



# HOPE

**Análisis HOLístico del impacto de las Precipitaciones  
Extremas e inundaciones y su introducción en escenarios  
futuros. Aplicación a las estrategias de adaptación y  
resiliencia**

## **Estrategias de adaptación al cambio climático. Estado del arte**

*Llasat-Botija, M., M. Cortès, M.C. Llasat*

GAMA. Departamento de Física Aplicada. Facultad de Física.  
Universidad de Barcelona

*N. CGL2014-52571-R*

*Proyectos de I+D+I "RETOS INVESTIGACIÓN". Convocatoria 2014. Dirección General  
de Investigación Científica y Técnica. Subdirección General de Proyectos de  
Investigación*





## ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>3</b>
<b>1. PRINCIPALES HITOS. CRONOLOGÍA.....</b>	<b>3</b>
1.1. HITOS A NIVEL INTERNACIONAL.....	3
1.2. HITOS A NIVEL EUROPEO .....	5
1.3. HITOS A NIVEL ESPAÑOL.....	6
1.4. HITOS A NIVEL DE CATALUÑA .....	7
1.5. HITOS A NIVEL DE LA AREA METROPOLITANA DE BARCELONA Y LA CIUDAD .....	8
<b>2. ACTUALIDAD .....</b>	<b>8</b>
2.1. ESTRATEGIA DE ADAPTACIÓN EN EUROPA.....	9
2.2. ESTRATEGIA DE ADAPTACIÓN EN ESPAÑA .....	10
2.3. ESTRATEGIA DE ADAPTACIÓN EN CATALUÑA.....	12
2.4. LA ESTRATEGIA DE ADAPTACIÓN EN LA AMB.....	12
<b>3. LA PRESENCIA DEL RIESGO DE INUNDACIONES .....</b>	<b>13</b>
3.1. LAS INUNDACIONES EN LA ESTRATEGIA EUROPEA .....	13
3.2. LAS INUNDACIONES EN LA ESTRATEGIA ESPAÑOLA.....	14
3.3. LAS INUNDACIONES EN LA ESTRATEGIA CATALANA .....	15
3.4. LAS INUNDACIONES EN LA ESTRATEGIA DE LA AREA METROPOLITANA DE BARCELONA .....	16
<b>4. REFERENCIAS.....</b>	<b>17</b>

## INTRODUCCIÓN

En el presente documento se describe el estado del arte en relación a la Adaptación al cambio climático. En el primer apartado se muestra una cronología de los principales hitos relacionados con el cambio climático y la adaptación y que permiten contextualizar el trabajo y los avances que se han realizado a nivel nacional e internacional. El segundo apartado presenta las diferentes Estrategias de Adaptación al Cambio climático. Por último, le sigue un apartado que analiza la aproximación y presencia del riesgo de inundaciones desde las diferentes Estrategias.

## 1. PRINCIPALES HITOS. CRONOLOGÍA

### 1.1. HITOS A NIVEL INTERNACIONAL

1992- *Convenio marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático (CMNUCC).*

1997- **Protocolo de Kyoto**, firmado el 11 de diciembre de 1997. En 2002 todos los estados miembros de la UE lo ratifican y se comprometen a rebajar un 8% las emisiones entre 2008 y 2012.

2002- *Sexto Programa de Acción. 22/7/2002 (Decisión 1600/2002/CE):* normas de mitigación y que van acompañadas de una serie de medidas de adaptación.

2006- *Cumbre de Nairobi (COP 12):* Programa de trabajo de Nairobi (el **Nairobi Work Plan**): su objetivo es ayudar a todos los países a adaptarse al cambio climático, reduciendo la vulnerabilidad a sus impactos negativos, enfocado sobre todo a los países en vías de desarrollo.

2007- *Cuarto informe de evaluación del cambio climático del Grupo de trabajo II del IPCC* sobre impactos, adaptación y vulnerabilidad del cambio climático.

2007- *Cumbre de Bali (COP 13) Plan de acción* en el que uno de los pilares es la adaptación al cambio climático. En Bali se impulsa la creación del fondo de adaptación que servirá para financiar medidas de adaptación en países en desarrollo y que se pondrá en funcionamiento a partir del 2009.

2008- La Comisión Europea presenta la Comunicación sobre medidas para lograr los compromisos acordados en materia de seguridad y competitividad energética y lucha contra el cambio climático. Este programa se conoce con el nombre de **Paquete energía y clima (20% - 20% - 20%)**.

2009- *Cumbre de Copenhague (COP 15):* se reconoce el papel de los gobiernos sub-estatales y sub-nacionales en la adaptación y mitigación del impacto del cambio climático tanto en el planteamiento como en la resolución. Se acuerda un fondo de financiación por la vía rápida (**fast-track funding**) por el cual los países más ricos del mundo se comprometen a proveer el fondo con 30 mil millones de dólares para la acción climática en el 2010-2012. La financiación sería a largo plazo y para el periodo 2013-2020.

2010- Informe de la OCDE: *Economic Aspects of adaptation to climate change*. Limitaciones y potenciales de los instrumentos económicos y normativos para incentivar medidas de adaptación.

2011- *Cumbre de Durban* (COP 17): se crea un **Fondo Verde** que ayude a los países en desarrollo a afrontar el cambio climático. Este fondo recibirá 100.000 millones de dólares anuales mediante contribuciones públicas y privadas.

2014 - Se publica el volumen correspondiente al Grupo de trabajo II (WG II): Impactos, Adaptación y Vulnerabilidad) del Quinto Informe del IPCC.

2015-La Asamblea General de Naciones Unidas adopta la **Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible con 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)** y define 169 hitos específicos para lograr el año 2030. En ella se contempla la adaptación frente al cambio climático y la reducción de los desastres naturales.

2015 – *Cumbre de París* (COP21): Se aprueba el **Acuerdo de París** por el que los países firmantes (195 países) se comprometen a tomar las medidas necesarias para reducir las emisiones de gases invernadero a partir de 2020 con el fin de evitar un incremento de 2 grados de temperatura. El acuerdo entra en vigor el 4/11/2016.



Figura 1. Infografía del Acuerdo de París. Fuente: EFEverde

2016 – *Cumbre de Marrakech*: se da continuidad al fondo de adaptación más allá de 2020 aunque no se concreta cómo se va a dotar.



Figura 2. Infografía de los principales resultados de la COP22. Fuente: EFEverde

En concreto, sobre el Fondo Verde, en Marrakech se anuncia la aprobación de las dos primeras propuestas dirigidas a la formulación de los planes nacionales de adaptación de Liberia (con 2,2 millones de USD) y de Nepal (2,9 millones). Está previsto que otros 20 países tengan pronto sus aprobaciones para recibir hasta 3 millones cada uno. Está previsto que financie proyectos por un valor de 2500 millones de dólares. Se anuncia el **Fondo del Comité de Marrakech de Inversión en Adaptación** (MICA por sus siglas en inglés) considerado como "el primer vehículo privado de inversión en adaptación y resiliencia que ha existido nunca" y con 500 millones dólares impulsado por una alianza integrada por The Lightsmith Group (Estados Unidos), BeyA Capital (África) y el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM).

## 1.2. HITOS A NIVEL EUROPEO



2000- Comunicación de la Comisión 8/3/2000 **Hacia un Programa Europeo sobre el Cambio Climático** (PECC I). Reducir 8% emisiones GEH 2008-2012.

2002- **Ratificación** del Protocolo de Kyoto (Decisión del Consejo, 25/4/2002): Todos los países miembros de la Unión Europea ratifican el Protocolo de Kyoto: con el compromiso de reducir las emisiones de gases con efecto invernadero un 8% entre los años 2008 y 2012 respecto a las emisiones del año base (1990) (el 31/5).

2003- *Directiva 2003/87/CE* del Parlamento Europeo y del Consejo, 13/10/2003: régimen de comercio de derechos de emisión de GEH.

2005- Comunicación 9/2/2005 *Ganar la batalla contra el cambio climático mundial*: se pone en marcha el **Programa Europeo sobre el Cambio Climático** (PECC II) 2005-2010.

2007- Publicación del documento *Limitar el calentamiento mundial a 2°C. Medidas necesarias hasta 2020 y después*.

A través del **Programa europeo de cambio climático** y en el régimen de comercio de derechos de emisión de gases con efecto invernadero dentro de la UE.

2007- **Libro verde de adaptación frente al cambio climático en Europa**. Realizado a partir del Informe Stern y del cuarto informe del IPCC (<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX:52007DC0354>).

2009- Después de la publicación del *Libro Verde* y de un periodo de consulta que finaliza en noviembre de 2007 la CE publica el **Libro Blanco de Adaptación al Cambio Climático** (*White Paper on Adapting to climate change: Towards a European framework for action*). Se diferencian dos etapas: una primera de mejora de conocimientos (2009-2012) y una segunda fase para la estrategia global de adaptación.

2010- Adopción el 3/3/2010 de la Estrategia europea 2020 para un crecimiento inteligente, sostenible e integrador.

2013- **EU ADAPTATION STRATEGY** (<http://climate-adapt.eea.europa.eu/eu-adaptation-policy/strategy>).

### 1.3. HITOS A NIVEL ESPAÑOL

2001- Creación **Oficina Española de Cambio Climático**.

2002- España **ratifica el Protocolo de Kyoto** (se acuerda limitar las emisiones para el periodo 2008-2012 a un crecimiento del 15% respecto al del año 1990).

2006- **Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC)**, marco para la coordinación entre administraciones públicas para las actividades de evaluación de impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático. Este Plan se estructura en Programas de Trabajo, el primero (aprobado en 2006), el segundo (2009) y el tercero (2014). Se han elaborado tres informes de seguimiento (2008, 2011, 2014).



2007- **Estrategia española de cambio climático y energía limpia, horizonte 2007-2012-2020** (EECCCL), aprobada por el Consejo Nacional del Clima del 25 de octubre de 2007 y el Consejo de Ministros del 2 de noviembre de 2007.

2013- **Plataforma ADAPTECCA**, una plataforma de intercambio y consulta de información en materia de adaptación al cambio climático. Iniciativa de la OECC, la Fundación Biodiversidad y unidades responsables en adaptación al cambio climático de las comunidades autónomas (<http://www.adaptecca.es/en>).

Del PNACC destaca el “Sistema de Indicadores de impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en España”. (en al web indica que se está trabajando en ello y que se incorporará en la web cuando esté disponible).

2016- El 30/11 el Congreso de los Diputados da luz verde al instrumento de ratificación para el Acuerdo de París por parte de España.

Actualmente se está trabajando en una Ley sobre el Cambio climático.

A nivel autonómico, cada comunidad autónoma tiene su estrategia, en Cataluña: la *Estratègia Catalana d'Adaptació al Canvi Climàtic* (ESCACC) o la *Estrategia Valenciana ante el Cambio Climático 2013-2020* en la Comunitat Valenciana.

#### 1.4. HITOS A NIVEL DE CATALUÑA

1998- Creación del *Consell Assessor per al Desenvolupament Sostenible* (CADS). Órgano colegiado que tiene como finalidad asesorar al Govern sobre las políticas y actuaciones que tengan incidencia sobre el desarrollo sostenible y, especialmente, en la integración de la sostenibilidad en las políticas, instrumentos de planificación territorial y sectorial, en proyectos legislativos y normativos y en proyectos o iniciativas estratégicas impulsadas por el Gobierno.

2005- El Consell Assessor per al Desenvolupament Sostenible (CADS) publica el **Primer Informe sobre el Canvi Climàtic a Catalunya**.

2006- Se crea la Comissió Interdepartamental del Canvi Climàtic y la **Oficina Catalana del Canvi Climàtic**.

2008- El 30 de septiembre de 2008, el Gobierno de Cataluña aprueba el **Pla marc de mitigació del canvi climàtic a Catalunya 2008-2012**.

2008- Estudio del Delta del Ebro: este estudio se desarrolla como metodología que luego se pueda usar en otras zonas vulnerables.

2010- Aprobada **Estratègia per al desenvolupament sostenible de Catalunya**. Consta de 16 líneas estratégicas para garantizar la transición desde la situación actual al modelo de una Cataluña sostenible para el año 2026.

2010- **Segon Informe del Canvi Climàtic a Catalunya**.

2010- *Pla de gestió de conca fluvial de Catalunya*.



2011- Publicado el Informe *Aigua, canvi climàtic i estratègies d'adaptació*.

2011-Primer informe sobre la generació d'escenaris climàtics regionalitzats per a Catalunya durant el segle XXI.

2012- **Pla de l'Energia i Canvi Climàtic de Catalunya 2012-2020** (PECACC 2012-2020).

2013- **Estratègia catalana d'adaptació al canvi climàtic 2013-2020**.

2014- Desarrollo de un **Indicador global d'adaptació als impactes del canvi climàtic**.

[http://canvclimatic.gencat.cat/ca/politiques/politiques\\_catalanes/ladaptacio\\_al\\_canvi\\_climatic/indicador-global-dadaptacio-al-ca/](http://canvclimatic.gencat.cat/ca/politiques/politiques_catalanes/ladaptacio_al_canvi_climatic/indicador-global-dadaptacio-al-ca/)

2016- En el informe *L'agenda 2030: Transformar Catalunya, millorar el món. Els reptes per a l'assoliment dels objectius de desenvolupament sostenible a Catalunya, CADS, Generalitat de Catalunya, 2016*) se incluyen los riesgos naturales y la adaptación frente al cambio climático en los objetivos de desarrollo sostenible (ODS). Cabe decir que una de las medidas que se incluyen en la agenda 2030 de las Naciones Unidas es adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.

2016- *Avantprojecte llei del canvi climàtic* :. Establece unos objetivos de mitigación y adaptación al cambio climático que son la base de un modelo de desarrollo económico sostenible, innovador, competitivo, y creador de riqueza y de puestos de trabajo. Prevé una reducción del 25% de emisiones de gases de efecto invernadero para el año 2020 respecto al año 2005, y una reducción del 80% o más para el año 2050.  
[http://canvclimatic.gencat.cat/ca/politiques/politiques\\_catalanes/Avantprojecte\\_llei\\_cc/](http://canvclimatic.gencat.cat/ca/politiques/politiques_catalanes/Avantprojecte_llei_cc/)

Próximamente- Publicación Tercer Informe del Cambio climático en Cataluña.

## 1.5. HITOS A NIVEL DE LA AREA METROPOLITANA DE BARCELONA Y LA CIUDAD

2005- Área Metropolitana de Barcelona redacta el *Pla Director d'Aigües Pluvials* (PDAP) con el objetivo de gestionar las inundaciones.

2006- *Pla Integral de Clavegueram de Barcelona* (PICBA).

2006- *Pla d'Estabilització de les platges de Barcelona*

2014- **Pla de Sostenibilitat de l'Àrea Metropolitana de Barcelona 2014-2020** (PSAMB)

2015- **Pla Metropolità d'adaptació al canvi climàtic** (PACC 2015-2020)

## 2. ACTUALIDAD



La adaptación puede ser de tres tipos: **Anticipada**: antes de que se observen los efectos del cambio climático; **Planificada**: aquella enmarcada en políticas basada en los cambios que se producirán y de los que se tiene conocimiento y **Autónoma**: aquella espontánea.

## 2.1. ESTRATEGIA DE ADAPTACIÓN EN EUROPA

El Libro Blanco (y documentos técnicos) centra los esfuerzos en identificar las acciones y medidas que deben tomarse a corto plazo para la adaptación al cambio climático, especialmente en los países en vías de desarrollo. La UE está trabajando con otros países que forman la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático para alcanzar un acuerdo para después del 2012 en lo relativo a mitigación y adaptación.

La Estrategia de Adaptación de la UE se adoptó en abril de 2013. Con tres objetivos que se concretan en 8 acciones. Su finalidad es ayudar y apoyar la mejora de la adaptación en los países miembros. Va acompañada de documentos anexos como guías de apoyo para introducir la adaptación en los proyectos, evaluar los impactos del cambio climático en sectores clave o un 'Green paper' sobre el seguro de impactos de desastres naturales y antrópicos.

### 2.1.1. ESTRUCTURA DE LA ESTRATEGIA

#### ESTRATEGIA EUROPEA DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO 2013-20

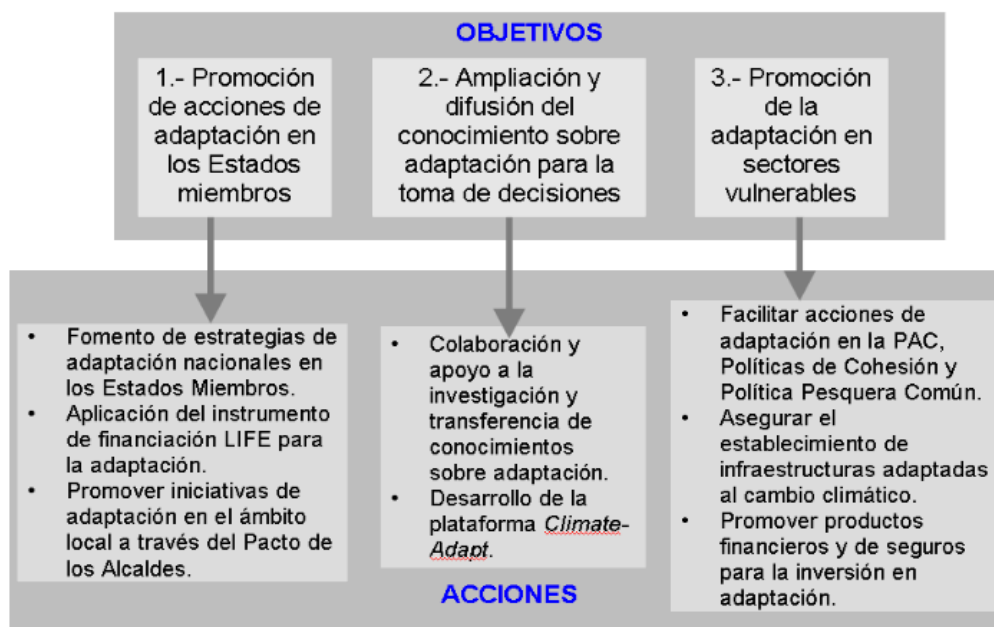


Figura 3. Estructura de la Estrategia Europea de Adaptación (Fuente: Tercer informe seguimiento PNACC)

#### PRIORIDAD 1. PROMOCIÓN DE ACCIONES DE ADAPTACIÓN EN LOS ESTADOS MIEMBROS:



**ACCIÓN 1.** *Fomento de estrategias de adaptación nacionales en los Estados Miembros* (Encourage MS to adopt Adaptation Strategies and actions plans)

En el marco de esta prioridad se anima a los estados a desarrollar sus propias estrategias. Incluye una guía (de 2013) para ayudar a los estados a formular estrategias de adaptación.

**ACCIÓN 2.** *Aplicación del instrumento de financiación LIFE para la adaptación* (LIFE funding, including adaptation priority areas).

**ACCIÓN 3.** *Promover iniciativas de adaptación en el ámbito local a través del Pacto de los Alcaldes*. (Promoting adaptation action by cities along the Covenant of Mayors Initiative) (también conocida como 'Mayor Adapt').

Se está desarrollando un 'preparedness scoreboard' para medir el nivel de preparación de los estados miembros. Y, por último, un estudio de las actividades de adaptación a nivel regional en la UE (2013).

**PRIORIDAD 2. AMPLIACIÓN Y DIFUSIÓN DEL CONOCIMIENTO SOBRE ADAPTACIÓN PARA LA TOMA DE DECISIONES (BETTER INFORMED DECISION-MAKING)**

**ACCIÓN 4.** *Colaboración y apoyo a la investigación y transferencia de conocimientos sobre adaptación*. (Knowledge-gap strategy)

**ACCIÓN 5.** *Desarrollo de la plataforma Climate-Adapt*. ([climate-adapt.eea.europa.eu](http://climate-adapt.eea.europa.eu))

**PRIORIDAD 3: PROMOCIÓN DE LA ADAPTACIÓN EN SECTORES VULNERABLES (KEY VULNERABLE SECTORS)**

**ACCIÓN 6.** *Facilitar acciones de adaptación en la PAC, Políticas de Cohesión y Política Pesquera Común* (Climate proofing the Common Agricultural Policy, Cohesion Policy, and the Common Fisheries Policy)

**ACCIÓN 7.** *Asegurar el establecimiento de infraestructuras adaptadas al cambio climático*. (Making infrastructure more resilient, Green infrastructures)

**ACCIÓN 8.** *Promover productos financieros y de seguros para la inversión en la adaptación* (Promote products & services by insurance and finance markets)

## 2.2. ESTRATEGIA DE ADAPTACIÓN EN ESPAÑA

La estrategia en España es el **Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático** (PNACC, 2007). El PNACC es el marco para la coordinación entre Administraciones Públicas en todo lo relativo a las actividades de evaluación de impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático.

Ha sido elaborado por la Oficina Española de Cambio Climático y adoptado por el Consejo de Ministros el año 2006. En su desarrollo están implicados la Comisión de Coordinación de políticas de cambio climático, Consejo Nacional del Clima, Grupo Interministerial de Cambio Climático y Conferencia sectorial de Medio Ambiente. El PNACC está incluido en la **Estrategia española de cambio climático y energía**

**limpia, horizonte 2007-2012-2020.** Tal como se incluye en el programa de la Estrategia: el desarrollo del PNACC se va a realizar mediante Programas de Trabajo elaborados por la Oficina Española de Cambio Climático y aprobados por la CCPPCC.

El PNACC se estructura en programas de Trabajo, el primero fue aprobado en 2006, el segundo en 2009 y el tercero en 2013. Se han elaborado tres informes de seguimiento (2008, 2011, 2014). En el informe de 2014 en relación al sector de 'recursos hídricos' dice: "Al margen de este informe, en estos momentos se está elaborando un proyecto piloto para evaluar los impactos económicos del cambio climático (sequías e inundaciones) en los usos productivos del agua en diversas cuencas hidrográficas españolas y los efectos de los cambios en el recurso sobre la distribución de los ingresos".

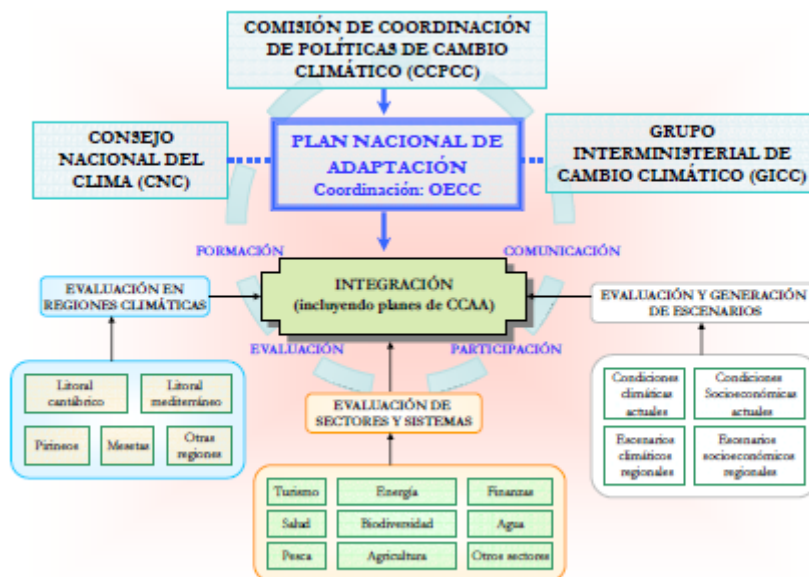


Figura 4. Estructura organizativa del PNACC (Fuente: PNACC)

El desarrollo del PNACC, a través de sus Programas de Trabajo, se traduce en numerosos resultados que se han materializado de acuerdo a su estructura en cuatro ejes de actuación y dos pilares básicos:

## EJES

**-Eje I-** Evaluación sectorial de los Impactos:

**-Eje II-** Integración en la normativa de la adaptación al cambio climático, entre otras normativas se ha integrado en: [Real Decreto 903/2010](#), de 9 de julio, de Evaluación y Gestión de riesgos de inundación.

**-Eje III-** Movilización de actores clave para el PNACC. Objetivo: la integración de la adaptación al cambio climático en la planificación y gestión de todos los sectores socioeconómicos y sistemas naturales sensibles al cambio climático en España. Líneas de trabajo: Seminarios Sectoriales del PNACC, AdapteCCa, Sector privado

**-Eje IV-** Sistema de indicadores de los impactos, la vulnerabilidad y la adaptación al cambio climático en España (en desarrollo)

## PILARES

- Coordinación Administrativa
- Potenciación de la Investigación, Desarrollo e Innovación orientada a las necesidades del Plan

### 2.3. ESTRATEGIA DE ADAPTACIÓN EN CATALUÑA

En Cataluña, la estrategia es la *Estratègia Catalana d'Adaptació al Canvi Climàtic 2013-2020* (ESCACC). A partir del diagnóstico realizado se establecen 2 objetivos operativos y 6 transversales:

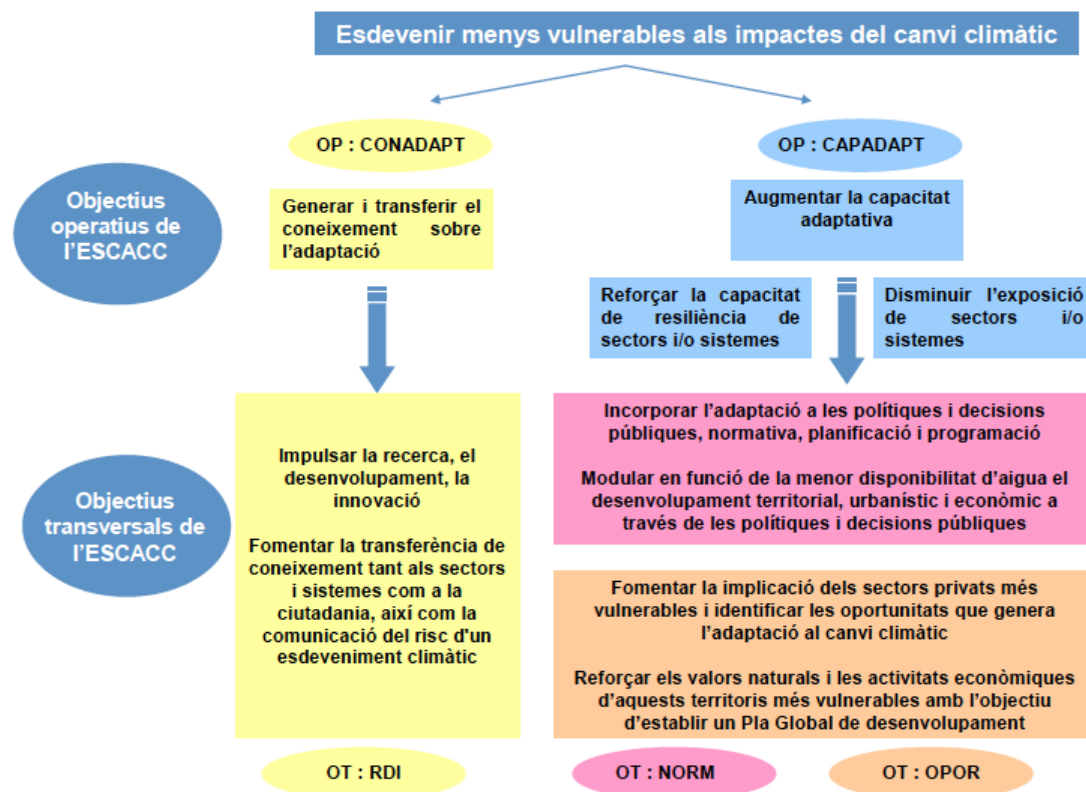


Figura 5. Esquema de objetivos del ESCACC (Fuente: ESCACC)

El cambio climático se ha incorporado en la evaluación ambiental de la ordenación urbanística dando cumplimiento a lo que indica la *Llei 6/2009, de 28 d'abril, d'avaluació ambiental de plans i programes*. Cataluña participa activamente en las iniciativas de mitigación a través del *Pacte d'Alcaldes i Alcaldesses* con más de 600 municipios adheridos (del total de 947 que hay en Cataluña). Y a través del nuevo *Pacte d'Alcaldes i Alcaldesses per l'energia i el clima* que surge tras la COP21 tras evidenciar el rol decisivo de las ciudades.

### 2.4. LA ESTRATEGIA DE ADAPTACIÓN EN LA AMB

A nivel de Área Metropolitana de Barcelona (AMB) se aprueba en 2015 el *Pla Metropolità d'Adaptació al Canvi Climàtic* (PACC 2015-2020). El PACC 2015-2020 se enmarca dentro del eje 2 del PSAMB y tiene como alcance el ciclo integral del agua, parques y playas, residuos municipales y la competencia con *Autoritat Metropolitana*.

Se han identificado 24 riesgos relacionados con las sequías, inundaciones... junto con 50 acciones a realizar. En el plan se realiza un diagnóstico de los impactos previstos y los peligros prioritarios a partir de los que se establecen 50 acciones a realizar. Se ha definido una cronología de las acciones a realizar y una ficha para cada una. Se incluye un plan de comunicación y sensibilización.

AMB, como coordinadora del nuevo *Pacto Integrado de Alcaldes por el Clima y la Energía* (PACES) y en el marco del PACC, ha elaborado planes locales de adaptación al cambio climático en tres municipios: Viladecans, el Prat de Llobregat i Santa Coloma de Gramenet.

Por otro lado dispone de la *Estratègia de Gestió del Carboni*, incluida en el **Pla de Sostenibilitat de l'Àrea Metropolitana de Barcelona**. Otros planes relacionados incluidos son el *Programa Metropolità d'Educació per la Sostenibilitat*, el *Pla d'Adaptació al Canvi Climàtic de Castelldefels* y los futuros *Pla Director Urbanístic* i el *Pla Metropolità de Mobilitat Urbana*.

### 3. LA PRESENCIA DEL RIESGO DE INUNDACIONES

#### 3.1. LAS INUNDACIONES EN LA ESTRATEGIA EUROPEA

En la Estrategia Europea, en la Prioridad 1. Acción 1 (sobre el fomento de estrategias nacionales de adaptación) destaca la presencia de conceptos como: '*Knowledge: past and future climate impacts*' y '*raise awareness*'. En el documento hay consejos y orientaciones para por ejemplo involucrar a los *stakeholders*. También se menciona la recuperación de la memoria histórica partiendo de la cuestión: ¿qué eventos afectaron a tu país en el pasado? En el documento "*Communication from the Commission to the European Parliament...: An EU Strategy on adaptation to climate change*" se menciona la palabra inundaciones (o derivados) en 14 ocasiones, de las cuales 9 están en el capítulo 2 sobre "impactos previstos". El documento tiene 11 páginas.

Asimismo, en la prioridad 2 de la Estrategia, que trata sobre el conocimiento sobre adaptación para la toma de decisiones, se incluye un listado de proyectos y convocatorias relacionadas.

El tercer objetivo incluye los desastres naturales. Entre los documentos que la acompañan, en 2014 publicó el Libro Verde: *Sobre el aseguramiento de catástrofes naturales y antropógenas*. Propone seguros contra catástrofes.

La plataforma CLIMATE-ADAPT es una importante fuente de información en la que se recopila numerosa documentación, bases de datos y ejemplos sobre adaptación y medidas concretas realizadas a distintos niveles tanto de países, ciudades, etc. En relación a las medidas es interesante para su reflexión tener en cuenta el siguiente cuadro:

Overview of possible instruments for adaptation			
Instruments	Strong	Weak	Ideal for
Legal instruments (laws, regulations, policies, decrees)	Strong and rapid controlling effect Effective achievement of objectives	Unpopular/ politically risky Inflexible in achieving objectives, requires monitoring Often complicated and expensive to implement (for the regulators and the regulated)	Ensuring a minimum standard Emergency situations
Economic instruments (taxes, fees, tax incentives, grants, interest-free loans, public procurement)	Behaviour control through economic incentives rather than bans/requirements Makes use of market mechanisms, flexible in implementation	Unpopular (taxes) or expensive (grants) Achievement of objectives is not always ensured because behaviour changes are uncertain	Fostering innovation Creation of niche markets Alternative to legal instruments
Informational instruments (studies, brochures, websites, campaigns, events, labels, etc.)	Apolitical, unproblematic because of cost-effectiveness and limited interference in personal freedoms Fosters awareness and individual responsibility	Only indirect and frequently weak or uncertain effects Effectiveness is difficult to assess	New problems whose resolution is in the self-interest of individuals Promoting awareness
Partnership instruments (voluntary agreements among companies, partnerships, collaborative projects, etc.)	Politically unproblematic because not mandatory Pools resources of several actors	Complex process (high transaction costs) Achievement of objectives uncertain	Problems that one actor alone cannot solve because of a lack of resources (e.g. money, knowledge, contacts)
Hybrid planning/strategic instruments (plans, strategies, action plans, programmes, etc.)	Facilitates a holistic view Presents an overview and establishes connections Combines several instruments, exploiting their strengths and avoiding their weaknesses	Implementation is often difficult (due to low levels of political interest over longer periods) Requires the cooperation of several actors	Systematic approach to the solution of complex problems

Figura 11. Tabla de análisis de posibles instrumentos para la adaptación.

También resulta de interés destacar lo que menciona el Quinto Informe del IPCC en su resumen ejecutivo en relación a algunas limitaciones a la planificación y realización adaptación:

- No hay una utilización coherente en la adaptación del conocimiento local/indígena.
- Financiación
- Incertidumbre impactos proyectados
- Percepciones diferentes del riesgo
- Valores en competencia
- Ausencia de líderes y defensores clave de la adaptación
- Investigación

Una mala adaptación puede incrementar la vulnerabilidad o exposición.

### 3.2. LAS INUNDACIONES EN LA ESTRATEGIA ESPAÑOLA

En relación a la presencia del término 'inundaciones' o derivado, en el documento de la *Estrategia Española de Cambio Climático y Energía limpia* no aparece el término inundaciones. En el caso del documento del PNACC aparece en seis ocasiones (el documento tiene 59 páginas). En el sector de recursos hídricos se enlaza con la Directiva del Agua y la de Evaluación de Impacto Ambiental.

En el Tercer Informe de Seguimiento del PNACC del 2014 en el capítulo *Progresos alcanzados en las líneas, ejes y pilares de actuación de los programas de trabajo del PNACC*, destaca en relación al sector de 'recursos hídricos': "Al margen de este informe, en estos momentos se está elaborando un proyecto piloto para evaluar los impactos económicos del cambio climático (sequías e

inundaciones) en los usos productivos del agua en diversas cuencas hidrográficas españolas y los efectos de los cambios en el recurso sobre la distribución de los ingresos”. Sobre inundaciones se hace alguna referencia en el sector de zonas costeras. En el sector de Seguro se hace mayor referencia a las inundaciones.

Hay mayor presencia en el Tercer Programa de Trabajo del PNACC (2014), en el capítulo relativo al sector Agua: evaluación efecto del cambio climático sobre fenómenos hidrológicos extremos, se hace referencia a: cambios en la frecuencia e intensidad de sequías e inundaciones. Y en el sector finanzas/seguros a la evaluación del impacto en la cobertura de riesgos extraordinarios del CCS. En relación a territorios geográficos, en el caso del ámbito insular se menciona el riesgo de tormentas tropicales, inundaciones, etc. El capítulo 5.5 del III Programa está dedicado a la reducción de desastres.

El papel del sector asegurador en la adaptación con propuestas como las primas basadas en el riesgo pueden ser un incentivo para disminuir la vulnerabilidad de los asegurados o propuestas como bonos de catástrofes. En este caso se menciona la necesidad de mejorar el conocimiento e investigación para por ejemplo para elaborar modelos que permitan determinar los impactos etc.

### 3.3. LAS INUNDACIONES EN LA ESTRATEGIA CATALANA

En la actualidad Cataluña está tramitando su Pla de *Gestió del risc d'inundació del districte de la conca fluvial de Catalunya*. En la Estrategia catalana (ESCACC) hay alguna referencia explícita a las inundaciones, por ejemplo se mencionan los depósitos anti-DSU como una medida de co-beneficio. En el documento de la ESCACC (190 páginas) el término 'inundación' o derivado aparece en 15 ocasiones.

En cuanto a la estimación de los costes de adaptación: menciona instrumentos para ello como el análisis coste-beneficio o el análisis de criterios múltiples pero que depende que se disponga de los datos.

La primera parte en la que se describen los impactos esperados se tienen en cuenta las inundaciones. La comunicación de la alerta y el urbanismo son consideradas medidas importantes. En la planificación urbanística se indica que es necesario integrar el incremento de caudales máximos hasta un 20% superiores a los de las actuales estimaciones para periodos de retorno de 10 a 100 años.

Entre las medidas genéricas no hay referencia explícita a las inundaciones aunque se puede interpretar que son inherentes. Por ejemplo, en relación a la biodiversidad, cuando se habla de “aumentar la resiliencia”. Sí se mencionan en las medidas por sectores.

En el caso de las medidas por sectores contemplan las inundaciones. Por ejemplo considerar los episodios extremos en el diseño de nuevas infraestructuras, la incorporación de las previsiones en el Plan de gestión del riesgo de inundaciones, fomento de políticas de gestión de zonas inundables que disminuyan el riesgo y favorezcan mantenimiento de zonas húmedas., definir planes de emergencia específicos frente a fenómenos meteorológicos extremos en el sector industrial y servicios,... Se considera que pueden afectar a todos los sectores.



Los indicadores que se incluyen en el ESCACC para las inundaciones son:

- Desbordamiento de ríos y rieras
- Precipitaciones extremas
- Pérdidas económicas
- Costes asumidos por las aseguradoras
- Número víctimas mortales.

#### **Indicador de adaptación al cambio climático:**

Como respuesta a una de las medidas genéricas de la ESCACC se elaboró este indicador. Para ello se seleccionaron 83 indicadores potencialmente evaluadores de la bondad de las medidas de adaptación y a partir de éstos se seleccionaron 50 que midiesen directamente el resultado de la aplicación de la medida. Para obtener un indicador sintético de adaptación se hizo una selección mediante análisis de componentes principales y una ponderación: se escogieron 29 indicadores (que tuvieran una serie de mínimo 10 años consecutivas). Este indicador sintético de adaptación viene determinado por dos factores (uso de los recursos y calidad ambiental) que explican el 100% de la variabilidad de la información original contenida en los 29 indicadores.

Entre estos indicadores (los 83) no se ha observado referencia a los riesgos naturales con la excepción del relativo a “Hectáreas quemadas por incendio (%)” que se encuentra incluido en el capítulo de ‘Gestión forestal’ y alguno relacionado con olas de calor o estabilidad de las playas.

### **3.4. LAS INUNDACIONES EN LA ESTRATEGIA DE LA AREA METROPOLITANA DE BARCELONA**

En el documento del plan de adaptación de la AMB se incluye un estudio a partir de encuestas enviadas a los municipios, contestaron 7. De estos 7, todos, excepto Montgat y Viladecans afirman que han sido afectados por inundaciones causadas principalmente por problemas de drenaje (alcantarillado) y no por desbordamiento de ríos. Entre los municipios encuestados solo Castelldefels tiene un Plan de Adaptación Municipal al Cambio Climático. Barcelona y Sant Cugat afirman que hay alguna medida dentro de sus Planes de acción para la energía sostenible. El diagnóstico que incluye se basa en los estudios de la ACA (*Avaluació Preliminar del Risc d'Inundació en el Districte de Conca Fluvial de Catalunya*). El Plan contempla de manera relevante la sequía.





## 4. REFERENCIAS

Alfieri, L., L. Feyen, G. Baldassarre, 2016, Increasing flood risk under climate change: a pan-European assessment of the benefits of four adaptation strategies, *Climatic Change*, 136, 507-521.

Ayuntamiento de Barcelona, 2014, Anàlisi dels plans d'adaptació al canvi climàtic. Avanç d'impactes, reptes i possibles estratègies d'adaptació al canvi climàtic a Barcelona. Coordinación y revisión: T. Franquesa, I. Ventayol. Gestió del Coneixement. Hàbitat Urbà. Ajuntament de Barcelona. Autores: M. Calvet, O. Biosca, A. Ulled (MCRIT)

Díaz, A., B. Noguera, M. Salgot, 2015, Economía i legislació en el canvi climàtic. Aplicació a l'AMB - Àrea metropolitana de Barcelona. <http://www.amb.cat/ca/web/medi-ambient/actualitat/publicacions/detall/-/publicacio/economia-i-legislacio-en-el-canvi-climatic--aplicacio-a-l-amb/5773139/11818>

EEA, 2014, National adaptation policy processes in European countries, EEA Report No 4/2014

EU, 2014, Assessing the Implications of Climate Change Adaptation on Employment in the EU.

EEA, 2015, Overview of climate change adaptation platforms in Europe, Technical report No 5/2015

EEA, 2015, National monitoring, reporting and evaluation of climate change adaptation in Europe, EEA Technical report No 20/2015.

EEA, 2016, Urban adaptation to climate change in Europe 2016. Transforming cities in a changing climate. EEA Report, No 12/2016.

EEA, 2016, Flood risks and environmental vulnerability-Exploring the synergies between floodplain restoration, water policies and thematic policies. EEA Report No 1/2016

Geneletti, D., L. Zardo, 2016, Ecosystem-based adaptation in cities: An analysis of European urban climate adaptation plans, *Land use policy*, 50, 38-47

Isoard, S., A. Prutsh, 2014, National adaptation policy processes in European countries. Retrieved from [www.eea.europa.eu/publications/national-adaptation-policy-processes](http://www.eea.europa.eu/publications/national-adaptation-policy-processes)

IPCC, 2007, Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. *International Journal of Climatology*, 976. <http://doi.org/10.2134/jeq2008.0015br>

Oficina Catalana del Canvi Climàtic, 2014, Indicador Global d'Adaptació als Impactes del Canvi Climàtic a Catalunya, 1-81.



## ENLACES A LAS ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN:

EU Strategy on Adaptation to climate change:  
[https://ec.europa.eu/clima/policies/adaptation\\_en](https://ec.europa.eu/clima/policies/adaptation_en)

Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC):  
<http://www.mapama.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/plan-nacional-adaptacion-cambio-climatico/>

Estrategia Catalana d'Adaptació al canvi climàtic:  
[http://canvclimatic.gencat.cat/ca/politiques/politiques\\_catalanes/ladaptacio\\_al\\_canvi\\_climatic/escacc/](http://canvclimatic.gencat.cat/ca/politiques/politiques_catalanes/ladaptacio_al_canvi_climatic/escacc/)

Pla d'Adaptació al canvi climàtic de l'AMB: <http://www.amb.cat/web/medi-ambient/actualitat/publicacions/detall/-/publicacio/pacc-2015-2020--document-complet-/1125562/11818>