

EL CASO DEL PLAN DE DEFENSA FRENTE A AVENIDAS EN TENERIFE

LORENZO GARCÍA BERMEJO,
JOSÉ D. FERNÁNDEZ BETHENCOURT
PEDRO DELGADO MELIÁN
Consejo Insular de Aguas de Tenerife
ALFONSO ANDRÉS PICAZO
Inclam, S.A.

RESUMEN

Los espacios insulares presentan notables diferencias respecto a los continentales. En el caso de las Islas Canarias, especialmente en Tenerife, la orografía se muestra como una peculiaridad que matiza el concepto de inundación, ya que en este caso el riesgo se asocia especialmente a las zonas de pendiente acusada. En estos entornos se revela como prioritario el riesgo derivado de la escorrentía de ladera con el arrastre de sólidos, lo que obliga a la elaboración de modelos de enfoque de la problemática alejados de los habituales. La diferente velocidad entre el proceso urbanizador y la implantación de soluciones de drenaje territorial ha generado la precarización de gran parte de las zonas urbanizadas de la Isla de Tenerife, para las que urge dar soluciones, no necesariamente estructurales. En este marco, el Plan de Defensa Frente a Avenidas de la Isla de Tenerife (actualmente en fase de Avance), persigue la elaboración de normativa y recomendaciones que superen las grandes dificultades que presenta su formulación, ya que atañe básicamente al modelo de ocupación del territorio y no sólo a la ocupación de las riberas de los cauces.

1. INTRODUCCIÓN

Características de las avenidas en Tenerife

La orografía, la climatología y la geología de Tenerife configuran un conjunto de características territoriales que conducen a un régimen de avenidas notable tanto por la importancia y la frecuencia de las catástrofes asociadas con este fenómeno como por la circunstancia de que la mayor parte de los daños no se deducen del hecho de que se generen grandes superficies inundadas en las vegas de los cauces - localizadas sólo en determinados lugares de la isla - sino a causa de la velocidad del agua y los arrastres que moviliza.

Por otra parte, la isla de Tenerife registra la mayor altura de España, con una red de cauces de longitudes muy cortas, como mucho de algunas decenas de kilómetros. En Tenerife conviven una densidad de población superior a los 1.000¹ habitantes por km² y unas cuencas y cauces de una gran pendiente en los que la velocidad del agua es una fuente de daños mayor que el calado que alcanza.

¹ Aunque la densidad global de población es de 337 hab/km², si descontamos la superficie clasificada como espacios protegidos, la de pendiente superior al 30% y la de altitud mayor de 1.200 m y añadimos la población turística media, la cifra asciende a 1.043 (PIOT).

Adicionalmente, y también en oposición a la mayoría las zonas de montaña continentales europeas, la geología volcánica conduce a una gran capacidad de infiltración del agua de lluvia y, como consecuencia, a que los barrancos estén secos durante temporadas muy largas, superiores a varios años.

A causa de ello, es fácil que la población olvide las riadas e invada esta red con construcciones permanentes o considere desmesurado el tamaño de las obras de drenaje que serían necesarias para garantizar, frente a cualquier evento, el paso de los caudales de crecida. En este mismo sentido, no es fácil justificar inversiones que se movilizan en una cantidad limitada de ocasiones y que el resto del tiempo permanecían ociosas.

Además, es probable que las características adversas de la climatología empeoren como consecuencia del “cambio climático”.

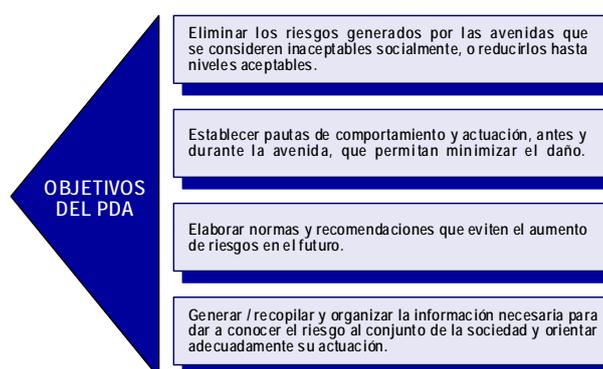
Por todo ello, las avenidas en la isla de Tenerife configuran un problema complejo, incrementado por una presión urbanística que cada día es mayor.

2. FINALIDADES, OBJETIVOS Y PRINCIPIOS BÁSICOS DEL PDA.

El Plan de Defensa Frente Avenidas tiene las siguientes **finalidades**



asumiendo como **objetivos** :



Los estudios llevados a cabo han venido a confirmar, ya desde sus inicios, que el problema de defensa frente a las avenidas no puede resolverse totalmente sólo con actuaciones estructurales, que tendrían impactos sociales y ambientales muy negativos y costes inabordables, especialmente en los núcleos urbanos ya consolidados.

Los problemas no son localizados, extendiéndose a la práctica totalidad del territorio. Las riadas no suelen producirse porque se desbordan los barrancos, sino porque la escorrentía - incluso antes de llegar a sus cauces - genera daños a causa de su velocidad, calado y erosión consiguiente. Una parte sustancial de los daños se producen como consecuencia del fenómeno que se ha denominado “*escorrentía de ladera*”.

Siguiendo los pronunciamientos de la Unión Europea, el PDA plantea la “*defensa frente a las avenidas*” con instrumentos de “*gestión del riesgo de avenidas*”².

En este sentido, el primer y más importante **principio básico** del que se ha partido en el desarrollo del Plan ha sido el que puede expresarse en los siguientes términos:

- *El problema de las avenidas en Tenerife no puede resolverse en su totalidad anulando el riesgo para una probabilidad dada relativamente alta. La política posible y más eficaz es la de establecer las medidas que permitan a la población convivir con el riesgo en términos aceptables.*

Partiendo de este principio, pueden derivarse otros dos :

- *La población debe conocer el riesgo que suponen las avenidas y las propuestas del Plan deben partir de este conocimiento y han de ser asumidas, de acuerdo con él, por los agentes sociales. Como consecuencia, la aprobación del Plan debe contar con un consenso máximo.*
- *Es esencial la labor que se lleve a cabo para informar a la población de los riesgos reales que, en cualquier caso, deben ser asumibles razonablemente, y difundir los métodos que permiten minimizar los daños con un comportamiento adecuado durante la avenida.*

El último de los principios básicos contemplados plantea que :

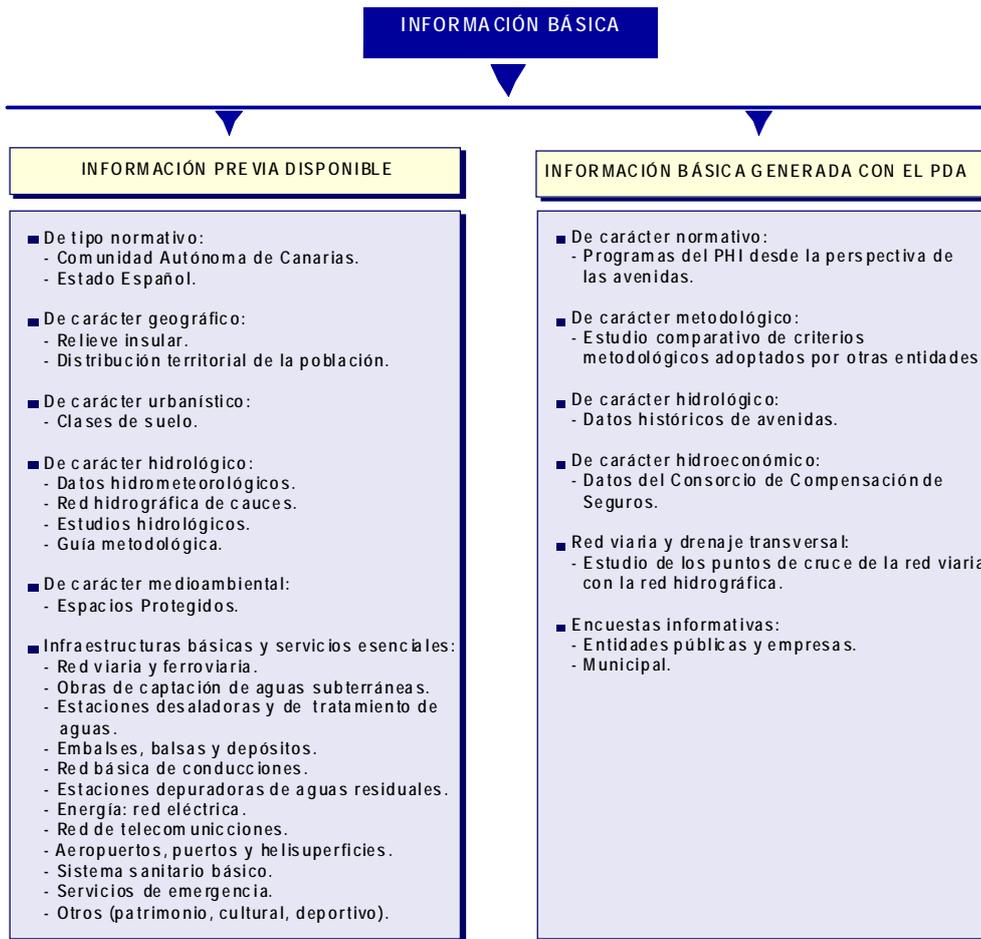
- *Las acciones destinadas a minimizar el riesgo y a limitar al máximo los daños, en caso de avenida, afectan y son competencia de una pluralidad de entidades y no sólo de quienes gestionan las aguas.*

3. INFORMACIÓN BÁSICA : EL MODELO DE DATOS

En el proceso de elaboración del Plan , se ha considerado primordial garantizar la futura gestión del mismo. En este sentido , se ha procurado garantizar la coherencia entre el modelo conceptual del plan y su modelo de datos , estableciendo los diferentes niveles de la información y –en especial- su trazabilidad.

² Comunicación de la Comisión al Consejo Medioambiental informal del 18 de julio de 2004.

En principio, la información básica sigue el siguiente esquema :



Respecto a la Red hidrográfica de cauces cabe resaltar su densidad, como se ve en la tabla siguiente:

NIVEL	NÚMERO DE CAUCES	LONGITUD EN PLANTA (m)
1	471	1.806.437
2	1.886	2.101.015
3	1.789	1.176.023
4	900	441.310
5	243	78.969
6	41	10.177
7	8	1.891
8	4	704
9	2	395
10	2	133
Total	5.346	5.617.054

En lo que atañe a las infraestructuras básicas , especialmente críticas en las situaciones de emergencia, y con el fin de prevenir y evitar la pérdida o interrupción de servicios esenciales para la sociedad se ha recopilado la siguiente información básica:

Red viaria, Red sobre plataforma ferroviaria ,Obras de captación de aguas subterráneas, Estaciones Desaladoras y de Tratamiento de agua, Red básica de conducciones de agua Embalses, balsas y depósitos de agua,Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales Red eléctrica, Red de telecomunicaciones, Puertos Aeropuertos, Hospitales y Centros Sanitarios,etc

cuyo comportamiento ante el riesgo de avenida se ha estimado en la fase de análisis.

Toda la información del PDA se soporta en un Modelo de Datos diseñado ex profeso para el Plan, estructurando la información de forma que se garantiza su trazabilidad, consistencia , actualización y coherencia . Este Modelo , configura el sistema sobre el que descansa todo el PDA y que garantiza –mediante su actualización continua– la extracción de indicadores de estado del riesgo y la evolución del mismo ante alteraciones en los datos entrantes.

4. ANÁLISIS

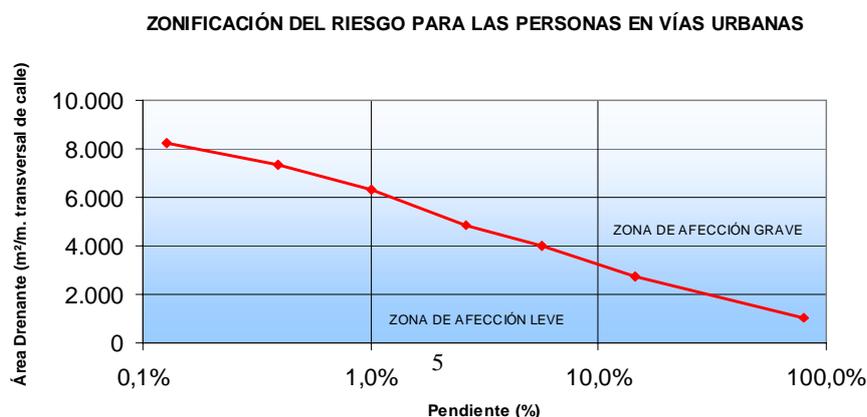
La fase de análisis del Plan ha comenzado identificando los riesgos potenciales desde seis líneas de trabajo : 1.- estudio histórico 2.- análisis de estudios previos 3.- análisis territorial 4.- encuestas a entidades públicas y empresas 5.- análisis de las obras de drenaje de la red principal de carreteras 6.- encuesta municipal.

En una segunda etapa se han filtrado los registros de riesgos, llegando al número de 901 registros de riesgo significativo, que –tras visita de campo- se han depurado hasta la cifra de 578 registros de riesgo constatado, lo que ha sido objeto de la tercera fase del análisis. Dichos registros se tienen cualificados desde las perspectivas siguientes : causa inmediata del daño, tipo de bien o servicio afectado, gravedad y medidas correctoras necesarias.

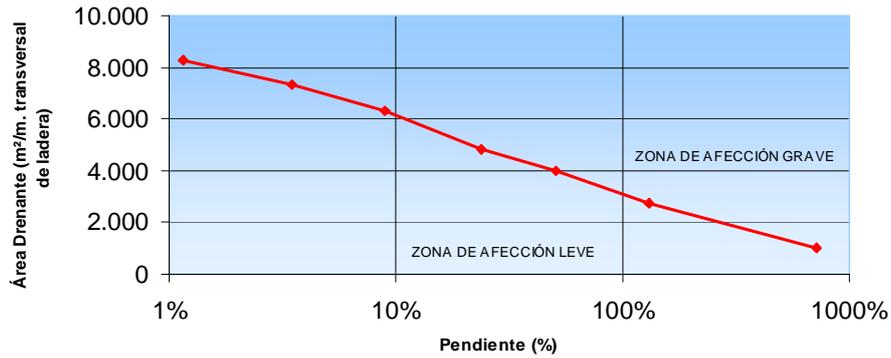
5. DIAGNÓSTICO

El PDA ha elaborado **Diagnósticos Parciales** de la situación de la isla atendiendo a la gravedad del riesgo, a la causa inmediata del daño, al tipo de bien o servicio afectado y a las medidas correctoras.

En estos análisis se han obtenido diferentes gráficos que permiten pronosticar el nivel de riesgo el riesgo según pendientes de ladera y de las calles situadas en las mismas



ZONIFICACIÓN DEL RIESGO PARA LAS PERSONAS POR ESCORRENTÍA DE LADERA



Partiendo de los diagnósticos parciales desarrollados en los apartados anteriores se plantea en éste un conjunto de **conclusiones de carácter general (diagnóstico general)**, a partir de las cuales se han podido plantear las actuaciones que se proponen como resultados del trabajo realizado en el desarrollo del PDA.

Para la solución de los problemas que plantean las avenidas en Tenerife y para evitar que estos problemas aumenten en el futuro, se ha tratado de asociar cada una de estas conclusiones con los diferentes tipos o clases de actuaciones.

Las **conclusiones** de este diagnóstico general son las siguientes:

- A. **Las avenidas en Tenerife constituyen un problema importante desde el punto de vista de su repercusión socioeconómica, claramente por encima de la media nacional.**
- B. **Existe un número muy importante de situaciones en las que se ha detectado un riesgo grave o muy grave de daños por inundación que es necesario corregir.**
- C. **El origen principal de la situación actual se deriva, en primer término, de las características específicas del territorio, fundamentalmente de la pendiente y del comportamiento hidrológico.**
- D. **La tendencia futura, será de un empeoramiento del problema, incrementando el riesgo potencial, si no se asumen de forma generalizada las medidas correctoras.**
- E. Las causas principales de los riesgos más importantes, tanto en los cauces como en el resto del territorio, se deben al **incumplimiento de la actual normativa** así como la falta de una normativa más específica, además la insuficiencia de medios de vigilancia y de penalización de este incumplimiento.

Una vez analizadas las causas inmediatas del riesgo, se ha comprobado que:

- 1) En relación con la **falta de normativa**:
 - Los criterios de cálculo que se emplearon para la estimación de capacidades necesarias para las obras de drenaje o los entubamientos de cauces en cruces de zona urbana dieron resultados inferiores a los recomendables.
 - Las redes de saneamiento se limitan a resolver los problemas planteados por las lluvias más frecuentes y el diseño urbano olvida sistemáticamente los generados por las de

mayor intensidad. Se aplican normas de carácter nacional que no consideran específicamente las necesidades de la isla en la materia.

- Los detalles de estas redes asociados con la captación de las aguas pluviales son inadecuados para las pendientes normales en Tenerife.
- El diseño de los elementos de protección de la urbanización o las viviendas olvida sistemáticamente la necesidad de cunetas de guarda cuando éstas se ubican en laderas.
- Los trabajos asociados con el planeamiento urbanístico generalmente no cuentan con estudios específicos de inundabilidad que aseguren el respeto de las zonas anegables o su ordenación especial en función de la extensión de éstas. No es obligatoria la realización de estos estudios.
- En la ubicación de los servicios esenciales no se suele tener en cuenta la inundabilidad de los emplazamientos.

2) En relación con el **incumplimiento de la normativa** existente:

- Se han detectado muchos casos en que las zonas urbanas o urbanizables se superponen con la zona de policía prevista por la legislación vigente.
- Las frecuentes invasiones, no solo de la zona de policía, sino del propio cauce, demuestran también este incumplimiento.

3) En relación con la **insuficiencia de medios para la vigilancia** y la sanción de los incumplimientos:

- La disponibilidad de medios de policía de cauces es claramente inferior a los valores característicos en otras cuencas hidrográficas del Estado.
- Se han detectado muchos casos en los que resulta evidente la necesidad de labores de limpieza y mantenimiento.
- La persistencia de los problemas de invasión en zonas de policía e incluso de los cauces denota una insuficiencia de las sanciones.

F. **No se han emprendido aún las acciones destinadas a mejorar la gestión de las emergencias.**

- No existe un Plan de Emergencia frente a avenidas, ni para el conjunto de la isla, ni a nivel municipal.
- No existe un sistema de alerta temprana, basándose ésta exclusivamente en las predicciones del Instituto Nacional de Meteorología.
- No se ha sistematizado la información a la población que permita a ésta evaluar su exposición al riesgo, en primer término, y conocer las instrucciones a seguir en caso de emergencia, en segundo lugar.

- G. Por lo que se refiere a la **eliminación o reducción de los riesgos** ya existentes, por **orden de importancia** y a efectos de priorizar las actuaciones materiales destinadas a ello, se debe atender a la gravedad de los daños asociados con éste y a las causas inmediatas, dando prioridad a todas las actuaciones destinadas a eliminar las ocupaciones detectadas y los estrechamientos y disminuciones de capacidad.
- H. **No todos los riesgos actuales pueden eliminarse** en su totalidad, dentro de un mínimo de racionalidad técnico-económica.
- I. Es imprescindible la **colaboración sistemática de las entidades públicas y privadas, así como del conjunto de la población**. Es también esencial la colaboración de las autoridades de Protección Civil y de Ordenación del Territorio, los ayuntamientos y de las entidades encargadas de la construcción y explotación de infraestructuras del transporte o de la prestación de servicios esenciales.

6. EL PROCESO DE DIFUSIÓN DEL PDA

Enfocado el Plan de Defensa Frente Avenidas -- aparte de como Plan Especial dimanante del Plan Insular de Cuenca—como instrumento de concienciación de colectivos muy heterogéneos , se ha diseñado una estrategia de difusión basada en el Método del Caso, desarrollando diferentes escenarios , virtualmente muy sencillos, sobre los cuales se edifica el denominado “caso” como marco de reflexión didáctica e interactiva

Esquemáticamente se anexa la definición elemental del flujo de conceptos de un “caso tipo” , así como las portadas de algunos de los desarrollados durante la elaboración del Plan.





**CASO TIPO: Ocupación de cauce
por edificación y viario**



**CASO TIPO:
Escorrentía de ladera**



**CASO TIPO: Ocupación de cauce
por instalaciones**



CASO TIPO: Destrucción del drenaje territorial por la urbanización



7. CONCLUSIONES

- El Plan de Defensa Frente Avenidas de Tenerife presenta peculiaridades evidentes derivadas de las características topográficas, del modelo de ocupación del territorio y de la antropización, que impiden abordarlo con criterios de análisis “continental” de riesgo hidrológico. El riesgo de escorrentía de ladera y de escorrentía urbana es claramente superior al riesgo por desbordamiento fluvial.
- El desarrollo del PDA ha atendido exhaustivamente la catalogación de los registros de riesgo, su depuración y su cualificación desde perspectivas de causa inmediata del daño, tipo de bien o servicio afectado, gravedad y medidas correctoras necesarias.
- El Plan de Defensa Frente Avenidas ha desarrollado un modelo de comunicación y de participación ciudadana basado en la elaboración de casos – tipo.
- Todo los procesos anteriores de soportan en un sólido modelo de datos que garantiza la actualización del PDA y su sostenibilidad como sistema de trabajo con alimentación continua.