

Análise da contribución do municipio de Vigo ó cambio climático

Dirección

Luis Espada Recarey

Coordenación - Redacción

P. Carrasco Ortega

J. Iradiel Sánchez

A.B. Pinal Sieiro

Colaboración

V. M. Martínez Cacharrón

G. Rey González

Maquetación e deseño da portada

Diego Durán

Edita

Valedor do Cidadán de Vigo

C/Policarpo Sanz 15, 4º

36201 Vigo (Spain)

Imprime

Gráficas Bouzas

Depósito legal

Índice

Limiar	7
Presentación xeral	9
Introducción	11
O efecto invernadoiro	11
Outros fenómenos: o escurecemento global	12
Consecuencias xeográficas	13
Repercusións socioeconómicas.....	13
Fontes de emisións e estratexias de redución	14
Actuacións fronte ó cambio climático	15
1. Principais eventos internacionais na loita contra o cambio climático	15
2. O IPCC	17
3. A convención Marco sobre Cambio Climático	18
4. Protocolo de Kioto.....	19
4.1 Mecanismos de flexibilidade.	20
4.2 Entrada en vigor do protocolo	22
4.3. Situación española en relación ó Protocolo de Kioto	23
5. Iniciativas europeas en relación ó cambio climático	23
5.1 Programa Europeo de cambio climático (PECC)	23
5.2 Axencia Europea de Medio Ambiente	24
5.3. Outras iniciativas	24
6. Iniciativas específicas en España con relación ó cambio climático	24
6.1 Comisión nacional do clima	24
6.2 Oficina española do cambio climático	25
6.3. Outras iniciativas no ámbito nacional para reduci-los GEI	26
6.4 Actuacións da Xunta de Galicia	26
7. Cálculo de emisións - Formulación xeral	27

Inventario de emisións de gases de efecto invernadoiro no municipio de Vigo	33
1. Enerxía.....	34
1.1 Emisións en industrias do sector enerxético.	34
1.2 Emisións derivadas da combustión en industrias manufactureiras e da construción.....	36
1.3 Emisións no Transporte	37
1.4 Outros sectores	40
2. Procesos industriais	42
3. Disolventes	42
4. Agricultura.....	42
4.1 Gando doméstico (fermentación entérica e manexo do esterco)	43
4.2 Queima no campo de residuos agrícolas.....	44
4.3 Solos agrícolas	44
5. Cambios no uso do solo e silvicultura	46
6. Tratamento e eliminación de residuos	48
6.1 Tratamento de augas residuais.....	48
6.2 Incineración de residuos	49
6.3 Resumo de residuos	49
7. Resumo de emisións	50
8. Comparación con outras rexións e cidades.....	52
9. Ficha de seguimento	54
O termo municipal vigués	55
1. Localización.....	55
2. Clima / temperatura / precipitacións / Insolación e radiación / Ventos	55
3. Descrición xeral da ría de Vigo	57
4. Morfoloxía: unidades de relevo en Vigo / Xeoloxía	57
5. Hidrografía.....	58
6. Vexetación	58
7. Distribución das terras	59
8. Patrimonio forestal / Patrimonio agrario	59
9. Fauna e gandería	61
10. Sistema de asentamento / o modelo territorial	61
11. Asentamentos industriais no concello de Vigo	62
Bibliografía	65
Anexo I - Normativa básica relacionada co cambio climático	67
Anexo II - Países nos que as autoridades locais se adheriron á proxecto ECI (European Common Indicators)	71

Limiar

Todo proxecto da actividade humana pública implica transmitir á cidadanía o reto de que a vida nas nosas cidades é un equilibrio permanente entre dereitos e deberes. Por isto, o mellor contributo ao desenvolvemento integral do cidadán é axudar á súa transformación mediante unha educación cívica que entenda a vida como aprendizaxe continuada: aprender a se coñecer, aprender a se proxectar, aprender a colaborar, aprender a vivir socialmente, aprender a ser.

Un libro como este, que trata sobre o cambio climático, constitúe unha grande achega a esa aprendizaxe permanente do cidadán a respecto da sociedade e do medio ambiente no que vive. Non en van, os principios básicos que os indicadores comúns europeos proporcionan sobre sustentabilidade están baseados na procura dun equilibrio social, económico e medio ambiental que debe rexer toda actividade humana. Estes principios xerais concrétanse, na práctica, en actuacións concretas que requiren a participación de todos os sectores da Administración Local nos procesos de tomar unha decisión para conseguir así unha mellor relación entre a administración e os administrados. Neste sentido, un dos cinco indicadores europeos de carácter principal ou obrigatorio, A2, afecta directamente a estas relacións xa que regula a contribución local ao cambio climático global. A determinación cuantitativa deste indicador encádrase dentro da metodoloxía elaborada polo IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change).

Por isto, este indicador cuantifica fundamentalmente as emisións antropoxénicas de dióxido de carbono, óxido nitroso e metano nunha zona dependente ou controlada por unha determinada Administración local. Portanto, no seu carácter de autoridade máis próxima á cidadanía, as Administracións locais posúen unha función determinan-

te no proceso de troco dos modos de vida, da produción, do consumo e das pautas de distribución do espazo en prol do desenvolvemento sustentable.

No momento actual, un dos problemas ambientais máis importantes están relacionados co cambio climático, proceso favorecido polas emisións de gases á atmosfera procedentes de actividades humanas, principalmente as do sector enerxético. As cidades son os principais focos de emisión deses gases ao ser punto de concentración de poboación e industrias. É importante, portanto, que cada localidade vele polos niveis das súas emisións como contribuíntes ao cambio climático global e tente reducilos na medida do posible. Desta forma, o que se pretende é dar solución a un problema global a partir da perspectiva local de cada entidade municipal.

O traballo que dirixiu o profesor Espada Recarey resulta de grande utilidade ao levar a cabo un plano de acción para o municipio de Vigo dentro do documento estratéxico da Axenda 21, determinando os niveis de CO₂ equivalentes e analizando as distintas actividades que o producen, como paso previo á hora de deseñar un plano de mellora coas accións que se deben pór en marcha para a súa correcta implantación.

Parabenizámonos por esta nova achega que, sen dúbida, será un excelente contributo do Valedor do Cidadán de Vigo ás Administracións públicas que se ocupan de xestionar este indicador de sustentabilidade.

Javier Riera Nieves

Fundación Galega para a Sociedade do Coñecemento
VICEPRESIDENTE

Presentación xeral

O ano 2005 caracterizouse, dende o punto de vista medioambiental, por un despregue informativo sen precedentes sobre aspectos relacionados co cambio climático. A propia Xunta de Galicia, a través da Consellería de Medio Ambiente e Desenvolvemento Sostible, ten previsto potenciar este tema por medio de campañas informativas que difundan entre a poboación a necesidade de reducir as emisións de gases causantes deste efecto.

A cidade de Vigo está a facer os seus deberes sobre este apaixonante e complexo tema, empregando o cálculo de emisións elaborado metodoloxicamente polo IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático). Con estes condicionantes, tivéronse en conta sectores relacionados con: a) Enerxía (actividades de combustión e emisións fuxitivas dos combustibles). b) Procesos industriais. c) uso de disolventes e outros produtos. d) Agricultura. e) Cambio do uso do solo e silvicultura. f) Tratamento e eliminación de residuos. g) Outros.

Dado que as actividades enerxéticas constitúen unha das principais fontes de emisión de gases de efecto invernadoiro, cuantifícanse para Vigo as emisións do dióxido de carbono, metano e óxidos de nitróxeno derivadas do consumo eléctrico cos seus correspondentes factores de corrección que deron nunha primeira aproximación, unha cantidade próxima a 700.000 Tn de CO₂ equivalente (cifra que se atopa por baixo da media europea, pero por encima da nacional). Por outra banda, tamén se cuantificaron tanto as emisións derivadas da combustión nos procesos relacionados coa industria manufactureira e da construción, inferiores á media europea xa que non superan as 135.000 Tn, coma as derivadas do transporte (aéreo, por estrada, ferrovia-

rio e marítimo) con cerca de 600.000 Tn, cifra lixeiramente inferior á media europea e española.

Con respecto ós sectores comercial, institucional e residencial, estes contribúen con 150.000 Tn, cifra semellante á media nacional. Pola contra, as actividades relacionadas co sector pesqueiro representan unhas 300.000 Tn, cantidade enormemente superior á existente nos países da Unión Europea.

Finalmente, convén resaltar que a contribución dos procesos industriais, agrícola e gandeiro é moi pequena, cífrase en pouco máis de 3.000 Tn, cen veces menor que a media europea, mentras que a de tratamento e eliminación de residuos, con 85.000 Tn, é unha cantidade realmente alta debido á incineración de produtos non naturais.

En contrapartida, a absorción neta do dióxido de carbono na biomasa forestal, polos cambios no uso do solo e silvicultura, estímase en 23.000 Tn, cantidade que axuda a mitigar pouco as emisións dos gases causantes do efecto invernadoiro.

Por todo isto, a modo de conclusión, podemos afirmar que as emisións netas se aproximan a 1.900.000 Tn de CO₂ equivalente, que representan unha media de 6,5 Tn per cápita.

A redución desta cifra deberá levarse a cabo mediante actuacións coordinadas das administracións autonómica e municipal. Os meirandes esforzos terían que realizarse nos sectores eléctricos, de transporte e de xestión de residuos, susceptibles, cada un deles, de experimentar unha maior redución de emisións.

Así, a modo de exemplo, un incremento dun 12 % do uso do transporte público e dun 20% de aumento da taxa de ocupación do transporte privado suporía unha redución do 7 % na emisión de gases, o que representaría un beneficio considerable para o medio ambiente.

Introducción

Definimo-lo cambio climático como o fenómeno que altera a composición da atmosfera a nivel mundial, que se suma á variabilidade natural do clima por si mesma e que se observa durante períodos de tempo comparables.

Ó longo dos 4.600 millóns de anos de historia da Terra as fluctuacións climáticas foron moi grandes, provocando períodos de sequía prolongados ou eras glaciares que modificaron o clima durante determinadas etapas, así coma o hábitat dos seres humanos.

Como se puido constatar, ciclicamente fóronse producindo alteracións no clima do planeta, aínda que aparentemente, non coa rapidez e intensidade das últimas décadas. Pode que sexa a acción do ser humano a que contribúa en gran medida a este proceso de cambio climático, con alteracións na temperatura, nas precipitacións ou na nubosidade do noso planeta.

O efecto invernadoiro

Denomínase efecto invernadoiro á retención de parte da radiación infravermella emitida pola superficie terrestre que evita que a calor do Sol recibida pola Terra deixe a atmosfera e volva ó espacio exterior.

Este efecto prodúcese pola acumulación dos gases non diatómicos presentes na atmosfera, ben de forma natural ou por actividades antropoxénicas. Principalmente son vapor de auga (H₂O), dióxido de carbono (CO₂), óxido nitroso (N₂O) e metano (CH₄).

É un fenómeno necesario para a supervivencia sobre a Terra xa que, pola contra, produciríanse temperaturas demasiado baixas. Non embargante, as altas concentracións de gases causantes do “efecto invernadoiro” que se están a producir actualmente por mor da acción humana, están a facer que se reteñan demasiadas radiacións e se xere un aumento desequilibrado das temperaturas, o que provoca o denominado quentamento global.

A seguinte táboa detalla os principais gases que contribúen ó “efecto invernadoiro”:

Gas	Fonte emisora	Tempo de vida (anos)	Contribución ó quentamento (%)
Dióxido de carbono (CO ₂),	Combustibles fósiles, deforestación, destrución de solos	500	54
Metano (CH ₄).	Gando, biomasa, arrozais, escapes de gasolina, minería	7-10	12
Óxido nítrico (N ₂ O)	Combustibles fósiles, cultivos, deforestación	140-190	6
Clorofluorocarbonos (CFC 11, 12)	Refrixeración, aire acondicionado, aerosoles, escumas plásticas	65-110	21
Ozono e outros	Fotoquímicos, automóbiles, etc...	Horas-día	8

Outros fenómenos: o escurecemento global

Ademáis do quentamento global descubriuse outro fenómeno que ata hoxe era descoñecido: o Escurecemento Global. Trátase dun termo que define o descenso da cantidade de luz que chega á superficie terrestre.

Aínda que, igual que no efecto invernadoiro, a causa se debe á contaminación atmosférica, as consecuencias son totalmente opostas: deste proceso resulta o enfriamento da superficie terrestre ó reduci-la entrada de radiación procedente do Sol.

Ó non contaren con este dato, os investigadores subestimaron as consecuencias do efecto invernadoiro. Lonxe de rebaixa-lo quentamento global, este novo fenómeno o que fai é amplificalo, xa que o descenso de temperaturas actúa fundamentalmente sobre os ciclos da auga reducindo a súa evaporación e, polo tanto, as precipitacións.

Consecuencias xeográficas

O cambio climático está a orixinar modificacións sobre a xeografía mundial. As secas ou inundacións que dende fai uns anos devastan determinadas zonas ou a subida do nivel do mar provocan alteracións da superficie e dos abastecementos de auga, afectando en gran medida os ecosistemas.

Debemos, pois, concienciar á poboación do valor da auga e buscar solucións non agresivas para o medio ambiente.

Repercusións socioeconómicas

O cambio climático repercutirá en gran maneira sobre as economías dos distintos países, por causa das medidas que se deben tomar polo novo sistema climático e polas estratexias necesarias para frear este cambio.

Convén lembrar que os países industrializados producen o 75% das emisións, das que o 94% teñen a súa orixe en procesos enerxéticos. Este feito conleva unha serie de considerandos como:

O acceso á enerxía favorece fundamentalmente o desequilibrio entre os habitantes dos países desenvolvidos e o terceiro mundo. Os primeiros contan cun importante consumo enerxético “per capita”, mentres os segundos vense limitados a recursos de subsistencia.

A localización das fontes enerxéticas convirte a uns países en subministradores e a outros en compradores e, polo tanto, en dependentes dos primeiros.

A ubicación xeográfica dos combustibles produce un importante número de conflitos. A estabilidade e a paz dalgúns países posuidores de fontes enerxéticas vense crebadas e deterioradas cada vez en máis ocasións.

No caso de España xa se superou a cantidade de emisións permitidas para 2008-2012. Non modifica-la tasa de crecemento de emisións suporá un coste que no 2010 podería acadar os 1.500 millóns de euros, o 0,2% do PIB ou un aumento do gasto público do 1,1%. Por iso, prognostícase un aumento na demanda de enerxía, que se terá que cubrir sen a axuda da enerxía hidráulica, xa que esta vai diminuír dado o descenso das precipitacións.

Fontes de emisións e estratexias de redución

Un dos sectores máis contaminantes é o automobilístico. O parque móbil produce elevadas cantidades de CO₂ que é necesario reducir. Mentres esperamos a mellora e posta no mercado, a precios asequibles, de vehículos non contaminantes, coma os innovadores coches eléctricos ou por hidróxeno, é preciso diminuí-las emisións xeradas ata agora. Unha medida eficaz sería o fomento do transporte público en lugar de coches particulares.

O uso de etanol e biocombustibles, en vez da gasolina convencional, tamén contribuiría ás reducións de gases invernadoiro. A diferenza máis importante cos combustibles fósiles é que non aumentan as emisións netas de CO₂ xa que previamente foron absorbidas polas plantas. Ademais, reduce o efecto “smog”, é dicir, a incorporación do fume á néboa e os niveis de hidrocarburos poliaromáticos nun 75%.

A agricultura é a segunda fonte de emisións despois do sector da enerxía. Os arrozais son grandes produtores de metano (CH₄), polo que se están a adoptar medidas para reducir estes niveis de emanacións.

As estratexias relativas ó subministro de enerxía abranguen numerosos campos. É moi importante conseguir unha total eficiencia na conservación e transformación da enerxía, evitando perdas da mesma durante os procesos industriais. Para isto é necesaria unha modernización e renovación tanto no deseño coma nos sistemas industriais empregados. As construcións ecolóxicas, o desenvolvemento sostible e as fontes de enerxía renovable, cun impacto 37 veces inferior ás enerxías convencionais, son fundamentais para invertir o quentamento global e manter unha relación óptima co ecosistema.

En relación con España, a emisión de CO₂ por sectores é a seguinte:

Procesos enerxéticos: 32%; transporte: 32%; industria:19%; outros:10%; carbón:7%.

Hai que ter en conta que as centrais térmicas subministran a meirande parte da enerxía.

A solución reside na maior utilización de enerxías renovables, aínda que, como vemos na seguinte información, este uso é reducido:

Reparto eléctrico español: carbón: 30,77%; nuclear: 26,22%; hidráulica: 16,33%; gas natural: 7,92%; enerxías renovables: 7,69%; coxeración: 7,15%; fuel-oil: 1,80%; residuos: 1,58%; intercambios int.: 0,54%

Actuacións fronte ó cambio climático

1. Principais eventos internacionais na loita contra o cambio climático

Resumo das actuacións, no ámbito mundial, referidas á evolución global do clima ó longo do tempo:

1972: Conferencia das Nacións Unidas sobre o Medio Ambiente Humano (CNUMAH) en Estocolmo.

1979: Primeira Conferencia Mundial sobre o Clima na que se recoñece a gravidade do problema.

1983: Comisión Mundial sobre o Medio Ambiente e Desenvolvemento (Comisión Brundtland)

- Subliña a necesidade de iniciar negociacións para un tratado mundial sobre o clima.
- Investiga as orixes e efectos dun cambio climático.
- Vixía cientificamente o clima.
- Establece políticas internacionais para a redución das emisións á atmosfera dos gases de efecto invernadoiro .

- 1988:** Establecemento do Grupo Intergubernamental para o Cambio Climático
- (IPCC) polo Programa das Nacións Unidas para o Medio Ambiente (PNUMA) e a Organización Meteorolóxica Mundial (OMM).
- Resolución 43/53: “Protección do clima global para as xeracións presentes e futuras da humanidade”.
- 1990:** -Primeiro informe do IPCC sobre a avaliación da ciencia, dos impactos e das respostas políticas ós cambios climáticos.
- Este documento é a base para negocia- la Convención sobre Clima.
- 1992:** Adopción da Convención Marco sobre Cambio Climático (UNFCCC) na sede da ONU.
- Os líderes políticos mundiais concordan en intenta-la redución das emisións de CO₂, ós niveis de 1990 ata o ano 2000.
- 1994:** A Convención Marco sobre Cambio Climático entra en vigor.
- Obxectivo principal: Impedir unha interferencia antrópica “perigosa” no sistema climático que ameace a natureza, a garantía de alimentos e o desenvolvemento económico.
- 1995:** - Segundo informe de Avaliación do IPCC.
- A Conferencia das Partes (COP) substitúe ó INC coma órgano soberano da Convención.
- 1995:** COP-1, Berlín
- Os gobernos reúnen e editan o Mandato de Berlín, prevendo futuros compromisos dende o momento da Convención.
- 1996:** COP-2, Xenebra
- 1997:** COP-3, Kioto
- Os gobernos adoptan por consenso o texto do Protocolo.
- Os países industrializados comprométese a reduci-las súas emisións de gases de efecto invernadoiro en, polo menos, un 5% sobre os índices de 1990, no periodo de 2008-2012
- 1998:** COP-4, Bos Aires
- Plan de Acción de Bos Aires, cun cronograma para a implementación do Protocolo de Kioto que establece un prazo de dous anos para a súa regulamentación.

1999: COP-5, Bonn

- Continúase a negociación dos aspectos da Axenda de Bos Aires e a Unión Europea anuncia o seu obxectivo político de ratificar o Protocolo de Kioto no 2002.

2000: COP-6, A Haia

- Os gobernos non conseguen acadar un acordo sobre os principais temas da Axenda de Bos Aires. A COP no se clausura senón que se adía ó 2001.

2001: COP-6-5, Bonn

- A Conferencia das Partes coa sigla COP-6-5 convócase de novo.
- O Protocolo de Kioto queda máis preto da ratificación, con algunhas modificacións no texto orixinal.

2001: COP-7, Marrakech

- Terceiro informe de Avaliación do IPCC.
- Identificación da interferencia antrópica no cambio do clima mundial.
- Atribución da “ maior parte do quecemento observado nos últimos 50 anos” á actividade humana, a que propiciou o aumento de niveis de polución do quecemento global na atmosfera.

2002: COP-8, Nova Delhi

- A Unión Europea e Xapón ratifican o Protocolo de Kioto. Dous meses despois Brasil tamén o ratifica.

2003: COP-9, Milán

- Avanzan en tarefas previas á entrada en vigor do Protocolo.

2004: COP-10, Bos Aires

- Esperan a definición de Rusia sobre a ratificación do Protocolo de Kioto.

2008-2012: “O primeiro periodo de compromiso” do Protocolo de Kioto, no que se determina que as emisións combinadas das nacións industrializadas se deben reducir un 5% por baixo dos niveis de 1990.

2. O IPCC

O IPCC corresponde cun Grupo Intergubernamental de Expertos sobre o Cambio Climático. É unha axencia especializada das Nacións Unidas, creada en 1998 pola

Organización Meteorolóxica Mundial (OMM) e o Programa de Nacións Unidas para o Medio Ambiente (PNUMA) que ten a súa sede en Xenebra.

O seu obxectivo principal é a realización de avaliacións periódicas do estado do aire e apoiar, cun enfoque científico e técnico, os Órganos da Convención Marco das Nacións Unidas sobre Cambio Climático. A súa función fundamental é intentar comprender as causas e efectos do cambio climático e así poder deseñar respostas adecuadas.

Tres grupos de Traballo no IPCC están dedicados a tres aspectos diferentes do Cambio Climático, cubrindo entre todos as áreas consideradas de interese para os gobernos.

1. Valoran os aspectos científicos do sistema climático e os seus procesos, do cambio climático natural e do inducido pola actividade humana.
2. Orientan a súa actividade cara á análise da vulnerabilidade dos sistemas naturais e socio-económicos ante o cambio climático e das posibles estratexias para adaptarse ós cambios previstos.
3. Avalían os aspectos científicos, tecnolóxicos, medioambientais, económicos e sociais da mitigación do cambio climático.

Dende a súa creación, aproximadamente cada cinco anos, o IPCC prepara unha serie de documentos técnicos, informes especiais de avaliación que pon a disposición da comunidade internacional, dos responsables políticos e científicos e do público en xeral.

3. A convención Marco sobre Cambio Climático

1990: A Resolución 45/212 de Nacións Unidas crea un Comité Intergubernamental de Negociación co mandato de elaborar unha Convención Marco sobre o Cambio Climático.

1992: Adopción da Convención Marco sobre Cambio Climático en Nova York.

Obxectivo:

“Logra-la estabilización das concentracións de gases de efecto invernadoiro na atmosfera a un nivel que impida interferencias antropoxénicas perigosas no sistema cli-

mático. Ese nivel debería lograrse nun prazo suficiente para permitir que os ecosistemas se adapten naturalmente ó cambio climático, asegurar que a produción de alimentos non estea ameazada e permitir que o desenvolvemento económico continúe de maneira sostible”

Principios:

- A protección do sistema climático en beneficio das xeracións presentes e futuras.
- As responsabilidades comúns pero diferenciadas das Partes. Os países desenvolvidos deberán toma-la iniciativa.
- O principio precautorio non se debería utilizar para pospo-las medidas de mitigación do cambio climático cando exista ameaza de dano grave.
- O dereito ó desenvolvemento sostible das Partes.
- A cooperación para a promoción dun sistema económico internacional aberto e propicio ó crecemento económico e desenvolvemento sostible de tódalas Partes.

Compromisos das Partes:

Os compromisos máis significativos son os seguintes:

- A elaboración e publicación periódica de inventarios nacionais de emisións antropoxénicas de tódolos gases de efecto invernadoiro non controlados polo Protocolo de Montreal.
- A elaboración e aplicación de programas nacionais de medidas para a mitigación do cambio climático.
- A comunicación á Conferencia das Partes da información relativa á aplicación da Convención.

4. Protocolo de Kioto

1997: Primeiro compromiso mundial para frea-lo Cambio Climático no COP-3, Kioto, que xuntou representantes de 125 países.

O Protocolo de Kioto compromete ós países que o ratifiquen a reduci-las emisións dos seis gases catalogados coma causantes do efecto invernadoiro.

Estes seis gases son os seguintes:

Dióxido de carbono (CO₂)
Óxido nitroso (N₂O)
Metano (CH₄)
Hidrofluorocarbonos (HFCs)
Perfluorocarbonos (PFCs)
Hexafluoruro de xofre (SF₆)

O ano de referencia é 1990, mais para os gases fluorados (HFCs, PFCs y SF₆) permítese utilizar 1995 coma ano base.

Dende a firma do Protocolo escomezou un percorrido cheo de obstáculos, que non finalizou aínda hoxe. Será durante o período 2008-2012 cando os países implicados deban presenta- los resultados definitivos das súas políticas ambientais. O compromiso global de redución é de 5,2% respecto ós niveis medidos en 1990, aínda que a cota varía en cada país, dependendo do que ten contaminado no pasado.

4.1 Mecanismos de flexibilidade.

O Protocolo de Kioto establece un compromiso de redución de emisións para os países desenvolvidos e articula unha serie de mecanismos para facilita-lo cumprimento de tales compromisos.

Estes mecanismos perseguen un dobre obxectivo: facilita-lo cumprimento dos seus compromisos de redución de emisións ós países desenvolvidos e ás economías en transición e apoia-lo crecemento sostible nos países en desenvolvemento a través da transferencia de tecnoloxías limpas. Contribúen, deste xeito, a alcanza-lo fin último da Convención de Cambio climático: a estabilización das emisións de gases de efecto invernadoiro.

O Protocolo de Kioto introduciu tres “Mecanismos de Flexibilidade”:

Mecanismo de Desenvolvemento Limpo.

O mecanismo de Desenvolvemento Limpo consiste na realización de proxectos en países en desenvolvemento que xeren un aforro adicional de emisións , dito aforro

non existiría de ter empregada tecnoloxía convencional ou non ter incentivada a capacidade de absorción das masas forestais. Este aforro de emisións así obtido pode ser comercializado e adquirido por entidades públicas ou privadas dos países industrializados ou das economías en transición para o cumprimento dos seus compromisos de redución.

Aplicación conxunta.

A “Aplicación conxunta” é un programa previsto no Protocolo de Kioto que permite ós países industrializados a partir de 2008 cumprir parte das súas obrigas de recortalas emisións de gases de efecto invernadoiro pagando proxectos que reduzan as emisións noutros países industrializados.

Os gobernos patrocinadores recibirán créditos que poderán aplicar ós seus obxectivos de emisión (AAU); as nacións receptoras obterán inversión extranxeira e tecnoloxía avanzada pero non créditos.

Para procederen cos proxectos de aplicación conxunta , os países industrializados deben cumprilos requisitos previstos no Protocolo no que respecta á presentación de inventarios precisos das emisións de gases e rexistros das “unidades” e “créditos” de emisión.

Comercio de emisións

Cada un dos países industrializados terá obxectivos obrigatorios de emisión que deberá cumprir, pero se supón que algúns o farán mellor do previsto e situaranse incluso por baixo deses límites, mentres que outros os superarán.

O Protocolo permitirá ós países capaces de aforrar algunhas unidades de emisión, vender este exceso de capacidade ós países que superan os seus obxectivos.

Por outra banda o sistema contempla un mecanismo adicional denominado de sumidoiros propios:

Actividades de sumidoiro de CO₂

Permite a obtención de créditos de emisión por eliminación de CO₂ adicional denominados “Unidades de Cambio” (RMU), por medio de actividades relacionadas co uso da terra e a silvicultura.

4.2 Entrada en vigor do protocolo

Existen dúas condicións previas para que Kioto empece a camiñar: O Protocolo debe ser ratificado a lo menos por 55 países que teñen que asumir-lo 55% das emisións de gases invernadoiro no mundo, tomando coma referencia 1990. Mailo camiño cara a posta en marcha de Kioto ven marcado, en gran parte, polas diferencias entre o bloque de Estados Unidos, Xapón, Nova Zelandia, Australia e Canadá e o formado pola Unión Europea e os países menos desenvolvidos que foron os primeiros en ratificar- los compromisos presentados en 1997.

O proceso evolutivo foi o seguinte:

2002: A Unión Europea ratifica o Protocolo trala súa aprobación previa nos parlamentos nacionais. É un grande avance para conseguirla posta en marcha do Protocolo xa que se trata de 69 países incluídos (primeira condición xa obtida) e que a Unión é a segunda productora de CO₂ do mundo, que xa acumula o 26,6% do total necesario para pór en marcha o Protocolo.

Os países da UE aceptaron un 8% de redución para 2008-2012, non embergante no ano 1998 os 15 países comunitarios atendendo a distintos niveis de desenvolvemento e as súas diferentes necesidades de consumo enerxético, acadaron un acordo para reparti-la carga colectiva asignada, de xeito que a maioría reduce máis do 8% para permitir que 4 deles, España, Grecia, Portugal e Irlanda, podan aumentala.

2002: O cuarto emisor de CO₂ do planeta, Xapón, adhírese definitivamente ó Protocolo. Con esta nova incorporación, a porcentaxe de gases invernadoiros dos países adscritos é do 35,8%.

2004: Canadá (3,3%) ratifica o Protocolo tras un intenso traballo de conxunto por parte da Unión Europea.

2005: Entrada en vigor do Protocolo de Kioto gracias á adhesión de Rusia. Coa adhesión de Moscú, que emite o 17,4% dos gases invernadoiros, queda superado o mínimo. A día de hoxe, 141 nacións que emiten o 61% dos gases de todo o planeta, teñen ratificado o Protocolo, aínda que entre elas non estea Estados Unidos, culpable da emisión do 25% do mundo.

2008-2012: Período no que trinta países desenvolvidos estarán obrigados a reducir nun 5,2% as súas emisións á atmosfera de gases de efecto invernadoiro con respecto a

1990. Ademais, 106 nacións en vías de desenvolvemento estarán obrigadas a informar sobre os seus niveis de polución e a dar conta dos seus intentos por diminuílos.

4.3. Situación española en relación ó Protocolo de Kioto

España ratificó o protocolo de Kioto en marzo do 2002. É o país europeo que máis aumentou a súa porcentaxe de emisións. A proxección a 10 anos da situación española é preocupante xa que sería o país que estaría máis afastado de cumprir os seus compromisos no marco de Kioto. A mala situación española contrasta coas expectativas que ofrece a U.E no seu conxunto. A maioría das emisións proveñen do sector enerxético, o que provoca que o obxectivo marcado por Kioto apareza fóra das posibilidades do país.

5. Iniciativas europeas en relación ó cambio climático

5.1 Programa Europeo de cambio climático (PECC)

En Europa, a loita contra o cambio climático é unha prioridade fundamental da estratexia de desenvolvemento sostible e confirma a determinación de cumprir os compromisos do Protocolo de Kioto.

Medidas xa iniciadas e completadas pola Comisión Europea:

- Directriz sobre Comercio de Emisións.
- Comunicación e Directiva para a promoción dos biocombustibles.
- Proposta da Directiva para a promoción da xeración combinada de calor e electricidade (coxeración).
- Comunicación sobre a imposición ós vehículos.

Medidas adicionais que se están a analizar:

- Mecanismos flexibles: a incorporación do Mecanismo de Desenvolvemento Limpo e a Aplicación Conxunta ó ámbito comunitario.
- Solos agrícolas: mellora da xestión agrícola para a redución de emisións.
- Sumeridos: análise do potencial de captación de carbono dos bosques europeos.

5.2 Axencia Europea de Medio Ambiente

O obxectivo da Axencia Europea de Medio Ambiente consiste en proporcionar á Comunidade Europea e ós seus Estados Membros:

- Información obxectiva, fiable e comparable a escala europea que permita tomar as medidas necesarias para protexer o medio ambiente, avaliar a súa aplicación e garantir unha boa información sobre a situación do medio ambiente.
- Apoio técnico e científico necesario.

5.3. Outras iniciativas

Libro verde sobre enerxías renovables: O seu obxectivo é lograr que as enerxías renovables pasen do 6% ó 12 % do consumo total antes do ano 2010.

Plan de acción para mellorar a eficiencia enerxética da UE: Busca reducir o consumo de enerxía en 100 millóns de toneladas equivalentes de petróleo.

O libro branco da comisión sobre a política europea de transportes: Propón unha serie de medidas para promover o uso de transportes máis ecolóxicos.

Programa marco de I+D: Fomenta a investigación de novas tecnoloxías relacionadas co cambio climático.

Estratexia europea para o Desenvolvemento Sostible (EDS): Pretende favorecer e coordinar políticas económicas e sociais en busca dun desenvolvemento sostible.

6º programa de acción en materia de medio ambiente (6º PMA): Presenta obxectivos e prioridades ambientais a medio prazo coma parte integrante da estratexia da Comunidade Europea para o desenvolvemento sostible.

6. Iniciativas específicas en España con relación ó cambio climático

6.1 Comisión nacional do clima

1992: Creación da Comisión Nacional do Clima adscrita ó Ministerio de Obras Públicas, Transporte e Medio Ambiente.

Ten coma obxectivos colaborar na elaboración do Programa Nacional do Clima, asesorar ó Gobierno encol da política referente ó cambio climático e sobre as estratexias de resposta.

Na loita contra o cambio climático cómpre que ós distintos departamentos afectados da Administración Xeral do Estado se sumen as Comunidades Autónomas, a Federación Española de Municipios e Provincias, representantes do ámbito da investigación, os axentes sociais e as organizacións non gubernamentais.

A Comisión Nacional do Clima ten as seguintes funcións en materia de loita contra o cambio climático:

- Elabora-la Estratexia española de loita contra o cambio climático.
- Realiza-lo seguimento e avaliación da Estratexia española.

Elaborar propostas e recomendacións para definir políticas e medidas de loita fronte ó cambio climático nos ámbitos da ciencia do cambio climático, impactos e estratexias de adaptación e tácticas de limitación de emisións de gases de efecto invernadoiro.

6.2 Oficina española do cambio climático

2001: Creación da Oficina española de Cambio Climático coma instrumento dinamizador das respostas a este fenómeno.

As súas funcións son:

- Realiza-lo seguimento da CMCC e impulsa-las políticas e medidas para a súa correcta aplicación en España.
- Actuar coma punto focal do Ministerio de Medio Ambiente.
- Asumi-la representación institucional en materia de cambio climático dentro dos foros internacionais.
- Prestar asesoramento ós diferentes órganos das administracións públicas.
- Colaborar coas Comunidades Autónomas nas análises e repercusións que poda te-lo cambio climático.

- Ter relación coas diferentes Administracións, ONG's, institucións e entes públicos e privados e axentes sociais.
- Realizar funcións técnicas e de xestión do Secretariado do Consello Nacional do Clima.

6.3. Outras iniciativas no ámbito nacional para reduci-los GEI:

Estratexia de aforro e eficiencia enerxética en España (2004-2012): Pretende reduci-lo consumo de enerxía a través de tres medidas fundamentalmente:

- Garanti-lo subministro da enerxía.
- Mellora-la competitividade cunha utilización eficiente dos recursos.
- Fomenta-la protección do medio ambiente.

Plan “Estratexia de aforro e eficiencia enerxética”: O seu obxectivo principal é diminuí-lo gasto enerxético. Afecta ós sectores de maior gasto e incentiva ás empresas que apliquen medidas de aforro enerxético mediante subvencións e exencións fiscais.

Aprobación da “lei de prevención e control integrado da contaminación”: Esta lei obriga ás empresas a declara-la cantidade de gases contaminantes que xeran. Busca a prevención e redución de elementos contaminantes no medio ambiente. As empresas necesitan unha autorización ambiental integrada e prémianse as que utilicen os recursos dunha maneira óptima para a contorna.

6.4 Actuacións da Xunta de Galicia

No ámbito autonómico o “Centro de Desenvolvemento Sostible” (CEDES) da “Consellería de Medio Ambiente” da Xunta é o encargado de tódalas cuestións relativas ó cambio climático.

Os esforzos da Xunta de Galicia na loita contra o Cambio Climático están reflectidos nas seguintes actuacións:

- No documento “Actuacións da Xunta de Galicia relativas ó fenómeno do Cambio Climático” o goberno galego expón as súas iniciativas para facer fronte ó fenómeno global.

- O “Borrador para a elaboración da Estratexia Galega fronte ó Cambio Climático” é o documento orientador das actuacións que Galicia ten que realizar para facer fronte a este fenómeno.
- Publicación do “Inventario de Gases de Efecto Invernadoiro en Galicia”.

7. Cálculo de emisións - Formulación xeral

En febreiro do ano 2000 celebrouse en Hannover (Alemania) a terceira Conferencia das Cidades e Vilas cara a la Sostibilidade na que se realizou un balance sobre a Campaña de Cidades Sostibles nos últimos anos. A iniciativa de seguimento “Cara a un perfil de sostibilidade local. Indicadores comúns europeos” rematou en decembro de 1999 e lanzouse oficialmente. Adoptouse con carácter voluntario polas autoridades locais europeas nesta conferencia.

Neste marco froito da iniciativa “Cara a un perfil de sostibilidade local. Indicadores comúns europeos” aparece o indicador A-2: “Contribución Local ó Cambio Climático Global” que intenta cuantificar as emisións de gases de efecto invernadoiro en cada cidade.

Este indicador cumpre cos principios:

Igualdade e inclusión social:

Acceso a tódolos servizos básicos adecuados a prezos asequibles, por exemplo: educación, emprego, enerxía, saúde, vivenda, formación e transporte.

Relación local/global:

Satisfacción das necesidades locais no ámbito local, da produción ó consumo e á eliminación, satisfacción das necesidades que non é posible cubrir localmente de forma máis sostible.

Economía local:

Adaptación das capacidades e necesidades locais á dispoñibilidade de postos de traballo e outras facilidades, de xeito que ameace o menos posible os recursos naturais e o medio ambiente.

Protección do medio ambiente:

Adopción dunha formulación ecosistémica, redución ó mínimo do uso dos recursos naturais e dos solos, da produción de residuos, da emisión de contaminantes e da potenciación da biodiversidade.

O indicador A-2 pretende medir equivalentes de CO₂: refírese ás emisións antropoxénicas de dióxido de carbono, óxido nítrico e metano (principalmente). Serve para cuantificar ditas emisións nunha zona controlada pola **administración local**.

As actividades locais das que hai que medi-las emisións inclúiran as que implican o uso de combustibles fósiles (carbón, petróleo, gas natural) con fins enerxéticos (incluído o transporte) e a xestión local de residuos.

As emisións de CO₂- atribuíbles ó sector enerxético constitúen, con diferenza, a principal causa do efecto invernadoiro. O sector enerxético, xunto coa xestión de residuos, representa, entón, o principal ámbito de acción para a administración local.

As actividades humanas contribúen notablemente ó cambio climático, as máis importantes son as citadas a continuación:

Uso e consumo de combustibles fósiles

Diferentes sectores con actividades productoras de emisións:

- A industria mediante usos industriais (dende a produción de electricidade á de vapor, entre outros).
- O sector residencial e comercial (calefaccións, aire acondicionado, electrodomésticos,...).
- O transporte (coches, motos, camións,...).

Producción e emisión de CFC's

As actividades que xeran estes gases son:

- A fabricación de espumas ríxidas, pranchas e moldeados flexibles.
- Os sistemas de refrixeración.

- A limpeza de equipos electrónicos entre outros.

Combustión de biomasa

Estas emisións están a producirse por:

- A deforestación (incendios forestais, transformación de bosques en terreos de cultivo ou pastos).
- A combustión de biomasa coma enerxía doméstica para calefacción, cociña e outros.

Prácticas agrarias

- A extensión dos terreos cultivados de arroz
- O aumento do número de cabezas de gando (sobre todo rumiantes)

Outras actividades

Neste conxunto destacan as emisións de metano procedentes dos vertedoiros.

Se calculamos coas contribucións por habitante, a comunidade de Asturias aparece en primeiro lugar cunhas 30 tn CO₂ eq. mentres que Galicia, situada nun punto intermedio entre as 17 comunidades autónomas, contribúe con 14 tn CO₂ eq.

Metodoloxía

Neste estudio estamos a segui-los estándares internacionais, nacionais e rexionais existentes, sempre que a dispoñibilidade da información o permitiu.

Nesta líña de actuación utilizáronse:

- O “Manual de referencia do Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambios Climáticos” (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC).
- O “Inventario de emisións de Gases de Efecto Invernadoiro en España, anos 1990-2003” (Realizado pola Secretaría Xeral para a Prevención da Contaminación e do Cambio Climático pertencente ó Ministerio de Medio Ambiente)

- O “Inventario de emisións de Gases de Efecto Invernadoiro para Galicia” (Realizado pola Consellería de Medio Ambiente da Xunta de Galicia)

En xeral, cando se analizan os contaminantes tradicionais que afectan á calidade atmosférica, faise un inventario das actividades que orixinan as emisións na zona e un cálculo das emisións asociadas xeradas en dita zona.

Non embergante, dende unha perspectiva de sostibilidade local é máis correcto calcula-la emisión asociada, tendo en conta non só as emisións que se xeran realmente na zona, senón tamén as xeradas fóra da zona e que sexan responsabilidade do municipio. “O principio de responsabilidade sustitúe ó principio xeográfico”.

Tamén hai que facer referencia á dispoñibilidade dos datos. En numerosas ocasións, os datos non están dispoñibles a escala local, están a una escala territorial máis ampla (rexional ou nacional). En tal caso pode ser útil un enfoque descendente, comezando polo nivel territorial superior e aplicando variables de substitución (número de habitantes, de empresas...dependendo do sector estudado).

Por último, sinalamos que anque o indicador A-2 se centra principalmente na determinación de emisións de CO₂ e CH₄ derivadas do sector enerxético e residual respectivamente, pareceu máis correcto trata-las emisións de CO₂, N₂O e CH₄ en tódalas actividades propostas polo IPCC para as que existan datos dispoñibles, pois o procedemento de cálculo non se complica en exceso e obtemos resultados moito máis aproximados á realidade.

O cálculo de emisións no ámbito internacional baséase na metodoloxía elaborada polo IPCC e que está adoptada polos distintos países industrializados para a elaboración dos seus inventarios de gases de efecto invernadoiro.

DISTRIBUCIÓN SECTORIAL

1. Enerxía

- A. Actividades de combustión
 - 1. Industrias do sector enerxético
 - 2. Industrias manufactureiras e da construción
 - 3. Transporte
 - 4. Outros sectores
 - 5. Outros
- B. Emisións fuxitivas dos combustibles
 - 1. Combustibles sólidos
 - 2. Petróleo, gas natural

2. Procesos industriais

- A. Productos minerais
- B. Industria química
- C. Producción metalúrxica
- D. Outras industrias
- E. Producción de halocarburos e SF₆
- F. Consumo de halocarburos e SF₆
- G. Outros

3. Uso de disolventes e outros produtos

4. Agricultura

- A. Fermentación entérica
- B. Xestión do esterco
- C. Cultivo de arroz
- D. Solos agrícolas
- E. Queima planificada de sabanas
- F. Queima en campo de residuos agrícolas
- G. Outros

5. Cambio do uso do solo e silvicultura

- A. Cambios nas reservas de bosques e outras biomásas leñosas
- B. Reconversión de bosques e prados
- C. Abandono de terras cultivadas
- D. Emisións /captacións de CO₂ en solos
- E. Outros

6. Tratamento e eliminación de residuos

- A. Depósito en vertedoiros
- B. Tratamento de augas residuais
- C. Incineración de residuos
- D. Outros

7. Outros

Este proxecto pretende determina-las emisións antropoxénicas de gases de efecto invernadoiro (centrándose no CO₂, CH₄ e N₂O) do municipio de Vigo, creando un marco de referencia que permita determinar quen son os sectores causantes, en maior medida, deste problema e dirixir, deste modo, as liñas de actuación.

A determinación cuantitativa das emisións do municipio pode utilizarse como referencia no futuro para estudia-las evolucións dos distintos sectores no tempo. Deste modo, tamén se poderá valora-la repercusión das distintas medidas de actuación na redución de emisións de gases de efecto invernadoiro.

Polo tanto, o obxecto principal do indicador A-2 é mostra-lo nivel de emisións de gases de efecto invernadoiro dunha determinada cidade e a súa tendencia para, finalmente, poder reduci-las emisións ata un nivel axeitado que permita establecer un equilibrio co medio que nos rodea.

Inventario de emisións de gases de efecto invernadoiro no municipio de Vigo

O cálculo de emisións no municipio de Vigo seguirá, na medida do posible, a estrutura proposta polo IPCC que está adoptada internacionalmente.

DISTRIBUCIÓN SECTORIAL

1. Enerxía

- 1.1 Industrias do sector enerxético
- 1.2 Industrias manufactureiras e da construción
- 1.3 Transporte
- 1.4 Outros sectores

2. Procesos industriais

3. Uso de disolventes e outros produtos

4. Agricultura

- 4.1 Gando doméstico
- 4.2 Queima no campo de residuos agrícolas
- 4.3 Solos agrícolas

5. Cambio de uso do solo e silvicultura

6. Tratamento e eliminación de residuos

- 6.1 Tratamento de augas residuais
- 6.2 Incineración de residuos

Tamén debemos considerar que non tódolos gases contribúen do mesmo modo ó efecto invernadoiro. Por este motivo, as autoridades internacionais elaboraron unha táboa de equivalencias na que se compara o potencial de quecemento de cada gas con o CO₂ equivalente.

Potencial de quecemento dos distintos GEI

<u>Gas</u>	
CO ₂	1
CH ₄	21
N ₂ O	310

1. Enerxía

1.1 Emisións en industrias do sector enerxético.

Neste apartado podemos incluír tódalas industrias que emiten gases de efecto invernadoiro procedentes da queima de combustibles fósiles en actividades de extracción dese combustible ou industrias de produción de enerxía.

No municipio de Vigo non se atopan industrias deste tipo, pero o principio de responsabilidade esixe que se contemplan as emisións derivadas do uso de enerxía final debido ás actividades situadas na zona seleccionada, tanto se están xeradas dentro da área considerada coma fóra da mesma. Por este motivo, as emisións consecuentes da xeración de enerxía eléctrica poden ser consideradas coma responsabilidade do municipio de Vigo.

No seguinte cadro pomenorízase a enerxía eléctrica subministrada por FENOSA ó municipio de Vigo (valores medios globais do período 2003-2004).

SECTORES	CONSUMO (KWH 10 ³)
Agricultura, gandería, silvicultura, caza e pesca	730
Extracción de petróleo	78
Combustibles nucleares e outras enerxías	5
Producción e distribución de enerxía eléctrica	1000
Fábricas de gas-distribución de gas	74
Minas e canteiras (Non enerxéticas)	0,2
Siderurxia e fundición	681
Metalurxia non férrea	765
Industria do vidro	140
Cementos, cales e xiz	24
Outros materiais de construción (louza, refractarios, etc.)	12.750
Química e petroquímica	1.300
Máquinas e transformados metálicos	20.050
Construcción e reparación naval	18.200
Construcción de automóbiles e bicicletas	229.000
Construcción de outros medios de transporte	710.000
Alimentación, bebidas e tabaco	41.000
Industria téxtil, confección, coiro e calzado	1.650
Industria de madeira e cortiza (agás fábrica de mobles)	2.500
Pastas papeleiras, papel, cartón manipulados	240
Artes gráficas e edición	4.250
Industria de plástico, cauchos e outras non especificadas	10.080
Construcción e obras públicas	12.050
Transporte por ferrocarril	1.223
Outras empresas de transporte	2.045
Hostalería	54.635
Comercio e servicios	269.600
Administración e outros servicios públicos	110.890
Alumado público	25.490
Usos domésticos	378.200
Non especificados	3.903
Non consta	5.628
TOTAL	1.918.181,2

Tamén cómpre engadir ó consumo eléctrico as perdas derivadas do seu transporte e distribución. Estas perdas, da orde de 4,2 % (INEGA – consumo en Galicia), orixinan que para chegar a Vigo aproximadamente $1.918.181 \cdot 10^3$ kwh, estean $1.998.744 \cdot 10^3$ disponibles para o consumo.

Unha vez coñecidos os datos de consumo eléctrico, cómpre sabe-la cantidade de enerxía proporcionada por cada tipo de central de produción.

Os tres tipos de centrais que contribúen máis na distribución do subministro eléctrico do municipio de Vigo son as “Termoeléctricas carbón”, “Hidráulicas” e “Eólicas”, cun 45,00%, 26,70% e 11,45%, respectivamente.

A través de datos de enerxía de combustión é posible calcula-las emisións de CO₂ equivalentes, aplicando os factores de emisión facilitados polo IPCC ou pola Guía EMEP/CORINAR, obténdose os datos que se mostran a continuación.

Tipo de central: Termoeléctrica de carbón (lignito), termoeléctrica produtos petrolíferos e coxeración con fuel, coxeración con gasóleos, coxeración con GLP e coxeración con gas natural.

- Emisións de CO₂ derivadas do consumo eléctrico: $693 \cdot 10^3$ Tn
- Emisións de CH₄ derivadas do consumo eléctrico: $6,3 \cdot 10^3$ Tn
- Emisións de N₂O derivadas do consumo eléctrico: $7,5 \cdot 10^3$ Tn

Coma non tódolos gases contribúen do mesmo modo ó efecto invernadoiro, cómpre aplica- los factores de corrección xa descritos, e obtemos:

- Emisións de CO₂ equivalente derivadas do consumo eléctrico: 706,8 103 Tn

Para compararmo-las emisións de Vigo coas atopadas en España, así coma coa media dos 15 países da U. E, serva esta táboa ilustrativa:

Lugar	Tn CO ₂ equivalente/habitante
Vigo	2,36
España	2,15
EU-15	3,17

1.2 Emisións derivadas da combustión en industrias manufactureiras e da construción.

Para o cálculo das emisións totais aplicaremo-los factores de emisión obtidos do IPCC, EMEP / CORINAIR o da EPA-FIRE. **No período de referencia estimado, as emisións acadaron un valor de $132,8 \cdot 10^3$ Tn de CO₂ equ.**, procedente do consumo de combustibles: Gasóleo C, Fuel oil, Gas natural e GLP.

Seguimo-la mesma metodoloxía do apartado anterior para estudia-las emisións de Vigo en comparación coas emitidas en España e na U.E. Detallámolas na táboa seguinte:

Lugar	Tn CO ₂ equivalente/habitante
Vigo	0,44
España	1,59
EU-15	1,54

1.3 Emisións no Transporte

Estas emisións son as producidas en tódalas actividades de transporte incluíndo a aviación civil, o transporte por estrada, o ferroviario, a navegación e outros.

I. Transporte aéreo

Podemos clasifica-las emisións de aeronaves en dous grupos atendendo ás súas respectivas operacións: ciclo aterraxe-despegue e o de cruceiro. O ciclo aterraxe-despegue (LTO) inclúe tódalas actividades na proximidade do aeroporto a unha altura inferior ós 1.000 m. Inclúen, polo tanto, as actividades de rodaxe, ascenso e descenso. Por outra banda, o cruceiro inclúe tódalas actividades acaecidas a altitudes superiores a 1.000 m.

O tráfico do aeroporto de Peinador relaciónase practicamente na súa totalidade co municipio de Vigo; por iso, atendendo ó principio de responsabilidade, podemos considera-las emisións do aeroporto coma propias de Vigo.

Adxudicaremos a Vigo as emisións derivadas dos ciclos LTO (kg /ciclo LTO) empregando factores de emisión da guía EMEP / CORINAIR e o número de ciclos proporcionados por AENA no aeroporto de Peinador durante o período de referencia.

- As emisións derivadas da actividade aérea no municipio de Vigo contribuíron coa emisión de $17,9 \cdot 10^3$ Tn CO₂ equivalente.

II. Transporte por estrada

Neste sector non é doado calcula-las emisións de cada vehículo dado o elevado número de fontes móbiles, as características do propio vehículo e a forma de condución do usuario.

Para o cálculo das emisións, prefírese utiliza-las fontes do Programa AUTOIL II fronte ás do IPCC, pois emprega datos máis exactos, considera un maior número de categorías, que ademáis se refiren a España, mentres o IPCC abrangue Europa en xeral.

As fontes de datos do Programa AUTOIL II proporcionan os factores de emisión e os km medios recorridos. Clasifican os vehículos en determinadas categorías: turismo gasolina, turismo diesel, vehículo para o servizo lixeiro (< 3 t), vehículo para o servizo pesado (>3 t), autobuses e motocicletas.

Segundo o IEG (Instituto Galego de Estadística), con información remitida pola DGT, o parque de vehículos da ciudad de Vigo queda distribuído do seguinte modo: turismo gasolina (71.504), turismo diesel (71.104), vehículo para o servizo lixeiro (< 3 t) (15.938), vehículo para o servizo pesado (>3 t) (1.744), autobuses (245) e motocicletas (10.136).

Para realizarmos unha aproximación minuciosa cómpre levar a cabo distincións entre turismos diesel e gasolina. Para o municipio de Vigo utilizamo-la proporción da provincia de Pontevedra, onde a distribución está preto do 50 % (50,14 % a favor dos vehículos de gasolina) polo que se cuantificarían 71.104 coches diesel e 71.504 de gasolina.

No caso de camións, os vehículos de menos de 3 Tn constitúen o 90,14 % do total, é dicir, 15.938, mentres que os de peso superior a 3 Tn representan 1.744 vehículos.

Coas características do parque de vehículos de Vigo, os datos do Programa AUTOIL II para os factores de emisión e os km. recorridos por cada vehículo, poderemos obte- las emisións procedentes do transporte por estrada, que serían:

- Emisión dos equivalentes derivados do transporte por estrada: $550,7 \cdot 10^3$ Tn

III. Transporte ferroviario

AS emisións do tráfico ferroviario son consecuencia do uso de combustibles para a combustión nas locomotoras. No municipio de Vigo só existe unha compañía de ferrocarril que é RENFE (Rede Nacional de Ferrocarrís Españóis).

Para realizarmos-lo cálculo de emisións, cómpre dispor de datos sobre o número de viaxes de cada liña así coma dos km. realizados en cada viaxe, información subministrada pola compañía de ferrocarril, e tamén do consumo de combustible.

Se supoñemos que para entraren e sairen do municipio de Vigo os trens recorren por termo medio 7 km, podemos extrapola-lo consumo anual de combustible por tráfico ferroviario, tendo en conta que o movemento anual do transporte de pasaxeiros foi de 7.574 e o de mercaderías 765.

A partir da información anterior, obtéñense as emisións totais do transporte ferroviario utilizando os factores de emisión que aparecen na Guía EMEP / CORINAIR co seguinte resultado:

- Consumo total de gasóleo: 103,53 Tn
- **Emisións do transporte ferroviario: $0,366 \cdot 10^3$ Tn CO₂ equivalente.**

IV. Tráfico marítimo

Neste apartado inclúense as emisións producidas por embarcacións que emiten gases contaminantes.

Consideramos que o transporte marítimo engloba o tránsito de viaxeiros e mercancías sen contar co sector pesqueiro que se terá en conta por separado nun apartado posterior. Esta diferenza resulta lóxica pois os buques de transporte son navíos en tránsito mentras que a actividade dos barcos de pesca, aínda que faenen en augas exteriores ó municipio de Vigo, é consecuencia, unicamente, desta cidade.

A información encol do tráfico portuario extraeuse da “Memoria Anual do Porto de Vigo, 2004 “, publicada pola Autoridade Portuaria de Vigo.

Para o cálculo de emisións empregouse a Guía EMEP / CORINAIR, que presenta os valores de consumo en toneladas por hora segundo o tipo de tonelaxe do barco. Por tanto, cómpre estima-la velocidade do barco e a extensión da área de influencia do porto de Vigo.

O tráfico do porto de Vigo está distribuído en función das TRB (Toneladas de Rexistro Bruto) de cada buque. As naves ordéanse en 6 clases diferentes e indícase entre paréntese o seu número: a) < 2000 (835), b) 2001-5000 (398), c) 500-10.000 (347), d) 10.001-25.000 (508), e) 25.001-50.000 (219), f) >50.000 (89).

- O recorrido medio sitúase en 11 millas cunha velocidade de 17 nudos/h.
- O consumo total de fuel foi de 1.821,50 Tn,
- **As emisións deste tráfico marítimo foron de $5,8 \cdot 10^3$ Tn de CO₂ equiv.**

V. Resumo do sector transporte

- Emisións de CO₂ equiv. debidas ó transporte aéreo, por estrada, ferroviario e marítimo: 574,8 · 10³ Tn.

Destaca o relacionado co de estrada que abrangue un 96,6% de tódalas emisións deste sector.

En relación con España e a U. E., a táboa seguinte mostra a comparación:

Lugar	Tn CO ₂ equivalente/habitante
Vigo	1,92
España	2,30
EU-15	2,29

1.4 Outros sectores

I. Sector comercial / institucional e residencial

As fontes principais de gases de efecto invernadoiro neste sector son os equipos de calefacción e as cociñas de leña.

Neste sector, os combustibles que se consumen de forma principal son o gasóleo C, os GLP (gases licuados do petróleo), o gas natural e a biomasa. Esta última non se ten en conta no municipio pois o INEGA só considera un consumo apreciable en núcleos rurais de menos de 2.000 habitantes, condicións que non cumpre o municipio de Vigo.

Tras obtermo-los consumos por tipo de combustible e sector para a provincia de Pontevedra cómpre relacionalos cos do municipio vigués. A interpolación realízase a partir da fracción de habitantes do municipio no total provincial para o caso do consumo doméstico (Vigo no ano 2004 abrangue o 31, 73% da poboación provincial), mentres que para o caso dos servizos utilizouse coma criterio a proporción de empresas de servizos (en Vigo están o 37,62 % das empresas provinciais de servizos). Para combinarmos ámbolos dous factores (xa que se refiren a un mesmo consumo enerxético) demos distintos pesos a cada contribución en función da súa participación no consumo de enerxía final (no 2004 en Galicia, o 11% do consumo final de enerxía correspondíase co sector servizos mentres o 19% era responsabilidade do ámbito doméstico).

Unha vez sabidos os datos de consumo de cada tipo de combustible, chega con aplica- los factores de emisión obtidos do IPCC, EMEP / CORINAIR ou da EPA- FIRE para calcula-las emisións totais.

- As emisións derivadas do sector residencial / institucional e doméstico derivadas da queima de combustibles fósiles acadou as $155 \cdot 10^3$ Tn de CO₂ eq.

O mesmo que nos apartados anteriores, os resultados encontrados para Vigo (Tn de CO₂ eq. / habitante) fronte a España e a E. U. pormenorízanse na táboa seguinte:

Lugar	Tn CO ₂ equivalente/habitante
Vigo	0,52
España	0,62
EU-15	1,58

II. Actividades nos sectores agrícola e pesqueiro

Para a obtención das emisións de gases de efecto invernadoiro nestes sectores utilízase o consumo de combustibles, que consiste básicamente en gasóleo B.

Os datos de consumo sectorial estiveron facilitados polo INEGA. O sector da agricultura e pesca consumiu 247,6 Ktep de gasóleo B na provincia de Pontevedra. Ó non contarmos con datos municipais, cómpre realizar unha aproximación para cada un dos sectores. Os factores que se utilizarán para estima-lo consumo serán a superficie cultivada, no caso do sector agrícola, a porcentaxe de peixe descargado nos portos provinciais, no tocante ó sector pesqueiro.

As superficies destinadas ó cultivo na provincia de Pontevedra e no municipio de Vigo son 65.523 e 393 Ha, respectivamente. Coñecidas as superficies cultivadas en cada territorio, pódense obter valores aproximados dos consumos deste sector agrícola, que practicamente se corresponden con 53.300 e 320 Tep, tamén respectivamente.

Con estes datos de consumo anual e a utilización dos factores de emisión/ Kg de combustible (normas IPCC e EMEP / CORINAIR), **as emisións de gases de efecto invernadoiro, representadas por Tn de CO₂ eq. adquiren o valor de $0,99 \cdot 10^3$**

No tocante ós datos relativos ó consumo do sector pesqueiro, subministrados polo Ministerio de Fomento, descargáronse en Vigo o 49,52 % do peixe fresco e conxelado da provincia de Pontevedra. Establecendo unha relación entre a actividade pes-

queira e a súa contribución ó consumo de enerxía, neste caso concreto de consumo de gasóleo B, atópanse os valores de $194 \cdot 10^3$ e $96 \cdot 10^3$ Tep, para a provincia de Pontevedra e a cidade de Vigo, respectivamente. Se seguimo-la mesma metodoloxía de utilización dos factores emisión / Kg de combustible, atopamos que **este sector contribúe con $297 \cdot 10^3$ Tn de CO₂ eq.**

Por tanto **o sector agrícola e de pesca en Vigo contribúen cunhas emisións cercanas a $298 \cdot 10^3$ Tn de CO₂ eq.**

A comparación con España e a U. E. indícase na seguinte información:

Lugar	Tn CO ₂ equivalente/habitante
Vigo	1,00
España	0,24
EU-15	0,17

2. Procesos industriais

No municipio de Vigo non existen industrias que produzan grandes cantidades de emisións nos seus procesos industriais (industrias cementeiras, de metalurxia, de produtos químicos...)

3. Disolventes

É o sector que presenta unha menor cantidade de emisións por mor do consumo deste tipo de produtos.

No municipio de Vigo non existe constancia de ningunha fonte importante de emisións relacionada con estes produtos.

4. Agricultura

Neste apartado téñense en conta as emisións procedentes das seguintes cinco fontes:

- Gando doméstico: fermentación entérica e manexo do esterco.
- Cultivo de arroz: arrozais anegados.

- Queima prescrita de sabanas.
- Queima no campo de residuos agrícolas.
- Solos agrícolas.

Para o caso galego, en concreto o de Vigo, considéranse tres das cinco fontes, xa que neste municipio non se realiza o cultivo de arroz nin a queima de sabana. Centraremos, entón, o noso estudio nas emisións procedentes do gando, dos solos agrícolas e da queima no campo de residuos agrícolas.

4.1 Gando doméstico (fermentación entérica e manexo do esterco)

Neste apartado trátanse as emisións de metano e óxido nítrico procedentes de dúas fontes: a fermentación entérica e o manexo de esterco. A cantidade de metano liberado depende do tipo, idade e peso do animal, así coma da cantidade e calidade da forraxe inxerida.

Tras determinármolo número de cabezas de gando de cada especie, aplicaremos uns coeficientes de emisión de gases recollidos nas táboas do IPCC para a zona de Europa Occidental. No caso de Vigo as emisións de metano por fermentación entérica son de 33 Tn/ano, dato obtido a partir do tipo de gando e do seu número (datos do Instituto Galego de Estadística)

O metano, procedente do manexo do esterco, prodúcese debido á descomposición desta materia en condicións anaeróbicas. Para a realización dunha aproximación axustada empréganse datos medios mensuais. En virtude de ditos datos, clasifícase a rexión en zonas: fría (menos de 15 °C), tépeda (entre 15 e 25 °C) e cálida (máis de 25 °C). Por outra banda, tomaranse coma referencia os valores da estación climatolóxica de Vigo (datos facilitados polo Ministerio de Agricultura e Pesca extraídos do Servidor de Cartografía SIGA).

Unha vez obtidos estes datos, multiplícanse os factores de emisión por cada categoría de gando para obter o total de emisións procedentes do manexo do esterco, que adquiren un valor de 9,80 Tn/año de CH₄.

Encol das emisións de N₂O procedentes do manexo do esterco, diremos que existen diversos sistemas de manexo de esterco (SME) e considerando a clasificación que o Ministerio de Medio Ambiente fai de Galicia coma zona europea occidental (e non mediterránea) distínguense sistemas de tipo líquido, fertilización diaria, almacenamento sólido e parcelas secas, praderías, pastizais e outros.

Para a realización dos cálculos de emisións cómpre dispor de datos sobre o número de cabezas de gando sobre a distribución porcentual do uso dos distintos SME, que foron proporcionados polo IPCC para as distintas rexións, neste caso, Europa Occidental.

O nitróxeno excretado entre os cinco sistemas empregados polo SME é de 160 Tn/ano. A partir deste dato, a cantidade de óxido nítrico que se forma, tendo en conta o factor de emisión para cada un dos cinco sistemas, (Kg N₂O-N/Tn N) conduce a un valor de 0,65 Tn N₂O.

Así pois, a contribución total do sector gandeiro á emisión de gases de efecto invernadoiro, reflectido no **número de Tn de CO₂ eq, é de $1,1 \cdot 10^3$** , onde a fermentación entérica contribúe cun 64 %.

4.2 Queima no campo de residuos agrícolas

Non existen datos no municipio de Vigo sobre a queima de residuos agrícolas pero si podemos dicir que acadan un valor moi baixo debido á escasa actividade agrícola do municipio. A modo de exemplo constátase que, en Galicia, **as emisións deste sector foron de 11.510 Tn de CO₂ eq**, no ano 2000 e que Vigo supuña no 2002 un 0,08 % da superficie cultivada de Galicia. Utilizando a superficie cultivada coma criterio de comparación, a Vigo corresponderíanlle 9,6 Tn de CO₂ eq, cantidade que pode considerarse desprezable.

4.3 Solos agrícolas

Neste apartado calcúlanse as emisións procedentes dos solos. Inclúen as emisións directas dos solos agrícolas (excluíndo os efectos do pastoreo dos animais), as directas de N₂O de solos adicados á produción animal e as indirectas procedentes do nitróxeno utilizado na agricultura.

Para o cálculo das emisións cómpre ter en conta os seguintes datos:

- Total de fertilizante sintético utilizado.
- Número de cabezas de gando dentro das seguintes categorías: gando non leiteiro, gando leiteiro, aves de corral, ovellas, porcos e outros animais.
- Producción de legumes secas e soia.
- Producción seca doutros cultivos.
- Superficies dos solos cultivados.
- Emisións directas de N₂O procedentes dos solos agrícolas

As emisións directas débense principalmente a catro factores: fertilizante sintético (FSN), esterco (FE), cultivos fixadores de nitróxeno (FBN) e residuos das colleitas (FRC).

I. Fertilizante sintético (FSN)

No territorio municipal vigués, a superficie cultivada nas 394 Ha (dato del IGE) coa utilización de fertilizante (FSN) é igual a $20,2 \cdot 10^3$ Kg de N, tendo en conta que o consumo medio de fertilizantes nitróxenos en Galicia é de 57,2 Kg/Ha.

II. Esterco (FE)

O esterco calcúlase a partir do N excretado considerando factores de corrección tales coma nitróxeno usado coma combustible, o excretado durante o pastoreo e o emitido en forma de NH_3 e No_x . Con estes considerandos, as toneladas de esterco empregadas aproxímase a 123.

III. Residuos de colleitas (FRC)

Para o cálculo da contribución de nitróxeno procedente dos residuos das colleitas (FRC), necesítase dispor dos datos de produción de legumes secas e soia (kg/ano) e a produción de outros cultivos (kg/ano).

En Vigo, a produción de cultivos é, aproximadamente, de $7,4 \cdot 10^3$ Tn. Considerando só a materia seca deles, así coma os cultivos herbáceos fixadores de N e aqueles que non o son, obtense $10,5 \cdot 10^3$ Kg N/ano derivado dos residuos das colleitas.

IV. Cultivos fixadores de nitróxeno

Para o coñecemento da contribución total de nitróxeno en cultivos fixadores do nitróxeno (FBN), hai que sabe-la produción de legumes secas e soia. Neste caso debemos ter en conta que en Galicia só se cultivan fabas secas, cantidade non representativa no municipio de Vigo.

Deste xeito, tanto as emisións directas de N_2O procedentes dos solos agrícolas coma os tipos de contribución de N ó solo xa citados (FSN, FE, FRC) cos seus correspondentes factores de emisión directa (Kg N_2O -N / Kg N, que se corresponden con 0,0125), obtense un valor de $1,9 \cdot 10^3$ Kg.

Finalmente, pormenorizando: a) as emisións directas procedentes dos animais así coma b) as indirectas relacionadas coa deposición atmosférica NH_3 e N_xO_y , e, c) a lixiviación, atópase o seguinte:

As emisións de N_2O resultantes do pastoreo de animais en función do nitróxeno excretado e do factor de emisión é de 2,40 Tn. As emisións procedentes da deposición atmosférica, onde se considera a cantidade de nitróxeno procedente de fertilizantes e do esterco que volatilizou, correspóndese con 0,32 Tn de N_2O (Tn N_2O -N / ano) e, nas derivadas da lixiviación, as emisións de N_2O son dunhas 1,20 Tn.

Con todos estes datos pódense calcula-las emisións de CO_2 equivalente dos solos agrícolas de Vigo, tendo en conta o factor de conversión Tn N_2O — Tn CO_2 eq. **O valor resultante é de 2,2 Tn.** Se a esta cantidade lle engadimo-las correspondentes ó manexo de esterco e á fermentación entérica, o díxito final sería de **3,3 Tn CO_2 equivalente.**

A táboa resumo comparativa resulta ilustrativa:

Lugar	Tn CO_2 equivalente/habitante
Vigo	0,01
España	1,04
EU-15	1,09
EU-25	1,03

Coa comparación das emisións por habitante nos distintos territorios, constátase que o caso de Vigo é un tanto atípico xa que a súa contribución se sitúa, en termos relativos, 100 veces por baixo das encontradas en moitas outras zonas xeográficas. Estes datos son consecuencia da reducida actividade agrícola / gandeira que existe no municipio.

5. Cambios no uso do solo e silvicultura

As actuacións humanas, e en particular os cambios no uso do solo, están a alterar a taxa natural de intercambio de carbono entre a atmosfera e a biosfera o que favorece a acumulación de CO_2 no ambiente.

A absorción de carbono dos bosques depende de diferentes parámetros coma poden se-la superficie ocupada, a especie, a velocidade de crecemento... que á súa vez están influídos por diversas características climáticas coma as precipitacións e as tem-

peraturas. A dificultade que presenta a obtención destes datos fai que os cálculos leven aparelladas incertezas e erros que, á súa vez, constitúen un punto de partida para a realización de correccións futuras.

O caso do municipio vigués é aínda máis complexo por non dispor de datos específicos dalgunhas variables. Por este motivo, tívose que recorrer a extrapolacións dos datos da provincia de Pontevedra.

Superficie forestal por cuberta arbórea no municipio de Vigo (Ha)

	1989	1999
Superficie forestal	3.003,0	3.229,0
Superficie arborada	1.417,5	2.359,1
% arboredo	47,20 %	73,06 %

A superficie arborada no municipio de Vigo no ano 2004 era 2.892 Ha. A variación de superficie arborada pode atribuírse fundamentalmente a actividades humanas coma a reforestación e a xestión de explotacións forestais (en Vigo estímase arredor de 2.900 Ha.) polo que a superficie a ter en conta para o cálculo da absorción de CO₂ será de 1.400,58 Ha.

Para a obtención da superficie ocupada por cada especie (pinus pinaster, pinus radiata, eucalyptus spp., quercus suber, castanea sativa e alnus glutinosa) utilizamos aproximacións provinciais ó supor que a distribución da superficie é similar á de o total provincial.

As absorcións de CO₂ derivadas de actividades forestais antropoxénicas acadaron o valor de $33,6 \cdot 10^3$ Tn, sendo o pinus pinaster e o eucalipto spp. as principais especies contribuintes, cun 44,17 % e un 36,13 %, respectivamente.

Por outra banda, a superficie forestal arborada de Vigo constitúe un 1,02 % da pontevedresa. Este coeficiente de contribución forestal será o que se empregará tanto para o cálculo de madeira comercial coma de leña.

A redución da biomasa forestal en Vigo a partir das seis especies citadas é de $7,6 \cdot 10^3$ m³ e $0,48 \cdot 10^3$ m³ de madeira e leña, respectivamente.

A redución de CO₂ almacenado na biomasa forestal en Vigo é de $10,6 \cdot 10^3$ Tn. Cálculo que se realizou a partir das cantidades de BEF (tn/ m³), biomasa seca (Tn) e consumo (Tn) obtidas para cada unha das seis especies de referencia.

En resumo, a absorción neta derivada do corte da madeira e da leña foron 23,0 · 10³Tn de CO₂, cantidade que axuda a reducir, en parte, as emisións globais dos gases de efecto invernadoiro de orixe antropoxénica.

6. Tratamento e eliminación de residuos

Neste apartado seleccionaremos (seguindo a metodoloxía do IPCC) as emisións procedentes do almacenamento dos residuos en vertedoiros, do tratamento de efluentes líquidos e da incineración de residuos.

No proceso de xestión de residuos, o gas máis importante xerado é o metano. Entre o 5 e o 20 % do metano producido polo ser humano é consecuencia da descomposición anaerobia dos residuos, sobre todo nos vertedoiros e no tratamento de augas residuais.

Ademais do metano podemos observa-la emisión de dióxido de carbono tanto en vertedoiros, augas residuais coma na incineración de residuos, mentres que o óxido nitroso só se emite en cantidades importantes no tratamento de augas residuais e na incineración.

Por mor da posta en marcha do Plan de Residuos Sólidos Urbanos da Xunta de Galicia que pretende cerrar tódolos vertedoiros, os residuos do municipio de Vigo trasladanse agora á estación de Cerdeda pertencente a Sogama, para a súa incineración.

Podemos concretar que a xestión de residuos do municipio de Vigo se basea no tratamento de augas residuais e na incineración de residuos.

6.1 Tratamento de augas residuais

O tratamento de augas residuais con elevado contido de material orgánico pode dar orixe a cantidades considerables de metano. Tomadas no seu conxunto, representan entre un 8% e un 11% das emisións de metano en todo o mundo (IPCC).

No municipio de Vigo, as empresas industriais non xeran residuos que deban tratarse por separado polo que podemos engloba-la depuración de efluentes industriais dentro das augas residuais domésticas.

As emisións producidas polo tratamento de augas residuais urbanas en Vigo, concentradas unicamente na depuradora do Lagares, son 8.200, 90 e 6 Tn de CO₂, CH₄ e N₂O, respectivamente. Producen unhas **emisións de 12 · 10³ Tn de CO₂ equiv.**

6.2 Incineración de residuos

Segundo os informes do departamento de limpeza do Concello de Vigo recolle- ron os seguintes RSU: a) 120.011 Tn de lixo (desperdicios do colector verde), b) 1.570 Tn de moblaxe doméstica, c) 3.732 Tn de papel e cartón, d) 494 Tn de envases, e) 1.224 Tn de vidro e f) 37 Tn de pilas.

Se consideramos que só se incineran os residuos do colector verde, calculare- mo-las emisións debidas á incineración en 120.011 Tn de desperdicios. Debemos ter en conta que, no 2001, 41 % do lixo incinerado era de orixe natural polo que as emisións de CO₂ derivadas deste tipo de residuos non se terán en conta.

Emisións debidas á incineración de RSU producidos en Vigo (período 2003 /2004)

Gas	Tn	Tn CO ₂ equiv.
CH ₄	0,371	7,79
CO ₂	69.744,39	69.744,39
N ₂ O	12,00	3.720,34
Emisións totais de CO₂ equivalente		73.472,52

As emisións debidas á incineración de RSU producidas foron 69,7, 3,7 e 0,008 · 10³ Tn de CO₂, N₂O e CH₄, respectivamente que contribúen **cun total de 73,5 · 10³ Tn de CO₂ equivalente.**

6.3 Resumo de residuos

Unha vez feito o cómputo xeral deste sector, vemos que entre a depuración de augas residuais e a incineración de residuos o nivel de emisións ascende a 85,5 · 10³ Tn de CO₂ equivalente.

A participación de cada actividade ás emisións do sector é diferente, observamos un claro predominio das emisións producidas por mor da incineración de residuos. (73,5 10³ Tn fronte ás 12,9 · 10³ procedentes das augas residuais)

Establecendo unha comparación entre as emisións debidas á xestión de residuos coas atopadas en España e na U.E., obsérvase a seguinte correlación:

Lugar	Tn CO ₂ equivalente/habitante
Vigo	0,28
España	0,27
EU-15	0,26

7. Resumo de emisións

Sectores xeradores de emisións de CO ₂	10 ³ Tn de CO ₂ equivalente.
Consumo eléctrico	706,8
Combustión en industrias manufactureiras e da construción	132,8
Transporte	574,8
Transporte aéreo	17,9
Transporte por estrada	550,7
Transporte ferroviario	0,4
Transporte marítimo	5,8
Residencial/institucional e doméstico derivado da queima de combustible fósil	155,0
Agricultura e pesca	298,0
Agrícola	1,0
Pesqueiro	297,0
Gandeiro (fermentación entérica e manexo do esterco)	1,1
Queima de residuos agrícolas	11,5
Cultivos fixadores de nitróxeno	2,2
Tratamento de augas residuais	12,0
Incineración de residuos	73,5
TOTAL	1967,7

Cambios no uso do solo e a silvicultura	10 ³ Tn de CO ₂ equivalente.
Absorción por actividades forestais antropoxénicas	33,6
Redución de almacenado na biomasa forestal	10,6
Absorción neta derivada do corte de madeira e leña	23,0

TOTAL NETO DE EMISIÓNS: 1.944,7 · 10³ Tn de CO₂ equivalente

Comparación das emisións dos distintos territorios

Lugar	Tn CO ₂ equivalente/habitante
Vigo	6,5
España	9,4
EU-15	10,9
EU-25	10,8

Se nos fixamos na contribución dos distintos gases ás emisións, observamos en posición destacada o CO₂ que participa cun 98% das emisións, seguido do N₂O cun 1,7% e o CH₄ co 0,3%. A escasa contribución de gases coma o metano e o óxido nitroso ás emisións viguesas débese, sobre todo, á escasa actividade agrícola / gandeira que é unha das fontes principais destes gases e á inexistencia de vertedoiros que constitúen un foco importante de emisións de metano. Este feito conséntase na seguinte táboa, na que se plasma a participación de cada gas en España e na U.E.

Gas	UE-25	UE-15	España	Vigo
CO₂	82,5%	82,5%	82,5%	98,0%
CH₄	8,3%	8,0%	9,2%	0,3%
N₂O	7,9%	8,0%	7,0%	1,7%

A análise por actividade permítenos determina-los principais causantes das emisións.

O consumo de enerxía eléctrica é o principal responsable de emisións cun 36,3% do total, seguido do transporte cun 29,5 %. A grande actividade pesqueira do termo municipal vigués convirte este sector nun foco importante de emisións, acadando o 15,3 % do total.

A táboa seguinte pormenoriza a porcentaxe de cada sector na súa contribución á emisión de gases de efecto invernadoiro.

Responsables das emisións	%
Consumo eléctrico	36,3
Combustión en industrias manufactureiras e da construción	6,8
Transporte	29,5
Transporte aéreo	0,9
Transporte por estrada	28,3
Transporte ferroviario	0,0
Transporte marítimo	0,3

Residencial/institucional e doméstico derivado da queima de combustible fósil	7,9
Agricultura e pesca	15,3
Agrícola	0,0
Pesqueiro	15,3
Gandeiro (fermentación entérica e manexo do esterco)	0,1
Queima de residuos agrícolas	0,6
Cultivos fixadores de nitróxeno	0,1
Tratamento de augas residuais	0,6
Incineración de residuos	3,7

8. Comparación con outras rexións e cidades

A metodoloxía empregada no cálculo dos diferentes valores é a elaborada polo IPCC e está complementada pola Guía EMEP / CORINAIR. Ó empregármola mesma metodoloxía os resultados son comparables pero debemos ter en conta que a menor extensión xeográfica, o grao de representatividade é menor.

A iniciativa ECI (European Common Indicators), que inclúe o indicador A-2 (Contribución Local ó Cambio Climático Global) conta coa participación de diversas cidades europeas (un total de 148 autoridades locais). Os datos aportados polos municipios recopiláronse entre os anos 1998 e 2004, agás contadas excepcións coma Catania (1997), Zaragoza (1996) e Ferrara (1995).

A metodoloxía empregada consiste en calcula-las emisións de CO₂ **derivadas da combustión enerxética do sector industrial, doméstico, transporte e terciario, amais das emisións de metano derivadas dos vertedoiros**. Para poder comparar o caso vigués co resto de municipios teremos en conta as emisións de CO₂ de orixe enerxética dos sectores correspondentes.

As áreas urbanas consideradas posúen diferentes contextos xeográficos, con distintos climas, estrutura das vivendas, comunicacións urbanas.... polo que as súas necesidades enerxéticas están condicionadas polas súas infraestruturas.

As áreas urbanas con emisións superiores ás 9 Tn por habitante son Pori (Finlandia), Turku (Finlandia), Bristol (Gran Bretaña) e Ferrara (Italia). No caso de Pori, as súas elevadas emisións débense á grande actividade industrial que acada preto dun cuarto das emisións totais. En Turku destaca o consumo doméstico que supera as 3 Tn por habitante. En Bristol os valores de emisión son superiores á media en tódolos sectores e acandan o valor máximo absoluto no transporte. As cidades italianas de

Ferrara, Parma e Verbania, con emisións superiores a 8 Tn por habitante, están fortemente influídas polo consumo industrial.

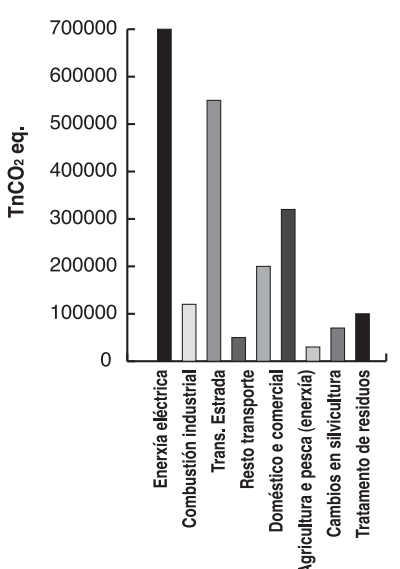
Emisións de CO₂ das cidades europeas da iniciativa ECI (Indicadores comúns europeos)

Cidade	Tn CO ₂ /hab.	País	Cidade	Tn CO ₂ /hab.	País
Oslo	2,47	Noruega	Vitoria-Gasteiz provincia	7,23	España
Pamplona	3,51	España	Torino	7,58	Italia
Blagoevgrad	3,6	Bulgaria	Aarhus	7,73	Dinamarca
Barcelona	3,6	España	Haemeenlinna	7,81	Finlandia
Vaxjo	3,79	Suecia	Burgos	8,04	España
Estocolmo	3,89	Suecia	Parma	8,39	Italia
Malmö	4,79	Suecia	Tampere	8,58	Finlandia
Catania	4,97	Italia	Verbania	8,62	Italia
Vigo	5,51	España	Maribor	8,73	Eslovenia
Pavia	5,97	Italia	Milán	8,81	Italia
Biscaia	6,43	España	Ferrara	9,17	Italia
A Haia	6,69	Holanda	Bristol	9,37	Inglaterra
Gdansk	6,94	Polonia	Turku	10,7	Finlandia
Ancona	7,02	Italia	Pori	11,9	Finlandia

As cidades españolas e suecas, amais de Oslo e Blagoevgrad, son las áreas urbanas cun menor nivel de emisións, situáanse na su maioría por baixo da media de 6,78 Tn. É extraño que cidades escandinavas coma Estocolmo, Vaxjo e Oslo, con temperaturas moi baixas, teñan valores de emisión reducidos (só que hai que comparar cos seus veciños finlandeses). Isto débese a que en Suecia e Noruega a principal fonte de enerxía é a hidroeléctrica. Os valores reducidos das cidades españolas (Pamplona e Barcelona) débense principalmente ás condicións climáticas. No caso de Barcelona as baixas emisións dos sectores doméstico e comercial son debidas, amais de ás favorables condicións climáticas, ó extendido uso do gas natural (un 6º % do consumo dos sectores). No caso do transporte, as baixas emisións débense a que só o 22 % da poboación usa o transporte privado nos seus desprazamentos diarios.

Como vemos, Vigo atópase nun termo medio-baixo coas súas 5,51 Tn emitidas, estando a media en 6,78 Tn. Se comparamo-las emisionas coas doutras cidades españolas observamos que, para climas parecidos, Vigo presenta máis emisións que Pamplona e Barcelona, pero menos que Vitoria e Burgos. A maior emisión de Vigo fronte a Barcelona débese á menor extensión do uso do gas natural e do transporte público, mentres que as maiores emisións presentadas por outras cidades españolas son debidas á elevada actividade industrial.

9. Ficha de seguimento

DEFINICIÓN MODELO DE CÁLCULO	REPRESENTACIÓN GRÁFICA																				
<p>Emisións de CO₂, N₂O e CH₄ producidas polos sectores:</p> <ul style="list-style-type: none"> Enerxía eléctrica Combustión industrial Trans. estrada Resto transporte Doméstico e comercial Agricultura e pesca (enerxía) Agricultura Cambios en silvicultura Tratamento de residuos <p>Método de cálculo:</p> <p>Metodoloxías empregadas no</p> <ul style="list-style-type: none"> “Inventario de emisións de GEI para Galicia” “Manual de referencia do IPCC” “Inventario de emisións de GEI para España” 	<p>Emisións de GEI no municipio de Vigo (a modo de exemplo)</p>  <table border="1"> <caption>Data for the bar chart: Emissions of GEI in Vigo (example)</caption> <thead> <tr> <th>Sector</th> <th>TnCO₂ eq.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Enerxía eléctrica</td> <td>~700,000</td> </tr> <tr> <td>Combustión industrial</td> <td>~120,000</td> </tr> <tr> <td>Trans. Estrada</td> <td>~550,000</td> </tr> <tr> <td>Resto transporte</td> <td>~50,000</td> </tr> <tr> <td>Doméstico e comercial</td> <td>~200,000</td> </tr> <tr> <td>Agricultura e pesca (enerxía)</td> <td>~320,000</td> </tr> <tr> <td>Agricultura e pesca (enerxía)</td> <td>~30,000</td> </tr> <tr> <td>Cambios en silvicultura</td> <td>~70,000</td> </tr> <tr> <td>Tratamento de residuos</td> <td>~100,000</td> </tr> </tbody> </table>	Sector	TnCO ₂ eq.	Enerxía eléctrica	~700,000	Combustión industrial	~120,000	Trans. Estrada	~550,000	Resto transporte	~50,000	Doméstico e comercial	~200,000	Agricultura e pesca (enerxía)	~320,000	Agricultura e pesca (enerxía)	~30,000	Cambios en silvicultura	~70,000	Tratamento de residuos	~100,000
Sector	TnCO ₂ eq.																				
Enerxía eléctrica	~700,000																				
Combustión industrial	~120,000																				
Trans. Estrada	~550,000																				
Resto transporte	~50,000																				
Doméstico e comercial	~200,000																				
Agricultura e pesca (enerxía)	~320,000																				
Agricultura e pesca (enerxía)	~30,000																				
Cambios en silvicultura	~70,000																				
Tratamento de residuos	~100,000																				
<p>Obxectivo sobre o que incide: Cambio climático</p> <p>Unidade responsable: Concello de Vigo. Departamento de Medio Ambiente</p> <p>Última data da actualización:</p> <p>Observacións: Realizouse o cálculo das emisións de CO₂, N₂O e CH₄ para tódolos sectores mencionados</p>																					

Para realizar un seguimento do indicador utilizaranse unhas fichas metodolóxicas como modelo, concretamente, as do programa RESPECT (“Referentiel d’évaluation et de suivi des politiques envi-ronnementales des collectivités territoriales”) nas que participaron no seu deseño 30 cidades europeas. Estas fichas acompañaranse doutras complementarias que permiten avalia-la evolución dos indicadores, así como o cumprimento ou non dos obxectivos propostos.

O termo municipal vigués

1. Localización

O municipio vigués sitúase no suroeste de Galicia, á marxe esquerda da ría* de Vigo, cunha latitude de 42° 14' N, unha lonxitude de 8° 40' O e unha altitude de 0 a 450 m. sobre o nivel do mar.

Limita ó norte co Océano Atlántico, ó noreste co municipio de Redondela, ó este co de Mos, ó sur con O Porriño e Gondomar e ó suroeste con Nigrán, ocupa unha superficie total de 108,13 Km², dos que 6,34 Km² corresponden ás illas Cíes.

Destaca a presenza da península Do Morrazo na outra ribeira da ría e as Illas Cíes na súa boca.

2. Clima / temperatura / precipitacións / Insolación e radiación / Ventos

A temperatura media anual é de 14,8 °C. Esta cifra indica que a cidade disfruta dun clima tépedo de moderada amplitude térmica tanto anual coma diaria, que se podería englobar dentro dun clima oceánico de transición ó mediterráneo: suavidade de temperaturas, precipitacións elevadas e certa sequía estival, acompañados das singulari-

* Ría: Esteiro ou treito fial dun val fluvial asolagado polo mar e que queda influído pola penetración das mareas.

dades propias xeradas polo seu asentamento na ría de Vigo, comúns a tódalas Rías Baixas, das que forma parte.

As precipitacións medias anuais están por riba de 1200 mm no centro, 1400 mm no aeroporto de Peinador, 1600-1800 nas zonas altas da serra do Galiñeiro e arredores. As chuvias caen ó longo de todo o ano, aínda que o inverno é la estación que ten os índices máis altos. Pola contra, o verán é cando hai maior concentración de radiación solar, arredor de 330 cal/cm²/día, centradas nos meses de Xullo e Agosto. A media anual de horas de sol é de 2.392**.

A zona na que se emplaza a cidade está afectada polos cambios de posición do anticiclón das Azores. Así, no Inverno, sopra vento frouxo dirección SW, mentres que no verán toma unha dirección N. Este último arrastra as augas superficiais quentes en verán e deixa aflora-las máis frías que non forman nubes, de aí a sequía estival. A velocidade media dos ventos na provincia de Pontevedra é de 3 m/s, predominando case por igual os períodos de calma e os ventos SW e N.

Características xerais do municipio de Vigo

Latitude	42° 14´ N
Lonxitude	08° 40´ W
Altitude	0 a 450 m.
Superficie total	108,13 Km ²
Temperatura media anual	14,8 °C
Precipitacións medias anuais	1.450 mm
Media anual de horas de sol	2.392 h.
Velocidade media do vento	3 m/s
Dirección do vento	SW (inverno), N (verán)
Habitantes	293.725
Densidade demográfica	2.692,25 hab./km ² .
Idade media	38,2

** Datos obtidos do instituto meteorolóxico de Galicia .

3. Descrición xeral da ría de Vigo

Características xerais da Ría de Vigo

Latitude	42°09´ y 42°21´ N
Lonxitude	8°36´ y 8°54´ W
Anchura máxima	5,2 Km
Anchura mínima	600 m
Lonxitude total	32 Km
Superficie total	176 Km ²
Volume total	3.177 Hm ³

4. Morfoloxía: unidades de relevo en Vigo / Xeoloxía

A cidade de Vigo presenta un relevo moi variado, que condiciona en gran maneira a ocupación do seu espazo. O núcleo central está edificado sobre as ladeiras do monte do Castro, o que provoca excesivas pendentes, que poden chegar a ter ata un 15% de inclinación.

A liña litoral presenta un relevo secundario de grande importancia no núcleo urbano, que se encarga de separa-la Ría de Vigo do Val do Fragoso. O casco urbano posúe dous accidentes topográficos importantes, onde a altura aumenta de maneira clara, o devandito Castro, con 147m e A Guía, con 124 m.

A grandes rasgos podemos dividi-la morfoloxía en tres unidades:

- Litoral: a marxe meridional da ría. Conta con 20 areas dende Saiáns ata Teis, 2 tramos de costa de sedimentación e 3 de erosión.
- Vales: Val do Fragoso e Val Miñor.
- Montes: a zona interior é de relevo accidentado. Os puntos máis altos están no Galiñeiro (705 m), Monte Alba (524 m) Monte Cepudo (526 m), Montes de Coruxo (450m, 439m, 436 m) e Madroa (340 m).

A súa xeoloxía podémola dividir en dous ámbitos, o oriental, cun dominio case absoluto de rochas metamórficas que producen un aspecto abrupto e escarpado e o occidental, de rochas graníticas que dan unha paisaxe moito máis suave e redondeada.

5. Hidrografía.

A maior parte dos cursos de auga son subsecuentes; é dicir, que seguen as liñas mínimas de pendente. Xunto cos ríos existen diversas zonas húmedas, láminas de auga, fontes, mananciais e ata 11 bacías ou sectores hidrográficos; isto da unha idea da gran biodiversidade hídrica do concello de Vigo.

Os ríos principais son o Lagares, o Miñor e o Amial, cos seus respectivos afluentes Eifonso e Barza.

Dentro das zonas húmedas poderíamos destaca- la Xunqueira do Lagares e o encoro de Zamáns, tanto polo seu valor paisaxístico coma pola súa riqueza biolóxica.

6. Vexetación

No municipio de Vigo existe unha gran diversidade vexetal, que inclúe dende especies propias da terra a outras importadas polo seu uso industrial.

As masas arbóreas autóctonas divídense en dous grupos importantes: as carbaileiras ou fragas e os bosques de ribeira. As primeiras están formadas por pequenos bosques illados e rodeados de árbores de crecemento rápido. Os sotos de ribeira son formacións leñosas, arbóreas ou arbustivas situadas en zonas relacionadas coa auga, principalmente ás beiras dos ríos. Teñen una frondosa vexetación e son o hábitat dunha ampla fauna.

Existen tamén diversas políticas de repoboación forestal, que se levan a cabo, principalmente, con formacións coníferas de piñeiro bravo (*pinus pinaster*), piñeiro de repoboación (*pinus radiata*) e piñeiro manso (*pinus pinea*). A seguinte variedade máis utilizada é o eucalipto (*eucalyptus globulus*), especie importada e introducida no ecosistema polo seu rápido crecemento. Ocupa xa 250.000 hectáreas de terreos próximos á costa por baixo dos 600 metros.

Coma xa se indicou, as zonas húmidas, espacios cubertos por augas pouco profundas, son moi abundantes polo que se xera un tipo de vexetación propio destes lugares: brañas e humedais aparecen en distintos puntos do municipio, formando un entorno idóneo para a proliferación de aves migratorias e fauna microscópica. Os principais expoñentes son os humedais de Goberna e a Xunqueira do Lagares.

Na franxa costeira, aínda que sufriu moitas modificacións, podemos atopar algunha vexetación especializada en dunas e praias. Esta vexetación litoral só queda nas Illas Cíes e nas Dunas de Fontaiña, con especies coma a *Ammophila arenaria*. No areal de Samil temos o único cordón dunar sobre duna fosilizada da zona, pinar de grande valor xeomorfolóxico.

O concello ten un censo dos exemplares máis importantes da flora ornamental: 226 especies máis 12 híbridos, un número total de exemplares que ascende a 4.259, sen incluí- los que teñen menos de 20 anos.

7. Distribución das terras

Distribución das terras no concello de Vigo

Terreo forestal	39,1%
Superficie cultivada	31,00%
Outras superficies	28,80%
Prados	1,1%

A maior parte do solo do municipio adícase a terreo forestal, seguido pola superficie cultivada. É de destacar a alta porcentaxe que teñen as “outras superficies”, adicadas a solo urbanizable e industrial principalmente.

8. Patrimonio forestal /patrimonio agrario

Os montes representan case unha terceira parte da superficie municipal. Aparecen catalogados coma monte periurbano, considerándose áreas de máxima importancia coma elemento de mellora do medio ambiente e de valor social e paisaxístico.

O concello de Vigo ten unha cadea montañosa que abrangue todo o termo municipal agás a cara aberta á ría. Representa case 2.600 Ha sobre as 10.934 totais. A propiedade destes montes é fundamentalmente comunal, pertencen agora ás comunidades veciñais de carácter parroquial (mancomunidade de montes), que teñen coma obxectivo a conservación destes bens naturais e os seus recursos.

Principais espazos forestais

Monte	Parroquia	Especies arbóreas	Ha
Montes de Coruxo	Coruxo	Piñeiro, eucalipto, acacia e olmo	231,0
Montes de Oia	Oia	Piñeiro, eucalipto, acacia e olmo	81,0
Montes de Saians	Saians	Piñeiro, eucalipto, acacia e olmo	49,0
Alba e Cepudo	Valadares	Piñeiro, masa mixta eucalipto. Olmos.	225,0
Fonte Fría e Zondal	Valadares	Piñeiro, eucalipto, acacia, salgueira, masa mixta.	293,7
Carballiño, Castro e outros	Comesaña	Piñeiro, eucalipto, acacia, salgueira, masa mixta.	46,4
Galiñeiro	Zamás	Vexetación de ribeira, cultivo, prado, piñeiro e eucalipto	300,0
Fonte Cobas, Sobreira, San Cibrán e outros	Beades, Bembrive, Valadares e Zamás	Piñeiro, eucalipto, castaño e sobreira.	500,0
Gorxal e Meixueiro	Cabral e Lavadores	Eucalipto	29,4
Cotogrande e outros	Cabral	Piñeiro e eucalipto. Repoboación de nogueira, plátano e carballo americano	170,0
Madroa, Vixiador, Bandeira e outros	Madroa, Candeán e Cabral	Piñeiro, castaño e acacia. Repoboado con castaños, bidueiros, sobreira e acivro	150,0
Monte da Serra	Sárdoma	Eucalipto	6,5

Cabe mencionar que todos estes parques forestais teñen unha diversidade limitada, reducida fundamentalmente a piñeiros e eucaliptos. A gran variedade coa que contaba antes foi desaparecendo a favor de espazos industriais e outras especies non autóctonas de crecemento máis rápido coma o eucalipto e a acacia, que empobrecen o chan e invaden espazos adicados a fragas e carballeiras .

Outro problema que está empezando a ser moi preocupante son os impactos medioambientais provocados pola grande cantidade de incendios forestais que na actualidade arrasan centos de hectáreas de monte cada verán.

O municipio vigués conta, polo tanto, con parques forestais en case tódalas parroquias de Vigo (agás Alcabre, Navia e Matamá) distribuídos por toda a área exterior das parroquias. Constitúen unha superficie de 1.060.536 m² que absorbe un índice de 3,8 m²/hab.

No cinto que rodea a zona urbana existen 4 grandes zonas verdes que representan o pulmón da cidade: Castrelos, O Castro, A Guía e Samil. Dan un total de 840.366 m², que sumarían un estándar de 3 m²/hab.

Aparecen tamén parques de menor entidade, pero que aumentan a calidade urbana: A Riouxa, A Bouza, Isaac Peral, Alameda e Montero Ríos, entre outros. Suman, aproximadamente, 485.000 m², que computarían un estándar de 1.68 m²/hab.

Polo tanto, as zonas verdes corresponderían cun índice de 8,8 m²/hab, que representan o 65 % do total.

En relación ó patrimonio agrario diremos que existe unha gran fragmentación da propiedade, coma en case todo o espazo agrario galego, que se estrutura en minifundios (divisións do patrimonio rural en fincas demasiado pequenas para ser labradas de maneira mecanizada). O 99,84% das parcelas ten entre 0,1 e 5 Ha, só un 0,05% supera as 100 Ha. Predominan as parcelas alongadas e estreitas, agrupadas en pequenos conxuntos e perpendiculares á rede de camiños. Trátase dunha agricultura a tempo parcial e con policultivos, con tendencia ó autoconsumo. O cultivo máis abundante é o millo cun 63,61 % da superficie agraria, seguido dos viñedos cun 14,28 %.

A problemática fundamental á que se enfrenta o medio agrario é o abandono da actividade agrícola, dada a crise do sector, a forte influencia da cidade e o mal aproveitamento dos recursos existentes.

9. Fauna e gandería

O concello de Vigo é unha das zonas galegas con maior biodiversidade de anfibios e réptiles. Amais disfruta dunha abundante ornitofauna mariña por mor das grandes colonias de aves das Illas Cíes e os humedais.

A Gandería é claramente unha actividade residual, existen pequenas explotacións con cuxos e outros animais de granxa para consumo propio.

10. Sistema de asentamento / o modelo territorial

O sistema de asentamentos réxese pola estruturación básica do medio rural galego, a parroquia, demarcación administrativa local, se ben carente de recoñecemento legal expreso, que se correspondía co territorio adxudicado a unha igrexa. Actualmente é unha unidade territorial plenamente identificable por parte da poboación.

Á parte, existen dúas zonas claramente diferenciadas: un núcleo urbano central, estruturado en barrios, e o resto das parroquias que conforman a cidade dispersa.

Estas últimas son 17, divididas en dúas líñas, unha máis preto do núcleo central e urbana por extensión, formada por Alcabre, Navia, Comesaña, Matamá, Castrelos, Sárdoma, Lavadores e Teis, e por outra banda o resto, basicamente rural, Zamáns, Beade, Valadares, Bembrive, Candeán, Cabral, Coruxo, Oia e Saiáns.

O municipio conta con 293.725 hab. (1-1-2005) e a poboación da área metropolitana de Vigo estímase en volta ós 423.821 habitantes. A súa densidade demográfica é de 2.692,25 hab./km². A idade media dos habitantes é de 38,2 anos e tan só o 61,3 % son oriúndos de Vigo.

11. Asentamentos industriais no concello de Vigo

As distintas zonas industriais están distribuídas por diferentes enclaves dentro do municipio vigués. As que teñen unha maior presenza física son as que se corresponden cos seguintes sectores: zona litoral (entre Bouzas e o Berbés), instalacións da zona franca (Balaidos, Alcabre), val do Lagares (con implantación industrial ó longo do seu recorrido desde Cabral ata Samil), Lavadores-Cabral, Comesaña-Caramuxo e o novo Parque tecnolóxico (Beade).

O concello de Vigo constitúe o principal núcleo industrial de Galicia, é o centro dunha importante área socioeconómica que se estende dende O Morrazo ata Portugal.

Entre as súas industrias destacan as adicadas ó sector automobilístico, a construción naval e a industria auxiliar. Vigo conta cunha das tres zonas francas que existen na xeografía española. A zona franca é un área libre de impostos para facilita-lo comercio, e onde poden actuar tódalas empresas dedicadas á compravenda internacional sen ningunha limitación nos sectores que podan situarse neste lugar. Pódese efectuar calquera tipo de operación industrial sempre que conte co permiso establecido.

O asentamento orixinal está na área industrial de Balaídos, con 1.000.000 m² e, ademais de outros 30.000m² dedicados exclusivamente a almacén. É o centro económico e industrial de Vigo no que se sitúan algunhas das empresas máis importantes da cidade, coma a segunda factoría do grupo PSA Peugeot Citroën en Europa, que ocupa unha superficie de 635.000m² (produciu en 2004 un total de 458.550 vehículos, dos que se exportaron máis do 88%).

Empresas instaladas na zona industrial de Balaídos

Alservi, S.L.		Automoción
Carnessa, S.A.		Distribución de produtos cerámicos
GEFCO ESPAÑA, S.A.		Almacenamento de pezas para automóviles
GKN driveline Vigo		Automoción
Maviva, S.A.		Almacenamento de pezas automóviles
Peugeot Citroën automóviles España, S.A.		Automoción
Pilkington Automotive España, S.A.		Almacenamento pezas automóviles
Saint-Gobain Cristalería		Almacenamento pezas automóviles

En relación coa industria do automóbil tamén se asentaron dúas importantes empresas no novo parque tecnolóxico de Beade-Valladares. Trátase da multinacional xaponesa Denso que se dedicará á construción de equipos climatizados nunha superficie de 11.000m² e a empresa alemá Benteler, que fabrica chasis e eixes de aceiro nunhas instalacións que ocupan 40.000 m². Ámbalas dúas empresas seleccionaron a cidade de Vigo pola súa posición estratéxica xunto ó porto e a proximidade de PSA Peugeot-Citroën, un dos seus principais clientes.

Creuse un área comercial en Bouzas que funciona coma plataforma loxística e de servizos. Está constituída principalmente por un área de 100.000m² que o grupo PSA posúe para a recepción e envío, a través da zona portuaria, de tódolos vehículos que fabrica. Tamén están nesta zona gran número de empresas dedicadas á exportación e importación de artigos.

Outro sector importante dentro da industria viguesa é o naval. As empresas Factorías Vulcano S.A. e Hijos de J. Barrera S.A. son os dous grandes estaleiros da cidade, adicados á construción de buques.

Destaca pola súa importancia o sector pesqueiro, tanto dende a parte extractiva, pescadores, armadores, como da comercial, lonxa de altura e de baixura, ademais a industria conserveira.

Principais empresas dedicadas ó sector pesqueiro

Bernardo Alfageme S. A.	Conservas e pratos preparados (Miau)	Exportación e comercio interior
Eduardo Vieira S. A.	Productos conxelados	Cobre todo o proceso dende a flota de barcos ata a venda ó cliente. Exportación e comercio interior

Ibérica de Congelados, S.A.	Peixe conxelado	Armadora que cobre todo o proceso.
Marfrío Pesca S.A.	Peixe conxelado	Cobre todo o proceso. Importación, exportación e comercio interior
Hijos de Carlos Albo S.A.	Conservas e pratos preparados	Exportación e comercio interior

O porto e o aeroporto de Vigo

O porto de Vigo é o porto pesqueiro máis importante de Europa. A súa localización estratéxica permítelle se-lo eixe central de todo o transporte marítimo de mercadorías dunha ampla zona, con entradas de máis de 2.000 buques ó ano.

Ten máis de 9 Km de peiraos de atraque. O principal tráfico corresponde ó granito, obtido das canteiras do Porriño, á pesca e á exportación de automóviles. Ultimamente estase a producir un gran crecemento no transporte de colectores. Os diversos molles que forman parte do porto de Vigo son, de oeste a este, os seguintes:

Terminal de Bouzas: divídese en dúas zonas, a destinada ó tráfico e o molle de reparacións; peiraos de Beiramar e O Berbés, destinados ó atraque de barcos pesqueiros de altura baixura; peirao de trasatlánticos; peirao deportivo; molles de O Areal, comercial e transversal. Suman máis de 1.500 metros de lonxitude, destinados a carga xeral e fluídos e contan con conexión ferroviaria.

Terminal de Guisar: peirao de 769 metros de lonxitude destinado ó tráfico de colectores, con conexión ferroviaria.

O Aeroporto Internacional de Vigo-Peinador está situado entre os municipios de Vigo, Redondela e Mos, que pertencen á provincia de Pontevedra, a nove kilómetros do centro de Vigo. Ten unha pista de aterraxe de 2.500 metros de lonxitude cun acceso, un tramo de pista de rodadura que une a plataforma cunha das cabeceiras da pista.

No 2005, o aeroporto de Vigo xestionou 1.108.718 pasaxeiros e 18.853 movementos de aeronaves.

Bibliografía

Libros e artigos

“Annual European Community greenhouse gas inventory 1990-2003 and inventory report 2005”

European Environment Agency

“Borrador para a elaboración da Estratexia Galega fronte ó Cambio Climático”
Consellería de Medio Ambiente de la Xunta de Galicia.

Santiago de Compostela 2004

“Energy and Transport in figures”

Comisión Europea. Directorio General para la Energía y el Transporte, 2004

“Estrategia española de eficiencia energética 2004-2012 (E4)”

Ministerio de Economía. Secretaría de Estado de Energía, Desarrollo Industrial y de la Pequeña y Mediana empresa, 2003

“Hacia un perfil de la sostenibilidad local. Indicadores comunes europeos”

Comisión Europea, Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas
Luxemburgo, 2000

“Inventario de emisiones de Gases de Efecto Invernadero de España, años 1990-2003” Ministerio de Medio Ambiente

Madrid, febrero 2005

“Inventario de Emisións de Gases de efecto Invernadoiro para Galicia”

D.X. de Desenvolvemento Sostible

Santiago de Compostela, Xunta de Galicia, 2004

“Key World Energy Statistics, 2005”

Agencia Internacional de Eneqía. (AIE-EIA)

“La Enerqía en España 2004”

Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Secretaria General de Enerqía.

“Perfil ambiental de España 2004: informe basado en indicadores”

Francisco Cadarso González (director)

Madrid, Ministerio de Medio Ambiente, Centro de Publicaciones, 2004

“Explotación sostenible del suelo”

O. Quintás Bueno. PFC, Universidade de Vigo (2000)

“Cálculo de emisiones en el municipio de Vigo. Su contribución al cambio climático”

A. B. Pinal. PFC, Universidade de Vigo (2005)

“Medidas de actuación para la reducción de las emisiones de GEI en el municipio de Vigo”.

P. Carrasco. PFC, Universidade de Vigo (2005)

“Análisis de los indicadores utilizados en la UE como diagnóstico para un desarrollo sostenible”

R. García Diéguez. PFC, Universidade de Vigo (2003)

“Desarrollo sostenible, innovación y entidades públicas”

R. Rodríguez Varela. PFC, Universidade de Vigo (2001)

ANEXO I

NORMATIVA BÁSICA RELACIONADA CO CAMBIO CLIMÁTICO

UNIÓN EUROPEA

A. ENERXÍA

Directriz 2003/96/CE do Consello de 27 de outubro de 2003 pola que se reestructura o réxime comunitario de imposición dos produtos enerxéticos e da electricidade.

Directriz 2001/77/CE do Parlamento Europeo e do Consello, de 27 de setembro de 2001, relativa á promoción da electricidade xerada a partir de fontes de enerxía renovables no mercado interior da electricidade.

Proposta de directriz do Parlamento Europeo e do Consello sobre o fomento da coxeración sobre a base da demanda de calor útil no mercado interior da enerxía.

Comunicación da Comisión - Enerxía para o futuro: fontes de enerxía renovables - Libro Branco para unha estratexia e un plan de acción comunitarios.

B. EMISIÓN DE GASES

Decisións sobre o Mecanismo de Seguimento das Emisións de GEI na CE: **93/389/CEE:** Decisión do Consello, de 24 de xuño de 1993, relativa a un mecanismo de seguimento das emisións de CO₂ e doutros gases de efecto invernadero na Comunidade.

1999/296/CE: Decisión do Consello, de 26 de abril de 1999, pola que se modifica a Decisión 93/389/CEE relativa a un mecanismo de seguimento das emisións de CO₂ e doutros gases de efecto invernadoiro na Comunidade.

2004/280/CE: Decisión do Parlamento Europeo e do Consello, de 11 de febreiro de 2004 relativa a un mecanismo de seguimento das emisións de gases de efecto invernadoiro na Comunidade e da aplicación do Protocolo de Kioto.

Directriz 2004/101/CE, do Parlamento Europeo e do Consello, de 27 de outubro de 2004, pola que se modifica a Directriz 2003/87/CE, na que se establece un réxime para o comercio de dereitos de emisión de gases de efecto invernadoiro na Comunidade con respecto ós mecanismos de proxectos do Protocolo de Kioto.

Decisión da Comisión de 27 de decembro de 2004, relativa ó plan nacional de asignación de dereitos de emisión de gases de efecto invernadoiro notificado por España de conformidade coa Directriz 2003/87/CE do Parlamento Europeo e do Consello.

COM (2005) 35 final, SEC (2005) 180, Comunicación de 9 de febreiro de 2005 da Comisión ó Consello, ó Parlamento Europeo, ó comité Económico e Social e ó Comité das Rexións, “Gañando a batalla contra o Cambio Climático Global”

Decisión da Comisión 2005/166/CE, de 10 de febreiro de 2005, pola que se establecen disposicións de aplicación da Decisión nº 280/2004/CE do Parlamento Europeo e do Consello, relativa a un mecanismo para o seguimento das emisións de gases de efecto invernadoiro na Comunidade e para a aplicación do Protocolo de Kioto.

Directriz 2003/87/CE do Parlamento Europeo e do Consello, de 13 de outubro de 2003, pola que se establece un réxime para o comercio de dereitos de emisión de gases de efecto invernadoiro na Comunidade pola que se modifica a Directriz 96/61/CE do Consello (Texto pertinente a efectos do EEE).

Orientacións para os Estados membros sobre a aplicación dos criterios do anexo III da Directriz 2003/87/CE pola que se establece un réxime para o comercio de dereitos de emisión de gases de efecto invernadoiro na Comunidade pola que se modifica a Directriz 96/61/CE do Consello, e circunstancias nas que queda demostrada a situación de forza maior.

Directriz 2001/81/CE do Parlamento Europeo e do Consello de 23 de outubro de 2001 sobre teitos nacionais de emisión de determinados contaminantes atmosféricos.

Directriz 2001/80/CE do Parlamento Europeo e do Consello, 23 de outubro de 2001, sobre limitación de emisións á atmosfera de determinados axentes contaminantes procedentes de grandes instalacións de combustión.

Directriz 96/61/CE do Consello de 24 de setembro de 1996 relativa á prevención e ó control integrados da contaminación (IPPC).

Decisión do Consello 2002/358/CE, de 25 de abril de 2002, relativa á aprobación, no nome da Comunidade Europea, do Protocolo de Kioto da Convención Marco das Nacións Unidas sobre o Cambio Climático e ó cumprimento conxunto dos compromisos contraídos con relación a este.

C. TRANSPORTE

Directriz 2003/30/CE do Parlamento Europeo e do Consello, de 8 de maio de 2003, relativa ó fomento do uso de biocarburantes ou outros combustibles renovables no transporte.

Directriz 2000/304/CE: Recomendación da Comisión, de 13 de abril de 2000, sobre a redución das emisións de CO₂ dos automóviles (JAMA) [notificada co número C (2000) 803] (Texto pertinente a efectos do EEE).

Directriz 2000/303/CE: Recomendación da Comisión, de 13 de abril de 2000, sobre a redución das emisións de CO₂ dos automóviles (KAMA) [notificada co número C (2000) 801] (Texto pertinente a efectos do EEE).

Directriz 1999/125/CE: Recomendación da Comisión de 5 de febreiro de 1999 sobre redución das emisións de CO₂ producidas polos automóviles [notificada co número C (1999) 107] (Texto pertinente ós fines do EEE).

D. RESIDUOS

Directriz 1999/31/CE do Consello de 26 de abril de 1999 relativa ó vertido de residuos.

E. RESIDENCIAL, COMERCIAL E INSTITUCIONAL

Directriz 2002/91/CE do Parlamento Europeo e do Consello, de 16 de decembro de 2002, relativa á eficiencia enerxética dos edificios.

Directriz 2000/55/CE do Parlamento Europeo e do Consello, de 18 de setembro de 2000, relativa ós requisitos de eficiencia enerxética dos balastos de lámpadas fluorescentes.

Directriz 1996/57/CE do Parlamento Europeo e do Consello de 3 setembro de 1996 relativa ós requisitos de rendemento enerxético dos frigoríficos, conxeladores e aparellos combinados eléctricos de uso doméstico.

F. AGRICULTURA e GANDERÍA

Directriz 91/676/CEE do Consello, de 12 de decembro de 1991, relativa á protección das augas contra a contaminación producida por nitratos utilizados na agricultura.

ANEXO II

PAÍSES NOS QUE AS AUTORIDADES LOCAIS SE ADHERIRON Ó PROXECTO ECI (EUROPEAN COMMON INDICATORS)

Albania
Austria
Bulgaria
República Checa
Croacia
Dinamarca
Finlandia
Francia
Grecia
Hungría
Italia
Letonia
Países Baixos
Noruega
Polonia
Portugal
Reino Unido
Romanía
Eslovaquia
Eslovenia
España
Suecia
Ucrania

