

V. DIAGNÓSTICO

V.1. DIAGNÓSTICOS PARCIALES

V.2. DIAGNÓSTICO GENERAL



Los capítulos anteriores reflejan un conjunto de actividades dedicadas a la observación de la realidad y a la sistematización y análisis de la información recogida durante esta observación. Esta sistematización se ha concretado en un conjunto de registros de riesgo que se han clasificado según distintos criterios y, por otra parte, en un conocimiento sobre la problemática que representan las avenidas en Tenerife que quizá no es tan fácilmente trasladable a cifras o listados concretos, pero del que sí que es necesario extraer conclusiones, al menos cualitativas.

Partiendo de este conocimiento, la fase de diagnóstico se ha dedicado, como su propio nombre indica⁶⁹, a diferenciar e identificar los problemas planteados por las avenidas en Tenerife a partir del conocimiento anterior, con el fin de orientar la adopción de soluciones en la última fase de elaboración del PDA.

Como se ha indicado en la descripción de la metodología empleada en el estudio, el diagnóstico se ha desarrollado también en dos etapas. La primera se ha dedicado a **generalizar** la información compilada, en la hipótesis de que situaciones que se han dado en el pasado o se han identificado como posibles, a partir de las características del terreno o la infraestructura, pudieran producirse en otros puntos de la isla que no se han observado en el estudio, bien porque éste no ha podido analizar con el detalle suficiente, por falta de cartografía o información, la totalidad del territorio, bien porque nunca se han registrado avenidas que, sin embargo, podrían producirse.

El objetivo de esta generalización es coherente con el método inductivo seguido principalmente en el PDA⁷⁰. En el método deductivo es fácil asegurar que la identificación de riesgos cubre la totalidad de los existentes, puesto que se parte del axioma de que estos riesgos se localizan en su totalidad en las llanuras inundables de los cauces⁷¹, y éstas se analizan en su totalidad, no sólo para las avenidas históricas sino también para las probables aunque no se hayan registrado. En el método inductivo, empleado en el PDA por razones expuestas en apartados anteriores, el territorio objeto de estudio es la totalidad de la isla, los registros de riesgo se deducen de la observación de la realidad y ésta observación no puede ser completa.

La generalización se ha desarrollado, del mismo modo que la cualificación de los registros de riesgo, a través de la aplicación de cuatro enfoques diferentes, generando como consecuencia, otros tantos diagnósticos **parciales**:

- Teniendo en cuenta **la causa del riesgo**, ya que esta perspectiva permite establecer políticas de actuación diferenciadas para que, en el futuro, no se reproduzcan las acciones u omisiones que han conducido a la situación actual⁷². Además, y de manera secundaria, este enfoque colabora al

planteamiento de las medidas destinadas a reducir o eliminar los riesgos inaceptables, que es uno de los objetivos básicos del PDA. En general, estas medidas pueden orientarse a corregir las causas o a suavizar los efectos. La identificación del origen del riesgo permite establecer las primeras⁷³.

- Teniendo en cuenta el **tipo de bien o servicio afectado**. Partiendo de esta consideración, podemos desarrollar políticas sectoriales. Por otra parte, este enfoque permite dar a conocer sus riesgos específicos a las distintas entidades públicas o empresas, e incluso a los particulares.
- Considerando la **gravedad**. Esta tercera perspectiva permite identificar los riesgos inaceptables y priorizar las actuaciones.
- Considerando las **medidas necesarias para reducir o eliminar el riesgo**. Este enfoque permite, por último, organizar las propuestas de actuación del PDA, dando a conocer, a cada entidad, su cuota de participación en la aplicación de las medidas necesarias.

Una vez establecidas pautas generales sobre el riesgo, válidas para la totalidad del ámbito del Plan y orientadas según las perspectivas anteriores, la segunda etapa del diagnóstico, sintetizando el conocimiento desarrollado, ha establecido conclusiones generales. Se ha tratado de elaborar un **diagnóstico conceptual**, reflejando los **porqués** de la situación actual, las **pautas de evolución** si no se adoptan medidas, y las **líneas de actuación**. Se ha considerado necesario **justificar** cada una de las medidas o grupos de medidas que se han propuesto en la última fase del Plan como una **respuesta** a una o varias de las descripciones conceptuales aquí incluidas.

V.1. DIAGNÓSTICOS PARCIALES

El desarrollo de los diagnósticos parciales ha partido, fundamentalmente, de la consideración de los 578 registros de riesgo deducidos de la fase de análisis. Sin embargo, ha tenido también en cuenta otros trabajos llevados a cabo en las fases iniciales de desarrollo del PDA y, de manera muy importante, las opiniones e incluso las valoraciones cualitativas derivadas de las numerosas entrevistas realizadas. Se ha tratado de tener en cuenta la **totalidad del conocimiento** alcanzado durante el estudio sobre el fenómeno de las avenidas en Tenerife.

⁶⁹ Diagnóstico: Arte o acto de conocer la naturaleza de una enfermedad mediante la observación de sus síntomas y signos (Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española).

⁷⁰ Ver apartado II.7. Aunque se ha empleado el método deductivo en algunos aspectos o fases del trabajo, la línea principal de trabajo se ha basado en el inductivo.

⁷¹ Ver "zona anegable" en los conceptos básicos. Es la zona cubierta por las avenidas de 500 años de período de recurrencia.

⁷² Como se ha dicho ya, el riesgo de avenidas, al contrario que el generado por otros fenómenos naturales, siempre se deriva de la combinación de una situación natural y una actuación humana. El origen, normalmente se encuentra en esta actuación.

⁷³ Por ejemplo, si el origen es la ocupación de un cauce por una urbanización, podemos demoler los edificios (eliminar el origen) o construir un desvío (suavizar o eliminar los efectos).

El método de trabajo ha pasado, para cada uno de los enfoques considerados, por las siguientes etapas:

- Valoración de la medida en que la información recogida en los 578 registros representa a la totalidad de los posibles casos en el conjunto de la isla.
- Establecimiento de criterios para extender esta información a este conjunto cuando ha sido necesario.
- Establecimiento de indicadores e inducción de principios y pautas válidas con generalidad.

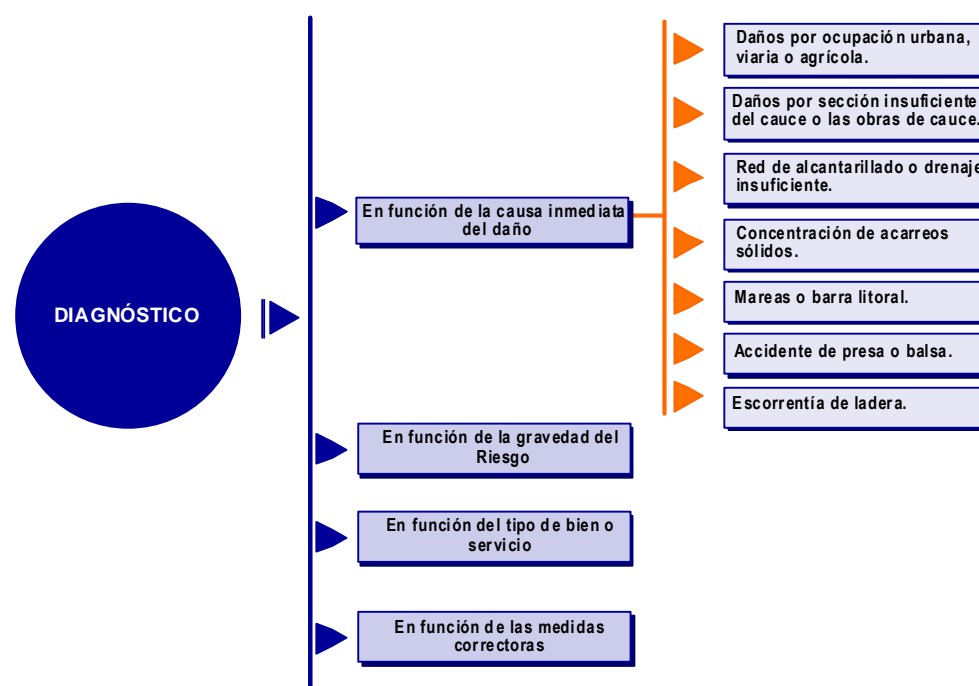


Fig. 24. Diagnósticos parciales

V.1.1. Atendiendo a la gravedad del riesgo

La clasificación de los registros de riesgo que se refleja en el apartado IV.5.2 permite observar como el análisis realizado se ha concentrado, en los riesgos de carácter grave o muy grave. En efecto, en estas dos categorías se encuentran 386 de los 578 registros, mientras que los 192 restantes se reparten entre 144 con gravedad moderada y 48 con gravedad escasa. Su distribución territorial se representa en el *Plano nº 32. Clasificación de los registros de riesgo constatado en función de la gravedad.*

Sin embargo, los procesos de generalización reflejados en el apartado anterior, demuestran que, para algunas de las causas analizadas, puede suponerse que existen riesgos que no se han podido identificar en los estudios realizados. Considerando las causas específicas para las que esto sucede y en función de las descripciones del apartado anterior, se puede afirmar que **estos casos se corresponderán siempre con gravedad moderada o escasa.**

V.1.2. Atendiendo a la causa inmediata del daño

El análisis de las conclusiones que siguen sobre cada causa particular debe tener en cuenta que muchos registros comparten varias causas (ver apartado IV.5.3). En efecto, como se ha indicado en el apartado IV, aunque la información original era mucho más abundante, el proceso de agregación por zonas, destinado a dar coherencia a las propuestas de medidas de actuación, ha conducido en un buen número de registros a combinar medidas destinadas a corregir riesgos que se deben a causas diferentes. Algunas de las tablas que se reflejan en los apartados que siguen pueden resultar incoherentes en relación con los totales por filas y por columnas y sobre todo en la comparación de estos totales con el número definitivo de 578 registros por esta causa. La representación de su distribución territorial se muestra en el *Plano nº 31. Clasificación de los registros de riesgo constatado en función de la causa inmediata del daño.*

V.1.2.1. Riesgos por ocupación urbana, viaria o agrícola del cauce

Dentro de los 578 registros de riesgo derivados de la identificación y análisis, se identifica un total de 476 en que interviene la ocupación total o casi total del cauce, como uno de los orígenes del daño experimentado o potencial. Por lo tanto, resulta evidente que ésta es **una de las causas más frecuentes**, al menos si se atiende exclusivamente a la información recogida en el estudio. El primer indicador en relación con este problema se deduciría del porcentaje anterior. Un 82 % de los registros comparte esta causa.

Por otra parte, para extender esta cifra al resto del territorio, partiendo de que, de acuerdo con los conceptos básicos del PDA⁷⁴, la definición de cauce sólo se aplica a los cursos de agua recogidos en el Inventario del CIATFE, y considerando que este Inventario abarca una longitud total de 5.555 km y que la investigación realizada ha analizado 5.700 km y, además ha añadido aquellos casos en que ha habido avenidas en el pasado, aunque no se ubiquen sobre uno de estos cauces, puede concluirse que **no es necesaria esta extensión.**

Por otra parte, para establecer un indicador de la tendencia en relación con esta causa de daños, basta considerar las conclusiones del análisis territorial, que ha cruzado la zona de policía con el planeamiento urbano. Se han deducido las siguientes cifras:

- En 244,8 km (un 4,4 % del total) de la zona de policía se solapa con zonas urbanas.

⁷⁴ Ver conceptos básicos en el capítulo II.3.

- En 223,2 kms. (un 4,1 % del total) de la zona de policía se solapa con zonas urbanizables.

Resulta evidente, por tanto, que existe una **tendencia clara a un incremento del problema, si no se modifican los criterios en relación con la forma de contemplar las zonas anegables en el planeamiento.**

Por último, hay que destacar que de los 476 registros de riesgo en que se ha detectado esta causa, un total de 333, lo que representa un 70 % del total de los que comparten esta causa y un 57,6 % del total general, se han calificado como graves o muy graves. Como consecuencia, **se debe identificar esta causa como una de las que requiere una mayor y más urgente atención.**

V.1.2.2. Riesgos por sección insuficiente del cauce o las obras de cruce

Analizando los registros de riesgo, se comprueba que un total de 303 comparten esta causa y que, de ellos, 215 son graves o muy graves, lo que representa, como en el caso anterior, un 71 % de los que comparten esta causa y un 37,2 % del total general⁷⁵. Cabe afirmar, por tanto que, aunque en segundo lugar, esta causa también **es una de las que requieren una mayor consideración en las propuestas de actuación.**

Por lo que se refiere a la posibilidad de generalizar este diagnóstico a la totalidad del territorio y de establecer pautas y tendencias, sin embargo, dado que los motivos por los que se producen las disminuciones de secciones identificadas, obedecen a una casuística relativamente amplia, se ha considerado necesario tratar independientemente los diferentes casos, en los términos que se reflejan en los apartados que siguen.

A) Obras de drenaje insuficientes en carreteras

La generalización de este problema específico no puede asociarse con el hecho de que se produzca en zonas de la isla que no se hayan considerado en el estudio, ya que éste ha evaluado la totalidad de la red principal. Cabría únicamente indicar que, por evidente imposibilidad práctica de llevar el estudio a la máxima profundidad, no se han tenido en cuenta las obras correspondientes al paso de vaguadas no incluidas en la actualidad en el Inventario de Cauces, pero en estos casos, se

trata de cuencas muy pequeñas que difícilmente podrían dar lugar a riesgos importantes.

Por ello, pueden asumirse como suficientemente representativas las cifras obtenidas, que ponen de manifiesto que un 74 % de las obras estudiadas podrían tener una capacidad insuficiente y que, por tanto, **se trata de un problema muy frecuente en relación con los criterios y métodos con los que se diseñaron en su día las obras de drenaje en Tenerife.**

Por último, hay que destacar que las consecuencias de estas insuficiencias de capacidad no sólo se limitan a un aumento del nivel aguas arriba, sino que en bastantes casos conducen a que este nivel alcance el de la vía que cruza. En muchos casos el agua pasa a discurrir por ella en sentido longitudinal, hasta que alcanza un punto en el que se desborda. Como consecuencia, puede generarse un **trasvase que hace inútiles las obras de encauzamiento en el primer cauce y sobrecarga las del segundo**⁷⁶.

B) Entubamiento del cauce al atravesar un núcleo urbano con una sección insuficiente

El análisis realizado sobre los casos en que se han entubado los cauces en colectores o encauzamientos cubiertos se ha centrado en los cauces recogidos en el Inventario del CIATFE y ha considerado todos los tramos localizados en zonas urbanas. Sin embargo, se han detectado casos de entubamiento relativamente frecuentes de pequeños barrancos, no incluidos en el Inventario que, normalmente, se integran en el alcantarillado o, en algunos casos, se entuban hasta la salida del casco urbano. Si se acepta que estas situaciones deberían sumarse a las que se tratan bajo el epígrafe de insuficiencia del saneamiento urbano, puede concluirse que el diagnóstico en relación con el conjunto de la isla puede deducirse directamente del análisis de los registros de riesgo.

En general, la inmensa mayoría de los entubamientos analizados presentan un **déficit de capacidad para episodios de períodos de recurrencia de 50 o más años** y, también de manera general, se ha comprobado la aplicación de diseños que **no tienen en cuenta el arrastre de acarros ni las necesidades de conservación y mantenimiento.**

⁷⁵ Como ya se ha aclarado al comentar la asignación de causas del riesgo a los registros de riesgo, muchos de ellos comparten varias causas. Como consecuencia, los porcentajes reseñados para las distintas causas no suman 100. Del mismo modo, sumando los registros para diferentes causas, el total es mayor de 578. En concreto, este total es de 1294, es decir, la media de causas para cada registro es de 1,96 (ver apartado IV.5.4.).

⁷⁶ Este problema también se ha detectado para otras causas de riesgo dentro de este mismo capítulo.

Por lo que se refiere a las tendencias en relación con esta causa de riesgo, aunque esta práctica de enterrar los cauces a su paso por la ciudad, para ganar espacio urbano, sea cada vez menos habitual, cabe afirmar que la totalidad de los casos existentes identificados o no en el estudio, debería ser objeto de sospecha y requiere, consiguientemente, una comprobación.

- C) Estrechamiento del cauce como consecuencia de la existencia de muros, edificaciones, obras de infraestructura u otros obstáculos

Este problema no se limita a la zona urbana sino que incluye muros de explotaciones agrícolas y otras construcciones; y contempla también las obstrucciones parciales por falta de limpieza del cauce, vertidos de escombros, etc... así como por ocupación de las zonas de servidumbre o policía. En consecuencia, puede considerarse como un problema general en la Isla y como tal debe tratarse.

Adicionalmente a la detección de este problema en muchos de los registros de riesgo, también se han observado muchos casos en los que es la vegetación la que provoca la obstrucción. Para la reducción de este factor de riesgo presente en muchos cauces, es esencial la participación activa de todos los agentes implicados, desde las administraciones con competencia en materia medioambiental hasta la colaboración ciudadana y otras acciones de voluntariado.

Aunque los medios propios del CIATFE para la vigilancia de los cauces son similares a los de algunas cuencas peninsulares, probablemente sea la densidad de población insular la que determine la necesidad de un aumento en estos medios. De hecho, comparando el número de vigilantes por kilómetro en Tenerife y, por ejemplo, en la cuenca del Tajo, resultan cifras similares, de 800 y 1000 kilómetros de cauce por vigilante respectivamente. Sin embargo, llevando estas mismas cifras a su relación con la población, y una vez eliminadas las áreas metropolitanas de Santa Cruz y Madrid, respectivamente, por la evidente distorsión que introducen, pasan a ser de 66.000 habitantes⁷⁷ por vigilante en Tenerife y 18.000 habitantes por vigilante en el Tajo. Hay que añadir a estas cifras la labor del SEPRONA (Servicio de Protección de la Naturaleza) de la Guardia Civil que, en las cuencas peninsulares, está generando en torno a un 40% de las denuncias

presentadas. En síntesis, se detecta una importante **insuficiencia de medios en las labores de vigilancia y mantenimiento de cauces.**

V.1.2.3. Riesgos por insuficiencia de la red de alcantarillado o drenaje

De los 578 registros de riesgo deducidos de la fase final del análisis, un total de 107, es decir, un 18,5 %, comparten esta causa. 62 de ellos, o sea un 57,9 %, tienen carácter grave o muy grave representando, a su vez, un 10,7 % del total de registros. Por consiguiente, cabe inferir que esta causa pertenece claramente a una **segunda clase en cuanto a su importancia**⁷⁸ si se tiene exclusivamente en cuenta esta información.

Por otra parte, el análisis de los casos en los que los riesgos registrados se deben a un saneamiento insuficiente, de los que se han excluido aquellos en que el problema es el entubamiento de un cauce, que se tratan más arriba, ha puesto de manifiesto que el problema de que la falta de saneamiento derive hacia un riesgo para las personas o las cosas se debe, en Tenerife, a la combinación de este defecto potencial con las fuertes pendientes que tiene, inevitablemente, el trazado urbano.

En efecto, el saneamiento de una ciudad, tanto si es separativo como si es unitario, **raramente se dimensiona para períodos de recurrencia superiores a 10 años** con lo cual, cuando la lluvia es mayor, se acepta que se produzca la inundación de las zonas bajas. En Tenerife, sin embargo, cuando se produce esta lluvia, las calles se convierten en **ríos artificiales** en los que el agua circula generalmente con poco calado pero a una **gran velocidad**, como demuestran muchas de las imágenes tomadas durante los sucesos de marzo de 2002.

⁷⁷ No se ha tenido en cuenta la población estacional en ninguno de los dos casos. Es evidente que, una vez extraída las áreas metropolitanas, la importancia de esta población en Tenerife es mucho mayor que en la cuenca del Tajo.

⁷⁸ Como se deduce de las cifras del análisis, esta segunda clase es compartida por los riesgos por acarreo y por escorrentía de ladera.



Fig. 25. Ejemplo de la velocidad que alcanza el agua en la zona urbana

Por lo que se refiere a la generalización del diagnóstico, resulta evidente la imposibilidad de analizar la totalidad de las redes de la isla dentro del PDA. Por ello, se ha tratado de establecer un indicador sencillo, que permita evaluar el riesgo asociado a esta causa, generalizándolo para el conjunto de la isla. Se ha partido de la curva que se refleja en la figura adjunta, que indica las combinaciones de calado y velocidad del agua que entrañan peligro para las personas.

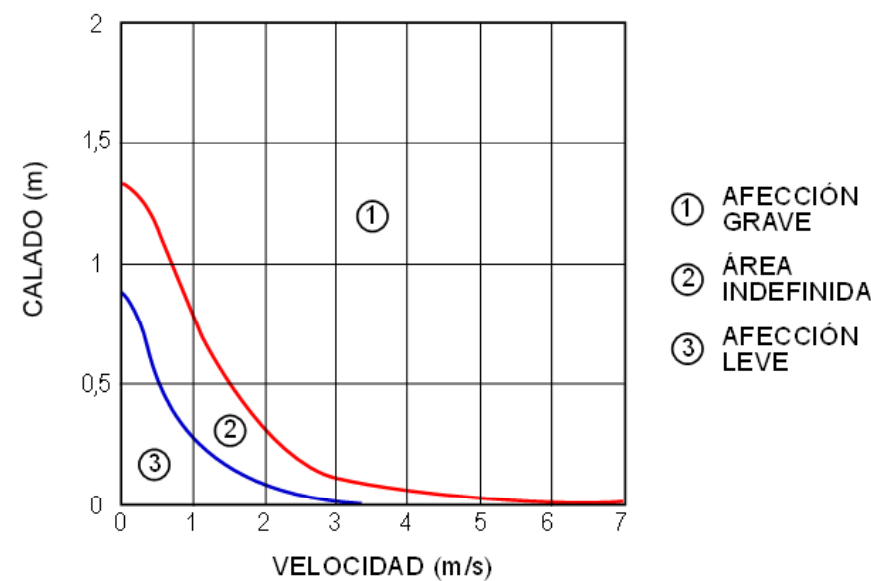


Fig. 26. Riesgo para vidas humanas en función de la combinación del calado y la velocidad
Fuente: FEMA (Federal Emergency Management Agency). USA

Calculando para cada pareja de valores calado/velocidad, se ha estimado la pendiente correspondiente en zona urbana a esta combinación, y el caudal que representa por metro lineal de calle en sentido transversal. Teniendo en cuenta este caudal, se ha calculado el área drenante que sería necesaria para producirlo para una intensidad de lluvia de 120 mm/h (equivalente a la registrada durante una hora el 31 de marzo de 2002 en Santa Cruz de Tenerife). Con este índice, es posible elaborar un gráfico como el de la figura adjunta, donde se indica el área drenante peligrosa para las personas por metro transversal de calle en un episodio de esta envergadura⁷⁹.

La curva siguiente relaciona esta área con la pendiente de la calzada. Por ejemplo, para una pendiente del 10% se genera una situación de peligro a partir de un área drenante de 3.400 m² por metro transversal de calle, mientras que si la pendiente es del 1 % tendría que superar los 6.300 m².

ZONIFICACIÓN DEL RIESGO PARA LAS PERSONAS EN VÍAS URBANAS

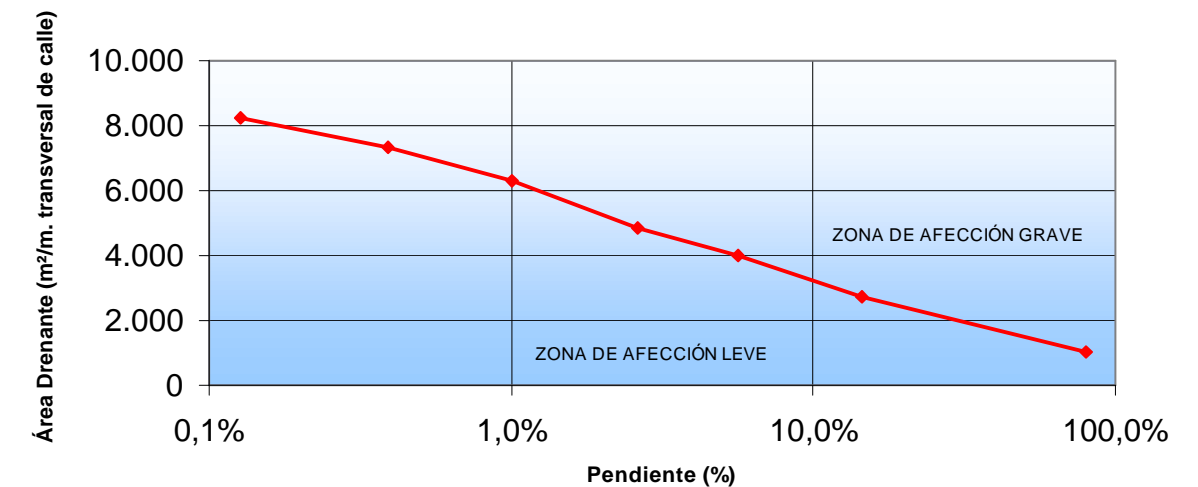


Fig. 27. Zonificación del riesgo para las personas en vías urbanas
Fuente: Elaboración propia a partir de datos del FEMA (U.S.A.)

Esta relación (área drenante-pendiente) refleja que **una parte importante de las zonas urbanas de Tenerife tienen pendientes que generan riesgo para las personas para superficies aportadoras muy pequeñas. Por tanto, el diseño de las redes de saneamiento e incluso el de las calles debería tener en cuenta esta consideración.**

Acerca del problema del saneamiento se han detectado también en el análisis de campo otros dos problemas adicionales:

⁷⁹ Dado un punto concreto del mapa de la isla, se localizaría en el gráfico, el área drenante peligrosa por metro lineal transversal de calle. Multiplicando este valor por la anchura de la calzada se obtiene la superficie de cuenca o área drenante urbana a partir de la cual existe efectivamente peligro para las personas.

- El desplazamiento de las tapas de pozos cuando los colectores entran en carga, con el peligro que ello supone para las personas que pueden caer en ellos y ser arrastradas. También este problema es general.
- La insuficiencia de los imbornales induce que el agua, que circula por la calle a gran velocidad a causa de la pendiente, no entre en el colector.

V.1.2.4. Riesgos por concentración de acarreos sólidos

Se han identificado un total de 133 registros de riesgo que comparten esta causa de riesgo, representando un 23% del total. De ellos, un total de 96, un 72,2% (el 16,6% del total) plantean riesgos graves o muy graves.



Fig. 28. Fotografía de acarreos de la riada del 31 de marzo de 2002

Un problema especialmente importante es el **depósito de estos acarreos en las obras de cruce** del viario con los cauces, reduciendo la capacidad de las mismas. A estos efectos, además de adoptar en los cálculos **mayores coeficientes de arrastres sólidos**, se hacen necesarios **diseños que retengan estos sólidos en vasos controlados y de fácil acceso**

para su retirada. La generalización de este problema y las medidas paliativas anteriores deben extenderse a la **totalidad de la Isla.**

V.1.2.5. Riesgos por mareas y barra litoral

Se ha identificado esta causa tan sólo en 13 registros de riesgo, un 2,2% del total. Por ello, no puede considerarse un problema general y, por tanto, pasaría a formar parte de la tercera de las clases en las que se ha dividido las causas de riesgo; sin embargo, todos los registros detectados son graves o muy graves. Por tanto, **teniendo en cuenta las situaciones de riesgo que generan, habrán de tomarse en consideración en todas las actuaciones que se desarrollen en las desembocaduras de los cauces en el mar.**

V.1.2.6. Riesgos asociados a embalses, balsas y depósitos

La Directriz Básica de Protección Civil frente a Inundaciones exige que se lleve a cabo la clasificación de las presas y se redacten planes de emergencia para las que pertenecen a las categorías A o B, cuya rotura potencial puede generar daños importantes aguas abajo.

En Tenerife, la mayoría de estas obras no se llenan con aguas de escorrentía ni están especialmente expuestas a ellas, por lo que no procede considerar su rotura como un factor de riesgo. En el **PDA sólo se consideran aquellas situadas en los cauces y expuestas directamente a las avenidas.**

V.1.2.7. Riesgos por escorrentía de ladera

Esta es una de las causas inmediatas en las que la necesidad de generalización resulta más evidente. En efecto, con independencia de que se han identificado 87 registros, es decir, un 15% del total, en los que ésta es una de las causas del riesgo, cabe afirmar que puede presentarse prácticamente en cualquier punto de la isla situado aguas abajo de una ladera. La generalización del diagnóstico al conjunto de la isla se ha llevado a cabo a través de un procedimiento análogo al descrito en relación con el saneamiento urbano. En este caso, se han adoptado en el cálculo hidráulico unos coeficientes representativos del terreno natural para obtener el siguiente gráfico, donde se indica el área drenante que genera riesgos para un punto cualquiera del territorio.

Del resultado de este gráfico se deduce que la aparición de daños por este motivo **es posible en cualquier urbanización que se ubique en una ladera** y que todas deberían analizarse en este sentido, previendo la necesidad de construir **cunetas o canales de protección** que permitan

derivar la escorrentía hacia un cauce o hacia la red de saneamiento de pluviales, siempre que ésta tenga la capacidad suficiente. En principio, la abundancia de esta problemática en Tenerife, debería interpretarse como **una mala práctica sistemática en el diseño urbano** en terrenos de fuerte pendiente, más que como un problema de riesgo de avenidas.

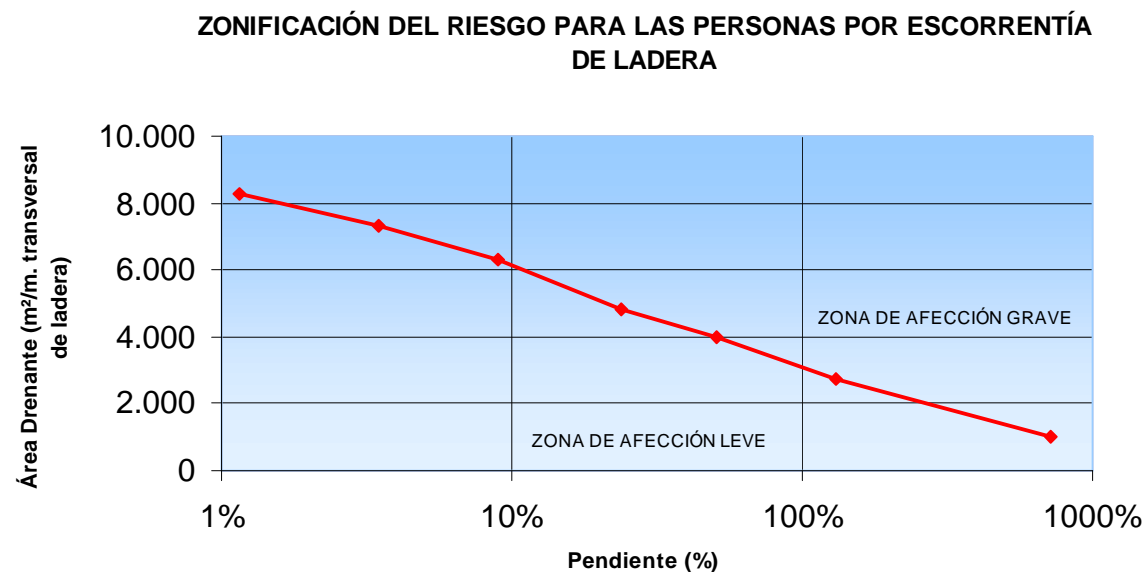


Fig. 29. Zonificación del riesgo para las personas por escorrentía de ladera
Fuente: Elaboración propia a partir de datos del FEMA (U.S.A.)

V.1.3. Atendiendo al tipo de bien o servicio afectado

A la hora de considerar los registros de riesgo en relación con el tipo de bien o servicio afectado, se han tenido en cuenta las seis grandes categorías en las que se han clasificado los distintos elementos territoriales en riesgo, según las características y las cualidades que los definen.

La identificación de los bienes y servicios especialmente sensibles, que se reflejó en el apartado IV.5.4., partía de la consideración de que el bien o servicio que constituía la principal afección (en función de su gravedad) no era el único. Como consecuencia de ello se elaboraron sendas listas clasificatorias (cuadros 9 y 10) y cuyos resultados, agrupados por la categoría de bien o servicio afectado, se presentan en el siguiente cuadro resumen.

TIPO DE BIEN O SERVICIO AFECTADO	COMO BIEN PRINCIPAL					AFECCIONES TOTALES				
	MG	G	M	E	TOTAL	MG	G	M	E	TOTAL
Afección a viviendas	48	216	68	16	348	56	262	81	22	421
Equipamientos y servicios	2	8	22	5	37	22	76	26	6	130
Servicios Esenciales en Emergencia	0	1	0	0	1	2	3	0	0	5
Instalaciones industriales	0	12	9	2	23	2	19	9	3	33
Infraestructura Viaria y Comunicaciones	32	67	43	21	163	126	456	80	29	691
Otros	0	0	2	4	6	1	2	5	6	14
TOTAL	82	304	144	48	578	209	818	201	66	1294

Cuadro 12. Afecciones según el tipo de bien o servicio afectado agregadas por categorías

De lo anterior puede extraerse que el tipo de bien más afectado son las viviendas, que aparecen como bien principal afectado en 348 de los 578 registros de riesgo y, en segundo lugar, las vías de comunicación, que aparecen como daño principal en 163 registros. Entre estos dos tipos de bienes se concentran 511 de los 578 registros, es decir, un 88% del total. Si se consideran además los servicios, que aparecen como daño principal en 37 de los 578 registros de riesgo, la cifra asciende a 548, lo que supone el 95% del total.

Las cifras sobre el total de bienes afectados son también significativas pues, por ejemplo, permiten valorar la medida en que las riadas afectan potencialmente a los servicios de especial importancia (como los sanitarios, los asociados con el suministro eléctrico, los de transporte por las vías principales, etc...). Para evaluar la posible afección, se ha tomado como criterio general el que algunas de las instalaciones que dan soporte a estos servicios se encuentren ubicadas en zonas de riesgo.

Por otra parte, para generalizar esta información sobre daños a los bienes, se ha acudido a las cifras de las indemnizaciones por daños catastróficos del Consorcio Nacional de Compensación de Seguros en relación con riesgos extraordinarios. A partir de estas cifras, que se reflejan con mayor detalle en el apartado III.2.4, se observa que entre el año 1991 y el 2003 la indemnización media por habitante y año es de 5,27 euros⁸⁰, más del doble de la media nacional⁸¹ (2,22 €/hab/año). Si atendemos a las indemnizaciones por año y km², la cifra de Tenerife alcanza los 2.007 €, esto **supone más de diez veces el valor medio nacional** (189 €).

⁸⁰ No se dispone de cifras de población realmente sometida a riesgo, ya que el problema se extiende al conjunto de la isla y no se concentra en determinadas zonas. Con todo, es evidente que de poderse calcular, resultarían mucho mayores.

⁸¹ Datos extraídos de la publicación de diciembre de 2004 del Consorcio de Compensación de Seguros: Estadística Riesgos Extraordinarios (Serie 1971-2003).

En términos de diagnóstico global sobre la importancia de los daños, por tanto, resulta evidente que la Isla es un territorio en el que **las avenidas representan un riesgo económico muy importante en términos comparativos con otras regiones españolas**. Asimismo, la comparativa de los parámetros indicadores considerados muestran unos valores superiores a cualquier territorio nacional.

Asimismo, del análisis de los datos del Consorcio Nacional de Seguros para la isla de Tenerife, se extrae que el daño medio anual de los últimos doce años asciende a 4.549.250 Euros. Un indicador que puede deducirse de estas cifras es el que se deriva de la **rentabilidad de las posibles inversiones en la materia**. En el supuesto, bastante conservador, de que las inversiones pudieran reducir los daños anuales medios a la mitad y capitalizando a una tasa del 4% anual, estaría justificada **una inversión de 49 millones de euros para una duración de 50 años** y de 56 millones para 100 años. Resulta evidente que el cálculo es conservador, puesto que los datos del Consorcio no contabilizan los bienes que no cuentan con pólizas de seguros, los costes a cargo de las Entidades Públicas, los asociados a interrupciones de servicio, etc.⁸².

V.1.4. Atendiendo a las medidas correctoras

La asignación de la competencia para aplicar las medidas previstas en el Plan es, sin duda, una materia que **debe establecerse durante el proceso de debate del mismo**.

En función de los tipos de medidas que se han considerado y que abarcan un ámbito muy extenso, es posible desarrollar una preasignación que pueda servir como base de partida de este proceso. Sin embargo, debido a la magnitud de las cifras que se han podido estimar, resulta prácticamente imposible abordar la totalidad de las medidas propuestas, al menos a corto plazo, ni siquiera para cubrir los registros calificados como muy graves.

Por lo tanto, se hace imprescindible el **desarrollo de programas concertados con distintas entidades** con el fin de plantear la sistemática mejor para el desarrollo paulatino de estas inversiones a lo largo del tiempo o de estudios de detalle que permitan su optimización descendiendo a cada una de las situaciones particulares.

Con independencia de esta necesidad, y con el fin de clasificar las medidas propuestas y desde el punto de vista de su prioridad y su rentabilidad, en términos de reducción del riesgo, el diagnóstico sobre las causas inmediatas de riesgo ha puesto claramente de manifiesto que las más urgentes, que además se asocian con las medidas correctoras más importantes económicamente, se derivan de la ocupación o estrechamiento de los

cauces y de la falta de consideración de los episodios lluviosos de gran intensidad en el planeamiento y el diseño urbano.

Por otro lado, es evidente que **las medidas más urgentes son las que eviten que en el futuro se cometan los mismos errores**. En esencia, estas medidas son las que se corresponden con la elaboración de una normativa precisa, en forma de normas y recomendaciones, con la puesta a punto de los **medios que garanticen su cumplimiento**, y con el desarrollo de un consenso entre todos los agentes implicados que **garantice su participación en este cumplimiento**.

Con independencia del cumplimiento de la normativa, un segundo grupo de medidas son las destinadas a **mejorar al máximo la gestión de las emergencias**. Aunque no sea posible evaluar económicamente su eficacia, toda la experiencia mundial en la materia las clasifica como **prioritarias**. En esencia, este tipo de medidas se agrupan en las siguientes:

- Sistemas de alerta temprana. Estos sistemas están destinados a identificar el riesgo con la máxima antelación posible.
- Organización de la gestión de la emergencia. A su vez, destinados a difundir las instrucciones adecuadas a la población así como a diferentes entidades una vez identificado el riesgo y asegurarse de que, a través de planes de emergencia, tanto la primera como los segundos actúan coordinadamente y con la máxima eficacia.
- Información a la población. Que tiene el objetivo de optimizar el comportamiento de ésta, tanto durante la emergencia como con anterioridad a la misma, evitando comportamientos o actuaciones que incrementen el riesgo, con carácter previo, o el daño, durante la emergencia.

⁸² El régimen particular del Consorcio, que no asocia la prima con el riesgo (ver apartado III.2.4) invalida este esquema de razonamiento ya que la materialización de esta inversión potencial no redundaría en una disminución de estas primas. Con todo, las cifras ofrecen un indicador cualitativo de interés para el diagnóstico e incluso para la posterior adopción de decisiones.

V.2. DIAGNÓSTICO GENERAL

Partiendo de los diagnósticos parciales desarrollados en los apartados anteriores se plantea en éste un conjunto de **conclusiones de carácter 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, en los términos que se reflejan más adelante. 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.** Como demuestran las cifras reseñadas en el PDA, Tenerife es uno de los territorios españoles en el que la incidencia de los daños provocados por las avenidas tiene una mayor importancia. Por tanto, es evidente que también ha de ser mayor el esfuerzo para paliarlos.
- 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.** A pesar de que los presupuestos necesarios sean de un orden de magnitud que probablemente supera las disponibilidades financieras, a través de la colaboración de todas las Entidades Públicas y empresas y dentro de un planteamiento a largo plazo que permita ir adecuando la actuación a los fondos disponibles en cada momento, se debe emprender la tarea sistemática de eliminar estos riesgos o reducirlos a niveles aceptables.
- 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.** La pendiente conduce a que el agua circule a una gran velocidad, tanto por los cauces como por las laderas, con lo cual se incrementa el riesgo y se generaliza a la práctica totalidad del territorio. Por otra parte, el comportamiento hidrológico conduce a que sea muy sencillo olvidar el peligro en la actuación antrópica, invadiendo el territorio ocupado por las aguas durante las crecidas, como consecuencia de que los cauces permanecen secos durante la práctica totalidad del tiempo.
- 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. En los últimos años se han elaborado criterios metodológicos generales para elaborar los estudios necesarios.

- 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 estudios⁸³.
 - La ubicación de algunos servicios esenciales no ha tenido en cuenta la inundabilidad de los emplazamientos en muchos casos. Tampoco esta consideración es obligatoria.
- 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.** A pesar de que la experiencia actual demuestra que estas actuaciones

⁸³ Existen territorios dentro de España en los que sí son obligatorios estos estudios específicos.

deberían ser las prioritarias en la defensa contra las avenidas, aún no se han desarrollado resultados en este sentido:

- 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. Además, de ello, en algunos casos la amplitud de la zona de riesgo o la complejidad de la problemática planteada exige la realización de un estudio previo.

En efecto, en algunos casos, esta eliminación conllevaría unas necesidades de inversión absolutamente desproporcionadas y, en otros, la demolición y reubicación de viviendas o instalaciones existentes, también con un presupuesto claramente inalcanzable.

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.