

**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LA CONTRATACIÓN DEL “ESTUDIO DE LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA NIEVE Y SU INCIDENCIA EN EL RIESGO DE INUNDACIÓN, Y SU INCORPORACIÓN A LA EPRI DE 2º CICLO”, A ADJUDICAR POR PROCEDIMIENTO ABIERTO SIMPLIFICADO.**

**Ref.: TEC0005006**

Uno de los aspectos exigidos por la Comisión Europea para la mejora del segundo ciclo de la Directiva de Inundaciones (Directiva 2007/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de la Unión Europea, de 23 de octubre de 2007, relativa a la “evaluación y gestión de los riesgos de inundación”) es una valoración de los efectos del cambio climático (C.C.) en el riesgo de inundación, teniéndose particularmente en cuenta en la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación (EPRI). Uno de los aspectos que incide especialmente en el riesgo de inundación es el fenómeno nival: las precipitaciones de nieve, su acumulación, y su fusión con los consecuentes caudales de agua generados, cuya magnitud y momento de ocurrencia son un factor más en el riesgo de inundación.

El objeto de estos trabajos es estudiar las posibles repercusiones del cambio climático en el fenómeno nival, y cómo ello incide en el riesgo de inundación. Desarrollando: cómo la influencia del C.C. en la nieve debe considerarse en la EPRI y plantearse en la elaboración de los mapas de peligrosidad y riesgo de inundación; concreción de ello por zonas según los efectos en la hidrología; y estimación cualitativa de la repercusión en los caudales máximos diarios de la cuenca.

El presente punto define las prescripciones técnicas que han de cumplir los trabajos.

**A) CARACTERIZACIÓN DE LA NIEVE EN ESPAÑA Y SU INCIDENCIA EN LAS INUNDACIONES (CLIMA ACTUAL)**

Análisis de la evolución del fenómeno nival en España, concretamente en las Demarcaciones Hidrográficas con presencia de subcuencas nivales. Según fuentes oficiales, son 16 subcuencas en la Demarcación Hidrográfica (D.H.) del Cantábrico, 15 en la D.H. del Duero, 17 en la D.H. del Ebro, 1 en la D.H. del Guadalquivir, 11 en la D.H del Miño-Sil y 12 en la D.H del Tajo). De cada una de ellas es preciso determinar su casuística particular y la potencial incidencia en los episodios de avenida (influencia en los caudales asociados a eventos extremos).

<b>Organismo Gestor de Cuenca</b>	<b>Superficie (km<sup>2</sup>)</b>	<b>Nº subcuencas nivales</b>
Conf. Hidrográfica Ebro	13.114,3	17
Conf. Hidrográfica Tajo	14.939,4	12
Conf. Hidrográfica Duero	7.243,4	15
Conf. Hidrográfica Cantábrico	7.217,7	16
Conf. Hidrográfica Miño-Sil	4.912,6	11
Conf. Hidrográfica Guadalquivir	176,5	1

Este análisis, aunque particularizado para Demarcación, deberá posibilitar la comparación entre todas las Demarcaciones.

Se deberán utilizar como datos de partida los datos de mediciones disponibles tanto de nieve (por ejemplo, datos históricos de las distintas campañas realizadas por el Ministerio), como de las variables climáticas, como puede ser el caso de las temperaturas (con datos por ejemplo de AEMET, EURO-CORDEX, Spain02, etc.). También pueden incorporarse otras fuentes que también resulten adecuadas.

Para cada Demarcación Hidrográfica con presencia de subcuencas nivales, se entregarán:

- Resultados relativos a la evolución de la acumulación de nieve (por ejemplo, en formato gráfico) para el periodo de datos observados, a escala diaria, donde se especifique en detalle el punto o puntos de fusión anuales (momento y duración).
- Hidrogramas a escala diaria de los caudales de fusión en el punto de cierre de cada subcuenca nival (según los datos observados en clima actual).
- Un informe general por Demarcación en el que se analicen y evalúen, al menos, los siguientes aspectos.
  - Evolución del volumen almacenado en forma de nieve a lo largo de todo el periodo de observaciones (a distintas escalas), según la fuente de datos elegida.
  - Posibles cambios o tendencias en el momento de fusión según los datos observados (adelantamiento o retraso temporal y modificaciones en la duración de este evento).
  - Posibles cambios detectados o tendencias en los caudales en el punto de cierre de las subcuencas nivales y valoración de la posible influencia en las principales avenidas históricas ocurridas aguas abajo de estos puntos (si las hubiera).

Todos los informes deberán estar interrelacionados, de tal forma que los resultados obtenidos para cada Demarcación sean comparables.

**B) EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL FENÓMENO NIVAL (CLIMA FUTURO)**

Análisis de la influencia del C.C en el fenómeno nival. Concretamente, se analizará cómo el cambio climático podría condicionar la acumulación de agua en forma de nieve y el régimen estacional y anual de fusión en las subcuencas nivales analizadas en el punto A. También se valorará la influencia en los eventos extremos (avenidas). Este análisis se basará en una comparativa entre los resultados obtenidos para clima actual (punto A de este pliego) y clima futuro.

La comparativa se llevará a cabo teniendo en cuenta las distintas hipótesis o consideraciones de partida:

- Unidad de análisis: cada una de las subcuencas nivales presentes en cada Demarcación Hidrográfica con subcuencas nivales (según fuentes oficiales).
- Periodo de retorno: A definir por Tragsatec.
- Horizonte temporal futuro: 2041-2070.
- Escenarios de emisión de gases de efecto invernadero según el Quinto Informe del IPCC: RCP 4.5 y RCP 8.5.
- Datos observados: procedentes fuentes tales como AEMET, Spain02, EURO-CORDEX u otra similar (base del análisis del punto A de este pliego).
- Proyecciones a futuro: utilización de los 12 Modelos Climáticos Regionales considerados en el proyecto EURO-CORDEX.

En caso de no haber recogido en este pliego otros aspectos de interés, de forma previa a estos análisis Tragsatec podrá indicar otros condicionantes que deberán ser incluidos en los trabajos a realizar.

Para cada Demarcación Hidrográfica con presencia de subcuencas nivales, se entregarán:

- Resultados relativos a la evolución de la acumulación de nieve a escala diaria considerando el C.C. (por ejemplo, en formato gráfico), para el periodo 2041-2070, donde se especifique en detalle el punto o puntos de fusión anuales (momento y duración).
- Hidrogramas a escala diaria para el periodo 2041-2070, con los caudales de fusión en el punto de cierre de las subcuencas nivales.
- Un informe general por Demarcación en el que se analicen y evalúen, al menos, los siguientes aspectos.
  - Escenarios de cambio climático considerados. Meteorología: Descripción de los modelos climáticos regionales utilizados (12 RCMs del proyecto EURO-CORDEX) y escenarios de emisión de gases de efecto invernadero (RCP 4.5 y RCP 8.5) considerados. Comparativa

entre la situación con clima actual y clima futuro (según las variables climáticas de partida: temperatura y precipitación).

- Evaluación hidrología: Valoración de los posibles cambios detectados en la variable nieve (cambios en el momento de fusión, como puede ser el adelantamiento o retraso temporal y modificaciones en la duración del evento), a distintos niveles (anual, mensual, estacional, etc.). Evaluación cualitativa de la incidencia del C.C. en los caudales procedentes de la fusión nival (efectos del C.C. en la ley de frecuencia de caudales máximos diarios en la Demarcación Hidrográfica): en cuanto a su magnitud, y distribución temporal.
- Evaluación de los cambios potenciales en el riesgo de inundación: Evaluación cualitativa de la influencia del C.C. en el riesgo de inundación aguas abajo del punto de cierre de las subcuencas nivales, en base a la evaluación hidrológica anterior, y las condiciones de cuenca (regulación por presas, etc.).

Los trabajos que se realicen deberán cumplir las premisas indicadas, desarrollándose en base a los contenidos orientativos mencionados, los cuales deberán incluirse en los informes a entregar. El contenido de éstos será homogéneo entre sí y fácilmente comparable.

#### C) CONCLUSIONES Y TERRITORIALIZACIÓN DEL EFECTO EN LAS INUNDACIONES DE LA NIEVE POR EL CAMBIO CLIMÁTICO

A partir de la comparativa entre la situación con clima actual (punto A de este pliego) y la situación prevista con clima futuro (punto B del pliego), se realizará un análisis de la posible influencia del C.C. en la precipitación nival y los distintos parámetros asociados a nivel de toda España, incluyendo conclusiones y recomendaciones, según los siguientes contenidos mínimos:

- Incidencia del C.C según zona
- Cómo incluir el efecto del C.C. sobre la nieve en la EPRI
- Cómo plantear su posible consideración en los mapas de segundo ciclo.