

**ESTUDIO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA DEL PLAN  
PARCIAL DEL SECTOR DE SUELO URBANIZABLE DELIMITADO SUD-4  
SANTA CRUZ CORUXO  
OLEIROS (A CORUÑA)**

**ANEXO II – ANÁLISIS HUELLA DE CARBONO**

*Marzo 2020*

## ÍNDICE

<b>1 INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>2 OBJETO</b> .....	<b>1</b>
<b>3 ANTECEDENTES</b> .....	<b>1</b>
<b>4 CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO</b> .....	<b>2</b>
4.1 Metodología y Fuentes de Emisión .....	2
<b>5 CONTABILIZACIÓN DE LAS EMISIONES</b> .....	<b>3</b>
5.1 Consumo de Gas:.....	3
5.2 Consumo de Energía Eléctrica:.....	4
5.3 Red Viaria: .....	4
5.4 Abastecimiento de Agua: .....	4
5.5 Gestión de Residuos:.....	5
5.6 Proceso Constructivo: .....	5
<b>6 SUMIDEROS DE CO<sub>2</sub></b> .....	<b>5</b>
<b>7 RESULTADOS Y VALORACIÓN</b> .....	<b>7</b>
<b>8 PLAN DE MEJORA</b> .....	<b>7</b>

## 1 INTRODUCCIÓN

El 11/08/2017 el ayuntamiento de Oleiros presenta el Documento Ambiental Estratégico y el Borrador del Plan Parcial del Sector de suelo urbanizable delimitado SUD-4 “Santa Cruz-Coruxo”, solicitando iniciar el procedimiento de evaluación ambiental estratégica simplificada.

Tras el trámite de consultas iniciado el 21/08/2017 por la *Diección Xeral de Calidade Ambiental e Cambio Climático*, y finalizado el 23/10/2017, el día 11 de diciembre de 2017, emite el **Informe Ambiental Estratégico** del citado Plan Parcial, resolviendo la necesidad de **someterlo al procedimiento de evaluación ambiental estratégica ordinaria**.

## 2 OBJETO

De acuerdo con lo establecido en el Documento de Alcance deberá realizarse un análisis de la huella de carbono asociada al desarrollo del Plan Parcial para lo cual se redacta el presente Anexo.

Será de aplicación lo dispuesto en la Ley 21/2013 de evaluación ambiental, que en su ANEXO IV (Contenido del estudio ambiental estratégico) recoge los contenidos mínimos del estudio ambiental estratégico, entre los que incluye la consideración del cambio climático esperado en el plazo de vigencia del plan.

## 3 ANTECEDENTES

En el año 2015, el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA) publica las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (**en adelante GEI**) procedentes del Sector Difuso. En España el 58% de las emisiones de GEI provienen de sectores difusos y el 42% restante de sectores cubiertos por el comercio de derechos de emisión.

Dentro de este gran sector, el sector Residencial, Comercial e Institucional, en el que se encuadra el presente análisis, representa el 14% de las emisiones de GEI.

Además de estas emisiones asociadas al consumo energético en viviendas y edificios institucionales y comerciales; el uso residencial y aprovechamiento del suelo afecta de forma indirecta a otras emisiones de GEI de sectores difusos, como son el Transporte, responsable del 48% de estas emisiones, y la Gestión de Residuos.

La siguiente gráfica muestra la evolución de estas emisiones desde el año 1990 hasta el 2015, y que ha sido la base para el diseño de una hoja de ruta para el cumplimiento de los objetivos en emisiones de GEI de España entre el 2013 y 2020, de acuerdo con la legislación vigente en esta materia.

El compromiso para España es la reducción del 10% de las emisiones difusas para el año 2020 según la Decisión 406/2009/CE.

En octubre de 2014 el Consejo Europeo aprobó el compromiso para el período 2021-2030 para el cual se prevé una reducción del 30% en las emisiones difusas respecto a los valores de 2005.

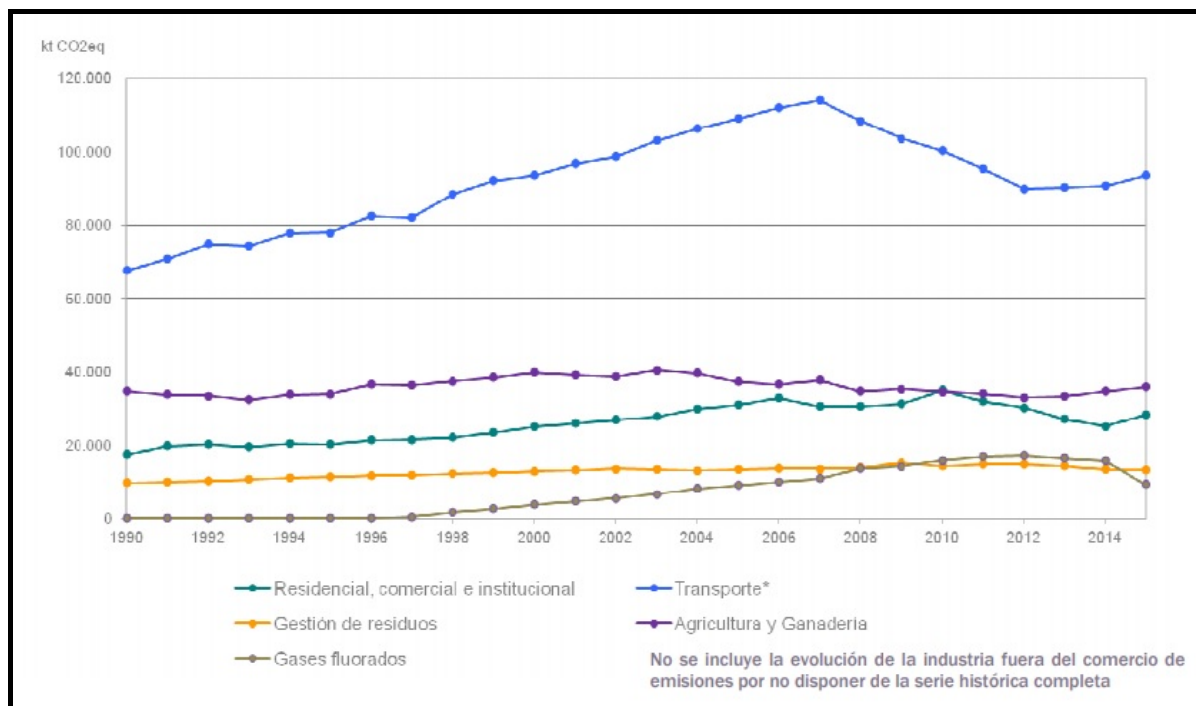


Imagen 1.- Evolución de las emisiones GEI de los sectores difusos (MAPAMA)

El planeamiento urbanístico tiene una influencia determinante sobre las emisiones de GEI en general (Engel et al, 2012) y sobre las difusas en particular, al ordenar los transportes, la tipología de usos que se implantan o la gestión de los residuos, además de la actividad comercial e industrial no incluida en los planes nacionales de asignación.

Una de las principales herramientas que existen dentro del ámbito municipal para la reducción de las emisiones de GEI es el Planeamiento Urbanístico. Se trata de una herramienta de carácter preventivo, que regula los usos urbanos y su aprovechamiento. Establece las intensidades residenciales, criterios de diseño ecoeficiente, y regula la dotación de elementos sumideros de CO<sub>2</sub>.

La influencia del Planeamiento Urbanístico sobre la huella de carbono es directa ya que al clasificar el suelo condiciona sus emisiones de GEI.

## 4 CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO

### 4.1 Metodología y Fuentes de Emisión

Para este análisis se ha adoptado la Metodología para el Cálculo de la Huella de Carbono del Uso Residencial Integrada en los Instrumentos de Planeamiento Urbanístico, desarrollada por Sergio Zubelzu Mínguez y Ana Hernández Colomina.

Se trata de un método acorde con el nivel de información disponible en el desarrollo de un plan urbanístico, basado en dotaciones, capacidades y usos. Además permite establecer medidas de tengan un efecto positivo sobre la emisión de GEI o la absorción de los mismos.

Este método se basa en definir las Fuentes de Emisión (Alcance). En él se señala como responsables de las emisiones al consumidor final definido por el ámbito o sector urbanístico caracterizado por un uso y

aprovechamiento. El uso y el aprovechamiento no generan emisiones directas, aunque sí indirectas, ya que afectan al tipo de fuentes de emisión y a la intensidad de las emisiones.

Para determinar las fuentes de emisión hay que analizar las redes públicas que dan servicio a los sectores o ámbitos definidos en el Plan Urbanístico y de cuyo uso o disposición derivan las emisiones.

El Plan Parcial objeto de este análisis prevé la construcción de 442 viviendas (47.993,52m<sup>2</sup> entre residencial colectiva y unifamiliar); destina además 15.997,84m<sup>2</sup> a edificabilidad terciaria; y 16.464,74m<sup>2</sup> al Sistema de Espacios Libres y 6.451,97m<sup>2</sup> al Sistema de Equipamientos Públicos.

Las fuentes de emisión consideradas para este Plan Parcial son las siguientes:

- Consumo de Gas
- Consumo de Energía Eléctrica
- Red Viaria
- Abastecimiento de Agua
- Gestión de Residuos
- Proceso Constructivo

## 5 CONTABILIZACIÓN DE LAS EMISIONES

El cálculo de las emisiones se realiza aplicando a los consumos los factores de emisión correspondientes para obtener la Huella de Carbono expresada en kilogramos de CO<sub>2</sub> equivalentes (**kgCO<sub>2</sub>eq**).

No se han tenido en cuenta las emisiones generadas por el uso y aprovechamiento de las edificaciones terciarias al no estar estas suficientemente definidas en el Plan Parcial.

### 5.1 Consumo de Gas:

La urbanización prevista en el Plan Parcial se dotará de infraestructura para la instalación de gas canalizado.

El Instituto Nacional de Estadística (INE) cuantifica el consumo de Gas Natural por vivienda principal para el año 2015 en 206,6m<sup>3</sup>.

Teniendo en cuenta que cada m<sup>3</sup> de gas genera 11,70 kWh, obtenemos 2.417,22 kWh por vivienda. Para un total de 442 viviendas, el Plan Parcial supone un consumo medio anual de 1.068.411,24 kWh.

Para Factor de Emisión aplicable al consumo de gas en equipos de combustión fija se toma el valor de 0,202 kgCO<sub>2</sub>/kWh (dato facilitado por el MAPAMA), lo que supone una Huella de Carbono de **215.819,07 kgCO<sub>2</sub>eq**, asociados al consumo de gas natural.

## 5.2 Consumo de Energía Eléctrica:

Teniendo en cuenta que el Plan Parcial dotará de gas canalizado a la urbanización, se prevé un uso del mismo para calefacción y ACS (agua caliente sanitaria), por lo que el consumo eléctrico residencial se destina a iluminación, electrodomésticos y aparatos electrónicos.

El IDAE (2011) calcula que el un consumo medio para este tipo de viviendas es de 2.963,95 kWh/año. Para el total del Plan Parcial, el consumo anual previsto es de 1.310.065,9 kWh.

El consumo eléctrico asociado al sistema de alumbrado público se calcula en bases a datos facilitados por el IDAE (2017). Se estima que para un municipio de entre 10.000 y 40.000 habitantes, el consumo eléctrico del alumbrado público es de 133 kWh/hab y año. Teniendo en cuenta que el *Instituto Galego de Estatística* (IGE) muestra para el año 2016 y en el Área de A Coruña 2,39 habitantes/ vivienda, lo que en 442 viviendas previstas supone un consumo eléctrico de 140.498,54 kWh.

Por lo tanto el consumo eléctrico total previsto para la urbanización asciende a los **1.450.564,44 kWh**.

El Factor de Emisión utilizado es el publicado por la Oficina Catalana de Cambio Climático (OCCC), que sitúa, para el año 2016, el factor de emisión del Mix Eléctrico peninsular de comercialización en 0,392 kgCO<sub>2</sub>/kWh, lo que supone una Huella de Carbono asociada al consumo eléctrico de **568.621,26 kgCO<sub>2</sub>eq**.

El INE, indica que para el año 2015 el consumo medio en electricidad por vivienda principal y año fue de 2.641,8 kWh. Este valor no discrimina uso

## 5.3 Red Viaria:

Este apartado analiza la huella de carbono asociada al incremento del tráfico generado por el Plan Parcial. Para este cálculo se emplea un factor de emisión de 0,20487 kgCO<sub>2</sub>/km (Zubelzu et al, 2011), asociado a los kilómetros realizados por cada vehículo al año.

Audatex (2014) contempla una previsión actual de rodaje medio de los vehículos españoles de 9.126 km. Según datos facilitados por el IGE, para el 2016 el número de vehículos (turismos y motos) por habitante en el municipio de Oleiros es de 0,63. Aplicando este dato al Plan Parcial y con una ocupación media de 2,39 habitantes por vivienda, el número de kilómetros anuales realizados es de **6.073.530,04 km**.

La Huella de Carbono asociada a la red viaria asciende a los **1.244.284,10 kgCO<sub>2</sub>eq**.

## 5.4 Abastecimiento de Agua:

El consumo medio por vivienda, según datos del INE (2015) es de 129,4 m<sup>3</sup>. Se ha utilizado el Factor de Emisión publicado por la OCCC actualizado para el año 2018, de 0,395 kgCO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>. Esto supone una Huella de Carbono asociada al consumo de agua de **22.591,94 kgCO<sub>2</sub>eq**.

El volumen de agua tratada por habitante y día, según datos del INE (2014) para Galicia, asciende a 0,33 m<sup>3</sup>, lo que para el Plan Parcial analizado supone un volumen anual de 127.240,97m<sup>3</sup>. Para el cálculo de la Huella de Carbono asociada debemos analizar previamente el coste energético de la depuración, establecido según Hardy y Garrido (2010) en 0,58 kWh/m<sup>3</sup>. Teniendo en cuenta el factor de emisión para el mix eléctrico, la Huella de Carbono asociada es de **28.929,50 kgCO<sub>2</sub>eq**.

## 5.5 Gestión de Residuos:

Para el cálculo de la Huella de Carbono asociada a la gestión de residuos se han utilizado datos facilitados por el IGE (2013) sobre la recogida de residuos en el municipio de Oleiros según tipología. Los factores de emisión son los publicados por la OCCC actualizados para el 2018, en los que se estima las emisiones de CO<sub>2</sub> asociadas a la gestión de cada tipología de residuos. Estos datos se representan en la siguiente tabla:

Residuo	Kg/hab	FE KgCO <sub>2</sub> /kg	Emisiones totales *
No Selectivo	79,92	0,64091	54.109,39
Orgánico	214,59	0,36277	82.235,81
Vidrio	28,74	0,03050	925,99
Papel y Cartón	49,19	0,05641	2.931,25
<b>TOTAL</b>			<b>140.202,44 KgCO<sub>2</sub>eq</b>

Tabla 1.- Gestión de Residuos. Oleiros

(\* ) 2,39 habitantes/vivienda. 442 viviendas en el Plan Parcial

## 5.6 Proceso Constructivo:

En este punto se analiza la Huella de Carbono asociada al proceso constructivo de las dotaciones previstas en el Plan Parcial.

Se trata de una aproximación teórica de las emisiones asociadas a la construcción, ya que un análisis exhaustivo no ha lugar dentro del alcance de este análisis, debido principalmente a la falta de datos detallados sobre el proceso. Para el cálculo se han tomado como referencia datos establecidos por Espelt y Adarve (2009) que analizaron, para un modelo urbanístico tipo Barcelona los factores de emisión por obra de urbanización y edificación, siendo éstos respectivamente de 871 KgCO<sub>2</sub>/hab y 15.221 kgCO<sub>2</sub>/hab.

Aplicando estos datos al Plan Parcial, obtenemos una huella de carbono asociada al proceso constructivo de **16.999.266,96 KgCO<sub>2</sub>eq.**

Se considera esta huella de carbono como puntual, por lo que no computará para la valoración global de la huella de carbono asociada al Plan Parcial ya que no se prolonga en el tiempo ni en la vida útil de los espacios urbanizados, ni se dispone actualmente de las características del proyecto, aspecto que podría modificar sustancialmente su huella de carbono.

## 6 SUMIDEROS DE CO<sub>2</sub>

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) define los sumideros de CO<sub>2</sub> como los procesos, mecanismos o actividades que absorben de la atmósfera y almacenan gases de efecto invernadero.

El Protocolo de Kioto actualiza esta definición y limita el concepto de sumidero a determinadas actividades del uso del suelo, cambios de uso y silvicultura que absorben el CO<sub>2</sub> y lo fijan en forma de material vegetal.

Según datos del IGE (2015) se calcula para el municipio de Oleiros una superficie forestal total de 1.415 ha y la superficie de prados y cultivos en 365 ha.

Se han empleado factores de absorción de CO<sub>2</sub> genéricos, expresados en toneladas de CO<sub>2</sub> absorbido por hectárea y año, según tipología de cultivo (IPCC fuente factor absorción árboles plantados: Guía para la estimación de absorción de CO<sub>2</sub> del MAPAMA), obteniéndose los resultados recogidos en la siguiente tabla:

Tipo de Suelo	Superficie (ha)	Factor Absorción	Fijación total (t CO <sub>2</sub> /año)
Masa Forestal	1.415	18	25.470
Prados y Cultivos	365	8,8	3.212
<b>TOTAL</b>			<b>28.682 T CO<sub>2</sub>/año</b>

Tabla 2.- Absorción CO<sub>2</sub>. Concello de Oleiros

La imagen 2 muestra las áreas verdes existentes en un radio de 2km del Plan Parcial. Estas masas vegetales suponen un total de 482,84 ha (SIOSE 2011) con una capacidad aproximada de fijación de CO<sub>2</sub> de **6.129,02 toneladas de CO<sub>2</sub> y año.**

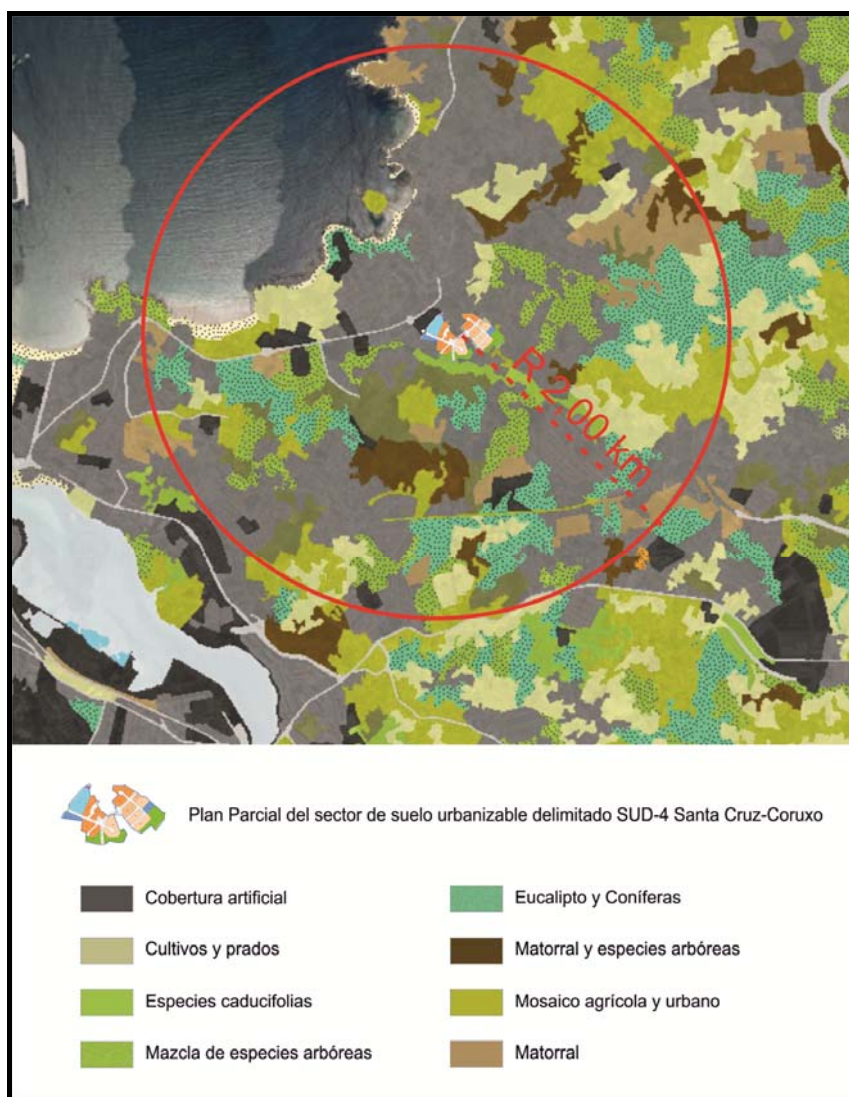


Imagen 2.- Principales sumideros de CO<sub>2</sub> en el área de influencia (SIOSE 2011)



Además, el Plan Parcial objeto de este estudio prevé la plantación de 643 ejemplares arbóreos, lo que supone, empleando un valor de absorción para especies frecuentes en arboricultura urbana de 0,19 t CO<sub>2</sub>/pie a 25 años (valor facilitado por la Guía para la estimación de absorciones de CO<sub>2</sub> del MAPAMA), que la cantidad de CO<sub>2</sub> fijado asciende a **122,17 t CO<sub>2</sub>**. Sumando además el potencial de fijación de la cobertura vegetal del suelo de los espacios libres, unos 16.464,74 m<sup>2</sup>, y aplicando el factor de absorción de 8,8 t CO<sub>2</sub>/ha (IPCC) que supone un valor de 14,43 t CO<sub>2</sub>, la cantidad de CO<sub>2</sub> absorbida y fijada por las dotaciones del Plan Parcial es de **136,60 t CO<sub>2</sub>/ año**.

## 7 RESULTADOS Y VALORACIÓN

El análisis de la Huella de Carbono asociada al Plan Parcial del sector de suelo urbanizable delimitado SUD-4 Santa Cruz-Coruxo asciende a **2.083,84 toneladas de CO<sub>2</sub> eq**, de las cuales el 56,03% son generadas por el tráfico rodado, una vez finalizado el proceso constructivo que supone 19.219,71 toneladas de CO<sub>2</sub> eq.

El elevado peso de la Huella de Carbono asociada al tráfico muestra una clara necesidad de orientar las políticas municipales hacia su reducción.

Los sumideros de CO<sub>2</sub> del municipio se consideran adecuados a la estructura demográfica, usos y aprovechamiento del suelo.

Se prevé una reducción progresiva de esta huella de carbono en base a las nuevas políticas en materia de Cambio Climático y a los compromisos adquiridos por la Unión Europea y los gobiernos de los estados miembros.

La Unión Europea estableció en 2007 un conjunto de objetivos, cifrados para 2020, que plasmaban la nueva política energética europea: una reducción del 20% de las emisiones de gases de efecto invernadero en relación a 1990; una penetración de las energías renovables de un 20% de la demanda energética; y un objetivo de mejora de la eficiencia del 20%. El 24 de octubre de 2014, la UE aprueba un nuevo compromiso para 2030 que pretende dar continuidad y profundizar la línea de actuación fijada en los objetivos 20/20/20 para 2020. Los nuevos objetivos se han concretado en una reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> de un 40% en relación a los niveles de 1990, una penetración de las energías renovables de un 27% y un objetivo de mejora de la eficiencia del 27%.

Sobre el Sector Difuso de emisiones GEI, los objetivos de reducción para España acordados por la Unión Europea (Decisión 406/2009/CE) para el año 2020 contemplan una reducción de las emisiones del 10% respecto a los valores de 2005. Para el período 2020-2030 el Consejo Europeo aprobó el compromiso de una reducción de las emisiones de los sectores difusos del 30% respecto a los valores de 2005.

## 8 PLAN DE MEJORA

Este apartado pretende definir una serie de medidas para la reducción de la Huella de Carbono asociada al Plan Parcial.

La naturaleza de las fuentes de emisión hace que, una vez definido el Plan General de Ordenación Urbanística, la capacidad de influencia de medidas municipales sobre las emisiones sea mínima.

El en cálculo de huella de carbono realizado, el 56,03% de las emisiones provienen del tráfico rodado. Sobre esta fuente de emisión se plantean las siguientes acciones de mejora:

- ✓ Implementación de aplicaciones de ámbito municipal para compartir coche. Se trata de crear una aplicación que gestione una red social para compartir el vehículo privado para los desplazamientos diarios, especialmente los laborales, de forma que se reduzca significativamente el número de vehículos en la red viaria.
- ✓ Mejorar la red de transporte público interurbano, favoreciendo la frecuencia del servicio y tarifas económicas que incentiven su uso.

En cuanto a las emisiones generadas en el ámbito residencial, se proponen las siguientes acciones de mejora:

- ✓ Incluir criterios de eficiencia energética para la construcción de viviendas en el término municipal. Esta acción se puede implementar tanto como el establecimiento de requisitos dentro de la ordenación y como beneficios fiscales para las viviendas mas eficientes, como puede ser una deducción en los impuestos municipales.
- ✓ Acciones de concienciación social sobre el consumo responsable de agua y electricidad, y la minimización en la generación de residuos.

Se propone, como medida preventiva, una revisión de los usos y aprovechamientos del suelo, con el objetivo de desarrollar futuros modelos urbanísticos menos intensivos y que contemplen como prioritario la dotación de sumideros de GEI eficientes.

A Coruña, marzo 2020



Fernanda Millán Míguez

Licenciada en Biología