

## ESTUDIO DE LAS AVENIDAS EN CANTABRIA: FRECUENCIA, INTENSIDAD Y TIPOLOGÍA

Pilar BÁRCENA ODRIOZOLA y Carolina GARMENDIA PEDRAJA  
*Dpto. de Geografía, Urbanismo y Ordenación del Territorio. Universidad de Cantabria*

### RESUMEN

Esta comunicación analiza el fenómeno de las avenidas en los ríos de Cantabria a través del estudio contrastado de documentación histórica y datos estadísticos de precipitación y caudales. Ello ha permitido realizar una aproximación a la frecuencia e intensidad con que estos episodios se producen y establecer una tipología de los mismos, en la que se presta una mayor atención a las que denominamos “Avenidas catastróficas”.

**Palabras clave:** Avenida, avenida histórica, avenida catastrófica, caudal, precipitación.

### ABSTRACT

This presentation deals with the historic and current floods of the Cantabrian rivers, using among other sources, documentary information, together with rainfall and flow data. This study has allowed exploring the frequency of the episodes and to establish a typology within our region, focusing on the ones known as “Catastrophic floods”.

**Key words:** Flood, historic flood, catastrophic flood, flow, rainfall.

### 1. INTRODUCCIÓN

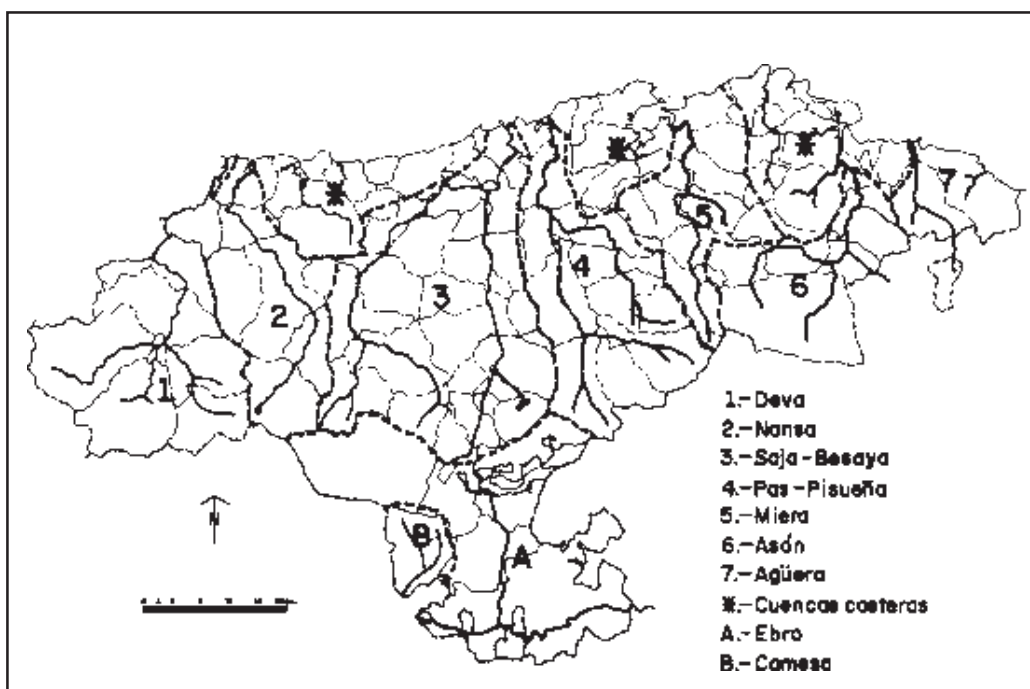
El objetivo de esta comunicación es analizar el fenómeno de las avenidas en los ríos de Cantabria, concretamente en las cuencas de la vertiente norte de la Cordillera Cantábrica. Su análisis, tanto histórico como actual, evidencia la relativa frecuencia con que estos episodios se producen en nuestra región, si bien han sido escasamente estudiados, pese a que los efectos catastróficos de los mismos se han incrementado en los últimos años debido a la creciente ocupación de las márgenes fluviales.

La búsqueda de información sobre las inundaciones históricas se ha desarrollado en archivos y bibliotecas trabajando, siempre que ha sido posible, con la documentación original en la que aparecen reseñados acontecimientos extraordinarios. Por otro lado, para avenidas más recientes, se han cotejado los datos de precipitaciones máximas diarias, registradas por el Instituto Nacional de

Meteorología, con los caudales de algunos de los ríos de Cantabria, obtenidos de las estaciones de aforo de la Confederación Hidrográfica del Norte y de la empresa SNIACE y, finalmente, con la consulta de los periódicos regionales que permiten analizar el alcance del fenómeno en las zonas afectadas. Asimismo, se han revisado las situaciones sinópticas que determinan los episodios atmosféricos catastróficos, con el objeto de señalar los tipos de tiempo proclives al desarrollo de sucesos atmosféricos extremos.

## 2. CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO

La dinámica de los cursos fluviales de Cantabria está directamente relacionada con el comportamiento climático de la región, enmarcado en el ámbito oceánico, y éste, a su vez, con la posición latitudinal, la proximidad al mar y la disposición del relieve. Este último aparece definido por la Cordillera Cantábrica, la cual compartimenta el territorio en dos vertientes: la norte, que representa un 83,7% de la superficie total de la región, caracterizada por una serie de pequeñas cuencas fluviales de trazo prácticamente rectilíneo y perpendiculares a la línea de costa, y la vertiente meridional, en la que los ríos presentan características diferentes influidos, por un lado, por la existencia de un clima más seco, de carácter continental, debido al efecto barrera que ejerce la Cordillera frente a las perturbaciones y, por otro, a un relieve en el que los desniveles, una vez superadas las cabeceras, son limitados, discurriendo los cursos fluviales por amplios valles.



Mapa 1. Cuencas hidrográficas en Cantabria.

| Cuencas de la vertiente norte | Superficie (Km <sup>2</sup> ) | Precipitación (Hm <sup>3</sup> ) | Aportación (Hm <sup>3</sup> ) |
|-------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| Río Deva (total)              | 1.195                         | 1.695                            | 1.054                         |
| Río Nansa                     | 418                           | 621                              | 376                           |
| Río Saja - Besaya             | 955                           | 1.388                            | 812                           |
| Río Pas - Pisueña             | 647                           | 940                              | 572                           |
| Río Miera                     | 295                           | 473                              | 301                           |
| Río Asón                      | 551                           | 819                              | 527                           |
| Río Agüera                    | 136                           | 198                              | 112                           |
| Ríos costeros                 | 1.005                         | 1.303                            | 685                           |

Cuadro 1. Aportaciones de las cuencas de la vertiente norte de Cantabria.

Fuente: Elaborado a partir de: *El agua en Cantabria* (1986). M.O.P.U., Diputación Regional de Cantabria

Las cuencas de los ríos de la vertiente norte, objeto de estudio del presente trabajo, apenas superan algunos cientos de kilómetros cuadrados de superficie y salvan un fuerte desnivel desde la cabecera hasta la desembocadura, siendo precisamente este factor el que explica tanto la escasa jerarquización de la red como el carácter torrencial de sus afluentes.

Su régimen es fundamentalmente de tipo pluvial, por lo que sus caudales presentan un marcado ritmo estacional: en el verano la región se encuentra bajo la influencia de una situación anticiclónica, aunque los ríos apenas presentan estiaje debido a que se producen precipitaciones relacionadas con la penetración de los extremos meridionales de los frentes fríos (se estima que la aportación media mensual de agosto equivale a un 1,5% de la aportación anual) (C.H.N., 1990). En el otoño se registra el máximo de lluvias, y por tanto los mayores caudales, al penetrar las borrascas del norte y oeste, situación que se prolonga hasta diciembre, si bien existe otro máximo secundario en primavera, concretamente en los meses de abril y mayo.

En el área litoral el volumen de precipitaciones es de 1.000 mm a 1.200 mm anuales repartidas en unos 180 días. Hay una ausencia de heladas y las temperaturas registran unos valores medios que oscilan entre los 12°C y 14°C, descendiendo durante el invierno a 8°C-10°C y en verano se sitúan entre los 18°C y 20°C. En los relieves litorales, por el efecto de sombra que ejercen, la distribución de las precipitaciones es similar a la del área litoral, aunque éstas son algo superiores a los 1.200 mm al año. Las temperaturas son suaves, con una media anual superior a los 10°C, que va de los 6°C del período más frío a los 16°C de los meses más cálidos (I.N.M., varias estaciones).

En las cabeceras de las cuencas se produce un incremento de la nubosidad, de las nieblas y de las precipitaciones. El conjunto de la región recibe un promedio anual de precipitaciones en torno a los 1.500 mm de los cuales cerca del 60%, acaba desembocando en el mar a través de las redes de drenaje. Por otro lado, dado que las temperaturas de las áreas de montaña son relativamente bajas durante todo el año (de 4°C a 8°C por encima de los 1.200 m, con medias en el mes más frío que oscilan de -6°C a 0°C) y suaves durante el verano (con valores medios mensuales que no suelen

superar los 20°C), la evaporación y las demandas biológicas de agua se mantienen dentro de unos valores moderados y no detraen más que una proporción reducida de los recursos hídricos disponibles.

El carácter eminentemente montañoso de la región, caracterizado por unas moderadas altitudes y un fuerte vigor del relieve, contribuye a que los cursos fluviales sean, pues, importantes áreas de almacenaje, pero también les confiere un papel relevante como eje de poblamiento. En este entorno el lecho mayor del río ofrece unas condiciones muy favorables a las poblaciones: suelos fértiles, suaves pendientes que favorecen el asentamiento de los núcleos de población, de las infraestructuras de comunicación, de actividades... Sin embargo, estas zonas suelen sufrir inundaciones periódicas que forman parte de la dinámica natural en la que el río desborda su lecho habitual y ocupa la llanura de inundación.

En este sentido, el análisis de los valores medios máximos y máximos absolutos, tanto en la información de precipitaciones como en los datos de aforos, muestran importantes oscilaciones pluviométricas y de caudales, coincidiendo, en el ámbito que nos ocupa, con fuertes precipitaciones en un período de 24 horas (las gráficas de precipitaciones se inician en octubre con el fin de facilitar su comparación con los años hidrológicos).

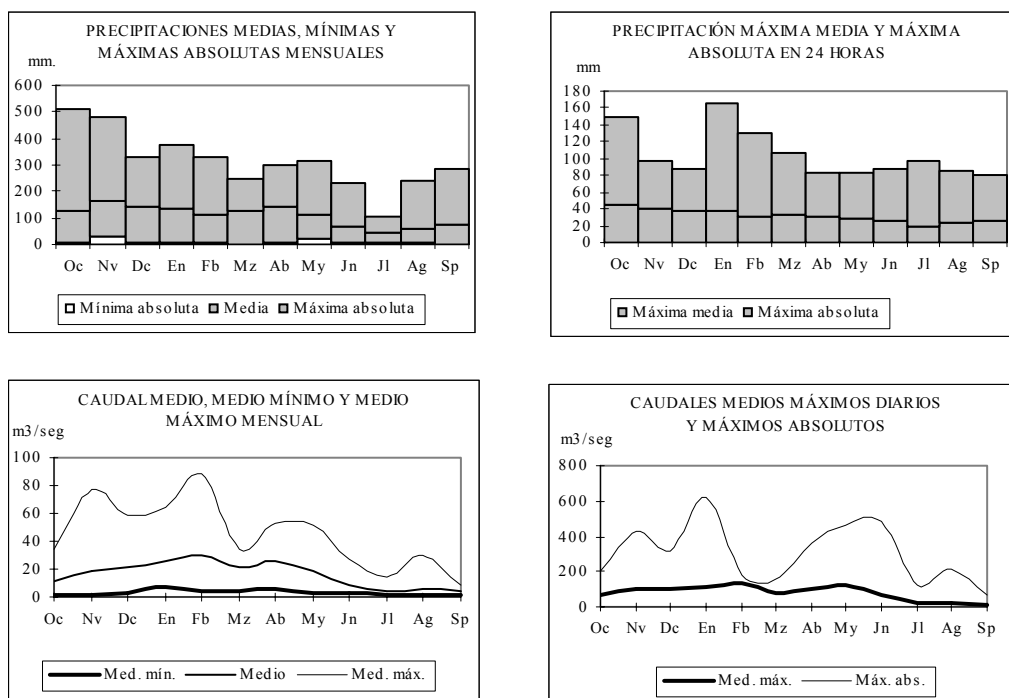


Gráfico 1. Precipitaciones y caudales en la cuenca del Saja-Besaya.

Fuente: Elaborado a partir de la información proporcionada por el I.N.M. (estación meteorológica de Los Corrales de Buelna) y C.H.N. (estación de aforo del río Besaya).

Sin embargo, las consecuencias de estas avenidas varían de manera significativa de unos casos a otros en función de diversos factores, dependiendo fundamentalmente, no sólo del grado de ocupación del área afectada, sino también del tipo de tiempo en el que se enmarcan.

### 3. TIPOLOGÍA DE LAS AVENIDAS EN CANTABRIA

La información sobre avenidas en Cantabria se remonta, según hemos podido recoger, al 9 de septiembre de 1396 (GARMENDIA, 1986), fecha en la que una riada en la cuenca del río Pas se llevó la iglesia del núcleo de Alceda. A partir de aquí existen numerosos testimonios que permiten apuntar que se producen una media de seis avenidas catastróficas por siglo, si bien no es posible definir con mayor precisión períodos de recurrencia dado el estado actual de la investigación en lo referente al análisis de las avenidas históricas, pues no se ha podido localizar la documentación original de todas las referencias encontradas hasta el momento.

De la contrastación de las fuentes históricas hasta ahora comprobadas y los datos estadísticos del siglo XX se deduce que el desbordamiento de los cursos fluviales aparece asociado, fundamentalmente, a intensas precipitaciones que pueden ser producidas por diferentes situaciones sinópticas (BÁRCENA y PACHECO, 1995):

- a) Una situación del NO con la que adviene un flujo de aire polar marítimo, fresco y húmedo procedente de altas latitudes que impulsa uno o varios frentes fríos que barren la provincia de NO a SE. El flujo polar, recalentado en su base, durante su recorrido por el Atlántico, se inestabiliza y puede dar lugar a precipitaciones, al chocar con la Cordillera Cantábrica dando lugar a un ambiente desapacible y, con frecuencia, con fuertes vientos. Si el ramal descendente de la vaguada en altura incide directamente sobre Cantabria o el País Vasco, se producen aquí intensos chubascos.
- b) La situación del O se caracteriza por el flujo de masas tibias y húmedas atlánticas y la invasión de perturbaciones del frente polar provoca un tipo de tiempo borrascoso, de temperaturas suaves, elevada humedad ambiental y precipitaciones abundantes, que irán disminuyendo según una componente O-E, a medida que la masa atlántica va descargando el agua en su recorrido.
- c) La denominada “gota fría” cuyos efectos fundamentales derivan de la inestabilidad generalizada que provoca y que se traduce en tormentas y fuertes aguaceros de distribución e intensidad muy irregulares. Aparece en todas las épocas del año, pero preferentemente en las estaciones intermedias.

Por otro lado, el análisis de estas avenidas evidencia la necesidad de establecer una tipología que permita diferenciarlas, es decir, establecer cuál es la intensidad de la inundación pues no todas adquieren un carácter catastrófico aún cuando afecta a un mismo área. La clasificación que se propone no utiliza parámetros cuantificables porque la información estadística de la que se dispone es relativamente reciente: existen datos de caudales en la Confederación Hidrográfica desde finales de los años sesenta (únicamente la empresa SNIACE posee datos de unos años antes) y la antigüedad de los registros meteorológicos varía sustancialmente de unas zonas a otras planteando, incluso, problemas de continuidad. Por todo ello, intentamos, siempre que ello es posible, cotejar esta información con la de las consecuencias de la avenida, aunque en las históricas, como es evidente,

sólo se puede utilizar esto último (si bien se puede llegar a establecer alguna correlación con las actuales si se comparan, por ejemplo, las descripciones sobre cómo se originan o los daños que se produjeron).

Así pues, las inundaciones en Cantabria se pueden clasificar en tres grupos, si bien nos centraremos especialmente en la última:

a) **Avenidas estacionales ordinarias:** El tipo de precipitación vinculado a estas avenidas es el que presenta una menor intensidad (entre 70 mm y 90 mm en 24 horas), puesto que se enmarca dentro de un período húmedo en el que el suelo se encuentra ya saturado, es decir, se trata de una avenida que se produce todos los años y, en ocasiones, más de una vez. El río se desborda pero no de forma violenta pues ha ido aumentando su caudal paulatinamente. Sus consecuencias suelen limitarse a anegar los terrenos y edificaciones próximas al cauce.

b) **Avenidas estacionales extraordinarias:** Al igual que las anteriores se producen cuando hay una saturación del suelo, pero en este caso la precipitación registrada en el día es más intensa (alrededor de 90 mm-100 mm). Son avenidas que se originan periódicamente aunque no todos los años y en ellas el río se desborda e inunda un área relativamente amplia pero este desbordamiento afecta fundamentalmente al curso principal y en menor medida a sus afluentes. Sus efectos son mayores, especialmente en cuanto a cortes importantes de las vías de comunicación, e inundación de edificaciones.

La última avenida de estas características tuvo lugar en Cantabria el 6 de diciembre de 1996. La intensidad de las precipitaciones osciló entre los 87 mm en la cuenca del Asón (Udalla) y los 105 mm de la de los ríos Pas-Pisueña (Santa María de Cayón). A lo largo del mes de noviembre y primeros días de diciembre se producen lluvias de carácter débil y moderado que saturan la capacidad de absorción del terreno, estimándose que la precipitación media acumulada fue de unos 300 mm entre el 13 de noviembre y el 5 de diciembre.

Si bien los caudales de los principales ríos de la región, tal y como suele ocurrir en este tipo de avenidas, no llegaron a alcanzar el nivel de peligro, según un informe elaborado por Protección Civil, “... se ponen de manifiesto problemas de infraestructura en diversos puntos de la red hidrográfica secundaria (pequeños cauces y arroyos) que suelen encontrarse asociados con usos del suelo que incrementan el riesgo de daños” (DELEGACIÓN DEL GOBIERNO DE CANTABRIA, 1996). Así, la avenida afectó a arroyos como el Sorravides, Indiana y Cristo en el núcleo urbano de Torrelavega (cuenca del Saja-Besaya); al Vallino y Las Toberas en Ampuero (cuenca del Asón) y los de Rumadero y Rey en Cabezón de la Sal (Saja-Besaya), es decir, a cursos que actualmente se encuentran constreñidos a su paso por edificaciones.

Económicamente, según recoge el citado informe, las principales pérdidas afectaron a la red de carreteras del Estado y de la Comunidad Autónoma, así como a la red viaria local tanto en caminos forestales como viales de naturaleza urbana y acceso a núcleos de población. Por lo que respecta a los daños a particulares, estos se centraron en viviendas, fincas, praderías y explotaciones agrarias.

c) **Avenidas catastróficas:** Las precipitaciones que las originan son las que tienen una mayor intensidad (suelen superar los 100 mm en 24 horas) y más graves consecuencias. Se producen, al contrario que las anteriores, durante un período “seco” y el período de formación de la avenida no

suele superar las ocho-diez horas, pues a la reducida extensión de las cuencas se une la existencia de fuertes pendientes que hacen que el tiempo de concentración disminuya al no favorecer el almacenamiento ni la detención superficial del agua de escorrentía, aumentando así los máximos caudales y reduciendo la infiltración. Las áreas afectadas se declaran zonas catastróficas: las pérdidas económicas son cuantiosas (terrenos, destrucción de edificaciones, vías de comunicación...) e incluso hay víctimas humanas.

A este tipo de riadas corresponden las que, a modo de ejemplo, se señalan a continuación. Es interesante comprobar como éstas presentan una serie de características comunes: se inician con una fuerte precipitación que se produce fundamentalmente en los meses de verano-otoño, la avenida suele afectar al tramo medio de las cuencas, los ríos alcanzan sus mayores niveles de caudal y sus afluentes adquieren un gran protagonismo y un fuerte poder destructivo.

Encontramos, así, que el Valle de Toranzo (cuenca del Pas-Pisueña), uno de los históricos “puntos negros” de la región, murieron 45 personas en la avenida del 8 de septiembre de 1736 y al año siguiente, otra riada causó 93 víctimas, arruinando 74 casas, 1 iglesia, 5 ermitas, 3 herrerías y varios molinos y puentes. Asimismo, la avenida del 19-20 de junio de 1775 produjo también cuantiosas pérdidas en varias localidades al arrasarse las aguas puentes, presas, herrerías, molinos, caminos y tierras de cultivo que quedaron inservibles durante varios años (GARMENDIA, 1986). Una de las más documentadas es la avenida del 18-19 de agosto de 1834, cuya descripción es muy ilustrativa:

*“A la una de la tarde empezó a llover furiosamente, percibiéndose al mismo tiempo un olor indefinible y de mala calidad. Tan pronto como dio principio la lluvia, empezaron a salir de junto a las cúspides de las más altas montañas y de sus laderas espantosos torrentes de agua, que vomitaban de sus entrañas piedras enormes y asombrosa cantidad de guijo, dejando después fuentes donde antes no habían existido. El rompimiento y la abundancia de aguas fue tal, que insignificantes riachuelos se convirtieron en caudalosos ríos, y el humilde Pax parecía haberse transformado en espantable mar embravecido” (RUIZ DE SALAZAR, 1850, p. 54)*

La fuerza de las aguas fue tal que destruyó un barrio por completo “... sin que hubiesen quedado ni los cimientos que acreditasen donde estuvo edificado” El volumen de precipitaciones parece que fue muy elevado incluso en la cuenca del Miera, donde el agua ascendió hasta nueve metros por encima de su nivel habitual.

Ya en este siglo, el 3 de julio de 1931,

*“... descargó una horrible tormenta que arrastró con ella un verdadero ejército de ser invisibles y fieros. Una tromba de pedruscos silbó en el aire cruelmente, se desataron todas las furias de la Naturaleza y un huracán endemoniado vino a intranquilizar a los vecinos de varios pueblos del Valle de Toranzo. La ola inmensa, descendiendo de las ingentes montañas que miran desde su altura los pueblos de Ontaneda y Alceda, vino a inundar en poco menos de media hora toda la extensión que ocupa el valle...” (BIBLIOTECA MUNICIPAL DE SANTANDER, Sección “Hemeroteca”).*

En la riada del 6 de junio de 1978 una de las zonas más afectadas fue la cuenca del Asón, en especial sufrieron graves daños las localidades de Ampuero, Udalla, Gibaja (perecieron dos personas) y Marrón (falleció una persona), y hubo cuantiosas pérdidas de ganado, fincas, fábricas y viviendas (BIBLIOTECA MUNICIPAL DE SANTANDER, Sección “Hemeroteca”).

Por último, el 26 de agosto de 1983 se produjo la que hasta ahora es la última avenida catastrófica del siglo: murieron 3 personas, se evacuaron a 200 y las pérdidas se evaluaron en casi 2.000 millones de pesetas en la región (DELEGACIÓN DEL GOBIERNO DE CANTABRIA, 1983). Las fuertes precipitaciones fueron el resultado de una gota fría. Las masas de aire frío, que provenían del centro de Europa, situadas sobre una capa de aire caliente cargada de humedad, desencadenaron un proceso de condensación que se produjo con extraordinaria rapidez, provocando la descarga, en un período de tiempo muy breve, del agua contenida en las diversas capas de la atmósfera.

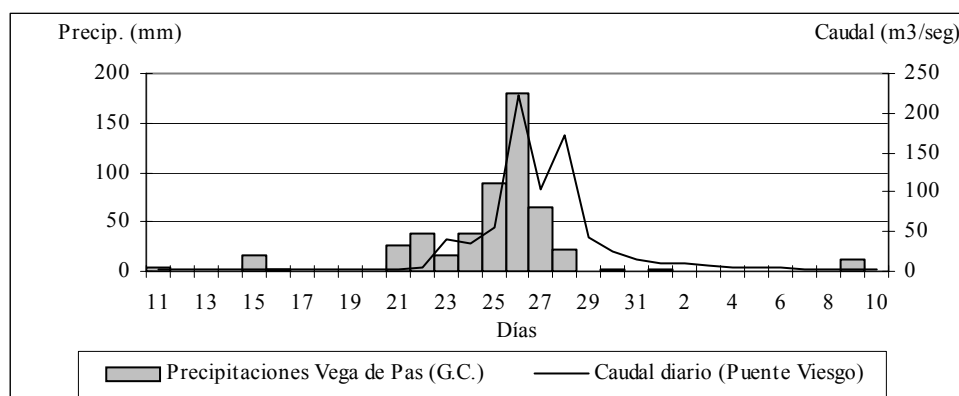


Gráfico 2. Relación de caudales y precipitaciones en la avenida del 26 de agosto de 1983.

#### 4. ACTUACIONES DE LA ADMINISTRACIÓN ANTE LAS AVENIDAS

La Administración ha desarrollado acciones tendentes a minimizar los efectos de las riadas, aunque su política ha ido encaminada fundamentalmente a ejecutar obras de encauzamientos en los ríos, una política de defensa, llevada a cabo por la Confederación Hidrográfica del Norte, que ha propiciado la elaboración de varios planes, proyectos y estudios de protección de cauces, entre los que destaca el “*Plan General de acondicionamiento de los cauces de los ríos de la provincia de Santander*”, plan en el se enmarcan las últimas actuaciones. Su redacción se debió, según se recoge en la documentación de dicho plan, a la solicitud de ayuda presentada por los habitantes afectados por las inundaciones de Junio de 1978 quienes reclamaban a los distintos organismos competentes en la materia (a la Comisaría de Aguas del Norte de España, a Confederación Hidrográfica del Norte de España, Diputación Provincial de Santander, Delegación del M.O.P.U. en Santander y el Gobierno Civil) que se tomaran las medidas oportunas para paliar los efectos de estas avenidas. Este Plan señala una serie de puntos de actuación que clasifica en función de su gravedad e indica áreas en las que son necesarios estudios de detalle: peligro de vidas humanas, daños graves en viviendas habitadas, en instalaciones o edificios, daños leves en viviendas habitadas, instalaciones o edifi-



cios, puentes o carreteras, corte de comunicaciones, pérdida importante o leve de superficie de fincas, daños en cultivos, huertas...

Si bien desde el planeamiento municipal y regional este tema aún sigue pendiente, actualmente la Confederación se está replanteando el tipo de intervenciones que ha venido desarrollando, hasta el punto de que se ha paralizado y elaborado un nuevo proyecto en el término de Cabezón de la Sal, con una actuación en la que se combina la protección de márgenes con usos del suelo compatibles con la dinámica del río (delimitación de áreas susceptibles de ser inundadas...). Por otro lado, desde la Unidad de Protección Civil de la Delegación de Gobierno, a partir de la avenida de 1996, realizan un seguimiento más exhaustivo de éstas, de las áreas afectadas y de su costo económico.

En resumen, los rasgos físicos del área de estudio, su localización en un ámbito climático determinado y el análisis tanto de la abundante documentación histórica como de la información más reciente permiten definir una tipología de las avenidas en Cantabria y, en función de ésta, sus posibles efectos y señalar una recurrencia media de seis avenidas catastróficas por siglo.

El hecho de que se produzcan inundaciones no guarda una relación directa con una situación sinóptica en particular, sino que la existencia de las mismas se debe a lluvias de gran intensidad en un corto período de tiempo. Por otro lado, la escasa jerarquización de la red de drenaje de las cuencas de la vertiente norte da lugar a que los daños debidos a lluvias torrenciales no se produzcan siempre por el desbordamiento de los ríos sino que también adquieren un papel relevante las escorrentías superficiales, las vaguadas y los pequeños torrentes en los que se producen fuertes arrastres, con importantes caudales sólidos y flotantes y depósitos en los tramos bajos, lo que ocurre de manera especial en las avenidas que clasificamos como "Avenidas catastróficas", aunque no exclusivamente en las de este tipo. Tal y como se comentaba al analizar las que hemos denominado "Avenidas estacionales extraordinarias", se está asistiendo a un agravamiento de los efectos de inundaciones que, en principio, no serían excesivamente dañinas debido a la ocupación de márgenes. Si bien es cierto que poblamiento y las vías de comunicación se han localizado tradicionalmente en los fondos de valle, ahí donde las condiciones topográficas y de disponibilidad de recursos eran más fáciles, la escasa, o nula planificación territorial existente en lo que respecta a estos temas en nuestra región han multiplicado innecesariamente el riesgo de este tipo de fenómenos.

#### **FUENTES Y REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ARCHIVO CATEDRALICIO DE SANTANDER. Sección "Actas"

ARCHIVO DIOCESANO "REGINA COELI". Sección "Civil"

ARCHIVO HISTÓRICO NACIONAL. Sección "Consejos"

ARCHIVO HISTÓRICO PROVINCIAL DE SANTANDER. Varias Secciones

BIBLIOTECA MUNICIPAL DE SANTANDER. Sección "Manuscritos" y "Hemeroteca"

C.H.N. (1990): Estudio Básico de Recursos Hidráulicos de las Cuencas del Norte de España. Revisión y Ajuste. Zona II: Vertiente Cántabra.

DELEGACIÓN DEL GOBIERNO DE CANTABRIA. Unidad de Protección Civil.

I.N.M. Centro Meteorológico Territorial de Cantabria y Asturias. Varias Estaciones.

MINISTERIO DE ECONOMÍA Y HACIENDA. Consorcio de Compensación de Seguros. Varios años.

BÁRCENA ODRIEZOLA, P. y PACHECHO IBARS, S. (1995): “Precipitaciones excepcionales en Cantabria. Distribución espacial y consecuencias” en *II Reunión del Grupo de Climatología de la A.G.E.*, pp. 117-127

BARRIENDOS VALLVÉ, M. (1995): “Oscilaciones climáticas seculares a través de las inundaciones catastróficas en el litoral mediterráneo. Siglos XIV-XIX” *Estudios Geográficos*, Tomo LVI, nº 219, pp. 223-237

GARMENDIA PEDRAJA, C. (1986): *Efectos de la actuación humana en la cuenca del Pas*. Memoria de Licenciatura. Universidad de Cantabria (Inédita)

OLCINA CANTOS, J. (1994): *Riesgos climáticos en la Península Ibérica*. Madrid, Acción Divulgativa.

RASILLA ÁLVAREZ, D. (1994): “Los regímenes de precipitación en el norte de la Península Ibérica” *Estudios Geográficos*, Tomo LV, nº 214, pp. 151-181

RUIZ DE SALAZAR, M. (1850): *Descripción geográfica y topográfica del Valle de Toranzo, en la provincia de Santander, y observaciones hidrológicas sobre los baños y aguas hidrosulfuradas de Ontaneda y Alceda*. Imprenta del Seminario Pintoresco Español e Ilustración. Madrid.