Factores de caracterización:

Se utilizarán factores de emisión para convertir el consumo de agua a emisiones de CO<sub>2</sub>.

- Nivel 1: Utilizar la huella de carbono del Servicio Municipal de Agua Potable, que deberá ser calculada con procedimientos fiables, y verificada por un organismo independiente.

- Nivel 2: Calcular la huella de carbono del servicio mediante una hoja de cálculo específica para ello, con los datos económicos de la liquidación anual.
- Nivel 3: Se puede considerar la potabilización y distribución de agua como un servicio más, y se podrá emplear el porcentaje energético de la facturación para servicios que exijan alta movilidad, que se incluye en la metodología MC3 (Doménech et al., 2010). Este porcentaje indica el porcentaje de la factura correspondiente a energía, que se supone es obtenida de gasoil: 15,5%.

Con el precio medio del gasoil, el gasto en gasoil se transforma en litros de gasoil consumido, por euro gastado en el servicio, y con su densidad, los litros de gasoil se transforman en toneladas: 0,0001136 Tn gasoil/€.

Las toneladas de gasoil se transforman en emisiones de CO<sub>2</sub> con el poder calorífico neto del Gasoil (GJ/Tn) y su factor de emisión (Kg CO<sub>2</sub>/GJ) (IPCC, 2006).

De esta manera se obtiene el factor de caracterización: 0,36 Kg CO<sub>2</sub>/€.

El procedimiento para obtener los factores de caracterización del consumo de agua se resume en la tabla 6.20.

Tabla 6.20. Obtención de los factores de caracterización del consumo de agua. Fuente: Elaboración propia.

	<b>Emisiones indirectas: cálculo de la huella del consumo de agua</b>
<b>Datos de partida</b>	Consumo total de agua en m <sup>3</sup> .
<b>Forma de obtener datos de partida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivel 1: Hoja de datos de entrada complementaria al presupuesto que registra los m<sup>3</sup> de agua consumida.</li> <li>• Nivel 2: Consumo anual en euros y conversión mediante precio medio del agua.</li> </ul>
<b>Fuente de los factores de caracterización</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nivel 1: Huella del servicio, calculada con procedimientos fiables y verificada por organismo independiente.</li> <li>2. Nivel 2: Calcular la huella del servicio con hoja de cálculo preparada para ello y datos de explotación del servicio.</li> <li>3. Nivel 3: Porcentaje energético de metodología MC3,</li> </ol>

	para servicios que exijan alta movilidad: porcentaje de la factura correspondiente a energía, que se supone obtenida del gasoil. Se transforma en Kg de gasoil con el precio medio, y con su densidad. Así se obtiene el factor de conversión (Tn gasoil/€) Con el poder calorífico neto del gasoil (GJ/Tn), y su factor de emisión (Kg CO <sub>2</sub> /GJ), se obtiene el factor de caracterización para cada tipo de servicio.
<b>Factor de caracterización</b>	Nivel 3: 0,36 Kg CO <sub>2</sub> /€

## **8. EMISIONES INDIRECTAS: CÁLCULO DE LA HUELLA DEL USO DEL SUELO**

### **8.1. Ocupación de suelo**

#### **8.1.1. Datos de partida:**

Se debe obtener el dato de superficie ocupada por todas las edificaciones e infraestructuras, en m<sup>2</sup>, y el uso anterior de dicho suelo.

#### **8.1.2. Forma de obtener los datos de partida:**

Junto con el presupuesto, habilitar una hoja de datos de entrada complementaria, en la que se refleje el listado de dependencias e infraestructuras municipales, y la superficie ocupada por cada una de ellas.

En este caso, el uso del suelo no tiene reflejo directo en la contabilidad municipal, sólo en el caso de dependencias o infraestructuras alquiladas, o recién adquiridas, debido a ello, este dato se debe obtener del Inventario Municipal.

Se deben computar tanto los edificios, como las infraestructuras, entre las que se tienen que incluir las vías públicas y zonas verdes.

Asimismo es necesario tener en cuenta el uso anterior del suelo. Cuando no se conozca exactamente, se estimará una media, en función de los usos más comunes en la zona de estudio.

### 8.1.3. Factores de caracterización:

Se utilizarán factores de emisión para tener en cuenta el CO<sub>2</sub> que deja de absorber el suelo, respecto a su uso anterior, al ser destinado a dependencias o infraestructuras municipales.

Para conocer las toneladas de CO<sub>2</sub> que absorbería el suelo ocupado, si continuara con su uso anterior, se siguen las Directrices del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático, versión revisada en 2006. (IPCC, 2006)

En estas directrices se establecen 6 categorías del uso de la tierra, que son:

- Tierras forestales o bosques: esta categoría incluye toda la tierra con vegetación boscosa, según los umbrales de los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero, así como los sistemas con una estructura de vegetación que actualmente se encuentra por debajo, pero que potencialmente podría alcanzar in situ los valores umbrales utilizados.
- Tierras de cultivo: tierra cultivada.
- Pastizales: tierras de pastoreo y pastizales.
- Humedales: tierras cubiertas por agua durante todo el año o parte de éste.
- Asentamientos: tierra desarrollada, incluyendo infraestructuras de transporte y asentamientos humanos.
- Otras tierras: incluye el suelo desnudo, roca, hielo y todas las no incluidas en las categorías anteriores.

En el presente trabajo, dada la zona que nos ocupa, nos centraremos en tierras forestales, tierras de cultivo, pastizales y asentamientos. Para estas categorías de uso de la tierra se utilizarán los factores de conversión que se recogen en las Directrices IPCC (2006).

La definición operativa de bosque empleada en el inventario nacional de gases de efecto invernadero es la utilizada por la Convención y el Protocolo de Kioto, y queda determinada por las siguientes especificaciones:

**Bosque**, comprende las tierras pobladas con especies forestales arbóreas como manifestación vegetal dominante y que se ajusten a los siguientes parámetros:

- Fracción de cabida cubierta arbórea (FCC) => 20%.
- Superficie mínima 1 hectárea.
- Altura mínima de los árboles maduros 3 metros.

También deben ser considerados bosques, los sistemas de vegetación actualmente inferiores a dichos umbrales pero que se espera que lo rebasen.

Adicionalmente se ha considerado para el cómputo de las superficies de bosque un umbral de anchura mínima de 25 metros para los elementos lineales.

Para analizar el papel de los bosques en el cálculo de la huella de carbono, es fundamental entender el denominado ciclo del carbono. El carbono en nuestro planeta Tierra, se encuentra en diferentes formas, y circula constantemente de unos depósitos a otros, es lo que se denomina ciclo del carbono, que consiste básicamente en la fijación del CO<sub>2</sub> por medio de la fotosíntesis, y la liberación del CO<sub>2</sub> por respiración o combustión.

Hasta la época preindustrial, prácticamente sin combustión de combustibles fósiles, la liberación de CO<sub>2</sub> estaba más o menos compensada con la fijación, si se incrementaba la cantidad de CO<sub>2</sub> en la atmósfera, subía la temperatura, aumentaba la actividad fotosintética y ello implicaba mayor retirada del CO<sub>2</sub> de la atmósfera, lo que causaba un descenso de las temperaturas, una menor actividad fotosintética y un

nuevo incremento de CO<sub>2</sub>. Los análisis del CO<sub>2</sub> a partir de muestras de hielo que abarcan muchos milenios, corroboran esta teoría.

Pero desde que comenzó la era industrial, en torno al año 1750, el consumo de combustibles fósiles ha desequilibrado el ciclo del carbono, y actualmente de forma mucho más acusada, por ello las emisiones son mayores que la fijación de carbono y como resultado tenemos el aumento de carbono en la atmósfera.

Para mitigar este desequilibrio en el ciclo del carbono hay dos vías principales, una es reducir las emisiones y otra aumentar la fijación por medio de la fotosíntesis de los vegetales.

Una vez que el CO<sub>2</sub> atmosférico es incorporado a los procesos metabólicos de los árboles, mediante la fotosíntesis, éste pasa a formar parte de la composición de la madera y de los demás tejidos, y aunque la respiración de los árboles devuelve a la atmósfera parte del carbono absorbido, el balance entre el carbono acumulado y el emitido resulta positivo. De hecho, el aumento de las dimensiones del árbol (crecimiento) se realiza a partir de la acumulación de carbono.

Así pues, en las **tierras forestales**, la absorción de CO<sub>2</sub> por hectárea y año se calcula en función de la ganancia anual de biomasa del bosque (Tn C/Ha y año), que a su vez se obtiene a partir del crecimiento medio. Los datos de crecimiento medio se obtienen del Volumen 4. Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra, de las Directrices IPCC (2006), y se reflejan a continuación:

- Crecimiento neto de la biomasa aérea en bosques naturales del dominio climático templado - Bosque continental templado (Cn): 4 Tn de madera / Ha y año
- Relación de biomasa subterránea/biomasa aérea (R), en dominio climático templado - Bosque continental templado: 0,29 Tn de raíz de madera / Tn de madera
- Ganancia anual total de biomasa (Ga): la de la biomasa aérea y la de la biomasa subterránea:

$$Ga = Cn \times (1 + R)$$

$$Ga = 4 \times (1 + 0,29) = 5,16 \text{ Tn de madera / Ha y año}$$

- Fracción de carbono de la biomasa forestal en dominio climático templado y boreal (Fc): 0,47 Tn C / Tn de madera
- Ganancia anual de carbono (G):

$$G = G_a \times F_c$$

$$G = 5,16 \times 0,47 = 2,42 \text{ Tn C /Ha y año}$$

- Absorción anual de CO<sub>2</sub> (A): se obtiene multiplicando las toneladas de Carbono por 44 y dividiendo entre 12 (pesos moleculares de CO<sub>2</sub> y C):

$$A = G \times 44/12$$

$$A = 2,42 \times 44 / 12 = 8,87 \text{ Tn CO}_2 / \text{Ha y año}$$

Los resultados que se obtienen se reflejan en la tabla 6.21.

Tabla 6.21. Acumulación de biomasa y absorción de CO<sub>2</sub> en tierras forestales. Fuente: elaboración propia siguiendo las Directrices IPCC (2006)

	<b>Ganancia anual de biomasa Tn C/Ha y año</b>	<b>Absorción anual de CO<sub>2</sub> Tn CO<sub>2</sub>/Ha y año</b>
Bosque en zona climática de España	2,42	8,87

El dato para las **tierras de cultivo** se obtiene de la misma fuente, diferenciando entre dos tipos de cultivos: cultivos anuales, y cultivos con especies perennes. Los datos para ambos se recogen en la tabla 6.22:

Tabla 6.22. Acumulación de biomasa y absorción de CO<sub>2</sub> en tierras de cultivo. Fuente: elaboración propia con datos de las Directrices IPCC (2006)

	<b>Tasa de acumulación de biomasa Tn C/Ha y año</b>	<b>Absorción anual de CO<sub>2</sub> Tn CO<sub>2</sub>/Ha y año</b>
Sistemas de cultivo con especies perennes	1,8	6,6
Tierras de cultivo con cultivos anuales	4,7	17,23



Para los **pastizales**, de acuerdo con de las Directrices IPCC (2006), se considera que no hay cambios en su biomasa, que estará en un régimen más o menos constante, por lo que tendrán balance neutro de carbono.

Para los **asentamientos** se tendrá que calcular la absorción de CO<sub>2</sub> que se elimina debido a la conversión de tierras forestales o de cultivo en asentamientos, y la absorción de CO<sub>2</sub> que se producirá por los árboles urbanos que se plantan, y por la vegetación de las zonas verdes urbanas (sumideros de CO<sub>2</sub>).

En clima mediterráneo, las absorciones de CO<sub>2</sub> de las zonas verdes naturales con matorral, y de las zonas verdes de los asentamientos urbanos, con arbustos en su mayoría, se asemejan a zonas de cultivo con especies perennes.

A la vista de todo lo anterior, el factor de caracterización para emisiones indirectas debidas al uso del suelo con destino dependencias municipales, zonas verdes y viales públicos se considerará la cantidad anual de CO<sub>2</sub> que se deja de absorber al ocupar suelo, en función del uso anterior del mismo.

## **8.2. Sumideros de CO<sub>2</sub>**

### **8.2.1. Datos de partida:**

Se debe obtener el dato de superficie de zonas verdes, en m<sup>2</sup>, y el dato de número de árboles, con tipología, edad y tamaño de cada uno de ellos.

### **8.2.2. Forma de obtener los datos de partida:**

La superficie de zonas verdes se obtendrá de la hoja de datos de entrada indicada en el apartado 8.1.2., y adicionalmente será necesario preparar un inventario de arbolado, con especies, edad y tamaño. Para conocer la edad de los árboles, el dato a emplear será la fecha de plantación.

### 8.2.3. Factor de caracterización:

El arbolado urbano y las zonas verdes serán considerados como sumideros de CO<sub>2</sub>.

Los factores de absorción de CO<sub>2</sub> de las zonas verdes serán los obtenidos en el apartado anterior, en función de la tipología de las zonas. Respecto al arbolado urbano, se tendrá en cuenta en el balance global, la cantidad que absorbe cada árbol, en función de su especie, edad y tamaño.

En la tabla 6.23 se refleja la estimación de la acumulación de carbono y absorción de CO<sub>2</sub> de los árboles urbanos por clases de especies, obtenida de las Directrices IPCC (2006). Esta estimación está realizada con árboles maduros de 20 años.

Tabla 6.23. Acumulación de biomasa y absorción de CO<sub>2</sub> por árboles urbanos. Fuente: elaboración propia con datos de las Directrices IPCC (2006)

	<b>Tasa de acumulación de biomasa Tn C/árbol y año</b>	<b>Absorción anual de CO<sub>2</sub> Tn CO<sub>2</sub>/árbol y año</b>
Álamo	0,0096	0,0352
Arce blando	0,0118	0,0433
Mezcla de maderas duras	0,0100	0,0367
Arce de madera dura	0,0142	0,0521
Enebro	0,0033	0,0121
Cedro/alerce	0,0072	0,0264
Abeto de Douglas	0,0122	0,0447
Abeto blanco/cicuta	0,0104	0,0381
Pino	0,0087	0,0319
Picea	0,0092	0,0337
<b>Media</b>		0,0354

Cuando no se tenga el dato de un árbol concreto, se utilizará la media de los que se tienen datos, en concreto 35,4 Kg CO<sub>2</sub> por árbol y año.

Por otra parte, la cantidad de carbono que secuestra un árbol está directamente relacionado con su tamaño, cuanto más grandes son los árboles, más carbono tienen secuestrado (Figueroa y Redondo, 2007).

Los datos reflejados se refieren a arbolado de edad igual o superior a 20 años, para arbolado más joven, se considerará la mitad de absorción de las tasas indicadas.

En la tabla 6.24 se refleja un resumen del procedimiento para obtener los factores de caracterización de la huella del uso del suelo y sumideros de CO<sub>2</sub>.

Tabla 6.24. Obtención de los factores de caracterización de la huella del uso del suelo y sumideros de CO<sub>2</sub>. Fuente: Elaboración propia.

	<b>Emisiones indirectas: huella del uso del suelo y sumideros de CO<sub>2</sub></b>
	<b>1.Huella del uso del suelo</b>
<b>Datos de partida</b>	Superficie ocupada por todas las edificaciones e infraestructuras, en m <sup>2</sup> , y el uso anterior de dicho suelo
<b>Forma de obtener datos de partida</b>	Hoja de datos de entrada complementaria, con listado de dependencias e infraestructuras municipales (incluso viales y zonas verdes), la superficie ocupada por cada una de ellas, y el uso anterior del suelo.
<b>Fuente de los factores de caracterización</b>	Factores de absorción, para tener en cuenta el CO <sub>2</sub> que deja de absorber el suelo, respecto a su uso anterior, al ser destinado a dependencias o infraestructuras municipales. Fuente: Directrices IPCC (2006)
<b>Factor de caracterización</b>	Diferente para cada uso del suelo
	<b>2.Sumideros de CO<sub>2</sub></b>
<b>Datos de partida</b>	Superficie de zonas verdes, en m <sup>2</sup> , y número de árboles, con tipología, edad y tamaño de cada uno de ellos.
<b>Forma de obtener datos de partida</b>	Hoja de datos complementaria e Inventario de arbolado
<b>Fuente de los factores de caracterización</b>	En función de la tipología de las zonas verdes y el tipo y edad del árbol Fuente: Directrices IPCC (2006).
<b>Factor de caracterización</b>	Zonas verdes con arbustos: 6,6 Tn CO <sub>2</sub> /Ha y año Árbol tipo con edad => 20 años: 35,4 Kg CO <sub>2</sub> por año

## **9. EMISIONES INDIRECTAS: CÁLCULO DE LA HUELLA DE LOS DESECHOS: RESIDUOS, EMISIONES Y VERTIDOS**

### **9.1. Residuos**

#### **9.1.1. Datos de partida:**

Se debe obtener el dato de generación de residuos en toneladas, desglosado por flujos de residuos.

El dato de los residuos generados debería ser el de los residuos que producen cada una de las dependencias de la entidad local, no obstante, se debe dejar constancia que, para el caso concreto de los ayuntamientos, de acuerdo con la Ley 7/1985 Reguladora de Bases de Régimen Local (BOE, 1985), entre las competencias de las administraciones locales se encuentra la recogida, transporte y eliminación de los residuos sólidos urbanos generados en el municipio.

De acuerdo con ello, aunque en esencia la huella de la eliminación de los residuos generados por los habitantes del municipio sería achacable a cada uno de ellos, se va a computar toda ella como huella del ayuntamiento, ya que resulta obligado a recogerlos y eliminarlos adecuadamente.

Siguiendo estas especificaciones el dato a considerar es el total de residuos generados en el municipio, sin desglosar los producidos en las dependencias municipales, para evitar que se computen doblemente.

#### **9.1.2. Forma de obtener los datos de partida:**

Junto con el presupuesto habilitar una hoja de datos de entrada complementaria, en la que se reflejen las toneladas de residuos recogidas, desglosadas por flujos: residuo sólido urbano, papel/cartón, envases, enseres, poda...

#### **9.1.3. Factores de caracterización:**

Para obtener los factores de caracterización de cada uno de los flujos de residuos, se deben seguir los siguientes pasos:

- Paso 1: Desglose de los flujos de residuos por fracciones, dado que todos los flujos contienen un porcentaje de residuos ajenos al mismo. Esto se realiza mediante estadísticas nacionales. En este caso los datos se han obtenido del Plan Piloto de Caracterización de residuos de origen doméstico, desarrollado por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (2012b).

Tabla 6.25. Desglose de los residuos por fracciones. Fuente: Plan Piloto de Caracterización de residuos de origen doméstico. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Informe Resultados 2012.

Desglose	Flujo RSU	Flujo Envases	Flujo Papel/Cartón	Flujo Vidrio	Flujo Mat.Orgánica	Humedad
	%	%	%	%	%	%
Materia orgánica	47,84%	5,01	1,07	0,05	81,43	45,76%
Papel/cartón	14,51%		94,11		3,19	8,90%
Envases	13,25%	79,36	2,07	1,26	5,22	16,70%
Vidrio	4,61%			98,25	1,25	0,00%
Resto	19,79%	15,63	2,74	0,43	8,9	31,28%

- Paso 2: Reparto de los residuos recogidos en función de su destino, empleando estadísticas nacionales, o datos específicos del municipio. En esta tesis se han empleado los datos del Anuario de Estadística 2012, del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, que publica los datos de Cantidad de Residuos Tratados, correspondientes al ejercicio 2011. (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, 2012).

Tabla 6.26. Reparto de los residuos recogidos en función del destino. Fuente: Anuario de Estadística 2012 del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Cantidad de Residuos Tratados

Tratamiento de los RSU	Reparto destino
	100,00%
Instalaciones Clasificación de envases	2,23%
Plantas de tratamiento biológico	40,39%
Incineración	7,53%
Vertedero	49,85%

Esta tabla se aplicará únicamente a los flujos de materia orgánica y resto, ya que los flujos de vidrio y papel/cartón van directamente a instalaciones de valorización, y el flujo de envases va directamente a instalaciones de clasificación de envases.

También se traslada a vertedero el rechazo de las plantas de valorización.

- Paso 3: Utilización de los factores de emisión de las Directrices del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático, para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero, (IPCC, 2006). Están desarrollados para vertederos, instalaciones de tratamiento biológico, e incineradoras. En la hoja de cálculo se recogen estos factores de emisión.
- Factor de emisión para vertederos, según IPCC (2006):
  - El primer paso es calcular el carbono orgánico degradable disuelto en los residuos que van a vertedero (DDOC<sub>m</sub>), mediante la siguiente fórmula:

$$\text{DDOC}_m = W * \text{DOC} * \text{DOC}_f * \text{MCF}$$

Donde:

W = masa de desechos depositados en vertederos

DOC = Carbono Orgánico Degradable presente en los residuos, porcentajes por defecto indicados en las Directrices del IPCC (2006).

DOC<sub>f</sub> = Fracción de DOC que puede descomponerse, que será de 0,5, de acuerdo con las Directrices indicadas. (IPCC, 2006).

MCF = Fracción de corrección del metano para descomposición aeróbica, que será 1. (IPCC, 2006)

- A continuación se obtiene el metano generado (CH<sub>4</sub>), mediante la siguiente fórmula:

$$\text{CH}_4 \text{ generado} = \text{DDOC}_m * F * (16/12)$$

Donde:

DDOC<sub>m</sub> = carbono orgánico degradable disuelto en los residuos que van a vertedero.

F = Fracción de metano en el gas de vertedero generado, que se estima en el 50% (IPCC, 2006)

(16/12) = cociente del peso molecular del metano y el carbono.

- Por último se transforma el metano generado en emisiones equivalentes de CO<sub>2</sub>, utilizando el dato del potencial de calentamiento global del metano para el horizonte de 100 años (IPCC, 2007):

$$PC100 \text{ CH}_4 = 21$$

- Los datos de partida y los resultados obtenidos se reflejan en la tabla 6.27.

Tabla 6.27. Factor de emisión para vertederos. Fuente: Directrices IPCC (2006)

	<b>DOC-Carbono orgánico degradable</b>	<b>DDOC-Carbono orgánico degradable disuelto</b>	<b>CH<sub>4</sub> generado vertedero</b>	<b>Tn CO<sub>2</sub> equivalente vertedero</b>
	<b>% peso seco</b>	<b>Tn DDOC/Tn</b>	<b>Tn CH<sub>4</sub>/Tn</b>	<b>Tn CO<sub>2</sub> eq/Tn</b>
		DOC*0,5*1	DDOC*0,5*16/12	CH <sub>4</sub> *21
Materia orgánica	38,00%	0,19	0,13	2,73
Papel/cartón	44,00%	0,22	0,15	3,15
Envases	0,00%	0	0	0,00
Vidrio	0,00%	0	0	0,00
Resto	0,00%	0	0	0,00
Textiles	30,00%	0,15	0,1	2,10
Muebles y enseres	50,00%	0,25	0,17	3,57
Restos de poda	49,00%	0,245	0,16	3,36

- Factor de emisión para incineración:

El factor de emisión de la incineración se obtiene del Inventario Nacional de Gases de Efecto invernadero (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, 2013). Los datos que proporciona se recogen en la tabla 6.28.

Tabla 6.28. Factor de emisión para incineración. Fuente: Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, 2013

	<b>Factor Emisión CO<sub>2</sub></b>	<b>Factor emisión CH<sub>4</sub></b>	<b>Factor emisión N<sub>2</sub>O</b>	<b>Factor emisión CO<sub>2</sub> eq</b>
	<b>Tn CO<sub>2</sub>/Tn</b>	<b>Kg CH<sub>4</sub>/Tn</b>	<b>Kg N<sub>2</sub>O /Tn</b>	<b>Tn CO<sub>2</sub> eq/Tn</b>
				$(CH_4*21+N_2O*310)/1.000+ CO_2$
Incineración	0,324	0,001	0,1	0,355021

Las emisiones de CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O se transforman en Tn de CO<sub>2</sub> eq, con los potenciales de calentamiento atmosférico para el horizonte de 100 años (IPCC, 2007), que se consideran:

$$PC100 CH_4 = 21$$

$$PC100 N_2O = 310$$

- Factor de emisión para el tratamiento biológico:

Los factores de emisión de CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O se obtienen de las Directrices del IPCC (2006), y se muestran en la tabla 6.29.

Tabla 6.29. Factor de emisión para tratamiento biológico. Fuente: Directrices IPCC (2006)

	<b>Factor emisión CH<sub>4</sub></b>	<b>Factor emisión N<sub>2</sub>O</b>	<b>Factor emisión CO<sub>2</sub> eq</b>
	<b>gr CH<sub>4</sub>/Kg tratado</b>	<b>gr N<sub>2</sub>O /Kg tratado</b>	<b>g CO<sub>2</sub> eq/Kg tratado</b>
	sobre peso seco	sobre peso seco	$CH_4*21+N_2O*310$
Preparación compost	10	0,6	396



- Valorización

Además de los desechos que se gestionan en vertederos, plantas de tratamiento biológico, o incineradoras, existen flujos que van a valorización, como vidrio, textiles, aceite...

Estos flujos representan toneladas de residuos que no se destinan a eliminación, por lo que suponen una huella negativa, una cantidad de CO<sub>2</sub> que no se llega a emitir, cuantificada por la cantidad total de toneladas de recogida selectiva que se destina a valorización.

Adicionalmente, la valorización representa un beneficio por reducción de utilización de materias primas en la fabricación de nuevos materiales, pero se estima que este ahorro de emisión de CO<sub>2</sub> se compensa con la emisión generada en la recogida, transporte y clasificación, por lo que supone un balance neutro de carbono.

## **9.2. Emisiones**

### **9.2.1. Datos de partida:**

Respecto a las emisiones, la mayoría son debidas a combustión de combustibles, y han sido computadas en el apartado correspondiente, en este apartado se deberían considerar únicamente las emisiones generadas por fuentes diferentes a la combustión. El dato sería Kg de contaminante emitidos a la atmósfera.

Por ejemplo, se debe incluir en este apartado las eventuales fugas de refrigerantes fluorados en instalaciones de climatización.

### **9.2.2. Forma de obtener los datos de partida:**

No es previsible que se produzcan emisiones diferentes de las producidas en la combustión de combustibles, que ya se han tenido en cuenta. En caso de que se produjeran emisiones, se incluirían en este apartado.

Por ejemplo, se debe incluir en este apartado una Hoja de control de fugas de refrigerantes fluorados por dependencia, que será

responsabilidad de la empresa mantenedora de las instalaciones de climatización.

### 9.1.3. Factores de caracterización:

Las eventuales fugas de refrigerante se deben transformar en Tn de CO<sub>2</sub> equivalente con el potencial de calentamiento atmosférico para el horizonte de 100 años del refrigerante que se emita a la atmósfera. Fuente de los datos: Instrucción Técnica Complementaria IF-02 Clasificación de los refrigerantes, del Reglamento de Seguridad para instalaciones frigoríficas, aprobado por RD 138/2011 (BOE, 2011d).

## **9.3. Vertidos**

### 9.3.1. Datos de partida:

En relación con el vertido de agua residual, se requiere el dato de m<sup>3</sup> de agua residual generada en las dependencias municipales.

Entre las competencias municipales también se incluye la evacuación y tratamiento de aguas residuales, no obstante, en la Comunidad Valenciana, el tratamiento viene regulado por la Ley de Saneamiento de la Comunidad Valenciana, (BOE, 1992), que lo encomienda a la Entidad de Saneamiento. En caso de municipios que realicen ellos directamente el tratamiento de las aguas residuales, se deberá incluir en este apartado, no sólo el agua residual generada en las dependencias municipales, sino toda la del municipio, como el caso de los residuos.

### 9.3.2. Forma de obtener los datos de partida:

Los vertidos de aguas residuales se obtendrán a partir del canon de vertido de las dependencias municipales, en el que se refleja el consumo de agua de las instalaciones, en m<sup>3</sup>. Cada m<sup>3</sup> de agua consumida se transforma en 1 m<sup>3</sup> de agua que se vierte al alcantarillado.

Se debe tener en cuenta que el agua consumida para riego de arbolado y zonas verdes no se transforma en agua residual.

### 9.3.3. Factores de caracterización:

El factor de emisión de las aguas residuales se obtiene directamente de las Directrices del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático, para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero (2006). El dato que aparece en dicho documento es el siguiente:

$$\text{Emisión CH}_4 = 0,6 \text{ Kg de CH}_4/\text{Kg BOD}$$

En España, de acuerdo con los datos del Instituto Nacional de Estadística (INE, 2008), las características de las aguas residuales son las siguientes:

Tabla 6.30. Características de las aguas residuales en España (2005). Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE, 2008).

Indicador	Antes tratamiento (mg/l)	Después tratamiento (mg/l)
DQO	617,6	82,9
DBO	312,3	26,2

Nota: DBO= Demanda bioquímica de oxígeno, y DQO= demanda química de oxígeno.

Por último se transforma el metano generado, en emisiones de CO<sub>2</sub> equivalente, utilizando el dato del potencial de calentamiento global del metano para el horizonte de 100 años (IPCC, 2007):

$$\text{PC100 CH}_4 = 21$$

Los datos de partida, y los resultados de los cálculos realizados se reflejan en la tabla 6.31.

Tabla 6.31. Factor de emisión para aguas residuales. Fuente: Directrices IPCC (2006), e INE, 2008

	DBO	Factor emisión CH <sub>4</sub>	Factor emisión CH <sub>4</sub>	Factor emisión CO <sub>2</sub> eq
	mg/l	Kg CH <sub>4</sub> /Kg DBO	Kg CH <sub>4</sub> /m <sup>3</sup>	Kg CO <sub>2</sub> eq/m <sup>3</sup>
				CH <sub>4</sub> *21
Aguas residuales	312,3	0,6	0,18738	3,93498

En la tabla 6.32 se resume el procedimiento descrito para obtener los factores de caracterización de la huella de los desechos.

Tabla 6.32. Obtención de los factores de caracterización de la huella de los desechos. Fuente: Elaboración propia.

	<b>Emisiones indirectas: huella de los desechos: residuos, emisiones y vertidos</b>
	<b>1.Residuos</b>
<b>Datos de partida</b>	Toneladas de residuos recogidas, desglosadas por flujos de residuos
<b>Forma de obtener datos de partida</b>	Hoja de datos de entrada complementaria, con desglose por flujos de residuos
<b>Fuente de los factores de caracterización</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Paso 1: Desglose de los flujos de residuos por fracciones. Fuente: Plan Piloto de Caracterización de residuos de origen doméstico (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, 2012b)</li> <li>• Paso 2: Reparto de residuos recogidos en función del destino. Fuente: Anuario de Estadística 2012 (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, 2012)</li> <li>• Paso 3: Factores de emisión Directrices IPCC (2006) para vertederos, incineración y tratamiento biológico.</li> </ul>
<b>Factor de caracterización</b>	Diferente para cada fracción y destino
	<b>2.Emisiones</b>
<b>Datos de partida</b>	Kg de contaminante emitidos a la atmósfera
<b>Forma de obtener datos de partida</b>	Hoja de datos complementaria, y hoja de control de fugas de refrigerante por dependencia
<b>Fuente de los factores de caracterización</b>	Las emisiones se transforman en Tn de CO <sub>2</sub> equivalente con el Potencial de Calentamiento Atmosférico para el horizonte de 100 años. Para refrigerantes fuente de los datos: Instrucción Técnica Complementaria IF-02 Clasificación de los refrigerantes, del Reglamento de Seguridad para instalaciones frigoríficas, RD 138/2011 (BOE, 2011).
<b>Factor de caracterización</b>	Diferente en función del refrigerante
	<b>3.Vertidos</b>
<b>Datos de partida</b>	m <sup>3</sup> de agua residual generada en los diferentes puntos de consumo

<b>Forma de obtener datos de partida</b>	Hoja de datos complementaria con m <sup>3</sup> , o directamente de la contabilidad y transformarla con el canon de vertido.
<b>Fuente de los factores de caracterización</b>	Factor de emisión tratamiento aguas residuales en función de la composición del agua. Fuente: Directrices IPCC (2006). Composición del agua según datos del INE, 2008 Potencial calentamiento del metano (IPCC, 2007)
<b>Factor de caracterización</b>	3,934 Kg CO <sub>2</sub> eq/ m <sup>3</sup>

### 6.2.2. Plan de gestión de datos de entrada

En el apartado anterior se han detallado los datos necesarios para establecer los factores de caracterización de cada uno de los códigos de la clasificación económica, dada la importancia de estos datos de entrada, se debe elaborar un Plan de gestión de datos, que observe los siguientes apartados:

- Nombrar a una persona / equipo responsable de la calidad de la contabilidad de la organización. Esta persona / equipo debería tener la responsabilidad de ejecutar y mantener el plan de gestión de datos, mejorando de manera constante la calidad de los inventarios de la organización, y de coordinar los intercambios internos y las eventuales interacciones externas de datos (por ejemplo, con los programas pertinentes de contabilidad de organizaciones).
- Elaborar el plan de gestión de datos y la lista de comprobación. La elaboración del plan de gestión de datos debería comenzar antes de la recogida de datos, a fin de garantizar que toda la información pertinente sobre el inventario vaya consignándose progresivamente. El plan debería evolucionar con el tiempo, a medida que se vayan depurando la recogida de datos y los procesos.
- Establecer circuitos formales de comunicación para mejorar la recogida y el tratamiento de datos y los procesos de documentación. Los circuitos de comunicación son necesarios para mejorar la calidad del inventario de la organización a lo largo del tiempo y para corregir posibles errores o incoherencias detectados en el proceso de revisión.

- Establecer procedimientos de información, documentación y archivo. Establecer procesos de registro de datos para determinar qué datos deberían almacenarse, y cómo, qué información debe comunicarse en los informes de inventario internos y externos, y qué documentación debe facilitarse en apoyo de la recogida de datos y las metodologías de cálculo. El proceso puede también implicar la adaptación o el desarrollo de sistemas de bases de datos adecuados para los registros.

El plan de gestión de datos será probablemente un documento dinámico que se actualizará a medida que evolucionen las fuentes de datos, se depuren los procedimientos de tratamiento de datos, mejoren las metodologías de cálculo y cambien las responsabilidades dentro de la organización.

En la tabla 6.33 se incluye un modelo de hoja de recogida de datos, que facilita esta tarea, se refiere únicamente a los datos del capítulo 2, porque el resto de capítulos únicamente tienen las categorías de materiales y uso del suelo, y en estos casos los datos a obtener son siempre los mismos: toneladas de materiales, y superficies.

Tabla 6.33. Hoja de recogida de datos. Fuente: Elaboración propia.

<b>Clasificación Económica</b>	<b>Denominación</b>	<b>Categoría de consumo</b>	<b>Datos asociados necesarios</b>	<b>Clasif.Econ. Desglosada</b>	<b>Desglose</b>	<b>Gasto anual (en uds consumo)</b>
200.00	Arrendamientos de terrenos y bienes naturales.	Uso del suelo (8)	Superficie ocupada			
202.00	Arrendamientos de edificios y otras construcciones.	Uso del suelo (8)	Superficie ocupada			
	Suministros.					
221.00	Energía eléctrica.	Electricidad (2)	Kwh consumidos			
221.01	Agua.	Agua (7)	m <sup>3</sup> consumidos			
221.02	Gas.	Combustibles (1)	Tipo y m <sup>3</sup> o Kg	221.02.01	Gas Natural	
				221.02.02	GLP	
221.03	Combustibles y carburantes.	Combustibles (1)	Tipo combustible y l	221.03.01	Gasoil A	
				221.03.02	Gasolina	
				221.03.03	Gasoil C	
225.01	Tributos de C.C.A.A.	Desechos (9)	Canon vertido: m <sup>3</sup>			
227.00.02	Eliminación residuos	Desechos (9)				
227.00.10	Recogida rsu	Desechos (9)	Tn recogidas		RSU	
227.00.11	Recogida envases	Desechos (9)	Tn recogidas		Envases	
227.00.12	Recogida papel/cartón	Desechos (9)	Tn recogidas		Papel/cartón	
227.00.13	Recogida vidrio	Desechos (9)	Tn recogidas		Vidrio	
227.00.14	Recogida mat. Organica	Desechos (9)	Tn recogidas		Mat. Organica	
227.00.15	Recogida textiles	Desechos (9)	Tn recogidas		Recogida textiles	
227.00.16	Recogida muebles y ens	Desechos (9)	Tn recogidas		Muebles y enseres	
227.00.17	Recogida restos poda	Desechos (9)	Tn recogidas		Restos poda	
227.00.18	Recogida de aceite	Desechos (9)	l recogidos		Aceite	

### 6.2.3. Cálculo de la huella de carbono por capítulos económicos y por categorías de consumo

Los factores de caracterización obtenidos de cada uno de los conceptos económicos se introducen en una matriz de consumos-emisiones preparada al efecto, que se plasma en una herramienta de común utilización, como es una hoja de cálculo Excel, de manera que al introducir los datos de la contabilidad municipal por conceptos económicos, se obtiene directamente la huella de carbono asociada.

Resulta factible introducir únicamente datos económicos, y utilizar los factores de conversión calculados, pero la tendencia debe ser obtener los datos complementarios que se reflejan en cada caso, de manera que se mejore la calidad del resultado final.

Los factores de caracterización no deben ser fijos a lo largo del tiempo, anualmente se deben revisar las fuentes de los mismos, y en cada momento deben utilizarse los factores disponibles más representativos. Así mismo, también se debe realizar un esfuerzo para calcular factores de caracterización específicos para nuestro caso.

Sin embargo, se debe tener en cuenta que al actualizar los factores de caracterización, los resultados de la huella de carbono obtenida con diferentes factores de caracterización, ya no resultan comparables.

En la hoja de cálculo que se propone se incluyen los siguientes grupos de columnas:

1. Datos económicos, que engloba las siguientes columnas: clasificación económica, denominación, categoría de consumo, datos asociados necesarios, y clasificación económica desglosada.
2. Datos previos necesarios para el cálculo, en función de la categoría de consumo en la que nos encontremos, nos permitirán transformar los datos de entrada de consumo anual, a consumo de Gigajulios al año.



3. Consumo anual, en diferentes unidades: en euros sin iva, en unidades de consumo, en toneladas, y en Gigajulios.
4. Factores unitarios de emisión: Kg CO<sub>2</sub>/GJ.
5. Emisión de CO<sub>2</sub>: emisión de Toneladas de CO<sub>2</sub> por cada clasificación económica.

Una vez desarrollada la hoja de cálculo, al introducir en ella datos económicos, se obtiene la huella de carbono de cada uno de los conceptos económicos, que representa el impacto que tiene ese concepto sobre el entorno, y al sumar la huella de cada una de las clasificaciones económicas, se obtiene la huella de carbono global de la organización.

Anualmente, cuando se realiza la liquidación del presupuesto municipal, se debe proceder al cálculo de la huella de carbono de toda la organización. Esto nos permite comparar un ejercicio con otro, y conocer la evolución a lo largo del tiempo.

También resulta factible estimar la huella que se va a producir en el ejercicio siguiente, a partir de los datos del presupuesto municipal, y conocer el impacto que se obtiene con distintas políticas de reducción.

Un aspecto importante a tener en cuenta es que se puede reducir la huella de carbono de dos maneras distintas: reduciendo el dato de entrada, o reduciendo los factores de caracterización. En este último caso, a la hora de comparar la evolución a lo largo del tiempo, es necesario diferenciar si la modificación de los factores de caracterización se ha debido a mejoras en la organización, o a mayor profundización en el estudio de los mismos.

De hecho, cuando se actualicen los factores de caracterización, se debe tener especial cautela al comparar datos de diferentes ejercicios, para ello se deben recalcular las huellas ambientales que se pretendan comparar, utilizando los mismos factores de caracterización, para que sean comparables.

A continuación se refleja la hoja de cálculo general, agrupada por capítulos económicos y categorías de consumo.





204.00	Arrendamientos de material de transporte.	Materiales (3)	Recomendable Tn bienes		0,000149				0	100,00	0,00		74,10	0,00
205.00	Arrendamientos de mobiliario y enseres.	Materiales (3)	Recomendable Tn bienes		0,002853				0	100,00	0,00		74,10	0,00
206.00	Arrend. de equipos para procesos de información: equipos informáticos y software	Materiales (3)	Recomendable Tn bienes		0,000114				0	100,00	0,00		74,10	0,00
208.00	Arrend. de otro inm. material no incluido conceptos precedentes.	Materiales (3)	Recomendable Tn bienes		0,000667				0	111,58	0,00		74,10	0,00
209.00	Cánones por cesión de un bien, uso de la prop. industrial y utiliz. de otros bienes mat. o inm.	Materiales (3)	Recomendable Tn bienes		0,000667				0	111,58	0,00		74,10	0,00
220.00	Material de oficina Ordinario no inventariable.	Materiales (3)	Recomendable Tn bienes		0,00122				0	50,00	0,00		74,10	0,00
220.01	Prensa, revistas, libros y otras publicaciones.	Materiales (3)	Recomendable Tn bienes		0,00122				0	50,00	0,00		74,10	0,00
220.02	Material informático no inventariable.	Materiales (3)	Recomendable Tn bienes		0,000114				0	100,00	0,00		74,10	0,00
221.04	Vestuario.	Materiales (3)	Recomendable Tn bienes		0,000079				0	20,00	0,00		74,10	0,00
221.06	Sum. de Prod farmacéuticos y material sanitario.	Materiales (3)	Recomendable Tn bienes		0,000537				0	200,00	0,00		74,10	0,00
221.10	Suministros Productos de limpieza y aseo.	Materiales (3)	Recomendable Tn bienes		0,000537				0	80,00	0,00		74,10	0,00
221.11	Sum. de repuestos de maq., utillaje y elementos de transporte.	Materiales (3)	Recomendable Tn bienes		0,000149				0	100,00	0,00		74,10	0,00
221.12	Sum. Mat. electrónico, eléctrico y de telecomunicaciones.	Materiales (3)	Recomendable Tn bienes		0,000114				0	100,00	0,00		74,10	0,00
221.99	Otros suministros.	Materiales (3)	Recomendable Tn bienes		0,00122				0	111,58	0,00		74,10	0,00
<b>TOTAL MATERIALES</b>								<b>0,00</b>	<b>€</b>	<b>0,00</b>				

4. CALCULO DE LA HUELLA DE LOS SERVICIOS Y CONTRATAS					Datos previos		Consumo anual				F.unit.emision	Huella	
Clasif. Económ.	Denominación	Categoría de consumo	Datos asoc. necesarios	Clasif.Econ. Desglosada	Intensidad Energética		En euros sin IVA	En toneladas de gasoil	Poder Calorífico	En GJ		Por GJ	Emisión CO <sub>2</sub> eq
					Tn gasoil/€		€/año	Tn gasoil/año	GJ/Tn	GJ/año		kgCO <sub>2</sub> eq/GJ	TnCO <sub>2</sub> eq
					Dato de Hservicios. Se supone utilización de gasoil como combustible			(€/año) * (Tn gasoil / €)	Del gasoil	(Tn gasoil/año)* (GJ/Tn gasoil)		Del gasoil	(GJ/año) * (kg CO <sub>2</sub> / GJ) / 1000
210.00	Reparaciones, mantenimiento y conservación de Infraestructuras y bienes naturales.	Servicios y contratos(4)			0,00011358			0	43,00	0,00		74,10	0,00
212.00	Rep., mant. y conservación de Edificios y otras construcciones.	Servicios y contratos(4)			0,00000733			0,00	43,00	0,00		74,10	0,00
213.00	Reparaciones, mantenimiento y conservación de Maquinaria, instalaciones técnicas y utillaje.	Servicios y contratos(4)			0,00000733			0,00	43,00	0,00		74,10	0,00
214.00	Rep., mant. y conservación de Elementos de transporte.	Servicios y contratos(4)			0,00000733			0,00	43,00	0,00		74,10	0,00
215.00	Reparaciones, mantenimiento y conservación de Mobiliario.	Servicios y contratos(4)			0,00000733			0,00	43,00	0,00		74,10	0,00
216.00	Reparaciones, mantenimiento y conservación de Equipos para procesos de información.	Servicios y contratos(4)			0,00000733			0,00	43,00	0,00		74,10	0,00

219.00	Rep., mant. y conservación de Otro inmovilizado material no incluido en conceptos anteriores.	Servicios y contrata(4)			0,00000733			0,00	43,00	0,00		74,10	0,00
222.00	Servicios de Telecomunicaciones.	Servicios y contrata(4)			0,00005862			0,00	43,00	0,00		74,10	0,00
222.01	Postales.	Servicios y contrata(4)			0,00021983			0,00	43,00	0,00		74,10	0,00
222.02	Telegráficas.	Servicios y contrata(4)			0,00021983			0,00	43,00	0,00		74,10	0,00
222.03	Informáticas.	Servicios y contrata(4)			0,00001466			0,00	43,00	0,00		74,10	0,00
222.99	Otros gastos en comunicaciones.	Servicios y contrata(4)			0,00005862			0,00	43,00	0,00		74,10	0,00
223.00	Transportes.	Servicios y contrata(4)			0,00021983			0,00	43,00	0,00		74,10	0,00
226.01	Atenciones protocolarias y representativas.	Servicios y contrata(4)			0,00005862			0,00	43,00	0,00		74,10	0,00
226.02	Publicidad y propaganda.	Servicios y contrata(4)			0,00002931			0,00	43,00	0,00		74,10	0,00
226.03	Publicación en Diarios Oficiales.	Servicios y contrata(4)			0,00002931			0,00	43,00	0,00		74,10	0,00
226.04	Jurídicos, contenciosos.	Servicios y contrata(4)			0,00001466			0,00	43,00	0,00		74,10	0,00
226.06	Reuniones, conferencias y cursos.	Servicios y contrata(4)			0,00002931			0,00	43,00	0,00		74,10	0,00
226.07	Oposiciones y pruebas selectivas.	Servicios y contrata(4)			0,00001466			0,00	43,00	0,00		74,10	0,00
226.09	Actividades culturales y deportivas.	Servicios y contrata(4)			0,00006595			0,00	43,00	0,00		74,10	0,00
226.99	Otros gastos diversos.	Servicios y contrata(4)			0,00003151			0,00	43,00	0,00		74,10	0,00
227.00.00	Limpieza y aseo	Servicios y contrata(4)	227.00.00		0,00000733			0,00	43,00	0,00		74,10	0,00
227.00.01	Recogida de residuos y limpieza viaria (excepto eliminación rsu).	Servicios y contrata(4)	227.00.01		0,00011358			0,00	43,00	0,00		74,10	0,00
227.01	Seguridad.	Servicios y contrata(4)			0,00000733			0,00	43,00	0,00		74,10	0,00
227.02	Valoraciones y peritajes.	Servicios y contrata(4)			0,00001466			0,00	43,00	0,00		74,10	0,00
227.04	Custodia, depósito y almacenaje.	Servicios y contrata(4)			0,00000733			0,00	43,00	0,00		74,10	0,00
227.05	Procesos electorales.	Servicios y contrata(4)			0,00006595			0,00	43,00	0,00		74,10	0,00
227.06	Estudios y trabajos técnicos.	Servicios y contrata(4)			0,00001466			0,00	43,00	0,00		74,10	0,00
227.08	Servicios de recaudación a favor de la entidad.	Servicios y contrata(4)			0,00001466			0,00	43,00	0,00		74,10	0,00
227.99	Otros trabajos realizados por otras empresas y profesionales.	Servicios y contrata(4)			0,00003151			0,00	43,00	0,00		74,10	0,00
240.00	Gastos de edición y distribución.	Servicios y contrata(4)			0,00016670			0,00	43,00	0,00		74,10	0,00
250.00	Trabajos realizados por adm. públicas y otras entidades púb.	Servicios y contrata(4)			0,00002931			0,00	43,00	0,00		74,10	0,00
260.00	Trabajos realizados por Instituciones sin fines de lucro.	Servicios y contrata(4)			0,00002931			0,00	43,00	0,00		74,10	0,00

270.00	Gastos imprevistos y funciones no clasificadas.	Servicios y contrata(4)			0,00003151				0,00	43,00	0,00		74,10	0,00
<b>TOTAL SERVICIOS Y CONTRATAS</b>										<b>0,00 €</b>	<b>0,00</b>			

5. CALCULO HUELLA DE RECURSOS AGROPECUARIOS Y PESQUEROS					Datos previos	Consumo anual				F.unit.emision	Huella
Clasif. Económ.	Denominación	Categoría de consumo	Datos asoci. necesarios	Clasif.Econ. Desglosada	Conversión de inversión a uds físicas	En euros sin IVA	En Unidades físicas	Intensidades energéticas	En GJ	F. unitario de emisión	Emisión CO <sub>2</sub> eq
					Tn/€	€/año	Tn/año	GJ/Tn	GJ/año	kgCO <sub>2</sub> eq/GJ	TnCO <sub>2</sub> eq
					Dato a extraer de la H.Conv. Materiales	Gasto anual, o reparto de inversión en años de vida útil del bien	(€/año)*(Tn/€)	Dato a extraer de la H.Materiales	(Tn/año)*(GJ/Tn)	Premisa: combustible empleado es gasoil, utilizamos su factor de emisión	(GJ/año) * (kg CO <sub>2</sub> / GJ) / 1000
221.05	Productos alimenticios.	R.R. Agrop. y pesqueros (5)	Recomendable Tn bienes		0,00070300		0,00	30,00	0,00	74,1	0,00
221.13	Manutención de animales.	R.R. Agrop. y pesqueros (5)	Recomendable Tn bienes		0,00070300		0,00	20,00	0,00	74,1	0,00
230.00	Dietas De los miembros de los órganos de gobierno.	R.R. Agrop. y pesqueros (5)	Recomendable Tn bienes		0,00070300		0,00	30,00	0,00	74,1	0,00
230.10	Dietas Del personal directivo.	R.R. Agrop. y pesqueros (5)	Recomendable Tn bienes		0,00070300		0,00	30,00	0,00	74,1	0,00
230.20	Dietas Del personal no directivo.	R.R. Agrop. y pesqueros (5)	Recomendable Tn bienes		0,00070300		0,00	30,00	0,00	74,1	0,00
<b>TOTAL RECURSOS AGROPECUARIOS Y PESQUEROS</b>										<b>0,00 €</b>	<b>0,00</b>

7. CALCULO DE LA HUELLA DEL CONSUMO DE AGUA					Datos previos	Consumo anual				F.unit.emision	Huella
Clasif. Económ.	Denominación	Categoría de consumo	Datos asoci. necesarios	Clasif.Econ. Desglosada	Precio del agua	En euros sin IVA	En unidades de consumo			Factor unitario de emisión	Emisión CO <sub>2</sub> eq
					€/m3	€/año	m3/año			TnCO <sub>2</sub> /m3	TnCO <sub>2</sub> eq
					Precio medio por m3 (H. datos in)		Directo de facturas o Col I/Col F			H. Agua	
221.01	Agua.	Agua (7)	m3 consumidos		0					0,000429118	0,00
<b>TOTAL AGUA</b>										<b>0,00 €</b>	<b>0,00</b>

8. CALCULO DE LA HUELLA DEL USO DEL SUELO					Datos previos	Dato anual			Factor absorción anual		F.unit.emision	Huella	
Clasif. Económ.	Denominación	Categoría de consumo	Datos asoci. necesarios	Clasif.Econ. Desglosada	Superficie ocupada	Uso de suelo anterior	En euros sin IVA	Superficie ocupada	Nº de árboles	Factor unit. Absorción	Factor unit. Absorción	Factor unitario de emisión	Emisión CO <sub>2</sub> eq
					m2		€/año	Ha/año		TnCO <sub>2</sub> /Ha	TnCO <sub>2</sub> /árbol	TnCO <sub>2</sub> eq/Ha	TnCO <sub>2</sub> eq
					Cada año se considerará la sup ocupada por las inst			Cada año se considerará la sup ocupada por las inst (m2/año)/10000	Edad => 20 años, si edad entre 10 y 20 años computan como 0,5, (más jóvenes no computan)	H.usosuelo y sumideros	H.usosuelo y sumideros	Cantidad dejada de absorber por la sup. Ocupada, según uso anterior del suelo (H.usosuelo y sumideros)	(Ha/año) * (TnCO <sub>2</sub> /Ha)
200.00	Arrendamientos de terrenos y bienes naturales.	Uso del suelo (8)	Superficie ocupada y uso anterior suelo										0
202.00	Arrendamientos de edificios y otras construcciones.	Uso del suelo (8)	Superficie ocupada y uso anterior suelo										0
<b>TOTAL USO DEL SUELO</b>										<b>0,00 €</b>	<b>0,00</b>		

9. CALCULO DE LA HUELLA DE LOS DESECHOS				Datos previos: desglose previo por tipologías de residuos, y reparto por destino (Hdesechos)										
Clasif. Económ.	Denominación	Categoría de consumo	Datos asoc. necesarios	Tn recogidas	Desglose					Destino				Plantas valorización
					Materia orgánica	Papel/cartón	Envases	Vidrio	Resto	Clasif envases	Trat biológico	Incineración	Vertedero	
227.00.10	Recogida rsu	Desechos (9)	Tn recogidas		47,84%	14,51%	13,25%	4,61%	19,79%	2,23%	40,39%	7,53%	49,85%	
227.00.11	Recogida envases	Desechos (9)	Tn recogidas		5,01%		79,36%		15,63%				20,64%	79,36%
227.00.12	Recogida papel/cartón	Desechos (9)	Tn recogidas		1,07%	94,11%	2,07%		2,74%	2,07%			3,81%	94,11%
227.00.13	Recogida vidrio	Desechos (9)	Tn recogidas		0,05%		1,26%	98,25%	0,43%	1,26%			0,48%	98,25%
227.00.14	Recogida mat. Organica	Desechos (9)	Tn recogidas		81,43%	3,19%	5,22%	1,25%	8,90%	5,22%	81,43%		8,90%	4,44%
227.00.15	Recogida textiles	Desechos (9)	Tn recogidas											100,00%
227.00.16	Recogida muebles y ens	Desechos (9)	Tn recogidas										100,00%	
227.00.17	Recogida restos poda	Desechos (9)	Tn recogidas											
227.00.18	Recogida de aceite	Desechos (9)	I recogidos											100,00%
		Datos previos	Cantidad anual						Factor unitario de emisión			Emisión CO2		
		Humedad	Tn recogidas	Tn rec.	Destino Trat	Destino	Destino	Factor emisión	F. emisión	F. emisión	Emisión CO2	Emisión CO2	Emisión CO2	Emisión
		%	Peso húmedo	Peso seco	biológico	incineración	vertedero	Trat biológico	Incineración	Vertedero	Trat Biológico	Incineración	Vertedero	CO2 eq
			Sum Tn rec * Mat org		Tn	Tn	Tn	Tn CO2eq/Tn	Tn CO2eq/Tn	Tn CO2eq/Tn	TnCO2	TnCO2	TnCO2	TnCO2eq
					Tn rec rsu* %TB* %desglose +Tn flujo*%TB flujo	Tn rec rsu* %inc* %desglose	Tn rsu* %vert* %desglose +Tn flujo*%vert flujo	H.Desechos	H.Desechos	H.Desechos				
	Materia orgánica	45,76%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,396	0,355021	2,73	0,00	0,00	0,00	0,00
	Papel/cartón	8,90%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,396	0,355021	3,15	0,00	0,00	0,00	0,00
	Envases	16,70%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,396	0,355021	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Vidrio	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,396	0,355021	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Resto	31,28%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,396	0,355021	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Textiles	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,396	0,355021	2,10	0,00	0,00	0,00	0,00
	Muebles y enseres	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,396	0,355021	3,57	0,00	0,00	0,00	0,00
	Restos de poda	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,396	0,355021	3,36	0,00	0,00	0,00	0,00
	Aceite	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,396	0,355021	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,396	0,355021	0,00				
	Destino valorización	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,396	0,355021	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>TOTAL RESIDUOS</b>									€			<b>0,00</b>		
Clasif. Económ.	Denominación	Categoría de consumo	Datos asoc. necesarios	Clasif.Econ. Desglosada	Datos previos			Consumo anual			F.unit.emision	Huella		
					Canon vertido			En euros sin IVA	En unidades de consumo					Factor unitario de emisión
						€/m3	€/año	m3/año			TnCO2/m3	TnCO2eq		
								Directo facturas o (€/año)/(€/m3)			H. Desechos			
225.01	Tributos de las Comunidades Autónomas.	Desechos (9)	Canon de vertido: m3								0,00393498	0,00		
<b>TOTAL DESECHOS</b>									€			<b>0,00</b>		

**CAPITULO 4. TRANSFERENCIAS CORRIENTES.**

4. CALCULO DE LA HUELLA DE LOS SERVICIOS Y CONTRATAS					Datos previos	Consumo anual				F.unit.emisio	Huella
Clasif. Económ.	Denominación	Categoría de consumo	Datos asoci. necesarios	Clasif.Econ. Desglosada	Intensidad Energética	En euros sin IVA	En toneladas de gasoil	Poder Calorífico	En GJ	Por GJ	Emisión CO <sub>2</sub>
					Tn gasoil/€	€/año	Tn gasoil/año	GJ/Tn	GJ/año	kgCO <sub>2</sub> eq/GJ	TnCO <sub>2</sub> eq
					Dato de Hservicios. Se supone utilización de gasoil como combustible		(€/año) * (Tn gasoil/€)	Del gasoil	(Tn gasoil / año)*(GJ/Tn gasoil)	Del gasoil	(GJ/año) *(KgCO <sub>2</sub> eq/GJ) /1000
40	A la Administración General de la Entidad Local.	Serv. y contrata(4)	Tipo servicio		0,00009494		0	43,00	0,00	74,10	0,00
41	A Organismos Autónomos de la Entidad Local.	Serv. y contrata(4)	Tipo servicio		0,00009494		0,00	43,00	0,00	74,10	0,00
42	A la Administración del Estado.	Serv. y contrata(4)	Tipo servicio		0,00009494		0,00	43,00	0,00	74,10	0,00
43	A la Seguridad Social.	Serv. y contrata(4)	Tipo servicio		0,00009494		0,00	43,00	0,00	74,10	0,00
44	A entes públicos y sociedades mercantiles de la Entidad Local.	Serv. y contrata(4)	Tipo servicio		0,00009494		0,00	43,00	0,00	74,10	0,00
45	A Comunidades Autónomas.	Serv. y contrata(4)	Tipo servicio		0,00009494		0,00	43,00	0,00	74,10	0,00
461	A Diputaciones, Consejos o Cabildos insulares.	Serv. y contrata(4)	Tipo servicio		0,00009494		0,00	43,00	0,00	74,10	0,00
462	A Ayuntamientos.	Serv. y contrata(4)	Tipo servicio		0,00009494		0,00	43,00	0,00	74,10	0,00
463	A Mancomunidades.	Serv. y contrata(4)	Tipo servicio		0,00009494		0,00	43,00	0,00	74,10	0,00
464	A Áreas Metropolitanas.	Serv. y contrata(4)	Tipo servicio		0,00009494		0,00	43,00	0,00	74,10	0,00
465	A Comarcas.	Serv. y contrata(4)	Tipo servicio		0,00009494		0,00	43,00	0,00	74,10	0,00
466	A otras Entidades que agrupen municipios.	Serv. y contrata(4)	Tipo servicio		0,00009494		0,00	43,00	0,00	74,10	0,00
467	A Consorcios.	Serv. y contrata(4)	Tipo servicio		0,00009494		0,00	43,00	0,00	74,10	0,00
468	A Entidades Locales Menores.	Serv. y contrata(4)	Tipo servicio		0,00009494		0,00	43,00	0,00	74,10	0,00
47	A Empresas privadas.	Serv. y contrata(4)	Tipo servicio		0,00009494		0,00	43,00	0,00	74,10	0,00
48	A Familias e Instituciones sin fines de lucro.	Serv. y contrata(4)	Tipo servicio		0,00009494		0,00	43,00	0,00	74,10	0,00
49	Al exterior.	Serv. y contrata(4)	Tipo servicio		0,00009494		0,00	43,00	0,00	74,10	0,00
<b>TOTAL SERVICIOS Y CONTRATAS</b>						<b>0,00</b>	<b>€</b>				<b>0,00</b>

**CAPITULO 5. FONDO DE CONTINGENCIA Y OTROS IMPREVISTOS.**

4. CALCULO DE LA HUELLA DE LOS SERVICIOS Y CONTRATAS					Datos previos	Consumo anual				F.unit.emisio	Huella
Clasif. Económ.	Denominación	Categoría de consumo	Datos asociados necesarios	Clasif.Econ. Desglosada	Intensidad Energética	En euros sin IVA	En toneladas de gasoil	Poder Calorífico	En GJ	Por GJ	Emisión CO <sub>2</sub>
					Tn gasoil/€	€/año	Tn gasoil/año	GJ/Tn	GJ/año	kgCO <sub>2</sub> eq/GJ	TnCO <sub>2</sub> eq
					Dato de Hservicios. Se supone utilización de gasoil como combustible		(€/año) * (Tn gasoil/€)	Del gasoil	(Tn gasoil / año)*(GJ/Tn gasoil)	Del gasoil	(GJ/año) *(KgCO <sub>2</sub> eq/GJ) /1000
500	Fondo de Contingencia de Ejecución Presupuestaria.	Serv. y contrata(4)	Tipo servicio		0,00009494		0	43,00	0,00	74,10	0,00
<b>TOTAL SERVICIOS Y CONTRATAS</b>						<b>0,00</b>	<b>€</b>				<b>0,00</b>



**CAPITULO 6. INVERSIONES REALES.**

3. CALCULO HUELLA DE MATERIALES A EMPLEAR EN EL SERVICIO					Datos previos		Consumo anual				F.unit.emision	Huella	
Clasif. Económ.	Denominación	Categoría de consumo	Datos asociados necesarios	Clasif.Econ. Desglosada	Conversión de inversión a uds físicas	Inversión total sin IVA	Periodo de amortiz.	En euros sin IVA	En Unidades físicas	Intensidades energéticas	En GJ	Del Gasoil, por GJ	Emisión CO <sub>2</sub> eq
					Tn/€	€	años	€/año	Tn/año	GJ/Tn	GJ/año	kgCO <sub>2</sub> eq/GJ	TnCO <sub>2</sub> eq
					Dato a extraer de la H.Conv. Materiales			Gasto anual, o reparto de inversión en años de vida útil del bien	(€/año)*(Tn/€)	Dato a extraer de la H.Materiales	(Tn/año) * (GJ/Tn)	Premisa: comb. empleado gasoil, usamos su factor de emisión	(GJ/año) * (KgCO <sub>2</sub> eq/GJ) / 1000
623	Maquinaria, instalaciones técnicas y utillaje.	Materiales (3)	Periodo amortiz. +recomendable Tn		0,000114		10	0	0	100,00	0,00	74,10	0,00
624	Elementos de transporte.	Materiales (3)	Periodo amortiz. +recomendable Tn		0,000149		10	0	0	100,00	0,00	74,10	0,00
625	Mobiliario.	Materiales (3)	Periodo amortiz. +recomendable Tn		0,002853		10	0	0	100,00	0,00	74,10	0,00
626	Equipos para procesos de información.	Materiales (3)	Periodo amortiz. +recomendable Tn		0,000114		10	0	0	100,00	0,00	74,10	0,00
633	Maquinaria, instalaciones técnicas y utillaje.	Materiales (3)	Periodo amortiz. +recomendable Tn		0,000114		10	0	0	100,00	0,00	74,10	0,00
634	Elementos de transporte.	Materiales (3)	Periodo amortiz. +recomendable Tn		0,000149		10	0	0	100,00	0,00	74,10	0,00
635	Mobiliario.	Materiales (3)	Periodo amortiz. +recomendable Tn		0,002853		10	0	0	100,00	0,00	74,10	0,00
636	Equipos para procesos de información.	Materiales (3)	Periodo amortiz. +recomendable Tn		0,000114		10	0	0	100,00	0,00	74,10	0,00
648	Cuotas netas de intereses por operaciones de arrendamiento financiero (leasing).	Materiales (3)	Periodo amortiz. +recomendable Tn		0,000114		10	0	0	100,00	0,00	74,10	0,00
<b>TOTAL MATERIALES</b>						<b>0,00</b>	<b>€</b>	<b>0,00</b>	<b>€</b>				<b>0,00</b>

4. CALCULO DE LA HUELLA DE LOS SERVICIOS Y CONTRATAS					Datos previos		Consumo anual				F.unit.emision	Huella	
Clasif. Económ.	Denominación	Categoría de consumo	Datos asociados necesarios	Clasif.Econ. Desglosada	Intensidad Energética	Inversión total sin IVA	Periodo de amortiz.	En euros sin IVA	En Tn de gasoil	Poder Calorífico	En GJ	Por GJ	Emisión CO <sub>2</sub> eq
					Tn gasoil/€	€	años	€/año	Tn gasoil/año	GJ/Tn	GJ/año	kgCO <sub>2</sub> eq/GJ	TnCO <sub>2</sub> eq
					Dato de Hservicios. Se supone utilización de gasoil como combustible			reparto de inversión en periodo de amortización	(€/año)*(Tn gasoil /€)	Del gasoil	(Tn gasoil/año) * (GJ/Tn gasoil)	Del gasoil	(GJ/año) * (KgCO <sub>2</sub> eq/GJ) / 1000
609	Otras inversiones nuevas en infraestructuras y bienes destinados al uso general.	Serv. y contratas(4)	Periodo de amortización		0,00011358		10	0,00	0,000000	43,00	0,00	74,10	0,00
610	Inversiones en terrenos.	Serv. y contratas(4)	Periodo de amortización		0,00011358		10	0,00	0	43,00	0,00	74,10	0,00
619	Otras inversiones de reposición en infraestructuras y bienes destinados al uso general.	Serv. y contratas(4)	Periodo de amortización		0,00011358		10	0,00	0	43,00	0,00	74,10	0,00
621	Terrenos y bienes naturales.	Serv. y contratas(4)	Periodo de amortización		0,00011358		10	0,00	0	43,00	0,00	74,10	0,00
622	Edificios y otras construcciones.	Serv. y contratas(4)	Periodo de amortización		0,00000733		10	0,00	0	43,00	0,00	74,10	0,00
627	Proyectos complejos.	Serv. y contratas(4)	Periodo de amortización		0,00011358		10	0,00	0	43,00	0,00	74,10	0,00



690	Terrenos y bienes naturales.	Uso del suelo (8)	Sup. ocupada y uso anterior suelo									0	0
692	Inversión en infraestructuras.	Uso del suelo (8)	Sup. ocupada y uso anterior suelo									0	0
<b>TOTAL USO DEL SUELO</b>											<b>0,00</b>	<b>€</b>	<b>0,00</b>

#### CAPITULO 7. TRANSFERENCIAS DE CAPITAL.

4. CALCULO DE LA HUELLA DE LOS SERVICIOS Y CONTRATAS					Datos previos	Consumo anual				F.unit.emision	Huella
Clasif. Económ.	Denominación	Categoría de consumo	Datos asociados necesarios	Clasif.Econ. Desglosada	Intensidad Energética	En euros sin IVA	En Tn de gasoil	Poder Calorífico	En GJ	Por GJ	Emisión CO <sub>2</sub> eq
					Tn gasoil/€	€/año	Tn gasoil/año	GJ/Tn	GJ/año	kgCO <sub>2</sub> eq/GJ	TnCO <sub>2</sub> eq
					Dato de Hservicios. Se supone utilización de gasoil como combustible		(€/año)*(Tn gasoil /€)	Del gasoil	(Tn gasoil/año) * (GJ/Tn gasoil)	Del gasoil	(GJ/año) * (KgCO <sub>2</sub> eq /GJ) / 1000
70	A la Administración General de la Entidad Local.	Serv. y contrata(4)			0,00009494		0	43,00	0,00	74,10	0,00
71	A Organismos Autónomos de la Entidad Local.	Serv. y contrata(4)			0,00009494		0,00	43,00	0,00	74,10	0,00
72	A la Administración del Estado.	Serv. y contrata(4)			0,00009494		0,00	43,00	0,00	74,10	0,00
73	A la Seguridad Social.	Serv. y contrata(4)			0,00009494		0,00	43,00	0,00	74,10	0,00
74	A entes públicos y sociedades mercantiles de la Entidad local.	Serv. y contrata(4)			0,00009494		0,00	43,00	0,00	74,10	0,00
75	A Comunidades Autónomas.	Serv. y contrata(4)			0,00009494		0,00	43,00	0,00	74,10	0,00
761	A Diputaciones, Consejos o Cabildos.	Serv. y contrata(4)			0,00009494		0,00	43,00	0,00	74,10	0,00
762	A Ayuntamientos.	Serv. y contrata(4)			0,00009494		0,00	43,00	0,00	74,10	0,00
763	A Mancomunidades.	Serv. y contrata(4)			0,00009494		0,00	43,00	0,00	74,10	0,00
764	A Áreas Metropolitanas.	Serv. y contrata(4)			0,00009494		0,00	43,00	0,00	74,10	0,00
765	A Comarcas.	Serv. y contrata(4)			0,00009494		0,00	43,00	0,00	74,10	0,00
766	A Entidades que agrupen Municipios.	Serv. y contrata(4)			0,00009494		0,00	43,00	0,00	74,10	0,00
767	A Consorcios.	Serv. y contrata(4)			0,00009494		0,00	43,00	0,00	74,10	0,00
768	A Entidades Locales Menores.	Serv. y contrata(4)			0,00009494		0,00	43,00	0,00	74,10	0,00
77	A empresas privadas.	Serv. y contrata(4)			0,00009494		0,00	43,00	0,00	74,10	0,00
78	A familias e instituciones sin fines de lucro.	Serv. y contrata(4)			0,00009494		0,00	43,00	0,00	74,10	0,00
79	Al exterior.	Serv. y contrata(4)			0,00009494		0,00	43,00	0,00	74,10	0,00
<b>TOTAL SERVICIOS Y CONTRATAS</b>						<b>0,00</b>	<b>€</b>	<b>0,00</b>	<b>€</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

**OCUPACIÓN DEL SUELO Y SUMIDEROS DE CO2**

8. CALCULO DE LA HUELLA DEL USO DEL SUELO				Datos previos		Dato anual			Factor absorción anual		F.unit.emision	Huella
Clasif. Económ.	Denominación	Categoría de consumo	Datos asociados necesarios	Superficie ocupada	Uso anterior del suelo	Superficie ocupada	Nº árboles	Nº árboles	Factor unit. Absorción	Factor unit. Absorción	Factor unitario de emisión	Emisión CO <sub>2</sub> eq
				m <sup>2</sup>		Ha/año			TnCO <sub>2</sub> e/Ha	TnCO <sub>2</sub> e/árb.	TnCO <sub>2</sub> eq/Ha	TnCO <sub>2</sub> eq
				Cada año se considerará la sup ocupada por las inst		Cada año se considerará la sup ocupada por las inst (m <sup>2</sup> /año)/10000	De edad => 20 años	Edad < 20 años (se estima 50% de absorción de un árbol de 20 años)	H.usosuelo y sumideros	H.usosuelo y sumideros	Cant. dejada de absorber por sup. Ocupada, según uso anterior suelo (H.usosuelo y sum.)	(Ha/año)*F.emis.Ha - (Ha/año)*F.absorc.Ha)- (nºa>20a)*F.absorc.a- (nºa<20a)*F.absorc.a*0,5
Suelo.ocupado.01	Dependencias municipales (incluye edificios y equipamiento)	Uso del suelo (8)	Superficie ocupada								10,043	0,00
Suelo.ocupado.02	Zonas verdes	Uso del suelo (8)	Superficie ocupada								10,043	0,00
Suelo.ocupado.03	Viales	Uso del suelo (8)	Superficie ocupada								10,043	0,00
Sumidero.01	Zonas verdes forestales (bosque de edad => 20 años)	Sumidero de CO2	Superficie						8,87			0,00
Sumidero.02	Zonas verdes con matorral	Sumidero de CO2	Superficie						6,60			0,00
Sumidero.03	Arbolado	Sumidero de CO2	Nº de árboles y edad							0,035		0,00
<b>TOTAL USO DEL SUELO</b>												<b>0,00</b>

# CAPÍTULO 7. VALIDACIÓN

Una vez diseñado el procedimiento de cálculo, se realizó una validación cualitativa por búsqueda de consenso en un panel de expertos. En concreto, para la búsqueda del consenso se utilizó la técnica Phillips 6/6, modificada en función del problema que se debate y el número de asistentes.

Las fases que se siguieron en el proceso de validación fueron las siguientes:

## 1. Selección de los aspectos de la metodología a someter al panel de expertos.

El procedimiento de cálculo diseñado consiste en esencia en una matriz de consumos-emisiones, en la que se incluyen factores de caracterización para cada uno de los conceptos de la clasificación económica de la contabilidad de la entidad local.

Como se ha visto en los capítulos anteriores, los conceptos económicos de la contabilidad municipal se agrupan en las categorías de consumo desarrolladas por la metodología MC3, y se les asignan factores de caracterización refrendados por estudios científicos previos.

En concreto el número de factores de caracterización que se obtienen en el presente trabajo se refleja en la tabla 7.1, desglosado por capítulos económicos, y por categorías de consumo.

Tabla 7.1. Número de factores de caracterización de la Matriz de Consumos-Emisiones, desglosado por capítulos y categorías de consumo. Fuente: elaboración propia

Categoría de consumo	Cap 2	Cap 4	Cap 5	Cap 6	Cap 7	Suelo ocupado y sumideros CO <sub>2</sub>	Total
Combustibles	5						5
Electricidad	1						1
Materiales	15			9			24
Servicios y contrataciones	34	17	1	18	17		87

Categoría de consumo	Cap 2	Cap 4	Cap 5	Cap 6	Cap 7	Suelo ocupado y sumideros CO <sub>2</sub>	Total
Recursos agropecuarios y pesqueros	5						5
Recursos forestales	0						0
Agua	1						1
Uso del Suelo	2			10		3	15
Sumideros CO <sub>2</sub>						3	3
Desechos	10						10
<b>TOTAL</b>	<b>73</b>	<b>17</b>	<b>1</b>	<b>37</b>	<b>17</b>	<b>6</b>	<b>151</b>

En total suman 151 factores de caracterización, agrupados en 10 categorías de consumo. Dado que en cada categoría de consumo, los factores de caracterización se han calculado de manera similar, se ha considerado procedente someter a los expertos un factor de cada categoría.

También se ha debatido en el panel de expertos la metodología del estudio, y las categorías de consumo en las que se agrupan los conceptos económicos de la contabilidad municipal.

La elección de los factores que finalmente fueron sometidos a criterio de los expertos se realizó al azar, y los seleccionados se recogen en la tabla 7.2.

Tabla 7.2. Relación de factores de caracterización que se sometió a consenso del Panel de Expertos, desglosado por categorías de consumo.

Clasificación económica	Denominación	Categoría de consumo
231.20	Locomoción Del personal no directivo.	Combustibles (1)
220.00	Material de oficina Ordinario no inventariable.	Materiales (3)
624	Elementos de transporte.	Materiales (3)
212.00	Reparaciones, mantenimiento y conservación de Edificios y otras construcciones.	Servicios y contrata(4)
632	Inversión de reposición en edificios y otras construcciones.	Servicios y contrata(4)

Clasificación económica	Denominación	Categoría de consumo
221.01	Agua.	Agua (7)
202.00	Arrendamientos de edificios y otras construcciones.	Uso del suelo (8)
Sumidero.01	Zonas verdes forestales (bosque de edad => 20 años)	Sumidero de CO <sub>2</sub>
227.00.10	Recogida de residuo sólido urbano	Desechos (9)

## 2. Panel de expertos

En la fase de validación cualitativa, resulta especialmente importante la selección de los expertos a participar. En el presente trabajo se debían buscar expertos procedentes de dos áreas de conocimiento bien diferenciadas: gestión municipal y huella de carbono. Los criterios para seleccionar a los participantes de cada una de las áreas fueron los siguientes:

- Área de gestión municipal:
  - Titulación técnica superior.
  - Experiencia superior a 5 años en puestos de trabajo con capacidad de gestión en entidades locales.
  - Conocimientos en materia de estructura presupuestaria de las administraciones locales.
  - Conocimientos en materia de contratación pública y prestación de servicios.
  - Conocimientos sobre medio ambiente, desde el punto de vista de una administración local.
- Área de huella de carbono:
  - Titulación técnica superior.
  - Experiencia superior a 5 años en puestos de trabajo con responsabilidades en materia de medio ambiente.
  - Conocimientos en materia de huella de carbono.
  - Conocimientos en materia de emisiones de gases de efecto invernadero.

Por otra parte, también se forzó la representación de cada una de las administraciones con competencias en las materias de estudio:

ayuntamientos, diputación y administración autonómica, para recoger sus diversas perspectivas de gestión.

De acuerdo con ello, los participantes se seleccionaron en base a su experiencia profesional, y a sus conocimientos relacionados con el medio ambiente y la administración local. De la selección realizada se obtuvieron los siguientes expertos:

- Tres técnicos de administración local, con competencias en medio ambiente y/o prestación de servicios y mantenimiento.
- Un técnico de la agencia provincial de la energía.
- Un técnico de la Diputación de Alicante.
- Dos profesores universitarios con experiencia en consultoría técnica de medio ambiente.
- Tres técnicos de la Consellería de Medio Ambiente.

### **3. Procedimiento**

Para presentar los temas objeto de consenso por el panel de expertos, se preparó una ficha general de la metodología, y fichas particulares de cada uno de los factores de caracterización seleccionados. Esta documentación se recoge en el Anexo 1.

Posteriormente se convocó una sesión plenaria con todos los expertos, que tuvo lugar en fecha 12 de junio de 2014. En dicha sesión se realizó una exposición sobre el presente trabajo, y se explicaron los objetivos de la reunión, el método a seguir y la composición forzada de cada grupo.

Se formaron tres grupos de trabajo, compuestos por 3 expertos cada uno (excepto uno de 4), procurando que en cada grupo hubiera representación de diferentes áreas de conocimiento. En cada grupo se debía nombrar un portavoz que tomara nota del resultado de la discusión.

A continuación se trabajó en grupos, teniendo que evaluar cada uno 4 fichas. A cada grupo se le entregaban las fichas de una en una, debiendo debatir sobre ella durante un tiempo máximo de 15 minutos, y llegar a un



consenso sobre la respuesta. El resultado se registraba en las fichas preparadas al efecto.

#### **4. Resultados de la sesión de validación**

Los resultados de la sesión de validación se resumen a continuación:

- Estructura propuesta del procedimiento de cálculo: este aspecto fue sometido al criterio de los tres grupos que formaban el panel, obteniendo en todos ellos una valoración muy positiva, y llegando a la conclusión de que resultaba muy adecuada para los fines pretendidos.

Se destacó la innovación que supone aprovechar la estructura de la contabilidad municipal para obtener los datos de partida, ya que es común a todas las entidades locales de España, y ello conlleva un elevado potencial a todos los niveles.

También se valoró la exhaustividad del estudio, dado que se tienen en cuenta todas las entradas y salidas de la organización.

- Categorías de consumo en las que se agrupan las entradas/salidas de la organización: este aspecto también fue sometido al criterio de los tres grupos que participaban, dada su importancia, y en todos ellos se consideró adecuada.

Se destacó la poca representatividad de la categoría de los Recursos agropecuarios y pesqueros en relación con la actividad de las administraciones locales, y de los Recursos forestales, pero se concluyó la conveniencia de mantenerlos, en aras a potenciar la aplicabilidad del procedimiento en diferentes escenarios.

- Factores de caracterización: se analizó al menos un factor de caracterización de cada una de las categorías de consumo, sometiéndolo al criterio de uno de los grupos del panel.

En todos los casos se consideró adecuado el procedimiento propuesto para calcular el factor de caracterización, destacando que se empleaban estudios científicos previos, y la necesidad de actualización constante de estos factores.

En el factor de caracterización correspondiente a la clasificación económica 231.20. Locomoción del personal no directivo, se apreció margen de mejora en el nivel de detalle del cálculo, siendo factible mejorar los datos de entrada para obtener resultados más precisos.

Se destacó la importancia de centrar los esfuerzos en los aspectos que mayor peso representan en el cómputo global, y prestar especial atención en sus datos de partida, y en mejorar la precisión de dichos factores de caracterización.

A la vista de lo anterior, las conclusiones que se pueden extraer de la sesión de validación son las siguientes:

- Se ha obtenido consenso entre los expertos sobre la validez del procedimiento de cálculo de huella de carbono desarrollado, por lo que se puede considerar validado cualitativamente.
- Se ha destacado la innovación que supone aprovechar la estructura de la contabilidad municipal para obtener los datos de partida, y el potencial que ello representa a todos los niveles.
- Se ha hecho notar que el presente trabajo permite conocer los aspectos que mayor peso representan en el cómputo global de la huella de carbono de la organización, para centrar los esfuerzos en ellos.

## CAPÍTULO 8. APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO: ESTUDIO DE LA HUELLA DE CARBONO DEL AYUNTAMIENTO DE MUTXAMEL

### 8.1. Datos generales del municipio

Administrativamente el municipio de Mutxamel se ubica al noreste de la ciudad de Alicante, dentro de la comarca de l'Alacantí. Con una población, según datos del censo municipal a 25 de febrero de 2014, de 24.846 habitantes, que se reparten en diferentes núcleos urbanos, configurando un municipio con población muy dispersa.

Mutxamel está situado a 63 m sobre el nivel del cercano mar, distando 10 Km de Alicante, la capital de la provincia.

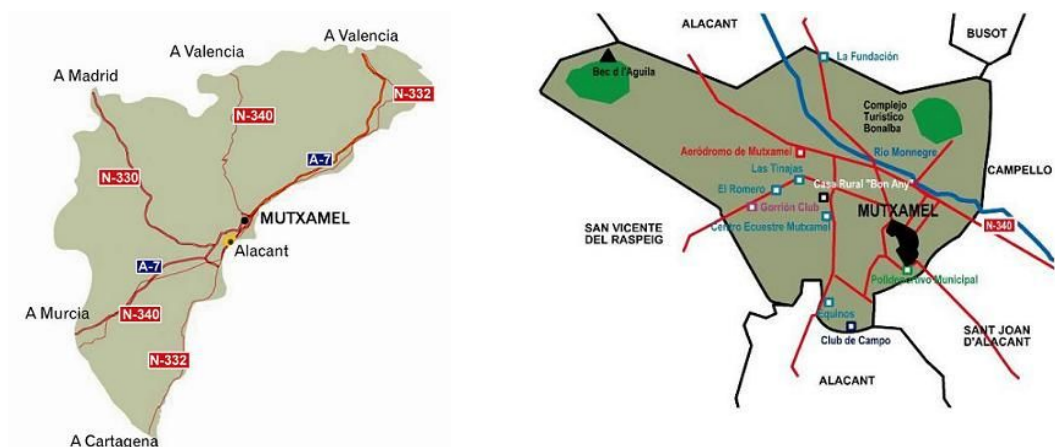
Con un término municipal de 48,72 Km<sup>2</sup>, limita al Norte con los términos municipales de Xixona y Busot, al Este con El Campello y Sant Joan d'Alacant, al Oeste con San Viçent del Raspeig y Alicante, y al Sur con Alicante; y está atravesado por el río Monnegre. Su densidad de población es de 509,97 hab/Km<sup>2</sup>.

Forma parte de la comarca de l'Alacantí, que está compuesta por 10 municipios y 479.775 habitantes, según datos del Instituto Nacional de Estadística de 2011. Su capital tradicional, siendo también su mayor núcleo urbano, es la ciudad de Alicante.

El clima de Mutxamel recibe la influencia lógica del Mediterráneo. Las temperaturas medias anuales son primaverales, entre 16 y 17 grados. El

régimen pluviométrico, como corresponde a su clima, tiene su máximo en otoño y su mínimo en verano.

Figura 8.1. Localización del municipio de Mutxamel



SITUACIÓN DEL MUNICIPIO		
Latitud	Longitud	Altitud
38° 24' 49" N	0° 26' 44" W	63 msnm

El 26 de abril de 2010, por acuerdo del Ayuntamiento Pleno, Mutxamel se adhirió al Pacto de los Alcaldes, adquiriendo el compromiso de reducir en un 20 % las emisiones de CO<sub>2</sub> del municipio, antes de 2020.

En el marco del Pacto de los Alcaldes, y como parte de los compromisos adquiridos con su adhesión, se realizó el Inventario de Emisiones de Referencia del municipio de Mutxamel, que se finalizó en octubre de 2011. Fue realizado con la colaboración de la Diputación de Alicante, y recoge los datos de las Emisiones generadas en el municipio en el año de referencia 2007.

Partiendo de los datos de dicho inventario, se preparó el Plan de Acción para la Energía Sostenible para el periodo 2012-2020, que fue aprobado en septiembre de 2012, y recoge 29 actuaciones concretas en los sectores de la gestión municipal, el ámbito residencial, transportes y sector comercial. Estas actuaciones van a suponer una reducción de un 27% del consumo energético y de emisiones de CO<sub>2</sub> en el municipio, respecto a las emisiones inventariadas en el ejercicio de referencia, 2007.

## 8.2. Definición de los objetivos

El objetivo principal del estudio es conocer el impacto sobre el medio ambiente generado por el Ayuntamiento de Mutxamel, y todos los servicios que presta.

Otros objetivos del análisis son:

- Comprender los impactos ambientales más significativos de las actividades del ayuntamiento, con el fin de emprender actuaciones de mejora.
- Comparar datos de diferentes ejercicios, para conocer la evolución a lo largo del tiempo.
- Preparación de informes sobre la sostenibilidad del Ayuntamiento de Mutxamel, para poder presentarlos en la petición de subvenciones, e incluirlos en la Planificación estratégica municipal: Plan de Acción Local, Plan de Acción para la Energía Sostenible...
- Informar a los ciudadanos de Mutxamel de la huella de carbono de su ayuntamiento, y su evolución a lo largo del tiempo.
- Obtener un dato del impacto ambiental del Ayuntamiento de Mutxamel que sea comparable con otros ayuntamientos de características similares

Los destinatarios del estudio son los ciudadanos de Mutxamel, y otras administraciones públicas.

El estudio se revisará anualmente, cuando se obtengan los datos de la liquidación del ejercicio siguiente, y se calcule su huella de carbono.

Asimismo, los factores de conversión y de caracterización estarán en revisión continua, intentando disponer de datos específicos de nuestra organización.

### 8.3. Definición del alcance del estudio

El alcance del estudio será de todo el Ayuntamiento de Mutxamel, por lo que se recogerán todos los servicios que ésta presta.

El límite del estudio viene definido por todos los consumos del ayuntamiento en el periodo de tiempo considerado, incluyendo el uso de los recursos y las emisiones relacionados con procesos anteriores, es decir, bienes y servicios adquiridos por la organización. No se tendrán en cuenta los procesos posteriores, eso es, relacionados con los servicios que haya prestado el Ayuntamiento.

El periodo de aplicación será siempre de 1 año natural, en nuestro caso, el ejercicio 2013, y el ámbito geográfico, todo el término municipal de Mutxamel.

Los impactos generados por el ayuntamiento son los siguientes:

- Utilización de los recursos.
- Ocupación del suelo.
- Emisiones de sustancias nocivas para el medio ambiente que puedan afectar a la salud humana.

Tanto unos como otros se van a transformar en toneladas de CO<sub>2</sub> equivalentes, por lo que se pueden recoger en la categoría de Cambio Climático.

## 8.4. Perfil de uso de los recursos y de emisiones (fase de inventario)

En esta fase se realiza un inventario de todas las entradas/salidas de los recursos de materia/energía y de las emisiones a la atmósfera, así como de los vertidos al agua y al suelo. Esto es lo que se llama perfil de uso de los recursos y de emisiones.

La manera de recopilar estos datos es obtenerlos directamente de la contabilidad del ayuntamiento, puesto que todas las entradas y salidas de recursos y emisiones tienen su reflejo en ella. Para ello se van a utilizar los datos de la liquidación del presupuesto municipal del ejercicio 2013.

La liquidación completa del presupuesto municipal de 2013, se refleja en el Anexo 2, desglosado por clasificación económica, y en la tabla 8.1 se recoge un resumen de la misma. Adicionalmente, en las figuras 8.2 y 8.3, se representa gráficamente el resumen de la liquidación, desglosada por capítulos económicos, y los porcentajes que representan cada capítulo sobre el total.

Tabla 8.1. Resumen de la liquidación del presupuesto del Ayuntamiento de Mutxamel, desglosado por clasificación económica – Ejercicio 2013. Fuente: Ayuntamiento Mutxamel

CLASIFICACIÓN ECONOMICA	Euros
Cap1. Gastos de personal	7.070.365,53
Cap 2. Gastos corrientes en bienes y servicios	4.876.533,90
Cap 3. Gastos financieros	351.018,08
Cap 4. Transferencias corrientes	601.096,93
Cap 5. Fondo de contingencia y otros imprevistos	0,00
Cap 6. Inversiones Reales	302.611,88
Cap 7. Transferencias de capital	20.137,02
Cap 8. Activos Financieros	37.033,68
Cap 9. Pasivos financieros	1.733.296,83
<b>TOTAL</b>	<b>14.992.093,85</b>

Figura 8.2. Liquidación del presupuesto del Ayuntamiento de Mutxamel, desglosado por clasificación económica – Ejercicio 2013.

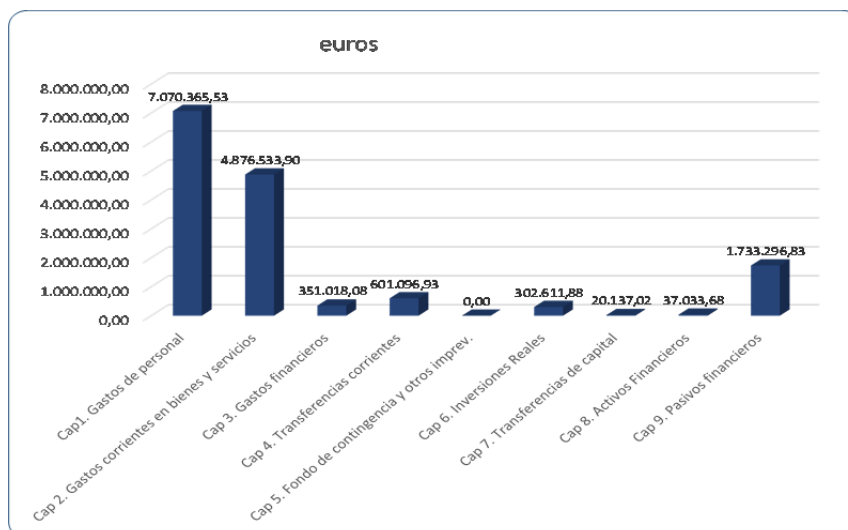
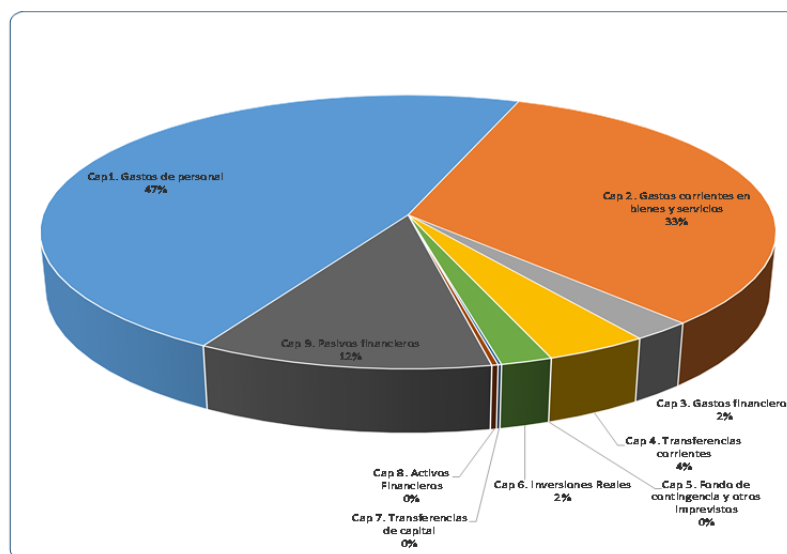


Figura 8.3. Liquidación del presupuesto del Ayuntamiento de Mutxamel, porcentajes de gasto por clasificación económica – Ejercicio 2013.



Además de la liquidación del ejercicio 2013, se han recopilado los datos complementarios que se reflejaban en la hoja de recogida de datos incluida en el capítulo 6. Los datos para el ejercicio 2013 se reproducen en la tabla 8.2, desglosados por categorías de consumo.



Tabla 8.2. Datos complementarios Ayuntamiento Mutxamel – Ejercicio 2013. Fuente: Elaboración propia, datos Ayuntamiento Mutxamel.

Clasificación Económica	Denominación	Categoría de consumo	Datos asociados necesarios	Clasif.Econ. Desglosada	Desglose	Gasto anual (uds consumo)
	Suministros.					
221.00	Energía eléctrica.	Electricidad (2)	Kwh consumidos			3.741.843,96
221.01	Agua.	Agua (7)	m <sup>3</sup> consumidos			63.985
221.02	Gas.	Combustibles (1)	Tipo y m <sup>3</sup> o Kg	221.02.02	GLP	3.850
221.03	Combustibles y carburantes.	Combustibles (1)	Tipo combustible y l	221.03.01	Gasoil A	17.569,23
				221.03.02	Gasolina	6.188,50
				221.03.03	Gasoil C	15.404,00
225.01	Tributos de C.C.A.A.	Desechos (9)	Canon vertido: m <sup>3</sup>			29.053
227.00.02	Eliminación residuos	Desechos (9)				
227.00.10	Recogida rsu	Desechos (9)	Tn recogidas		RSU	10.964,87
227.00.11	Recogida envases	Desechos (9)	Tn recogidas		Envases	133,38
227.00.12	Recogida papel/cartón	Desechos (9)	Tn recogidas		Papel/cartón	192,07
227.00.13	Recogida vidrio	Desechos (9)	Tn recogidas		Vidrio	353,28
227.00.14	Recogida mat. Organica	Desechos (9)	Tn recogidas		Mat. Organica	
227.00.15	Recogida textiles	Desechos (9)	Tn recogidas		Recogida textiles	44,35
227.00.16	Recogida muebles y ens	Desechos (9)	Tn recogidas		Muebles y enseres	185,74
227.00.17	Recogida restos poda	Desechos (9)	Tn recogidas		Restos poda	
227.00.18	Recogida de aceite	Desechos (9)	l recogidos		Aceite	3.985
	Sup. dep. municipales	Uso suelo (8)	m <sup>2</sup>			132.815,61
	Sup. zonas verdes	Uso suelo (8)	m <sup>2</sup>			606.502
	Sup. viales	Uso suelo (8)	m <sup>2</sup>			2.246.475
	Sup. caminos	Uso suelo (8)	m <sup>2</sup>			1.150.104
	Arbolado	Uso suelo (8)	uds		1/2>20a, 1/2<20a	7.373

## 8.5. Evaluación de impacto de la huella

Una vez finalizada la fase de inventario, se calcula la huella de carbono del ayuntamiento, utilizando la metodología desarrollada.

Los datos de la liquidación del presupuesto municipal de cada uno de los conceptos económicos se introducen en la hoja de cálculo preparada al efecto, de manera que se obtiene directamente la huella de carbono asociada.

En relación con los datos de partida, en la mayoría de los casos se dispone únicamente de datos económicos, y es necesario utilizar los factores de conversión calculados para obtener los consumos en unidades de consumo, pero la tendencia debe ser obtener los datos complementarios que se reflejan en cada caso, de manera que se mejore la calidad del resultado final.

En relación con los factores de caracterización, han sido detallados en el apartado anterior, y proceden de estudios científicos previos, pero la tendencia debe ser obtener datos específicos para nuestro caso de estudio, cuando sea posible.

Esto resulta especialmente necesario en la categoría de consumo de Servicios y Contratas, en la que utilizar las intensidades energéticas indicadas lleva a que no se tengan en cuenta las características específicas de nuestro servicio y nuestro municipio. Debido a ello, en los pliegos de condiciones de prestación de los servicios, se debe exigir a las empresas contratistas del ayuntamiento, que calculen su huella de carbono, conforme a los requerimientos que se le indiquen, especialmente a las contratas que mayor impacto producen sobre el medio ambiente.

En el caso que nos ocupa se ha procedido al cálculo de la huella de carbono del Servicio de agua potable, utilizando el mismo procedimiento de cálculo indicado.

### **Evaluación de la huella de carbono del Servicio municipal de agua potable**

A partir de los datos de la liquidación del Servicio municipal de agua potable, del ejercicio 2012, se procede al cálculo de la huella de carbono del servicio, siguiendo los pasos que se indican a continuación:

1. Asociar conceptos de gasto de la contabilidad, con una de las categorías de consumo indicadas en el Capítulo 5.
2. Utilizar los factores de conversión calculados en el Capítulo 5 para transformar gasto anual, en euros, a consumo anual, en unidades de consumo.
3. Utilizar los factores de emisión unitarios calculados en el Capítulo 5 para calcular la emisión de CO<sub>2</sub> de cada uno de los conceptos de gasto, y el total del servicio.
4. Repartir la huella de carbono del servicio, en los m<sup>3</sup> de agua facturada, para conocer la huella generada por m<sup>3</sup> de agua suministrada (Tn CO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>).

Este factor de emisión será el que se introduzca en la matriz consumos-emisiones, para calcular las emisiones de CO<sub>2</sub> derivadas del consumo de agua que realiza el ayuntamiento.

En la tabla 8.3 se reproduce el cálculo de la huella de carbono del servicio municipal de agua potable, realizado con los datos de la liquidación del ejercicio 2012.

Una parte muy importante de los gastos del servicio municipal de agua potable es la compra de agua en alta sin potabilizar, para su tratamiento y distribución posterior. En nuestro caso, dada la importancia de este concepto, se ha procedido a calcular el factor de emisión específico por m<sup>3</sup> de agua comprada, a partir de los datos del estudio económico presentado por el distribuidor, siguiendo el mismo procedimiento. El cálculo se refleja en la tabla 8.4.

Tabla 8.3. Huella de carbono del servicio municipal agua potable Mutxamel. Fuente: elaboración propia con datos de la liquidación del ejercicio 2012

	Concepto	Costes servicio	Categoría de consumo	Factor conversión	Consumo anual en uds consumo	uds de consumo	Factor unitario de emisión CO <sub>2</sub>	Huella carbono
		€		1-€/Tn 2- €/Kwh 3-GJ/€ 4-Tn gasoil/€ 7-€/m <sup>3</sup>			2-Tn CO <sub>2</sub> /Gwh 3-Tn CO <sub>2</sub> /GJ 4-Tn CO <sub>2</sub> /Tngasoil 7-Tn CO <sub>2</sub> / m <sup>3</sup>	Tn CO <sub>2</sub> eq
1	Compra agua	1.170.258,47	Agua (7)	0,4829	2.423.590,88	m <sup>3</sup>	0,000239	579,72
2	Energía eléctrica bombes	50.124,73	Electricidad (2)	0,15	334.164,87	Kwh	78,12	26,10
3	Personal	366.001,99						
4	Conservación instalaciones	143.219,06	Serv y cont (4)	0,0001136	16,27	Tn gasoil	3,1863	51,83
5.1	Vehículos-Combustibles desplazamientos	12.199,13	Combustibles (1)	0,0009860	12,03	Tn gasoil	3,1863	38,33
5.2	Vehículos-Resto de costes	22.111,38	Serv y cont (4)	0,0000073	0,16	Tn gasoil	3,1863	0,52
6.1	Tratamiento y control calidad-Transporte	1.514,11	Serv y cont (4)	0,0002198	0,33	Tn gasoil	3,1863	1,06
6.2	Tratamiento y control calidad-Resto costes	43.307,87	Serv y cont (4)	0,0000147	0,63	Tn gasoil	3,1863	2,02
7	Equipos proceso información	33.260,00	Serv y cont (4)	0,0000147	0,49	Tn gasoil	3,1863	1,55
8.1	Serv.exteriores-Lecturas contadores	32.050,24	Serv y cont (4)	0,0001136	3,64	Tn gasoil	3,1863	11,60
8.2	Serv.exteriores-Resto de costes	24.163,79	Serv y cont (4)	0,0001136	2,74	Tn gasoil	3,1863	8,74
9	Amortización técnica	902,00	Materiales (3)	0,0744208	67,13	GJ gasoil	0,0741	4,97
10.1	Gastos oficinas (alquileres, electricidad...)	26.742,98	Serv y cont (4)	0,0000293	0,78	Tn gasoil	3,1863	2,50
10.2	Resto de gastos diversos	22.527,98	Serv y cont (4)	0,0001667	3,76	Tn gasoil	3,1863	11,97
11	Prevención riesgos laborales	11.828,17	Serv y cont (4)	0,0000147	0,17	Tn gasoil	3,1863	0,55

	Concepto	Costes servicio	Categoría de consumo	Factor conversión	Consumo anual en uds consumo	uds de consumo	Factor unitario de emisión CO <sub>2</sub>	Huella carbono
12	Area Técnica	12.611,28	Serv y cont (4)	0,0000147	0,18	Tn gasoil	3,1863	0,59
13	Inversión ampliación local	16.325,91	Serv y cont (4)	0,0001136	1,85	Tn gasoil	3,1863	5,91
14	Control grifo consumidor	4.400,38	Serv y cont (4)	0,0000293	0,13	Tn gasoil	3,1863	0,41
	<b>TOTAL</b>	<b>1993549,47</b>						
	<b>Volumen agua facturable (m<sup>3</sup>)</b>	1.743.971,00						1.743.971
	<b>Huella carbono servicio (Tn CO<sub>2</sub> eq)</b>							748,37
	<b>H. carbono unitaria (Tn CO<sub>2</sub> eq /m<sup>3</sup>)</b>							0,000429

Nota: factores de conversión:

2-precio medio de la electricidad (€/Kwh)

3-factor de conversión a toneladas (Tn/€)\*intensidad energética (GJ/Tn)= GJ/€

4-factor de conversión a toneladas de gasoil (Tn gasoil/€)

Tabla 8.4. Huella de carbono de la distribución de agua en alta. Fuente: elaboración propia con datos del estudio de costes del distribuidor de 2013

Concepto	Costes servicio	Categoría de consumo	Factor conversión	Consumo anual uds consumo	uds de consumo	Factor unitario de emisión CO <sub>2</sub>	Huella de carbono
	€		2- €/Kwh 3-GJ/€ 4-Tn gasoil/€			2- Tn CO <sub>2</sub> /Gwh 3-Tn CO <sub>2</sub> /GJ 4-Tn CO <sub>2</sub> /Tn gasoil	Tn CO <sub>2</sub> eq
Energía eléctrica	452.201,84	Electricidad (2)	0,15	3.014.678,94	Kwh	78,12	235,51
Personal	467.443,85						
Reparación y conservación	110.907,28	Serv y cont (4)	0,0001136	12,60	Tn gasoil	3,1863	40,14
Medios materiales	3.005,25	Materiales (3)	0,0744208	223,65	GJ gasoil	0,0741	16,57
Amortizaciones	75.605,58	Materiales (3)	0,0744208	5626,63	GJ gasoil	0,0741	416,93
Gerencia y administración	46.083,36	Serv y cont (4)	0,0000147	0,68	Tn gasoil	3,1863	2,15
Servicios exteriores	11.569,99	Serv y cont (4)	0,0001667	1,93	Tn gasoil	3,1863	6,15
Coste financiero	17.085,46						
Servicios diversos	72.541,49	Serv y cont (4)	0,0001667	12,09	Tn gasoil	0,0741	0,9
Gastos repercutibles (except gerencia)	1.210.360,74						
Margen comercial (16%)	193.657,72						
Gerencia y administración	46.083,36						
<b>Gastos totales</b>	<b>1.450.101,82</b>						
<b>Volumen agua facturable (m<sup>3</sup>)</b>	<b>3.003.143</b>						<b>3.003.143</b>
<b>Tarifa (€/m<sup>3</sup>)</b>	<b>0,4829</b>						
<b>Huella carbono servicio (Tn CO<sub>2</sub> eq)</b>							<b>718,34</b>
<b>H. carbono unitaria (TnCO<sub>2</sub>eq/m<sup>3</sup>)</b>							<b>0,000239</b>

### **Huella del uso del suelo**

Teniendo en cuenta las características del municipio de Mutxamel, principalmente agrícola, cuando se considera el uso anterior del suelo ocupado, se estimará que estaba repartido en partes iguales entre cultivo de especies perennes (almendros, olivos, frutales...), cultivos anuales (tomate y otros cultivos de huerta), y zona verde natural con matorral.

Se debe hacer notar que la planificación urbana influye notablemente en la huella de uso del suelo, de hecho el modelo de ciudad diseñado en el Plan General condiciona la superficie destinada a viales y equipamientos, de manera que la huella de uso del suelo de una ciudad dispersa, siempre será superior al de una ciudad modelo "Benidorm".

La manera de compensar la mayor ocupación del suelo es la plantación de arbolado viario, y el desarrollo y mantenimiento de zonas verdes, que contribuyan a mitigar la absorción de CO<sub>2</sub> que se deja de producir en el suelo ocupado por asentamientos urbanos.

### **Resultados de la huella de carbono del ayuntamiento**

Una vez introducidos los datos de la liquidación del ejercicio 2013, más los datos complementarios requeridos, en la matriz de consumos-emisiones, se obtiene directamente la huella de carbono del ayuntamiento. Los resultados obtenidos, desglosados por capítulos económicos y por categorías de consumo se reproducen en las tablas 8.5, 8.6, 8.7, 8.8 y 8.9, y en las figuras 8.4, 8.5, 8.6 y 8.7.

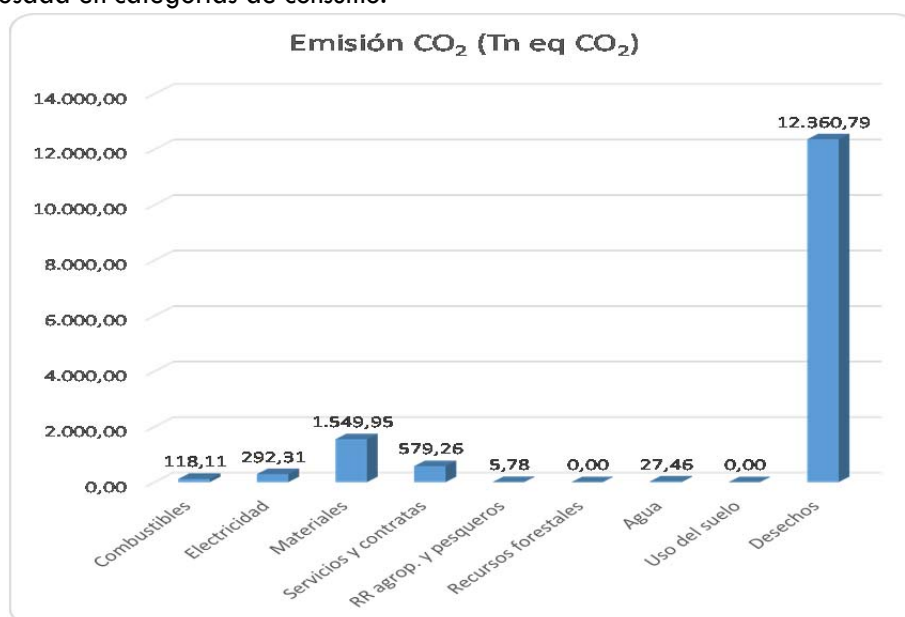
Se debe tener en cuenta que existen capítulos económicos que no generan huella de carbono, como se analizó en el Capítulo 6, por lo que no aparecen en los resultados, estos son los capítulos 1, 3, 8 y 9. Por otra parte, el Capítulo 5. Fondo de contingencia se ha creado en 2014, por lo que no aparece en la liquidación de 2013.

## Huella de carbono del Capítulo 2. Gastos corrientes en bienes y servicios:

Tabla 8.5. Huella de carbono del Capítulo 2. Gastos corrientes en bienes y servicios, desglosada en categorías de consumo

		Huella carbono		Gasto anual		Ratio TnCO <sub>2</sub> eq/€
		TnCO <sub>2</sub> eq	% del total	Euros	% del total	
1	Combustibles	118,11	0,79%	49.254,69	1,21%	0,00240
2	Electricidad	292,31	1,96%	585.310,77	14,41%	0,00050
3	Materiales	1.549,95	10,38%	198.609,86	4,89%	0,00780
4	Servicios y contrataciones	579,26	3,88%	2.769.053,12	68,16%	0,00021
5	Recursos agropecuarios y pesqueros	5,78	0,04%	3.695,46	0,09%	0,00156
6	Recursos forestales	0,00	0,00%	0,00	0,00%	
7	Agua	27,46	0,18%	0,00	0,00%	
8	Uso del suelo	0,00	0,00%	734,76	0,02%	0,00000
9	Desechos	12.360,79	82,77%	456.175,07	11,23%	0,02710
	<b>TOTAL</b>	<b>14.933,65</b>	<b>100%</b>	<b>4.062.833,72</b>	<b>100%</b>	

Figura 8.4. Huella de carbono del Capítulo 2. Gastos corrientes en bienes y servicios, desglosada en categorías de consumo.





Como se puede ver en la tabla 8.5 y en la figura 8.4, la mayor contribución a la huella de carbono del Capítulo 2. Bienes y Servicios, se produce en la categoría de consumo de desechos, que representa un 82,7% de la huella de este capítulo. Sin embargo este porcentaje tan alto no se corresponde con el porcentaje de gasto que supone este apartado, que no llega al 12% del total.

De acuerdo con ello, los esfuerzos que se realicen por introducir mejoras ambientales en este apartado tendrán una repercusión importante en la huella del ayuntamiento, sin que sea previsible que supongan un coste importante respecto a su gasto global.

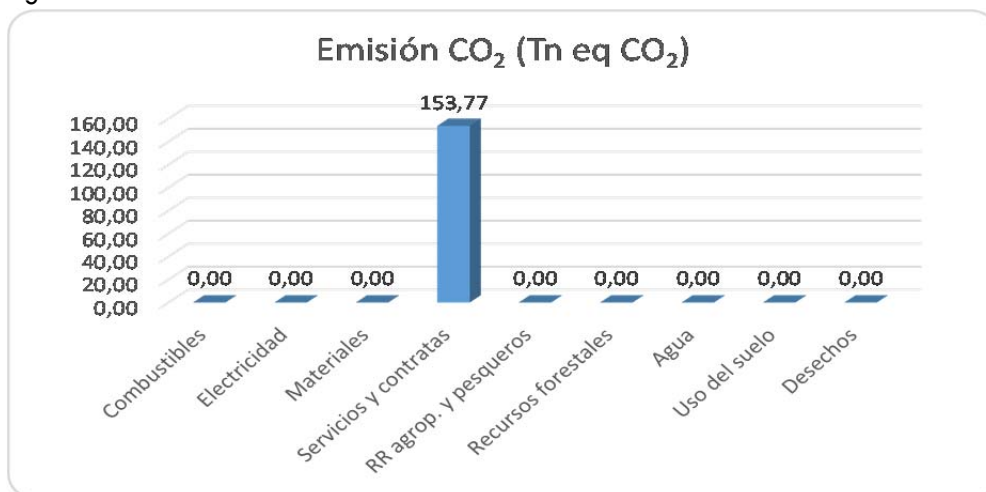
En segundo lugar aparece la huella de los materiales adquiridos por el ayuntamiento, que representa un 10% de la huella de este capítulo, y un porcentaje de gasto cercano al 5%.

#### Huella de carbono del Capítulo 4. Transferencias corrientes:

Tabla 8.6. Huella de carbono del Capítulo 4. Transferencias corrientes, desglosada en categorías de consumo

		Huella carbono		Gasto anual		Ratio TnCO <sub>2</sub> eq/€
		TnCO <sub>2</sub> eq	% del total	Euros	% del total	
1	Combustibles	0,00	0,00%	0,00	0,00%	
2	Electricidad	0,00	0,00%	0,00	0,00%	
3	Materiales	0,00	0,00%	0,00	0,00%	
4	Servicios y contrataciones	153,77	100,00%	496.774,32	100,00%	0,000310
5	Recursos agropecuarios y pesqueros	0,00	0,00%	0,00	0,00%	
6	Recursos forestales	0,00	0,00%	0,00	0,00%	
7	Agua	0,00	0,00%	0,00	0,00%	
8	Uso del suelo	0,00	0,00%	0,00	0,00%	
9	Desechos	0,00	0,00%	0,00	0,00%	
	<b>TOTAL</b>	<b>153,77</b>	<b>100%</b>	<b>496.774,32</b>	<b>100%</b>	

Figura 8.5. Huella de carbono del Capítulo 4. Transferencias corrientes, desglosada en categorías de consumo.



Se puede observar que en este Capítulo todos los gastos se recogen en la categoría de consumo de Servicios y Contratas, que genera 153,77 Tn de CO<sub>2</sub> eq.

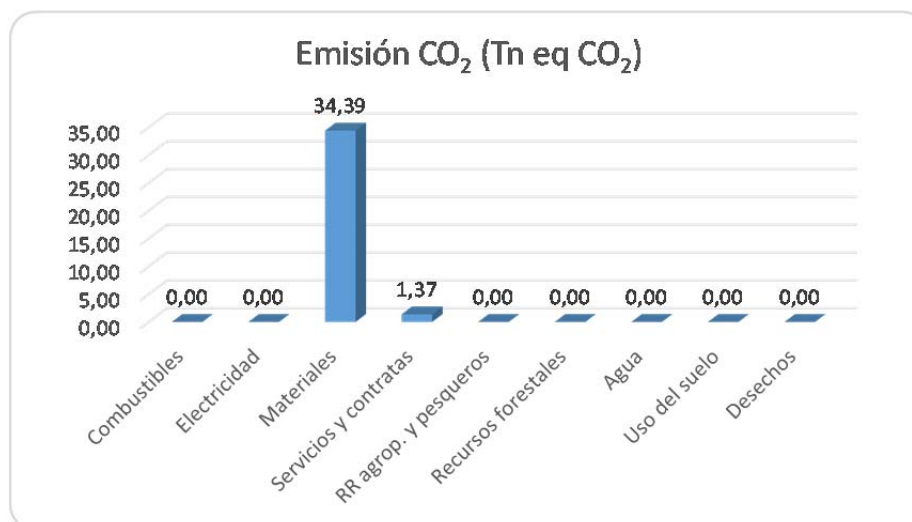
### Huella de carbono del Capítulo 6. Inversiones reales:

Tabla 8.7. Huella de carbono del Capítulo 6. Inversiones reales, desglosada en categorías de consumo

		Huella de carbono		Inversión Euros	Gasto anual		Ratio TnCO <sub>2</sub> /€
		TnCO <sub>2</sub>	% del total		Euros	% del total	
1	Combustibles	0,00	0,00		0,00	0,00	
2	Electricidad	0,00	0,00		0,00	0,00	
3	Materiales	34,39	96,18	61.515,65	6.151,57	24,60	0,00560
4	Servicios y contrataciones	1,37	3,82	188.576,81	18.857,68	75,40	0,00007
5	R.R agrop. y pesqueros	0,00	0,00		0,00	0,00	
6	Recursos forestales	0,00	0,00		0,00	0,00	

		Huella de carbono		Inversión	Gasto anual		Ratio TnCO <sub>2</sub> /€
		TnCO <sub>2</sub>	% del total	Euros	Euros	% del total	
7	Agua	0,00	0,00		0,00	0,00	
8	Uso del suelo	0,00	0,00		0,00	0,00	
9	Desechos	0,00	0,00		0,00	0,00	
	<b>TOTAL</b>	<b>35,76</b>	<b>100%</b>	<b>250.092,46</b>	<b>25.009,25</b>	<b>100%</b>	

Figura 8.6. Huella de carbono del Capítulo 6. Inversiones reales, desglosada en categorías de consumo.



En el Capítulo 6 es necesario tener en cuenta que la inversión se debe repartir entre los años de vida útil del bien adquirido o la obra ejecutada, de manera que su huella se reparta en los diferentes ejercicios.

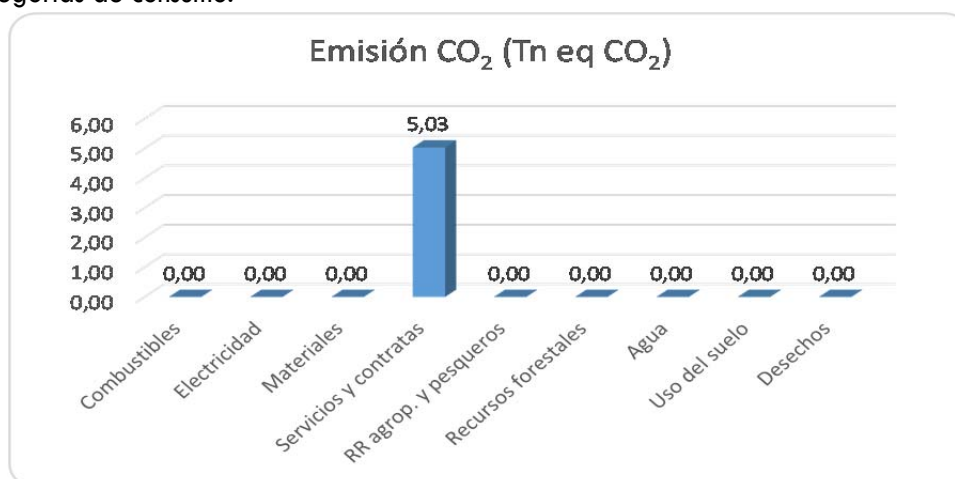
Por otra parte, la principal categoría de consumo que recoge los gastos realizados en este capítulo es la de materiales. Se debe destacar que en los datos complementarios de que se dispone en el ejercicio 2013, no están las toneladas de materiales adquiridos, en todos los casos el consumo de materiales en toneladas se ha obtenido del dato económico, pero resulta recomendable implantar una contabilidad de materiales, y disponer del dato de toneladas de materiales adquiridas.

### Huella de carbono del Capítulo 7. Transferencias de capital:

Tabla 8.8. Huella de carbono del Capítulo 7. Transferencias de capital

		Huella de carbono		Gasto anual		Ratio TnCO <sub>2</sub> eq/€
		TnCO <sub>2</sub> eq	% del total	Euros	% del total	
1	Combustibles	0,00	0,00%	0,00	0,00%	
2	Electricidad	0,00	0,00%	0,00	0,00%	
3	Materiales	0,00	0,00%	0,00	0,00%	
4	Servicios y contrataciones	5,03	100	16.642,17	100	0,00030
5	Recursos agropecuarios y pesqueros	0,00	0,00%	0,00	0,00%	
6	Recursos forestales	0,00	0,00%	0,00	0,00%	
7	Agua	0,00	0,00%	0,00	0,00%	
8	Uso del suelo	0,00	0,00%	0,00	0,00%	
9	Desechos	0,00	0,00%	0,00	0,00%	
	<b>TOTAL</b>	<b>5,03</b>	<b>100%</b>	<b>16.642,17</b>	<b>100%</b>	

Figura 8.7. Huella de carbono del Capítulo 7. Transferencias de capital, desglosada en categorías de consumo.



Como sucede en el Capítulo 4, todos los gastos del Capítulo 7 se recogen en la categoría de consumo de Servicios y Contratas, que genera 5,03 Tn de CO<sub>2</sub> eq.

### Huella de carbono de la ocupación de suelo y sumideros de CO<sub>2</sub>:

Como se ha visto anteriormente, en esta categoría se introduce la cantidad de CO<sub>2</sub> que se deja de absorber por ocupar suelo que antes era natural. Asimismo se incluye la absorción de CO<sub>2</sub> debida a los sumideros de carbono: bosques, cultivos, arbolado, zonas verdes...

Esta es la única categoría en la que los datos no se obtienen de forma directa de la contabilidad, sino del Inventario de patrimonio municipal, para la ocupación del suelo, y del Inventario de zonas verdes municipal, para los sumideros de CO<sub>2</sub>.

Tabla 8.9. Huella de carbono de la ocupación de suelo y sumideros de CO<sub>2</sub>

		<b>Emisión CO<sub>2</sub> (Tn CO<sub>2</sub> eq.)</b>
1	Combustibles	0,00
2	Electricidad	0,00
3	Materiales	0,00
4	Servicios y contrataciones	0,00
5	Recursos agropecuarios y pesqueros	0,00
6	Recursos forestales	0,00
7	Agua	0,00
8	Uso del suelo	3.557,53
9	Desechos	0,00
	<b>TOTAL</b>	<b>3.557,53</b>

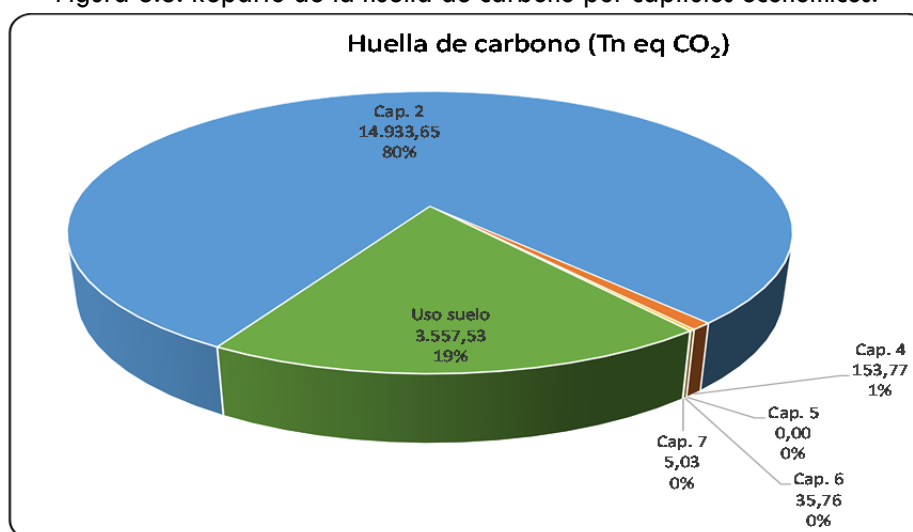
### Huella de carbono total del ayuntamiento:

El resultado global de la huella de carbono del ayuntamiento se recoge en las tablas 8.10 y 8.11, y en las figuras 8.8 y 8.9.

Tabla 8.10. Huella de carbono total del ayuntamiento, desglosada por capítulos económicos y categorías de consumo

		Emisión CO <sub>2</sub> eq						
		Cap. 2	Cap. 4	Cap. 5	Cap. 6	Cap. 7	Uso suelo	Total
		Tn CO <sub>2</sub> eq						
1	Combustible	118,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	118,11
2	Electricidad	292,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	292,31
3	Materiales	1.549,95	0,00	0,00	34,39	0,00	0,00	1.584,34
4	Servicios y contrataciones	579,26	153,77	0,00	1,37	5,03	0,00	739,43
5	RR agrop. y pesqueros	5,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,78
6	Recursos forestales	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	Agua	27,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	27,46
8	Uso del suelo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3.557,53	3.557,53
9	Desechos	12.360,79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12.360,79
	<b>TOTAL</b>	<b>14.933,65</b>	<b>153,77</b>	<b>0,00</b>	<b>35,76</b>	<b>5,03</b>	<b>3.557,53</b>	<b>18.685,73</b>

Figura 8.8. Reparto de la huella de carbono por capítulos económicos.



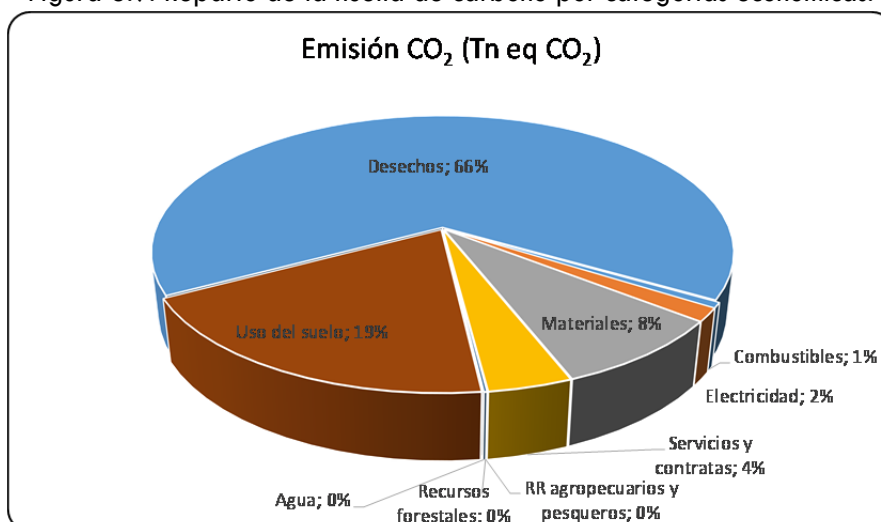
Como se puede ver en la figura 8.8, el Capítulo 2. Bienes y servicios, representa el 80% de la huella de carbono del ayuntamiento, principalmente debido a la categoría de consumo de desechos. El uso del

suelo supone otro 19%, y los capítulos 4, 5, 6 y 7 se reparten el 1% restante.

Tabla 8.11. Huella de carbono total del Ayuntamiento, desglosada por categorías de consumo

		Huella de carbono		Gasto o inversión anual		Ratio TnCO <sub>2</sub> eq/€
		TnCO <sub>2</sub> eq	% del total	Euros	% del total	
1	Combustibles	118,11	0,63%	49.254,69	1,02%	0,00240
2	Electricidad	292,31	1,56%	585.310,77	12,17%	0,00050
3	Materiales	1.584,34	8,48%	260.125,51	5,41%	0,00609
4	Servicios y contrata	739,43	3,96%	3.454.404,25	71,82%	0,00021
5	RR agrop. y pesqueros	5,78	0,03%	3.695,46	0,08%	0,00156
6	Recursos forestales	0,00	0,00%	0,00	0,00%	
7	Agua	27,46	0,15%	0,00	0,00%	
8	Uso del suelo	3.557,53	19,04%	734,76	0,02%	0
9	Desechos	12.360,79	66,15%	456.175,07	9,48%	0,02710
	<b>TOTAL</b>	<b>18.685,73</b>	<b>100%</b>	<b>4.809.700,51</b>	<b>100%</b>	<b>0,00315</b>

Figura 8.9. Reparto de la huella de carbono por categorías económicas.



En resumen, la huella de carbono total del Ayuntamiento de Mutxamel es de 18.685 Tn de CO<sub>2</sub> equivalentes. De ellas, el 66% corresponden a la categoría de desechos, principalmente eliminación de residuos, un 19% se corresponde con utilización del suelo, y un 8% a la adquisición de materiales. El resto de categorías agrupan el 7% restante.

Por otra parte, con el fin de comparar la huella de Mutxamel con la de otros ayuntamientos que hayan calculado su huella con el mismo procedimiento, resulta muy útil obtener ratios por habitante, Km<sup>2</sup> de término municipal y euro gastado. Con los datos del ejercicio 2013 los ratios obtenidos son 752 Kg de CO<sub>2</sub> eq por habitante, 383,5 Tn CO<sub>2</sub> eq por Km<sup>2</sup> de superficie de término municipal y 1,2 Kg CO<sub>2</sub> eq por euro gastado.

## 8.6. Informe final

Para recoger todos los resultados obtenidos se debe realizar un informe final, que recoja todo lo indicado en los capítulos anteriores, y de dicho informe final se debe extraer un resumen con la información más importante. El índice orientativo de dicho informe sería el siguiente:

1. Definición de los objetivos.
2. Definición del alcance del estudio.
3. Perfil de uso de los recursos y de emisiones, fase de inventario.
4. Evaluación de impacto de la huella.

En este apartado se debe indicar, para cada categoría de consumo, la fuente de los factores de conversión.

Asimismo, recogerá los resultados del cálculo realizado por capítulos económicos, categorías de consumo, y el global.

5. Resumen final.

Con el fin de que el resumen sea lo más gráfico posible, se propone un formato de ficha, que recoja los aspectos principales del estudio.



<b>INFORME HUELLA DE CARBONO DEL AYUNTAMIENTO DE MUTXAMEL</b>
<b>Periodo de estudio</b>
Ejercicio 2013, datos de liquidación del ejercicio presupuestario.
<b>Objetivo del estudio</b>
Conocer las emisiones de gases de efecto invernadero generadas por la actividad del Ayuntamiento de Mutxamel: huella de carbono
<b>Alcance</b>
El estudio realizado es de Alcance 3, y tiene en cuenta todas las entradas/salidas de la organización que tienen reflejo en la contabilidad.
<b>Límites del estudio</b>
Todas las actividades del ayuntamiento en el periodo de tiempo considerado.
<b>Inventario de uso de los recursos y emisiones</b>
Recoge todas las entradas y salidas de la contabilidad municipal, más la ocupación del suelo.
<b>Huella de carbono del ayuntamiento</b>
18.685 Tn de CO <sub>2</sub> equivalentes
<b>Huella de carbono del ayuntamiento sin tener en cuenta ocupación del suelo</b>
15.128,20 Tn de CO <sub>2</sub> equivalentes
<b>Reparto de la huella por capítulos económicos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capítulo 2. Bienes y servicios, representa el 80% de la huella de carbono del ayuntamiento</li> <li>• Uso del suelo supone un 19%</li> <li>• Capítulos 4, 5, 6 y 7 se reparten el 1% restante.</li> </ul>
<b>Reparto de la huella por categorías de consumo</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desechos: recogen un 66% de la huella global, principalmente la eliminación de residuos</li> <li>• Ocupación del suelo: representa un 19%</li> <li>• Adquisición de materiales: suponen un 8%</li> <li>• Resto de categorías agrupan el 7% restante</li> </ul>
<b>Ratios por habitante, Km<sup>2</sup> y € de gasto</b>
Ratio por habitante: 752 Kg de CO <sub>2</sub> eq por habitante, Ratio por Km <sup>2</sup> de superficie de término municipal: 383,5 Tn CO <sub>2</sub> eq por Km <sup>2</sup> Ratio por euro gastado: 1,2 Kg CO <sub>2</sub> eq por euro
<b>Comparación con datos anteriores</b>
No existen estudios anteriores
<b>Fecha factores caracterización</b>
Junio 2014
<b>Fecha finalización estudio</b>
Junio 2014



# CAPÍTULO 9. DISCUSIÓN

## 9.1. Aportaciones de la investigación

Como se ha analizado en capítulos anteriores, para medir el comportamiento de las organizaciones en el ámbito medioambiental, resulta muy adecuado utilizar indicadores (Torregrosa et al., 2010), sin embargo no existe consenso sobre los mejores indicadores a emplear.

El presente trabajo contribuye a poner de manifiesto la importancia de la huella ecológica y la huella de carbono como indicadores muy útiles para reflejar el impacto que una organización tiene sobre el medio ambiente. Estos indicadores tienen un amplio potencial de comunicación, y pueden ser utilizados como herramientas de valoración y apoyo a la toma de decisiones (Shahzad et al., 2013; Marzouki et al., 2012; Herva y Roca, 2013; Menconi et al., 2013; Dang et al., 2013).

La Comisión Europea ha invitado explícitamente a las administraciones públicas a que integren consideraciones ambientales en su gestión, de hecho existen iniciativas como el Pacto de los Alcaldes, que involucra a las administraciones locales, pero no existen metodologías específicas que faciliten la valoración del comportamiento ambiental de una administración pública.

En diferentes países han existido iniciativas de administraciones que han calculado su huella ecológica como un medio de comunicación para llegar al público en general. No obstante estos estudios generalmente se han basado en análisis de una sola vez, y la huella ecológica no se ha utilizado como una herramienta de seguimiento y soporte de decisiones sobre la gestión medioambiental (Gondran, 2012).

Para un análisis de la huella ambiental por una sola vez, las instituciones públicas o privadas podrían recurrir a softwares comerciales, con los que no se cuestionan las hipótesis de cálculo, ni los factores de conversión. No obstante, en el contexto de ser considerada como una herramienta de seguimiento y soporte para la toma de decisiones, la comprensión de estos aspectos resulta esencial. Si el usuario final no puede verificar y controlar los factores de conversión, no puede confiar en un software comercial y utilizarlo como una herramienta de seguimiento y soporte para la toma de decisiones (Gondran, 2012).

El presente trabajo aporta un procedimiento de cálculo que tiene en cuenta estos aspectos, y en el que los factores de conversión son accesibles al usuario, y fácilmente actualizables por el mismo.

Las metodologías existentes de cálculo de huella de carbono, pueden aplicarse a las administraciones públicas, pero no existen herramientas específicas que se adapten a las singularidades de las mismas, por lo que existe una necesidad no cubierta suficientemente por las investigaciones actuales.

Para contribuir a cubrir este hueco, la investigación desarrollada aporta un procedimiento de cálculo específico para obtener la huella de carbono de una administración local, totalmente adaptado a su estructura, y fácilmente aplicable por personal no experto en la materia.

El procedimiento propuesto obtiene los datos de la contabilidad de la entidad local, y dicha contabilidad viene definida para todo el territorio español, por la orden que aprueba la estructura de los presupuestos de las entidades locales, por lo que el procedimiento resulta directamente aplicable a todas las administraciones locales españolas.

Adicionalmente, se debe destacar que el procedimiento diseñado recoge la huella de carbono de todas las entradas y salidas de la organización, quedando su alcance perfectamente definido, y siendo totalmente comparables los resultados de distintas organizaciones que empleen el mismo método. De hecho, se pueden obtener ratios de huella por habitante, o huella por euro gastado, de manera que se tengan indicadores de la eficiencia medioambiental de la gestión local.

De acuerdo con ello, se puede afirmar que el presente trabajo fomenta la utilización de la huella de carbono en las administraciones locales, como indicador de su comportamiento ambiental, y como herramienta para el diseño de estrategias de desarrollo sostenible, estimando la reducción que se podría generar con diferentes acciones posibles de gestión medioambiental.

Para una entidad local, calcular su huella de carbono supone el primer paso para mejorar su comportamiento ambiental, por lo que la investigación facilita la incorporación de la responsabilidad ambiental en la gestión de las administraciones locales.

Por otra parte, el procedimiento de cálculo desarrollado, también puede ser utilizado para calcular la huella de carbono de las contrataciones de una administración local, lo que contribuye a mejorar el conocimiento de la huella de la organización.

Otra aportación de interés es que al adoptar la entidad local la huella de carbono como herramienta de apoyo a la toma de decisiones, también la puede emplear como criterio de adjudicación en la contratación pública para la adquisición de materiales. Para ello se exigirá la aportación del cálculo de la huella de carbono de los materiales a suministrar, verificada por un organismo independiente, y se valorarán positivamente los materiales con mejor huella, por ser más respetuosos con el medio ambiente.

También se debe destacar que el calcular la huella de carbono de una organización nos permite obtener una imagen clara, y completa de los flujos de salida presupuestarios relacionados con el uso de la energía, y una identificación de los puntos débiles, sobre los que emprender acciones de mejora, por lo que se puede afirmar que el trabajo contribuye a la mejora de la eficiencia energética y al ahorro en la factura energética de las administraciones locales.

Asimismo, de manera indirecta se puede considerar que la administración local, al calcular y dar a conocer su huella de carbono, contribuye a promover una sociedad “baja en carbono”, y una cultura de cuidado del clima, concienciando a los ciudadanos de la importancia de adoptar comportamientos más sostenibles, a todos los niveles.

## 9.2. Limitaciones de la investigación

El procedimiento diseñado permite obtener la huella de carbono de una administración local con alcance 3, teniendo en cuenta todas las entradas y salidas de la organización. Debido a que el estudio es más completo que el realizado con otros procedimientos, el resultado de huella de carbono obtenido es mucho más elevado que el de otras organizaciones que hayan realizado el cálculo de manera menos exhaustiva, por lo que una sencilla comparación del resultado numérico, sin profundizar en la manera de realizar el estudio, puede llevar a conclusiones erróneas, al comparar datos que no son equivalentes.

Otra dificultad de utilizar la huella de carbono como una herramienta de seguimiento está unida con la actualización anual de los factores de conversión. Al calcular la huella de carbono de un nuevo año, los factores de conversión se deben actualizar. Sin embargo, en este caso, las variaciones de huella de carbono a lo largo de los años se puede explicar por dos factores: cambios en los consumos de la organización, y/o cambios en los factores de conversión. Desde el punto de vista del soporte a la toma de decisiones, esto no resulta adecuado: la organización requiere monitorizar sólo los cambios de los que es responsable (Gondran, 2012). Por lo tanto, para poder analizar únicamente los cambios derivados de los propios consumos, los factores de emisión se deben mantener fijos durante varios años, o bien se debe recalcular la huella de los ejercicios anteriores, aplicando los nuevos factores de caracterización.

Como se ha visto en el apartado anterior, la huella de carbono puede ser una herramienta válida como criterio de adjudicación en las administraciones públicas, pero no resulta adecuada en las contrataciones públicas de servicios. Ello sucede debido a que la huella de carbono de un servicio no depende exclusivamente de la forma de prestar el servicio, sino que también está relacionada con la calidad del mismo. De hecho la huella de carbono se calcula con factores unitarios y consumos globales, y a menor calidad del servicio, como regla general, se obtiene un menor consumo.

El procedimiento diseñado es directamente aplicable a las administraciones locales españolas, ya que tienen la misma estructura presupuestaria, pero para utilizarlo en otros países, u otras administraciones, se deben realizar modificaciones en los factores de caracterización.

### 9.3. Líneas futuras de la investigación

El procedimiento de cálculo propuesto consiste básicamente en una matriz de consumos-emisiones en la que se incluyen factores de conversión para cada uno de los conceptos de la clasificación económica. Los factores utilizados proceden de estudios científicos previos y bases de datos de estadísticas oficiales, que proporcionan ratios generales.

Dichos factores de caracterización deben estar en continuo desarrollo y actualización, por lo que se hace necesario profundizar en su estudio, y obtener factores más cercanos a la singularidad del caso que nos ocupa. Dado que el procedimiento diseñado es muy flexible, resulta fácil adaptarlo cuando se conozcan factores de caracterización más precisos.

Otras futuras líneas de investigación podrían estudiar la adaptación del procedimiento propuesto a otras organizaciones y otros países.





## CAPÍTULO 10. CONCLUSIONES

Como se hizo constar en los primeros capítulos del presente trabajo, diferentes instituciones internacionales se han pronunciado sobre la necesidad de que las administraciones públicas, a todos los niveles, integren en su gestión consideraciones de tipo social y medioambiental, y empiezan a surgir iniciativas en este sentido. No obstante, no existen suficientes herramientas de apoyo a la toma de decisiones que faciliten esta tarea.

En esta línea, y tras examinar el estado del arte, se llega a la conclusión de que la huella de carbono es un indicador muy adecuado para valorar el comportamiento ambiental de las organizaciones, que resulta totalmente válido para las administraciones locales, y que puede ser utilizado como herramienta de previsión, análisis y apoyo a la toma de decisiones.

La huella de carbono presenta numerosas ventajas, porque se trata de un indicador ambiental reconocido por el mercado, que supone un importante recurso de comunicación para llegar a un amplio rango de audiencias, promoviendo la comprensión de cómo las actividades de la gente tienen un impacto sobre el medio ambiente.

Una vez tomada la decisión de utilizar la huella de carbono como indicador ambiental, se analizaron diferentes metodologías para la realización de estudios de huella de carbono en organizaciones, llegando a la conclusión de que no existe consenso sobre la metodología a emplear para el cálculo, ni sobre el alcance que debe tener, lo que conduce a que los estudios realizados hasta la fecha no resulten comparables entre sí.

De acuerdo con ello, se definió el objeto de esta investigación, que consiste en diseñar y validar un procedimiento de cálculo, adaptado a la singularidad de las administraciones locales, que permita utilizar la huella de carbono, como indicador del impacto de las actuaciones de la administración local, sobre el medio ambiente.

Para poder alcanzar dicho objetivo se ha procedido, tal como se recoge en los capítulos precedentes, a la revisión de la literatura relacionada con la materia, y a evaluar diferentes metodologías de cálculo, seleccionando dos metodologías de base, que han soportado la investigación.

Siguiendo las directrices de las metodologías seleccionadas, se ha desarrollado un procedimiento de cálculo, cuya característica más representativa es que obtiene los datos de partida directamente de la contabilidad municipal, lo que representa numerosas ventajas, entre las que se destacan las siguientes:

- Dado que la estructura de la contabilidad es común para todas las entidades locales de España, es directamente aplicable en cualquier administración local con la misma estructura de gastos.
- Los datos de partida son fiables, comparables y fáciles de obtener.
- Incorpora todos los consumos de la entidad local (de alcance 1, alcance 2 y alcance 3), lo que delimita totalmente el alcance operacional del cálculo (que siempre es el mismo y único para todo tipo de organización) y permite la comparabilidad.
- Permite relacionar el aspecto económico y el aspecto ambiental.
- La información se transmite directamente de una organización a otra. Al adquirir un producto, se adquiere su huella, por lo que pasa de una entidad a otra, acumulándose progresivamente, y el estudio de huella se limita siempre a una única entidad. De este modo, el alcance organizacional queda perfectamente delimitado en todo momento.

Se trata de un procedimiento de cálculo simple, transparente y de fácil uso. Simple porque podría considerarse una extensión de los métodos más sencillos de huella de carbono basados en los factores de emisión (calculadoras de carbono). Transparente porque se emplean factores de emisión y bases de datos oficiales y de reconocido prestigio, los cuales están a la vista en la herramienta de cálculo en todo momento. Fácil de usar porque no necesita de cálculos o técnicas complicadas, ni especialidad alguna por parte del usuario; basta con introducir los datos de consumos que solicita la herramienta.

Por otra parte, dado que los factores de caracterización deben actualizarse, y que la organización debe esforzarse por disponer de datos

de partida de mayor calidad, se puede afirmar que la herramienta se retroalimenta, y por tanto se va perfeccionando, de modo continuo, ya que cada nuevo cálculo que se efectúe puede permitir mejorar la precisión de cada categoría de consumo.

Otro aspecto importante a destacar es que el indicador se puede desagregar para proporcionar informaciones parciales, de aspectos concretos que puedan resultar de interés en un momento determinado (por ejemplo para pedir una subvención, o para analizar los resultados de una estrategia determinada), por lo que el procedimiento desarrollado, además de resultar adecuado para calcular la huella de carbono de la administración local, puede ser utilizado para calcular la huella de carbono de servicios concretos.

Una vez desarrollado el procedimiento de cálculo, se procedió a su validación cualitativa, sometiéndolo a consenso entre expertos en diferentes áreas relacionadas con el tema en estudio (huella de carbono y gestión municipal). En síntesis, las conclusiones obtenidas del panel de expertos fueron:

- Se llegó a consenso entre los participantes sobre la validez del procedimiento de cálculo de huella de carbono desarrollado, por lo que se puede considerar validado cualitativamente.
- Se destacó la innovación que supone aprovechar la estructura de la contabilidad municipal para obtener los datos de partida, y el potencial que ello representa a todos los niveles.
- Se hizo notar que el trabajo permite conocer los aspectos que mayor peso representan en el cómputo global de la huella de carbono de la organización, para centrar los esfuerzos en ellos.

Acabada la validación, se procedió a realizar una prueba piloto aplicando el procedimiento al caso del Ayuntamiento de Mutxamel, concretamente al ejercicio 2013, partiendo de los datos de la liquidación del presupuesto municipal, más los datos complementarios indicados. Con esta información se obtuvo una huella carbono de 18.685 Tn de CO<sub>2</sub> equivalentes, que suponen 752 Kg de CO<sub>2</sub> eq por habitante, 383,5 Tn CO<sub>2</sub> eq por Km<sup>2</sup> de superficie de término municipal y 1,2 Kg CO<sub>2</sub> eq por euro gastado en el

ayuntamiento. Esta experiencia piloto ha permitido comprobar la aplicabilidad del procedimiento de cálculo a un caso real.

Con el fin de sintetizar lo indicado en los apartados anteriores, se puede concluir lo siguiente:

- Son necesarias herramientas que faciliten a las administraciones locales incorporar en su gestión consideraciones de tipo social y medioambiental.
- La huella de carbono constituye un indicador muy adecuado para valorar el comportamiento ambiental de las administraciones locales, y puede ser utilizada como herramienta de previsión, análisis y apoyo a la toma de decisiones en el ámbito medioambiental.
- Resulta necesario disponer de un procedimiento de cálculo del indicador seleccionado, que tenga en cuenta las singularidades de las administraciones locales, y facilite su obtención.
- El procedimiento diseñado en el presente trabajo tiene su alcance totalmente definido, y permite la comparación de los resultados obtenidos por distintas entidades locales que hayan utilizado el mismo procedimiento de cálculo.
- Dado que se obtienen los datos de la contabilidad, y la estructura de ésta es común para todas las administraciones locales españolas, el procedimiento resulta directamente aplicable en todas ellas, y los resultados obtenidos serán comparables entre sí.
- Se pueden obtener ratios de huella de carbono por habitante, por Km<sup>2</sup> de término municipal, por euro gastado..., que faciliten la comparabilidad entre diferentes administraciones locales.
- También se debe destacar que la huella de carbono puede emplearse como criterio de adjudicación en contratación pública
- Es especialmente importante centrar los esfuerzos en los aspectos que mayor peso representan en el cómputo global de la huella de carbono de la organización, y prestar especial atención en sus datos de partida, en mejorar la precisión de dichos factores de caracterización, y en emprender acciones de mejora.
- Se ha obtenido consenso entre los expertos sobre la validez del procedimiento de cálculo de huella de carbono desarrollado, por lo que se puede considerar validado cualitativamente.

- La aplicabilidad del procedimiento ha sido comprobada mediante la aplicación al Ayuntamiento de Mutxamel.

A la vista de todo lo anterior, consideramos que el objetivo inicial se ha alcanzado, y que el procedimiento de cálculo diseñado resulta válido para los fines pretendidos.



## BIBLIOGRAFÍA

- Alvarez-Arenas, M. (2000). Indicadores del Desarrollo Sostenible. *Ekonomi Gerizan*, 7. 114-131
- Arroyo, P., Álvarez, J.M., Falagán, J., Martínez, C., Ansola, G. y de Luis, E. (2009). Huella Ecológica del Campus de Vegazana (Universidad de León) una aproximación a su valor. Implicaciones en la sostenibilidad de la comunidad universitaria. *Seguridad y Medio Ambiente* (113), 38-51.
- Agencia Europea de Medio Ambiente (2010). Ecological Footprint of European countries (SEBI 023). Assessment published May 2010. Extraído de [www.eea.europa.es](http://www.eea.europa.es), último acceso junio 2014.
- Agencia Provincial de la Energía de Alicante (2014). Extraído de [www.alicantenergia.es](http://www.alicantenergia.es), último acceso mayo 2014.
- Bagliani, M. y Martini, F. (2012). A joint implementation of ecological footprint methodology and cost accounting techniques for measuring environmental pressures at the company level. *Ecological Indicators*, 16, 148-156.
- Barrett, J. y Scott, A. (2001). The ecological footprint: a metric for corporate sustainability. *Corporate Environmental Strategy*, 8 (4), 316–325.
- Barrett, J., Vallack, H., Jones, A. y Haq, G. (2003). A Material Flow Analysis and Ecological Footprint of York. Technical Report. *Stockholm Environment Institute*.
- Belén, G. y Belmar, A., (2013). Regional energy action planning in the Province of Alicante. Accelerating change -delivering sustainable energy solutions. Good practices from Intelligent Energy Europe and European Territorial Co-operation projects. Proceedings of the joint seminar. *Intelligent Energy Europe e INTERACT*.
- Bermejo, R. (2001). *Economía Sostenible, Principios, Conceptos e Instrumentos*. Bilbao: Bakeaz.

- Bertoldi, P., Bornás, D., Suvi Monni, S. y Piers, R. (2010). Guía "Cómo desarrollar un plan de acción para la energía sostenible (PAES)". *Covenant of Mayors. Committed to local sustainable energy.*
- Best Foot Forward (2001). An Ecological Footprint Analysis of Holme Lancy College - With the Riding for the Disable Association. *Best Foot Forward*
- BOE (1985). Ley 7/1985, de 2 de abril, Reguladora de las Bases del Régimen Local. BOE 80 (3 abril 1985): 8945-8964.
- BOE (1986). Real Decreto 1372/1986, de 13 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Bienes de las Entidades Locales. BOE 161 (7 de julio de 1986): 24561 a 24569.
- BOE (1992). Ley 2/1992, de 26 de marzo, del Gobierno Valenciano, de saneamiento de aguas residuales de la Comunidad Valenciana. BOE 128 (28 mayo 1992): 18195-18199.
- BOE (2001). Real Decreto 376/2001, de 6 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 1415/2000, de 21 de julio, por el que se desarrolla la estructura orgánica básica del Ministerio de Medio Ambiente. BOE 84 (7 abril 2001): 13128-13129.
- BOE (2005). Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero. BOE 59 (10 marzo 2005): 8405-8420.
- BOE (2008). Real Decreto 221/2008, de 15 de febrero, por el que se regula el Consejo Estatal de Responsabilidad Social de las Empresas. BOE. 52 (29 febrero 2008): 12373-12376.
- BOE (2008b). Orden del Ministerio de Economía y Hacienda EHA/3565/2008, de 3 de diciembre, por la que se aprueba la estructura de los presupuestos de las entidades locales. BOE 297 (10 de diciembre de 2008): 49318 a 49362.
- BOE (2011). Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible. BOE 55 (5 marzo 2011): 25033-25235.
- BOE (2011b). Real Decreto 1494/2011, de 24 de octubre, por el que se regula el Fondo de Carbono para una Economía Sostenible. BOE 270 (9 noviembre 2011): 116658-116666.



- BOE (2011c). Real Decreto 1886/2011, de 30 de diciembre, por el que se establecen las Comisiones Delegadas del Gobierno. BOE 315 (31 diciembre 2011): 146651-146655.
- BOE (2011d). Instrucción Técnica Complementaria IF-02 Clasificación de los refrigerantes, aprobada por Real Decreto 138/2011, que aprueba Reglamento de Seguridad para instalaciones frigoríficas y sus Instrucciones Técnicas Complementarias. BOE 57 (8 marzo 2011): 25855-25866).
- BOE (2013). Ley 27/2013, de 27 de diciembre, de racionalización y sostenibilidad de la Administración Local. BOE 312 (30 diciembre 2013): 106430-106473.
- BOE (2014). Real Decreto 163/2014, de 14 de marzo, por el que se crea el registro de huella de carbono, compensación y proyectos de absorción de dióxido de carbono. BOE 77 (29 marzo 2014): 27437-27452
- BOE (2014b). Orden HAP/419/2014, de 14 de marzo, por la que se modifica la Orden EHA/3565/2008, de 3 de diciembre, por la que se aprueba la estructura de los presupuestos de las entidades locales. BOE 67 (19 marzo 2014): 23720-23746.
- British Standards Institute (BSI). (2008). PAS 2050: 2008. Specification for the assessment of the life cycle greenhouse emissions of goods and services.
- British Standards Institute (BSI). (2010). Norma PAS 2060:2010 Especificación para la Neutralidad de Carbono.
- CAF (2013). *Mejora de las organizaciones públicas por medio de la autoevaluación. CAF 2013. Common Assessment Framework (CAF) Resource Centre European Institute of Public Administration*. Madrid: Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas. Agencia Estatal de Evaluación de las Políticas Públicas y la Calidad de los Servicios.
- Cagiao, J., Gómez, B., Doménech, J.L., Gutiérrez, S., y Gutiérrez, H. (2011). Calculation of the corporate carbon footprint of the cement industry by the application of MC3 methodology. *Ecological Indicators*, 11, 1526-1540.

- Cámaras de Comercio (2013). Base de datos de comercio exterior, de las Cámaras de Comercio. Extraído de [www.aduanas.camaras.org](http://www.aduanas.camaras.org), último acceso abril 2014.
- Carballo, A. (2009). La huella ecológica de bienes y servicios: desarrollo de un método de cálculo y aplicación al ciclo de vida del mejillón en conserva en Galicia. Tesis de doctorado. Universidad de Santiago de Compostela.
- Carballo, A., García-Negro, M.C. y Domenech, J.L. (2009). El MC3, una alternativa metodológica para estimar la huella corporativa del Carbono (HCC). *DELOS Revista Desarrollo Local Sostenible*, 2 (5), 1-16.
- Carballo, A. (2010). Utilidad de la huella ecológica y del carbono en el ámbito de la responsabilidad social corporativa (RSC) y el ecoetiquetado de bienes y servicios. *DELOS Revista Desarrollo Local Sostenible*, 3 (8), 1-17.
- Carballo, A. y Domenech, J.L. (2010). Managing the carbón footprint of products: the contribution of the method composed of financial statements (MC3). *The international Journal of Life Cycle Assessment*, 15, 962-969
- Carballo, A., Mateo-Mantecon, I, Domenech, J.L. y Coto-Millan, P. (2012). From the motorways of the sea to the green corridors' carbon footprint: the case of a port in Spain. *Journal of Environmental Planning and Management*, 55, 765-782.
- Carbon Trust, (2006). *Carbon footprints in the supply chain: the next step for business. Report Number CTC618*. London: The Carbon Trust.
- Cazcarro, I., Hoekstra, A. y Sanchez, J. (2014). The water footprint of tourism in Spain. *Tourism Management*, 40, 90-101.
- Centre for Sustainability Accounting (CENSA), (2008). *An Ecological Footprint Analysis of Waverley Borough Council. Censa Research Report 08-03*.
- Centre for Sustainability Accounting (CENSA), (2009). *The Carbon Footprint and Climate Footprint of Highlands and Islands Enterprise 2007/08. Censa Research Report 09-01*.

- Chambers, N. y Lewis, K. (2001). Ecological Footprint Analysis: Towards a Sustainability Indicator for Business. *Association of Chartered Certified Accountants (ACCA) Research Report No. 65*.
- Comisión Europea (2001). Libro Verde – Fomentar un marco europeo para la responsabilidad social de las empresas. COM 366 (no publicado en el diario oficial).
- Comisión Europea (2001b). Comunicación de la Comisión sobre el Sexto Programa de Acción de la Comunidad Europea en materia de Medio Ambiente “Medio ambiente 2010: el futuro está en nuestras manos”. COM 31 (no publicada en el diario oficial).
- Comisión Europea (2002). Comunicación de 2 de julio de 2002, relativa a la responsabilidad social de las empresas: una contribución empresarial al desarrollo sostenible. COM 347 (no publicada en el diario oficial).
- Comisión Europea (2008). *Environment Policy Review, 2008*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2009
- Comisión Mundial del Medio Ambiente y Desarrollo (CMMAD). (1988). *Nuestro Futuro Común*. Madrid: Alianza.
- Conway, T., Dalton, C., Loo, J. y Benakoun, L. (2008). Developing ecological footprint scenarios on university campuses. A case study of the University of Toronto at Mississauga. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 9, 4-20.
- Dang, X., Liu, G., Xue, S. y Li, P. (2013). An ecological footprint and emergy based assessment of an ecological restoration program in the Loess Hilly Region of China. *Ecological Engineering*, 61, 258-267.
- Da Silva, V., Aleixo, D., Neto, J., Maracajá, K. y de Araújo, L. (2013). A measure of environmental sustainability: water footprint. *Revista Brasileira de engenharia agrícola e ambiental*, 17 (1), 112-125.
- Dawe, G. F., Vetter, A. y Martin, S. (2001). An overview of ecological footprint and other tools and their application to the development off sustainability process. Audit and methodology at Holme Lancy College, UK. *International Journal of Sustainability*, 5 (4), 340-371.
- Díaz, E., Fernández, J., Ordóñez, S., Canto, N. y González, A. (2012). Carbon and ecological footprints as tools for evaluating the

- environmental impact of coal mine ventilation air. *Ecological Indicators*, 18, 126-130.
- Doménech, J.L. (2004). La huella ecológica empresarial: el caso del puerto de Gijón. 7º Congreso Nacional de Medio Ambiente, comunicación técnica, Madrid, España.
- Doménech, J. L. (2007). *Huella ecológica y desarrollo sostenible*. Madrid: AENOR Ediciones.
- Doménech, J.L., Carballo, A., Jiménez, L. y De la Cruz, J.L. (2010). Estándares 2010 de Huella de Carbono MC3. CONAMA 10. Congreso nacional de medio ambiente, comunicación técnica, Madrid, España.
- Dong, H., Geng Y., Sarkis, J., Fujita, T., Okadera, T. y Xue, B. (2013). Regional water footprint evaluation in China: A case of Liaoning. *Science of the Total Environment*, 442, 215-224.
- DOUE (2013). Recomendación de la Comisión de 9 de abril de 2013, sobre el uso de métodos comunes para medir y comunicar el comportamiento ambiental de los productos y las organizaciones a lo largo de su ciclo de vida. Diario Oficial de la Unión Europea 124 (4 mayo 2013), 1 a 210.
- Ewing, B., Reed, A., Rizk, S., Galli, A., Wackernagel, M., y Kitzes, J. (2008). *Calculation Methodology for the National Footprint Accounts*. Oakland: Edition Global Footprint Network.
- Fang, K., Heijungs, R. y De Snoo, G. (2013). The footprint family: comparison and interaction of the ecological, energy, carbon and water footprints. *Revue de metallurgie-cahiers d'informations techniques*, 110 (1), 77-86.
- Fang, K., Heijungs, R. y de Snoo, G. (2014). Theoretical exploration for the combination of the ecological, energy, carbon, and water footprints: Overview of a footprint family. *Ecological Indicators*, 36, 508-518.
- Ferguson, A.R.B. (1999). The essence of ecological footprints. *Ecological Economics*, 31, 318-319.
- Fiala, N. (2008). Measuring sustainability: why the ecological footprint is bad economics and bad environmental science. *Ecological Economics*, 67, 519-525.

- Figueroa, M.E. y Redondo, S. (2007). *Los sumideros naturales de CO<sub>2</sub>. Una estrategia sostenible entre el Cambio Climático y el Protocolo de Kyoto, desde las perspectivas urbana y territorial*. Secretariado de publicaciones Universidad de Sevilla y Muñoz Moya Editores Extremeños.
- Flint, K. (2001). Institutional ecological footprint analysis. A case study of the University of Newcastle, Australia. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 2 (1), 48-62.
- Fricker, A., (1998). Measuring up to sustainability. *Futures*, 30 (4), 367-375.
- Galli, A., Wiedmann, T., Ercin, E., Knoblauch, D. y Ewing, B. (2012). Integrating Ecological, Carbon and Water footprint into a “Footprint Family” of indicators: Definition and role in tracking human pressure on the planet. *Ecological Indicators*, 16, 100–112.
- Galli, A., Weinzettel, J., Cranston, G. y Ercin, E. (2013). A Footprint Family extended MRIO model to support Europe's transition to a One Planet Economy. *Science of the Total Environment*, 461-462, 813-818.
- Generalitat Valenciana (2013). *Estrategia Valenciana ante el Cambio Climático 2013-2020*. Valencia: Conselleria de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente.
- GHG Protocol (2005). Protocolo de Gases de Efecto Invernadero. Edición revisada. Estándar Corporativo de Contabilidad y Reporte. *World Resources Institute (WRI), World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) y Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales*.
- Giménez, A., Pérez, I., Montesinos, P., Vera, V. y Bordonado, S. (2009). Transporte y sostenibilidad. Pautas de movilidad y alternativas de reducción de la huella ecológica en centros de trabajo. La universidad Miguel Hernández como caso de estudio. *Seguridad y Medio Ambiente*, 116, 40-51.
- Global Footprint Network (2014). Extraído de [www.footprintnetwork.org](http://www.footprintnetwork.org), último acceso abril 2014.
- Gondran, N. (2012). The ecological footprint as a follow-up tool for an administration: Application for the Vanoise National Park. *Ecological Indicators*, 16, 157-166.

- Gottlieb, D., Kissinger, M., Vigoda-Gadot, E. y Haim, A. (2012) Analyzing the ecological footprint at the institutional scale - The case of an Israeli high-school. *Ecological Indicators*, 18, 91-97.
- Hammond, G.P. y Seth, S.M. (2013). Carbon and environmental of global biofuel production. *Applied Energy*, 112, 547-559.
- Herva, M., Garcia-Diequez, C., Franco-Uria, A., Roca, E. (2012). New insights on ecological footprinting as environmental indicator for production processes. *Ecological Indicators*, 16, 84-90.
- Herva, M. y Roca, E. (2013). Ranking municipal solid waste treatment alternatives based on ecological footprint and multi-criteria analysis. *Ecological Indicators*, 25, 77-84.
- Holland, L. (2003). Can the principle of the ecological footprint be applied to measure the environmental sustainability of business? *Corporate Social Responsibility & Environmental Management*, 10, 224-232.
- Hopton, M. E. y White, D. (2012). A simplified ecological footprint at a regional scale. *Journal of Environmental Management*, 111, 279-286.
- Iberdrola, 2012. Informe de Sostenibilidad 2012. Extraído de [www.iberdrola.es](http://www.iberdrola.es), último acceso marzo 2014.
- INE (2008). Estadísticas e indicadores del agua. *Cifras INE. Boletín informativo del Instituto Nacional de Estadística 1/2008*.
- IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático) (2001). Tercer Informe de Evaluación del IPCC, Cambio Climático 2001. Extraído de [www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch), último acceso junio 2014.
- IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático) (2006). Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. *Instituto para las Estrategias Ambientales Globales (IGES)*
- IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático) (2007). Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007. *Cambridge University Press*.
- ISO (2006a). Norma ISO 14040:2006 Gestión ambiental. Análisis de ciclo de vida. Principios y marco de referencia

- ISO (2006b). Norma ISO 14064:2006 Gases de Efecto Invernadero. Partes 1, 2 y 3
- ISO (2013a). Norma ISO 14067 Huella de Carbono de Productos.
- ISO (2013b). Norma 14069:2013 Gases de efecto invernadero. Cuantificación e informe de las emisiones de gases de efecto invernadero para organizaciones. Guía para la aplicación de ISO 14064-1.
- Jiao, W., Min, Q., Cheng, S. et al. (2013). The Waste Absorption Footprint (WAF): A methodological note on footprint calculations. *Ecological Indicators*, 34, 356-360.
- Kitzes, J., Peller, A., Goldfinger, S. y Wackernagel. M., (2007). Currents methods for calculating National Ecological Footprint Accounts, *Science for Environment & Sustainable Society*, 41, 1-9.
- Kitzes, J., Galli, A., Rizk, S. M., Reed, A. y Wackernagel, M. (2008). *Guidebook to the National Footprint Accounts: 2008*. Oakland: Edition. Global Footprint Network.
- Lenzen, M. y Murray, S. (2001). A modified ecological footprint method and its application to Australia. *Ecological Economics*, 37, 229-255.
- Lenzen, M., Lundie, S., Bransgrove, G., Charet, L. y Sack, F. (2003). Assessing the ecological footprint of a large metropolitan water supplier - lessons for water management and planning towards sustainability. *Journal of Environmental Planning and Management* 46 (1), 113-41.
- Lewis, K., Vergoulas, G. y Jenkin, N. (2005). *An Ecological Footprint Analysis of the Countryside Council for Wales*
- Li, G.J., Wang, Q., Gu, X.W., Liu, J.X., Ding, Y. y Liang, G.Y. (2007). Application of the componential method for ecological footprint calculation of a Chinese university campus. *Ecological Indicators*, 8, 75-78.
- Makni, R., Francoeur, C. y Bellavance, F. (2009). Causality Between Corporate Social Performance and Financial Performance: Evidence from Canadian Firms. *Journal of Business Ethics*, 89, 409-422.
- Marzouki, M., Froger, G. y Ballet, J. (2012). Ecotourism versus Mass Tourism. A Comparison of Environmental Impacts Based on Ecological Footprint Analysis. *Sustainability*, 4 (1), 123-140.

- MC3. Versión 2 (2010). Huella de carbono - huella ecológica corporativa. Extraído de [www.huellaecologica.com](http://www.huellaecologica.com), último acceso mayo 2014.
- Menconi, M. E., Stella, G. y Grohmann, D. (2013). Revisiting the food component of the ecological footprint indicator for autonomous rural settlement models in Central Italy. *Ecological Indicators*, 34, 580-589.
- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (2012). Reparto de los residuos recogidos en función del destino. Anuario de Estadística 2012. Extraído de [www.magrama.gob.es](http://www.magrama.gob.es), último acceso junio 2014.
- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (2012b). Plan Piloto de Caracterización de residuos de origen doméstico. Informe Resultados 2012. Extraído de [www.magrama.gob.es](http://www.magrama.gob.es), último acceso junio 2014.
- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (2013). Inventario de emisiones de gases de efecto invernadero de España. Años 1990-2011. Comunicación a la Secretaría del Convenio Marco sobre Cambio Climático y Protocolo de Kioto. Extraído de [www.magrama.gob.es](http://www.magrama.gob.es), último acceso junio 2014.
- Ministerio de Medio Ambiente, Oficina Española de Cambio Climático (2006). Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático. Marco para la coordinación entre Administraciones Públicas para las actividades de evaluación de impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático. Extraído de [www.magrama.gob.es](http://www.magrama.gob.es), último acceso junio 2014.
- Ministerio de Medio Ambiente (2014). Extraído de [www.magrama.gob.es](http://www.magrama.gob.es), último acceso junio 2014.
- Mira, J.J., Pérez-Jover, V., Lorenzo, S., Aranaz, J. y Vitaller, J., (2004). La investigación cualitativa: una alternativa también válida. *Qualitative research is a valid alternative too. Atención Primaria*, 34, 161-166.
- Miras MM., Carrasco A. y Escobar B. (2011). Una revisión de los meta-análisis sobre responsabilidad social corporativa y rendimiento financiero. *Revista de Estudios Empresariales*, 1, 118-32.
- Monfreda, C., Wackernagel, M y Deumling, D. (2004). Establishing natural capital accounts based on detailed Ecological Footprint and biological capacity measurements. *Land Use Policy*, 21, 231-246.



- Naciones Unidas (1992). Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo-Río de Janeiro- Agenda 21. Extraído de [www.un.org](http://www.un.org), último acceso junio 2014.
- Nieto, M. y Fernández, R. (2004). Responsabilidad social corporativa: la última innovación en management. *Universia Business Review*, 1, 28-39.
- Nieto, M. (2005): “¿Por qué adoptan criterios de RSC las empresas españolas?”. *Economistas*, 104, 253-260.
- OCDE (1991). Environmental Indicators. A preliminary Set. Extraído de [www.oecd.org](http://www.oecd.org), último acceso diciembre 2013.
- OCDE (2004). OECD Key Environmental Indicators 2004. Paris: OECD Environment Directorate
- OCDE (2010). Estrategia de crecimiento verde. Extraído de [www.oecd.org](http://www.oecd.org), último acceso diciembre 2013.
- Oficina Ambiental UMH (2013). Informe de huella de carbono de la Universidad Miguel Hernández Año 2012. Extraído de [www.umh.es](http://www.umh.es), último acceso junio 2014.
- Pacto de los Alcaldes, (2014). Extraído de [www.pactodelosalcaldes.eu](http://www.pactodelosalcaldes.eu), último acceso mayo 2014.
- Perry, S., Klemes, J. y Bulatova, I. (2008). Integrating waste and renewable energy to reduce the carbon footprint of locally integrated energy sectors. *Energy*, 33, 1489-1497.
- Pelletier, N., Allacker, K., Pant, R., y Manfredi, S. (2014). The European Commission Organisation Environmental Footprint method: comparison with other methods, and rationales for key requirements. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 19 (2), 387-404.
- Quiroga, R. (2001). *Indicadores de sostenibilidad ambiental y de desarrollo sostenible: estado del arte y perspectivas*. Santiago de Chile: CEPAL.
- Rees, W. (2006). Ecological footprints and bio-capacity: essential elements in sustainability assessment. En Dewulf, J., Langenhove, H.V. (Eds.), *Renewables-Based Technology: Sustainability Assessment* (pp. 143-156). John Wiley and Sons.
- Rettab B, Ben Brik A. y Mellahi K. (2009). A Study of Management Perceptions of the Impact of Corporate Social Responsibility on

- Organisational Performance in Emerging Economies: The Case of Dubai. *Journal of Business Ethics*, 2009 (89), 371-90.
- Rueda, S. (1999). Modelo de indicadores para ciudades más sostenibles. Fundación Forum Ambiental, Departamento Medio Ambiente Generalitat Cataluña y Agencia Europea de Medio Ambiente.
- Seuring, S. (2004). Industrial ecology, life cycles, supply chains: differences and interrelations. *Business strategy and the Environment*, 13, 306-319.
- Shahzad, K., Kettl, K., Titz, M. et al. (2013). Comparison of ecological footprint por biobased PHA production from animal residues utilizing different energy resources. *Clean Technologies and Environmental Policy*, 15 (3), 525-536.
- Simmons, C. y Chambers, N. (1998). Footprinting UK Households: ¿how big is your ecological garden?, *Local Environment*, 3, 355-362.
- Simmons, C., González, I. y Lewis, K. (2006). *Methodology for determining global sectorial material consumption, carbon dioxide emissions and Ecological Footprints. Review Version 12*. Oxford: Best Foot Forward, Sustainable Europe Research Institute, Stockholm Environment Institute, & WWF One Planet Business.
- Solís-Guzman, J., Marrero, M. y Ramírez-de-Arellano, A. (2013). Methodology for determining the ecological footprint of the construction of residential buildings in Andalusia (Spain). *Ecological Indicators*, 25, 239-249.
- Torregrosa, J.I., Lo Iacono, V.G., Lledó, D. y Martí, C.(2010). Un indicador ambiental para medir la sostenibilidad en las Universidades, la Huella Ecológica. Caso de estudio de la Universidad Politécnica de Valencia. *CONAMA 10. Congreso nacional de medio ambiente, comunicación técnica*, Madrid, España.
- Van Den Bergh, J.C.J.M. y Verbruggen, H. (1999). Spatial sustainability, trade and indicators: an evaluation of the ecological footprint. *Ecological Economics*, 29, 61-72.
- Venetoulis, J. (2001). Assessing the ecological impact of a univeristy. The ecological footprint for the Univeristy od Redlands. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 2, 180-196.

- Villafaña J. (1993). *Imagen positiva. Gestión estratégica de la imagen de las empresas*. Madrid: Ediciones Pirámide.
- Waddock, S. y Graves, S. (1997). The Corporate Social Performance-Financial Performance Link. *Strategic Management Journal*, 18(4), 303-319.
- Wackernagel, M. (1991). *Using 'appropriated carrying capacity' as an indicator: measuring the sustainability of a community*. Vancouver: UBC School of Community and Regional Planning.
- Wackernagel, M. y Rees, W.Y. (1996). *Our Ecological Footprint: Reducing Human Impact on the Earth*. Philadelphia: New Society Publishers.
- Wackernagel M., Onisto L., Bello P., Callejas, A., López, I.S., Méndez, J., Suárez, A.I. y Suárez, M.G. (1999). National natural capital accounting with the ecological footprint concept, *Ecological Economics*, 29, 375-90.
- Wackernagel, M. y Silverstein, J. (2000). Big things first: focusing on the scale imperative with the ecological footprint, *Ecological Economics*, 32, 391-394.
- Wackernagel, M., Dholakia, R., Deumling, D., Richardson, D., (2000). *Redefining Progress, Assess your Household's Ecological Footprint 2.0*. Extraído de [www.greatchange.org/ng-footprint-ef\\_household\\_evaluation.xls](http://www.greatchange.org/ng-footprint-ef_household_evaluation.xls), último acceso julio 2014.
- Wackernagel, M., Schulz, N., Deumling, D., Callejas, A., Jenkins, M., Kapos, V., Monfreda, C., Loh, J., Myers, N., Norgaard, R. y Randers, J., (2002). Tracking the ecological overshoot of the human economy, *Proceedings of the National Academy of Science*, 99, 9266-9271.
- Wackernagel, M., Monfreda, Ch., Moran, D., Wermer, P., Goldfinger, S., Deumling, D., (2005). *National Footprint and Biocapacity Accounts 2005: The underlying calculation method*. Extraído de [www.footprintnetwork.org](http://www.footprintnetwork.org), último acceso julio 2014.
- Wiedmann, T., Minx, J., Barrett, J. y Wackernagel, M. (2005). Allocating ecological footprints to final consumption categories with input-output analysis. *Ecological Economics*, 56 (1), 28-48.
- Wiedmann, T. y Lenzen, M., (2006a). Sharing responsibility along supply chains – a new life-cycle approach and software tool for triple-bottom-line accounting. *The Corporate Responsibility Research*

- Conference, 2006, Dublín, Irlanda. Extraído de [www.censa.org.uk](http://www.censa.org.uk), último acceso julio 2014.
- Wiedmann, T., Lenzen, M., (2006b). Triple-bottom-line accounting of social, economic and environmental indicators – a new life-cycle software tool for UK businesses. *Third Annual International Sustainable Development Conference “Sustainability– Creating the Culture”, 2006*, Perth, Reino Unido. Extraído de [www.censa.org.uk](http://www.censa.org.uk), último acceso julio 2014.
- Wiedmann, T. (2008). The Carbon Footprint and Ecological Footprint of the Scottish Parliament. *ISA UK Research Report 08-01*. Reino Unido: ISA UK Research & Consulting. Extraído de [www.censa.org.uk](http://www.censa.org.uk), último acceso julio 2014.
- Wiedmann, T. y Minx, J.C. (2008). A Definition of 'Carbon Footprint'. En: C.C Petsovam (Ed.), *Ecological Economic Research Trends* (pp. 1-11), Nueva York: New Science Publishers.
- Wiedmann, T. (2009). Carbon Footprint and Input-Output Analysis - An Introduction, *Economic Systems Research*, 21, 175-186.
- Wiedmann, T. y Lenzen, M. (2009). Unravelling the impacts of supply chains. A new Triple-Bottom-Line Accounting Approach. En Schaltegger, S.; Bennett, M.; Burritt, R.; Jasch, C. (eds.) *Environmental Management Accounting for Cleaner Production* (pp. 65-90), Amsterdam: Springer Netherlands.
- Wiedmann, T., Lenzen, M. y Barrett, J., (2009). Comparing and Benchmarking the Sustainability Performance of Businesses. *Journal of Industrial Ecology*, 13 (3), 361–383.
- Wiedmann, T. y Barrett, J. (2011). A greenhouse gas footprint analysis of UK Central Government, 1990–2008. *Environmental science & policy*, 14, 1041-1051.
- Yan, Y., Jia, J., Zhou, K. y Wu G. (2013). Study of regional water footprint of industrial sectors: the case of Chaoyang City, Liaoning Province, China. *International Journal of Sustainable Development and World Ecology*, 20 (6), 542-548.
- Yao, H. (2012). Simulating the Total Ecological Footprint of Suzhou from 1990 to 2009. *Polish Journal of Environmental Studies*, 21 (6), 1901-1910.

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1. Sello de inscripción en el registro de huella de carbono del Ministerio de Medio Ambiente.....	31
Figura 5.1. Distribución de los municipios en España en función de su tamaño. ....	64
Figura 5.2. Distribución de la población en España en función del tamaño del municipio.....	65
Figura 8.1. Localización del municipio de Mutxamel .....	206
Figura 8.2. Liquidación del presupuesto del Ayuntamiento de Mutxamel, desglosado por clasificación económica – Ejercicio 2013. ....	210
Figura 8.3. Liquidación del presupuesto del Ayuntamiento de Mutxamel, porcentajes de gasto por clasificación económica – Ejercicio 2013.....	210
Figura 8.4. Huella de carbono del Capítulo 2. Gastos corrientes en bienes y servicios, desglosada en categorías de consumo. ....	218
Figura 8.5. Huella de carbono del Capítulo 4. Transferencias corrientes, desglosada en categorías de consumo.....	220
Figura 8.6. Huella de carbono del Capítulo 6. Inversiones reales, desglosada en categorías de consumo. ....	221
Figura 8.7. Huella de carbono del Capítulo 7. Transferencias de capital, desglosada en categorías de consumo.....	222
Figura 8.8. Reparto de la huella de carbono por capítulos económicos.....	224
Figura 8.9. Reparto de la huella de carbono por categorías económicas.....	225

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 5.1. Reparto de población y municipios en función del tamaño del municipio. Fuente: INE, datos 1 de enero de 2013 .....	64
Tabla 5.2. Categorías de consumo del método MC3. Elaboración propia derivada de la metodología MC3.....	84
Tabla 5.3. Estructura del consumo anual en la matriz de consumos-emisiones. Fuente: Doménech (2007) .....	85
Tabla 5.4. Muestra de la matriz de capítulos arancelarios. Fuente: Base de Datos de Comercio Exterior de Cámaras de Comercio .....	86
Tabla 5.5. Matriz de servicios. Fuente: Metodología MC3. Versión 2 .....	87
Tabla 5.6. Muestra de la matriz de intensidades energéticas (elementos simples). Fuente: Metodología MC3. Versión 2.....	89
Tabla 6.1. Estructura económica de las administraciones locales en España. Fuente Orden EHA/3565/2008 (BOE, 2008b).....	99
Tabla 6.2. Clasificación de los impactos generados por los capítulos de la estructura económica de las administraciones locales en España. Fuente: Elaboración propia.	106
Tabla 6.4. Equivalencia entre conceptos de gasto del Capítulo Transferencias Corrientes, y Categorías de Consumo. Fuente: Elaboración propia.....	119
Tabla 6.5. Equivalencia entre conceptos de gasto del Capítulo Fondo de Contingencia y Otros Imprevistos, y Categorías de Consumo. Fuente: Elaboración propia.....	120
Tabla 6.6. Equivalencia entre conceptos de gasto del Capítulo Inversiones Reales, y Categorías de Consumo. Fuente: Elaboración propia.....	125
Tabla 6.7. Equivalencia entre conceptos de gasto del Capítulo Transferencias de Capital, y Categorías de Consumo. Fuente: Elaboración propia. ....	129
Tabla 6.8. Poderes caloríficos netos y factores de emisión de CO <sub>2</sub> de los principales combustibles. Fuente: IPCC (2006).....	135
Tabla 6.9. Obtención de los factores de caracterización del consumo de combustible. Fuente: Elaboración propia. ....	136
Tabla 6.10. Mezcla de producción en el sistema eléctrico español, ejercicio 2012. Fuente: Información sobre su electricidad en el recibo de Iberdrola.....	138
Tabla 6.11. Obtención de los factores de caracterización del consumo de electricidad. Fuente: Elaboración propia. ....	139
Tabla 6.12: Matriz de Capítulos Arancelarios Ejercicio 2013. Fuente: Base de Datos de Comercio Exterior de Cámaras de Comercio .....	140
Tabla 6.13. Ejemplo Matriz de intensidades energéticas. Fuente Doménech et al., 2010 .....	143
Tabla 6.14. Obtención de los factores de caracterización del consumo de materiales. Fuente: Elaboración propia. ....	144
Tabla 6.15. Matriz de servicios. Fuente: Metodología MC3. Versión 2.0 .....	146

Tabla 6.16. Hoja de cálculo para obtener la huella de carbono de los servicios contratados. Fuente: elaboración propia.....	148
Tabla 6.17. Obtención de los factores de caracterización para obtener la huella de los servicios y contrata. Fuente: Elaboración propia.....	149
Tabla 6.18. Obtención de los factores de caracterización del consumo de recursos agropecuarios y pesqueros. Fuente: Elaboración propia.....	151
Tabla 6.19. Obtención de los factores de caracterización del consumo de recursos forestales. Fuente: Elaboración propia.....	153
Tabla 6.20. Obtención de los factores de caracterización del consumo de agua. Fuente: Elaboración propia. ....	155
Tabla 6.21. Acumulación de biomasa y absorción de CO <sub>2</sub> en tierras forestales. Fuente: elaboración propia siguiendo las Directrices IPCC (2006).....	160
Tabla 6.22. Acumulación de biomasa y absorción de CO <sub>2</sub> en tierras de cultivo. Fuente: elaboración propia con datos de las Directrices IPCC (2006) .....	160
Tabla 6.23. Acumulación de biomasa y absorción de CO <sub>2</sub> por árboles urbanos. Fuente: elaboración propia con datos de las Directrices IPCC (2006) .....	162
Tabla 6.24. Obtención de los factores de caracterización de la huella del uso del suelo y sumideros de CO <sub>2</sub> . Fuente: Elaboración propia. ....	163
Tabla 6.25. Desglose de los residuos por fracciones. Fuente: Plan Piloto de Caracterización de residuos de origen doméstico. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Informe Resultados 2012. ....	165
Tabla 6.26. Reparto de los residuos recogidos en función del destino. Fuente: Anuario de Estadística 2012 del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Cantidad de Residuos Tratados .....	165
Tabla 6.27. Factor de emisión para vertederos. Fuente: Directrices IPCC (2006) ....	167
Tabla 6.28. Factor de emisión para incineración. Fuente: Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, 2013.....	168
Tabla 6.29. Factor de emisión para tratamiento biológico. Fuente: Directrices IPCC (2006).....	168
Tabla 6.30. Características de las aguas residuales en España (2005). Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE, 2008). ....	171
Tabla 6.31. Factor de emisión para aguas residuales. Fuente: Directrices IPCC (2006), e INE, 2008.....	171
Tabla 6.32. Obtención de los factores de caracterización de la huella de los desechos. Fuente: Elaboración propia.....	172
Tabla 6.33. Hoja de recogida de datos. Fuente: Elaboración propia.....	175
Tabla 7.1. Número de factores de caracterización de la Matriz de Consumos-Emissiones, desglosado por capítulos y categorías de consumo. Fuente: elaboración propia .....	199
Tabla 7.2. Relación de factores de caracterización que se sometió a consenso del Panel de Expertos, desglosado por categorías de consumo. ....	200
Tabla 8.1. Resumen de la liquidación del presupuesto del Ayuntamiento de Mutxamel, desglosado por clasificación económica – Ejercicio 2013. Fuente: Ayuntamiento Mutxamel.....	209

Tabla 8.2. Datos complementarios Ayuntamiento Mutxamel – Ejercicio 2013. Fuente: Elaboración propia, datos Ayuntamiento Mutxamel. ....	211
Tabla 8.3. Huella de carbono del servicio municipal agua potable Mutxamel. Fuente: elaboración propia con datos de la liquidación del ejercicio 2012 .....	214
Tabla 8.4. Huella de carbono de la distribución de agua en alta. Fuente: elaboración propia con datos del estudio de costes del distribuidor de 2013 .....	216
Tabla 8.5. Huella de carbono del Capítulo 2. Gastos corrientes en bienes y servicios, desglosada en categorías de consumo .....	218
Tabla 8.6. Huella de carbono del Capítulo 4. Transferencias corrientes, desglosada en categorías de consumo .....	219
Tabla 8.7. Huella de carbono del Capítulo 6. Inversiones reales, desglosada en categorías de consumo .....	220
Tabla 8.8. Huella de carbono del Capítulo 7. Transferencias de capital .....	222
Tabla 8.9. Huella de carbono de la ocupación de suelo y sumideros de CO <sub>2</sub> .....	223
Tabla 8.10. Huella de carbono total del ayuntamiento, desglosada por capítulos económicos y categorías de consumo .....	223
Tabla 8.11. Huella de carbono total del Ayuntamiento, desglosada por categorías de consumo.....	225



# **ANEXO 1.- FICHAS DE LOS FACTORES DE CARACTERIZACIÓN SOMETIDAS A CRITERIO DEL PANEL DE EXPERTOS**



<b>PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO DE UNA ADMINISTRACIÓN LOCAL</b>
<b>Marco metodológico seleccionado</b>
Método Compuesto de las Cuentas Contables: MC3
<b>Descripción del procedimiento de cálculo propuesto</b>
<p>1. Fase de inventario: inventario de todas las entradas/salidas de la organización, los datos se obtienen directamente de la contabilidad. Se considera que todo lo que genera impacto sobre el medio ambiente tiene su reflejo en la contabilidad. Se parte de la Estructura Presupuestaria de las Administraciones Locales, que agrupa los gastos por conceptos, e indica lo que se debe incluir en cada uno de ellos</p> <p>2. Agrupar todas las entradas/salidas inventariadas en las categorías de consumo de la metodología MC3.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Combustibles</li> <li>2. Electricidad</li> <li>3. Materiales</li> <li>4. Servicios y contrata</li> <li>5. Recursos agropecuarios y pesqueros</li> <li>6. Recursos forestales</li> <li>7. Agua</li> <li>8. Uso del suelo, incluye sumideros de CO<sub>2</sub></li> <li>9. Desechos</li> </ol> <p>Se pretende establecer asociaciones entre los conceptos de la clasificación económica y las categorías de consumo, para transformar datos económicos, en emisión de CO<sub>2</sub>.</p> <p>3. Cuantificar los impactos que genera cada una de las entradas y salidas, para ello se utilizan Factores de caracterización, y todos los impactos se traducen a toneladas equivalentes de CO<sub>2</sub>. Los factores de caracterización se deben obtener de fuentes de reconocida solvencia, como Directrices del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, o publicaciones científicas. Los factores de caracterización se introducen en una Matriz de Consumos-Emisiones para obtener directamente la huella de carbono asociada.</p>
<b>Resultado discusión</b>
<p><b>¿Consideran adecuada la estructura propuesta?</b></p> <p>Si <input type="checkbox"/></p> <p>No <input type="checkbox"/></p> <p>En caso de contestar NO, indicar otros aspectos que deberían tenerse en cuenta:</p>

**¿Consideran adecuadas las categorías de consumo en las que se agrupan las entradas/salidas de la organización?**

Si

No

En caso de contestar NO, indicar otros aspectos que deberían tenerse en cuenta:

Clasif. Económ.	Denominación	Categoría de consumo
231.20	Locomoción Del personal no directivo.	Combustibles (1)
<b>Gastos aplicables (Orden EHA/3565/2008, por la que se aprueba la estructura de los presupuestos de las entidades locales)</b>		
<p>Artículo 23. Indemnizaciones por razón de servicio: Concepto 231: Gastos de viaje de los miembros de los órganos de gobierno, así como del personal que preste servicios en la entidad local, con independencia de su puesto de trabajo.</p>		
<b>Datos de partida</b>		
Gasto anual en locomoción, que se transforma directamente en Km recorridos con el importe que se paga por Km. En el 2013 dicho importe es de 0,19 €/km.		
<b>Forma de obtener los datos de partida</b>		
Directamente de la contabilidad se obtiene el gasto anual, que se transforma en km recorridos dividiendo por el importe por Km		
<b>Factores de caracterización</b>		
<p>Consumo por Km recorrido, se obtiene del Inventario de Emisiones de gases de efecto invernadero de España (Años 1990-2011). Los datos que aparecen en dicho estudio son los siguientes: Ratio consumos/recorridos: 3,31 GJ/1000 Km En el mismo estudio figura el reparto de los consumos entre gasolina y gasoil, y el dato que aparece es el siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Porcentaje del consumo global de combustible que supone la gasolina: 79,6%</li> <li>• Porcentaje del consumo global de combustible que supone el gasoil: 20,4%</li> </ul> <p>De esta manera se obtiene el consumo total de gasolina y gasoil por Km. La emisión de CO<sub>2</sub> se obtiene con los factores de emisión de la gasolina y el gasoil, que se obtienen del IPCC 2006.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gasolina: 69,3 Kg CO<sub>2</sub>/GJ</li> <li>• Gasoil: 74,1 Kg CO<sub>2</sub>/GJ</li> </ul> <p>Realizando los cálculos el <b>factor de caracterización</b> será <b>0,2326 Kg CO<sub>2</sub>/Km</b> Si comparamos con el factor obtenido para la gasolina, estimando un consumo de 10l/100Km, se obtendría una emisión de 0,2333 Kg CO<sub>2</sub>/Km, por lo que estamos en el mismo orden de magnitud</p>		
<b>Resultado discusión</b>		
<p>¿La manera propuesta de calcular el factor de caracterización se considera adecuada?</p> <p>Si <input type="checkbox"/></p> <p>No <input type="checkbox"/></p> <p>En caso de contestar NO motivar la respuesta:</p> <p><b>Comentarios adicionales</b></p>		

Clasif. Económ.	Denominación	Categoría de consumo
220.00	Material de oficina Ordinario no inventariable.	Materiales (3)
<b>Gastos aplicables (Orden EHA/3565/2008, por la que se aprueba la estructura de los presupuestos de las entidades locales)</b>		
Artículo 22. Material, suministros y otros: Gastos correspondientes a los siguientes conceptos: Concepto 220. Material de oficina.		
<b>Datos de partida</b>		
Gasto anual en euros sin IVA, y en unidades físicas (Tn).		
<b>Forma de obtener los Datos de partida</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Nivel 1: Habilitar hoja de datos de entrada complementaria al presupuesto, en la que, para cada gasto realizado, se registren las Tn de las compras efectuadas.</li> <li>Nivel 2: Convertir el dato de euros a toneladas, por medio de las estadísticas nacionales de exportación, según tipos de materiales. Para ello se utiliza la Matriz de Capítulos Arancelarios, de la Base de Datos de Comercio Exterior de Cámaras de Comercio. Se puede utilizar el dato por secciones, o el dato general. Para este caso concreto el factor de conversión considerado es de [21].- Objetos de arte y otros no especificados en secciones anteriores: 0,00122 Tn/€</li> </ul> <p>La organización intentará obtener de los suministradores las unidades físicas de las compras efectuadas (Tn), implantando una contabilidad de los materiales, pero lo usual será combinar datos de Nivel 1 y de Nivel 2.</p>		
<b>Factores de caracterización</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Nivel 1:</b> Cuando los bienes adquiridos tengan calculada su huella ambiental, y el cálculo haya sido verificado por un organismo independiente, se podrá utilizar este dato.</li> <li><b>Nivel 2:</b> Si no está disponible la huella ambiental de los materiales adquiridos, a partir de las Tn de materiales consumidos en el año, se emplean <b>factores de intensidad energética</b>, que reflejan los Gigajulios que se consumen para fabricar cada Tn de ese material. Estos factores de intensidad energética se obtienen del estudio realizado por Simmons y otros autores en 2006 (Simmons et al., 2006), en el que publican, para un listado de elementos, sus intensidades energéticas (GJ/Tn). Estos mismos factores de intensidad energética son empleados en el método MC3 (Doménech et al., 2010), (Cagiao et al., 2011). Intensidad energética para Artículos de oficina y papelería de metales comunes= 50 GJ/Tn Los GJ empleados en la fabricación de los bienes consumidos, se transforman en emisiones de CO<sub>2</sub> suponiendo que el combustible empleado en la fabricación es el gasoil, y utilizando su factor de emisión. (IPCC, 2006). Factor de emisión del gasoil= 74,10 Kg CO<sub>2</sub>/GJ</li> </ul>		

Factor de caracterización total= 3,705 Tn CO <sub>2</sub> /Tn Kg CO <sub>2</sub> /GJ Factor de emisión del gasoil= 74,10
<b>Resultado discusión</b>
<b>¿La manera propuesta de calcular el factor de caracterización se considera adecuada?</b>
Si <input type="checkbox"/>
No <input type="checkbox"/>
En caso de contestar NO motivar la respuesta:
   <b>Comentarios adicionales</b>

Clasif. Económ.	Denominación	Categoría de consumo
624	Elementos de transporte	Materiales (3)
<b>Gastos aplicables (Orden EHA/3565/2008, por la que se aprueba la estructura de los presupuestos de las entidades locales)</b>		
Artículo 62. Inversión nueva asociada al funcionamiento operativo de los servicios. Concepto 624. Elementos de transporte: Gastos de inversión en vehículos utilizados para el funcionamiento operativo de los servicios públicos. Se incluyen vehículos destinados al transporte terrestre, marítimo o aéreo de personas, animales, materiales o mercancías		
<b>Datos de partida</b>		
Inversión en materiales sin IVA, y en unidades físicas (Tn), indicando vida útil.		
<b>Forma de obtener los Datos de partida</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Nivel 1: Habilitar hoja de datos de entrada complementaria al presupuesto, en la que, para cada gasto realizado, se registren las Tn de las compras efectuadas, y su: vida útil.</li> <li>Nivel 2: Convertir el dato de euros a toneladas, por medio de las estadísticas nacionales de exportación, según tipos de materiales. Estas estadísticas reflejan pesos en Tn y € de los materiales exportados, desglosados por secciones. Se utiliza la Matriz de Capítulos Arancelarios, de la Base de Datos de Comercio Exterior de Cámaras de Comercio. Se puede utilizar el dato por secciones, o el dato general Para este caso concreto el factor de conversión considerado es de [ 17 ].- Material de transporte: =,000149 Tn/€</li> </ul> <p>La organización intentará obtener de los suministradores las unidades físicas de las compras efectuadas (Tn), implantando una contabilidad de los materiales, pero lo usual será combinar datos de Nivel 1 y de Nivel 2.</p>		
<b>Factores de caracterización</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Nivel 1:</b> Cuando los bienes adquiridos tengan calculada su huella ambiental, y el cálculo haya sido verificado por un organismo independiente, se podrá utilizar este dato.</li> <li><b>Nivel 2:</b> Si no está disponible la huella ambiental de los bienes adquiridos, a partir de las Tn de materiales, se emplean <b>factores de intensidad energética</b> que reflejan los Gigajulios consumidos para fabricar cada Tn de material. Estos factores de intensidad energética se obtienen del estudio realizado por Simmons y otros autores en 2006 (Simmons et al., 2006), en el que publican, para un listado de elementos, sus intensidades energéticas (GJ/Tn). Estos factores de intensidad energética son empleados en el método MC3 (Doménech et al. 2010; Caglio et al. 2011). Dato extraído de Intensidad energética para Material de transporte= 100 GJ/Tn</li> </ul> <p>Los GJ empleados en la fabricación de los bienes consumidos, se transforman en emisiones de CO<sub>2</sub> suponiendo que el combustible empleado en la fabricación es el gasoil, y utilizando su factor de emisión. (IPCC, 2006).</p> <p>Factor de emisión del gasoil= 74,10 Kg CO<sub>2</sub>/GJ Factor de caracterización total= 7,41 Tn CO<sub>2</sub>/Tn</p>		



El consumo de bienes no amortizables se debe reflejar en el ejercicio que se producen, y los bienes amortizables se reparten en la vida útil de los mismos.
<b>Resultado discusión</b>
<b>¿La manera propuesta de calcular el factor de caracterización se considera adecuada?</b>
Si <input type="checkbox"/>
No <input type="checkbox"/>
En caso de contestar NO motivar la respuesta:
<b>Comentarios adicionales</b>

Clasif. Económ.	Denominación	Categoría de consumo
212.00	Reparaciones, mantenimiento y conservación de Edificios y otras construcciones	Servicios y contrata(4)
<b>Gastos aplicables (Orden EHA/3565/2008, por la que se aprueba la estructura de los presupuestos de las entidades locales)</b>		
Artículo 21. Reparaciones, mantenimiento y conservación. Concepto 212. Edificios y otras construcciones: Gastos de reparaciones, mantenimiento y conservación de edificios administrativos y construcciones de la entidad local		
<b>Datos de partida</b>		
Gasto anual sin IVA		
<b>Forma de obtener los Datos de partida</b>		
Directamente de la contabilidad		
<b>Factores de caracterización</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Nivel 1:</b> Utilizar la huella ambiental del servicio o la contrata, que deberá ser calculada con procedimientos fiables, y verificada por un organismo independiente.</li> <li>• <b>Nivel 2:</b> Si no está disponible el dato, se obtendrán los factores de caracterización de cada uno de los servicios subcontratados directamente de las empresas que los prestan. Para ello se propone la preparación de una hoja de cálculo específica de cada uno de los servicios, y que los pliegos de condiciones que regulan las contrataciones recojan la obligación de calcular la huella ambiental anual, con la herramienta que se facilita. Sólo resulta factible para los servicios subcontratados para largos periodos de tiempo, no para la prestación de servicios de corta duración. Por ejemplo, como regla general se podría utilizar para mantenimientos preventivos, y no para reparaciones.</li> <li>• <b>Nivel 3:</b> Cuando no se tenga este dato, se podrán emplear los porcentajes energéticos de la facturación, que se incluyen en la metodología MC3 (Doménech et al., 2010). Estos porcentajes indican el porcentaje de la factura de cada servicio que corresponde a energía, que se supone es obtenida de gasoil. Para Servicios que exijan poca movilidad: limpieza de interiores, mantenimiento de interiores, maquinaria y equipamiento, desinfección, vigilancia interior y similares es del 1% Con el precio medio del gasoil, el gasto en gasoil se transforma en litros de gasoil consumido, por euro gastado en el servicio, y con su densidad los litros de gasoil se transforman en toneladas. Precio medio del gasoil= 1,16 €/l (Fuente: precio medio facturas CEPSA 2013) Densidad del gasoil= 0,85 Kg/l Consumo de gasoil por € gastado en el servicio: 0,0000073 Tn gasoil/€ gastado Las toneladas de gasoil se transforman en emisiones de CO<sub>2</sub> con el Poder Calorífico Neto del Gasoil (GJ/Tn) y su factor de emisión (Kg CO<sub>2</sub>/GJ) (Fuente: Directrices IPCC, 2006). Poder calorífico del gasoil = 43 GJ/Tn Factor de emisión del gasoil= 74,10 Kg CO<sub>2</sub>/GJ Factor de caracterización total= <b>0,023 Kg CO<sub>2</sub> / €</b></li> </ul>		

<b>Resultado discusión</b>	
<b>¿La manera propuesta de calcular el factor de caracterización se considera adecuada?</b>	
Si	<input type="checkbox"/>
No	<input type="checkbox"/>
En caso de contestar NO motivar la respuesta:	
<b>Comentarios adicionales</b>	

Clasif. Económ.	Denominación	Categoría de consumo
632.00	Inversión de reposición en Edificios y otras construcciones	Servicios y contrata(4)
<b>Gastos aplicables (Orden EHA/3565/2008, por la que se aprueba la estructura de los presupuestos de las entidades locales)</b>		
Artículo 63. Inversión de reposición asociada al funcionamiento operativo de los servicios. Concepto 632. Edificios y otras construcciones: Gastos de inversión para la rehabilitación de edificios administrativos y construcciones de la entidad local		
<b>Datos de partida</b>		
Gasto anual sin IVA y periodo de amortización		
<b>Forma de obtener los Datos de partida</b>		
Directamente de la contabilidad. Los consumos se incluyen en el ejercicio que se realizan, y las inversiones se reparten en el periodo de amortización, o la vida útil. En este caso, la inversión se reparte en el periodo de amortización		
<b>Factores de caracterización</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Nivel 1:</b> Utilizar la huella ambiental del servicio o la contrata, que deberá ser calculada con procedimientos fiables, y verificada por un organismo independiente.</li> <li>• <b>Nivel 2:</b> Si no está disponible el dato, se obtendrán los factores de caracterización de cada uno de los servicios subcontratados directamente de las empresas que los prestan. Para ello se propone la preparación de una hoja de cálculo específica de cada uno de los servicios, y que los pliegos de condiciones que regulan las contrataciones recojan la obligación de calcular la huella ambiental anual, con la herramienta que se facilita. Sólo resulta factible para los servicios subcontratados para largos periodos de tiempo, no para la prestación de servicios de corta duración. Por ejemplo, como regla general se podría utilizar para mantenimientos preventivos, y no para reparaciones.</li> <li>• <b>Nivel 3:</b> Cuando no se tenga este dato, se podrán emplear los porcentajes energéticos de la facturación, que se incluyen en la metodología MC3 (Doménech et al., 2010). Estos porcentajes indican el porcentaje de la factura de cada servicio que corresponde a energía, que se supone es obtenida de gasoil. Para Servicios que exijan poca movilidad: limpieza de interiores, mantenimiento de interiores, maquinaria y equipam., desinfección, vigilancia interior y similares es del 1% Con el precio medio del gasoil, el gasto en gasoil se transforma en litros de gasoil consumido, por euro gastado en el servicio, y con su densidad los litros de gasoil se transforman en toneladas. Precio medio del gasoil= 1,16 €/l (Fuente: precio medio facturas CEPSA 2013) Densidad del gasoil= 0,85 Kg/l Consumo de gasoil por € gastado en el servicio: 0,0000073 Tn gasoil/€ gastado Las toneladas de gasoil se transforman en emisiones de CO<sub>2</sub> con el Poder Calorífico Neto del Gasoil (GJ/Tn) y su factor de emisión (Kg CO<sub>2</sub>/GJ) (Fuente: Directrices IPCC, 2006). Poder calorífico del gasoil = 43 GJ/Tn Factor de emisión del gasoil= 74,10 Kg CO<sub>2</sub>/GJ Factor de caracterización total= <b>0,023 Kg CO<sub>2</sub> / €</b></li> </ul>		

<b>Resultado discusión</b>	
<b>¿La manera propuesta de calcular el factor de caracterización se considera adecuada?</b>	
Si	<input type="checkbox"/>
No	<input type="checkbox"/>
En caso de contestar NO motivar la respuesta:	
<b>Comentarios adicionales</b>	

Clasif. Económ.	Denominación	Categoría de consumo
221.01	Agua	Agua (7)
<b>Gastos aplicables (Orden EHA/3565/2008, por la que se aprueba la estructura de los presupuestos de las entidades locales)</b>		
Artículo 221. Suministros Concepto 221.01. Agua		
<b>Datos de partida</b>		
Agua consumida en los diferentes puntos de suministro: m <sup>3</sup>		
<b>Forma de obtener los Datos de partida</b>		
Hoja de datos de entrada complementaria al presupuesto. Si no se tiene el dato de consumo en m <sup>3</sup> , se calcula con gasto en € y precio medio de agua		
<b>Factores de caracterización</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Nivel 1:</b> Utilizar la huella de carbono del Servicio Municipal de Agua Potable, que deberá ser calculada con procedimientos fiables, y verificada por un organismo independiente.</li> <li>• <b>Nivel 2:</b> Calcular la huella de carbono del servicio mediante una hoja de cálculo específica para ello, con los datos económicos de la liquidación anual.</li> <li>• <b>Nivel 3:</b> Se puede considerar la potabilización y distribución de agua como un servicio más, y se podrá emplear el porcentaje energético de la facturación para servicios que exijan alta movilidad, que se incluye en la metodología MC3 (Doménech et al., 2010). Este porcentaje indica el porcentaje de la factura correspondiente a energía, que se supone es obtenida de gasoil. Para servicios que exijan alta movilidad el porcentaje es del 15,5%. Con el precio medio del gasoil, el gasto en gasoil se transforma en litros de gasoil consumido, por euro gastado en el servicio, y con su densidad los litros de gasoil se transforman en toneladas. Precio medio del gasoil= 1,16 €/l (Fuente: precio medio facturas CEPESA 2013) Densidad del gasoil= 0,85 Kg/l Consumo de gasoil por € gastado en el servicio: 0,0001136 Tn gasoil/€. Las toneladas de gasoil se transforman en emisiones de CO<sub>2</sub> con el Poder Calorífico Neto del Gasoil (GJ/Tn) y su factor de emisión (Kg CO<sub>2</sub>/GJ) (Fuente: Directrices IPCC, 2006). Poder calorífico del gasoil = 43 GJ/Tn Factor de emisión del gasoil= 74,10 Kg CO<sub>2</sub>/GJ Factor de caracterización total= 0,36 Kg CO<sub>2</sub>/€.</li> </ul>		
<b>Resultado discusión</b>		
¿La manera propuesta de calcular el factor de caracterización se considera adecuada?		
Si	<input type="checkbox"/>	
No	<input type="checkbox"/>	

En caso de contestar NO motivar la respuesta:

**Comentarios adicionales**

Clasif. Económ.	Denominación	Categoría de consumo
202.00	Arrendamientos de edificios y otras construcciones	Uso del suelo (8)
<b>Gastos aplicables (Orden EHA/3565/2008, por la que se aprueba la estructura de los presupuestos de las entidades locales)</b>		
Artículo 20. Arrendamientos y cánones		
Concepto 202. Arrendamientos de edificios y otras construcciones		
<b>Datos de partida</b>		
Superficie ocupada: m <sup>2</sup> y uso anterior suelo		
<b>Forma de obtener los Datos de partida</b>		
Hoja de datos de entrada complementaria con superficies y uso anterior del suelo. Cuando no se conozca uso anterior del suelo se estimará en función de los usos más comunes en la zona de estudio		
<b>Factores de caracterización</b>		
Factores de absorción, para tener en cuenta el CO <sub>2</sub> que deja de absorber el suelo, respecto a su uso anterior, al ser destinado a dependencias o infraestructuras municipales. Fuente: Directrices IPCC 2006		
	<b>Tasa de acumulación de biomasa Tn C/Ha y año</b>	<b>Absorción anual de CO<sub>2</sub> Tn CO<sub>2</sub>/Ha y año</b>
Bosque en zona climática de España	2,42	8,87
Sistemas de cultivo con especies perennes	1,8	6,6
Tierras de cultivo con cultivos anuales	4,7	17,23
<b>Resultado discusión</b>		
<p>¿La manera propuesta de calcular el factor de caracterización se considera adecuada?</p> <p>Si <input type="checkbox"/></p> <p>No <input type="checkbox"/></p> <p>En caso de contestar NO motivar la respuesta:</p> <p><b>Comentarios adicionales</b></p>		



Clasif. Económ.	Denominación	Categoría de consumo
Sumidero.01	Zonas verdes forestales (bosque de edad=> 20 años)	Sumidero de CO <sub>2</sub> – Uso del suelo (8)
<b>Gastos aplicables (Orden EHA/3565/2008, por la que se aprueba la estructura de los presupuestos de las entidades locales)</b>		
<b>Datos de partida</b>		
Superficie de zonas verdes forestales: m <sup>2</sup>		
<b>Forma de obtener los Datos de partida</b>		
Hoja de datos de entrada complementaria al presupuesto, los datos de zonas verdes municipales se obtienen del Inventario municipal, y se analiza su vegetación para ver si cumplen la definición de tierras forestales=bosque		
<b>Factores de caracterización</b>		
<p><b>Bosque o tierra forestal</b>, comprende las tierras pobladas con especies forestales arbóreas como manifestación vegetal dominante y que se ajusten a los siguientes parámetros:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Fracción de cabida cubierta arbórea (FCC) =&gt; 20%.</li> <li>· Superficie mínima 1 hectárea.</li> <li>· Altura mínima de los árboles maduros 3 metros</li> </ul> <p>También deben ser considerados bosques, los sistemas de vegetación actualmente inferiores a dichos umbrales pero que se espera que lo rebasen.</p> <p>En <b>tierras forestales</b>, la absorción de CO<sub>2</sub> por hectárea y año se calcula en función de la ganancia anual de biomasa del bosque (Tn C/Ha y año), que a su vez se obtiene a partir del crecimiento medio. Los datos de crecimiento medio se obtienen del Volumen 4. Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra, de las Directrices IPCC, 2006.</p> <p>Ganancia anual de carbono en bosques de zona climática España: 2,42 Tn C/Ha y año</p> <p>Se transforma a absorción de CO<sub>2</sub> multiplicando por 44 y dividiendo entre 12 (pesos moleculares de CO<sub>2</sub> y C)</p> <p>Absorción CO<sub>2</sub> en bosques de zona climática de España= 8,87 Tn CO<sub>2</sub>/Ha y año</p>		
<b>Resultado discusión</b>		
<p>¿La manera propuesta de calcular el factor de caracterización se considera adecuada?</p> <p>Si <input type="checkbox"/></p> <p>No <input type="checkbox"/></p> <p>En caso de contestar NO motivar la respuesta:</p> <p><b>Comentarios adicionales</b></p>		

Clasif. Económ.	Denominación	Categoría de consumo				
227.00.10	Recogida de residuo sólido urbano	Desechos(9)				
<b>Gastos aplicables (Orden EHA/3565/2008, por la que se aprueba la estructura de los presupuestos de las entidades locales)</b>						
Concepto 227. Trabajos realizados por otras empresas y profesionales. Subconcepto 227.00. Limpieza y aseo. Subconcepto 227.00.10. Recogida residuo sólido urbano						
<b>Datos de partida</b>						
Toneladas de residuos recogidas						
<b>Forma de obtener los Datos de partida</b>						
Hoja de datos de entrada complementaria al presupuesto						
<b>Factores de caracterización</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>Paso 1: Desglose de los flujos de residuos por fracciones. Fuente: Plan Piloto de Caracterización de residuos de origen doméstico (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, 2012b)</li> </ul>						
	<b>Flujo RSU</b>	<b>Flujo Envases</b>	<b>Flujo Papel/Cartón</b>	<b>Flujo Vidrio</b>	<b>Flujo Mat.Orgánica</b>	<b>Humedad</b>
	%	%	%	%	%	%
TOTAL RECOGIDO	100%	100%	100%	100%	100%	
DESGLOSE						
Materia orgánica	47,84%	5,01	1,07	0,05	81,43	45,76%
Papel/cartón	14,51%		94,11		3,19	8,90%
Envases	13,25%	79,36	2,07	1,26	5,22	16,70%
Vidrio	4,61%			98,25	1,25	0,00%
Resto	19,79%	15,63	2,74	0,43	8,9	31,28%
<ul style="list-style-type: none"> <li>Paso 2: Reparto de residuos recogidos en función del destino. Fuente: Anuario de Estadística 2012 (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, 2012)</li> </ul>						
<b>Tratamiento de los RSU</b>		<b>Reparto destino</b>				
		100,00%				
Instalaciones Clasificación de envases		2,23%				
Plantas de tratamiento biológico		40,39%				
Incineración		7,53%				
Vertedero		49,85%				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Paso 3: Factores de emisión en función del destino. Fuente: Directrices IPCC 2006. Para vertederos:</li> </ul>						

	<b>DOC-Carbono orgánico degradable</b>	<b>DDOC-Carbono orgánico degradable disuelto</b>	<b>CH<sub>4</sub> generado vertedero</b>	<b>Tn CO<sub>2</sub> equivalente vertedero</b>
	% peso seco	Tn DDOC/Tn	Tn CH <sub>4</sub> /Tn	Tn CO <sub>2</sub> eq/Tn
		DOC*0,5*1	DDOC*0,5*16/12	CH <sub>4</sub> *21
Materia orgánica	38,00%	0,19	0,13	2,73
Papel/cartón	44,00%	0,22	0,15	3,15
Envases	0,00%	0	0	0,00
Vidrio	0,00%	0	0	0,00
Resto	0,00%	0	0	0,00
Textiles	30,00%	0,15	0,1	2,10
Muebles y enseres	50,00%	0,25	0,17	3,57
Restos de poda	49,00%	0,245	0,16	3,36
<p>Para incineración: 0,355021 Tn CO<sub>2</sub> eq/Tn</p> <p>Para tratamiento biológico: 0,396 Tn CO<sub>2</sub> eq/Tn</p> <p>Se desglosan las toneladas recogidas por fracciones y destinos, y se les aplican los factores de emisión.</p> <p>Si existen datos más representativos de caracterización de flujos, o destino, se utilizarán los datos más representativos</p>				
<b>Resultado discusión</b>				
<p><b>¿La manera propuesta de calcular el factor de caracterización se considera adecuada?</b></p> <p>Si <input type="checkbox"/></p> <p>No <input type="checkbox"/></p> <p>En caso de contestar NO motivar la respuesta:</p>  <p><b>Comentarios adicionales</b></p>				



**ANEXO 2.- ESTADO DE LIQUIDACIÓN  
DEL PRESUPUESTO DE GASTOS DEL  
AYUNTAMIENTO DE MUTXAMEL,  
EJERCICIO 2013.**

**RESUMEN POR CLASIFICACIÓN  
ECONÓMICA.**



(2013)

Pág. 1

## ESTADO DE LIQUIDACIÓN DEL PRESUPUESTO DE GASTOS: RESUMEN POR CLASIFICACIÓN ECONÓMICA

## Capítulo: 1 GASTOS DE PERSONAL.

ARTÍCULO	CONCEPTO SUBCONCEPTO	CRÉDITOS PRESUPUESTARIOS			GASTOS COMPROMET.	OBLIGACIONES RECONOCIDAS NETAS	PAGOS	OBLIGACIONES PENDIENTES DE PAGO A 31 DE DICIEMBRE	REMANENTES DE CRÉDITO
		INICIALES	MODIFICACIONES	DEFINITIVAS					
10	ÓRGANOS DE GOBIERNO Y PERSONAL DIRECTIVO.								
	100 RETRIB. BÁSICAS Y OTRAS REMUN. DE MIEMBROS DE ÓRGANOS GOB.								
	10000 RETRIBUCIONES BÁSICAS.	238.999,74	3.848,84	242.848,58	242.800,96	242.800,96	242.800,96		47,62
	10001 OTRAS REMUNERACIONES.	109.135,00	-24.921,71	84.213,29	78.030,00	78.030,00	78.030,00		6.183,29
	Total Concepto	348.134,74	-21.072,87	327.061,87	320.830,96	320.830,96	320.830,96		6.230,91
	Total Artículo.	348.134,74	-21.072,87	327.061,87	320.830,96	320.830,96	320.830,96		6.230,91
11	PERSONAL EVENTUAL.								
	110 RETRIB. BÁSICAS Y OTRAS REMUNERACIONES DE PERSONAL EVENTUAL.								
	11000 RETRIBUCIONES BÁSICAS.	29.999,92	515,22	30.515,14	30.514,98	30.514,98	30.514,98		0,16
	Total Concepto	29.999,92	515,22	30.515,14	30.514,98	30.514,98	30.514,98		0,16
	Total Artículo.	29.999,92	515,22	30.515,14	30.514,98	30.514,98	30.514,98		0,16
12	PERSONAL FUNCIONARIO.								
	120 RETRIBUCIONES BÁSICAS.								
	12000 SUELDOS DEL GRUPO A1.	161.450,52	-33.018,85	128.431,67	122.571,11	122.571,11	122.571,11		5.860,56
	12001 SUELDOS DEL GRUPO A2.	206.504,32	-363,46	206.140,86	202.319,98	202.319,98	202.319,98		3.820,88
	12003 SUELDOS DEL GRUPO C1.	751.247,85	10.836,87	762.084,72	721.208,33	721.208,33	721.208,33		40.876,39
	12004 SUELDOS DEL GRUPO C2.	252.544,98	6.239,69	258.784,67	252.813,03	252.813,03	252.813,03		5.971,64
	12005 SUELDOS DEL GRUPO E.	230.357,40	6.915,64	237.273,04	228.087,59	228.087,59	228.087,59		9.185,45
	12006 TRIENIOS.	256.920,15	-8.699,22	248.220,93	224.343,67	224.343,67	224.343,67		23.877,26
	Total Concepto	1.859.025,22	-18.089,33	1.840.935,89	1.751.343,71	1.751.343,71	1.751.343,71		89.592,18
	121 RETRIBUCIONES COMPLEMENTARIAS.								
	12100 COMPLEMENTO DE DESTINO.	960.091,30	-2.057,55	958.033,75	916.875,40	916.875,40	916.875,40		41.158,35
	12101 COMPLEMENTO ESPECÍFICO.	1.320.136,34	-1.441,63	1.318.694,71	1.255.332,89	1.255.332,89	1.255.332,89		63.361,82

(2013)

ESTADO DE LIQUIDACIÓN DEL PRESUPUESTO DE GASTOS: RESUMEN POR CLASIFICACIÓN ECONÓMICA

Capítulo: 1 GASTOS DE PERSONAL.

ARTÍCULO	CONCEPTO SUBCONCEPTO	CRÉDITOS PRESUPUESTARIOS			GASTOS COMPROMET.	OBLIGACIONES RECONOCIDAS NETAS	PAGOS	OBLIGACIONES PENDIENTES DE PAGO A 31 DE DICIEMBRE	REMANENTES DE CRÉDITO
		INICIALES	MODIFICACIONES	DEFINITIVAS					
	Total Concepto	2.280.227,64	-3.499,18	2.276.728,46	2.172.208,29	2.172.208,29	2.172.208,29		104.520,17
	Total Artículo.	4.139.252,86	-21.588,51	4.117.664,35	3.923.552,00	3.923.552,00	3.923.552,00		194.112,35
13	PERSONAL LABORAL.								
	130 LABORAL FIJO.								
	13000 RETRIBUCIONES BÁSICAS.	217.501,93	719,45	218.221,38	203.128,79	203.128,79	203.128,79		15.092,59
	13001 HORAS EXTRAORDINARIAS	0,02		0,02					0,02
	13002 OTRAS REMUNERACIONES.	199.112,67	1.033,95	200.146,62	191.484,88	191.484,88	191.484,88		8.661,74
	Total Concepto	416.614,62	1.753,40	418.368,02	394.613,67	394.613,67	394.613,67		23.754,35
	131 LABORAL TEMPORAL.								
	13100 RETRIBUCIONES BASICAS	163.789,19	366.681,56	530.470,75	522.247,46	240.224,82	234.976,47	5.248,35	290.245,93
	13101 HORAS EXTRAORDINARIAS	0,13		0,13					0,13
	13102 OTRAS RETRIBUCIONES	199.382,15	39.819,01	239.201,16	224.105,98	172.394,77	171.567,31	827,46	66.806,39
	Total Concepto	363.171,47	406.500,57	769.672,04	746.353,44	412.619,59	406.543,78	6.075,81	357.052,45
	Total Artículo.	779.786,09	408.253,97	1.188.040,06	1.140.967,11	807.233,26	801.157,45	6.075,81	380.806,80
15	INCENTIVOS AL RENDIMIENTO.								
	150 PRODUCTIVIDAD.								
	15000 PRODUCTIVIDAD PERSONAL FUNCIONARIO	246.257,98	6.910,43	253.168,41	221.382,51	221.382,51	221.382,51		31.785,90
	15001 PRODUCTIVIDAD DESEMPEÑO PUESTOS SUPERIOR CATEGORIA	2.500,22		2.500,22	2.499,96	2.499,96	2.499,96		0,26
	Total Concepto	248.758,20	6.910,43	255.668,63	223.882,47	223.882,47	223.882,47		31.786,16
	151 GRATIFICACIONES.								
	15100 GRATIFICACIONES PERSONAL FUNCIONARIO	69.000,60		69.000,60	55.645,68	55.645,68	55.645,68		13.354,92
	15102 GRATIFICACIONES POR ELECCIONES LOCALES Y AUTONOMICAS	0,01		0,01					0,01
	Total Concepto	69.000,61		69.000,61	55.645,68	55.645,68	55.645,68		13.354,93



(2013)

## ESTADO DE LIQUIDACIÓN DEL PRESUPUESTO DE GASTOS: RESUMEN POR CLASIFICACIÓN ECONÓMICA

## Capítulo: 1 GASTOS DE PERSONAL.

ARTÍCULO	CONCEPTO SUBCONCEPTO	CRÉDITOS PRESUPUESTARIOS			GASTOS COMPROMET.	OBLIGACIONES RECONOCIDAS NETAS	PAGOS	OBLIGACIONES PENDIENTES DE PAGO A 31 DE DICIEMBRE	REMANENTES DE CRÉDITO
		INICIALES	MODIFICACIONES	DEFINITIVAS					
	Total Artículo.	317.758,81	6.910,43	324.669,24	279.528,15	279.528,15	279.528,15		45.141,09
16	CUOTAS, PRESTACIONES Y GASTOS SOC. A CARGO DEL EMPLEADOR.								
	160 CUOTAS SOCIALES.								
	16000 SEGURIDAD SOCIAL.	1.683.949,35	46.661,85	1.730.611,20	1.681.072,58	1.638.831,89	1.638.831,89		91.779,31
	16008 ASISTENCIA MÉDICO-FARMACÉUTICA.	92.500,00		92.500,00	76.922,45	76.922,45	75.950,10	972,35	15.577,55
	Total Concepto	1.776.449,35	46.661,85	1.823.111,20	1.757.995,03	1.715.754,34	1.714.781,99	972,35	107.356,86
	161 PRESTACIONES SOCIALES.								
	16103 PENSIONES EXCEPCIONALES.	0,01		0,01					0,01
	Total Concepto	0,01		0,01					0,01
	162 GASTOS SOCIALES DEL PERSONAL.								
	16200 FORMACIÓN Y PERFECCIONAMIENTO DEL PERSONAL.	1.000,01	175,00	1.175,01					1.175,01
	Total Concepto	1.000,01	175,00	1.175,01					1.175,01
	Total Artículo.	1.777.449,37	46.836,85	1.824.286,22	1.757.995,03	1.715.754,34	1.714.781,99	972,35	108.531,88
	Total Capítulo	7.392.381,79	419.855,09	7.812.236,88	7.453.388,23	7.077.413,69	7.070.365,53	7.048,16	734.823,19

(2013)

ESTADO DE LIQUIDACIÓN DEL PRESUPUESTO DE GASTOS: RESUMEN POR CLASIFICACIÓN ECONÓMICA

Capítulo: 2 GASTOS CORRIENTES EN BIENES Y SERVICIOS.

ARTÍCULO	CONCEPTO SUBCONCEPTO	CRÉDITOS PRESUPUESTARIOS			GASTOS COMPROMET.	OBLIGACIONES RECONOCIDAS NETAS	PAGOS	OBLIGACIONES PENDIENTES DE PAGO A 31 DE DICIEMBRE	REMANENTES DE CRÉDITO
		INICIALES	MODIFICACIONES	DEFINITIVAS					
20	ARRENDAMIENTOS Y CÁNONES.								
	202 ARRENDAMIENTOS DE EDIFICIOS Y OTRAS CONSTRUCCIONES.								
	20204 ALQUILER AZOTEA C/MARTINEZ ORTS, 3	708,49	260,00	968,49	889,06	889,06	889,06	79,43	
	Total Concepto	708,49	260,00	968,49	889,06	889,06	889,06	79,43	
	203 ARRENDAMIENTOS DE MAQUINARIA, INSTALACIONES Y UTILLAJE.								
	20300 ARRENDAMIENTO MAQUIN. INSTALAC. Y UTILL.	1.000,00	-400,00	600,00				600,00	
	Total Concepto	1.000,00	-400,00	600,00				600,00	
	204 ARRENDAMIENTOS DE MATERIAL DE TRANSPORTE.								
	20400 ARRENDAMIENTO MATERIAL DE TRANSPORTE (RENTING)	20.600,00		20.600,00	19.594,21	19.594,21	18.000,67	1.593,54	
	Total Concepto	20.600,00		20.600,00	19.594,21	19.594,21	18.000,67	1.593,54	
	205 ARRENDAMIENTOS DE MOBILIARIO Y ENSERES.								
	20500 ARRENDAMIENTO MOBILIARIO Y ENSERES	34.774,67	2.943,79	37.718,46	36.518,43	36.241,95	30.666,27	5.575,68	
	Total Concepto	34.774,67	2.943,79	37.718,46	36.518,43	36.241,95	30.666,27	5.575,68	
	206 ARRENDAMIENTOS DE EQUIPOS PARA PROCESOS DE INFORMACIÓN.								
	20600 ARRENDAMIENTOS DE EQUIPOS PARA PROCESOS DE INFORMACIÓN.		1.560,00	1.560,00	1.440,00	1.440,00	1.440,00	120,00	
	Total Concepto		1.560,00	1.560,00	1.440,00	1.440,00	1.440,00	120,00	
	Total Artículo.	57.083,16	4.363,79	61.446,95	58.441,70	58.165,22	50.996,00	7.169,22	
21	REPARACIONES, MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN.								
	210 INFRAESTRUCTURAS Y BIENES NATURALES.								
	21000 INFRAESTRUCTURA Y BIENES NATURALES	18.000,00	-5.212,20	12.787,80	12.289,38	12.289,38	12.289,38	498,42	
	21001 CONTRATO MANTENIMIENTO ZONAS VERDES	354.400,00	15.516,12	369.916,12	329.875,75	329.875,75	276.441,69	40.040,37	



(2013)

Pág. 6

## ESTADO DE LIQUIDACIÓN DEL PRESUPUESTO DE GASTOS: RESUMEN POR CLASIFICACIÓN ECONÓMICA

## Capítulo: 2 GASTOS CORRIENTES EN BIENES Y SERVICIOS.

ARTÍCULO	CONCEPTO SUBCONCEPTO	CRÉDITOS PRESUPUESTARIOS			GASTOS COMPROMET.	OBLIGACIONES RECONOCIDAS NETAS	PAGOS	OBLIGACIONES PENDIENTES DE PAGO A 31 DE DICIEMBRE	REMANENTES DE CRÉDITO
		INICIALES	MODIFICACIONES	DEFINITIVAS					
21600	MANTENIMIENTO EQUIPOS PROCESOS INFORMACION	24.692,36		24.692,36	21.386,10	21.386,10	21.386,10		3.306,26
	Total Concepto	24.692,36		24.692,36	21.386,10	21.386,10	21.386,10		3.306,26
219	OTRO INMOVILIZADO MATERIAL.								
21900	OTRO INMOVILIZADO MATERIAL	5.000,00	-1.700,00	3.300,00	1.362,51	1.362,51	1.254,51	108,00	1.937,49
21910	MANTENIMIENTO EQUIPOS TRANSMISIONES	1.500,00		1.500,00	2.072,27	2.072,27	1.108,05	964,22	-572,27
	Total Concepto	6.500,00	-1.700,00	4.800,00	3.434,78	3.434,78	2.362,56	1.072,22	1.365,22
	Total Artículo.	792.919,34	113.563,46	906.482,80	850.708,42	839.469,39	702.442,63	137.026,76	67.013,41
22	MATERIAL, SUMINISTROS Y OTROS.								
220	MATERIAL DE OFICINA.								
22000	ORDINARIO NO INVENTARIABLE.	32.200,00	5.560,90	37.760,90	15.158,91	15.158,91	12.086,11	3.072,80	22.601,99
22001	PRENSA, REVISTAS, LIBROS Y OTRAS PUBLICACIONES.	12.715,42	1.805,00	14.520,42	11.617,65	11.617,43	10.914,74	702,69	2.902,99
22002	MATERIAL INFORMÁTICO NO INVENTARIABLE.	19.000,00	500,00	19.500,00	10.115,13	10.115,13	9.797,08	318,05	9.384,87
	Total Concepto	63.915,42	7.865,90	71.781,32	36.891,69	36.891,47	32.797,93	4.093,54	34.889,85
221	SUMINISTROS.								
22100	ENERGÍA ELÉCTRICA.	917.800,00	64.000,00	981.800,00	974.825,04	912.007,47	708.226,03	203.781,44	69.792,53
22102	GAS.	7.250,00		7.250,00	7.236,30	7.236,30	6.654,90	581,40	13,70
22103	COMBUSTIBLES Y CARBURANTES.	76.200,00	-2.460,00	73.740,00	57.060,27	57.060,27	50.102,21	6.958,06	16.679,73
22104	VESTUARIO.	8.200,00	15.678,80	23.878,80	18.396,19	18.102,44	11.352,69	6.749,75	5.776,36
22105	PRODUCTOS ALIMENTICIOS.	0,01		0,01					0,01
22106	PRODUCTOS FARMACÉUTICOS Y MATERIAL SANITARIO.	750,00		750,00	368,39	368,39	368,39		381,61
22110	PRODUCTOS DE LIMPIEZA Y ASEO.	1.250,00	-706,68	543,32	518,92	518,92	518,92		24,40
22112	SUMIN. DE MATERIAL ELECTRÓNICO, ELÉCTRICO Y DE TELECOMUNIC.	35.000,00	3.500,00	38.500,00	44.370,50	44.370,50	40.730,11	3.640,39	-5.870,50
22199	OTROS SUMINISTROS.	103.307,91	64.018,95	167.326,86	129.261,71	126.482,35	104.442,95	22.039,40	40.844,51

(2013)

Pág. 7

## ESTADO DE LIQUIDACIÓN DEL PRESUPUESTO DE GASTOS: RESUMEN POR CLASIFICACIÓN ECONÓMICA

## Capítulo: 2 GASTOS CORRIENTES EN BIENES Y SERVICIOS.

ARTÍCULO	CONCEPTO SUBCONCEPTO	CRÉDITOS PRESUPUESTARIOS			GASTOS COMPROMET.	OBLIGACIONES RECONOCIDAS NETAS	PAGOS	OBLIGACIONES PENDIENTES DE PAGO A 31 DE DICIEMBRE	REMANENTES DE CRÉDITO
		INICIALES	MODIFICACIONES	DEFINITIVAS					
	Total Concepto	1.149.757,92	144.031,07	1.293.788,99	1.232.037,32	1.166.146,64	922.396,20	243.750,44	127.642,35
222	COMUNICACIONES.								
22200	SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES.	93.050,00	-3.190,00	89.860,00	77.863,23	77.863,23	67.242,71	10.620,52	11.996,77
22201	POSTALES.	45.791,40		45.791,40	33.080,98	32.918,19	29.095,46	3.822,73	12.873,21
22202	TELEGRÁFICAS.	291,38		291,38					291,38
	Total Concepto	139.132,78	-3.190,00	135.942,78	110.944,21	110.781,42	96.338,17	14.443,25	25.161,36
223	TRANSPORTES.								
22300	TRANSPORTES	4.700,05	5.950,00	10.650,05	9.554,00	9.554,00	9.554,00		1.096,05
	Total Concepto	4.700,05	5.950,00	10.650,05	9.554,00	9.554,00	9.554,00		1.096,05
224	PRIMAS DE SEGUROS.								
22400	PRIMAS DE SEGUROS	91.158,00		91.158,00	91.062,02	91.062,02	89.113,85	1.948,17	95,98
22401	PRIMAS DE SEGUROS. RENTIG VEHICULOS	5.500,00		5.500,00	4.591,60	4.591,60	4.216,78	374,82	908,40
	Total Concepto	96.658,00		96.658,00	95.653,62	95.653,62	93.330,63	2.322,99	1.004,38
225	TRIBUTOS.								
22500	TRIBUTOS ESTATALES.	2.650,00		2.650,00	5.154,91	5.154,91	5.154,91		-2.504,91
22501	TRIBUTOS DE LAS COMUNIDADES AUTÓNOMAS.	14.200,00	3.489,02	17.689,02	13.591,62	13.591,62	13.591,62		4.097,40
22502	TRIBUTOS DE LAS ENTIDADES LOCALES.	8.100,00		8.100,00	5.492,75	5.492,75	4.895,07	597,68	2.607,25
	Total Concepto	24.950,00	3.489,02	28.439,02	24.239,28	24.239,28	23.641,60	597,68	4.199,74
226	GASTOS DIVERSOS.								
22601	ATENCIONES PROTOCOLARIAS Y REPRESENTATIVAS.	26.600,91	164,05	26.764,96	22.954,71	21.297,10	19.643,05	1.654,05	5.467,86
22602	PUBLICIDAD Y PROPAGANDA.	37.070,50	5.000,00	42.070,50	40.683,81	32.451,64	29.003,89	3.447,75	9.618,86
22603	PUBLICACIÓN EN DIARIOS OFICIALES.	9.392,01	1.179,89	10.571,90	1.898,29	1.898,29	1.898,29		8.673,61
22604	JURÍDICOS, CONTENCIOSOS.	50.839,63	20.000,00	70.839,63	67.398,72	25.416,76	25.416,76		45.422,87
22606	REUNIONES, CONFERENCIAS Y CURSOS.	70.746,00	6.824,00	77.570,00	67.842,13	67.467,13	55.308,68	12.158,45	10.102,87



(2013)

Pág. 9

## ESTADO DE LIQUIDACIÓN DEL PRESUPUESTO DE GASTOS: RESUMEN POR CLASIFICACIÓN ECONÓMICA

## Capítulo: 2 GASTOS CORRIENTES EN BIENES Y SERVICIOS.

ARTÍCULO	CONCEPTO SUBCONCEPTO	CRÉDITOS PRESUPUESTARIOS			GASTOS COMPROMET.	OBLIGACIONES RECONOCIDAS NETAS	PAGOS	OBLIGACIONES PENDIENTES DE PAGO A 31 DE DICIEMBRE	REMANENTES DE CRÉDITO
		INICIALES	MODIFICACIONES	DEFINITIVAS					
	24000 GASTOS EDICION Y PUBLICACIONES	300,01	5.730,06	6.030,07	5.730,06	5.730,06	5.730,06		300,01
	Total Concepto	300,01	5.730,06	6.030,07	5.730,06	5.730,06	5.730,06		300,01
	Total Artículo.	300,01	5.730,06	6.030,07	5.730,06	5.730,06	5.730,06		300,01
26	TRABAJOS REALIZADOS POR INSTITUCIONES SIN FINES DE LUCRO.								
	260 TRABAJOS REALIZADOS POR INSTITUCIONES SIN FINES DE LUCRO.								
	26000 CONVENIO U.C.E. ATENCION PERSONAL OFICINA OMIC	1.850,00		1.850,00	1.825,84	1.825,84		1.825,84	24,16
	Total Concepto	1.850,00		1.850,00	1.825,84	1.825,84		1.825,84	24,16
	Total Artículo.	1.850,00		1.850,00	1.825,84	1.825,84		1.825,84	24,16
27	GASTOS IMPREVISTOS Y FUNCIONES NO CLASIFICADAS.								
	270 GASTOS IMPREVISTOS Y FUNCIONES NO CLASIFICADAS								
	27000 GASTOS POR RESPONSABILIDAD PATRIMONIAL	3.000,00	-1.232,80	1.767,20	611,61	611,61	611,61		1.155,59
	Total Concepto	3.000,00	-1.232,80	1.767,20	611,61	611,61	611,61		1.155,59
	271 GASTOS DEMOLICIONES POR INFRACCIONES URBANÍSTICAS								
	27100 GASTOS DEMOLICIONES POR INFRACCIONES URBANÍSTICAS	0,01		0,01					0,01
	27101 GASTOS EJECUCIONES SUBSIDIARIAS	2.327,78	-260,00	2.067,78					2.067,78
	Total Concepto	2.327,79	-260,00	2.067,79					2.067,79
	272 INDEMNIZACIONES POR MODIFICACION DE PLANEAMIENTO								
	27200 INDEMNIZACIONES POR MODIFICACIÓN DEL PLANEAMIENTO	0,01		0,01					0,01
	Total Concepto	0,01		0,01					0,01
	Total Artículo.	5.327,80	-1.492,80	3.835,00	611,61	611,61	611,61		3.223,39
	Total Capítulo	6.110.453,39	227.838,64	6.338.292,03	5.913.997,25	5.742.605,97	4.876.533,90	866.072,07	595.686,06

(2013)

ESTADO DE LIQUIDACIÓN DEL PRESUPUESTO DE GASTOS: RESUMEN POR CLASIFICACIÓN ECONÓMICA

Capítulo: 3 GASTOS FINANCIEROS.

ARTÍCULO	CONCEPTO SUBCONCEPTO	CRÉDITOS PRESUPUESTARIOS			GASTOS COMPROMET.	OBLIGACIONES RECONOCIDAS NETAS	PAGOS	OBLIGACIONES PENDIENTES DE PAGO A 31 DE DICIEMBRE	REMANENTES DE CRÉDITO
		INICIALES	MODIFICACIONES	DEFINITIVAS					
31	DE PRÉSTAMOS Y OTRAS OPERACIONES FINANCIERAS EN EUROS.								
	310 INTERESES.								
	31003 INTERESES DE PRESTAMOS	290.750,00		290.750,00	228.374,91	228.374,91	228.374,91		62.375,09
	31005 INTERESES NUEVOS PRESTAMOS A CONCERTAR								
	31006 INTERESES ANTICIPOS RECAUDACION SUMA	90.000,00		90.000,00	67.660,46	67.660,46	67.660,46		22.339,54
	Total Concepto	380.750,00		380.750,00	296.035,37	296.035,37	296.035,37		84.714,63
	Total Artículo.	380.750,00		380.750,00	296.035,37	296.035,37	296.035,37		84.714,63
35	INTERESES DE DEMORA Y OTROS GASTOS FINANCIEROS.								
	352 INTERESES DE DEMORA.								
	35200 INTERESES DE DEMORA	5.000,00	48.550,11	53.550,11	54.067,05	54.067,05	54.067,05		-516,94
	Total Concepto	5.000,00	48.550,11	53.550,11	54.067,05	54.067,05	54.067,05		-516,94
	359 OTROS GASTOS FINANCIEROS.								
	35900 OTROS GASTOS FINANCIEROS	2.000,00		2.000,00	915,66	915,66	915,66		1.084,34
	Total Concepto	2.000,00		2.000,00	915,66	915,66	915,66		1.084,34
	Total Artículo.	7.000,00	48.550,11	55.550,11	54.982,71	54.982,71	54.982,71		567,40
	Total Capítulo	387.750,00	48.550,11	436.300,11	351.018,08	351.018,08	351.018,08		85.282,03





(2013)

ESTADO DE LIQUIDACIÓN DEL PRESUPUESTO DE GASTOS: RESUMEN POR CLASIFICACIÓN ECONÓMICA

Capítulo: 4 TRANSFERENCIAS CORRIENTES.

ARTÍCULO	CONCEPTO SUBCONCEPTO	CRÉDITOS PRESUPUESTARIOS			GASTOS COMPROMET.	OBLIGACIONES RECONOCIDAS NETAS	PAGOS	OBLIGACIONES PENDIENTES DE PAGO A 31 DE DICIEMBRE	REMANENTES DE CRÉDITO
		INICIALES	MODIFICACIONES	DEFINITIVAS					
480	ATENCIONES BENEFICAS Y ASISTENCIALES								
48001	AYUDAS INDIVIDUALIZADAS PROGRAMA DE EMERGENCIA	43.000,00	13.895,92	56.895,92	56.861,26	56.203,33	54.216,26	1.987,07	692,59
48002	SUBV. CONVENIO CARITAS	4.000,00		4.000,00	4.000,00	4.000,00	4.000,00		
48003	AYUDAS INDIVIDUALIZADAS ACOGIMIENTO FAMILIAR	7.507,97		7.507,97	7.482,56	7.482,56	7.482,56		25,41
48004	AYUDAS SOCIALES DE EMERGENCIA MUNICIPALES	43.000,00	2.000,00	45.000,00	44.734,56	44.074,56	36.806,79	7.267,77	925,44
48005	BONOS TRANSPORTE PUBLICO	35.000,00	14.887,70	49.887,70	48.206,78	48.206,78	41.644,72	6.562,06	1.680,92
48008	AYUDAS COMEDOR ESCOLAR	27.500,00	4.000,00	31.500,00	28.288,03	28.288,03	22.495,81	5.792,22	3.211,97
48011	AYUDAS SOCIALES A NIÑOS/AS Y JOVENES, PARA FOMENTO DEPORTIVO	0,01	3.100,00	3.100,01	2.938,37	2.938,37	1.891,87	1.046,50	161,64
	Total Concepto	160.007,98	37.883,62	197.891,60	192.511,56	191.193,63	168.538,01	22.655,62	6.697,97
481	PREMIOS								
48101	PREMIO CARTEL ANUNCIADOR FIESTAS DE MOROS Y CRISTIANOS	600,00		600,00	600,00	600,00	550,00	50,00	
48102	PREMIO CARTEL ESCOLAR MIG ANY	500,00		500,00	300,00	300,00		300,00	200,00
48103	PREMIO CARTEL ANUNCIADOR CABALGATA REYES	300,00		300,00	300,00	300,00		300,00	
48104	PREMIO CONCURSO CERAMICA ARCADI BLASCO	2.000,00		2.000,00					2.000,00
48105	PREMIO CONCURSO IDEAS CERTAMEN HOMENAJE AL SÓ	1.500,00		1.500,00	1.500,00	1.500,00	1.500,00		
48106	PREMIO CONCURSO DISEÑO LOGO DIA DE LA FAMILIA	300,00		300,00					300,00
48107	PREMIO NARRATIVA EDUCACION SECUNDARIA	0,01	500,00	500,01	250,00	250,00	250,00		250,01
48108	PREMIO DE CORTOS CINEMATOGRAFICOS	700,00		700,00					700,00
48109	PREMIO II VUELTA EN BICICLETA	0,01		0,01					0,01
48110	PREMIO CONCURSO FOTOGRAFIA	500,00		500,00	500,00	500,00	500,00		
48111	PREMIO CONCURSO RELATOS DIA CONTRA LA VIOLENCIA DE GENERO	0,01	249,99	250,00	250,00	250,00		250,00	
48113	PREMIO DE TEATRO VILLA DE MUTXAMEL	0,01		0,01					0,01



(2013)

Pág. 14

## ESTADO DE LIQUIDACIÓN DEL PRESUPUESTO DE GASTOS: RESUMEN POR CLASIFICACIÓN ECONÓMICA

## Capítulo: 4 TRANSFERENCIAS CORRIENTES.

ARTÍCULO	CONCEPTO SUBCONCEPTO	CRÉDITOS PRESUPUESTARIOS			GASTOS COMPROMET.	OBLIGACIONES RECONOCIDAS NETAS	PAGOS	OBLIGACIONES PENDIENTES DE PAGO A 31 DE DICIEMBRE	REMANENTES DE CRÉDITO
		INICIALES	MODIFICACIONES	DEFINITIVAS					
48406	CONVENIO SUBVENCION COMISION DE FIESTAS	73.914,00		73.914,00	73.914,00	73.914,00	59.131,20	14.782,80	
48407	CONVENIO SUBVENCION COMISION DE FIESTAS DEL RAVALET	7.332,81		7.332,81	7.332,81	7.332,81	7.332,81		
48415	CONVENIO SUBVENCION COMISION CABALGATA REYES	13.650,00	6.168,00	19.818,00	19.818,00	19.818,00	19.818,00		
48416	CONVENIO SUBVENCION JUNTA COFRADIAS SEMANA SANTA	4.986,31		4.986,31	4.986,31	4.986,31	4.986,31		
48418	CONVENIO SUBVENCION ASOCIACION DE COMERCIANTES	3.000,00		3.000,00	3.000,00				3.000,00
48425	SUBV.CONVENIO TROBADA ESCOLES EN VALENCIA	500,00		500,00	500,00	500,00	500,00		
48426	SUBV. CONVENIO COMISION FIESTAS SAN ANTONIO	3.519,75		3.519,75	3.519,75	3.519,75	3.519,75		
48428	SUBVENCION CONVENIO ASOCIACION JUVENIL	300,00		300,00					300,00
48430	CONVENI ESCOLA VALENCIANA, CINEMA ESCOLA	0,01		0,01					0,01
48432	SUBVENCION ASOC.DAJLA SOLIDARIOS CON EL PUEBLO SAHARAU	3.400,00		3.400,00	3.400,00	3.400,00	3.400,00		
	Total Concepto	142.094,38	10.168,00	152.262,38	151.962,37	148.962,37	134.179,57	14.782,80	3.300,01
489	OTRAS TRANSFERENCIAS Y/O SUBVENCIONES								
48900	TRANSFERENCIAS. CUOTAS FEMP Y FVMP	6.100,00		6.100,00	5.955,05	5.955,05	5.955,05		144,95
48903	CONVENIOS CURSOS DE FORMACION CONTINUA DEL PERSONAL	0,01		0,01					0,01
48906	SUBVENCIONES GRUPOS POLITICOS MUNICIPALES	21.428,74		21.428,74	18.360,00	18.360,00	18.360,00		3.068,74
48908	APORT. CDAD GR USUARIOS MEDIO VINALOPO Y L'ALACANTÍ	900,00		900,00	600,00	600,00	600,00		300,00
48909	APORT.CDAD.USUARIOS VERTIDOS EDAR ALICANTÍ NORTE		9.838,03	9.838,03	9.838,03	9.838,03	9.838,03		
	Total Concepto	28.428,75	9.838,03	38.266,78	34.753,08	34.753,08	34.753,08		3.513,70
	Total Artículo.	406.730,67	54.639,64	461.370,31	446.061,34	441.743,41	350.570,71	91.172,70	19.626,90
	Total Capítulo	707.145,61	117.790,28	824.935,89	702.404,61	694.881,89	601.096,93	93.784,96	130.054,00

(2013)

## ESTADO DE LIQUIDACIÓN DEL PRESUPUESTO DE GASTOS: RESUMEN POR CLASIFICACIÓN ECONÓMICA

## Capítulo: 6 INVERSIONES REALES.

ARTÍCULO	CONCEPTO SUBCONCEPTO	CRÉDITOS PRESUPUESTARIOS			GASTOS COMPROMET.	OBLIGACIONES RECONOCIDAS NETAS	PAGOS	OBLIGACIONES PENDIENTES DE PAGO A 31 DE DICIEMBRE	REMANENTES DE CRÉDITO
		INICIALES	MODIFICACIONES	DEFINITIVAS					
60	INVERS NUEVA EN INFRAESTRUCTURAS Y BIENES DEST AL USO GRAL								
	609 OTRAS INVERS NUEVAS EN INFRAEST Y BIENES DEST AL USO GRAL								
	60901 MONUMENTO A LOS DONANTES DE SANGRE		5.000,00	5.000,00	4.999,60	4.999,60	4.999,60		0,40
	60904 OBRAS URBANIZACION C/TANGEL-BENEIXAMA		331.580,81	331.580,81					331.580,81
	60907 OBRAS URBANIZACION C/RAFAEL RGUEZ.ALBERT		28.764,19	28.764,19	6.229,79				28.764,19
	60908 OBRAS COLECTOR C/ JUAN XXIII		80.292,52	80.292,52	80.292,52				80.292,52
	60916 MOBILIARIO URBANO PUBLICIDAD E INFORMACIÓN	100,00		100,00					100,00
	Total Concepto	100,00	445.637,52	445.737,52	91.521,91	4.999,60	4.999,60		440.737,92
	Total Artículo.	100,00	445.637,52	445.737,52	91.521,91	4.999,60	4.999,60		440.737,92
61	INVERS DE REPOSICIÓN DE INFRAES Y BIENES DEST AL USO GRAL								
	619 OTRAS INVER DE REPOSIC EN INFRAEST Y BIENES DEST AL USO GRAL								
	61901 OBRAS GRANDES REPARACIONES EN VIAS PUBLICAS	0,01		0,01					0,01
	61922 OBRAS MEJORA MOVILIDAD CARRETERA CANTALAR FASE II	364.987,56	-342.230,16	22.757,40					22.757,40
	61923 OBRAS REPARACION CALLES SERRA DEL CASTELLET Y OTRAS	75.000,00		75.000,00	74.974,67	74.974,67	606,67	74.368,00	25,33
	61924 OBRAS RENOVACION REDA ALCANTARILLADO C/ SERRA LA GRANA	18.304,18	9.856,09	28.160,27	25.485,14	25.485,14	25.485,14		2.675,13
	Total Concepto	458.291,75	-332.374,07	125.917,68	100.459,81	100.459,81	26.091,81	74.368,00	25.457,87
	Total Artículo.	458.291,75	-332.374,07	125.917,68	100.459,81	100.459,81	26.091,81	74.368,00	25.457,87
62	INVERSIÓN NUEVA ASOCIADA AL FUNCIONAM OPERAT DE LOS SERV.								
	622 EDIFICIOS Y OTRAS CONSTRUCCIONES.								
	62200 EDIFICIOS Y OTRAS CONSTRUCCIONES	8.500,00	-1.252,54	7.247,46	338,80	338,80	338,80		6.908,66
	62202 OBRAS CONSTRUCCION CENTRO SOCIAL POLIVALENTE		335.950,16	335.950,16	11.649,72	11.649,72	11.649,72		324.300,44



(2013)

Pág. 17

## ESTADO DE LIQUIDACIÓN DEL PRESUPUESTO DE GASTOS: RESUMEN POR CLASIFICACIÓN ECONÓMICA

## Capítulo: 6 INVERSIONES REALES.

ARTÍCULO	CONCEPTO SUBCONCEPTO	CRÉDITOS PRESUPUESTARIOS			GASTOS COMPROMET.	OBLIGACIONES RECONOCIDAS NETAS	PAGOS	OBLIGACIONES PENDIENTES DE PAGO A 31 DE DICIEMBRE	REMANENTES DE CRÉDITO
		INICIALES	MODIFICACIONES	DEFINITIVAS					
62700	HONORARIOS REDACCION DE PROYECTOS	6.000,00		6.000,00	3.025,00	1.996,50	1.996,50		4.003,50
	Total Concepto	6.000,00		6.000,00	3.025,00	1.996,50	1.996,50		4.003,50
	Total Artículo.	206.516,02	332.238,91	538.754,93	181.022,53	179.993,83	133.966,78	46.027,05	358.761,10
63	INV DE REPOS ASOCIADA AL FUNCIONAMIENTO OPERAT DE LOS SERV								
633	MAQUINARIA, INSTALACIONES TÉCNICAS Y UTILLAJE.								
63300	MAQUINARIA, INSTALACIONES Y UTILLAJE	2.000,01	-2.000,00	0,01					0,01
63302	INSTALACIONES	0,01		0,01					0,01
	Total Concepto	2.000,02	-2.000,00	0,02					0,02
635	MOBILIARIO.								
63501	MOBILIARIO EQUIPAMIENTO DEPORTIVO	1.000,00	-1.000,00						
	Total Concepto	1.000,00	-1.000,00						
	Total Artículo.	3.000,02	-3.000,00	0,02					0,02
68	GASTOS EN INVERSIONES DE BIENES PATRIMONIALES.								
689	OTROS GASTOS EN INVERSIONES DE BIENES PATRIMONIALES.								
68900	OTROS GASTOS EN INVERSIONES DE BIENES PATRIMONIALES.	0,01		0,01					0,01
68904	CUOTAS URBANIZACIÓN TERRENOS SECTOR 7F	57.612,38		57.612,38					57.612,38
68905	CUOTAS URBANIZACIÓN SECTOR RIODEL	198.054,65		198.054,65	135.166,36	135.166,36	135.166,36		62.888,29
68910	PRODUCTOS AUDIOVISUALES	2.500,00		2.500,00	2.499,18	2.499,17	2.387,33	111,84	0,83
	Total Concepto	258.167,04		258.167,04	137.665,54	137.665,53	137.553,69	111,84	120.501,51
	Total Artículo.	258.167,04		258.167,04	137.665,54	137.665,53	137.553,69	111,84	120.501,51
	Total Capítulo	926.074,83	442.502,36	1.368.577,19	510.669,79	423.118,77	302.611,88	120.506,89	945.458,42

ESTADO DE LIQUIDACIÓN DEL PRESUPUESTO DE GASTOS: RESUMEN POR CLASIFICACIÓN ECONÓMICA

Capítulo: 7 TRANSFERENCIAS DE CAPITAL.

ARTÍCULO	CONCEPTO SUBCONCEPTO	CRÉDITOS PRESUPUESTARIOS			GASTOS COMPROMET.	OBLIGACIONES RECONOCIDAS NETAS	PAGOS	OBLIGACIONES PENDIENTES DE PAGO A 31 DE DICIEMBRE	REMANENTES DE CRÉDITO
		INICIALES	MODIFICACIONES	DEFINITIVAS					
76	A ENTIDADES LOCALES.								
	761 A DIPUTACIONES, CONSEJOS O CABILDOS.								
	76102 A DIPUTACION APORTACION PLAN AHORRO ENERGETICO	15.000,00	-13.327,05	1.672,95					1.672,95
	76104 A DIPUTACION APORTACION OBRAS ADECUACION ITINERARIO CICLISTA	19.841,77	135,30	19.977,07	19.977,07	19.977,07	19.977,07		
	76105 A DIPUTACION OB,ACOND.CAMINOS DE SENYAL Y DE SANT PERE.		29.997,94	29.997,94	29.997,94	29.997,94		29.997,94	
	76122 APORTACION OBRA MEJORA MOVILIDAD CARRETERA DEL CANTALAR.		1.000,00	1.000,00	1.000,00				1.000,00
	Total Concepto	34.841,77	17.806,19	52.647,96	50.975,01	49.975,01	19.977,07	29.997,94	2.672,95
	763 A MANCOMUNIDADES.								
	76300 APORT.MANCOMUNIDAD GASTOS CAPITAL	5.675,00	-5.234,83	440,17	159,95	159,95	159,95		280,22
	Total Concepto	5.675,00	-5.234,83	440,17	159,95	159,95	159,95		280,22
	Total Artículo.	40.516,77	12.571,36	53.088,13	51.134,96	50.134,96	20.137,02	29.997,94	2.953,17
	Total Capítulo	40.516,77	12.571,36	53.088,13	51.134,96	50.134,96	20.137,02	29.997,94	2.953,17



(2013)

ESTADO DE LIQUIDACIÓN DEL PRESUPUESTO DE GASTOS: RESUMEN POR CLASIFICACIÓN ECONÓMICA

Capítulo: 8 ACTIVOS FINANCIEROS.

ARTÍCULO	CONCEPTO SUBCONCEPTO	CRÉDITOS PRESUPUESTARIOS			GASTOS COMPROMET.	OBLIGACIONES RECONOCIDAS NETAS	PAGOS	OBLIGACIONES PENDIENTES DE PAGO A 31 DE DICIEMBRE	REMANENTES DE CRÉDITO
		INICIALES	MODIFICACIONES	DEFINITIVAS					
83	CONCESIÓN DE PRÉSTAMOS FUERA DEL SECTOR PÚBLICO.								
	830 PRÉSTAMOS A CORTO PLAZO. DESARROLLO POR SECTORES.								
	83000 ANTICIPOS DE PAGAS AL PERSONAL FUNCIONARIO	50.000,00		50.000,00	31.736,68	31.736,68	31.736,68		18.263,32
	83001 ANTICIPOS DE PAGAS AL PERSONAL LABORAL	10.000,00		10.000,00	5.297,00	5.297,00	5.297,00		4.703,00
	Total Concepto	60.000,00		60.000,00	37.033,68	37.033,68	37.033,68		22.966,32
	Total Artículo.	60.000,00		60.000,00	37.033,68	37.033,68	37.033,68		22.966,32
	Total Capítulo	60.000,00		60.000,00	37.033,68	37.033,68	37.033,68		22.966,32

(2013)

ESTADO DE LIQUIDACIÓN DEL PRESUPUESTO DE GASTOS: RESUMEN POR CLASIFICACIÓN ECONÓMICA

Capítulo: 9 PASIVOS FINANCIEROS.

ARTÍCULO	CONCEPTO SUBCONCEPTO	CRÉDITOS PRESUPUESTARIOS			GASTOS COMPROMET.	OBLIGACIONES RECONOCIDAS NETAS	PAGOS	OBLIGACIONES PENDIENTES DE PAGO A 31 DE DICIEMBRE	REMANENTES DE CRÉDITO
		INICIALES	MODIFICACIONES	DEFINITIVAS					
91	AMORTIZACIÓN DE PRÉSTAMOS Y DE OPERACIONES EN EUROS.								
	913 AMORT DE PRÉST A L/P DE ENTES DE FUERA DEL SECTOR PÚBLICO.								
	91300 CUOTAS AMORTIZACION PRESTAMOS	536.627,61	1.200.000,00	1.736.627,61	1.734.781,50	1.733.296,83	1.733.296,83		3.330,78
	91305 CUOTAS AMORTIZACION NUEVOS PRESTAMOS A CONCERTAR								
	Total Concepto	536.627,61	1.200.000,00	1.736.627,61	1.734.781,50	1.733.296,83	1.733.296,83		3.330,78
	Total Artículo.	536.627,61	1.200.000,00	1.736.627,61	1.734.781,50	1.733.296,83	1.733.296,83		3.330,78
	Total Capítulo	536.627,61	1.200.000,00	1.736.627,61	1.734.781,50	1.733.296,83	1.733.296,83		3.330,78
	Total	16.160.950,00	2.469.107,84	18.630.057,84	16.754.428,10	16.109.503,87	14.992.093,85	1.117.410,02	2.520.553,97